

組込みソフトウェア向け

プロジェクト計画立案

トレーニングガイド

独立行政法人情報処理推進機構

技術本部

ソフトウェア・エンジニアリング・センター 編著



組込みソフトウェア向け

プロジェクト計画立案

トレーニングガイド

独立行政法人情報処理推進機構

技術本部

ソフトウェア・エンジニアリング・センター 編著



## 本書の内容に関して

---

- ・ 本書を発行するにあたって、内容に誤りのないようできる限りの注意を払いましたが、本書の内容を適用した結果生じたこと、また、適用できなかった結果について、著者、発行人は一切の責任を負いませんので、ご了承ください。
- ・ 本書の一部あるいは全部について、著者、発行人の許諾を得ずに無断で転載、複写複製、電子データ化することは禁じられています。
- ・ 乱丁・落丁本はお取り替えいたします。

## 商 標

---

※本書に記載する以下の組織名、製品名、地名、人名等はすべて架空であり、類似または一致する名称の実在する団体・製品・人物とは一切関係ありません。

架空の名称例：日本 iPA フロート鉄道株式会社、iPA フロートサークル鉄道、iPA 高速鉄道みらい線およびきぼう線、尾張 iPA 鉄道、東西 iPA 名阪鉄道、iPA 電鉄セキュリティ協議会、駒込緑ソリューション株式会社、日本自動改札機製造株式会社、日本自動改札機カスタマーサービス株式会社、日本自改機インテグレーション株式会社、日本 LR システム株式会社、SEC 1 型および SEC 2 型自動改札機、SecCMS、SecCC、SecNw、IpaOSforEmbed、C Builder Ipa SDK、IpaSQL、IpaWriter、IpaCalc、Ipa Text editor、IpaUML、Ipa ESCR checker for C、Ipa\_Testing for C、Ipa\_ICE、ipa 製 MPU9990、ipa 製 XCCD1206、ipa 製 ACTR1770、ipa 製 PDISP1620、ipa 製 RFSensor1820、ipa 製 OPTsensor1820、iPA 東京駅、iPA 神奈川駅、iPA 山梨駅、iPA 信州駅、iPA 中央駅、iPA 大阪駅、その他人名等。

※JCMVP<sup>®</sup>は、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）の登録商標です。

※上記以外に本書に記載する会社名、製品名等は、各社の商標または登録商標です。

※本書の文中では、商標登録表示、その他の商標表示を省略しています。あらかじめご了承ください。

## はじめに

### ■上梓によせて

1971年4月にインテルが世界で最初のマイクロプロセッサ4004を発表して今年でちょうど40年経ちました。インテルは、4004に続いて1974年には新しい8ビットマイクロプロセッサとして「8080」を発表しますが、これが爆発的に使われるようになります。いわゆるマイコン時代の始まりです。マイクロプロセッサを使うと、ソフトウェアの変更だけで多種多様な機能を実現できます。このことから、当初は、電子回路の置き換え用途と見られていたマイクロプロセッサですが、次第に、電子装置への新たな付加価値の提供を可能とするものとして活用されるようになっていきます。

この付加価値はソフトウェアによるものが主であり、今日では組込みソフトウェアと呼ばれています。付加価値が高まるにつれ組込みソフトウェアの規模は飛躍的に増大していき、今日ではたった1つの製品に数千万行も組み込まれている例もあります。

組込みソフトウェア開発の初期は、優秀なプログラマーが一人いればなんとか開発できたいわゆるスーパープログラマ全盛の時代でした。しかし、ソフトウェアの規模が数十万行に達するようになると、システム全体を設計できるいわゆるスーパーSEが必要とされる時代になるとともに、管理技術が必要とされるようになります。そして、ソフトウェアの規模が更に増大し百万行を超えるに至っては、エンジニアリングだけではソフトウェアを開発することが不可能になり始めました。管理を中心にしたいわゆるスーパーバイザとエキスパートスタッフを中心にした組織活動としての開発が必要な時代になったのです。

このような背景を踏まえ、今や組込みソフトウェア開発を円滑に進めるための必須項目となっている管理技術のうち、もっとも基本となるプロジェクト計画作成のためのレファレンスガイド『組込みソフトウェア向けプロジェクトマネジメントガイド[計画書編]』(ESMR Ver.1.0)を2006年に発行しました。そして本ガイド『組込みソフトウェア向けプロジェクト計画立案トレーニングガイド』(ESMG Ver.1.0)は、ESMRを補完することを目的に、事例に基づいて具体的にプロジェクト計画書を作り上げるまでを自習形式にまとめたものです。内容は、独立行政法人情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター (IPA/SEC) に設立した組込みソフトウェア開発力強化推進委員会 組込み系エンジニアリング領域開発管理技術部会において、参加いただいた委員の方々からいただいた経験やノウハウをもとに議論し編集しました。本書の編纂に際し、部会に協力いただいた方々に改めて感謝いたします。

ピーター・ドラッカーの言葉「見えざるものは、管理できない」にある通り、管理の要諦は、管理の対象を見えるようにすることであり、見えるようにする第一歩がプロジェクト計画を作ることです。ぜひ、その一助に本ガイドを活用していただければ関係者一同、望外の喜びです。

2011年秋

独立行政法人情報処理推進機構 技術本部  
ソフトウェア・エンジニアリング・センター  
組込み系プロジェクト  
三原 幸博、松田 充弘、石井 正悟

## ■プロジェクト計画立案トレーニングガイド 発刊にあたって

2006年に『組込みソフトウェア向けプロジェクトマネジメントガイド [計画書編]』(ESMR Ver.1.0)を発行し、5年が経過しました。その間にIPA主催あるいは地域を含む各団体と共催の形で、紹介セミナー、演習付セミナーを開催し、ESMRの普及に努めてきました。当初発行した書籍は、すべて提供し終え、増刷するに至ったこととも併せて考えると、ESMRの利活用が進んできていることがうかがわれます。一方で、セミナーの受講者を含め皆様から、プロジェクト管理者に対する量的・質的ニーズに対応するために、初級プロジェクト管理者に対する補助教材として、また中級プロジェクト管理者の自習教材として利用できる事例を使ったガイドの要望も数多くいただきました。

本ガイド『組込みソフトウェア向けプロジェクト計画立案トレーニングガイド』(ESMG Ver.1.0)は、このような要望に応えるために、IPA/SECに設立した組込みソフトウェア開発力強化推進委員会 組込み系エンジニアリング領域開発管理技術部会において、ESMRの編纂に引き続いて議論し、整理したものです。本ガイドは、プロジェクト計画書の中で記載が必要な項目について、具体的に事例を用いて詳細な作成手順とポイントをまとめたものです。ESMRと併せて、本ガイドを活用いただければ幸いです。

2011年11月

組込みソフトウェア開発力強化推進委員会  
組込み系エンジニアリング領域開発管理技術部会

## まえがき

組込みソフトウェア開発のプロジェクト計画に関する書籍として、IPA/SEC はこれまでに、『組込みソフトウェア向けプロジェクトマネジメントガイド [計画書編]』(ESMR Ver.1.0) を 2006 年に出版し、普及を進めてきました。しかし、ESMR はプロジェクト計画書の内容や様式に重点を置いているため、書くべき内容の理解はできるが、計画を立案する作業はやはり難しいという意見が多数寄せられていました。

そのため IPA/SEC では、ESMR の活用を促す書籍として、プロジェクト計画書の立案作業の事例を具体的に示すことによる立案手順や注意すべきポイントの理解のためのガイドブックとして、『組込みソフトウェア向けプロジェクト計画立案トレーニングガイド』(ESMG Ver.1.0) (英語名：Embedded System development Management planning training Guide) を発行しました。

### ■本ガイドの位置付けおよび構成

本ガイドは、組込みソフトウェア開発の現場で作業を取り仕切るプロジェクトマネージャの方々の中で、プロジェクト計画の立案に難しさを感じている方々や、これからプロジェクトマネージャを目指す若手ソフトウェア技術者、また、プロジェクトマネージャ育成のための社内教育を担当されている方々に利活用していただくことを目的としています。

本ガイドは、組込みソフトウェア開発のプロジェクト計画を立案する手順を習得するために、以下に示す 3 つのパートおよび付録で構成しています。

Part 1：解説編

Part 2：プロジェクト計画立案手順

Part 3：トレーニング編

付録：プロジェクト条件表、工程設計表、プロジェクト計画書

#### 〔備考〕

本ガイドの内容は、IPA/SEC 組込みソフトウェア開発力強化推進委員会 組込み系エンジニアリング領域開発管理技術部会で検討を重ね、整理したものです。



<b>テーマ 5 ■ 実施する作業を決める</b> .....	88
項目 5.1 ● 開発プロセスを明確にする .....	89
項目 5.2 ● 開発対象を機能分割する .....	93
項目 5.3 ● 実施する作業内容を明確にする .....	97
<b>テーマ 6 ■ 工程設計を行う</b> .....	106
項目 6.1 ● スケジュールの大枠を決める .....	107
項目 6.2 ● 作業の実施順序を決め、時間軸上に割り付ける .....	112
<b>テーマ 7 ■ 要員計画を立てる</b> .....	126
項目 7.1 ● ソフトウェア規模と工数を見積もる .....	127
項目 7.2 ● 個々の作業に必要な人数とスキルを検討する .....	136
項目 7.3 ● 要員計画を立てる .....	143
<b>テーマ 8 ■ コスト計画を立てる</b> .....	155
項目 8.1 ● 要員コストを見込む .....	156
項目 8.2 ● 設備、機器、ツール類を洗い出す .....	160
項目 8.3 ● 設備、機器、ツール類の調達計画を立て、コストを見込む .....	165
項目 8.4 ● 要員研修計画を立て、コストを見込む .....	170
項目 8.5 ● その他、プロジェクト遂行上の必要なコストを見込む .....	173
項目 8.6 ● コスト見込みを評価し、コスト計画を立てる .....	176
<b>テーマ 9 ■ リスクマネジメント計画を立てる</b> .....	181
項目 9.1 ● イニシャルリスクを洗い出す .....	182
項目 9.2 ● リスクマネジメントの方針と仕組みを決める .....	185
項目 9.3 ● リスクを分析し、評価する .....	190
項目 9.4 ● リスク対応策を検討し、実施責任者と期限を決める .....	193
<b>テーマ 10 ■ プロジェクトの体制と運営の仕組みを明確にする</b> .....	198
項目 10.1 ● プロジェクト体制を明確にする .....	199
項目 10.2 ● 会議体や情報共有等、プロジェクト運営の仕組みを明確にする .....	212
<b>テーマ 11 ■ 日程計画表を作成する</b> .....	218
項目 11.1 ● 日程計画表を作成する .....	219
<b>付 録</b> .....	225
付 録 1 プロジェクト条件表 .....	226
付 録 2 工程設計表 .....	231
付 録 3 プロジェクト計画書 .....	232



MEMO

# Part 1

## 解説編

1.1	プロジェクト計画書に基づくプロジェクトマネジメントとは	2
1.2	『組み込みソフトウェア向けプロジェクト計画立案トレーニングガイド』 (ESMG Ver.1.0)の目的と位置付け	4
1.3	想定する開発プロジェクト、利用者、利用方法	5
1.4	本ガイドの構成	6
1.5	本ガイドの利用に関する注意事項	7
1.6	参照するガイド、規格、知識体系	8

## 1.1 プロジェクト計画書に基づくプロジェクトマネジメントとは

### ■組込みソフトウェア開発プロジェクトの特徴

現在、多くの企業で様々な組込みソフトウェア開発が行われています。ここではまず、組込みソフトウェア開発プロジェクトとはどのようなものか、その特徴を整理します。

近年の組込みソフトウェア開発は、その規模の増大により、プロジェクトチームを組織して開発にあたるが多くなっています。

この開発プロジェクトという視点から、組込みソフトウェア開発の最近の傾向を見ると、次のような特徴が挙げられます。

- ①メンバの多様性
- ②短期集中型
- ③制約の多様性

#### ①メンバの多様性

従来から、組込みソフトウェア開発には、関連するハードウェア開発グループ、製品やセット全体を取りまとめる部署等が関係していました。しかし、ソフトウェア規模の増大化が進み、更に高い信頼性が要求されるようになると、これまでの関係部署に加えて積極的にビジネスパートナーを活用しなければ、プロジェクト体制を組むことが難しくなっています。

その結果、より多様なメンバがプロジェクトに関係することになり、プロジェクトを運営していくうえでメンバ間の調整等が必要となります。この調整のためには、プロジェクトメンバが共通に理解できるプロジェクト計画書の存在が不可欠です。

#### ②短期集中型

組込みソフトウェアの多くは、いわゆる家電製品等のコンシューマプロダクトという形態で製品に組み込まれて出荷されます。製品の市場投入のタイミングはビジネス面において重要な意味を持っており、先端技術を駆使した高機能な製品ほど、その重要性を増しています。

このため、多くの組込みソフトウェア開発では、プロジェクトの着手から完了までの期間が市場動向に応じて短くなる傾向にあり、かつ、製品の納期を意識した開発が求められています。短期の開発期間で製品納期を確実に守るためには、プロジェクトの最適化をはかり、適切なマネジメントを実践する必要があります。

#### ③制約の多様性

組込みソフトウェア開発の場合、上記以外にも様々な制約が加わる場合があります。例えば近年、シリーズ化された製品開発スタイルや多品種少量開発等の方式が採用されつつあります。このような開発方式を採用する場合には、開発メンバの人選や割付け、開発スケジュールの調整等が重要になります。

また、開発対象の内部をいくつかに分けて複数の企業で開発したり、更にその一部を海外発注するといったスタイルもあります。このような場合には、プロジェクトに対する制約事項が増え、製品開発全体のマネジメントはよりいっそう難しくなります。

## ■プロジェクトマネジメントの必要性

前述のように、近年の組込みソフトウェア開発プロジェクトは、その運営が極めて難しくなっています。このように制約の多いプロジェクトを円滑に運営するために必要とされるものが、「プロジェクトマネジメント」です。

### 〔プロジェクトマネジメントのポイント〕

実際の組込みソフトウェア開発プロジェクトのマネジメントでは、次のような点を特に意識して進める必要があります。

- ①製品やプロジェクトの特性に合致したプロジェクトマネジメントを行う
- ②プロジェクト着手時に作成するプロジェクト計画書をベースとして、プロジェクト作業をコントロールする
- ③プロジェクトの状況が常に把握できるように、プロジェクト状況の可視化の工夫等を織り込む
- ④プロジェクトの完了時点で、実施したプロジェクトマネジメントのやり方や対策の効果等を分析し、今後のプロジェクトへの参考知識として整理するとともに、組織の知識として蓄積する

## ■プロジェクトマネジメントにおける PDCA サイクル

組込みソフトウェア開発プロジェクトに限らず、どのようなプロジェクトであっても、それを成功裏に終わらせるためには、PDCA サイクルをきちんと回すことが重要です。

PDCA サイクルとは、Plan（計画立案）、Do（計画実行）、Check（実行状況の確認）、Action（是正対策の実施）の一連の動作を、繰り返し適切に実行するための考え方です。この考え方は、プロジェクト開始時点できちんとプロジェクトの計画を立て、それに基づいて開発作業や管理作業を進めていくことが基本となります。これは組込みソフトウェア開発に限らず、どんなプロジェクトにおいても同様です。

プロジェクトのPDCA サイクルを適切に運用するためには、まず出発点となるプロジェクト計画書が適切に作成されている必要があります。

### 〔プロジェクト計画書の必要性〕

プロジェクト計画書は、組込みソフトウェア開発プロジェクトを適切に運営するためのマネジメント活動のベースになるものです。

プロジェクトをどのように運営していくかについて、実現性を含めて、プロジェクトの計画段階で検討し、きちんと決めておかなければ、そのプロジェクトが計画通りに進んでいるのか、あるいはプロジェクトの進行上で問題があるのか等を判断することができなくなります。

プロジェクトを円滑に進めるためには、プロジェクト計画をまとめたプロジェクト計画書が必須です。

## ■プロジェクト計画書の目的

組込みソフトウェア開発を進めるにあたっては、その規模の大小によらず、多くの場合プロジェクトによる開発が中心になります。開発を進めるうえでは、それぞれの作業のベースとしてのプロジェクト計画を立案し、プロジェクト計画書として文書化（見える形に整理）し、プロジェクト内外で共有する必要があります。

プロジェクト計画書は、次のような目的に利用されます。

- ①プロジェクトの初期段階でプロジェクトの実現可能性を判断する際の材料
- ②プロジェクト内外の関係者間での共通理解のベース。また、それぞれのコミットメントを確立するための手段
- ③プロジェクトをコントロールするための基本計画書
- ④プロジェクトの計画と実績の差分を把握し、是正処置をとる際の参考資料

プロジェクトには、その進行とともに様々な事象が発生します。そのためプロジェクト計画書は、プロジェクト開始時に作成し、また必要と判断する場合には随時見直しを行うことで、プロジェクトを成功に導く道しるべの役割を持ちます。

## 1.2 『組込みソフトウェア向けプロジェクト計画立案トレーニングガイド』(ESMG Ver.1.0) の目的と位置付け

### ■本ガイドの目的

IPA/SEC では、標準的なプロジェクト計画書の作成を普及促進することを目指して、2006年11月にSEC BOOKS『組込みソフトウェア向けプロジェクトマネジメントガイド [計画書編]』(ESMR Ver.1.0)を発行し、プロジェクト計画書に記載する項目や記載内容、記述フォームを公開しました。しかしながら、その読者や利用者の間に“ESMRを参照しても、やはりプロジェクト計画書を作成するのは難しい。実際には、プロジェクト計画をどのように立案していくのか、その過程を見えるようにしてほしい”という要望があることが分かりました。

このような要望について部会内で検討した結果、プロジェクト計画書を作成するのが難しいと感じる理由は、次に挙げるような現実のハードルを乗り越えられないからではないか、と考えました。

- ・ 要求事項がまだ決まっていない。
- ・ 開発規模が見積もれない。
- ・ 先のことが見通せない。

現実のプロジェクト計画は、開発対象ドメインやプロジェクトの目的、プロジェクトの規模や形態に応じて、各企業、各プロジェクトマネージャが独自に工夫しながら立案し、計画書にまとめ上げているのが実状と思われます。しかし、そこには、開発対象ドメインやプロジェクトの目的、規模、形態等に依存しない、共通の手法や手順、考え方があるはずで

そこで、組込みソフトウェア開発プロジェクトを実際にうまくマネジメントできているプロジェクトマネージャやサブリーダーの計画立案手順や手法を、具体的なプロジェクト事例として取り上げ、その立案過程を見えるようにしていくことができれば、プロジェクト計画書を作成するのは難しいと感じていた方々にとって、プロジェクト計画を立案する助けとなるはずだと考えました。

本ガイドは、“ESMRを参照しただけではプロジェクト計画書を書く作業は難しい”と感じている方々のために、具体的なプロジェクト事例を示し、プロジェクト計画書を立案していく過程を詳細に解説したものです。本ガイドの計画立案手順や手法を参考に、現実のハードルを乗り越えるためのヒントを掴んでいただきたいと思います。

そしてまた、本ガイドのプロジェクト計画立案手順を実際に利用していただき、開発対象ドメインやプロジェクトの目的、規模、形態等に依存せずに役立つものであるかどうか、フィードバックしていただければ幸いです。

### ■本ガイドの特徴

#### ①プロジェクト計画立案過程を解説

具体的なプロジェクト事例をもとに、プロジェクト計画の立案過程を解説している。

#### ②ESMRのプロジェクト計画書を参照

『組込みソフトウェア向けプロジェクトマネジメントガイド [計画書編]』(ESMR Ver.1.0)に定義されたプロジェクト計画書の項目から、項目を埋めるために手順や手法が必要な項目を対象に選んでいる。また、ESMRの提供する記述フォームをカスタマイズして利用している。

#### ③ESPRの開発プロセスを適用

組込みソフトウェア開発を行うためにはどのような作業が必要か、『改訂版 組込みソフトウェア向け開発プロセスガイド』(ESPR Ver.2.0)に定義された開発プロセスを、本ガイドのプロジェクト事例に適用している。

### ■本ガイドの位置付け

本ガイド『組込みソフトウェア向けプロジェクト計画立案トレーニングガイド』(ESMG Ver.1.0)は、『組込みソフトウェア向けプロジェクトマネジメントガイド [計画書編]』(ESMR Ver.1.0)の使い方を事例を通して説明するもので、プロジェクトマネージャを目指す中級ソフトウェア技術者がプロジェクト計画立案作業を自習形式でトレーニングすること、並びに初級ソフトウェア技術者に対する教育用の講義資料としても活用していただくことを目的にしています。また、プロジェクト計画立案作業では、ソフトウェア開発プロセスの各作業を具体的なスケジュール上に割り当てる手順も含まれるため、『改

訂版『組込みソフトウェア向け開発プロセスガイド』（ESPR Ver.2.0）の活用を部分的にトレーニングする位置付けでもあります。

なお、IPA/SECでは、組込みソフトウェア開発に関する解説書『ESxR シリーズ』（1.6 節に詳述）を支援（補完）する演習書の位置付けとして、新シリーズ『ESxG<sup>\*1</sup> シリーズ』の発行を企画しています。ESxG シリーズは、組込みソフトウェア開発の知識やノウハウの解説書である ESxR シリーズの活用促進を目的に発行するもので、ESxR シリーズ各書籍の内容に対応し、自習形式でトレーニングができる演習書を目指しています。本ガイド『組込みソフトウェア向けプロジェクト計画立案トレーニングガイド』（ESMG Ver.1.0）は、ESxG シリーズの最初の発行物となります。

## 1.3 想定する開発プロジェクト、利用者、利用方法

### ■ 想定する開発プロジェクト

本ガイドが想定する開発プロジェクトは以下の通りです。

#### 〔組込みソフトウェア開発〕

本ガイドは、組込みソフトウェアの開発を対象としています。組込みソフトウェアを搭載する装置やシステムには、家電製品や自動車等、いわゆるコンシューマプロダクトとして一般ユーザに利用されるものと、様々な社会インフラや産業機器等に搭載され、特定の専門オペレータに運用されるものがありますが、本ガイドでは、これらを区別せず「製品に組み込まれて動作するソフトウェア」全般をさします。組込みソフトウェアは、様々な機器やデバイスの制御を司る制御的な側面や、搭載機器で利用される様々な情報を処理する情報処理的な側面等を併せ持つ場合がありますが、これらを含めた形で組込みソフトウェアを開発対象とします。

#### 〔想定するビジネスの形〕

組込みソフトウェアを開発するビジネス形態には、全体のソフトウェア開発を完成させるビジネスと、一部の機能や作業のみを請け負うビジネスがあります。

本ガイドでは、一部の機能を請け負う場合でも、開発プロジェクト全体の中での位置付けを明確にすることが必要であると考えています。

#### 〔想定する開発形態や体制〕

組込みソフトウェアの開発では、その開発規模やソフトウェアの特性によって様々な開発形態や体制で開発が進められていますが、計画立案の手順としては、開発形態や体制に大きく依存しないものと考えています。

### ■ 想定する利用者・利用状況

本ガイドが想定する利用者、利用状況は下記の通りです。

#### 〔想定する利用者〕

本ガイドは、組込みソフトウェア開発に関係する次のような方を、主たる利用者として想定しています。

- ① プロジェクト計画を立案する役割を担ったプロジェクトマネージャやサブリーダー
- ② 組込みソフトウェア開発プロジェクトの計画立案方法を教育する役割を担った教育部門やソフトウェア開発支援グループのメンバ
- ③ プロジェクトマネージャを目指す若手ソフトウェア技術者

※1 Embedded System development eXercise Guide

### 〔想定する利用状況〕

本ガイドは、組込みソフトウェア開発プロジェクトの計画を立案する際や、立案手順を教育する際に利用することを想定しています。

- ①プロジェクトマネージャやサブリーダーが、計画立案手順を自習する場合
- ②プロジェクトマネージャやサブリーダーが、計画立案作業中に立案手順のポイントや注意点を参考にする場合
- ③プロジェクト計画の立案手順が未整備な部門や組織において、部門や組織の標準的なプロジェクト計画立案手順を作成する場合
- ④プロジェクト計画を立案する手順の教材とする場合

### 〔実プロジェクトの計画立案作業〕

本ガイドのプロジェクト事例で検討するプロジェクト計画立案のための共通検討テーマは、プロジェクト計画立案作業において、一般的に欠かせない要件を盛り込んだものです。ただし、プロジェクトの目的、規模、形態によっては、それほど重要では無かったり煩雑すぎたりする手順となる場合もあります。そのため、読者の皆さんのプロジェクトに、本ガイドの計画立案手順を適用させる場合は、対象プロジェクトの特性等を考慮し、重要でないものはスキップしても構いません。

実際に、組込みソフトウェア開発プロジェクトにおいて計画立案する場合は、本ガイドの計画立案手順をそのまま利用するのではなく、これをもとに計画立案手順を理解し、計画立案を担うマネージャやサブリーダーの能力や個々のプロジェクトの特性に応じて、立案しやすい手順で実施することを想定しています。

### 〔教材としての利用〕

プロジェクトマネージャを目指す中級ソフトウェア技術者の方は、事例を参考にプロジェクト計画立案作業をトレーニングするための自習書としてご活用ください。

プロジェクトマネジメント技術を有する教育担当講師の方は、初級ソフトウェア技術者に対する教育用の講義資料としてご利用ください。

## 1.4 本ガイドの構成

### ■全体構成

本ガイドは、本パートを含む3つのパートおよび付録で構成されています。

#### 〔Part 1 解説編〕

本パートです。本ガイドの位置付けや想定利用者、利用方法等の概要を示します。プロジェクト計画書の位置付けや役割等について十分に理解を深めたい場合、またプロジェクト計画書をはじめて作成される場合には、まずこのPart 1から読み進めることを推奨します。

#### 〔Part 2 プロジェクト計画立案手順〕

組込みソフトウェア開発プロジェクトのプロジェクト計画を立案する際に検討する事項を、開発対象ソフトウェアのドメインや、プロジェクトの目的、規模、形態に依存しない共通テーマに分解し、それぞれのテーマを検討するための手順や考え方を説明します。

#### 〔Part 3 トレーニング編〕

本ガイドの中心となる部分で、プロジェクト計画立案手順を具体的なプロジェクトを事例に解説します。プロジェクト計画を立案する際の検討項目は、チェック項目とチェックした列を示すチェックカードにより解説しており、検討手順を自習しながら、読者の皆さんが想定する現実のプロジェクトの計画立案作業をトレーニングできる形になっています。

## 〔付録 プロジェクト条件表、工程設計表およびプロジェクト計画書〕

本ガイドにて解説するプロジェクト事例におけるプロジェクト条件表や工程設計表（中間資料）の例を掲載します。また、本ガイドの手順に沿って出力されるプロジェクト計画書の例を掲載します。

# 1.5 本ガイドの利用に関する注意事項

## ■ 参考情報の扱い

本ガイドは、組込みソフトウェアの開発プロジェクトの計画立案手順を、事例を参考にしながら自習するための解説書です。そのため、

①プロジェクト計画書の記載項目と記述フォーム

②プロジェクト計画書に盛り込まれている内容

は、参考情報として掲載しています。

Part 3 および付録に示すプロジェクト計画書の記載項目と記述フォームは、『組込みソフトウェア向けプロジェクトマネジメントガイド[計画書編]』（ESMR Ver.1.0）をもとに、本ガイドのプロジェクト事例に合うようにカスタマイズしています。読者の皆さんの現実のプロジェクト計画においても、個々のプロジェクトや組織の特性に応じて、使いやすいように更にカスタマイズしてご利用いただくことを想定しています。

### 〔プロジェクト計画立案手順例〕

本ガイドの Part 2 に示す組込みソフトウェア開発プロジェクトの計画立案手順は、計画書を策定していく過程を「見える化」することを目的に示すものです。また、その手順はプロジェクト事例のプロジェクト計画を実際に立案した結果を、できるだけ汎用的な表現で整理したものであり、プロジェクト計画立案プロセスを定義するものではありません。

したがって、本ガイドの活用方法として、いかなる認証や認定といった枠組みを想定するものではありません。

### 〔プロジェクト計画書例〕

本ガイドの Part 3 に示すチェックカード、また付録に示すプロジェクト計画書例は、上記のプロジェクト計画立案手順をもとに演習した結果であり、トレーニングガイドとして、その手順の意味や目的、要点についての理解を助けるために、できるだけ具体的に編集したもの（参考情報）です。

本ガイドに示すプロジェクト計画書は、あくまで架空の例であり、模範解答を提示するものではなく、特定の利用方法や参照方法を指定するものではありません。



## 1.6 参照するガイド、規格、知識体系

### ■ SEC BOOKS ESxR シリーズ (IPA/SEC 編著)

#### ●組込みソフトウェア向けプロジェクトマネジメントガイド [計画書編] (ESMR Ver.1.0)

(ESMR : Embedded System development Management Reference) 翔泳社刊, 2006年11月

本ガイドの目的は、ソフトウェア開発プロジェクトの計画立案手順を示すことです。そのため、計画立案結果の項目やフォームは、ESMRを基本にしています。ただし、本ガイドのプロジェクト事例に合うように、また、手順の説明を分かりやすくするために、部分的にカスタマイズしています。

#### ●改訂版 組込みソフトウェア向け開発プロセスガイド (ESPR Ver.2.0)

(ESPR : Embedded System development Process Reference) 翔泳社刊, 2007年11月

ソフトウェア開発プロジェクトの計画は、ソフトウェア開発プロセスの各作業をプロジェクトの具体的なスケジュール上に載せることが目標の1つとなります。そのため、本ガイドのプロジェクト事例では、ESPRに定義されるプロセスや用語を基本にしています。

#### ●改訂版 組込みソフトウェア開発向け品質作り込みガイド (ESQR Ver.1.1)

(ESQR : Embedded System development Quality Reference) IPA刊, 2011年7月

ソフトウェア開発プロジェクトの計画には、ソフトウェアの品質を作り込むための作業を織り込むことが必要であり、また、作り込んだ品質を評価する手法が必要です。本ガイドでは、品質を評価する手法の考え方として、ESQRで提案する品質評価指標を取り入れています。

[注記] ・本ガイド Part 2 以降、上記はそれぞれ略称表記とする。

・上記は、IPA/SEC ウェブサイト (<http://sec.ipa.go.jp>) より PDF ダウンロード可能 (要登録)。

### ■国際標準規格、知識体系

#### ●ISO/IEC 9126-1 (JIS X 0129-1) ソフトウェア品質特性

本ガイドで参照する非機能要求やソフトウェア品質の観点として、ISO/IEC 9126-1 (JIS X 0129-1) ソフトウェア品質特性に定義される6つの特性と、それぞれの副特性を利用しています。

#### ●PMBOK ガイド第4版

PMBOKは、国際的なプロジェクトマネジメントの知識体系として、広くソフトウェア開発においても参照されており、本ガイドもPMBOKの考え方を適宜取り入れています。ただし本ガイドは、IPA/SEC 組込みソフトウェア開発力強化推進委員会 組込み系エンジニアリング領域開発管理技術部会における専門家の意見を基本的な考え方としており、PMBOKの考え方を組込みソフトウェア開発のプロジェクトマネジメントに適用させることを目的としたガイドではありません。

現在の組込みソフトウェア開発の手法や技法は、組込みソフトウェア産業界の独自の考え方や工夫によって改善されている事柄が多くあり、PMBOKの知識体系の中から、自プロジェクトに適用して効果が期待されるものを選び、試行しながら取り入れているのが実態です。

# Part 2

## プロジェクト計画 立案手順

ここでは、組み込みソフトウェア開発のプロジェクト計画を立案する際に検討する事項を、対象ソフトウェアのドメインやプロジェクトの目的や規模、形態に依存しない共通のテーマに分解し、それぞれのテーマを検討するための手順の考え方を説明します。

2.1	プロジェクト計画立案作業の共通検討テーマ	10
2.2	計画立案手順	10
2.3	共通検討テーマ一覧	12
2.4	プロジェクト計画立案作業の前提	14
2.5	ESMR との関係	14

## 2.1 プロジェクト計画立案作業の共通検討テーマ

組込みソフトウェア開発プロジェクトの計画立案は、開発対象ドメインやプロジェクトの目的、規模、形態に応じて、各企業、各プロジェクトマネージャが独自に工夫しながら、計画書の形にまとめあげているのが現状です。しかしながら、そこには何か共通の手法や手順、または考え方があります。

ここでは、プロジェクト計画立案時の検討テーマのうち、開発対象ドメインやプロジェクトの目的、規模、形態に依存しないであろうテーマを「共通検討テーマ」ととらえ、以下のように分類しました。

### [共通検討テーマ]

- テーマ 1 プロジェクト条件を洗い出す
- テーマ 2 プロジェクトの目的、目標、終了条件を明確にする
- テーマ 3 プロジェクトの特徴や課題を把握する
- テーマ 4 品質計画を立てる
- テーマ 5 実施する作業を決める
- テーマ 6 工程設計を行う
- テーマ 7 要員計画を立てる
- テーマ 8 コスト計画を立てる
- テーマ 9 リスクマネジメント計画を立てる
- テーマ 10 プロジェクトの体制と運営の仕組みを明確にする
- テーマ 11 日程計画表を作成する

これらの共通検討テーマは、プロジェクト計画を“立案する”観点で整理しました。そのため、プロジェクト計画書を“見る”観点で整理した ESMR の記載項目とは若干異なります。

## 2.2 計画立案手順

プロジェクト計画の立案作業は、プロジェクト作業量の把握、作業しやすい作業単位への分解、作業に割り付ける要員のスキル、効率の良い作業の順番、作業期間等、様々な検討項目を少しずつ仮決めしながら、プロジェクトの進行を頭の中で組み立てて行く作業です。一度仮決めしたことを見直しながら計画を調整する作業のため、計画立案手順を定義することは容易ではありません。しかしながら、上記の共通検討テーマのうち、いくつかのテーマを先に検討すると、残るテーマを検討しやすくなることに気がつくでしょう。

そこで本ガイドでは、効率良くプロジェクト計画の立案作業を進められるように、共通検討テーマの順序を構成しました。上記の各テーマ番号はその順序番号です。ただし、必ずしもテーマ番号順の検討に固執したり、個々のテーマで検討作業を完結したりする必要はありません。

また、プロジェクト計画書は各テーマの計画立案と並行して出力していきますが、最初からプロジェクト計画書のイメージがある程度できている場合は、最初は全体的にラフに作成し、少しずつ修正しながら完成させていっても構いません。

プロジェクト計画書の立案手順は、ある程度の検討が進んだら次のテーマに進み、また必要に応じて前のテーマに立ち戻るように、各テーマを行ったり来たりしながら再検討を繰り返し、結果をすり合わせながら計画書の形に仕上げていくのが現実的です（図 2.1 参照）。

プロジェクト計画書は、完成したら関係者間で共有することが1つの目的であるため、最終的にレビューを行うことは言うまでもありませんが、ある程度プロジェクトのイメージを把握できた段階で中間レビューを行い、関係者間で方針を共有することも大切です。

計画立案に必要な入力情報の把握作業

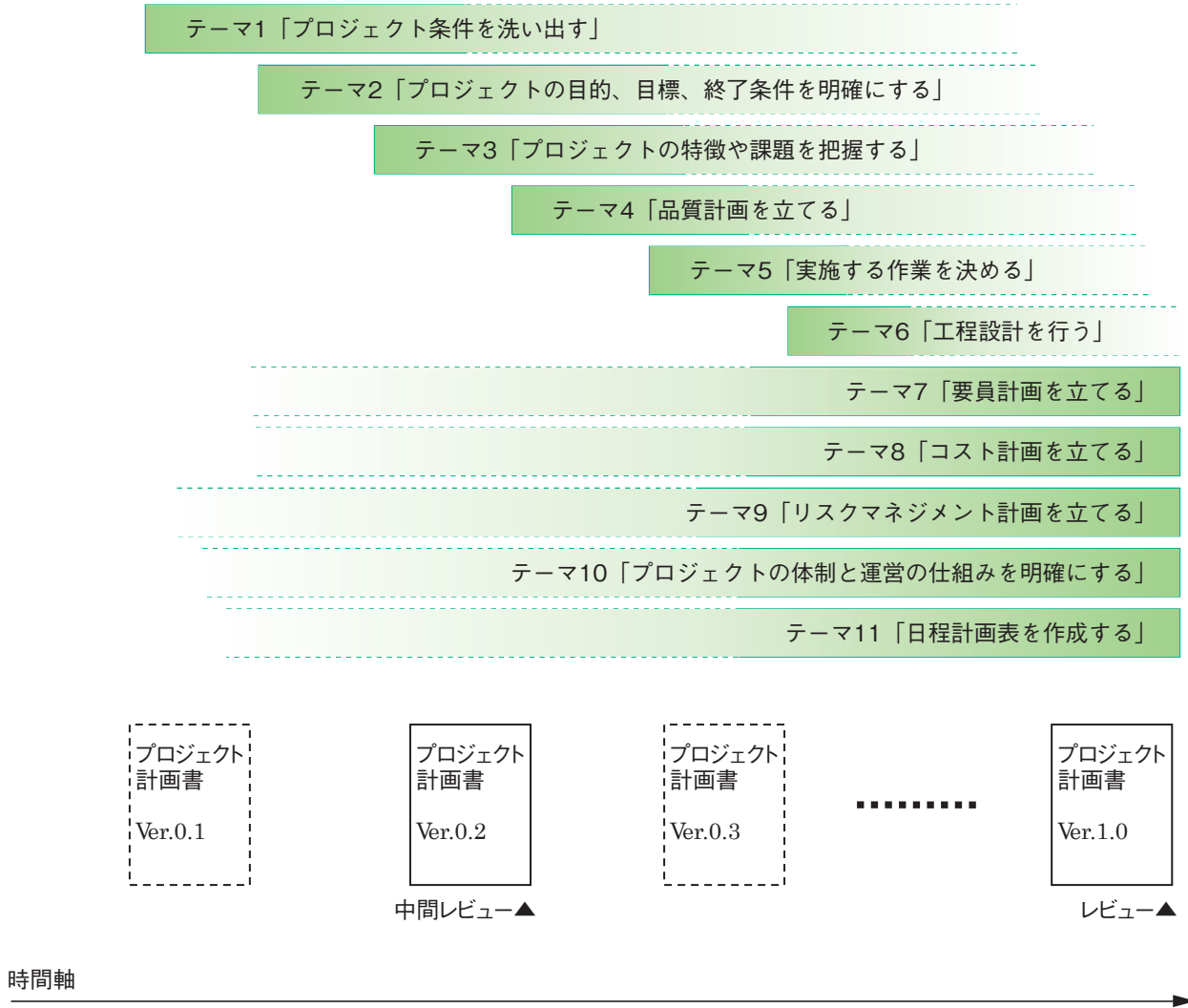


図 2.1 計画立案のための検討テーマのすり合せイメージ

## 2.3 共通検討テーマ一覧

前述の2.1項のプロジェクト計画立案作業の共通検討テーマのそれぞれについて、検討手順概要と検討に必要な入力情報、検討結果として出力される情報を、表2.1に示します。また、ESMRに定義されるプロジェクト計画書の記載項目との対応、テーマ検討の際に参照するESPRやESQRの項番を併せて示します。

表2.1 プロジェクト計画立案作業の共通検討テーマ一覧 (1/2)

テーマ	入力情報	出力情報	・テーマ出力情報に対応するESMR計画書の項目 (※括弧つきの項目は一部分が関係する) ・検討時に参照するESPR/ESQRの項目
<b>テーマ1 プロジェクト条件を洗い出す</b>			
1.1 開発対象への要求事項や条件を洗い出す	製品企画書 製品仕様書 システム要求仕様書	プロジェクト条件表	ESMR 1.5 プロジェクトの前提条件 ESMR 1.7 スケジュールと予算
1.2 スケジュール、予算、品質等に関する条件を洗い出す	ハードウェア仕様書 システムのリリース計画 開発要員の情報		
1.3 要員や作業環境に関する条件を洗い出す	作業環境の情報 過去の類似プロジェクト情報 見積り情報 etc...		
<b>テーマ2 プロジェクトの目的、目標、終了条件を明確にする</b>			
2.1 プロジェクトの目的を明確にする	製品企画書 製品仕様書	プロジェクトの目的	ESMR 1.1 プロジェクトの目的 ESMR 1.2 プロジェクトの目標
2.2 プロジェクトの目標を明確にする	システム要求仕様書 プロジェクト条件表 契約書 etc...	プロジェクトの目標	ESMR 1.3 目標達成のための方針・手段 ESMR 1.4 プロジェクトの範囲 ESMR 1.6 プロジェクトの成果物
2.3 プロジェクトの終了条件を明確にする		プロジェクトの終了条件	
<b>テーマ3 プロジェクトの特徴や課題を把握する</b>			
3.1 開発対象ソフトウェアの特徴や課題を把握する	プロジェクト条件表 プロジェクトの目的 プロジェクトの目標 過去の類似プロジェクト情報	プロジェクト条件表(特徴・課題欄)	
3.2 装置やシステム、連携する他のシステム、運用環境等の特徴や課題を把握する			
3.3 要員や作業環境に関する特徴や課題を把握する			
<b>テーマ4 品質計画を立てる</b>			
4.1 品質方針と品質作り込み手段を決める	プロジェクト条件表 プロジェクトの目標(品質目標)	品質方針 品質作り込み手段	(ESMR 1.3 目標達成のための方針・手段) ESMR 6.1 品質目標
4.2 品質評価指標と目標値を決める		品質評価指標一覧表	ESMR 6.2 品質保証体制と仕組み ESMR 6.3 品質保証に関する主要イベント
4.3 品質保証における主要イベントを決める		品質保証主要イベント表	ESQR 第2章 システムプロファイリングを利用した品質指標目標値の設定 ESQR 第3章 品質指標の定義と参考値
<b>テーマ5 実施する作業を決める</b>			
5.1 開発プロセスを明確にする	社内標準、ESPR プロジェクト条件表 品質計画	当該プロジェクトの開発プロセス	ESMR 5.1 開発作業の洗い出し
5.2 開発対象を機能分割する		機能ブロック・機能ユニット一覧表 機能と作業マトリクス	
5.3 実施する作業内容を明確にする		作業一覧表	
<b>テーマ6 工程設計を行う</b>			
6.1 スケジュールの大枠を決める	プロジェクト条件表 作業一覧表	工程設計表(重要イベント)	ESMR 5.2 開発作業の順序付け
6.2 作業の実施順序を決め、時間軸上に割り付ける		作業一覧表(備考欄) プロジェクト・ネットワーク図 工程設計表(開発工程)	ESPR 3.3 開発プロジェクトの工程設計
<b>テーマ7 要員計画を立てる</b>			
7.1 ソフトウェア規模と工数を見積もる	プロジェクト条件表 機能と作業マトリクス	ソフトウェア規模および工数計画書	ESMR 4.1 開発規模と工数計画 ESMR 4.2 人員計画
7.2 個々の作業に必要な人数とスキルを検討する	作業一覧表 工程設計表 生産性を検討するための情報 etc...	作業一覧表(人数と必要スキル)	ESMR 5.3 作業担当者の割付け
7.3 要員計画を立てる		工程設計表(要員割付け) 要員計画表 山積み表 作業一覧表(要員割付け)	

表 2.1 プロジェクト計画立案作業の共通検討テーマ一覧 (2/2)

テーマ	入力情報	出力情報	・テーマ出力情報に対応する ESMR 計画書の項目 (※括弧つきの項目は一部分が関係する) ・検討時に参照する ESMR/ESQR の項目
<b>テーマ8 コスト計画を立てる</b>			
8.1 要員コストを見込む	要員計画表 プロジェクト条件表 作業一覧表 工程設計表	要員コスト計画書	(ESMR 4.2 人員計画) ESMR 4.3 設備機器調達計画 ESMR 4.4 プロジェクトの人員研修計画 ESMR 4.5 予算計画書
8.2 設備、機器、ツール類を洗い出す		設備機器ツール類一覧表	
8.3 設備、機器、ツール類の調達計画を立て、コストを見込む		設備機器ツール類調達計画書	
8.4 要員研修計画を立て、コストを見込む		プロジェクト要員研修計画書	
8.5 その他、プロジェクト遂行上の必要なコストを見込む		経費等その他コスト計画書	
8.6 コスト見込みを評価し、コスト計画を立てる		月別コスト計画書	
<b>テーマ9 リスクマネジメント計画を立てる</b>			
9.1 イニシャルリスクを洗い出す	過去の類似プロジェクトにおけるト ラブル事例、リスク例等 製品企画書 製品仕様書 プロジェクト条件表	リスク一覧表	ESMR 7.1 リスクマネジメントの方針と仕組 み ESMR 7.2 リスク一覧表
9.2 リスクマネジメントの方針と仕組みを決める		リスクマネジメント方針と体制案 リスクマネジメント実施方法	
9.3 リスクを分析し、評価する		リスク一覧表	
9.4 リスク対応策を検討し、実施責任者と期限を決める		リスク対応表	
<b>テーマ10 プロジェクトの体制と運営の仕組みを明確にする</b>			
10.1 プロジェクト体制を明確にする	プロジェクト条件表 要員計画表 リスクマネジメント体制案	プロジェクト外部体制図 コミュニケーション窓口一覧表 プロジェクト内部体制図 役割分担表 リスクマネジメント体制図 品質保証体制図	ESMR 3.1 製品開発プロジェクトの体制 ESMR 3.2 外部インタフェース ESMR 3.3 ソフトウェア開発プロジェクトの 内部体制 役割分担 ESMR 3.4 品質保証の体制と仕組み (ESMR 6.2 品質保証の体制と仕組み) (ESMR 7.1 リスクマネジメントの方針と仕組 み)
10.2 会議体や情報共有等、プロジェクト運営の仕組みを明確にする		会議体一覧表 情報共有一覧表	
<b>テーマ11 日程計画表を作成する</b>			
11.1 日程計画表を作成する	工程設計表 品質保証主要イベント表 作業一覧表 要員計画表	日程計画表	ESMR 5.4 作業計画

## 2.4 プロジェクト計画立案作業の前提

本ガイドは、組込みソフトウェア開発を行うプロセスとして、『組込みソフトウェア向け開発プロセスガイド』（ESPR Ver.2.0）を参照します。

ESPR では、組込みソフトウェア開発プロセスへの開始条件として、下記の条件に留意することが示されています。本ガイドにおいても、下記の条件を組込みソフトウェア開発のプロジェクト計画立案作業に着手するための前提条件とします。

- 製品企画：製品戦略（エンドユーザニーズ等）が明確になっている。
- 製品仕様：取扱説明書レベルの内容は決まっている。
- スケジュール：全体スケジュールは決まっている（発売日、対外的なマイルストーン等）。
- システム・アーキテクチャ：以下の事項が明確になっている。
  - ・ハードとソフトの機能分担（ソフトウェア要求は明確化されている）
  - ・ハードウェア構成
  - ・外部インタフェース
  - ・要求性能の実現方法
  - ・保守機能、セキュリティ
- 前提条件：使用するソフトウェア（OS、ライブラリ等）、既存製品の利用。

## 2.5 ESMR との関係

ESMR では、プロジェクト計画書の策定期を「プロジェクト・キックオフ時」と「システム仕様確定時」の2段階に分け、「プロジェクト・キックオフ時」はプロジェクトの概要のみを整理し、「システム仕様確定時」にはプロジェクト計画の詳細部分を具体化することを推奨しています。プロジェクトの概要は、既に決まっている情報を整理することが主な作業になりますが、プロジェクト計画の詳細部分の具体化は、プロジェクトに関する条件を分析してプロジェクト体制や作業内容を検討する作業が中心になるため、ノウハウや手法が必要になります。本ガイド（ESMG）は、この「システム仕様確定時」のプロジェクト計画の具体化作業にフォーカスし、そのノウハウや手法を作業手順の形で解説しています。

ESMR に示されたプロジェクト計画書の記述項目と、本ガイド（ESMG）の各テーマとの関係を、表 2.2 に示します。システム仕様確定時点で最終案を確定する計画書記述項目（●で示す部分）のうち、ノウハウや手法を示す必要があると考えているものは、ESMR の「Chapter3 体制」から「Chapter7 リスクマネジメント」までの各項目になります。「Chapter1 1.8 項 計画の更新」並びに「Chapter2 参照・定義」は、他のテーマと相互に調整しながら検討していくような性質の作業ではないため、本ガイドの計画立案手順には含めていません。

一方、プロジェクト・キックオフ時に最終案を確定した「Chapter1 プロジェクトの概要」は、システム仕様確定時に「Chapter3 体制」から「Chapter7 リスクマネジメント」までの各項目を検討するうえで参照すべき情報（○で示す部分）であるため、再確認して精緻化する作業を本ガイドに含めています。

表 2.2 ESMR の計画書記述項目と ESGM テーマの関係

ESMR の計画書記述項目	プロジェクト・キックオフ時	システム仕様確定時	対応する ESGM のテーマ
<b>Chapter1 プロジェクトの概要</b>			
1.1 プロジェクトの目的	●	○	テーマ 2
1.2 プロジェクトの目標	●	○	
1.3 目標達成のための方針・手段	●	○	
1.4 プロジェクトの範囲	●	○	
1.5 プロジェクトの前提条件	●	○	テーマ 1
1.6 プロジェクトの成果物	●	○	テーマ 2
1.7 スケジュールと予算	●	○	テーマ 1
1.8 計画の更新		●	
<b>Chapter2 参照・定義</b>			
2.1 参照		●	
2.2 定義		●	
<b>Chapter3 体制</b>			
3.1 製品開発プロジェクトの体制		●	テーマ 10
3.2 外部インターフェース		●	
3.3 ソフトウェア開発プロジェクトの内部体制		●	
3.4 役割分担		●	
<b>Chapter4 リソース計画</b>			
4.1 開発規模と工数の計画		●	テーマ 7
4.2 人員計画		●	
4.3 設備、機器等の調達計画		●	テーマ 8
4.4 プロジェクトの人員研修計画		●	
4.5 予算計画書		●	
<b>Chapter5 作業計画</b>			
5.1 開発作業の洗い出し		●	テーマ 5
5.2 開発作業の順序付け		●	テーマ 6
5.3 開発作業担当者の割付		●	テーマ 7
5.4 作業計画		●	テーマ 11
<b>Chapter6 品質保証計画</b>			
6.1 品質目標		●	テーマ 4
6.2 品質保証の体制と仕組み		●	
6.3 品質保証に関する主要なイベント		●	
<b>Chapter7 リスクマネジメント</b>			
7.1 リスクマネジメントの方針と仕組み		●	テーマ 9
7.2 リスク一覧表		●	

●：最終案確定 ○：精緻化



MEMO

# Part 3

## トレーニング編

3.1 事例プロジェクトの概要	18
3.2 トレーニング編の読み方	22
3.3 トレーニングの出力	24
テーマ 1 プロジェクト条件を洗い出す	26
テーマ 2 プロジェクトの目的、目標、終了条件を明確にする	39
テーマ 3 プロジェクトの特徴や課題を把握する	56
テーマ 4 品質計画を立てる	72
テーマ 5 実施する作業を決める	88
テーマ 6 工程設計を行う	106
テーマ 7 要員計画を立てる	126
テーマ 8 コスト計画を立てる	155
テーマ 9 リスクマネジメント計画を立てる	181
テーマ10 プロジェクトの体制と運営の仕組みを明確にする	198
テーマ11 日程計画表を作成する	218

## 3.1 事例プロジェクトの概要

Part 3「トレーニング編」で取り上げる事例プロジェクトの概要を説明します。

なお、本ガイドに掲載する事例プロジェクトはあくまで架空の例であり、実在の装置やシステム、人物、団体とは一切関係ありません。類似の名称が存在したとしても、偶然であり、意図したものではありません。

### ■事例プロジェクト名

iPA<sup>※1</sup> フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト

### ■開発対象

2025年4月に開業するiPA フロートサークル鉄道向けの自動改札機搭載ソフトウェアを開発する。

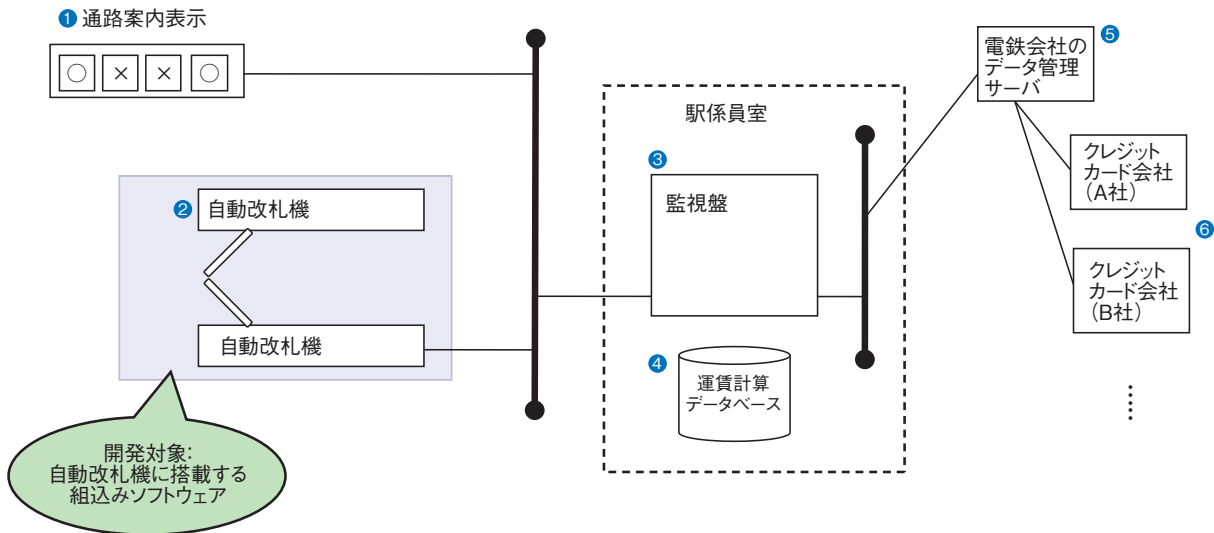


図 3.1 事例プロジェクトの開発対象

- ① 通路案内表示の○×により、利用できる自動改札機が遠くからでも分かる。
- ② 自動改札機は磁気カード（裏面に磁気記録のある切符、定期券、プリペイドカード等）および非接触式ICカードを受け付ける。磁気カードまたはICカードの記録内容により自動改札機のドアが開閉される。
- ③ 駅係員室に監視盤が設置され、自動改札機の運用状況を表示する。自動改札機にトラブルがある場合、すぐに対応できるようになっている。
- ④ 乗車駅や降車駅等の情報から運賃計算データベースを参照して料金を計算する。料金不足等の場合は案内表示後、ドアを閉める等の制御が行われる。
- ⑤ 自動改札機の入出場記録（通行データ）は、監視盤制御部を経由して電鉄会社のデータ管理サーバに転送される。
- ⑥ クレジット機能付きのICカードで自動チャージが発生する場合は、電鉄会社のデータ管理サーバを経由してクレジットカード会社各社に問い合わせる。

※1 本ガイドで使用している架空の名称のうち、“iPA”で始まる名称は主に鉄道関係で使用している。また、“Ipa”で始まる名称は主にソフトウェアツール関係、“ipa”で始まる名称は主にデバイス関係で使用している。

## ■事例プロジェクトの作業範囲

開発対象ソフトウェアの「ソフトウェア要求定義」作業から「ソフトウェア総合テスト」作業まで。

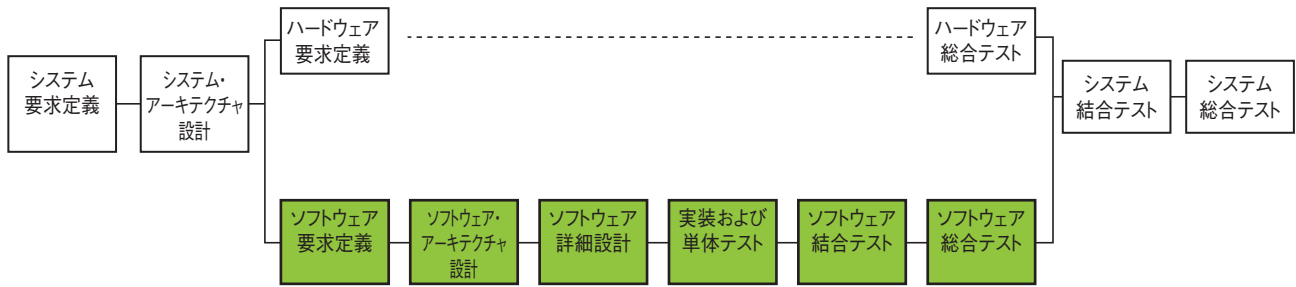


図 3.2 事例プロジェクトの作業範囲

## ■事例プロジェクトの体制

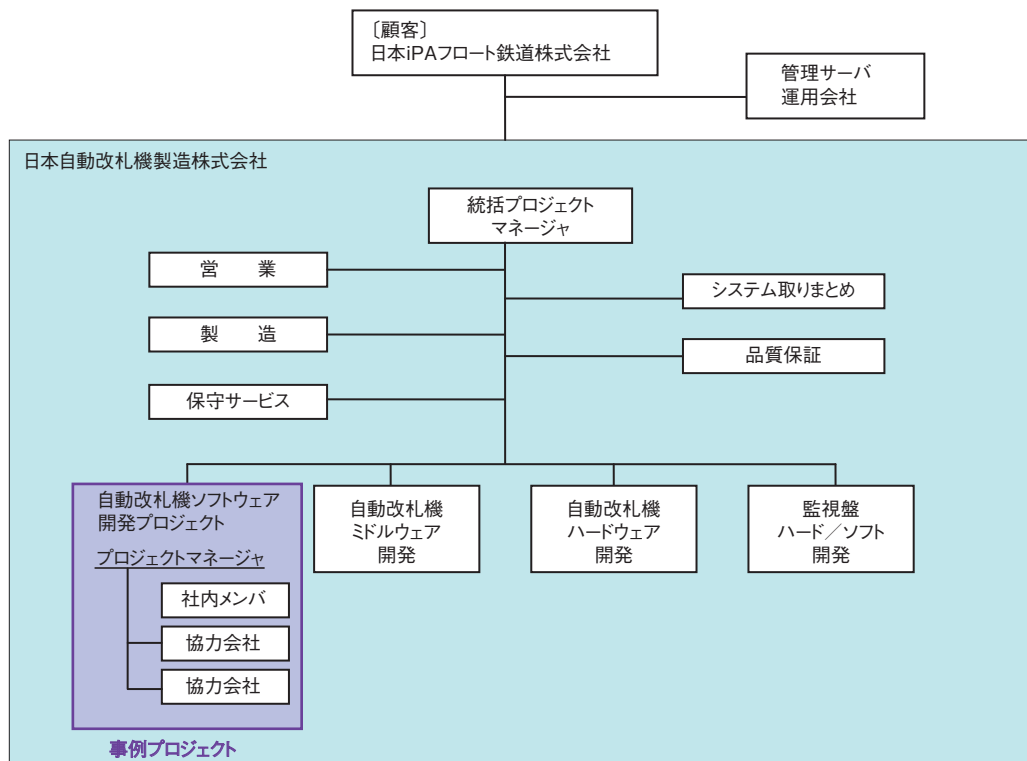


図 3.3 事例プロジェクトの体制

## ■スケジュールと予算

スケジュールは顧客との契約によって決められており、予算は製品企画書に記載されている通りで合意されているものとする。

〔スケジュール〕

- ・製品納期：2024年10月1日
- ・実運用開始：2025年4月1日

〔予算〕

- ・自動改札機ソフトウェア開発費：3.0億円
- ・内訳：2023年度2.5億円、2024年度0.5億円

## ■ハードウェア機能ブロック

図 3.1 に表した自動改札機のハードウェア機能ブロックを図 3.4 に示す。

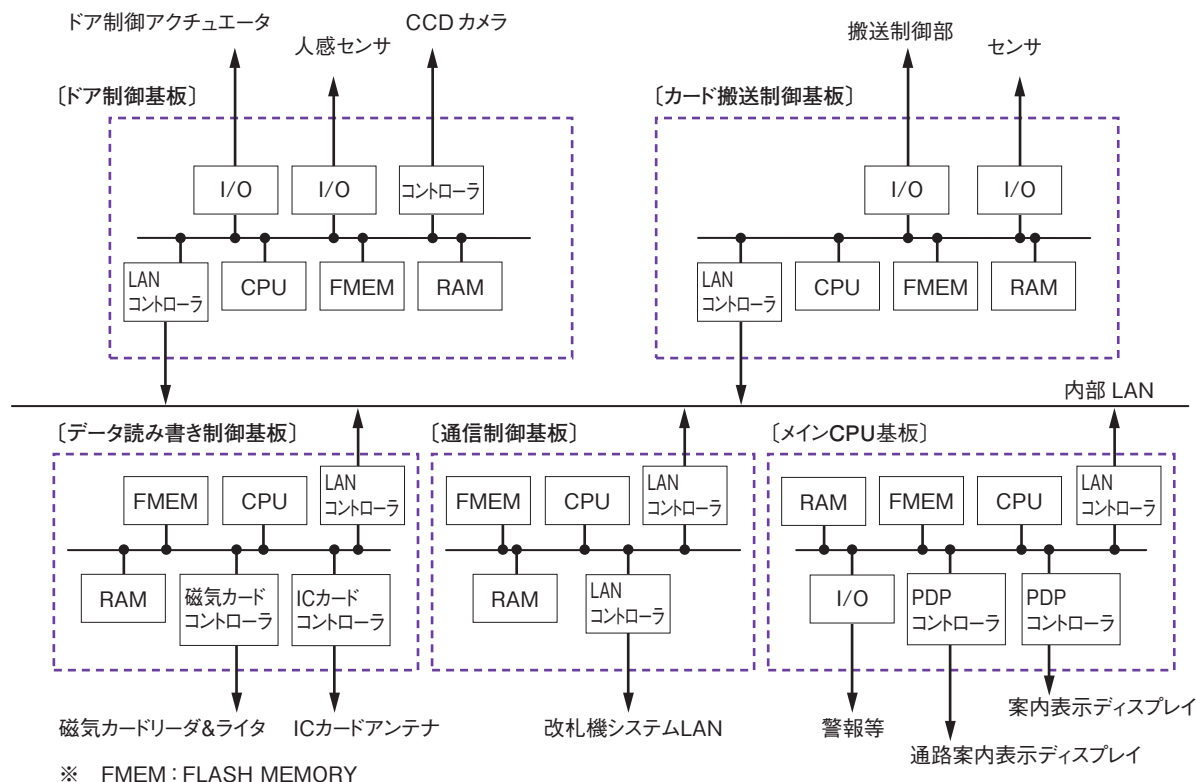


図 3.4 ハードウェア機能ブロック

## ■自動改札機ソフトウェアの機能概要

### [メイン CPU 搭載ソフトウェア機能]

- ・ IC カードのセキュリティ機能：全国共通 IC カードの認証を行う
- ・ 乗車運賃計算機能：カードに書かれた乗車駅の情報から、運賃計算用のデータベースを利用して運賃の計算を行う
- ・ 案内表示機能：磁気カードや IC カード情報をもとに利用者への表示を行う
- ・ 通路案内表示機能：自動改札機が利用できるかどうかを表示する
- ・ 障害管理機能：自動改札機の異常を監視する
- ・ システム管理機能：立ち上げ処理、終了処理（初期化、状態保存）等

### [カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア機能]

- ・ 磁気カード搬送排出制御機能：差込口に挿入された磁気カードを排出口まで搬送する

### [ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア機能]

- ・ 人感機能：自動改札機を通り抜けている人の位置等を認識する
- ・ ドア開閉機能：磁気カードや IC カードの情報により自動改札機のドアの開閉を行う。例えば、カードの残金が運賃より少ない場合は案内表示されドアが閉まる

### [データ読み書き制御 CPU 搭載ソフトウェア機能]

- ・ 磁気カード読み取り書き込み機能：磁気カードに対する情報の読み出し、書き込み処理
- ・ IC カード読み取り書き込み機能：IC カードに対する情報の読み出し、書き込み処理
- ・ 情報記録機能：自動改札機の入出場記録（通行データ）を記録する。記録容量は1日2万件を想定し、3日分6万件の情報蓄積が可能

### [通信制御 CPU 搭載ソフトウェア機能]

- ・ 監視盤通信機能：監視盤との通信処理を行う

## ■現在のプロジェクト状況

- ・顧客より iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機を受注済みであり、契約書で合意した製品仕様書がある。
- ・現在開発中の iPA 高速鉄道みらい線向け SEC2 型自動改札機を、iPA フロートサークル鉄道向けに改造する。ハードウェアの改造は無く、ソフトウェアのみ改造する。そのため、システム要求定義、システム・アーキテクチャ設計、ハードウェア設計は完了済みであり、それぞれの出力として、システム要求仕様書、システム・アーキテクチャ設計書、ハードウェア仕様書は発行済み。
- ・受注を契機に、「iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト」（当該プロジェクト）がキックオフする。キックオフ時のプロジェクト計画書には、プロジェクト概要が記載されている。
- ・これからソフトウェア要求定義作業を開始するところである。同時に、当該プロジェクトの計画立案作業を開始するところである。

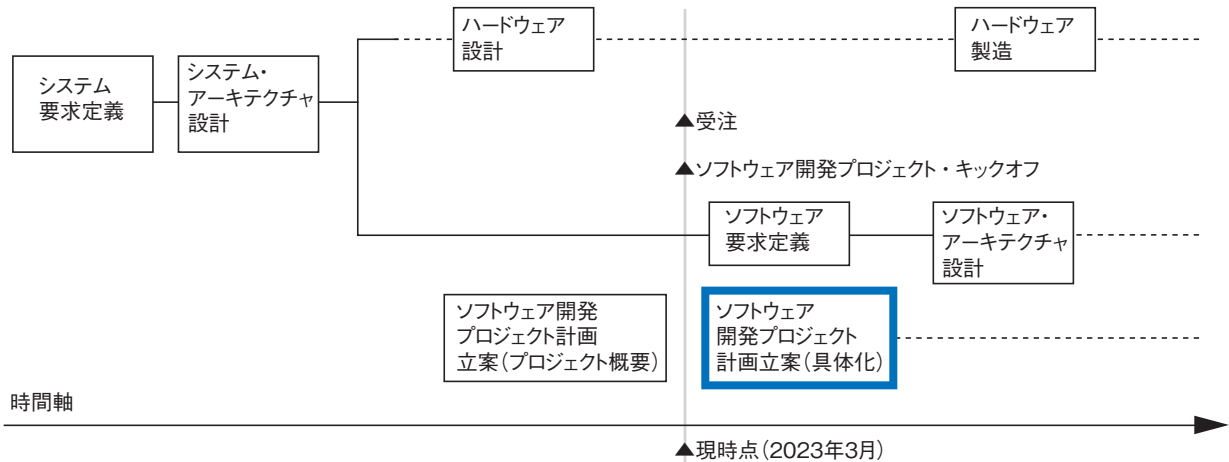


図 3.4 現在のプロジェクト状況

## ■開発対象の位置付け（自動改札機とソフトウェアの関係）

機器名	SEC1 型自動改札機（従来型）	SEC2 型自動改札機（新型）	
設置路線	iPA 高速鉄道きぼう線	iPA 高速鉄道みらい線	iPA フロートサークル鉄道
ソフトウェア名	iPA 高速鉄道きぼう線向け自動改札機ソフトウェア	iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア	iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア
運用状況	・運用中	・開発中 ・2023年10月1日 運用開始	・事例プロジェクト開発対象 ・2025年4月1日 運用開始
備考		・既存ソフトウェア資産として右記プロジェクトに利用	・iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアを既存ソフトウェアとして利用

## ■現時点で存在する主要ドキュメント

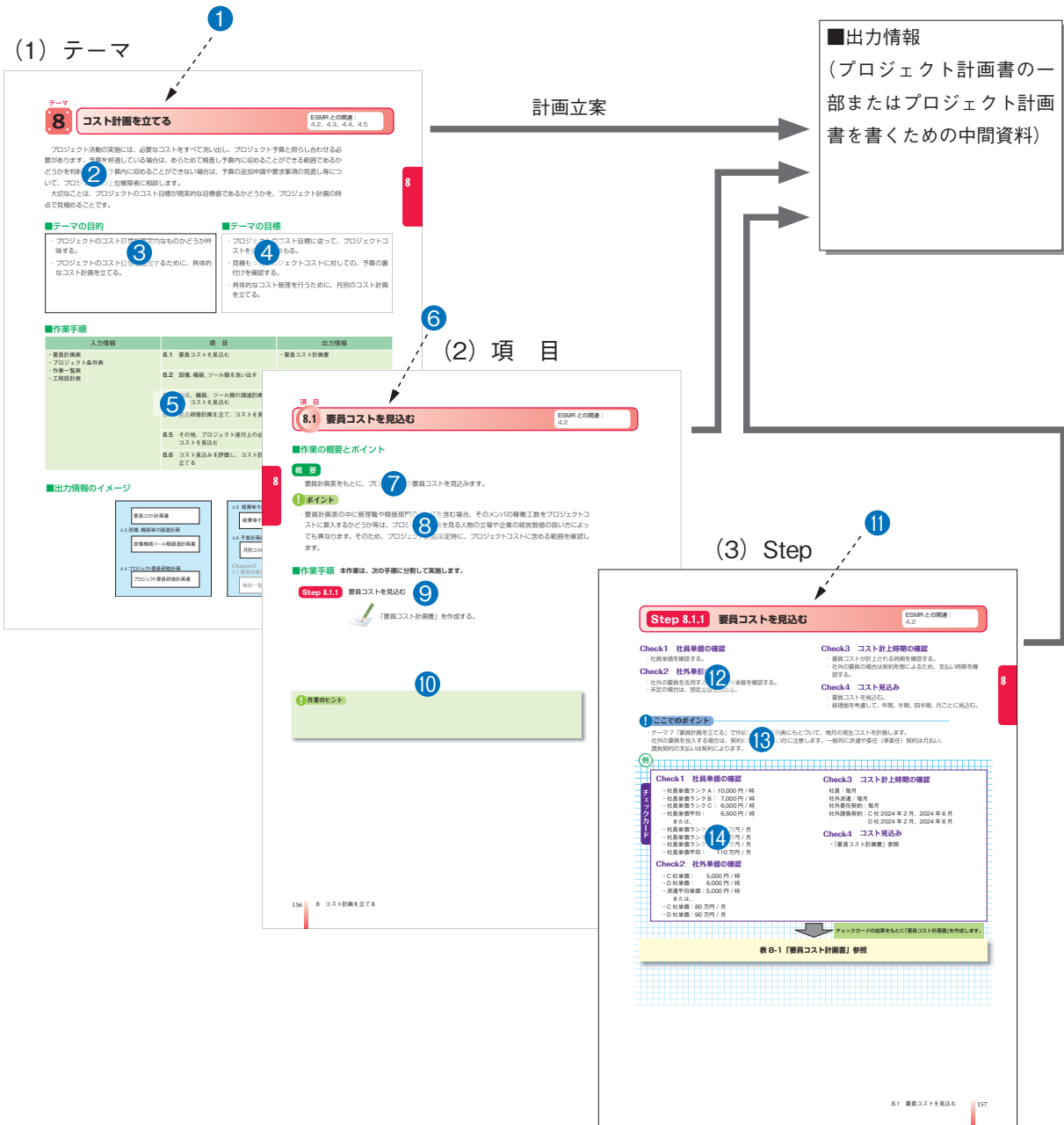
- ・システム要求仕様書
- ・システム・アーキテクチャ設計書
- ・ハードウェア仕様書
- ・製品仕様書
- ・製品企画書<sup>※1</sup>
- ・顧客契約書

※1 当該プロジェクトの「iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機」および「iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機」は、当該プロジェクトが所属する企業が製品企画した SEC2 型自動改札機の派生製品に位置付けられる。ここで参照する製品企画書は、SEC2 型自動改札機のものとする。

## 3.2 トレーニング編の読み方

トレーニング編は、プロジェクト計画を立案するための共通テーマを深く掘り下げて検討していく手順を、事例とともに説明しています。本ガイドでは、検討の手順を、次のように段階的に詳細化しています。

- (1) テーマ :  $n$
- (2) 項目 :  $n.1, n.2, n.3, n.4, \dots$
- (3) Step :  $n.1.1, n.1.2, \dots$



### (1) 「テーマ」の構成

各テーマは、原則1ページに次の情報を記載しています。

- ① 共通テーマ番号とテーマ：対象ソフトウェアのドメインやプロジェクトの目的、規模、形態に依存しない、共通的な検討テーマを示します。
- ② テーマの概要：このテーマの概要を示します。
- ③ テーマの目的：このテーマの目的を示します。
- ④ テーマの目標：このテーマの目標を示します。
- ⑤ 作業手順(項目)：このテーマを検討するための作業手順と、検討するための入力情報、検討結果として出力される出力情報を示します。

### (2) 「項目」の構成

「テーマ」に示される⑤作業手順を詳細化しています。

- ⑥ 項目のタイトル：この作業項目のタイトルを示します。
- ⑦ 概要：この作業の概要を示します。
- ⑧ ポイント：この作業で注意すべき点を示します。
- ⑨ 作業手順 (Step)：この作業を行う手順を示します。
- ⑩ 作業のヒント：この作業を行うヒントを示します。

### (3) 「Step」の構成

「項目」に示される⑨作業手順を詳細化しています。

- ⑪ Stepのタイトル：この作業Stepのタイトルを示します。
- ⑫ Check：この作業Stepで確認すべきことを示します。
- ⑬ ここでのポイント：この作業で注意すべき点を示します。
- ⑭ チェックカード：この作業の結果をプロジェクト事例に基づいて示します。

## ■ 目的に応じた読み方

トレーニング編は、各検討テーマについて、プロジェクト事例を用いて詳細に解説しています。すべての説明を最初からページ順に読み進めるだけでなく、目的に応じた読み方を推奨します。

### 〔全体の計画立案手順を把握したい場合〕

プロジェクト計画立案作業の全体の流れを習得したい場合は、次のような手順で読み進めます。

- 手順1：各検討テーマ順に、テーマの説明を理解する。  
(項目やStepは読み飛ばす)
- 手順2：更に理解を深めたい場合は、各検討テーマの項目の説明を理解する。  
(Stepは読み飛ばす)
- 手順3：更に理解を深めたい場合は、各項目のStepの各Check項目と「ここでのポイント」を理解する。  
必要に応じて「チェックカード」の事例を参照する。

### 〔個別のテーマの詳細手順を習得したい場合〕

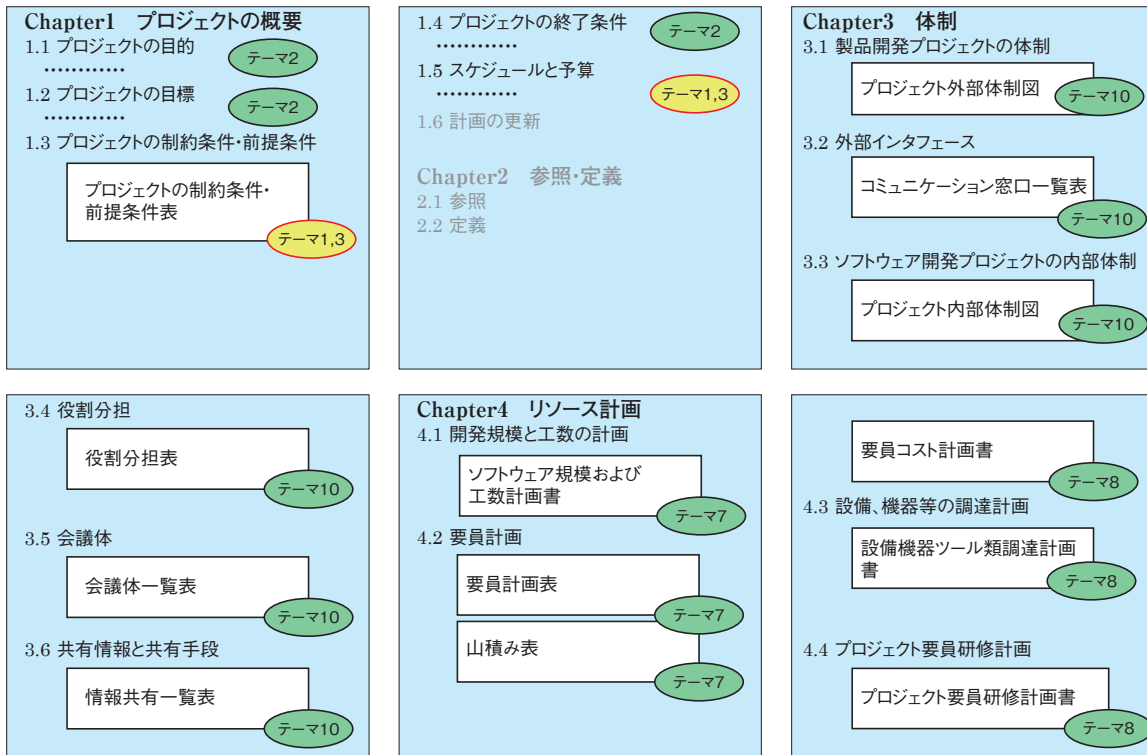
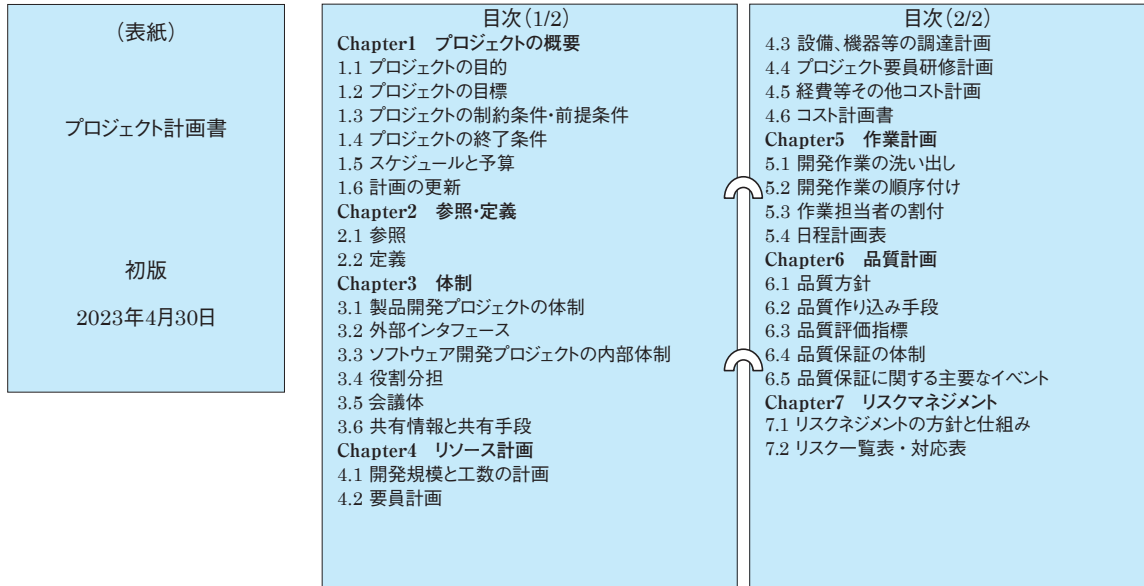
プロジェクト計画立案作業の全体の流れを理解しており、個別のテーマを選択して詳細な計画立案手順を参照したい場合は、テーマ → 項目 → Step まで通して読み進めます。



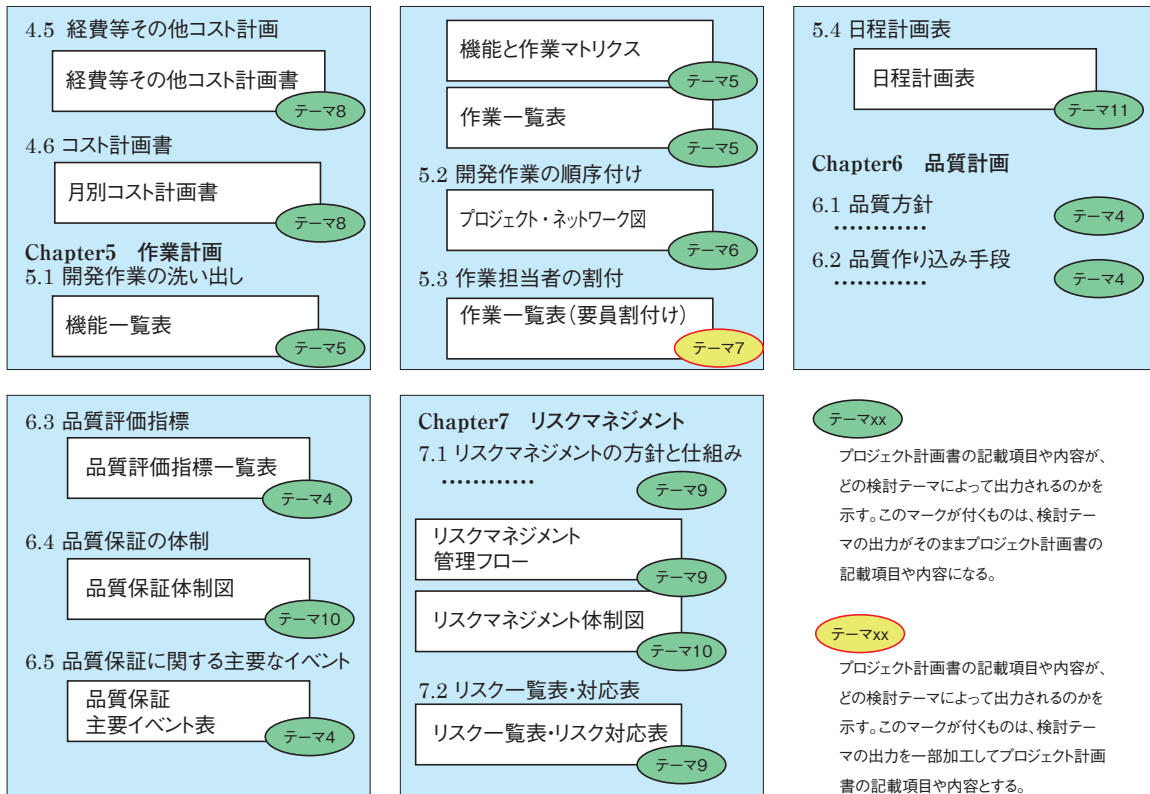
### 3.3 トレーニングの出力

トレーニング編のプロジェクト計画立案手順により、プロジェクト計画書とプロジェクト計画の立案途中で一時的に検討条件や結果を整理しておく中間資料（プロジェクト条件表、当該プロジェクトの開発プロセス、作業一覧表等）が出力されます。下記に、それぞれの出力イメージを示します。

#### (1) プロジェクト計画書の出力イメージ (1/2)



(1) プロジェクト計画書の出力イメージ (2/2)



(2) 中間資料の出力イメージ

項番	分類	条件	特徴課題

作成するテーマ: テーマ1, テーマ3

プロジェクト計画書を具体化するための準備作業として、プロジェクト条件を洗い出してから一覧表にメモとして整理する。

アクティビティ	タスク	サブタスク	入力情報	出力情報

作成するテーマ: テーマ5

作業一覧表を作成する際に参照する作業テンプレート(当該プロジェクトの開発プロセス)を明示する。

機能	アクティビティ	タスク/サブタスク	サブタスク	入力/出力情報	品質計画・備考

作成するテーマ: テーマ5, テーマ6, テーマ7

プロジェクトが実現すべき組み込みソフトウェアの機能と作業の内容、作業への入出力情報を一覧表に整理する。作業工数の見積もり、作業の実施順序、作業への要員割付け等を行う際のベースになるもので、検討途中の情報を書き込んでいく。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	月
重要イベント													
開発工程													

作成するテーマ: テーマ6, テーマ7

プロジェクト計画を集約する日程計画表が完成するまでの中間資料として、時間軸上で各作業の実施時期や要員の割付けを検討する。

このプロジェクト計画書および中間資料は、次ページ以降のテーマ1からテーマ11までの各検討テーマにて、本ガイドのプロジェクト事例に沿った具体的な作成例を示します。また、巻末の付録にもまとめて掲載しています。必要に応じて参照してください。

1

# プロジェクト条件を洗い出す

ESMR との関連：  
1.5、1.7

プロジェクト計画を立案する作業に入る際には、まずプロジェクト全体を俯瞰して、当該プロジェクトは何を作るのか、予算やスケジュールはどうなっているのか、どのようなことが既に決まっているのか等、全体のプロジェクトイメージを固めておく必要があります。本テーマでは、プロジェクトに対する要求事項と、その要求事項を満足するための条件を漏らさず洗い出します。

要求事項や条件の洗い出し作業は、最初に開発対象に目を向けて行い、次にプロジェクトの外部で決まっているもの、そしてプロジェクト内部で調整するものに視点を移していきます。洗い出し作業の中で、未決定事項があるかどうかにも注意して確認します。

## ■テーマの目的

- ・プロジェクト計画を立案するために、プロジェクト全体を俯瞰する。

## ■テーマの目標

- ・プロジェクト計画を立案するために把握しておかなければならない要求事項や、要求事項を満足するための条件を洗い出す。
- ・洗い出した要求事項や条件は、制約条件<sup>\*1</sup>、前提条件<sup>\*2</sup>、未決定事項に分類して整理する。

## ■作業手順

入力情報	項目	出力情報
<ul style="list-style-type: none"> <li>・製品企画書</li> <li>・製品仕様書</li> <li>・システム要求仕様書</li> <li>・ハードウェア仕様書</li> <li>・システムのリリース計画</li> <li>・開発要員の情報</li> <li>・作業環境の情報</li> <li>・過去の類似プロジェクト情報</li> <li>・見積り情報</li> </ul> etc...	1.1 開発対象への要求事項や条件を洗い出す	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト条件表</li> </ul>
	1.2 スケジュール、予算、品質等に関する条件を洗い出す	
	1.3 要員や作業環境に関する条件を洗い出す	

## ■出力情報のイメージ

プロジェクト条件表

条件ID	対象	プロジェクト条件	分類			特徴・課題		備考
			制約	前提	未決定	個別	全体	
SZ-001	組み込みソフトウェア機能要求	・ICカードセキュリティ機能	✓			・新規 ・難しい ・規模大	・要求仕様の変更あり：開発中のiPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアからのフィードバック。 ・ソフトウェア・アーキテクチャ：iPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアから大きな変更無し。 ・必要メモリアル参照：iPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア仕様書を参照。	
SZ-002		ー全国共通ICカードの認証を行う。	✓					
SZ-003		ーICカード通信における暗号鍵の更新は、1日1回以上行う。	✓					
SZ-004		・乗車運賃計算機能	✓					
SZ-005		ーiPA高速鉄道および既存線との乗換駅の改札方式はワンラッシュ	✓			・規模大 ・他社機からの入場や他社機からの出場に関する試験環境の考慮必要。		

※1 プロジェクト活動を制約してしまう条件で、主に製品企画書、製品仕様書、要求仕様書、契約書、規定類等の中で決められているものが相当する。  
 ※2 プロジェクトへの要求事項を満足するためにプロジェクト内で決めたり、プロジェクトから関係部門や組織に提案したりする条件、また、要求事項を満足するために仮定する条件で、制約条件ではない条件。例として、プロジェクト内で選定できるミドルウェアや必要なスキル等が考えられる。前提条件は、リスクマネジメントの中で常時確認し、プロジェクトの軌道修正の判断材料とするため、分類しておく必要がある。

## ■作業の概要とポイント

### 概要

これから始まるプロジェクトで、開発作業を行う組込みソフトウェアのイメージを固めるために、何を作るのか、どのような機能が要求されているのかを把握します。そのために、開発対象の組込みソフトウェアに対する要求事項、要求事項を満足するための条件、ソフトウェアが搭載される装置やシステムの条件、連携する他のシステムとのインタフェース条件、利用者や利用環境を洗い出します。

### ！ポイント

- ・開発対象への要求事項は、製品企画書、製品仕様書、システム要求仕様書、契約書等から洗い出します。
- ・要求事項を洗い出す過程で、前提条件や未決定事項を洗い出します。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 1.1.1 組込みソフトウェアへの要求事項と、それを満足するためのソフトウェア条件を洗い出す



「プロジェクト条件表」の「条件 ID」、「対象」、「プロジェクト条件」、「分類」の各欄に記入する。

### Step 1.1.2 組込みソフトウェアが搭載される装置やシステム、連携する他のシステム、運用環境等の条件を洗い出す



「プロジェクト条件表」の「条件 ID」、「対象」、「プロジェクト条件」、「分類」の各欄に記入する。

### Step 1.1.3 作業範囲、引渡しや納品に関する条件を洗い出す



「プロジェクト条件表」の「条件 ID」、「対象」、「プロジェクト条件」、「分類」の各欄に記入する。

### ！作業のヒント

- ・プロジェクト条件の検討作業を行うには、まず、プロジェクトへの入力情報をよく読んで理解することが前提になります。
- ・本ガイドでは、作業目的の理解を深める訓練として、プロジェクトへの入力情報から、開発対象への要求事項や条件を抜き出して「プロジェクト条件表」に記入するように指示しています。ただし、実際の計画立案作業では、入力情報に書かれている内容をわざわざ別の資料に転記することは、冗長な作業かもしれません。重要な項目だけを選択して「プロジェクト条件表」に記入するような工夫も考えられます。

## Step 1.1.1

## 組込みソフトウェアへの要求事項と、それを満足するためのソフトウェア条件を洗い出す

ESMR との関連：  
1.5

## Check1 機能要求

- ・組込みソフトウェアで実現する機能要求事項および付随する条件を洗い出す。

Check2 非機能要求※<sup>1</sup>

- ・組込みソフトウェアで実現する非機能要求事項および付随する条件を洗い出す。

## Check3 標準仕様や標準規格

- ・組込みソフトウェアが準拠する世の中の標準仕様や標準規格および付随する条件を洗い出す。

## Check4 既存ソフトウェア資産

- ・開発する組込みソフトウェアが流用または再利用する既存ソフトウェア資産および付随する条件を洗い出す。

## Check5 市販ソフトウェア

- ・開発する組込みソフトウェアで利用する市販ソフトウェアおよび付随する条件を洗い出す。

## Check6 その他の条件

- ・組込みソフトウェアへの要求事項に関して、他に条件があれば洗い出す。

## Check7 未決定事項の確認

- ・洗い出した要求事項や条件に関して、未決定事項の有無を確認する。

## ! ここでのポイント

- ・組込みソフトウェアへの要求事項が別資料で詳細に整理されている場合は、主要項目や重要ポイントのみを書き留める等の工夫をします。
- ・要求事項を満足するために、ソフトウェア資産やライブラリ等の利用を前提にする場合は、前提条件として書き留めます。
- ・具体化されていない要求事項や未入手情報等がある場合は、未決定事項として書き留めます。
- ・システム要求仕様の中で明示されず、暗黙の了解となっている条件がある場合には、明確にします。

## 例

## チェックカード

## Check1 機能要求

- IC カードセキュリティ機能
  - ・全国共通 IC カードの認証を行う。
  - ・IC カード通信における暗号鍵の更新は、1日1回以上行う。
- 乗車運賃計算機能
  - ・iPA 高速鉄道きぼう線および既存線との乗換駅の改札方式はワンラッチ※<sup>2</sup> 乗換え。

## Check2 非機能要求

- 信頼性
  - ・利用者数 2 万人 / 日として 3 日間、改札機単独で稼動。
  - ・6 万人分の通行データを保存できること。
  - ・監視盤は 90 万人分の通行データを保存できること。

## Check3 標準仕様や標準規格

- 全国共通 IC カード標準準拠
- セキュリティ仕様 (関連団体: iPA 電鉄セキュリティ協議会) 準拠
- 監視盤との通信プロトコル: TCP/IP

## Check4 既存ソフトウェア資産

- 当該プロジェクトが開発する「iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア」は、2023 年開発の「iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア」を開発母体とする。
- 料金計算ソフト: SecCC Ver.4 (自社ソフトウェア)

## Check5 市販ソフトウェア

- 市販ソフトウェア
  - ・ OS: IpaOSforEmbed Ver.2 (マルチタスク、非仮想記憶)
  - ・ DB: IpaSQL Ver.2
  - ・ 通信ソフト: SecNw Ver.3

## Check6 その他の条件

(特に無し)

## Check7 未決定事項の確認

- 運賃データ

チェックカードの結果を制約条件、前提条件、未決定事項に分類し、「プロジェクト条件表」に整理します。

表 1-1 「プロジェクト条件表」参照  
付録 1 「プロジェクト条件表」(条件 ID: SZ-001 ~ 082) 参照

※ 1 本ガイドにおける非機能要求の定義は、ESPR に従い、ISO 9126-1 ソフトウェア品質特性の信頼性、使用性、効率性、保守性、移植性を参照する。

※ 2 1 台の自動改札機で乗り換える方式。

**Check1 ハードウェアに関する条件**

- ・ CPU 性能、センサ、アクチュエータ、メモリ等、組込みソフトウェアが搭載される装置やシステムのハードウェアに関する条件を洗い出す。

**Check2 連携する他のシステムに関する条件**

- ・ 既存システムおよび他のシステムとの処理連携や情報共有等に関する条件を洗い出す。

**Check3 利用者、運用者に関する条件**

- ・ 自動改札機の利用者や運用者に関する条件を洗い出す。年齢層、言語、システムへの熟練度、使用頻度等。

**Check4 環境条件、運用条件、導入条件、保守条件等**

- ・ 温度や湿度等の環境条件、運用時間等の運用条件、および導入条件や保守条件に関する条件を洗い出す。

**Check5 その他の条件**

- ・ 他に組込みソフトウェア仕様に影響を与える条件がある場合には洗い出す。

**Check6 未決定事項の確認**

- ・ 洗い出した条件に関して、未決定事項の有無を確認する。

**！ここでのポイント**

- ・ ハードウェア仕様書で決められたハードウェア条件のうち、Step 1.1.1 で洗い出した要求事項や条件に影響するものを洗い出します。
- ・ ハードウェアの条件として明示されていなくても、共通に認識されている条件があれば明確にします。
- ・ 連携する他のシステムがある場合は、インタフェース仕様や相互にやり取りするコンテンツ情報の完成度を確認します。未完成の場合は、仕様作成部門の所在に注意します。
- ・ 旧システムとの混在期間がある場合は、システムとして考慮すべき事項を確認します。

**例****チェックカード****Check1 ハードウェアに関する条件**

- iPA 高速鉄道みらい線向けの SEC2 型自動改札機ハードウェアがそのまま使用されることが前提。
- CPU：64ビット CPU5 個（シングルコア）：ipa 製 MPU9990
- メモリ：FMEM 32G バイト、RAM 4G バイト
- CCD（大人／子供の判別）：ipa 製 XCCD1206

**Check2 連携する他のシステムに関する条件**

- iPA 中央駅への自動改札機設置台数：25 台
- iPA 中央駅の監視盤台数：3 台
- 改札機と監視盤との通信プロトコルは TCP/IP
- 監視盤に接続する自動改札機の最大接続数：20 台
- ツーラッチ方式<sup>\*1</sup>で乗り換える私鉄：尾張 iPA 鉄道、東西 iPA 名阪鉄道

**Check3 利用者、運用者に関する条件**

- 言語：日本人、外国人が利用するため、英語、中国語、韓国語に対応
- 表示：子どもから高齢者まで利用するため、大きい文字で表示
- 安全性：高齢者、子ども、妊婦等も利用するため、ドアの開まる力を制御し、事故を防ぐ

**Check4 環境条件、運用条件、導入条件、保守条件等**

- 環境条件
  - ・ 室内での使用（雨ざらしはない）。
  - ・ 温度（外気温 -10 ~ +50℃）。
  - ・ 湿度（5 ~ 95%、湿度変化率 10% / 時間）。
- 運用条件
  - ・ 自動改札機の乗客通過人数は 70 人 / 分（2 万人 / 日）とする。
  - ・ 処理性能は利用者数 2 千人 / 時間（ピーク時）に対応する。

**Check5 その他の条件**

（特に無し）

**Check6 未決定事項の確認**

- 未決定事項：プラズマディスプレイ表示板の文字サイズ
- 未決定事項：ドア開閉アクチュエータのトルク制御仕様

チェックカードの結果を制約条件、前提条件、未決定事項に分類し、「プロジェクト条件表」に整理します。

表 1-1 「プロジェクト条件表」参照  
付録 1 「プロジェクト条件表」（条件 ID：SZ-083 ~ 115）参照

\*1 自動改札機を一旦出て、乗り換え先の自動改札機に入る方式。

## Step 1.1.3

## 作業範囲、引渡しや納品に関する条件を洗い出す

ESMR との関連：  
1.5

## Check1 作業範囲

- ・開発対象装置やシステムが完成するまでの作業のうち、当該プロジェクトがどこからどこまでの作業を担うのか、それ以外の部分はどこが担うのかを明確にする。

## Check2 引渡しや納品条件

- ・プロジェクトの最終成果物の引渡し（リリース）や納品に関して、どのような条件があるのか明確にする。

## Check3 未決定事項の確認

- ・洗い出した条件に関して、未決定事項の有無を確認する。

## ! ここでのポイント

- ・規模の大きなソフトウェアを複数のサブプロジェクトで分担して開発を行う場合や、他のシステムとのインタフェースが多いソフトウェア開発を行う場合には、特に注意して作業分担や作業範囲を明確にします。
- ・顧客、品質保証部門、システム取りまとめ部門、工場等、組込みソフトウェアの引渡し（リリース）先や納品先を確認します。

## 例

## チェックカード

## Check1 作業範囲

- 当該プロジェクトは、自動改札機に搭載する組込みソフトウェア開発を担当し、ソフトウェア要求定義からソフトウェア総合テストまでの作業範囲を担う。
- 組込みソフトウェアへの要求事項は、システム要求仕様書に基づく。ただし、顧客の承認を得ていることが前提。
- 組込みソフトウェアを装置に実装した形態でのシステム結合テストおよびシステム総合テストは、システム取りまとめ部門が実施する。

## Check2 引渡しや納品条件

- 顧客への納品に関する条件
  - ・顧客立会検査に合格すること。
  - ・特定無線設備の技術基準適合検査に合格していること。
- システム取りまとめ部門への引渡し条件
  - ・ソフトウェア品質保証部門の品質検査に合格。
  - ・CD-R 媒体にて、システム取りまとめ部門へ引き渡す（リリースする）。数量は2式（正・副）。
  - ・対象装置にインストールするための手順書を添える。
- 保守部門への引渡し条件
  - ・保守マニュアルの完成検査に合格していること。

## Check3 未決定事項の確認

（特に無し）

チェックカードの結果を制約条件、前提条件、未決定事項に分類し、「プロジェクト条件表」に整理します。

表 1-1 「プロジェクト条件表」参照  
付録 1 「プロジェクト条件表」（条件 ID：SZ-116～123）参照

## ■作業の概要とポイント

### 概要

プロジェクトが所属あるいは関係する企業や組織等のビジネス上の側面から決められている条件として、スケジュール、予算、品質等の条件やプロジェクト外部の組織や部門等との協力体制に関する条件を洗い出します。

### ！ポイント

- ・スケジュールや予算が、プロジェクトへの要求事項を満足するために妥当であるかどうかは、テーマ2「プロジェクトの目的、目標、終了条件を明確にする」で、コスト目標および納期目標を明確にする際に、吟味する必要があります。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 1.2.1 スケジュール、予算に関する条件を洗い出す



「プロジェクト条件表」の  
「条件ID」、「対象」、「プロジェクト条件」、「分類」の各欄に記入する。

### Step 1.2.2 品質に関する条件を洗い出す



「プロジェクト条件表」の  
「条件ID」、「対象」、「プロジェクト条件」、「分類」の各欄に記入する。

### Step 1.2.3 プロジェクトの外部体制に関する条件を洗い出す



「プロジェクト条件表」の  
「条件ID」、「対象」、「プロジェクト条件」、「分類」の各欄に記入する。



## Step 1.2.1

## スケジュール、予算に関する条件を洗い出す

ESMR との関連：  
1.5、1.7

## Check1 スケジュール

- ・製品の市場投入時期（発売時期）、納入期日、顧客テスト期間等、主要マイルストーンを洗い出す。

## Check2 予算

- ・人件費、外注費、部材費、作業環境整備費等を含むプロジェクト予算を確認する。

## Check3 未決定事項の確認

- ・洗い出した条件に関して、未決定事項の有無を確認する。

## ! ここでのポイント

- ・プロジェクトに関するスケジュールは、開発対象製品やシステムが完成してサービスが開始されるまでの全体を俯瞰し、当該プロジェクトの作業範囲の位置付けを確認します。

## 例

## チェックカード

## Check1 スケジュール

- カットオーバーは 2025 年 4 月 1 日の iPA フロートサークル鉄道の開業日。
- 顧客テスト
  - ・顧客テストは顧客検証センタにて 6 ヶ月間行う（入館証の申請が必要）。
  - ・顧客検証センタへの納品は 2024 年 10 月 1 日。
- 本番環境テスト
  - ・iPA フロートサークル鉄道の iPA 中央駅の完成は 2024 年 12 月 28 日。
  - ・iPA 中央駅の納品、設置は 2024 年 12 月 29 日～2025 年 1 月 5 日。
  - ・iPA 中央駅での本番環境テストは 2025 年 1 月 6 日から開始。
  - ・新規開業のため、旧システムとの混在期間は無い。

## Check2 予算

- 開発費はシステム全体で 7 億円（2023 年度 3 億円、2024 年度 3 億円、2025 年度 1 億円（予備費））遵守。
- このうち、自動改札機のソフトウェア開発費は 3.0 億円遵守。  
〔内訳〕
 

－人件費／要員費	：2.89 億円
－設備費	：6.2 百万円
－教育費	：1.0 百万円
－その他	：5.5 百万円
（合計）	3.017 億円

## Check3 未決定事項の確認

- 未決定事項：改札機データ帳票の出力内容入手時期が未決定。顧客に設計前までに決めてもらう必要あり。

チェックカードの結果を制約条件、前提条件、未決定事項に分類し、「プロジェクト条件表」に整理します。

表 1-1 「プロジェクト条件表」参照  
付録 1 「プロジェクト条件表」（条件 ID：SZ-124～139）参照

### Check1 品質レベル

- 顧客からの品質要求事項および社内の品質基準から求められる品質レベルを把握する。

### Check2 品質管理

- 顧客からの品質要求事項および社内の品質基準に、品質管理に関する条件がある場合には明確にする。

### Check3 品質保証

- 顧客からの品質要求事項および社内の品質基準に、品質保証に関する条件がある場合には明確にする。

### Check4 開発プロセス

- 開発プロセスとして、どのような作業をするべきなのか、またどのような作業基準に従うのか、条件がある場合には、明確にする。

### Check5 その他の条件

- その他に品質に関する条件がある場合には、洗い出す。

### Check6 未決定事項の確認

- 洗い出した条件に関して、未決定事項の有無を確認する。

## ！ここでのポイント

- 装置やシステムに対して設定されている品質条件の中に、ソフトウェアに関係する条件が含まれている場合があるため、見落とさないように注意します。

## 例

## チェックカード

### Check1 品質レベル

- iPA フロートサークル鉄道向けの自動改札機および監視盤<sup>\*1</sup>は、現時点で当社のみ請け負っているが、競合他社の2社が今後の参入を目指しているため、サービス開始後の安定稼働が必須。
- オンコール件数：従来型自動改札機 SEC1 に対して、1/2 を目標に品質を高める。SEC1 は 15 件 / 年。

### Check2 品質管理

- 毎週、顧客に対して進捗報告する。
- ソフトウェア設計に入る前に、組込みソフトウェア要求仕様書の合同レビューについて、システム取りまとめ部門の承認を得る。

### Check3 品質保証

- 品質保証部門による出荷判定を実施。
- 出荷判定は自動改札機に組込みソフトウェアを搭載し、監視盤を含めたシステム結合テストおよびシステム総合テストの結果に基づいて行われる。

### Check4 開発プロセス

- 開発プロセスは、IPA/SEC の ESCR をテンプレートとする。

### Check5 その他の条件

(特に無し)

### Check6 未決定事項の確認

(特に無し)

チェックカードの結果を制約条件、前提条件、未決定事項に分類し、「プロジェクト条件表」に整理します。

表 1-1 「プロジェクト条件表」参照  
付録 1 「プロジェクト条件表」(条件 ID : SZ-140 ~ 145) 参照

※1 駅係員室に設置し、自動改札機の状態を監視したり、自動改札機を手動でコントロールしたりするための装置。

## Step 1.2.3

プロジェクトの外部体制に関する  
条件を洗い出すESMR との関連：  
1.5

## Check1 プロジェクトの外部体制

- ・プロジェクトの外部に位置し、プロジェクトと協力体制を築く必要のある関連部門や組織を、役割や作業分担とともに明確にする。

## Check2 その他の条件

- ・その他にプロジェクトの外部に関する条件がある場合には、洗い出す。

## Check3 未決定事項の確認

- ・洗い出した条件に関して、未決定事項の有無を確認する。

## ! ここでのポイント

- ・プロジェクトのコントロール配下に位置するメンバや協力会社はプロジェクト内部と考え、本 Step の検討対象にはしていません。
- ・組込みソフトウェアプロジェクトの外側に位置し、協力関係にある関連部門や組織、顧客、関連会社等を確認し、情報伝達の流れや依頼できる作業、依頼される作業を確認します。プロジェクトの配下で作業を外部委託する関連会社や協力会社の洗い出しは、Step 1.3.1 で行います。
- ・支援メンバ（構成管理、購買、QA、ツール支援等）の協力を得られる体制を敷けるかどうか確認します。
- ・直接的なコミュニケーション接点はなくても、間接的に情報のやり取りが発生する相手についても確認します。

## 例

## チェックカード

## Check1 プロジェクトの外部体制

〔顧客〕 日本 iPA フロート鉄道株式会社  
システム担当 吉祥寺 様  
〔統括プロジェクトマネージャ〕  
電鉄 SE 第1部 四ツ谷 部長  
〔営業〕 電鉄営業部第2課 荻窪 主任  
：

## Check2 その他の条件

(特に無し)

## Check3 未決定事項の確認

(特に無し)

チェックカードの結果を制約条件、前提条件、未決定事項に分類し、「プロジェクト条件表」に整理します。

表 1-1 「プロジェクト条件表」参照  
付録 1 「プロジェクト条件表」(条件 ID : SZ-146 ~ 154) 参照

## ■作業の概要とポイント

### 概要

プロジェクトへの要求事項やそれを満足するためのスケジュール、予算、品質等の条件が明確になると、次はその要求事項を実現するために、プロジェクトは何を行うべきかを考えることができます。本項目では、プロジェクトが行うべき作業を想定し、その作業を行うための要員や必要な作業環境を洗い出します。

要員や作業環境を洗い出す際には、それらを確保するために必要な条件、例えば、要員であればコストやプロジェクトへの参加時期や離脱時期、作業環境であれば整備方法や整備コスト等も併せて確認します。

### ！ポイント

- ・ 要員や作業環境に関する条件は、プロジェクトへの要求事項を達成させるために必要な条件となります。
- ・ 必要な条件が満たされない場合、例えばどうしても必要な要員が確保できない場合や、必要な作業環境が整備できないリスク要素がある場合は、その要員が確保できなくなる理由やその作業環境が整備できない理由も併せて明確にします。
- ・ この段階で、まだ決定できない条件は、未決定事項として記録します。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 1.3.1 要員に関する条件を洗い出す



「プロジェクト条件表」の  
「条件 ID」、「対象」、「プロジェクト条件」、「分類」の各欄に記入する。

### Step 1.3.2 作業環境に関する条件を洗い出す



「プロジェクト条件表」の  
「条件 ID」、「対象」、「プロジェクト条件」、「分類」の各欄に記入する。

## Step 1.3.1 要員に関する条件を洗い出す

ESMR との関連：  
1.5

### Check1 必要技術やスキル

- ・プロジェクトに必要な技術やスキルを洗い出す。

### Check2 予定メンバ

- ・既にプロジェクトメンバとして確保している、あるいは予定しているメンバを洗い出す。

### Check3 メンバの参加時期および離脱時期

- ・予定メンバのプロジェクト参加時期および離脱時期に関する条件を洗い出す。

### Check4 コスト

- ・予定メンバのコストに関する条件を洗い出す。

### Check5 その他の条件

- ・要員に関するその他の条件を洗い出す。

### Check6 未決定事項の確認

- ・洗い出した条件に関して、未決定事項の有無を確認する。

### ! ここでのポイント

- ・予定している開発要員の投入可能時期を確認しておきます。
- ・特に、開発するうえで必要となる技術や高いスキルを持ったキーパーソンとなる人物が、いつからプロジェクトに参加できるかを確認します。キーパーソンは多忙なことも多く、予定通りに投入できない場合もあるため、現在の業務状況や今後の見通しも確認します。

例

チェックカード

#### Check1 必要技術やスキル

- ・ワンタッチ、ツータッチの開発経験。
- ・全国共通 IC カードの標準仕様に関する知識。
- ・セキュリティ仕様（関連団体：iPA 電鉄セキュリティ協議会）の知識。
- ・設計担当者の半分はアプリケーション設計経験者、残りは制御系経験者。

#### Check2 予定メンバ

- ・確保済みメンバは、大川、大村、大下、川村、川下、…。
- ・確保済みの外部委託先は、自動改札機ソフトウェアの開発実績のある C 社と D 社。
- ・品質保証部門から品質保証担当者がプロジェクトに参加。
- ・社内“A プロジェクト”から参加するセキュリティ技術エキスパートの蒲田、蒲元の 2 名。

#### Check3 メンバの参加時期および離脱時期

- ・セキュリティ技術エキスパートの蒲田、蒲元の 2 名の協力期間は、2023 年 8 月初～2023 年 11 月末。
- ・水合、水本は、他部門からの応援のため、2023 年 7 月末で離脱。
- ・川島は、2023 年 11 月初～2024 年 2 月末。
- ・下坂、下南は、2023 年 6 月初～2024 年 2 月末。
- ・iPA 高速鉄道みらい線の開発チームメンバを何人が投入することを前提とする。

#### Check4 コスト

- 社員単価
  - ・ランク A：10,000 円 / 時
  - ・ランク B：7,000 円 / 時
  - ・ランク C：6,000 円 / 時
  - ・平均：6,500 円 / 時
- 社外請負単価
  - ・C 社：80 万円 / 月
  - ・D 社：90 万円 / 月

#### Check5 その他の条件

- 契約時の見積りに計画した要員数：
  - ・ソフトウェア要求定義、ソフトウェア・アーキテクチャ設計：5 人
  - ・ソフトウェア詳細設計、実装および単体テスト、結合テスト：10 人追加

#### Check6 未決定事項の確認

- ・品質保証担部門から当該プロジェクトに参加する品質保証担当者。

チェックカードの結果を制約条件、前提条件、未決定事項に分類し、「プロジェクト条件表」に整理します。

表 1-1 「プロジェクト条件表」参照  
付録 1 「プロジェクト条件表」(条件 ID：SZ-155～174) 参照

**Check1 開発環境**

- ・コンパイラや構成管理等、開発環境や開発ツールに関する条件を洗い出す。

**Check2 試験環境**

- ・実施場所を含め、試験環境や試験ツールに関する条件を洗い出す。

**Check3 その他の条件**

- ・その他の環境やツールに関する条件を洗い出す。

**Check4 未決定事項の確認**

- ・洗い出した条件に関して、未決定事項の有無を確認する。

**！ここでのポイント**

- ・開発や試験時の環境やツールに関して、社内規定や顧客指定等で決まっているものを洗い出します。
- ・過去の類似プロジェクトで使用されているものを参考にします。
- ・社内で保有しているもの、新たに調達が必要なものを確認します。
- ・顧客でのテストは場所の確保、入館手続き、ネットワーク環境や情報セキュリティ対応等、様々な制約や事務処理が発生する場合がありますため、あらかじめ調べておきます。

**例****チェックカード****Check1 開発環境**

- ・SEC2 実機が使える時期（2023年12月）まではPCでの擬似環境を使用して開発とテストを行う。
- ・コンパイル環境はC Builder Ipa SDK Ver.1（C言語）を使用。開発言語はC。
- ・構成管理ツールは、社内標準の“SecCMS Ver.2”を使用。
- ・開発環境は、iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機プロジェクトのものを参考にする。

:

**Check2 試験環境**

- ・SEC2 実機：2023年12月までに3台用意（入場機、出場機はそれぞれ少なくとも1台ずつ必要）
- ・監視盤：2台
- ・設置スペース：56.5m<sup>2</sup>
- ・ICE：2024年1月までに3台、3月までに10台用意
- ・開発用PC：2023年7月より10台用意
- ・顧客立会検査は顧客施設の検証センタにて行う。

:

**Check3 その他の条件**

- ・ドキュメント作成ツール：社内標準の“IpaWriter 2007”を使用
- ・表作成ツール：社内標準の“IpaCalc 2007”を使用

:

**Check4 未決定事項の確認**

- ・顧客施設の検証センタの入館手続き、作業場所の確保、ネットワーク環境の構築、情報セキュリティ対応、事務処理が不明確。

:

チェックカードの結果を制約条件、前提条件、未決定事項に分類し、「プロジェクト条件表」に整理します。

表 1-1 「プロジェクト条件表」参照  
付録 1 「プロジェクト条件表」（条件 ID：SZ-175～193）参照

表 1-1 プロジェクト条件表

条件ID	対象	プロジェクト条件	分類			備考
			制約	前提	未決定	
SZ-001	機能要求	・ICカードセキュリティ機能	✓			
SZ-002		ー全国共通ICカードの認証を行う。	✓			
SZ-003		ーICカード通信における暗号鍵の更新は、1日1回以上行う。	✓			
SZ-004		・乗車運賃計算機能	✓			
SZ-005		ーiPA 高速鉄道および既存線との乗換駅の改札方式はワンラッチ乗換え。	✓			
SZ-006		ー私鉄との乗換駅の改札方式はツーラッチ乗換え。	✓			
SZ-007		ー「運賃データ」が未決定。			✓	
SZ-008		・案内表示機能	✓			
SZ-009		ーICカード、磁気カードの言語タイプにより、表示言語を変える。	✓			
SZ-010		ー期限表示を促すこと。				
SZ-052	組込みソフトウェア	(1) 信頼性：利用開始後、3日間改札機単体で6万人分の通行データを残すこと。	✓			
SZ-053		(1) 信頼性：監視盤は90万人分の通行データを保存できること。	✓			
SZ-054		(1) 信頼性：ダウン時は3分以内に再起動できること。	✓			
SZ-055		(1) 信頼性：ICカードの通信処理が不完了で通過してもデータ回復できること。	✓			
SZ-056		(1) 信頼性：(縮退)改札機の異常時に縮退運用を自動で切り分ける。	✓			
SZ-057		(1) 信頼性：(縮退)ICが動かないときは磁気だけにする。自動あるいは設定によりできる。	✓			
SZ-058		(1) 信頼性：(縮退)縮退は自己診断機能または手動により行えること。	✓			
SZ-059		(1) 信頼性： ー顔認証失敗率：1%以下 ー人感センサ検知失敗率：0.2%以下 ーICカードデータ自動修復失敗率：0.2%以下	✓			
SZ-060		(2) 使用性：扱いやすさを考慮し、誤操作対策を施すこと。	✓			
SZ-061		(3) 効率性：改札機の乗客通過数は70人/分とする(参考：従来機種種SEC1では60人/分)。	✓			
SZ-062	(3) 効率性：処理性能は利用者数2千人/時間(ピーク時)に対応する。	✓				
SZ-063	(3) 効率性：全国共通ICカード利用時の性能条件 ー通常入場：0.1秒以内 ー通常出場：0.1秒以内 ークレジット機能付きカードで自動チャージが発生する場合：0.3秒以内	✓				
SZ-074	標準規格	・全国共通ICカードセキュリティ規格	✓			
SZ-075		・セキュリティ規格：電鉄セキュリティ協議会規格	✓			
SZ-076	既存ソフトウェア資産	・全国鉄道運賃計算仕様。	✓			
SZ-077		・監視盤との通信プロトコルはTCP/IP。	✓			
SZ-078		・自動改札機ソフトウェアは、2023年開発のiPA高速鉄道みらい線向け自動改札機(2023年10月1日カットオーバー予定)のソフトウェアを開発母体とする。		✓		
SZ-079	市販ソフトウェア	・社内ライブラリ：料金計算ソフト：SecCC Ver.4(自社のコア資産ソフトウェア)		✓		
SZ-080		・OS：IpaOSforEmbed Ver.2(マルチタスク、非仮想記憶)		✓		
SZ-081		・DB：IpaSQL Ver.2		✓		
SZ-082		・通信ソフト：SecNw Ver.3		✓		
SZ-083	装置、連携する他のシステム、運用	・iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機のハードウェアがそのまま使用されることが前提。		✓		
SZ-084		・CPU：64Bit CPU5個(シングルコア)：ipa製MPU9990		✓		
SZ-085		・メモリ：FMEM 32Gバイト、RAM 4Gバイト		✓		
SZ-086		・CCD(大人、子供の判別)：ipa製XCCD1206		✓		
SZ-087		・LCD表示(入場可、不可)：ipa製XLCD1220		✓		
SZ-088		・プラスマパネル(残額、引落額の表示)：ipa製PDISP1620		✓		
SZ-089		・タッチセンサ：ipa製RFsensor1820		✓		
SZ-090		・人感センサ：ipa製OPTsensor1820		✓		
SZ-091		・アクチュエータ(ドア)：ipa製ACTR1770		✓		
SZ-092		・プラスマディスプレイ表示			✓	
SZ-093	・開閉アクチュエータ					

詳細は付録1「プロジェクト条件表」参照

## プロジェクトの目的、目標、終了条件を明確にする

ESMR との関連：  
1.1、1.2、1.3、1.4、1.6

これから始めるプロジェクトの目的、目標、終了条件を明確にします。

テーマ 1「プロジェクト条件を洗い出す」で洗い出した条件の中には、プロジェクトの目的、目標、終了条件に依存して、重要度や優先度が変わるものがあります。本テーマでは、プロジェクトにかかわる人達がプロジェクトについて共通認識を持ち、高いパフォーマンスで活動できるように、プロジェクトの目的、目標、終了条件を明確にします。

### ■テーマの目的

- ・プロジェクトの中の情報や考えを判断する基準を作る。
- ・プロジェクト計画の QCD<sup>\*1</sup> 目標を明確にする。
- ・プロジェクトのゴールを明確にする。

### ■テーマの目標

- ・プロジェクトの目的を明確にして書き出す。
- ・プロジェクトの目標を明確にして書き出す。
- ・プロジェクトの終了条件を明確にして書き出す。

### ■作業手順

入力情報	項目	出力情報	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・製品企画書</li> <li>・製品仕様書</li> <li>・システム要求仕様書</li> <li>・プロジェクト条件表</li> <li>・契約書</li> </ul>	2.1 プロジェクトの目的を明確にする	・プロジェクトの目的	
	etc…	2.2 プロジェクトの目標を明確にする	・プロジェクトの目標
		2.3 プロジェクトの終了条件を明確にする	・プロジェクトの終了条件

### ■出力情報のイメージ

<p>Chapter1 プロジェクトの概要</p> <p>1.1 プロジェクトの目的 .....</p> <p>1.2 プロジェクトの目標 .....</p> <p>1.3 プロジェクトの制約条件・前提条件</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>プロジェクトの制約条件・前提条件表</p> </div>	<p>1.4 プロジェクトの終了条件 .....</p> <p>1.5 スケジュールと予算 .....</p> <p>1.6 計画の更新</p> <p>Chapter2 参照・定義</p> <p>2.1 参照</p> <p>2.2 定義</p>
---	--

※1 Quality (品質)、Cost (コスト)、Delivery (納期)。



## 2.1 プロジェクトの目的を明確にする

ESMR との関連：  
1.1、1.4

### ■作業の概要とポイント

#### 概要

プロジェクトとは、ある目的を実現するために必要なメンバを集め、定められた期限で行う活動のことです。ソフトウェア開発におけるプロジェクトとは、例えば、「ある製品に組み込むソフトウェアを開発すること」を目的に必要なメンバを集め、定められた期限で行う活動になります。「プロジェクトの目的」を明確にするということは、これから発足するプロジェクトのチームが、何のために組織されたかを明確に定義することです。

プロジェクトの目的を明確に表現することにより、プロジェクトにかかわるメンバやプロジェクト内外の関係者は、プロジェクトが実現すべきことを同じように理解することができます。プロジェクトが実現すべきことについて、人によって異なる理解をされてしまうと、プロジェクト計画書の中に実施しなくてもよい作業や、ソフトウェア設計のための要求事項を洗い出す際の検討の方向のずれが生じ無駄な時間を費やしてしまう等、プロジェクト活動を鈍化させる要因となります。

また、プロジェクトの目的が明確になっていれば、プロジェクトが計画通りに進まなくなった場合に、QCD（品質、コスト、納期）のうちどれを見直すべきか、適切に判断することができます。

#### ！ポイント

- ・ 組み込みソフトウェアが搭載される装置やシステムの目的を明確にしたうえで、自社のビジネス上の目的を明確にします。
- ・ 顧客が明確なプロジェクトは、顧客側のビジネス上の目的も併せて明確にします。

### ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

#### Step 2.1.1 プロジェクトの開発対象、作業範囲、組織上の位置付けを明確にする



「プロジェクトの目的」に整理する。

#### Step 2.1.2 開発対象の組み込みソフトウェアが搭載される装置やシステムの目的を明確にする



「プロジェクトの目的」に整理する。

#### Step 2.1.3 ビジネス上の目的を明確にする



「プロジェクトの目的」に整理する。

## Step 2.1.1

# プロジェクトの開発対象、作業範囲、組織上の位置付けを明確にする

ESMR との関連：  
1.1、1.4

2

### Check1 開発対象

- ・プロジェクトは、組込みソフトウェアを開発対象とする。
- ・何を行うための組込みソフトウェアを開発するのか明確にする。

### Check2 作業範囲

- ・プロジェクトは、上記開発対象の組込みソフトウェア開発を行う。
- ・ソフトウェア開発プロセスのどこからどこまでの作業を行うのか、範囲を明確にする。

### Check3 プロジェクトの組織上の位置付け

- ・組込みソフトウェア開発プロジェクトは、装置やシステムを含めた大きなプロジェクトの一部の作業を担うサブプロジェクトという位置付けであることが多い。サブプロジェクトの場合は、当該プロジェクトの上位に位置するプロジェクトのどの部分の作業を担っているのかを明確にする。

## ！ここでのポイント

- ・プロジェクトの目的（何を行うために発足したか）、開発対象と作業範囲を明確にします。
- ・プロジェクトは単独なのか、上位プロジェクトの配下に位置するサブプロジェクトなのか等、組織上の位置付けを明確にします。

例

チェックカード

### Check1 開発対象

- ・当該プロジェクトは、iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機に搭載する組込みソフトウェアを開発。

### Check2 作業範囲

- ・当該プロジェクトは、iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機に搭載する組込みソフトウェアの開発（ソフトウェア要求定義からソフトウェア総合テストまで）を行う。

### Check3 プロジェクトの組織上の位置付け

- ・当該プロジェクトは、iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機を開発するプロジェクトの中の1つのサブプロジェクトであり、自動改札機に搭載される組込みソフトウェアを開発。
- ・ソフトウェアとハードウェアを含めた自動改札機のシステム要求定義作業やシステム・アーキテクチャ設計は、システム取りまとめ部門で実施。
- ・自動改札機のソフトウェアとハードウェアを統合し、連携する監視盤やサーバとのシステム結合テストとシステム総合テストもシステム取りまとめ部門で実施。
- ・プロジェクト外部体制図（付録3 プロジェクト計画書 3.1項）参照。

チェックカードの結果を「プロジェクトの目的」に整理します。

## ■プロジェクトの目的

### (1) プロジェクトの開発対象、作業範囲、組織上の位置付け

- ・当該プロジェクトは、iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機に搭載する組込みソフトウェアを開発する。
- ・当該プロジェクトは、iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機に搭載する組込みソフトウェアの開発（ソフトウェア要求定義からソフトウェア総合テストまで）を行う。
- ・当該プロジェクトは、iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機を開発するプロジェクトの中の1つのプロジェクトであり、自動改札機に搭載されるソフトウェアを開発するプロジェクトである。

- ・ソフトウェアとハードウェアを含めた自動改札機のシステム要求定義作業やシステム・アーキテクチャ設計は、システム取りまとめ部門で行う。
- ・自動改札機のソフトウェアとハードウェアを統合し、連携する監視盤やサーバとのシステム結合テストとシステム総合テストもシステム取りまとめ部門で実施する。

## Step 2.1.2

# 開発対象の組込みソフトウェアが搭載される装置やシステムの目的を明確にする

ESMR との関連：  
1.1

2

### Check1 製品コンセプトや戦略上の位置付け

- ・組込みソフトウェアが搭載される装置やシステムの製品コンセプト、製品戦略上の位置付けを明確にする。

### Check2 利用者、運用者

- ・組込みソフトウェアが搭載される装置やシステムの利用者、運用者を明確にする。
- ・利用者については、年齢層、性別、職業、国籍等のプロフィールを明確にする。
- ・運用者については、専門の知識を有するか否か、どのような運用をしなければならないのか等を明確にする。

### Check3 利用される場所、環境

- ・組込みソフトウェアが搭載される装置やシステムが利用される場所や環境、運用される場所や環境を明確にする。

### Check4 連携する他のシステム

- ・組込みソフトウェアが搭載される装置が他のシステムと連携動作する場合、連携動作するシステムを明確にする。

## ！ここでのポイント

組込みソフトウェアが搭載される装置やシステムが、どのような場所で、誰に、どのように利用されるのか、また、何のために利用されるのかを考え、その装置やシステムの目的を明確にします。

例

チェックカード

### Check1 製品コンセプトや戦略上の位置付け

- ・高速処理（1分間に70人の通過処理可能）。
- ・全国共通ICカード対応。
- ・ICカードセキュリティ機能の強化。
- ・他人の定期券の不正使用を自動識別する機能。
- ・高い安全性。
- ・低消費電力。
- ・従来型自動改札機と同等の販売価格で、新機能を充実させる。
- ・iPA フロートサークル鉄道は、サービス開始後順次、国内主要地域への運用拡大化計画の実行が予想されるため、当該プロジェクトで開発する自動改札機には、将来の日本国内共通化仕様を織り込む。

### Check2 利用者、運用者

- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機は、日本iPA フロート鉄道株式会社が運用。
- ・iPA フロートサークル鉄道の利用者は、国内旅行者だけでなく、海外からの旅行者が比較的多いことを想定。
- ・保守作業員。

### Check3 利用される場所、環境

- ・経由駅：  
iPA 東京駅、iPA 神奈川駅、iPA 山梨駅、iPA 信州駅、iPA 中央駅、iPA 大阪駅（6駅分）
- ・iPA 高速鉄道きぼう線とのワンラッチ乗換駅：  
iPA 東京駅、iPA 中央駅、iPA 大阪駅（3駅分）
- ・既存線とのワンラッチ乗換駅：  
iPA 東京駅、iPA 神奈川駅、iPA 山梨駅、iPA 信州駅、iPA 中央駅、iPA 大阪駅（6駅分）
- ・すべて室内に設置。

### Check4 連携する他のシステム

- ・電鉄会社のデータ管理サーバ。
- ・クレジットカード会社各社。
- ・運賃計算データベース。
- ・各駅の駅係員室の監視盤。

※チェックした内容が製品企画書等にきちんと整理されている場合、プロジェクト計画書にどこまで詳しく書くかは、各々のプロジェクトで判断すればよい。

チェックカードの結果を「プロジェクトの目的」に整理します。

### ■プロジェクトの目的（つづき）

#### (2) iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機について

##### 【製品コンセプトや戦略上の位置付け】

- ・高速処理（1分間に70人の通過処理可能）。
- ・全国共通ICカード対応。
- ・ICカードセキュリティ機能の強化。
- ・他人の定期券の不正使用を自動識別する機能。
- ・高い安全性。
- ・低消費電力。
- ・従来型自動改札機と同等の販売価格で、新機能を充実させる。
- ・iPA フロートサークル鉄道は、サービス開始後順次、国内主要地域への運用拡大化計画の実行が予想されるため、当該プロジェクトで開発する自動改札機には、将来の日本国内共通化仕様を織り込む。

##### 【本製品の利用者】

- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機は、日本iPA フロート鉄道株式会社が運用する。
- ・iPA フロートサークル鉄道の利用者は、国内旅行者だけでなく、海外

- からの旅行者が比較的多いことが予想される。
- ・保守は運用会社の作業員が実施する。

##### 【利用シーン】

- ・経由駅：  
iPA 東京駅、iPA 神奈川駅、iPA 山梨駅、iPA 信州駅、iPA 中央駅、iPA 大阪駅（6駅分）
- ・iPA 高速鉄道きぼう線とのワンラッチ乗換駅：  
iPA 東京駅、iPA 中央駅、iPA 大阪駅（3駅分）
- ・既存線とのワンラッチ乗換駅：  
iPA 東京駅、iPA 神奈川駅、iPA 山梨駅、iPA 信州駅、iPA 中央駅、iPA 大阪駅（6駅分）
- ・すべて室内に設置。

##### 【関連システム】

- ・電鉄会社のデータ管理サーバ。
- ・クレジットカード会社各社。
- ・運賃計算データベース。
- ・各駅の駅係員室の監視盤。

## Step 2.1.3 ビジネス上の目的を明確にする

ESMR との関連：  
1.1

2

### Check1 自社のビジネス上の目的

- ・ 自社のビジネスの視点でプロジェクトを発足させる理由を明確にする。

### Check2 顧客のビジネス上の目的や価値

- ・ 組み込みソフトウェアを搭載する装置やシステムを導入する顧客のビジネス上の目的を、可能な範囲で明確にする。
- ・ コンシューマプロダクトの場合は、購入者の価値や利益を考える。

### ！ここでのポイント

- ・ プロジェクト発足の理由をビジネス上の視点で明確にします（例：次期新製品商品化に向けた試作、大型顧客からの受注、今後のシェア拡大のための赤字覚悟の受注、国家プロジェクトへの参加等）。
- ・ 顧客からの受注がプロジェクトの発足理由である場合は、顧客名や顧客側のビジネス上の目的もできる限り明確にします。ただし、顧客名に関しては、守秘義務上、明示しない場合もあるため注意します。

例

チェックカード

### Check1 自社のビジネス上の目的

- ・ 日本 iPA フロート鉄道株式会社殿より、iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機を 25 台受注。設置場所は iPA 中央駅。
- ・ iPA フロートサークル鉄道の拡張に伴って、今後 10 年間で 1,000 台の出荷を目指す。
- ・ iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機は、A 社や B 社等の従来の機種に無い特徴がある。
- ・ 既存線の旧型機のリプレース市場にも、容易に参画可能。
- ・ 自動改札機の国内シェア拡大。

### Check2 顧客のビジネス上の目的や価値

- ・ 乗降客にストレスを与えない改札通過の実現。
- ・ 鉄道会社の改札業務の負荷低減。
- ・ 従来型自動改札機と同様に、乗降客の改札処理にかかわる駅係員の介入を減らし、自動化率を向上させる。

チェックカードの結果を「プロジェクトの目的」に整理します。

### ■プロジェクトの目的（つづき）

#### (3) ビジネス上の目的

##### 【ビジネス戦略】

- ・ 日本 iPA フロート鉄道株式会社殿より、iPA フロートサークル鉄道向け新型自動改札機を 25 台受注。設置場所は iPA 中央駅。iPA フロートサークル鉄道の拡張に伴って、今後 10 年間で 1,000 台の出荷を目指す。
- ・ iPA フロートサークル鉄道向けの新型自動改札機は、A 社や B 社等の従来の機種に無い特徴があり、また、既存線の従来型自動改札機のリプレース市場にも容易に参画可能であるから、iPA フロートサークル鉄道で高い評価を受け、自社の自動改札機の国内シェア拡大につなげる。

##### 【顧客の導入目的】

- ・ 乗降客にストレスを与えない改札通過を実現する。
- ・ 鉄道会社の改札業務の負荷低減を図る。
- ・ 従来型自動改札機と同様に、乗降客の改札処理にかかわる駅係員の介入を減らし、自動化率を向上させる。

## ■ 作業の概要とポイント

## 概要

ソフトウェア開発プロジェクトの計画立案時には、一般に、QCD（品質、コスト、納期）のそれぞれについて、プロジェクト目標を立てます。

コストや納期に対する目標値が、プロジェクト条件として与えられている場合にはそれを参照し、妥当であれば、プロジェクト目標に設定します。目標値として妥当ではない場合は、プロジェクト計画を立案していく中で、妥当な目標値を決めます。

品質に対する目標は、顧客満足や出荷後の品質に着目します。プロジェクト条件として与えられている場合にはそれを参照するとともに、プロジェクトが主体的に検討し、設定します。

品質に対する目標には、他にも、性能目標や品質評価指標に対する目標値があります。前者は、ソフトウェア要求定義の作業の中で非機能要求事項として定義しますが、従来に比べて高い目標であれば、プロジェクトの目標として明示したほうがよいでしょう。後者は、テーマ4「品質計画を立てる」の品質計画の中で設定します。品質目標を達成するための具体的な方針や手段は、テーマ4「品質計画を立てる」の中で整理します。

また、QCD以外の目標がある場合には、明確にします。

## ! ポイント

- ・プロジェクトの目標は、次の観点で整理します。
  - (1) コスト（Cost）目標
  - (2) 納期（Delivery）目標
  - (3) ソフトウェア品質（Quality）目標
  - (4) その他の目標
- ・具体的な数値で達成度の判断ができるようにします。
- ・QCD以外の目標は、プロジェクトのスキルアップやチャレンジ等の観点で、必要に応じて設定します。

## ■ 作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

## Step 2.2.1 コスト目標を設定する



「プロジェクトの目標」に整理する。

## Step 2.2.3 品質目標を明確にする



「プロジェクトの目標」に整理する。

## Step 2.2.2 納期目標を明確にする



「プロジェクトの目標」に整理する。

## Step 2.2.4 QCD以外の目標を設定する



「プロジェクトの目標」に整理する。

## Step 2.2.1 コスト目標を設定する

ESMR との関連：  
1.2、1.3

2

### Check1 プロジェクト予算確認

- ・会計年度や決算期に注意し、プロジェクト予算と予算内訳を確認する。

### Check2 プロジェクト予算策定根拠の確認

- ・プロジェクト予算が決められた方針や根拠を確認する。

### Check3 コスト目標の設定

- ・プロジェクト予算が妥当な数値であれば、プロジェクト予算をコスト目標に設定する。妥当でない場合は、テーマ8「コスト計画を立てる」で精査し、見直す。
- ・コスト目標は、会計年度、決算期にも注意して設定する。  
☞ テーマ8「コスト計画を立てる」検討後再チェック

### Check4 目標達成手段の検討

- ・コスト目標を達成するための手段を整理する。  
☞ テーマ8「コスト計画を立てる」検討後再チェック

### ! ここでのポイント

- ・プロジェクト予算は、プロジェクトに必要なコストを見込んで精査した結果が反映されているとは限らないため、プロジェクトのコスト目標は、関係者と調整したうえで、現実的に達成が見込める数値を設定します。
- ・プロジェクト条件として、あらかじめプロジェクト予算が決まっている場合は、予算方針と根拠を確認し、予算の妥当性を評価します。
- ・プロジェクト予算の不明確な点を明確にします。
- ・プロジェクト予算から、およその作業規模と開発規模を把握します。
- ・組込みソフトウェア開発の場合、ハードウェア開発の進捗の遅れがコスト目標に影響することを考慮します。

例

チェックカード

### Check1 プロジェクト予算確認

- ・開発費はシステム全体で7億円を確保。  
内訳：2023年度3億円、2024年度3億円、2025年度1億円（予備費）
- ・上記のうち、自動改札機のソフトウェア開発予算は3.0億円。  
内訳：2023年度2.5億円、2024年度0.5億円

### Check2 プロジェクト予算策定根拠の確認

- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機のソフトウェア開発予算3.0億円は、iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアの流用により、開発コストを減らせることが前提。
- ・コンテンツンジー予備費は含まれていない。

### Check3 コスト目標の設定

- ・当該プロジェクトのコスト目標は、予算額3.0億円が目標。
- ・内訳：2023年度2.5億円、2024年度0.5億円

### Check4 目標達成手段の検討

- ・コスト目標達成のためには、iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアを流用する。流用率は60%以上。
- ・不測の事態に備え、コンテンツンジー予備費を別途申請。

チェックカードの結果を「プロジェクトの目標」に整理します。

### ■プロジェクトの目標

#### (1) コスト目標

- ・当該プロジェクトのコスト目標値は、予算額3.0億円を目標にする。
- ・内訳：2023年度2.5億円、2024年度0.5億円

- ・コンテンツンジー予備費として、2023年度は別枠で0.1億円申請し、承認済み。2024年度については、0.2億円を申請予定。申請は、2023年度予算策定時に行う。

## Step 2.2.2 納期目標を明確にする

ESMR との関連：  
1.2、1.3

### Check1 主要マイルストーンの確認

- ・主要マイルストーンを確認する。

### Check2 主要マイルストーン設定方針の確認

- ・主要マイルストーンが決められた根拠や設定方針を確認する。

### Check3 納期目標の設定

- ・プロジェクトの最終成果物をリリースする納期目標を設定する。

### Check4 納期を遵守する手段の検討

- ・納期目標を遵守するための手段を検討する。

2

### ！ここでのポイント

- ・組込みソフトウェア開発のプロジェクト計画を立案する時期には、製品企画や契約により、装置やシステムとしての発売日や運用開始日等の主要なマイルストーンが決まっていることが前提になります。
- ・ソフトウェアリリース納期（プロジェクトの最終成果物の納期）は、製品納期等、主要マイルストーンの設定根拠や方針を確認したうえで、遵守するための手段を検討します。
- ・およそのプロジェクトスケジュールを検討します。
- ・組込みソフトウェア開発の場合、ハードウェア開発の進捗の遅れがソフトウェア開発のスケジュールに影響することを考慮します。
- ・納期目標を達成する手段として、関連部門との連携や開発プロセスの工夫、工程設計において並列作業の工夫等を考慮します。

例

チェックカード

#### Check1 主要マイルストーンの確認

- ・2025年4月1日：カットオーバー
- ・2024年10月1日：納品（顧客検証センタ）
- ・2024年9月1日：出荷検査開始
- ・2024年7月1日：システム結合テスト開始
- ・2024年6月30日：ソフトウェアリリース納期

#### Check2 主要マイルストーン設定方針の確認

- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機として初めての製品のため、社内システム取りまとめ部門によるシステム結合テスト並びにシステム総合テストの期間を十分に取る。
- ・また、納品後からカットオーバーまで、顧客による検証試験の期間が十分に取られている。

#### Check3 納期目標の設定

- ・2024年6月30日：ソフトウェアリリース納期（主要マイルストーンの通り）

#### Check4 納期を遵守する手段の検討

- ・比較的余裕のあるスケジュールであるが、プロジェクトの後半に進捗遅れが出ないように、前半の上流設計の期間は予備時間を極力減らし、進捗管理を強化。
- ・ソフトウェア総合テストの開始目標は2024年4月1日。
- ・ソフトウェア要求仕様書の顧客合意目標は2023年5月31日。

チェックカードの結果を「プロジェクトの目標」に整理します。

#### ■プロジェクトの目標（つづき）

##### (2) スケジュール目標

- ・2023年5月30日：ソフトウェア要求仕様書の顧客合意
- ・2024年4月1日：ソフトウェア総合テスト開始
- ・2024年6月30日：ソフトウェアリリース（開発期間：15ヶ月）

〔以下参考〕

- ・2024年7月1日：システム結合テスト開始
- ・2024年9月1日：出荷検査開始
- ・2024年10月1日：納品（顧客検証センタ）
- ・2025年4月1日：カットオーバー

## Step 2.2.3 品質目標を明確にする

ESMR との関連：  
1.2

2

### Check1 顧客要求事項

- 顧客から要求された品質条件がある場合、その中に顧客満足に関するものがあれば、品質目標として設定する。

### Check2 社内品質規定

- 顧客満足に関する品質条件が社内の品質規定等の中にあるか確認し、ソフトウェアの観点で適合するものがある場合に、品質目標として設定する。

### Check3 プロジェクトによる設定

- プロジェクトが主体的に品質目標を検討し、設定する。

### ！ここでのポイント

- 品質に関する目標は、コスト目標や納期目標とは異なり、性能、故障率、認識率、出荷後のクレーム率のような顧客満足に関するものや品質評価指標に対する目標値等、複数の観点があります。
- コスト目標や納期目標と同列に扱うプロジェクトの品質目標には、顧客満足に関するものを挙げます。
- 品質評価指標の目標値は、テーマ4「品質計画を立てる」で設定します。
- 性能目標のような非機能要求事項に関する目標は、ソフトウェア要求定義の中で定義しますが、従来に比べて高い目標であれば、プロジェクトの目標として明示したほうがよいでしょう。
- 顧客満足に関する品質目標は、顧客要求や社内品質規定等で定められている場合には、ソフトウェアの観点で設定します。また、プロジェクトが主体的に目標を設定します。
- 品質目標を達成するための方針や手段は、テーマ4「品質計画を立てる」で明確にします。

例

チェックカード

#### Check1 顧客要求事項

- 乗客通過人数：70人以上/分
- 再起動時間：3分以内
- データのサーバ到達時間：3秒以内
- 顔認証失敗率：1%以下
- 人感センサ検知失敗率：0.2%以下
- ICカードデータ自動修復失敗率：0.2%以下

#### Check2 社内品質規定

(特に無し)

#### Check3 プロジェクトによる設定

- カットオーバー後1年間のオンコール率：従来型自動改札機 SEC1の実績に対して1/2 (従来型自動改札機 SEC1のオンコール率は出荷後1年間で15件)

チェックカードの結果をもとに「プロジェクトの目標」を整理します。

#### ■プロジェクトの目標 (つづき)

##### (3) 品質目標

##### 〔顧客要求事項〕

- ※顧客要求事項のうち主要なものを列挙。
- 通行量：70人以上/分
- 再起動時間：3分以内
- データのサーバ到達時間：3秒以内
- 顔認証失敗率：1%以下
- 人感センサ検知失敗率：0.2%以下
- ICカードデータ自動修復失敗率：0.2%以下

##### 〔プロジェクトによる設定〕

- カットオーバー後1年間のオンコール率を、従来型自動改札機 SEC1の実績に対して1/2とする (従来型自動改札機 SEC1のオンコール率は、出荷後1年間で15件)。



## Step 2.2.4 QCD 以外の目標を設定する

ESMR との関連：  
1.2

2

### Check1 技術習得目標

- ・技術習得をプロジェクトの目標とする場合は、技術要素と習得レベル等を設定する。

### Check2 スキル向上目標

- ・メンバに必要なスキル向上目標を設定する。

### Check3 新規分野参入のための目標

- ・将来、新規分野への参入を目指すために、プロジェクトの目標とすべきことがある場合には設定する。

### Check4 その他

- ・その他の目標がある場合には、これを設定する。

### ！ここでのポイント

- ・プロジェクトの目標であるならば、QCD 以外の目標についても必要に応じて記述します（例：特定の技術習得、メンバのスキル向上、新規分野への参入等）。

例

チェックカード

#### Check1 技術習得目標

- ・当該プロジェクトを通して、IpaOSforEmbed Ver.2 を利用したアプリケーション設計を習得し、他のメンバを指導できるレベルの技術者を1人以上を育成。
- ・自動改札機のセキュリティ技術のエキスパートの育成。

#### Check2 スキル向上目標

- ・新人(2人)を、「社内ソフトウェア詳細設計資格検定・初級」に合格できるように育成。

#### Check3 新規分野参入のための目標

- ・当該プロジェクトの中で、将来の列島循環 iPA フロートサークル鉄道の国内共通化仕様策定に向けた課題抽出を行う(システム要求事項には含まれない)。

#### Check4 その他

(特に無し)

チェックカードの結果を「プロジェクトの目標」に整理します。

#### ■プロジェクトの目標 (つづき)

##### (4) QCD 以外の目標

###### 【技術習得目標】

- ・当該プロジェクトを通して、IpaOSforEmbed Ver.2 を利用したアプリケーション設計を習得し、他のメンバに指導できるレベルの技術者を1人以上育成する。
- ・自動改札機のセキュリティ技術のエキスパートを育成する。

###### 【メンバのスキル向上】

- ・新人(2人)を、「社内ソフトウェア詳細設計資格検定・初級」に合格できるように育成。

###### 【新規分野への参入】

- ・当該プロジェクトの中で、将来の列島循環 iPA フロートサークル鉄道の国内共通化仕様策定に向けた課題抽出を行う(システム要求事項には含まれない)。

## ■作業の概要とポイント

## 概要

プロジェクトの目的や目標によってプロジェクトの終了条件は異なりますが、製品を開発するプロジェクトの場合には、顧客や工場部門へのソフトウェアリリースが完了し、受入れ検査や検収が完了した時点で大部分が終了しています。ただし、その他にも社内で保管すべき品質管理資料を整備することや、維持管理を担当する部門への引継ぎ等を完了させることが必要です。また、試作品を開発するプロジェクトの場合には、製品化につなげるための課題検討資料等が必要になります。

プロジェクトにかかわるプロジェクト内外の関係者が合意した形でプロジェクトを終了できるように、プロジェクトの終了条件を整理します。

## ! ポイント

- ・プロジェクトの終了条件は、次の観点で整理していきます
  - (1) 顧客や工場部門へのソフトウェアリリースの観点
  - (2) プロジェクトの目標達成の観点
  - (3) 顧客や元請会社との契約遂行の観点（受注型プロジェクトの場合）
  - (4) 保守に引き継ぐための観点
  - (5) 品質記録やプロジェクト資産の観点
  - (6) プロジェクトの終了手続き

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

**Step 2.3.1** プロジェクト終了時、最終成果物の引渡し（リリース）条件を明確にする



「プロジェクトの終了条件」に整理する。

**Step 2.3.2** プロジェクト目標の達成度合いを評価する評価事項を明確にする



「プロジェクトの終了条件」に整理する。

**Step 2.3.3** 顧客や元請会社との契約遂行にかかわるプロジェクト終了条件を明確にする（受注型プロジェクトの場合）



「プロジェクトの終了条件」に整理する。

**Step 2.3.4** 保守に移行するための条件を明確にする



「プロジェクトの終了条件」に整理する。

**Step 2.3.5** プロジェクト終了後に、品質記録やプロジェクト資産として残すべきものを明確にする



「プロジェクトの終了条件」に整理する。

**Step 2.3.6** プロジェクトを終了させる手続きを明確にする



「プロジェクトの終了条件」に整理する。

## Step 2.3.1

# プロジェクト終了時、最終成果物の引渡し（リリース）条件を明確にする

ESMR との関連：  
1.6

### Check1 リリース先

- ・プロジェクト終了時に最終成果物の引渡し（リリース）先を明確にする。

### Check2 リリース対象

- ・引渡し（リリース）先に引き渡す（リリースする）対象を明確にする。

### Check3 リリース形態

- ・リリース対象の形式（媒体の種類）や数量を確認する。

### Check4 品質条件

- ・リリース対象の品質に関して、どのような条件があるかを確認する。

### Check5 ドキュメント

- ・リリースする際に、取り揃えるべき書類を確認する。

### Check6 リリース手続き

- ・リリースする際の手続きを確認する。

## ！ここでのポイント

- ・最終成果物の引渡し（リリース）先は、顧客、元請会社、社内のシステム取りまとめ部門、品質保証部門、工場等、プロジェクトの作業範囲やプロジェクトの組織上の位置付けによって異なります。
- ・顧客や工場部門へのソフトウェアの引き渡し方、また、引き渡す際に取り揃える資料や添付品、納入品や提出物の完成判断基準、社内の出荷判断条件を確認します。

例

チェックカード

### Check1 リリース先

- ・システム取りまとめ部門：電鉄 SE 第 1 部第 2 グループ。

### Check2 リリース対象

- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機の組込みソフトウェア。

### Check3 リリース形態

- ・リリースは、CD-R 媒体を使用。
- ・数量は 2 式（正・副）。
- ・対象装置にインストールするための手順書も添える。

### Check4 品質条件

- ・システム取りまとめ部門によるシステム結合テストおよびシステム総合テストの開始条件として、残問題が
  - A レベル（致命的）：0 件以内
  - B レベル（運用等で回避可能）：3 件以内であること。
- ・ソフトウェア結合テストおよびソフトウェア総合テスト終了時に
  - 不具合収束率：0.02% 以下であること。

### Check5 ドキュメント

- ・社内ソフトウェア品質検査合格証。

### Check6 リリース手続き

- ・リリース判定会議を開催し、リリース判定権限者によるリリース許可を得ていること。

チェックカードの結果を「プロジェクトの終了条件」に整理します。

## ■プロジェクトの終了条件

### (1) 最終成果物と引渡し（リリース）条件

#### 【リリース先】

- ・システム取りまとめ部門：電鉄 SE 第 1 部第 2 グループ。

#### 【リリース対象】

- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機の組込みソフトウェア。

#### 【リリース形態】

- ・リリースは、CD-R 媒体を使用。
- ・数量は 2 式（正・副）。
- ・対象装置にインストールするための手順書も添える。

#### 【品質条件】

- ・システム取りまとめ部門によるシステム結合テストおよびシステム総合テストの開始条件として、残問題が
  - A レベル（致命的）：0 件以内
  - B レベル（運用等で回避可能）：3 件以内であること。
- ・ソフトウェア結合テストおよびソフトウェア総合テスト終了時に
  - 不具合収束率：0.02% 以下であること。

#### 【リリースドキュメント】

- ・社内ソフトウェア品質検査合格証。

#### 【リリース手続き】

- ・リリース判定会議を開催し、リリース判定権限者によるリリース許可が必要。

## Step 2.3.2

# プロジェクト目標の達成度合いを評価する 評価事項を明確にする

ESMR との関連：  
1.6

2

### Check1 コスト目標の達成度合い

- ・プロジェクト終了時に、コスト目標がどの程度達成されているかを評価する評価事項を明確にする。

### Check2 納期目標の達成度合い

- ・プロジェクト終了時に、納期目標がどの程度達成されているかを評価する評価事項を明確にする。

### Check3 品質目標の達成度合い

- ・プロジェクト終了時に、品質目標がどの程度達成されているかを評価する評価事項を明確にする。

## ！ここでのポイント

- ・プロジェクト終了時には、プロジェクトのQCD目標に対してその達成度合いを評価する必要があります。そのため、QCD実績を評価するための観点や方法、評価事項等を明確にします。

例

チェックカード

### Check1 コスト目標の達成度合い

- ・コスト実績が出ていること（外部委託費等、未検収のものが無いこと）。
- ・コスト実績をコスト目標項目ごとに整理。
- ・目標と実績の差異が大きい項目は、その原因を分析・評価。
- ・超過した場合の社内処置が完了。

### Check2 納期目標の達成度合い

- ・工程ごと、作業ごとの実績を記録。
- ・実績と計画との差異がある場合は、その原因を分析・評価。

### Check3 品質目標の達成度合い

- ・レビュー記録や、試験で発生した不具合記録を分析。
- ・不具合が混入したタスク、不具合が発見された箇所について、原因や傾向を整理し、品質目標を達成しているかどうかを判断。
- ・達成していない場合、分析・整理した結果をもとに、再レビューや追加試験を実施。

チェックカードの結果を「プロジェクトの終了条件」に整理します。

### ■プロジェクトの終了条件

#### (2) プロジェクト目標の達成

##### 【コスト】

- ・コスト実績が出ていること（外部委託費等、未検収のものが無いこと）。
- ・コスト実績をコスト目標項目ごとに整理すること。
- ・目標と実績の差異が大きい項目は、その原因を分析し、評価すること。
- ・超過した場合の社内処置が完了していること。

##### 【スケジュール】

- ・工程ごと、作業ごとに実績を記録すること。
- ・実績と計画との差異がある場合は、その原因を分析し、評価すること。

##### 【品質】

- ・レビュー記録や、試験で発生した不具合記録を分析すること。
- ・不具合が混入したタスク、不具合が発見された箇所について、原因や傾向を整理し、品質目標を達成しているかどうか判断すること。
- ・達成していない場合は、分析・整理した結果をもとに、再レビューや追加試験を実施すること。

## Step 2.3.3

# 顧客や元請会社との契約遂行にかかわるプロジェクト 終了条件を明確にする（受注型プロジェクトの場合）

ESMR との関連：  
1.6

### Check1 納品物や提出物の確認

- 顧客と交わした契約書や注文仕様書で、納品物や提出物を確認し、プロジェクトが遂行すべき部分を明確にする。

### Check3 曖昧事項の明確化

- 納品や検収にかかわる内容で、曖昧な記述に気付いた場合は、必ず顧客と打合せを行い、議事録を残す。

### Check2 検収条件の確認

- 顧客と交わした契約書で、検収条件を確認する。

## ！ここでのポイント

- 組込みソフトウェア開発には、社会インフラ設備を製造メーカーが受注して開発するような場合や、家電製品のようなコンシューマプロダクトを製造メーカーの投資により開発するような場合があります。
- 受注に基づいたプロジェクトは、契約内容を把握する必要があります。
- 契約内容がソフトウェアを含めた装置全体の契約になっている場合には、当該プロジェクトの作業範囲と照らし合わせて、遂行すべき部分を明確にします。
- 顧客への納入品、検収の観点で契約書を確認します。
- 顧客との契約書には、会社間で契約された包括契約書と、案件ごとに契約される個別契約書があります。個別契約書に記載されていない事項が、包括契約書の中に記載されている場合もあるため、よく確認します。
- 個別契約書という名前ではなく、注文仕様書等の文書名で、納品物や提出物、検収条件等が記載されている場合もあります。
- 顧客との契約内容は、後で解釈の食い違いが発生しないように、十分に確認する必要があります。
- 請負契約が多重構造になっている場合、元請企業が顧客と交わした契約書が、下請企業には開示されない場合があります。そのため、委託側（元請企業）、受託側（下請企業）の双方で、必要な情報が発注仕様書に記載されているかどうかを、十分に確認する必要があります。

## 例

## チェックカード

### Check1 納品物・提出物の確認

- 納品物
  - 自動改札機の組込みソフトウェア（装置に実装）  
⇒ プロジェクト終了時、システム取りまとめ部門に CD-R にて提出
  - 自動改札機取扱説明書（CD-R）  
⇒ 当該プロジェクト担当範囲外
  - 監視盤ソフトウェア（CD-R）  
⇒ 当該プロジェクト担当範囲外
  - 監視盤操作説明書（CD-R）  
⇒ 当該プロジェクト担当範囲外
- 提出物
  - 社内検査成績書（試験内容と試験結果を含み、品質保証部門が承認した書類）  
⇒ プロジェクト終了時、ソフトウェア結合テスト報告書およびソフトウェア総合テスト報告書を、品質保証部門に提出する

### Check2 検収条件の確認

- 社内試験状況（システム結合テストおよびシステム総合テスト）の進捗を週ごとに文書にて報告する。定められた納入日の時点で、残問題が
  - A レベル（致命的）：0 件
  - B レベル（運用等で回避可能）：3 件以内であること。  
⇒ 当該プロジェクト作業終了後もフォロー体制は維持する
- システム結合テストおよびシステム総合テスト終了時に不具合収束率：0.02%以下であること  
⇒ 当該プロジェクト作業終了後もフォロー体制は維持する

### Check3 曖昧事項の明確化

（特に無し）

チェックカードの結果を「プロジェクトの終了条件」に整理します。

### ■プロジェクトの終了条件（つづき）

#### （3）顧客契約の遂行

##### 〔納品物・提出物〕

- 納品物
  - 自動改札機の組込みソフトウェア（装置に実装）  
⇒ プロジェクト終了時、システム取りまとめ部門に CD-R にて提出する
- 提出物
  - 社内検査成績書（試験内容と試験結果を含み、品質保証部門が承認した書類）  
⇒ プロジェクト終了時、ソフトウェア結合テスト報告書およびソフトウェア総合テスト報告書を品質保証部門に提出する

##### 〔検収条件〕

- 社内試験状況（システム結合およびシステム総合テスト）の進捗を週ごとに文書にて報告し、定められた納入日の時点で、残問題が
  - A レベル（致命的）：0 件
  - B レベル（運用等で回避可能）：3 件以内であること。  
⇒ 当該プロジェクト作業終了後もフォロー体制は維持する
- システム結合テストおよびシステム総合テスト終了時に不具合収束率：0.02%以下であること  
⇒ 当該プロジェクト作業終了後もフォロー体制は維持する

## Step 2.3.4 保守に移行するための条件を明確にする

ESMR との関連：  
1.6

### Check1 保守部門へ引き継ぐ開発ドキュメント

- ・保守部門へ引き継ぐための開発ドキュメントは何かを確認する。

### Check2 保守マニュアル

- ・保守部門へ引き継ぐための保守マニュアルは何かを確認する。

### Check3 保守部門向け教育

- ・保守部門向け教育に必要なものは何かを確認する。

### ! ここでのポイント

- ・開発ドキュメントの取り揃えと最新化、保守マニュアルの作成、保守部門への教育の観点で、保守に引き継ぐための条件を明確にします。
- ・装置に組み込まれて市場に大量出荷される組込みソフトウェアの維持管理業務は、保守部門に引き継がれる場合が多くあります。そのことを考慮して、プロジェクト計画時にあらかじめ、保守部門へ引き継ぐ際に必要な作業を整理します。

例

チェックカード

#### Check1 保守部門へ引き継ぐ開発ドキュメント

- ・ソフトウェア要求仕様書<sup>※1</sup>。
- ・ソフトウェア・アーキテクチャ設計書<sup>※2</sup>。
- ・ソフトウェア詳細設計書<sup>※3</sup>。
- ⇒ 上記ドキュメントは、開発中の変更を必ず反映

#### Check2 保守マニュアル

- ・ソフトウェア保守マニュアル。

#### Check3 保守部門向け教育

- ・プロジェクト終了審議会に先立って、保守部門への教育計画を明確にする。
- ・保守部門と日程および内容について合意を得る。

チェックカードの結果を「プロジェクトの終了条件」に整理します。

### ■プロジェクトの終了条件（つづき）

#### (4) 保守への移行条件

##### 〔保守へ引き継ぐ開発ドキュメント〕

- ・ソフトウェア要求仕様書。
- ・ソフトウェア・アーキテクチャ設計書。
- ・ソフトウェア詳細設計書。
- ⇒ 上記ドキュメントは、開発中の変更を必ず反映

##### 〔保守マニュアル〕

- ・ソフトウェア保守マニュアル。

##### 〔保守部門への教育〕

- ・プロジェクト終了審議会に先立って、保守部門への教育計画を明確にする。
- ・保守部門と日程および内容について合意を得る。

※1 ESPR に定義された作業の出力ドキュメントで、ソフトウェアとして実現が求められる機能要求事項、非機能要求事項や制約条件などを記載する。

※2 ESPR に定義された作業の出力ドキュメントで、要求事項の実現方法（ソフトウェア構成、制御方式など）を記載する。

※3 ソフトウェア詳細設計書には、プログラムユニットの構成、詳細処理およびプログラムユニット間のインタフェースを記載する。

## Step 2.3.5

# プロジェクト終了後に、品質記録やプロジェクト資産として残すべきものを明確にする

ESMR との関連：  
1.6

### Check1 品質保証の観点

- ・プロジェクトの最終成果物の品質を保証する観点で、残すべき品質管理資料（プロセス品質とプロダクト品質）を洗い出す。
- ・製品出荷後の品質管理資料が社内規定等で定められている場合は、参照する。

### Check2 プロジェクト資産の観点

- ・プロジェクト資産を流用して別の類似ソフトウェアを開発する観点で、残すべきものを洗い出す。
- ・社内規定等で定められている場合は参照する。

### ！ここでのポイント

- ・製品出荷後の製品品質維持のために残すもの、プロジェクト資産蓄積のために残すものを明確にします。ただし、顧客との契約により、プロジェクトの成果物がすべて顧客に帰属する場合があるため、資産として残せるものだけを対象とします。
- ・組込みソフトウェアは、十分な試験を実施したうえで、装置やシステムに実装されて出荷されますが、市場出荷後に不具合が発覚することが少なくありません。市場出荷後に不具合が発生すると、その原因を詳細に分析し報告する義務が生じます。そのため、プロジェクトを終了させるときには、各工程の品質管理資料を整理し、保管しておく必要があります。

例

チェックカード

### Check1 品質保証の観点

- ・内部確認レポート<sup>\*1</sup>。
- ・共同レビュー記録<sup>\*2</sup>。
- ・不具合管理表<sup>\*3</sup>。
- ・ソフトウェア結合テスト報告書<sup>\*4</sup>。
- ・ソフトウェア総合テスト報告書<sup>\*4</sup>。
- ・構成管理資料。
- ・品質評価指標の計測結果。
- ⋮

### Check2 プロジェクト資産の観点

- ・プロジェクト計画書および計画に対する実績データ（工数およびコスト、スケジュール、プログラムサイズ他）。
- ・他のプロジェクトで同じ失敗を繰り返さないように、プロジェクトの失敗事例を分析し、資産として残す。

チェックカードの結果を「プロジェクトの終了条件」に整理します。

### ■プロジェクトの終了条件（つづき）

#### (5) 品質記録やプロジェクト資産

##### 〔品質記録〕

- ・内部確認レポート。
- ・共同レビュー記録。
- ・不具合管理表。
- ・ソフトウェア結合テスト報告書。
- ・ソフトウェア総合テスト報告書。
- ・構成管理資料。
- ・品質評価指標の計測結果。
- ⋮

##### 〔プロジェクト資産〕

- ・プロジェクト計画書と計画に対する実績データ（工数およびコスト、スケジュール、プログラムサイズ他）。
- ・他のプロジェクトで同じ失敗を繰り返さないように、プロジェクトの失敗事例を分析し、資産として残す。

※1 ESPR に定義された作業の出力ドキュメント。仕様書、設計書、テスト結果をプロジェクト内部で確認し、その確認作業で発見された問題点の対策、対応担当者および修正確認等を記載する。

※2 ESPR に定義された作業の出力ドキュメント。プロジェクト外部の関係者を含めて実施するレビューでの指摘事項、対策、対応担当者および修正確認等を記載する。

※3 ESPR に定義された作業の出力ドキュメント。テストで発見された不具合の状況や原因、影響の分析結果および対応内容や方針を記載する。

※4 ESPR に定義された作業の出力ドキュメント。テスト結果の評価を記載し、評価には、とらえられた問題と対応（問合せ件数とその回答、不具合件数、ソフトウェア変更有無の必要性等）を記載する。

## Step 2.3.6

# プロジェクトを終了させる手続きを明確にする

ESMR との関連：  
1.6

2

### Check1 プロジェクト終了承認者の確認

- ・プロジェクトの終了を承認する人物を確認する。

### Check2 プロジェクト終了判断時期の確認

- ・プロジェクト終了を判断する時期を確認する。

### Check3 プロジェクト終了判断資料の確認

- ・プロジェクト終了判断に必要な資料を確認する。

### Check4 プロジェクト終了判断方法の確認

- ・プロジェクト終了判断の方法を確認する。

## ！ここでのポイント

- ・プロジェクトの終了手続きを明確にします。
- ・顧客との契約書や社内の品質規定を参照し、プロジェクト終了に関する条件を確認します。
- ・顧客との契約書には、通常、瑕疵期間が記載されていますが、本ガイドでは、プロジェクト終了後の瑕疵対応は保守作業として、組込みソフトウェア開発プロジェクトの範囲に含めていません。

例

チェックカード

### Check1 プロジェクト終了承認者の確認

- ・プロジェクトマネージャ：四ツ谷 部長

### Check2 プロジェクト終了判断時期の確認

- ・プロジェクト終了は、出荷検査合格による納品および検収の後、一定期間経過後にプロジェクト終了審議会により判断。ただし、実際のプロジェクト作業は、ソフトウェア総合テストが完了し、品質保証部門が承認したファイルをシステム取りまとめ部門に引き渡した時点で終了する。
- ・当該プロジェクトは、顧客との検収処理完了後、フィールド問題が発生しなかった場合に、プロジェクト終了審議会を開催し、プロジェクト終了の承認手続きを取る。

### Check3 プロジェクト終了判断資料の確認

- ・顧客からの納入物受領書。
- ・プロジェクト完了報告書。
- ・品質管理資料（一式）。

### Check4 プロジェクト終了判断方法の確認

- ・プロジェクト終了審議会をプロジェクトリーダーが開催し、プロジェクトマネージャが承認する。
- ・審議会への参加者は、営業部門、品質保証部門、サービス部門。

チェックカードの結果をもとに「プロジェクトの終了条件」を整理します。

## ■プロジェクトの終了条件（つづき）

### (6) 終了手続き

#### 【終了承認者】

- ・プロジェクトマネージャ：四ツ谷 部長

#### 【終了判断時期】

- ・プロジェクト終了は、出荷検査合格による納品および検収の後、一定期間経過後にプロジェクト終了審議会を開催して判断する。ただし、実際のプロジェクト作業は、ソフトウェア総合テストが完了し、品質保証部門が承認したファイルをシステム取りまとめ部門に引き渡した時点で終了する。
- ・当該プロジェクトは、顧客との検収処理完了後、フィールド問題が発生しなかった場合に、プロジェクト終了審議会を開催し、プロジェクト終了の承認手続きを取る。

#### 【終了判断に必要な資料】

- ・顧客からの納入物受領書。
- ・プロジェクト完了報告書。
- ・品質管理資料（一式）。

#### 【終了判断方法】

- ・プロジェクト終了審議会をプロジェクトリーダーが開催し、プロジェクトマネージャが承認する。
- ・審議会への参加者は、営業部門、品質保証部門、サービス部門とする。



プロジェクトが開発対象とするソフトウェアの特徴や課題、プロジェクトメンバや作業環境の特徴や課題等、プロジェクト計画を立案するうえで認識しなければならない特徴や課題を把握します。

テーマ1「プロジェクト条件を洗い出す」で洗い出したプロジェクト条件をもとに、プロジェクト計画を頭の中またはメモ等に下書きしながら、重要なことは何か、難しい条件はどれか、課題はあるか等を分析し、プロジェクトの特徴や課題を把握していきます。

プロジェクト条件の中で、重要度や困難度を考慮する場合は、プロジェクトの目的や目標を参照する必要があります。また、要求事項を満足するために与えられるリソース等の条件については、リソースが十分に有るか、リソース自体の課題やリスクの有無等を検討します。

プロジェクトの特徴や課題は、「プロジェクト条件表」の個々の条件に関するものと、条件が生じる対象（機能要求、ハードウェア、要員等）に関するものを把握します。

■テーマの目的

- ・テーマ4以降の共通テーマである「品質計画」、「実施する作業」、「工程設計」、「要員計画」等を検討する際に注意すべきことは何か、どのような作業に工数を多く配分する必要があるか等を事前に把握する。

■テーマの目標

- ・重要な条件や難しい条件を見つけ、プロジェクトの特徴を把握する。
- ・プロジェクトの課題を把握する。
- ・プロジェクト条件の見落としを見つめる。
- ・プロジェクトのリスクを見つめる。

■作業手順

入力情報	項目	出力情報
<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト条件表</li> <li>・プロジェクトの目的</li> <li>・プロジェクトの目標</li> <li>・過去の類似プロジェクト情報</li> </ul>	3.1 開発対象ソフトウェアの特徴や課題を把握する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト条件表（特徴・課題）</li> </ul>
	3.2 装置やシステム、連携する他のシステム、運用環境等の特徴や課題を把握する	
	3.3 要員や作業環境に関する特徴や課題を把握する	

■出力情報のイメージ

プロジェクト条件表

条件ID	対象	プロジェクト条件	分類			特徴・課題		備考
			制約	前提	未決定	個別	全体	
SZ-001	組込みソフトウェア機能要求	・ICカードセキュリティ機能	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>・新規</li> <li>・難しい</li> <li>・規模大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・要求仕様の変更あり：開発中のiPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアからのフィードバック。</li> <li>・ソフトウェア・アーキテクチャ：iPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアから大きな変更無し。</li> <li>・必要メソッド等：iPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアを参考。</li> </ul>	
SZ-002		—全国共通ICカードの認証を行う。	✓					
SZ-003		—ICカード通信における暗号鍵の更新は、1日1回以上行う。	✓					
SZ-004		・乗車運賃計算機能	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>・規模大</li> <li>・他社機からの入場や他社機との連携を想定して、試験環境の構築が必要。</li> </ul>		
SZ-005		—iPA高速鉄道および既存線との乗換駅の改札方式はワンラッシュ	✓					
SZ-006		—iPA高速鉄道および既存線との乗換駅の改札方式はワンラッシュ						

## ■作業の概要とポイント

### 概要

開発対象の組み込みソフトウェアへの要求事項、流用または再利用する既存ソフトウェア資産、利用する市販ソフトウェア等の特徴や課題を把握します。要求事項については、新規開発が必要な機能、重要度が高い機能、難易度が高い機能等の特徴を把握し、およその開発規模、作業規模を把握します。

既存ソフトウェア資産や市販ソフトウェアについては、習熟度や品質、利用条件や入手方法等を確認し、課題を把握します。

### ！ポイント

- ・開発対象ソフトウェアの特徴や課題は、過去の類似プロジェクトの情報（仕様、環境、規模、工数、反省点等）と比較することにより把握します。
- ・重要度は、開発対象装置やシステムの目的を理解したうえで判断します。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 3.1.1 機能要求の特徴や課題を把握する



「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入する。

### Step 3.1.4 既存ソフトウェア資産に関する特徴や課題を把握する



「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入する。

### Step 3.1.2 非機能要求の特徴や課題を把握する



「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入する。

### Step 3.1.5 市販ソフトウェアに関する特徴や課題を把握する



「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入する。

### Step 3.1.3 標準仕様や標準規定の特徴や課題を把握する



「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入する。

**Check1 新しい機能**

- ・ソフトウェアに対する要求事項のうち、従来プロジェクトと比べて、開発実績の無い新しい機能を把握する。

**Check2 難易度の高い機能**

- ・実現する機能の中で、特に難易度の高い機能を把握する。

**Check3 およその開発規模**

- ・開発規模が大きくなりそうな機能を洗い出し、全体の開発規模を概算で把握する。

☞ テーマ7「要員計画を立てる」で規模見積り実施

**Check4 メモリサイズ見込み**

- ・過去の類似プロジェクトのデータを参考に、およそのソフトウェアメモリサイズを見込む。

☞ Step 3.2.1 Check3 で物理メモリサイズと比較

**Check5 要求事項の明確性**

- ・ソフトウェアに対する要求事項の中で、明確性を欠いているものを把握する。

**Check6 仕様変更の頻度の予測**

- ・仕様変更頻度を予測する。その際には、ハードウェア、連携する他のシステムの成熟性を考慮する。

**Check7 その他**

- ・その他の特徴や課題を洗い出す。

**！ここでのポイント**

- ・機能面の個々の要求を定義する作業はソフトウェア要求定義作業で行いますが、後述のテーマ7「要員計画を立てる」で、開発規模や作業工数を見積もるために、要求される個々の機能ごとに特徴や課題を把握します。
- ・物理メモリサイズとして、どの程度の容量が必要かを把握するために、プログラムやデータのサイズを見込みます。
- ・作業の後戻りを工程計画に織り込む必要があるかどうかを判断するために、要求仕様変更の頻度や時期、内容を予測します。
- ・仕様変更の原因としては、暫定仕様によるもの、ビジネス戦略に起因するもの、社会変化に起因するもの、ハードウェアや連携する他のシステムの理解誤りや不具合に起因するもの、OS やミドルウェアの制約や不具合に起因するもの等を考慮します。
- ・初めて利用する技術等、難易度の高い機能のうち、品質やコスト、納期の観点から実現可能性が厳しくリスクを伴うものは、書き留めておきます。

**例****チェックカード****Check1 新しい機能**

- ・非接触 IC カードセキュリティ機能。
- ・全国共通 IC カード対応。

**Check2 難易度の高い機能**

- 調査、検討に時間が掛かる見込みの機能。
  - ・IC カードセキュリティ機能（セキュリティ判定部分の開発は判定数が多く複雑）。
- 検証作業に時間が掛かる見込みの機能。
  - ・IC カードセキュリティ機能（検証作業項目数が多くなる見込み）。
  - ・人感機能（チューニングが必要）。

**Check3 およその開発規模**

- 開発規模が大きくなる見込みの機能。
  - ・全国共通 IC カード対応。
  - ・非接触 IC カードセキュリティ機能。
  - ・在来線とのワンラッチで他社製品対応（判定部分）。
  - ・およその開発規模：150～200KLOC<sup>\*1</sup>程度。

\*1 LOC (Line of Code)、コード行数の単位。KLOC = 1,000LOC。

**Check4 メモリサイズ見込み**

(参考：iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアのメモリサイズ)

- FMEM：11G バイト
  - ・プログラムコード：1G バイト
  - ・顔認証データ：3G バイト
  - ・料金データ：2G バイト
  - ・ログ：5G バイト
- RAM：3G バイト

**Check5 要求事項の明確性**

- ・自動改札機データ帳票の出力内容が未決定の他は、要求事項は明確。

**Check6 仕様変更の頻度の予測**

- ・既存ソフトウェア資産である iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアは現在開発中のため、ハードウェア周りに仕様変更の可能性あり。

**Check7 その他**

(特に無し)

チェックカードの結果を「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入します。

表 3-1「プロジェクト条件表」(特徴・課題)、付録 1「プロジェクト条件表」(特徴・課題) (SZ-001～051) 参照

## Step 3.1.2 非機能要求の特徴や課題を把握する

ESMR との関連： —

### Check1 新しい要求

- ・ソフトウェアに対する非機能面の要求事項のうち、従来プロジェクトでは、開発実績の無い、新しいものを把握する。

### Check2 難易度の高い要求

- ・非機能要求事項の中で、特に難易度の高いものを把握する。

### Check3 開発規模への影響

- ・非機能面の要求事項の中で、開発規模が大きくなるものを把握する。

### Check4 メモリサイズ増加見込み

- ・非機能面の要求によりソフトウェアメモリサイズが大きくなる場合は、およその増加分を見積もる。

☞ Step 3.2.1 Check3 で物理メモリサイズと比較

### Check5 要求事項の明確性

- ・ソフトウェアに対する非機能要求事項の中で、明確性に欠けるものを把握する。

### Check6 その他

- ・その他の特徴や課題を洗い出す。

### ! ここでのポイント

- ・非機能面の個々の要求を定義する作業は、ソフトウェア要求定義作業で行いますが、テーマ7「要員計画を立てる」で開発規模や作業工数を見積もるために、非機能面の要求に対して特徴や課題を把握します。
- ・品質やコスト、納期の観点から実現の可能性が厳しい非機能要求のうち、リスクを伴うものは、必須条件であるかどうかを確認し、書き留めておきます。

例

チェックカード

#### Check1 新しい要求

- ・効率性：消費電力を軽減させる仕組みの実装
- ・移植性：全国共通 IC カード利用機能は今後の製品にも搭載することを考慮する

#### Check2 難易度の高い要求

- 効率性  
全国共通 IC カード利用時の性能条件：
  - ・通常の入場：0.1 秒以内
  - ・通常の出場：0.1 秒以内
  - ・クレジット機能付きカードで自動チャージが発生する場合：0.3 秒以内
  - ・リアルタイムデータのサーバまでの転送完了時間：5 秒以内

#### Check3 開発規模への影響

- ・現状不明。

#### Check4 メモリサイズ増加見込み

- ・現状不明。

#### Check5 要求事項の明確性

- ・拡張性、再利用性、保守性に関する要求事項が不明確なため、ソフトウェア要求定義作業において明確にする。

#### Check6 その他

- ・性能条件の実現が課題であるが、ソフトウェア・アーキテクチャの大きな変更は避ける。

チェックカードの結果を「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入します。

表 3-1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題)  
付録 1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題) (SZ-052 ~ 072) 参照

### Step 3.1.3

## 標準仕様や標準規定の特徴や課題を把握する

ESMR との関連： —

#### Check1 準拠実績

- ・プロジェクト条件に挙げられた標準仕様や標準規定に準拠して開発した実績の有無を確認する。

#### Check2 仕様習熟度状況

- ・プロジェクト条件に挙げられた標準仕様や標準規定について、プロジェクトメンバの習熟度を確認する。

#### Check3 完成度

- ・プロジェクト条件に挙げられた標準仕様や標準規定は、普及実績や信頼性を確認する。

#### Check4 その他

- ・その他の特徴や課題を洗い出す。

### ！ここでのポイント

- ・標準仕様や標準規定に準拠することによるプロジェクト作業への影響や負荷を把握します。
- ・公開されたばかりの標準仕様や標準規定は、未だ完成度が低い場合もあるため、仕様の不具合や矛盾を考慮し、設計作業工数を多く取る、あるいは試験期間を長く取る等の対応を検討します。

### 例

### チェックカード

#### Check1 準拠実績

- ・全国共通 IC カード標準：準拠実績無し。
- ・セキュリティ仕様（関連団体：iPA 電鉄セキュリティ協議会）：準拠実績無し。
- ・全国鉄道運賃計算仕様：準拠実績あり。

#### Check2 仕様習熟度状況

- ・全国共通 IC カード標準規格：仕様書を読んで理解しているメンバがいる。ただし開発経験は無い。
- ・セキュリティ仕様：仕様書を読んで理解しているメンバがいるが、開発経験は無い。難しい仕様のため、他のプロジェクトのエキスパートの応援を受ける予定。

#### Check3 完成度

- ・全国共通 IC カード標準準拠およびセキュリティ仕様（関連団体：iPA 電鉄セキュリティ協議会）に準拠したシステムは未だ世に出ていないため、仕様の完成度が心配。

#### Check4 その他

（特に無し）

チェックカードの結果を「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入します。

表 3-1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題)  
付録 1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題) (SZ-073 ~ 076) 参照

## Step 3.1.4

# 既存ソフトウェア資産に関する特徴や課題を把握する

ESMR との関連： —

3

### Check1 利用環境

- ・既存ソフトウェア資産の開発言語、搭載ハードウェア等の利用環境を確認する。

### Check2 内容把握状況

- ・既存ソフトウェア資産について、内容の把握状況を認識する。

### Check3 設計資料

- ・既存ソフトウェア資産の設計資料が揃っているかどうかを確認する。

### Check4 品質状況

- ・既存ソフトウェア資産について、品質状況や不具合状況を把握する。
- ・他プロジェクトへの流用実績の有無も確認する。

### Check5 流用のレベル

- ・流用のレベルを把握する。
- ・アーキテクチャは流用できるか。
- ・ソースコードはどの程度流用できるか。

### Check6 その他

- ・その他の特徴や課題を洗い出す。

## ！ここでのポイント

- ・既存ソフトウェア資産を流用または再利用する場合、そのソフトウェアがどの程度、流用可能であるかを把握します。
- ・「流用」の定義：既存ソフトウェア資産の一部を改造すること。
- ・「再利用」の定義：既存ソフトウェア資産を改造せずにすべて使用すること。
- ・既存ソフトウェア資産の内容把握が不十分で、どの程度流用できるか十分に評価されていない場合は、テーマ7「要員計画を立てる」で開発規模を見積もる際に、流用比率を低く見積もる等、リスク分を考慮します。
- ・既存ソフトウェア資産にオープン・ソース・ソフトウェアが含まれている場合は、使用許諾を調査し、問題の有無を確認します。

例

チェックカード

### Check1 利用環境

- 既存ソフトウェア資産（iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア）の利用環境
  - ・開発言語：C 言語
  - ・CPU：ipa 製 MPU9990
  - ・アクチュエータ：ipa 製 ACTR1770

### Check2 内容把握状況

- 既存ソフトウェア資産（iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア）について
  - ・ソフトウェア要求仕様書とアーキテクチャ設計書：理解済み。
  - ・詳細設計書：未だ理解できていない。

### Check3 設計資料

- ・あり。

### Check4 品質状況

- ・iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトにおいて、現在開発中。
- ・当該プロジェクトは、iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトと構成管理を同期させる必要があるため、リアルタイムな情報共有が必要。

### Check5 流用のレベル

- ・既存ソフトウェア資産は、ソフトウェア・アーキテクチャが整備されている。
- ・今回のセキュリティ機能の追加において、ソフトウェア・アーキテクチャの大幅な変更は無い。

### Check6 その他

（特に無し）

チェックカードの結果を「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入します。

表 3-1 「プロジェクト条件表」（特徴・課題）  
付録 1 「プロジェクト条件表」（特徴・課題）（SZ-077～078）参照

**Check1 使用実績と品質**

- ・市販ソフトウェアについて使用実績や品質を把握し、事前調査の必要性を検討する。

**Check2 所有状況や調達方法**

- ・市販ソフトウェアの所有状況や調達方法を確認する。

**Check3 使用許諾内容**

- ・市販ソフトウェアの使用許諾内容について、問題の有無を確認する。

**Check4 設計資料や利用ガイド**

- ・市販ソフトウェアの設計資料や利用ガイド等の有無を確認する。

**Check5 ソースコード**

- ・市販ソフトウェアについて、ソースコードの有無を確認する。

**Check6 占有メモリサイズ**

- ・市販ソフトウェアが占有するメモリサイズを把握する。  
☞ Step 3.2.1 Check3 で物理メモリサイズと比較

**Check7 その他**

- ・その他の特徴や課題を洗い出す。

**! ここでのポイント**

- ・利用する市販ソフトウェアの入手や利用条件について、問題の有無を確認します。
- ・テーマ4「品質計画を立てる」やテーマ5「実施する作業を決める」を検討するうえで、市販ソフトウェアに関する特徴や課題を把握します。

## 例

## チェックカード

**Check1 使用実績と品質**

- OS : IpaOSforEmbed Ver.2
  - ・使用実績 : 無し
  - ・品質 : 他プロジェクトでは不具合は確認されていない

**Check2 所有状況や調達方法**

- ・ OS : IpaOSforEmbed Ver.2 (所有済)
- ・ DB : IpaSQL Ver.2 (所有済)
- ：

**Check3 使用許諾内容**

- ・問題無し。

**Check4 設計資料や利用ガイド**

- ・あり。

**Check5 ソースコード**

- ・あり。

**Check6 占有メモリサイズ**

- ・ OS : IpaOSforEmbed Ver.2 : 3M バイト
- ・ DB : IpaSQL Ver.2. : 15M バイト
- ：

**Check7 その他**

- ・ OS : IpaOSforEmbed Ver.2 の使い方を習得する必要あり

チェックカードの結果を「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入します。

表 3-1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題)  
付録 1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題) (SZ-079 ~ 082) 参照

## ■作業の概要とポイント

## 概要

開発対象の組み込みソフトウェアが搭載される装置やシステムのハードウェア、連携する他のシステムとのインタフェース、利用者や運用者、利用環境や運用環境に関する特徴や課題を把握します。

装置やシステムのハードウェアに関する条件については、例えば CPU 性能やメモリ容量について、ソフトウェアの要求事項を満たすことの確認を行います。また、周辺デバイス、センサ、アクチュエータ等は、十分な機能があるか、また、それらを扱うスキルがあるかどうかを確認します。これらの観点により、特徴や課題を把握します。

連携する他のシステムについては、インタフェース仕様や、相互にやり取りするコンテンツ情報の詳細が決まっているか、接続試験のスケジュールや方法が決まっているか等の観点で、特徴や課題を把握します。

利用者や運用環境に関する条件については、ソフトウェアに要求される機能要求や非機能要求が、そこに挙げられている条件を考慮したものであるかどうかという観点で、特徴や課題を抽出します。

## ! ポイント

- ・本項目は、組み込みソフトウェア開発プロジェクトへの入力情報として、システム・アーキテクチャ設計書やハードウェア仕様書が、組み込みソフトウェアへの要求事項を満足する仕様であるかどうかを吟味する意味合いを持つため、計画立案作業の中の重要な位置付けになります。
- ・ハードウェアやシステムに関する特徴や課題は、過去の類似プロジェクトの情報（ハードウェア仕様、システム仕様、トラブル事例、反省点等）を参照し、比較することにより把握します。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

**Step 3.2.1** ハードウェアに関する特徴や課題を把握する



「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入する。

**Step 3.2.3** 利用者、運用者に関する特徴や課題を把握する



「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入する。

**Step 3.2.2** 連携する他のシステムに関する特徴や課題を把握する



「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入する。

**Step 3.2.4** 環境条件、運用条件、導入条件、保守条件等に関する特徴や課題を把握する



「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入する。



**Check1 使用実績**

- ・組み込みソフトウェアが搭載されるハードウェアやデバイスに関して、使用実績の有無を把握する。

**Check2 CPU 性能**

- ・使用される CPU のスペックや数量について、組み込みソフトウェアの処理を十分に実行可能な性能を確保できるかどうか、類似のプロジェクト事例と比較する。

**Check3 メモリ制約**

- ・実装するソフトウェアのメモリサイズと物理メモリサイズとを比較し、十分な余裕があるかどうかを確認する。  
☞ Step 3.1.1、3.1.2、3.1.5 で把握するソフトウェアのメモリサイズ

**Check4 デバイスの調整、チューニング**

- ・センサの有効レンジのチューニングやアクチュエータのトルク調整等、使用するデバイスでチューニングや調整作業が必要な場合は、どの程度の工数が必要か、また、経験者の確保を要するか等、作業の特徴や課題を把握する。

**Check5 その他**

- ・その他の特徴や課題を洗い出す。

**! ここでのポイント**

- ・CPU 性能や物理メモリサイズの十分性、センサの有効レンジのチューニング作業の必要性、アクチュエータのトルク調整の有無等、デバイスやデバイス制御にかかわる特徴や課題を把握します。
- ・使用するハードウェアやデバイスについて、組み込みソフトウェアへの要求事項を満足する仕様であるかどうかを最優先で確認します。ハードウェアに関する仕様変更は、プロジェクト開始後では手遅れになる場合があるため、特に注意します。
- ・物理メモリサイズが実装ソフトウェアサイズ見込みよりも小さい場合は、ソフトウェアサイズを小さくすることが可能か、または物理メモリの実装を増やすことが可能かを、早急に検討します。
- ・調整やチューニング作業が必要なデバイスは、実装および単体テストの期間を比較的長くとったり、実機を優先的に割り当てたりする等の必要性を把握します。

**例****チェックカード****Check1 使用実績**

- 初めて使うハードウェア。
  - ・プラズマパネル（残額、引落額の表示）：  
ipa 製 PDISP1620
- その他は使用実績あり。

**Check2 CPU 性能**

- ・iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアにおいて、性能上の問題が出ていない。

**Check3 メモリ制約**

- FMEM
  - ・物理メモリサイズ：32G バイト
  - ・見込み：概算 12G バイト
  - ・プログラムコード：1G バイト
  - ・顔認証データ：3G バイト

## ●RAM

- ・物理メモリサイズ：4G バイト
- ・見込み：概算 3G バイト

**Check4 デバイスの調整、チューニング**

- チューニングが必要なデバイスとして、下記のものがある。iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機プロジェクトでチューニングした結果を利用。
  - ・タッチセンサ：ipa 製 RFSensor1820
  - ・人感センサ：ipa 製 OPTSensor1820
  - ・アクチュエータ（ドア）：ipa 製 ACTR1770

**Check5 その他**

- （特に無し）

チェックカードの結果を「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入します。

表 3-1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題)  
付録 1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題) (SZ-083 ~ 094) 参照

## Step 3.2.2

# 連携する他のシステムに関する特徴や課題を把握する

ESMR との関連： —

### Check1 連携実績

- ・連携する他の装置やシステムとの連携実績を把握する。

### Check2 インタフェース仕様の明確度

- ・他の装置やシステムとのインタフェースがある場合、仕様が明確かどうかを把握する。

### Check3 接続試験ツールや環境の整備状況

- ・接続試験ツールの整備状況や、新たなツール開発の必要性等を把握する。

### Check4 接続試験のスケジュール

- ・接続試験スケジュールや内容に関して、特徴や課題を把握する。

### Check5 その他

- ・その他の特徴や課題を洗い出す。

## ！ここでのポイント

- ・連携する他のシステムとのハードウェア・インタフェース、ソフトウェア・インタフェース、通信プロトコル、相互にやり取りするコンテンツ情報等について、仕様が明確になっているか、組み込みソフトウェアへの要求事項を満たすことが可能か、接続試験の方法、環境、時期についての課題の有無等を把握します。

例

チェックカード

### Check1 連携実績

- ・監視盤との接続：実績あり
- ・他社機との入出場の連携処理：Y社製およびZ社製は従来型自動改札機で実績あり

### Check2 インタフェース仕様の明確度

- ・監視盤インタフェース：明確
- ・他社機との入出場連携処理仕様：明確

### Check3 接続試験ツールや環境の整備状況

- ・他社機からの入場や他社機への出場に関して、試験環境の考慮が必要。

### Check4 接続試験のスケジュール

- ・特に問題無し。

### Check5 その他

(特に無し)

チェックカードの結果を「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入します。

表 3-1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題)  
付録 1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題) (SZ-095 ~ 101) 参照

### Step 3.2.3

## 利用者、運用者に関する特徴や課題を把握する

ESMR との関連： —

#### Check1 従来との違い

- ・従来の装置やシステムの利用者、運用者と比べて、当該プロジェクトの装置やシステムの利用者、運用者の特徴や相違点の有無を把握する。

#### Check2 特別な考慮

- ・利用者や運用者に関して、特別に考慮すべきことを確認する。

#### Check3 その他

- ・その他の特徴や課題を洗い出す。

### ! ここでのポイント

- ・ソフトウェアへの要求事項が、想定する利用者や運用者の立場に立った十分な内容になっているかどうかを確認する。
- ・不十分な場合は、ソフトウェアの開発規模や作業見積りにどの程度の影響を与えるかを把握する。

例

チェックカード

#### Check1 従来との違い

- ・従来と比較して、外国からの利用が増える見込み。

#### Check3 その他

(特に無し)

#### Check2 特別な考慮

- ・外国からの旅行者は大型のキャスター付きスーツケースを持って入出場する機会が多いため、これに合わせた試験項目を追加、見直し。

チェックカードの結果を「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入します。

表 3-1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題)  
付録 1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題) (SZ-102 ~ 106) 参照

## Step 3.2.4

# 環境条件、運用条件、導入条件、保守条件等に関する特徴や課題を把握する

ESMR との関連：—

### Check1 従来との違い

- ・環境条件や運用条件に関して、従来装置との違いを把握する。

### Check2 特別な考慮

- ・環境条件や運用条件に関して、特別に考慮すべきことを確認する。

### Check3 その他

- ・その他の特徴や課題を洗い出す。

## ！ここでのポイント

- ・組み込みソフトウェアが搭載される装置やシステムの環境条件、運用条件、導入条件、保守条件の中に、組み込みソフトウェアへの要求事項に影響を与える条件があるかどうかに注意します。
- ・組み込みソフトウェアへの要求事項に影響がある場合は、検討すべき機能を把握し、ソフトウェアの開発規模や作業見積りにどの程度の影響があるかを把握します。

例

チェックカード

### Check1 従来との違い

- ・従来との違いは無い。

### Check2 特別な考慮

- ・特に課題無し。

### Check3 その他

(特に無し)

チェックカードの結果を「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入します。

表 3-1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題)  
付録 1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題) (SZ-107 ~ 115) 参照

## ■ 作業の概要とポイント

### 概要

プロジェクト内部の要員や作業環境に関して、特徴や課題を把握します。

要員については、プロジェクトで実施する作業に対して、プロジェクトの内部体制をイメージしていきます。その中で、キーパーソンとなるメンバは誰か、スキルアップが必要なメンバは誰かを考えます。

作業環境については、プロジェクトで実施する作業を想定しながら、イメージしていきます。その中で、あらかじめ準備しなければならないことは何かを考えます。

### ！ポイント

- ・ 確保している要員と必要なスキルとの、およそのギャップを把握します。
- ・ プロジェクト作業に必要な作業場所や開発ツール、試験ツール等の作業環境について、確保の目的はついているか、また、利用できるまでの準備や教育が必要かどうか等の課題を把握します。

## ■ 作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 3.3.1 要員に関する特徴や課題を把握する



「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入する。

### Step 3.3.2 作業環境に関する特徴や課題を把握する



「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入する。

## Step 3.3.1 要員に関する特徴や課題を把握する

ESMR との関連： —

3

### Check1 キーパーソン

- ・サブチームリーダクラスのメンバやスキルの高いメンバを把握する。

### Check2 メンバ参加、離脱の時期

- ・プロジェクトメンバの参加や離脱の時期についての課題を把握する。

### Check3 専任度

- ・プロジェクトに参加予定のメンバが、当該プロジェクトに専任できるかどうか把握する。

### Check4 スキルレベルや不足スキル

- ・プロジェクトメンバのスキル分布を把握し、当該プロジェクトに不足しているスキルを把握する。

### Check5 必要な教育、研修

- ・必要な教育、研修を把握する。

### Check6 コミュニケーション

- ・プロジェクトメンバ内のコミュニケーションに関する特徴や課題を把握する。

### Check7 その他

- ・その他の特徴や課題を洗い出す。

### ! ここでのポイント

- ・プロジェクトメンバのスキル分布から不足スキルを把握し、外部から必要スキルを有する人員が確保できるか、教育や研修によりスキル向上が図れるか等を検討します。
- ・プロジェクト規模がある程度大きくなると、プロジェクトマネージャ 1 人ではプロジェクトをまとめることが難しくなります。そのため、サブチームリーダクラスのメンバが揃っているかどうかを考慮し、メンバ構成を検討します。
- ・プロジェクト規模がある程度大きくなると、プロジェクトメンバの作業場所や作業時間に異なる状況が発生する傾向にあります。そのため、必要な情報をプロジェクト内に確実に伝達する仕組みが必要になります。

例

チェックカード

### Check1 キーパーソン

- ・サブチームリーダクラス：大川、大下、大村
- ・自動改札機ソフトのエキスパート：川村、川下
- ・セキュリティのエキスパート：蒲田、蒲元

### Check2 メンバ参加、離脱の時期

- ・蒲田、蒲元は、2023 年 8 月初～2023 年 11 月末であるが、前プロジェクトが延びて、参加時期が遅れる可能性あり。
- ・他のメンバを割り当てて検討可能な事項から始める必要あり。
- ・川島、下坂、下南は、2024 年 2 月末に別の新プロジェクトへ移るため、引継ぎを考慮。

### Check3 専任度

- ・水合、水本は、以前のプロジェクトと兼任するため、障害対応で負荷がかかる可能性あり。

### Check4 スキルレベルや不足スキル

- ・全国共通 IC カード標準準拠：作業経験無し
- ・セキュリティ仕様（関連団体：iPA 電鉄セキュリティ協議会）準拠：作業経験無し
- ・従来機種（SEC1 型自動改札機）経験者が確保されるため、全体のスキルは確保される。

### Check5 必要な教育、研修

- ・IC カードセキュリティの要員育成のための研修要（2 名）。
- ・社外メンバへの管理ツール、コーディングルールの説明や教育。
- ・自動改札機についての基礎教育要。
- ・既存ソフトウェア資産のソースコード理解。
- ・新人教育 2 名（川岸、川口）。

### Check6 コミュニケーション

- ・オフショア開発無し。
- ・協力会社の C 社、D 社メンバの作業場所は、協力会社側に確保されるため、情報伝達の仕組みに注意。

### Check7 その他

（特に無し）

チェックカードの結果を「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入します。

表 3-1 「プロジェクト条件表」（特徴・課題）  
付録 1 「プロジェクト条件表」（特徴・課題）（SZ-155～174）参照

**Check1 使用実績**

- ・プロジェクト作業に必要な環境やツールについて、自部門や他部門での使用実績を把握し、事前調査の必要性を把握する。

**Check2 所有状況や調達方法**

- ・プロジェクト作業に必要な環境やツールについて、所有状況や調達方法を確認する。

**Check3 作業場所**

- ・作業場所に関して、考慮すべき内容を把握する。

**Check4 その他**

- ・その他の特徴や課題を洗い出す。

**！ここでのポイント**

- ・開発や試験等の作業環境として、必要なものが確保可能かを確認します。
- ・シミュレータにより検証試験を行う場合は、実環境との差異によるリスクの有無を確認します。
- ・開発や試験に使用するツールに関して、教育の必要性を確認します。特に、作業効率改善のために導入する新しいツールを使用する場合は、習熟するまでに要する時間と改善効果の関係を考慮します。
- ・環境構築の準備に特別な作業工数が必要かどうかを確認します。

**例****チェックカード****Check1 使用実績**

- ・構成管理ツール SecCMS Ver.2(社内標準)：使用実績無し

**Check2 所有状況や調達方法**

- ・構成管理ツール：SecCMS Ver.2 (所有済)
- ・ソフトウェア開発統合環境：C Builder Ipa SDK Ver.1 (4本所有、追加分は購入)
- ・UML 記述ツール：IpaUML Ver.1.1 (4本所有、追加分は購入)
- ・静的コーディングチェッカー：Ipa ESCR checker for C Ver.1.1 (未所有、社内借用可)
- ・統合テストツール：Ipa\_Testing for C Ver.1 (未所有、社内借用可)
- ・ICE：Ipa\_ICE Ver.1 (6台所有、追加分はレンタル)

**Check3 作業場所**

- ・実機を設置する場所の確保が必要。

**Check4 その他**

- ・SEC2の実機は、ソフトウェア総合テスト時期までに5台確保できる予定。
- ・ただし、単体テスト時やソフトウェア結合テスト時には不足。シミュレータを代替にする必要あり。

チェックカードの結果を「プロジェクト条件表」の「特徴・課題」欄に記入します。

**表 3-1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題)**  
付録 1 「プロジェクト条件表」(特徴・課題) (SZ-175 ~ 193) 参照

表 3-1 プロジェクト条件表

条件ID	対象	プロジェクト条件	分類			特徴・課題		備考
			制約	前提	未決定	個別	全体	
SZ-001	組込みソフトウェア	・ICカードセキュリティ機能	✓			・新規 ・難しい ・規模大	・要求仕様の変更あり：開発中のiPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアからのフィードバック。  ・ソフトウェア・アーキテクチャ：iPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアから大きな変更無し。  ・必要メモリサイズ概算：iPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアのメモリサイズを参考。 FMEM：11Gバイト プログラムコード：1Gバイト 顔認証データ：3Gバイト 料金データ：2Gバイト ログ：5Gバイト RAM：3Gバイト	
SZ-002		－全国共通ICカードの認証を行う。	✓					
SZ-003		－ICカード通信における暗号鍵の更新は、1日1回以上行う。	✓					
SZ-004		・乗車運賃計算機能	✓					
SZ-005		－iPA高速鉄道および既存線との乗換駅の改札方式はワンタッチ乗換え。	✓			・規模大 ・他社機からの入場や他社機への出場に関して、試験環境の考慮必要。		
SZ-006		－私鉄との乗換駅の改札方式はツーラッチ乗換え。	✓			・他社機からの入場や他社機への出場に関して、試験環境の考慮必要。		
SZ-007		－「運賃データ」が未決定。			✓	・運賃データの決定期限を決めておく。		
SZ-008		・案内表示機能	✓					
SZ-009		－ICカード、磁気カードの言語タイプにより、表示言語を変える。	✓					
SZ-010		－定期券の期限表示を促すこと。						
SZ-011		－不正乗車の場合は、ペナルティ警告を表示すること。ペナルティ警告は不正乗車履歴に応じて内容を変えること。						
SZ-012		・通路案内表示機能	✓					
SZ-013		－入場制限表示、入場許可表示。	✓					
SZ-014		・障害管理機能	✓					
SZ-015		－監視盤と改札機との通信異常を通知する。	✓					
SZ-016		－改札機の異常を駅係員に知らせる。	✓					
SZ-017		－サーバとの通信異常も知らせる。	✓					
SZ-018		－障害履歴を管理する。						
SZ-019		・システム管理機能	✓					
SZ-020		－立上処理(初期化、状態保持)。	✓					
SZ-021		－縮退運転。	✓					
SZ-022		－改札機の基盤の盗難防止(セキュリティの高いデータは、暗証番号入力無しに電源が抜かれた場合、基盤の補助電源によりデータを消去する)。	✓					
SZ-023		・磁気カード搬送排出制御機能	✓					
SZ-024		－磁気カード差込口に挿入された磁気カードを搬送し、入場または乗り継ぎの場合は、取出し口に排出すること。	✓					
SZ-025		－磁気カード差込口に挿入された磁気カードを搬送し、出場の場合は、廃棄箱に排出すること。	✓					
SZ-026		－磁気カード挿入から搬出までの搬送時間は、0.2秒以内であること。	✓					
SZ-027		－磁気カードの搬送能力は、1分間に70件以上処理できること。						
SZ-028		・人感機能	✓					
SZ-029		－サービス性を優先し、大きい荷物を持った人も1人として判断できること。	✓					
SZ-030		－大人、子供、男性、女性を判別できること。						
SZ-031		－ICカードに登録された顔識別データと照合を行うこと。						
SZ-032		・ドア開閉機能	✓					
SZ-033		－人感時に、通行可否を判断しドアを開け閉めできること。						
SZ-034		－安全性：ドアの開まる力の制御では、老人、子供、妊婦等が利用するため、圧力と検出範囲をチューニング可能とする。	✓			・重要		
SZ-035		・磁気カード読み取り書き込み機能	✓					
SZ-036		－磁気カードの情報を読み取ること。						
SZ-037		－磁気カードに情報を書き込めること。						
SZ-038		・ICカード読み取り書き込み機能	✓					
SZ-039		－全国共通ICカード対応。	✓					
SZ-040		－タッチセンサで100人通っても取りこぼしが無いこと。	✓					
SZ-041		・情報記録機能	✓					
SZ-042		－改札機のデータ蓄積容量6万件(2万件/日を想定し、3日間監視盤ダウン状態を想定)。	✓					
SZ-043		－電源停止による紛失が無いこと。						
SZ-044		－セキュリティ上安心なワイヤレス通信によりバックアップが取れること。						
SZ-045		・監視盤通信機能	✓					
SZ-046		－監視盤との情報データの送受信ができること。	✓					
SZ-047		－64バイトの情報データを1秒間に4千件送受信できること。	✓					
SZ-048		－通信路の障害による通信断回復後、データの取りこぼし、重複が無いこと。	✓					
SZ-049								
SZ-050								
SZ-051		⋮						
SZ-052	非機能要求	(1) 信頼性：利用者数2万人/日として、3日間改札機単独で稼働できること。6万人分の通行データを保存できること。	✓				・拡張性、再利用性、保守性に関する要求事項が不明確のため、ソフトウェア要求定義作業において明確にする。  ・性能を向上させること。	
SZ-053		(1) 信頼性：監視盤は90万人分のデータを保存できること。	✓					
SZ-054		(1) 信頼性：監視盤は90万人分のデータを保存できること。	✓					





開発対象の組込みソフトウェアに要求される品質や期待される品質を作り込むための計画を立てます。

テーマ5「実施する作業を決める」で、プロジェクトで実施する作業を決めますが、実施する作業の中に品質を作り込む作業を含める必要があります。そのため、本テーマではプロジェクト作業の中で品質を作り込むための作業方針を明確にして、具体的に品質を作り込むための作業を、国際規格 ISO/IEC 9126-1 (JIS X 0129-1) に定義されている6つの「ソフトウェア品質特性」の観点で決めます。

作り込んだ品質は、定量的に評価できることが望ましいため、品質評価手法の1つとして、IPA/SEC のESQR を参照して品質評価指標を決めます。

また、品質は保証されていることを求められるため、品質保証上のイベント（設計レビューやテスト）を計画します。

■テーマの目的

- ・品質を作り込むために行う作業内容を明確にする。

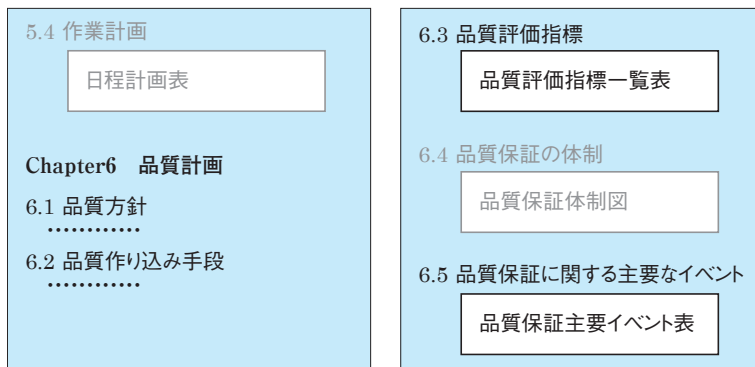
■テーマの目標

- ・ISO/IEC 9126-1「ソフトウェア品質特性」の観点で、作り込む品質を明確にし、作り込み手段を具体化する。
- ・ESQR の品質評価指標を活用し、ESQR の手法を用いて目標値を決める。
- ・設計レビュー計画とテスト評価計画を決める。

■作業手順

入力情報	項目	出力情報
<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト条件表</li> <li>・プロジェクトの目標（品質目標）</li> </ul>	4.1 品質方針と品質作り込み手段を決める	<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質方針</li> <li>・品質作り込み手段</li> </ul>
	4.2 品質評価指標と目標値を決める	<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質評価指標一覧表</li> </ul>
	4.3 品質保証における主要イベントを決める	<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質保証主要イベント表</li> </ul>

■出力情報のイメージ



## ■作業の概要とポイント

### 概要

本項目では、テーマ2「プロジェクトの目的、目標、終了条件を明確にする」で決めた、プロジェクトの品質目標を踏まえて、品質を作り込むための作業方針を立て、更に具体的に品質を作り込むための作業を明確にします。作業を具体化するためには、品質の観点を明確にする必要があります。

品質方針は、ここではプロジェクトの品質目標を具体化するための作業方針としていますが、一方で、企業や組織の品質方針が掲げられている場合もあります。企業や組織の品質方針は、個々のプロジェクトの事情を考慮するものではないため、当該プロジェクトの品質方針と食い違うことも考えられます。

### ！ポイント

- ・作り込む品質は、国際規格 ISO/IEC 9126-1 (JIS X 0129-1) に定義されている「ソフトウェア品質特性と副特性」の観点を利用し、明確にします。

#### 〔ソフトウェア品質特性と副特性〕

**機能性**：合目的性、正確性、相互運用性、セキュリティ、機能性標準適合性

**信頼性**：成熟性、障害許容性、回復性、信頼性標準適合性

**使用性**：理解性、習得性、運用性、魅力性、使用性標準適合性

**効率性**：時間効率性、資源効率性、効率性標準適合性

**保守性**：解析性、変更性、安定性、試験性、保守性変更適合性

**移植性**：環境適応性、設置性、共存性、置換性、移植性標準適合性

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 4.1.1 品質方針を明確にする



「品質方針」に記入する。

### Step 4.1.2 品質を作り込む手段を決める



「品質作り込み手段」に記入する。

## Step 4.1.1 品質方針を明確にする

ESMR との関連：1.3  
ESQR との関連：—

### Check1 品質方針

- ・プロジェクトの品質方針を明確にする。

#### ! ここでのポイント

- ・品質方針が社内や組織で規定されている場合は、これを参照します。
- ・品質を作り込むためのプロジェクトの作業方針を決めます。
- ・テーマ2「プロジェクトの目的、目標、終了条件を明確にする」で明確にした品質目標を達成する方針が含まれていることを確認します。
- ・社内や組織の品質方針と食い違う場合は、プロジェクトの上位に位置する責任者や責任部門および品質保証部門等と、品質方針の整合を取ります。

例

### Check1 品質方針

- ・後戻りをできるだけ無くすために、上流工程で対処すべき問題は、できる限り上流で見つけて対処。
- ・工程ごとにコントロールできるように、品質状況を見える化。
- ・品質評価指標を用いて、レビュー時間と成果物のボリュームの目安（目標値）を決定。

チェックカード

4

チェックカードの結果を「品質方針」に整理します。

#### ■品質方針

- ・後戻りをできるだけ無くすために、上流工程で対処すべき問題は、できる限り上流で見つけて対処する。
- ・工程ごとにコントロールできるように、品質状況を見える化する。
- ・品質評価指標を用いて、レビュー時間と成果物のボリュームの目安（目標値）を決定する。
- ・現在開発中の iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアを開発母体とするため、iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機プロジェクトの構成管理を共有する仕組みを明確にする。

## Step 4.1.2 品質を作り込む手段を決める

ESMR との関連：1.3  
ESQR との関連：—

### Check1 機能性の品質

- ・組み込みソフトウェアが、本来の目的を逸することなく要求機能を正確に実現するために、どの時期にどのような作業を実施すべきか決める。

### Check2 信頼性の品質

- ・組み込みソフトウェアを継続して正常に動作させるために、どの時期にどのような作業を実施すべきか検討する。

### Check3 使用性の品質

- ・利用者や運用者の使い勝手を良くするために、どの時期にどのような作業を実施すべきか決める。

### Check4 効率性の品質

- ・組み込みソフトウェアに対して、処理時間の向上やメモリの効率的な使い方等が求められる場合、どの時期にどのような作業を実施すべきか決める。

### Check5 保守性の品質

- ・組み込みソフトウェアの修正作業をできる限り容易にするために、どの時期にどのような作業を実施すべきか決める。

### Check6 移植性の品質

- ・組み込みソフトウェアを別の環境に移植する必要性を考慮し、移植作業を容易にするために、どの時期にどのような作業を実施すべきか決める。

### ！ここでのポイント

- ・プロジェクトの品質方針を、品質を作り込む具体的な手段に移します。
- ・品質を作り込む具体的な手段は、国際規格ISO/IEC 9126-1 (JIS X 0129-1)に定義されている6つの「ソフトウェア品質特性」の観点と、各特性ごとに定義されている「副特性」の観点で検討します。
- ・品質を作り込む具体的な手段は、テーマ2「プロジェクトの目的、目標、終了条件を明確にする」で設定した品質目標を達成する手段が含まれていることも考慮します。
- ・設計を作り込む手段は、設計、実装、試験、レビュー、検証等のどの作業工程に織り込むべきかも考慮します。

例

チェックカード

### Check1 機能性の品質

- 仕様書、設計書レビュー
  - ・ソフトウェア要求仕様書、ソフトウェア・アーキテクチャ設計書、およびソフトウェア詳細設計書の作成時には必ずレビューを行う。

### Check2 信頼性の品質

- 成熟性
  - ・システム結合テストおよびシステム総合テスト終了時の不具合収束率は0.02%以下。
  - ・単体テストの工程においてできるだけ多くの不具合を見つけ、解決。

### Check3 使用性の品質

- ・想定ユーザに使ってもらい、評価を受ける。
- ・評価結果は、第三者に品質を説明できるように文書化。

### Check4 効率性の品質

- ・リアルタイム性やメモリ管理に関して、処理方式、処理フローを設計書に記述。
- ・設計書は共同レビュー<sup>\*1</sup>し、結果を文書化。

### Check5 保守性の品質

- ・ソフトウェア結合テスト以降に修正したプログラムの箇所にコメント。
- ・コメント内容：不具合管理番号、担当名、修正日、修正理由。

### Check6 移植性の品質

- ・全国共通ICカード利用機能は、他の製品、他のCPU、他のOS、他のプラットフォームに移植することを考慮。
- ・できる限り、OSやプラットフォームに依存しないよう実装。
- ・移植対象デバイスは、処理速度を優先。64ビットデータアクセス対応デバイス。

チェックカードの結果を「品質作り込み手段」に整理します。

「品質作り込み手段」参照

※1 ESPRに定義されたレビューの形態。開発作業の節目ごとに、各プロセスでの作業結果が適切であったかどうかを、プロジェクト外部の関係者を含めて、技術面、管理面の両面から確認するレビュー。なお、ESPRでは、プロジェクト内部のメンバを中心に行うレビューは「内部確認」と定義している。

## ■品質作り込み手段

### (1) 機能性

#### 〔仕様書、設計書レビュー〕

- ・ソフトウェア要求仕様書、ソフトウェア・アーキテクチャ設計書、ソフトウェア詳細設計書は、作成時には必ずレビューを行う。
- ・下記のレビュー観点から、要求事項との対応表を用いたチェックリストにより確認し、結果を記録する。  
(実施時期：ソフトウェア要求定義完了時、ソフトウェア・アーキテクチャ設計完了時、各ソフトウェア詳細設計完了時)
- ・確認結果は、第三者に品質を説明できる内容になっていることに留意して、文書化する。

#### 〔レビュー観点〕

- ・セキュリティ要件や標準規格への適合を含め、要求事項を正確に反映していることを確認する。
- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機の目的に合致した設計内容になっていることを確認する。
- ・監視盤や管理サーバ、カード会社の認証サーバと相互に運用できる設計内容になっていることを確認する。

#### 〔ソースコードレビュー〕

- ・コーディング経験年数が浅いメンバが作成したプログラムソースコードは、必ずレビューを行う。
- ・上記〔仕様書、設計書レビュー〕と同じレビュー観点から、要求事項との対応表を用いたチェックリストにより確認し、記録する。  
(実施時期：コーディング作業完了時)

#### 〔テスト仕様書レビュー〕

- ・単体テスト仕様書、ソフトウェア結合テスト仕様書、ソフトウェア総合テスト仕様書は必ずレビューを行う。
- ・対応する仕様書や設計書との対応表を用いたチェックリストにより、必要なテスト項目が網羅されていることを確認し、結果を記録する。  
(実施時期：単体テスト実施前、ソフトウェア結合テスト実施前、ソフトウェア総合テスト実施前)
- ・確認結果は、第三者に品質を説明できる内容になっていることに留意して、文書化する。

#### 〔テスト結果評価〕

- ・単体テスト、ソフトウェア結合テスト、ソフトウェア総合テストの実施結果を評価する。
- ・すべてのテストが完了していることを確認し、確認結果を記録に残す。  
(実施時期：単体テスト完了時、ソフトウェア結合テスト完了時、ソフトウェア総合テスト完了時)
- ・確認結果は、第三者に品質を説明できる内容になっていることに留意して、文書化する。

#### 〔設計書の可視化〕

- ・ソフトウェア・アーキテクチャ設計およびソフトウェア詳細設計には UML ツールを用いて、設計内容の可視化を図る。  
(実施時期：ソフトウェア・アーキテクチャ設計、ソフトウェア詳細設計)

### (2) 信頼性

#### 〔成熟性〕

- ・システム結合テスト、システム総合テスト終了時の不具合収束率を、0.02%以下に抑える。
- ・そのためには、単体テストの工程でできるだけ多くの不具合を見つけ、解決する。
- ・上記を念頭に置き、単体テスト項目の網羅性とテスト結果の不具合率の目標を、各ソフトウェア機能ユニットごとに設定する。  
(実施時期：単体テスト仕様書作成前)

#### 〔障害許容性、回復性〕

- ・開発母体が既に備えているため、新たに記述しない。

#### 〔評価〕

- ・単体テスト、システム結合テスト、システム総合テストの実施結果は必ず評価し、評価結果を記録する。
- ・評価結果は、品質保証担当者または品質保証責任者の承認を必ず受ける。

### (3) 使用性

- ・想定ユーザに実際の利用時と同様に使ってもらい、評価を受ける。
- ・評価結果は、第三者に品質を説明できる内容になっていることに留意して、文書化する。  
(実施時期：ソフトウェア結合テスト開始時)

### (4) 効率性

- ・リアルタイム性やメモリリソース等の品質目標については、処理方式、処理フローを UML で記述する。
- ・開発グループ内でレビューし、品質目標を満たしていることを確認する。
- ・確認結果は、第三者に品質を説明できる内容になっていることに留意して、文書化する。  
(実施時期：ソフトウェア・アーキテクチャ設計時、ソフトウェア詳細設計時)

### (5) 保守性

- ・コーディング作業時のファイル行数、関数の行数を定め、これに従ってコーディングする。
- ・結果はソースコードレビュー時に確認する。  
(実施時期：コーディング作業時)
- ・ソフトウェア結合テスト以降に修正したプログラムの箇所に、コメントを残す。
- ・コメント内容には、不具合管理番号、担当名、修正日、修正理由を記述する。  
(実施時期：ソフトウェア結合テスト以降)

### (6) 移植性

- ・全国共通 IC カード利用機能は、他の製品、他の CPU、他の OS、他のプラットフォームに移植することを考慮する。
- ・できる限り、OS やプラットフォームに依存しないような実装を検討する。
- ・移植対象デバイスは、処理速度を優先するため、64 ビットデータアクセス対応デバイスとする。  
(実施時期：ソフトウェア詳細設計時、コーディング作業時)

## ■作業の概要とポイント

### 概要

ソフトウェアの品質を評価する手段として、レビューやテストに割り当てる工数比率やテスト密度、不具合収束率等の品質評価指標とその目標値を決めます。本ガイドでは、ESQRの品質評価指標を参照して、必要な指標を選択して、その目標値を決めます。

### ！ポイント

ESQRでは、品質評価指標の目標値を、開発する装置やシステムに求められる品質および信頼性のレベルを簡易的な方法で決定するシステムプロファイリングという手法と、プロジェクトの特徴を把握して品質評価指標の目標値を補正するプロジェクトプロファイリングという手法を用いて決定します。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

**Step 4.2.1** 対象装置やシステムに求められる品質や信頼性のレベルを判定する  
(システムプロファイリング)



「システムタイプ」を判定する。

**Step 4.2.2** プロジェクトの特性を考慮する (プロジェクトプロファイリング)



「プロジェクトプロファイル表」に記入する。

**Step 4.2.3** プロジェクトの品質評価指標を定め目標値を決める



「品質評価指標一覧表」に記入する。

## Step 4.2.1

# 対象装置やシステムに求められる品質や信頼性のレベルを判定する（システムプロファイリング）

ESMR との関連：—  
ESQR との関連：第 2 章

### Check1 人的損失の判定

- ・装置やシステムの障害によって人的損失が発生する可能性を判定する。
- ・人的損失が発生する可能性がある場合は、極めて甚大な損失となるか否かを判定する。

### Check2 経済損失の算出

- ・装置やシステムの障害による経済損失を算出し、1 億円未満、1 億円以上、10 億円以上、極めて甚大な経済損失があるか、という尺度でシステムタイプを分類する。

## ！ここでのポイント

- ・システムプロファイリングとは、開発対象の装置やシステムに関して、ユーザ視点から見た品質や信頼性の観点から、システムに求められる品質レベルを体系的に分析し、システムをタイプ分けする考え方です。
- ・システム利用時および運用時に発生する可能性のあるシステム障害のうち、搭載する組込みソフトウェアが関与する場面を想定し、人的損失や経済損失の規模を判定、算出<sup>※1</sup>し、対象システムを以下の 4 つのシステムタイプに分類します。

〔システムタイプ〕

- Type-1 : Normal
- Type-2 : Normal Quality Required
- Type-3 : Critical
- Type-4 : Highly Critical

例

### Check1 人的損失の判定

- ・通常、自動改札機は、扉の開閉による人的損失を考慮した安全な設計が必要。
- ・システムタイプは、Type-3 : Critical と分類。

### Check2 経済損失の算出

- ・経済損失の算出には、装置やシステムの障害により影響を受ける対象ユーザ数、そのうち障害の影響を受けるユーザの比率、障害によるユーザ 1 人あたりの損失額、ユーザがサービスを受けられなくなる期間の算出を考慮する。

※本 Step の例では、Check1 で Type-3 : Critical に分類したため、この作業は発生しない。

〔算出例〕

- (1) 対象ユーザ数 (NU : Number of Users)  
利用客数 : 20,000 人 / 日
- (2) 障害の影響を受けるユーザ率の算出  
(RD : Ratio of Damaged users)  
料金計算間違いによる障害の場合、障害を受けるユーザ率 : 10%
- (3) 障害によるユーザ 1 人あたりの損害額の算出  
(DI : Damage of Impact)  
損害額 : 10,000 円 / 人
- (4) ユーザがサービスを受けられなくなる日数の算出  
(ND : Non Service Days)  
単位 : 1 日
- (5) 経済損失の算出 (ED : Economic Damage)  
経済損失 :  $[1 \times (20,000 \times 0.1)] \times 10,000$   
= 20,000,000 円

チェックカードの結果をもとに「システムタイプ」を分類します。

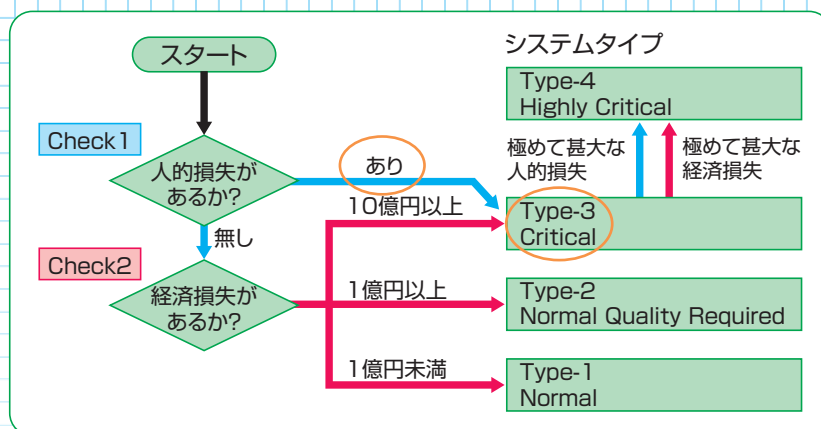


図 4-1 システムプロファイリング

※1 具体的な算出例は、ESQR 2.5 節「プロファイリングの事例」を参照。

## Step 4.2.2

# プロジェクトの特性を考慮する (プロジェクトプロファイリング)

ESMR との関連： —  
ESQR との関連： 第 2 章

### Check1 プロジェクト特性の記述

- ・ソフトウェアの規模や複雑さ等の観点で、プロジェクト特性を記述する。
- ・ここでは、ESQR に例示されている 10 項目のプロジェクトプロファイリングファクター（表 4-1 参照）を利用して、プロジェクト特性を記述する。

### Check2 プロジェクト特性の評価

- ・表 4-1 に示す 10 項目のプロジェクトプロファイリングファクターの観点で記述したプロジェクト特性を評価する。

### Check3 品質レベルの補正係数の算出

- ・プロジェクトプロファイリングの特性の評価項目を利用して、システムで実現する品質レベルの補正係数を算出する。

## ！ここでのポイント

- ・プロジェクトプロファイリングとは、組込みソフトウェア開発を行うプロジェクトの特性を把握し、それらの特性がシステムの品質や信頼性におよぼす影響を評価する考え方です。
- ・テーマ 3「プロジェクトの特徴や課題を把握する」で把握したプロジェクトの特徴や課題から、プロジェクトの特性を評価し、品質評価指標の目標値を決める際の判断材料とします。
- ・ESQR のプロジェクトプロファイリング手法により、表 4-1 に示すようないくつかのプロジェクトプロファイリングファクターをチェックし、Step 4.2.1 のシステムプロファイリングで分類したシステムタイプを補正します。
- ・表 4-1 に示すプロファイリングファクターの項目と個数は、ESQR を参照した例であり、固定されるものではありません。プロジェクトの特性に合わせて、項目と個数を抽出することを推奨します。
- ・プロジェクトプロファイリングファクターは、表 4-1 に示すガイドワードに従って、その要因が品質におよぼす影響度を 3 段階で評価します。この影響度の合計値が、品質目標値を求める際のシステムタイプに対する補正係数となります。

例

チェックカード

### Check1 プロジェクト特性の記述

- (1) ソフトウェア規模
  - ・新規および改造部分の開発は 150 ~ 200KLOC になる見込み。開発規模大。
- (2) ソフトウェアの複雑さ
  - ・開発母体とする iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアのソフトウェア・アーキテクチャは整理されている。
  - ・新規に開発する部分に特別複雑な処理は無い。

### Check2 プロジェクト特性の評価

- (1) ソフトウェア規模：普通
- (2) ソフトウェアの複雑さ：普通

### Check3 品質レベルの補正係数の算出

- ・品質補正係数：+1

チェックカードの結果を「プロジェクトプロファイル表」に整理します。

表 4-1 「プロジェクトプロファイル表」参照



表 4-1 プロジェクトプロファイル表

プロジェクトプロファイリングファクター		ガイドワード	ガイドワードを使って特性を記述する (自由記述)	評価		
特性 ID	項目			マイナス補正 (-1)	基本 (0)	プラス補正 (+1)
PJC1	ソフトウェア規模	極めて小さい、普通、極めて大きい	新規および改造部分の開発は 150～200KLOC になる見込み。開発規模大。	極めて小さい	普通	✓ 極めて大きい
PJC2	ソフトウェアの複雑さ	極めて単純、普通、極めて複雑	開発母体とする iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアのソフトウェア・アーキテクチャは整理されている。新規に開発する部分に特別複雑な処理は無い。	極めて単純	✓ 普通	極めて複雑
PJC3	システム制約条件の厳しさ	制約ゆるい、普通、制約厳しい	従来の機種に比べて厳しい制約は無い。	制約ゆるい	✓ 普通	制約厳しい
PJC4	仕様の明確度合い	極めて明確、普通、明確になっていない	SEC2 型自動改札機は現在開発中のため、仕様変更の頻度が多くなる可能性がある。	極めて明確	✓ 普通	明確になっていない
PJC5	再利用するソフトウェアの品質レベル	極めて高品質、普通、極めて品質低い	開発母体とする iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアは、現在開発中のため、品質面でのリスクがある。	極めて高品質	✓ 普通	極めて品質低い
PJC6	開発プロセスの整備度合い	整備できている、普通、整備できていない	社内標準の開発プロセスがあり、自動改札機ソフトウェア開発に特化したプロセスが整備されている。	✓ 整備できている	普通	整備できていない
PJC7	開発組織の分業化・階層化の度合い	開発組織が単純、普通、開発組織が複雑	外部リソースを利用するが開発実績もあり、分業化にあたっての問題は特に無い。	開発組織が単純	✓ 普通	開発組織が複雑
PJC8	開発メンバのスキル	メンバスキル高い、普通、メンバスキル低い	自動改札機の開発経験者を数人確保しているため、全体としては開発にあたって問題無い。	メンバスキル高い	✓ 普通	メンバスキル低い
PJC9	プロジェクトマネージャの経験とスキル	PM スキル高い、普通、PM スキル低い	実績があり問題無い。	PM スキル高い	✓ 普通	PM スキル低い
PJC10	システム障害時のメーカ側損失額	極めて小さい、普通、極めて大きい	システム全体が障害になり使用できなくなる場合には、鉄道会社へ高額の損害賠償を支払わなければならない。	極めて小さい	普通	✓ 極めて大きい
小 計				-1		2
合計ポイント数				1		

[プロジェクトプロファイリング手順]

- ① プロジェクトの特性を評価する要因（プロジェクトプロファイリングファクター）を抽出する。この事例では 10 個の要因を抽出。
- ② プロジェクトプロファイリングファクターを評価して記述する。評価の基準は、類似の従来プロジェクトや機種との比較とする。
- ③ 評価の結果は、ガイドワードに示すような 3 段階の点数で表す（マイナス補正（-1）、基本（0）、プラス補正（+1））。
- ④ プロジェクトプロファイリングファクターの各項目について、小計欄にマイナス補正（-1）の合計とプラス補正（+1）の合計をそれぞれ算出し、両方を足し合わせた結果を合計ポイントとする。
- ⑤ 合計ポイント欄の数値は、Step 4.2.3「プロジェクトの品質評価指標を定め目標値を決める」において、指標目標値を求める際のシステムタイプに対する補正係数となる。

**Check1 品質評価指標の選択**

- Step 4.1.2「品質を作り込む手段を決める」をもとに、ESQRに定義された26個の品質評価指標を用いて、当該プロジェクトが利用する指標を選択する。

**Check2 計測時期**

- Check1で選択した品質評価指標を計測するタイミングを決める。

**Check3 計測担当者**

- Check1で選択した品質評価指標を計測する担当者を決める。

**Check4 指標目標値の算出**

- 選択した品質評価指標について目標値を算出する。
- 目標値は、システムプロファイリングの結果によって決まる参考値と、プロジェクトプロファイリングの結果によって決まる補正值を利用し、算出する。

**Check5 プロジェクト固有の品質評価指標の追加**

- ESQRに定義されている品質評価指標の他に、プロジェクト固有で定める指標がある場合には追加し、目標値を定める。

**！ここでのポイント****(指標目標値の設定方法)**

- プロジェクトで採用する品質評価指標を選択した後に、選択した指標の目標値を設定します。
- ESQRには、システムタイプ別に26個の品質評価指標の参考値が示されています。

**①品質評価指標の参考値の選択**

ESQRの設計レビュー作業充当率（ID：PR11、RDRE）を見ると、表4-2のような表が掲載されています。

この表より、設計レビュー作業充当率の参考値は、

- 対象システムのタイプがNormal (N) の場合には2.00%
- Normal Quality Required (NQ) の場合には6.00%
- Critical (C) の場合には10.00%
- Highly Critical (HC) の場合には14.00%

であることが分かります。

本ガイドの例では、Step 4.2.1のシステムプロファイリングにより、システムタイプはType-3：Criticalに分類されているため、参考値は10.00%になります。

- ▶ 設計レビュー作業充当率の参考値 = 10.00%

**②参考値の補正值**

次に、①で求めた参考値の補正值を次式で求めます。

$$\text{補正值} = (\text{補正係数} / 10) \times \text{補正ベース値}$$

補正係数は、Step 4.2.2のプロジェクトプロファイリングにより+1ポイントであり、補正ベース値は右表より4.00であるため、

- ▶ 補正值 =  $(+1/10) \times 4.00 = 0.4$

となります。

**③品質評価指標の目標値**

品質評価指標の目標値は、

$$\text{目標値} = \text{参考値} + \text{補正值}$$

で求めるため、上記①、②の結果より、

- ▶ 設計レビュー作業充当率 = 10.4%

となります。ただし、目標値の妥当性は、品質保証部門や関連部門との間で合意が必要です。

表 4-2 設計レビュー作業充当率

ID	PR11				
名 称	設計レビュー作業充当率				
略 称	RDRE				
名称 (英語表記)	Ratio of the Design Review Effort				
参考値	N	NQ	C	HC	補正ベース値
	2.00	6.00	10.00	14.00	4.00
参考値の範囲	0.00 ~ 6.00	2.00 ~ 10.00	6.00 ~ 14.00	10.00 ~ 18.00	
計測単位	%				
許容誤差	有効数字上位2桁までのパーセント表示				
指標値の意味	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計のレビューにどれだけ工数をかけているかを設計に費やした工数（設計プロセスの工数）とのバランスで表します。</li> <li>安全性、信頼性を要求されるシステムほどにレビューにかかる工数は多くなりますが、設計作業そのものも工数は多くなります。従って多ければ多いほど良いというのではなく、適切な値であることが求められることになります。</li> </ul>				
計算方法	設計レビュー工数 / 設計作成工数 RDRE = REDE / PEDE				

(ESQR 39 ページより抜粋)

**Check1 品質評価指標の選択**

- ・いくつかの品質評価指標は、作業の目安として利用。
- ・作業完了時のレビューの際に品質保証部門も交えて評価。
- ・今後のプロジェクトのための参考データを残すために、26指標すべてを計測対象とする。

[プロジェクト作業の目安]

- ・仕様レビュー作業充当率
- ・設計レビュー作業充当率
- ： (計 14 指標)

[今後のプロジェクトのために計測]

- ・仕様レビュー作業充当率
- ・設計レビュー作業充当率
- ： (計 26 指標)

**Check2 計測時期**

- ・仕様レビュー作業充当率：レビュー完了時
- ・設計レビュー作業充当率：レビュー完了時
- ・コードレビュー作業充当率：レビュー完了時

**Check3 計測担当者**

- ・仕様レビュー作業充当率：品質保証担当
- ・設計レビュー作業充当率：品質保証担当
- ・コードレビュー作業充当率：品質保証担当

**Check4 指標目標値の算定**

- ・仕様レビュー作業充当率：10.40%
- ・設計レビュー作業充当率：10.40%
- ・コードレビュー作業充当率：5.15%
- ：

**Check5 プロジェクト固有の品質評価指標の追加**

- プロジェクト終了条件として以下を追加。
  - ・システム取りまとめ部門によるシステム結合テストおよびシステム総合テストの開始条件として、残問題が
    - A レベル (致命的)：0 件以内
    - B レベル (運用等で回避可能)：3 件以内
 であること。
  - ・ソフトウェア結合テストおよびソフトウェア総合テスト終了時に
    - 不具合収束率：0.02%以下
 あること。

チェックカードの結果を「品質評価指標一覧表」に整理します。

表 4-3 「品質評価指標一覧表」参照

表 4-3 品質評価指標一覧表

品質指標 (Evaluation Metrics)				単 位	参考値	補正 ベース値	品質 目標値	目安 対象	計測 対象	計測時期	計測者	備 考	
ID	略称	名 称	計測方法または計算式										
プロセス品質評価指標：作業充当率													
PR10	RSRE	仕様レビュー作業充当率	仕様レビュー工数 / 仕様作成工数	%	10.00	4.00	10.40	○	○	レビュー終了時	品証担当		
PR11	RDRE	設計レビュー作業充当率	設計レビュー工数 / 設計作成工数	%	10.00	4.00	10.40	○	○	レビュー終了時	品証担当	※ 1	
PR12	RCRE	コードレビュー作業充当率	コードレビュー工数 / コード作成工数	%	5.00	1.50	5.15	○	○	レビュー終了時	品証担当		
PR13	RTRE	テストレビュー作業充当率	テストレビュー工数 / テスト準備・確認工数	%	5.00	1.50	5.15	○	○	レビュー終了時	品証担当	※ 2	
PR14	RTWE	テスト作業充当率	テスト工数 / 開発全工数	%	40.00	5.00	40.50	○	○	レビュー終了時	品証担当	※ 2	
PR15	RORE	レビュー作業充当率	全レビュー工数 / 開発全工数	%	12.00	4.00	12.40	—	○	レビュー終了時	品証担当		
プロセス品質評価指標：作業実施率													
PR20	ERSR	仕様レビュー作業実施率	仕様レビュー工数 / ソースコード全行数	人時 / KLOC	12.00	2.40	12.24	—	○	レビュー終了時	品証担当		
PR21	ERDR	設計レビュー作業実施率	設計レビュー工数 / ソースコード全行数	人時 / KLOC	12.00	2.40	12.24	—	○	レビュー終了時	品証担当	※ 1	
PR22	ERCR	コードレビュー作業実施率	コードレビュー工数 / ソースコード全行数	人時 / KLOC	6.00	1.20	6.12	—	○	レビュー終了時	品証担当		
PR23	ERTR	テストレビュー作業実施率	テストレビュー工数 / ソースコード全行数	人時 / KLOC	10.00	2.00	10.20	—	○	レビュー終了時	品証担当	※ 2	
PR24	ERTW	テスト作業実施率	テスト工数 / ソースコード全行数	人時 / KLOC	68.00	17.00	69.70	—	○	レビュー終了時	品証担当	※ 2	
PR25	EROR	レビュー作業実施率	全レビュー工数 / ソースコード全行数	人時 / KLOC	40.00	8.00	40.80	—	○	レビュー終了時	品証担当		
プロダクト品質評価指標：ドキュメント品質評価指標													
ドキュメントボリューム品質評価指標													
PD10	RSDV	要求仕様書ボリューム率	要求仕様書ボリューム / ソースコード全行数	Page / KLOC	11.00	4.00	11.40	○	○	作成完了時	品証担当		
PD11	RDDV	設計書ボリューム率	設計書ボリューム / ソースコード全行数	Page / KLOC	29.00	10.00	30.00	○	○	作成完了時	品証担当	※ 1	
PD12	RTDV	テスト仕様書ボリューム率	テスト仕様書ボリューム / ソースコード全行数	Page / KLOC	29.00	10.00	30.00	○	○	作成完了時	品証担当	※ 2	
PD20	BSDD	要求仕様書バランス	要求仕様書内の各パートのページ数 / 要求仕様書ページ数の総和	R1. 全体の記述量	%	100.00	—	100.00	○	○	作成完了時	品証担当	
				R2. 対象ユーザとその使い方に関する記述	%	5.00	—	5.00					
				R3. 動作環境条件に関する記述量	%	10.00	—	10.00					
				R4. 主な機能に関する記述量	%	40.00	—	40.00					
				R5. 安全に関する記述、並びに非機能に関する記述量	%	30.00	—	30.00					
				R6. システム全体構成に関する記述量	%	10.00	—	10.00					
				R7. 例外処理に関する記述量	%	5.00	—	5.00					
PD21	BDDD	設計書バランス	設計書内の各パートのページ数 / 設計書全体ページ数の総和	D1. 全体の記述量	%	100.00	—	100.00	○	○	作成完了時	品証担当	※ 1
				D2. システム全体構成に関する記述量	%	5.00	—	5.00					
				D3. 機能ブロックの構成に関する記述量	%	5.00	—	5.00					
				D4. 機能ブロックの詳細に関する記述量	%	50.00	—	50.00					
				D5. インタフェース・データに関する記述量	%	20.00	—	20.00					
				D6. 例外処理に関する記述量	%	20.00	—	20.00					
PD22	BTDD	テスト仕様書バランス	テスト仕様書内の各パートのページ数 / テスト仕様書ページ数の総和	T1. 全体の記述量	%	100.00	—	100.00	○	○	作成完了時	品証担当	※ 2
				T2. テスト環境に関する記述量	%	5.00	—	5.00					
				T3. テストの手順・条件に関する記述量	%	5.00	—	5.00					
				T4. 正常系に関する記述量	%	50.00	—	50.00					
				T5. 異常系・例外処理に関する記述量	%	20.00	—	20.00					
				T6. テスト完了基準に関する記述量	%	20.00	—	20.00					
プロダクト品質評価指標：コード品質評価指標													
コードボリューム品質評価指標													
PD30	FLOC	ファイル行数	基礎指標のファイル行数と同じ	KLOC	2.00	参考値以下	2.00	○	○	結合テスト終了時	品証担当		
PD31	MLOC	関数の行数	基礎指標の関数の行数と同じ	LOC	160.00	参考値以下	160.00	○	○	結合テスト終了時	品証担当		
コード特性品質評価指標													
PD32	ROCS	制御文記述率	制御文数 / ソースコード全行数	%	25.00	5.00	25.50	—	○	結合テスト終了時	品証担当		
PD33	ROCL	コメント記述率	コメント行数 / ソースコード全行数	%	30.00	5.00	30.50	—	○	結合テスト終了時	品証担当		
PD34	RDCR	コーディングルール逸脱率	コーディングルール逸脱数 / ソースコード全行数	箇所 / KLOC	110.00	100.00	120.00	—	○	結合テスト終了時	品証担当		
プロダクト品質評価指標：テスト品質評価指標													
テスト十分な品質評価指標													
PD40	DOTI	テスト密度	テスト項目数 / ソースコード全行数	項目 / KLOC	75.00	25.00	77.50	○	○	総合テスト開始時	品証担当	※ 2	
PD41	ROFC	不具合収束率	最終 10% のテスト期間の不具合発見率 / 当初 90% のテスト期間の不具合発見率	%	0.03	0.01	0.03	—	○	総合テスト開始時	品証担当	※ 2	
動作完全性品質評価指標													
PD42	ROFE	不具合修正率	修正済み不具合数 / 検出不具合数	%	100.00	3.00	100.30	—	○	総合テスト開始時	品証担当	※ 2	

※ 1  
・作成時の目安対象○の場合：  
—ソフトウェア詳細設計書のみ  
・結果測定対象○の場合：  
—ソフトウェア・アーキテクチャ設計書および  
—ソフトウェア詳細設計書に適用

※ 2  
・作成時の目安対象○の場合：  
—ソフトウェア総合テスト仕様書のみ  
・結果測定対象○の場合：  
—ソフトウェア総合テストおよび  
—ソフトウェア総合テストに適用

品質評価指標：追加分												
ADD1	—	不具合残件数 (システム結合テストおよびシステム総合テストの開始条件)	不具合残件数	件	—	—	—	○	○	品質保証部門による出荷検査の開始条件	品証担当	プロジェクト終了条件
ADD2	—	不具合収束率 (ソフトウェア結合テストおよびソフトウェア総合テスト終了時)	最終 10% のテスト期間の不具合発見率 / 当初 90% のテスト期間の不具合発見率	%	—	—	0.02 以下	○	○	(ソフトウェア総合テスト終了時)	品証担当	プロジェクト終了条件

## 4.3 品質保証における主要イベントを決める

ESMR との関連：6.3、6.2

ESQR との関連：—

### ■作業の概要とポイント

#### 概要

項目 4.1 で、品質を作り込むための具体的な手段を決めましたが、作り込んだ品質を評価してコントロールするために、設計レビュー<sup>※1</sup>やテストを実施します。設計レビューやテストは、ソフトウェアの品質保証上で欠くことのできない主要なイベントとして位置付けられているもので、対象、実施時期、実施責任部門や責任者、判定者等を明確にします。

テストについては、テストそのものの作業はテーマ5「実施する作業を決める」で計画するため、ここではテストの品質をどのように評価するかを明確にします。

#### ！ポイント

- ・主要イベントの責任者や判定者がこの段階で特定できない場合は、テーマ10「プロジェクトの体制と運営の仕組みを明確にする」の際に明確にしても構いません。
- ・主要イベントの日程設定については、テーマ11「日程計画表を作成する」にて全体の作業日程を整理する際に行い、ここでは、どの時期に実施するかレベルで決めておきます。

■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

#### Step 4.3.1 設計レビュー計画を立てる



「品質保証主要イベント表（設計レビュー）」に記入する。

#### Step 4.3.2 テスト評価計画を立てる



「品質保証主要イベント表（テスト評価）」に記入する。

※1 「レビュー」という用語は、設計書レビュー、テスト仕様書レビュー、テスト結果レビュー等、「吟味する、再吟味する」という意味で広義に使用される。本テーマでは、これらのレビュー作業を品質保証における主要イベントと考え、「設計レビュー」と「テスト評価」に分類している。

## Step 4.3.1 設計レビュー計画を立てる

ESMR との関連：6.3、6.2  
ESQR との関連：—

### Check1 レビュー対象

- ・レビュー対象を決める。

### Check2 レビュー評価項目

- ・項目 4.1 の品質作り込み手段や表 4-3「品質評価指標一覧表」を利用し、レビュー評価項目を決める。

### Check3 レビュー体制とレビュー方式

- ・レビュー体制とレビュー方式を決める。

### Check4 実施時期

- ・レビューの実施時期を決める。
- ・レビューを効率良く実施するために、レビュー対象物が出力される工程の途中で、複数回に分けて実施すること等を検討する。

### Check5 判定者

- ・レビュー結果の判定者を決める。

### ！ここでのポイント

- ・ソフトウェア開発作業の中で作成される仕様書、設計書やソースコードのレビュー計画を立てます。
- ・プロジェクト内部で確認するレビューと、プロジェクト外部の関係者に承諾をもらう共同レビューの両方を考慮します。
- ・具体的な実施日程は、テーマ 11「日程計画表を作成する」の中で決めるため、ここでは、およその時期を決めます。
- ・実施責任者、レビュー結果の判定者等の具体的な氏名は、テーマ 7「要員計画を立てる」やテーマ 10「プロジェクトの体制と運営の仕組みを明確にする」で確定後に明示します。

例

チェックカード

### Check1 レビュー対象

- ・ソフトウェア要求仕様書<sup>\*1</sup>。
- ・ソフトウェア・アーキテクチャ設計書<sup>\*2</sup>。
- ・ソフトウェア詳細設計書<sup>\*3</sup>。
- ・プログラムソースコード（新人メンバのみ対象）。

：

### Check2 レビュー評価項目

- ソフトウェア要求仕様書
  - ・機能要求、非機能要求の妥当性。
  - ・実現可能性。
  - ・テスト可能性。
- ソフトウェア・アーキテクチャ設計書
  - ・開発母体からの変更分に対して、下記の項目の明確性、妥当性を評価する。
  - ・機能。
  - ・振る舞い。

：

### Check3 レビュー体制とレビュー方式

- ソフトウェア要求仕様書
  - ・プロジェクト内部レビュー、ウォークスルー。
  - ・プロジェクト関係者共同レビュー、レビューチェックリスト。
- ソフトウェア・アーキテクチャ設計書
  - ・プロジェクト内部レビュー、ウォークスルー。

：

### Check4 実施時期

- ソフトウェア要求仕様書レビュー（内部レビュー）
  - ・工程期間中、1週間ごとに少しずつ実施する。
- ソフトウェア要求仕様書レビュー（共同レビュー）
  - ・工程終了後実施する。

：

### Check5 判定者

- ソフトウェア要求仕様書レビュー（内部レビュー）
  - ・プロジェクトマネージャ
- ソフトウェア要求仕様書レビュー（共同レビュー）
  - ・製品企画部門長
  - ・品質保証部担当マネージャ

：

チェックカードの結果を「品質保証主要イベント表（設計レビュー）」に整理します。

表 4-4 「品質保証主要イベント表（設計レビュー）」参照

※1 ESPRに定義された作業の出力ドキュメントで、ソフトウェアとして実現が求められる機能要求事項、非機能要求事項や制約条件などを記載する。

※2 ESPRに定義された作業の出力ドキュメントで、要求事項の実現方法（ソフトウェア構成、制御方式など）を記載する。

※3 ソフトウェア詳細設計書には、プログラムユニットの構成、詳細処理およびプログラムユニット間のインタフェースを記載する。

## Step 4.3.2 テスト評価計画を立てる

ESMR との関連：6.3、6.2  
ESQR との関連：—

### Check1 評価対象

- ・テスト仕様書やテスト結果等、評価する対象を決める。

### Check2 評価基準

- ・テスト評価基準を明確にする。

### Check3 評価体制

- ・テスト仕様書やテスト結果の評価実施責任者、評価体制を決める。

### Check4 実施時期

- ・テスト仕様書やテスト結果の評価実施時期を決める。

### Check5 判定者

- ・評価結果の判定者を明確にする。

## ！ここでのポイント

- ・テスト実施計画は、テーマ5「実施する作業を決める」の中で決めます。ここでは、テスト実施計画の中の「テスト仕様書のレビュー（確認）」と「テスト結果のレビュー（確認）」に関する計画を「テスト評価計画」と呼びます。
- ・プロジェクト内部で確認するイベントと、プロジェクト外部の関係者に承諾をもらうイベント（共同レビュー）の両方を考慮します。
- ・具体的な実施日程は、テーマ11「日程計画表を作成する」の中で決めるため、ここでは、およその時期を決めます。
- ・実施責任者、評価結果の判定者等の具体的な氏名は、テーマ7「要員計画を立てる」やテーマ10「プロジェクトの体制と運営の仕組みを明確にする」で確定後に明示します。

4

例

チェックカード

### Check1 評価対象

- 単体テスト結果
  - ・単体テスト仕様書。
  - ・単体テスト報告書。
  - ・不具合管理表。
- ソフトウェア結合テスト仕様
  - ・ソフトウェア結合テスト仕様書。

### Check2 評価基準

- 単体テスト結果
  - ・プログラムユニットの関数ごとにすべてのルートを実行し、設計通りに正しく実装していること。
  - ・未解決問題が無いこと。未解決問題がある場合は、未解決の理由に妥当性があること。
- ソフトウェア結合テスト仕様
  - ・テスト項目の網羅性（ソフトウェア・アーキテクチャ設計書との対応）。

### Check3 評価体制

- 単体テスト結果
  - ・サブチームリーダー
  - ・サブチーム内メンバ
- ソフトウェア結合テスト仕様
  - ・プロジェクトマネージャ
  - ・サブチームリーダー
  - ・サブチーム内メンバ

### Check4 実施時期

- 単体テスト結果
  - ・プログラムユニット単位の単体テスト完了時。
- ソフトウェア結合テスト仕様
  - ・ソフトウェア結合テスト実施前。
- ソフトウェア結合テスト結果
  - ・ソフトウェア結合テスト完了時。

### Check5 判定者

- 単体テスト結果
  - ・プロジェクトマネージャ
  - ・品質保証担当
- ソフトウェア結合テスト結果
  - ・プロジェクトマネージャ
  - ・品質保証担当

チェックカードの結果を「品質保証主要イベント表（テスト評価）」に整理します。

表 4-5 「品質保証主要イベント表（テスト評価）」参照

表 4-4 品質保証主要イベント表 (設計レビュー)

ID	レビュー名称※	レビュー対象	実施時期	実施責任者	レビュー体制 (関連作業工程関連部門)	判定者	レビュー評価項目/ 次工程移行判定項目	備考
Q01	ソフトウェア要求仕様書の内部確認	・ソフトウェア要求仕様書	ソフトウェア要求定義の期間中、複数回に分けて実施。	要求定義取りまとめリーダー	・本プロジェクト内メンバ(作成者、各サブチームリーダー、プロジェクトマネージャ)	プロジェクトマネージャ	・機能要求、非機能要求の妥当性。 ・実現可能性。 ・テスト可能性。 ・関連する品質評価指標の計測値。	ウォークスルー方式
Q02	ソフトウェア要求仕様書の共同レビュー	・ソフトウェア要求仕様書 ・内部確認レポート	ソフトウェア要求定義作業完了後。	プロジェクトマネージャ	・プロジェクト内品質保証担当 ・製品品質保証部門 ・監視盤開発チーム	製品企画部門長 品質保証部担当 マネージャ	・ソフトウェア要求仕様書レビューをプロジェクト内で実施し、不明点に対するアクションが明確になっていること。 ・ソフトウェア要求仕様書の内容が顧客または製品企画部門の要求事項と合致していることが判断できること。 ・関連する品質評価指標の計測値。	レビューチェックリスト方式
Q03	ソフトウェア・アーキテクチャ設計の内部確認	・ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	ソフトウェア・アーキテクチャ設計終了時期に1回実施。所要工数は、「品質評価指標一覧表」を参照。	アーキテクチャ設計取りまとめリーダー	・本プロジェクト内メンバ ・ミドルウェア開発チーム ・監視盤開発チーム	プロジェクトマネージャ	・開発母体からの変更分に対して、下記の項目の明確性、妥当性を評価する。 ・機能。 ・振る舞い。 ・機能ユニット間インタフェース。 ・関連する品質評価指標の計測値。	ウォークスルー方式
Q04	ソフトウェア詳細設計書の内部確認	・ソフトウェア詳細設計書	ソフトウェア・アーキテクチャ設計終了時期に1回実施。所要工数は、「品質評価指標一覧表」を参照。	サブチームリーダー	・サブチーム内メンバ ・ハードウェア開発チーム(必要に応じて)	プロジェクトマネージャ	・高速化が必要な処理の実現方法。 ・プログラムユニット構成の妥当性。 ・関連する品質評価指標の計測値。	ウォークスルー方式
Q05	プログラムソースコードレビュー(内部確認)	・プログラムソースコード(新人メンバーのみ対象)	単体テスト実施前に実施。所要工数は、「品質評価指標一覧表」を参照。	サブチームリーダー	・サブチーム内メンバ(新人メンバーのみ対象)	プロジェクトマネージャ	・ソフトウェア詳細設計書に書かれている機能が実現できていること。 ・高速化が要求されている処理は、要求が実現できるコードになっていること。 ・関連する品質評価指標の計測値。	ウォークスルー方式

表 4-5 品質保証主要イベント表 (テスト評価)

ID	イベント名称※	評価対象	実施時期	実施責任者	評価体制	判定者	評価基準	備考
1	単体テスト結果の内部確認	・単体テスト仕様書 ・単体テスト報告書 ・不具合管理表	・プログラムユニット単位の単体テスト完了時。	・サブチームリーダー	・サブチームリーダー ・サブチーム内メンバ ※評価結果を判定者に報告する。	・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当	・プログラムユニットの回数ごとにすべてのルートを実行し、設計通りに正しく実装されていること。 ・未実施となっているテスト項目が無いこと。未実施の場合は、未実施の理由に妥当性があること。 ・未解決問題が無いこと。未解決問題がある場合は、未解決の理由に妥当性があること。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
2	ソフトウェア結合テスト(各機能ブロック別)仕様書の内部確認	・ソフトウェア結合テスト(各機能ブロック別)仕様書	・ソフトウェア結合テスト(各機能ブロック別)実施前	・サブチームリーダー	・プロジェクトマネージャ ・サブチームリーダー ・サブチーム内メンバ ・プロジェクト内品質保証担当	・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当	・テスト項目の網羅性(ソフトウェア・アーキテクチャ設計書(各機能ブロック別)との対応)。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
3	ソフトウェア結合テスト(各機能ブロック別)結果の内部確認	・ソフトウェア結合テスト(各機能ブロック別)報告書 ・不具合管理表	・機能ブロック単位のソフトウェア結合テスト完了時。	・サブチームリーダー	・プロジェクトマネージャ ・サブチームリーダー ・サブチーム内メンバ ・プロジェクト内品質保証担当	・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当	・機能ブロック単位にすべてのプログラムユニットを実機に実装した状態で、各機能を個別に実行し、設計通りに正しく動作すること。 ・未実施のテスト項目が無いこと。未実施の場合は、未実施の理由に妥当性があること。 ・未解決問題が無いこと。未解決問題がある場合は、未解決の理由に妥当性があること。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
4	ソフトウェア結合テスト(全体)仕様書の内部確認	・ソフトウェア結合テスト(全体)仕様書	・ソフトウェア結合テスト(全体)実施前。	・テスト取りまとめリーダー	・テスト取りまとめリーダー ・サブチームリーダー ・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当 ・ミドルウェア開発チーム担当 ・監視盤開発チーム担当	・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当	・テスト項目の網羅性(ソフトウェア・アーキテクチャ設計書(全体)との対応)。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
5	ソフトウェア結合テスト(全体)結果の内部確認	・ソフトウェア結合テスト(全体)報告書 ・不具合管理表	・全体のソフトウェア結合テスト完了時。	・テスト取りまとめリーダー	・テスト取りまとめリーダー ・サブチームリーダー ・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当 ・ミドルウェア開発チーム担当 ・監視盤開発チーム担当	・プロジェクトマネージャ ・品質保証部門担当 マネージャ	・すべてのプログラムユニットを実機に実装した状態で、各機能を個別に実行し設計通りに正しく動作すること。 ・未実施のテスト項目が無いこと。未実施の場合は、未実施の理由に妥当性があること。 ・未解決問題が無いこと。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
6	ソフトウェア総合テスト仕様書の内部確認	・ソフトウェア総合テスト仕様書	・ソフトウェア結合テスト実施前。	・テスト取りまとめリーダー	・テスト取りまとめリーダー ・サブチームリーダー ・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当 ・ミドルウェア開発チーム担当 ・監視盤開発チーム担当	・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当	・テスト項目の網羅性(ソフトウェア要求仕様書との対応)。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
7	ソフトウェア総合テスト結果の内部確認	・ソフトウェア総合テスト報告書 ・不具合管理表	・ソフトウェア総合テスト完了時。	・テスト取りまとめリーダー	・テスト取りまとめリーダー ・サブチームリーダー ・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当 ・ミドルウェア開発チーム担当 ・監視盤開発チーム担当	・プロジェクトマネージャ ・品質保証部門担当 マネージャ	・すべてのプログラムユニットを実機に実装した状態で、各機能を総合的に実行しソフトウェア要求仕様を満たしていること。 ・未実施のテスト項目が無いこと。未実施の場合は、未実施の理由に妥当性があること。 ・未解決問題が無いこと。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
8	ソフトウェア総合テスト結果の共同レビュー	・ソフトウェア総合テスト仕様書 ・ソフトウェア総合テスト報告書 ・不具合管理表 ・内部確認レポート	・ソフトウェア総合テスト結果評価(内部確認)終了後。	・プロジェクトマネージャ ・品質保証部門担当 マネージャ	・プロジェクトマネージャ ・品質保証部門担当 マネージャ ・ミドルウェア開発チームマネージャ ・監視盤開発チームマネージャ ・製品企画部門長 ・品質保証部門部門長	・品質保証部門部門長	・すべてのプログラムユニットを実機に実装した状態で、各機能を総合的に実行しソフトウェア要求仕様を満たしていること。 ・未実施のテスト項目が無いこと。未実施の場合は、未実施の理由に妥当性があること。 ・表 4-3「品質評価指標一覧表」の指標がすべて計測されていること。目標値と大きく乖離している場合は、分析され、評価されていること。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	

※内部確認と共同レビュー：ESPRでは、広義の意味でのレビューを「プロジェクト内部で技術面を中心に行うレビュー」と「プロジェクトの関係部門を含めて、技術面のみならず管理面も含めたレビュー」とに区別し、前者を「内部確認」、後者を「共同レビュー」と呼んでいる。ここでのレビュー名称およびイベント名称は、これに準じている。



プロジェクト計画の立案作業では、作業量の見積り、作業順序の決定、作業への要員割付け、作業の開始、終了時期の明確化等を行います。そのためにはプロジェクトで実施する作業を明確にする必要があります。本テーマでは、プロジェクトが開発対象としている組込みソフトウェアに対して、実施する作業の具体的な内容や、その作業の入力および出力を明確にします。

プロジェクトが実施する作業を具体的に決めるためには、まず標準的な開発プロセス<sup>※1</sup>を参照し、プロジェクトの開発プロセスを決めます。次に、プロジェクトが実現すべき組込みソフトウェアの機能を技術面、管理面の両方から扱いやすい粒度に分割し、そこにプロジェクトの開発プロセスを適用します。

その結果、作業見積りや作業順序等を検討する際の作業単位が明確になり、その作業単位ごとに、作業内容と作業の入力および出力を「作業一覧表」に整理します。

本テーマでは、実装する個別の機能に依存しないプロジェクト共通の作業を「開発プロセス」に整理し、その開発プロセスを実現すべき機能に適用した実際の作業は、プロジェクトで実施する作業として「作業一覧表」に整理します。

■テーマの目的

- ・プロジェクト内外の関係者がプロジェクトで実施する作業の全体を具体的に把握できるようにする。
- ・作業量の見積り、作業順序の検討、作業へのリソース割付け等を行うために、プロジェクトで実施する作業を明確にする。

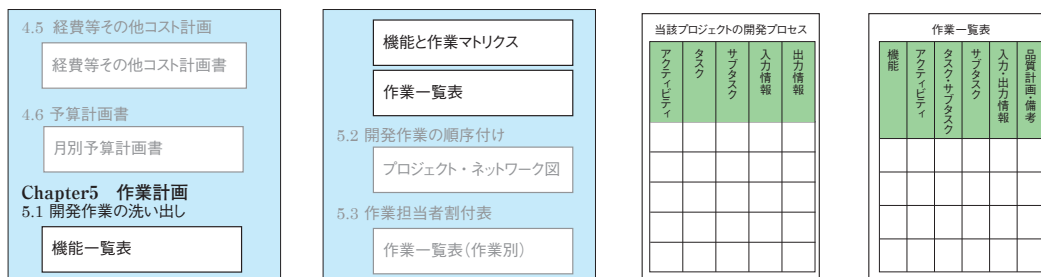
■テーマの目標

- ・プロジェクトが実現すべき組込みソフトウェアの機能を、技術面、管理面両方から扱いやすい粒度に分割し、機能ごとに実施する作業を明確にする。
- ・実施する作業は、作業内容と作業に必要な入力情報、作業の結果、出力される成果物を明確にする。

■作業手順

入力情報	項目	出力情報
<ul style="list-style-type: none"> <li>・社内標準、ESPR</li> <li>・プロジェクト条件表</li> <li>・品質計画</li> </ul>	5.1 開発プロセスを明確にする	・当該プロジェクトの開発プロセス
	5.2 開発対象を機能分割する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機能ブロック・機能ユニット一覧表</li> <li>・機能と作業マトリクス</li> </ul>
	5.3 実施する作業内容を明確にする	・作業一覧表

■出力情報のイメージ



※1 一般的にどのような業務でも、その業務の目的や目標を達成するうえでは、その途中で様々な作業を実施することが求められる。プロセスとは、「どのような作業を実施していくか」を整理したものである。本ガイドでは、ESPR に定義された開発プロセスに従って実施する作業を決めている。

## ■作業の概要とポイント

### 概要

テーマ2「プロジェクトの目的、目標、終了条件を明確にする」の Step 2.1.1 で、プロジェクトの作業範囲を明確にしました。しかし、プロジェクトの作業範囲は、例えば「ソフトウェア要求定義からソフトウェア総合テストまでを行う」や、「ソフトウェア総合テストのみを行う」のように表現され、作業範囲のイメージは掴めても、実際にどのような作業を行うのかは明確ではありません。そのため、プロジェクトの中で共通に認識する開発プロセスを明らかにする必要があります。

### ！ポイント

高品質の組込みソフトウェアを作るためには、プロジェクト内のメンバー間や品質保証部門との間で、開発プロセスを共有する必要があります。ソフトウェア開発における品質システムが構築されている組織や部門では、標準の開発プロセスが定義されており、標準プロセスに定義された用語で作業範囲を示すだけで、作業内容や入出力情報が共通に認識できます。しかし、組織や部門に標準プロセスが定義されていない場合や、発注元との契約の中で開発プロセスが指定されている場合は、開発プロセスを明示して共有する必要があります。

ESPR では、標準的な組込みソフトウェア開発プロセスを 4 つのプロセス<sup>※1</sup> で定義し、それぞれのプロセスは更に、アクティビティ<sup>※2</sup>、タスク、サブタスクの 3 階層に分かれ、作業が詳細化されています。

例えば、そのうちの 1 つである「ソフトウェア・エンジニアリング・プロセス」は、「ソフトウェア要求定義」、「ソフトウェア・アーキテクチャ設計」、「ソフトウェア詳細設計」、「実装および単体テスト」、「ソフトウェア結合テスト」、「ソフトウェア総合テスト」の 6 つのアクティビティと呼ばれる作業群で構成されます。各アクティビティは、タスクと呼ばれるいくつかの作業グループで構成され、各タスクはサブタスクによってそれぞれ構成されます。

本項目では、テーマ2「プロジェクトの目的、目標、終了条件を明確にする」で決めたプロジェクトの作業範囲に対応する作業を ESPR から抜き出し、当該プロジェクトの開発プロセスとしています。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 5.1.1 プロジェクトの作業範囲を確認し、開発プロセスを明確にする



「当該プロジェクトの開発プロセス（作業テンプレート）」として明示する。

※1 ESPR で定義した 4 つのプロセス：ESPR のプロセスは、組込みソフトウェア開発を進めるうえで、実施することが求められる作業をいくつかの塊（作業群）でとらえたもので、以下の 4 つのプロセスから構成される。

①システム・エンジニアリング・プロセス（SYP）：組込みソフトウェアがベースとなって構築される組込みシステムを取りまとめる作業を中心に整理したもの。

②ソフトウェア・エンジニアリング・プロセス（SWP）：実際のソフトウェア開発に関係する主たる作業をまとめたもの。

③セキュリティ・エンジニアリング・プロセス（SAP）：安全・安心な組込みシステムを作り上げるために実施すべき作業をまとめたもの。

④サポート・プロセス（SUP）：ドキュメンテーション等、開発に付随して発生する様々な支援作業をまとめたもの。

※2 ESPR では、ソフトウェア開発プロセス等のプロセスを、具体的な作業をまとめた作業群で構成する。この作業群をアクティビティと呼ぶ。例えば、ソフトウェア開発プロセスのアクティビティには、「ソフトウェア要求定義」、「ソフトウェア・アーキテクチャ設計」、「ソフトウェア詳細設計」、「実装および単体テスト」、「ソフトウェア結合テスト」、「ソフトウェア総合テスト」の 6 つがある。

## Step 5.1.1

# プロジェクトの作業範囲を確認し、開発プロセスを明確にする

ESMR との関連：  
5.1

### Check1 作業範囲の確認

- ・ Step 2.1.1 で整理した当該プロジェクトの作業範囲を確認し、参照する標準開発プロセスのどのアクティビティを行うのかを決める。

### Check2 開発プロセスの明確化

- ・ プロジェクトが実施するアクティビティを決めた後、各アクティビティを構成するタスク、サブタスクを示し、プロジェクトで実施する開発プロセスを明確にする。

### ! ここでのポイント

- ・ プロジェクトで実施する作業を決める際に利用するテンプレートとして、プロジェクトの開発プロセスを決めます。
- ・ ソフトウェアで実現する機能に対して、プロジェクトに必要な作業を追加したり不要な作業を削除したりする作業は、表 5-4「作業一覧表」上で行います（タスクおよびサブタスクの各レベル）。
- ・ 本項目では、チェック結果を具体的に説明するために、プロジェクトの開発プロセスを一覧表の形式で作成しています。ただし、組織や部門で標準の開発プロセスが定義されており、作業範囲を示すことで開発プロセスが共有できる場合は、一覧表の作成を省いても構いません。

### 例

### チェックカード

#### Check1 作業範囲の確認

- 自動改札機のソフトウェア開発を担当する。
- 実施する作業（アクティビティ）<sup>※1</sup>
  - ・ ソフトウェア要求定義
  - ・ ソフトウェア・アーキテクチャ設計
  - ・ ソフトウェア詳細設計
  - ・ 実装および単体テスト
  - ・ ソフトウェア結合テスト
  - ・ ソフトウェア総合テスト

※1 ここでは ESPR に定義されたアクティビティを参照して、実施する作業を示している。

#### Check2 開発プロセスの明確化

- ・ 表 5-1「当該プロジェクトの開発プロセス（作業テンプレート）」参照。
- ・ 表 5-1 は、ESPR に記載された開発プロセスのうち、当該プロジェクトの作業範囲に含まれるアクティビティ、タスク、サブタスクの一覧。

チェックカードの結果を「当該プロジェクトの開発プロセス（作業テンプレート）」に整理します。

表 5-1 「当該プロジェクトの開発プロセス（作業テンプレート）」参照

表 5-1 当該プロジェクトの開発プロセス（作業テンプレート）（1/2）

プロセス標準（ESPR）							作業・予定成果物		作業	作業で必要となる情報（入力）	予定成果物（出力）					
プロセス		アクティビティ		タスク		サブタスク		実施内容								
名称	項番	名称	項番	名称	項番	名称	項番									
1.	ソフトウェア要求定義	ソフトウェア要求仕様書の作成	1.1	ソフトウェア要求仕様書の作成	1.1.1	制約条件の確認	①	製品企画、製品開発戦略を確認する。ソフトウェア要求を定義するにあたって、考慮すべき製品目標を確認する	製品企画書 (SY106) システム要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 各ハードウェア仕様書	(SW101) 制約条件リスト						
							②	製品特性を確認する								
							③	製品の利害関係者を確認する								
							④	製品構成を確認する								
							⑤	再利用ソフトウェアを確認する								
							⑥	ソフトウェアの開発環境、テスト環境、導入環境を確認する								
			1.2	ソフトウェア要件の確立	1.1.2	機能要件の確立	①	システムとして実現・提供する機能のうち、ソフトウェアで実現する機能を明確にし、ソフトウェア機能要求リストを作成する	製品企画書 (SY106) システム要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 各ハードウェア仕様書	(SW102) ソフトウェア機能要求リスト						
							1.1.3	非機能要件の確立			①	システムとしての機能の実現において関係すると考えられるソフトウェアの非機能的な側面の要求を明確にし、ソフトウェア非機能要求リストにまとめる	製品企画書 (SY106) システム要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 各ハードウェア仕様書	(SW103) ソフトウェア非機能要求リスト		
											1.1.4	要件の優先順位付け			①	(SW102)、(SW103) をもって、ソフトウェアとして実現する要求に優先順位付けを行う
			1.2	ソフトウェア要求仕様書の作成	1.1.5	ソフトウェア要求仕様書の作成	①	(SW101) ～ (SW104) の成果を取りまとめてソフトウェア要求仕様書 (SW105) を作成する	(SW101) 制約条件リスト (SW102) ソフトウェア機能要求リスト (SW103) ソフトウェア非機能要求リスト (SW104) 優先順位付けされたソフトウェア要求リスト	(SW105) ソフトウェア要求仕様書						
							1.2.1	ソフトウェア要件仕様書の内部確認	①	ソフトウェア要求仕様書 (SW105) の内部確認を行う。確認結果は内部確認レポート (SW106) として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応元を明記したうえで関係者に配布する	製品企画書 (SY106) システム要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 ソフトウェア要求仕様書	(SW106) 内部確認レポート (ソフトウェア要求定義)				
									2.1	ソフトウェアアーキテクチャ設計書の作成	2.1.1	設計条件の確認	①	ソフトウェア機能要求を確認する	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書	(設計条件確認メモ)
②	ソフトウェア非機能要求を確認する															
③	制約条件を確認する															
2.1.2	ソフトウェア構成の設計	①	機能ユニットを抽出する	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書	(SW201) ソフトウェア構成設計書 (SW202) 機能ユニット設計書											
		②	機能ユニットを詳細化する													
2.1.3	ソフトウェア全体の振る舞いの設計	①	ハードウェアを含めたシステムがどのような動的振る舞いをするかを考え、整理する	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書	(SW203) ソフトウェア動作設計書											
		②	メモリアライアウトを設計する													
2.1.4	インタフェースの設計	①	メモリ空間・領域を詳細化する	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書	(SW204) ソフトウェア・インタフェース設計書											
		②	機能ユニット間インタフェースを設計する													
③	共通情報を一元化、論理値化する															
2.1.5	性能/メモリ使用量の見積もり	①	性能を見積もる	(SW205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW201) ソフトウェア構成設計書 (SW203) ソフトウェア動作設計書 (SW204) ソフトウェア・インタフェース設計書	(性能試算資料) (メモリ使用試算資料)											
		②	メモリ使用量を見積もる													
2.1.6	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の作成	①	(SW201) ～ (SW204) の成果を取りまとめてソフトウェアアーキテクチャ設計書 (SW205) を作成する	(SW201) ソフトウェア構成設計書 (SW202) 機能ユニット設計書 (SW203) ソフトウェア動作設計書 (SW204) ソフトウェア・インタフェース設計書 (性能試算資料) (メモリ使用試算資料)	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書											
		2.2	ソフトウェアアーキテクチャ設計の確認	2.2.1	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の内部確認	①	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW205) の内容が適切であるかどうかを確認する。確認結果は内部確認レポート (SW206) として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応元を明記したうえで関係者に配布する	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW201) ソフトウェア構成設計書 (SW203) 機能ユニット設計書 (SW203) ソフトウェア動作設計書 (SW204) ソフトウェア・インタフェース設計書 etc...	(SW206) 内部確認レポート (ソフトウェア・アーキテクチャ設計)							
②	機能ユニットの詳細化設計を確認する															
③	ソフトウェア要求との対応 (トレサビリティ) が取れているか確認する															
2.3	ソフトウェアアーキテクチャ設計の共同レビュー	2.3.1	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の共同レビュー	①	プロジェクト計画に従い関係者全員により、機器/システムとしてのソフトウェア・アーキテクチャ設計の妥当性を確認する	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW206) 内部確認レポート (ソフトウェア・アーキテクチャ設計)	(SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・アーキテクチャ設計共同レビュー報告書									
				②	調整課題発生時には共同レビューを開催する											
				③	レビューの記録をもとに、共同レビュー報告書を作成する											
3.	ソフトウェア詳細設計	機能ユニット詳細設計書の作成	3.1	機能ユニット詳細設計書の作成	3.1.1	プログラムユニット分割	①	機能ユニットをプログラムユニットに分割し、プログラムユニットの構成と各々の機能を定義する	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW301) プログラムユニット機能/構成設計書						
							3.1.2	プログラムユニット設計			①	プログラムユニットの処理内容を実装可能なレベルまで詳細化する				
											②	不具合を解析する際に利用する機能もプログラムユニットとして詳細内容を検討する				
							3.1.3	インタフェースの詳細化			①	機能ユニット間インタフェースを詳細化する	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW302) プログラムユニット設計書	(SW303) プログラムユニット・インタフェース設計書		
											②	プログラムユニット間インタフェースを設計する				
							3.1.4	メモリ量の見積り			①	メモリ量の詳細を見積もる	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW301) プログラムユニット機能/構成設計書 (SW302) プログラムユニット設計書 (SW303) プログラムユニット・インタフェース設計書	(SW304) メモリ使用量 (メモ)		
											②	実装可否を確認する				
							3.1.5	ソフトウェア詳細設計書の作成			①	(SW301) ～ (SW304) の成果を取りまとめてソフトウェア詳細設計書 (SW305) を作成する	(SW301) プログラムユニット機能/構成設計書 (SW302) プログラムユニット設計書 (SW303) プログラムユニット・インタフェース設計書 (SW304) メモリ使用量 (メモ) (SW309) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	(SW305) ソフトウェア詳細設計書		
											3.2	ソフトウェア詳細設計の内部確認	3.2.1	ソフトウェア詳細設計書の内部確認	①	ソフトウェア詳細設計書の内容を確認する
							②	確認結果は内部確認レポート (SW306) として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応元を明記したうえで関係者に配布する								
3.3	ハードウェア仕様との整合性の確認	3.3.1	ハードウェア仕様との整合性の確認	①	ハードウェアおよびソフトウェア双方の仕様を提示し、仕様の整合がとれているか確認する。確認結果はハードウェア仕様との整合確認レポート (SW307) として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応元を明記したうえで関係者に配布する	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW305) ソフトウェア詳細設計書	(SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)									

表 5-1 当該プロジェクトの開発プロセス（作業テンプレート）（2/2）

プロセス標準 (ESPR)			作業・予定成果物		作業	作業で必要となる入力情報	予定成果物 (出力)		
プロセス	アクティビティ	タスク	サブタスク	作業					
名称	項番	名称	項番	名称	実施内容				
4.	実装および単体テスト	4.1	実装および単体テストの準備	4.1.1	実装の準備	① 再利用するプログラムユニットを準備する ② 開発環境を準備する	再利用するプログラムユニット	(SU1002) ソフトウェア開発環境	
				4.1.2	単体テストの準備	① 単体テスト項目を用意する ② テストデータを準備する ③ スタブ/テストドライバ(擬似ソフトウェア)を作成する ④ テスト結果の判定基準や、テスト全体の評価基準や完了基準等も用意する ⑤ 修正確認テスト項目を準備する(修正確認の場合)	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU1002) ソフトウェア開発環境 (SU601) 不具合管理票(修正確認の場合)	(SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW403) 内部確認メモ(単体テスト仕様)	
		4.2	実装および単体テストの実施	4.2.1	プログラムユニットの実装	① プログラムユニットを実装する ② 利用プログラムユニットを確認する ③ 不具合を修正する	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU1002) ソフトウェア開発環境 (SU601) 不具合管理票(修正確認の場合)	(SW404) プログラムユニット	
				4.2.2	単体テストの実施	① 単体テストを実施する ② 修正確認テストを実施する	(SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW403) プログラムユニット (SU1002) ソフトウェア開発環境 (SU601) 不具合管理票(修正確認の場合)	(SW405) 単体テスト結果(メモ)	
		4.3	実装および単体テスト結果の確認	4.2.3	単体テスト結果の確認	① 単体テスト結果を確認する ② 不具合記録を作成する	(SW401) 単体テスト仕様書 (SW405) 単体テスト結果(メモ) (SU601) 不具合管理票(修正確認の場合)	(SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票	
				4.3.1	ソースコードの確認	① 個々のプログラムユニットを実現するソースコードが正しく実装されているかどうかを確認する	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW404) プログラムユニット	(SW407) 内部確認メモ(ソースコード)	
	4.3.2	単体テスト結果の内部確認	① 単体テストの結果を確認する ② 確認結果は内部確認レポート(SW408)として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応元を明記したうえで関係者に配布する	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW403) 内部確認メモ(単体テスト仕様) (SW406) 単体テスト報告書 (SU1002) 内部確認メモ(ソースコード) (SU601) 不具合管理票	(SW408) 内部確認レポート(実装・単体テスト)				
	5.	ソフトウェア結合テスト	5.1	ソフトウェア結合テストの準備	5.1.1	ソフトウェア結合の準備	① ソフトウェア結合の準備をする	(SW404) プログラムユニット (SU205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (make ファイルなど)
					5.1.2	ソフトウェア結合テストの準備	① 結合テスト項目を準備する ② テストデータを作成する ③ スタブ/テストドライバ(擬似ソフトウェア)を作成する ④ テスト結果の判定基準や、テスト全体の評価基準や完了基準等も用意する ⑤ 修正確認テスト項目を準備する(修正確認の場合)	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU1002) ソフトウェア開発環境 (SU601) 不具合管理票(修正確認の場合)	(SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SW502) ソフトウェア結合テストデータ (SW503) 内部確認メモ(ソフトウェア結合テスト仕様)
			5.2	ソフトウェア結合テストの実施	5.2.1	ソフトウェア結合	① コンパイルとリンクを実行して、プログラムユニットを結合する	(SW404) プログラムユニット (SU205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU1002) ソフトウェア開発環境	(SW504) 機能ユニット
					5.2.2	ソフトウェア結合テストの実施	① ソフトウェア結合テストを実施する ② 修正確認テストを実施する	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW504) 機能ユニット (SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SU601) ソフトウェア結合テストデータ (SU601) 不具合管理票(修正確認の場合)	(SW505) ソフトウェア結合テスト結果
			5.3	ソフトウェア結合テスト結果の確認	5.2.3	ソフトウェア結合テスト結果の確認	① ソフトウェア結合テスト結果を確認する ② 不具合記録を作成する	(SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SW506) ソフトウェア結合テスト結果 (SU601) 不具合管理票(修正確認の場合)	(SW506) ソフトウェア結合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票
5.3.1					ソフトウェア結合テスト結果の内部確認	① ソフトウェア結合テストの結果を確認する ② 確認結果は内部確認レポート(SW507)として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応元を明記したうえで関係者に配布する	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SW503) 内部確認メモ(ソフトウェア結合テスト仕様) (SW506) ソフトウェア結合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票	(SW507) 内部確認レポート(ソフトウェア結合テスト)	
6.		ソフトウェア総合テスト	6.1	ソフトウェア総合テストの準備	6.1.1	ソフトウェア総合テスト仕様書の作成	① ソフトウェア要求仕様書をもとにソフトウェア総合テスト仕様書を作成する	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SU601) テスト仕様書作成に必要な情報(成果物)	(SW601) ソフトウェア総合テスト仕様書
					6.1.2	ソフトウェア総合テストの準備	① テストデータを作成する ② テスト環境を準備する ③ テスト結果の判定基準や、テスト全体の評価基準や完了基準等も用意する ④ 修正確認テスト項目を準備する(修正確認の場合)	(SW601) ソフトウェア総合テスト仕様書 (SW504) 実行可能形式化された最終のソースコード (SU601) 不具合管理票(修正確認の場合)	(SW602) 実機 (SW603) ソフトウェア総合テストデータ
			6.1.3	ソフトウェア総合テスト仕様書の内部確認	① 作成したソフトウェア総合テスト仕様書を確認する	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SU601) ソフトウェア総合テスト仕様書	(SW604) 内部確認メモ(ソフトウェア総合テスト仕様)		
			6.2	ソフトウェア総合テストの実施	6.2.1	ソフトウェア総合テストの実施	① ソフトウェア総合テストを実施する ② 修正確認テストを実施する	(SW601) ソフトウェア総合テスト仕様書 (SW603) 単体テストデータ (SU1002) ソフトウェア開発環境	(SW605) ソフトウェア総合テスト結果
		6.2.2			ソフトウェア総合テスト結果の確認	① ソフトウェア総合テスト結果を確認し、実施したテスト項目の可否を判定する	(SW601) ソフトウェア総合テスト仕様書 (SW504) 実行可能形式化された最終のソースコード (SW605) ソフトウェア総合テスト結果 (SU601) 不具合管理票(修正確認の場合)	(SW606) ソフトウェア総合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票	
		6.3	ソフトウェア総合テスト結果の確認	6.3.1	ソフトウェア総合テスト結果の内部確認	① ソフトウェア総合テストの結果を確認する ② 確認結果は内部確認レポート(SW607)として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応元を明記したうえで関係者に配布する	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW601) ソフトウェア総合テスト仕様書 (SW604) 内部確認メモ(ソフトウェア総合テスト仕様) (SW606) ソフトウェア総合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票	(SW607) 内部確認レポート(ソフトウェア総合テスト)	
	6.4					ソフトウェア開発の完了確認	① ソフトウェア開発の関係者(企画部門担当者、ソフトウェア開発者、ハードウェア開発者、システム評価者、製造担当者等)を集めソフトウェアの最終的な合判断をする ② レビューの記録をもとに、完了報告書を作成する	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW601) ソフトウェア総合テスト仕様書 (SW606) ソフトウェア総合テスト報告書 (SW607) 内部確認レポート(ソフトウェア総合テスト) (SU101) プロジェクト計画書 (SU601) 不具合管理票	(SU801) 共同レビュー記録(ソフトウェア総合テスト) (SU103) プロジェクト完了報告書(ソフトウェア開発)

## ■作業の概要とポイント

## 概要

項目 5.1 の開発プロセスを、プロジェクトの開発対象ソフトウェアに適用させます。

開発プロセスの各アクティビティには、「ソフトウェア要求定義」や「ソフトウェア総合テスト」のように機能全体で実施する作業と、「ソフトウェア詳細設計」や「実装および単体テスト」のように分割した機能に対して実施する作業があります。そのため、開発対象ソフトウェアが実現する機能を、ある程度の大きさの粒度に分割します。

分割する粒度は、技術面と管理面の両方の観点で、機能に共通事項が少なく別々に作業したほうがよいか、または機能に共通事項が多く一緒に作業したほうがよいか、作業の効率を考えて検討します。

機能分割した結果は、プロジェクト計画を立案する際の作業見積り、実施順序の検討、要員の割付けを行うための作業単位とするため、開発プロセスの各アクティビティに対応付けてマトリクス表に整理します。

機能分割は、機能ブロック<sup>\*1</sup>、機能ユニット<sup>\*2</sup>、プログラムユニット<sup>\*3</sup>の順に詳細化します。機能単位を抽出する作業は、機能ブロックであればシステム・アーキテクチャ設計、機能ユニットであれば、ソフトウェア・アーキテクチャ設計、プログラムユニットであればソフトウェア詳細設計で行います。

組込みソフトウェア開発プロジェクトの計画を立案する段階では、システム・アーキテクチャ設計が完了していることが想定できるため、機能ブロックは抽出されていると考えられます。またその時点で、ソフトウェア・アーキテクチャ設計がまだ行われていなくても、機能ユニットの抽出が可能な場合は前倒しで実施します。

機能ユニットまで抽出することができれば、プロジェクト計画を具体的に立案することが可能になります。

## ! ポイント

機能ユニットを抽出するためには、システム要求仕様書の中で要求事項が整理されており、かつシステム・アーキテクチャ設計書の中でソフトウェアとハードウェアの機能分担が明確になっていること、または既存ソフトウェア資産のソフトウェア・アーキテクチャが流用できることが必要です。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

**Step 5.2.1** 実現する機能を把握し、機能ブロックと機能ユニットを抽出する



「機能ブロック・機能ユニット一覧表」に整理する。

**Step 5.2.2** プロジェクト計画を具体化するうえで扱いやすい作業単位を決める



「機能と作業マトリクス」に整理する。

※1 ハードウェアと組込みソフトウェアによって提供される機能の単位。組込みシステムは、1つ以上のハードウェアと1つ以上の組込みソフトウェアで構成され、通常複数の機能を提供する。

※2 機能ブロックを構成するソフトウェア機能の単位。

※3 機能ユニットを構成するソフトウェア機能の最小単位。例えば、コンパイルやテストの単位。

上記※1～3の関係については、95ページの図5-1「組込みシステムと組込みソフトウェアの構成」を参照。

## Step 5.2.1

# 実現する機能を把握し、機能ブロックと機能ユニットを抽出する

ESMR との関連：  
5.1

### Check1 実現する機能の把握

- ・システム要求仕様書やプロジェクト条件から、実現する機能を把握する。

### Check2 機能ブロックの抽出

- ・ハードウェアの単位に依存する機能ブロックを抽出する。

### Check3 機能ユニットの抽出

- ・抽出した機能ブロックから、管理しやすい適当な粒度の機能ユニットを抽出する。

### Check4 テストプログラム

- ・テストプログラムが必要な場合は、機能ブロックや機能ユニットと同様に抽出する。

## ！ここでのポイント

- ・ESPR では、機能ブロックの抽出はシステム・アーキテクチャ設計の作業として定義されています。そのため、組み込みソフトウェア開発の計画立案時には、システム・アーキテクチャ設計が終了し、機能ブロックが抽出されることが前提になります。
- ・一方、ESPR におけるソフトウェアの機能ユニットの抽出は、当該プロジェクト計画の範疇にあるソフトウェア・アーキテクチャ設計の作業として定義されています。そのため、この時点では機能ユニットは未抽出かもしれません。プロジェクト計画立案のためには、機能ユニットの抽出作業を前倒しで行う必要があります。
- ・ESMR では、組み込みソフトウェア開発のプロジェクト計画の詳細化作業は、システム仕様確定時に行うことを推奨しています。そのため、確定したシステム仕様からソフトウェア要求事項を把握して、マネジメントしやすい程度の粒度で、機能ユニットの抽出を行います。

例

チェックカード

### Check1 実現する機能の把握

(省略)

### Check2 機能ブロックの抽出

開発対象ソフトウェアの機能は、複数 CPU によって処理されるため、各 CPU が処理するソフトウェア機能を機能ブロックの単位とする。

- ・メイン CPU 搭載ソフトウェア
- ・カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア
- ・データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア
- ・ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア
- ・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア

### Check3 機能ユニットの抽出

- メイン CPU 搭載ソフトウェア
  - ・IC カードセキュリティ機能
  - ・乗車運賃計算機能
- ：
- カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア
  - ・磁気カード搬送排出制御機能
- ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア
  - ・人感機能
- ：

### Check4 テストプログラム

- ・新規に開発するテストプログラム無し。

チェックカードの結果を「機能ブロック・機能ユニット一覧表」に整理します。

表 5-2 「機能ブロック・機能ユニット一覧表」参照

表 5-2 機能ブロック・機能ユニット一覧表

項番	機能ブロック・機能ユニット	主要機能	対応ハードウェア
<b>メイン CPU 搭載ソフトウェア機能</b>			
1	1-1 IC カードセキュリティ機能	・IC カード通信における暗号鍵の更新 ・全国共通 IC カードの認証	
	1-2 乗車運賃計算機能	・全国鉄道運賃計算仕様 ・ワンラッチ、ツーラッチ対応	
	1-3 案内表示機能	・IC カードタイプ、磁気カードタイプによる表示言語の変更 ・定期券の期限表示 ・不正乗車のペナルティ警告	・PDP (プラズマディスプレイパネル)
	1-4 通路案内表示機能	・入場制限表示、入場許可表示	・PDP (プラズマディスプレイパネル)
	1-5 障害管理機能	・障害監視 ・障害履歴管理	
	1-6 システム管理機能	・立上処理 (初期化、状態保持) ・縮退運転	
	1-7 プラットフォーム部	・CPU 間通信 ・デバイスドライバ	・通信制御デバイス ・FMEM ・I/O ポート etc...
<b>カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア機能</b>			
2	2-1 磁気カード搬送排出制御機能	・磁気カード差込口に挿入された磁気カードを搬送し、取出し口または廃棄箱に排出すること	・磁気カード搬送排出駆動装置
	2-2 プラットフォーム部	・CPU 間通信 ・デバイスドライバ	・通信制御デバイス ・FMEM ・I/O ポート etc...
<b>ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア機能</b>			
3	3-1 人感機能	・大人、子供、男性、女性の判別 ・IC カードに登録された顔識別データとの照合	・人感センサ ・CCD カメラ
	3-2 ドア開閉機能	・通行可否判断とドア開閉	・アクチュエータ
	3-3 プラットフォーム部	・CPU 間通信 ・デバイスドライバ	・通信制御デバイス ・FMEM ・I/O ポート etc...
<b>データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア機能</b>			
4	4-1 磁気カード読み取り書き込み機能	・磁気カード情報の読み取り ・磁気カードへの情報書き込み	・磁気カード読み書き装置
	4-2 IC カード読み取り書き込み機能	・全国共通 IC カード対応 ・IC カード情報の読み取り ・IC カードへの情報書き込み	・IC カード読み書き装置
	4-3 情報記録機能	・通行データ蓄積	・FMEM
	4-4 プラットフォーム部	・CPU 間通信 ・デバイスドライバ	・通信制御デバイス ・FMEM ・I/O ポート etc...
<b>通信制御 CPU 搭載ソフトウェア機能</b>			
5	5-1 監視盤通信機能	・監視盤とのメッセージ解析	
	5-2 プラットフォーム部	・CPU 間通信 ・デバイスドライバ	・通信制御デバイス ・FMEM ・I/O ポート etc...

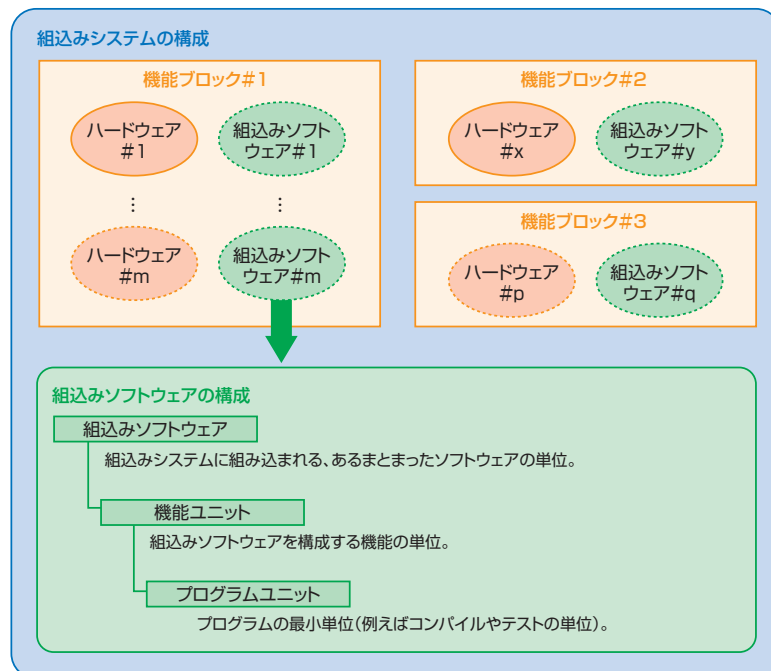


図 5-1 組込みシステムと組込みソフトウェアの構成



# Step 5.2.2

## プロジェクト計画を具体化するうえで 扱いやすい作業単位を決める

ESMR との関連：  
5.1

### Check1 開発プロセスと機能の関連付け

- ・項目 5.1 で決めた開発プロセスのアクティビティ作業を、すべての機能ブロックや機能ユニットに対応付け、扱いやすい作業単位を決める。

### Check2 作業単位の識別

- ・作業単位を識別するための ID を決める。

### ！ここでのポイント

- ・作業量の見積り、作業順序の検討等、プロジェクト計画を具体化するうえで扱いやすい作業単位を決めます。
- ・アクティビティには、機能全体を対象に作業を行う方が適している場合と、個別の機能で作業を行う方が適している場合があります。

〔機能全体を対象〕・ソフトウェア要求定義  
・ソフトウェア・アーキテクチャ設計  
・ソフトウェア総合テスト

〔個別機能を対象〕・ソフトウェア詳細設計  
・実装および単体テスト

例

チェックカード

#### Check1 開発プロセスと機能の関連付け

- ・表 5-3 「機能と作業マトリクス」 参照。

#### Check2 作業単位の識別

- ・ソフトウェア要求定義：A1
- ・ソフトウェア・アーキテクチャ設計：A2.X  
X：全体＝0  
各機能ブロック＝1, 2, 3, 4, 5  
(表 5-3 「各機能ブロックの項番」)
- ・ソフトウェア詳細設計：A3.XX  
XX：各機能ユニット＝11, 12, 13, ……  
(表 5-3 「各機能ユニットの項番 X.X から "." を除いたもの」)

- ・実装および単体テスト：A4.XX  
XX：(ソフトウェア詳細設計と同じ)
- ・ソフトウェア結合テスト：A5.X、A5.YY  
X：全体＝0  
各機能ブロック＝1, 2, 3, 4, 5  
(表 5-3 「各機能ブロックの項番」)  
YY：複数の機能ブロックにまたがって実施するものを  
01, 02, 03, ……で識別。
- ・ソフトウェア総合テスト：A6

チェックカードの結果を「機能と作業マトリクス」に整理します。

表 5-3 機能と作業マトリクス

プロセス (アクティビティ群)		1. ソフトウェア要求定義	2. ソフトウェア・アーキテクチャ設計	3. ソフトウェア詳細設計	4. 実装および単体テスト	5. ソフトウェア結合テスト		6. ソフトウェア総合テスト
1	メイン CPU 搭載ソフトウェア	●(A1)	●(A2.0)	—	—	●(A5.1)	○(A5.02) ○(A5.02)	●(A6)
	1-1 ICカードセキュリティ機能			●(A3.11)	●(A4.11)			
	1-2 乗車運賃計算機能			●(A3.12)	●(A4.12)			
	1-3 案内表示機能			●(A3.13)	●(A4.13)			
	1-4 通路案内表示機能			●(A3.14)	●(A4.14)			
	1-5 障害管理機能			●(A3.15)	●(A4.15)			
	1-6 システム管理機能			●(A3.16)	●(A4.16)			
1-7 プラットフォーム部	●(A3.17)	●(A4.17)	○(A5.01)					
2	カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア	●(A1)	●(A2.0)	—	—	●(A5.2)	○(A5.02) ○(A5.01)	●(A6)
	2-1 磁気カード搬送排出制御機能			●(A3.21)	●(A4.21)			
2-2	プラットフォーム部	●(A3.22)	●(A4.22)	○(A5.01)				
3	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア	●(A1)	●(A2.0)	—	—	●(A5.3)	○(A5.02) ○(A5.01)	●(A6)
	3-1 人感機能			●(A3.31)	●(A4.31)			
	3-2 ドア開閉機能			●(A3.32)	●(A4.32)			
3-3	プラットフォーム部	●(A3.33)	●(A4.33)	○(A5.01)				
4	データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア	●(A1)	●(A2.0)	—	—	●(A5.4)	○(A5.02) ○(A5.01)	●(A6)
	4-1 磁気カード読み取り書き込み機能			●(A3.41)	●(A4.41)			
	4-2 ICカード読み取り書き込み機能			●(A3.42)	●(A4.42)			
	4-3 情報記録機能			●(A3.43)	●(A4.43)			
4-4	プラットフォーム部	●(A3.44)	●(A4.44)	○(A5.01)				
5	通信制御 CPU 搭載ソフトウェア	●(A1)	●(A2.0)	—	—	●(A5.5)	○(A5.01)	●(A6)
	5-1 監視盤通信機能			●(A3.51)	●(A4.51)			
5-2	プラットフォーム部	●(A3.52)	●(A4.52)	○(A5.01)				

● ( ) : 1 つの作業単位を表し、( ) 内の番号は作業番号を表す。作業を実施する要員数は 1 人または複数人。  
○ ( ) : 複数の○印を合わせて 1 つの作業単位を表し、( ) 内の番号は作業番号を表す。作業を実施する要員数は 1 人または複数人。

## ■作業の概要とポイント

### 概要

項目 5.1 で決めた開発プロセスを参照し、項目 5.2 の表 5-3 「機能と作業マトリクス」で決めた作業単位ごとに、作業内容と作業に必要な情報、作業の成果物を明確にして、作業一覧表に整理します。

作業一覧表の作成は、プロジェクト内外の関係者がプロジェクトで実施する作業の全体を具体的に把握できるようにすることが目的ですが、個々の作業工程の詳細計画を立てる際には、この作業一覧表をベースに詳細化することも考えます。

### ！ポイント

プロジェクトで実施する作業内容を、項目 5.2 で決めた作業単位で、タスク、サブタスクのレベルまで詳細に作業一覧表に整理する作業は、かなり面倒な作業です。本項目の作業目的は、プロジェクトの作業内容を具体的に把握できるようにすることなので、表 5-1 「当該プロジェクトの開発プロセス（作業テンプレート）」で明示されている同じ内容を、すべての作業単位にわたり作業一覧表の中に書き写すことができなくても構いません。プロジェクトの各メンバの作業計画を明確にする工程計画で、作業一覧表を整理して詳細化します。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 5.3.1 機能と作業マトリクスの作業単位ごとに実施する作業内容を決める



「作業一覧表」に記入する。

### Step 5.3.2 作業の入力情報と予定成果物を明確にする



「作業一覧表」に記入する。

## Step 5.3.1

# 機能と作業マトリクスの作業単位ごとに実施する作業内容を決める

ESMR との関連：  
5.1

### Check1 作業内容の決定

- ・タスク、サブタスクレベルの作業内容を決める。
- ・項目 5.1 で決めた「当該プロジェクトの開発プロセス（作業テンプレート）」に対して、実際の開発に合わせて作業の追加や削除を行う。

### Check2 品質計画の織込み

- ・テーマ 4「品質計画を立てる」で立案した品質計画を、タスク、サブタスクのレベルで、実施する作業に織り込む。

### Check3 作業上の特徴や課題の把握

- ・テーマ 3「プロジェクトの特徴や課題を把握する」で把握したプロジェクトの特徴や課題から、実施する作業に関係するものを把握する。

## ！ここでのポイント

- ・項目 5.1 で決めた「当該プロジェクトの開発プロセス（作業テンプレート）」に対して、実際の開発に合わせて作業の追加や削除を行い、作業一覧表に整理します。
- ・マニュアル作成やドキュメント整備等、必要に応じて作業を追加します。
- ・開発環境の構築や利用ソフトウェアの評価等について特別に作業工数を考慮しなければならない場合は、作業を追加したり、対応する作業の備考欄に注意点として明示します。
- ・難易度が高い要求事項は、設計レビューや検証に時間を掛ける等、対応する作業の備考欄に課題や注意点を明示します。

例

チェックカード

#### Check1 作業内容の決定

- ・「作業一覧表」参照。
- [追加]
  - ・2.1.2-1：ソフトウェア・アーキテクチャ設計のサブタスクとして追加した「既存ソフトウェア資産の再利用の検討」の実施作業を追加
  - ：
- [変更]
  - ・2.1：ソフトウェア・アーキテクチャ設計を全体と個別に分ける
  - ：
- [削除]
  - ・2.3：ソフトウェア・アーキテクチャ設計の共同レビュー

#### Check2 品質計画の織込み

- ・「作業一覧表」（品質計画）参照。

#### Check3 作業上の特徴や課題の把握

- ・「作業一覧表」（備考欄）参照。

チェックカードの結果を「作業一覧表」に整理します。

表 5-4 「作業一覧表」参照

## Step 5.3.2

# 作業の入力情報と予定成果物を明確にする

ESMR との関連：  
5.1

### Check1 入力情報の確認

- ・作業で必要となる入力情報を確認する。

### Check2 予定成果物の検討

- ・各作業の予定成果物を決める。

### ! ここでのポイント

- ・予定成果物の書式フォームのテンプレートは、プロジェクトメンバが共通に認識できるように、プロジェクト計画立案の時期に用意します。
- ・テンプレートが無い場合は、過去の類似プロジェクトのドキュメントを用意します。

例

チェックカード

#### Check1 入力情報の確認

- 作業開始時点での入力情報
  - ・製品企画書。
  - ・システム要求仕様書。
  - ・システム・アーキテクチャ設計書。
  - ・安全要求仕様書。
  - ・ハードウェア仕様書。
- 各作業の詳細な入力情報
  - ・「当該プロジェクトの開発プロセス」を参考にする。

#### Check2 予定成果物の検討

- ・「作業一覧表」参照。

↓  
チェックカードの結果を「作業一覧表」に整理します。

表 5-4 「作業一覧表」参照

表5-4 作業一覧表

iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェアの開発

作業項目 / アクティビティ		タスク		サブタスク		作業		作業で必要となる情報 (入力)		予定成果物 (出力)		品質計画		備考欄 (特徴・課題・注意点等)	
I D : 作業名称		項番	名称	項番	名称	項番	実施内容								
全体の機能															
A1	ソフトウェア要求定義	1.1	ソフトウェア要求仕様書の作成	1.1.1	制約条件の確認	①	製品企画、製品開発戦略を確認する。ソフトウェア要求を定義するにあたって、考慮すべき品質目標を確認する。	製品企画書 (SY106) システム要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 各ハードウェア仕様書		(SW101)	制約条件リスト			iPA 高遠線のみは線内自動改札機の製品仕様に対する変更を明確にする作業がメインのため、作業量はそれほど大きくない。	
				1.1.2	機能要件の確立	①	システムとして実装・提供する機能のうち、ソフトウェアで実現する機能を明確にし、ソフトウェア機能要求リストを作成する。	製品企画書 (SY106) システム要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 各ハードウェア仕様書		(SW102)	ソフトウェア機能要求リスト				
				1.1.3	非機能要件の確立	①	システムとしての機能の実現において関係する必要があるソフトウェアの非機能的な側面の要求を明確にし、ソフトウェア非機能要求リストを作成する。	製品企画書 (SY106) システム要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 各ハードウェア仕様書		(SW103)	ソフトウェア非機能要求リスト				
				1.1.4	要件の優先順位付け	①	(SW102)、(SW103) をもとに、ソフトウェアとして実現する要求に優先順位付けを行う。	(SW102) ソフトウェア機能要求リスト (SW103) ソフトウェア非機能要求リスト		(SW104)	優先順位付けされたソフトウェア要求リスト				
				1.1.5	ソフトウェア要求仕様書の作成	①	(SW101) ~ (SW104) の成果を取りまとめたソフトウェア要求仕様書 (SW105) を作成する。	(SW101) 制約条件リスト (SW102) ソフトウェア機能要求リスト (SW103) ソフトウェア非機能要求リスト (SW104) 優先順位付けされたソフトウェア要求リスト		(SW105)	ソフトウェア要求仕様書				
	1.2	ソフトウェア要求仕様書の確認	1.2.1	ソフトウェア要件仕様書の内部確認	①	ソフトウェア要求仕様書 (SW105) の内部確認を行う。確認結果を確認レポート (SW106) として整理し、確認結果で指摘された問題およびその対応策を明記した上で関係者に配布する。	製品企画書 (SY106) システム要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 (SW105) ソフトウェア要求仕様書		(SW106)	内部確認レポート (ソフトウェア要求定義)		※品質計画に依り、ソフトウェア要求定義の内部レビューを実施する。			
					1.3	ソフトウェア要求定義の共同レビュー	①	プロジェクト計画に従い関係者全員により、ソフトウェア要求定義の妥当性を確認する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW106) 内部確認レポート (ソフトウェア要求定義)		(SU801)	共同レビュー記録 (ソフトウェア要求定義)			※品質計画に依り、ソフトウェア要求定義の共同レビューを実施する。 ※ソフトウェア要求定義の共同レビュー報告書を作成する。
							②	調整が発覚した場合は共同レビューを開催する。			(SW107)	ソフトウェア要求定義共同レビュー報告書			
	A20	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (全体) の作成	2.1	ソフトウェア全体の振る舞いの設計	2.1.1	設計条件の確認	①	ソフトウェア機能要求を確認する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書		(設計条件確認メモ)		開発母体への小規模な変更あり (作業量: 小)		
					2.1.2	ソフトウェア構成の設計	①	機能ブロック (CPU) を抽出する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書		(SW201)	ソフトウェア全体機能設計書			
					2.1.2-1	既存ソフトウェア資産の再利用の検討	①	既存ソフトウェアの仕様および設計を確認する。	既存ソフトウェアの設計書など		再利用部品設計書				
					2.1.3	ハードウェアを含めたシステムがどのような動作をするかを考え、整理する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書		(SW203)	ソフトウェア全体動作設計書					
					2.1.4	インタフェースの設計	①	メモリ・レイアウトを設計する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書		(SW204)	機能ブロック (CPU) 間インタフェース設計書			
2.1.5					性能 / メモリ使用量の見積もり	①	性能を見積もる。	(SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW201) ソフトウェア構成設計書		(性能計算資料)	(メモリ使用量計算資料)				
2.1.6					ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の作成	(SW201) ~ (SW204) の成果を取りまとめたソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW205) を作成する。	(SW201) ソフトウェア構成設計書 (SW202) 機能設計書 (SW203) ソフトウェア全体動作設計書 (SW204) ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計書 (性能計算資料) (メモリ使用量計算資料)		(SW205)	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書					
2.2.1					ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の内部確認	①	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の内部確認を行う。確認結果を確認レポート (SW206) として整理し、確認結果で指摘された問題およびその対応策を明記した上で関係者に配布する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW201) ソフトウェア構成設計書 (SW202) 機能設計書 (SW203) ソフトウェア全体動作設計書 (SW204) 機能ブロック (CPU) 間インタフェース設計書		(SW206)	内部確認レポート (ソフトウェア・アーキテクチャ設計)				
2.2.2					ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の共同レビュー	①	プロジェクト計画に従い関係者全員により、ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の妥当性を確認する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW201) ソフトウェア構成設計書 (SW202) 機能設計書 (SW203) ソフトウェア全体動作設計書 (SW204) 機能ブロック (CPU) 間インタフェース設計書		(SU801)	共同レビュー記録 (ソフトウェア・アーキテクチャ設計)			※運用ソフトウェアのソフトウェア・アーキテクチャを適用することを前提としているため、ソフトウェア・アーキテクチャ共同レビューは実施しない。	
2.2.3					調整が発覚した場合は共同レビューを開催する。					(SW207)	ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計共同レビュー報告書				
メインCPU搭載ソフトウェア機能															
A21	メインCPU搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	2.1	メインCPU搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の作成	2.1.1	設計条件の確認	①	ソフトウェア機能要求を確認する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW205) ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計書		(設計条件確認メモ)		開発母体への新規追加あり (作業量: 中)			
				2.1.2	ソフトウェア構成の設計	①	機能ユニットを抽出する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW202) 機能設計書 (SW205) ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計書		(SW201)	ソフトウェア CPU 別動作設計書				
				2.1.2-1	既存ソフトウェア資産の再利用の検討	①	既存ソフトウェアの仕様および設計を確認する。	既存ソフトウェアの設計書など		再利用部品設計書					
				2.1.3	ハードウェアを含めたシステムがどのような動作をするかを考え、整理する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW202) 機能設計書 (SW205) ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計書		(SW203)	ソフトウェア CPU 別動作設計書						
				2.1.4	インタフェースの設計	①	メモリ・レイアウトを設計する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW205) ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計書		(SW204)	ソフトウェア・インタフェース設計書				
				2.1.5	性能 / メモリ使用量の見積もり	①	性能を見積もる。	(SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW201) ソフトウェア構成設計書		(性能計算資料)	(メモリ使用量計算資料)				
				2.1.6	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の作成	(SW201) ~ (SW204) の成果を取りまとめたソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計書 (SW205) を作成する。	(SW201) ソフトウェア構成設計書 (SW202) 機能設計書 (SW203) ソフトウェア CPU 別動作設計書 (SW204) ソフトウェア・インタフェース設計書 (性能計算資料) (メモリ使用量計算資料)		(SW205)	ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計書					
ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計書の作成															
2.3	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の共同レビュー	2.3.1	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の共同レビュー	①	プロジェクト計画に従い関係者全員により、ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の妥当性を確認する。	(SW205) ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計書 (SW206) 内部確認レポート (ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計)		(SU801)	共同レビュー記録 (ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計)		※運用ソフトウェアのソフトウェア・アーキテクチャを適用することを前提としているため、ソフトウェア・アーキテクチャ共同レビューは実施しない。				
				②	調整が発覚した場合は共同レビューを開催する。										
				③	レビューの記録をもとに、共同レビュー報告書を作成する。										

※プロジェクト計画立案時の「作業一覧表」は、機能ユニットレベルの作業単位で記入しているが、プロジェクト作業が進み、ソフトウェア詳細設計を開始する時期になるとプログラムユニットレベルのマネジメントが必要になるため、機能ユニットをプログラムユニットの作業単位に細分化する必要がある。

表 5-4 に示した「作業一覧表」は、プロジェクトで実施する作業内容を詳細に把握するために、タスク、サブタスクのレベルの作業まで細分化しています。

一方、テーマ 6「工程設計を行う」以降に行う、作業の実施順序の検討、開発規模や作業工数の見積り、要員割付け、開始、終了時期の検討は、アクティビティのレベルで行うため、作業一覧表からタスク、サブタスクを省いた「作業一覧表（作業項目、入力、出力、備考欄）」をワーク用（中間資料）に使用します。

表 5-5 作業一覧表（作業項目、入力、出力、備考欄）（1/4）

iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェアの開発

作業項目 ID：作業名称		作業で必要となる情報 (入力)	予定成果物 (出力)	備考欄 (特徴・課題・注意点等)
<b>全体の機能</b>				
A1	ソフトウェア要求定義	製品企画書 (SY106) システム要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 各ハードウェア仕様書	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW106) 内部確認レポート (ソフトウェア要求定義)	・iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機の製品仕様に対する変更を明確にする作業がメインとなる。全国共通 IC カード標準や iPA 電鉄セキュリティ協議会のセキュリティ仕様への対応を考慮すると、作業量は少なく見積もれない。
A20	ソフトウェア・アーキテクチャ設計 (全体)	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 既存ソフトウェアの設計書等	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・アーキテクチャ設計共同レビュー報告書	・開発母体への小規模な改造あり (作業量：小)
<b>メイン CPU 搭載ソフトウェア機能</b>				
A21	メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 既存ソフトウェアの設計書等	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・アーキテクチャ設計共同レビュー報告書	・開発母体への新規追加あり (作業量：大)
<b>IC カードセキュリティ機能</b>				
A311	IC カードセキュリティ機能 - ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・セキュリティ方式は新規 (作業量：大)
A411	IC カードセキュリティ機能 - 実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・セキュリティ方式は新規 (作業量：大)
<b>乗車運賃計算機能</b>				
A312	乗車運賃計算機能 - ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・データベース周りの変更 (作業量：中)
A412	乗車運賃計算機能 - 実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・データベース周りの変更 (作業量：中)
<b>案内表示機能</b>				
A313	案内表示機能 - ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・一部変更 (作業量：小)
A413	案内表示機能 - 実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・一部変更 (作業量：小)
<b>通路案内表示機能</b>				
A314	通路案内表示機能 - ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・一部変更 (作業量：小)
A414	通路案内表示機能 - 実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・一部変更 (作業量：小)
<b>障害管理機能</b>				
A315	障害管理機能 - ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・管理対象の追加 (作業量：小)
A415	障害管理機能 - 実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・管理対象の追加 (作業量：小)



表 5-5 作業一覧表（作業項目、入力、出力、備考欄）（2/4）

作業項目		作業で必要となる情報 (入力)	予定成果物 (出力)	備考欄 (特徴・課題・注意点等)
ID : 作業名称				
<b>システム管理機能</b>				
A316	システム管理機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・一部変更 (作業量: 小)
A416	システム管理機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・一部変更 (作業量: 小)
<b>プラットフォーム部</b>				
A317	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・データ転送能力の向上。A352 を改造する (作業量: 小)
A417	プラットフォーム部-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・データ転送能力の向上。A452 を改造する (作業量: 小)
A51	メイン CPU 搭載ソフトウェア内部-結合テスト	(SW404) プログラムユニット (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合) ※結合テストの対象範囲のものを入力する。	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (make ファイル等) (SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SW502) ソフトウェア結合テストデータ (SW504) 機能ユニット (SW506) ソフトウェア結合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW507) 内部確認レポート (ソフトウェア結合テスト)	
<b>カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア機能</b>				
A22	カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 既存ソフトウェアの設計書等	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・アーキテクチャ設計共同レビュー報告書	・開発母体をほぼ流用できそう (作業量: 小)
<b>磁気カード搬送排制御機能</b>				
A321	磁気カード搬送排制御機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・変更無し (作業無し)
A421	磁気カード搬送排制御機能-実装 & 単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・変更無し (作業無し)
<b>プラットフォーム部</b>				
A322	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・データ転送能力の向上。A352 を改造する (作業量: 小)
A422	プラットフォーム部-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・データ転送能力の向上。A452 を改造する (作業量: 小)
A52	カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア内部-結合テスト	(SW404) プログラムユニット (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合) ※結合テストの対象範囲のものを入力する。	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (make ファイル等) (SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SW502) ソフトウェア結合テストデータ (SW504) 機能ユニット (SW506) ソフトウェア結合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW507) 内部確認レポート (ソフトウェア結合テスト)	
<b>ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア機能</b>				
A23	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 既存ソフトウェアの設計書等	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・アーキテクチャ設計共同レビュー報告書	・開発母体をほぼ流用できそう (作業量: 小)
<b>人感機能</b>				
A331	人感機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・変更無し (作業無し)
A431	人感機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・変更無し (作業無し)

表 5-5 作業一覧表（作業項目、入力、出力、備考欄）（3/4）

作業項目		作業で必要となる情報 (入力)		予定成果物 (出力)		備考欄 (特徴・課題・注意点等)	
ID : 作業名称							
<b>ドア開閉機能</b>							
A332	ドア開閉機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)				・変更無し (作業無し)
A432	ドア開閉機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)				・変更無し (作業無し)
<b>プラットフォーム部</b>							
A333	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)				・データ転送能力の向上。A352 を改造する (作業量：小)
A433	プラットフォーム部-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)				・データ転送能力の向上。A452 を改造する (作業量：小)
A53	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア内部-結合テスト	(SW404) プログラムユニット (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)  ※結合テストの対象範囲のものを入力する。	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (make ファイル等) (SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SW502) ソフトウェア結合テストデータ (SW504) 機能ユニット (SW506) ソフトウェア結合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW507) 内部確認レポート (ソフトウェア結合テスト)				
<b>データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア機能</b>							
A24	データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 既存ソフトウェアの設計書等	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・アーキテクチャ設計共同レビュー報告書				・開発母体を少し改造する (作業量：中)
<b>磁気カード読み取り書き込み機能</b>							
A341	磁気カード読み取り書き込み機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)				・変更無し (作業無し)
A441	磁気カード読み取り書き込み機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)				・変更無し (作業無し)
<b>IC カード読み取り書き込み機能</b>							
A342	IC カード読み取り書き込み機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)				・新規カード対応 (作業量：中)
A442	IC カード読み取り書き込み機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)				・新規カード対応 (作業量：中)
<b>情報記録機能</b>							
A343	情報記録機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)				・記録対象の追加 (作業量：小)
A443	情報記録機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)				・記録対象の追加 (作業量：小)
<b>プラットフォーム部</b>							
A344	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)				・データ転送能力の向上。A352 を改造する (作業量：小)
A444	プラットフォーム部-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)				・データ転送能力の向上。A452 を改造する (作業量：小)



表 5-5 作業一覧表（作業項目、入力、出力、備考欄）（4/4）

作業項目		作業で必要となる情報 (入力)	予定成果物 (出力)	備考欄 (特徴・課題・注意点等)
ID : 作業名称				
A54	データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア内部・結合テスト	(SW404) プログラムユニット (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU601) 不具合管理票（修正確認の場合） ※結合テストの対象範囲のものを入力する。	(SU1002) ソフトウェア開発環境（make ファイル等） (SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SW502) ソフトウェア結合テストデータ (SW504) 機能ユニット (SW506) ソフトウェア結合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW507) 内部確認レポート（ソフトウェア結合テスト）	
カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア機能				
A25	通信制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 既存ソフトウェアの設計書等	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU801) 共同レビュー記録（ソフトウェア・アーキテクチャ設計） (SW207) ソフトウェア・アーキテクチャ設計共同レビュー報告書	・開発母体への新規追加あり（作業量：大）
監視盤通信機能				
A351	監視盤通信機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート（ソフトウェア詳細設計） (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート（指摘事項反映の場合）	・カスタマイズあり（作業量：大）
A451	監視盤通信機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票（修正確認の場合）	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート（実装および単体テスト）	・カスタマイズあり（作業量：大）
プラットフォーム部				
A352	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート（ソフトウェア詳細設計） (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート（指摘事項反映の場合）	・データ転送能力の向上（作業量：大）
A452	プラットフォーム部-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票（修正確認の場合）	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート（実装および単体テスト）	・データ転送能力の向上（作業量：大）
A55	通信制御 CPU 搭載ソフトウェア内部・結合テスト	(SW404) プログラムユニット (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU601) 不具合管理票（修正確認の場合） ※結合テストの対象範囲のものを入力する。	(SU1002) ソフトウェア開発環境（make ファイル等） (SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SW502) ソフトウェア結合テストデータ (SW504) 機能ユニット (SW506) ソフトウェア結合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW507) 内部確認レポート（ソフトウェア結合テスト）	
A50	ソフトウェア結合テスト（全体）			
A501	各 CPU 間プラットフォーム結合テスト			・優先してテスト実施
A502	磁気カード処理基本ルート結合テスト			・優先してテスト実施
A6	ソフトウェア総合テスト	(SW504) 機能ユニット (SW105) ソフトウェア要求仕様書 テスト仕様書作成に必要な情報（成果物）	(SW601) ソフトウェア総合テスト仕様書 (SW603) ソフトウェア総合テストデータ (SW606) ソフトウェア総合テスト報告書 (SU801) 共同レビュー記録（ソフトウェア総合テスト） (SU103) プロジェクト完了報告書（ソフトウェア開発） テスト済みのソフトウェア	

# MEMO

本テーマでは、テーマ5「実施する作業を決める」で決めたプロジェクト作業の工程設計を行い、全体の作業の流れとスケジュールの大枠を決めます。工程設計とは、プロジェクトの作業をアクティビティレベルの粒度で検討し、それらの実施順序を決めて時間軸上に割り付ける作業です。

本テーマの工程設計では、まず作業順序を決定し各作業の実施時期や実施期間は、およその予定を決めます。より具体的な実施時期や実施期間は、次のテーマ7「要員計画を立てる」で、作業工数の検討や各作業への要員割付けを行いながら調整します。

工程設計によって、全体の作業の流れとスケジュールの大枠が決まると、作業工数の見積りや要員の割付け作業が行いやすくなります。

■テーマの目的

- ・プロジェクト全体の作業の流れと、どのような作業をいつ頃行えばよいのかといったスケジュールの大枠を決めることにより、作業工数の見積りや要員の割付け作業を行いやすくする。

■テーマの目標

- ・スケジュールに影響を与える重要イベントを洗い出し、スケジュールの大枠を決める。
- ・各作業の実施順序を決める。
- ・各作業のおよその実施時期と実施期間を決める。

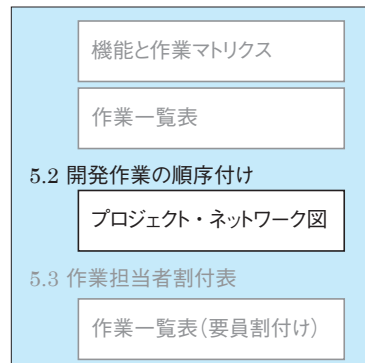
■作業手順

入力情報	項目	出力情報
<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト条件表</li> <li>・作業一覧表</li> </ul>	6.1 スケジュールの大枠を決める	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工程設計表（重要イベント）</li> </ul>
	6.2 作業の実施順序を決め、時間軸上に割り付ける	<ul style="list-style-type: none"> <li>・作業一覧表（備考欄）</li> <li>・プロジェクト・ネットワーク図</li> <li>・工程設計表（開発工程）</li> </ul>

■出力情報のイメージ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	月
重要イベント													
開発工程													

機能	アクティビティ	タスク・サブタスク	サブタスク	入力・出力情報	品質計画・備考



## ■作業の概要とポイント

## 概要

テーマ5「実施する作業を決める」で決めたプロジェクト作業を時間軸上に割り付ける工程設計では、最初にスケジュールの時間枠を決めます。

ここでは、プロジェクトを進めていくうえで遅延が許されないイベントや、プロジェクト内外の関係者間で取り決めた中間成果物の受渡し予定等「重要なイベント」を洗い出し、主要マイルストーンとして時間軸上に並べます。そこから、必然的に開始時期や終了時期が決まる作業を抽出し、スケジュールの大枠を決めます。

なお、工程を検討するうえで、ハードウェア開発部門から提示されるハードウェア仕様書の公開時期や、顧客から指定された納期等は、スケジュールの大枠を決める重要な要因になります。

## ! ポイント

重要なイベントを洗い出すには、テーマ5「実施する作業を決める」で決めたプロジェクト作業の開始時期や終了時期を制約したり影響したりするイベントに着目します。ここでは、

(1) プロジェクトの外部に成果物をアウトプットするイベントとその予定日

(2) プロジェクトの外部から開発に必要なものがインプットされる予定日

に分けて洗い出します。

また、装置やシステムを取りまとめる部門に組込みソフトウェアを引き渡した後で行われるシステムテストや、顧客側の受け入れ検査試験等のような、プロジェクトを取り巻く重要なイベントも洗い出します。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

**Step 6.1.1** 重要なイベントのうち、プロジェクト外部にアウトプットするものを洗い出す



「工程設計表」の「重要イベント」欄に記入する。

**Step 6.1.3** 重要イベントの予定日から、スケジュールの大枠を決める



「工程設計表」の「開発工程」欄に記入する。

**Step 6.1.2** 重要なイベントのうち、プロジェクト外部からインプットされるものを洗い出す



「工程設計表」の「重要イベント」欄に記入する。

## Step 6.1.1

# 重要なイベントのうち、プロジェクト外部にアウトプットするものを洗い出す

ESMR との関連：5.2  
ESPR との関連：3.3

### Check1 ソフトウェア納期

- 顧客や工場部門へのソフトウェアリリース日（引渡し日）を確認する。

### Check2 出荷検査

- ソフトウェアを組み込んだ装置やシステムの出荷製品検査開始日を確認する。

### Check3 製品納期

- ソフトウェアを組み込んだ装置やシステムの出荷日を確認する。

### Check4 形式検査や技術適合検査

- 形式検査や技術適合検査を実施する必要がある場合は、時期を確認する。

### Check5 顧客立会検査

- 出荷に先立って顧客立会検査がある場合は、時期を確認する。

### Check6 要求仕様書の顧客への提示

- 顧客に要求仕様書を提出して合意を得る場合は、時期を確認する。

### Check7 機能限定版等の提供

- 限定した機能や条件で、テスト途中のソフトウェアを顧客に提供する場合は、その時期を確認する。

### Check8 ハードデバッグ用ソフトウェア

- ハードウェア部門へのハードデバッグ用ソフトウェアツールの必要性と提供時期を確認する。

### Check9 他プロジェクトへの入力

- 他プロジェクトに当該プロジェクトの成果物を提供する場合は、成果物と提供時期を確認する。

### Check10 その他の重要イベント

- その他にプロジェクト外部へ成果物をアウトプットするような重要イベントがある場合は、時期を確認する。

## ！ここでのポイント

- 本 Step では、テーマ 1～3 の検討結果であるプロジェクト条件表をもとに、顧客や社内の関連部門、社外の検査機関等に、当該プロジェクトから成果物を提供または提示しなければならないイベントを洗い出し、その時期を確認します。

## 例

## チェックカード

6

### Check1 ソフトウェア納期

- 2024年6月28日：ソフトウェア結合テスト、ソフトウェア総合テスト完了

### Check2 出荷検査

- 2024年9月2日：出荷検査開始

### Check3 製品納期

- 2024年10月1日：納品（顧客検証センター）

### Check4 形式検査や技術適合検査

- 2024年8月9日：形式検査

### Check5 顧客立会検査

- 2024年9月20日：製品納期の10日前

### Check6 要求仕様書の顧客への提示

- 2023年5月30日までに顧客との仕様整合を終了し、合意済みの仕様書を提示する。

### Check7 機能限定版等の提供

- 機能限定版を提供する計画は無い。

### Check8 ハードデバッグ用ソフトウェア

- 今回のハードウェアで新規開発する部分は無い。
- ハードデバッグ用ソフトウェアツールの利用は、当該プロジェクトの作業範囲ではない。

### Check9 他プロジェクトへの入力

- 2024年8月1日：社内“Cプロジェクト”に、開発母体として当該プロジェクトのファイル一式を提供する。

### Check10 その他の重要イベント

（特に無し）

チェックカードの結果を「工程設計表」の「重要イベント」欄に整理します。

図 6-1 「工程設計表」参照

## Step 6.1.2

# 重要なイベントのうち、プロジェクト外部からインプットされるものを洗い出す

ESMR との関連：5.2  
ESPR との関連：3.3

### Check1 顧客からの要求仕様書

- 顧客からの要求仕様書がプロジェクト開始後に提示される場合は、その時期を確認する。

### Check2 ハードウェア仕様書

- ハードウェア部門から提供されるドキュメントの入手時期を確認する。

### Check3 デバッグ用実機装置

- デバッグ用実機装置の入手時期を確認する。

### Check4 既存ソフトウェア資産

- 既存ソフトウェア資産を母体にする場合は、その入手時期を確認する。

### Check5 外部購入品

- 外部購入品の入手可能時期や入手予定時期を確認する。

### Check6 キーパーソン

- プロジェクト外部から参加するキーパーソンと、その参加予定時期を確認する。

### Check7 その他の重要イベント

- その他に、プロジェクトに外部からインプットされる重要イベントがある場合には、時期を確認する。

## ！ここでのポイント

- 本 Step では、テーマ 1～3 の検討結果であるプロジェクト条件表、プロジェクト概要（目的、目標、終了条件）の中で、ドキュメント、作業環境、ツール等の入手時期や要員の参加および離脱時期等、当該プロジェクトへインプットされる情報のうち、スケジュールに制約を与えるものを洗い出します。
- プロジェクト外部の視点として、顧客と社内の関連部門が挙げられます。社内の視点は、ハードウェア開発部門、社内共通プラットフォームやミドルウェアの開発部門等、当該プロジェクトの管理下ではないが協力関係にある他のプロジェクトや関連部門を想定しています。

例

チェックカード

### Check1 顧客からの要求仕様書

- 顧客からの要求仕様書：2023 年 3 月 31 日
- 顧客からの運賃データ：2024 年 1 月末（未定）

### Check2 ハードウェア仕様書

- ハードウェア仕様書：2023 年 4 月 10 日

### Check3 デバッグ用実機装置

- デバッグ用実機
  - 2023 年 8 月 10 日：2 台
  - 2023 年 10 月 10 日：2 台
  - 2023 年 12 月 1 日：3 台

### Check4 既存ソフトウェア資産

- iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア：2023 年 4 月 5 日

### Check5 外部購入品

- ソフトウェア開発統合環境「C Builder SDK Ver.1 ライセンス」3 式
  - 発注可能時期：2023 年 5 月 10 日
  - 入手可能時期：2023 年 6 月 1 日

### Check6 キーパーソン

- 社内「A プロジェクト」からセキュリティ分野のエキスパート、蒲田、蒲元の 2 名が参加。
- 参加予定時期：2023 年 8 月 1 日

### Check7 その他の重要イベント

(特に無し)

チェックカードの結果を「工程設計表」の「重要イベント」欄に整理します。

図 6-1 「工程設計表」参照

## Step 6.1.3

# 重要イベントの予定日から、スケジュールの大枠を決める

ESMR との関連 : 5.2  
ESPR との関連 : 3.3

### Check1 プロジェクトの終了時期

- ・ Step 6.1.1 で洗い出した重要イベントから、プロジェクトの終了時期を決める。

### Check2 プロジェクトの開始時期

- ・ Step 6.1.1、Step 6.1.2 で洗い出した重要イベントから、プロジェクトの開始時期を決める。
- ・ 決める要因が無い場合は、「プロジェクト条件表」に洗い出した条件から判断する。

### Check3 各アクティビティの開始、終了時期

- ・ Step 6.1.1、Step 6.1.2 で洗い出した重要イベントから、プロジェクトで実施する各アクティビティの開始時期、終了時期を決める。
- ・ 決める要因が無い場合は、下記の「ここでのポイント」を参考にして決める。

## ! ここでのポイント

- ・ Step 6.1.1 および Step 6.1.2 で洗い出した重要イベントの中で、アクティビティレベルの作業の開始時期や終了時期を決定する要因の有無を確認します。そのような要因がある場合は、その要因の影響を受けるアクティビティの開始時期や終了時期を決めます。ただし、通常、プロジェクトの終了時期を決める重要イベントはあっても、ソフトウェア要求定義の終了時期やソフトウェア総合テストの開始時期を決定するイベントは見つからないこともあります。
- ・ 重要イベントから実施時期を決められないアクティビティは、社内標準や過去の類似プロジェクトの情報から工程期間や期間の比率を調べ、開始時期、終了時期を決めます。
- ・ 参考となる社内標準や過去の類似プロジェクトが無い場合は、最初に一定期間、連続動作を確認する必要のある「ソフトウェア総合テスト」の期間や、ある程度のスキルを持ったエキスパートを中心に作業を実施する「ソフトウェア要求定義」、「ソフトウェア・アーキテクチャ設計」の期間が最低どの程度必要かを検討します。次に、要員を増やすことで作業を分割して並行に行うことが可能な「ソフトウェア詳細設計」や「実装および単体テスト」、「ソフトウェア結合テスト」の期間を決めます。
- ・ 各アクティビティを担当するメンバや有識者の意見を聞いて決めることも大切です。

## 例

### Check1 プロジェクトの終了時期

- ・ 2024年6月30日：ソフトウェア総合テスト完了

### Check2 プロジェクトの開始時期

- ・ 2023年4月1日：ソフトウェア要求定義開始（プロジェクト開始）

### Check3 各アクティビティの開始、終了時期

- ・ 2024年4月1日：ソフトウェア総合テスト開始（社内データではプロジェクト期間が15ヶ月の場合は、3ヶ月を目安としている）
  - ・ 2023年5月30日：ソフトウェア要求定義完了（顧客との要求仕様の合意時期に合わせる）
  - ・ 2023年7月31日：ソフトウェア・アーキテクチャ設計完了（作業担当メンバおよび有識者に意見を聞いて2ヶ月とした）
  - ・ 2023年9月21日：セキュリティ機能の詳細設計開始
- ※本ガイドの事例では、スケジュールの大枠として「ソフトウェア要求定義」、「ソフトウェア・アーキテクチャ設計」および「ソフトウェア総合テスト」の開始時期、終了時期を決めている。

チェックカードの結果を「工程設計表」の「開発工程」欄に下書きします。

図 6-1 「工程設計表」参照

	2023年												2024年												2025年							
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4						
重要イベント	▲ (3/31) 顧客からの要求仕様書入手予定 ▲ (5/30) 顧客との要求仕様書の合意																								▲ (10/1) 製品納期 ▲ (9/20) 顧客立会検査 ▲ (8/9) 形式検査 カットオーバー (4/1) ▲ [顧客イベント]							
													(9/2) ↔ (9/27) 製品出荷検査 (7/1) ↔ (8/30) システム結合テスト システム総合テスト [システム取りまとめ側イベント]																			
	▲ (4/5) 母体ソフトウェア入手 ▲ (4/10) ハードウェア仕様書入手 ▲ (6/1) C Builder SDK Ver.1 ライセンス入手 (3式) ▲ (8/1) 社内“Aプロジェクト”からセキュリティエキスパート2名参加												▲ (12/1) デバッグ用実機入手 (2台) ▲ (10/10) デバッグ用実機入手 (2台) ▲ (8/10) デバッグ用実機入手 (2台)												▲ (6/28) ソフトウェア納期 ▲ (8/1) 社内“Cプロジェクト”に完成ソフトウェア提供 [プロジェクト内イベント]							
開発工程	ソフトウェア要求定義												ソフトウェアアーキテクチャ設計												ソフトウェア詳細設計、実装および単体テスト、ソフトウェア結合テスト				ソフトウェア総合テスト			

図 6-1 工程設計表



## ■ 作業の概要とポイント

## 概要

テーマ5「実施する作業を決める」で「作業一覧表」に整理した作業を効率的に実施するために、各作業間の相互の依存関係を明らかにして、実施順序を決めます。

順序関係が決まった作業は、項目6.1で決めた開発スケジュールの大枠の中に、およその作業期間を考慮して割り付けます。時間軸上に割り付けた結果、作業期間が非常に短く現実的に無理がある場合には、作業順序を再検討します。

個々の作業の所要期間は、見積り工数や割り付ける要員、実施時期等によって調整する必要が出てくるため、おおまかなレベルで決めます。

## ! ポイント

作業順序を検討するためには、テーマ5「実施する作業を決める」で「作業一覧表」に整理したアクティビティレベルの作業ごとに、個々の作業の相互の依存関係を確認します。

相互の依存関係とは、ある作業のアウトプットが別の作業へのインプットになるような依存関係をさし、依存度が強い場合と弱い場合があります。

依存関係は、次の4つの形に整理し、プロジェクト・ネットワーク図で表します。

- (1) 強制依存関係：時間軸上で先行する作業のアウトプットが後に続く作業の必須のインプットになる関係
- (2) 任意依存関係：時間軸上で先行する作業のアウトプットが後に続く作業の任意のインプットになる関係
- (3) 外部依存関係：外部の要因に依存する関係
- (4) 並列依存関係<sup>\*1</sup>：時間軸上で並列に実施する関係

## ■ 作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

## 6

## Step 6.2.1 優先して実施する作業を洗い出す



「作業一覧表」の「備考欄」に記入する。

## Step 6.2.3 プロジェクト・ネットワーク図の各作業に作業期間を設定する



「プロジェクト・ネットワーク図」に記入する。

## Step 6.2.2 各作業の相互の依存関係(連結度合い)をプロジェクト・ネットワーク図に表す



「プロジェクト・ネットワーク図」を作成する。

## Step 6.2.4 プロジェクト・ネットワーク図を工程設計表に割り付ける



「工程設計表」に記入する。

## ! 作業のヒント

- ・作業の実施順序を考える際に、作業に割り付ける要員をある程度想定できる場合は、それについてもメモを取りながら行います。

※1 「組込みソフトウェア開発力強化推進委員会 組込み系エンジニアリング領域開発管理技術部会」の中で定義したもの。組込みソフトウェア開発の実態として、擦り合わせながら作業を進める作業形態を想定している。なお、他の3つの依存関係はPMBOKに定義されている。

## Step 6.2.1 優先して実施する作業を洗い出す

ESMR との関連 : 5.2  
ESPR との関連 : 3.3

### Check1 顧客要求による優先作業

- 顧客からのサンプル提供やプロトタイプの開発は、要求を優先して設計作業や実装作業を行う。

### Check2 ハード／ソフトの機能分担の適正検証

- 開発途中でハード／ソフトの機能分担の見直しの可能性がある機能については、優先して設計作業と実装作業を行う。

### Check3 ハードウェア制御

- 新規のハードウェア制御機能がある場合は、優先して設計作業と実装作業を行う。

### Check4 既存ソフトウェア資産の検証

- 母体とするソフトウェアの品質に不安がある場合は、優先して検証できるような作業順序や評価ツールの作成を検討する。

### Check5 市販ソフトウェアの評価

- 品質評価が十分ではない市販ソフトウェアを利用する場合は、優先して検証できるような作業順序や評価ツールの作成を検討する。

### Check6 ソフトウェア・アーキテクチャの検証

- ソフトウェア・アーキテクチャに要求される性能等の要求条件が厳しく、設計の後戻りの可能性がある場合は、早期に検証できる作業順序や作業内容を工夫する。

### Check7 共通機能

- ソフトウェア機能ユニットのうち、他のソフトウェア機能ユニットと共通の部分は、優先して設計作業と実装作業を行う。

### Check8 実現が困難な機能

- 難易度が高く実現が難しい機能は、優先して設計作業と実装作業を行う。

### Check9 開発環境の構築

- 開発環境の準備や構築に時間が掛かる場合は、優先して実施する。

## ! ここでのポイント

- プロジェクト作業の実施順序を決めるために、テーマ5「実施する作業を決める」で整理した作業一覧表の中から、優先して実施すべき作業を洗い出します。
- ここで洗い出した結果は、作業一覧表の備考欄に「優先作業」等のメモを記入します。
- 作業一覧表に、新たに作業を追加する場合は、テーマ5「実施する作業を決める」に戻り、再検討します。

## 例

## チェックカード

### Check1 顧客要求による優先作業

- サンプル提供やプロトタイプ開発の顧客要求は無い。

### Check2 ハード／ソフトの機能分担の適正検証

- iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機のハードウェアを利用するため、ハード／ソフト機能分担は検証済み。

### Check3 ハードウェア制御

- iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機のハードウェアを利用するため、新規のハードウェア制御機能は無い。

### Check4 既存ソフトウェア資産の検証

- iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアの改造のため、母体ソフトウェアの品質は検証済み。

### Check5 市販ソフトウェアの評価

- iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアを母体とするため、市販ソフトウェアの品質は検証済み。

### Check6 ソフトウェア・アーキテクチャの検証

- iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアのソフトウェア・アーキテクチャを使うため、課題は無い。

### Check7 共通機能

- 作業一覧表のプラットフォーム部の機能を優先して設計作業と実装作業を行う。
- プラットフォーム部は各機能ブロックに類似機能を実装するため、作業効率を考え、最初に通信制御CPU搭載ソフトウェアのプラットフォーム部を開発し、他の機能ブロックに提供する。

### Check8 実現が困難な機能

- ICカードセキュリティ機能は、新しい仕様で作業経験が無いため、優先して設計作業と実装作業を実施する。

### Check9 開発環境の構築

- iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアの改造のため、開発環境は構築済み。

チェックカードの結果を「作業一覧表」の「備考欄」に記入します。

表 6-1 「作業一覧表 (備考欄)」 参照

表 6-1 作業一覧表 (備考欄に優先作業を記入) (1/4)

作業項目		作業で必要となる情報 (入力)	予定成果物 (出力)	備考欄 (特徴・課題・注意点等)
I D : 作業名称				
全体の機能				
A1	ソフトウェア要求定義	製品企画書 (SY106) システム要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 各ハードウェア仕様書	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW106) 内部確認レポート (ソフトウェア要求定義)	・iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機の製品仕様に対する変更を明確にする作業がメインとなる。全国共通 IC カード標準や iPA 電鉄セキュリティ協議会のセキュリティ仕様への対応を考慮すると、作業量は少なく見積もれない。
A20	ソフトウェア・アーキテクチャ設計 (全体)	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 既存ソフトウェアの設計書等	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・アーキテクチャ設計共同レビュー報告書	・開発母体への小規模な改造あり (作業量：小)
メイン CPU 搭載ソフトウェア機能				
A21	メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 既存ソフトウェアの設計書等	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・アーキテクチャ設計共同レビュー報告書	・開発母体への新規追加あり (作業量：大)
IC カードセキュリティ機能				
A311	IC カードセキュリティ機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・セキュリティ方式は新規 (作業量：大)
A411	IC カードセキュリティ機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・セキュリティ方式は新規 (作業量：大)
乗車運賃計算機能				
A312	乗車運賃計算機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・データベース周りの変更 (作業量：中)
A412	乗車運賃計算機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・データベース周りの変更 (作業量：中)
案内表示機能				
A313	案内表示機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・一部変更 (作業量：小)
A413	案内表示機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・一部変更 (作業量：小)
通路案内表示機能				
A314	通路案内表示機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・一部変更 (作業量：小)
A414	通路案内表示機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・一部変更 (作業量：小)
障害管理機能				
A315	障害管理機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・管理対象の追加 (作業量：小)
A415	障害管理機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・管理対象の追加 (作業量：小)
システム管理機能				
A316	システム管理機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・一部変更 (作業量：小)
A416	システム管理機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・一部変更 (作業量：小)

表 6-1 作業一覧表（備考欄に優先作業を記入）（2/4）

作業項目		作業で必要となる情報 (入力)	予定成果物 (出力)	備考欄 (特徴・課題・注意点等)
ID：作業名称				
プラットフォーム部				
A317	プラットフォーム部・ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・データ転送能力の向上。A352 を改造する (作業量：小)
A417	プラットフォーム部・実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・データ転送能力の向上。A452 を改造する (作業量：小)
A51	メイン CPU 搭載ソフトウェア内部・結合テスト	(SW404) プログラムユニット (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合) ※結合テストの対象範囲のものを入力する。	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (make ファイル等) (SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SW502) ソフトウェア結合テストデータ (SW504) 機能ユニット (SW506) ソフトウェア結合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW507) 内部確認レポート (ソフトウェア結合テスト)	
カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア機能				
A22	カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 既存ソフトウェアの設計書等	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・アーキテクチャ設計共同レビュー報告書	・開発母体をほぼ流用できる (作業量：小)
磁気カード搬送排出制御機能				
A321	磁気カード搬送排出制御機能・ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・変更無し (作業無し)
A421	磁気カード搬送排出制御機能・実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・変更無し (作業無し)
プラットフォーム部				
A322	プラットフォーム部・ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・データ転送能力の向上。A352 を改造する (作業量：小)
A422	プラットフォーム部・実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・データ転送能力の向上。A452 を改造する (作業量：小)
A52	カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア内部・結合テスト	(SW404) プログラムユニット (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合) ※結合テストの対象範囲のものを入力する。	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (make ファイル等) (SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SW502) ソフトウェア結合テストデータ (SW504) 機能ユニット (SW506) ソフトウェア結合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW507) 内部確認レポート (ソフトウェア結合テスト)	
ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア機能				
A23	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 既存ソフトウェアの設計書等	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・アーキテクチャ設計共同レビュー報告書	・開発母体をほぼ流用できる (作業量：小)
人感機能				
A331	人感機能・ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・変更無し (作業無し)
A431	人感機能・実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・変更無し (作業無し)
ドア開閉機能				
A332	ドア開閉機能・ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・変更無し (作業無し)
A432	ドア開閉機能・実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・変更無し (作業無し)
プラットフォーム部				
A333	プラットフォーム部・ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・データ転送能力の向上。A352 を改造する (作業量：小) ・優先作業

表 6-1 作業一覧表（備考欄に優先作業を記入）（3/4）

作業項目 ID：作業名称		作業で必要となる情報 (入力)	予定成果物 (出力)	備考欄 (特徴・課題・注意点等)
A433	プラットフォーム部・実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・データ転送能力の向上。A452 を改造する (作業量：小) ・優先作業
		(SW404) プログラムユニット (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合) ※結合テストの対象範囲のものを入力する。	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (make ファイル等) (SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SW502) ソフトウェア結合テストデータ (SW504) 機能ユニット (SW506) ソフトウェア結合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW507) 内部確認レポート (ソフトウェア結合テスト)	
データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア機能				
A24	データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 既存ソフトウェアの設計書など	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・アーキテクチャ設計共同レビュー報告書	・開発母体を少し改造する (作業量：中)
磁気カード読み取り書き込み機能				
A341	磁気カード読み取り書き込み機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・変更無し (作業無し)
A441	磁気カード読み取り書き込み機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・変更無し (作業無し)
IC カード読み取り書き込み機能				
A342	IC カード読み取り書き込み機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・新規カード対応 (作業量：中)
A442	IC カード読み取り書き込み機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・新規カード対応 (作業量：中)
情報記録機能				
A343	情報記録機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・記録対象の追加 (作業量：小)
A443	情報記録機能-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・記録対象の追加 (作業量：小)
プラットフォーム部				
A344	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・データ転送能力の向上。A352 を改造する (作業量：小) ・優先作業
A444	プラットフォーム部-実装および単体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・データ転送能力の向上。A452 を改造する (作業量：小) ・優先作業
A54	データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア内部-結合テスト	(SW404) プログラムユニット (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合) ※結合テストの対象範囲のものを入力する。	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (make ファイル等) (SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SW502) ソフトウェア結合テストデータ (SW504) 機能ユニット (SW506) ソフトウェア結合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW507) 内部確認レポート (ソフトウェア結合テスト)	
カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア機能				
A25	通信制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 既存ソフトウェアの設計書など	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・アーキテクチャ設計共同レビュー報告書	・開発母体への新規追加あり (作業量：大)
監視盤通信機能				
A351	監視盤通信機能-ソフトウェア詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	・カスタマイズあり (作業量：大)

表 6-1 作業一覧表（備考欄に優先作業を記入）（4/4）

作業項目		作業で必要となる情報 (入力)	予定成果物 (出力)	備考欄 (特徴・課題・注意点等)	
ID : 作業名称					
	A451	監視盤通信機能- 実装および単体テ スト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・カスタマイズあり (作業量 : 大)
	プラットフォーム部				
	A352	プラットフォーム 部-ソフトウェア 詳細設計	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ 設計書	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW306) 内部確認レポート (ソフトウェア詳細設 計) (SW307) ハードウェア仕様との整合性確認結果レ ポート (指摘事項反映の場合)	・データ転送能力の向上 (作業量 : 大) ・優先作業 (他の機能ブロックのプ ラットフォーム部に本作業の出力 を提供する)
	A452	プラットフォーム 部-実装および単 体テスト	再利用するプログラムユニット (SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW404) プログラムユニット (SW406) 単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW408) 内部確認レポート (実装および単体テスト)	・データ転送能力の向上 (作業量 : 大) ・優先作業 (他の機能ブロックのプ ラットフォーム部に本作業の出力 を提供する)
A55	通信制御 CPU 搭載 ソフ ウェア内部-結合テスト	(SW404) プログラムユニット 設計書 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合) ※結合テストの対象範囲のものを入力する。	(SU1002) ソフトウェア開発環境 (make ファイル等) (SW501) ソフトウェア結合テスト仕様書 (SW502) ソフトウェア結合テストデータ (SW504) 機能ユニット (SW506) ソフトウェア結合テスト報告書 (SU601) 不具合管理票 (SW507) 内部確認レポート (ソフトウェア結合テ スト)		
A50	ソフトウェア結合テスト (全体)				
A501	各 CPU 間プラットフォーム結合テスト			・優先してテスト実施	
A502	磁気カード処理基本ルート結合テスト			・優先してテスト実施	
A6	ソフトウェア総合テスト	(SW504) 機能ユニット (SW105) ソフトウェア要求仕様書 テスト仕様書作成に必要な情報 (成果物)	(SW601) ソフトウェア総合テスト仕様書 (SW603) ソフトウェア総合テストデータ (SW606) ソフトウェア総合テスト報告書 (SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア総合テ スト) (SU103) プロジェクト完了報告書 (ソフトウェア 開発) テスト済みのソフトウェア		

## Step 6.2.2

# 各作業の相互の依存関係（連結度合い）をプロジェクト・ネットワーク図に表す

ESMR との関連：5.2  
ESPR との関連：3.3

### Check1 強制依存関係

- ・強制依存関係（強連結）を確認する。
- ・強制依存関係とは、アクティビティのアウトプットが後に続くアクティビティのインプットとして設定されており、必須である場合をさす。

### Check2 任意依存関係

- ・任意依存関係（弱連結）を確認する。
- ・任意依存関係とは、アクティビティのアウトプットが後に続くアクティビティのインプットとして設定されているが、必ずしも必須ではない場合をさす。

### Check3 外部依存関係

- ・外部依存関係を確認する。
- ・外部依存関係とは、作業の開始がプロジェクト外部の要因によって決まる場合をさす。

### Check4 並列依存関係

- ・並列関係にすべき作業を確認する。
- ・並列関係とは、複数のアクティビティ作業が相互に連携しながら、並列に実施されなければならない場合をさす。

## ！ここでのポイント

- ・ Step 6.2.1 で検討した優先作業に注意しながら、各作業の実施順序を検討します。
- ・ 作業の実施順序を検討するためには、テーマ5「実施する作業を決める」の「作業一覧表」に整理した作業分割の単位をアクティビティの長さで区切り、個々の作業の相互の依存関係を確認します。
- ・ 相互の依存関係とは、ある作業のアウトプットが別の作業へのインプットになるような依存関係をさし、依存度が強い場合と弱い場合があります。
- ・ 依存関係は、Check1～4の4つの形に整理し、プロジェクト・ネットワーク図で表します。
- ・ プロジェクト・ネットワーク図は、一般にプレシデンス・ダイアグラム法<sup>※1</sup>やアロー・ダイアグラム法<sup>※2</sup>が利用されます。本ガイドでは、プレシデンス・ダイアグラム法を用いて作成します。

## 例

## チェックカード

### Check1 強制依存関係

- ・ソフトウェア要求定義→ソフトウェア・アーキテクチャ設計
- ・ソフトウェア・アーキテクチャ設計→ソフトウェア詳細設計
- ・ソフトウェア詳細設計→実装および単体テスト
- ・実装および単体テスト→ソフトウェア結合テスト
- ・ソフトウェア結合テスト→ソフトウェア総合テスト

### Check2 任意依存関係

- ・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア機能ブロックのプラットフォーム機能は、「実装および単体テスト」(A452) 終了後に、他の機能ブロックのプラットフォーム機能の「ソフトウェア詳細設計作業」(A317, A322, A333, A344) に提供する。(A452) → (A317, A322, A333, A344)

### Check3 外部依存関係

- ・IC カードセキュリティ機能の「ソフトウェア詳細設計」(A311) と「実装および単体テスト」(A411) は、社内の“Aプロジェクト”から参加する2名のメンバを必要とする。
- ・この2名の参加時期は2023年8月初旬で、“Aプロジェクト”に戻る時期は2023年11月末と決まっている。

### Check4 並列依存関係

(特に無し)

チェックカードの結果をもとに「プロジェクト・ネットワーク図」を作成します。

図 6-2 「プロジェクト・ネットワーク図 (1)」 参照

※1 PDM (Precedence Diagramming Method)  
※2 ADM (Arrow Diagramming Method)

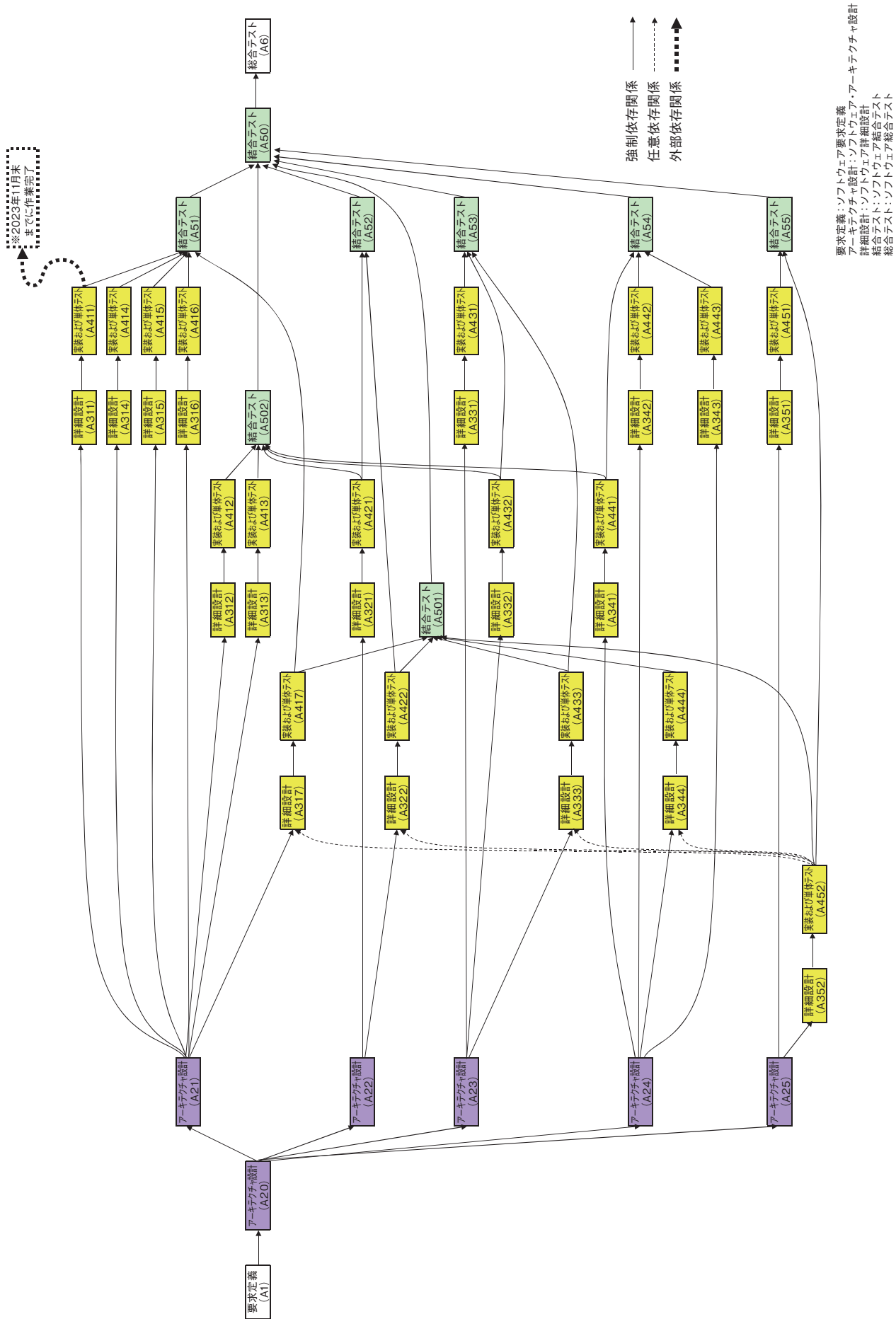


図6-2 プロジェクト・ネットワーク図 (1)



## Step 6.2.3

# プロジェクト・ネットワーク図の各作業に作業期間を設定する

ESMR との関連：5.2  
ESPR との関連：3.3

### Check1 時間軸の割付け

- ・作成したプロジェクト・ネットワーク図に、工程設計表の時間軸 (Step 6.1.3 のスケジュールの大枠) を割り付ける。

### Check2 各工程の作業期間設定

- ・プロジェクト・ネットワーク図を見ながら、期間未設定の工程の作業期間 (目安) を決める。
- ・工程の作業期間は、テーマ3「プロジェクトの特徴や課題を把握する」の「プロジェクト条件表」や社内標準、過去の類似プロジェクトを参考に決める。

### Check3 各作業の作業期間設定

- ・プロジェクト・ネットワーク図の作業単位に作業期間を設定する。
- ・全体のスケジュール枠に収まるかどうかを見るのが目的のため、ざっくりとした期間設定で構わない。

## ！ここでのポイント

- ・プロジェクト・ネットワーク図に、項目 6.1 で決めたスケジュールの時間枠を時間軸に割り付け、各作業が時間枠に納まるかどうかを確認します。
- ・時間枠に納まらない場合は、作業の依存関係を見直し、作業のやり方を再検討します。
- ・社内標準や類似プロジェクトが参照可能な場合には、作業工程全体の期間を、工程比率によって決めることができます。

例

チェックカード

### Check1 時間軸の割付け

- ・「プロジェクト・ネットワーク図 (2)」参照。
  - (1) プロジェクトの期間：15 ヶ月
  - (2) ソフトウェア要求定義の期間：2 ヶ月
  - (3) ソフトウェア・アーキテクチャ設計：2 ヶ月
  - (4) ソフトウェア総合テスト：3 ヶ月

### Check2 各工程の作業期間設定

- ・「プロジェクト・ネットワーク図 (2)」参照。
- ・ソフトウェア結合テスト期間は、類似プロジェクトを参考に設定した。
- ・ソフトウェア詳細設計～実装および単体テストの期間は、プロジェクト全体期間から他の工程期間を差し引いて設定した。類似プロジェクトと比べると若干余裕あり。
  - (1) ソフトウェア結合試験：2 ヶ月
  - (2) 詳細設計～実装および単体テスト：6 ヶ月

### Check3 各作業の作業期間設定

- ・「プロジェクト・ネットワーク図 (3)」参照。
- ・作業一覧表の備考欄のメモに応じて、下記の通り作業期間を決める。
  - (1) アーキテクチャ設計の作業単位
    - 作業量 中：1 ヶ月
    - 作業量 小：0.5 ヶ月
  - (2) 詳細設計、実装および単体テストの作業単位
    - 作業量 大：2 ヶ月
    - 作業量 中：1 ヶ月
    - 作業量 小：0.5 ヶ月
  - (3) ソフトウェア結合テストの作業単位
    - 作業単位：1 ヶ月

チェックカードの結果をもとに「プロジェクト・ネットワーク図」を作成します。

図 6-3 「プロジェクト・ネットワーク図 (2)」、図 6-4 「プロジェクト・ネットワーク図 (3)」参照

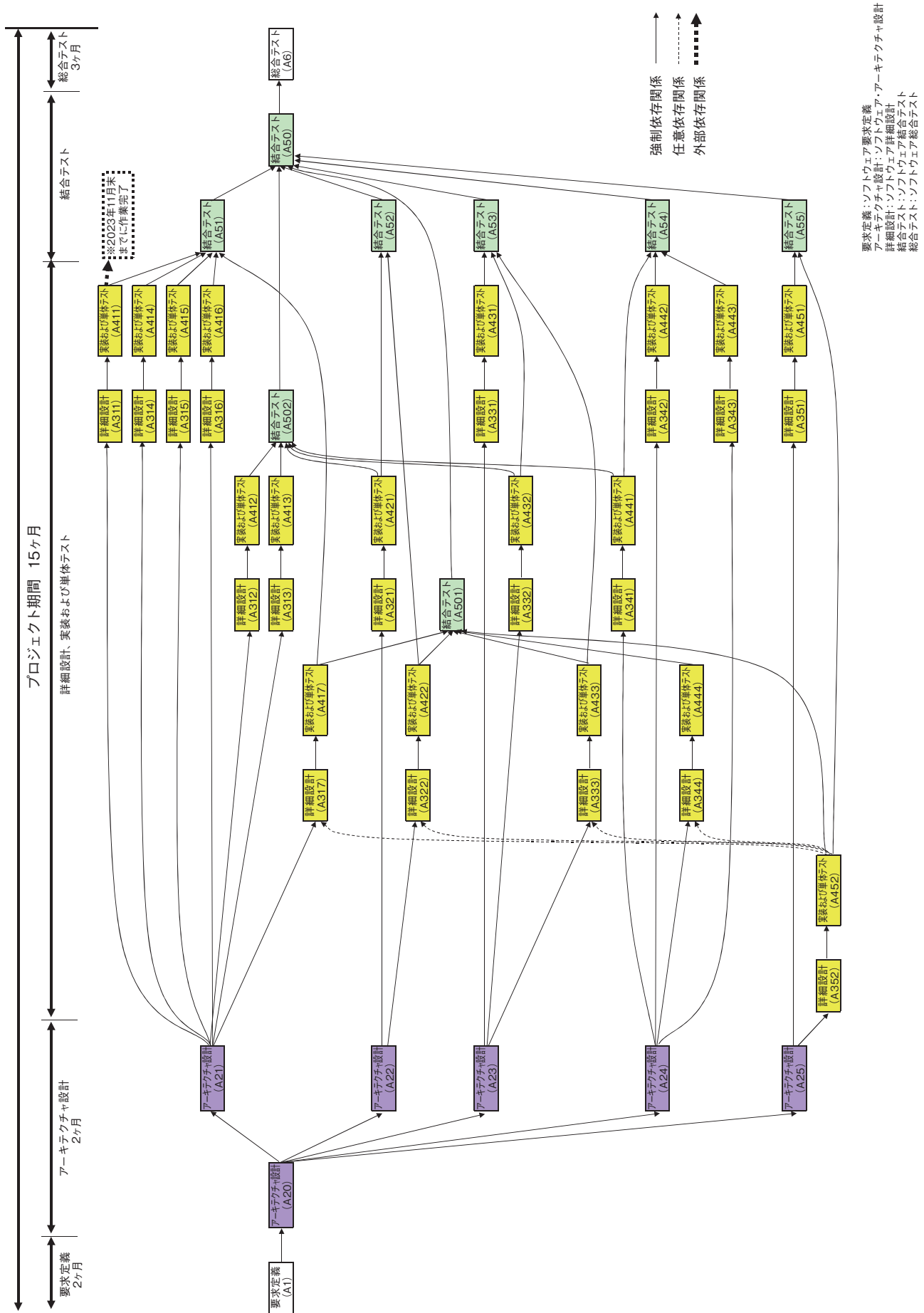
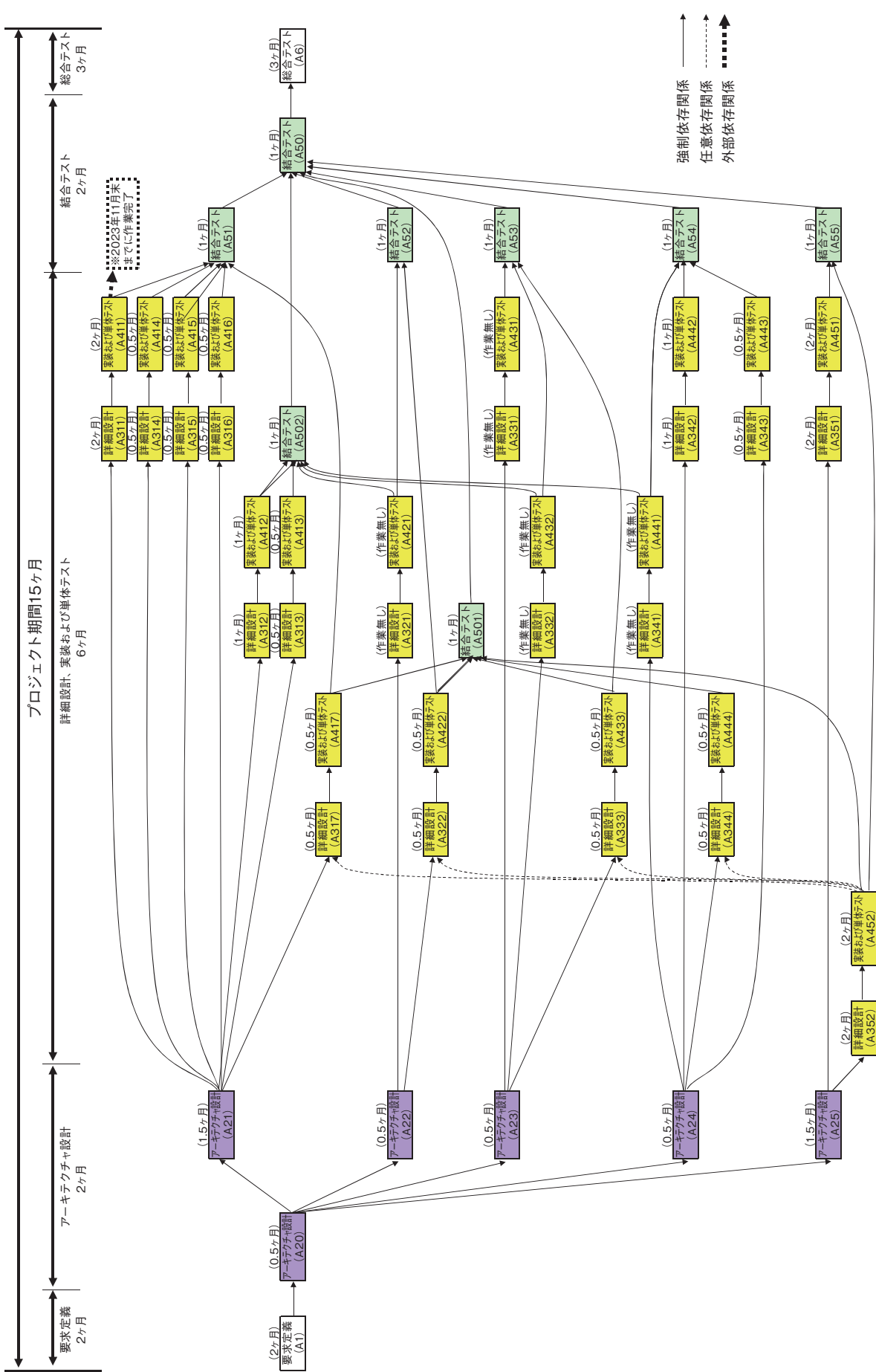


図 6-3 プロジェクト・ネットワーク図 (2) ※各工程に対する期間設定



要求定義：ソフトウェア要求定義  
 アーキテクチャ設計：ソフトウェアアーキテクチャ設計  
 詳細設計：ソフトウェア詳細設計  
 結合テスト：ソフトウェア結合テスト  
 総合テスト：ソフトウェア総合テスト

図6-4 プロジェクト・ネットワーク図 (3) ※各作業に対する期間設定

## Step 6.2.4

# プロジェクト・ネットワーク図を 工程設計表に割り付ける

ESMR との関連 : 5.2

ESPR との関連 : 3.3

### Check1 おおまかな工程の作成

- ・プロジェクト・ネットワーク図を「工程設計表」の「開発工程」欄に載せる。

### Check2 重要イベントの予定日の確認

- ・重要イベントと、重要イベントに関係する工程の開始時期や終了時期が合っているかどうかを確認する。
- ・時期が合っていない場合は、工程設計表の上で調整する。

### ! ここでのポイント

- ・プロジェクト・ネットワーク図の結果を、工程設計表の時間軸に割り付けます。
- ・重要イベントの予定日と、関連する工程の開始時期や終了時期のズレが生じていないかどうか確認します。
- ・優先する作業が時間軸上に無理なく割り付けられているか等を確認します。

例

#### Check1 おおまかな工程の作成

- ・「工程設計表」参照。

#### Check2 重要イベントの予定日の確認

- ・「工程設計表」参照。

チェックカード



チェックカードの結果をもとに「工程設計表」の「開発工程」欄を作成します。

図 6-5 「工程設計表」参照

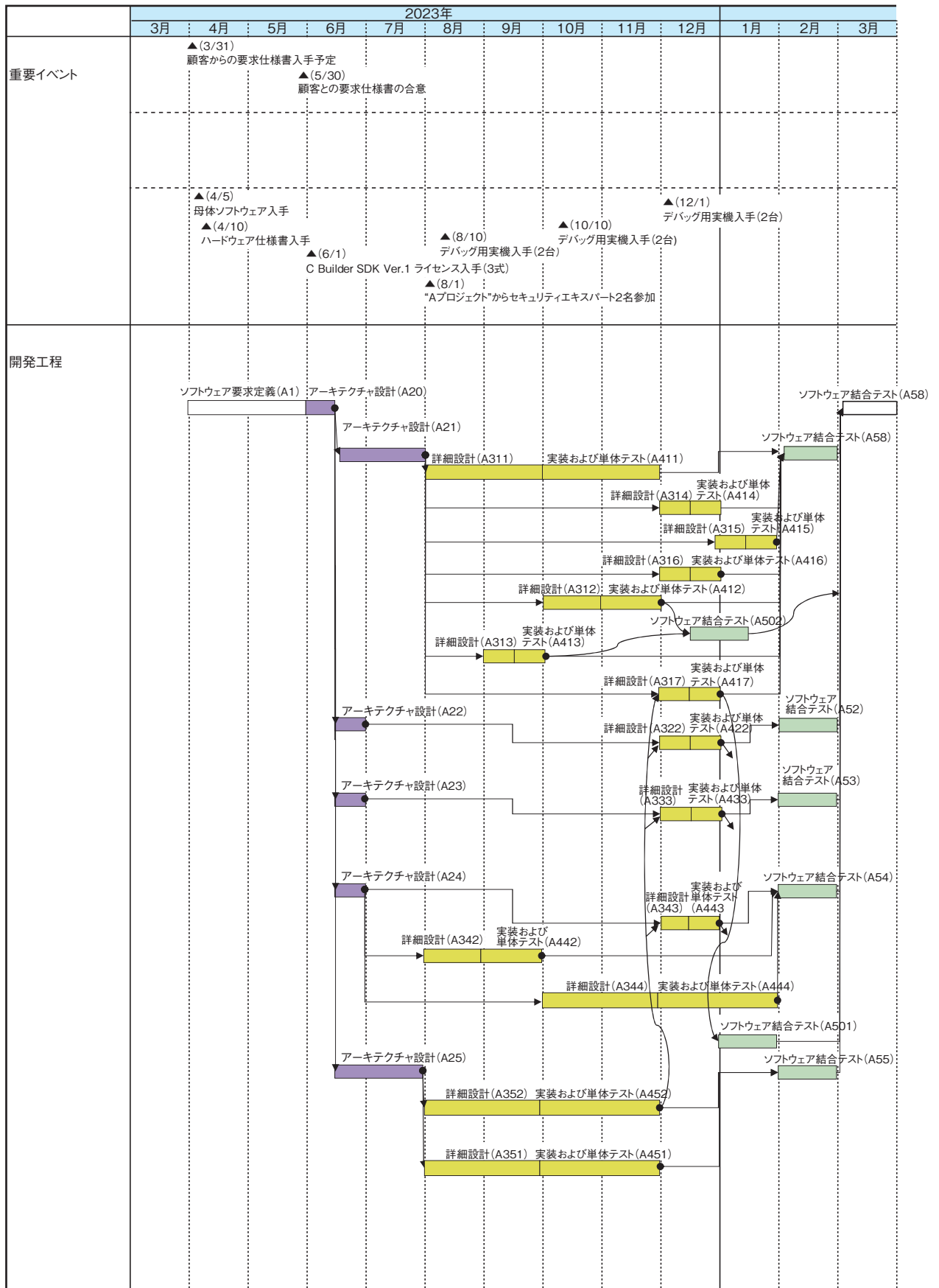


図6-5 工程設計表



テーマ5「実施する作業を決める」で決めたプロジェクト作業を具体的に実行するために、各作業に要員を割り付けます。

各作業に要員を割り付けるためには、各作業の必要工数を見積もり、人数や必要スキルを考慮します。そして、あらかじめ確保している要員を優先して割り付けます。また作業時期や作業期間は、テーマ6「工程設計を行う」でおおまかに決めたままですので、割り付ける要員のスキルや人数と照らし合わせて調整します。

要員割付けの調整結果は、要員ごとに作業が分かるように「要員計画表」に整理します。またテーマ5、テーマ6で作成した「作業一覧表」と「工程設計表」にも、割り付けた要員名を記入します。

### ■テーマの目的

- ・プロジェクトチームを編成するために、要員計画を立てる。
- ・要員コストを見積もるために、要員計画を立てる。

### ■テーマの目標

- ・ソフトウェア規模と作業工数を見積もる。
- ・個々の作業に必要なスキル、要員数、実施時期、実施期間を決める。
- ・個々の作業に要員を割り付け、要員ごとの作業計画を立てる。

### ■作業手順

入力情報	項目	出力情報
<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト条件表</li> <li>・機能と作業マトリクス</li> <li>・作業一覧表</li> <li>・工程設計表</li> <li>・生産性を検討するための情報 etc…</li> </ul>	7.1 ソフトウェア規模と工数を見積もる	・ソフトウェア規模および工数計画書
	7.2 個々の作業に必要な人数とスキルを検討する	・作業一覧表（人数と必要スキル）
	7.3 要員計画を立てる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工程設計表（要員割付け）</li> <li>・要員計画表</li> <li>・山積み表</li> <li>・作業一覧表（要員割付け）</li> </ul>

### ■出力情報のイメージ

Chapter4 リソース計画	
4.1 開発規模と工数の計画	ソフトウェア規模および工数計画書
4.2 要員計画	要員計画表
	山積み表

		工程設計表												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	月
重要イベント														
	開発工程	(要員割付け)												

作業一覧表					
機能	アクティビティ	人数	必要スキル	要員割付け情報	備考

## ■作業の概要とポイント

## 概要

プロジェクトで実施する各作業に要員を割り付けるために、各作業の工数を見積もる必要があります。

作業工数の見積り手法については様々な手法や考え方がありますが、一般的に組込み領域ではソフトウェア規模を見積もった後、プロジェクトの生産性から算出する手法がとられています。この手法はESMRで解説されており、本ガイドもこの手法を採用します。

まず見積り単位を決め、プログラムソースコード行数<sup>※1</sup>を新規開発分、母体とする既存ソフトウェア資産の改造分、母体を改造しないでそのまま再利用する分に分け、ソフトウェア規模を見積もります。

次に、全体または個別に生産性を設定し、生産性とソフトウェア規模から全体の作業工数を積み上げます。

その後、全体の作業工数を各工程に配分し、更に各工程の作業単位に配分します。

## ! ポイント

類似プロジェクトや社内標準から参照する生産性については、生産性の定義を明確にすることが重要です。

各工程への配分比率は、社内標準や社内の類似プロジェクトを参考に決めます。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

**Step 7.1.1** 見積り方法を決める

**Step 7.1.4** 総工数を各工程に配分する

**Step 7.1.2** ソフトウェア規模を見積もる（プログラムソースコード行数見積り）



「ソフトウェア規模および工数計画書」に整理する。



「ソフトウェア規模」に整理する。

**Step 7.1.5**

各工程の工数を更に作業単位に配分する

**Step 7.1.3** 総工数を見積もる



「ソフトウェア規模および工数計画書」に整理する。



「ソフトウェア規模および工数計画書」に整理する。

## ! 作業のヒント

ソフトウェア規模と工数を見積もる作業中に、テーマ1からテーマ6の作業における考慮不足に気づいたり、保留事項が明確になることもあります。その場合は、前のテーマに立ち戻って再検討します。

※1 LOC (Lines of Code) 単位で表す。



**Check1 見積り方法の選択**

- ・見積り方法には、開発規模をプログラム行数やファンクションポイントで見積もる方法等がある。プロジェクトの特徴や過去の実績、社内標準等を考慮して見積り方法を決める。

**！ここでのポイント**

- ・本ガイドでは、ESMR に従いプログラムソースコード行数によりソフトウェア規模を見積もって、プロジェクトの生産性で割算して工数を算出する手法を用いています。
- ・ただし、この手法は類似ソフトウェアの規模データと類似プロジェクトの生産性データが存在することが前提になります。実際の組込みソフトウェアの見積り作業では、ファンクションポイント法を併用する場合や、勘と経験によって工数を調整する場合も多いようです。

**例****チェックカード****Check1 見積り方法の選択**

- ・ソフトウェア規模の算出方法は、ESMR を参照し、プログラムソースコード行数見積りとする。

Step 7.1.2

ソフトウェア規模を見積もる（プログラムソースコード行数見積り）

ESMR との関連：  
4.1

Check1 見積り単位

- ・プログラムソースコード行数の見積り単位を決める。

Check2 新規開発分

- ・Check1 の見積り単位ごとに、類似ソフトウェアの実績値等を参考にして、新規開発分のソフトウェア規模を算出する。

Check3 改造分

- ・既存ソフトウェア資産を利用する場合は、Check1 の見積り単位ごとに、改造する部分のソフトウェア規模を算出する。
- ・また、改造の定義を明確にする。

Check4 再利用分

- ・既存ソフトウェア資産を利用する場合は、Check1 の見積り単位ごとに、改造せずにそのまま再利用する部分のソフトウェア規模を算出する。

！ここでのポイント

- ・見積り単位ごとに、新規開発分、改造分、再利用分のプログラムソースコード行数をそれぞれ見積ります。
- ・改造の定義を明確にします。例えば、あるプログラムユニットの一部を改造する場合、改造規模は母体を含むのか、または母体を含まない改造部分だけをさすのかを明確にします。
- ・本ガイドの事例プロジェクトでは、改造規模は改造母体のうちソースコードを改造した部分のみをさします。そのため、改造部分と他のプログラムユニットとの結合テストを行う際には、改造したソースコードだけでなく、改造母体も含めたプログラムユニットを対象にすることを考慮して、作業工数を配分します（Step 7.1.5 チェックカード欄 Check1（5）参照）。
- ・既存ソフトウェア資産を利用する改造と再利用については、どのプロジェクト、機能、処理、版数（バージョン）のソースを母体にするのかを明確にし、母体の版数アップやトラブル発生時のリンク情報とします。
- ・見積り精度向上のため、できるだけ複数のメンバで見積りを行います。
- ・再見積り時の精度向上のため、見積り時の算出根拠を記録します。

例

チェックカード

Check1 見積り単位

- ・見積り単位は、テーマ5「実施する作業を決める」で抽出した「機能ブロック・機能ユニット」（表 5-2 参照）とする。
- 〈メイン CPU 搭載ソフトウェア〉
  - ・IC カードセキュリティ機能
  - ・乗車運賃計算機能
  - ・案内表示機能
- ：
- 〈カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア〉
  - ・磁気カード搬送排出制御機能
  - ・プラットフォーム部
- ：

Check2 新規開発分

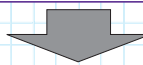
- ・類似ソフトウェア：iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機プログラム
- 〈メイン CPU 搭載ソフトウェア〉
  - ・IC カードセキュリティ機能（新規分）：25KLOC
  - ・乗車運賃計算機能（新規分）：10KLOC
  - ・案内表示機能（新規分）：無し
- ：
- 〈カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア〉
  - ・プラットフォーム部（新規分）：1KLOC
- ：

Check3 改造分

- ・既存ソフトウェア資産：iPA 高速道路みらい線向け自動改札機ソフトウェア
- 〈メイン CPU 搭載ソフトウェア〉
  - ・IC カードセキュリティ機能（改造分）：4.0KLOC
    - ⇒ 母体（20KLOC）の 80% を流用
    - ⇒  $(1 - 0.8) \times 20 = 4.0KLOC$
  - ・乗車運賃計算機能（改造分）：1.6KLOC
    - ⇒ 母体（8KLOC）の 80% を流用
    - ⇒  $(1 - 0.8) \times 8 = 1.6KLOC$
- ：
- ※改造の定義を、図 7-1「既存ソフトウェア資産の利用イメージ」に示す。

Check4 再利用分

- ・既存ソフトウェア資産：iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア
- 〈メイン CPU 搭載ソフトウェア〉
  - ・IC カードセキュリティ機能（再利用分）：30KLOC
  - ・乗車運賃計算機能（再利用分）：40KLOC
- ：
- 〈カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア〉
  - ・磁気カード搬送排出制御機能（再利用分）：60KLOC
  - ・プラットフォーム部（再利用分）：60KLOC
- ：



チェックカードの結果を「ソフトウェア規模」に整理します。

表 7-1 「ソフトウェア規模」、図 7-1 「既存ソフトウェア資産の利用イメージ」参照

表 7-1 ソフトウェア規模

No.	大分類 (機能ブロック)	中分類 (機能ユニット)	規模見積り [KLOC]					開発規模 (A + b) [KLOC]	新規+ 改造母体の規模 (A + B) [KLOC]	生産規模 (A+B+C) [KLOC]
			新規 (A)	改造部 (b)	流用比率 (r)	母体 (B)	再利用 (C)			
1	メイン CPU 搭載ソフトウェア	IC カードセキュリティ機能	25	4	80%	20	30	29	45	75
		乗車運賃計算機能	10	2	80%	8	40	12	18	58
		案内表示機能		7	80%	36	48	7	36	84
		通路案内表示機能		3	80%	17	40	3	17	57
		障害管理機能	2	5	70%	17	58	7	19	77
		システム管理機能		7	60%	18	40	7	18	58
		プラットフォーム部	2	5	70%	17	80	7	19	99
		小計	39	34		133	336	73	172	508
2	カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア	磁気カード搬送排出制御機能					60			60
		プラットフォーム部	1	3	70%	10	50	4	11	61
		小計	1			10	110	4	11	121
3	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア	人感機能					46			46
		ドア開閉機能					56			56
		プラットフォーム部	3	5	70%	16	50	8	19	69
		小計	3			16	152	8	19	171
4	データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア	磁気カード読み取り書き込み機能					25			25
		IC カード読み取り書き込み機能	15	2	80%	8	74	17	23	97
		情報記録機能		4	60%	9	51	4	9	60
		プラットフォーム部	2	5	70%	18	50	7	20	70
小計	17			35	200	28	52	252		
5	通信制御 CPU 搭載ソフトウェア	監視盤通信機能	23	4	80%	20	27	27	43	70
		プラットフォーム部	22	5	70%	17	40	27	39	79
		小計	45			37	67	54	82	149
合計			105			231	865	166	336	1,201

$$\text{改造部}(b) = (1-r) \times B$$

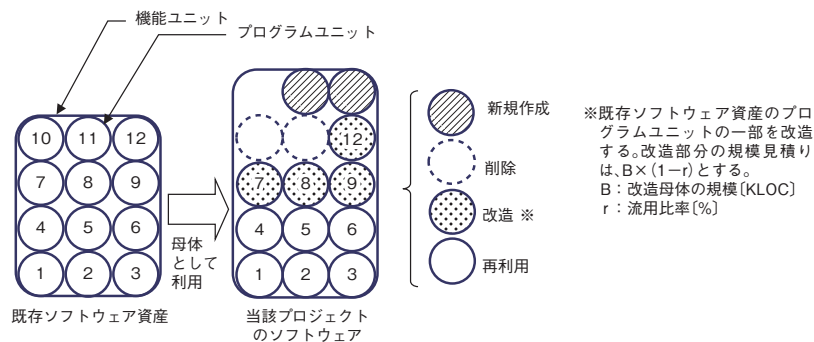


図 7-1 既存ソフトウェア資産の利用イメージ

## Check1 生産性の設定

- ・類似プロジェクトの生産データや社内標準をもとに、プロジェクトの生産性を設定する。
- ・生産性の定義も明確にする。

## Check2 総工数の算出

- ・Step 7.1.2 で見積もったソフトウェア規模にプロジェクトの生産性を適用させて、プロジェクトの総工数を算出する。

### ! ここでのポイント

- ・生産性の定義は、見積り手法、開発範囲、企業文化等により、一意では無いため、参照する類似プロジェクトや社内標準の生産性の定義や条件を明確にしたうえで、プロジェクトの生産性を設定します。
- ・プロジェクト条件表から、プロジェクトのスキルレベルや難易度の高い機能の有無等を考慮して、生産性を設定します。
- ・新人メンバが多い場合は、レビュー時間を比較的多く割り当てる等、サブチームや作業グループの単位で生産性を低く見積もる等の工夫をします。
- ・生産性は、機能ごとに設定したり、新規開発の部分と改造母体の改造部分とを別々に設定したりする等、プロジェクトに応じたやり方で設定します。また、開発母体から削除する不要な機能の規模を生産性に反映させる場合もあります。
- ・難易度の高い機能、ハードウェア開発遅延、ハードウェアとのすり合わせ結果によるソフトウェア実現部分の増加等が想定できる場合は、生産性を低く設定する等の工夫をします。
- ・改造の生産性を考えるとき、生産性の算出対象とする開発規模に改造母体の規模を含まない場合は新規に比べて生産性が低下し、改造母体を含む場合は生産性が高くなることに注意します。
- ・生産性の定義に、開発規模では算出できない再利用部分を対象とするテスト工数が考慮されているかどうか注意し、過不足を調整します。
- ・既存ソフトウェア資産にオープンソース・ソフトウェアが含まれている場合、それに対して母体プロジェクトでレビューやテストがどの範囲まで行われていたかを確認する必要があります。

### 例

### チェックカード

#### Check1 生産性の設定

- ・社内標準の生産性をもとに、当該プロジェクトの生産性を設定する。
- (1) 社内標準の生産性と定義
  - ・生産性：0.62KLOC/人月
    - ⇒ 工数1人月で、設計から試験までを含めて開発することができるプログラムソースコード行数
  - ・開発言語：C
  - ・対象工数は、ソフトウェア要求定義からソフトウェア総合テストまでの工程作業。まったく改造しない再利用部分のソフトウェア総合テストの工数を含む。
  - ・対象工数には、マネージャやサブチームリーダーの取りまとめやマネジメント工数を含む。
  - ・対象工数には、有給休暇、健康診断、社内教育等のプロジェクト外作業を含む。
  - ・開発期間：12ヶ月～18ヶ月
  - ・流用比率：80%
    - ⇒ (生産規模－開発規模) / 生産規模
  - ・1人月の定義：20日×8時間 / 日 = 160時間 / 月 (1人月は残業や休日作業を含まない)
- (2) 当該プロジェクトの生産性
  - 〈メイン CPU 搭載ソフトウェア〉
    - ・ICカードセキュリティ機能：0.57KLOC/人月
      - ⇒ セキュリティ部分の処理は初めて(難易度：高)のため、少し生産性を低く見積もる

- ・乗車運賃計算機能：0.62KLOC/人月
  - ⇒ 従来の処理と同様(難易度：中)のため、標準値を用いる
- ：
  - 〈カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア〉
    - ・プラットフォーム部：0.70KLOC/人月
      - ⇒ 既にアルゴリズム化されている(難易度：低)ため、生産性を高く見積もる

#### Check2 総工数の算出

- ・プロジェクトの総工数：Σ
  - ⇒ 見積り単位ごとの開発規模 [KLOC] ÷ 生産性 [KLOC/人月]
  - 〈メイン CPU 搭載ソフトウェア〉
    - ・ICカードセキュリティ機能：50.9人月
      - ⇒ 29.0KLOC ÷ 0.57KLOC/人月
    - ：
      - 〈カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア〉
        - ・プラットフォーム部：5.7人月
          - ⇒ 4.0KLOC ÷ 0.70KLOC/人月
    - 〈総工数〉
      - ・総工数：264.3人月
        - ⇒ 50.9人月 + … + 5.7人月 + …

チェックカードの結果を「ソフトウェア規模および工数計画書」の「生産性」欄、「見積り工数」欄に整理します。

表 7-2 「ソフトウェア規模および工数計画書」参照

## Step 7.1.4 総工数を各工程に配分する

ESMR との関連：  
4.1

### Check1 総工数の内訳

- ・総工数の内訳を確認する。

### Check2 工程比率の設定

- ・工程別に工程比率を設定する。

### Check3 各工程への工数配分

- ・開発総工数を開発工程単位へ配分する。
- ・工程別工数 = 開発総工数〔人月〕×工程比率〔%〕

### ！ここでのポイント

- ・プロジェクトの総工数の内訳を確認し、各工程に工数を配分するための工程比率を設定します。
- ・工程比率は、社内標準や過去の類似プロジェクトの実績値を参考にします。

例

チェックカード

#### Check1 総工数の内訳

- 総工数 264.3 人月の内訳
  - ・開発工数 (85%) : 224.7 人月
  - ・取りまとめとマネジメント工数 (15%) : 39.6 人月

#### Check2 工程比率の設定

当該プロジェクトの各工程の工数配分比率（工程比率）は、社内標準を参考に配分する。

- (1) 社内標準の工程比率
  - ・ソフトウェア要求定義：10%
  - ・ソフトウェア・アーキテクチャ設計：10%
  - ・ソフトウェア詳細設計：15%
  - ・実装および単体テスト：25%
  - ・ソフトウェア結合テスト：25%
  - ・ソフトウェア総合テスト：15%
- (2) 当該プロジェクトへの設定
  - ・ソフトウェア要求定義：5% (※ 1)
  - ・ソフトウェア・アーキテクチャ設計：10% (標準値)
  - ・ソフトウェア詳細設計：15% (標準値)
  - ・実装および単体テスト：25% (標準値)
  - ・ソフトウェア結合テスト：25% (標準値)
  - ・ソフトウェア総合テスト：20% (※ 2)

#### Check3 各工程への工数配分

- 開発総工数：224.7 人月
  - ・ソフトウェア要求定義：11.2 人月  
⇒  $224.7 \times 5\% = 11.2$
  - ・ソフトウェア・アーキテクチャ設計：22.5 人月  
⇒  $224.7 \times 10\% = 22.5$
  - ・ソフトウェア詳細設計：33.7 人月  
⇒  $224.7 \times 15\% = 33.7$
  - ・実装および単体テスト：56.2 人月  
⇒  $224.7 \times 25\% = 56.2$
  - ・ソフトウェア結合テスト：56.2 人月  
⇒  $224.7 \times 25\% = 56.2$
  - ・ソフトウェア総合テスト：44.9 人月  
⇒  $224.7 \times 20\% + 3.0 = 47.9$

- (※ 1) 開発母体の iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアのソフトウェア要求仕様書が流用可能であるため、工数比率を 10% から 5% に削減する。
- (※ 2) 開発母体の iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアは、この時点では未完成のため、母体バグが潜在する。そのため、工数比率を 15% から 20% に上げ、作業量を多く見積もる。

チェックカードの結果を「ソフトウェア規模および工数計画書」の「工程比率」欄、「配分工数」欄に整理します。

表 7-2 「ソフトウェア規模および工数計画書」参照

**Check1 配分方法の明確化**

- 各工程に配分された工数を、更に作業単位に配分する方法を明確にする。

**Check2 作業単位への配分**

- Check1 の配分方法に従って、作業単位に配分する。

**Check3 工数の補正**

- 必要に応じて、各工程、各作業単位に配分した工数を補正する。

**！ここでのポイント**

- 各工程に配分された工数を、必要に応じて、更に各工程の作業単位に配分します。
- 作業単位に配分する場合は、配分方法を明確にします。

**例****チェックカード****Check1 配分方法の明確化**

テーマ5「実施する作業を決める」の表5-3「機能と作業マトリクス」に整理した作業単位に、各工程の工数を配分する。

- ソフトウェア要求定義  
作業単位が単一のため、本工程の工数をそのまま割り当てる。
- ソフトウェア・アーキテクチャ設計  
全体アーキテクチャと機能ブロック別アーキテクチャがあるため、本工程の工数を更に次のように配分する。
  - 全体アーキテクチャ：5%
  - 機能ブロック別アーキテクチャ設計全体：95%
  - 機能ブロック別の配分は、開発規模の比率に応じて、更に配分する。  
⇒ 機能ブロックの開発規模 [KLOC] / 全体の開発規模 [KLOC]
- ソフトウェア詳細設計  
本工程の工数を各機能の作業単位に、開発規模の比率に応じて配分する。  
⇒ 当該機能の開発規模 [KLOC] / 全体の開発規模 [KLOC]
- 実装および単体テスト  
ソフトウェア詳細設計 (3) と同じ。
- ソフトウェア結合テスト  
全体結合と機能ブロック別結合があるため、本工程の工数を更に次のように振り分ける。
  - 全体結合：50%
  - 機能ブロック別結合全体：50%
  - ⇒ 機能ブロック別の配分は、新規開発と改造母体規模の比率に応じて配分する
  - ⇒ 機能ブロックの新規開発+改造母体規模 [KLOC] / 全体の開発+改造母体規模 [KLOC]
- ソフトウェア総合テスト  
作業単位が単一のため、本工程の工数をそのまま割り当てる。

**Check2 作業単位への配分**

- ソフトウェア要求定義
  - 工程別工数：11.2 人月
- ソフトウェア・アーキテクチャ設計
  - <共通>  
 $22.5 \times 5\% = 1.1$  人月
  - <メイン CPU 搭載ソフトウェア>  
 $22.5 \times 95\% \times (72.6/166.1) = 9.3$  人月
- ソフトウェア詳細設計
  - <メイン CPU 搭載ソフトウェア>
    - IC カードセキュリティ機能  
 $33.7 \times (29.0/166) = 5.9$  人月
- 実装および単体テスト
  - <メイン CPU 搭載ソフトウェア>
    - IC カードセキュリティ機能  
 $56.2 \times (29.0/166) = 9.8$  人月
- ソフトウェア結合テスト
  - <全体>  
 $56.2 \times 50\% = 28.1$  人月
  - <メイン CPU 搭載ソフトウェア>  
 $56.2 \times 50\% \times (172/336) = 14.4$  人月
- ソフトウェア総合テスト
  - 工程別工数：47.9 人月

**Check3 工数の補正**

- ソフトウェア全体の流用率 86% は生産性の流用率条件 80% より高いため、ソフトウェア総合テスト工数として 3 人月を追加。
- ソフトウェア総合テスト  
 $44.9 + 3.0 = 47.9$  人月

チェックカードの結果を「ソフトウェア規模および工数計画書」の「配分比率」欄、「工数」欄、「補正分」欄に整理します。

表 7-2 「ソフトウェア規模および工数計画書」参照

表 7-2 ソフトウェア規模および工数計画書

プロジェクト名 iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト

母体ソフトウェア：iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア

No.	大分類 (機能ブロック)	中分類 (機能ユニット)	規模見積り [KLOC]					新規+改造母 体の規模 (A+B) [KLOC]	生産規模 (A+B+C) [KLOC]	流用率 (1-(A+b)/ (A+B+C)) [KLOC]	難易度 (生産性に 影響)	生産性 (p) [KLOC/人月]	見積り工数 (A+b)/p [人月]	
			新規 (A)	改 造			再利用 (C)							
				改造部 (b)	流用 比率 (r)	母 体 (B)								
1	メイン CPU 搭載ソフトウェア	IC カードセキュリティ機能	25	4	80%	20	30	29	45	75	61%	高	0.57	50.9
		乗車運賃計算機能	10	2	80%	8	40	12	18	58	80%	中	0.62	18.7
		案内表示機能	7	80%	36	48	7	36	84	91%	低	0.70	10.3	
		通路案内表示機能	3	80%	17	40	3	17	57	94%	低	0.70	4.9	
		障害管理機能	2	5	70%	17	58	7	19	77	91%	低	0.70	10.1
		システム管理機能	7	60%	18	40	7	18	58	88%	低	0.70	10.3	
		プラットフォーム部	2	5	70%	17	80	7	19	99	93%	低	0.70	10.1
		小 計	39	34		133	336	73	172	508	86%		0.63	115.3
2	カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア	磁気カード搬送排出制御機能				60			60	100%				
		プラットフォーム部	1	3	70%	10	50	4	11	61	93%	低	0.70	5.7
		小 計	1			10	110	4	11	121	97%		0.70	5.7
3	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア	人感機能				46			46	100%				
		ドア開閉機能				56			56	100%				
		プラットフォーム部	3	5	70%	16	50	8	19	69	89%	低	0.70	11.1
小 計	3			16	152	8	19	171	95%		0.70	11.1		
4	データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア	磁気カード読み取り書き込み機能				25			25	100%				
		IC カード読み取り書き込み機能	15	2	80%	8	74	17	23	97	83%	高	0.57	29.1
		情報記録機能	4	60%	9	51	4	9	60	94%	低	0.70	5.1	
		プラットフォーム部	2	5	70%	18	50	7	20	70	89%	低	0.70	10.6
		小 計	17			35	200	28	52	252	89%		0.62	44.8
5	通信制御 CPU 搭載ソフトウェア	監視盤通信機能	23	4	80%	20	27	27	43	70	61%	中	0.62	43.5
		プラットフォーム部	22	5	70%	17	40	27	39	79	66%	中	0.62	43.7
		小 計	45			37	67	54	82	149	64%		0.62	87.3
合計	105			231	865	166	336	1,201	86%		0.63	264.3		

取りまとめおよびマネジメント工数 (15%) :	39.6
開発総工数 (85%) :	224.6
合計 (100%) :	264.3

	ソフトウェア 要求定義	ソフトウェア・ アーキテクチャ 設計	ソフトウェア 詳細設計	実装および 単体テスト	ソフトウェア 結合テスト	ソフトウェア 総合テスト	合計
工程比率	5%	10%	15%	25%	25%	20%	100%
配分工数〔人月〕	11.2	22.5	33.7	56.2	56.2	44.9	224.6

No.	大分類 (機能ブロック)	中分類 (機能ユニット)	ソフトウェア 要求定義	ソフトウェア・アーキテクチャ 設計				ソフトウェア 詳細設計				実装および 単体テスト				ソフトウェア結合テスト				ソフトウェア 総合テスト	合計
				共通		個別		共通		個別		共通		個別							
				工数 〔人月〕	配分 比率	工数 〔人月〕	配分 比率	工数 〔人月〕	配分 比率	工数 〔人月〕	配分 比率	工数 〔人月〕	配分 比率	工数 〔人月〕	配分 比率	工数 〔人月〕	配分 比率				
1	メイン CPU 搭載ソフトウェア	ICカードセキュリティ機能	11.2	5%	1.1	42%	9.3	17.5%	5.9	17.5%	9.8	26%	14.4	50%	28.1	44.9	224.6				
		乗車運賃計算機能						7.0%	2.4	7.0%	3.9										
		案内表示機能						4.3%	1.5	4.3%	2.4										
		通路案内表示機能						2.0%	0.7	2.0%	1.1										
		障害管理機能						4.3%	1.4	4.3%	2.4										
		システム管理機能						4.3%	1.5	4.3%	2.4										
		プラットフォーム部						4.3%	1.4	4.3%	2.4										
小計																					
2	カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア	磁気カード搬送排出制御機能	11.2	5%	1.1	2%	0.5	2.4%	0.8	2.4%	1.4	2%	0.9	50%	28.1	44.9	224.6				
		プラットフォーム部																			
小計																					
3	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア	人感機能	11.2	5%	1.1	4%	1.0	4.7%	1.6	4.7%	2.6	3%	1.6	50%	28.1	44.9	224.6				
		ドア開閉機能																			
小計																					
4	データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア	磁気カード読み取り書き込み機能	11.2	5%	1.1	16%	3.5	10.0%	3.4	10.0%	5.6	8%	4.3	50%	28.1	44.9	224.6				
		ICカード読み取り書き込み機能						2.2%	0.7	2.2%	1.2										
		情報記録機能						4.5%	1.5	4.5%	2.5										
小計																					
5	通信制御 CPU 搭載ソフトウェア	監視盤通信機能	11.2	5%	1.1	31%	7.0	16.3%	5.5	16.3%	9.1	12%	6.9	50%	28.1	44.9	224.6				
		プラットフォーム部						16.3%	5.5	16.3%	9.2										
小計																					
補正分																		+3.0			
合計			11.2	100%	22.5	100%	33.7	100%	56.2	100%	56.2	100%	56.2	100%	47.9	227.6					

<開発総工数の工程別への配分方法>  
 工程別工数=開発総工数〔人月〕×工程比率〔%〕

<工程別工数の作業単位への配分方法>  
 ■ソフトウェア・アーキテクチャ設計  
 全体アーキテクチャ：5%  
 機能ブロック個別アーキテクチャ：95%  
 (機能ブロック別の配分比率=機能ブロックの開発規模〔KLOC〕/全体の開発規模〔KLOC〕)

■ソフトウェア詳細設計  
 機能ユニット別の配分比率=機能ユニットの開発規模〔KLOC〕/全体の開発規模〔KLOC〕

■実装および単体テスト  
 機能ユニット別の配分比率=機能ユニットの開発規模〔KLOC〕/全体の開発規模〔KLOC〕

■ソフトウェア結合テスト  
 全体結合テスト：50%  
 機能ブロック個別結合テスト：50%  
 (機能ブロック別の配分比率=機能ブロックの新規開発と改造〔母体含む〕規模〔KLOC〕/全体の開発規模と改造〔母体含む〕規模〔KLOC〕)

\*工程別工数の作業単位への配分は、本来は開発規模だけでなく生産性も考慮すべきだが、本ガイドの事例では生産性のバラつきが小さいため、簡易的に開発規模の比率だけで行っている。



## 7.2 個々の作業に必要な人数とスキルを検討する

ESMR との関連：  
4.2

### ■ 作業の概要とポイント

#### 概要

次の項目 7.3 で個々の作業に要員を割り付けるため、個々の作業に必要なおおよその要員数を算出し、プロジェクトメンバに必要なスキルを検討します。要員数は、見積り工数をテーマ 6「工程設計を行う」で決めたおおよその作業期間で単に割算して求めます。

#### ！ ポイント

- ・ 必要スキルの検討においては、ETSS<sup>\*1</sup>を参考にすることができます。
- ・ 既存ソフトウェア資産を利用した開発（改造、再利用）では、既存ソフトウェア資産の開発に参画していたメンバの確保が、項目 7.1 の生産性の前提になる場合があります。

### ■ 作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

#### Step 7.2.1 個々の作業に必要な人数を算出する



「作業一覧表」の「人数」欄に記入する。

#### Step 7.2.2 個々の作業に必要なスキルを検討する



「作業一覧表」の「必要スキルとレベル」欄に記入する。

#### ！ 作業のヒント

- ・ 本項目は、項目 7.3 の準備作業という位置付けです。個々の作業に割り付ける要員の数は、項目 7.3 で割り付けるメンバのスキルを考慮しながら調整します。

※1 組込みスキル標準。Embedded Technology Skill Standard。

## Step 7.2.1 個々の作業に必要な人数を算出する

ESMR との関連：  
4.2

7

### Check1 各作業に必要な人数の算出

- ・項目 7.1 で算出した各作業の工数を、テーマ 6「工程設計を行う」で設定したおおまかな期間で割算することにより、各作業に必要な人数を算出する。

### ! ここでのポイント

- ・ここで算出した必要な人数は、次の項目 7.3 にて具体的なメンバを割り付けながら、作業期間や作業時期とともに要員数を調整します。

例

### Check1 各作業に必要な人数の算出

- (A1) ソフトウェア要求定義  
⇒ 11.2 人月 / 2.0 月 = 5.6 人
- (A20) ソフトウェア・アーキテクチャ設計 (全体)  
⇒ 1.1 人月 / 0.5 月 = 2.2 人
- (A21) メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計  
⇒ 9.3 人月 / 1.5 月 = 6.2 人
- (A311) IC カードセキュリティ機能ソフトウェア詳細設計  
⇒ 5.9 人月 / 2.0 月 = 2.9 人
- ：

チェックカード

チェックカードの結果を「作業一覧表」の「人数」欄に整理します。

表 7-4 「作業一覧表 (人数と必要スキルとレベル)」 参照

## Step 7.2.2 個々の作業に必要なスキルを検討する

ESMR との関連：  
4.2

### Check1 技術要素スキルの検討

- 作業一覧表の個々の作業ごとに必要な技術要素スキルとレベルを検討する。

### Check2 開発技術スキルの検討

- 作業一覧表の個々の作業ごとに必要な開発技術スキルとレベルを検討する。

### ! ここでのポイント

- プロジェクトメンバに必要なスキルは、テーマ1「プロジェクト条件を洗い出す」およびテーマ3「プロジェクトの特徴や課題を把握する」で検討していますが、ここでは作業一覧表の各作業ごとに再検討します。
- スキルとレベルに関する定義は、ETSS を参考にします。
- 既存ソフトウェア資産を利用した開発（改造、再利用）では、既存ソフトウェア資産の開発に参画していた人員の確保が、項目7.1の生産性の前提になる場合があります。

### 例

### チェックカード

#### Check1 技術要素スキルの検討

- (A1) ソフトウェア要求定義  
 技術要素（その1）：自動改札機ソフトウェア (L2)  
 技術要素（その2）：ネットワーク (L2)  
     セキュリティ (L2)  
     IC カード (L2)  
     DB (L2)  
     磁気カード (L2)  
     人感センサ (L2)  
     カード搬送技術 (L2)  
     LCD 技術 (L2)  
     基本ソフトウェア (L2)
- (A20) ソフトウェア・アーキテクチャ設計 (全体)  
 技術要素（その1）：自動改札機ソフトウェア (L2)  
 技術要素（その2）：ネットワーク (L2)  
     セキュリティ (L2)  
     IC カード (L2)  
     DB (L2)  
     :

※技術要素（その1）は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素（その2）は、担当者のいずれかが保有していればよい。

#### Check2 開発技術スキルの検討

- (A1) ソフトウェア要求定義  
 開発技術：ソフトウェア要求分析 (L2)
- (A20) ソフトウェア・アーキテクチャ設計 (全体)  
 開発技術：ソフトウェア方式設計 (L2)  
 :

表 7-3 必要スキルのリストアップ例とスキルレベル

技術要素スキル		開発技術スキル		スキルレベル	
1	自動改札機ソフトウェア	1	ソフトウェア要求分析	L4	最上級：新たな技術を開発できる
2	LAN 技術	2	ソフトウェア方式設計	L3	上級：作業を分析し改善・改良できる
3	セキュリティ	3	ソフトウェア詳細設計	L2	中級：自律的に作業を遂行できる
4	IC カード	4	ソフトウェアコード作成とテスト	L1	初級：支援のもとに作業を遂行できる
5	DB	5	ソフトウェア結合		
6	磁気カード	6	ソフトウェア適合性確認テスト		
7	人感センサ				
8	カード搬送技術				

チェックカードの結果を「作業一覧表」の「必要スキルとレベル」欄に整理します。

表 7-4 「作業一覧表（人数と必要スキルとレベル）」参照

表 7-4 作業一覧表 (人数と必要スキル) (1/4)

iPA フロートサークル鉄道向け  
自動改札機ソフトウェアの開発

テーマ6 図6-4から転記

表7-1から転記

作業項目 ID: 作業名称		概算期間 [月] (A)	工数 [人月] (B)	人数 [人] (B ÷ A)	必要スキルとレベル	備考欄 (特徴・課題・注意点等)
全体の機能						
A1	ソフトウェア要求定義	2.0	11.2	5.6	開発技術: ソフトウェア要求分析 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) 人感センサ (L2) カード搬送技術 (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機の製品仕様に対する変更を明確にする作業がメインとなる。全国共通ICカード標準やiPA電鉄セキュリティ協議会のセキュリティ仕様への対応を考慮すると、作業量は少なく見積もれない。
A20	ソフトウェア・アーキテクチャ設計 (全体)	0.5	1.1	2.2	開発技術: ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) 人感センサ (L2) カード搬送技術 (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体への小規模な改造あり (作業量: 小)
メイン CPU 搭載ソフトウェア機能						
A21	メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	1.5	9.3	6.2	開発技術: ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体への新規追加あり (作業量: 大)
ICカードセキュリティ機能						
A311	ICカードセキュリティ機能 - ソフトウェア詳細設計	2.0	5.9	2.9	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2)	・セキュリティ方式は新規 (作業量: 大)
A411	ICカードセキュリティ機能 - 実装および単体テスト	2.0	9.8	4.9	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2)	・セキュリティ方式は新規 (作業量: 大)
乗車運賃計算機能						
A312	乗車運賃計算機能 - ソフトウェア詳細設計	1.0	2.4	2.4	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): DB (L2)	・データベース周りの変更 (作業量: 中)
A412	乗車運賃計算機能 - 実装および単体テスト	1.0	3.9	3.9	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): DB (L2)	・データベース周りの変更 (作業量: 中)
案内表示機能						
A313	案内表示機能 - ソフトウェア詳細設計	0.5	1.5	2.9	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): LCD技術 (L2)	・一部変更 (作業量: 小)
A413	案内表示機能 - 実装および単体テスト	0.5	2.4	4.9	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): LCD技術 (L2)	・一部変更 (作業量: 小)
通路案内表示機能						
A314	通路案内表示機能 - ソフトウェア詳細設計	0.5	0.7	1.4	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): LCD技術 (L2)	・一部変更 (作業量: 小)
A414	通路案内表示機能 - 実装および単体テスト	0.5	1.1	2.3	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): LCD技術 (L2)	・一部変更 (作業量: 小)
障害管理機能						
A315	障害管理機能 - ソフトウェア詳細設計	0.5	1.4	2.9	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、特に障害管理技術スキルが必要。	・管理対象の追加 (作業量: 小)
A415	障害管理機能 - 実装および単体テスト	0.5	2.4	4.8	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、特に障害管理技術スキルが必要。	・管理対象の追加 (作業量: 小)

表 7-4 作業一覧表 (人数と必要スキル) (2/4)

作業項目		概算期間 [月] (A)	工数 [人月] (B)	人数 [人] (B ÷ A)	必要スキルとレベル	備考欄 (特徴・課題・注意点等)
ID : 作業名称						
システム管理機能						
A316	システム管理機能-ソフトウェア詳細設計	0.5	1.5	2.9	開発技術:ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1):自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2):基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、特にシステム管理技術スキルが必要。	・一部変更 (作業量:小)
A416	システム管理機能-実装および単体テスト	0.5	2.4	4.9	開発技術:ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1):自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2):基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、特にシステム管理技術スキルが必要。	・一部変更 (作業量:小)
プラットフォーム部						
A317	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	0.5	1.4	2.9	開発技術:ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1):自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2):ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。 A352を改造する (作業量:小) ・優先作業
A417	プラットフォーム部-実装および単体テスト	0.5	2.4	4.8	開発技術:ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1):自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2):ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。 A452を改造する (作業量:小) ・優先作業
A51	メイン CPU 搭載ソフトウェア内部-結合テスト	1.0	14.4	14.4	開発技術:ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1):自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2):ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) IC カード (L2) DB (L2) LCD 技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	
カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア機能						
A22	カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	0.5	0.5	1.0	開発技術:ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1):自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2):ネットワーク (L2) 磁気カード (L2) カード搬送技術 (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体をほぼ流用できる (作業量:小)
磁気カード搬送排出制御機能						
A321	磁気カード搬送排出制御機能-ソフトウェア詳細設計	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)
A421	磁気カード搬送排出制御機能-実装 & 単体テスト	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)
プラットフォーム部						
A322	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	0.5	0.8	1.6	開発技術:ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1):自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2):ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A352を改造する (作業量:小) ・優先作業
A422	プラットフォーム部-実装および単体テスト	0.5	1.4	2.7	開発技術:ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1):自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2):ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A452を改造する (作業量:小) ・優先作業
A52	カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア内部-結合テスト	1.0	0.9	0.9	開発技術:ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1):自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2):ネットワーク (L2) 磁気カード (L2) カード搬送技術 (L2) ※技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	
ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア機能						
A23	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	0.5	1.0	2.0	開発技術:ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1):自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2):ネットワーク (L2) 人感センサ (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体をほぼ流用できる (作業量:小)
人感機能						
A331	人感機能-ソフトウェア詳細設計	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)
A431	人感機能-実装および単体テスト	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)
ドア開閉機能						
A332	ドア開閉機能-ソフトウェア詳細設計	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)
A432	ドア開閉機能-実装および単体テスト	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)
プラットフォーム部						
A333	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	0.5	1.6	3.2	開発技術:ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1):自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2):ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。 A352を改造する (作業量:小) ・優先作業
A433	プラットフォーム部-実装および単体テスト	0.5	2.6	5.3	開発技術:ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1):自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2):ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。 A452を改造する (作業量:小) ・優先作業

表 7-4 作業一覧表 (人数と必要スキル) (3/4)

作業項目		概算期間 [月] (A)	工数 [人月] (B)	人数 [人] (B ÷ A)	必要スキルとレベル	備考欄 (特徴・課題・注意点等)
ID	作業名称					
A53	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア内部 - 結合テスト	1.0	1.6	1.6	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) 人感センサ (L2) ※技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	
データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア機能						
A24	データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	1.0	3.5	3.5	開発技術: ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) IC カード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体を少し改造する (作業量: 中)
磁気カード読み取り書き込み機能						
A341	磁気カード読み取り書き込み機能 - ソフトウェア詳細設計	0.0	0.0	0.0	-	・変更無し (作業無し)
A441	磁気カード読み取り書き込み機能 - 実装および単体テスト	0.0	0.0	0.0	-	・変更無し (作業無し)
IC カード読み取り書き込み機能						
A342	IC カード読み取り書き込み機能 - ソフトウェア詳細設計	1.0	3.4	3.4	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): IC カード (L2)	・新規カード対応 (作業量: 中)
A442	IC カード読み取り書き込み機能 - 実装および単体テスト	1.0	5.6	5.6	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): IC カード (L2)	・新規カード対応 (作業量: 中)
情報記録機能						
A343	情報記録機能 - ソフトウェア詳細設計	0.5	0.7	1.5	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): DB (L2)	・記録対象の追加 (作業量: 小)
A443	情報記録機能 - 実装および単体テスト	0.5	1.2	2.4	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): DB (L2)	・記録対象の追加 (作業量: 小)
プラットフォーム部						
A344	プラットフォーム部 - ソフトウェア詳細設計	2.0	1.5	0.8	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A352 を改造する。(作業量: 小) ・優先作業
A444	プラットフォーム部 - 実装および単体テスト	2.0	2.5	1.3	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A452 を改造する。(作業量: 小) ・優先作業
A54	データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア内部 - 結合テスト	1.0	4.3	4.3	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) IC カード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) ※技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	
カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア機能						
A25	通信制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	1.5	7.0	4.6	開発技術: ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・開発母体への新規追加あり (作業量: 大)
監視盤通信機能						
A351	監視盤通信機能 - ソフトウェア詳細設計	2.0	5.5	2.7	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・カスタマイズあり (作業量: 大)
A451	監視盤通信機能 - 実装および単体テスト	2.0	9.1	4.6	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・カスタマイズあり (作業量: 大)
プラットフォーム部						
A352	プラットフォーム部 - ソフトウェア詳細設計	2.0	5.5	2.7	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上 (作業量: 大) ・優先作業 (他の機能ブロックのプラットフォーム部に本作業の出力を提供する)
A452	プラットフォーム部 - 実装および単体テスト	2.0	9.2	4.6	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上 (作業量: 大) ・優先作業 (他の機能ブロックのプラットフォーム部に本作業の出力を提供する)
A55	通信制御 CPU 搭載ソフトウェア内部 - 結合テスト	1.0	6.9	6.9	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	

表 7-4 作業一覧表（人数と必要スキル）（4/4）

作業項目 I D：作業名称		概算期間 [月] (A)	工数〔人月〕 (B)	人数〔人〕 (B ÷ A)	必要スキルとレベル	備考欄 (特徴・課題・注意点等)
A50	ソフトウェア結合テスト（全体）	1.0	28.1	28.1	開発技術：ソフトウェア結合 (L2) 技術要素（その1）：自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素（その2）：ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) 人感センサ (L2) カード搬送技術 (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素（その1）および技術要素（その2）は、 担当者のいずれかが保有していればよい。	
A501	各 CPU 間プラットフォーム結合テスト	1.0			開発技術：ソフトウェア結合 (L2) 技術要素（その1）：自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素（その2）：ネットワーク (L2)	・優先してテスト実施
A502	磁気カード処理基本ルート結合テスト	1.0			開発技術：ソフトウェア結合 (L2) 技術要素（その1）：自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素（その2）：ネットワーク (L2) DB (L2) 磁気カード (L2)	・優先してテスト実施
A6	ソフトウェア総合テスト	3.0	47.9	16.0	開発技術：ソフトウェア適合性確認テスト (L2) 技術要素（その1）：自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素（その2）：ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) 人感センサ (L2) カード搬送技術 (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素（その1）および技術要素（その2）は、 担当者のいずれかが保有していればよい。	

## ■作業の概要とポイント

### 概要

項目 7.2 で検討した各作業の実施に必要なスキルと人数をもとに、プロジェクトに確保済みの要員を割り付けます。

要員割り付けの際には、プロジェクト参加および離脱時期も併せて考慮します。要員が不足する場合は、該当する作業の開始前までに社内または社外から確保できるように調達計画を考慮します。

また、割り付ける要員の保有スキルとその作業に必要なスキルを比較し、不足しているスキルを把握し、スキルアップ期間の設定や研修計画を考慮します。調達計画や研修計画は、テーマ8「コスト計画を立てる」の中で具体化します。

### ！ポイント

要員計画は、要員ごとに作業の計画を表したものと、作業ごとに要員計画を表したものを両方用意し、すべての情報をもれなく把握できるように工夫します。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 7.3.1 確保済み要員のスキルレベルやプロジェクト参加時期を確認する



「確保済み要員リスト」に記入する。

### Step 7.3.2 個々の作業に要員を割り付ける



「工程設計表」に要員名を記入する。

「要員計画表」を作成する。

「山積み表」を作成する。

「作業一覧表」に要員割り付けを整理する。

### Step 7.3.3 必要に応じてその他の追加工数を設定する



「要員計画表」に反映する。

### ！作業のヒント

- ・要員計画は、要員が意欲的に作業を行えるように配慮しながら検討します。



## Step 7.3.1

確保済み要員のスキルレベルや  
プロジェクト参加時期を確認するESMR との関連：  
4.2、5.3**Check1 確保済み要員の確認**

- ・プロジェクトへの参加が既に決まっている要員を確認する。

**Check2 参加時期や離脱時期の確認**

- ・Check1 で洗い出した要員の中で、プロジェクト発足後に途中から参加する要員や途中でプロジェクトを離脱する要員について、その参加時期や離脱時期を確認する。

**Check3 保有スキルの確認**

- ・プロジェクトの必要スキルに対して、確保済み要員の保有スキルレベルを確認する。

**Check4 特記事項の確認**

- ・要員の配置や担当作業を考慮するうえで特記事項があればメモする。

**！ここでのポイント**

- ・本 Step では、プロジェクトへの参加が決まっている要員のスキル、参加時期、途中で離脱する場合はその予定、また、作業を割り当てるうえで考慮する情報をメモします。
- ・テーマ3「プロジェクトの特徴や課題を把握する」の Step 3.3.1「要員に関する特徴や課題を把握する」を参照し、要員のスキルレベルを確認します。
- ・確保したメンバは、当該プロジェクト作業に専任できるのかを明確にし、他のプロジェクト作業を兼任する場合は、必要に応じて関係者と調整を行います。
- ・個人名や個人情報にかかわる事項については、組織における規約等にとり、十分な注意を払います。

例

チェックカード

**Check1 確保済み要員の確認**

- ・「確保済み要員リスト(メモ)」参照。

**Check2 参加時期や離脱時期の確認**

- ・「確保済み要員リスト(メモ)」参照。

**Check3 保有スキルの確認**

- ・「確保済み要員リスト(メモ)」参照。

**Check4 特記事項の確認**

- ・「確保済み要員リスト(メモ)」参照。

チェックカードの結果を「確保済み要員リスト(メモ)」に整理します。

表 7-5 「確保済み要員リスト(メモ)」参照



## Step 7.3.2 個々の作業に要員を割り付ける

ESMR との関連：  
4.2、5.3

### Check1 要員割付け方針

- ・確保済み要員それぞれの保有スキルをもとに、要員割付けの考え方を整理する。

### Check2 キーパーソンとサブチーム検討

- ・確保済み要員リスト（メモ）からキーパーソンを選び、サブチームを検討する。

### Check3 要員割付け

- ・各要員のプロジェクト参加時期や離脱時期に注意して、個々の作業に要員を割り付ける。
- ・必要に応じて、各作業の期間や人数を調整する。
- ・確保済み要員を優先して割り付け、要員が不足した場合には、外部要員を割り付ける。

### Check4 要員別投入計画の確認

- ・要員割付けの結果を、要員別の月ごとの計画で確認する。
- ・作業の重複や未割当ての期間の要員割付けを調整する。

### Check5 作業別投入計画の確認

- ・要員割付けの結果を、作業別の要員計画で確認する。
- ・要員割付け後の工数と見積り工数との大きな差異や、要員未割付けの作業の有無を確認し、要員割付けを調整する。

### Check6 不足スキルの整理

- ・各アクティビティに割り付けた要員を、作業一覧表に整理し、不足スキルを明確にする。

### ！ここでのポイント

- ・項目 7.1 で見積もった作業工数は、割り付ける要員を考慮しない見積りでした。本 Step では、プロジェクトマネージャの判断のもとに作業見積りを評価し、要員計画を立てます。
- ・要員計画を立てる際の単位は、各企業の文化によって人月を単位とする場合や、人時を単位とする場合があります。
- ・社外の要員については、契約形態（請負契約、委任（準委任）契約、派遣契約）を検討します。
- ・請負の場合、要員計画は月別、個人別ではなく、請負会社と合意した全体の工数を設定します。
- ・山積み表を用いて、月別の要員投入の増減（グラフの凹凸）を確認し、調整します（要員計画の平準化）。
- ・個々の作業工数に、プロジェクトマネージャやサブチームリーダーの取りまとめ工数やマネジメント工数を含んでいない場合は、別途設定します（当該プロジェクトでは、Step 7.1.4 にて別枠で見積り済み）。
- ・項目 7.1 で見積もった各作業の工数に考慮もれがあり、全体の工数計画に影響がある場合は、以前のテーマに立ち戻って再検討します。多少の工数変動は、この時点で反映します。

### 例

### チェックカード

#### Check1 要員割付け方針

- (1) ソフトウェア要求定義と全体アーキテクチャ設計  
社内他部門からプロジェクトに参加するベテラン技術者を活用する。
- (2) 詳細設計とコーディング、単体テスト  
できるだけ同一要員に割り当てる。
- (3) 機能ブロック別のサブチーム  
機能ブロック内ソフトウェア・アーキテクチャ設計から機能ブロック内ソフトウェア結合テストまでの作業はサブチームで実施。
- (4) 全体ソフトウェア結合テスト、全体ソフトウェア総合テスト要員が不足する場合は、外部要員を割り付ける。

#### Check2 キーパーソンとサブチーム検討

- ・要求定義 & 全体設計サブチーム  
⇒ 大川
- ・メイン CPU サブチーム  
⇒ 大川

- ・カード搬送 & ドア制御サブチーム  
⇒ C 社請負 / 大村

#### Check3 要員割付け

- ・「工程設計表」参照。

#### Check4 要員別投入計画の確認

- ・1 人月の標準工数を 160 時間として計画。
- ・「要員計画表」参照。
- ・「山積み表」参照。

#### Check5 作業別投入計画の確認

- ・「作業一覧表（要員割付け）」参照。

#### Check6 不足スキルの整理

- ・「作業一覧表（要員割付け）」参照。

チェックカードの結果を、以下の各書類に整理します。

図 7-2 「工程設計表（要員割付け）」、図 7-3 「山積み表」  
表 7-6 「要員計画表」、表 7-7 「作業一覧表（要員割付け）」参照

**Check1 マネジメント工数の設定**

- ・プロジェクトの規模によっては、プロジェクトの実作業を担当しないマネジメント専任者が割り当てられる場合や、プロジェクトの実作業を担当しながらマネジメント作業を兼任する場合がある。
- ・上記のような場合、実作業工数とマネジメント工数は分けて計画する。
- ・マネジメント専任者のコストのプロジェクトコストへの反映は、企業やプロジェクトにより違いがある。

**Check2 研修受講やスキルアップのための工数の設定**

- ・必要スキルに対して保有スキルが満たない要員には、必要に応じて社内研修や社外研修の工数を設定する。

**Check3 予備期間の工数の設定**

- ・作業が割り当てられていない期間について、予備期間とするのか、または工程の実施時期をずらしてこの期間を埋めるのか等を検討する。
- ・予備期間とする場合、明示的に予備工数を設定する。

**Check4 引継ぎ工数の設定**

- ・前任者と後任者との間での引継ぎ作業のために追加工数が必要な場合は、明示的に引継ぎ工数を設定する。

**! ここでのポイント**

- ・項目 7.1 で見積もったプロジェクトの総工数に、プロジェクトマネージャやサブリーダーの取りまとめ工数やマネジメント工数、OJT 工数、プロジェクトに関係しないイベントや作業を別の要員に引き継ぐための予備工数等が考慮されていない場合は、ここで要員計画表に追加します。
- ・一般的な手法として、生産性にある程度の予備工数を含めて総工数を見積もることを推奨します。

**例****チェックカード****Check1 マネジメント工数の設定**

- ・「要員計画表」参照。

**Check2 研修受講やスキルアップのための工数の設定**

(特に無し)

**Check3 予備期間の工数の設定**

- ・「要員計画表」参照。

**Check4 引継ぎ工数の設定**

(特に無し)

↓  
チェックリストの結果を「要員計画表」に整理します。

表 7-6 「要員計画表」参照

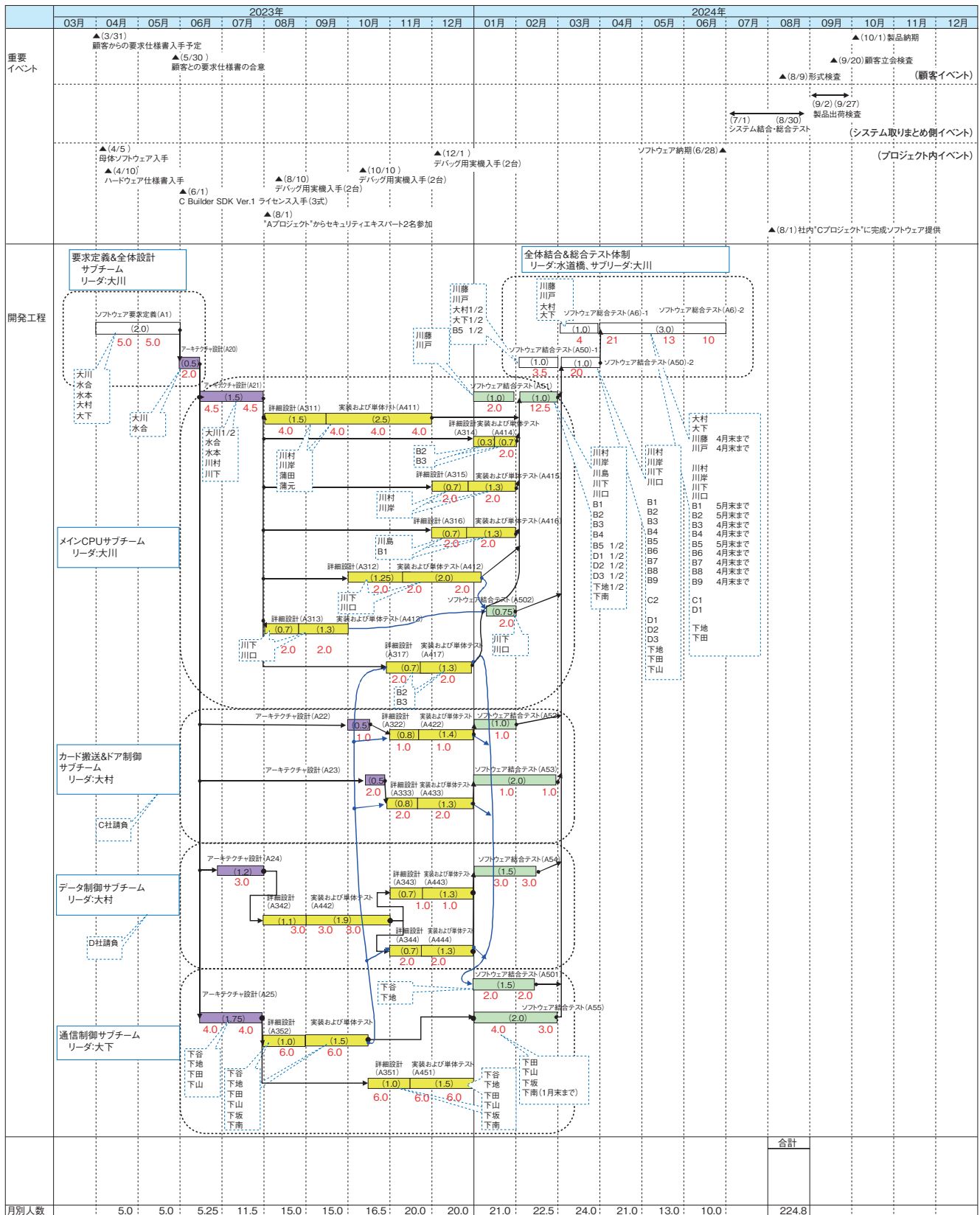


図 7-2 工程設計表 (要員割付け)

表 7-6 要員計画表

要員	参加時期	離脱時期	2023年												2024年																					
			3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月												
水道橋	2023/4/1	—	社内	プロジェクト取りまとめ																																
大川	2023/4/1	—	社内	(A1)	(A20)	(A21)	サブチーム取りまとめ																													
水合	2023/4/1	2023/7/31	社内(応援)	(A1)	(A20)	(A21)																														
水本	2023/4/1	2023/7/31	社内(応援)	(A1)	*	(A21)																														
大村	2023/4/1	—	社内	(A1)	サブチーム取りまとめ																															
大下	2023/4/1	—	社内	(A1)	サブチーム取りまとめ																															
川村	2023/4/1	—	社内	★未割当(調査)	(A21)	(A311)	(A411)	(A315)	(A415)	(A51)	(A50)	(A6)																								
川下	2023/4/1	—	社内	★未割当(調査)	(A21)	(A313)	(A413)	(A312)	(A412)	(A502)	(A51)	(A50)	(A6)																							
川岸	2023/6/1	—	社内	★未割当(調査)	(A311)	(A411)	(A315)	(A415)	(A51)	(A50)	(A6)																									
川口	2023/6/1	—	社内	★未割当(調査)	(A313)	(A413)	(A312)	(A412)	(A502)	(A51)	(A50)	(A6)																								
川島	2023/12/1	2024/2/28	社内													(A316)	(A416)	(A51)																		
蒲田	2023/8/1	2023/11/30	社内(応援)													(A311)	(A411)																			
蒲元	2023/8/1	2023/11/30	社内(応援)													(A311)	(A411)																			
B1	2023/12/1	2024/5/31	派遣													(A316)	(A416)	(A51)	(A50)	(A6)																
B2	2023/11/1	2024/5/31	派遣													(A317)	(A417)	(A51)	(A50)	(A6)																
B3	2023/11/1	2024/4/30	派遣													(A317)	(A417)	(A51)	(A50)	(A6)																
B4	2024/1/1	2024/4/30	派遣													(A51)	(A50)	(A6)																		
B5	2024/3/1	2024/5/31	派遣													(A50)	(A6)																			
B6	2024/3/1	2024/4/30	派遣													(A50)	(A6)																			
B7	2024/3/1	2024/4/30	派遣													(A50)	(A6)																			
B8	2024/3/1	2024/4/30	派遣													(A50)	(A6)																			
B9	2024/3/1	2024/4/30	派遣													(A50)	(A6)																			
川藤	2024/1/1	2024/4/30	社内(応援)													(A51)	(A50)	(A6)																		
川戸	2024/1/1	2024/4/30	社内(応援)													(A51)	(A50)	(A6)																		
C1	2023/10/1	—	請負/委任													(A20)	(A23)	(A322)	(A422)	(A52)																
C2	—	2024/6/30	請負/委任													(A23)	(A333)	(A433)	(A53)	(A50)	(A6)															
C3	—	—	請負/委任													(A33)	(A433)																			
D1	2023/8/16	2024/6/30	請負/委任													(A24)	(A342)	(A442)	(A343)	(A443)	(A53)	(A51)	(A50)	(A6)												
D2	—	—	請負/委任													(A24)	(A342)	(A442)	(A344)	(A444)	(A53)	(A51)	(A50)													
D3	—	—	請負/委任													(A24)	(A342)	(A442)	(A344)	(A444)	(A53)	(A51)	(A50)													
下谷	2023/6/1	2024/2/14	社内	★	(A25)	(A351)	(A451)	(A352)	(A452)	(A55)	(A50)																									
下地	2023/6/1	—	社内	★	(A25)	(A351)	(A451)	(A352)	(A452)	(A55)	(A51)	(A50)	(A6)																							
下田	2023/6/1	—	社内	★	(A25)	(A351)	(A451)	(A352)	(A452)	(A55)	(A50)	(A6)																								
下山	2023/6/1	2024/3/31	社内	★	(A25)	(A351)	(A451)	(A352)	(A452)	(A55)	(A50)																									
下坂	2023/6/1	2024/2/28	社内	★未割当(調査)	(A351)	(A451)	(A352)	(A452)	(A55)	(A50)	(A6)																									
下南	2023/6/1	2024/2/28	社内	★未割当(調査)	(A351)	(A451)	(A352)	(A452)	(A55)	(A51)																										
36.00																																				
				2023年												2024年																				
				3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月											
標準工数 160	人数	工数(人時)		1280	1280	2640	3040	3040	3040	3280	4000	3840	4000	4080	3560	2280	1800	合計(H)						45160												
		工数(人月)		8	8	17	19	19	19	21	25	24	25	25	26	22	14	11	合計(人月)						282.3											
		社内		8	8	17	19	19	19	21	25	24	25	25	26	22	14	11																		
		社内(応援)		6	6	14	14	14	14	14	15	15	15	14	9	9	9	9																		
				請負/委任																																
				社内(応援)																																
				請負/委任																																
				社内(応援)																																
				派遣																																

凡例

- マネジメント作業工数
- ソフトウェア要求定義作業工数
- ソフトウェアアーキテクチャ設計作業工数
- ソフトウェア詳細設計作業工数
- 実装および単体テスト作業工数
- ソフトウェア結合テスト作業工数
- ソフトウェア総合テスト作業工数
- 未割当または調査作業工数

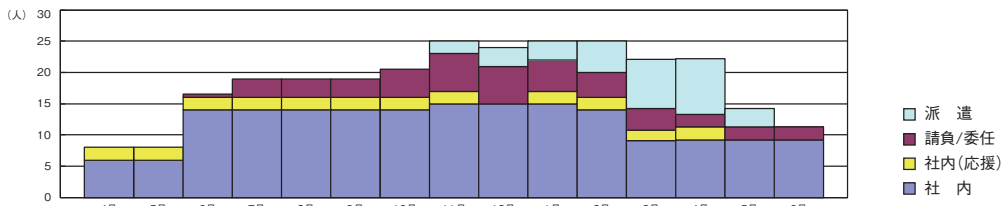


図 7-3 山積み表

表 7-7 作業一覧表 (要員割付け) (1/5)

## iPA フロントサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェアの開発

作業項目 ID: 作業名称	概算期間 [月] (A)	工数 [人月] (B)	人数 [人] (B ÷ A)	必要スキルとレベル	備考欄 (特徴・課題・注意点等)	開始予定	終了予定	要員割付け時の見直し結果			要員	不足 スキル	社内/ 社外(契約 形態)	備考	
								工数 (人月)	予定期間 (月)	要員数 (人)					
<b>全体の機能</b>															
A1	ソフトウェア要求定義	2.0	11.2	5.6	開発技術: ソフトウェア要求分析 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) 人感センサ (L2) カード搬送技術 (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機の製品仕様に対する変更を明確にする作業がメインとなる。全国共通 IC カード標準や iPA 電鉄セキュリティ協議会のセキュリティ仕様への対応を考慮すると、作業量は少なく見積もれない。	2023年 4月初	2023年 5月末	10.0	2.0	5.0	大川	—	社内	
A20	ソフトウェア・アーキテクチャ設計 (全体)	0.5	1.1	2.2	開発技術: ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) 人感センサ (L2) カード搬送技術 (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体への小規模な改造あり (作業量: 小)	2023年 6月初	2023年 6月中	1	0.5	2.0	大山	—	社内	
<b>メインCPU搭載ソフトウェア機能</b>															
A21	メインCPU搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	1.5	9.3	6.2	開発技術: ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体への新規追加あり (作業量: 大)	2023年 6月中	2023年 7月末	6.75	1.5	4.5	大川	—	社内	
<b>ICカードセキュリティ機能</b>															
A311	ICカードセキュリティ機能-ソフトウェア詳細設計	2.0	5.9	2.9	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): セキュリティ (L2) ICカード (L2)	・セキュリティ方式は新規 (作業量: 大)	2023年 8月初	2023年 9月中	6.0	1.5	4.0	川村	—	社内	
A411	ICカードセキュリティ機能-実装および単体テスト	2.0	9.8	4.9	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): セキュリティ (L2) ICカード (L2)	・セキュリティ方式は新規 (作業量: 大)	2023年 9月中	2023年 11月末	10.0	2.5	4.0	川村	—	社内	
<b>乗車運賃計算機能</b>															
A312	乗車運賃計算機能-ソフトウェア詳細設計	1.0	2.4	2.4	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): DB (L2)	・データベース周りの変更 (作業量: 中)	2023年 10月初	2023年 11月中	2.4	1.2	2.0	川下	—	社内	
A412	乗車運賃計算機能-実装および単体テスト	1.0	3.9	3.9	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): DB (L2)	・データベース周りの変更 (作業量: 中)	2023年 11月中	2024年 1月中	4.0	2.0	2.0	川口	—	社内	
<b>案内表示機能</b>															
A313	案内表示機能-ソフトウェア詳細設計	0.5	1.5	2.9	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): LCD技術 (L2)	・一部変更 (作業量: 小)	2023年 8月初	2023年 8月末	1.50	0.75	2.0	川下	—	社内	
A413	案内表示機能-実装および単体テスト	0.5	2.4	4.9	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): LCD技術 (L2)	・一部変更 (作業量: 小)	2023年 9月初	2023年 9月末	2.50	1.25	2.0	川口	—	社内	
<b>通路案内表示機能</b>															
A314	通路案内表示機能-ソフトウェア詳細設計	0.5	0.7	1.4	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): LCD技術 (L2)	・一部変更 (作業量: 小)	2024年 1月初	2024年 1月中	0.6	0.3	2.0	B2	—	派遣	
A414	通路案内表示機能-実装および単体テスト	0.5	1.1	2.3	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): LCD技術 (L2)	・一部変更 (作業量: 小)	2024年 1月中	2024年 1月末	1.4	0.7	2.0	B3	—	派遣	

表 7-7 作業一覧表 (要員割付け) (2/5)

作業項目 ID : 作業名称	概算期間 (月) (A)	工数 (人月) (B)	人数 (人) (B÷A)	必要スキルとレベル	備考欄 (特微・課題・注意点等)	開始予定	終了予定	要員割付け時の見直し結果			要員	不足 スキル	社内/ 社外(契約 形態)	備考
								工数 (人月)	予定期間 (月)	要員数 (人)				
<b>障害管理機能</b>														
A315	0.5	1.4	2.9	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、特に障害管理技術スキルが必要。	・管理対象の追加 (作業量: 小)	2023年 12月初	2023年 12月末	1.50	0.75	2.0	川村	—	社内	
A415	0.5	2.4	4.8	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、特に障害管理技術スキルが必要。	・管理対象の追加 (作業量: 小)	2024年 1月初	2024年 1月末	2.50	1.25	2.0	川村	—	社内	
A316	0.5	1.5	2.9	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、特にシステム管理技術スキルが必要。	・一部変更 (作業量: 小)	2023年 12月初	2023年 12月末	1.50	0.75	2.0	川島	—	社内	
A416	0.5	2.4	4.9	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、特にシステム管理技術スキルが必要。	・一部変更 (作業量: 小)	2024年 1月初	2024年 1月末	2.50	1.25	2.0	川島	—	社内	
<b>システム管理機能</b>														
A317	0.5	1.4	2.9	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A352 を 改造する (作業量: 小) ・優先作業	2023年 11月初	2023年 11月末	1.50	0.75	2.0	B2	—	派遣	
A417	0.5	2.4	4.8	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A452 を 改造する (作業量: 小) ・優先作業	2023年 12月初	2023年 12月末	2.50	1.25	2.0	B2	—	派遣	
<b>プラットフォーム部</b>														
A51	1.0	14.4	14.4	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。		2024年 1月初	2024年 2月末	14.50	1.00	14.5	川村	—	社内	
<b>カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア機能</b>														
A22	0.5	0.5	1.0	開発技術: ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) 磁気カード (L2) カード搬送技術 (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体をほぼ流用できる (作業量: 小)	2023年 10月初	2023年 10月末	0.5	0.5	1.0	C社			請負
<b>磁気カード搬送排出制御機能</b>														
A321	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A421	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>プラットフォーム部</b>														
A322	0.5	0.8	1.6	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A352 を 改造する (作業量: 小) ・優先作業	2023年 11月初	2023年 11月半	0.8	0.8	1.0	C社			請負
A422	0.5	1.4	2.7	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A452 を 改造する (作業量: 小) ・優先作業	2023年 11月半	2023年 12月末	1.4	1.4	1.0	C社			請負
A52	1.0	0.9	0.9	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) 磁気カード (L2) カード搬送技術 (L2) ※技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。		2024年 1月初	2024年 1月末	0.9	0.9	1.0	C社			請負



表 7-7 作業一覧表（要員割付け）（3/5）

作業項目 I D : 作業名称	概算期間 [月] (A)	工数 [人月] (B)	人数 [人] (B ÷ A)	必要スキルとレベル	備考欄 (特徴・課題・注意点等)	開始予定	終了予定	要員割付け時の見直し結果			要員	不足 スキル	社内/ 社外(契約 形態)	備考
								工数 (人月)	予定期間 (月)	要員数 (人)				
<b>ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア機能</b>														
A23	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	0.5	1.0	2.0	開発技術: ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) *技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体をほぼ流用できる (作業量: 小)	2023年 10月半	2023年 10月末	1.0	0.5	2.0	C社	請負	
<b>人感機能</b>														
A331	人感機能-ソフトウェア詳細設計	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
A431	人感機能-実装および単体テスト	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>ドア開閉機能</b>														
A332	ドア開閉機能-ソフトウェア詳細設計	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
A432	ドア開閉機能-実装および単体テスト	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>プラットフォーム部</b>														
A333	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	0.5	1.6	3.2	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A352 を改造する (作業量: 小) ・優先作業	2023年 11月初	2023年 11月半	1.6	0.8	2.0	C社	請負	
A433	プラットフォーム部-実装および単体テスト	0.5	2.6	5.3	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A452 を改造する (作業量: 小) ・優先作業	2023年 11月半	2023年 12月末	2.6	1.3	2.0	C社	請負	
A53	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア内部-結合テスト	1.0	1.6	1.6	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) 人感センサ (L2) *技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。		2024年 1月初	2024年 2月末	2.0	2.0	1.0	C社	請負	
<b>データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア機能</b>														
A24	データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	1.0	3.5	3.5	開発技術: ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) IC カード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) *技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体を少し改造する (作業量: 中)	2023年 6月末	2023年 7月末	3.6	1.2	3.0	D社	請負	
<b>磁気カード読み取り書き込み機能</b>														
A341	磁気カード読み取り書き込み機能-ソフトウェア詳細設計	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
A441	磁気カード読み取り書き込み機能-実装および単体テスト	0.0	0.0	0.0	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>IC カード読み取り書き込み機能</b>														
A342	IC カード読み取り書き込み機能-ソフトウェア詳細設計	1.0	3.4	3.4	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): IC カード (L2)	・新規カード対応 (作業量: 中)	2023年 8月初	2023年 8月末	3.3	1.1	3.0	D社	請負	
A442	IC カード読み取り書き込み機能-実装および単体テスト	1.0	5.6	5.6	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): IC カード (L2)	・新規カード対応 (作業量: 中)	2023年 9月初	2023年 10月末	5.7	1.9	3.0	D社	請負	
<b>情報記録機能</b>														
A343	情報記録機能-ソフトウェア詳細設計	0.5	0.7	1.5	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): DB (L2)	・記録対象の追加 (作業量: 小)	2023年 11月初	2023年 11月末	0.7	0.7	1.0	D社	請負	
A443	情報記録機能-実装および単体テスト	0.5	1.2	2.4	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): DB (L2)	・記録対象の追加 (作業量: 小)	2023年 11月末	2023年 12月末	1.2	1.2	1.0	D社	請負	
<b>プラットフォーム部</b>														
A344	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	2.0	1.5	0.8	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A352 を改造する (作業量: 小) ・優先作業	2023年 11月初	2023年 11月末	1.5	0.75	2.0	D社	請負	
A444	プラットフォーム部-実装および単体テスト	2.0	2.5	1.3	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A452 を改造する (作業量: 小) ・優先作業	2023年 11月末	2023年 12月末	2.5	1.25	2.0	D社	請負	

表 7-7 作業一覧表 (要員割付け) (4/5)

作業項目 ID : 作業名称	概算期間 (月) (A)	工数 (人月) (B)	人数 (人) (B ÷ A)	必要スキルとレベル	備考欄 (特徴・課題・注意点等)	開始予定	終了予定	要員割付け時の見直し結果			要員	不足 スキル	社内/ 社外(契約 形態)	備考
								工数 (人月)	予定期間 (月)	要員数 (人)				
A54 データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア内部一結合テスト	1.0	4.3	4.3	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) IC カード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) ※技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。		2024年 1月初	2024年 2月中	4.5	1.5	3.0	D社		請負	
											D社		請負	
											D社		請負	
通信制御 CPU 搭載ソフトウェア機能														
A25 通信制御 CPU 搭載ソフトウェアアーキテクチャ設計	1.5	7.0	4.6	開発技術: ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・開発母体への新規追加あり (作業量: 大)	2023年 6月中	2023年 7月末	7.0	1.75	4.0	下谷	—	社内	
											下地	—	社内	
											下田	—	社内	
											下山	—	社内	
監視盤通信機能														
A351 監視盤通信機能—ソフトウェア詳細設計	2.0	5.5	2.7	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・カスタマイズあり (作業量: 大)	2023年 10月中	2023年 11月中	6.0	1.0	6.0	下谷	—	社内	
											下地	—	社内	
											下田	—	社内	
											下山	—	社内	
											下坂	—	社内	
A451 監視盤通信機能—実装および単体テスト	2.0	9.1	4.6	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・カスタマイズあり (作業量: 大)	2023年 11月中	2023年 12月末	9.0	1.5	6.0	下谷	—	社内	
											下地	—	社内	
											下田	—	社内	
											下山	—	社内	
											下坂	—	社内	
プラットフォーム部														
A352 プラットフォーム部—ソフトウェア詳細設計	2.0	5.5	2.7	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上 (作業量: 大) ・優先作業 (他の機能ブロックのプラットフォーム部に本作業の出力を提供する)	2023年 8月初	2023年 8月末	6.0	1.0	6.0	下谷	—	社内	
											下地	—	社内	
											下田	—	社内	
											下山	—	社内	
											下坂	—	社内	
A452 プラットフォーム部—実装および単体テスト	2.0	9.2	4.6	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上 (作業量: 大) ・優先作業 (他の機能ブロックのプラットフォーム部に本作業の出力を提供する)	2023年 9月初	2023年 10月中	9.0	1.5	6.0	下谷	—	社内	
											下地	—	社内	
											下田	—	社内	
											下山	—	社内	
											下坂	—	社内	
A55 通信制御 CPU 搭載ソフトウェア内部一結合テスト	1.0	6.9	6.9	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)		2024年 1月初	2024年 2月末	7.0	2.0	4.0	下田	—	社内	
											下山	—	社内	
A50 ソフトウェア結合テスト (全体)	1.0	28.1*	28.1*	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) IC カード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) 人感センサ (L2) カード搬送技術 (L2) LCD 技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。		2024年 2月初	2024年 2月末	(テスト準備)	1.0	3.5	川藤	—	社内	
											川戸	—	社内	
											大村 (1/2)	—	社内	
											大下 (1/2)	—	社内	
											B5 (1/2)	—	委任	
											川村	—	社内	
											川岸	開発技術 (L1 → L2) 要業技術 (L1 → L2)	社内	
											川下	—	社内	
											川口	開発技術 (L1 → L2) 要業技術 (L1 → L2)	社内	
											C社	—	委任	
											D社	—	委任	
											D社	—	委任	
											D社	—	委任	
											下地	—	社内	
											下田	—	社内	
											下山	—	社内	
											B1	—	派遣	
											B2	—	派遣	
											B3	—	派遣	
											B4	—	派遣	
B5 (1/2)	—	委任												
B6	—	委任												
B7	—	委任												
B8	—	委任												
B9	—	委任												
下谷	—	社内												
下地	—	社内												
A501 各 CPU 間プラットフォーム結合テスト	1.0			開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・優先してテスト実施	2024年 1月初	2024年 2月中	3.0*	1.5	2.0	下田	—	社内	
											川下	—	社内	
A502 磁気カード処理基本ルート結合テスト	1.0			開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) DB (L2) 磁気カード (L2)	・優先してテスト実施	2024年 1月初	2024年 1月末	7.50*	0.75	2.0	川口	開発技術 (L1 → L2) 要業技術 (L1 → L2)	社内	

※ A50、A501、A502 の結合テストに配分された工数 28.1 人月を、それぞれ 23.5 人月、3.0 人月、1.5 人月に配分している。

表 7-7 作業一覧表（要員割付け）（5/5）

作業項目 ID：作業名称	概算期間 [月] (A)	工数 [人月] (B)	人数 [人] (B ÷ A)	必要スキルとレベル	備考欄 (特徴・課題・注意点等)	開始予定	終了予定	要員割付け時の見直し結果			要員	不足 スキル	社内/ 社外(契約 形態)	備考
								工数 [人月]	予定期間 [月]	要員数 [人]				
A6 ソフトウェア総合テスト	3.0	47.9	16.0	開発技術： ソフトウェア適合性確認テスト (L2) 技術要素（その1）：自動改札機ソフト ウェア (L2) 技術要素（その2）： ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) 人感センサ (L2) カード搬送技術 (L2) LCD 技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素（その1）および技術要素 （その2）は、担当者のいずれかが保有 していればよい。		2024年 3月初	2024年 3月末	48.0	1.0	4.0	大村	—	社内	
						(テスト準備)					大下	—	社内	
									川藤	—	社内			
									川戸	—	社内			
									大村	—	社内			
									大下	—	社内			
									川藤	—	社内	4月末まで		
									川戸	—	社内	4月末まで		
									川村	—	社内			
									川岸	開発技術 (L1 → L2) 要素技術 (L1 → L2)	社内			
									川下	—	社内			
									川口	開発技術 (L1 → L2) 要素技術 (L1 → L2)	社内			
									C社	—	委任			
									D社	—	委任			
									下地	—	社内			
									下田	—	社内			
									B1	—	派遣	5月末まで		
									B2	—	派遣	5月末まで		
									B3	—	派遣	4月末まで		
									B4	—	派遣	4月末まで		
		B5	—	委任	5月末まで									
		B6	—	委任										
		B7	—	委任										
		B8	—	委任										
		B9	—	委任										

プロジェクト活動の実施には、必要なコストをすべて洗い出し、プロジェクト予算と照らし合わせる必要があります。予算を超過している場合は、あらためて精査し予算内に収めることができる範囲であるかどうかを判断します。予算内に収めることができない場合は、予算の追加申請や要求事項の見直し等について、プロジェクトの上位権限者に相談します。

大切なことは、プロジェクトのコスト目標が現実的な目標値であるかどうかを、プロジェクト計画の時点で見極めることです。

■テーマの目的

- ・プロジェクトのコスト目標が現実的なものかどうか吟味する。
- ・プロジェクトのコスト目標を達成するために、具体的なコスト計画を立てる。

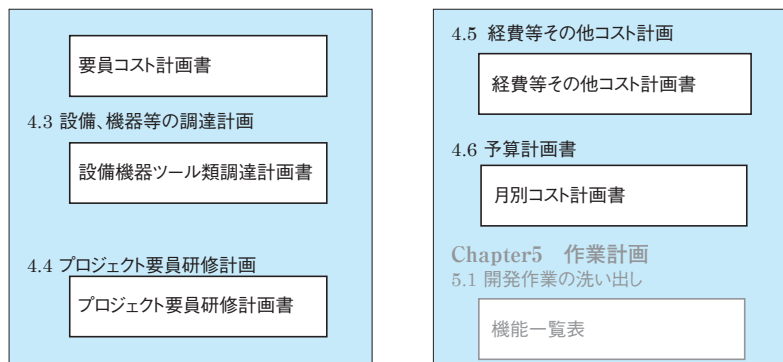
■テーマの目標

- ・プロジェクトのコスト目標に従って、プロジェクトコストを詳細に見積もる。
- ・見積もったプロジェクトコストに対しての、予算の裏付けを確認する。
- ・具体的なコスト管理を行うために、月別のコスト計画を立てる。

■作業手順

入力情報	項目	出力情報
<ul style="list-style-type: none"> <li>・要員計画表</li> <li>・プロジェクト条件表</li> <li>・作業一覧表</li> <li>・工程設計表</li> </ul>	8.1 要員コストを見込む	・要員コスト計画書
	8.2 設備、機器、ツール類を洗い出す	・設備機器ツール類一覧表
	8.3 設備、機器、ツール類の調達計画を立て、コストを見込む	・設備機器ツール類調達計画書
	8.4 要員研修計画を立て、コストを見込む	・プロジェクト要員研修計画書
	8.5 その他、プロジェクト遂行上の必要なコストを見込む	・経費等その他コスト計画書
	8.6 コスト見込みを評価し、コスト計画を立てる	・月別コスト計画書

■出力情報のイメージ



## 8.1 要員コストを見込む

ESMR との関連：  
4.2

### ■作業の概要とポイント

#### 概要

要員計画表をもとに、プロジェクトの要員コストを見込みます。

#### ！ポイント

- ・要員計画表の中に管理職や間接部門のメンバを含む場合、そのメンバの稼働工数をプロジェクトコストに算入するかどうか等は、プロジェクト計画を見る人物の立場や企業の経営数値の扱い方によっても異なります。そのため、プロジェクト計画策定時に、プロジェクトコストに含める範囲を確認します。

### ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

#### Step 8.1.1 要員コストを見込む



「要員コスト計画書」を作成する。

## Step 8.1.1 要員コストを見込む

ESMR との関連：  
4.2

8

### Check1 社員単価の確認

- ・社員単価を確認する。

### Check2 社外単価の確認

- ・社外の要員を活用する場合の社外単価を確認する。
- ・未定の場合は、想定金額を決める。

### Check3 コスト計上時期の確認

- ・要員コストが計上される時期を確認する。
- ・社外の要員の場合は契約形態によるため、支払い時期を確認する。

### Check4 コスト見込み

- ・要員コストを見込む。
- ・経理面を考慮して、年間、半年、四半期、月ごとに見込む。

### ! ここでのポイント

- ・テーマ7「要員計画を立てる」で作成した要員計画表にもとづいて、毎月の発生コストを計画します。
- ・社外の要員を投入する場合は、契約に従い、支払い月に注意します。一般的に派遣や委任（準委任）契約は月払い、請負契約の支払いは契約によります。

例

チェックカード

#### Check1 社員単価の確認

- ・社員単価ランク A：10,000 円 / 時
  - ・社員単価ランク B：7,000 円 / 時
  - ・社員単価ランク C：6,000 円 / 時
  - ・社員単価平均：6,500 円 / 時
- または、
- ・社員単価ランク A：180 万円 / 月
  - ・社員単価ランク B：120 万円 / 月
  - ・社員単価ランク C：100 万円 / 月
  - ・社員単価平均：110 万円 / 月

#### Check2 社外単価の確認

- ・C 社単価：5,000 円 / 時
  - ・D 社単価：6,000 円 / 時
  - ・派遣平均単価：5,000 円 / 時
- または、
- ・C 社単価：80 万円 / 月
  - ・D 社単価：90 万円 / 月

#### Check3 コスト計上時期の確認

- 社員：毎月
- 社外派遣：毎月
- 社外委任契約：毎月
- 社外請負契約：C 社 2024 年 2 月  
D 社 2024 年 2 月

#### Check4 コスト見込み

- ・「要員コスト計画書」参照

チェックカードの結果をもとに「要員コスト計画書」を作成します。

表 8-1 「要員コスト計画書」参照

表 8-1 要員コスト計画書

承認	立案

プロジェクト名	iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト
---------	-------------------------------------

No.	担当者	サブチーム	開始予定	終了予定	予定期間 [月]	社内/外部 (契約形態)	調達責任者	単価 ランク	単価 [千円/時]	単価 [千円/月]	備考
1	水道橋	全体取りまとめ 要求定義&全体設計	2023年4月	2024年6月	11.75	社内		A		1,800	
2	大川	要求定義&全体設計 メインCPU	2023年4月	2024年6月	15	社内		B		1,200	
3	水合	要求定義&全体設計 メインCPU	2023年4月	2023年7月	4	社内(応援)		B		1,200	
4	水本	要求定義&全体設計 メインCPU	2023年4月	2023年7月	4	社内(応援)		B		1,200	
5	大村	要求定義&全体設計 カード搬送&ドア制御 データ読書制御	2023年4月	2024年6月	15	社内		B		1,200	
6	大下	要求定義&全体設計 通信制御	2023年4月	2024年6月	15	社内		B		1,200	
7	川村	メインCPU	2023年4月	2024年6月	15	社内		C		1,000	
8	川下	メインCPU	2023年4月	2024年6月	15	社内		C		1,000	
9	川岸	メインCPU	2023年6月	2024年6月	13	社内		C		1,000	
10	川口	メインCPU	2023年6月	2024年6月	13	社内		C		1,000	
11	川島	メインCPU	2023年11月	2024年2月	4	社内		C		1,000	
12	蒲田	メインCPU	2023年8月	2023年11月	4	社内(応援)		B		1,200	
13	蒲元	メインCPU	2023年8月	2023年11月	4	社内(応援)		C		800	
14	B1	メインCPU	2023年12月	2024年5月	6	派遣	水道橋		5	800	
15	B2	メインCPU	2023年11月	2024年5月	7	派遣	水道橋		5	800	
16	B3	メインCPU	2023年11月	2024年4月	6	派遣	水道橋		5	800	
17	B4	メインCPU	2024年2月	2024年4月	3	委任	水道橋		5	800	
18	B5	全体結合&総合テスト	2024年2月	2024年5月	4	委任	水道橋		5	800	
19	B6	全体結合&総合テスト	2024年3月	2024年4月	2	委任	水道橋		5	800	
20	B7	全体結合&総合テスト	2024年3月	2024年4月	2	委任	水道橋		5	800	
21	B8	全体結合&総合テスト	2024年3月	2024年4月	2	委任	水道橋		5	800	
22	B9	全体結合&総合テスト	2024年3月	2024年4月	2	委任	水道橋		5	800	
23	川藤	全体結合&総合テスト	2024年1月	2024年4月	4	社内(応援)		B		1,200	
24	川戸	全体結合&総合テスト	2024年1月	2024年4月	4	社内(応援)		B		1,200	
25	C社請負1	カード搬送&ドア制御	2023年10月	2024年1月	4	請負	水道橋		5	800	請負検収月:2024年2月
26	C社請負2	カード搬送&ドア制御	2023年10月	2024年6月	8.5	請負(～2024年2月) 委任(2024年3月～)	水道橋				
27	C社請負3	カード搬送&ドア制御	2023年11月	2023年12月	2	請負	水道橋				
28	D社請負1	データ読書制御	2023年6月	2024年6月	12.5	請負(～2024年2月) 委任(2024年3月～)	水道橋		6	900	請負検収月:2024年2月
29	D社請負2	データ読書制御	2023年7月	2024年3月	9	請負(～2024年2月) 委任(2024年3月～)	水道橋				
30	D社請負3	データ読書制御	2023年7月	2024年3月	9	請負(～2024年2月) 委任(2024年3月～)	水道橋				
31	下谷	通信制御	2023年6月	2024年2月	8.5	社内		C		1,000	
32	下地	通信制御 メインCPU	2023年6月	2024年6月	13	社内		C		1,000	
33	下田	通信制御 メインCPU	2023年6月	2024年6月	13	社内		C		1,000	
34	下山	通信制御 メインCPU	2023年6月	2024年3月	10	社内		C		1,000	
35	下坂	通信制御 メインCPU	2023年8月	2024年2月	9	社内		C		1,000	
36	下南	通信制御 メインCPU	2023年8月	2024年2月	9	社内		C		1,000	
	...										
	...	合計	...	...	282.25	...	...	...		...	...

[単位：千円]

No.	2023年												2024年												2025年				合計金額
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月			
1	-	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	900	900	450	450												21,150		
2	-	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200												18,000		
3	-	1,200	1,200	1,200	1,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												4,800		
4	-	1,200	1,200	1,200	1,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												4,800		
5	-	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200												18,000		
6	-	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200												18,000		
7	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000												15,000		
8	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000												15,000		
9	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000												13,000		
10	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000												13,000		
11	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	-	-	-												4,000		
12	-	-	-	-	-	1,200	1,200	1,200	1,200	-	-	-	-	-	-												4,800		
13	-	-	-	-	-	800	800	800	800	-	-	-	-	-	-												3,200		
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	800	800	800	800												4,800		
15	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	800	800	800	800	800												5,600		
16	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	800	800	800	800	-	-											4,800		
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	800	-	-												2,400		
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	800	800	-												3,200		
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	-	-												1,600		
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	-	-												1,600		
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	-	-												1,600		
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	-	-												1,600		
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,200	1,200	1,200	1,200	-	-											4,800		
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,200	1,200	1,200	1,200	-	-											4,800		
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												8,400		
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,400	800	800	800	800											3,200		
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												0		
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900	900	900	900											25,650		
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,050	900	-	-	-											900		
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900	-	-	-											900		
31	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	500	-	-	-	-											8,500		
32	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000												13,000		
33	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000												13,000		
34	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-	-	-											10,000		
35	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-	-	-	-											9,000		
36	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-	-	-	-											9,000		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												0		
	0	9,800	9,800	17,800	17,800	17,400	17,400	17,400	20,000	18,800	21,200	51,850	24,600	21,350	14,150	11,750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	291,100		

社内	0	9,800	9,800	17,800	17,800	17,400	17,400	17,400	18,400	16,400	18,800	17,400	13,900	12,450	10,050	10,050										
				1 Q 計	37,400	1 Q 計	90,000	2 Q 計	52,200	2 Q 計	102,300	1 Q 計	32,550													
												年間計	192,300													
社外	0	0	0	0	0	0	0	0	1,600	2,400	2,400	34,450	10,700	8,900	4,100	1,700										
				1 Q 計	0	1 Q 計	0	2 Q 計	4,000	2 Q 計	51,550	1 Q 計	14,700													
												年間計	51,550													





### ■作業の概要とポイント

#### 概要

- ・設備や機器の調達計画を立てる前に、作業環境として必要なものをすべて洗い出します。
- ・ハードウェア（試作機、本番機等）、ソフトウェア（OS、ミドルウェア等）、サービス（保守サービス等）、設備（ICE、計測器、オシロスコープ等）を、必要時期とともに洗い出します。

#### ！ポイント

- ・社内設備や備品として確保済みのものを含めて、利用者の数、社外要員向けに用意するもの、必要な時期等、もれなく洗い出します。
- ・その中から、購入やレンタルによりコストが発生するものを整理して、項目 8.3 でコスト計画を立てます。

### ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

**Step 8.2.1** 開発ツールに着目し、工程ごとに必要なもの、数量等を明確にする



「設備機器ツール類一覧表」に整理する。

**Step 8.2.2** 作業環境に着目し、工程ごとに必要なもの、数量等を明確にする



「設備機器ツール類一覧表」に整理する。

**Step 8.2.3** 開発対象装置に組み込むソフトウェアに着目し、入手時期、入手先を明確にする



「設備機器ツール類一覧表」に整理する。

**Check1 全工程で使用する設計資料作成ツール**

- ・全工程で使用する設計資料作成ツールを明確にする。

**Check2 ソフトウェア要求定義作業時のツール**

- ・ソフトウェア要求分析時に使用する特別なツールを明確にする。

**Check3 アーキテクチャ設計作業時のツール**

- ・ソフトウェア・アーキテクチャ設計時に使用する特別なツールを明確にする。

**Check4 詳細設計作業時のツール**

- ・ソフトウェア詳細設計時に使用する特別なツールを明確にする。

**Check5 実装および単体テスト作業時のツール**

- ・実装および単体テスト時に使用する特別なツールを明確にする。

**Check6 結合テスト作業時のツール**

- ・ソフトウェア結合テスト時に使用する特別なツールを明確にする。

**Check7 総合テスト作業時のツール**

- ・ソフトウェア総合テスト時に使用する特別なツールを明確にする。

**！ここでのポイント**

- ・使用する開発ツールや設備、機器を明確にします。社内標準で決まっているものは省いても構いません。
- ・使用ツール、ツールの利用者、ツールの数量を明確にします。
- ・過去の類似プロジェクトで必要となったツールも確認します。

## 例

## チェックカード

**Check1 全工程で使用する設計資料作成ツール**

- ・設計書作成：IpaWriter 2007 および IpaCalc 2007
- ・構成管理ツール：SecCMS Ver.2 ライセンス（社内 4）

**Check2 ソフトウェア要求定義作業時のツール**

（特に無し）

**Check3 アーキテクチャ設計作業時のツール**

- ・UML 記述ツール：IpaUML Ver.1.1

**Check4 詳細設計作業時のツール**

- ・UML 記述ツール：IpaUML Ver.1.1

**Check5 実装および単体テスト作業時のツール**

- テキストエディタ
  - ・Ipa Text editor Ver.1.0
  - ・ライセンス数 20（社内分）
- プログラミング環境
  - ・C Builder Ipa SDK Ver.1
  - ・ライセンス数 7（社内 5、C 社貸与 1、D 社貸与 1）
- 静的コーディングチェッカ
  - ・Ipa ESCR checker for C Ver.1.0
  - ・ライセンス数 5（社内 3、C 社貸与 1、D 社貸与 1）
- 実機：SEC2 ハードウェア
  - ・2023 年 8 月に 2 台入手。
  - ・2023 年 10 月に追加 2 台入手。
  - ・2023 年 12 月に追加 3 台入手。

## ●擬似装置

- ・ソフトウェアデバッグ用の擬似装置は、2023 年 8 月に 4 台、9 月に追加 4 台入手。
- ・社外委託先 D 社には 2023 年 8 月より 3 台貸与、C 社には 2023 年 11 月より 3 台貸与。

## ●ICE：Ipa\_ICE Ver.1

- ・現在保有の 6 台の他、追加 14 台をレンタル。
- ・レンタル時期は、2023 年 8 月 8 台、10 月 6 台。

## ●監視盤：2023 年 12 月に 4 台入手。監視盤開発部門より借用

## ●監視盤シミュレータソフト：2023 年 12 月に入手。監視盤開発部門より提供

## ●監視盤シミュレータ用 PC：2023 年 12 月に入手。レンタル

**Check6 結合テスト作業時のツール**

（特に無し）

**Check7 総合テスト作業時のツール**

- ・統合テストツール：Ipa\_Testing for C Ver.1（社内用：1）

チェックカードの結果を「設備機器ツール類一覧表」に整理します。

表 8-2 「設備機器ツール類一覧表」参照

## Step 8.2.2

# 作業環境に着目し、工程ごとに必要なもの、数量等を明確にする

ESMR との関連：  
4.3

8

### Check1 全工程で必要となる作業環境

- ・全工程で必要となる作業環境を明確にする。

### Check2 ソフトウェア要求定義時の作業環境

- ・ソフトウェア要求定義時の作業環境を、作業メンバと照らし合わせて、明確にする。

### Check3 アーキテクチャ設計時の作業環境

- ・ソフトウェア・アーキテクチャ設計作業時の作業環境を、作業メンバと照らし合わせて、明確にする。

### Check4 詳細設計時の作業環境

- ・ソフトウェア詳細設計作業時の作業環境を、作業メンバと照らし合わせて、明確にする。

### Check5 実装および単体テスト時の作業環境

- ・実装および単体テスト作業時の作業環境を、作業メンバと照らし合わせて、明確にする。

### Check6 結合テスト時の作業環境

- ・ソフトウェア結合テスト作業時の作業環境を、作業メンバと照らし合わせて、明確にする。

### Check7 総合テスト時の作業環境

- ・ソフトウェア総合テスト作業時の作業環境を作業メンバと照らし合わせて、明確にする。

## ! ここでのポイント

- ・本 Step での洗い出しは、Step 8.2.1 の開発ツールに分類されるものと本 Step の作業環境に分類されるものを区別することが目的ではなく、ツールや環境の視点で、必要なものがもれないようにすべて洗い出すことを目的としています。
- ・過去の類似プロジェクトで必要となった作業環境を確認します。

例

チェックカード

### Check1 全工程で必要となる作業環境

- ・技術情報の収集等に使用するインターネット環境が必要。

### Check2 ソフトウェア要求定義時の作業環境

- ・社内の他部門からの応援 2 名については、プロジェクトマネージャの所属部門と同じフロアに在籍。現在の座席のまま作業。

### Check3 アーキテクチャ設計時の作業環境

- ・要求定義作業よりプロジェクトに参加する社内の他部門からの応援 2 名については、プロジェクトマネージャの所属部門と同じフロアに在籍。現在の座席のまま作業。
- ・社外に委託する機能ブロックのソフトウェア・アーキテクチャ設計については、委託先で作業を行う。

### Check4 詳細設計時の作業環境

- ・2023年8月より、社内“Aプロジェクト”からセキュリティエキスパート2名増員。このため、プロジェクトマネージャの所属部門のフロアに座席を確保する。
- ・社外に委託する機能の詳細設計については、委託先で作業を行う。

### Check5 実装および単体テスト時の作業環境

- ・2023年9月より、実機または擬似装置での作業が必要になるため、作業ルームを確保。
- ・作業ルームの構築期間を含め、2023年8月より56.5㎡の作業エリアを確保できるよう、設備管理グループに申請。
- ・開発ファイル作成用のPCを1台用意。

### Check6 結合テスト時の作業環境

- ・2024年1月より開始するソフトウェア結合テスト環境として、作業ルームに自動改札機システムLANを構築。
- ・10ポートHUBを10台、2023年12月にレンタル。
- ・社内LANとの接続ゲートウェイ用PCを1台、併せてレンタル。

### Check7 総合テスト時の作業環境

- ・ソフトウェア結合テスト時と同じ。

チェックカードの結果を「設備機器ツール類一覧表」に整理します。

表 8-2 「設備機器ツール類一覧表」 参照

## Step 8.2.3

# 開発対象装置に組み込むソフトウェアに着目し、入手時期、入手先を明確にする

ESMR との関連：  
4.3

### Check1 既存ソフトウェア資産

- ・既存ソフトウェア資産を明確にし、入手時期、入手先を明確にする。

### Check2 市販ソフトウェア

- ・必要な市販ソフトウェアの入手時期、入手先、金額を明確にする。

### ! ここでのポイント

- ・プロジェクトの外部から入手して開発対象装置に組み込むソフトウェアについて、入手時期、入手先、費用等を明確にします。

例

チェックカード

#### Check1 既存ソフトウェア資産

- ・IPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアおよび設計ドキュメント。
- ・社内の他プロジェクト所有。
- ・入手時期は 2023 年 6 月 10 日。

#### Check2 市販ソフトウェア

- ・OS：IpaOSforEmbed Ver.2  
自部門所有、無償
- ・データベース：IpaSQL Ver.2  
自部門所有、オープンソースにつき無償。年間保守サポート契約必要。A 代理店：58,000 円 (3 月 31 日まで)
- ・料金計算ソフト：SecCC Ver.4 自部門所有、無償
- ・通信ソフト：SecNw Ver.3  
自部門所有、無償 (開発ライセンス購入済)

チェックカードの結果を「設備機器ツール類一覧表」に整理します。

表 8-2 「設備機器ツール類一覧表」参照

表 8-2 設備機器ツール類一覧表

No.	分類	H/S区分	品目	品名	備考	必要数量	数量内訳	使用開始予定日	使用終了予定日	確保済数量	調達数量
1	組込みソフトウェア	S	OS	IpaOSforEmbed Ver.2	Ipa製ソース付き購入	1	開発プロジェクト内、オブジェクト形式および実行形式での配布制限無し。	2023年7月		1	—
2	組込みソフトウェア	S	DB (オープンソース)	IpaSQL Ver.2	Ipa製ライブラリ	1	開発プロジェクト内、オブジェクト形式および実行形式での配布制限無し。	2023年7月		1	—
3	組込みソフトウェア	S	DB (オープンソース)	IpaSQL Ver.2 年間保守サポート	保守費	2	2024年3月31日までの年間保守サポートおよび2025年3月31日までの年間保守サポート	2023年7月		—	2
4	組込みソフトウェア	S	料金計算ソフト	SecCC Ver.4	自部門開発ソフト	1	開発プロジェクト内、オブジェクト形式および実行形式での配布制限無し。	2023年7月		1	—
5	組込みソフトウェア	S	通信ソフト	SecNw Ver.3	Ipa製ライブラリ	1	開発プロジェクト内、オブジェクト形式および実行形式での配布制限無し。	2023年7月		1	—
6	組込みソフトウェア	S	IPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア		母体ソフトウェア	1		2023年4月		1	—
7	ツール	S	構成管理ツール	SecCMS Ver.2 ライセンス	【社内標準ツール】 版数管理の必要な設計書およびプログラムソースコードに適用する。	6		2023年4月		6	—
8	ツール	S	ソフトウェア開発統合環境	C Builder IpaSDK Ver.1 ライセンス	母体ソフトウェア開発プロジェクトで使用。	7	社内：5、C社貸与：1、D社貸与：1	2023年5月		4	3
9	ツール	S	UML 記述ツール	IpaUML Ver.1.1	設計ツール	6	社内設計用：6、社外委託先には、発注条件書に使用条件として記載する。			4	2
10	ツール	S	ドキュメント作成ツール	IpaWriter 2007	設計書作成	—	社内標準に付き各自所有。協力会社には発注仕様書にて指定する。			—	—
11	ツール	S	表作成ツール	IpaCalc 2007	設計書作成	—	社内標準に付き各自所有。協力会社には発注仕様書にて指定する。			—	—
12	ツール	S	静的コーディングチェック	Ipa ESCR checker for C Ver.1.1	結合テスト前に使用	5	社内：3、C社貸与：1、D社貸与：1			—	5
13	ツール	S	テキストエディタ	Ipa Text editor Ver.1.0	プログラミング用	20	社内用に確保。			1	19
14	ツール	S	統合テストツール	Ipa_Testing for C Ver.1	総合テスト時に使用	1	社内用に確保。			—	1
15	ツール	S	イーサネットモニタ	sniffer	監視盤通信デバッグ用	1	社内用に確保。			1	—
16	ツール	H	ICE	Ipa_ICE Ver.1	デバッグ時に使用	20	社内：14、C社貸与：3、D社貸与：3			6	14
17	実機	H	自動改札機(実機)	SEC2	単体テスト時：2台、 結合テスト時：プラス2台、 総合テスト時：プラス3台	5	社内使用。			—	5
18	擬似装置	H	擬似装置ボード	擬似装置ボード		8	社内：2、C社貸与：3、D社貸与：3			—	8
19	擬似装置	H	PC (擬似装置用)			8	社内：2、C社貸与：3、D社貸与：3			—	8
20	擬似装置	S	擬似装置シミュレータソフト			8	社内：2、C社貸与：3、D社貸与：3			—	8
21	実機	H	監視盤(実機)			1	社内使用。			—	1
22	擬似装置	S	監視盤シミュレータソフト			4	社内使用。			—	4
23	擬似装置	H	監視盤シミュレータ用PC			4	社内使用。			—	4
24	設備	H	開発ファイル管理用サーバ	開発用 PC		1	社内使用。			—	1
25	設備	H	開発用 LAN 設備	16ポート SWITCH HUB	必要ポート数50ポート (16ポート×4台)	4	社内使用。			1	3
26	設備	H	LAN ケーブル			50	社内使用。			30	20
27	設備	H	開発用 LAN のゲートウェイ PC	PC	レンタル	1	社内使用。			—	1
28	設備			設置スペース (56.5 m <sup>2</sup> )		1	社内。				1

## ■作業の概要とポイント

### 概要

調達が必要な設備、機器、ツール類をリストアップし、これらの調達についての計画を立てます。

ハードウェア（試作機、本番機等）、ソフトウェア（OS、ミドルウェア等）、サービス（保守サービス等）、設備（ICE、計測器、オシロスコープ等）の必要時期やコストを明確化し、調達活動を遅滞なく実行することで、プロジェクト作業に影響が出ないようにします。

### ！ポイント

開発で必要と考えられる設備、機器、ツール類は、項目 8.2 ですべて洗い出しておく必要があります。その中から、外部から調達するものを明確にしてコストを見込みます。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 8.3.1 設備、機器、ツール類の調達計画を立てる



「設備機器ツール類調達計画書」に整理する。

### Step 8.3.2 設備、機器、ツール類の調達コストを見込む



「設備機器ツール類調達計画書」に整理する。

## Step 8.3.1

## 設備、機器、ツール類の調達計画を立てる

ESMR との関連：  
4.3

### Check1 調達項目と数量の確認

- ・項目 8.2 で整理した「設備機器ツール類一覧表」から、調達が必要な項目と数量を明確にする。

### Check2 調達方法の検討

- ・調達が必要な項目の調達方法を検討する。

### Check3 調達時期の検討

- ・確保済みの数量と工程設計表、要員計画表を照らし合わせて、適切な調達時期を検討する。

### Check4 返却時期の検討

- ・レンタル、リース等、借用するものは返却時期と返却数量を検討する。

### Check5 その他特記事項の確認

- ・調達に際し、注意すべき事柄を特記事項として記入する。

8

### ! ここでのポイント

- ・調達リスクが高い時は、代替品を考慮します。
- ・調達の際に必要な秘密保持契約（NDA：Non-Disclosure Agreement）の有無を備考欄に記入し、契約締結に掛かる期間を考慮します。
- ・調達品受け入れのための検収方法を明確にします。
- ・設備調達等は様々な事情を考慮し、余裕をもって発注できるように計画します。

例

チェックカード

#### Check1 調達項目と数量の確認

- ・「設備機器ツール類調達計画書」の「調達数量」欄参照。

#### Check2 調達方法の検討

- ・「設備機器ツール類調達計画書」の「調達区分」欄参照。

#### Check3 調達時期の検討

- ・「設備機器ツール類調達計画書」の「使用開始予定日」欄参照。

#### Check4 返却時期の検討

- ・「設備機器ツール類調達計画書」の「使用終了予定日」欄参照。

#### Check5 その他特記事項の確認

- ・「設備機器ツール類調達計画書」の「調達にあたっての制約条件」、「備考」欄参照。

チェックカードの結果を「設備機器ツール類調達計画書」に整理します。

表 8-3 「設備機器ツール類調達計画書」参照

## Step 8.3.2 設備、機器、ツール類の調達コストを見込む

ESMR との関連：  
4.3

### Check1 調達価格の確認

- ・購入やレンタルの単価を確認し、項目ごとの金額を算出する。

### Check2 調達先の確認

- ・調達先を調べ、記入する。

### Check3 予算費目の分類

- ・経理上の予算費目に合わせて分類する。

### Check4 調達コスト計画

- ・経理上の予算管理に合わせて、月別、四半期別、半期別、年度別にコスト計画を整理する。

### ！ここでのポイント

- ・購入する設備や機器等は、プロジェクト予算で購入するもの、社内設備として購入するもの、他部門の予算で購入するもの等の違いによって、経理上の費目や区分が異なるため、プロジェクトコストを切り出す場合に注意します。
- ・設備機器ツール類調達計画書にもとづいて、毎月の予算の割当てを計画します。
- ・設備機器ツール類調達計画書にもとづくリソースと予算リソースとの差異および妥当性を確認し、整合性を保つように調整します。
- ・上位権限者の判断が必要な場合もあり、予算に対してどの程度の差異があるか明確にします。

例

チェックカード

#### Check1 調達価格の確認

- ・「設備機器ツール類調達計画書」の「購入/レンタル・リース費用」欄参照。

#### Check2 調達先の確認

- ・「設備機器ツール類調達計画書」の「調達先」欄参照。

#### Check3 予算費目の分類

- ・「設備機器ツール類調達計画書」の「調達区分」欄参照。

#### Check4 調達コスト計画

- ・「設備機器ツール類調達計画書」の右下部参照。

チェックカードの結果を「設備機器ツール調達計画書」に整理します。

表 8-3 「設備機器ツール類調達計画書」参照



表 8-3 設備機器ツール類調達計画書

No.	分類	H/S区分	品目	品名	調達数量 (①)	調達区分	調達責任者	使用開始 予定日 (数量)	使用終了 予定日 (数量)	調達にあつた ての制約 条件	購入/レンタル・リース費用			調達先	備考
											単価 (②) [円]	期間 (③)	合価 (①× ②×③) [円]		
3	組込みソフトウェア	S	DB (オープンソース)	Ipa SQL Ver.2 年間保守サポート	2	保守費	大川	2023年7月1日			58,000		116,000	〇〇〇代理店	
8	ツール	S	ソフトウェア開発統合環境	C Builder Ipa SDK Ver.1 ライセンス	3	購入	大村	2023年6月1日			60,000		180,000	〇〇〇代理店	
9	ツール	S	UML 記述ツール	Ipa UML Ver.1.1	2	購入	大川	2023年5月1日			98,000		196,000	〇〇〇販売株式会社	
12	ツール	S	静的コーディングチェッカ	Ipa ESCR checker for C Ver.1.1	5	社内エンジニアリング部門より借用	大川	2023年8月1日	2024年3月31日	借用数5本のうち、3本は2024年3月31日に返却する。			-		
13	ツール	S	テキストエディタ	Ipa Text editor Ver.1.0	19	購入	大下	2023年5月1日			9,800		186,200	〇〇〇販売株式会社	
14	ツール	S	統合テストツール	Ipa_Testing for C Ver.1	1	社内エンジニアリング部門より借用	大下	2023年11月1日	2024年6月30日				-		
16	ツール	H	ICE	Ipa_ICE Ver.1	14	レンタル	大村	2023年8月1日(8台) 2023年10月1日(6台)	2024年2月1日(8台) 2024年4月1日(6台)	レンタル時期: 数量は、2023年8月: 8台、10月: 6台。	4,000	8台: 6ヶ月、6ヶ月	336,000	△△△レンタル株式会社	レンタル単価は概算。
17	実機	H	自動改札機(実機)	SEC2	5	工場より借用	水道橋	2023年8月	2024年6月30日	2023年8月に2台入手。10月に追加2台入手。12月に追加3台入手する。			-		
18	擬似装置	H	擬似装置ポート	擬似装置ポート	8	装置開発部門より借用	水道橋	2023年8月1日	2024年6月30日	2023年8月に4台、9月に追加4台入手する。			-		
19	擬似装置	H	PC (擬似装置用)		8	レンタル	大村	2023年8月1日(4台) 2023年9月1日(4台)	2024年2月1日(6台) 2024年6月30日(2台)	2023年8月に4台、9月に追加4台入手する。	9,000	4台: 6ヶ月、2台: 5ヶ月、2台: 10ヶ月	486,000	△△△レンタル株式会社	レンタル単価は概算。
20	擬似装置	S	擬似装置シミュレータソフト		8	装置開発部門より借用	水道橋	2023年8月1日(4本) 2023年9月1日(4本)	2024年2月1日(6本) 2024年6月30日(2本)				-		
21	実機	H	監視盤(実機)		1	装置開発部門より借用	水道橋	2023年12月1日	2024年6月30日				-		
22	擬似装置	S	監視盤シミュレータソフト		4	監視盤ソフトより提供	水道橋	2023年12月1日	-				-		
23	擬似装置	H	監視盤シミュレータ用PC		4	レンタル	大村	2023年12月1日	2024年2月1日(2台) 2024年6月30日(2台)		9,000	2台: 2ヶ月、2台: 7ヶ月	162,000	△△△レンタル株式会社	レンタル単価は概算。
24	設備	H	開発ファイル管理用サーバ	開発用 PC	1	レンタル	大川	2023年7月1日	2025年4月1日		13,000	21ヶ月	273,000	△△△レンタル株式会社	レンタル単価は概算。
25	設備	H	開発用 LAN 設備	16ポート SWITCH HUB	3	レンタル	大下	2023年8月1日	2024年2月1日(20ポート分) 2024年6月30日(14ポート分)		3,000	2台: 6ヶ月、2台: 11ヶ月	102,000	△△△レンタル株式会社	レンタル単価は概算。 16ポート SWITCH HUB: 3台
26	設備	H	LAN ケーブル		20	レンタル	大下	2023年8月1日	2024年2月1日		1,000	20本: 6ヶ月	120,000	△△△レンタル株式会社	レンタル単価は概算。 100BASE-TX、20m、ストレート
27	設備	H	開発用 LAN のゲートウェイ PC	PC	1	レンタル	大村	2023年8月1日	2024年6月30日		13,000	11ヶ月	143,000	△△△レンタル株式会社	LAN カード: 追加1枚
28	設備			設置スペース (56.5m <sup>2</sup> )	1	直課経費	大川	2023年8月1日	2024年7月31日		2,950	56.5m <sup>2</sup> : 12ヶ月	2,000,100	(直課)	単価: 1 m <sup>2</sup> / 月

※表 8-2 「設備機器ツール類一覧表」から調達が必要な項目を抜粋。



### ■作業の概要とポイント

#### 概要

プロジェクト参加予定者に対し、プロジェクト活動で必要となるスキルを取得させるための研修計画を立てます。当該プロジェクトに限った短期的な研修のみでなく、個々の技術者の育成も考慮した長期レンジの教育カリキュラムとの整合性等も考慮します。

#### ！ポイント

必要となるスキルを必要時点までに取得するために、要員ごとに研修区分（社内、社外）、研修方法（講義、演習）、研修予定時期、研修日数、研修コース名等を計画します。

### ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

**Step 8.4.1** プロジェクトの要員研修項目を洗い出す

**Step 8.4.2** プロジェクトの要員研修計画を立てる



「プロジェクト要員研修計画書」に記入する。

## Step 8.4.1 プロジェクトの要員研修項目を洗い出す

ESMR との関連：  
4.4

### Check1 プロジェクトのスキルアップ目標の確認

- ・ Step 2.2.4 で立てたスキルアップ目標を確認する。

### Check2 プロジェクトの不足スキルの確認

- ・ 項目 7.3 の要員計画表に整理したプロジェクトメンバの不足スキルを確認する。

### ！ここでのポイント

- ・ プロジェクトメンバのスキルアップには、プロジェクトを成功させるうえで必要な技術の習得を図るものと、プロジェクトには直接関係しなくても長期的な観点からメンバの自己啓発を促すものがあります。

例

チェックカード

#### Check1 プロジェクトのスキルアップ目標の確認

- ・ IpaOSforEmbed Ver.2 の使い方習得。
- ・ 新人メンバの ESCR コーディング作法習得。

#### Check2 プロジェクトの不足スキルの確認

- (1) 川岸 (新人)
  - ・ 開発技術：  
「ソフトウェア詳細設計」  
スキルアップ (L1 → L2)  
「実装および単体テスト」  
スキルアップ (L1 → L2)
  - ・ 要素技術：  
「IC カード」  
スキルアップ (L1 → L2)  
「セキュリティ」  
スキルアップ (L1 → L2)
- (2) 川口 (新人)
  - ・ 開発技術：  
「ソフトウェア詳細設計」  
スキルアップ (L1 → L2)  
「実装および単体テスト」  
スキルアップ (L1 → L2)
  - ・ 要素技術：  
「DB 技術」  
スキルアップ (L1 → L2)  
「鉄道料金計算の知識」  
スキルアップ (L1 → L2)

## Step 8.4.2 プロジェクトの要員研修計画を立てる

ESMR との関連：  
4.4

8

### Check1 研修対象者と研修項目

- ・ Step 8.4.1 の確認結果から、研修項目と研修対象者を決める。

### Check2 研修時期の決定

- ・ 項目 7.3 の要員計画表で研修対象人員の予定を確認し、研修時期を決める。

### Check3 コスト計画

- ・ 経理上の予算管理に合わせて、月別、四半期別、半期別、年度別にコスト計画を整理する。

### ！ここでのポイント

- ・ プロジェクト不足スキルを補う研修の時期は、適切な時期を選択します。
- ・ プロジェクトの不足スキルを補う目的ではなく、個人のスキルアップを目的とする研修の場合は、プロジェクトの工程の中で無理なく研修を受けられる時期を選びます。

例

チェックカード

#### Check1 研修対象者と研修項目

- (1) IpaOSforEmbed Ver.2 の使い方習得
  - ・ 川村、川下：Ipa 社トレーニングセミナー受講と社内自習
- (2) 既存ソフトウェア資産「iPA 高速鉄道みらい線向け自動札機ソフトウェア」詳細設計資料の理解
  - ・ 川岸、川口：社内自習
- (3) ESCR コーディング作法の習得
  - ・ 川岸、川口：IPA/SEC トレーニングセミナー受講（演習付き）

#### Check2 研修時期の決定

- (1) 川村、川下：2023 年 4 月初旬～5 月半ば
- (2)(3) 川岸、川口：2023 年 6 月初旬～7 月末

#### Check3 コスト計画

- ・ 「プロジェクト要員研修計画書」参照

チェックカードの結果を「プロジェクト要員研修計画書」に記入します。

表 8-4 「プロジェクト要員研修計画書」参照

表 8-4 プロジェクト要員研修計画書

No.	所属名	本人氏名	研修区分	研修方法	受講予定時期		習得すべき内容	スキルアップ目標	研修コース名	研修ジャンル	研修主催者	受講費用	受講日数	修了区分	備考
					開始日	終了日									
1	メイン CPU サブチーム	川村	社外セミナー	講義	2023 年 4 月初	2023 年 5 月末	「IpaOSforEmbed Ver.2 の使い方」習得		Ipa 社 トレーニングセミナー「IpaOSforEmbed Ver.2 の使い方」	設計、プログラミング	Ipa 社	¥225,000	3		
2	メイン CPU サブチーム	川村	プロジェクト内自習	自習	2023 年 4 月初	2023 年 5 月末	「IpaOSforEmbed Ver.2 の使い方」習得		—	設計、プログラミング	—	—	—		Ipa 社セミナー受講後、プロジェクト内技術展開のためスキルを深める。
3	メイン CPU サブチーム	川下	社外セミナー	講義	2023 年 4 月初	2023 年 5 月末	「IpaOSforEmbed Ver.2 の使い方」習得		Ipa 社 トレーニングセミナー「IpaOSforEmbed Ver.2 の使い方」	設計、プログラミング	Ipa 社	¥225,000	3		
4	メイン CPU サブチーム	川下	プロジェクト内自習	自習	2023 年 4 月初	2023 年 5 月末	「IpaOSforEmbed Ver.2 の使い方」習得		—	設計、プログラミング	—	—	—		Ipa 社セミナー受講後、プロジェクト内技術展開のためスキルを深める。
5	メイン CPU サブチーム	川岸	社外セミナー	演習	2023 年 6 月初	2023 年 7 月末	コーディング作法		IPA/SEC セミナー「ESCR コーディング作法の習得 [C 言語]」	プログラミング	IPA/SEC	¥25,000	4		
6	メイン CPU サブチーム	川岸	プロジェクト内自習	自習	2023 年 6 月初	2023 年 7 月末	iPA 高速鉄道みらい線向け詳細設計資料の理解		—	詳細設計	—	—	—		
7	メイン CPU サブチーム	川口	社外セミナー	演習	2023 年 6 月初	2023 年 7 月末	コーディング作法		IPA/SEC セミナー「ESCR コーディング作法の習得 [C 言語]」	プログラミング	IPA/SEC	¥25,000	4		
8	メイン CPU サブチーム	川口	プロジェクト内自習	自習	2023 年 6 月初	2023 年 7 月末	iPA 高速鉄道みらい線向け詳細設計資料の理解		—	詳細設計	—	—	—		

合計 ¥500,000

### ■作業の概要とポイント

#### 概要

プロジェクトコストとして、社内人件費、外部委託費、設備機器費、研修費以外にプロジェクトが負担しなければならないものを洗い出します。

#### ！ポイント

プロジェクトコストは企業の経理上の予算管理の仕組みに従って、プロジェクトに直課されるコストをもらさず見込んでおきます。

### ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

#### Step 8.5.1 プロジェクト遂行上、必要なコストを洗い出す



「経費等その他コスト計画書」に記入する。

**Check1 交通費、出張費**

- ・顧客との打合せや外部委託先が遠隔地にある場合等を考慮し、交通費や出張費を見込む。

**Check2 認証取得費**

- ・顧客との契約上、取得すべき認証の費用を見込む。

**Check3 電子ファイル格納媒体**

- ・プロジェクト期間に購入する CD 媒体や DVD 媒体の費用を見込む。

**Check4 事務消耗品**

- ・プロジェクトで負担すべき消耗品の費用を見込む。

**Check5 通信費用**

- ・プロジェクトで負担する携帯電話料金や宅配便の費用を見込む。

**Check6 その他**

- ・その他、プロジェクトが負担する費用があれば見込む。

**Check7 コスト計画**

- ・経理上の予算管理に合わせて、月別、四半期別、半期別、年度別にコスト計画を整理する。

**！ここでのポイント**

- ・出張費や複合機リース代等、様々なコストがプロジェクト遂行上、付随します。個々のコストは少額でも、合計では無視できない金額になることも珍しくありません。これらの項目をできる限り洗い出します。
- ・顧客との契約上、取得する認証 (JCMVP<sup>®</sup>\*1 等) について、Step 2.3.3 の契約遂行にかかわるプロジェクト終了条件を確認します。
- ・自社の方針や戦略上、取得する認証 (CMMI、プライバシーマーク制度等) を確認します。
- ・外部委託先から請求される出張費や交通費についても必要に応じて、計上します。

**例****チェックカード****Check1 交通費、出張費**

- ・近地の交通費 (全メンバ分) : 10,000 円 / 月
- ・請負会社 D 社への出張費 (日帰り) :  
20,000 円 / 月 / 人 × 2 人 × 10 ヶ月 = 400,000 円
- ・結合テスト時の D 社メンバの出張費 (滞在) :  
200,000 円 / 月 / 人 × 2 人 × 期間 3 ヶ月 = 1,200,000 円

**Check2 認証取得費**

- ・JCMVP [暗号モジュール試験及び認証制度] : 265,000 円 (レベル 1)

**Check3 電子ファイル格納媒体**

- ・作業用 USB メモリ (4G バイト) : 4 個 (2,000 円 × 4 個)
- ・作業用 CD-R : 20 枚 (2,000 円)
- ・作業用 DVD-R : 50 枚 (5,000 円)

**Check4 事務消耗品**

- ・20,000 円 / 年 (概算)

**Check5 通信費用**

- ・携帯電話レンタル  
10,000 円 / 月 / 台 × 5 台 × 15 ヶ月 = 750,000 円
- ・TV 会議使用料 (社内設備)  
1,000 円 / 2 時間 × 4 回 / 月 × 15 ヶ月 = 120,000 円
- ・宅配便  
2,000 円 × 25 回 = 50,000 円

**Check6 その他**

- ・予備として、500,000 円

**Check7 コスト計画**

- ・「経費等その他コスト計画書」参照。

チェックカードの結果を「経費等その他コスト計画書」に記入します。

表 8-5 「経費等その他コスト計画書」参照

\*1 暗号モジュール試験及び認証制度 (Japan Cryptographic Module Validation Program)。本制度は、製品認証制度の1つとして、IPAにより運用される。JCMVPはIPAの登録商標。

表 8-5 経費等その他コスト計画書

No.	区 分	コスト名	備 考	費 用	費用内訳	2023 年度				2024 年度	2025 年度	備 考
						4月～6月	7月～9月	10月～12月	1月～3月			
1	交通費・出張費	近地の交通費	全メンバ分	¥360,000	10,000 円 / 月	¥30,000	¥30,000	¥60,000	¥60,000	¥120,000	¥60,000	
2	交通費・出張費	請負会社 D 社への出張費	日帰り	¥400,000	20,000 円 / 月 / 人 × 2 人 × 10 ヶ月 = 400,000 円	¥120,000	¥120,000	¥120,000	¥40,000			
3	交通費・出張費	結合テスト時の D 社メンバの出張費	滞在	¥1,200,000	200,000 円 / 月 / 人 × 2 人 × 期間 3 ヶ月 = 1,200,000 円			¥800,000	¥400,000			
4	認証取得費	JCMVPI「暗号モジュール試験及び認証制度」	レベル 1	¥265,000					¥265,000			
5	電子ファイル格納媒体	作業用 USBメモリ (4G)	4 個	¥8,000	2,000 円 × 4 個			¥8,000				
6	電子ファイル格納媒体	作業用 CD-R	20 枚	¥2,000	20 枚 1 組		¥2,000					
7	電子ファイル格納媒体	作業用 DVD-R	50 枚	¥5,000	50 枚 1 組		¥5,000					
8	事務消耗品		概算	¥40,000		¥5,000	¥5,000	¥5,000	¥5,000	¥10,000	¥10,000	
9	通信費用	携帯電話レンタル		¥750,000	10,000 円 / 月 / 台 × 5 台 × 15 ヶ月 = 750,000 円	¥150,000	¥150,000	¥150,000	¥150,000	¥90,000	¥60,000	
10	通信費用	TV 会議使用料	社内設備	¥120,000	1,000 円 / 2 時間 × 4 回 / 月 × 15 ヶ月 = 120,000 円	¥24,000	¥24,000	¥24,000	¥24,000	¥24,000		
11	通信費用	宅配便		¥50,000	2,000 円 × 25 回 = 50,000 円	¥5,000	¥10,000	¥10,000	¥10,000	¥10,000	¥5,000	
12	その他			¥500,000		¥66,000	¥54,000	¥123,000	¥146,000	¥46,000	¥65,000	
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
	:											
			合 計	¥3,700,000		¥400,000	¥400,000	¥1,300,000	¥1,100,000	¥300,000	¥200,000	





### ■作業の概要とポイント

#### 概要

項目 8.1 から項目 8.5 の結果を整理し、プロジェクトで必要となるコストが目標値に収まるかどうかを確認します。

目標値を超過している場合、要員計画や設備機器ツール類調達計画等を可能な限り調整し、見直します。そのうえで目標値に収まらない場合は、上位権限者と相談し、要求事項の調整が可能か、あるいはコスト超過が承認されるかどうかの判断を仰ぎます。

現実的には、要求事項の調整やコスト超過の承認には、判断を仰ぐための説明資料の作成や決裁に至るまでに時間を要する場合がありますが、プロジェクトマネージャはプロジェクト計画の承認を取り付けるために根気よく努力する必要があります。

プロジェクトのコスト状況を経理部門が把握する必要があるため、毎月コスト実績を管理し、コスト計画との差異を明らかにします。また、コスト見込みを予測し、コスト目標を超過しないか、適宜プロジェクトをマネジメントする必要があります。

#### ！ポイント

プロジェクトの運営には、要員コストや設備機器等のコスト等、あらゆるコストが発生します。あるコストは予算超過となり、他のコストが予算を下回る場合等も考えられるため、コストの全体を捉え、プロジェクトとしてどのように調整するかを検討する必要があります。

### ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

**Step 8.6.1** 要員コスト、設備機器等コスト、その他必要コストを評価する



「コスト評価（内部メモ）」に記入する。

**Step 8.6.3** 月別コスト計画書を作成する



「月別コスト計画書」に記入する。

**Step 8.6.2** 目標値を超過する項目の対策案を検討する

#### ！作業のヒント

- プロジェクトのコスト目標はプロジェクト予算をもとに決めますが、具体的なプロジェクト計画を立てる前に決められたプロジェクト予算と、詳細に精査したコスト見込みは、乖離する場合があります。その場合は、コスト目標を現実的な値に見直し、もとの予算を超える部分は経理部門を含めて合意を取ることが必要です。

## Step 8.6.1

# 要員コスト、設備機器等コスト、その他必要コストを評価する

ESMR との関連：  
4.5

### Check1 要員コストの評価

- ・社内人件費や社外委託費を目標値と比較し、評価する。

### Check2 設備機器等コストの評価

- ・設備、機器等のコストを目標値と比較し、評価する。

### Check3 要員研修コストの評価

- ・要員研修費等のコストを目標値と比較し、評価する。

### Check4 その他必要コストの評価

- ・経費等のコストを目標値と比較し、評価する。

### Check5 全体のコスト評価

- ・全体のコストを全体目標値と比較し、評価する。

## ！ここでのポイント

- ・コスト項目ごとのコスト計画を評価したうえで、全体コスト計画の評価を行います。
- ・コスト目標値は、経理上の予算と予算区分をもとに設定しているため、区分間の予算移動は経理部門との整合を必要とする場合があります。

例

チェックカード

### Check1 要員コストの評価

- ・目標値 289 百万円に対し、現在の計画ではコストが約 291 百万円。約 2 百万円超過。

### Check2 設備機器等コストの評価

- ・目標値 6.2 百万円に対し、現在の計画ではコストが 4.3 百万円。1.9 百万円下回っている。

### Check3 要員研修コストの評価

- ・目標値 1 百万円に対し、現在の計画ではコストが 0.5 百万円。0.5 百万円下回っている。

### Check4 その他必要コストの評価

- ・目標値 5.5 百万円に対し、現在の計画ではコストが 3.7 百万円。目標値を 1.8 百万円下回っている。

### Check5 全体のコスト評価

- ・設備機器等コストとその他必要コストは目標値を下回っており、他のコスト項目への割り振りが可能。
- ・要員研修コストは目標値との差額を予備分と考え、目標値は現状維持とする。
- ・要員コストは約 2 百万円超過。対策が必要。

チェックカードの結果を「コスト評価（内部メモ）」に記入します。

表 8-6 コスト評価（内部メモ）

[単位：千円]

コスト項目	目標値(A)	コスト計画(B)	評価結果(A-B)
要員コスト	289,000	291,100	△ 2,100
設備機器等コスト	6,200	4,300	1,900
要員研修コスト	1,000	500	500
その他必要コスト	5,500	3,700	1,800
合計	301,700	299,600	2,100

全体のコスト評価	設備機器等コストとその他必要コストは目標値を下回っており、他のコスト項目への割り振りが可能。要員研修コストは目標値との差額を予備分と考え、目標値は現状維持とする。要員コストは目標値を約 2 百万円超過しているため、対策が必要。
----------	---

## Step 8.6.2 目標値を超過する項目の対策案を検討する

ESMR との関連：  
4.5

### Check1 目標値超過の項目の洗い出しと対策案の検討

- ・要員コストや設備機器等コスト、その他必要コストの評価結果をもとに、目標値を超過する項目を洗い出し、対策案を検討する。

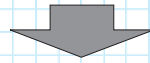
#### ! ここでのポイント

- ・単価の安い外部調達先への変更やオフショア開発の利用等によるコスト削減を検討します。
- ・または、機能縮小、生産性の高いメンバの割付け、あるいは追加予算の確保、開発期間を延ばす等の調整案を検討します。

例

### Check1 目標値超過の項目の洗い出しと対策案の検討

- ・要員コストは目標値を約 2 百万円超過。その他のコストは、合計で目標値を約 4 百万円下回っているため、これらの予算を割り当てる。
  - 要員コスト：289 ⇒ 291 百万円 (約 2 百万円超過)
  - 設備機器等コスト：6.2 ⇒ 4.3 百万円
  - 要員研修コスト：1 ⇒ 0.5 百万円
  - その他必要コスト：5.5 ⇒ 3.7 百万円(約 4 百万円下回る)



チェックカードの結果、コスト計画の見直しが必要な場合は、関連する検討テーマや検討項目に戻り、見直しを行います。

## Step 8.6.3 月別コスト計画書を作成する

ESMR との関連：  
4.5

### Check1 要員コストの計画

- ・社内、社外の要員コスト計画を月ごとに割り当てる。

### Check2 要員以外のコスト計画

- ・設備機器、研修費、経費その他必要コストを、要員コストと分けて、月ごとに割り当てる。

### ! ここでのポイント

- ・要員コストや設備機器等のコスト等、経理費目に合わせて毎月のコスト計画を立てます。
- ・毎月のプロジェクトの進捗に合わせて、計画値と実績値との差異が分かるようにするとともに、経理の決算時期ごとの見込みが見えるようにします。

例

### Check1 要員コストの計画

- ・「月別コスト計画書」参照。

### Check2 要員以外のコスト計画

- ・「月別コスト計画」参照。

チェックカード

チェックカードの結果を「月別コスト計画書」に記入します。

表 8-7 「月別コスト計画書」参照

表 8-7 月別コスト計画書

年 度	月	全体コスト [百万円]			要員コスト						設備機器等コスト [万円]			要員研修コスト [万円]			経費・その他のコスト [万円]		
		計 画	見 込	実 績	社内コスト [百万円]			外部委託コスト [百万円]			計 画	見 込	実 績	計 画	見 込	実 績	計 画	見 込	実 績
					計 画	見 込	実 績	計 画	見 込	実 績									
2023 年度	4 月	10.7	10.7		9.8	9.8		0.0	0.0		0.0	0.0		45.0	45.0		40.0	40.0	
	5 月	10.2	10.2		9.8	9.8		0.0	0.0		38.2	38.2							
	6 月	18.0	18.0		17.8	17.8		0.0	0.0		18.0	18.0		5.0	5.0				
	7 月	18.3	18.3		17.8	17.8		0.0	0.0		7.1	7.1					40.0	40.0	
	8 月	17.7	17.7		17.4	17.4		0.0	0.0		29.3	29.3							
	9 月	17.7	17.7		17.4	17.4		0.0	0.0		32.9	32.9							
	10 月	19.1	19.1		17.4	17.4		0.0	0.0		35.3	35.3					130.0	130.0	
	11 月	20.4	20.4		18.4	18.4		1.6	1.6		35.3	35.3							
	12 月	19.2	19.2		16.4	16.4		2.4	2.4		38.9	38.9							
	1 月	22.7	22.7		18.8	18.8		2.4	2.4		38.9	38.9					110.0	110.0	
	2 月	52.1	52.1		17.4	17.4		34.5	34.5		25.9	25.9							
	3 月	24.9	24.9		13.9	13.9		10.7	10.7		25.9	25.9							
	年度合計	250.8	250.8		192.3	192.3		51.6	51.6		325.5	325.5		50.0	50.0		320.0	320.0	
2024 年度	4 月	21.9	21.9		12.5	12.5		8.9	8.9		29.3	29.3					30.0	30.0	
	5 月	14.4	14.4		10.1	10.1		4.1	4.1		23.5	23.5							
	6 月	12.0	12.0		10.1	10.1		1.7	1.7		23.5	23.5							
	7 月	0.2	0.2								18.0	18.0							
	8 月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	9 月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	10 月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	11 月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	12 月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	1 月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	2 月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	3 月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	年度合計	48.6	48.6		32.6	32.6		14.7	14.7		104.6	104.6		0.0	0.0		30.0	30.0	
2025 年度	年度合計	0.2	0.2		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		20.0	20.0	
総 計		299.6	299.6		224.9	224.9		66.3	66.3		430.0	430.0		50.0	50.0		370.0	370.0	

ソフトウェア開発の過程には、プロジェクトの目標に影響を与える様々な事象（リスク）が潜んでいますが、それらのリスクの多くは事前に予見できる場合があります。プロジェクト計画立案時や進行途中で、こうしたリスク発生<sup>\*1</sup>の要因となる事象が芽生えていないか監視し、また、それらのリスク発生を未然に防ぐための対策やリスク発生後の影響を抑える対策を検討し、適切にコントロールする必要があります。

リスクマネジメント計画の立案には、プロジェクト計画時にリスクを洗い出してプロジェクト内外で共有すること、リスクマネジメントの仕組みをプロジェクト計画書に含めることの2つのポイントがあります。

■テーマの目的

- ・リスクへの対応が手遅れにならないようにリスクマネジメント計画を立てる。
- ・リスクを適切にコントロールするための取り組みを明確にする。

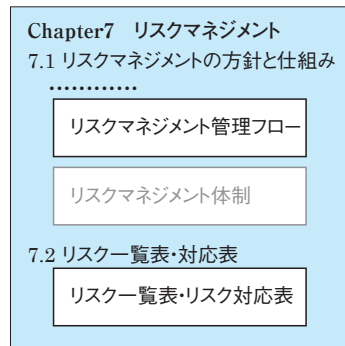
■テーマの目標

- ・プロジェクト計画時に判明しているリスク（イニシャルリスク）を共有する。
- ・イニシャルリスクへの対応計画を立てる。
- ・リスクマネジメントの仕組みをプロジェクト計画書に織り込む。

■作業手順

入力情報	項目	出力情報
<ul style="list-style-type: none"> <li>・過去の類似プロジェクトにおけるトラブル事例、リスク例等</li> <li>・製品企画書</li> <li>・製品仕様書</li> <li>・プロジェクト条件表</li> </ul>	9.1 イニシャルリスクを洗い出す	・リスク一覧表
	9.2 リスクマネジメントの方針と仕組みを決める	・リスクマネジメント方針と体制案 ・リスクマネジメント実施方法
	9.3 リスクを分析し、評価する	・リスク一覧表
	9.4 リスク対応策を検討し、実施責任者と期限を決める	・リスク対応表

■出力情報のイメージ



※リスクマネジメントは（案）のみ

※1 本ガイドでは、リスクが現実にかかることを「発生」という言葉で表現している。一方、リスクが潜んでいることに気が付くことを、「見える」や「発見」という言葉で表現している。

## 9.1 イニシャルリスクを洗い出す

ESMR との関連：  
7.2

### ■ 作業の概要とポイント

#### 概要

プロジェクトの最初の段階から潜んでいるリスク（イニシャルリスク）を見逃して対応が手遅れになるような事態を防ぐために、プロジェクト計画立案の段階でプロジェクトに影響を与えるような事象が潜在していないかどうかを洗い出します。

#### ！ポイント

- ・イニシャルリスクの洗い出し作業では、プロジェクトの将来を見通したリスクの予見を行います。そのためには、類似プロジェクトの過去のトラブル事例等を参考にします。
- ・リスクを洗い出すためのチェックリストがある場合には、利用します。
- ・洗い出したリスクは、リスク一覧表に記録します。

### ■ 作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します

#### Step 9.1.1 リスクを洗い出して分類する



「リスク一覧表」の「カテゴリ」欄、「リスク内容」欄に記入する。

#### ！作業のヒント

- ・リスクを洗い出す作業は、グループで意見を出し合い、幅広く自由な意見を出せるような雰囲気を作ることが重要です。

### Check1 製品規模

- ・製品規模に起因するリスクを洗い出す。

### Check2 ユーザ特性

- ・ユーザ特性に起因するリスクを洗い出す。

### Check3 ビジネス特性

- ・ビジネス特性に起因するリスクを洗い出す。

### Check4 開発プロセス

- ・開発プロセスに関するリスクを洗い出す。

### Check5 技術

- ・技術に関するリスクを洗い出す。

### Check6 作業環境

- ・開発環境や試験環境に関するリスクを洗い出す。

### Check7 要員

- ・要員に関するリスクを洗い出す。

### Check8 ハードウェア制約

- ・ハードウェア制約に関するリスクを洗い出す。

### Check9 利用ソフトウェア

- ・既存ソフトウェア資産、オープンソース・ソフトウェア、市販ソフトウェアに関するリスクを洗い出す。

### Check10 その他

- ・Check1～9以外のリスクを洗い出す。

## ! ここでのポイント

- ・プロジェクトには、最初からリスクを抱えたままプロジェクトを発足せざるを得ない場合と、リスクになるような事象の対応を既にプロジェクト計画の中に織り込んだ状態でプロジェクトを発足させている場合があります。ここでは、前者のようなプロジェクトを想定したリスク例を示しています。
- ・リスクの洗い出し方法は、ESMR に示された「リスクカテゴリ」を参考に、リスクが起因するものに着目して検討する方法を紹介しています。

### 〔リスクカテゴリとリスク例〕

#### (1) 製品規模に起因するリスク

- ・規模が大きくなるとマネジメントの対象が大きくなる。
- ・1人のマネージャが管理できる範囲を超えるほど規模が大きくなると、プロジェクトの状況が見えなくなってしまう可能性がある。
- ・新規開発分、改造分を含めて全体のソフトウェア規模が大きくなりすぎると、品質を保証するためのテスト項目として、あらゆる機能を組み合わせることが現実的に不可能になる。
- ・ソフトウェア開発全体を実績のある外部会社に委託していても、開発規模が想定以上に大きくなると、外部会社の開発能力を超えてしまう可能性がある。

#### (2) ユーザ特性に起因するリスク

- ・顧客は、仕様を決めきれない傾向があり、また、下流工程での仕様変更もある。
- ・顧客は、納品後であっても操作性の変更要求が多くある傾向にある。

#### (3) ビジネス特性に起因するリスク

- ・競合他社の動向によって、大きな仕様変更が起こる可能性がある。
- ・製品への要求レベルが高くなりすぎると、実現が困難になる可能性がある。
- ・競合他社に先駆けての市場投入のため、ハードウェアとソフトウェアの並行開発が前提となり、ハードウェアの仕様変更が頻繁に起こる可能性がある。

#### (4) 開発プロセスに起因するリスク

- ・装置の性能を評価する作業工程を前倒しできない場合、開発終盤のチューニング作業で大幅な後戻りが発生する可能性がある。
- ・適切なレビューを実施する開発プロセスが整備されていない場合、試験を開始するまではプロジェクトの状況を見通せない可能性がある。

#### (5) 技術に起因するリスク

- ・これまで使用実績の無いCPUを使用する。
- ・社内で初めて組込みシステムを製品化するため、組込みプロジェクトの管理技術ノウハウの蓄積が無い。
- ・専用の新規ASICが多く、それを制御するソフトウェアの単体デバッグ作業が予定通り進まない可能性がある。

#### (6) 作業環境に起因するリスク

- ・ソフトウェア試験用の試作機の台数が少なく、結合テストが遅延する可能性がある。
- ・開発拠点が分散するが、コンパイラがネットワークで共用できなくなる可能性がある。

#### (7) 要員に起因するリスク

- ・当該プロジェクトに参加予定のメンバが、他のプロジェクトから抜け出せず、作業開始が遅延する可能性がある。

#### (8) ハードウェア制約に起因するリスク

- ・ハードウェアプラットフォームの物理メモリサイズに余裕が無いため、ソフトウェアサイズが物理メモリサ



イズを超えてしまう可能性がある。

・CPU性能が要求される処理能力を満足できない可能性がある。

(9) 利用ソフトウェアに起因するリスク

- ・他のプロジェクトで開発中のソフトウェアを一部改造して要求機能を実現するが、母体ソフトウェアの品質は保証されていない。
- ・オープンソース・ソフトウェアを利用するため、プロジェクトの早い時期に評価試験を実施するが、機能面や性能面で要求仕様を満足しない可能性がある。

例

チェックカード

9

**Check1 製品規模**

- ・ID-8：新規開発分、改造分を含めて全体のソフトウェア規模が大きいため、品質を保証するためのテスト項目について、あらゆる機能を組み合わせることが現実的に不可能。

**Check2 ユーザ特性**

- ・ID-1：ユーザ要求仕様が期限までに確定しない。特にセキュリティ仕様。

**Check3 ビジネス特性**

- ・ID-9：競合他社の動向による大きな仕様変更の可能性について検討。

**Check4 開発プロセス**

- ・現状、“ここでのポイント”のリスク例にあるような開発プロセスに関するリスクは見えてこない。

**Check5 技術**

- ・ID-5：全国共通ICカードのiPAフロートサークル鉄道対応は当社初のため、要求定義作業が遅れる心配あり。
- ・ID-6：IpaOSforEmbed Ver.2の利用は初めてのため、設計作業が遅れる心配あり。

**Check6 作業環境**

- ・ID-2：iPA高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用する実機が不足する可能性がある。

**Check7 要員**

- ・ID-3：母体ソフトウェアのiPA高速鉄道みらい線向けプロジェクト遅延による、キーパーソンの当該プロジェクト参加時期の遅れ。
- ・ID-7：新人メンバ2名のサポートが必要なため、周りの作業進捗に影響あり。

**Check8 ハードウェア制約**

- ・ID-11：ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれは無いか。

**Check9 利用ソフトウェア**

- ・ID-12：iPA高速鉄道みらい線向けプロジェクトで開発中のソフトウェアを一部改造して要求機能を実現するが、実装時に、母体ソフトウェアの品質が十分保証されているとは限らない。

**Check10 その他**

(特に無し)



洗い出したリスクは「リスク一覧表」の「カテゴリ」欄、「リスク内容」欄に記入します。

表 9-1 リスク一覧表 (分類)

カテゴリ	リスクID	リスク登録日	リスク内容	発生工程	リスクソース		
ユーザ特性	ID-1	2023/3/30	ユーザ要求仕様が期限までに確定しない。特にセキュリティ仕様。				
作業環境	ID-2	2023/3/30	iPA高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用する実機が不足する可能性がある。				
要員	ID-3	2023/3/30	母体ソフトウェアのiPA高速鉄道みらい線向けプロジェクト遅延による、キーパーソン(セキュリティのエキスパート)の当該プロジェクト参加時期の遅れ。				
技術	ID-5	2023/3/30	全国共通ICカードのiPAフロートサークル鉄道対応が当社では初めてのため、要求定義作業が遅れる心配がある。				
技術	ID-6	2023/3/30	IpaOSforEmbed Ver.2の利用は初めてのため、設計作業が遅れる心配がある。				
要員	ID-7	2023/3/30	経験年数の少ないメンバが3名いる(実装担当)ため、周りの作業進捗に影響する。				
製品規模	ID-8	2023/3/30	新規開発分、改造分を含めて全体のソフトウェア規模が大きいため、品質を保証するためのテスト項目があらゆる機能組み合わせを網羅することが現実的に不可能ではないか。				
ビジネス特性	ID-9	2023/3/30	競合他社の動向による大きな仕様変更の可能性について、検討されているか。				
ハードウェア制約	ID-11	2023/3/30	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれは無いか。				
利用ソフトウェア	ID-12	2023/3/30	iPA高速鉄道みらい線向けプロジェクトで開発中のソフトウェアを一部改造して要求機能を実現するが、実装時に、母体ソフトウェアの品質が十分保証されているとは限らない。				

## ■作業の概要とポイント

### 概要

リスクマネジメントの作業では、次のことを行います。

- ①リスクをできるだけ早期に発見し、認識しているリスクの変化を監視する。
- ②リスクの根本原因を見つけて対応策を検討する。
- ③リスク対応策を最善のタイミングで実行に移す判断を行う。
- ④対応策を実施した場合に、効果が得られているかどうかの評価を行う。

ここでは、これらの作業を実施するための方針と仕組みを決めます。

### ！ポイント

- ・社内規定でリスクマネジメントの方針や仕組みが整備されている場合は、それに従うことを基本とします。
- ・リスクの発見と対応が手遅れにならない仕組みを検討します。
- ・リスクマネジメントの仕組みを作業フロー図で表します。
- ・リスクマネジメントを実行するメンバを人選します。
- ・リスク対応策を実施すべき状況に置かれたときに、誰が判断し承認できるかを明確にします。
- ・ここで検討したリスクマネジメントにかかわるメンバと役割は、テーマ10「プロジェクトの体制と運営の仕組みを明確にする」でプロジェクト体制図に整理します。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 9.2.1 リスクマネジメント方針と推進責任者、メンバを決める



「リスクマネジメント方針と体制案」を記述する。

### Step 9.2.2 リスクマネジメントの仕組みを明確にし、実施方法を決める



「リスクマネジメント実施方法」を記述する。

## Step 9.2.1

# リスクマネジメント方針と推進責任者、メンバを決める

ESMR との関連：  
7.1

### Check1 リスクマネジメント方針

- ・リスクマネジメントの方針を明確にする。

### Check3 リスクマネジメントメンバ

- ・リスクマネジメントにかかわる適任者を選任する。

### Check2 リスクマネジメント推進責任者

- ・プロジェクトの運営に責任と権限を持つメンバを、リスクマネジメントの推進責任者として人選する。

## ! ここでのポイント

- ・次の Step 9.2.2 で適切なリスクマネジメントの仕組みを決めるために、リスクマネジメントの方針を明確にします。
- ・リスク回避策や軽減策をとるためには、日程計画の変更やリソースの追加投入が必要になります。そのため、リスクマネジメントを主体的に推進する人物（推進責任者）には、上位権限者に対して上申できる適任者を選びます。
- ・リスクマネジメントにかかわるメンバは、プロジェクト経験が豊富で、リスクに関して敏感かつ対応策を考えることのできる人材をプロジェクト内外から選定します。以下にメンバ候補例を示します。

[メンバ候補]

- ・ソフトウェア開発担当のプロジェクトリーダーやサブチームリーダー（開発現場の状況をすべて把握できる人材）。
- ・担当営業および顧客 SE（ユーザ特性やビジネス特性にかかわるリスクを抽出できる人材）。
- ・要員調達部門（社外リソースにかかわるリスク抽出や対策案を出せる人材）。
- ・品質保証部門（過去のリスク事例を把握している人材）。
- ・組織や部門の開発プロセス標準や基本的な考えを整備し、その運用を支援する部門（プロセスにかかわるリスク抽出や対策案を出せる人材）。
- ・ハードウェア開発部門（ハードウェアにかかわるリスク抽出や対応策を出せる人材）。

例

チェックカード

### Check1 リスクマネジメント方針

- ・プロジェクトの目標に影響を与えるリスクを、できるだけ早い時期に洗い出す。
- ・リスクの発生確率<sup>\*1</sup>や発生した場合の影響度を十分に分析、優先順位を考慮し、できるだけ事前の対応策を実施。

### Check2 リスクマネジメント推進責任者

- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト：水道橋プロジェクトマネージャ

### Check3 リスクマネジメントメンバ

- ・統括プロジェクトマネージャ：四ツ谷部長
- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト：水道橋プロジェクトマネージャ
- ・監視盤開発ハード/ソフト：御茶ノ水チームマネージャ
- ・改札機ミドルウェア開発：神田チームマネージャ
- ・改札機ハードウェア開発：大久保チームマネージャ
- ・改札機ソフトウェア品質保証：中野チームマネージャ
- ・担当営業：荻窪主任

チェックカードの結果を「リスクマネジメント方針と体制案」に記述します。

### ■リスクマネジメント方針

- ・プロジェクトに損害を与えるおそれのあるリスクは、できるだけ早い時期に洗い出し、リスクの発生確率<sup>\*1</sup>や、発生した場合の影響度を十分に分析し、優先順位を考慮したうえで、できるだけ事前の対応策を実施する。

### ■リスクマネジメント体制案

[リスクマネジメント推進責任者]

- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト：水道橋プロジェクトマネージャ

[リスクマネジメントメンバ]

- ・統括プロジェクトマネージャ：四ツ谷部長
- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト：水道橋プロジェクトマネージャ
- ・監視盤開発ハード/ソフト：御茶ノ水チームマネージャ
- ・改札機ミドルウェア開発：神田チームマネージャ
- ・改札機ハードウェア開発：大久保チームマネージャ
- ・改札機ソフトウェア品質保証：中野チームマネージャ
- ・担当営業：荻窪主任

\*1 リスクが現実にかかる可能性の度合や確率。

**Check1 リスクマネジメントの仕組み**

- ・リスクマネジメントの仕組みを明確にし、実施方法を決める。

**Check2 監視方法**

- ・リスクの監視方法を決める。

**Check3 対応策の検討方法**

- ・認識されたリスクに対して、対応策の具体的な検討方法を決める。

**Check4 対応策の実施方法**

- ・対応策の実施方法を決める。

**Check5 実施結果の評価方法**

- ・対応策を実施した結果の評価方法を決める。

**！ここでのポイント**

- ・プロジェクトの進行に伴い、新たにリスクの兆候が見えてくる場合や、予見済みリスクの状況が変化している場合があります。そのためリスクマネジメント活動は、プロジェクトの進行に合わせて適宜サイクルを回しながら継続的に実施するように、その仕組みを構築する必要があります。
- ・仕組みの構築方法は、プロジェクトの規模や複雑さに応じて考えます。
- ・リスクの監視、対応策の検討や実施状況の確認に関しては、リスクマネジメント会議を定期的に行い、実施します。
- ・リスク対応策の実施は、経営者レベルの判断が必要な場合があるため、経営者に上申する仕組みを確認します。

**例****チェックカード****Check1 リスクマネジメントの仕組み**

- ・リスクマネジメントの仕組みをフローチャート図に表す。
- ・「リスクマネジメント管理フロー」参照。

**Check2 監視方法**

- ・プロジェクト計画立案時に潜在しているリスクを洗い出し、リスク一覧表に整理する。
- ・2週間に1回程度、リスクマネジメント会議を開催し、個々のリスクの発生確率や状況変化の確認と新たなリスク兆候の確認を行う。
- ・リスク対応策を実施すべき状況になっていないかどうかを監視する。

**Check3 対応策の検討方法**

- ・リスク一覧表に管理されたリスク対応策の検討では、まずリスクの発生確率や発生した場合の影響度を分析し、対応策を複数出す。
- ・対応策は、リスクマネジメント会議で決定する。
- ・対応策を決定する際は、複数の案について実施期間、コスト、リソースを見積もる。

**Check4 対応策の実施方法**

- ・対応策は、リスクマネジメント会議の承認後、対応担当者、対応期限、対応策実施契機を決めて実施。
- ・実施する対応策をプロジェクトマネージャが決裁できない場合は、上位権限者に上申し、決裁を仰ぐ。

**Check5 実施結果の評価方法**

- 対応策の実施後に、次の点を評価する。
- ・対応策の実施期間、コスト、リソースは計画通りか。
  - ・期待通りにリスク対処されたか。
  - ・更なる対策が必要かどうか。

チェックカードの結果を「リスクマネジメント実施方法」に記述し、仕組みを図に表します。

## ■リスクマネジメント実施方法

### (1) リスク監視方法

- ・プロジェクト計画立案時に、潜在しているリスクを洗い出し、リスク一覧表に整理する。
- ・2週間に1回程度、定例でリスクマネジメント会議を開催し、個々のリスクの発生確率や状況変化の確認、新たなリスク兆候の確認を行う。
- ・リスク対応策を実施すべき状況になっていないかどうかを監視する。

### (2) 対応策の検討方法<sup>※1</sup>

- ・リスク一覧表に管理されたリスク対応策の検討では、まずリスクの発生確率や発生した場合の影響度を分析し、対応案を複数出す。
- ・対応策は、リスクマネジメント会議で決定する。
- ・対応策を決定する際は、複数の案について実施期間、コスト、リソースを見積もる。

### (3) 対応策の実施方法<sup>※1</sup>

- ・対応策は、リスクマネジメント会議の承認後、対応担当者、対応期限、対応策実施契機を決めて、実施する。
- ・実施する対応策をプロジェクトマネージャが決裁できない場合は、上位権限者に上申し、決裁を仰ぐ。

### (4) 実施結果の評価方法

対応策の実施後に、次の点を評価する。

- ・対応策の実施期間、コスト、リソースは計画通りか。
- ・期待通りにリスク対処されたか。
- ・更なる対策が必要かどうか。

### (5) リスクマネジメント管理フロー

- ・図 9-1「リスクマネジメント管理フロー」に示す。

※1 上記(2) 対応策の検討方法の具体例は項目 9.3 に、(3) 対応策の実施方法の具体例は項目 9.4 に、それぞれ示す。

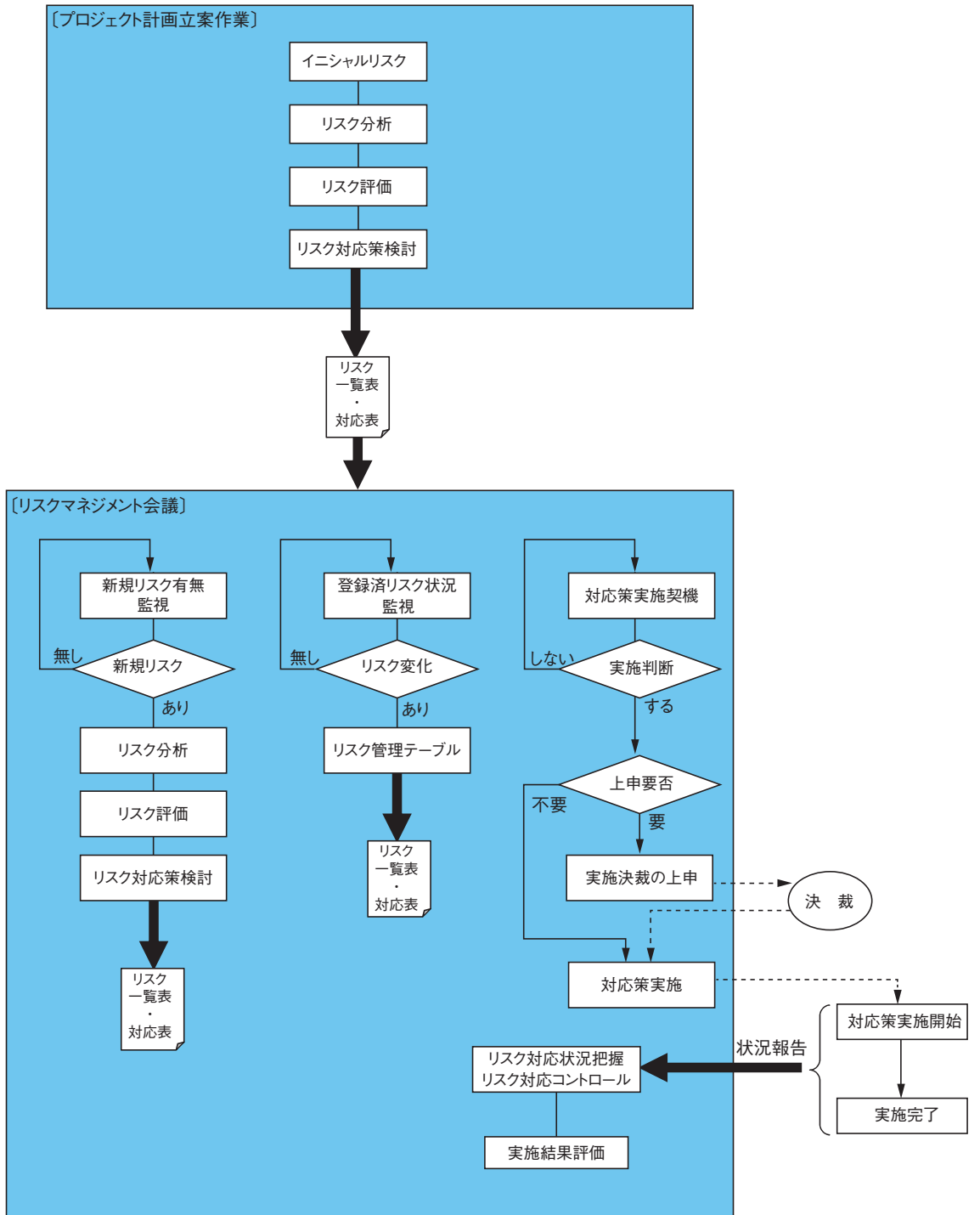


図 9-1 リスクマネジメント管理フロー

## ■作業の概要とポイント

### 概要

イニシャルリスクとして洗い出したリスクや、プロジェクトの途中で新たに発見したリスクの根本原因（リスクソース）を見つけ出して、他に潜在するリスクの発見に努めます。また、リスク対応策の検討や対応優先順位の判断のための分析を行い、結果を評価します。

### ！ポイント

本ガイドでは、「組込みソフトウェア開発力強化推進委員会 組込み系エンジニアリング領域開発管理技術部会」委員の知見をもとに、リスクの分析手法や評価手法の参考例を示していますが、リスクマネジメント専門の書籍や事例も併せて参考にしてください。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 9.3.1 洗い出したリスクを分析する



「リスク一覧表」の「発生工程」、「リスクソース」、「発生確率」の各欄に記入する。

### Step 9.3.2 分析したリスクの影響度を評価する



「リスク一覧表」の「リスクが発生工程に与える影響」、「リスクがプロジェクト全体に与える影響」、「影響度」、「リスクポイント」の各欄に記入する。

## Step 9.3.1 洗い出したリスクを分析する

ESMR との関連：  
7.2

### Check1 発生工程

- ・リスクが発生する作業工程を検討する。

### Check2 発生確率

- ・リスクが現実にかかる可能性の度合や確率を検討する。

### Check3 リスクソース

- ・リスクの根本原因（リスクソース）を分析する。

### ！ここでのポイント

- ・洗い出したリスクが発生する作業工程と発生確率を検討します。
- ・現象として捉えたリスクの根本原因（リスクソース）を分析します。リスクの根本原因に対策を講じることで、プロジェクトに損害をもたらす単一の事象だけでなく、そのリスクソースから生まれる様々な事象を未然に防止することができます。
- ・他に潜在するリスクが発見された場合は、リスク一覧表に追加し、分析します。

### 例

### チェックカード

#### Check1 発生工程

- ・ID-1：ソフトウェア要求定義で、要求が定義できない部分がある
- ・ID-2：結合テストが計画通りに進められない

#### Check2 発生確率

下記1～3のレベルでリスク発生確率を表す。

- 1：発生する可能性が低い
- 2：発生する可能性が中程度
- 3：発生する可能性が高い

- ・ID-1：リスク発生確率＝3
- ・ID-2：リスク発生確率＝3
- ・ID-3：リスク発生確率＝2
- ・ID-4：リスク発生確率＝3

#### Check3 リスクソース

- ・ID-1：顧客
- ・ID-2：工程の遅延によるしわ寄せ
- ・ID-3：要員計画

チェックカードの結果を「リスク一覧表」の「発生工程」、「リスクソース」、「発生確率」の各欄に記入します。

表 9-2 リスク一覧表（分析）

カテゴリ	リスクID	リスク登録日	リスク内容	発生工程	リスクソース	発生確率
ユーザー特性	ID-1	2023/3/30	ユーザー要求仕様が期限までに確定しない。特にセキュリティ仕様。	ソフトウェア要求定義	顧客	3
作業環境	ID-2	2023/3/30	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用する実機が不足する可能性がある。	結合テスト	設備機器ツール類調達計画	3
要員	ID-3	2023/3/30	母体ソフトウェアのiPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクト遅延による、キーパーソン（セキュリティのエキスパート）の当該プロジェクト参加時期の遅れ。	ソフトウェア詳細設計	要員計画	2
技術	ID-5	2023/3/30	全国共通ICカードのiPA フロートサークル鉄道対応が当社では初めてのため、要求定義作業が遅れる心配がある。	ソフトウェア詳細設計	技術習得計画	2
技術	ID-6	2023/3/30	IpaOSforEmbed Ver.2の利用は初めてのため、設計作業が遅れる心配がある。	ソフトウェア詳細設計	技術習得計画	2
要員	ID-7	2023/3/30	経験年数の少ないメンバが2名いる（実装担当）ため、周りの作業進捗に影響する。	実装	教育計画	3
製品規模	ID-8	2023/3/30	新規開発分、改造分を含めて全体のソフトウェア規模が大きいため、品質を確保するためのテスト項目があらゆる機能組み合わせを網羅することが現実的に不可能ではないか。	総合テスト	品質保証計画	5
ビジネス特性	ID-9	2023/3/30	競合他社の動向による大きな仕様変更の可能性について、検討されているか。	全工程	製品企画	2
ハードウェア制約	ID-11	2023/3/30	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれは無いか。	実装	製品企画	2
利用ソフトウェア	ID-12	2023/3/30	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトで開発中のソフトウェアを一部改造して要求機能を実現するが、実装時に、母体ソフトウェアの品質が十分保証されているとは限らない。	早ければ実装、遅くて総合テスト	プロジェクト計画	3



## Step 9.3.2 分析したリスクの影響度を評価する

ESMR との関連：  
7.2

### Check1 発生工程に与える影響

- ・リスクが発生する作業工程に直接的に与える影響を洗い出す。

### Check2 全体に与える影響

- ・リスクがプロジェクト全体に与える影響を洗い出す。

### Check3 影響度

- ・リスクが発生した場合の影響度を考える。

### Check4 リスクポイント

- ・リスクの重み付けを行い、優先度（リスクポイント）を決める。

## ！ここでのポイント

- ・抽出した個々のリスクに対して、リスクが発生した場合にそれが当該プロジェクトに与える影響度を評価し、発生確率とともに、注意を払うべきリスクの優先度を付けます。
- ・優先度は、リスクポイントで表し、“リスクポイント=発生確率×影響度”で計算します。
- ・リスク対応の優先度は、プロジェクトの進行具合によって状況が変化するため、定期的にリスクの見直しを行って、常にリスクポイントの高いリスクに注意を払うことが必要です。

例

チェックカード

### Check1 発生工程に与える影響

- ・ID-1：仕様未定部分が現工程の成果物にも残る。
- ・ID-2：現工程の終了時期が遅れる。

### Check2 全体に与える影響

- ・ID-1：手戻りによるスケジュール遅延、コスト増、品質低下。
- ・ID-2：予定されたテスト項目未消化による品質低下。

### Check3 影響度

影響度を目標コストに対する増加額と考え、1～5のレベルで影響度を表す。

- 1：コスト増 20 万円未満
- 2：コスト増 20 万円以上 100 万円未満
- 3：コスト増 100 万円以上 500 万円未満
- 4：コスト増 500 万円以上 1,000 万円未満
- 5：コスト増 1,000 万円以上

- ・ID-1：影響度= 3
- ・ID-2：影響度= 3
- ・ID-3：影響度= 5
- ・ID-4：影響度= 3

### Check4 リスクポイント

- ・ID-1：リスクポイント= 9
- ・ID-2：リスクポイント= 9
- ・ID-3：リスクポイント= 10
- ・ID-4：リスクポイント= 9

チェックカードの結果を「リスク一覧表」の「リスクが発生工程に与える影響」、「リスクがプロジェクト全体に与える影響」、「影響度」、「リスクポイント」の各欄に記入します。

表 9-3 リスク一覧表

カテゴリ	リスクID	リスク登録日	リスク内容	発生工程	リスクソース	リスクが発生工程に与える影響	リスクがプロジェクト全体に与える影響	発生確率	影響度	リスクポイント
ユーザ特性	ID-1	2023/3/30	ユーザ要求仕様が期限までに確定しない。特にセキュリティ仕様。	ソフトウェア要求定義	顧客	仕様未定部分が現工程の成果物にも残る。	手戻りによるスケジュール遅延、コスト増、品質低下。	3	3	9
作業環境	ID-2	2023/3/30	IPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用可能な実機が不足する可能性がある。	結合テスト	設備機器ツール類調達計画	結合テストが遅延する。	試験未消化による品質低下。	3	3	9
要員	ID-3	2023/3/30	母体ソフトウェアのIPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクト遅延による、キーパーソン（セキュリティのエキスパート）の当該プロジェクト参加時期の遅れ。	ソフトウェア詳細設計	要員計画	ソフトウェア詳細設計の開始の遅延。	納入遅延。納入遅延に伴う要員コスト増加。	2	5	10
技術	ID-5	2023/3/30	全国共通ICカードのIPA フロートサークル鉄道対応が当社では初めてのため、要求定義作業が遅れる心配がある。	ソフトウェア詳細設計	技術習得計画	ソフトウェア詳細設計の完了の遅延。	下流工程へのしわ寄せ。	2	3	6
技術	ID-6	2023/3/30	IpaOSforEmbed Ver.2 の利用は初めてのため、設計作業が遅れる心配がある。	ソフトウェア詳細設計	技術習得計画	ソフトウェア詳細設計の完了の遅延。	下流工程へのしわ寄せ。	2	3	6
要員	ID-7	2023/3/30	経験年数の少ないメンバが2名いる（実装担当）ため、周りの作業進捗に影響する。	実装	教育計画	該当部分の実装作業の完了が遅れたり、問題が多く含んだまま実装を完了するおそれがある。	該当部分の作業遅延を回復させるために、応援工数が発生する。	3	2	6
製品規模	ID-8	2023/3/30	新規開発分、改造分を含めて全体のソフトウェア規模が大きいため、品質を保证するためのテスト項目があらゆる機能組み合わせを網羅することが現実的に不可能ではないか。	結合テスト	品質保証計画	結合テストに直接的な影響を与えることはない。	品質保証の条件として、テストの網羅性を必須としている場合、出荷判定が合格とならない可能性がある。	5	4	20
ビジネス特性	ID-9	2023/3/30	競合他社の動向による大きな仕様変更の可能性について、検討されている。	全工程	製品企画	作業の手戻りが発生する。	手戻りによるスケジュール遅延、コスト増、品質低下。	2	5	10
ハードウェア制約	ID-11	2023/3/30	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれはないか。	実装	製品企画	実装作業を中断して対策を検討しなければならない。	既存ハードウェアの変更やソフトウェア詳細設計やり直しによる、出荷遅延やコスト増の発生。またはソフトウェア機能の削減による顧客契約の見直し。	2	4	8
利用ソフトウェア	ID-12	2023/3/30	IPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトで開発中のソフトウェアを一部改造して要求機能を実現するが、実装時に、母体ソフトウェアの品質が十分保証されているとは限らない。	早ければ実装、遅くて結合テスト	プロジェクト計画	実装および単体テストの作業量増加。	品質確保のために、全体の試験工数が増大し、スケジュール遅延、コスト増が発生する。	3	5	15

## ■作業の概要とポイント

### 概要

イニシャルリスクとして洗い出したリスクや、プロジェクトの途中で新たに発見されたリスクへの対応が手遅れにならないように、リスクが現実化する前に対応策と実施方法を検討し、対応策を実施する場合の実施責任者や期限を決めます。

### ！ポイント

- ・ 洗い出したリスクのうち、優先度（リスクポイント）の高いリスクに対して、対応策を検討します。
- ・ 対応策は複数案出します。
- ・ 対応策の決定後に、実施契機、実施責任者、実行期限を決めます。
- ・ 対応策が決まらない場合は、対応策を決めるために、誰が、いつまでに何をすべきかを明確にします。
- ・ 対応策が決定したリスクは、リスク対応表に記録します。
- ・ プロジェクト計画立案の時点でイニシャルリスクに対する対応策を実施することを決めた場合は、必要に応じて作業一覧表や要員計画表等を見直します。
- ・ 優先度が低いリスク等の理由で、対応策を検討せずに放置するリスク（残存リスク）は、項目 9.2 で決めたリスクマネジメント実施方法の中で、発生確率や影響度の変化を監視する必要があります。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 9.4.1 優先度の高いリスクに対して、対応策を検討する



「リスク対応表」に記入する。

### Step 9.4.2 リスクの対応策を決定する



「リスク対応表」に記入する。

### Step 9.4.3 リスク対応策の実施期限や責任者を明確にする



「リスク対応表」に記入する。

## Step 9.4.1

# 優先度の高いリスクに対して、対応策を検討する

ESMR との関連：  
7.2

### Check1 リスク回避

- ・リスクの根本原因（リスクソース）を摘み取る、またはリスクが発生する作業を別の作業に代替する等の回避策を検討する。

### Check2 リスク軽減

- ・リスクの発生確率を抑制する、リスクが発生した時の影響を最小限に食い止める等の軽減策を検討する。

### Check3 リスク転嫁

- ・リスクを第三者に委ねることができるかどうかを検討する。

### Check4 リスク受容

- ・リスク対応策にかかるコストと、リスクが発生した時の対処コストを比べて、どちらが大きくなるかを検討する。

## ！ここでのポイント

- ・対応策は個々のリスク1件ごとに次の4つの観点で検討し、複数案を出します。
  - ①リスク回避……(例)機能が豊富な新バージョンのミドルウェアを使用せず、十分な実績のある(バグのない)旧バージョンを使用します。
  - ②リスク軽減……(例)経験の浅いメンバに割り当てた作業は、レビュー工数の増加をはかります。また、経験の浅いメンバの作業量は、他のメンバよりも減らします。
  - ③リスク転嫁……(例)未経験技術の分野に関しては、技術力のある外部リソースの請負作業にします。
  - ④リスク受容……(例)対応策コストが、リスクが発生した時の対処コストに比べて大きい場合は、リスクを受け入れます。

例

チェックカード

### Check1 リスク回避

- ・ID-1：顧客と仕様確定期限の合意を取り付ける

### Check2 リスク軽減

- ・ID-2：実機が必要な作業に優先的に配置する。シミュレータ機能を拡充する

### Check3 リスク転嫁

(特に無し)

### Check4 リスク受容

(特に無し)

チェックカードの結果を「リスク対応表」に記入します。

表 9-4 リスク対応表 (検討)

リスクID	リスク内容	対応策ID	対応策	対応策登録日	対応策リソース
ID-1	ユーザ要求仕様が期限までに確定しない。特にセキュリティ仕様。	対応策ID-1-1	仕様確定期限について、顧客との合意を取り付ける。今すぐの実行する。セキュリティ仕様については、リスクIDを別にして管理する。	2023/3/30	
ID-2	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用する実機が不足する可能性がある。	対応策ID-2-1	シミュレータを開発し実機の代替にする。	2023/3/30	
ID-2	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用する実機が不足する可能性がある。	対応策ID-2-2	テスト要員を増やして、昼夜交代のテスト体制を敷く。	2023/3/30	
ID-3	母体ソフトウェアのiPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクト遅延による、キーパーソン(セキュリティのエキスパート)の当該プロジェクト参加時期の遅れ。	対応策ID-3-1	セキュリティのエキスパートを育成する。	2023/3/30	
ID-5	全国共通ICカードのiPA フロートサークル鉄道対応が当社では初めのため、要求定義作業が遅れる心配がある。	対応策ID-5-1	全国共通ICカードの技術仕様の調査担当を割り付け、技術習得計画を立てる。	2023/3/30	
ID-6	IpaOSforEmbed Ver.2の利用は初めてのため、設計作業が遅れる心配がある。	対応策ID-6-1	IpaOSforEmbed Ver.2の技術担当を割り付け、技術習得と講習計画を立てる。	2023/3/30	
ID-7	経験年数の少ないメンバが2名いる(実装担当)ため、周りの作業進捗に影響する。	対応策ID-7-1	フォローアップ体制を整え、詳細設計の説明充実化とコードレビューの時間を多く取る。	2023/3/30	
ID-11	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれはないか。	対応策ID-11-1(優先)	料金計算ソフトはSecCC Ver.4を利用することが現状計画であるが、SecCC Ver.5は、リファクタリングによりメモリサイズが20Mバイト削減されている。APIは、Ver.4のAPIと互換性があるため、このVer.5に変更する。	2023/3/30	
ID-11	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれはないか。	対応策ID-11-2(保留)	母体ソフトウェアのiPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアのメモリサイズが、計画より10Mバイト増加しており、現在、予備領域10Mバイトをあてている。ただし、納品時には予備領域を10Mバイト残すことが要求仕様であるため、iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機プロジェクトの対応を待つ。	2023/3/30	

## Check1 対応策の比較

- Step 9.4.1 で複数挙げた各リスク対応策のコスト、期間、リソースを概算で見積り、比較する。

## Check2 二次リスクの検討

- リスク対応策を実施した場合に、更に誘引されるリスク(二次リスク)の有無を検討する。

## Check3 対応策の決定

- リスク対応策を決定する。

## ! ここでのポイント

- Step 9.4.1 で複数挙げた各リスク対応策を比較し、実施する対応策を決定します。
- この時点でまだ対応策を決定できない場合は、誰がいつまでに何をすべきかを、リスク対応表で管理します。

## 例

## チェックカード

## Check1 対応策の比較

- ID-2:
  - 対応策 1: シミュレータを開発し実機の代償にする  
コスト = 6 百万円、期間 = 2 ヶ月、リソース = 外部発注
  - 対応策 2: テスト要員を増やして、昼夜交代のテスト体制を敷く  
コスト = 20 百万円、期間 = 2 ヶ月 (教育含めて)、リソース = 約 10 名

## Check2 二次リスクの検討

- ID-2:
  - 対応策 1: シミュレータの品質が悪く代替できない可能性がある
  - 対応策 2: 必要スキルを持った要員が確保できない可能性がある

## Check3 対応策の決定

- ID-2: 決定までの期間に余裕があるため、現状保留

チェックカードの結果を「リスク対応表」に記入します。

表 9-5 リスク対応表 (決定)

リスク ID	リスク内容	対応策 ID	対応策	対応策登録日	対応策リソース	対応策期間	対応策コスト	二次リスク
ID-1	ユーザ要求仕様が期限までに確定しない。特にセキュリティ仕様。	対応策 ID-1-1	仕様確定期限について、顧客との合意を取り付ける。今すぐに実行する。セキュリティ仕様については、リスクIDを別にして管理する。	2023/3/30	—	—	—	—
ID-2	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用する実機が不足する可能性がある。	対応策 ID-2-1	シミュレータを開発し実機の代替にする。	2023/3/30	外部発注	2 ヶ月	6 百万円	シミュレータの品質が悪く代替できない可能性がある。
ID-2	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用する実機が不足する可能性がある。	対応策 ID-2-2	テスト要員を増やして、昼夜交代のテスト体制を敷く。	2023/3/30	約 10 名	2 ヶ月 (教育含めて)	20 百万円	必要スキルを持った要員が確保できない可能性がある。
ID-3	母体ソフトウェアの iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクト遅延による、キーパーソン (セキュリティのエキスパート) の当該プロジェクト参加時期の遅れ。	対応策 ID-3-1	セキュリティのエキスパートを育成する。	2023/3/30	2 名	8 ヶ月 (育成期間含めて)	16 百万円	必要スキルに満たない可能性がある。
ID-5	全国共通 IC カードの iPA フロートサークル鉄道対応が当社では初めてのため、要求定義作業が遅れる心配がある。	対応策 ID-5-1	全国共通 IC カードの技術仕様の調査担当を割り付け、技術習得計画を立てる。	2023/3/30	1 名	1 ヶ月	1 百万円	
ID-6	IpaOSforEmbed Ver.2 の利用は初めてのため、設計作業が遅れる心配がある。	対応策 ID-6-1	IpaOSforEmbed Ver.2 の技術担当を割り付け、技術習得と講習計画を立てる。	2023/3/30	2 名	2 ヶ月	4 百万円	
ID-7	経験年数の少ないメンバが 2 名いる (実装担当) ため、周りの作業進捗に影響する。	対応策 ID-7-1	フォローアップ体制を整え、詳細設計の説明充実化とコードレビューの時間を多く取る。	2023/3/30	2 名 + OJT 若干名	1.5 ヶ月	3 百万円	
ID-11	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれはないか。	対応策 ID-11-1 (優先)	料金計算ソフトは SecCC Ver.4 を利用することが現状計画であるが、SecCC Ver.5 は、リファクタリングによりメモリサイズが 20M バイト削減されている。API は、Ver.4 の API と互換性があるため、この Ver.5 に変更する。	2023/3/30	1 名	0.5 ヶ月	0.5 百万円 (SecCC Ver.5 は保有済)	社内使用実績が無いため、品質問題が発生する二次リスクの心配がある。
ID-11	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれはないか。	対応策 ID-11-2 (保留)	母体ソフトウェアの iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアのメモリサイズが、計画より 10M バイト増加しており、現在、予備領域 10M バイトをあてている。ただし、納品時には予備領域を 10M バイト残すことが要求仕様であるため、iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機プロジェクトの対応を待つ。	2023/3/30	—	—	—	

## Step 9.4.3

# リスク対応策の実施期限や責任者を明確にする

ESMR との関連：  
7.2

### Check1 実施期限

- ・リスク対応策の実施期限を決める。

### Check2 リスク対応責任者

- ・対応策や取るべき行動の責任者を明確にする。

### Check3 実施契機

- ・実施策を実施する契機を設定する。

## ！ここでのポイント

- ・対応策が決まったリスクについては、対応策の実施期限と責任者を明確にします。
- ・対応策が決まらないリスクについては、決まらない要因と、誰がいつまでに何をすべきかを明確にします。
- ・リスク対応しないと決定すること（リスクの受容）も、1つの対応です。
- ・各リスク対応責任者は、対応策作業をマネジメントできるプロジェクトマネージャやサブチームリーダーとします。

## 例

## チェックカード

### Check1 実施期限

- ・ID-1：2023/5/31
- ・ID-2：2024/3/1
- ・ID-3：2023/4/25
- ・ID-5：2023/4/25

### Check2 リスク対応責任者

- ・ID-1：萩窪主任
- ・ID-2：水道橋プロジェクトマネージャ
- ・ID-3：四ツ谷部長
- ・ID-5：水道橋プロジェクトマネージャ

### Check3 実施契機

- ・ID-1：本件の問題共有後すぐ

チェックカードの結果を「リスク対応表」に記入します。

表 9-6 リスク対応表

リスクID	リスク内容	対応策ID	対応策	対応策登録日	対応策リソース	対応策期間	対応策コスト	二次リスク	対応策実施契機	対応策期限	対応策完了日	リスク対応責任者
ID-1	ユーザー要求仕様が期限までに確定しない。特にセキュリティ仕様。	対応策ID-1-1	仕様確定期限について、顧客との合意を取り付ける。今すぐ実行する。セキュリティ仕様については、リスクIDを別にして管理する。	2023/3/30	—	—	—	—	第一回統括プロジェクト会議にて本件の問題共有後すぐ。	2023/5/31		萩窪
ID-2	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用する実機が不足する可能性がある。	対応策ID-2-1	シミュレータを開発し実機の代替にする。	2023/3/30	外部発注	2ヶ月	6百万円	シミュレータの品質が悪く代替できない可能性がある。	全体結合テスト開始予定 2024/3/1 の開始 3ヶ月前に、iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの状況に不安がある場合、この対応策を実施。	2024/3/1 (準備期限)		水道橋
ID-2	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用する実機が不足する可能性がある。	対応策ID-2-2	テスト要員を増やして、昼夜交代のテスト体制を敷く。	2023/3/30	約10名	2ヶ月 (教育含めて)	20百万円	必要スキルを持った要員が確保できない可能性がある。	全体結合テスト開始予定 2024/3/1 の開始 1ヶ月前に、iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの状況に不安がある場合、この対応策を実施。	2024/3/1 (準備期限)		水道橋
ID-3	母体ソフトウェアのiPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクト遅延による、キーパーソン(セキュリティのエキスパート)の当該プロジェクト参加時期の遅れ。	対応策ID-3-1	セキュリティのエキスパートを育成する。	2023/3/30	2名	8ヶ月 (育成期間含めて)	16百万円	必要スキルに満たない可能性がある。	詳細設計開始予定 2023/8/1 の開始 3ヶ月前に、iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの状況に不安がある場合に、この対応策を実施。	2023/4/25		四ツ谷
ID-5	全国共通ICカードのiPA ルートサークル鉄道対応が当社では初めてのため、要求定義作業が遅れる心配がある。	対応策ID-5-1	全国共通ICカードの技術仕様の調査担当を割り付け、技術習得計画を立てる。	2023/3/30	1名	1ヶ月	1百万円		プロジェクト計画が承認され次第着手。	2023/4/25		水道橋
ID-6	ipaOSforEmbed Ver.2の利用は初めてのため、設計作業が遅れる心配がある。	対応策ID-6-1	ipaOSforEmbed Ver.2の技術担当を割り付け、技術習得と講習計画を立てる。	2023/3/30	2名	2ヶ月	4百万円		プロジェクト計画が承認され次第着手。	2023/4/25		大川
ID-7	経験年数の少ないメンバが2名いる(実装担当)ため、周りの作業進捗に影響する。	対応策ID-7-1	フォローアップ体制を整え、詳細設計の説明充実化とコードレビューの時間を多く取る。	2023/3/30	2名+OJT若干名	1.5ヶ月	3百万円		プロジェクト計画が承認され次第着手。	2023/6/30		大川
ID-11	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれはないか。	対応策ID-11-1 (優先)	料金計算ソフトはSecCC Ver.4 を利用することが現状計画であるが、SecCC Ver.5 は、リファクタリングによりメモリサイズが20Mバイト削減されている。APIは、Ver.4のAPIと互換性があるため、このVer.5に変更する。	2023/3/30	1名	0.5ヶ月	0.5百万円 (SecCC Ver.5 は保有済)	社内使用実績が無いため、品質問題が発生する二次リスクの心配がある。	ソフトウェア結合テストを開始する時期に、メモリ予備領域が20Mバイトを切る場合に、この対応策を実施。	2024/1/5		大川
ID-11	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれはないか。	対応策ID-11-2 (保留)	母体ソフトウェアのiPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアのメモリサイズが、計画より10Mバイト増加しており、現在、予備領域10Mバイトをあてている。ただし、納品時には予備領域を10Mバイト残すことが要求仕様であるため、iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機プロジェクトの対応を待つ。	2023/3/30	—	—	—		—	—		水道橋

表 9-7 リスク一覧表、リスク対応表

(1) リスク一覧表 (表 9-3 再掲)

カテゴリ	リスクID	リスク登録日	リスク内容	発生工程	リスクソース	リスクが発生工程に与える影響	リスクがプロジェクト全体に与える影響	発生確率	影響度	リスクポイント
ユーザー特性	ID-1	2023/3/30	ユーザー要求仕様が期限までに確定しない。特にセキュリティ仕様。	ソフトウェア要求定義	顧客	仕様未定部分が現工程の成果物にも残る。	手戻りによるスケジュール遅延、コスト増、品質低下。	3	3	9
作業環境	ID-2	2023/3/30	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用する実機が不足する可能性がある。	結合テスト	設備機器ツール調達計画	結合テストが遅延する。	試験未消化による品質低下。	3	3	9
要員	ID-3	2023/3/30	母体ソフトウェアのiPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクト遅延による、キーパーソン（セキュリティのエキスパート）の当該プロジェクト参加時期の遅れ。	ソフトウェア詳細設計	要員計画	ソフトウェア詳細設計の開始の遅延。	納入遅延。納入遅延に伴う要員コスト増加。	2	5	10
技術	ID-5	2023/3/30	全国共通 IC カードの iPA フロートサークル鉄道対応が当社では初めてのため、要求定義作業が遅れる心配がある。	ソフトウェア詳細設計	技術習得計画	ソフトウェア詳細設計の完了の遅延。	下流工程へのしわ寄せ。	2	3	6
技術	ID-6	2023/3/30	IpaOSforEmbed Ver.2 の利用は初めてのため、設計作業が遅れる心配がある。	ソフトウェア詳細設計	技術習得計画	ソフトウェア詳細設計の完了の遅延。	下流工程へのしわ寄せ。	2	3	6
要員	ID-7	2023/3/30	経験年数の少ないメンバが 2 名いる（実装担当）ため、周りの作業進捗に影響する。	実装	教育計画	該当部分の実装作業の完了が遅れたり、問題が多く含んだまま実装を完了するおそれがある。	該当部分の作業遅延を回復させるために、応援工数が発生する。	3	2	6
製品規模	ID-8	2023/3/30	新規開発分、改造分を含めて全体のソフトウェア規模が大きいため、品質を確保するためのテスト項目があらゆる機能組み合わせを網羅することが現実的に不可能ではないか。	総合テスト	品質保証計画	総合テストに直接的な影響を与えることはない。	品質保証の条件として、テストの網羅性を必須としている場合、出荷判定が合格とならない可能性がある。	5	4	20
ビジネス特性	ID-9	2023/3/30	競合他社の動向による大きな仕様変更の可能性について、検討されているか。	全工程	製品企画	作業の手戻りが発生する。	手戻りによるスケジュール遅延、コスト増、品質低下。	2	5	10
ハードウェア制約	ID-11	2023/3/30	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれはないか。	実装	製品企画	実装作業を中断して対策を検討しなければならない。	既存ハードウェアの変更やソフトウェア詳細設計やり直しによる、出荷遅延やコスト増の発生。またはソフトウェア機能の削減による顧客契約の見直し。	2	4	8
利用ソフトウェア	ID-12	2023/3/30	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトで開発中のソフトウェアの一部改造して要求機能を実現するが、実装時に、母体ソフトウェアの品質が十分保証されているとは限らない。	早ければ実装、遅くは総合テスト	プロジェクト計画	実装および単体テストの作業量増加。	品質確保のために、全体の試験工数が増大し、スケジュール遅延、コスト増が発生する。	3	5	15

(2) リスク対応表 (表 9-6 再掲)

リスクID	リスク内容	対応策ID	対応策	対応策登録日	対応策リソース	対応策期間	対応策コスト	二次リスク	対応策実施契機	対応策期限	対応策完了日	リスク対応責任者
ID-1	ユーザー要求仕様が期限までに確定しない。特にセキュリティ仕様。	対応策 ID-1-1	仕様確定期限について、顧客との合意を取り付ける。今すぐ実行する。セキュリティ仕様については、リスクIDを別に別して管理する。	2023/3/30	—	—	—	—	第一回統括プロジェクト会議にて本件の問題共有後すぐ。	2023/5/31		荻窪
ID-2	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用する実機が不足する可能性がある。	対応策 ID-2-1	シミュレータを開発し実機の代替にする。	2023/3/30	外部発注	2ヶ月	6百万円	シミュレータの品質が悪く代替できない可能性がある。	全体結合テスト開始予定 2024/3/1 の開始 3ヶ月前に、iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの状況に不安がある場合、この対応策を実施。	2024/3/1 (準備期限)		水道橋
ID-2	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用する実機が不足する可能性がある。	対応策 ID-2-2	テスト要員を増やして、昼夜交代のテスト体制を敷く。	2023/3/30	約 10 名	2ヶ月 (教育含めて)	20百万円	必要スキルを持った要員が確保できない可能性がある。	全体結合テスト開始予定 2024/3/1 の開始 1ヶ月前に、iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの状況に不安がある場合、この対応策を実施。	2024/3/1 (準備期限)		水道橋
ID-3	母体ソフトウェアのiPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクト遅延による、キーパーソン（セキュリティのエキスパート）の当該プロジェクト参加時期の遅れ。	対応策 ID-3-1	セキュリティのエキスパートを育成する。	2023/3/30	2名	8ヶ月 (育成期間含めて)	16百万円	必要スキルに満たない可能性がある。	詳細設計開始予定 2023/8/1 の開始 3ヶ月前に、iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの状況に不安がある場合に、この対応策を実施。	2023/4/25		四ツ谷
ID-5	全国共通 IC カードの iPA フロートサークル鉄道対応が当社では初めてのため、要求定義作業が遅れる心配がある。	対応策 ID-5-1	全国共通 IC カードの技術仕様の調査担当を割り付け、技術習得計画を立てる。	2023/3/30	1名	1ヶ月	1百万円		プロジェクト計画が承認され次第着手。	2023/4/25		水道橋
ID-6	IpaOSforEmbed Ver.2 の利用は初めてのため、設計作業が遅れる心配がある。	対応策 ID-6-1	IpaOSforEmbed Ver.2 の技術担当を割り付け、技術習得と講習計画を立てる。	2023/3/30	2名	2ヶ月	4百万円		プロジェクト計画が承認され次第着手。	2023/4/25		大川
ID-7	経験年数の少ないメンバが 2 名いる（実装担当）ため、周りの作業進捗に影響する。	対応策 ID-7-1	フォローアップ体制を整え、詳細設計の説明充実化とコードレビューの時間を多く取る。	2023/3/30	2名 + OJT 若干名	1.5ヶ月	3百万円		プロジェクト計画が承認され次第着手。	2023/6/30		大川
ID-11	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれはないか。	対応策 ID-11-1 (優先)	料金計算ソフトは SecCC Ver.4 を利用することが現状計画であるが、SecCC Ver.5 は、リファクタリングによりメモリサイズが 20M バイト削減されている。API は、Ver.4 の API と互換性があるため、この Ver.5 に変更する。	2023/3/30	1名	0.5ヶ月	0.5百万円 (SecCC Ver.5 は保有済)	社内使用実績が無いため、品質問題が発生する二次リスクの心配がある。	ソフトウェア結合テストを開始する時期に、メモリ予備領域が 20M バイトを切る場合に、この対応策を実施。	2024/1/5		大川
ID-11	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれはないか。	対応策 ID-11-2 (保留)	母体ソフトウェアのiPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアのメモリサイズが、計画より 10M バイト増加しており、現在、予備領域 10M バイトをあてている。ただし、納品時には予備領域を 10M バイト残すことが要求仕様であるため、iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機プロジェクトの対応を待つ。	2023/3/30	—	—	—					水道橋

プロジェクト体制を明確にし、関係者相互に必要な情報の共有手段等、プロジェクト運営の仕組みを明確にします。

ソフトウェア開発には、複数の組織や部門、担当者が関係します。顧客を含め、プロジェクト内外の関係者とそれぞれの役割を体制図に明記します。

また、プロジェクト内外の関係者との間の意志決定や調整等を行う会議体や、必要な情報を共有する仕組みを明確にします。

### ■テーマの目的

- ・プロジェクトにかかわる組織や部門、プロジェクトを分割したときのサブチームの役割や指示命令系統を明確にする。
- ・プロジェクト内や関連部門間の情報の流れを明確にする。
- ・プロジェクト内や関連部門との調整や意思決定を行う仕組みを明確にする。

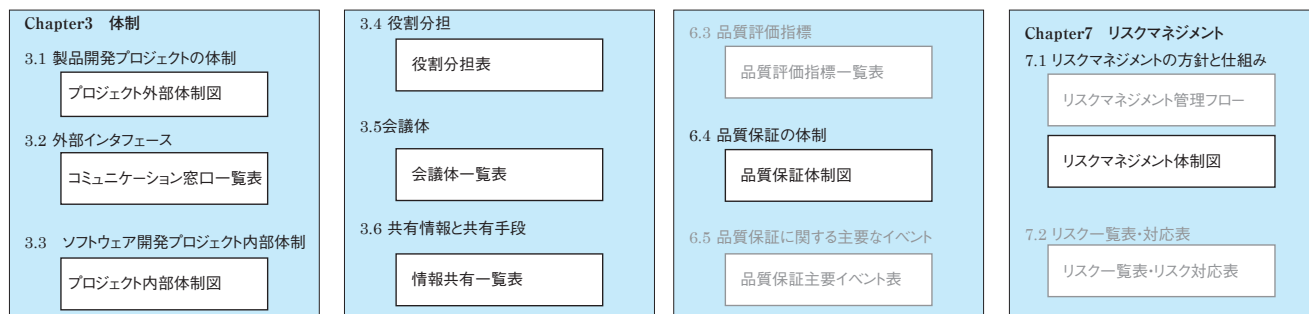
### ■テーマの目標

- ・プロジェクト外部の関係者全体の体制図（外部体制図）を作成する。
- ・プロジェクト内部の体制図（内部体制図）を作成する。
- ・リスクマネジメント体制図を作成する。
- ・品質保証体制図を作成する。
- ・会議体を一覧表に整理する。
- ・共有情報を一覧表に整理する。

### ■作業手順

入力情報	項目	出力情報
<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト条件表</li> <li>・要員計画表</li> <li>・リスクマネジメント体制案</li> </ul>	10.1 プロジェクト体制を明確にする	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト外部体制図</li> <li>・コミュニケーション窓口一覧表</li> <li>・プロジェクト内部体制図</li> <li>・役割分担表</li> <li>・リスクマネジメント体制図</li> <li>・品質保証体制図</li> </ul>
	10.2 会議体や情報共有等、プロジェクト運営の仕組みを明確にする	<ul style="list-style-type: none"> <li>・会議体一覧表</li> <li>・情報共有一覧表</li> </ul>

### ■出力情報のイメージ



## ■作業の概要とポイント

## 概要

プロジェクト体制は、外部体制図と内部体制図に分けて整理し、他に明確にすべき体制図があれば付加します。本ガイドでは、ESMR に倣ってリスクマネジメント体制図と品質保証体制図を付加しています。

外部体制は、プロジェクトと外部の部門や組織との間で、指示や情報を伝達したり協力を依頼したりする必要があるため、体制図の他に部門や組織間の窓口一覧表を作成します。

内部体制は、プロジェクト内部のサブチームやメンバの役割が明確になるように、体制図の他に、役割分担表を作成します。

## ! ポイント

- ・体制図は、プロジェクト内外の関係者の役割や責任分担が一目で分かる資料であるため、漏れや誤りが無いように正確に記入します。
- ・また、指示命令系統や情報伝達ルートが明確になるように表します。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します

## Step 10.1.1 プロジェクトを取り巻く外部体制を明確にする



「プロジェクト外部体制図」を作成する。



「コミュニケーション窓口一覧表」を作成する。

## Step 10.1.3 リスクマネジメント体制を明確にする



「リスクマネジメント体制図」を作成する。

## Step 10.1.2 プロジェクトの内部体制を明確にし、役割分担表に整理する



「プロジェクト内部体制図」を作成する。



「役割分担表」を作成する。

## Step 10.1.4 品質保証体制を明確にする



「品質保証体制図」を作成する。



**Check1 関係部門や組織の洗い出し**

- 顧客を含めて関係部門や組織を洗い出し、役割と責任者や担当者名を明確にする。

**Check2 プロジェクトとの関係**

- 組込みソフトウェア開発プロジェクトとの関係を表す。

**Check3 関係部門や組織間の関係**

- 関係部門や組織間の関係を表す。

**Check4 窓口の記載**

- 情報のやり取りを行う窓口が決まっている場合は、担当者名と役割を明記する。

**Check5 コミュニケーション窓口の明確化**

- 当該プロジェクトとプロジェクト外部とのコミュニケーション窓口を明確にする。
- コミュニケーションの項目、手段、頻度、ルール等を整理し、一覧表に明記する。

**！ここでのポイント**

- 外部体制図は、指示命令系統を考慮して、組織図（階層構造）で表記します。
- 外部体制図には、プロジェクト全体における役割と組織名を明示します。また、その役割を担う担当者名や責任者名を明示します。
- 外部体制図には、ハードウェア問合せ窓口や、顧客との情報伝達を行う窓口部門等、コミュニケーション窓口を明記します。
- 情報伝達や調整の手段として、打合せや会議、メール等を効率良く使い分ける必要があります。なお、情報伝達や共有の仕組みは、項目 10.2 で情報共有一覧表に詳しく整理します。
- 上位組織または関係部門への報告は、承認の要否や、承認の必要な内容等を明記します。
- 調達部門等、企業内の共通部門の窓口が決まっている場合は、あえて記載しなくても構いません。
- 体制図の書き方は企業文化に負うところが大きいので、企業内で共有されている記述フォームを基本に作成します。

**例****チェックカード****Check1 関係部門や組織の洗い出し**

- 〔顧客〕  
日本 iPA フロート鉄道株式会社  
システム担当：吉祥寺様
- 〔統括プロジェクトマネージャ〕  
電鉄 SE 第 1 部：四ツ谷部長
- 〔営業〕  
電鉄営業部第 2 課：荻窪主任  
：

**Check2 プロジェクトとの関係**

- 「プロジェクト外部体制図」参照。

**Check3 関係部門や組織間の関係**

- 「プロジェクト外部体制図」参照。

**Check4 窓口の記載**

- 〔改札機ソフトウェア開発プロジェクト〕
- メイン CPU サブチーム：  
大川サブチームリーダー
  - データ制御サブチーム：  
高崎サブチームリーダー（D 社）
  - 通信制御サブチーム：  
大下サブチームリーダー  
：

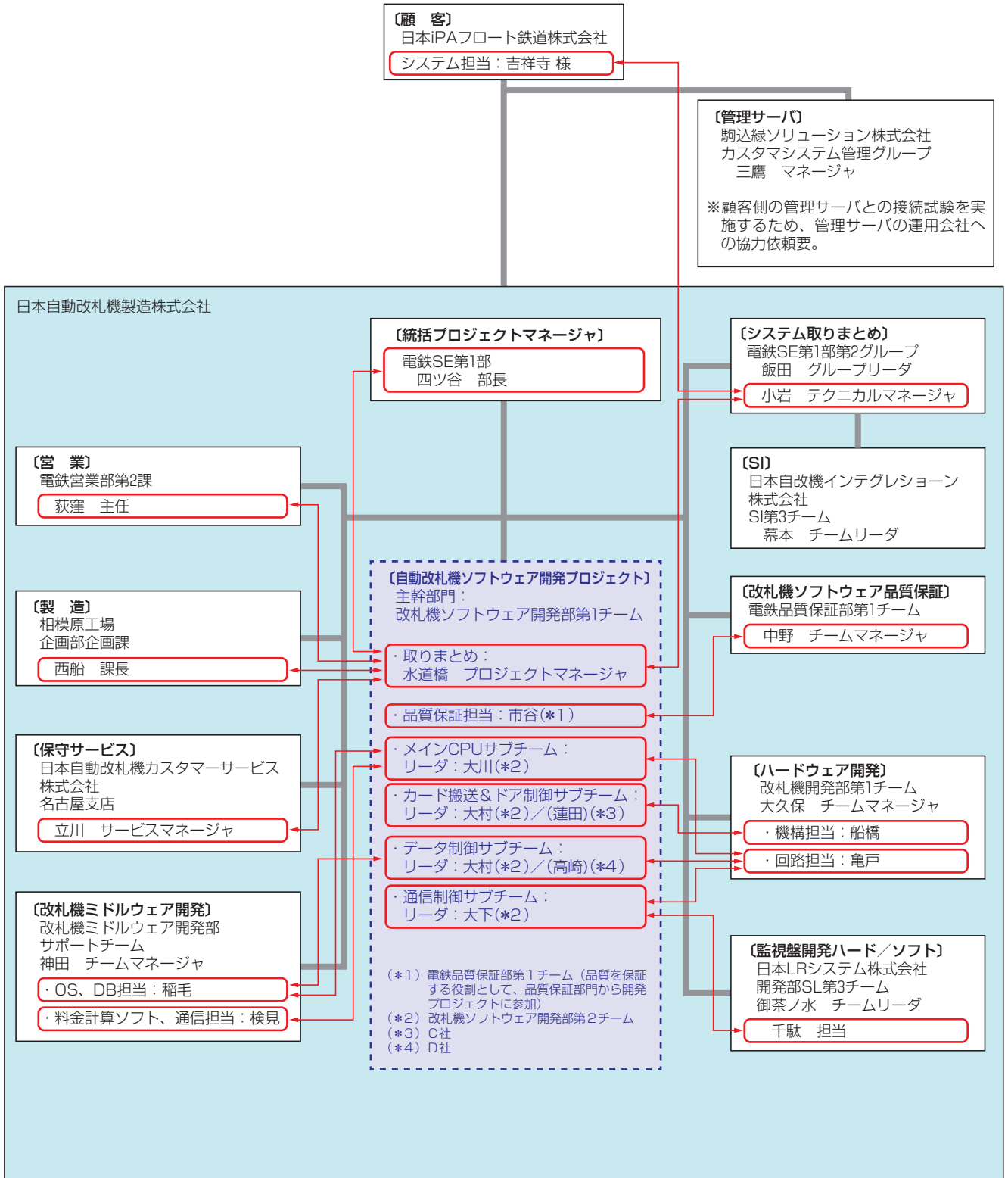
**Check5 コミュニケーション窓口の明確化**

- 「プロジェクト外部体制図」参照。
- 「コミュニケーション窓口一覧表」参照。

チェックカードの結果をもとに「プロジェクト外部体制図」、「コミュニケーション窓口一覧表」を作成する。

図 10-1 「プロジェクト外部体制図」参照  
表 10-1 「コミュニケーション窓口一覧表」参照

IPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト 外部体制図



10

図 10-1 プロジェクト外部体制図

表 10-1 コミュニケーション窓口一覧表

番号	コミュニケーション項目	自プロジェクトの窓口		相手側の窓口		コミュニケーション			備考
		組織名	個人名	組織名	個人名	頻度	手段	ルール	
1	システム要求仕様問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	水道橋プロジェクトマネージャ	電鉄SE第1部第2グループ	小岩	逐次	メール、電話		
2	品質管理状況の報告	電鉄品質保証部第1チーム	市谷	電鉄品質保証部第1チーム	中野チームマネージャ	週1回	メール	プロジェクトマネージャの承認後送付	品質を保证する役割として、品質保証部門から開発プロジェクトに参加。
3	監視盤問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大下	日本LRシステム株式会社	千駄	逐次	メール、電話		
4	ミドルウェア (OS) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大川	改札機ミドルウェア開発部	稲毛	逐次	メール、電話		
5	ミドルウェア (DB) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大村	改札機ミドルウェア開発部	稲毛	逐次	メール、電話		
6	ミドルウェア (料金計算ソフト) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大川	改札機ミドルウェア開発部	検見	逐次	メール、電話		
7	ミドルウェア (通信ソフト) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大下	改札機ミドルウェア開発部	検見	逐次	メール、電話		
8	ハードウェア (メインCPU盤) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大川	改札機開発部第1チーム	亀戸	逐次	メール、電話		
9	ハードウェア (カード搬送CPU盤) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大村	改札機開発部第1チーム	船橋	逐次	メール、電話		
10	ハードウェア (ドア制御CPU盤) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大村	改札機開発部第1チーム	船橋	逐次	メール、電話		
11	ハードウェア (データ制御CPU盤) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大村	改札機開発部第1チーム	亀戸	逐次	メール、電話		
12	ハードウェア (通信制御CPU盤) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大下	改札機開発部第1チーム	亀戸	逐次	メール、電話		
13	C社の進捗管理 (週報)	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大村	C社	蓮田	週1回	打合せ		
14	D社の進捗管理 (週報)	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大村	D社	高崎	週1回	打合せ		
15									
16									

**Check1 プロジェクト構成図**

- ・テーマ7「要員計画を立てる」で検討したプロジェクト内のサブチームを組織図に表す。

**Check2 サブチーム責任者名**

- ・サブチームの責任者名を記入する。

**Check3 サブチームの区分**

- ・サブチームの社内、請負の区別を記入する。

**Check4 サブチームの責任範囲**

- ・サブチームの責任範囲を明確にする。サブチーム名が責任範囲を表していればよいが、表していない場合は注釈等で補足する。

**Check5 担当者名**

- ・サブチームを構成する担当者名をすべて表す。

**Check6 担当の役割**

- ・担当の役割（分担している機能や工程）を明確にする。

**Check7 担当の区分**

- ・社員、派遣、請負等の区別を記入する。

**！ここでのポイント**

- ・内部体制を明確にするために、体制図や役割分担表に整理します。
- ・プロジェクトを構成するサブチームやグループ、または個人レベルまで含めた内部体制図を作成し、作業指示命令システムを明確にします。サブチームやグループの名称は、作業範囲や責任範囲が分かるような名称にします。
- ・体制図の書き方は企業文化に負うところが大きいため、企業内で共有されている記述フォームを基本にします。
- ・役割分担表には、担当者の名前を明記します。
- ・役割分担表は、プロジェクト内部体制図と一貫性を持たせます。
- ・テーマ7「要員計画を立てる」で割り付けたメンバと矛盾ないようにします。
- ・プロジェクト運営のために各メンバに与えた役割に、漏れや抜けが無いように注意し、明記します。

**例****チェックカード****Check1 プロジェクト構成図**

- ・「プロジェクト内部体制図」参照。

**Check2 サブチーム責任者名**

- ・「プロジェクト内部体制図」参照。
- ・「役割分担表」参照。

**Check3 サブチームの区分**

- ・「プロジェクト内部体制図」参照。
- ・「役割分担表」参照。

**Check4 サブチームの責任範囲**

- ・「プロジェクト内部体制図」参照。
- ・「役割分担表」参照。

**Check5 担当者名**

- ・「プロジェクト内部体制図」参照。
- ・「役割分担表」参照。

**Check6 担当の役割**

- ・「プロジェクト内部体制図」参照。
- ・「役割分担表」参照。

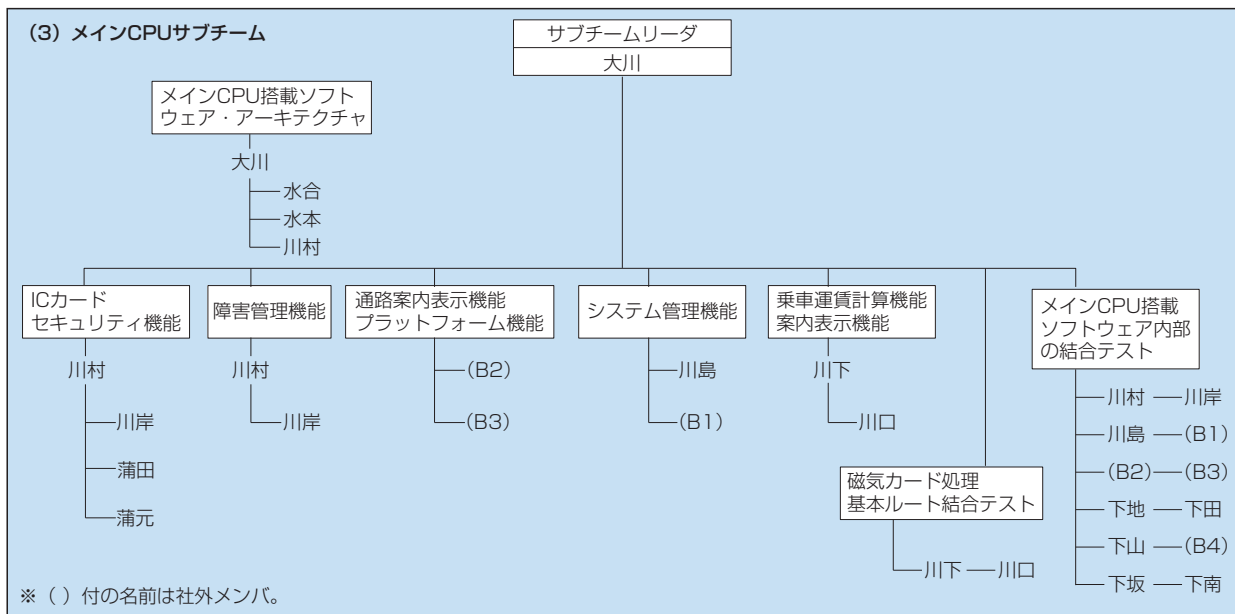
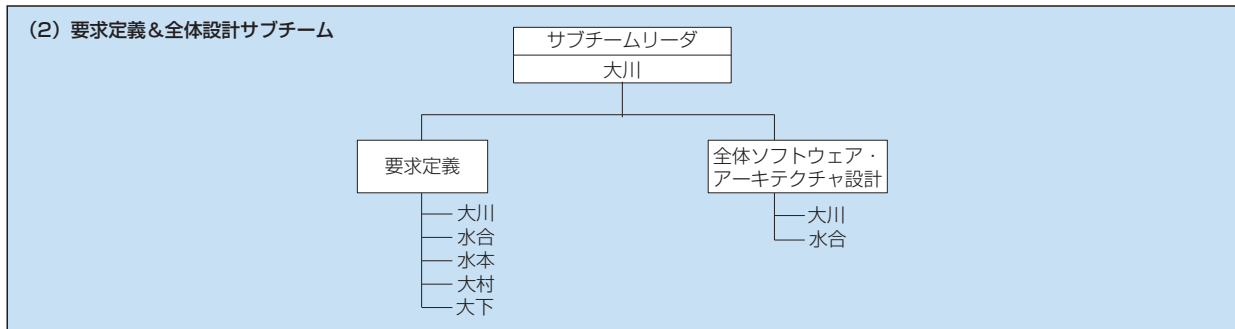
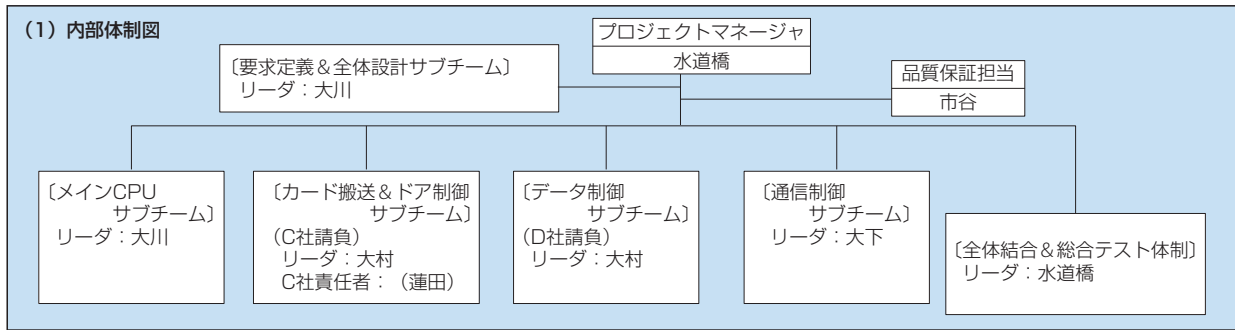
**Check7 担当の区分**

- ・「プロジェクト内部体制図」参照。
- ・「役割分担表」参照。

チェックカードの結果をもとに「プロジェクト内部体制図」、「役割分担表」を作成します。

図 10-2 「プロジェクト内部体制図」参照  
表 10-2 「役割分担表」参照

# iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト 内部体制図



※ ( ) 付の名前は社外メンバ。

図 10-2 プロジェクト内部体制図

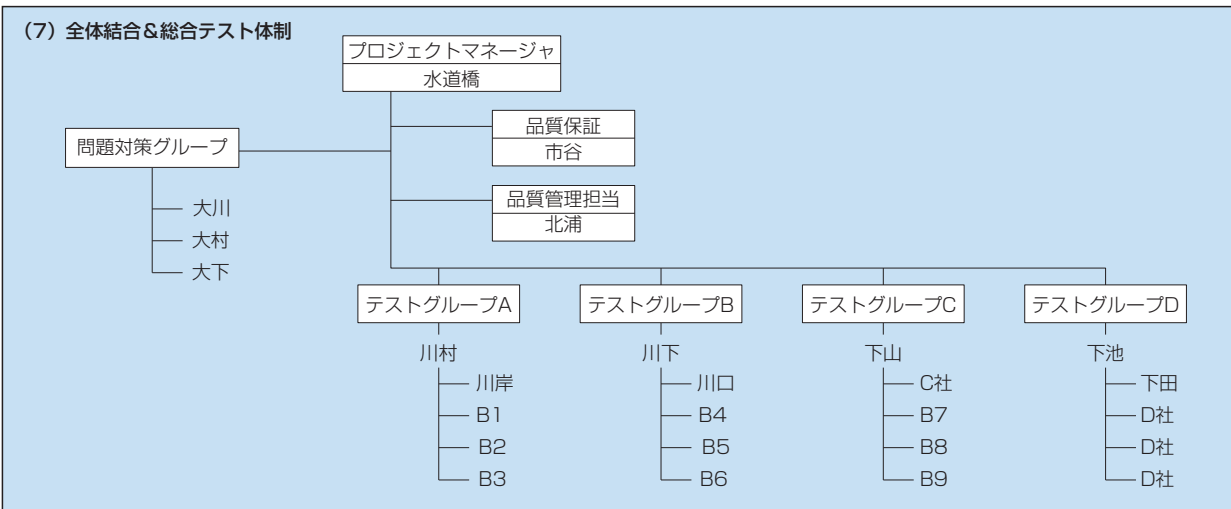
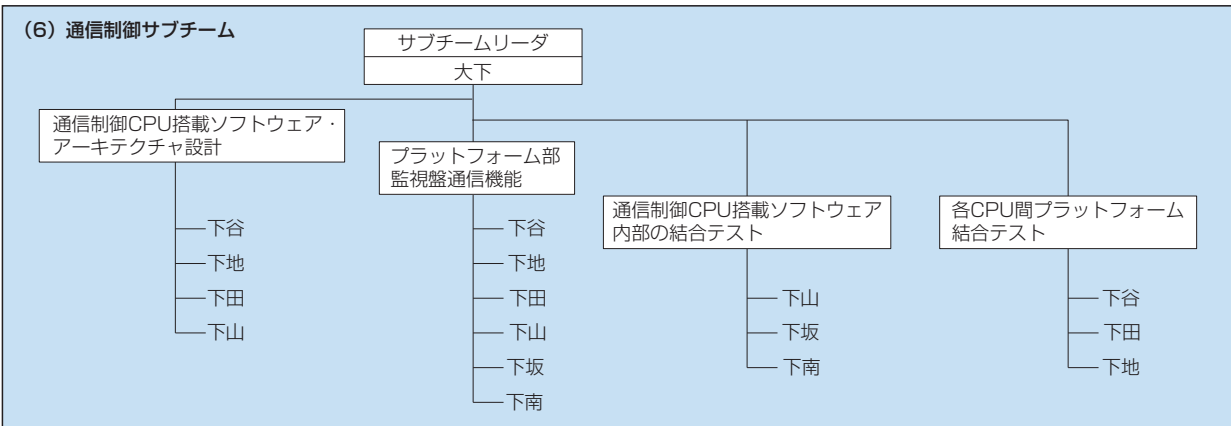
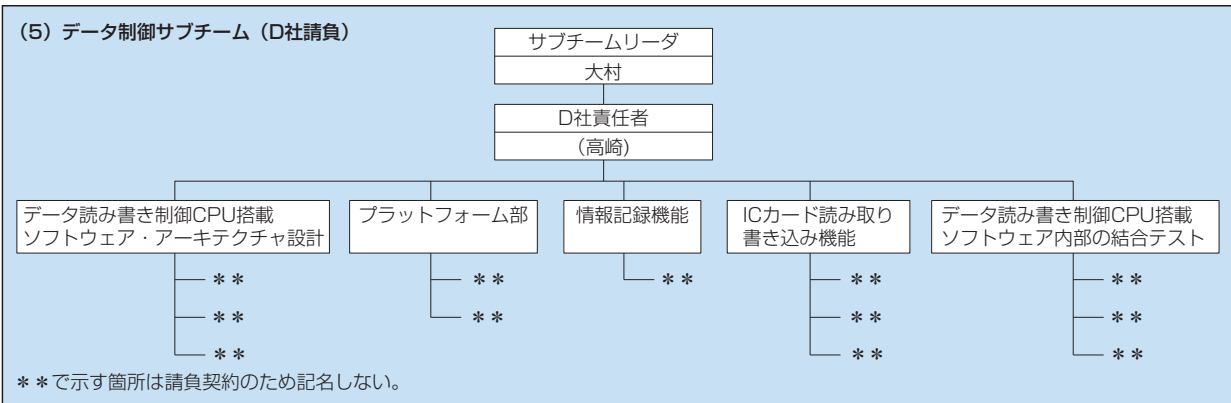
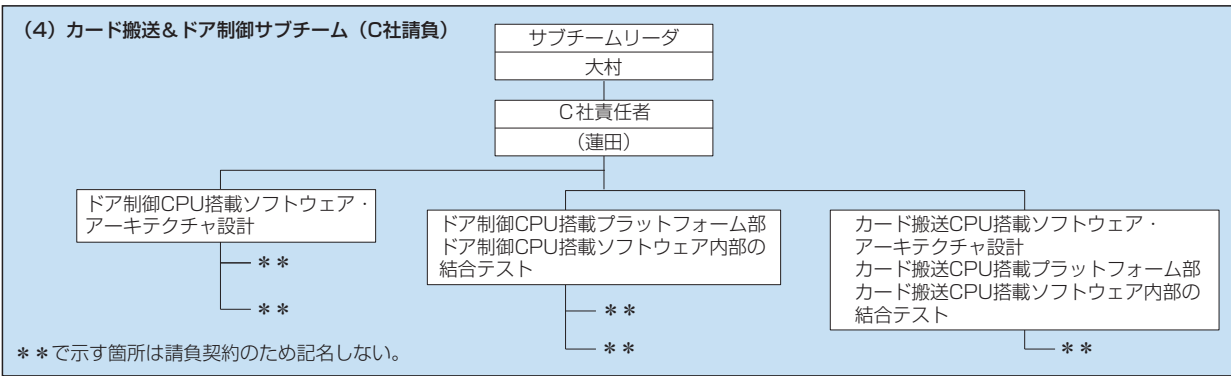


表 10-2 役割分担表

番号	チーム、サブチーム	役割名	担当者名	区分	所属	役割
1		プロジェクトマネージャ	水道橋 龍		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・自動改札機ソフトウェア全体の技術リーダー ・自動改札機ソフトウェア全体のプロジェクトマネジメントを行う ・上位マネジメント、企画部門、製造部門、品質保証部門と連携する
2	メイン CPU サブチーム	サブチームリーダー	大川 一郎		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・メイン CPU 搭載ソフトウェア技術取りまとめ ・メイン CPU サブチームのマネジメントを行う ・自動改札機ソフトウェアへの要求定義取りまとめリーダー ・全体アーキテクチャ設計リーダー ・メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計リーダー
3	メイン CPU サブチーム		水合 藤吉		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・自動改札機ソフトウェアへの要求定義メンバ ・全体アーキテクチャ設計メンバ ・メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ
4	メイン CPU サブチーム		水本 文治		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・自動改札機ソフトウェアへの要求定義メンバ ・メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ
5	メイン CPU サブチーム		川村 盛運		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ ・IC カードセキュリティ機能担当 ・障害管理機能担当 ・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
6	メイン CPU サブチーム		川岸 高貴		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・IC カードセキュリティ機能担当 ・障害管理機能担当 ・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
7	メイン CPU サブチーム		蒲田 清秋		改札機ミドルウェア開発部	・IC カードセキュリティ機能担当
8	メイン CPU サブチーム		蒲元 六郎		改札機ミドルウェア開発部	・IC カードセキュリティ機能担当 ・川岸 高貴の OJT
9	メイン CPU サブチーム		川下 順吉		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ ・乗車運賃計算機能担当 ・案内表示機能担当 ・磁気カード処理基本ルート結合テスト
10	メイン CPU サブチーム		川口 英蔵		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・乗車運賃計算機能担当 ・案内表示機能担当 ・磁気カード処理基本ルート結合テスト
11	メイン CPU サブチーム		川島 球汰		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・システム管理機能担当 ・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
12	メイン CPU サブチーム		B1	派遣	未定	・システム管理機能担当 ・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
13	メイン CPU サブチーム		B2	派遣	未定	・通路案内表示機能担当 ・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
14	メイン CPU サブチーム		B3	派遣	未定	・通路案内表示機能担当 ・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
15	メイン CPU サブチーム		B4	派遣	未定	・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
16	カード搬送 & ドア制御サブチーム	サブチームリーダー	大村 又男		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	C社委託管理
17	カード搬送 & ドア制御サブチーム	サブチームリーダー	蓮田 輝政	請負/委任	C社	・C社責任者 ・カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計リーダー ・ドア制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計リーダー ・カード搬送制御 CPU 搭載プラットフォーム部担当 ・カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト ・全体結合テスト担当 ・ソフトウェア総合テスト担当
18	カード搬送 & ドア制御サブチーム		古河 大輔	請負/委任	C社	・ドア制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ ・ドア制御 CPU 搭載プラットフォーム部担当 ・ドア制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト ・全体結合テスト担当 ・ソフトウェア総合テスト担当
19	カード搬送 & ドア制御サブチーム		栗橋 峻輔	請負/委任	C社	・ドア制御 CPU 搭載プラットフォーム部担当 ・ドア制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト ・全体結合テスト担当 ・ソフトウェア総合テスト担当
20	データ制御サブチーム	サブチームリーダー	(大村 又男)			D社委託管理
21	データ制御サブチーム	サブチームリーダー	高崎 童子	請負/委任	D社	・D社責任者 ・データ読み書き制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計リーダー ・IC カード読み取り書き込み機能リーダー ・情報記録機能リーダー ・データ読み書き制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト ・全体結合テスト担当 ・ソフトウェア総合テスト担当
22	データ制御サブチーム		深谷 修道	請負/委任	D社	・データ読み書き制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ ・IC カード読み取り書き込み機能担当 ・データ読み書き制御 CPU 搭載プラットフォーム部担当 ・データ読み書き制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト ・全体結合テスト担当 ・ソフトウェア総合テスト担当
23	データ制御サブチーム		岡部 衆也	請負/委任	D社	・データ読み書き制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ ・IC カード読み取り書き込み機能担当 ・データ読み書き制御 CPU 搭載プラットフォーム部担当 ・データ読み書き制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト ・全体結合テスト担当 ・ソフトウェア総合テスト担当
24	通信制御サブチーム	サブチームリーダー	大下		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア技術取りまとめ ・通信制御 CPU サブチームのマネジメントを行う ・自動改札機ソフトウェアへの要求定義メンバ
25	通信制御サブチーム		下谷		改札機ソフトウェア開発部第3チーム	・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計リーダー ・プラットフォーム部担当 ・監視盤通信機能担当 ・各 CPU 間プラットフォーム結合テスト担当
26	通信制御サブチーム		下地		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ ・プラットフォーム部担当 ・監視盤通信機能担当 ・各 CPU 間プラットフォーム結合テスト担当 ・(応援) メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当

※ ( ) は兼任を表す。

番号	チーム、サブチーム	役割名	担当者名	区分	所属	役割
27	通信制御サブチーム		下田		改札機ソフトウェア開発部 第1チーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ</li> <li>・プラットフォーム部担当</li> <li>・監視盤通信機能担当</li> <li>・各 CPU 間プラットフォーム結合テスト担当</li> <li>・(応援) メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> </ul>
28	通信制御サブチーム		下山		改札機ソフトウェア開発部 第1チーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ</li> <li>・プラットフォーム部担当</li> <li>・監視盤通信機能担当</li> <li>・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> <li>・(応援) メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> </ul>
29	通信制御サブチーム		下坂		改札機ソフトウェア開発部 第3チーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラットフォーム部担当</li> <li>・監視盤通信機能担当</li> <li>・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> <li>・(応援) メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> </ul>
30	通信制御サブチーム		下南		改札機ソフトウェア開発部 第3チーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラットフォーム部担当</li> <li>・監視盤通信機能担当</li> <li>・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> <li>・(応援) メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> </ul>
31	全体結合 & 総合テスト 体制		(大村 又男)			<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体結合テスト取りまとめ</li> <li>・ソフトウェア総合テスト取りまとめ</li> </ul>
32	全体結合 & 総合テスト 体制		B5	派遣	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体結合テスト担当</li> <li>・ソフトウェア総合テスト担当</li> </ul>
33	全体結合 & 総合テスト 体制		B6	派遣	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体結合テスト担当</li> <li>・ソフトウェア総合テスト担当</li> </ul>
34	全体結合 & 総合テスト 体制		B7	派遣	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体結合テスト担当</li> <li>・ソフトウェア総合テスト担当</li> </ul>
35	全体結合 & 総合テスト 体制		B8	派遣	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体結合テスト担当</li> <li>・ソフトウェア総合テスト担当</li> </ul>
36	全体結合 & 総合テスト 体制		B9	派遣	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体結合テスト担当</li> <li>・ソフトウェア総合テスト担当</li> </ul>

※ ( ) は兼任を表す。



## Step 10.1.3 リスクマネジメント体制を明確にする

ESMR との関連：  
7.1

### Check1 リスクマネジメント推進責任者

- ・項目 9.2 で人選したリスクマネジメント推進責任者を確認する。

### Check2 リスクマネジメントメンバ

- ・項目 9.2 で人選したリスクマネジメントメンバを確認する。

### ! ここでのポイント

- ・テーマ9「リスクマネジメント計画を立てる」の項目 9.2「リスクマネジメントの方針と仕組みを決める」で検討したリスクマネジメント体制案を、システムや装置全体の開発体制や会議体とのバランスをとりながら確認し、正式に決定します。
- ・本ガイドの事例では、リスクマネジメント体制を特別にプロジェクト体制から切り出していますが、実際に特別な体制とするかどうかは、プロジェクトの目的や規模に応じて検討します。

### 例

#### Check1 リスクマネジメント推進責任者

- ・自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト：  
水道橋プロジェクトマネージャ

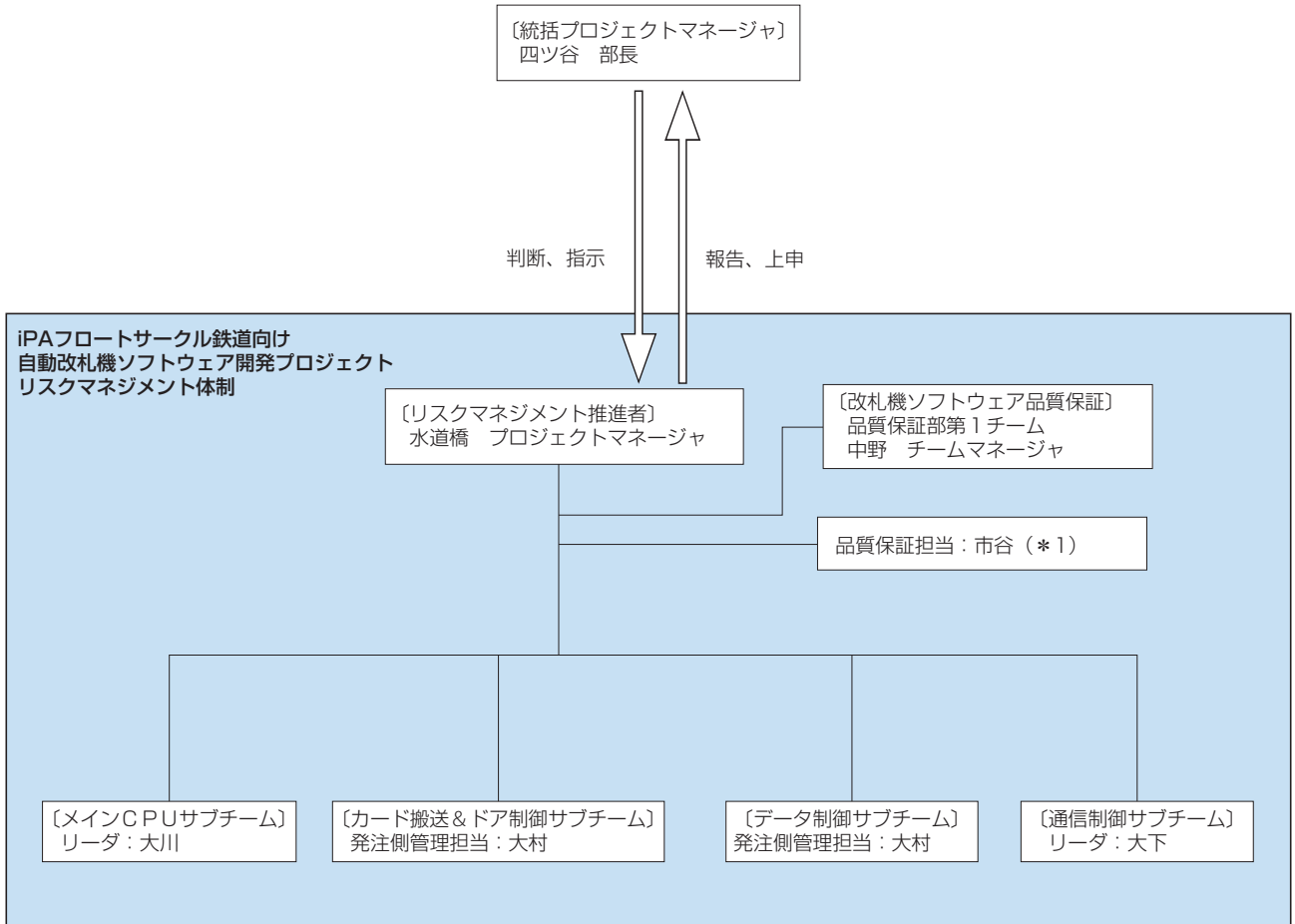
#### Check2 リスクマネジメントメンバ

- ・統括プロジェクトマネージャ：四ツ谷部長
- ・自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト：  
水道橋プロジェクトマネージャ
- ・監視盤開発ハード／ソフト：御茶ノ水チームマネージャ
- ・改札機ミドルウェア開発：神田チームマネージャ
- ・改札機ハードウェア開発：大久保チームマネージャ
- ・改札機ソフトウェア品質保証：中野チームマネージャ
- ・担当営業：荻窪主任
- ：

チェックカードの結果をもとに「リスクマネジメント体制図」を作成します。

図 10-3 「リスクマネジメント体制図」参照

# iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト リスクマネジメント体制図



(\*1) 電鉄品質保証部第1チーム (品質を保証する役割として、品質保証部門から開発プロジェクトに参加)

役割	名前・役職	所属	役割の説明
1 全体プロジェクト統括	四ツ谷 統括プロジェクトマネージャ	電鉄 SE 第 1 部	リスク対応策の実施判断
2 リスクマネジメント推進者	水道橋 プロジェクトマネージャ	改札機ソフトウェア開発部第 1 チーム	リスク監視、リスク対策責任者
3 リスクマネジメントメンバ	大川サブチームリーダー	改札機ソフトウェア開発部第 1 チーム	リスク監視、リスク対策実施
4 リスクマネジメントメンバ	大村サブチームリーダー	改札機ソフトウェア開発部第 1 チーム	リスク監視、リスク対策実施
5 リスクマネジメントメンバ	大下サブチームリーダー	改札機ソフトウェア開発部第 1 チーム	リスク監視、リスク対策実施
6 リスクマネジメントメンバ	中野 品質保証責任者	電鉄品質保証部第 1 チーム	リスク監視、リスク対応状況の管理
7 リスクマネジメントメンバ	市谷 品質保証担当	電鉄品質保証部第 1 チーム	リスク監視、リスク対応状況の管理

図 10-3 リスクマネジメント体制図

## Step 10.1.4 品質保証体制を明確にする

ESMR との関連：  
6.2

### Check1 プロジェクト内の品質保証担当者

- ・プロジェクト内で都度、適切に品質が監視され、コントロールされていることを確認する等の品質保証活動にあたる担当者を明確にする。

### Check2 プロジェクトの品質保証体制

- ・プロジェクトの品質を外部から保証する体制を、役割とともに明確にする。

### Check3 装置やシステム全体の品質保証体制

- ・装置やシステム全体の品質保証体制を、役割とともに明確にする。

### ! ここでのポイント

- ・プロジェクトのプロダクト品質やプロセス品質が、外部から第三者の視点で客観的に評価され、保証される体制であることを確認します。
- ・プロジェクトの品質保証体制の位置付けや範囲を認識するために、装置やシステムとしての品質保証体制（組織や部門等）も明確にすることを推奨します。
- ・多重請負構造の開発形態では、請負側で品質管理したソフトウェアの品質保証を発注側に委ねるケースが存在します。その場合には、品質保障体制は発注側にあることを明確にします。

例

### Check1 プロジェクト内の品質保証担当者

〔品質保証担当〕

- ・電鉄品質保証部第1チーム  
市谷

### Check2 プロジェクトの品質保証体制

〔自動改札機ソフトウェア品質保証〕

- ・電鉄品質保証部第1チーム  
中野 チームマネージャ
- ・自動改札機搭載ソフトウェアの品質を評価、保証。

〔自動改札機システム品質保証〕

- ・電鉄品質保証部  
尾久 部長
- ・自動改札機システム全体の品質保証の責任を負う。

### Check3 装置やシステム全体の品質保証体制

〔監視盤品質保証〕

- ・電鉄品質保証部第1チーム  
中野 チームマネージャ
- ・監視盤の品質を評価、保証。

〔製造品質保証〕

- ・相模原工場  
製造品質保証部改札チーム  
東船 チームマネージャ
- ・自動改札機ハードウェア製造にかかわる品質を保証。

：

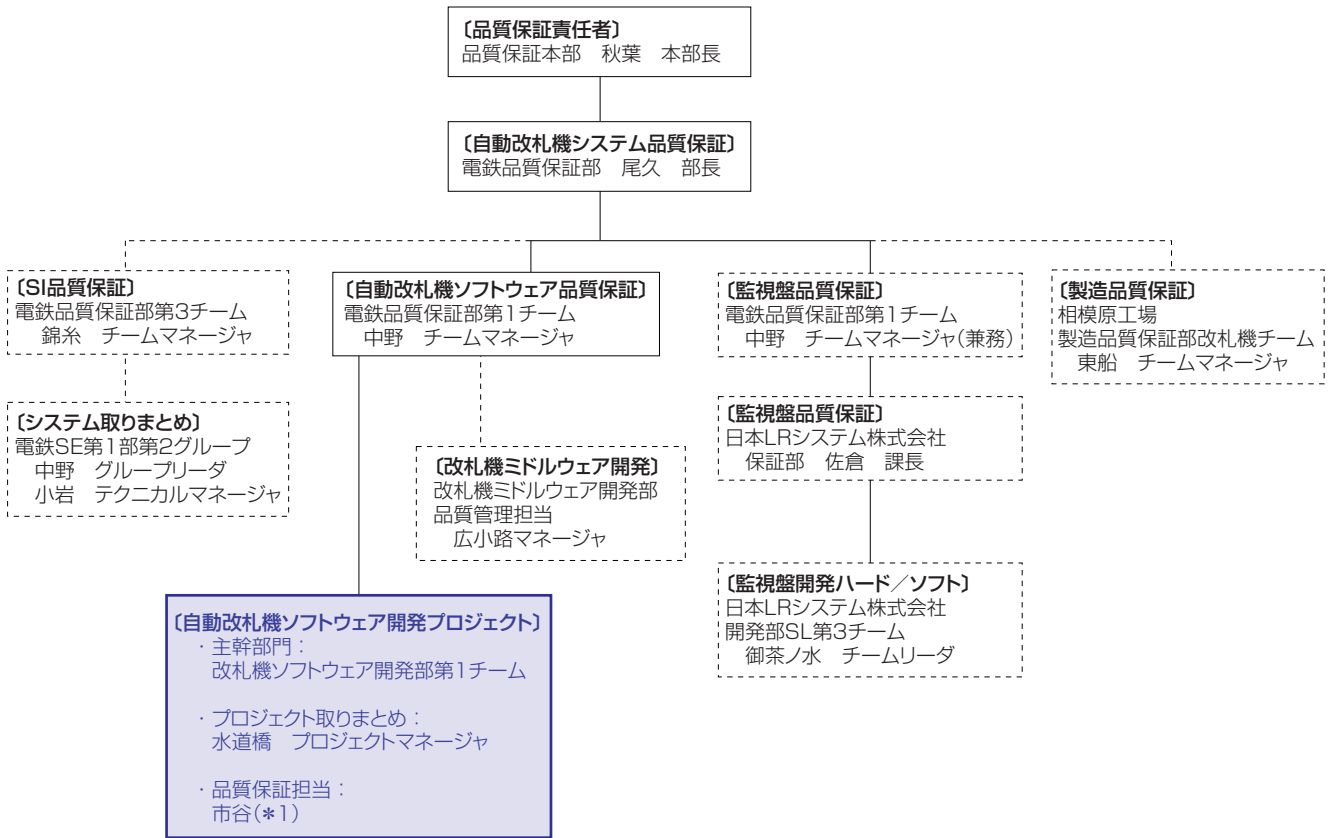
チェックカードの結果をもとに「品質保証体制図」を作成します。

図 10-4 「品質保証体制図」参照

10

チェックカード

# IPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト 品質保証体制図



(\*1) 電鉄品質保証部第1チーム (品質を保証する役割として、品質保証部門から開発プロジェクトに参加)

役割区分	役割	名前・役職	所属	役割の説明
1 品質保証	品質保証責任者	秋葉 本部長	品質保証本部	品質保証にかかわる経営判断を行う。
2 品質保証	自動改札機システム品質保証	尾久 部長	電鉄品質保証部	自動改札機システム全体の品質保証を評価し合否を判定し、製品としての品質責任を負う。
3 品質保証	SI 品質保証	錦糸 チームマネージャ	電鉄品質保証部第3チーム	自動改札機システムの SI 品質を直接評価し、合否を判定する。その判定結果を上司である尾久部長に報告する。
4 品質保証	自動改札機ソフトウェア品質保証	中野 チームマネージャ	電鉄品質保証部第1チーム	自動改札機ソフトウェアの品質を直接評価し、合否を判定する。その判定結果を上司である尾久部長に報告する。
5 品質保証	監視盤品質保証	中野 チームマネージャ	電鉄品質保証部第1チーム	監視盤ハードウェア並びにソフトウェアの品質を直接評価し、合否を判定する。その判定結果を上司である尾久部長に報告する。
6 品質保証	製造品質保証	東船 チームマネージャ	相模原工場 製造品質保証部改札機チーム	自動改札機ハードウェア製造にかかわる品質を直接評価し、合否を判定する。その判定結果を上司である尾久部長に報告する。
7 品質管理	自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト	水道橋 プロジェクトマネージャ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	改札機ソフトウェアの品質管理を行う。

図 10-4 品質保証体制図

## ■作業の概要とポイント

### 概要

プロジェクト運営に必要な会議体を明確にします。会議体は、主に次のような目的で開催します。

- ・プロジェクト内や関係する組織や部門間の意志決定や調整を行う。
- ・プロジェクトの状況を、直接担当者と会話をして確認する。
- ・プロジェクトメンバや関係者が必要な情報や指示を同時に共有する。

また、プロジェクト内や関係する組織や部門間で共有すべき情報を洗い出し、情報を共有する仕組みを明確にします。

### ！ポイント

- ・組込みソフトウェア開発プロジェクトをマネジメントする視点で、プロジェクト運営の仕組みを考慮し、整理します。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 10.2.1 会議体を整理する



「会議体一覧表」に記入する。

### Step 10.2.2 情報共有の仕組みを整理する



「情報共有一覧表」に記入する。

## Step 10.2.1 会議体を整理する

ESMR との関連：  
3.2

### Check1 会議体の洗い出し

- ・定期的に開催される会議や打合せを洗い出す。

### Check2 主催者の明確化

- ・会議や打合せの主催者を明確にする。

### Check3 日程や場所の確認

- ・会議や打合せの日程や場所を明確にする。

### Check4 参加メンバの明確化

- ・会議に参加するメンバを明確にする。

### Check5 目的の明確化

- ・会議や打合せの目的を明確にする。

### ！ここでのポイント

- ・顧客が含まれるか、社内全体か、プロジェクト内か、等の視点で会議体を洗い出します。
- ・共同レビューや出荷判定会議等の会議体も、この会議体一覧表に含めます。
- ・プロジェクト内のサブチームリーダーが開催するサブチームレベルの会議体も含めます。
- ・ソフトウェア開発の中で、必要に応じて不定期に行われる技術検討会等は、この会議体一覧表に含めなくても構いません。
- ・会議体への参加メンバは、その時間に拘束することを考慮して人選します。
- ・プロジェクトのモチベーションを保つためには、プロジェクトマネージャがメンバ全員に対して、定期的に会話によるコミュニケーションをとることが重要です。プロジェクト規模が大きい場合は、メンバ全員を定期的な会議に出席させることが難しくなりますが、プロジェクト計画の変更のような重要事項は、メンバ全員を召集して周知する必要があります。

例

チェックカード

### Check1 会議体の洗い出し

- ・顧客との技術打合せ。
- ・顧客との品質管理会議。
- ・社内統括プロジェクト会議。
- ・自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト会議。
- ・自動改札機ソフトウェア開発リスクマネジメント会議。

### Check2 主催者の明確化

- ・「会議体一覧表」参照。

### Check3 日程や場所の確認

- ・「会議体一覧表」参照。

### Check4 参加メンバの明確化

- ・「会議体一覧表」参照。

### Check5 目的の明確化

- ・「会議体一覧表」参照。



チェックカードの結果を「会議体一覧表」に記入します。

表 10-3 「会議体一覧表」参照

表 10-3 会議体一覧表

iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト 会議体一覧表

項番	会議名	主催者	開催日程	場 所	参加メンバ	会議目的	備考
1	顧客との技術打合せ	日本 iPA フロート鉄道株式会社： 吉祥寺 様	毎週木曜日 14:00～17:00	駒込本社 会議室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本 iPA フロート鉄道株式会社 システム担当：吉祥寺 様</li> <li>・顧客 SE 小岩 テクニカルマネージャ</li> <li>・自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト 水道橋 プロジェクトマネージャ サブチームリーダー：大川 サブチームリーダー：大村</li> </ul>	iPA フロートサークル鉄道向け 自動改札機の技術打合せ	
2	顧客との品質管理会議	日本 iPA フロート鉄道株式会社： 吉祥寺 様	毎週木曜日 13:00～14:00	駒込本社 会議室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本 iPA フロート鉄道株式会社 システム担当：吉祥寺 様</li> <li>・統括プロジェクトマネージャ 四ツ谷 部長</li> <li>・システム取りまとめ 飯田 グループリーダー</li> <li>・自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト 水道橋 プロジェクトマネージャ</li> <li>・営業 荻窪主任</li> </ul>	iPA フロートサークル鉄道向け 自動改札機の品質管理状況報告 (対顧客)	
3	社内統括プロジェクト会議	統括プロジェクトマネージャ： 四ツ谷 部長	毎週水曜日 9:30～12:00	池袋事業所 12階会議室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・統括プロジェクトマネージャ 四ツ谷 部長</li> <li>・システム取りまとめ 飯田 グループリーダー</li> <li>・顧客 SE 小岩 テクニカルマネージャ</li> <li>・自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト 水道橋 プロジェクトマネージャ</li> <li>・監視盤開発ハード/ソフト 日本 LR システム株式会社 御茶ノ水 チームマネージャ</li> <li>・改札機ミドルウェア開発 神田 チームマネージャ</li> <li>・製造部門 西船 課長</li> <li>・営業 荻窪 主任</li> <li>・改札機システム品質保証 尾久 部長</li> <li>・SI 品質保証 錦糸 チームマネージャ</li> <li>・改札機ソフトウェア品質保証 中野 チームマネージャ</li> </ul>	iPA フロートサークル鉄道向け 自動改札機統括プロジェクト全 体の進捗報告（社内）	
4	自動改札機ソフトウェア開発 プロジェクト定例会議	自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト： 水道橋プロジェクトマネージャ	毎週金曜日 10:00～12:00	池袋事業所 12階会議室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト 水道橋 プロジェクトマネージャ 水合 水本</li> <li>・改札機ソフトウェア品質保証 中野 チームマネージャ</li> <li>・品質保証担当 市谷</li> <li>・メイン CPU サブチーム 大村</li> <li>・カード搬送&amp;ドア制御サブチーム C社 連田</li> <li>・データ制御サブチーム D社 高崎</li> <li>・通信制御サブチーム 大下</li> </ul>	自動改札機ソフトウェア開発プ ロジェクトの進捗管理	
5	自動改札機ソフトウェア開発 プロジェクトリスク管理 メント会議	自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト： 水道橋プロジェクトマネージャ	隔週金曜日 13:00～15:00	池袋事業所 12階会議室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト 水道橋 プロジェクトマネージャ 水合 水本</li> <li>・改札機ソフトウェア品質保証 中野 チームマネージャ</li> <li>・品質保証担当 市谷</li> <li>・メイン CPU サブチーム 大村</li> <li>・カード搬送&amp;ドア制御サブチーム C社 連田</li> <li>・データ制御サブチーム D社 高崎</li> <li>・通信制御サブチーム 大下</li> </ul>	自動改札機ソフトウェア開発プ ロジェクトのリスク管理 メント	
6	メイン CPU サブチーム定例 会議	メイン CPU サブチーム： 大村リーダー	毎週木曜日 13:00～14:00		メイン CPU サブチームメンバ全員	メイン CPU サブチームの進捗 管理	
7							

### Check1 共有する情報の洗い出し

- ・プロジェクト内および関係する部門や組織間で共有する情報を洗い出す。

### Check2 共有メンバの明確化

- ・情報を共有する部門や組織とメンバを明確にする。

### Check3 共有方法の明確化

- ・情報の共有方法を明確にする。

### Check4 共有ルールの明確化

- ・情報を共有するルールを明確にする。

### ! ここでのポイント

- ・情報共有の仕組みは、情報の提供元と情報が必要な受け手側とが明確になるように、各情報と組織やメンバのマトリクス表で表す等、漏れや抜けが無いように工夫します。

例

チェックカード

#### Check1 共有する情報の洗い出し

- ・「情報共有一覧表」参照。

#### Check2 共有メンバの明確化

- ・「情報共有一覧表」参照。

#### Check3 共有方法の明確化

- ・「情報共有一覧表」参照。

#### Check4 共有ルールの明確化

- ・「情報共有一覧表」参照。



チェックカードの結果を「情報共有一覧表」に記入します。

表 10-4 「情報共有一覧表」参照



表 10-4 情報共有一覧表

(1) 統括プロジェクト内 情報共有一覧

◎所有者 ○閲覧者			自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト	監視盤開発ハード/ソフト	改札機ミドルウェア開発	ハードウェア開発	ソフトウェア品質保証	システム取りまとめ	営業	製造	保守サービス	共有ルール	備考
番号	情報名	共有方法	大村、水道橋、大谷、大下	千御茶ノ水	検見毛田	船橋、大久保	中野	四小飯田、岩谷	荻窪	西船	立川		
1	契約書関連	共有フォルダ (機密情報フォルダ)	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	・所有者が PDF 化して所定フォルダに置く。	
2	ハードウェア仕様書・設計書	共有フォルダ	○	○	○	◎	○	○				・改版時は、所有者から閲覧者にメール通知。	
3	監視盤仕様書・設計書	共有フォルダ	○	◎	○	○	○	○				・改版時は、所有者から閲覧者にメール通知。	
4	ソフトウェア仕様書・設計書	共有フォルダ	◎	○	○	○	○	○				・改版時は、所有者から閲覧者にメール通知。	
5	統括プロジェクト会議資料	共有フォルダ	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	・統括プロジェクト会議の開始前までに各部門が報告資料を所定フォルダに置く。	
6	顧客打合せ資料	共有フォルダ	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	・紙の資料は、所有者が PDF 化して所定フォルダに置く。	
7	自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト品質管理データ	EPM システム	◎				○					・各工程終了時に水道橋プロジェクトマネージャがコミットする。 ・市谷担当が内容確認し、ソフトウェア品質保証 中野チームマネージャにメール通知する。	

注) 共有フォルダは原則として、所有者が指定する。

(2) 自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト内 情報共有一覧

○主な使用者			プロジェクトマネージャ	品質保証担当	要求定義 & 全体アーキテクチャグループ	メイン CPU サブチーム	カード搬送 & ドア制御サブチーム (大村、連田)	データ制御サブチーム (大村、高嶋)	通信制御サブチーム	全体結合 & 総合テスト体制	共有ルール	備考
番号	情報名	共有方法	水道橋	市谷	大川、他メン	大川、他メン	大川、他メン	大川、他メン	大川、他メン	水道橋、北浦、他メン		
1	ハードウェア仕様書・設計書	共有フォルダ	○	○	○	○	○	○	○	○	・原則として、機構関係資料は、大川サブチームリーダーが、ハード部門から入手後確認してプロジェクト内フォルダに置く。 ・原則として、回路関係資料は、大村サブチームリーダーが、ハード部門から入手後確認してプロジェクト内フォルダに置く。	
2	監視盤仕様書・設計書	共有フォルダ	○	○	○	○	○	○	○	○	・原則として、大下サブチームリーダーが、監視盤開発部門から入手後確認してプロジェクト内フォルダに置く。	
3	ソフトウェア仕様書・設計書	共有フォルダ	○	○	○	○	○	○	○	○	・各サブチームが管理する。	
4	顧客打合せ資料	共有フォルダ	○	○	○	○	○	○	○	○	・原則として、大川サブチームリーダーが、システム取りまとめ部門から入手後確認してプロジェクト内フォルダに置く。	
5	週報	共有フォルダ	○	○	○	○	○	○	○	○	・各サブチームが取りまとめ、毎週のプロジェクト会議前までに置く。	
6	自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト品質管理データ・進捗管理データ	EPM システム	○	○	○	○	○	○	○	○	・各サブチームが入力し、水道橋プロジェクトマネージャが承認する。	

注) 共有フォルダは、プロジェクト内で指定する。

注) 外部委託する作業のうち、共有フォルダやツールを共有できない場合は、委託管理者が、別の手段で情報を共有する。

注) 情報は、社内セキュリティ規則に従う。

MEMO

プロジェクト計画の立案結果を集約するものとして、日程計画表を作成します。

日程計画表には、プロジェクト内外で共有するマイルストーン、作業の開始日と終了日、作業担当者を、時間軸に沿って明確に記します。

■テーマの目的

- ・プロジェクト計画を可視化し、プロジェクト関係者の間で共有する。

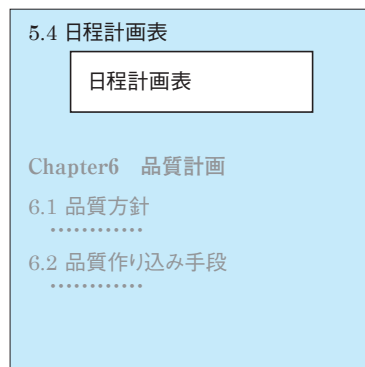
■テーマの目標

- ・顧客に関するマイルストーンを時間軸上に表現する。
- ・装置やシステム全体のマイルストーンを時間軸上に表現する。
- ・プロジェクト内で決めたマイルストーンを時間軸上に表現する。
- ・プロジェクトの作業期間と担当者の割付けを時間軸上に表現する。

■作業手順

入力情報	項目	出力情報
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工程設計表</li> <li>・ 品質保証主要イベント表</li> <li>・ 作業一覧表</li> <li>・ 要員計画表</li> </ul>	11.1 日程計画表を作成する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日程計画表</li> </ul>

■出力情報のイメージ



## ■作業の概要とポイント

### 概要

プロジェクト計画の立案結果を集約するものとして、日程計画表を作成します。

日程計画表には、プロジェクト内外で共有するマイルストーン、作業の開始日と終了日、作業担当者を、時間軸に沿って明確に記します。

### ！ポイント

- ・ 日程計画表は、プロジェクト計画の可視化を目的に作成します。
- ・ 日程計画表の時間軸上に、作業期間やマイルストーンを記します。
- ・ 情報共有のため、作業担当者を記します。
- ・ プロジェクト計画書の日程計画表にはプロジェクトの全期間を示す必要があるため、アクティビティレベルの作業を記入します。ただし、各工程の作業計画や個人別の毎日の作業計画では、タスクやサブタスク、更にはもっと詳細なレベルの作業を記入します。
- ・ 日程計画表には、土曜日、日曜日、祝日等の非稼働日にマイルストーンや作業開始、終了日を設定しないようにします。
- ・ オフショアにて作業を委託する場合は、特に祝日や休暇設定に注意します。
- ・ 日程計画表を作成中に、テーマ7「要員計画を立てる」で整理した作業一覧表や工数計画書、工程设计表、要員計画表や、テーマ8「コスト計画を立てる」で整理した要員コスト計画書等の見直しが必要となった場合は、それぞれにフィードバックします。

## ■作業手順 本作業は、次の手順に分割して実施します。

### Step 11.1.1 プロジェクトのマイルストーンを日程計画表に記入する



「日程計画表」の「マイルストーン」欄に記入する。

### Step 11.1.2 実施する作業を日程計画表に記入する



「日程計画表」に各作業や担当者を記入する。

## Step 11.1.1

# プロジェクトのマイルストーンを 日程計画表に記入する

ESMR との関連：  
5.4

### Check1 重要イベントの設定

- ・テーマ6「工程設計を行う」で洗い出した重要イベントを、日程計画表にマイルストーンとして記入する。
- ・他に重要なイベントがあれば追記する。  
(図 6-1 「工程設計表」 参照)

### Check2 プロジェクト内品質保証イベントの設定

- ・テーマ4「品質計画を立てる」で決めた品質保証イベントの日程を調整し、日程計画表にマイルストーンとして記入する。  
(表 4-4 「品質保証イベント表 (設計レビュー)」、表 4-5 「品質保証イベント表 (テスト評価)」 参照)

### ! ここでのポイント

- ・マイルストーンとは、プロジェクト期間中に予定された重要イベントを、時間軸上の時点に記したものをさします。
- ・マイルストーンは、プロジェクト期間中の作業に対し、作業着手するために不可欠な入力や成果物の完了の時期を、プロジェクト関係者に公示するために設定します。
- ・マイルストーンは、作業への入力や出力に関するものだけではなく、デッドラインやプロジェクトの進捗を判断するためのチェックポイントとしても設定します。
- ・進捗のチェックポイントは、次の段階の作業に移行する前に上位権限者の承認を要求することや、顧客や外部機関の承認が必要であることを示すために設定します。
- ・マイルストーンは、顧客イベント、装置やシステム全体のイベント、組込みソフトウェア開発プロジェクト内のイベント等に分類して記します。

例

### Check1 重要イベントの設定

- ・「日程計画表」 参照。

### Check2 プロジェクト内品質保証イベントの設定

- ・「日程計画表」 参照。

チェックカード

チェックカードの結果を「日程計画表」の「マイルストーン」欄に記入します。

表 11-1 「日程計画表」 参照

## Step 11.1.2 実施する作業を日程計画表に記入する

ESMR との関連：  
5.4

### Check1 作業項目の記載

- 作業一覧表の作業項目（アクティビティレベル）を日程計画表に記入。  
（図 7-3「工程設計表（要員割付け）」、表 7-7「作業一覧表（要員割付け）」参照）

### Check2 作業開始日と終了日の設定

- 各作業項目の開始日と終了日を設定する。  
（図 7-3「工程設計表（要員割付け）」、表 7-7「作業一覧表（要員割付け）」参照）

### Check3 実稼働日数の記載

- 各作業項目の実稼働日数を確認する。

### Check4 担当者の記入

- 各作業の担当者（1 人または複数人）が割り付けられている場合は、担当メンバ名を日程計画表に記入する。
- 担当者が決まっていない場合は、予定メンバ名を記載する。
- 請負の場合は、請負会社名を記載する。  
（図 7-3「工程設計表（要員割付け）」、表 7-7「作業一覧表（要員割付け）」参照）

## ！ここでのポイント

- 工程設計表に整理したアクティビティレベルの作業の開始時期と終了時期を決定し、日程計画表に記入します。
- 項目 7.1「ソフトウェア規模と工数を見積もる」で用いた工数単位〔人月〕の定義を確認して、1 ヶ月の稼働日数を確認します。  
⇒ Step7.1.3「チェックカード」Check1 における「1 人月」の定義：  
1 人月 = 20 日 × 8 時間 / 日 = 160 時間 / 月（残業や休日作業を含まない）
- 項目 7.4 の工程設計表に表した作業期間が 0.5 ヶ月の場合は 10 日、1.0 ヶ月の場合は 20 日とみなし、作業開始日と終了日を決めます。
- 外部要員は残業時間を含めた契約をする場合があり、標準稼働工数（人月）の考え方に注意します。
- 煩雑でなければ、各作業の成果物や研修計画等を記入しても構いません。
- 日程計画表は、各種情報の共有と可視化を目的に作成するため、記入する内容はプロジェクトメンバやプロジェクト関係者の意向を取り入れて工夫することを推奨します。

例

### Check1 作業項目の記載

- 「日程計画表」参照。

### Check2 作業開始日と終了日の設定

- 「日程計画表」参照。

### Check3 実稼働日数の記載

- 「日程計画表」参照。

### Check4 担当者の記入

- 「日程計画表」参照。

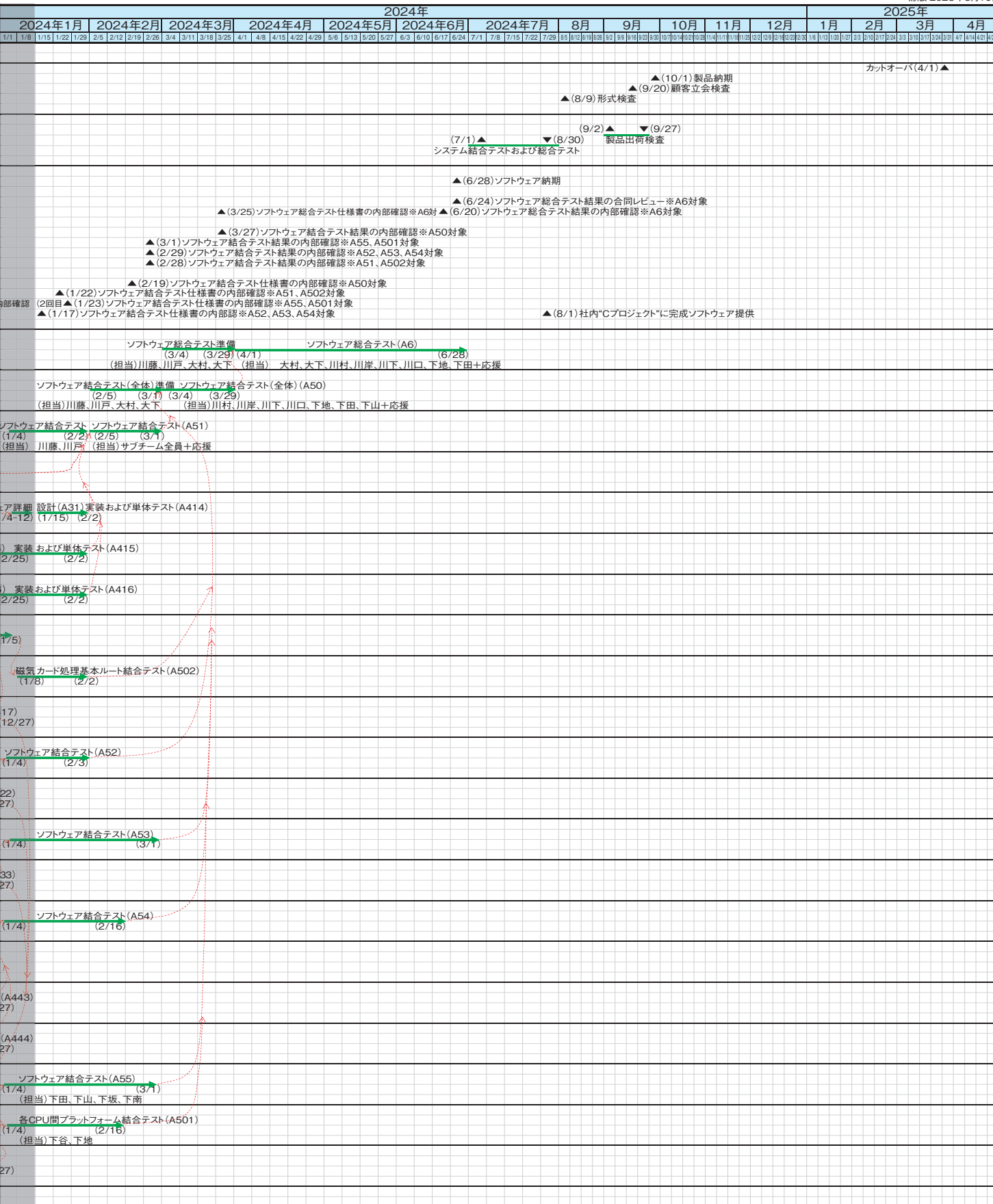
チェックカードの結果を「日程計画表」の各作業と担当欄に記入します。

表 11-1 「日程計画表」参照

表 11-1 日程計画表

マイルストーン	2023 年												2024 年1月														
	3月	2023年4月			2023年5月			2023年6月			2023年7月			2023年8月			2023年9月			2023年10月			2023年11月			2023年12月	
顧客側マイルストーン	▲(3/31)顧客からの要求仕様書入手予定 ▲(5/30)顧客との要求仕様書の合意																										
システム取りまとめ側マイルストーン																											
プロジェクト内マイルストーン	▲(4/5)母体ソフトウェア入手 ▲(4/10)ハードウェア仕様書入手  ▲(8/1)社内“Aプロジェクト”からセキュリティエキスパート2名参加  ▲(4/26)ソフトウェア要求仕様書の内部確認(1回目) ▲(5/22)ソフトウェア要求仕様書の内部確認(2回目) ▲(5/29)ソフトウェア要求仕様書の合同レビュー ▲(7/25)ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の内部確認(1回目) ※対象はA20、A21、A24、A25 ▲(10/25)ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の内部確認 ※対象はA22、A23													▲(1/2) (2回目)▲(1/17)ソ													
0. 全体 (プロジェクトマネージャ) 水道橋	ソフトウェア要求定義(A1) (4/3) (6/2) (担当) 大川、水合、水本、大村、大下  ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A20) (6/5) (6/16) (担当) 大川、水合													ソフトウェア新 (担当)川藤、													
1. メインCPU搭載ソフトウェア開発 (サブチームリーダー) 大川	ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A21) (6/19) (7/28) (担当)大川、水合、水本、川村、川下													ソフトウェア結合テスト (1/4) (2/2) (担当) 川藤、川戸													
・ICカードセキュリティ機能 (担当) 川村、川岸、蒲田、蒲元	ソフトウェア詳細設計(A311) 実装および単体テスト(A411) (7/31) (9/22) (9/25) (12/1)																										
・通路案内表示機能 (担当) B2、B3	ソフトウェア詳細設計(A313) 実装および単体テスト(A413) (7/31) (8/25) (8/28) (9/29)													ソフトウェア詳細設計(A313) (1/4-12) (1/15) (2/2)													
・障害管理機能 (担当) 川村、川岸	ソフトウェア詳細設計(A315) 実装および単体テスト(A415) (12/4) (12/22) (12/25) (2/2)																										
・システム管理機能 (担当) 川島、B1	ソフトウェア詳細設計(A316) 実装および単体テスト(A416) (12/4) (12/22) (12/25) (2/2)																										
・乗車運賃計算機能 (担当) 川下、川口	ソフトウェア詳細設計(A312) 実装および単体テスト(A412) (10/2) (11/2) (11/6) (1/5)																										
・案内表示機能 (担当) 川下、川口	ソフトウェア詳細設計(A317) 実装および単体テスト(A417) (10/30) (11/17) (11/20) (12/27)													磁気カード処理基 (1/8) (2/2)													
・プラットフォーム部 (担当) B2、B3	ソフトウェア詳細設計(A313) 実装および単体テスト(A413) (7/31) (8/25) (8/28) (9/29)																										
2. カード搬送制御CPU搭載ソフトウェア C社請負(責任者:蓮田) (サブチームリーダー) 大村	ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A22) (10/2) (10/13)													ソフトウェア結合テスト (1/4) (2/3)													
・プラットフォーム機能 (担当)C社請負	ソフトウェア詳細設計(A322) 実装および単体テスト(A422) (10/23) (11/10) (11/13) (12/27)																										
3. ドア駆動制御CPU搭載ソフトウェア C社請負(責任者:蓮田) (サブチームリーダー) 大村	ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A23) (10/16) (10/27)													ソフトウェア新													
・プラットフォーム機能 (担当)C社請負	ソフトウェア詳細設計(A333) 実装および単体テスト(A433) (10/30) (11/17) (11/20) (12/27)																										
4. データ読書制御CPU搭載ソフトウェア D社請負(責任者:高崎) (サブチームリーダー) 大村	ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A24) (6/26) (7/28)													ソフトウェア新													
・ICカード読み取り書き込み機能 (担当)D社請負	ソフトウェア詳細設計(A342) 実装および単体テスト(A442) (7/31) (9/1) (9/4) (10/27)																										
・情報記録機能 (担当)D社請負	ソフトウェア詳細設計(A343) 実装および単体テスト(A443) (10/30) (11/24) (11/27) (12/27)																										
・プラットフォーム部 (担当)D社請負	ソフトウェア詳細設計(A344) 実装および単体テスト(A444) (10/30) (11/24) (11/27) (12/27)																										
5. 通信制御CPU搭載ソフトウェア (サブチームリーダー) 大下	ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A25) (6/19) (8/4) (担当) 下谷、下地、下田、下山													ソフトウェア結合テスト (1/4) (担当)下田、下山													
・プラットフォーム部 (担当)下谷、下地、下田、下山、 下坂、下南	ソフトウェア詳細設計(A352) 実装および単体テスト(A452) (8/7) (9/6) (9/7) (10/18)													各CPU間プラットフォーム (1/4) (担当)下谷、下地													
・監視盤通信機能 (担当)下谷、下地、下田、下山、 下坂、下南	ソフトウェア詳細設計(A351) 実装および単体テスト(A451) (10/19) (11/10) (11/13) (12/27)																										

11





MEMO

# 付録

付録1	プロジェクト条件表	226
付録2	工程設計表	231
付録3	プロジェクト計画書	232

# 付録1 プロジェクト条件表

プロジェクト条件表 (1/5)

条件ID	対象	プロジェクト条件	分類			特徴・課題		備考
			制約	前提	未決定	個別	全体	
SZ-001	組込みソフトウェア機能要求	・ICカードセキュリティ機能	✓			・新規 ・難しい ・規模大	・要求仕様の変更あり：開発中のiPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアからのフィードバック。  ・ソフトウェア・アーキテクチャ：iPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアから大きな変更無し。  ・必要メモリサイズ概算：iPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアのメモリサイズを参考。 FMEM：11Gバイト プログラムコード：1Gバイト 顔認証データ：3Gバイト 料金データ：2Gバイト ログ：5Gバイト RAM：3Gバイト	
SZ-002		ー全国共通ICカードの認証を行う。	✓					
SZ-003		ーICカード通信における暗号鍵の更新は、1日1回以上行う。	✓					
SZ-004		・乗車運賃計算機能	✓					
SZ-005		ーiPA高速鉄道および既存線との乗換駅の改札方式はワンタッチ乗換え。	✓			・規模大 ・他社機からの入場や他社機への出場に関して、試験環境の考慮必要。		
SZ-006		ー私鉄との乗換駅の改札方式はツータッチ乗換え。	✓			・他社機からの入場や他社機への出場に関して、試験環境の考慮必要。		
SZ-007		ー「運賃データ」が未決定。			✓	・運賃データの決定期限を決めておく。		
SZ-008		・案内表示機能	✓					
SZ-009		ーICカード、磁気カードの言語タイプにより、表示言語を変える。	✓					
SZ-010		ー定期券の期限表示を促すこと。						
SZ-011		ー不正乗車の場合は、ペナルティ警告を表示すること。ペナルティ警告は不正乗車履歴に応じて内容を変えること。						
SZ-012		・通路案内表示機能	✓					
SZ-013		ー入場制限表示、入場許可表示。	✓					
SZ-014		・障害管理機能	✓					
SZ-015		ー監視盤と改札機との通信異常を通知する。	✓					
SZ-016		ー改札機の異常を駅係員に知らせる。	✓					
SZ-017		ーサーバとの通信異常も知らせる。	✓					
SZ-018		ー障害履歴を管理する。						
SZ-019		・システム管理機能	✓					
SZ-020		ー立上処理(初期化、状態保持)。	✓					
SZ-021		ー縮退運転。	✓					
SZ-022	ー改札機の基盤の盗難防止(セキュリティの高いデータは、暗証番号入力無しに電源が抜かれた場合、基盤の補助電源によりデータを消去する)。	✓						
SZ-023	・磁気カード搬送排出制御機能	✓						
SZ-024	ー磁気カード差込口に挿入された磁気カードを搬送し、入場または乗り継ぎの場合は、取出し口に排出すること。	✓						
SZ-025	ー磁気カード差込口に挿入された磁気カードを搬送し、出場の場合は、廃棄箱に排出すること。	✓						
SZ-026	ー磁気カード挿入から搬出までの搬送時間は、0.2秒以内であること。	✓						
SZ-027	ー磁気カードの搬送能力は、1分間に70件以上処理できること。							
SZ-028	・人感機能	✓						
SZ-029	ーサービス性を優先し、大きい荷物を持った人も1人として判断できること。	✓						
SZ-030	ー大人、子供、男性、女性を判別できること。							
SZ-031	ーICカードに登録された顔識別データと照合を行うこと。							
SZ-032	・ドア開閉機能	✓						
SZ-033	ー人感時に、通行可否を判断しドアを開け閉めできること。							
SZ-034	ー安全性：ドアの閉まる力の制御では、老人、子供、妊婦等が利用するため、圧力と検出範囲をチューニング可能とする。	✓			・重要			
SZ-035	・磁気カード読み取り書き込み機能	✓						
SZ-036	ー磁気カードの情報を読み取ること。							
SZ-037	ー磁気カードに情報を書き込むこと。							
SZ-038	・ICカード読み取り書き込み機能	✓						
SZ-039	ー全国共通ICカード対応。	✓						
SZ-040	ータッチセンサで100人通っても取りこぼしが無いこと。	✓						
SZ-041	・情報記録機能	✓						
SZ-042	ー改札機のデータ蓄積容量6万件(2万件/日を想定し、3日間監視盤ダウン状態を想定)。	✓						
SZ-043	ー電源停止による紛失が無いこと。							
SZ-044	ーセキュリティ上安心なワイヤレス通信によりバックアップが取れること。							
SZ-045	・監視盤通信機能	✓						
SZ-046	ー監視盤との情報データの送受信ができること。	✓						
SZ-047	ー64バイトの情報データを1秒間に4千件送受信できること。	✓						
SZ-048	ー通信路の障害による通信断回復後、データの取りこぼし、重複が無いこと。	✓						
SZ-049	：							
SZ-050	：							
SZ-051	：							

プロジェクト条件表 (2/5)

条件ID	対象	プロジェクト条件	分類		特徴・課題		備考	
			制約	前提	未決定	個別		全体
SZ-052	非機能要求	(1) 信頼性：利用者数2万人/日として、3日間改札機単独で稼働できること。6万人分の通行データを保存できること。	✓				・拡張性、再利用性、保守性に関する要求事項が不明確のため、ソフトウェア要求定義作業において明確にする。 ・性能条件の実現が課題であるが、ソフトウェア・アーキテクチャの大きな変更は避ける。	
SZ-053		(1) 信頼性：監視盤は90万人分の通行データを保存できること。	✓					
SZ-054		(1) 信頼性：ダウン時は3分以内に再起動できること。	✓					
SZ-055		(1) 信頼性：ICカードの通信処理が不完全で通過してもデータ回復できること。	✓			・OK		
SZ-056		(1) 信頼性：(縮退)改札機の異常時に縮退運用を自動で切り分ける。	✓			・OK		
SZ-057		(1) 信頼性：(縮退)ICが動かないときは磁気だけにする。自動あるいは設定によりできる。	✓			・OK		
SZ-058		(1) 信頼性：(縮退)縮退は自己診断機能または手動により行えること。	✓			・OK		
SZ-059		(1) 信頼性： -顔認証失敗率：1%以下 -人感センサ検知失敗率：0.2%以下 -ICカードデータ自動修復失敗率：0.2%以下	✓			・OK		
SZ-060		(2) 使用性：扱いやすさを考慮し、誤操作対策を施すこと。	✓					
SZ-061		(3) 効率性：改札機の乗客通過数は70人/分とする(参考：従来型機種SEC1では60人/分)。	✓					
SZ-062		(3) 効率性：処理性能は利用者数2千人/時間(ピーク時)に対応する。	✓					
SZ-063		(3) 効率性：全国共通ICカード利用時の性能条件 -通常入場：0.1秒以内 -通常出場：0.1秒以内 -クレジット機能付きカードで自動チャージが発生する場合：0.3秒以内	✓			・困難		
SZ-064		(3) 効率性：リアルタイムのデータのサーバまでの転送は応答時間5秒以内であること。	✓			・困難		
SZ-065		(3) 効率性：データ処理中も接客可能なように並行処理を行うこと。	✓			・実現済		
SZ-066		(3) 効率性：消費電力を軽減させる仕組みを実装すること。	✓			・新規		
SZ-067		(4) 保守性：今回開発するシステムは日本iPAフロート鉄道株式会社の路線拡大に合わせ、全国でのパリエーション展開のベース機種となる。そのため、拡張性、再利用性、保守性を考慮して設計する。	✓					
SZ-068		(4) 保守性：コーディング規約はIPA/SECのESCR(コーディング作法ガイド)に準拠する。	✓			・チェッカーツールで確認する		
SZ-069		(4) 保守性：自己診断、ログデータ。	✓			・iPA高速鉄道みらい線向け自動改札機と同じでよいか？		
SZ-070		(4) 保守性：コア資産ソフトウェア -料金計算ソフトのSecCC Ver.4は、プロダクトライン化の規則に従った設計、実装を行う。 -当該プロジェクトにおいて、全国共通ICカード機能対応をこれに追加する。	✓			・規模注意 ・ミドルウェア開発部隊の作業		
SZ-071		(5) 移植性：全国共通ICカード利用機能は今後の製品にも搭載することを考慮し、再利用できるようにすること。	✓			・新規		
SZ-072	：							
SZ-073	標準仕様規格	・全国共通ICカード標準準拠。	✓			・新規 ・要調査		
SZ-074		・セキュリティ仕様(関連団体：iPA電鉄セキュリティ協議会)準拠。	✓			・新規 ・要調査 ・他プロジェクトからエキスパートの応援必要		
SZ-075		・全国鉄道運賃計算仕様。	✓					
SZ-076		・監視盤との通信プロトコルはTCP/IP。	✓					
SZ-077	既存ソフトウェア資産	・自動改札機ソフトウェアは、2023年開発のiPA高速鉄道みらい線向け自動改札機(2023年10月1日カットオーバー予定)のソフトウェアを開発母体とする。	✓			・母体ソフトウェア(iPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア)のプロフィール： -開発言語：C -CPU： -アクチュエータ ： ・内容把握状況：ソフトウェア要求仕様書とアーキテクチャ設計書は理解済み。詳細設計書については未だ理解できていない。 ・レベル：母体ソフトウェアのアーキテクチャは整備されており、今回のセキュリティ機能の追加においても、アーキテクチャの大幅な変更は無い。 ・品質：iPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアは現在開発中のため、変更管理を共有する必要あり。 ・iPA高速鉄道みらい線向け自動改札機プロジェクトと構成管理を同期させる必要があるため、リアルタイムな情報共有が必要。		
SZ-078		・社内ライブラリ：料金計算ソフト：SecCC Ver.4(自社のコア資産ソフトウェア)	✓			・使用実績：あり ・品質：不具合は確認されていない ・所有済み ・メモリサイズ：10Mバイト(料金データ含まない)		
SZ-079	市販ソフトウェア	・OS：IpaOSforEmbed Ver.2(マルチタスク、非仮想記憶)	✓			・使用実績：無し ・品質：他プロジェクトでは不具合は確認されていない ・所有済み ・メモリサイズ：3Mバイト	・利用許諾：母体ソフトウェア(iPA高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア)にて確認済み。問題無し。	
SZ-080		・DB：IpaSQL Ver.2	✓			・使用実績：あり ・品質：不具合は確認されていない ・所有済み ・メモリサイズ：15Mバイト		

プロジェクト条件表 (3/5)

条件ID	対象	プロジェクト条件	分類			特徴・課題		備考
			制約	前提	未決定	個別	全体	
SZ-081	組込みソフトウェア 市販ソフトウェア	・通信ソフト：SecNw Ver.3		✓		・使用実績：あり ・品質：不具合は確認されていない ・所有済み ・メモリサイズ：60K バイト		
SZ-082		：						
SZ-083	装置、連携する他のシステム、運用環境等	・iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機のハードウェアがそのまま使用されることが前提。		✓				
SZ-084		・CPU：64Bit CPU5 個（シングルコア）：ipa 製 MPU9990		✓				
SZ-085		・メモリ：FMEM 32G バイト、RAM 4G バイト		✓		・FMEM： （見込み：概算 12G バイト） -プログラムコード：1G バイト -顔認証データ：3G バイト -料金データ：2G バイト -ログ：5G バイト -SecCC Ver.4：10M バイト -IpaOSforEmbed Ver.2：3M バイト -IpaSQL Ver.2：15M バイト -SecNw Ver.3：60K バイト ・RAM： （見込み：概算 3G バイト）		
SZ-086		・CCD（大人、子供の判別）；ipa 製 XCCD1206		✓				
SZ-087		・LCD 表示（入場可、不可）：ipa 製 XLCD1220		✓				
SZ-088		・プラズマパネル（残額、引落額の表示）：ipa 製 PDISP1620		✓		・初めて使うハードウェア		
SZ-089		・タッチセンサ：ipa 製 RFSensor1820		✓		・チューニング要		
SZ-090		・人感センサ：ipa 製 OPTsensor1820		✓		・チューニング要		
SZ-091		・アクチュエータ（ドア）：ipa 製 ACTR1770		✓		・トルク調整要		
SZ-092		・未決定事項：プラズマディスプレイ表示板の文字サイズ			✓			
SZ-093		・未決定事項：ドア開閉アクチュエータのトルク制御仕様			✓			
SZ-094		：						
SZ-095		・iPA 中央駅への自動改札機設置台数：25 台		✓				
SZ-096		・iPA 中央駅の監視盤台数：3 台		✓				
SZ-097		・改札機と監視盤との処理情報などのやり取りは TCP/IP		✓				
SZ-098	・監視盤に接続する自動改札機の最大接続数：20 台		✓					
SZ-099	・ツラッチ方式で乗り換える私鉄：尾張 iPA 鉄道、東西 iPA 名阪鉄道		✓					
SZ-100	：							
SZ-101	：							
SZ-102	利用者	・日本人および外国人が利用するため、英語、中国語、韓国語に対応する。		✓				
SZ-103		・子供から高齢者まで利用するため、大きい文字を表示する。		✓				
SZ-104		・老人、子供、妊婦等も利用するため、安全性として、ドアの開まる力を制御し、事故の発生を防ぐ。		✓				
SZ-105		・目の不自由な方、耳の不自由な方、手足の不自由な方にも配慮する。		✓				
SZ-106		・磁気切符の紙詰まりに対処する作業は、電鉄会社の駅係員が行う。		✓				
SZ-107	環境条件／運用条件／保守条件	・環境条件：室内での使用（雨ざらしは無い）。		✓				
SZ-108		・環境条件：温度（外気温 -10 ~ +50℃）、湿度（5 ~ 95%、湿度変化率 10%/時）。		✓				
SZ-109		・運用条件：自動改札機の乗客通過人数は 70 人 / 分とする。2 万人 / 日。		✓				
SZ-110		・運用条件：処理性能は利用者数 2 千人 / 時（ピーク時）に対応する。		✓				
SZ-111		・運用条件：稼働時間は 5:00 ~ 24:00 に対応する。年末年始は終日運転。		✓				
SZ-112		・保守条件：案内表示部は大きめの文字を使用し、読みやすくする。メッセージの内容等はモニタ要員によりフィードバックを受けること。		✓				
SZ-113		・保守条件：駅係員向け使用説明書を用意し、教育研修を実施する。		✓				
SZ-114		・保守条件：保守員向けに、開発メンバが保守手順書を用意し、教育研修を行う。		✓				
SZ-115	：							
SZ-116	作業範囲、引渡し／納品	・当該プロジェクトは改札機のソフトウェア開発を担当し、ソフトウェア要求定義からソフトウェア総合テストまでの作業範囲を担う。		✓				
SZ-117		・システム要求仕様書は、顧客の承認を得ていることが前提。		✓				
SZ-118		・システム開発プロセスは範囲外とする。すなわち、組込みソフトウェアを装置に実装した形態でのシステム結合テスト、システム総合テストは、システム取りまとめ部門が実施する。		✓				
SZ-119		・料金計算ソフトの SecCC Ver.4 のプロダクトライン化の規則に従った、全国共通 IC カード機能追加作業は、ミドルウェア開発部隊が行う（当該プロジェクトの作業範囲外）。ただし、アプリケーションを含めた結合テストは、当該プロジェクトで実施する。		✓				
SZ-120	納品条件や	・顧客の検収試験に合格すること。		✓				
SZ-121		・媒体 CD-R にて、システム取りまとめ部門へリリースする。数量は 2 式（正・副）。対象装置にインストールするための手順書を添えること。		✓				

プロジェクト条件表 (4/5)

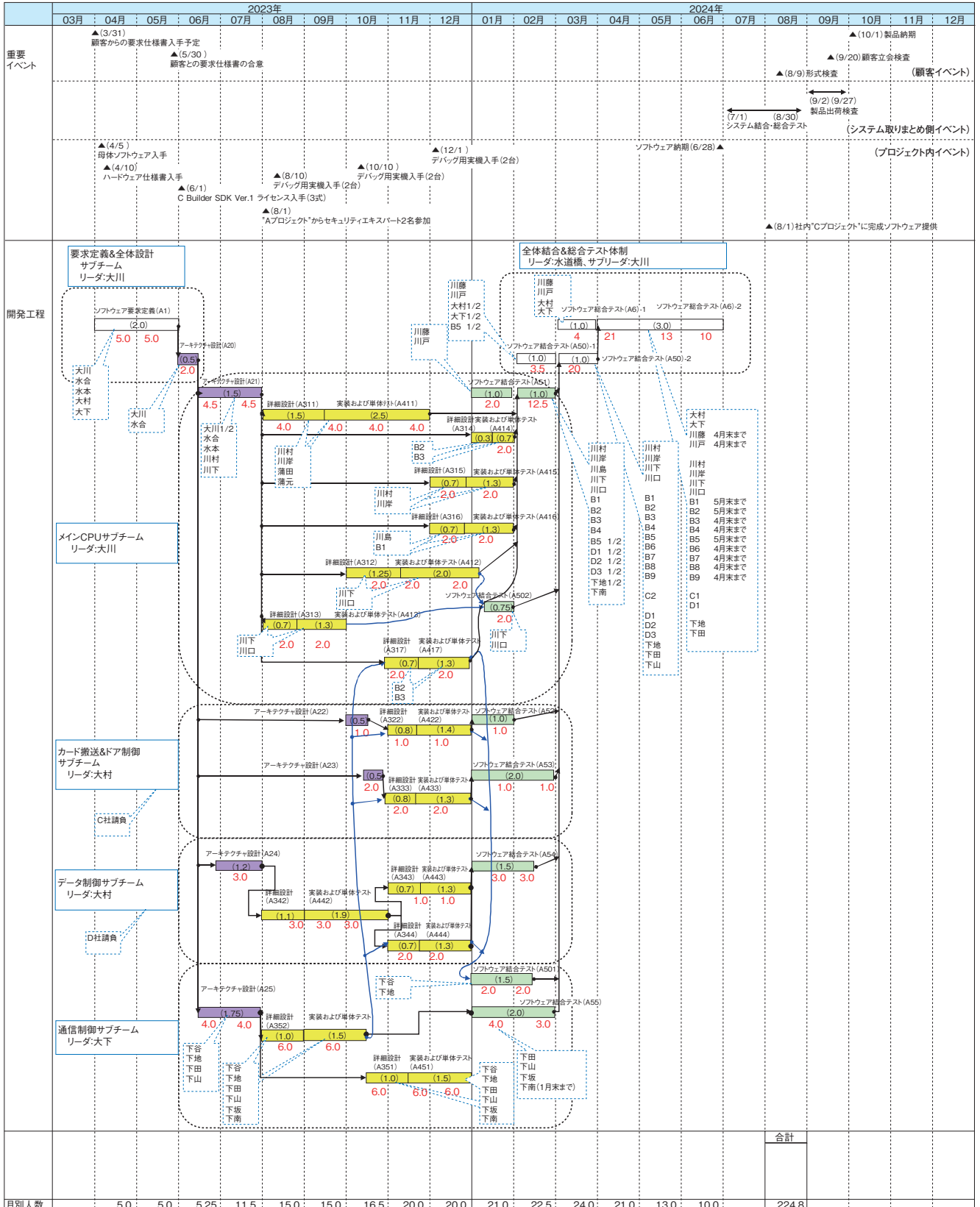
条件ID	対象	プロジェクト条件	分類			特徴・課題		備考
			制約	前提	未決定	個別	全体	
SZ-122	引渡納品 納品条件や	・特定無線設備の技術基準適合検査に合格していること。	✓					
SZ-123		：	✓					
SZ-124		・カットオーバー：2025年4月1日のiPAフロートサークル鉄道の開業日	✓					
SZ-125		・iPA中央駅での顧客テスト：2025年1月6日開始	✓					
SZ-126		・iPA中央駅の納品、設置：2024年12月29日～2025年1月5日	✓					
SZ-127		・iPAフロートサークル鉄道iPA中央駅完成：2024年12月28日	✓					
SZ-128		・顧客検証センタへの納品：2024年10月1日	✓					
SZ-129		・顧客テストは顧客検証センタにて6ヶ月間行う。	✓					
SZ-130		・新規開業のため旧システムとの混在期間はない。		✓				
SZ-131		・未決定事項：改札機データ帳票の出力内容入手時期が未決定。顧客に設計前までに決めてもらう必要あり。			✓			
SZ-132		・顧客立会検査：2024年9月20日	✓					
SZ-133		・顧客形式検査：2024年8月10日	✓					
SZ-134		・社内、出荷前製品検査：2024年9月1日～9月30日	✓					
SZ-135		・社内のシステム部門が実施するシステム結合テスト、システム総合テスト：2024年7月1日～8月31日	✓					
SZ-136		：						
SZ-137		予算	・開発費はシステム全体で7億円遵守。 ・内訳：2023年度3億円、2024年度3億円、2025年度1億円(予備費)。	✓				
SZ-138	・開発費のうち、改札機のソフトウェア開発費は3.0億円遵守。		✓					
SZ-139	・改札機のソフトウェア開発費3.0億円の内訳 －人件費/要員費：2.89億円 －設備費：6.2百万円 －教育費：1.0百万円 －その他：5.5百万円			✓				
SZ-140	品質	・iPAフロートサークル鉄道の自動改札機および監視盤は、現時点で当社のみ請け負っているが、競合他社の2社が今後の参入を目指しているため、サービス開始後の安定稼働が必須である。	✓					
SZ-141		・オンコール件数：SEC1に対して1/2を目標に品質を高める。SEC1は15件/年。	✓					
SZ-142		・毎週、顧客に対して進捗報告する。	✓					
SZ-143		・出荷判定は、自動改札機に組み込みソフトウェアを搭載し、監視盤を含めた試験形態の試験結果に基づいて実施する。	✓					
SZ-144		・ソフトウェア設計に入る前に、組み込みソフトウェア要求仕様書の合同レビューをシステム取りまとめ部門の承認をとる。	✓					
SZ-145		・作業プロセスは、IPA/SECのESPRをテンプレートとする。		✓				
SZ-146		[顧客] 日本iPAフロート鉄道株式会社 システム担当 吉祥寺様	✓					
SZ-147		[統括プロジェクトマネージャ] 電鉄SE第1部 四ツ谷 部長	✓					
SZ-148	[営業] 電鉄営業部第2課 荻窪 主任	✓						
SZ-149	[システム取りまとめ] 電鉄SE第1部第2グループ 飯田 グループリーダー、小岩 テクニカルマネージャ	✓						
SZ-150	[改札機ミドルウェア開発] 改札機ミドルウェア開発部 サポートチーム 神田 チームマネージャ	✓						
SZ-151	[ハードウェア開発] 改札機開発部第1チーム 大久保 チームマネージャ	✓						
SZ-152	[監視盤開発ハード/ソフト] 日本LRシステム株式会社 開発部SL第3チーム 御茶ノ水 チームリーダー	✓						
SZ-153	[改札機ソフトウェア品質保証] 電鉄品質保証部第1チーム 中野 チームマネージャ	✓						
SZ-154	：							
SZ-155	要員 作業環境	・契約時の見積りにおける開発要員数 －ソフトウェア要求定義、ソフトウェア・アーキテクチャ設計：5人 －ソフトウェア詳細設計、実装および単体テスト、ソフトウェア結合テスト：10人追加		✓				[スキルレベル、不足スキル] ・全国共通ICカード標準準拠は作業経験無し。 ・セキュリティ仕様(関連団体：iPA電鉄セキュリティ協議会)準拠は、作業経験無し。
SZ-156		・スキル：ワンラッチ、ツーラッチの開発経験が必要。		✓				・従来型機種SEC1経験者が確保されているため、全体のスキルは確保されている。
SZ-157		・スキル：全国共通ICカードのフォーマットの標準に関する知識が必要。		✓				
SZ-158		・スキル：セキュリティ仕様(関連団体：iPA電鉄セキュリティ協議会)の知識が必要。		✓				[必要な教育、研修] ・ICカードセキュリティの要員育成のため研修要：2名。 ・社外メンバへの管理ツール、コーディングルールの説明、教育。
SZ-159		・確保済みメンバ： [社内] －大川、大村、大下、川村、川下、川岸、川口、川島、下谷、下地、下田、下山、下坂、下南		✓			・新人2名(川岸、川口)	・自動改札機の教育要。 ・流用ソフトウェアのソースコード理解。 ・新人教育2名(川岸、川口)。
SZ-160		・確保済みメンバ： [社内(他部門)] －水合、水本(上流工程の応援)		✓				
SZ-161		・確保済みメンバ： [社内("Aプロジェクト")] －蒲田、蒲元(セキュリティエキスパートとして期間限定で参加)		✓				[コミュニケーション] ・オフショア開発：無し。 ・協力会社のC社、D社メンバの作業場所は、協力会社側に確保されるため、情報伝達の仕組みに注意する。
SZ-162		・社内"Aプロジェクト"から参加するセキュリティ技術エキスパートの蒲田、蒲元の2名の協力期間は、2023年8月初～2023年11月末。	✓				・蒲田、蒲元は、2023年8月初～2023年11月末であるが、前プロジェクトが延びて、参加時期が遅れる可能性あり。他のメンバを割り当てて検討可能な事項から始める必要あり。 ・前プロジェクトが延びて、参加時期が遅れる可能性あり。他のメンバを割り当てて検討可能な事項から始める必要あり。	

プロジェクト条件表 (5/5)

条件ID	対象	プロジェクト条件	分類			特徴・課題		備考	
			制約	前提	未決定	個別	全体		
SZ-163	要員、作業環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・確保済みメンバ：[社外]                             <ul style="list-style-type: none"> <li>－C社 社請負 3名</li> <li>－D社 社請負 3名</li> </ul> </li> <li>・C社、D社ともに、自動改札機ソフトウェアの開発実績あり。</li> </ul>		✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>・協力会社のC社、D社メンバの作業場所は、協力会社側に確保されるため、情報伝達の仕組みに注意する。</li> </ul>			
SZ-164		<ul style="list-style-type: none"> <li>・水合、水本は、他部門からの応援のため、2023年7月末で離脱。</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>・前プロジェクトと兼任のため、障害対応で借り出される可能性あり。</li> </ul>			
SZ-165		<ul style="list-style-type: none"> <li>・川島は、2023年11月初～2024年2月末。</li> <li>・下坂、下南は、2023年6月初～2024年2月末。</li> </ul>		✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>・引継ぎの考慮要</li> </ul>			
SZ-166		<ul style="list-style-type: none"> <li>・iPA 高速鉄道みらい線の開発チームを投入することを前提とする。</li> </ul>		✓					
SZ-167		<ul style="list-style-type: none"> <li>・iPA 高速鉄道みらい線の開発チームを投入することを前提とする。</li> </ul>		✓					
SZ-168		<ul style="list-style-type: none"> <li>・契約時の見積りにおける要員投入時期：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>－ソフトウェア要求定義、ソフトウェア・アーキテクチャ設計の5人は2023年4月1日より参加。</li> <li>－ソフトウェア詳細設計、実装および単体テスト、ソフトウェア結合テストへの10人追加は2023年10月1日より参加予定。</li> </ul> </li> </ul>		✓					
SZ-169		<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質保証部門から当該プロジェクトに参加する品質保証担当者名。</li> </ul>			✓				
SZ-170		<ul style="list-style-type: none"> <li>・社員単価                             <ul style="list-style-type: none"> <li>－ランクA：10,000円/時</li> <li>－ランクB：7,000円/時</li> <li>－ランクC：6,000円/時</li> <li>－平均：6,500円/時</li> </ul> </li> </ul>	✓						
SZ-171		<ul style="list-style-type: none"> <li>・社外請負単価                             <ul style="list-style-type: none"> <li>－C社：80万円/月</li> <li>－D社：90万円/月</li> </ul> </li> <li>・社外委任(準委任)単価                             <ul style="list-style-type: none"> <li>－C社：5,000円/時</li> <li>－D社：6,000円/時</li> </ul> </li> </ul>	✓						
SZ-172		<ul style="list-style-type: none"> <li>・派遣平均単価：5,000円/時</li> </ul>		✓					
SZ-173		<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質保証部門から品質保証担当者がプロジェクトに参加する。</li> </ul>		✓					
SZ-174		<ul style="list-style-type: none"> <li>・</li> </ul>							
SZ-175		開発環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・SEC2実機が使えるまで(2023年12月)は、PCでの擬似環境を使用して開発とテストを行う。</li> </ul>		✓				
SZ-176			<ul style="list-style-type: none"> <li>・非接触ICカード読み書きツールを使用する。</li> </ul>		✓				
SZ-177	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンパイル環境はC Builder Ipa SDK Ver.1を使用する。</li> </ul>			✓					
SZ-178	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構成管理ツールは、社内標準のSecCMS Ver.2を使用する。</li> </ul>			✓					
SZ-179	<ul style="list-style-type: none"> <li>・UML記述ツールは、IpaUML Ver.1.1を利用する。</li> </ul>			✓					
SZ-180	<ul style="list-style-type: none"> <li>・静的コーディングチェッカーは、Ipa ESCR checker for C Ver.1.1を使用する。</li> </ul>		✓						
SZ-181	<ul style="list-style-type: none"> <li>・統合テストツール、Ipa_Testing for C Ver.1を使用する。</li> </ul>			✓					
SZ-182	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ICEは、Ipa_ICE Ver.1を使用する。</li> </ul>			✓					
SZ-183	<ul style="list-style-type: none"> <li>・開発環境は、iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機プロジェクトのものを利用する。</li> </ul>			✓					
SZ-184	試験環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社内での検証                             <ul style="list-style-type: none"> <li>－改札機の実機台数：3台(入場機、出場機は少なくとも1台ずつ必要)</li> <li>－監視盤：2台</li> <li>－設置スペース(56.5㎡)の確保</li> </ul> </li> </ul>		✓					
SZ-185		<ul style="list-style-type: none"> <li>・SEC2実機を2023年12月までに3台用意する。</li> </ul>		✓					
SZ-186		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ICEを2024年1月までに3台、3月までに10台を用意する。</li> </ul>		✓					
SZ-187		<ul style="list-style-type: none"> <li>・開発用PCは2023年7月より10台用意する。</li> </ul>		✓					
SZ-188		<ul style="list-style-type: none"> <li>・顧客の検収試験は顧客施設の検証センターにて行う。</li> </ul>	✓						
SZ-189		<ul style="list-style-type: none"> <li>・顧客の管理サーバとの接続試験は納品前に実施可能。</li> </ul>		✓					
SZ-190		<ul style="list-style-type: none"> <li>・顧客施設の検証センターの、入館手続き、作業場所の確保、ネットワーク環境の構築、情報セキュリティ対応、事務処理が不明確。</li> </ul>			✓				
SZ-191	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他社機からの入場や他社機への出場の試験に関して、他社機を準備する。</li> </ul>		✓						
SZ-192	その他の環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドキュメント作成ツールは社内標準のIpaWriter 2007を使用する。</li> </ul>		✓					
SZ-193		<ul style="list-style-type: none"> <li>・表作成ツールは社内標準のIpaCalc 2007を使用する。</li> </ul>		✓					
SZ-194		<ul style="list-style-type: none"> <li>・</li> </ul>							
SZ-195		<ul style="list-style-type: none"> <li>・</li> </ul>							

# 付録2 工程設計表

## 工程設計表



元データ： 図 7-2 工程設計表 (要員割付け)



## 付録3 プロジェクト計画書

本ガイドの事例プロジェクトより出力されるプロジェクト計画書は、ESMRに定義された記載事項、記述フォームを参照して作成していますが、事例プロジェクトでの計画立案結果に合わせ、見やすさや説明のしやすさを考慮し、一部構成を変えています。

### 事例プロジェクト計画書 目次 (1/2)

目次	備考
<b>Chapter1 プロジェクトの概要</b>	
1.1 プロジェクトの目的(* 1)	*1 「プロジェクトの目的」に、ESMRの「プロジェクトの範囲」を含めた。
1.2 プロジェクトの目標(* 2)	*2 「プロジェクトの目標」に、ESMRの「目標達成のための方針・手段」を含めた。
1.3 プロジェクトの制約条件・前提条件(* 3)	*3 ESMRの「プロジェクトの前提条件」を「プロジェクトの制約条件・前提条件」に変更。
1.4 プロジェクトの終了条件(* 4)	*4 本事例では、ESMRの「プロジェクトの成果物」を「プロジェクトの終了条件」に変更し、プロジェクトの成果物を含めた。
1.5 スケジュールと予算	
1.6 計画の更新(* 5)	*5 ESMRの「計画の更新」は、本ガイドの対象範囲外としているため割愛。
<b>Chapter2 参照・定義(* 6)</b>	
2.1 参照	
2.2 定義	*6 ESMRの「参照」、「定義」は、本ガイドの対象範囲外としているため割愛。
<b>Chapter3 体制</b>	
3.1 製品開発プロジェクトの体制	
3.2 外部インタフェース	
3.3 ソフトウェア開発プロジェクトの内部体制	
3.4 役割分担	
3.5 会議体(* 7)	*7 本事例で追加した項目。
3.6 共有情報と共有手段(* 8)	*8 本事例で追加した項目。
<b>Chapter4 リソース計画</b>	
4.1 開発規模と工数の計画	
4.2 要員計画(* 9)	*9 ESMRの用語「人員」を「要員」に変更。
4.3 設備、機器等の調達計画	*10 ESMRの用語「人員」を「要員」に変更。
4.4 プロジェクト要員研修計画(* 10)	*11 本事例で追加した項目。
4.5 経費等その他コスト計画(* 11)	*12 ESMRの「予算計画」を「コスト計画」に変更。
4.6 コスト計画書(* 12)	
<b>Chapter5 作業計画</b>	
5.1 開発作業の洗い出し	
5.2 開発作業の順序付け	
5.3 作業担当者の割付	
5.4 日程計画表(* 13)	*13 ESMRの「作業計画」を「日程計画表」に変更。

目 次	備 考
<b>Chapter6 品質計画(* 14)</b>	
6.1 品質方針(* 15) 6.2 品質作り込み手段(* 15) 6.3 品質評価指標(* 16) 6.4 品質保証の体制(* 17) 6.5 品質保証に関する主要なイベント	*14 ESMRの「品質保証計画」を「品質計画」に変更。ESMRの「品質保証計画」は品質管理を含めた広義の意味で用いられるが、PMBOKでは品質保証と品質管理は別々に定義されているため、PMBOKに詳しい方の誤解を避けるため、単に「品質計画」としている。 *15 ESMRの「目標達成のための方針・手段」から、品質目標達成のための方針・手段を切り出して、Chapter6に移動した。品質目標達成のための方針・手段を掘り下げていくと、Chapter6の内容そのものに行き着くため。 *16 ESMRの「プロジェクトの品質目標」と「品質目標」の違いを明確にするため、「品質目標」を「品質評価指標」に変更。 *17 ESMRの「品質保証の体制と仕組み」から、仕組みの部分の切り出し、6.5「品質保証に関する主要なイベント」に含めた。
<b>Chapter7 リスクマネジメント</b>	
7.1 リスクマネジメントの方針と仕組み 7.2 リスク一覧表・対応表(* 18)	*18 ESMRの「リスク一覧表」を、「リスク一覧表・対応表」に変更。

# Chapter 1 プロジェクトの概要

## 1.1 プロジェクトの目的

### (1) プロジェクトの開発対象、作業範囲、組織上の位置付け

- ・当該プロジェクトは、iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機に搭載する組込みソフトウェアを開発する。
- ・当該プロジェクトは、iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機に搭載する組込みソフトウェアの開発（ソフトウェア要求定義からソフトウェア総合テストまで）を行う。
- ・当該プロジェクトは、iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機を開発するプロジェクトの中の1つのプロジェクトであり、自動改札機に搭載されるソフトウェアを開発するプロジェクトである。
- ・ソフトウェアとハードウェアを含めた自動改札機のシステム要求定義作業やシステム・アーキテクチャ設計は、システム取りまとめ部門で行う。
- ・自動改札機のソフトウェアとハードウェアを統合し、連携する監視盤やサーバとのシステム結合テストとシステム総合テストもシステム取りまとめ部門で実施する。

### (2) iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機について

#### 〔製品コンセプトや戦略上の位置付け〕

- ・高速処理（1分間に70人の通過処理可能）。
- ・全国共通ICカード対応。
- ・ICカードセキュリティ機能の強化。
- ・他人の定期券の不正使用を自動識別する機能。
- ・高い安全性。
- ・低消費電力。
- ・従来型自動改札機と同等の販売価格で、新機能を充実させる。
- ・iPA フロートサークル鉄道は、サービス開始後順次、国内主要地域への運用拡大化計画の実行が予想されるため、当該プロジェクトで開発する自動改札機には、将来の日本国内共通化仕様を織り込む。

#### 〔本製品の利用者〕

- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機は、日本 iPA フロート鉄道株式会社が運用する。
- ・iPA フロートサークル鉄道の利用者は、国内旅行者だけでなく、海外からの旅行者が比較的多いことが予想される。
- ・保守は運用会社の作業員が実施する。

#### 〔利用シーン〕

- ・経由駅：  
iPA 東京駅、iPA 神奈川駅、iPA 山梨駅、iPA 信州駅、iPA 中央駅、iPA 大阪駅（6 駅分）
- ・iPA 高速鉄道きぼう線とのワンラッチ乗換駅：  
iPA 東京駅、iPA 中央駅、iPA 大阪駅（3 駅分）
- ・既存線とのワンラッチ乗換駅：  
iPA 東京駅、iPA 神奈川駅、iPA 山梨駅、iPA 信州駅、iPA 中央駅、iPA 大阪駅（6 駅分）
- ・すべて室内に設置。

#### 〔関連システム〕

- ・電鉄会社のデータ管理サーバ、クレジットカード会社各社、運賃計算データベース、各駅の駅係員室の監視盤。

### (3) ビジネス上の目的

#### 〔ビジネス戦略〕

- ・日本 iPA フロート鉄道株式会社殿より、iPA フロートサークル鉄道向け新型自動改札機を 25 台受注。設置場所は iPA 中央駅。iPA フロートサークル鉄道の拡張に伴って、今後 10 年間で 1,000 台の出荷を目指す。
- ・iPA フロートサークル鉄道向けの新型自動改札機は、A 社や B 社等の従来の機種に無い特徴があり、また、既存線の従来型自動改札機のリプレース市場にも容易に参画可能であるから、iPA フロートサークル鉄道で高い評価を受け、自社の自動改札機の国内シェア拡大につなげる。

### 〔顧客の導入目的〕

- ・乗降客にストレスを与えない改札通過を実現する。
- ・鉄道会社の改札業務の負荷低減を図る。
- ・従来型自動改札機と同様に、乗降客の改札処理にかかわる駅係員の介入を減らし、自動化率を向上させる。

## 1.2 プロジェクトの目標

### (1) コスト目標

- ・当該プロジェクトのコスト目標値は、予算額の 3.0 億円を目標にする。
- ・内訳：2023 年度 2.5 億円、2024 年度 0.5 億円
- ・コンテンツ予備費として、2023 年度は別枠で 0.1 億円申請し、承認済み。2024 年度については、0.2 億円を申請予定。申請は、2023 年度予算策定時に行う。

### (2) スケジュール目標

- ・2023 年 5 月30日：ソフトウェア要求仕様書の顧客合意
- ・2024 年 4 月 1 日：ソフトウェア総合テスト開始
- ・2024 年 6 月30日：ソフトウェアリリース（開発期間：15 ヶ月）

〔以下参考〕

- ・2024 年 7 月 1 日：システム結合テスト開始
- ・2024 年 9 月 1 日：出荷検査開始
- ・2024 年10月 1 日：納品（顧客検証センタ）
- ・2025 年 4 月 1 日：カットオーバー

### (3) 品質目標

#### 〔顧客要求事項〕

※顧客要求事項のうち主要なものを挙げる。

- ・通行量：70 人以上 / 分
- ・再起動時間：3 分以内
- ・データのサーバ到達時間：3 秒以内
- ・顔認証失敗率：1%以下
- ・人感センサ検知失敗率：0.2%以下
- ・IC カードデータ自動修復失敗率：0.2%以下

#### 〔プロジェクトによる設定〕

- ・カットオーバー後 1 年間のオンコール率を、従来型自動改札機 SEC1 の実績に対して 1/2 とする（従来型自動改札機 SEC1 のオンコール率は、出荷後 1 年間で 15 件）。

### (4) QCD 以外の目標

#### 〔技術習得目標〕

- ・当該プロジェクトを通して、IpaOSforEmbed Ver.2 を利用したアプリケーション設計を習得し、他メンバに指導できるレベルの技術者を 1 人以上育成する。
- ・自動改札機のセキュリティ技術のエキスパートを育成する。

#### 〔メンバのスキル向上〕

- ・新人(2 人)を、「社内ソフトウェア詳細設計資格検定・初級」に合格できるように育成。

#### 〔新規分野への参入〕

- ・当該プロジェクトの中で、将来の列島循環 iPA フロートサークル鉄道の国内共通化仕様策定に向けた課題抽出を行う（システム要求事項には含まれない）。

### 1.3 プロジェクトの制約条件・前提条件

条件ID	対象	プロジェクト条件	分類			特徴・課題		備考
			制約	前提	未決定	個別	全体	
SZ-073	標準仕様 標準規格	・全国共通 IC カード標準準拠。	✓			・新規 ・要調査		
SZ-074		・セキュリティ仕様(関連団体：iPA 電鉄セキュリティ協議会) 準拠。	✓			・新規 ・要調査 ・他プロジェクトからエキスパート の応援必要		
SZ-075		・全国鉄道運賃計算仕様。	✓					
SZ-076		・監視盤との通信プロトコルは TCP/IP。	✓					
SZ-077	組み込みソフトウェア	・自動改札機ソフトウェアは、2023 年開発の iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機(2023 年 10 月 1 日カットオーバー予定)のソフトウェアを開発母体に改造する。	✓			・母体ソフトウェア(iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア)のプロフィール： — 開発言語：C — CPU： — アクチュエータ … ・内容把握状況：ソフトウェア要求仕様書とアーキテクチャ設計書は理解済み。詳細設計書については未だ理解できていない。 ・流用レベル：ソフトウェア母体のアーキテクチャは整備されており、今回のセキュリティ機能の追加においても、アーキテクチャの大幅な変更はない。 ・品質：iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアは現在開発中のため、変更管理を共有する必要あり。 ・iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機プロジェクトと構成管理を同期させる必要があるため、リアルタイムな情報共有が必要。		
SZ-078		・社内ライブラリ：料金計算ソフト：SecCC Ver.4 (自社のコア資産ソフトウェア)	✓			・使用実績：あり ・品質・不具合は確認されていない ・所有済み ・メモリサイズ：10M バイト (料金データ含まない)		
SZ-079		・OS：IpaOSforEmbed Ver.2 (マルチタスク、非仮想記憶)	✓			・使用実績：なし ・品質：他プロジェクトでは不具合は確認されていない ・所有済み ・メモリサイズ：3M バイト	・利用許諾：母体ソフトウェア(iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア)にて確認済み。問題無し。	
SZ-080		・DB：IpaSQL Ver.2	✓			・使用実績：あり ・品質：不具合は確認されていない ・所有済み ・メモリサイズ：15M バイト		
SZ-081	市販ソフトウェア	・通信ソフト：SecNw Ver.3	✓			・使用実績：あり ・品質：不具合は確認されていない ・所有済み ・メモリサイズ：60K バイト		
SZ-082		…						
SZ-083		・iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機のハードウェアがそのまま使用されることが前提。	✓					
SZ-084		・CPU：64Bit CPU5 個 (シングルコア)：Ipa 製 MPU9990	✓					
SZ-085	ハードウェア	・メモリ：FMEM 32G バイト、RAM 4G バイト	✓			・FMEM： (見込み：概算 12G バイト) — プログラムコード：1G バイト — 顔認証データ：3G バイト — 料金データ：2G バイト — ログ：5G バイト — SecCC Ver.4：10M バイト — IpaQforEmbed Ver.2：3M バイト — IpaSQL Ver.2：15M バイト — SecNw Ver.3：60K バイト ・RAM： (見込み：概算 3G バイト)		
SZ-086		・CCD (大人、子供の判別)：Ipa 製 XCDD1206	✓					
SZ-087		・LCD 表示(入場可、不可)：Ipa 製 XLCD1220	✓					
SZ-088		・プラズマパネル(残額、引落額の表示)：Ipa 製 PDISP1620	✓				・初めて使うハードウェア	
SZ-089		・タッチセンサ：Ipa 製 RFSensor1820	✓				・チューニング要	
SZ-090		・人感センサ：Ipa 製 OPTsensor1820	✓				・チューニング要	
SZ-091		・アクチュエータ(ドア)：Ipa 製 ACTR1770	✓				・トルク調整要	
SZ-092		・未決定事項：プラズマディスプレイ表示板の文字サイズ			✓			
SZ-093		・未決定事項：ドア開閉アクチュエータのトルク制御仕様			✓			
SZ-094		…						
SZ-095	他のシステム、運用環境等	・iPA 中央駅への自動改札機設置台数：25 台	✓					
SZ-096		・iPA 中央駅の監視盤台数：3 台	✓					
SZ-097		・改札機と監視盤との処理情報などのやり取りは TCP/IP	✓					
SZ-098		・監視盤に接続する自動改札機の最大接続数：20 台	✓					
SZ-099		・ツーラッチ方式で乗り換える私鉄：尾張 Ipa 鉄道、東西 Ipa 名阪鉄道	✓					
SZ-100		…						
SZ-101	利用者	・日本人および外国人が利用するため、英語、中国語、韓国語に対応する。	✓					
SZ-102		・子供から高齢者まで利用するため、大きい文字を表示する。	✓					
SZ-103		・老人、子供、妊婦等も利用するため、安全性として、ドアの開まる力を制御し、事故の発生を防ぐ。	✓					
SZ-104		・目の不自由な方、耳の不自由な方、手足の不自由な方にも配慮する。	✓					
SZ-105		・磁気切符の紙詰まりに対処する作業は、電鉄会社の駅係員が行う。	✓					
SZ-106		・環境条件：室内での使用(雨ざらしは無い)。	✓					
SZ-107		・環境条件：温度(外気温 -10 ~ +50℃)、湿度(5 ~ 95%、湿度変化率 10%/時)。	✓					
SZ-108	環境条件/運用条件/保守条件	・運用条件：自動改札機の乗客通過人数は 70 人/分とする。2 万人/日。	✓					
SZ-109		・運用条件：処理性能は利用者数 2 千人/時(ピーク時)に対応する。	✓					
SZ-110		・運用条件：稼働時間は 5:00 ~ 24:00 に対応する。年末年始は終日運転。	✓					
SZ-111		・保守条件：案内表示部は大きめの文字を使用し、読みやすくする。メッセージの内容等はモニタ要員によりフィードバックを受けること。	✓					
SZ-112		・保守条件：駅係員向け使用説明書を用意し、教育研修を実施する。	✓					
SZ-113		・保守条件：保守員向けに、開発メンバが保守手順書を用意し、教育研修を行う。	✓					
SZ-114		…						
SZ-115	…							

※プロジェクトの前提条件・制約条件は、プロジェクト条件表の各条件から、プロジェクト計画書の Chapter3 以降の『体制』、『リソース計画』、『作業計画』、『品質計画』、『リスクマネジメント』の中に整理した条件を除いたもの。

## 1.4 プロジェクトの終了条件

### (1) 最終成果物と引渡し（リリース）条件

#### 〔リリース先〕

- ・システム取りまとめ部門：電鉄 SE 第 1 部第 2 グループ。

#### 〔リリース対象〕

- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機の組込みソフトウェア。

#### 〔リリース形態〕

- ・リリースは、CD-R 媒体を使用。
- ・数量は 2 式（正・副）。
- ・対象装置にインストールするための手順書も添える。

#### 〔品質条件〕

- ・システム取りまとめ部門によるシステム結合テストおよびシステム総合テストの開始条件として、残問題が  
A レベル（致命的）：0 件以内  
B レベル（運用等で回避可能）：3 件以内  
であること。
- ・ソフトウェア結合テストおよびソフトウェア総合テスト終了時に  
不具合収束率：0.02%以下  
であること。

#### 〔リリースドキュメント〕

- ・社内ソフトウェア品質検査合格証。

#### 〔リリース手続き〕

- ・リリース判定会議を開催し、リリース判定権限者によるリリース許可が必要。

### (2) プロジェクト目標の達成

#### 〔コスト〕

- ・コスト実績が出ていること（外部委託費等、未検収のものが無いこと）。
- ・コスト実績をコスト目標項目ごとに整理すること。
- ・目標と実績の差異が大きい項目は、その原因を分析し評価すること。
- ・超過した場合の社内処置が完了していること。

#### 〔スケジュール〕

- ・工程ごと、作業ごとに実績を記録すること。
- ・実績と計画との差異がある場合は、その原因を分析し評価すること。

#### 〔品質〕

- ・レビュー記録や、試験で発生した不具合記録を分析すること。
- ・不具合が混入したタスク、不具合が発見された箇所について、原因や傾向を整理し、品質目標を達成しているかどうか判断すること。
- ・達成していない場合は、分析・整理した結果をもとに、再レビューや追加試験を実施すること。

### (3) 顧客契約の遂行

#### 〔納品物・提出物〕

##### ① 納品物

- ・自動改札機の組込みソフトウェア（装置に実装）。  
⇒ プロジェクト終了時、システム取りまとめ部門に CD-R にて提出する

##### ② 提出物

- ・社内検査成績書（試験内容と試験結果を含み、品質保証部門が承認した書類）。  
⇒ プロジェクト終了時、ソフトウェア結合テスト報告書およびソフトウェア総合テスト報告書を品質保証部門に提出する

#### 〔検収条件〕

- ・社内試験状況（システム結合およびシステム総合試験）の進捗を週ごとに文書にて報告し、定められた納入日の時点で、残問題が
  - A レベル（致命的）：0 件
  - B レベル（運用等で回避可能）：3 件以内であること。  
⇒ 当該プロジェクト作業終了後もフォロー体制は維持する
- ・システム結合テストおよびシステム総合テスト終了時に
  - 不具合収束率：0.02%以下であること。  
⇒ 当該プロジェクト作業終了後もフォロー体制は維持する

### (4) 保守への移行条件

#### 〔保守へ引き継ぐ開発ドキュメント〕

- ・ソフトウェア要求仕様書。
- ・ソフトウェア・アーキテクチャ設計書。
- ・ソフトウェア詳細設計書。  
⇒ 上記ドキュメントは、開発中の変更を必ず反映

#### 〔保守マニュアル〕

- ・ソフトウェア保守マニュアル。

#### 〔保守部門への教育〕

- ・プロジェクト終了審議会に先立って、保守部門への教育計画を明確にする。
- ・保守部門と日程および内容について合意を得る。

### (5) 品質記録やプロジェクト資産

#### 〔品質記録〕

- ・内部確認レポート。
- ・共同レビュー記録。
- ・不具合管理表。
- ・ソフトウェア結合テスト報告書。
- ・ソフトウェア総合テスト報告書。
- ・構成管理資料。
- ・品質評価指標の計測結果。

：

#### 〔プロジェクト資産〕

- ・プロジェクト計画書と計画に対する実績データ（工数およびコスト、スケジュール、プログラムサイズ他）。
- ・他のプロジェクトで同じ失敗を繰り返さないように、プロジェクトの失敗事例を分析し、資産として残す。

## (6) 終了手続き

### 【終了承認者】

- ・プロジェクトマネージャ：四ツ谷 部長

### 【終了判断時期】

- ・プロジェクト終了は、出荷検査合格による納品および検収の後、一定期間経過後にプロジェクト終了審議会を開催して判断する。ただし、実際のプロジェクト作業は、ソフトウェア総合テストが完了し、品質保証部門が承認したファイルをシステム取りまとめ部門に引き渡した時点で終了する。
- ・当該プロジェクトは、顧客との検収処理完了後、フィールド問題が発生しなかった場合に、プロジェクト終了審議会を開催し、プロジェクト終了の承認手続きを取る。

### 【終了判断に必要な資料】

- ・顧客からの納入物受領書。
- ・プロジェクト完了報告書。
- ・品質管理資料（一式）。

### 【終了判断方法】

- ・プロジェクト終了審議会をプロジェクトリーダーが開催し、プロジェクトマネージャが承認する。
- ・審議会への参加者は、営業部門、品質保証部門、サービス部門とする。

## 1.5 スケジュールと予算

スケジュールは顧客との契約によって決められており、予算は製品企画書に記載されている通りで合意されているものとする。

### 【スケジュール】

- ・製品納期：2024年10月1日
- ・カットオーバー：2025年4月1日

### 【予算】

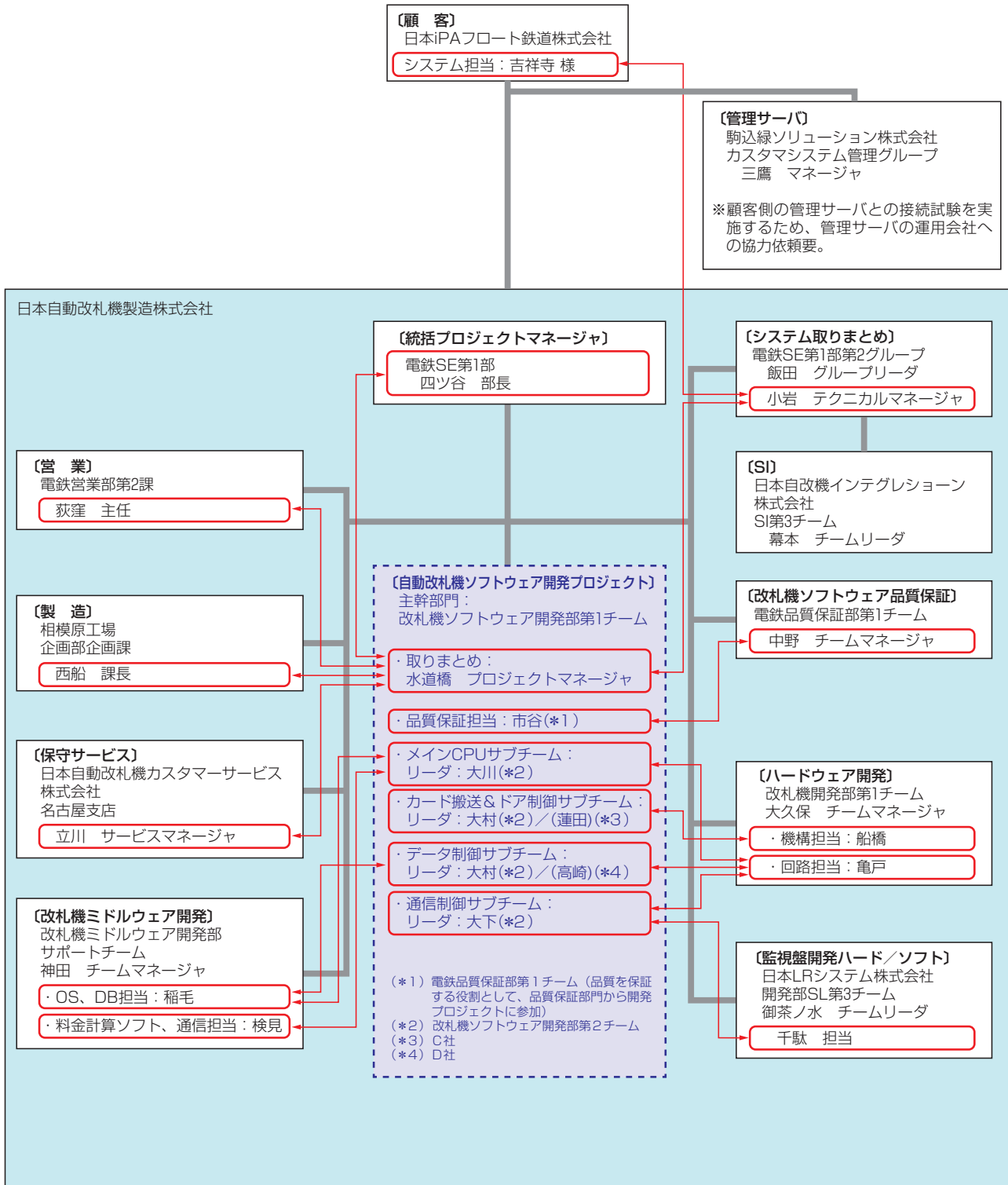
- ・自動改札機ソフトウェア開発費：3.0億円
- ・内訳：2023年度2.5億円、2024年度0.5億円



# Chapter3 体制

## 3.1 製品開発プロジェクトの体制

iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト 外部体制図



元データ： 図 10-1 プロジェクト外部体制図

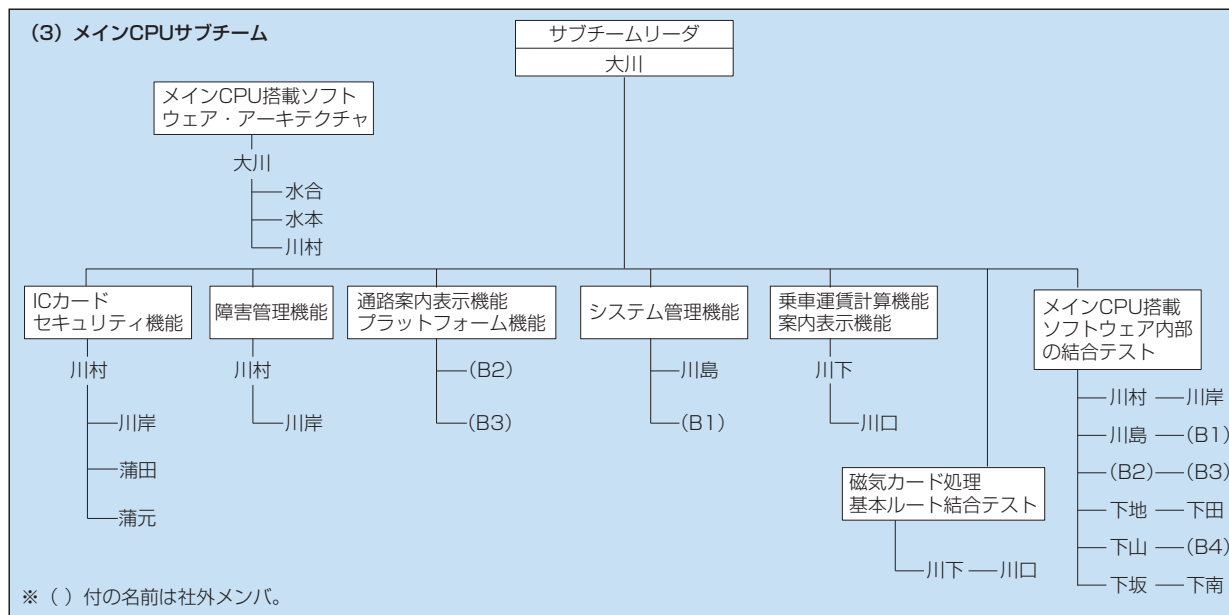
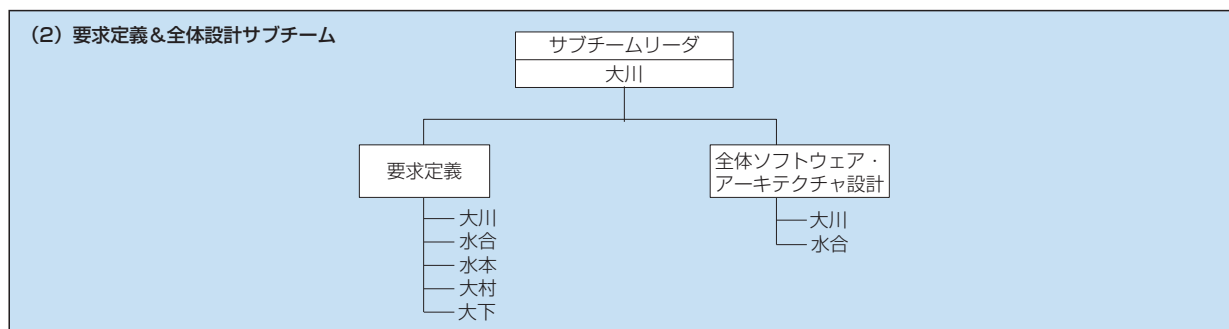
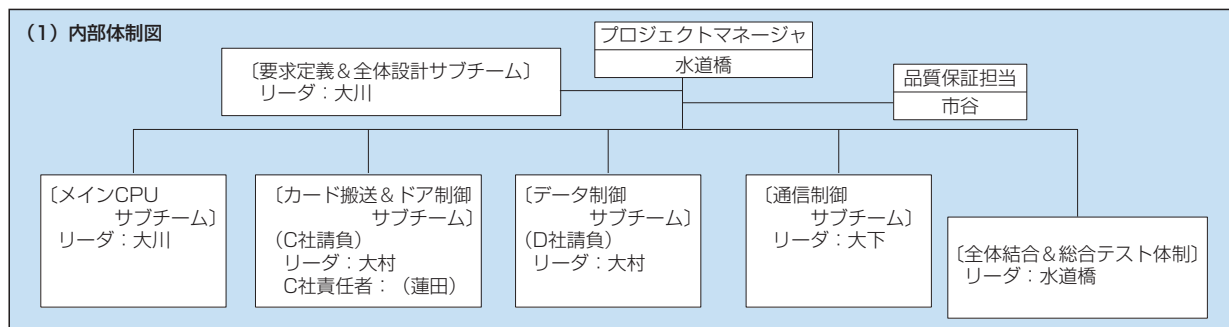
## 3.2 外部インタフェース

元データ： 表 10-1 コミュニケーション窓口一覧表

番号	コミュニケーション項目	自プロジェクトの窓口		相手側の窓口		コミュニケーション			備考
		組織名	個人名	組織名	個人名	頻度	手段	ルール	
1	システム要求仕様問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	水道橋プロジェクトマネージャ	電鉄SE第1部第2グループ	小岩	逐次	メール、電話		
2	品質管理状況の報告	電鉄品質保証部第1チーム	市谷	電鉄品質保証部第1チーム	中野チームマネージャ	週1回	メール	プロジェクトマネージャの承認後送付	品質を保証する役割として、品質保証部門から開発プロジェクトに参加。
3	監視盤問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大下	日本LRシステム株式会社	千駄	逐次	メール、電話		
4	ミドルウェア (OS) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大川	改札機ミドルウェア開発部	稲毛	逐次	メール、電話		
5	ミドルウェア (DB) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大村	改札機ミドルウェア開発部	稲毛	逐次	メール、電話		
6	ミドルウェア (料金計算ソフト) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大川	改札機ミドルウェア開発部	検見	逐次	メール、電話		
7	ミドルウェア (通信ソフト) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大下	改札機ミドルウェア開発部	検見	逐次	メール、電話		
8	ハードウェア (メインCPU盤) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大川	改札機開発部第1チーム	亀戸	逐次	メール、電話		
9	ハードウェア (カード搬送CPU盤) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大村	改札機開発部第1チーム	船橋	逐次	メール、電話		
10	ハードウェア (ドア制御CPU盤) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大村	改札機開発部第1チーム	船橋	逐次	メール、電話		
11	ハードウェア (データ制御CPU盤) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大村	改札機開発部第1チーム	亀戸	逐次	メール、電話		
12	ハードウェア (通信制御CPU盤) 問合せ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大下	改札機開発部第1チーム	亀戸	逐次	メール、電話		
13	C社の進捗管理 (週報)	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大村	C社	蓮田	週1回	打合せ		
14	D社の進捗管理 (週報)	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	大村	D社	高崎	週1回	打合せ		
15									
16									

### 3.3 ソフトウェア開発プロジェクトの内部体制

iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト 内部体制図



元データ： 図 10-2 プロジェクト内部体制図



### 3.4 役割分担

元データ： 表 10-2 役割分担表

番号	チーム、サブチーム	役名	担当者名	区分	所属	役割
1		プロジェクトマネージャ	水道橋 龍		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・自動改札機ソフトウェア全体の技術リーダー ・自動改札機ソフトウェア全体のプロジェクトマネジメントを行う ・上位マネジメント、企画部門、製造部門、品質保証部門と連携する
2	メイン CPU サブチーム	サブチームリーダー	大川 一郎		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・メイン CPU 搭載ソフトウェア技術取りまとめ ・メイン CPU サブチームのマネジメントを行う ・自動改札機ソフトウェアへの要求定義取りまとめリーダー ・全体アーキテクチャ設計リーダー ・メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計リーダー
3	メイン CPU サブチーム		水合 藤吉		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・自動改札機ソフトウェアへの要求定義メンバ ・全体アーキテクチャ設計メンバ ・メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ
4	メイン CPU サブチーム		水本 文治		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・自動改札機ソフトウェアへの要求定義メンバ ・メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ
5	メイン CPU サブチーム		川村 盛運		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ ・IC カードセキュリティ機能担当 ・障害管理機能担当 ・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
6	メイン CPU サブチーム		川岸 高貴		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・IC カードセキュリティ機能担当 ・障害管理機能担当 ・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
7	メイン CPU サブチーム		蒲田 清秋		改札機ミドルウェア開発部	・IC カードセキュリティ機能担当
8	メイン CPU サブチーム		蒲元 六郎		改札機ミドルウェア開発部	・IC カードセキュリティ機能担当 ・川岸 高貴の OJT
9	メイン CPU サブチーム		川下 順吉		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ ・乗車運賃計算機能担当 ・案内表示機能担当 ・磁気カード処理基本ルート結合テスト
10	メイン CPU サブチーム		川口 英蔵		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・乗車運賃計算機能担当 ・案内表示機能担当 ・磁気カード処理基本ルート結合テスト
11	メイン CPU サブチーム		川島 球汰		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・システム管理機能担当 ・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
12	メイン CPU サブチーム		B1	派遣	未定	・システム管理機能担当 ・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
13	メイン CPU サブチーム		B2	派遣	未定	・通路案内表示機能担当 ・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
14	メイン CPU サブチーム		B3	派遣	未定	・通路案内表示機能担当 ・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
15	メイン CPU サブチーム		B4	派遣	未定	・メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当
16	カード搬送 & ドア制御サブチーム	サブチームリーダー	大村 又男		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	C 社委託管理
17	カード搬送 & ドア制御サブチーム	サブチームリーダー	蓮田 輝政	請負/委任	C 社	・C 社責任者 ・カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計リーダー ・ドア制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計リーダー ・カード搬送制御 CPU 搭載プラットフォーム部担当 ・カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト ・全体結合テスト担当 ・ソフトウェア総合テスト担当
18	カード搬送 & ドア制御サブチーム		古河 大輔	請負/委任	C 社	・ドア制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ ・ドア制御 CPU 搭載プラットフォーム部担当 ・ドア制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト ・全体結合テスト担当 ・ソフトウェア総合テスト担当
19	カード搬送 & ドア制御サブチーム		栗橋 峻輔	請負/委任	C 社	・ドア制御 CPU 搭載プラットフォーム部担当 ・ドア制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト ・全体結合テスト担当 ・ソフトウェア総合テスト担当
20	データ制御サブチーム	サブチームリーダー	(大村 又男)			D 社委託管理
21	データ制御サブチーム	サブチームリーダー	高崎 童子	請負/委任	D 社	・D 社責任者 ・データ読み書き制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計リーダー ・IC カード読み取り書き込み機能リーダー ・情報記録機能リーダー ・データ読み書き制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト ・全体結合テスト担当 ・ソフトウェア総合テスト担当
22	データ制御サブチーム		深谷 修道	請負/委任	D 社	・データ読み書き制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ ・IC カード読み取り書き込み機能担当 ・データ読み書き制御 CPU 搭載プラットフォーム部担当 ・データ読み書き制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト ・全体結合テスト担当 ・ソフトウェア総合テスト担当
23	データ制御サブチーム		岡部 衆也	請負/委任	D 社	・データ読み書き制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ ・IC カード読み取り書き込み機能担当 ・データ読み書き制御 CPU 搭載プラットフォーム部担当 ・データ読み書き制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト ・全体結合テスト担当 ・ソフトウェア総合テスト担当
24	通信制御サブチーム	サブチームリーダー	大下		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア技術取りまとめ ・通信制御 CPU サブチームのマネジメントを行う ・自動改札機ソフトウェアへの要求定義メンバ
25	通信制御サブチーム		下谷		改札機ソフトウェア開発部第3チーム	・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計リーダー ・プラットフォーム部担当 ・監視盤通信機能担当 ・各 CPU 間プラットフォーム結合テスト担当
26	通信制御サブチーム		下地		改札機ソフトウェア開発部第1チーム	・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ ・プラットフォーム部担当 ・監視盤通信機能担当 ・各 CPU 間プラットフォーム結合テスト担当 ・(応援) メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当

※ ( ) は兼任を表す。

番号	チーム、サブチーム	役割名	担当者名	区分	所属	役割
27	通信制御サブチーム		下田		改札機ソフトウェア開発部 第1チーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ</li> <li>・プラットフォーム部担当</li> <li>・監視盤通信機能担当</li> <li>・各 CPU 間プラットフォーム結合テスト担当</li> <li>・(応援) メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> </ul>
28	通信制御サブチーム		下山		改札機ソフトウェア開発部 第1チーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計メンバ</li> <li>・プラットフォーム部担当</li> <li>・監視盤通信機能担当</li> <li>・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> <li>・(応援) メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> </ul>
29	通信制御サブチーム		下坂		改札機ソフトウェア開発部 第3チーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラットフォーム部担当</li> <li>・監視盤通信機能担当</li> <li>・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> <li>・(応援) メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> </ul>
30	通信制御サブチーム		下南		改札機ソフトウェア開発部 第3チーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラットフォーム部担当</li> <li>・監視盤通信機能担当</li> <li>・通信制御 CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> <li>・(応援) メイン CPU 搭載ソフトウェア内部の結合テスト担当</li> </ul>
31	全体結合 & 総合テスト 体制		(大村 又男)			<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体結合テスト取りまとめ</li> <li>・ソフトウェア総合テスト取りまとめ</li> </ul>
32	全体結合 & 総合テスト 体制		B5	派遣	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体結合テスト担当</li> <li>・ソフトウェア総合テスト担当</li> </ul>
33	全体結合 & 総合テスト 体制		B6	派遣	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体結合テスト担当</li> <li>・ソフトウェア総合テスト担当</li> </ul>
34	全体結合 & 総合テスト 体制		B7	派遣	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体結合テスト担当</li> <li>・ソフトウェア総合テスト担当</li> </ul>
35	全体結合 & 総合テスト 体制		B8	派遣	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体結合テスト担当</li> <li>・ソフトウェア総合テスト担当</li> </ul>
36	全体結合 & 総合テスト 体制		B9	派遣	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体結合テスト担当</li> <li>・ソフトウェア総合テスト担当</li> </ul>

※ ( ) は兼任を表す。

### 3.5 会議体

元データ：表 10-3 会議体一覧表

IPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト 会議体一覧表

項番	会議名	主催者	開催日程	場 所	参加メンバ	会議目的	備 考
1	顧客との技術打合せ	日本 IPA フロート鉄道株式会社： 吉祥寺 様	毎週木曜日 14:00～17:00	駒込本社 会議室	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本 IPA フロート鉄道株式会社 システム担当：吉祥寺 様</li> <li>顧客 SE 小岩 テクニカルマネージャ</li> <li>自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト 水道橋 プロジェクトマネージャ サブチームリーダー：大川 サブチームリーダー：大村</li> </ul>	IPA フロートサークル鉄道向け 自動改札機の技術打合せ	
2	顧客との品質管理会議	日本 IPA フロート鉄道株式会社： 吉祥寺 様	毎週木曜日 13:00～14:00	駒込本社 会議室	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本 IPA フロート鉄道株式会社 システム担当：吉祥寺 様</li> <li>統括プロジェクトマネージャ 四ツ谷 部長</li> <li>システム取りまとめ 飯田 グループリーダー</li> <li>自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト 水道橋 プロジェクトマネージャ</li> <li>営業 荻窪主任</li> </ul>	IPA フロートサークル鉄道向け 自動改札機の品質管理状況報告 (対顧客)	
3	社内統括プロジェクト会議	統括プロジェクトマネージャ： 四ツ谷 部長	毎週水曜日 9:30～12:00	池袋事業所 12階会議室	<ul style="list-style-type: none"> <li>統括プロジェクトマネージャ 四ツ谷 部長</li> <li>システム取りまとめ 飯田 グループリーダー</li> <li>顧客 SE 小岩 テクニカルマネージャ</li> <li>自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト 水道橋 プロジェクトマネージャ</li> <li>監視盤開発ハード/ソフト 日本 LR システム株式会社 御茶ノ水 チームマネージャ</li> <li>改札機ミドルウェア開発 神田 チームマネージャ</li> <li>製造部門 西船 課長</li> <li>営業 荻窪 主任</li> <li>改札機システム品質保証 尾久 部長</li> <li>SI 品質保証 錦糸 チームマネージャ</li> <li>改札機ソフトウェア品質保証 中野 チームマネージャ</li> </ul>	IPA フロートサークル鉄道向け 自動改札機統括プロジェクト全 体の進捗報告（社内）	
4	自動改札機ソフトウェア開発 プロジェクト定例会議	自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト： 水道橋プロジェクトマネージャ	毎週金曜日 10:00～12:00	池袋事業所 12階会議室	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト 水道橋 プロジェクトマネージャ 水合 水本</li> <li>改札機ソフトウェア品質保証 中野 チームマネージャ</li> <li>品質保証担当 市谷</li> <li>メイン CPU サブチーム 大村</li> <li>カード搬送&amp;ドア制御サブチーム C社 蓮田</li> <li>データ制御サブチーム D社 高崎</li> <li>通信制御サブチーム 大下</li> </ul>	自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクトの進捗管理	
5	自動改札機ソフトウェア開発 プロジェクトリスクマネジメ ント会議	自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト： 水道橋プロジェクトマネージャ	隔週金曜日 13:00～15:00	池袋事業所 12階会議室	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクト 水道橋 プロジェクトマネージャ 水合 水本</li> <li>改札機ソフトウェア品質保証 中野 チームマネージャ</li> <li>品質保証担当 市谷</li> <li>メイン CPU サブチーム 大村</li> <li>カード搬送&amp;ドア制御サブチーム C社 蓮田</li> <li>データ制御サブチーム D社 高崎</li> <li>通信制御サブチーム 大下</li> </ul>	自動改札機ソフトウェア開発プロ ジェクトのリスクマネジメ ント	
6	メイン CPU サブチーム定例 会議	メイン CPU サブチーム： 大村リーダー	毎週木曜日 13:00～14:00		メイン CPU サブチームメンバ全員	メイン CPU サブチームの進捗 管理	
7							

### 3.6 共有情報と共有手段

元データ：表 10-4 情報共有一覧表

#### (1) 統括プロジェクト 情報共有一覧

○所有者 ○閲覧者			自動改札機ソフトウェア開発	監視盤開発ハード/ソフト	改札機ミドルウェア開発	ハードウェア開発	ソフトウェア品質保証	システム取りまとめ	営業	製造	保守サービス	共有ルール	備考	
番号	情報名	共有方法	大市水谷道橋、大下川	千御茶ノ水	検見毛田	神田	大船橋久保	中野	飯田	荻窪	西船	立川		
1	契約書関連	共有フォルダ (機密情報フォルダ)	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	・所有者がPDF化して所定フォルダに置く。	
2	ハードウェア仕様書・設計書	共有フォルダ	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	・改版時は、所有者から閲覧者にメール通知。	
3	監視盤仕様書・設計書	共有フォルダ	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	・改版時は、所有者から閲覧者にメール通知。	
4	ソフトウェア仕様書・設計書	共有フォルダ	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	・改版時は、所有者から閲覧者にメール通知。	
5	統括プロジェクト会議資料	共有フォルダ	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	・統括プロジェクト会議の開始前までに各部門が報告資料を所定フォルダに置く。	
6	顧客打合せ資料	共有フォルダ	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	・紙の資料は、所有者がPDF化して所定フォルダに置く。	
7	自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト品質管理データ	EPM システム	◎				○						・各工程終了時に水道橋プロジェクトマネージャがコミットする。 ・市谷担当が内容確認し、ソフトウェア品質保証 中野チームマネージャにメール通知する。	

注) 共有フォルダは原則として、所有者が指定する。

#### (2) 自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト内 情報共有一覧

○主な使用者			プロジェクトマネージャ	品質保証担当	要求定義&全体アーキテクチャグループ	メインCPUサブチーム	カード搬送&ドア制御サブチーム	データ制御サブチーム	通信制御サブチーム	全体結合&総合テスト体制	共有ルール	備考
番号	情報名	共有方法	水道橋	市谷	大川、他メン	大川、他サブ	(大村、蓮田)	(大村、高崎)	大下、他サブ	他メンバ全員		
1	ハードウェア仕様書・設計書	共有フォルダ	○	○	○	○	○	○	○	○		・原則として、機構関係資料は、大川サブチームリーダーが、ハード部門から入手後確認してプロジェクト内フォルダに置く。 ・原則として、回路関係資料は、大村サブチームリーダーが、ハード部門から入手後確認してプロジェクト内フォルダに置く。
2	監視盤仕様書・設計書	共有フォルダ	○	○	○	○	○	○	○	○		・原則として、大下サブチームリーダーが、監視盤開発部門から入手後確認してプロジェクト内フォルダに置く。
3	ソフトウェア仕様書・設計書	共有フォルダ	○	○	○	○	○	○	○	○		・各サブチームが管理する。
4	顧客打合せ資料	共有フォルダ	○	○	○	○	○	○	○	○		・原則として、大川サブチームリーダーが、システム取りまとめ部門から入手後確認してプロジェクト内フォルダに置く。
5	週報	共有フォルダ	○	○	○	○	○	○	○	○		・各サブチームが取りまとめ、毎週のプロジェクト会議前に置く。
6	自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト品質管理データ・進捗管理データ	EPM システム	○	○	○	○	○	○	○	○		・各サブチームが入力し、水道橋プロジェクトマネージャが承認する。

注) 共有フォルダは、プロジェクト内で指定する。

注) 外部委託する作業のうち、共有フォルダやツールを共有できない場合は、委託管理者が、別の手段で情報を共有する。

注) 情報は、社内セキュリティ規則に従う。



# Chapter4 リソース計画

## 4.1 開発規模と工数の計画

元データ：表 7-2 ソフトウェア規模および工数計画書

プロジェクト名 iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト

母体ソフトウェア：iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェア

No.	大分類 (機能ブロック)	中分類 (機能ユニット)	規模見積り [KLOC]					開発規模 (A+b) [KLOC]	新規+改造母 体の規模 (A+B) [KLOC]	生産規模 (A+B+C) [KLOC]	流用率 (1-(A+b)/ (A+B+C)) [KLOC]	難易度 (生産性に影 響)	生産性 (p) [KLOC/人月]	見積り工数 ((A+b)/p) [人月]
			新規 (A)	改造			再利用 (C)							
				改造部 (b)	流用 比率 (r)	母体 (B)								
1	メイン CPU 搭載ソフトウェア	ICカードセキュリティ機能	25	4	80%	20	30	29	45	75	61%	高	0.57	50.9
		乗車運賃計算機能	10	2	80%	8	40	12	18	58	80%	中	0.62	18.7
		案内表示機能	7	7	80%	36	48	7	36	84	91%	低	0.70	10.3
		通路案内表示機能	3	3	80%	17	40	3	17	57	94%	低	0.70	4.9
		障害管理機能	2	5	70%	17	58	7	19	77	91%	低	0.70	10.1
		システム管理機能	7	7	60%	18	40	7	18	58	88%	低	0.70	10.3
		プラットフォーム部	2	5	70%	17	80	7	19	99	93%	低	0.70	10.1
		小計	39	34		133	336	73	172	508	86%		0.63	115.3
2	カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア	磁気カード搬送排出制御機能					60			60	100%			
		プラットフォーム部	1	3	70%	10	50	4	11	61	93%	低	0.70	5.7
		小計	1			10	110	4	11	121	97%		0.70	5.7
3	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア	人感機能					46			46	100%			
		ドア開閉機能					56			56	100%			
		プラットフォーム部	3	5	70%	16	50	8	19	69	89%	低	0.70	11.1
小計	3			16	152	8	19	171	95%		0.70	11.1		
4	データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア	磁気カード読み取り書き込み機能					25			25	100%			
		ICカード読み取り書き込み機能	15	2	80%	8	74	17	23	97	83%	高	0.57	29.1
		情報記録機能	4	4	60%	9	51	4	9	60	94%	低	0.70	5.1
		プラットフォーム部	2	5	70%	18	50	7	20	70	89%	低	0.70	10.6
		小計	17			35	200	28	52	252	89%		0.62	44.8
5	通信制御 CPU 搭載ソフトウェア	監視盤通信機能	23	4	80%	20	27	27	43	70	61%	中	0.62	43.5
		プラットフォーム部	22	5	70%	17	40	27	39	79	66%	中	0.62	43.7
		小計	45			37	67	54	82	149	64%		0.62	87.3
合計			105			231	865	166	336	1,201	86%		0.63	264.3

改造部 (b) = (1-r) × B

見積り工数 = 開発規模 / 生産性

取りまとめおよびマネジメント工数 (15%) :	39.6
開発総工数 (85%) :	224.6
合計 (100%) :	264.3

	ソフトウェア 要求定義	ソフトウェア・ アーキテクチャ 設計	ソフトウェア 詳細設計	実装および 単体テスト	ソフトウェア 結合テスト	ソフトウェア 総合テスト	合計
工程比率	5%	10%	15%	25%	25%	20%	100%
配分工数〔人月〕	11.2	22.5	33.7	56.2	56.2	44.9	224.6

No.	大分類 (機能ブロック)	中分類 (機能ユニット)	ソフトウェア 要求定義	ソフトウェア・アーキテクチャ 設計				ソフトウェア 詳細設計		実装および 単体テスト		ソフトウェア結合テスト				ソフトウェア 総合テスト	合計
				共通		個別		工数 〔人月〕	配分 比率	工数 〔人月〕	配分 比率	個別	共通	工数 〔人月〕	配分 比率	工数 〔人月〕	工数 〔人月〕
				工数 〔人月〕	配分 比率	工数 〔人月〕	配分 比率										
1	メインCPU搭載ソフトウェア	ICカードセキュリティ機能	11.2	5%	1.1	42%	9.3	17.5%	5.9	17.5%	9.8	26%	14.4	28.1	44.9	224.6	
		乗車運賃計算機能						7.0%	2.4	7.0%	3.9						
		案内表示機能						4.3%	1.5	4.3%	2.4						
		通路案内表示機能						2.0%	0.7	2.0%	1.1						
		障害管理機能						4.3%	1.4	4.3%	2.4						
		システム管理機能						4.3%	1.5	4.3%	2.4						
		プラットフォーム部						4.3%	1.4	4.3%	2.4						
小計																	
2	カード搬送制御CPU搭載ソフトウェア	磁気カード搬送排出制御機能	11.2	5%	1.1	2%	0.5	2.4%	0.8	2.4%	1.4	2%	0.9	28.1	44.9	224.6	
		プラットフォーム部															
		小計															
3	ドア駆動制御CPU搭載ソフトウェア	人感機能	11.2	5%	1.1	4%	1.0	4.7%	1.6	4.7%	2.6	3%	1.6	28.1	44.9	224.6	
		ドア開閉機能															
		プラットフォーム部															
小計																	
4	データ読書制御CPU搭載ソフトウェア	磁気カード読み取り書き込み機能	11.2	5%	1.1	16%	3.5	10.0%	3.4	10.0%	5.6	8%	4.3	28.1	44.9	224.6	
		ICカード読み取り書き込み機能						2.2%	0.7	2.2%	1.2						
		情報記録機能						4.5%	1.5	4.5%	2.5						
		プラットフォーム部															
小計																	
5	通信制御CPU搭載ソフトウェア	監視盤通信機能	11.2	5%	1.1	31%	7.0	16.3%	5.5	16.3%	9.1	12%	6.9	28.1	44.9	224.6	
		プラットフォーム部						16.3%	5.5	16.3%	9.2						
		小計															
補正分																+3.0	
合計			11.2	100%		22.5	100%	33.7	100%	56.2	100%	56.2	100%	56.2	47.9	227.6	

<開発総工数の工程別への配分方法>

工程別工数=開発総工数〔人月〕×工程比率〔%〕

<工程別工数の作業単位への配分方法>

■ソフトウェア・アーキテクチャ設計

全体アーキテクチャ：5%

機能ブロック個別アーキテクチャ：95%

(機能ブロック別の配分比率=機能ブロックの開発規模〔KLOC〕/全体の開発規模〔KLOC〕)

■ソフトウェア詳細設計

機能ユニット別の配分比率=機能ユニットの開発規模〔KLOC〕/全体の開発規模〔KLOC〕

■実装および単体テスト

機能ユニット別の配分比率=機能ユニットの開発規模〔KLOC〕/全体の開発規模〔KLOC〕

■ソフトウェア結合テスト

全体結合テスト：50%

機能ブロック個別結合テスト：50%

(機能ブロック別の配分比率=機能ブロックの新規開発と改造(母体含む)規模〔KLOC〕/全体の開発規模と改造(母体含む)規模〔KLOC〕)

\*工程別工数の作業単位への配分は、本来は開発規模だけでなく生産性も考慮すべきだが、本ガイドの事例では生産性のバラつきが小さいため、簡易的に開発規模の比率だけで行っている。

MEMO

## 4.2 要員計画

### (1) 要員計画表

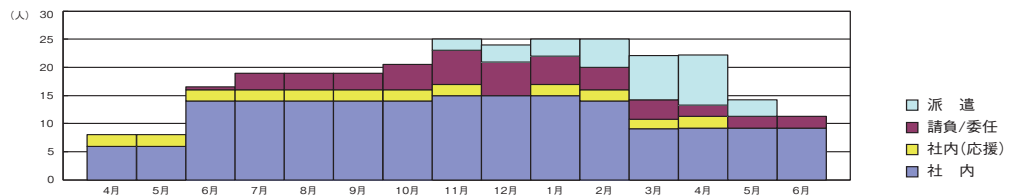
元データ： 表 7-6 要員計画表

要員	参加時期	離脱時期	2023年												2024年													
			3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月				
水道橋	2023/4/1	—	社内	プロジェクト取りまとめ																								
大川	2023/4/1	—	社内	(A1)	(A2)	(A21)	サブチーム取りまとめ																					
水合	2023/4/1	2023/7/31	社内(応援)	(A1)	(A2)	(A21)																						
水本	2023/4/1	2023/7/31	社内(応援)	(A1)	*	(A21)																						
大村	2023/4/1	—	社内	(A1)	サブチーム取りまとめ																			(A50)	(A6)			
大下	2023/4/1	—	社内	(A1)	サブチーム取りまとめ																			(A50)	(A6)			
川村	2023/4/1	—	社内	★未前当(調査)		(A21)	(A311)	(A411)	(A315)	(A415)	(A51)	(A50)	(A6)															
川下	2023/4/1	—	社内	★未前当(調査)		(A21)	(A313)	(A413)	(A312)	(A412)	(A502)	(A51)	(A50)	(A6)														
川岸	2023/6/1	—	社内	★未前当(調査)		(A311)	(A411)	(A315)	(A415)	(A51)	(A50)	(A6)																
川口	2023/6/1	—	社内	★未前当(調査)		(A313)	(A413)	(A312)	(A412)	(A502)	(A51)	(A50)	(A6)															
川島	2023/12/1	2024/2/28	社内													(A318)	(A418)	(A51)										
蒲田	2023/8/1	2023/11/30	社内(応援)													(A311)	(A411)											
蒲元	2023/8/1	2023/11/30	社内(応援)													(A311)	(A411)											
B1	2023/12/1	2024/5/31	派遣													(A316)	(A416)	(A51)	(A50)	(A6)								
B2	2023/11/1	2024/5/31	派遣													(A317)	(A417)	(A51)	(A50)	(A6)								
B3	2023/11/1	2024/4/30	派遣													(A317)	(A417)	(A51)	(A50)	(A6)								
B4	2024/1/1	2024/4/30	派遣													(A51)	(A50)	(A6)										
B5	2024/3/1	2024/5/31	派遣													(A50)	(A6)											
B6	2024/3/1	2024/4/30	派遣													(A50)	(A6)											
B7	2024/3/1	2024/4/30	派遣													(A50)	(A6)											
B8	2024/3/1	2024/4/30	派遣													(A50)	(A6)											
B9	2024/3/1	2024/4/30	派遣													(A50)	(A6)											
川藤	2024/1/1	2024/4/30	社内(応援)													(A51)	(A50)	(A6)										
川戸	2024/1/1	2024/4/30	社内(応援)													(A51)	(A50)	(A6)										
C1	2023/10/1	—	請負/委任													(A22)	(A23)	(A322)	(A422)	(A52)								
C2	—	2024/6/30	請負/委任													(A23)	(A333)	(A433)	(A53)	(A50)	(A6)							
C3	—	—	請負/委任													(A33)	(A433)											
D1	2023/6/16	2024/6/30	請負/委任	(A24)	(A342)	(A442)	(A343)	(A443)	(A53)	(A51)	(A50)	(A6)																
D2	—	—	請負/委任	(A24)	(A342)	(A442)	(A344)	(A444)	(A53)	(A51)	(A50)																	
D3	—	—	請負/委任	(A24)	(A342)	(A442)	(A344)	(A444)	(A53)	(A51)	(A50)																	
下谷	2023/6/1	2024/2/14	社内	★		(A25)	(A351)	(A451)	(A352)	(A452)	(A55)	(A50)	(A6)															
下地	2023/6/1	—	社内	★		(A25)	(A351)	(A451)	(A352)	(A452)	(A55)	(A50)	(A6)															
下田	2023/6/1	—	社内	★		(A25)	(A351)	(A451)	(A352)	(A452)	(A55)	(A50)	(A6)															
下山	2023/6/1	2024/3/31	社内	★		(A25)	(A351)	(A451)	(A352)	(A452)	(A55)	(A50)																
下坂	2023/6/1	2024/2/28	社内	★未前当(調査)		(A351)	(A451)	(A352)	(A452)	(A55)																		
下南	2023/6/1	2024/2/28	社内	★未前当(調査)		(A351)	(A451)	(A352)	(A452)	(A55)	(A51)																	

凡例

- マゼンタ: マネジメント作業工数
- 青: ソフトウェア要求定義作業工数
- 水色: ソフトウェアアーキテクチャ設計作業工数
- 緑: ソフトウェア詳細設計作業工数
- 黄緑: 実装および単体テスト作業工数
- 黄: ソフトウェア結合テスト作業工数
- 紫: ソフトウェア総合テスト作業工数
- 白: 未前当または調査作業工数

### (2) 山積み表



元データ： 図 7-3 山積み表

### (3) 要員コスト計画書

元データ： 表 8-1 要員コスト計画書

承認	立案

プロジェクト名	iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト
---------	-------------------------------------

No.	担当者	サブチーム	開始予定	終了予定	予定期間 [月]	社内/外部 (契約形態)	調達責任者	単価 ランク	単価 [千円/時]	単価 [千円/月]	備考
1	水道橋	全体取りまとめ 要求定義&全体設計	2023年4月	2024年6月	11.75	社内		A		1,800	
2	大川	要求定義&全体設計 メインCPU	2023年4月	2024年6月	15	社内		B		1,200	
3	水合	要求定義&全体設計 メインCPU	2023年4月	2023年7月	4	社内(応援)		B		1,200	
4	水本	要求定義&全体設計 メインCPU	2023年4月	2023年7月	4	社内(応援)		B		1,200	
5	大村	要求定義&全体設計 カード搬送&ドア制御 データ読書制御	2023年4月	2024年6月	15	社内		B		1,200	
6	大下	要求定義&全体設計 通信制御	2023年4月	2024年6月	15	社内		B		1,200	
7	川村	メインCPU	2023年4月	2024年6月	15	社内		C		1,000	
8	川下	メインCPU	2023年4月	2024年6月	15	社内		C		1,000	
9	川岸	メインCPU	2023年6月	2024年6月	13	社内		C		1,000	
10	川口	メインCPU	2023年6月	2024年6月	13	社内		C		1,000	
11	川島	メインCPU	2023年11月	2024年2月	4	社内		C		1,000	
12	蒲田	メインCPU	2023年8月	2023年11月	4	社内(応援)		B		1,200	
13	蒲元	メインCPU	2023年8月	2023年11月	4	社内(応援)		C		800	
14	B1	メインCPU	2023年12月	2024年5月	6	派遣	水道橋		5	800	
15	B2	メインCPU	2023年11月	2024年5月	7	派遣	水道橋		5	800	
16	B3	メインCPU	2023年11月	2024年4月	6	派遣	水道橋		5	800	
17	B4	メインCPU	2024年2月	2024年4月	3	委任	水道橋		5	800	
18	B5	全体結合&総合テスト	2024年2月	2024年5月	4	委任	水道橋		5	800	
19	B6	全体結合&総合テスト	2024年3月	2024年4月	2	委任	水道橋		5	800	
20	B7	全体結合&総合テスト	2024年3月	2024年4月	2	委任	水道橋		5	800	
21	B8	全体結合&総合テスト	2024年3月	2024年4月	2	委任	水道橋		5	800	
22	B9	全体結合&総合テスト	2024年3月	2024年4月	2	委任	水道橋		5	800	
23	川藤	全体結合&総合テスト	2024年1月	2024年4月	4	社内(応援)		B		1,200	
24	川戸	全体結合&総合テスト	2024年1月	2024年4月	4	社内(応援)		B		1,200	
25	C社請負1	カード搬送&ドア制御	2023年10月	2024年1月	4	請負	水道橋				
26	C社請負2	カード搬送&ドア制御	2023年10月	2024年6月	8.5	請負(～2024年2月) 委任(2024年3月～)	水道橋		5	800	請負検収月: 2024年2月
27	C社請負3	カード搬送&ドア制御	2023年11月	2023年12月	2	請負	水道橋				
28	D社請負1	データ読書制御	2023年6月	2024年6月	12.5	請負(～2024年2月) 委任(2024年3月～)	水道橋				
29	D社請負2	データ読書制御	2023年7月	2024年3月	9	請負(～2024年2月) 委任(2024年3月～)	水道橋		6	900	請負検収月: 2024年2月
30	D社請負3	データ読書制御	2023年7月	2024年3月	9	請負(～2024年2月) 委任(2024年3月～)	水道橋				
31	下谷	通信制御	2023年6月	2024年2月	8.5	社内		C		1,000	
32	下地	通信制御 メインCPU	2023年6月	2024年6月	13	社内		C		1,000	
33	下田	通信制御 メインCPU	2023年6月	2024年6月	13	社内		C		1,000	
34	下山	通信制御 メインCPU	2023年6月	2024年3月	10	社内		C		1,000	
35	下坂	通信制御 メインCPU	2023年8月	2024年2月	9	社内		C		1,000	
36	下南	通信制御 メインCPU	2023年8月	2024年2月	9	社内		C		1,000	
		:									
---		合計	---	---	282.25	---	---	---		---	---

[単位：千円]

No.	2023年												2024年												2025年				合計金額
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月			
1	-	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	900	900	450	450	450											21,150		
2	-	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200											18,000		
3	-	1,200	1,200	1,200	1,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											4,800		
4	-	1,200	1,200	1,200	1,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											4,800		
5	-	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200											18,000		
6	-	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200											18,000		
7	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000											15,000		
8	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000											15,000		
9	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000											13,000		
10	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000											13,000		
11	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	-	-	-	-											4,000		
12	-	-	-	-	-	1,200	1,200	1,200	1,200	-	-	-	-	-	-	-											4,800		
13	-	-	-	-	-	800	800	800	800	-	-	-	-	-	-	-											3,200		
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	800	800	800	800	-											4,800		
15	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	800	800	800	800	800	-											5,600		
16	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	800	800	800	800	-	-											4,800		
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	800	-	-											2,400		
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	800	800	-											3,200		
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	-	-											1,600		
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	-	-											1,600		
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	-	-											1,600		
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	-	-											1,600		
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,200	1,200	1,200	1,200	-	-										4,800		
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,200	1,200	1,200	1,200	-	-										4,800		
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											8,400		
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,400	800	800	800	800										3,200		
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											0		
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900	900	900	900										25,650		
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,050	900	-	-	-										900		
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900	-	-	-										900		
31	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	500	-	-	-	-										8,500		
32	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000											13,000		
33	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000											13,000		
34	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-	-	-											10,000		
35	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-	-	-											9,000		
36	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-	-	-											9,000		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											0		
	0	9,800	9,800	17,800	17,800	17,400	17,400	17,400	20,000	18,800	21,200	51,850	24,600	21,350	14,150	11,750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	291,100		

社内	0	9,800	9,800	17,800	17,800	17,400	17,400	17,400	18,400	16,400	18,800	17,400	13,900	12,450	10,050	10,050											
			1Q計	37,400		上半期計	90,000		2Q計	52,200		下半期計	102,300		1Q計	32,550											
													年間計	192,300													
社外	0	0	0	0	0	0	0	0	1,600	2,400	2,400	34,450	10,700	8,900	4,100	1,700											
			1Q計	0		上半期計	0		2Q計	4,000		下半期計	51,550		1Q計	14,700											
													年間計	51,550													

### 4.3 設備、機器等の調達計画

元データ： 表 8-3 設備機器ツール類調達計画書

No.	分類	H/S区分	品目	品名	調達数量(①)	調達区分	調達責任者	使用開始予定日(数量)	使用終了予定日(数量)	調達にあたっての制約条件	購入/レンタル・リース費用			調達先	備考
											単価(②) [円]	期間(③)	合価(①×②×③) [円]		
3	組込みソフトウェア	S	DB (オープンソース)	Ipa SQL Ver.2 年間保守サポート	2	保守費	大川	2023年7月1日			58,000		116,000	〇〇〇代理店	
8	ツール	S	ソフトウェア開発統合環境	C Builder Ipa SDK Ver.1 ライセンス	3	購入	大村	2023年6月1日			60,000		180,000	〇〇〇代理店	
9	ツール	S	UML 記述ツール	Ipa UML Ver.1.1	2	購入	大川	2023年5月1日			98,000		196,000	〇〇〇販売株式会社	
12	ツール	S	静的コーディングチェッカ	Ipa ESCR checker for C Ver.1.1	5	社内エンジニアリング部門より借用	大川	2023年8月1日	2024年3月31日	借用数5本のうち、3本は2024年3月31日に返却する。			-		
13	ツール	S	テキストエディタ	Ipa Text editor Ver.1.0	19	購入	大下	2023年5月1日			9,800		186,200	〇〇〇販売株式会社	
14	ツール	S	統合テストツール	Ipa_Testing for C Ver.1	1	社内エンジニアリング部門より借用	大下	2023年11月1日	2024年6月30日				-		
16	ツール	H	ICE	Ipa_ICE Ver.1	14	レンタル	大村	2023年8月1日(8台) 2023年10月1日(6台)	2024年2月1日(8台) 2024年4月1日(6台)	レンタル時期: 数量は、2023年8月: 8台、10月: 6台、	4,000	8台: 6ヶ月、 6台: 6ヶ月	336,000	△△△レンタル株式会社	レンタル単価は概算。
17	実機	H	自動改札機(実機)	SEC2	5	工場より借用	水道橋	2023年8月	2024年6月30日	2023年8月に2台入手。10月に追加2台入手。12月に追加3台入手する。			-		
18	擬似装置	H	擬似装置ポート	擬似装置ポート	8	装置開発部門より借用	水道橋	2023年8月1日	2024年6月30日	2023年8月に4台、9月に追加4台入手する。			-		
19	擬似装置	H	PC (擬似装置用)		8	レンタル	大村	2023年8月1日(4台) 2023年9月1日(4台)	2024年2月1日(6台) 2024年6月30日(2台)	2023年8月に4台、9月に追加4台入手する。	9,000	4台: 6ヶ月、 2台: 2ヶ月、 5ヶ月、 2台: 10ヶ月	486,000	△△△レンタル株式会社	レンタル単価は概算。
20	擬似装置	S	擬似装置シミュレータソフト		8	装置開発部門より借用	水道橋	2023年8月1日(4本) 2023年9月1日(4本)	2024年2月1日(6本) 2024年6月30日(2本)				-		
21	実機	H	監視盤(実機)		1	装置開発部門より借用	水道橋	2023年12月1日	2024年6月30日				-		
22	擬似装置	S	監視盤シミュレータソフト		4	監視盤ソフトPJより提供	水道橋	2023年12月1日	-				-		
23	擬似装置	H	監視盤シミュレータ用PC		4	レンタル	大村	2023年12月1日	2024年2月1日(2台) 2024年6月30日(2台)		9,000	2台: 2ヶ月、 2台: 7ヶ月	162,000	△△△レンタル株式会社	レンタル単価は概算。
24	設備	H	開発ファイル管理用サーバ	開発用 PC	1	レンタル	大川	2023年7月1日	2025年4月1日		13,000	21ヶ月	273,000	△△△レンタル株式会社	レンタル単価は概算。
25	設備	H	開発用 LAN 設備	16ポート SWITCH HUB	3	レンタル	大下	2023年8月1日	2024年2月1日(20ポート分) 2024年6月30日(14ポート分)		3,000	2台: 6ヶ月、 2台: 11ヶ月	102,000	△△△レンタル株式会社	レンタル単価は概算。 16ポート SWITCH HUB: 3台
26	設備	H	LAN ケーブル		20	レンタル	大下	2023年8月1日	2024年2月1日		1,000	20本: 6ヶ月	120,000	△△△レンタル株式会社	レンタル単価は概算。 100BASE-TX、20m、ストレート
27	設備	H	開発用 LAN のゲートウェイ PC	PC	1	レンタル	大村	2023年8月1日	2024年6月30日		13,000	11ヶ月	143,000	△△△レンタル株式会社	LAN カード: 追加1枚
28	設備			設置スペース (56.5m <sup>2</sup> )	1	直課経費	大川	2023年8月1日	2024年7月31日		2,950	56.5m <sup>2</sup> : 12ヶ月	2,000,100	(直課)	単価: 1m <sup>2</sup> /月





## 4.4 プロジェクト要員研修計画

元データ： 表 8-4 プロジェクト要員研修計画書

No.	所属名	本人氏名	研修区分	研修方法	受講予定時期		習得すべき内容	スキルアップ目標	研修コース名	研修ジャンル	研修主催者	受講費用	受講日数	修了区分	備考
					開始日	終了日									
1	メイン CPU サブチーム	川村	社外セミナー	講義	2023年4月初	2023年5月末	「IpaOSforEmbed Ver. 2の使い方」習得		Ipa社トレーニングセミナー「IpaOSforEmbed Ver.2の使い方」	設計、プログラミング	Ipa社	¥225,000	3		
2	メイン CPU サブチーム	川村	プロジェクト内自習	自習	2023年4月初	2023年5月末	「IpaOSforEmbed Ver. 2の使い方」習得		—	設計、プログラミング	—	—	—		Ipa社セミナー受講後、プロジェクト内技術展開のためスキルを深める。
3	メイン CPU サブチーム	川下	社外セミナー	講義	2023年4月初	2023年5月末	「IpaOSforEmbed Ver. 2の使い方」習得		Ipa社トレーニングセミナー「IpaOSforEmbed Ver.2の使い方」	設計、プログラミング	Ipa社	¥225,000	3		
4	メイン CPU サブチーム	川下	プロジェクト内自習	自習	2023年4月初	2023年5月末	「IpaOSforEmbed Ver. 2の使い方」習得		—	設計、プログラミング	—	—	—		Ipa社セミナー受講後、プロジェクト内技術展開のためスキルを深める。
5	メイン CPU サブチーム	川岸	社外セミナー	演習	2023年6月初	2023年7月末	コーディング作法		IPA/SEC セミナー「ESCR コーディング作法の習得 [C言語]」	プログラミング	IPA/SEC	¥25,000	4		
6	メイン CPU サブチーム	川岸	プロジェクト内自習	自習	2023年6月初	2023年7月末	IPA 高速鉄道みらい線向け詳細設計資料の理解		—	詳細設計	—	—	—		
7	メイン CPU サブチーム	川口	社外セミナー	演習	2023年6月初	2023年7月末	コーディング作法		IPA/SEC セミナー「ESCR コーディング作法の習得 [C言語]」	プログラミング	IPA/SEC	¥25,000	4		
8	メイン CPU サブチーム	川口	プロジェクト内自習	自習	2023年6月初	2023年7月末	IPA 高速鉄道みらい線向け詳細設計資料の理解		—	詳細設計	—	—	—		

合計 ¥500,000



## 4.6 コスト計画書

元データ： 表 8-7 月別コスト計画書

年度	月	全体コスト〔百万円〕			要員コスト						設備機器等コスト〔万円〕			要員研修コスト〔万円〕			経費・その他のコスト〔万円〕		
		計画	見込	実績	社内コスト〔百万円〕			外部委託コスト〔百万円〕			計画	見込	実績	計画	見込	実績	計画	見込	実績
					計画	見込	実績	計画	見込	実績									
2023年度	4月	10.7	10.7		9.8	9.8		0.0	0.0		0.0	0.0		45.0	45.0		40.0	40.0	
	5月	10.2	10.2		9.8	9.8		0.0	0.0		38.2	38.2							
	6月	18.0	18.0		17.8	17.8		0.0	0.0		18.0	18.0		5.0	5.0				
	7月	18.3	18.3		17.8	17.8		0.0	0.0		7.1	7.1					40.0	40.0	
	8月	17.7	17.7		17.4	17.4		0.0	0.0		29.3	29.3							
	9月	17.7	17.7		17.4	17.4		0.0	0.0		32.9	32.9							
	10月	19.1	19.1		17.4	17.4		0.0	0.0		35.3	35.3					130.0	130.0	
	11月	20.4	20.4		18.4	18.4		1.6	1.6		35.3	35.3							
	12月	19.2	19.2		16.4	16.4		2.4	2.4		38.9	38.9							
	1月	22.7	22.7		18.8	18.8		2.4	2.4		38.9	38.9					110.0	110.0	
	2月	52.1	52.1		17.4	17.4		34.5	34.5		25.9	25.9							
	3月	24.9	24.9		13.9	13.9		10.7	10.7		25.9	25.9							
	年度合計	250.8	250.8		192.3	192.3		51.6	51.6		325.5	325.5		50.0	50.0		320.0	320.0	
2024年度	4月	21.9	21.9		12.5	12.5		8.9	8.9		29.3	29.3					30.0	30.0	
	5月	14.4	14.4		10.1	10.1		4.1	4.1		23.5	23.5							
	6月	12.0	12.0		10.1	10.1		1.7	1.7		23.5	23.5							
	7月	0.2	0.2								18.0	18.0							
	8月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	9月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	10月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	11月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	12月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	1月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	2月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	3月	0.0	0.0								1.3	1.3							
	年度合計	48.6	48.6		32.6	32.6		14.7	14.7		104.6	104.6		0.0	0.0		30.0	30.0	
2025年度	年度合計	0.2	0.2		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		20.0	20.0	
総計		299.6	299.6		224.9	224.9		66.3	66.3		430.0	430.0		50.0	50.0		370.0	370.0	

# Chapter5 作業計画

## 5.1 開発作業の洗い出し

### (1) 機能一覧表

元データ： 表 5-2 機能ブロック・機能ユニット一覧表

項番	機能ブロック・機能ユニット	主要機能	対応ハードウェア
メイン CPU 搭載ソフトウェア機能			
1	1-1 ICカードセキュリティ機能	・ICカード通信における暗号鍵の更新 ・全国共通 IC カードの認証	
	1-2 乗車運賃計算機能	・全国鉄道運賃計算仕様 ・ワンタッチ、ツータッチ対応	
	1-3 案内表示機能	・ICカードタイプ、磁気カードタイプによる表示言語の変更 ・定期券の期限表示 ・不正乗車のペナルティ警告	・PDP (プラズマディスプレイパネル)
	1-4 通路案内表示機能	・入場制限表示、入場許可表示	・PDP (プラズマディスプレイパネル)
	1-5 障害管理機能	・障害監視 ・障害履歴管理	
	1-6 システム管理機能	・立上処理 (初期化、状態保持) ・縮退運転	
	1-7 プラットフォーム部	・CPU間通信 ・デバイスドライバ	・通信制御デバイス ・FMEM ・I/Oポート etc...
カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア機能			
2	2-1 磁気カード搬送排出制御機能	・磁気カード差込口に挿入された磁気カードを搬送し、取出し口または廃棄箱に排出すること	・磁気カード搬送排出駆動装置
	2-2 プラットフォーム部	・CPU間通信 ・デバイスドライバ	・通信制御デバイス ・FMEM ・I/Oポート etc...
ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア機能			
3	3-1 人感機能	・大人、子供、男性、女性の判別 ・ICカードに登録された顔識別データとの照合	・人感センサ ・CCDカメラ
	3-2 ドア開閉機能	・通行可否判断とドア開閉	・アクチュエータ
	3-3 プラットフォーム部	・CPU間通信 ・デバイスドライバ	・通信制御デバイス ・FMEM ・I/Oポート etc...
データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア機能			
4	4-1 磁気カード読み取り書き込み機能	・磁気カード情報の読み取り ・磁気カードへの情報書き込み	・磁気カード読み書き装置
	4-2 ICカード読み取り書き込み機能	・全国共通 IC カード対応 ・ICカード情報の読み取り ・ICカードへの情報書き込み	・ICカード読み書き装置
	4-3 情報記録機能	・通行データ蓄積	・FMEM
	4-4 プラットフォーム部	・CPU間通信 ・デバイスドライバ	・通信制御デバイス ・FMEM ・I/Oポート etc...
通信制御 CPU 搭載ソフトウェア機能			
5	5-1 監視盤通信機能	・監視盤とのメッセージ解析	
	5-2 プラットフォーム部	・CPU間通信 ・デバイスドライバ	・通信制御デバイス ・FMEM ・I/Oポート etc...

### (2) 機能と作業マトリクス

元データ： 表 5-3 機能と作業マトリクス

機能ブロック・機能ユニット	1. ソフトウェア要求定義	2. ソフトウェア・アーキテクチャ設計	3. ソフトウェア詳細設計	4. 実装および単体テスト	5. ソフトウェア結合テスト	6. ソフトウェア総合テスト
プロセス (アクティビティ群)						
メイン CPU 搭載ソフトウェア						
1	1-1 ICカードセキュリティ機能	●(A2.1)	●(A2.1)	●(A3.11) ●(A4.11)	●(A5.1)	○(A5.02) ○(A5.02)
	1-2 乗車運賃計算機能			●(A3.12) ●(A4.12)		
	1-3 案内表示機能			●(A3.13) ●(A4.13)		
	1-4 通路案内表示機能			●(A3.14) ●(A4.14)		
	1-5 障害管理機能			●(A3.15) ●(A4.15)		
	1-6 システム管理機能			●(A3.16) ●(A4.16)		
	1-7 プラットフォーム部			●(A3.17) ●(A4.17)		
カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア						
2	2-1 磁気カード搬送排出制御機能	●(A2.2)	●(A2.2)	●(A3.21) ●(A4.21)	●(A5.2)	○(A5.02) ○(A5.01)
	2-2 プラットフォーム部			●(A3.22) ●(A4.22)		
ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア						
3	3-1 人感機能	●(A2.3)	●(A2.3)	●(A3.31) ●(A4.31)	●(A5.3)	○(A5.02) ○(A5.01)
	3-2 ドア開閉機能			●(A3.32) ●(A4.32)		
	3-3 プラットフォーム部			●(A3.33) ●(A4.33)		
データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア						
4	4-1 磁気カード読み取り書き込み機能	●(A2.4)	●(A2.4)	●(A3.41) ●(A4.41)	●(A5.4)	○(A5.02) ○(A5.01)
	4-2 ICカード読み取り書き込み機能			●(A3.42) ●(A4.42)		
	4-3 情報記録機能			●(A3.43) ●(A4.43)		
	4-4 プラットフォーム部			●(A3.44) ●(A4.44)		
通信制御 CPU 搭載ソフトウェア						
5	5-1 監視盤通信機能	●(A2.5)	●(A2.5)	●(A3.51) ●(A4.51)	●(A5.5)	○(A5.01)
	5-2 プラットフォーム部			●(A3.52) ●(A4.52)		

● ( ) : 1つの作業単位を表し、( ) 内の番号は作業番号を表す。作業を実施する要員数は1人または複数人。  
○ ( ) : 複数の○印を合わせて1つの作業単位を表し、( ) 内の番号は作業番号を表す。作業を実施する要員数は1人または複数人。

(3) 作業一覧表

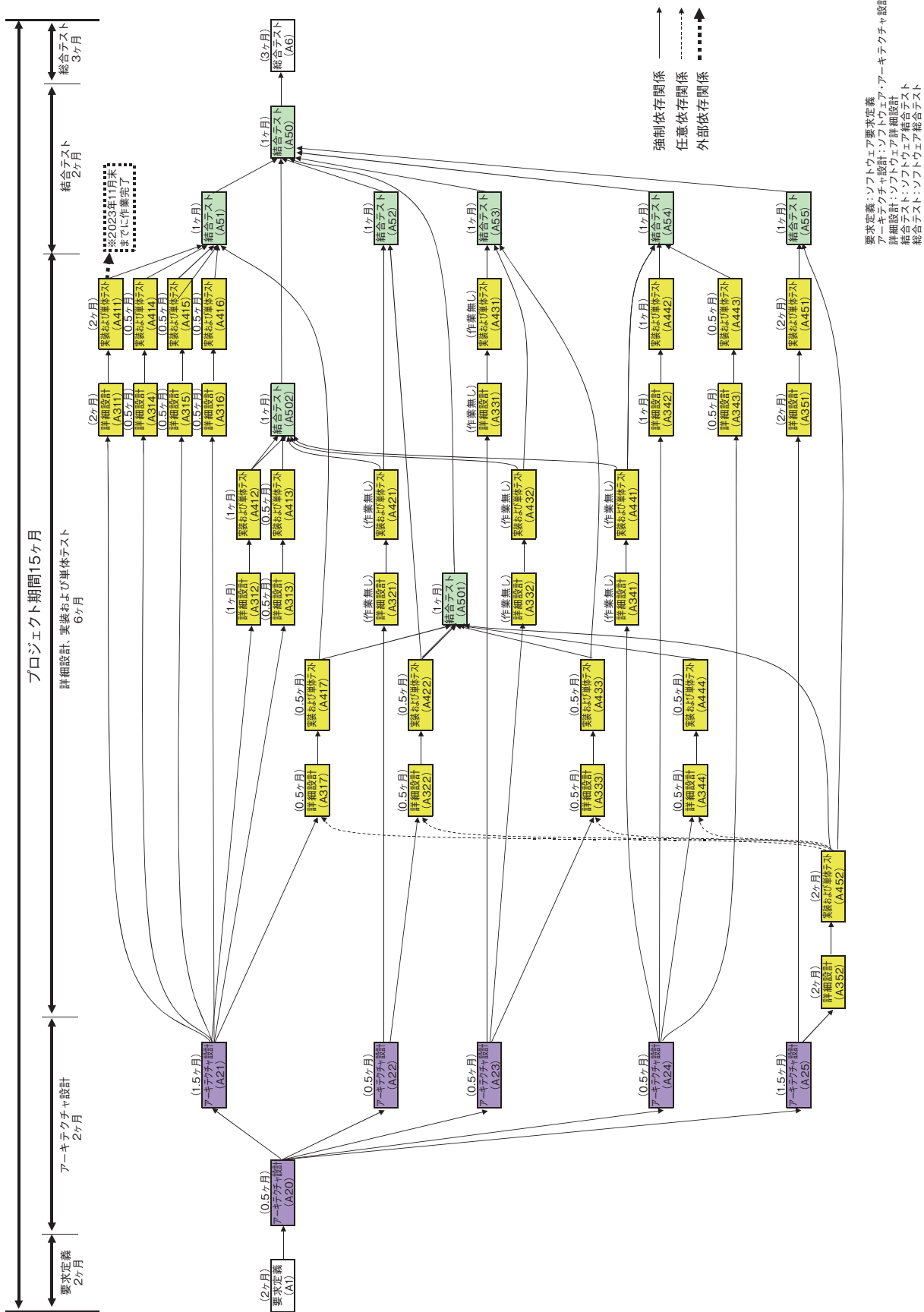
元データ：表 5-4 作業一覧表

A：IPA フロントサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェアの開発

作業項目 / アクティビティ		タスク	サブタスク	作業	作業で必要となる情報	予定成果物	品質計画	備考欄			
ID : 作業名称	項番	名称	項番	名称	実施内容	(入力)	(出力)	(特徴・課題・注意点等)			
全体の機能											
A1 ソフトウェア要求定義	1.1	ソフトウェア要求仕様書の作成	1.1.1	制約条件の確認	① 製品企画、製品開発戦略を確認する。ソフトウェア要求を定義するにあたって、考慮すべき品目種を確認する。 ② 製品特性を確認する。 ③ 製品のステークホルダ(利害関係者)を確認する。 ④ 製品構成を確認する。 ⑤ 再利用ソフトウェアを確認する。 ⑥ ソフトウェアの開発環境、テスト環境、導入環境を確認する。	製品企画書 (SY106) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 各ハードウェア仕様書	(SW101) 制約条件リスト		※IP 高速鉄道向け自動改札機製品仕様に対する変更を明確にする作業がメインのため、作業量はそれほども大きくない。		
			1.1.2	機能要件の確立	① システムとして実現・提供する機能のうち、ソフトウェアで実現する機能を明確にし、ソフトウェア機能要求リストを作成する。	製品企画書 (SY106) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 各ハードウェア仕様書	(SW102) ソフトウェア機能要求リスト				
			1.1.3	非機能要件の確立	① システムとしての機能の変現において期待される非機能的要求を明確にし、ソフトウェア非機能要求リストにまとめる。	製品企画書 (SY106) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 各ハードウェア仕様書	(SW103) ソフトウェア非機能要求リスト				
			1.1.4	要件の優先順位付け	① (SW102)、(SW103) をもとに、ソフトウェアとして実現する要求に優先順位を付ける。	(SW102) ソフトウェア機能要求リスト (SW103) ソフトウェア非機能要求リスト	(SW104) 優先順位付けされたソフトウェア要求リスト				
			1.1.5	ソフトウェア要求仕様書の作成	① (SW101) ~ (SW104) の成果を取りまとめてソフトウェア要求仕様書 (SW105) を作成する。	(SW101) 制約条件リスト (SW102) ソフトウェア機能要求リスト (SW103) ソフトウェア非機能要求リスト (SW104) 優先順位付けされたソフトウェア要求リスト	(SW105) ソフトウェア要求仕様書				
	1.2	ソフトウェア要求仕様の確認	1.2.1	ソフトウェア要件仕様書の内部確認	① ソフトウェア要求仕様書 (SW105) の内部確認を行う。確認結果は内部確認レポート (SW106) として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応策を明確にした上で関係者に配布する。	製品企画書 (SY106) システム・アーキテクチャ設計書 (SA104) 安全要求仕様書 (SW105) ソフトウェア要求仕様書	(SW106) 内部確認レポート (ソフトウェア要求定義)	※品質計画に従い、ソフトウェア要求定義の内部レビューを実施する。			
			1.3	ソフトウェア要求定義の共同レビュー	① プロジェクト計画に従い関係者全員にレビュー依頼書を送付し、ソフトウェア要求定義の妥当性を確認する。 ② 緊急連絡発生時には共同レビューを開催し、レビューの記録をもとに、共同レビュー報告書を作成する。 ③ ソフトウェア機能要求を確認する。 ④ 制約条件を確認する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW106) 内部確認レポート (ソフトウェア要求定義)	(SU801) 共同レビュー記録 (ソフトウェア要求定義) (SW107) ソフトウェア要求定義共同レビュー報告書	※品質計画に従い、ソフトウェア要求定義の共同レビューを実施する。 ※ソフトウェア要求仕様書の機能性を確認する。			
	A20 ソフトウェア・アーキテクチャ設計 (全体)	2.1	ソフトウェア・アーキテクチャ設計 (全体) の作成	2.1.1	設計条件の確認	① ソフトウェア機能要求を確認する。 ② ソフトウェア非機能要求を確認する。 ③ 制約条件を確認する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書	(設計条件確認メモ)			開発母体へ的小規模な変更あり (作業量：小)
				2.1.2	ソフトウェア構成の設計	① 機能ブロック (CPU) を抽出する。 ② 機能ブロック (CPU) ごとにソフトウェア機能要求、非機能要求を整理する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書	(SW201) ソフトウェア全体構成設計書 (SW202) 機能ブロック設計書			
				2.1.2-1	既存ソフトウェア資産の再利用の検討	① 既存ソフトウェアの仕様および設計を確認する。 ② 再利用する部品を検討し、整理する。 ③ 再利用する部品を再設計し、詳細化する。	既存ソフトウェアの設計書など	再利用部品設計書			
2.1.3				ソフトウェア全体の振る舞いの設計	① ハードウェアを含めたシステムがどのような動的振る舞いをするかを考え、整理する。 ② メモリ・レイアウトを設計する。 ③ メモリ空間・領域を詳細化する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書	(SW203) ソフトウェア全体動作設計書				
2.1.4				インタフェースの設計	① 機能ブロック (CPU) 間インタフェースを設計する。 ② 共通情報を一元化、論理化する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書	(SW204) 機能ブロック (CPU) 間インタフェース設計書				
2.1.5				性能/メモリ使用量の見積り	① 性能を見積もる。 ② メモリ使用量を見積もる。	(SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW201) ソフトウェア全体構成設計書	[性能試算資料] [メモリ使用試算資料]				
2.1.6		ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の作成	① (SW201) ~ (SW204) の成果を取りまとめてソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW205) を作成する。	(SW201) ソフトウェア全体構成設計書 (SW202) 機能ブロック設計書 (SW203) ソフトウェア全体動作設計書 (SW204) 機能ブロック (CPU) 間インタフェース設計書 (性能試算資料) [メモリ使用試算資料]	(SW205) ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計書						
2.2		ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の内部確認	2.2.1	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の内部確認	① ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW205) の内容が適切であるかどうかを確認する。確認結果は内部確認レポート (SW206) として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応策を明確にした上で関係者に配布する。 ② 機能ブロック (CPU) のソフトウェア機能要求、非機能要求を確認する。 ③ ソフトウェア要求の対応 (トレーサビリティ) が取れているか確認する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW202) 機能ブロック設計書 (SW203) ソフトウェア全体構成設計書 (SW204) 機能ブロック (CPU) 間インタフェース設計書 他	(SW206) 内部確認レポート (ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計)		※母体ソフトウェアのソフトウェア・アーキテクチャを流用することを前提としているため、ソフトウェア・アーキテクチャ共同レビューは実施しない。		
			2.2-1	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の共同レビュー	① プロジェクト計画に従い関係者全員にレビュー依頼書を送付し、ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の妥当性を確認する。 ② 緊急連絡発生時には共同レビューを開催し、レビューの記録をもとに、共同レビュー報告書を作成する。	(SW205) ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計書 (SW206) 内部確認レポート (ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計)	(SU804) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計共同レビュー報告書				
			2.2-2	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の共同レビュー	① プロジェクト計画に従い関係者全員にレビュー依頼書を送付し、ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の妥当性を確認する。 ② 緊急連絡発生時には共同レビューを開催し、レビューの記録をもとに、共同レビュー報告書を作成する。	(SW205) ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計書 (SW206) 内部確認レポート (ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計)	(SU804) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計共同レビュー報告書				
	2.2-3		ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の共同レビュー	① プロジェクト計画に従い関係者全員にレビュー依頼書を送付し、ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の妥当性を確認する。 ② 緊急連絡発生時には共同レビューを開催し、レビューの記録をもとに、共同レビュー報告書を作成する。	(SW205) ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計書 (SW206) 内部確認レポート (ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計)	(SU804) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・全体アーキテクチャ設計共同レビュー報告書					
A21 メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	2.1	メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の作成	2.1.1	設計条件の確認	① ソフトウェア機能要求を確認する。 ② ソフトウェア非機能要求を確認する。 ③ 制約条件を確認する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW202) 機能ブロック設計書 (SW203) ソフトウェア全体アーキテクチャ設計書	(設計条件確認メモ)		開発母体への新規追加あり (作業量：中)		
			2.1.2	ソフトウェア構成の設計	① 機能ユニットを抽出する。 ② 機能ユニットを詳細化する。 ③ 再利用するソフトウェアの仕様および設計を確認する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW202) 機能ブロック設計書 (SW203) ソフトウェア全体アーキテクチャ設計書	(SW201) ソフトウェア CPU 別構成設計書 (SW202) 機能ユニット設計書				
			2.1.2-2	既存ソフトウェア資産の再利用の検討	① 既存ソフトウェアの仕様および設計を確認する。 ② 再利用する部品を検討し、整理する。 ③ 再利用する部品を再設計し、詳細化する。	既存ソフトウェアの設計書など	再利用部品設計書				
			2.1.3	ソフトウェア全体の振る舞いの設計	① ハードウェアを含めたシステムがどのような動的振る舞いをするかを考え、整理する。 ② メモリ・レイアウトを設計する。 ③ メモリ空間・領域を詳細化する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW202) 機能ブロック設計書 (SW203) ソフトウェア全体アーキテクチャ設計書	(SW203) ソフトウェア CPU 別動作設計書				
			2.1.4	インタフェースの設計	① 機能ユニット間インタフェースを設計する。 ② 共通情報を一元化、論理化する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW202) 機能ブロック設計書 (SW203) ソフトウェア全体アーキテクチャ設計書	(SW204) ソフトウェア・インタフェース設計書				
			2.1.5	性能/メモリ使用量の見積り	① 性能を見積もる。 ② メモリ使用量を見積もる。	(SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW201) ソフトウェア全体構成設計書	[性能試算資料] [メモリ使用試算資料]				
	2.1.6	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の作成	① (SW201) ~ (SW204) の成果を取りまとめてソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計書 (SW206) を作成する。	(SW201) ソフトウェア構成設計書 (SW202) 機能ユニット設計書 (SW203) ソフトウェア内部設計書 (SW204) ソフトウェア・インタフェース設計書 (性能試算資料) [メモリ使用試算資料]	(SW205) ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計書						
	2.2	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の内部確認	2.2.1	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の内部確認	① ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計書 (SW206) の内容が適切であるかどうかを確認する。確認結果は内部確認レポート (SW207) として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応策を明確にした上で関係者に配布する。 ② 機能ユニットの詳細化設計を確認する。 ③ ソフトウェア要求の対応 (トレーサビリティ) が取れているか確認する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SY205) システム・アーキテクチャ設計書 (SW202) 機能ブロック設計書 (SW203) ソフトウェア CPU 別構成設計書 (SW203) ソフトウェア CPU 別動作設計書 (SW204) ソフトウェア・インタフェース設計書 他	(SW206) 内部確認レポート (ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計)			※母体ソフトウェアのソフトウェア・アーキテクチャを流用することを前提としているため、ソフトウェア・アーキテクチャ共同レビューは実施しない。	
			2.2-1	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の共同レビュー	① プロジェクト計画に従い関係者全員にレビュー依頼書を送付し、ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の妥当性を確認する。 ② 緊急連絡発生時には共同レビューを開催し、レビューの記録をもとに、共同レビュー報告書を作成する。	(SW206) ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計書 (SW207) 内部確認レポート (ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計)	(SU804) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計共同レビュー報告書				
			2.2-2	ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の共同レビュー	① プロジェクト計画に従い関係者全員にレビュー依頼書を送付し、ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の妥当性を確認する。 ② 緊急連絡発生時には共同レビューを開催し、レビューの記録をもとに、共同レビュー報告書を作成する。	(SW206) ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計書 (SW207) 内部確認レポート (ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計)	(SU804) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計共同レビュー報告書				
2.2-3			ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の共同レビュー	① プロジェクト計画に従い関係者全員にレビュー依頼書を送付し、ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の妥当性を確認する。 ② 緊急連絡発生時には共同レビューを開催し、レビューの記録をもとに、共同レビュー報告書を作成する。	(SW206) ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計書 (SW207) 内部確認レポート (ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計)	(SU804) 共同レビュー記録 (ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計) (SW207) ソフトウェア・CPU 別アーキテクチャ設計共同レビュー報告書					

作業項目 / アクティビティ		タスク		サブタスク		作業		作業で必要となる情報 (入力)		予定成果物 (出力)		品質計画		備考欄 (特徴・課題・注意点等)			
ID : 作業名称		項番	名称	項番	名称	項番	実施内容										
<b>ICカードセキュリティ機能</b>																	
A311	ICカードセキュリティ機能-ソフトウェア詳細設計	3.1	機能ユニット詳細設計書の作成	3.1.1	プログラムユニット分割	①	機能ユニットをプログラムユニットに分割し、プログラムユニットの構成と各々の機能を定義する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW301)	プログラムユニット機能 / 構成設計書					セキュリティ方式は新規 (作業量: 大)		
				3.1.2	プログラムユニット設計	①	プログラムユニットの処理内容を実装可能なレベルまで詳細化する。	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW301) プログラムユニット機能 / 構成設計書	(SW302)	プログラムユニット設計書							
				3.1.3	インタフェースの詳細化	①	機能ユニット間インタフェースを詳細化する。	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW302) プログラムユニット設計書	(SW303)	プログラムユニット・インタフェース設計書							
				3.1.4	メモリ量の見積もり	①	メモリ量の詳細を見積もる。	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW301) プログラムユニット機能 / 構成設計書 (SW302) プログラムユニット設計書 (SW303) プログラムユニット・インタフェース設計書	(SW304)	メモリ使用量 (メモ)							
				3.1.5	ソフトウェア詳細設計書の作成	①	(SW301) ~ (SW304) の成果を取りまとめてソフトウェア詳細設計書 (SW305) を作成する。	(SW301) プログラムユニット機能 / 構成設計書 (SW302) プログラムユニット設計書 (SW303) プログラムユニット・インタフェース設計書 (SW304) メモリ使用量 (メモ) (SW305) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	(SW305)	ソフトウェア詳細設計書							
		3.2	ソフトウェア詳細設計書の内部確認	3.2.1	ソフトウェア詳細設計書の内部確認	①	ソフトウェア詳細設計書の内容を確認する。	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW305) ソフトウェア詳細設計書	(SW306)	内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計)							
				②	確認結果は内部確認レポート (SW306) として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応を明記した上で関係者に配布する。												
				③	ハードウェアおよびソフトウェア双方の仕様を提示し、仕様の整合がとれているかを確認する。確認結果はハードウェア仕様との整合性確認レポート (SW307) として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応を明記した上で関係者に配布する。	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW305) ソフトウェア詳細設計書	(SW307)	ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)									
		A411	ICカードセキュリティ機能-実装および単体テスト	4.1	実装および単体テストの準備	4.1.1	実装の準備	①	再利用するプログラムユニットを準備する。	再利用するプログラムユニット	(SU1002)	ソフトウェア開発環境					セキュリティ方式は新規 (作業量: 大)
						②	開発環境を準備する。										
③	単体テスト項目を用意する。																
④	テストデータを準備する。																
⑤	スタブ / テストドライバ (擬似ソフトウェア) を作成する。			(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU1002) ソフトウェア開発環境 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW403) 内部確認メモ (単体テスト仕様)												
⑥	テスト結果の判定基準や、テスト全体の評価基準や完了基準なども用意しておく。																
⑦	修正確認テスト項目を準備する (修正確認の場合)。																
4.2.1	プログラムユニットの実装			①	プログラムユニットを実装する。	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU1002) ソフトウェア開発環境 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SW404)	プログラムユニット									
②	利用プログラムユニットを確認する。																
③	不具合を修正する。																
4.2	実装および単体テストの実施	4.2.2	単体テストの実施	①	単体テストを実施する。	(SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW403) プログラムユニット (SU1002) ソフトウェア開発環境 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SW405)	単体テスト結果 (メモ)									
		②	修正確認テストを実施する。														
		③	単体テスト結果を確認する。	(SW401) 単体テスト仕様書 (SW405) 単体テスト結果 (メモ) (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SW406)	単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票											
4.3.1	ソースコードの確認	①	個々のプログラムユニットを実現するソースコードが正しく実装されているかどうかを確認する。	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW404) プログラムユニット	(SW407)	内部確認メモ (ソースコード)											
4.3	実装および単体テスト結果の確認	4.3.2	単体テスト結果の内部確認	①	単体テストの結果を確認する。	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW403) プログラムユニット (SW405) 単体テスト結果 (メモ) (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SW408)	内部確認レポート (実装・単体テスト)									
		②	確認結果は内部確認レポート (SW408) として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応を明記した上で関係者に配布する。	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW403) プログラムユニット (SW405) 単体テスト結果 (メモ) (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)													
<b>乗車運賃計算機能</b>																	
A312	乗車運賃計算機能-ソフトウェア詳細設計	3.1	機能ユニット詳細設計書の作成	3.1.1	プログラムユニット分割	①	機能ユニットをプログラムユニットに分割し、プログラムユニットの構成と各々の機能を定義する。	(SW105) ソフトウェア要求仕様書 (SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	(SW301)	プログラムユニット機能 / 構成設計書				データベース周りの変更 (作業量: 中)			
				3.1.2	プログラムユニット設計	①	プログラムユニットの処理内容を実装可能なレベルまで詳細化する。	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW301) プログラムユニット機能 / 構成設計書	(SW302)	プログラムユニット設計書							
				3.1.3	インタフェースの詳細化	①	機能ユニット間インタフェースを詳細化する。	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW302) プログラムユニット設計書	(SW303)	プログラムユニット・インタフェース設計書							
				3.1.4	メモリ量の見積もり	①	メモリ量の詳細を見積もる。	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW301) プログラムユニット機能 / 構成設計書 (SW302) プログラムユニット設計書 (SW303) プログラムユニット・インタフェース設計書	(SW304)	メモリ使用量 (メモ)							
				3.1.5	ソフトウェア詳細設計書の作成	①	(SW301) ~ (SW304) の成果を取りまとめてソフトウェア詳細設計書 (SW305) を作成する。	(SW301) プログラムユニット機能 / 構成設計書 (SW302) プログラムユニット設計書 (SW303) プログラムユニット・インタフェース設計書 (SW304) メモリ使用量 (メモ) (SW305) ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)	(SW305)	ソフトウェア詳細設計書							
		3.2	ソフトウェア詳細設計書の内部確認	3.2.1	ソフトウェア詳細設計書の内部確認	①	ソフトウェア詳細設計書の内容を確認する。	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW305) ソフトウェア詳細設計書	(SW306)	内部確認レポート (ソフトウェア詳細設計)							
				②	確認結果は内部確認レポート (SW306) として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応を明記した上で関係者に配布する。												
				③	ハードウェアおよびソフトウェア双方の仕様を提示し、仕様の整合がとれているかを確認する。確認結果はハードウェア仕様との整合性確認レポート (SW307) として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応を明記した上で関係者に配布する。	(SW205) ソフトウェア・アーキテクチャ設計書 (SW305) ソフトウェア詳細設計書	(SW307)	ハードウェア仕様との整合性確認結果レポート (指摘事項反映の場合)									
		A412	乗車運賃計算機能-実装および単体テスト	4.1	実装および単体テストの準備	4.1.1	実装の準備	①	再利用するプログラムユニットを準備する。	再利用するプログラムユニット	(SU1002)	ソフトウェア開発環境					データベース周りの変更 (作業量: 中)
						②	開発環境を準備する。										
③	単体テスト項目を用意する。																
④	テストデータを準備する。																
⑤	スタブ / テストドライバ (擬似ソフトウェア) を作成する。			(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU1002) ソフトウェア開発環境 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW403) プログラムユニット (SU1002) ソフトウェア開発環境 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SW405)	単体テスト結果 (メモ)										
⑥	テスト結果の判定基準や、テスト全体の評価基準や完了基準なども用意しておく。																
⑦	修正確認テスト項目を準備する (修正確認の場合)。																
4.2.1	プログラムユニットの実装			①	プログラムユニットを実装する。	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SU1002) ソフトウェア開発環境 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SW404)	プログラムユニット									
②	利用プログラムユニットを確認する。																
③	不具合を修正する。																
4.2	実装および単体テストの実施	4.2.2	単体テストの実施	①	単体テストを実施する。	(SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW403) プログラムユニット (SU1002) ソフトウェア開発環境 (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SW405)	単体テスト結果 (メモ)									
		②	修正確認テストを実施する。														
		③	単体テスト結果を確認する。	(SW401) 単体テスト仕様書 (SW405) 単体テスト結果 (メモ) (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SW406)	単体テスト報告書 (SU601) 不具合管理票											
4.3.1	ソースコードの確認	①	個々のプログラムユニットを実現するソースコードが正しく実装されているかどうかを確認する。	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW404) プログラムユニット	(SW407)	内部確認メモ (ソースコード)											
4.3	実装および単体テスト結果の確認	4.3.2	単体テスト結果の内部確認	①	単体テストの結果を確認する。	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW403) プログラムユニット (SW405) 単体テスト結果 (メモ) (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)	(SW408)	内部確認レポート (実装・単体テスト)									
		②	確認結果は内部確認レポート (SW408) として整理し、確認作業で指摘された問題およびその対応を明記した上で関係者に配布する。	(SW305) ソフトウェア詳細設計書 (SW401) 単体テスト仕様書 (SW402) 単体テストデータ (SW403) プログラムユニット (SW405) 単体テスト結果 (メモ) (SU601) 不具合管理票 (修正確認の場合)													

## 5.2 開発作業の順序付け



元データ: 図 6-4 プロジェクト・ネットワーク図 (3)

### 5.3 作業担当者の割付

元データ：表 7-7 作業一覧表（要員割付け）（1/5）

IPA フロントサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェアの開発

※開始予定と終了予定は、日程計画表で決めた予定日に修正している。

作業項目 ID：作業名称	必要スキルとレベル	備考欄 (特徴・課題・注意点等)	開始予定	終了予定	要員割付け			要員	不足 スキル	社内/ 社外(契約形態)	備考	
					工数 [人月]	予定期間 [月]	要員数 [人]					
<b>全体の機能</b>												
A1	ソフトウェア要求定義	開発技術： ソフトウェア要求分析 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) 人感センサ (L2) カード搬送技術 (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・IPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機の製品仕様に対する変更を明確にする作業がメインとなる。全国共通 IC カード標準や IPA 電鉄セキュリティ協議会のセキュリティ仕様への対応を考慮すると、作業量は少なく見積もれない。	2023年 4月3日	2023年 6月2日	10.0	2.0	5.0	大川	—	社内	
									水合	—	社内	
									水本	—	社内	
									大村	—	社内	
									大下	—	社内	
A20	ソフトウェア・アーキテクチャ設計 (全体)	開発技術： ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) 人感センサ (L2) カード搬送技術 (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体への小規模な改造あり (作業量：小)	2023年 6月5日	2023年 6月16日	1	0.5	2.0	大山	—	社内	
									水合	—	社内	
<b>メイン CPU 搭載ソフトウェア機能</b>												
A21	メイン CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	開発技術： ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体への新規追加あり (作業量：大)	2023年 6月19日	2023年 7月28日	6.75	1.5	4.5	大川	—	社内	
									水合	—	社内	
									水本	—	社内	
									川村	—	社内	
									川下	—	社内	
<b>IC カードセキュリティ機能</b>												
A311	IC カードセキュリティ機能—ソフトウェア詳細設計	開発技術： ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・セキュリティ方式は新規 (作業量：大)	2023年 7月31日	2023年 9月22日	6.0	1.5	4.0	川村	—	社内	
									川岸	開発技術 (L1→L2) 要員技術 (L1→L2)	社内	
									蒲田	—	社内	
									蒲元	—	社内	
A411	IC カードセキュリティ機能—実装および単体テスト	開発技術： ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： セキュリティ (L2) ICカード (L2)	・セキュリティ方式は新規 (作業量：大)	2023年 9月25日	2023年 12月1日	10.0	2.5	4.0	川村	—	社内	
									川岸	開発技術 (L1→L2) 要員技術 (L1→L2)	社内	
									蒲田	—	社内	
									蒲元	—	社内	
<b>乗車運賃計算機能</b>												
A312	乗車運賃計算機能—ソフトウェア詳細設計	開発技術： ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： DB (L2)	・データベース周りの変更 (作業量：中)	2023年 10月2日	2023年 11月2日	2.4	1.2	2.0	川下	—	社内	
									川口	開発技術 (L1→L2) 要員技術 (L1→L2)	社内	
A412	乗車運賃計算機能—実装および単体テスト	開発技術： ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： DB (L2)	・データベース周りの変更 (作業量：中)	2023年 11月6日	2024年 1月5日	4.0	2.0	2.0	川下	—	社内	
									川口	開発技術 (L1→L2) 要員技術 (L1→L2)	社内	
<b>案内表示機能</b>												
A313	案内表示機能—ソフトウェア詳細設計	開発技術： ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： LCD技術 (L2)	・一部変更 (作業量：小)	2023年 7月31日	2023年 8月25日	1.50	0.75	2.0	川下	—	社内	
									川口	開発技術 (L1→L2) 要員技術 (L1→L2)	社内	
A413	案内表示機能—実装および単体テスト	開発技術： ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： LCD技術 (L2)	・一部変更 (作業量：小)	2023年 8月28日	2023年 9月29日	2.50	1.25	2.0	川下	—	社内	
									川口	開発技術 (L1→L2) 要員技術 (L1→L2)	社内	
<b>通路案内表示機能</b>												
A314	通路案内表示機能—ソフトウェア詳細設計	開発技術： ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： LCD技術 (L2)	・一部変更 (作業量：小)	2024年 1月4日	2024年 1月12日	0.6	0.3	2.0	B2	—	派遣	
									B3	—	派遣	
A414	通路案内表示機能—実装および単体テスト	開発技術： ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： LCD技術 (L2)	・一部変更 (作業量：小)	2024年 1月15日	2024年 2月2日	1.4	0.7	2.0	B2	—	派遣	
									B3	—	派遣	



元データ： 表 7-7 作業一覧表（要員割付け）（2/5）

作業項目 I D：作業名称	必要スキルとレベル	備考欄 (特微・課題・注意点等)	開始予定	終了予定	要員割付け			要員	不足 スキル	社内/ 社外(契約形態)	備考
					工数 (人月)	予定期間 (月)	要員数 (人)				
<b>障害管理機能</b>											
A315	障害管理機能-ソフトウェア詳細設計	開発技術： ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、特に障害管理技術スキルが必要。	・管理対象の追加 (作業量：小)	2023年 12月4日	2023年 12月22日	1.50	0.75	2.0	川村	—	社内
A415	障害管理機能-実装および単体テスト	開発技術： ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、特に障害管理技術スキルが必要。	・管理対象の追加 (作業量：小)	2024年 12月25日	2024年 2月2日	2.50	1.25	2.0	川村	—	社内
<b>システム管理機能</b>											
A316	システム管理機能-ソフトウェア詳細設計	開発技術： ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、特にシステム管理技術スキルが必要。	・一部変更 (作業量：小)	2023年 12月4日	2023年 12月22日	1.50	0.75	2.0	川島	—	社内
A416	システム管理機能-実装および単体テスト	開発技術： ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) は、特にシステム管理技術スキルが必要。	・一部変更 (作業量：小)	2023年 12月25日	2024年 2月2日	2.50	1.25	2.0	川島	—	社内
<b>プラットフォーム部</b>											
A317	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	開発技術： ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A352 を改造する (作業量：小) ・優先作業	2023年 10月30日	2023年 11月17日	1.50	0.75	2.0	B2	—	派遣
A417	プラットフォーム部-実装および単体テスト	開発技術： ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A452 を改造する (作業量：小) ・優先作業	2023年 11月20日	2023年 12月27日	2.50	1.25	2.0	B2	—	派遣
A51	メイン CPU 搭載ソフトウェア内部-結合テスト	開発技術： ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) IC カード (L2) DB (L2) LCD 技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。		2024年 1月4日	2024年 3月1日	14.50	1.00	14.5	川村	—	社内
									川岸	開発技術 (L1→L2) 要素技術 (L1→L2)	社内
									川島	—	社内
									B1	—	派遣
									B2	—	派遣
									B3	—	派遣
									B4	—	派遣
									下地	—	社内
									下田	—	社内
									下山	—	社内
									下坂	—	社内
									下南	—	社内
<b>カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア機能</b>											
A22	カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア-アーキテクチャ設計	開発技術： ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2) 磁気カード (L2) カード搬送技術 (L2) ※技術要素 (その1) は、担当全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体をほぼ改造できる (作業量：小)	2023年 10月2日	2023年 10月13日	0.5	0.5	1.0	C社		請負
<b>磁気カード搬送排出制御機能</b>											
A321	磁気カード搬送排出制御機能-ソフトウェア詳細設計	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
A421	磁気カード搬送排出制御機能-実装および単体テスト	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>プラットフォーム部</b>											
A322	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	開発技術： ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A352 を改造する (作業量：小) ・優先作業	2023年 10月23日	2023年 11月10日	0.8	0.8	1.0	C社		請負
A422	プラットフォーム部-実装および単体テスト	開発技術： ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A452 を改造する (作業量：小) ・優先作業	2023年 11月13日	2023年 12月27日	1.4	1.4	1.0	C社		請負
A52	カード搬送制御 CPU 搭載ソフトウェア内部-結合テスト	開発技術： ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2) 磁気カード (L2) カード搬送技術 (L2) ※技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。		2024年 1月4日	2024年 2月3日	0.9	0.9	1.0	C社		請負

元データ： 表 7-7 作業一覧表（要員割付け）（3/5）

作業項目 ID：作業名称	必要スキルとレベル	備考 (特段・課題・注意点等)	開始予定	終了予定	要員割付け			要員	不足 スキル	社内/ 社外(契約 形態)	備考
					工数 (人月)	予定期間 (月)	要員数 (人)				
<b>ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア機能</b>											
A23	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	開発技術： ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2) 人感センサ (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体をほぼ改造できる (作業量：小)	2023年 10月16日	2023年 10月27日	1.0	0.5	2.0	C社		請負
<b>人感機能</b>											
A331	人感機能-ソフトウェア詳細設計	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
A431	人感機能-実装および単体テスト	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>ドア開閉機能</b>											
A332	ドア開閉機能-ソフトウェア詳細設計	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
A432	ドア開閉機能-実装および単体テスト	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>プラットフォーム部</b>											
A333	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	開発技術： ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A352を改造する (作業量：小) ・優先作業	2023年 10月30日	2023年 11月17日	1.6	0.8	2.0	C社		請負
A433	プラットフォーム部-実装および単体テスト	開発技術： ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A452を改造する (作業量：小) ・優先作業	2023年 11月20日	2023年 12月27日	2.6	1.3	2.0	C社		請負
A53	ドア駆動制御 CPU 搭載ソフトウェア内部-結合テスト	開発技術： ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2) 人感センサ (L2) ※技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。		2024年 1月4日	2024年 3月7日	2.0	2.0	1.0	C社		請負
<b>データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア機能</b>											
A24	データ読書制御 CPU 搭載ソフトウェア・アーキテクチャ設計	開発技術： ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2) ICカード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) ※技術要素 (その1) は、担当者全員が保有していることが望ましいが、技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。	・開発母体を少し改造する (作業量：中)	2023年 6月26日	2023年 7月28日	3.6	1.2	3.0	D社		請負
<b>磁気カード読み取り書き込み機能</b>											
A341	磁気カード読み取り書き込み機能-ソフトウェア詳細設計	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
A441	磁気カード読み取り書き込み機能-実装および単体テスト	—	・変更無し (作業無し)	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>ICカード読み取り書き込み機能</b>											
A342	ICカード読み取り書き込み機能-ソフトウェア詳細設計	開発技術： ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ICカード (L2)	・新規カード対応 (作業量：中)	2023年 7月31日	2023年 9月1日	3.3	1.1	3.0	D社		請負
A442	ICカード読み取り書き込み機能-実装および単体テスト	開発技術： ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ICカード (L2)	・新規カード対応 (作業量：中)	2023年 9月4日	2023年 10月27日	5.7	1.9	3.0	D社		請負
<b>情報記録機能</b>											
A343	情報記録機能-ソフトウェア詳細設計	開発技術： ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： DB (L2)	・記録対象の追加 (作業量：小)	2023年 10月30日	2023年 11月24日	0.7	0.7	1.0	D社		請負
A443	情報記録機能-実装および単体テスト	開発技術： ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： DB (L2)	・記録対象の追加 (作業量：小)	2023年 11月27日	2023年 12月27日	1.2	1.2	1.0	D社		請負
<b>プラットフォーム部</b>											
A344	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	開発技術： ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A352を改造する (作業量：小) ・優先作業	2023年 10月30日	2023年 11月24日	1.5	0.75	2.0	D社		請負
A444	プラットフォーム部-実装および単体テスト	開発技術： ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1)： 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上。A452を改造する (作業量：小) ・優先作業	2023年 11月27日	2023年 12月27日	2.5	1.25	2.0	D社		請負

元データ： 表 7-7 作業一覧表（要員割付け）（4/5）

作業項目		必要スキルとレベル	備考欄 (特微・課題・注意点等)	開始予定	終了予定	要員割付け			要員	不足 スキル	社内/ 社外(契約形態)	備考
ID: 作業名称						工数 [人月]	予定期間 [月]	要員数 [人]				
A54	データ読制御 CPU 搭載ソフトウェア内部-結合テスト	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) IC カード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) ※ 技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。		2024年 1月4日	2024年 2月16日	4.5	1.5	3.0	D社		請負	
									D社		請負	
									D社		請負	
通信制御 CPU 搭載ソフトウェア機能												
A25	通信制御 CPU 搭載ソフトウェア-アーキテクチャ設計	開発技術: ソフトウェア方式設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・改進母体への新規追加あり (作業量: 大)	2023年 6月19日	2023年 8月4日	7.0	1.75	4.0	下谷	—	社内	
監視盤通信機能												
A351	監視盤通信機能-ソフトウェア詳細設計	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・カスタマイズあり (作業量: 大)	2023年 10月19日	2023年 11月10日	6.0	1.0	6.0	下谷	—	社内	
A451	監視盤通信機能-実装および単体テスト	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・カスタマイズあり (作業量: 大)	2023年 11月13日	2023年 12月27日	9.0	1.5	6.0	下谷	—	社内	
プラットフォーム部												
A352	プラットフォーム部-ソフトウェア詳細設計	開発技術: ソフトウェア詳細設計 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上 (作業量: 大) ・優先作業 (他の機能ブロックのプラットフォーム部に本作業の出力を提供する)	2023年 8月7日	2023年 9月6日	6.0	1.0	6.0	下谷	—	社内	
A452	プラットフォーム部-実装および単体テスト	開発技術: ソフトウェアコード生成とテスト (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・データ転送能力の向上 (作業量: 大) ・優先作業 (他の機能ブロックのプラットフォーム部に本作業の出力を提供する)	2023年 9月7日	2023年 10月18日	9.0	1.5	6.0	下谷	—	社内	
A55	通信制御 CPU 搭載ソフトウェア内部-結合テスト	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)		2024年 1月4日	2024年 3月1日	7.0	2.0	4.0	下田	—	社内	
A50	ソフトウェア結合テスト (全体)	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) IC カード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) 人感センサ (L2) カード搬送技術 (L2) LCD 技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※ 技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、担当者のいずれかが保有していればよい。		2024年 2月5日	2024年 3月1日	(テスト準備)	1.0	3.5	川藤	—	社内	
									川戸	—	社内	
									大村 (1/2)	—	社内	
									大下 (1/2)	—	社内	
									B5 (1/2)	—	委任	
									川村	—	社内	
									川岸	開発技術 (L1→L2) 要素技術 (L1→L2)	社内	
									川下	—	社内	
									川口	開発技術 (L1→L2) 要素技術 (L1→L2)	社内	
									C社	—	委任	
									D社	—	委任	
									D社	—	委任	
									D社	—	委任	
									下地	—	社内	
									下田	—	社内	
									下山	—	社内	
									B1	—	派遣	
									B2	—	派遣	
									B3	—	派遣	
									B4	—	派遣	
B5 (1/2)	—	委任										
B6	—	委任										
B7	—	委任										
B8	—	委任										
B9	—	委任										
A501	各 CPU 間プラットフォーム結合テスト	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2)	・優先してテスト実施	2024年 1月4日	2024年 2月16日	3.0	1.5	2.0	下谷	—	社内	
A502	磁気カード処理基本ルート結合テスト	開発技術: ソフトウェア結合 (L2) 技術要素 (その1): 自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2): ネットワーク (L2) DB (L2) 磁気カード (L2)	・優先してテスト実施	2024年 1月8日	2024年 2月2日	1.50	0.75	2.0	川下	—	社内	
									川口	開発技術 (L1→L2) 要素技術 (L1→L2)	社内	

元データ： 表 7-7 作業一覧表（要員割付け）（5/5）

作業項目 ID：作業名称	必要スキルとレベル	備考欄 (特徴・課題・注意点等)	開始予定	終了予定	要員割付け			要員	不足 スキル	社内/ 社外(契約形態)	備考
					工数 [人月]	予定期間 [月]	要員数 [人]				
A6 ソフトウェア総合テスト	開発技術： ソフトウェア適合性確認テスト (L2) 技術要素 (その1)：自動改札機ソフトウェア (L2) 技術要素 (その2)： ネットワーク (L2) セキュリティ (L2) ICカード (L2) DB (L2) 磁気カード (L2) 人感センサ (L2) カード搬送技術 (L2) LCD技術 (L2) 基本ソフトウェア (L2) ※技術要素 (その1) および技術要素 (その2) は、 担当者のいずれかが保有していればよい。		2024年 3月4日	2024年 3月29日	48.0	1.0	4.0	大村	—	社内	
			(テスト準備)					大下	—	社内	
								川藤	—	社内	
								川戸	—	社内	
								大村	—	社内	
								大下	—	社内	
								川藤	—	社内	4月末まで
								川戸	—	社内	4月末まで
								川村	—	社内	
								川岸	開発技術 (L1→L2) 要業技術 (L1→L2)	社内	
								川下	—	社内	
								川口	開発技術 (L1→L2) 要業技術 (L1→L2)	社内	
								C社	—	委任	
								D社	—	委任	
								下地	—	社内	
								下田	—	社内	
								B1	—	派遣	5月末まで
								B2	—	派遣	5月末まで
								B3	—	派遣	4月末まで
								B4	—	派遣	4月末まで
		B5	—	委任	5月末まで						
		B6	—	委任							
		B7	—	委任							
		B8	—	委任							
		B9	—	委任							
			2024年 4月1日	2024年 6月28日							

# 5.4 日程計画表

元データ：表 11-1 日程計画表

	2023年												2024年1月
	3月	2023年4月	2023年5月	2023年6月	2023年7月	2023年8月	2023年9月	2023年10月	2023年11月	2023年12月			
マイルストーン	<p>▲(3/31)顧客からの要求仕様書入手予定 ▲(5/30)顧客との要求仕様書の合意</p> <p>▲(4/5)母体ソフトウェア入手 ▲(4/10)ハードウェア仕様書入手</p> <p>▲(8/1)社内“Aプロジェクト”からセキュリティエキスパート2名参加</p> <p>▲(4/26)ソフトウェア要求仕様書の内部確認(1回目) ▲(5/22)ソフトウェア要求仕様書の内部確認(2回目) ▲(5/29)ソフトウェア要求仕様書の合同レビュー ▲(7/25)ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の内部確認(1回目) ※対象はA20、A21、A24、A25 ▲(10/25)ソフトウェア・アーキテクチャ設計書の内部確認 ※対象はA22、A23</p> <p>▲(1/2)2回目 ▲(1/17)3回目</p>												
顧客側マイルストーン													
システム取りまとめ側マイルストーン													
プロジェクト内マイルストーン													
0. 全体 (プロジェクトマネージャ) 水道橋	<p>ソフトウェア要求定義(A1) (4/3) (6/2) (担当) 大川、水合、水本、大村、大下</p> <p>ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A20) (6/5) (6/16) (担当) 大川、水合</p>												
1. メインCPU搭載ソフトウェア開発 (サブチームリーダー) 大川	<p>ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A21) (6/19) (7/28) (担当) 大川、水合、水本、川村、川下</p> <p>ソフトウェア詳細設計(A311) (7/31) 実装および単体テスト(A411) (9/22) (9/25) (12/1)</p> <p>ソフトウェア結合テスト (1/4) (2/2) (担当) 川藤、川戸</p>												
・ICカードセキュリティ機能 (担当) 川村、川岸、蒲田、蒲元	ソフトウェア詳細設計(A311) (7/31) 実装および単体テスト(A411) (9/22) (9/25) (12/1)												
・通路案内表示機能 (担当) B2、B3	ソフトウェア詳細設計(A312) (10/2) (11/7) (11/6) 実装および単体テスト(A412) (1/5)												
・障害管理機能 (担当) 川村、川岸	ソフトウェア詳細設計(A315) (12/4) (12/22) (12/25) 実装および単体テスト (2/2)												
・システム管理機能 (担当) 川島、B1	ソフトウェア詳細設計(A316) (12/4) (12/22) (12/25) 実装および単体テスト (2/2)												
・乗車運賃計算機能 (担当) 川下、川口	ソフトウェア詳細設計(A312) (10/2) (11/7) (11/6) 実装および単体テスト(A412) (1/5)												
・案内表示機能 (担当) 川下、川口	ソフトウェア詳細設計(A313) (7/31) (8/25) (8/28) (9/29) 実装および単体テスト(A413) (9/29) 磁気カード処理基 (1/8) (2/2)												
・プラットフォーム部 (担当) B2、B3	ソフトウェア詳細設計(A317) (10/30) (11/17) (11/20) 実装および単体テスト(A417) (12/27)												
2. カード搬送制御CPU搭載ソフトウェア C社請負(責任者:蓮田) (サブチームリーダー) 大村	<p>ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A22) (10/2) (10/13) 実装および単体テスト(A422) (12/27)</p> <p>ソフトウェア結合テスト (1/4) (2/3)</p>												
・プラットフォーム機能 (担当) C社請負	ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A22) (10/2) (10/13) 実装および単体テスト(A422) (12/27)												
3. トア駆動制御CPU搭載ソフトウェア C社請負(責任者:蓮田) (サブチームリーダー) 大村	<p>ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A23) (10/16) (10/27) 実装および単体テスト(A433) (12/27)</p> <p>ソフトウェア結合テスト (1/4)</p>												
・プラットフォーム機能 (担当) C社請負	ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A23) (10/16) (10/27) 実装および単体テスト(A433) (12/27)												
4. データ読書制御CPU搭載ソフトウェア D社請負(責任者:高崎) (サブチームリーダー) 大村	<p>ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A24) (6/26) (7/28) 実装および単体テスト(A442) (10/27)</p> <p>ソフトウェア結合テスト (1/4)</p>												
・ICカード読み取り書き込み機能 (担当) D社請負	ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A24) (6/26) (7/28) 実装および単体テスト(A442) (10/27)												
・情報記録機能 (担当) D社請負	ソフトウェア詳細設計(A342) (7/31) (9/1) (9/4) 実装および単体テスト(A444) (12/27)												
・プラットフォーム部 (担当) D社請負	ソフトウェア詳細設計(A343) (10/30) (11/24) (11/27) 実装および単体テスト(A444) (12/27)												
5. 通信制御CPU搭載ソフトウェア (サブチームリーダー) 大下	<p>ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A25) (6/19) (8/4) (担当) 下谷、下地、下田、下山 実装および単体テスト(A452) (10/18)</p> <p>ソフトウェア結合テスト (1/4) (担当) 下田、下山</p> <p>各CPU間プラットフォーム (1/4) (担当) 下谷、下地</p>												
・プラットフォーム部 (担当) 下谷、下地、下田、下山、下坂、下南	ソフトウェア・アーキテクチャ設計(A25) (6/19) (8/4) (担当) 下谷、下地、下田、下山 実装および単体テスト(A452) (10/18)												
・監視盤通信機能 (担当) 下谷、下地、下田、下山、下坂、下南	ソフトウェア詳細設計(A351) (10/19) (11/10) (11/13) 実装および単体テスト(A451) (12/27)												



## Chapter6 品質計画

### 6.1 品質方針

- ・後戻りをできるだけ無くすために、上流工程で対処すべき問題は、できる限り上流で見つけて対処する。
- ・工程ごとにコントロールできるように、品質状況を見える化する。
- ・品質評価指標を用いて、レビュー時間と成果物のボリュームの目安（目標値）を決定する。
- ・現在開発中の iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアを開発母体とするため、iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機プロジェクトの構成管理を共有する仕組みを明確にする。

### 6.2 品質作り込み手順

#### (1) 機能性

##### 【仕様書、設計書レビュー】

- ・ソフトウェア要求仕様書、ソフトウェア・アーキテクチャ設計書、ソフトウェア詳細設計書は、作成時には必ずレビューを行う。
- ・下記のレビュー観点から、要求事項との対応表を用いたチェックリストにより確認し、結果を記録する。  
(実施時期：ソフトウェア要求定義完了時、ソフトウェア・アーキテクチャ設計完了時、各ソフトウェア詳細設計完了時)
- ・確認結果は、第三者に品質を説明できる内容になっていることに留意して、文書化する。

##### 【レビュー観点】

- ・セキュリティ要件や標準規格への適合を含め、要求事項を正確に反映していることを確認する。
- ・iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機の目的に合致した設計内容になっていることを確認する。
- ・監視盤や管理サーバ、カード会社の認証サーバと相互に運用できる設計内容になっていることを確認する。

##### 【ソースコードレビュー】

- ・コーディング経験年数が浅いメンバが作成したプログラムソースコードは、必ずレビューを行う。
- ・上記【仕様書、設計書レビュー】と同じレビュー観点から、要求事項との対応表を用いたチェックリストにより確認し、記録する。  
(実施時期：コーディング作業完了時)

##### 【テスト仕様書レビュー】

- ・単体テスト仕様書、ソフトウェア結合テスト仕様書、ソフトウェア総合テスト仕様書は必ずレビューを行う。
- ・対応する仕様書や設計書との対応表を用いたチェックリストにより、必要なテスト項目が網羅されていることを確認し、結果を記録する。  
(実施時期：単体テスト実施前、ソフトウェア結合テスト実施前、ソフトウェア総合テスト実施前)
- ・確認結果は、第三者に品質を説明できる内容になっていることに留意して、文書化する。

##### 【テスト結果評価】

- ・単体テスト、ソフトウェア結合テスト、ソフトウェア総合テストの実施結果を評価する。
- ・すべてのテストが完了していることを確認し、確認結果を記録に残す。  
(実施時期：単体テスト完了時、ソフトウェア結合テスト完了時、ソフトウェア総合テスト完了時)
- ・確認結果は、第三者に品質を説明できる内容になっていることに留意して、文書化する。

##### 【設計書の可視化】

- ・ソフトウェア・アーキテクチャ設計およびソフトウェア詳細設計には UML ツールを用いて、設計内容の可視化を図る。  
(実施時期：ソフトウェア・アーキテクチャ設計、ソフトウェア詳細設計)

## (2) 信頼性

### 【成熟性】

- ・システム結合テスト、システム総合テスト終了時の不具合収束率を、0.02%以下に抑える。
- ・そのためには、単体テストの工程でできるだけ多くの不具合を見つけ、解決する。
- ・上記を念頭に置き、単体テスト項目の網羅性とテスト結果の不具合率の目標を、各ソフトウェア機能ユニットごとに設定する。

(実施時期：単体テスト仕様書作成前)

### 【障害許容性、回復性】

- ・開発母体が既に備えているため、新たに記述しない。

### 【評価】

- ・単体テスト、システム結合テスト、システム総合テストの実施結果は必ず評価し、評価結果を記録する。
- ・評価結果は、品質保証担当者または品質保証責任者の承認を必ず受ける。

## (3) 使用性

- ・想定ユーザに実際の利用時と同様に使ってもらい、評価を受ける。
- ・評価結果は、第三者に品質を説明できる内容になっていることに留意して、文書化する。

(実施時期：ソフトウェア結合テスト開始時)

## (4) 効率性

- ・リアルタイム性やメモリリソース等の品質目標については、処理方式、処理フローを UML で記述する。
- ・開発グループ内でレビューし、品質目標を満たしていることを確認する。
- ・確認結果は、第三者に品質を説明できる内容になっていることに留意して、文書化する。

(実施時期：ソフトウェア・アーキテクチャ設計時、ソフトウェア詳細設計時)

## (5) 保守性

- ・コーディング作業時のファイル行数、関数の行数を定め、これに従ってコーディングする。
- ・結果はソースコードレビュー時に確認する。

(実施時期：コーディング作業時)

- ・ソフトウェア結合テスト以降に修正したプログラムの箇所に、コメントを残す。
- ・コメント内容には、不具合管理番号、担当名、修正日、修正理由を記述する。

(実施時期：ソフトウェア結合テスト以降)

## (6) 移植性

- ・全国共通 IC カード利用機能は、他の製品、他の CPU、他の OS、他のプラットフォームに移植することを考慮する。
- ・できる限り、OS やプラットフォームに依存しないような実装を検討する。
- ・移植対象デバイスは、処理速度を優先するため、64 ビットデータアクセス対応デバイスとする。

(実施時期：ソフトウェア詳細設計時、コーディング作業時)



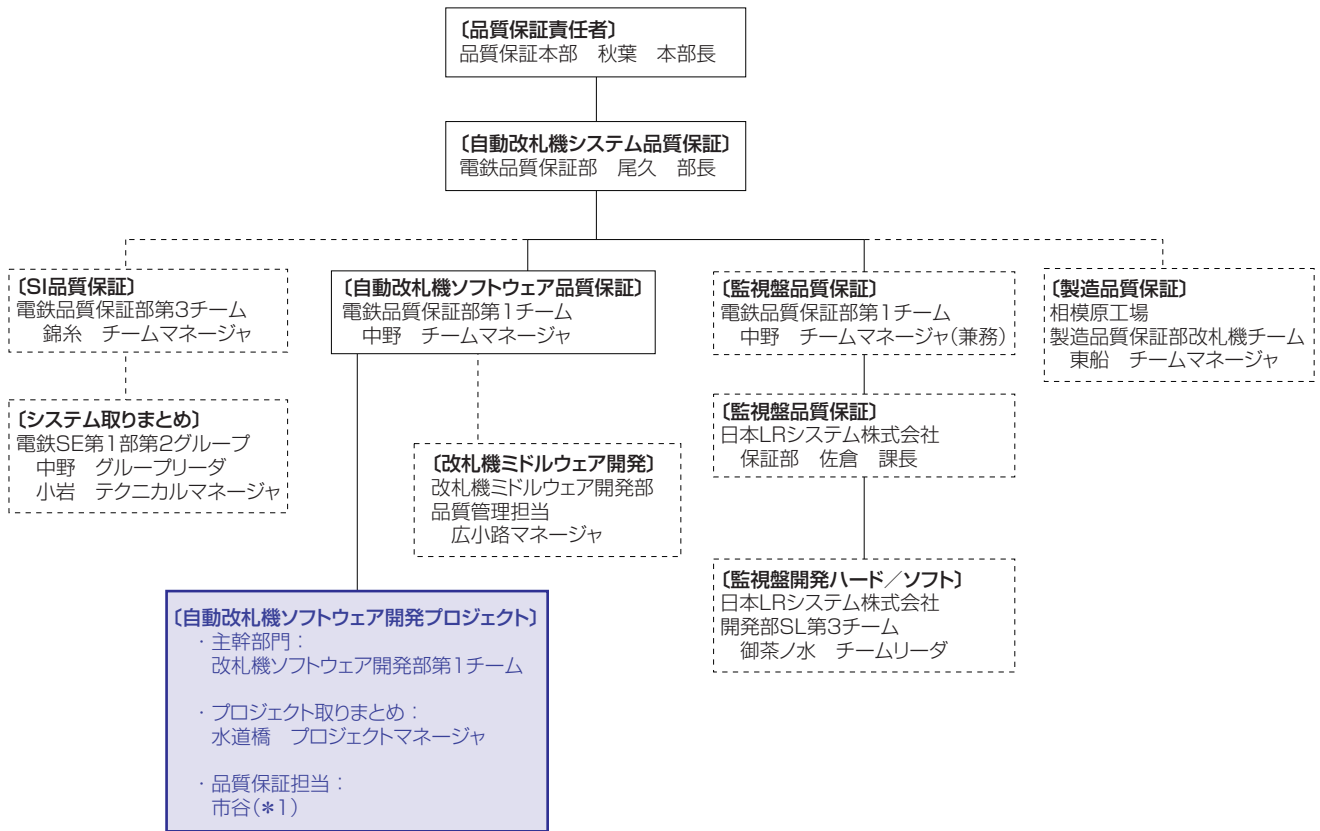
## 6.3 品質評価指標

元データ：表 4-3 品質評価指標一覧表

品質指標 (Evaluation Metrics)		計測方法または計算式	単位	参考値	補正 ベース値	品質 目標値	目安 対象	計測 対象	計測時期	計測者	備考	
プロセス品質評価指標：作業充当率												
PR10	RSRE	仕様レビュー作業充当率	仕様レビュー工数 / 仕様作成工数	%	10.00	4.00	10.40	○	○	レビュー終了時	品証担当	
PR11	RDRE	設計レビュー作業充当率	設計レビュー工数 / 設計作成工数	%	10.00	4.00	10.40	○	○	レビュー終了時	品証担当 ※ 1	
PR12	RCRE	コードレビュー作業充当率	コードレビュー工数 / コード作成工数	%	5.00	1.50	5.15	○	○	レビュー終了時	品証担当	
PR13	RTRE	テストレビュー作業充当率	テストレビュー工数 / テスト準備・確認工数	%	5.00	1.50	5.15	○	○	レビュー終了時	品証担当 ※ 2	
PR14	RTWE	テスト作業充当率	テスト工数 / 開発全工数	%	40.00	5.00	40.50	○	○	レビュー終了時	品証担当 ※ 2	
PR15	RORE	レビュー作業充当率	全レビュー工数 / 開発全工数	%	12.00	4.00	12.40	—	○	レビュー終了時	品証担当	
プロセス品質評価指標：作業実施率												
PR20	ERSR	仕様レビュー作業実施率	仕様レビュー工数 / ソースコード全行数	人時 / KLOC	12.00	2.40	12.24	—	○	レビュー終了時	品証担当	
PR21	ERDR	設計レビュー作業実施率	設計レビュー工数 / ソースコード全行数	人時 / KLOC	12.00	2.40	12.24	—	○	レビュー終了時	品証担当 ※ 1	
PR22	ERCR	コードレビュー作業実施率	コードレビュー工数 / ソースコード全行数	人時 / KLOC	6.00	1.20	6.12	—	○	レビュー終了時	品証担当	
PR23	ERTR	テストレビュー作業実施率	テストレビュー工数 / ソースコード全行数	人時 / KLOC	10.00	2.00	10.20	—	○	レビュー終了時	品証担当 ※ 2	
PR24	ERTW	テスト作業実施率テスト	テスト工数 / ソースコード全行数	人時 / KLOC	68.00	17.00	69.70	—	○	レビュー終了時	品証担当 ※ 2	
PR25	EROR	レビュー作業実施率	全レビュー工数 / ソースコード全行数	人時 / KLOC	40.00	8.00	40.80	—	○	レビュー終了時	品証担当	
プロダクト品質評価指標：ドキュメント品質評価指標												
ドキュメントボリューム品質評価指標												
PD10	RSDV	要求仕様書ボリューム率	要求仕様書ボリューム / ソースコード全行数	Page/KLOC	11.00	4.00	11.40	○	○	作成完了時	品証担当	
PD11	RDDV	設計書ボリューム率	設計書ボリューム / ソースコード全行数	Page/KLOC	29.00	10.00	30.00	○	○	作成完了時	品証担当 ※ 1	
PD12	RTDV	テスト仕様書ボリューム率	テスト仕様書ボリューム / ソースコード全行数	Page/KLOC	29.00	10.00	30.00	○	○	作成完了時	品証担当 ※ 2	
PD20	BSDD	要求仕様書バランス	要求仕様書内の各パートのページ数 / 要求仕様書ページ数の総和	R1. 全体の記述量	%	100.00	—	100.00	○	○	作成完了時	品証担当
				R2. 対象ユーザとその使い方に関する記述	%	5.00	—	5.00				
				R3. 動作環境条件に関する記述量	%	10.00	—	10.00				
				R4. 主な機能に関する記述量	%	40.00	—	40.00				
				R5. 安全に関する記述、並びに非機能に関する記述量	%	30.00	—	30.00				
				R6. システム全体構成に関する記述量	%	10.00	—	10.00				
				R7. 例外処理に関する記述量	%	5.00	—	5.00				
PD21	BDDD	設計書バランス	設計書内の各パートのページ数 / 設計書全体ページ数の総和	D1. 全体の記述量	%	100.00	—	100.00	○	○	作成完了時	品証担当 ※ 1
				D2. システム全体構成に関する記述量	%	5.00	—	5.00				
				D3. 機能ブロックの構成に関する記述量	%	5.00	—	5.00				
				D4. 機能ブロックの詳細に関する記述量	%	50.00	—	50.00				
				D5. インタフェース・データに関する記述量	%	20.00	—	20.00				
				D6. 例外処理に関する記述量	%	20.00	—	20.00				
				T1. 全体の記述量	%	100.00	—	100.00				
PD22	BTDD	テスト仕様書バランス	テスト仕様書内の各パートのページ数 / テスト仕様書ページ数の総和	T2. テスト環境に関する記述量	%	5.00	—	5.00	○	○	作成完了時	品証担当 ※ 2
				T3. テストの手順・条件に関する記述量	%	5.00	—	5.00				
				T4. 正常系に関する記述量	%	50.00	—	50.00				
				T5. 異常系・例外処理に関する記述量	%	20.00	—	20.00				
				T6. テスト完了基準に関する記述量	%	20.00	—	20.00				
				T1. 全体の記述量	%	100.00	—	100.00				
				T2. テスト環境に関する記述量	%	5.00	—	5.00				
プロダクト品質評価指標：コード品質評価指標												
コードボリューム品質評価指標												
PD30	FLOC	ファイル行数	基礎指標のファイル行数と同じ	KLOC	2.00	参考値以下	2.00	○	○	結合テスト終了時	品証担当	
PD31	MLOC	関数の行数	基礎指標の関数の行数と同じ	LOC	160.00	参考値以下	160.00	○	○	結合テスト終了時	品証担当	
コード特性品質評価指標												
PD32	ROCS	制御文記述率	制御文数 / ソースコード全行数	%	25.00	5.00	25.50	—	○	結合テスト終了時	品証担当	
PD33	ROCL	コメント行記述率	コメント行数 / ソースコード全行数	%	30.00	5.00	30.50	—	○	結合テスト終了時	品証担当	
PD34	RDCR	コーディングルール逸脱率	コーディングルール逸脱数 / ソースコード全行数	箇所 / KLOC	110.00	100.00	120.00	—	○	結合テスト終了時	品証担当	
プロダクト品質評価指標：テスト品質評価指標												
テスト十分性品質評価指標												
PD40	DOTI	テスト密度	テスト項目数 / ソースコード全行数	項目 / KLOC	75.00	25.00	77.50	○	○	総合テスト開始時	品証担当 ※ 2	
PD41	ROFC	不具合収束率	最終 10% のテスト期間の不具合発見率 / 当初 90% のテスト期間の不具合発見率	%	0.03	0.01	0.03	—	○	総合テスト開始時	品証担当 ※ 2	
動作完全性品質評価指標												
PD42	ROFE	不具合修正率	修正済み不具合数 / 検出不具合数	%	100.00	3.00	100.30	—	○	総合テスト開始時	品証担当 ※ 2	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>※ 1 ・作成時の目安対象○の場合： —ソフトウェア詳細設計書のみ ・結果測定対象○の場合： —ソフトウェア・アーキテクチャ設計書および —ソフトウェア詳細設計書に適用</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>※ 2 ・作成時の目安対象○の場合： —ソフトウェア総合テスト仕様書のみ ・結果測定対象○の場合： —ソフトウェア総合テストおよび —ソフトウェア総合テストに適用</p> </div> </div>												
品質評価指標：追加分												
ADD1	—	不具合残件数 (システム結合テストおよびシステム総合テストの開始条件)	不具合残件数	件	—	—	・Aレベル(致命的)=0件 ・Bレベル(運用等で回避可能)=3件以内	○	○	品質保証部門による出荷検査の開始条件	品証担当	プロジェクト終了条件
ADD2	—	不具合収束率 (ソフトウェア結合テストおよびソフトウェア総合テスト終了時)	最終 10% のテスト期間の不具合発見率 / 当初 90% のテスト期間の不具合発見率	%	—	—	0.02 以下	○	○	(ソフトウェア総合テスト終了時)	品証担当	プロジェクト終了条件

## 6.4 品質保証の体制

iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト 品質保証体制図



(\*1) 電鉄品質保証部第1チーム (品質を保証する役割として、品質保証部門から開発プロジェクトに参加)

役割区分	役割	名前・役職	所属	役割の説明	
1	品質保証	品質保証責任者	秋葉 本部長	品質保証本部	品質保証にかかわる経営判断を行う。
2	品質保証	自動改札機システム品質保証	尾久 部長	電鉄品質保証部	自動改札機システム全体の品質保証を評価し合否を判定し、製品としての品質責任を負う。
3	品質保証	SI 品質保証	錦糸 チームマネージャ	電鉄品質保証部第3チーム	自動改札機システムの SI 品質を直接評価し、合否を判定する。その判定結果を上司である尾久部長に報告する。
4	品質保証	自動改札機ソフトウェア品質保証	中野 チームマネージャ	電鉄品質保証部第1チーム	自動改札機ソフトウェアの品質を直接評価し、合否を判定する。その判定結果を上司である尾久部長に報告する。
5	品質保証	監視盤品質保証	中野 チームマネージャ	電鉄品質保証部第1チーム	監視盤ハードウェア並びにソフトウェアの品質を直接評価し、合否を判定する。その判定結果を上司である尾久部長に報告する。
6	品質保証	製造品質保証	東船 チームマネージャ	相模原工場 製造品質保証部改札機チーム	自動改札機ハードウェア製造にかかわる品質を直接評価し、合否を判定する。その判定結果を上司である尾久部長に報告する。
7	品質管理	自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト	水道橋 プロジェクトマネージャ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	改札機ソフトウェアの品質管理を行う。

元データ： 図 10-4 品質保証体制図

## 6.5 品質保証に関する主要なイベント

### (1) 設計レビュー

元データ：表 4-4 品質保証主要イベント表（設計レビュー）

ID	レビュー名称※	レビュー対象	実施時期	実施責任者	レビュー体制 (関連作業工程関連部門)	判定者	レビュー評価項目/ 次工程移行判定項目	備考
Q01	ソフトウェア要求仕様書の内部確認	・ソフトウェア要求仕様書	ソフトウェア要求定義の期間中、複数回に分けて実施。	要求定義取りまとめリーダー	・本プロジェクト内メンバ（作成者、各サブチームリーダー、プロジェクトマネージャ）	プロジェクトマネージャ	・機能要求、非機能要求の妥当性。 ・実現可能性。 ・テスト可能性。 ・関連する品質評価指標の計測値。	ウォークスルー方式
Q02	ソフトウェア要求仕様書の共同レビュー	・ソフトウェア要求仕様書 ・内部確認レポート	ソフトウェア要求定義作業完了後。	プロジェクトマネージャ	・プロジェクト内品質保証担当 ・製品品質保証部門 ・監視盤開発チーム	製品企画部門長 品質保証部門担当 マネージャ	・ソフトウェア要求仕様書レビューをプロジェクト内で実施し、不明点に対するアクションが明確になっていること。 ・ソフトウェア要求仕様書の内容が顧客または製品企画部門の要求事項と合致していることが判断できること。 ・関連する品質評価指標の計測値。	レビューチェックリスト方式
Q03	ソフトウェア・アーキテクチャ設計の内部確認	・ソフトウェア・アーキテクチャ設計書	ソフトウェア・アーキテクチャ設計終了時期に1回実施。所要工数は、「品質評価指標一覧表」を参照。	アーキテクチャ設計取りまとめリーダー	・本プロジェクト内メンバ ・ミドルウェア開発チーム ・監視盤開発チーム	プロジェクトマネージャ	開発母体からの変更分に対して、下記の項目の明確性、妥当性を評価する。 ・機能。 ・振る舞い。 ・機能ユニット間インタフェース。 ・関連する品質評価指標の計測値。	ウォークスルー方式
Q04	ソフトウェア詳細設計書の内部確認	・ソフトウェア詳細設計書	ソフトウェア・アーキテクチャ設計終了時期に1回実施。所要工数は、「品質評価指標一覧表」を参照。	サブチームリーダー	・サブチーム内メンバ ・ハードウェア開発チーム (必要に応じて)	プロジェクトマネージャ	・高速化が必要な処理の実現方法。 ・プログラムユニット構成の妥当性。 ・関連する品質評価指標の計測値。	ウォークスルー方式
Q05	プログラムソースコードレビュー（内部確認）	・プログラムソースコード（新人メンバのみ対象）	単体テスト実施前に実施。所要工数は、「品質評価指標一覧表」を参照。	サブチームリーダー	・サブチーム内メンバ（新人メンバのみ対象）	プロジェクトマネージャ	・ソフトウェア詳細設計書に書かれている機能が実現できていること。 ・高速化が要求されている処理は、要求が実現できるコードになっていること。 ・関連する品質評価指標の計測値。	ウォークスルー方式

### (2) テスト評価

元データ：表 4-5 品質保証主要イベント表（テスト評価）

ID	イベント名称※	評価対象	実施時期	実施責任者	評価体制	判定者	評価基準	備考
1	単体テスト結果の内部確認	・単体テスト仕様書 ・単体テスト報告書 ・不具合管理表	・プログラムユニット単位の単体テスト完了時。	・サブチームリーダー	・サブチームリーダー ・サブチーム内メンバ ※評価結果を判定者に報告する。	・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当	・プログラムユニットの回数ごとにすべてのルートを実行し、設計通りに正しく実装されていること。 ・未実施となっているテスト項目が無いこと。未実施の場合は、未実施の理由に妥当性があること。 ・未解決問題が無いこと。未解決問題がある場合は、未解決の理由に妥当性があること。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
2	ソフトウェア結合テスト（各機能ブロック別）仕様書の内部確認	・ソフトウェア結合テスト（各機能ブロック別）仕様書	・ソフトウェア結合テスト（各機能ブロック別）実施前。	・サブチームリーダー	・プロジェクトマネージャ ・サブチームリーダー ・サブチーム内メンバ ・プロジェクト内品質保証担当	・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当	・テスト項目の網羅性（ソフトウェア・アーキテクチャ設計書（各機能ブロック別）との対応）。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
3	ソフトウェア結合テスト（各機能ブロック別）結果の内部確認	・ソフトウェア結合テスト（各機能ブロック別）報告書 ・不具合管理表	・機能ブロック単位のソフトウェア結合テスト完了時。	・サブチームリーダー	・プロジェクトマネージャ ・サブチームリーダー ・サブチーム内メンバ ・プロジェクト内品質保証担当	・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当	・機能ブロック単位にすべてのプログラムユニットを実機に実装した状態で、各機能を個別に実行し、設計通りに正しく動作すること。 ・未実施のテスト項目が無いこと。未実施の場合は、未実施の理由に妥当性があること。 ・未解決問題が無いこと。未解決問題がある場合は、未解決の理由に妥当性があること。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
4	ソフトウェア結合テスト（全体）仕様書の内部確認	・ソフトウェア結合テスト（全体）仕様書	・ソフトウェア結合テスト（全体）実施前。	・テスト取りまとめリーダー	・テスト取りまとめリーダー ・サブチームリーダー ・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当 ・ミドルウェア開発チーム担当 ・監視盤開発チーム担当	・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当	・テスト項目の網羅性（ソフトウェア・アーキテクチャ設計書（全体）との対応）。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
5	ソフトウェア結合テスト（全体）結果の内部確認	・ソフトウェア結合テスト（全体）報告書 ・不具合管理表	・全体のソフトウェア結合テスト完了時。	・テスト取りまとめリーダー	・テスト取りまとめリーダー ・サブチームリーダー ・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当 ・ミドルウェア開発チーム担当 ・監視盤開発チーム担当	・プロジェクトマネージャ ・品質保証部門担当 マネージャ	・すべてのプログラムユニットを実機に実装した状態で、各機能を個別に実行し設計通りに正しく動作すること。 ・未実施のテスト項目が無いこと。未実施の場合は、未実施の理由に妥当性があること。 ・未解決問題が無いこと。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
6	ソフトウェア結合テスト仕様書の内部確認	・ソフトウェア結合テスト仕様書	・ソフトウェア結合テスト実施前。	・テスト取りまとめリーダー	・テスト取りまとめリーダー ・サブチームリーダー ・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当 ・ミドルウェア開発チーム担当 ・監視盤開発チーム担当	・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当	・テスト項目の網羅性（ソフトウェア要求仕様書との対応）。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
7	ソフトウェア結合テスト結果の内部確認	・ソフトウェア結合テスト報告書 ・不具合管理表	・ソフトウェア結合テスト完了時。	・テスト取りまとめリーダー	・テスト取りまとめリーダー ・サブチームリーダー ・プロジェクトマネージャ ・プロジェクト内品質保証担当 ・ミドルウェア開発チーム担当 ・監視盤開発チーム担当	・プロジェクトマネージャ ・品質保証部門担当 マネージャ	・すべてのプログラムユニットを実機に実装した状態で、各機能を総合的に実行しソフトウェア要求仕様を満たしていること。 ・未実施のテスト項目が無いこと。未実施の場合は、未実施の理由に妥当性があること。 ・未解決問題が無いこと。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	
8	ソフトウェア結合テスト結果の共同レビュー	・ソフトウェア結合テスト仕様書 ・ソフトウェア結合テスト報告書 ・不具合管理表 ・内部確認レポート	・ソフトウェア結合テスト結果評価（内部確認）終了後。	・プロジェクトマネージャ ・品質保証部門担当 マネージャ	・プロジェクトマネージャ ・品質保証部門担当 マネージャ ・ミドルウェア開発チームマネージャ ・監視盤開発チームマネージャ ・製品企画部門長 ・品質保証部門部門長	・品質保証部門部門長	・すべてのプログラムユニットを実機に実装した状態で、各機能を総合的に実行しソフトウェア要求仕様を満たしていること。 ・未実施のテスト項目が無いこと。未実施の場合は、未実施の理由に妥当性があること。 ・6.3項「品質評価指標一覧表」の指標がすべて計測されていること。目標値と大きく乖離している場合は、分析され、評価されていること。 ・関連する品質評価指標の計測値が妥当であること。	

※内部確認と共同レビュー：ESPRでは、広義の意味でのレビューを「プロジェクト内部で技術面を中心に行うレビュー」と「プロジェクトの関係部門を含めて、技術面のみならず管理面も含めたレビュー」とに区別し、前者を「内部確認」、後者を「共同レビュー」と呼んでいる。ここでのレビュー名称およびイベント名称は、これに準じている。

## Chapter7 リスクマネジメント

### 7.1 リスクマネジメントの方針と仕組み

#### (1) リスクマネジメント方針

- ・プロジェクトに損害を与えるおそれのあるリスクは、できるだけ早い時期に洗い出し、リスクの発生確率や発生した場合の影響度を十分に分析し、優先順位を考慮したうえで、できるだけ事前の対応策を実施する。

#### (2) リスクマネジメント実施方法

##### 【リスク監視方法】

- ・プロジェクト計画立案時に、潜在しているリスクを洗い出し、リスク一覧表に整理する。
- ・2週間に1回程度、定例でリスクマネジメント会議を開催し、個々のリスクの発生確率や状況変化の確認、新たなリスク兆候の確認を行う。
- ・リスク対応策を実施すべき状況になっていないかどうかを監視する。

##### 【対応策の検討方法】

- ・リスク一覧表に管理されたリスク対応策の検討では、まずリスクの発生確率や発生した場合の影響度を分析し、対応案を複数出す。
- ・対応策は、リスクマネジメント会議で決定する。
- ・対応策を決定する際は、複数の案について実施期間、コスト、リソースを見積もる。

##### 【対応策の実施方法】

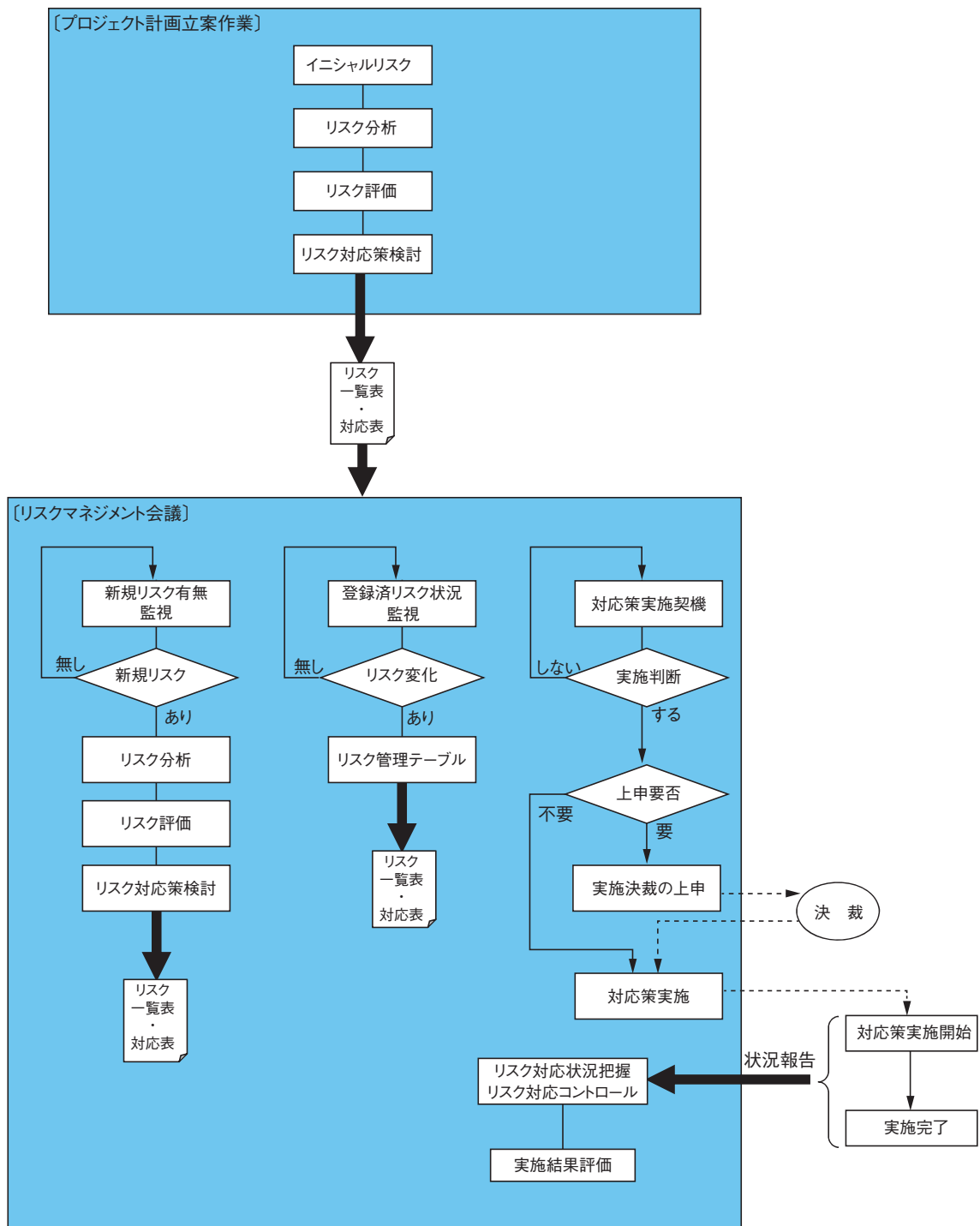
- ・対応策は、リスクマネジメント会議の承認後、対応担当者、対応期限、対応策実施契機を決めて、実施する。
- ・実施する対応策をプロジェクトマネージャが決裁できない場合は、上位権限者に上申し、決裁を仰ぐ。

##### 【実施結果の評価方法】

- ・対応策の実施後に、次の点を評価する。
- ・対応策の実施期間、コスト、リソースは計画通りか。
- ・期待通りにリスク対処されたか。
- ・更なる対策が必要かどうか。

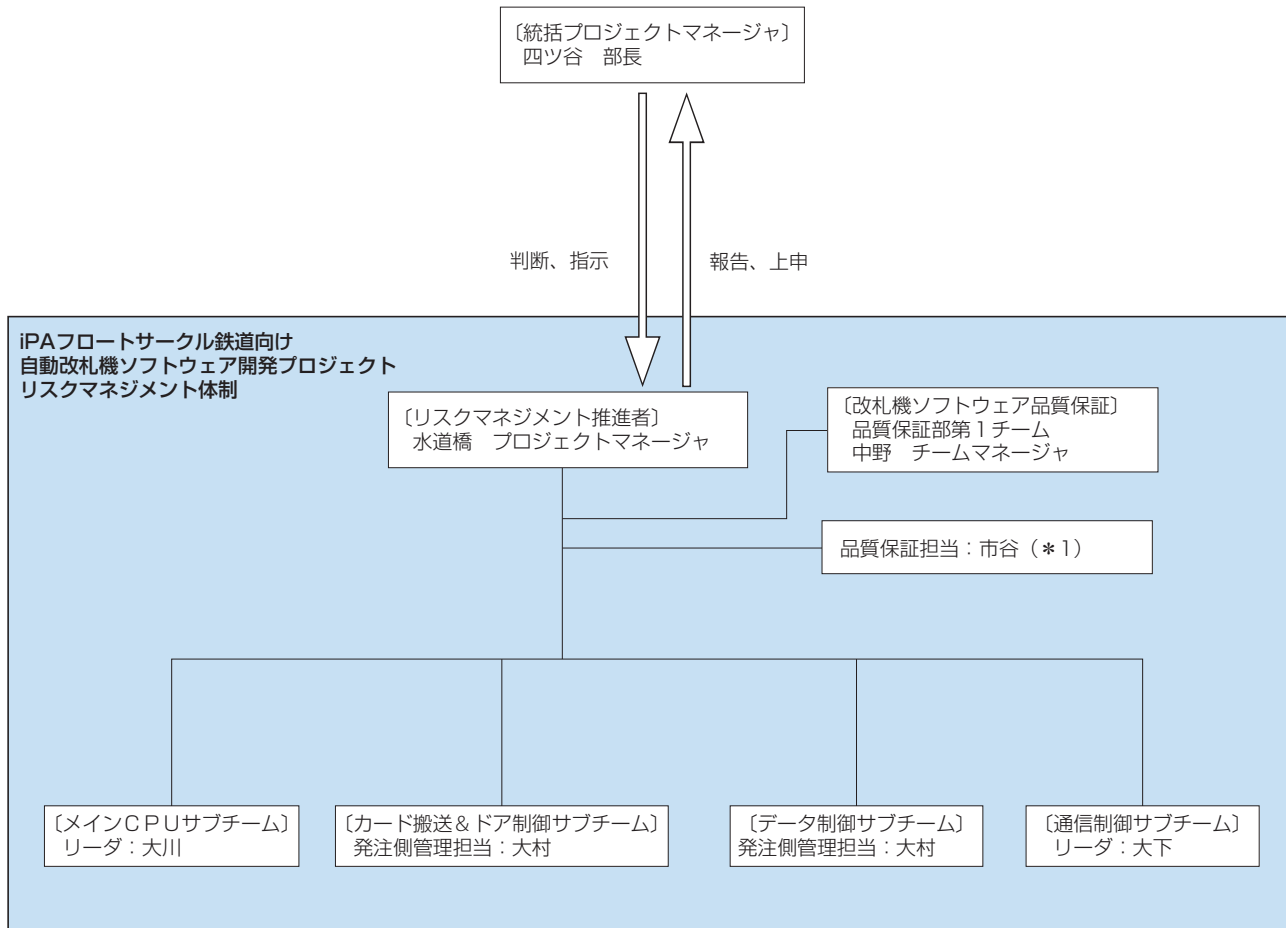
##### 【リスクマネジメント管理フロー】

- ・「リスクマネジメント管理フロー」に示す。



元データ： 図 9-1 リスクマネジメント管理フロー

iPA フロートサークル鉄道向け自動改札機ソフトウェア開発プロジェクト リスクマネジメント体制図



(\*1) 電鉄品質保証部第1チーム (品質を保証する役割として、品質保証部門から開発プロジェクトに参加)

役割	名前・役職	所属	役割の説明
1 全体プロジェクト統括	四ツ谷 統括プロジェクトマネージャ	電鉄 SE 第1部	リスク対応策の実施判断
2 リスクマネジメント推進者	水道橋 プロジェクトマネージャ	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	リスク監視、リスク対策責任者
3 リスクマネジメントメンバ	大川サブチームリーダー	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	リスク監視、リスク対策実施
4 リスクマネジメントメンバ	大村サブチームリーダー	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	リスク監視、リスク対策実施
5 リスクマネジメントメンバ	大下サブチームリーダー	改札機ソフトウェア開発部第1チーム	リスク監視、リスク対策実施
6 リスクマネジメントメンバ	中野 品質保証責任者	電鉄品質保証部第1チーム	リスク監視、リスク対応状況の管理
7 リスクマネジメントメンバ	市谷 品質保証担当	電鉄品質保証部第1チーム	リスク監視、リスク対応状況の管理

元データ： 図 10-3 リスクマネジメント体制図

## 7.2 リスク一覧表・対応表

### (1) リスク一覧表

元データ： 表 9-3 リスク一覧表

カテゴリ	リスクID	リスク登録日	リスク内容	発生工程	リスクソース	リスクが発生工程に与える影響	リスクがプロジェクト全体に与える影響	発生確率	影響度	リスクポイント
ユーザ特性	ID-1	2023/3/30	ユーザ要求仕様が期限までに確定しない。特にセキュリティ仕様。	ソフトウェア要求定義	顧客	仕様未定部分が現工程の成果物にも残る。	手戻りによるスケジュール遅延、コスト増、品質低下。	3	3	9
作業環境	ID-2	2023/3/30	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用可能な実機が不足する可能性がある。	結合テスト	設備機器ツール調達計画	結合テストが遅延する。	試験未消化による品質低下。	3	3	9
要員	ID-3	2023/3/30	母体ソフトウェアのiPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクト遅延による、キーパーソン（セキュリティのエキスパート）の当該プロジェクト参加時期の遅れ。	ソフトウェア詳細設計	要員計画	ソフトウェア詳細設計の開始が遅延。	納入遅延。納入遅延に伴う要員コスト増加。	2	5	10
技術	ID-5	2023/3/30	全国共通 IC カードの iPA フロートサークル鉄道対応が当社では初めてのため、要求定義作業が遅れる心配がある。	ソフトウェア詳細設計	技術習得計画	ソフトウェア詳細設計の完了が遅延。	下流工程へのしわ寄せ。	2	3	6
技術	ID-6	2023/3/30	IpaOSforEmbed Ver.2 の利用は初めてのため、設計作業が遅れる心配がある。	ソフトウェア詳細設計	技術習得計画	ソフトウェア詳細設計の完了が遅延。	下流工程へのしわ寄せ。	2	3	6
要員	ID-7	2023/3/30	経験年数の少ないメンバが2名いる（実装担当）ため、周りの作業進捗に影響する。	実装	教育計画	該当部分の実装作業の完了が遅れたり、問題が多く含んだまま実装を完了するおそれがある。	該当部分の作業遅延を回復させるために、応援人数が発生する。	3	2	6
製品規模	ID-8	2023/3/30	新規開発分、改造分を含めて全体のソフトウェア規模が大きいため、品質を確保するためのテスト項目があらゆる機能組み合わせを網羅することが現実的に不可能ではないか。	総合テスト	品質保証計画	総合テストに直接的な影響を与えることはない。	品質保証の条件として、テストの網羅性を必須としている場合、出荷判定が合格とならない可能性がある。	5	4	20
ビジネス特性	ID-9	2023/3/30	競合他社の動向による大きな仕様変更の可能性について、検討されているか。	全工程	製品企画	作業の手戻りが発生する。	手戻りによるスケジュール遅延、コスト増、品質低下。	2	5	10
ハードウェア制約	ID-11	2023/3/30	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれはないか。	実装	製品企画	実装作業を中断して対策を検討しなければならない。	既存ハードウェアの変更やソフトウェア詳細設計やり直しによる、出荷遅延やコスト増の発生。またはソフトウェア機能の削減による顧客契約の見直し。	2	4	8
利用ソフトウェア	ID-12	2023/3/30	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトで開発中のソフトウェアの一部改造して要求機能を実現するが、実装時に、母体ソフトウェアの品質が十分保証されているとは限らない。	早ければ実装、遅くは総合テスト	プロジェクト計画	実装および単体テストの作業量増加。	品質確保のために、全体の試験工数が増大し、スケジュール遅延、コスト増が発生する。	3	5	15

### (2) リスク対応表

元データ： 表 9-6 リスク対応表

リスクID	リスク内容	対応策ID	対応策	対応策登録日	対応策リソース	対応策期間	対応策コスト	二次リスク	対応策実施機	対応策期限	対応策完了日	リスク対応責任者
ID-1	ユーザ要求仕様が期限までに確定しない。特にセキュリティ仕様。	対応策 ID-1-1	仕様確定期限について、顧客との合意を取り付ける。今すぐに実行する。セキュリティ仕様については、リスクIDを別にして管理する。	2023/3/30	—	—	—	—	第一回統括プロジェクト会議にて本件の問題共有後すぐ。	2023/5/31	—	荻窪
ID-2	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用可能な実機が不足する可能性がある。	対応策 ID-2-1	シミュレータを開発し実機の代替にする。	2023/3/30	外部発注	2ヶ月	6百万円	シミュレータの品質が悪く代替できない可能性がある。	全体結合テスト開始予定 2024/3/1 の開始 3ヶ月前に、iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの状況に不安がある場合、この対応策を実施。	2024/3/1 (準備期限)	—	水道橋
ID-2	iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの試験環境を利用する予定であるが、プロジェクトの試験進捗の遅延により、当該プロジェクトで使用可能な実機が不足する可能性がある。	対応策 ID-2-2	テスト要員を増やして、昼夜交代のテスト体制を敷く。	2023/3/30	約 10 名	2ヶ月 (教育含めて)	20百万円	必要スキルを持った要員が確保できない可能性がある。	全体結合テスト開始予定 2024/3/1 の開始 1ヶ月前に、iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの状況に不安がある場合、この対応策を実施。	2024/3/1 (準備期限)	—	水道橋
ID-3	母体ソフトウェアのiPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクト遅延による、キーパーソン（セキュリティのエキスパート）の当該プロジェクト参加時期の遅れ。	対応策 ID-3-1	セキュリティのエキスパートを育成する。	2023/3/30	2名	8ヶ月 (育成期間含めて)	16百万円	必要スキルに満たない可能性がある。	詳細設計開始予定 2023/8/1 の開始 3ヶ月前に、iPA 高速鉄道みらい線向けプロジェクトの状況に不安がある場合に、この対応策を実施。	2023/4/25	—	四ツ谷
ID-5	全国共通 IC カードの iPA フロートサークル鉄道対応が当社では初めてのため、要求定義作業が遅れる心配がある。	対応策 ID-5-1	全国共通 IC カードの技術仕様の調査担当を割り付け、技術習得計画を立てる。	2023/3/30	1名	1ヶ月	1百万円	—	プロジェクト計画が承認され次第着手。	2023/4/25	—	水道橋
ID-6	IpaOSforEmbed Ver.2 の利用は初めてのため、設計作業が遅れる心配がある。	対応策 ID-6-1	IpaOSforEmbed Ver.2 の技術担当を割り付け、技術習得と講習計画を立てる。	2023/3/30	2名	2ヶ月	4百万円	—	プロジェクト計画が承認され次第着手。	2023/4/25	—	大川
ID-7	経験年数の少ないメンバが2名いる（実装担当）ため、周りの作業進捗に影響する。	対応策 ID-7-1	フォローアップ体制を整え、詳細設計の説明充実化とコードレビューの時間を多く取る。	2023/3/30	2名+ OJT 若干名	1.5ヶ月	3百万円	—	プロジェクト計画が承認され次第着手。	2023/6/30	—	大川
ID-11	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれはないか。	対応策 ID-11-1 (優先)	料金計算ソフトは SecCC Ver.4 を利用することが現状計画であるが、SecCC Ver.5 は、リファクタリングによりメモリサイズが 20M バイト削減されている。API は、Ver.4 の API と互換性があるため、この Ver.5 に変更する。	2023/3/30	1名	0.5ヶ月	0.5百万円 (SecCC Ver.5 は保有済)	社内使用実績が無いため、品質問題が発生する二次リスクの心配がある。	ソフトウェア結合テストを開始する時期に、メモリ予約領域が 20M バイトを切る場合に、この対応策を実施。	2024/1/5	—	大川
ID-11	ソフトウェアサイズが物理メモリサイズを超えてしまうおそれはないか。	対応策 ID-11-2 (保留)	母体ソフトウェアのiPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機ソフトウェアのメモリサイズが、計画より 10M バイト増加しており、現在、予約領域 10M バイトをあてている。ただし、納品時には予約領域を 10M バイト残すことが要求仕様であるため、iPA 高速鉄道みらい線向け自動改札機プロジェクトの対応を待つ。	2023/3/30	—	—	—	—	—	—	—	水道橋

## 監修者

井沢 澄雄	日本電気株式会社
岩橋 正実	三菱電機メカトロニクスソフトウェア株式会社
右近 豊	元 日本ユニシス株式会社
大筆 豊	鳥取環境大学 名誉教授
川原林 隆	ルネサスエレクトロニクス株式会社
高木 徳生	オムロンソーシアルソリューションズ株式会社
三浦 邦彦	矢崎総業株式会社
村松 昭男	IPA 技術本部 ソフトウェア・エンジニアリング・センター
渡辺 雅人	SCSK 株式会社

(五十音順)

## 編著者

三原 幸博	IPA 技術本部 ソフトウェア・エンジニアリング・センター
松田 充弘	IPA 技術本部 ソフトウェア・エンジニアリング・センター
石井 正悟	IPA 技術本部 ソフトウェア・エンジニアリング・センター
山崎 太郎	日本ユニシス株式会社
井上 麻希	IPA 技術本部 ソフトウェア・エンジニアリング・センター

## 編著者紹介

2004年10月に独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) 内に設立されたソフトウェア・エンジニアリング・センター (SEC) は、エンタプライズ系ソフトウェアと、組込みソフトウェアの開発力強化に取り組むとともに、その成果を実践・検証するための実践ソフトウェア開発プロジェクトを、産学官の枠組みを超えて展開している。

## 所在地

〒113-6591 東京都文京区本駒込2-28-8  
文京グリーンコート センターオフィス  
TEL:03-5978-7543 FAX:03-5978-7517  
<http://sec.ipa.go.jp/>



本ガイドの内容に関して、具体的なご意見をお聞かせください。いただいた内容は ESMG の向上に反映してまいります。ご意見は、電子メールまたは IPA/SEC Web サイトの「お問合せ」からお送りください。ご協力よろしく願いたします。

#### 宛 先

##### 〔電子メール〕

ご意見をメールにご記入の上、下記のメールアドレスまでお送りください。

メールアドレス：ipa-info@ipa.go.jp

##### 〔Web サイト〕

ご意見は、IPA/SEC Web サイト画面右上の「お問合せ」をクリックし、所定フォームに入力してください。

URL：<http://sec.ipa.go.jp/>

## SEC BOOKS 組込みソフトウェア向け プロジェクト計画立案トレーニングガイド

---

2011 年 11 月 9 日 1 版 1 刷発行

編 著 者 独立行政法人情報処理推進機構（IPA）  
技術本部  
ソフトウェア・エンジニアリング・センター（SEC）  
発 行 人 松 田 晃 一  
発 行 所 独立行政法人情報処理推進機構（IPA）  
〒113-6591  
東京都文京区本駒込2-28-8  
文京グリーンコート センターオフィス  
URL <http://sec.ipa.go.jp/>

**IPA** 独立行政法人 情報処理推進機構  
ソフトウェア・エンジニアリング・センター