

非機能要求記述ガイド

経済産業省 ソフトウェア開発力強化推進タスクフォース

要求工学・設計開発技術研究部会

非機能要求とアーキテクチャ WG

2008年7月

目次

目次	2
1. はじめに	4
本記述ガイドラインの位置付け	4
2. NFR記述プロセス	6
2.1. NFR記述プロセス・フロー	7
3. 個別NFR記述	11
3.1. 趣旨説明	11
3.2. 個別NFR記述ルール	12
3.2.1. コントロールケースによる非機能要求定義	12
3.2.2. 非機能要求記述のXMLスキーマ	17
3.3. 個別NFR記述Tip	29
3.3.1. システムズ・エンジニアリングのMOE/MOP/KPP/TPMによる非機能要求の書き方	29
3.3.2. CSF, KGI, KPIを活用した非機能要求の書き方	31
3.3.3. 人間工学(Ergonomics/Human Factor)を活用した非機能要求の書き方	33
3.3.4. ケースを活用した非機能要求の書き方	35
3.3.5. 非機能要求の設定値の定義	39
3.3.6. コントロールケースの整理の工夫	41
3.4. 例	44
4. NFR関係記述	61
4.1. 趣旨説明	61
4.2. NFR関係記述ルール	62
4.2.1. NFR関係性のモデル要素	62
4.2.2. NFR関係性の表現	62
4.2.3. クラス図形式の関係性俯瞰図	63
4.2.4. 表形式による手段・指標の依存性表現	63
4.3. 読み方・使い方(効率性と回復性)	64
4.3.1. トレードオフの説明(表形式)	72
4.4. 活用	76
5. 非機能要求記述実証実験	77
5.1. 非機能要求記述実証実験の目的	77
5.2. 非機能要求記述実証実験の概要	77
補足説明	79

1. はじめに

証券システムの障害、銀行 ATM オンラインのダウン、公共料金の超過請求など、IT システムの不具合によるトラブルの報道が後を絶たない。私たちの生活はもはや IT なしでは語れないほど、生活のすべての面において社会インフラとしての IT 活用が行われている。電気・ガス・水道といった「ライフライン」も含む、社会・経済活動において欠くべからざる基盤だと言える。ミッション・クリティカル、セーフティ・クリティカルという単語で表現されることの多いこれらのシステムは、裏を返せば障害や機能低下が社会に与える経済面や安全面での被害が甚大だということである。ここ数年の相次ぐシステム障害のニュースは、私たちの社会基盤がいかにこのような IT システムの上に成り立っているかを再認識する機会を十二分に与えてくれた。こうした状況に、経済産業省からは本年 4 月 4 日に「情報システムの信頼性向上に関するガイドライン」が公表されている。ここでは、IT に関わるステークホルダ全員（技術者のみならず管理者・経営者までも含む）を対象とし、IT の企画・開発から保守・運用に至るライフサイクル全般に関する配慮が記述されている。この考えでは、現在多くの IT システムは本来保持すべき信頼性・安全性を具備しておらず、それゆえ品質を担保する技術は IT 業界のみならず、社会全体の急務となっている。

米国のスタンディッシュ・グループが公開する『CHAOS Report』によると、IT システム開発プロジェクトのわずか 16%のみが、当初のスケジュール／予算で予定した仕様を実現できているが、それ以外は中断や延期などの失敗プロジェクトであるとの調査結果が報告されている。そして、その原因の一つに要求仕様の不確かさがあげられている。もちろん要求仕様は機能要求も含むため、品質に直結することばかりが原因なわけではないが、われわれの経験則として非機能要求(NFR: Non Functional Requirement)の不確かさは、機能要求の不確かさに比して一般的にプロジェクトの予算やスケジュールに大きなインパクトを与える傾向にある。

品質を確保するためにも、開発プロジェクトを成功裏に終了させるためにも、いまや非機能要求を正確に記述する技術は必須であると言える。

そこで、経済産業省 ソフトウェア開発力強化推進タスクフォース 要求工学・設計開発技術研究部会 非機能要求とアーキテクチャワーキンググループ(以降、非機能要求とアーキテクチャ WG と記述)では、非機能要求を正確に記述し、IT システム全体の構造を決めるアーキテクチャ設計にどのようにインプットするかという命題をもって、伝統的に曖昧なまま進められていた要求プロセスにメスをいれようと考えた次第である。

本記述ガイドラインの位置付け

経済産業省 ソフトウェア開発力強化推進タスクフォース 要求工学・設計開発技術研究部会では、2006 年 3 月まで要求工学に関する調査を実施し、その結果、非機能要求を研究・開発することがより重要であるという認識にいたった。本記述ガイドラインは、調査結果を受けて 2006 年 4 月より活動を開始し

た非機能要求とアーキテクチャWGにおいて、2007年度の目標を非機能要求の記述ルール確定に位置付け、その記述ルールをまとめたガイドラインである。本ガイドラインの内容は、非機能要求とアーキテクチャWG内で検討・整理した記述ルールをまとめ、さらに、すでに終了したプロジェクトの要件定義書の非機能要求を本記述ルールで記述し直し、分析・評価した結果をフィードバックしたものである。この取組みにより、実際のプロジェクトにおける非機能要求が効率的、網羅的に記述することが可能となることを願うものである。

2. NFR 記述プロセス

これまでの大規模ITシステム構築プロジェクトでよく利用されてきた開発モデルは、図 2-1 左のVモデルである。Vモデルは、分析～設計～開発の流れを品質の作りこみ工程、開発～システムテストに至る流れを品質の保証工程と考えるもので、各々対応関係にあるアクティビティによって検証が行われることを示すものである。その為、システムテストになって、要求の不整合や漏れ、要求の検証ができないといった問題に直面し、大きな手戻り、コスト増を引き起こすことがあった。昨今は、図 2-1 右のWモデル [1]を推奨する動きがある。Wモデルの考え方を適用し、要求の分析の後、それをすぐに検証することができれば、後工程になってからの手戻りは防止でき、要求分析の誤りによる手戻り・影響も軽微なもので済むはずである。今回の非機能要求記述ガイドでは、非機能要求のカタログを参照することで、要求の網羅性、完全性を高めると共に、Wモデルの考え方に近づけようとしている。

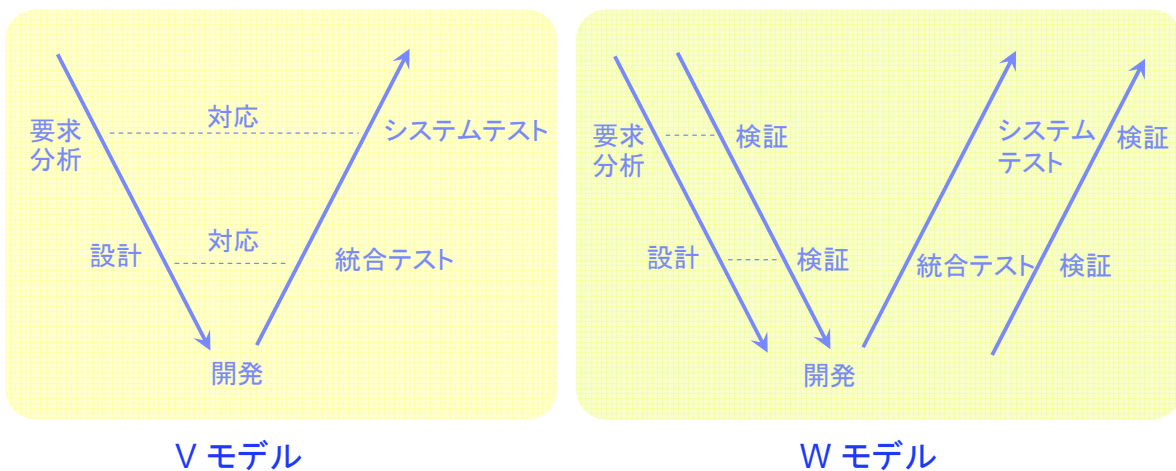


図 2-1. VモデルとWモデル

2.1. NFR 記述プロセス・フロー

非機能要求記述は、どのような手順で進めていけば良いのか、そのプロセスについて説明する。
図 2-2 に、非機能要求記述プロセス・フローと合わせて、当ガイドでの記載範囲を示す。

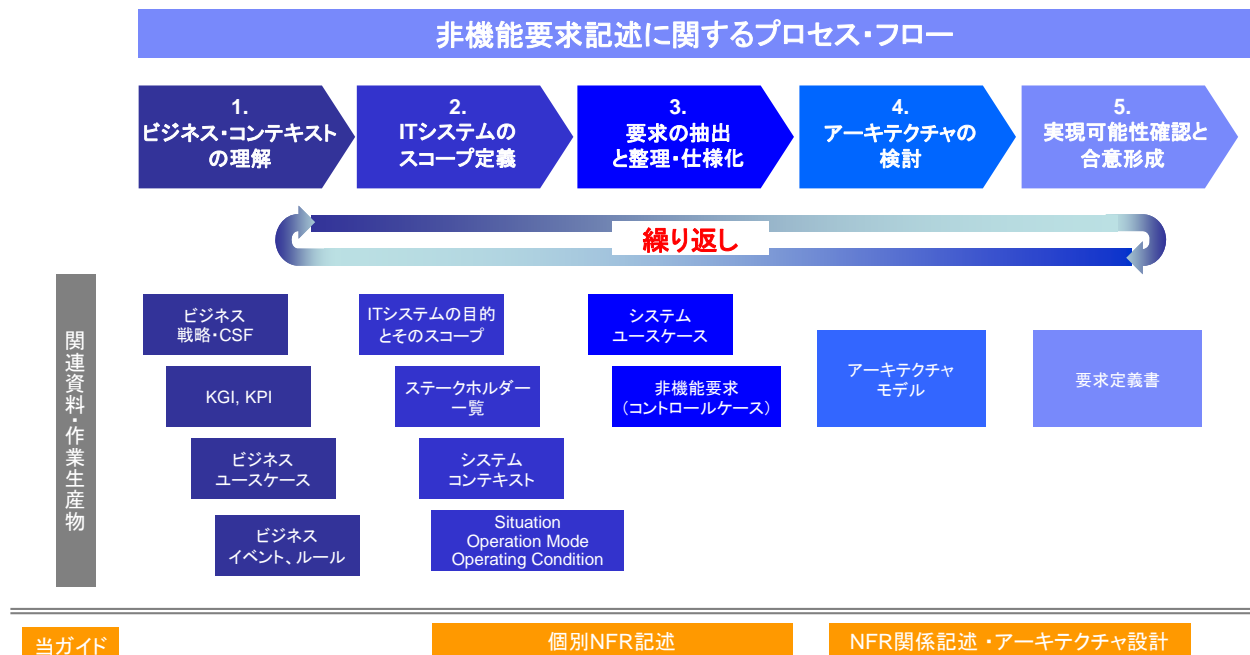


図 2-2. 非機能要求記述プロセス・フロー

大まかなプロセス・フローは次のとおりである。

(1) ビジネス・コンテキストの理解

ITシステムが必要とされるビジネス環境について理解する。そのタスクとして、

- ① ビジネス戦略とそれを達成するために必要な主要成功要因 (CSF : Critical Success Factor) が何であるかの理解
- ② CSF が達成されたか否かを評価するための重要達成目標 (KGI : Key Goal Indicator) や重要業績評価指標 (KPI : Key Performance Indicator) を整理
- ③ ビジネス・ユースケースの整理と理解
- ④ ビジネス・イベントやビジネス・ルールの整理と理解

を通じて、ITシステムが置かれるビジネス環境を理解する。

(2) IT システムのスコープ定義

IT システムが対象としている範囲を定義する作業として、次のタスクを実行する。

① IT システムの目的の定義

IT システムの目的をビジネス要求、ビジネス環境と関連させて定義する。

② IT システムのスコープの定義とシステム・コンテキストの作成

IT システムのスコープを定義し、IT システムが対象とするものと、対象外(場面として捉えるもの)を区別する。その境界(boundary)を明らかにし、システム・コンテキスト図を作成する。

③ ステークホルダー一覧の作成

関連するステークホルダーの一覧を作成し、整理しておく。

④ 場面(Situation)の検討

次にITシステムがおかれる場面(Situation)に、どの様なものがあるかを検討する。品質特性シナリオ [2]を応用し、刺激の発生源からの何らかの刺激により、場面が変化することを考えてみる。

例えば、インターネット・ショッピング・サイトが対象となる IT システムであった場合、

- (a) クリスマス・シーズンになると、クリスマス・プレゼント購入のために、顧客からの注文が増える。
- (b) 注文が増えると、IT システムに対する検索と注文のトランザクションが増加する。
- (c) システムが、通常状態で運用中である場合、
- (d) 注文はシステム上で通常どおりの応答時間で処理されなければならない。
- (e) 注文が、通常どおりの応答時間で処理されない場合、販売機会の損失となり、売上が上がらなくなってしまう。

という様なシナリオが考えられる。この (a)の「クリスマス・シーズン」の様な「システムに影響を及ぼす外部の刺激(イベント)」を検討することで、場面を洗い出すことができる。例えば、既存システム、あるいは同等システムが既に運用されている場合、日常の運用でわかっているイベントなどもヒントになるであろう。また、「システムに影響を及ぼす」とは、次の様な事がヒントになるであろう。

- ビジネス、あるいはシステムの目標達成や KPI 向上につながる事
- 顧客満足度向上や市場シェア拡大に貢献すること
- 収益の減少、資金繰りや利益の損失につながる事
- 顧客や市場シェアの喪失につながる事
- ブランドイメージの低下につながる事

⑤ 運転モード(Operation Mode)の検討

開発の対象となるシステムに、どの様なシステム運用上のモードが必要かを検討し、まとめる。

full（正常運転）、degraded（縮退運転）、limited（制限運転）、alternative（代替運転）の4つが主なモードであるが、最初は、fullとalternativeのみから検討を始め、ビジネス要求の優先度、ITシステムの要求定義、ITシステムのアーキテクチャ検討を通じ、検討を深めていくと良いであろう。ビジネス・コンテキストやシステムの形態によっては、縮退運転の逆となる性能・機能を向上させた Upgrade モードや、システムの能力上限値を拡大して短時間だけ運用するような Hyper モードなどが考えられる。どの様なシナリオやイベントにより、運転モードが変化するかを検討を重ねながら整理すると良いであろう。

⑥ 稼働条件(Operating Condition)の検討

稼働条件については、usual(通常時)、surge(予想可能なピーク)、burst(予測不可能なピーク)を適用すると良いが、システムの置かれている場面(④参照)により、surgeでもクリスマス・シーズンのsurgeと平日のsurgeとは異なる非機能要求を取り得ることに注意が必要である。

(3) 要求の抽出と整理・仕様化

機能要求および非機能要求の抽出と整理・仕様化の作業として、次のタスクを実行する。

① システム・ユースケースの作成

アクターとITシステムのやりとりをシステム・ユースケースとして定義し、ITシステムが実現すべき機能要求を記述する。この時、アクターの一覧とユースケースの一覧に加え、アクターとユースケースの関連表(表 3-4 参照)も整理・作成しておくとうまいだろう。

② 非機能要求の抽出と整理

要求抽出の過程で、あるシナリオをITシステムで実行することを想定した場合、ある場面におかれたITシステムが、ある運転モードと稼働条件の下、どの様な非機能要求が求められるかを定義する。この時、XMLスキーマ(3.2.2 参照)を利用して、非機能要求の達成指標を定義する。

③ コントロールケース(Control Case)の作成

②で整理されたシナリオ、場面、運転モード、稼働条件をコントロールケースとして記述する(コントロールケースの詳細は3章で後述)。

④ インパクト(Impact)の定義

コンテキストとして、定義された非機能要求が満足されない場合、どの様な影響があるかを検討し、コントロールケースに記述する。特に KPI やビジネスへの影響が大きいものについては、注意しておくこと。

(4) アーキテクチャの検討

(1)(2)(3)の資料や作成物を参照しながらアーキテクチャの検討を行う。

① 要求の優先順位の検討

IT システムの存在意義を大きく左右するユースケースや実現しなければ影響の大きいコントロールケースを選定する。

② NFR 関係記述による仕様の完全性とアーキテクチャの検討

本ガイドの4章 NFR関係記述を参照して、ITシステムに重要な別の非機能要求と相関関係にある非機能要求がどれであるかを認識する。また、3.3.6コントロールケースの整理の工夫(41 ページ参照)で紹介しているテクニックを利用し、要求間での不整合やユースケースとコントロールケースの関連を整理する。

③ アーキテクチャ上の意思決定

コントロールケースで定義されている条件(シナリオ、場面、運転モード、稼働条件)と原理原則(Principle)、アーキテクチャ・パターンを紐付け、アーキテクチャ設計上の意思決定を行い、IT システムに求められる要求の実現手段であるアーキテクチャ設計とその意思決定の説明をドキュメント化する。

(5) 実現可能性確認と合意形成

意思決定したアーキテクチャが実現可能なものかどうかを確認し、ステークホルダとの間で合意する。

① 実現可能性の確認

意思決定したアーキテクチャが実現可能なものかどうか、インスペクションやウォークスルーなどの技術を利用して検証する。ある非機能要求の要求レベルや場面が変わったことで、影響を受ける要求もある。要求に関する環境の変化や内容の変更が発生する度に実現可能性の確認を実施する。

② 合意形成

実現可能性が確認できたアーキテクチャをステークホルダと合意する。

※以上の (1)～(5)のタスクをプロジェクトの進捗や要求の明確さ度合いに応じ、繰り返し、実施することで、より精緻なアーキテクチャに仕上げていく。

3. 個別 NFR 記述

3.1. 趣旨説明

当該記述ガイドでは、前章で説明したとおり 2 種類の記述に関してその記述方法を解説する。個別記述はそのうちの一手段であり、要求記述内で指定される単一の非機能要求に関する記述項目の書き方を定めるものである。前述したように、関係記述は個々の非機能要求の間に依存関係や漏れがないかをチェックするリストのように使用したり、あるいは典型的な非機能要求の全体をカタログとして保管したりすることに主眼を置いている。これに対し、個別記述は個々の記述の曖昧さを払拭し、ブレの無い明確な記述として非機能要求の仕様を正しく書き残すことを目的としている。

方法としては、文章記述される(モデルや表などではなく)要求仕様内に、キーワード定義をしたタグを埋め込み、タグによって記された部分は標準化された記述内容として整合性を確保しながら、仕様の有無および内容を明確にするということを試みる。具体的には、XML で定義したいわば「NFR オントロジー」を使用して記述するものだが、本ガイドでは主にシステムの「効率性 (efficiency)」と「回復性 (recoverability)」に関してプロトタイプを記述する。

非機能要求とアーキテクチャWGの目的は非機能要求の記述標準を定めた上で、それをサポートする記述ツールを提供することにあるが、本ガイド執筆時点では記述標準の一部を手書きでパイロット試行する段階であることを念頭に置いていただきたい。

3.2. 個別 NFR 記述ルール

2006 年度の非機能要求とアーキテクチャ WG 活動でまとめた非機能要求に関する問題点のうち、次の 2 点の解決案として、非機能要求記述の XML スキーマを定義した。

- 多くの要求定義成果物において非機能要求記述が体系的に記述されていない。
- 要求定義成果物にそもそもどのような非機能要求項目を記述すべきか理解されていない。

3.2.1. コントロールケースによる非機能要求定義

ここで、今回の非機能要求定義の鍵となる“コントロールケース(Control Case)”について、Zou-Pavlovski[3]によって導入されたコントロールケースの概略を述べる。

Zou-Pavlovski によるコントロールケースの定義

本節では、Joe ZouとChristopher J. Pavlovskiによって提案された「コントロールケースによる非機能要求定義」の概略を [3]を基に説明する。

Joe ZouとChristopher J. Pavlovskiによって提案されたコントロールケースには二種類あり、各々概念コントロールケース(Conceptual Control Case)、詳細コントロールケース(Detailed Control Case)と呼ぶ。概念コントロールケースとは、性能(performance)、回復性(recoverability)、可用性(availability)、その他システムの非機能的側面にかかわる「リスク」を書き下したものである。例えば、「システム性能が不十分だと、利用者の要求の処理が遅れ、顧客を失ってビジネスに損害を与える恐れがある」といったことを書く。一方詳細コントロールケースとは、概念コントロールケースの記述を詳細化して、想定される損害を回避(あるいは軽減)するためにシステムとして何をすべきかを個々の状況について規定したものである(図 3-1 参照)。



図 3-1. Joe Zou と Christopher J. Pavlovski によって提案されたコントロールケース

リスクとは

まず、リスクとは何かを定める。個々のリスクは、以下の三つの要素に分解して考えることができる。

- ①システムをとりまく外部環境条件が悪化した場合に、
- ②システムに障害(不都合)が生じ、
- ③その結果、システムを運用したビジネスが損失を被る。

[3]では、リスクとはこれら三つの要素を列挙することで定められる。

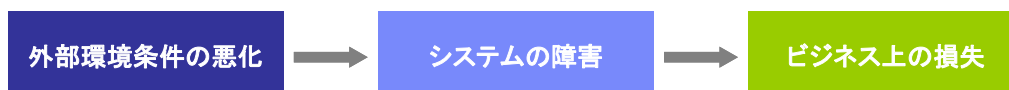


図 3-2. リスクを構成する3つの要素とその関係

概念コントロールケースの定義

概念コントロールケースは、上に挙げたリスクの三要素- 外部環境条件の悪化、システムの障害、およびビジネス上の損失- および補足情報(NFR Category)を次の書式で書き下したものである:

①外部環境条件の内の何が変化(悪化)するのか。

これは“Operating Condition:”に記述する。

②障害・損害の具体的な内容.

(a) Quality of Service (QoS) の面でシステムにどのような障害(不都合)が生じ、

(b) その結果としてビジネスの面でどのような損害が生じるか。

これらを“Description:”に記述する。

③上記②(a) の QoS の種別

これは“NFR Category”に記述する。

以下に、[3]にある概念コントロールケースの例を示す(図 3-3)。

<p><u>Conceptual Control case:</u> Control response time</p> <p><u>Operating Condition:</u> ユーザからシステムへのリクエスト量(システムにかかる負荷)が変化する.</p> <p><u>Description:</u> 多数のユーザが同時にシステムを使用して負荷が増大した場合、 (a) 応答時間が悪化し、 (b) その結果として、ユーザ数の減少を招いて (経済的) 損害を生じるリスクがある</p> <p><u>NFR Category:</u> Performance および Capacity</p>
--

図 3-3. 概念コントロールケースの例 [3]

リスク評価による詳細コントロールケースの定義

リスク評価を通して、非機能要求を詳細に定義する。リスク評価の具体的な手順として、表 3-1 にNIST[4]の9段階プロセスを示す:

表 3-1 . NIST のリスク評価プロセス

1	システムの特性定義(System characterization)
2	脅威の特定(Threat identification)
3	脆弱性の特定(Vulnerability identification)
4	管理策の分析(Control analysis)
5	可能性の判断(Likelihood determination)
6	影響の分析(Impact analysis)
7	リスクの判断(Risk determination)
8	推奨管理策(Control recommendations)
9	結果の文書化(Result documentation)

このうち、5、6、7 が特に重要になる。これらを言い換えると以下のようになる:

- ① ある外部環境条件が成立する可能性(likelihood)を見積もる
- ② 成立した場合の損害の大きさ・損害額(impact)を見積もる
- ③ ①②からリスク(可能性× 損害の大きさ)を見積もり、それを基に、環境条件毎に妥当な Service Level Requirement (以降、SLRと記述)を定める。すなわち、生じ得る損害の大きさと、損害を回避あるいは軽減するためのコストとがバランスするようにSLRを定める(補足説明の項参照)。

実際に図 3-3 を基にリスク分析を行なって作成した詳細コントロールケースを図 3-4 に示す。

補足説明 :

上記 ③について補足する。

リスクの回避・軽減には、(システム増強のための)新たな投資が必要になる。③の段階で、投資額を合理的に決定するにはどうすればよいだろうか。一例として、投資額(X)とビジネス収益(Y)との関係を基に、この額を決定する手順を以下に与える。

- ③(a) ①②から、リスクの大きさ(例えば、確率 × 損害額)を求め、これを「予想される損失額(期待値)」と捉える。損失が全くない場合の収益からこの額を差し引いた値をY0(円)とする。

- ③(b) (システム増強の) 投資を X (円) 行なった時の収益を Y とする($X=0$ の時 $Y=Y_0$, $X>0$ の時 $Y > Y_0$)。すると、 $Y = Y(X)$ を効用関数とみなせば、 $\Delta Y / \Delta X = 0$ となる X が「合理的投資額」になる(限界効用)。
- ③(c) 合理的投資によってシステムを増強したとして、個々の外部環境条件に対してシステムが保証できる QoS を求め、それを SLR として定める。

CONTROL CASE: Control response time		
Control Case ID: CC-001		
Operating condition: Concurrent users load.		
Description: Under multiple concurrent users load, the system's response time may become unacceptable to end users which lead to the risk of losing customers for the business. This control case defines the maximum response time for various transactions that the system must meet in order to mitigate the risk.		
NFR Category: Performance and Capacity.		
Associated Use Cases: Register user, Authenticate User, Transfer fund, Check Balance, Pay Anyone.		
Regulatory Constraints: Audit trail for each transaction must be captured, stored and retrievable.		
Business Constraints: Payment transaction needs one working day for clearance.		
Technical Constraints: Multi-tier J2EE architecture.		
Vulnerability: Uncertain bandwidth in internet environment, dependency on ISP network infrastructure.		
Threat Source: Hackers, crime syndicates, unexpected user load.		
Operating conditions	Control Target (SLR)	
1. Peak load time: 10am-12am, 2pm-4pm week day, 10am-12pm Saturday Maximum concurrent active sessions $\leq 10,000$.	1. 90% of the user response time should be less or equal than 5 seconds. 95% of the user response time should be less than 10 seconds.	
2. Normal Load time: outside peak load time, Maximum concurrent active sessions $\leq 1,000$.	2. 90% of the user response time should be less or equal than 3 seconds. 95% of the user response time should be less than 8 seconds.	
Impact if SLR not met: Estimate that the business will lose 20% customers to competitors.		
Impact Rating	Likelihood	Risk Rating
High	High	High
Controls: Load balancing and clustering of the application. Use cache to improve response time. Negotiate network bandwidth SLA with ISP.		
Residue Risk: Low		

図 3-4. 詳細コントロールケース

3.2.2. 非機能要求記述のXMLスキーマ

非機能要求とアーキテクチャWGでは、Zou-Pavlovski[3]によって導入されたコントロールケースをベースに、コントロールケースを拡張した。図 3-5 に非機能要求とアーキテクチャWGで拡張した非機能要求記述コントロールケースのXMLスキーマに関する最上位階層の木構造を示す。

システムに係る前提の事項を `contextDefinition` という要素にまとめている。また、システムを取り巻く環境に係る前提事項や求められている非機能要求をコントロールケース記述として定義している。前述の `contextDefinition` 要素はコントロールケースの記述とは別なグループとして定義する。また、コントロールケース記述は `controlCase` という要素にて定義されるが、大きく分けてコントロールケース自体の説明に使用される部分と、SLR の具体的指示項目として記述される部分に分けている。

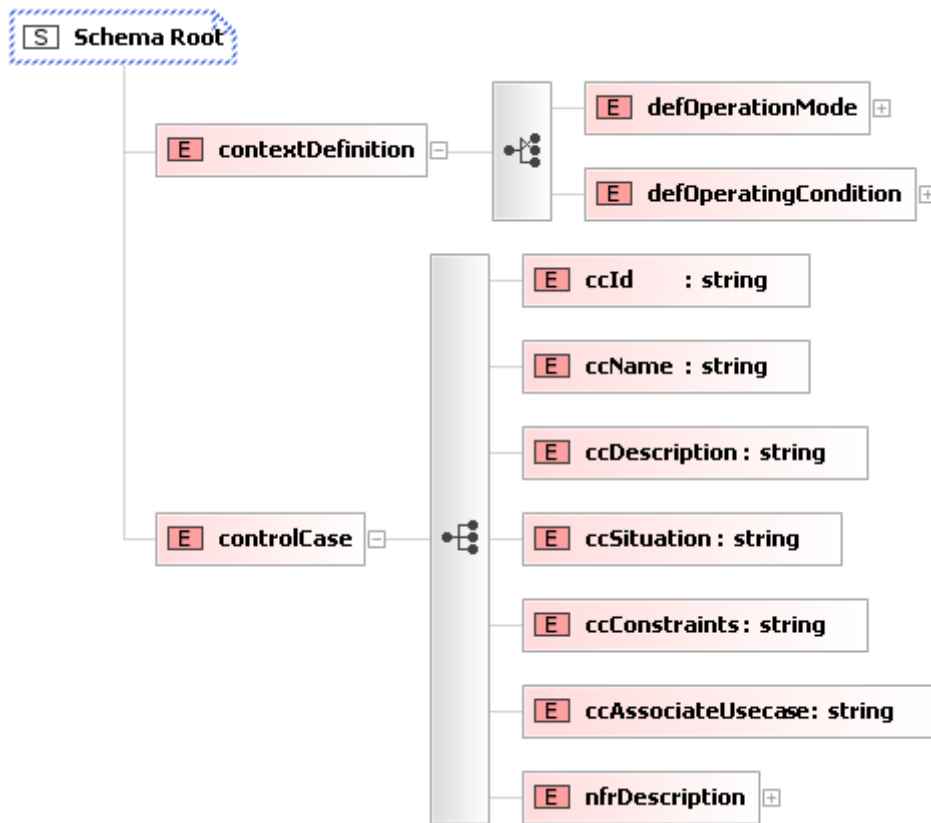


図 3-5. 最上位スキーマ構造

contextDefinition 要素

contextDefinition要素では、NFR記述の中で指定される運転モード(defOperationMode要素)と稼働条件(defOperatingCondition要素)の2種類に関して定義を行う。ここでは表 3-2 に示す記述を可能にしている。

表 3-2. contextDefinition 要素

defOperationMode 要素 (運転モードの定義)	full (正常運転)
	degraded (縮退運転)
	limited (制限運転)
	alternative (代替運転)
defOperatingCondition 要素 (稼働条件の定義)	usual (通常時)
	surge (予測可能なピーク時)
	burst (予測不能なピーク時)

各要素は、自由記述でそれぞれの定義を書けるよう string 型としている。これらの定義要素は、NFR記述内のそれぞれの要素内で列挙型として紐づけられている。

contextDefinition 要素のスキーマ構造を 図 3-6 に示す。また、スキーマ定義文書(contextDefinition要素部分のみ)をリスト 3-1 に示す。

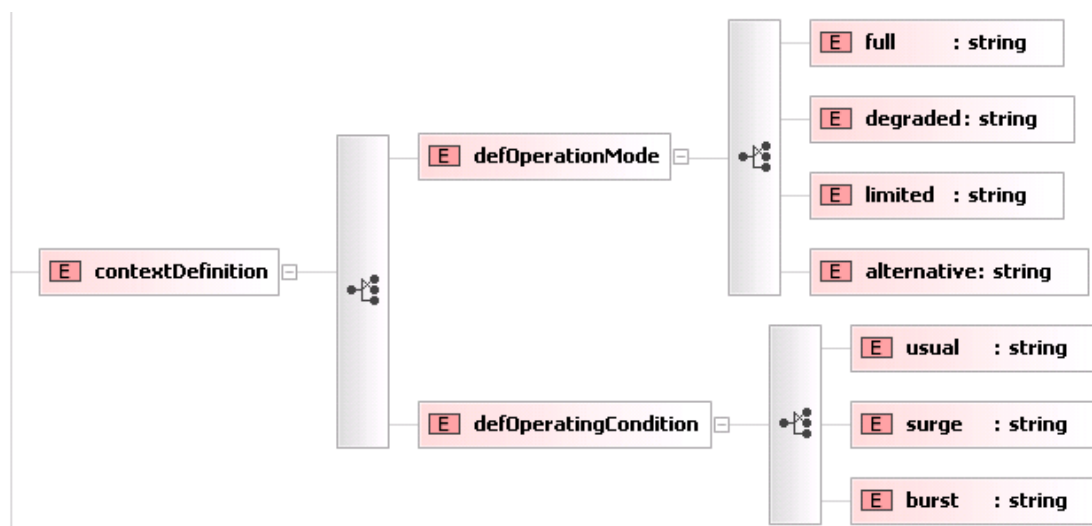


図 3-6. contextDefinition 要素のスキーマ構造

```

<xs:element name="contextDefinition">
  <xs:complexType>
    <xs:all>
      <xs:element name="defOperationMode">
        <xs:complexType>
          <xs:all>
            <xs:element name="full" type="xs:string" />
            <xs:element name="degraded" type="xs:string" />
            <xs:element name="limited" type="xs:string" />
            <xs:element name="alternative" type="xs:string" />
          </xs:all>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
      <xs:element name="defOperatingCondition">
        <xs:complexType>
          <xs:all>
            <xs:element name="usual" type="xs:string" />
            <xs:element name="surge" type="xs:string" />
            <xs:element name="burst" type="xs:string" />
          </xs:all>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
    </xs:all>
  </xs:complexType>
</xs:element>

```

リスト 3-1. contextDefinition 要素の XML スキーマ定義文書

運転モードは、予め

表 3-3 の様に定義していたが、特に縮退運転については、「システムに障害が発生したときに処理能力や機能を落として、システムの稼働を維持することである」と一般的には言われていることもあり、制限運転との区別もつきにくい場合が多々ある。そこで、degraded(縮退運転)と limited(制限運転)についての定義は、必ず、プロジェクト内で統一した定義を行う必要がある。

表 3-3. 運転モードの定義

	定義
defOperationMode (運転モード)	full(正常運転)
	degraded(縮退運転)
	limited(制限運転)
	alternative(代替運転)

運転モードの定義例を下記に示す。

例)

システムが機能A、B、C、Dという4つのサービスを提供している場合(図 3-7)、

- full(正常運転)は、全機能がフルサービスで提供している状況
- degraded(縮退運転)は、全機能がサービスレベル(処理能力)を下げてサービスを提供している状況
- limited(制限運転)は、一部機能のサービスを停止している状態
- alternative(代替運転)は、全機能を代替手段で実現している状況

と定義している(図 3-8)。

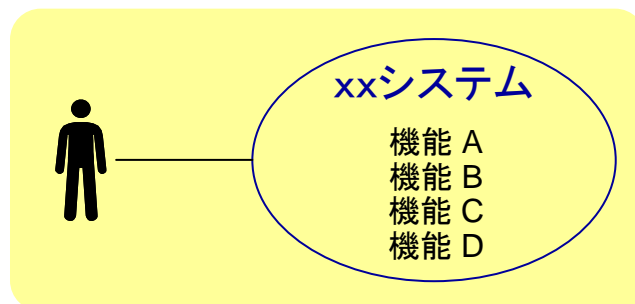


図 3-7. システム・コンテキスト

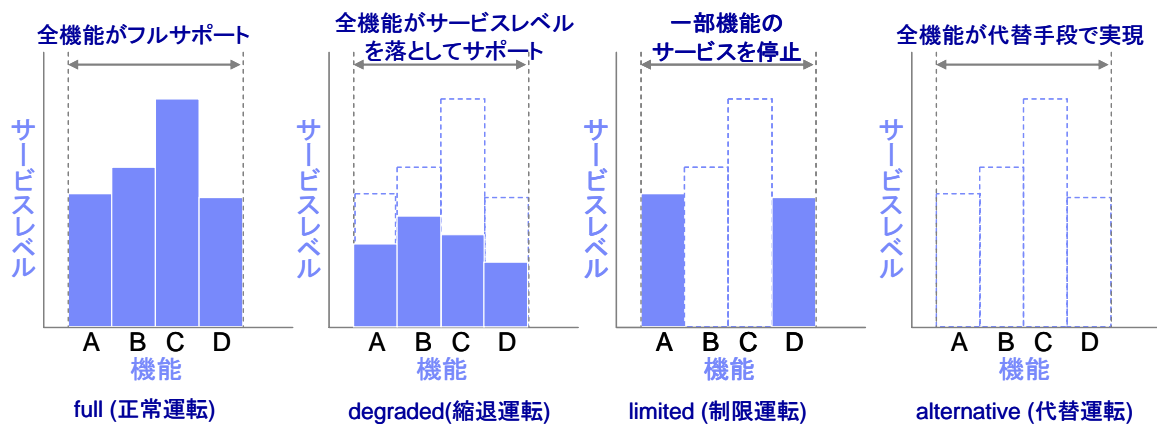


図 3-8. 運転モードの定義

controlCase 要素

controlCase 要素は非機能要求とアーキテクチャ WG で目指していた個別 NFR 記述をコントロールケースの考え方を取り入れて強化したもので、ユースケースに対応して実現すべきコントロールケースの記述と、実現するための非機能要求(サービス実現という観点からは SLR としたほうが適切かもしれない)の記述を定義するような構造にしている。

記述内の context 情報には、contextDefinition 要素で定義する運転モードと稼働条件を指定するようにしている。operationMode 要素は {full/degraded/limited/alternative} の列挙型(enumeration)、operatingCondition 要素は {usual/surge/burst} の列挙型(enumeration)で指定してある。これらは NFR 指定を書く前のコンテキスト情報としてまとめてみた。また、これに呼応する形で impact も入れている。

RLO(Recovery Level Objective)は本来efficiency以下の構造の参照となると思われるが、そうではないケースも考えられるため、現段階では、単にstring型を指定している。RLOに関しては、今後、更なる議論が必要であろう。

図 3-9 にスキーマ構造を示す。またリスト 3-2 にスキーマ定義文書を示す。

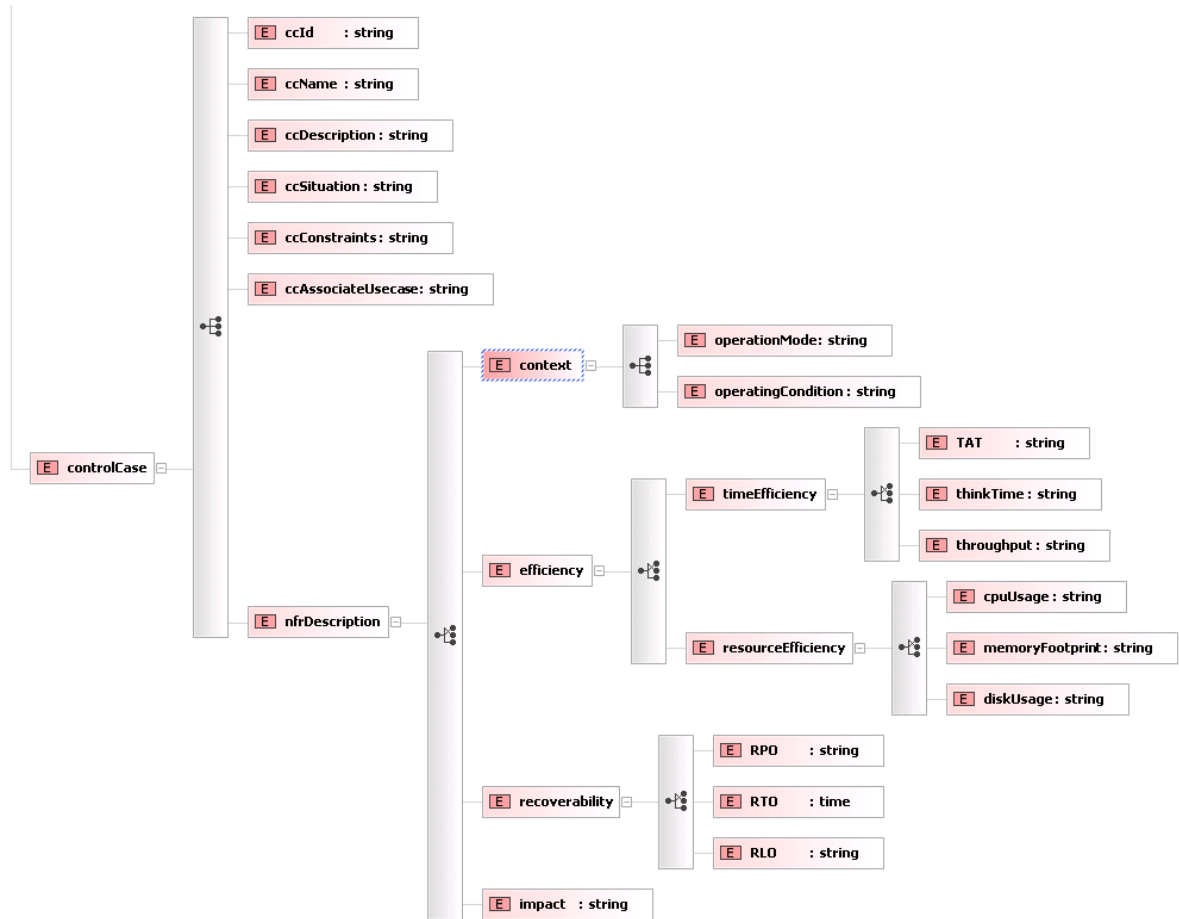


図 3-9. controlCase 要素と包含する NFR 記述 (efficiency および recoverability のみ) のスキーマ構造

```

<xs:element name="controlCase">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="ccId" type="xs:string" />
      <xs:element name="ccName" type="xs:string" />
      <xs:element name="ccDescription" type="xs:string" />
      <xs:element name="ccSituation" type="xs:string" />
      <xs:element name="ccConstraints" type="xs:string" />
      <xs:element name="ccAssociateUsecase" type="xs:string" />
      <xs:element name="nfrDescription">
        <xs:complexType>
          <xs:all>
            <xs:element name="context">
              <xs:complexType>
                <xs:sequence>
                  <xs:element name="operationMode">
                    <xs:simpleType>
                      <xs:restriction base="xs:string">
                        <xs:enumeration value="full" />
                        <xs:enumeration value="degraded" />
                        <xs:enumeration value="limited" />
                        <xs:enumeration value="alternative" />
                      </xs:restriction>
                    </xs:simpleType>
                  </xs:element>
                  <xs:element name="operatingCondition">
                    <xs:simpleType>
                      <xs:restriction base="xs:string">
                        <xs:enumeration value="usual" />
                        <xs:enumeration value="surge" />
                        <xs:enumeration value="burst" />
                      </xs:restriction>
                    </xs:simpleType>
                  </xs:element>
                </xs:sequence>
              </xs:complexType>
            </xs:all>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>

```

```

        </xs:element>

<xs:element name="efficiency">
  <xs:complexType>
    <xs:all>
      <xs:element name="timeEfficiency">
        <xs:complexType>
          <xs:all>
            <xs:element name="TAT" type="xs:string" />
            <xs:element name="thinkTime" type="xs:string" />
            <xs:element name="throughput" type="xs:string" />
          </xs:all>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
      <xs:element name="resourceEfficiency">
        <xs:complexType>
          <xs:all>
            <xs:element name="cpuUsage" type="xs:string" />
            <xs:element name="memoryFootprint" type="xs:string" />
            <xs:element name="diskUsage" type="xs:string" />
          </xs:all>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
    </xs:all>
  </xs:complexType>
</xs:element>

<xs:element name="recoverability">
  <xs:complexType>
    <xs:all>
      <xs:element name="RPO" type="xs:string" />
      <xs:element name="RTO" type="xs:time" />
      <xs:element name="RLO" type="xs:string" />
    </xs:all>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="impact" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>

```



```
</xs:complexType>
</xs:element>
```

リスト 3-2. controlCase 要素のスキーマ定義文書

XML 文書

このスキーマを使った XML 文書は、以下の①②で示すようになる。
nonNamespaceSchemaLocation 属性は名前空間が指定されていないために、今回はファイルのローケーションが指定されている。本来は、SEC で名前空間を定義し、公開すべきところである。

①contextDefinition 要素を使った XML 文書の例

contextDefinition要素を使った文書の例を示す(リスト 3-3)。ここでは運転モードと稼働条件を記述している。説明の記述中には、可読性を高めるために意識的に改行を施してあるが、もちろん本来改行は不要である。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<contextDefinition xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="file:///D:/@Works/IPA/SEC/SecNfrSchema/secNfrSchema.xsd">
  <defOperationMode>
    <full>当該ECサイトにおけるすべてのアプリケーションの機能が提供された状態で
      システムが稼働している状況</full>
    <degraded>当該ECサイトにおけるアプリケーションの一部の機能を作動させずに
      システムが稼働している状況。縮退の対象は売れ筋商品速報機能および配送状況確認機能。
      縮退してはならないものは決済機能および在庫引当て機能。</degraded>
    <limited>制限稼働は縮退の優先順位にしたがって下位の機能で制限可能なものから実施。
      同時ログオン・ユーザ数および取扱商品カテゴリに関して制限を課す。同時ログオン・ユーザ数は
      制限の第1段階で5,000ユーザ、第2段階で500ユーザを目処とし、取扱商品カテゴリは該当時の
      取引状況をみて判断する。</limited>
    <alternative>代替手段（代替マシンによる稼働？）は運用・障害設計にて検討する。
      （要求定義局面にて確定できず）</alternative>
  </defOperationMode>
  <defOperatingCondition>
    <usual>同時ログオン・ユーザ数 最大10,000, 平均30TRX/sec</usual>
    <surge>同時ログオン・ユーザ数 最大100,000, 平均100TRX/sec</surge>
```

```
<burst>surge状態を上回る状態が一定間隔に断続的あるいは継続的におきる状況</burst>
</defOperatingCondition>
</contextDefinition>
```

リスト 3-3. contextDefinition 要素を使った XML 文書の例

②controlCase 要素を使った XML 文書の例

controlCase 要素を使用した XML 文書の例を示す(リスト 3-4)。timeEfficiency 要素にも、ResourceEfficiency 要素にも書きにくい項目、書けない項目があるが、すべての項目が必須記述ではないため、省略するものがあるもよい。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<controlCase xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="file:///D:/@Works/IPA/SEC/SecNfrSchema/secNfrSchema.xsd">
  <ccId>CC-001</ccId>
  <ccName>ECサイトの応答時間</ccName>
  <ccDescription>ECサイトの応答時間が悪化すると顧客が取引の継続を中止し、販売機会が失われる。
</ccDescription>
  <ccSituation>多数のユーザがECサイトに同時にアクセスした場合</ccSituation>
  <ccConstraints>全てのトランザクションの証跡を取得・保存し、また取り出せること</ccConstraints>
  <ccAssociateUsecase>UC-001, UC-002</ccAssociateUsecase>
  <nfrDescription>
    <context>
      <operationMode>full</operationMode>
      <operatingCondition>usual</operatingCondition>
    </context>
    <efficiency>
      <timeEfficiency>
        <TAT>90%のトランザクションが2秒以内, 95%が5秒以内</TAT>
      </timeEfficiency>
      <resourceEfficiency>
        <cpuUsage>60%程度</cpuUsage>
      </resourceEfficiency>
    </efficiency>
    <recoverability>
      <RPO>障害直前にコミットされた時点までの回復。処理中のトランザクションはすべて破棄する。</RPO>
      <RTO>基本的なソフトウェア・バグ, アプリケーション・エラーによる場合, 30分以内に回復すること。</RTO>
```

```

    <RLO>基本的に全機能を通常稼働の状態に戻すことを目標とする。しかし、RTO時間内に通常稼働が無理な
        場合は、縮退・制限運転を検討する。</RLO>
</recoverability>
<impact>通常取引の20%の顧客取引を失う</impact>
<context>
    <operationMode>full</operationMode>
    <operatingCondition>surge</operatingCondition>
</context>
<efficiency>
    <timeEfficiency>
        <TAT>90%のトランザクションが5秒以内、95%が10秒以内</TAT>
    </timeEfficiency>
    <resourceEfficiency>
        <cpuUsage>90%程度</cpuUsage>
    </resourceEfficiency>
</efficiency>
<recoverability>
    <RPO>障害直前にコミットされた時点までの回復。処理中のトランザクションはすべて破棄する。</RPO>
    <RTO>すべてのエラーケースにおいて10分以内の回復を試みる。</RTO>
    <RLO>基本的に全機能を通常稼働の状態に戻すことを目標とする。しかし、回復が困難な場合は、
        段階的な判断により縮退運転を実施する。</RLO>
</recoverability>
<impact>通常取引の50%の顧客取引を失う</impact>
</nfrDescription>
</controlCase>

```

リスト 3-4. controlCase 要素を使った XML 文書の例

今回のNFR記述のXMLスキーマの全体構造を図 3-10 に示す。

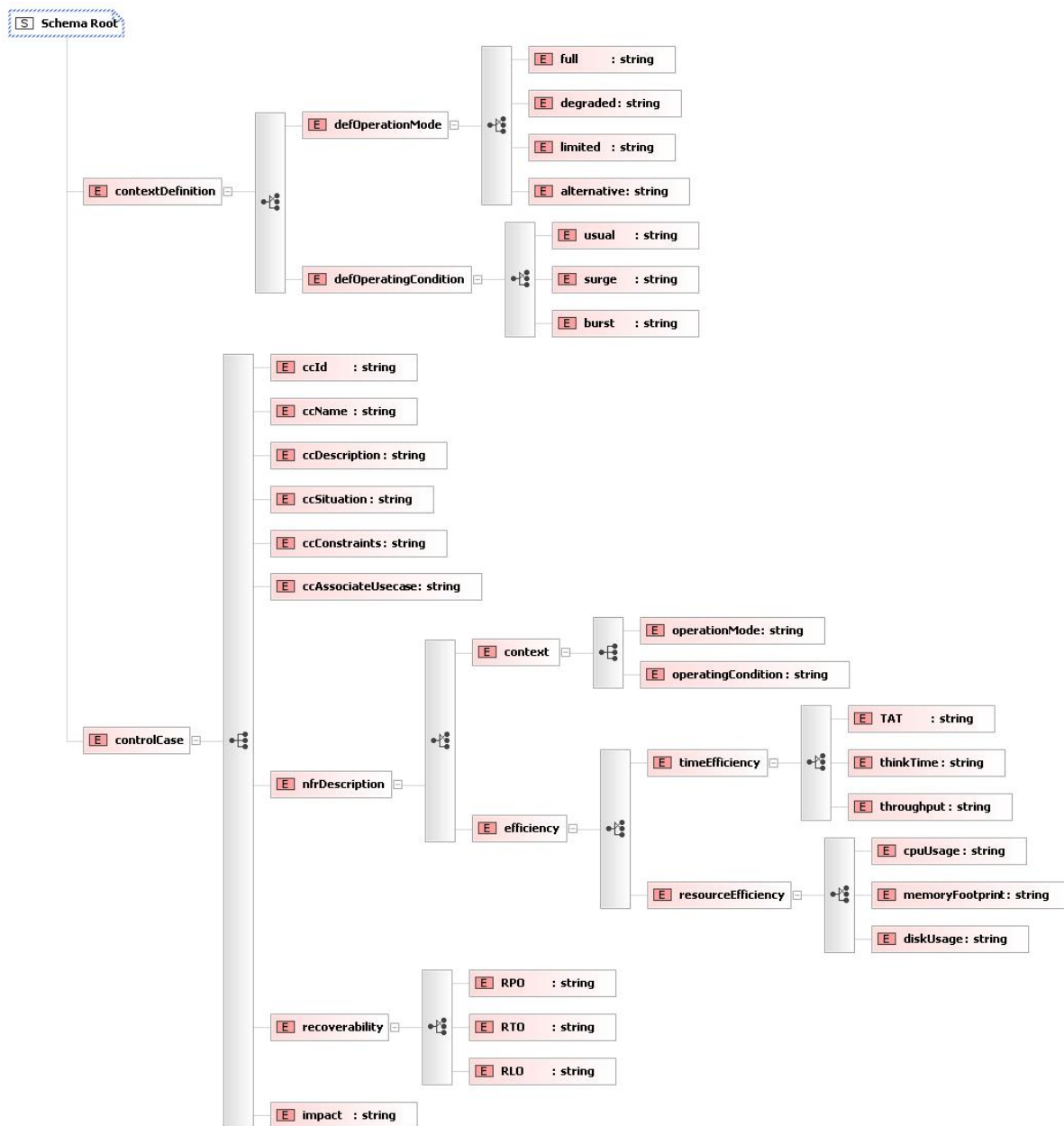


図 3-10. NFR 記述の XML スキーマの全体構造

3.3. 個別 NFR 記述 Tip

ソフトウェア品質特性(ISO/IEC 9126, JIS X 0129)の指標(メトリクス)について非機能要求とアーキテクチャ WG で議論した際、参照したソフトウェア品質評価ガイドブックから以下の知見を得た。

ソフトウェア品質評価ガイドブックでは、主に直接的に測定可能な粒度の細かい指標(メトリクス)を選択している。この指標でシステムの品質特性を定義する場合、ビジネス目標の達成にどのように貢献するかというトレーサビリティが不明確である。ここでは、ビジネスの目的を達成する上で重要な非機能要求の書き方について、いくつかの手法を紹介する。

3.3.1. システムズ・エンジニアリングの MOE/MOP/KPP/TPM による非機能要求の書き方

高度なテクノロジーを活用した複雑なプロダクト(たとえば、宇宙船、航空機、艦船など)を中心にしたシステムを対象にしているシステムズ・エンジニアリングでは、取得者(Acquirer)側のステークホルダ観点で、任務(Mission)やオペレーション目標の達成を評価する尺度として MOE(Measure of Effectiveness)を定義している。有効性(Effectiveness)とは、サービスに適合すること、または、意図された結果を提供することを評価する品質である。MOE を実現する上で重要なパフォーマンスを定量的に計測する目標値と閾値(Thresholds)を KPP(Key Performance Parameter)として定義している。システムズ・エンジニアリングでは、パフォーマンスとは、機能要求(システムが“すること”)に対する定量的な品質特性全般を意味している。機能要求だけでは、必ずしも“サービスに適合すること”を示せないため、パフォーマンス要求が定義される。

供給者(Supplier)側の観点で、MOEに必要なシステム・レベルのパフォーマンス要求の達成を評価する MOP(Measure of Performance)を定義している。MOPは、取得者側が定義した KPP を供給者側の観点で計測可能な尺度に洗練したものである。さらに、MOP を実現する上で重要な設計、実装されるシステムのアーキテクチャ構成要素のレベルに MOP をブレイクダウンした TPM(Technical Performance Measure)が定義される。システムズ・エンジニアリングでは、もし、それが達成されないと、コスト、スケジュール、または、パフォーマンスのリスクになる、重要な技術上の閾値やパラメータに限定して TPM を定義している(図 3-11)。システムズ・エンジニアリングの TPM を導入することで、ビジネスの目的とトレーサビリティがある非機能要求を定義できる。

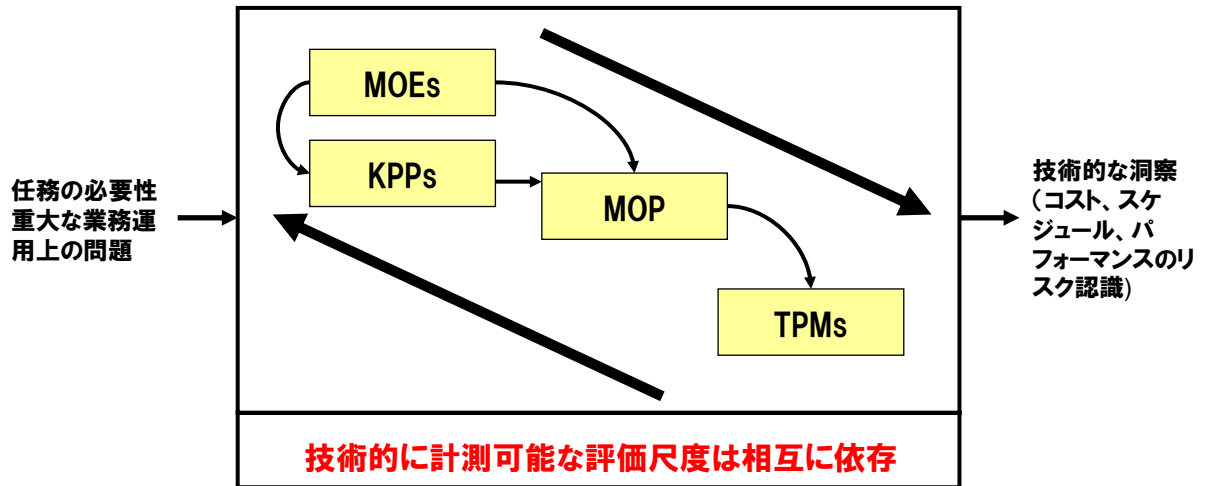


図 3-11. MOE, KPP, TPMの関係 [5]

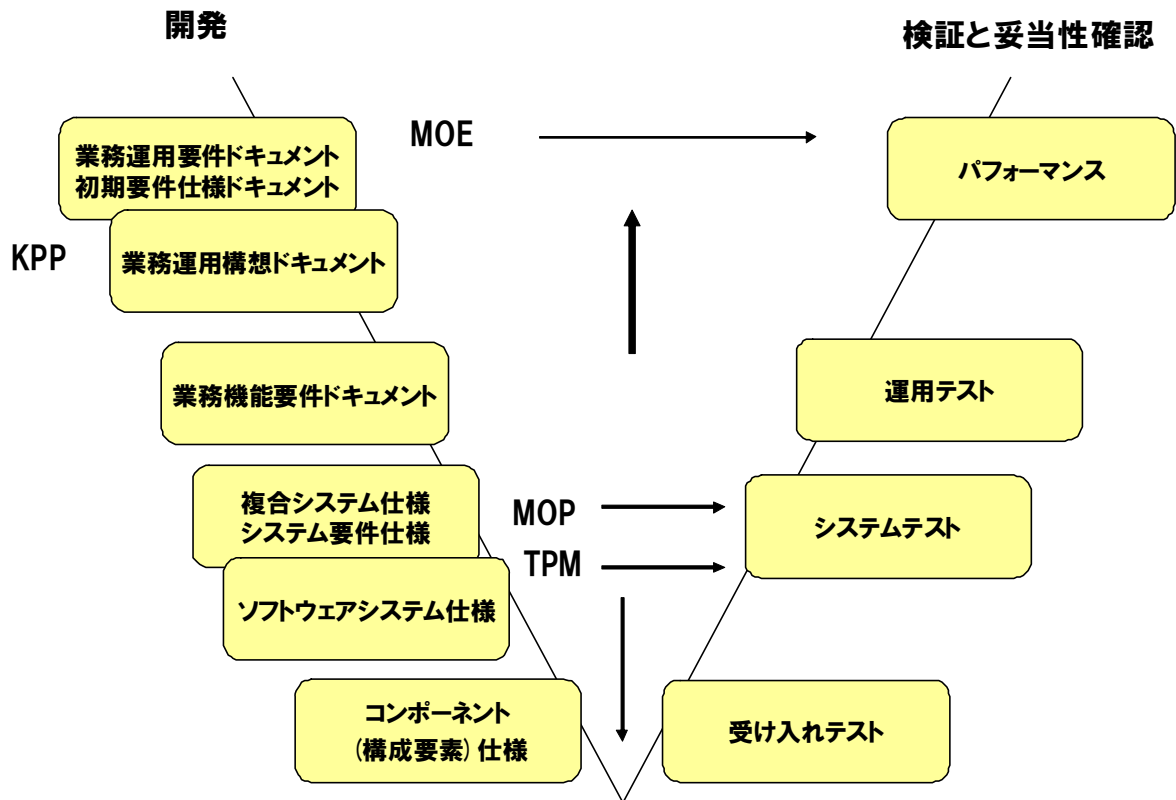


図 3-12. TPMとVモデルの関係 [5]

なお、TPMは、絶対値ではなく、リスク、つまり、見積もり値の上下に確率・統計の偏差がある。この偏差は、エンジニアリングを実施して不確かさを減少させ、精度を向上させる必要がある。受け入れ基準の下限が閾値(Threshold)であり、システム要求仕様の段階で、見積もり値の偏差も含めて、閾値を達成できないTPMは、アーキテクチャ、または、要求を見直す必要がある。設計の過程で見積りの精度を高め、コンポーネント仕様の段階では、リスクを完全に許容できる精度にする必要がある。なぜなら、これ以降は、開発を開始し、アーキテクチャの変更ができなくなるからである(図 3-12)。

3.3.2. CSF, KGI, KPI を活用した非機能要求の書き方

システムズ・エンジニアリングのMOE、KPP、MOP、TPMとよく似た考え方として、ビジネスの業績評価や戦略立案に用いられるバランスド・スコア・カードの指標がある。これをシステム要求の定義に活用し、ビジネス目標から重要目標達成指標(KGI)、主要成功要因(CSF)、重要業績評価指標(KPI)を定義して、トップダウンでシステムの要求を定義するアプローチは、特にシステムの性能指標の一つであるスループット(効率性:時間効率性)をビジネス・パフォーマンスと関連付けて定義する上で効果的な手法である。

KGI は、経営目標が達成されたことを定量的に測定できる尺度で示した経営指標である。たとえば、X 年後に利益を YYY 億円にする、新商品の売上比率を ZZ%以上にする、などが KGI に相当する。CSF は、KGI の実現に必須になる重要な経営施策である。CSF とするには、KGI 達成の手段として論理的な根拠が明確な重点施策に絞り込む必要がある。たとえば、X 年後に利益を YYY 億円にする KGI を達成するには、「インターネットチャネルにより新規顧客獲得と販売コストの削減が可能で、かつ、既存の物流システムが利用可能な商品を対象にした EC(e-commerce)事業を立ち上げる」などの経営施策が CSF に相当する。最終目標(End Goal)になる KGI を達成するためには、それを実現する CSF の達成も定量的に測定できる必要があり、その尺度が KPI である。たとえば、EC 事業の受注数、客単価、成約率などが KPI に相当する。

ビジネス・パフォーマンスからシステムのスループット(効率性:時間効率性)を定義する例を考えてみる。最初に、ステークホルダ[経営者]の最終ゴール(End Goal) [Y 年後の年商]を満足させるサブゴールとして新規事業 EC サイトの KGI[新商品月間売上]など、満足/不満足が評価できる具体的な経営指標が設定される。次に、ゴール指向分析の目的手段分析(Goal-Mean Analysis)により、サブゴールを達成する手段(Mean)を戦略から戦術、さらに、業務レベルに具体化する。たとえば、KGI を達成する上で必須になる手段である CSF [EC で顧客から新商品を受注する]を定量的に測定する KPI [客単価]と KPI[注文客数]が定義できる。しかし、EC では、来店しても途中で顧客が取引を中止する割合が非常に多いため、KGI の達成に必要な KPI[注文客数]の前提になる KPI[来店客数]を KPI[成約率]から推定する必要がある。KPI[成約率]の見積もりには、EC 業界の統計やパイロットプロジェクトによる調査が必要になる。なお、KGI[新商品月間売上]を達成するためには、受注した後も、CSF[在庫不足で注文を断わらない]-KPI[欠品率]、CSF[顧客から返品されない]-KPI[返品率]、など、リスクファクターも考慮しておく必要がある。

このレベルのCSFとKPIは、ビジネス・パフォーマンス、つまり、ビジネスプロセスの指標である。システムのスループットを定義するためには、さらにCSFとKPIをブレイクダウンしてビジネスプロセスのアクティビティ/タスクを明らかにし、システム化の対象になるユースケース(UC)とそれに必要なスループットを定義する必要がある。たとえば、CSF[e-コマースで顧客から新商品を受注する]では、顧客自身がセルフサービスで実行するアクティビティを、UC[ECサイトに来店する]、UC[商品を探す]、UC[商品仕様を確認する]、UC[商品在庫を確認する]、UC[ショッピングカートに入れる]、UC[配送方法を指定する]、UC[決済方法を指定する]、UC[注文を確定する]などにブレイクダウンできる。システムのスループットを見積もる

ためには、UC[ECサイトに来店する]からUC[注文を確定する]までユースケースの遷移を確率的に分析した遷移確率(Transition Probability)モデル(図 3-13)を作成する必要がある。これは、Customer Behavior Model Graph (CBMG)とも呼ばれている([6], [7])。

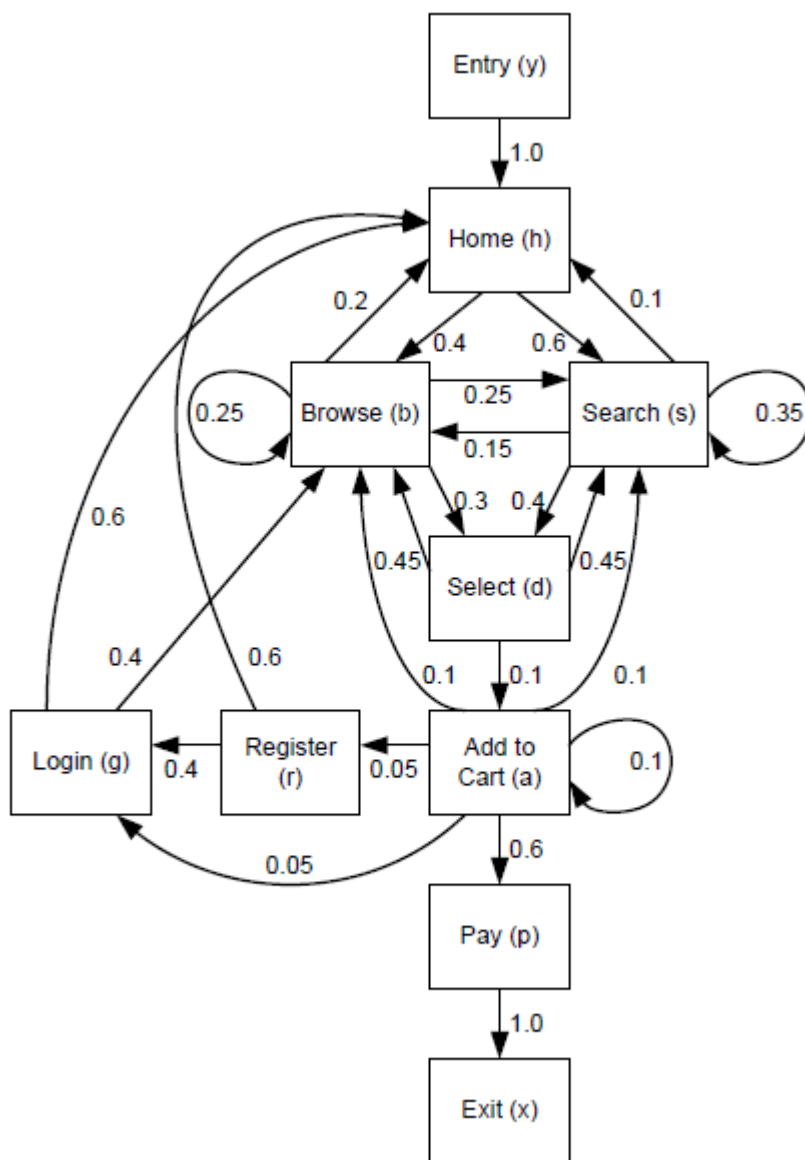


図 3-13. Customer Behavior Model Graph (CBMG)

3.3.3. 人間工学(Ergonomics/Human Factor)を活用した非機能要求の書き方

ビジネスの目的を達成する上で、システムの利用者、または、運用者になる人間の振る舞いも大きな要因になる。心理学や行動学など人間工学を応用して、システムとインタフェースを持つ人間の感覚や振舞いからシステムの要求を定義するアプローチは、特に使用性:理解性、習得性、運用性、魅力性を定義する上で必要である。また、効率性:時間効率性の応答時間やターンアラウンドタイム(TAT: Turn Around Time)を定義する上でも効果的である。

外部システムや装置とのインタフェースにおける応答時間は、通信プロトコルの制約で規定されるため、非機能要求として定義し易い。しかし、人間とコンピューターとの対話処理における応答時間は、性格や状況による人間の行動に左右されるため定義が難しくなる。人間とコンピューターとの対話処理における応答時間と人間の振る舞いの関係については、オンラインシステムの黎明期から人間工学の観点で原理や経験則が研究されており、インターネットなど IT やネットワーク技術が進化した今日においても普遍的に通用している。

人間とコンピューターとの対話処理における応答時間 [8]

- 0.1 秒: システムが瞬時に反応しているとユーザに感じさせる限界。結果を表示させる以外には、特別なフィードバックを必要としない。
- 1.0 秒: ユーザが遅いと感じても思考の流れを中断させない限界。特別なフィードバックを必要としないが、ユーザは、直接的にデータを操作している感覚を失う。
- 10 秒: ユーザがシステムとの対話に集中を持続できる限界。長い遅延になると、システムの応答を待つ間にユーザが他の事をしたくなる。そのため、システムが応答する予定や状況を示すフィードバックをユーザに示す必要がある。特に、応答時間が著しく変化する場合、ユーザは、いつまで待てばよいのか分からず不安になるため、待たせている間にフィードバックすることが重要である。

人間とコンピューターとの対話処理における応答時間 [9]

- 0.1 秒: ユーザが直接的にUIのオブジェクトを操作する感覚の限界。たとえば、表の項目を選択してからそれをハイライトさせる、または、選択されたことを他の方法でフィードバックするまでの時間の限界。理想を言えば、その項目が並べ替えられる応答時間も同様である。もしそうなら、ユーザは、その表を並べ替えていると感じる。
- 1 秒: ユーザが著しくコンピューターの応答を待たずに自由にコマンドをナビゲーションしていると感じる限界。0.2 秒から 1.0 秒までの遅延では、コマンドがユーザのアクションの直接結果としてではなく、ユーザは、遅延に気付いており、コンピューターがコマンドを実行していることを感じている。たとえば、選択した項目により表を並べ替えることが 0.1 秒で終了できない場合、1.0 秒で終了する必要がある。さもないと、ユーザは、UI がのろいと感じ、仕事の流れの感覚が失われたと感じる。1 秒以上遅延する場合、たとえば、カーソルの形を変えることにより、コンピューターが問題に取り組んでいることを示す。
- 10 秒: ユーザがその仕事に興味を持続できる限界。10 秒以上遅くなる場合、ユーザに操作を中断することを明確に知らせるために進捗状況をパーセント表示する必要がある。ユーザが 10 秒以

上遅延した後で UI に復帰した時、ユーザ自身で再度適応する必要があることを前提にしている。
10 秒以上の遅延は、ユーザの作業の自然な変わり目でのみ受け入れ可能である。

3.3.4. ケースを活用した非機能要求の書き方

ビジネスの目的を達成する攻めの要求だけでなく、ビジネス・リスクを回避するための守りの要求もビジネス継続性のために重要である。通常運用とは異なる様々な場面と状況のケース別にシナリオを設定して、リスク駆動でシステムの要求を定義するアプローチは、非機能要求の定義に有効で、特に、サービスレベルとして定義される効率性、信頼性などを定義する上で効果的である。

中間報告では、非機能要求とアーキテクチャ WG で議論した下記のようなケースを紹介した。

- ユースケース： 想定内の利用シナリオ
- ミスユースケース： 想定外、誤操作、故意・悪意の利用シナリオ
- チェンジケース： 将来の変更シナリオ
- テストケース： テストのシナリオ
- フェイルケース： 障害時のシナリオ
- セーフケース： フェイルセーフのシナリオ (障害の場合でも、システムの振る舞いにより、危険な状況にならない)
- ポーティングケース： 移植、再利用のシナリオ
- オンピークケース： 繁忙期のシナリオ
- オフピークケース： 閑散期のシナリオ

信頼性:回復性の評価指標(Metrics)である RTO(Recovery Time Objective:回復時間目標)や RPO(Recovery Point Objective:回復時点目標)を定義するためには、ビジネスへの影響を分析することが必要になる。通常運用とは異なる環境や物理的な制約がある場面(Situation)と状況(Condition)を設定することで隠れていたリスクが明瞭になり、ビジネスへの影響を認知した上でリスク対策として非機能要求を定義することができる。また、RTO、RPO だけでなく、障害復旧後に達成する SLO(Service Level Objective)を RLO(Recovery Level Objective:回復レベル目標)として、回復性以外の品質特性、たとえば、[効率性:時間効率性]応答時間やスループット、[機能性:合目的性]サービス/機能の充足度、[機能性:セキュリティ]セキュリティの強度など、複数の非機能要求を設定する必要がある。

機能性(Functionality)

合目的性(Suitability):充足度(%)

正確性(Accuracy):精度

代替ハードウェア、ソフトウェアが提供可能な精度が低下する場合 時刻同期、計算精度

相互運用性(Interoperability):充足度(%)

セキュリティ(Security):充足度(%)

代替ハードウェア、ソフトウェアが提供可能な強度が低下する場合 暗号の桁数、アルゴリズム

効率性(Efficiency)

時間効率性(Time behavior):低下度(%)

応答時間(Response Time), ターンアラウンドタイム, スループット/サービス率が低下する場合
資源効率性(Resource utilization):増/減率(%)

代替資源が縮小する場合、縮小した資源の利用率が增大する

他の資源が縮小し、スループットが低下する場合、縮小しない資源の利用率が減少する

信頼性(Reliability)

障害許容性(Fault tolerance):低下度(%)

耐障害性が低下する場合 冗長・代替資源が不足する

回復性(Recoverability):低下率(%)

代替資源が縮小する場合、RTO, RPO が低下する

バックアップサイトで復旧した後、別のバックアップサイトが準備できるまで、回復性が無くなる

保守性(Maintainability)

解析性(Understandability): 低下度(%)

解析に必要な機能が提供されない場合

変更性(Changeability): 低下率(%)

変更に必要な機能が提供されない場合

安定性(Stability): 低下率(%)

代替資源や機能のバージョンが古い場合

試験性(Testability): 低下率(%)

変更に必要な機能が提供されない場合

サービスレベルでは、個々の品質特性について個別に非機能要求を定義するのではなく、場面と状況に対してシステムのモード(Mode)を定義して、複数の非機能要求をまとめて定義した方が理解しやすく、かつ、管理しやすい。システムズ・エンジニアリングでは、ユーザの観点(Viewpoint)でシステムの特徴を記述したユーザ指向の業務運用構想(Concept of Operations: ConOps)文書の中で、システム、または、場面について、モードの考え方を導入した Modes of Operation により、通常運用だけでなく様々な場面と状況に対応するシステムのモード別にシナリオを記述している。

注)業務運用構想文書(ConOps)は、システム、または、場面について、総合的な特徴をユーザ部門、システム調達部門、開発部門、他の関連部門(システムの研修、施設・設備、システムの保守など)に伝え、理解し合うために利用される。システム、または、ITを適用する場面の必要性、将来構想(ビジョン)、期待(定義された要求ではない)、ユーザ部門の組織、任務、目的・目標、などを記述するためにも利用される [10]。

たとえば、RLO に対しては、3.2.1. コントロールケースによる非機能要求定義の表 3-2 で示したように次のようなモードを設定すると効果的である。

Full Service mode: 通常モード

Degraded mode: 縮退モード(容量縮退、品質低下)

Restricted/Limited mode:制限モード(機能制限)

Alternative mode:代替モード(マニュアル運用など)

サービスレベルとして定義できる非機能要求について、通常モードから縮退、制限する程度を記述する。サービスレベルは、縮退、制限する品質特性により下記のようにレベルを表記すると効果的である。

機能性: 提供可能な機能数が減少する 充足率(%), または、機能リスト

定性的(質): 提供可能な品質が低下する 低下率(%)

定量的(量): 提供可能な資源・容量が縮小する 縮小率(%)

効率性: 時間効率性、資源効率性 パフォーマンスに対するモード

次のようなモードを追加すると信頼性:回復性だけでなく、効率性:時間効率性、資源効率性に影響するワークロードの状況もカバーすることができる。

状況

オフピーク: 予測可能-通常時よりトランザクション到着率が低い(OLTP) データ量が少ない(バッチ) 計算量が少ない

オンピーク/サージ(surge): 予測可能-通常時よりトランザクション到着率が高い(OLTP) データ量が多い(バッチ) 計算量が多い(OLAP, 数理、技術計算など)

バースト(burst): 予測不可能-瞬間的にトランザクション到着率が高くなる(OLTP)

追加するモード

Upgraded mode: 増強モード(容量増強、品質向上) オンピーク/サージ

Hyper mode: 超過モード(資源使用率の適正閾値を超過して運用) バースト

3.2.1. コントロールケースによる非機能要求定義で紹介したコントロールケースに業務運用構想文書(ConOps)の考え方を組み合わせた書き方のヒント [3] を紹介する。

- NFR Category: 非機能要求のカテゴリ(種類): コントロールケースの品質特性分類
パフォーマンスとキャパシティー(性能と容量)
- Control Case: コントロールケースの名前:
応答時間を制御する
 - Control Case ID: ユニークな識別子:
CC-001
- Operating Situation (オリジナル: Operating Condition): 場面(Situation)の名前
場面(Situation)を設定し、起こりえる(想定内にする)複数の状況(Condition)を設定する。
 - Description: 場面(Situation)の説明 状況は、
運用状況の結果として想定するリスクと緩和策の重点領域

複数ユーザが同時に利用する負荷がかかる状況で、システムの応答時間がエンドユーザに受け入れられない可能性がある。この技術リスクは、顧客を失うビジネス・リスクに結びついている。

このコントロールケースは、このリスクを緩和するために、システムが達成しなければならない最大の応答時間を様々なトランザクションについて定義している。

- **Associated Use Cases:** 関連するユースケース:
 - ユーザを登録する
 - ユーザを認証する
 - 送金する
 - 勘定のバランスをチェックする
 - 支払する(決済する)
- **場面に存在する制約**
 - **Regulatory Constraints:** 規制: 法令、業界自主規制、社会通念、監査のために、各トランザクションは、記録、保管、検索可能にする必要がある。
 - **Business Constraints:** ビジネス制約: ポリシー、社内規定、取引慣習
清算するため、決済トランザクションは、一営業日で処理する必要がある。
 - **Technical Constraints:** 技術制約: EA、IT 標準
- **Vulnerability:** 場面に存在する脅威/脆弱性:
 - 偶然に起きる、または、(悪意により)意図的な不正使用ができる弱点
 - **Threat Source:** 脅威の元:
 - IT システムに損害を引き起こす可能性が高い状況、環境や事象
- **Operating Conditions:** 設定した場面に起こりえる状況別のシナリオ
一つの場面に起こりえる複数の状況にシナリオを設定する。
- **Modes of Operation:** システムのモード
状況に対応するシステムのモードを定義する
- **Control Target(SLR):** システムのモードが提供するサービスレベル目標
状況に対応するシステムのモードに対してサービスレベルを定義する
- **Impact if SLR not met:** 品質目標(SLR: Service Level Response)が達成できない場合に予想される影響 ビジネス上のリスク
- **Impact Rating:** 影響の大きさ:
- **Likelihood:** 可能性の大きさ
- **Risk Rating:** リスクの大きさ (影響と可能性の積)
- **Controls:** 品質目標(SLR)を達成する手法
- **Residue Risk:** 残存リスク: 品質目標(SLR)を達成した場合にも残っているリスク

3.3.5. 非機能要求の設定値の定義

非機能要求を定義する場合、それぞれの項目が何を指しているか、どの様な尺度で測るかを明確にしておかなければ、結局は、テストができず、IT システムがその要求を満足しているかどうかの判断がつかないことになる。ここでは、Efficiency の項目であるターンアラウンドタイム、応答時間、および Think time を例に、曖昧性を排除する目的で、それらの定義をモデル表現することの重要性について説明する。

ターンアラウンドタイム、応答時間は、IPA/SEC の見解では、以下の様に言われている。

- ターンアラウンドタイム:「システムのユーザがシステムに要求したサービスの結果(IT システムの場合、情報)を受け取るまでの時間」
- 応答時間:「システムのユーザ(人間、または、マシン)がインタフェースによりシステムと要求・応答の相互作用をする時のシステム反応時間

会員の登録業務を支援している 図 3-14 のようなクライアント・サーバー型のシステムのEfficiencyについて定義する場合、アクター側のプレゼンテーション・ノード(クライアント)とネットワークを介したシステム・ノード(サーバ)間での相互作用を、シーケンス図(図 3-15)にすることで、非機能要求で求められているポイントはどこなのか、わかりやすくすることができる(ここで、プレゼンテーション・ノードには、プレゼンテーション・インタフェースのコンポーネントが、システム・ノードには、会員登録業務を実現するアプリケーション・サービスのコンポーネントが配置されているものとする)。

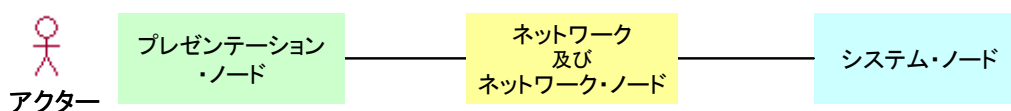


図 3-14. システムのパフォーマンスモデル

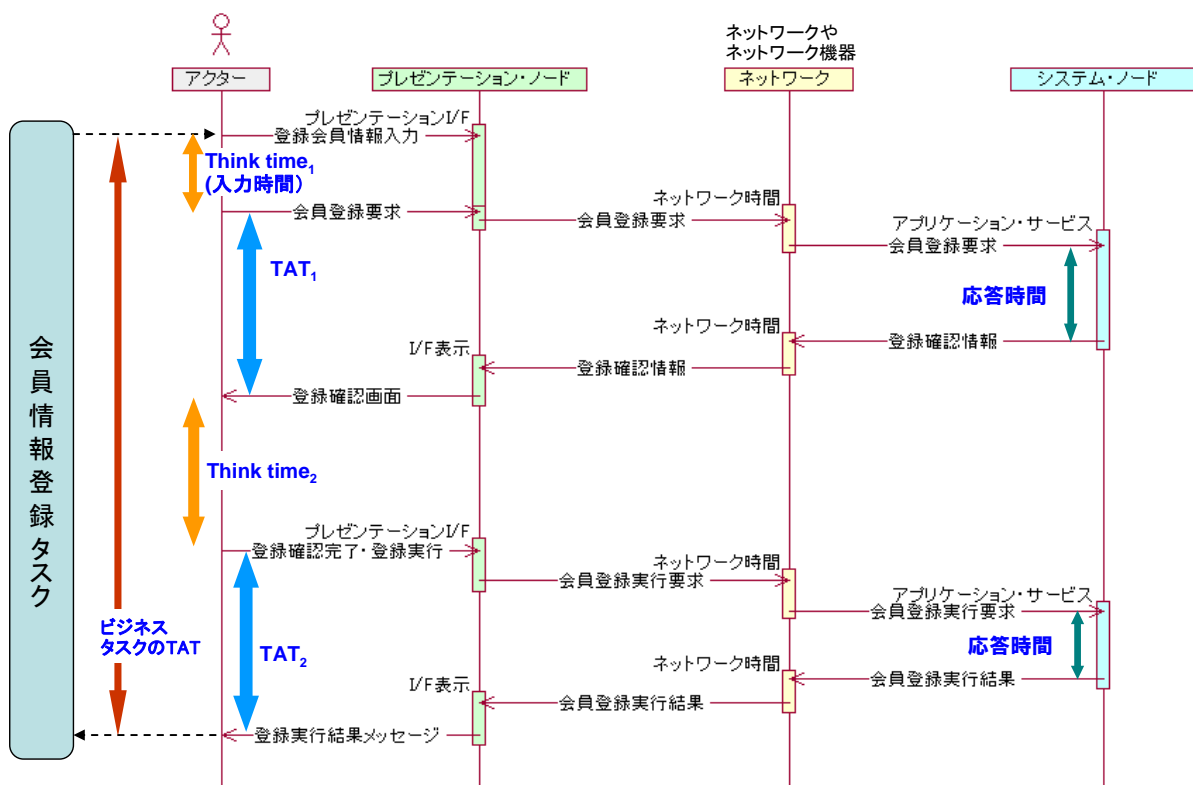


図 3-15. 会員登録タスクのシーケンス図

この例の場合、会員登録情報の入力～会員登録実行完了までの会員情報登録タスクをシーケンス図で示している。ビジネス・スコープで考えるターンアラウンドタイムは、会員情報の入力開始～会員登録実行結果メッセージが表示されるまでの時間を指す。ところが、システム・スコープで考えるターンアラウンドタイムは、図 3-15 の TAT_1 、 TAT_2 で示されるように、アクターが処理要求を出して、その結果応答画面が戻ってくるまでの時間を指している。また、Think timeは、応答画面が戻ってから、アクターの次のアクションまでの思考時間を指している。つまり、一言でターンアラウンドタイムやThink timeと呼んでも、スコープやコンテキスト、シナリオにより、複数のターンアラウンドタイムやThink timeが存在することがある。従って、モデル表現や言葉で、スコープやコンテキストを補完して、求められている非機能要求が明確に定義され、第三者に曖昧無く伝わるようにすることが重要である。

当記述ガイドで適用しているコントロールケースに沿って記述することで、どのような場面やシステムの状態（稼働条件と運転モード）において、どのようなシナリオに沿ってシステムが稼働し、そのケースでは、どのような非機能要求が求められているかが明確に定義できる。

また、同時に、そのコントロールケースから、その要求のテスト可能性を検討することで、要求の曖昧性も排除することが可能になってくる。

3.3.6. コントロールケースの整理の工夫

非機能要求記述対象となる IT システムの複雑度が高くなればなるほど、ユースケース、コントロールケース、非機能要求の関係が、複雑になり、整理できない、あるいは、要求に対する受け入れテストの複雑化や非機能要求相互間の関連が見えず、アーキテクチャ上の意思決定を誤ってしまう可能性も出てくる。これらの課題を回避する方法として、ユースケース、コントロールケース、非機能要求の関係を表で整理する方法が考えられる。

これらの関連を表などに整理することで、

- 重要なユースケースやコントロールケースがわかる
- ユースケースやコントロールケースの変更・修正が影響を及ぼす非機能要求がわかる
- NFR 関係記述を基に、ある非機能要求を変化させた場合の影響範囲がわかる
- コントロールケースの共通化の候補が見つけれられる

というメリットがある。

表 3-4. ユースケースとコントロールケースの関連表

		Control case			
		CC01	CC02	CC03	CC04
Use case	UC-01	✓			✓
	UC-02		✓		✓
	UC-03			✓	✓

表 3-5. ユースケースと非機能要求の関連表

		Efficiency	Recovery		
		TAT	RPO	RTO	RLO
Use case	UC-01	✓	✓	✓	✓
	UC-02	✓	✓	✓	✓
	UC-03	✓	✓	✓	✓

表 3-6. コントロールケースと非機能要求の関連表

		Efficiency	Recovery		
		TAT	RPO	RTO	RLO
Control case	CC01	✓			
	CC02	✓			
	CC03	✓			
	CC04		✓	✓	✓

表 3-7. ユースケースとアクターの関連表

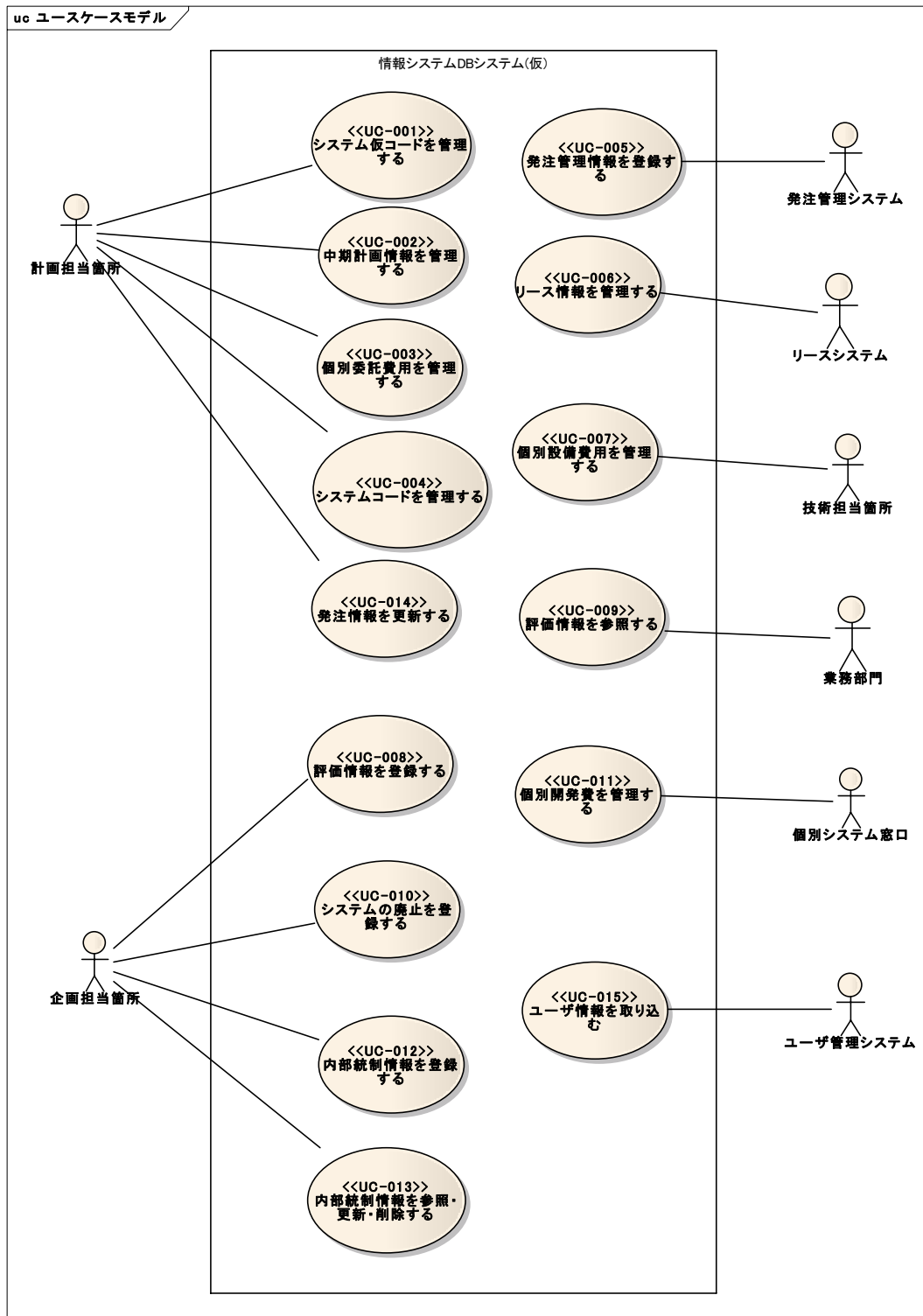
		アクター				
		プローブ情報 収集系 プロバイダー	外部 コンテンツ プロバイダー	提供系 プロバイダー	コンテンツ情 報利用者	プローブ センター 管理者
Use case	UC-01:プローブ情報を取得する	✓				
	UC-02:プローブ情報を処理する		✓			✓
	UC-03:コンテンツを作成・提供する	✓	✓	✓	✓	

NFR description をまとめるヒント:

また、ソフトウェア品質特性とメトリクス/評価指標に対する非機能要求とアーキテクチャWGの所見 [2] (82 ページの表参照) に、ソフトウェア品質特性と要求記述の書き方がまとめられている。例えば、時間効率性と資源効率性には、要求記述の書き方欄に、「オンピークケース」と書かれている。ここでの「オンピークケース」とは、繁忙期のシナリオを指しており、時間効率性と資源効率性に関しては、繁忙期のシナリオ (場面、運転モード、稼働条件) について、まとめて書くことができることを意味している。この他にも、82 ページの表を参照すると、障害許容性、回復性、効率性、資源効率性、相互運用性、セキュリティは、「フェイルケース」(障害時のシナリオ) について、まとめてNFR記述ができると考えられる。

3.4. 例

情報システム DB システム(仮称)の要件定義書の非機能要求記述箇所(時間効率性と回復性)を本ガイドラインで定義したフォーマットに従って記述した4つの例を示す。まず、このシステムのユースケースは以下の通りである。



先に設定したユースケースを参照して作成した、4つのコントロールケース例を紹介する。

コントロールケース 1

コントロールケース 1 は、1 つの共通なコンテキスト情報の定義と 2 つのコントロールケースから構成される。

contextDefinition 要素:

projectName (プロジェクト名)	情報システムDBシステム	
contextDefinition (プロジェクトで共通に定義するコンテキスト情報)		
defOperationMode (運転モード)	<<モード名を定義>>	<<定義したモードを説明>>
	full(正常運転)	当システムが提供している全アプリケーション機能が提供された状態でシステムが稼動している状態
	limited(制限運転)	(記述なし)
defOperatingCondition (稼動条件)	<<稼動条件名を定義>>	<<定義した稼動条件を説明>>
	usual(通常時)	(1)1トランザクションの想定データ量 要求:xx~xx、応答:xx~xx (2)同時利用者数 xxx人 (同時接続数ではない? 同時ログイン数?) (3)業務量 各管理者がリース金額の配賦を1回/月、確認・修正する
	surge(予測可能なピーク時)	(1)最大同時リクエスト処理数 xx人
	burst(予測不能なピーク時)	

controlCase 要素:

ccId (コントロールケースID)		CC01	
ccName (コントロールケース名)		社内個別系業務における時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)		社内ネットワーク内で行う業務(さまざまな情報の入力/登録、変更/更新、削除)の時間効率性と回復性について述べている。 データアップロード等を用いる一括系業務を対象外とする。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		決算期にシステムが稼動していなかった場合、決算報告に間に合わない可能性がある	
ccSituation (システムの外部環境条件)		特になし	
ccConstraints (課せられる制約条件)		特になし	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)		次のユースケースのうち、バッチ処理とアップロード処理に該当する部分は関連しない。 UC-001、UC-002、UC-003、UC-004、UC-014、UC-008、UC-010、UC-012、UC-013、UC-007、UC-009、UC-011 * 次のアクターは社内からアクセスすると想定し、関連するユースケースの一部を対象とした。 計画担当箇所、企画担当箇所、技術担当箇所、業務部門、個別システム窓口	
nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full(正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)		usual(通常時)	
NFRカテゴリ・NFR項目		≡NFR(値)	≡左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
response time (レスポンスタイム)		X分間平均 XX秒 X分間最大 XX秒 X分間最小 XX秒	大きなビジネス上のインパクトは無いと思われる。
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		前回更新時点より手動で復旧	
RTO (目標復旧時間)		障害時:XX営業日 災害時:XXヶ月以上	
RLO (目標復旧レベル)		full(正常運転)モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを期待していると思われる	
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ②			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full(正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)		surge(予測可能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目		≡NFR(値)	≡左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
response time (レスポンスタイム)		XX秒	大きなビジネス上のインパクトは無いと思われる
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		前回更新時点より手動で復旧	
RTO (目標復旧時間)		障害時:XX営業日 災害時:XXヶ月以上	

ccId (コントロールケースID)		GC02	
ccName (コントロールケース名)		社内一括系業務における時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)		社内ネットワーク内で行う業務のうち、データの一括アップロードに関する業務の時間効率性と回復性について述べている。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		決算期にシステムが稼動していなかった場合、決算報告に間に合わない可能性がある	
ccSituation (システムの外部環境条件)		特になし	
ccConstraints (課せられる制約条件)		特になし	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)		次のユースケースのうち、アップロード処理に該当する部分のみ関連する。 UC-002、UC-008、UC-014 * 次のアクターは社内からアクセスすると想定し、関連するユースケースの一部を対象とした。 計画担当箇所、企画担当箇所、技術担当箇所、業務部門、個別システム窓口	
nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full(正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)		usual(通常時)	
NFRカテゴリ・NFR項目		≡NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
response time (レスポンスタイム)		X分間平均 XX秒 X分間最大 XX秒 X分間最小 XX秒	大きなビジネス上のインパクトは無いと思われる。
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		前回更新時点より手動で復旧	
RTO (目標復旧時間)		障害時:XX営業日 災害時:XXヶ月以上	
RLO (目標復旧レベル)		full(正常運転)モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを 期待していると思われる	
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ②			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full(正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)		surge(予測可能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目		≡NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
response time (レスポンスタイム)		XX秒	大きなビジネス上のインパクトは無いと思われる
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		前回更新時点より手動で復旧	
RTO (目標復旧時間)		障害時:XX営業日 災害時:XXヶ月以上	

コントロールケース 2

コントロールケース 2 は、1 つの共通なコンテキスト情報の定義と 1 つのコントロールケースから構成される。

contextDefinition 要素:

projectName (プロジェクト名)	情報システムDBシステム	
contextDefinition (プロジェクトで共通に定義するコンテキスト情報)		
defOperationMode (運転モード)	平常時	障害や災害が無く、システムが縮退無く運転しているとき
	通常障害時マニュアル運用	下記の障害が発生したとき (ハードウェア障害/ネットワーク障害/基本ソフトウェア障害/ミドルウェア障害/オンライン・アプリケーション障害/バッチアプリケーション障害/運用ツール障害など)
	災害時マニュアル運用	大規模地震やビル火災などの災害が発生したとき
defOperatingCondition (稼動条件)	通常時	同時リクエスト処理数がXX人以下
	ピーク時	同時リクエスト処理数がXX人以上

controlCase 要素:

ccId (コントロールケースID)	CC001	
ccName (コントロールケース名)	システム仮コード管理ケース	
ccDescription (コントロールケースの説明)	システムの仮コードを管理するユースケース	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	システムコードの登録が出来なくなり、新規のコードを使用するビジネスが停滞する。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	中計システムとの連携(年1回のアップロード)	
ccConstraints (課せられる制約条件)	他システムからのデータアップロードは、手動による作業を前提とする	
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)	UC001,UC004	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	平常	
defOperatingCondition (コンディション)	通常時	
NFRカテゴリ・NFR項目: NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact		
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	(不明)	-
response time (レスポンスタイム)	XX秒	処理時間が長くなる
throughput (スループット)	XX件/秒	最大同時リクエスト数に達する前から、レスポンスタイムが長くなる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	-	-
RTO (目標復旧時間)	-	-
RLO (目標復旧レベル)	-	-
impact (要求を満たせない場合の影響)	処理効率が悪化する	
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	平常	
defOperatingCondition (コンディション)	ピーク時	
NFRカテゴリ・NFR項目: NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact		
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	(不明)	-
response time (レスポンスタイム)	XX秒	処理時間が長くなる
throughput (スループット)	XX件/秒	最大同時リクエスト数に達する前から、レスポンスタイムが長くなる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	-	-
RTO (目標復旧時間)	-	-
RLO (目標復旧レベル)	-	-
impact (要求を満たせない場合の影響)	処理効率が悪化する	

ここにImpactを入れてみましょう。

context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	通常障害時マニュアル運用	
defOperatingCondition (コンディション)	通常時	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	停止(紙ベースの手作業による代替作業)	-
response time (レスポンスタイム)	停止(紙ベースの手作業による代替作業)	-
throughput (スループット)	停止(紙ベースの手作業による代替作業)	-
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	(ディスクのミラーリングを実施するが同期、非同期等不明のため、復旧時点も不明)	-
RTO (目標復旧時間)	XX営業日	紙ベースの手作業によるコスト増大と作業品質の低下
RLO (目標復旧レベル)	(不明)	-
impact (要求を満たせない場合の影響)	手作業によるコスト増大と作業品質の低下	
context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	通常障害時マニュアル運用	
defOperatingCondition (コンディション)	ピーク時	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	停止(紙ベースの手作業による代替作業)	-
response time (レスポンスタイム)	停止(紙ベースの手作業による代替作業)	-
throughput (スループット)	停止(紙ベースの手作業による代替作業)	-
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	(ディスクのミラーリングを実施するが同期、非同期等不明のため、復旧時点も不明)	-
RTO (目標復旧時間)	XX営業日	紙ベースの手作業によるコスト増大と作業品質の低下
RLO (目標復旧レベル)	(不明)	-
impact (要求を満たせない場合の影響)	手作業によるコスト増大と作業品質の低下	
context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	非常災害時マニュアル運用	
defOperatingCondition (コンディション)	通常時	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	停止(紙ベースの手作業による代替作業)	-
response time (レスポンスタイム)	停止(紙ベースの手作業による代替作業)	-
throughput (スループット)	停止(紙ベースの手作業による代替作業)	-
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	(ディスクのミラーリングを実施するが同期、非同期等不明のため、復旧時点も不明)	-
RTO (目標復旧時間)	XXヶ月以内	紙ベースの手作業によるコスト増大と作業品質の低下
RLO (目標復旧レベル)	(不明)	-
impact (要求を満たせない場合の影響)	手作業によるコスト増大と作業品質の低下	

context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	非常災害時マニュアル運用	
defOperatingCondition (コンディション)	ピーク時	
NFRカテゴリ・NFR項目	R/NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	停止(紙ベースの手作業による代替作業)	-
response time (レスポンスタイム)	停止(紙ベースの手作業による代替作業)	-
throughput (スループット)	停止(紙ベースの手作業による代替作業)	-
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	(ディスクのミラーリングを実施するが同期、非同期等不明のため、復旧時点も不明)	-
RTO (目標復旧時間)	XXヶ月以内	紙ベースの手作業による コスト増大と作業品質の低下
RLO (目標復旧レベル)	(不明)	-
impact (要求を満たせない場合の影響)	手作業による コスト増大と作業品質の低下	

コントロールケース 3

コントロールケース 3 は、2 つの共通なコンテキスト情報の定義と 2 つのコントロールケースから構成される。

contextDefinition 要素(1):

projectName (プロジェクト名)		情報システムDBシステム
contextDefinition (プロジェクトで共通に定義するコンテキスト情報)		
defOperationMode (運転モード)	full (正常運転)	障害・災害などの状況にあらず、システムの全機能が提供されている状態。
	degraded (縮退運転)	ノード停止を伴わない障害時で(ハードウェア交換などを実施している期間)縮退して運転している状態。 ※ 一部のハードウェアは交換のため停止となるため、全機能提供中ではあるが、機器レベルでは縮退している状況を示す。
	alternative (代替運転)	ノード停止を伴う障害時で(交換などのために)特定のシステムを停止して、手作業による代替を行っている状態。 ※ 代替システムは保有せず、紙媒体での代替運用を行う。
defOperatingCondition (稼動条件)	usual (通常時)	接続形態、業務処理タイプごとの平均的な(想定利用者数、あるいは)リクエスト処理をしている状態。
	surge (予測可能なピーク時)	接続形態、業務処理タイプごとに平均のX倍となる(想定利用者数、あるいは)リクエスト処理をしている状態。
	burst (予測不能なピーク時)	想定外のイベント(例: DoS攻撃)などにより、最大同時利用者数を超える利用者が同時にシステムを利用している状態。

contextDefinition 要素(2):

projectName (プロジェクト名)		情報システムDBシステム
contextDefinition (プロジェクトで共通に定義するコンテキスト情報)		
defOperationMode (運転モード)	full (正常運転)	障害・災害などの状況にあらず、システムの全機能が提供されている状態。
	degraded (縮退運転)	通常障害(別途定義あり)の状態。(復旧を前提としたハードウェア等の障害を言う)
	alternative (代替運転)	非常災害時の状態。(復旧は可能な限り行うが、復旧を前提としない災害を言う)
defOperatingCondition (稼動条件)	usual (通常時)	接続形態、業務処理タイプごとの平均的な(想定利用者数、あるいは)リクエスト処理をしている状態。
	surge (予測可能なピーク時)	接続形態、業務処理タイプごとに平均のX倍となる(想定利用者数、あるいは)リクエスト処理をしている状態。
	burst (予測不能なピーク時)	想定外のイベント(例: DoS攻撃)などにより、最大同時利用者数を超える利用者が同時にシステムを利用している状態。

contextDefinition 要素(1)に対する controlCase 要素:

ccId (コントロールケースID)		CC-001	
ccName (コントロールケース名)		オンライン処理のレスポンス	
ccDescription (コントロールケースの説明)		標準サンプルシステムの結果から導き出された目標値。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		標準採用をするため、性能品質の保証を要求しない。(そのため、結合テスト工程での性能・負荷テスト、運用開始後XXヶ月後の性能測定で十分な結果となるか、また、運用開始後は[使用性の面での課題がリスクとなりえる])	
ccSituation (システムの外部環境条件)			
ccConstraints (課せられる制約条件)			
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)			
nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)		ここにImpactを入れてみましょう。	
TAT (ターンアラウンドタイム)		<<想像で書いたことは 青色イタリック でお願ひします>>	
response time (レスポンスタイム)		社内 個別系: XX秒、一括系: XX秒 社外 個別系: XX秒、一括系: XX秒	
throughput (スループット)		同時リクエスト処理数 XXX人と想定 データ量は個別系が10KB、一括系が60KBを想定	
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)			
RTO (目標復旧時間)			
RLO (目標復旧レベル)			
impact (要求を満たせない場合の影響)		上記要求を満たせない場合、保障しなければならないことはない。	
context (コンテキスト) ②			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		社内 個別系: XX秒、一括系: XX秒 社外 個別系: XX秒、一括系: XX秒	
response time (レスポンスタイム)		同時リクエスト処理数 XXX人と想定 データ量は個別系が10KB、一括系が60KBを想定	
throughput (スループット)		同時リクエスト処理数 XXX人と想定 データ量は個別系が10KB、一括系が60KBを想定	
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)			
RTO (目標復旧時間)			
RLO (目標復旧レベル)			
impact (要求を満たせない場合の影響)		上記要求を満たせない場合、保障しなければならないことはない。	

context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	≡NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
response time (レスポンスタイム)	社内 個別系: XX秒、一括系: XX秒 社外 個別系: XX秒、一括系: XX秒	同時リクエスト処理数 XXX人と想定 データ量は個別系が10KB、一括系が60KBを想定
throughput (スループット)	[定義要: 超過する]要求については、ソーリー動作を設定。 [定義要: 大きく超過する]要求については、XXX...運用者への連絡など?	データ量は個別系が10KB、一括系が60KBを想定
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

contextDefinition 要素(2)に対する controlCase 要素:

ccId (コントロールケースID)		CC-002	
ccName (コントロールケース名)		障害に対する復旧目標	
ccDescription (コントロールケースの説明)		「通常障害」に定義される障害のときの復旧目標	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		回復の遅れは業務復旧までの感の電話・メール・紙ベースでの代替運用コストとリカバリのコストに響く。また、回復されないデータがあった場合にはそのデータの価値分の損が生じると考えられる。	
ccSituation (システムの外部環境条件)			
ccConstraints (課せられる制約条件)			
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)			
nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)		degraded	
defOperatingCondition (コンディション)		usual, surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact	
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		<<想像で書いたことは青色イタリックをお願いします>>	
response time (レスポンスタイム)		<<想像で書いたことは青色イタリックをお願いします>>	
throughput (スループット)			
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		障害時のデータ完全性はX日分までを保障する。	
RTO (目標復旧時間)		停止許容時間はX営業日、業務時間外はX日対応とする。	
RLO (目標復旧レベル)		完全	
impact (要求を満たせない場合の影響)		ハード修復後、バックアップやレプリカ、あるいは手作業分の追加を行い修復する。そのための作業が発生するが、全データが下記の場合を除き、障害に対しては普及する。共用ディスクの正XXXおよびレプリカの両方の全快へは対応しない。	
context (コンテキスト) ②			
defOperationMode (オペレーション・モード)		alternative	
defOperatingCondition (コンディション)		usual, surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact	
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)			
response time (レスポンスタイム)			
throughput (スループット)			
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		Aセンターが被災の場合データ損失はある(日次バックアップ程度のレプリカ作成を実施するため、最終日次バックアップ時点まで)	
RTO (目標復旧時間)		Xヶ月以内を目途とする	
RLO (目標復旧レベル)		ディザスタリカバリは行わない。	
impact (要求を満たせない場合の影響)			

コントロールケース 4

コントロールケース 4 は、1 つの共通なコンテキスト情報の定義と 5 つのコントロールケースから構成される。

contextDefinition 要素:

projectName (プロジェクト名)	情報システムDBシステム	
contextDefinition (プロジェクトで共通に定義するコンテキスト情報)		
defOperationMode (運転モード)	full(正常運転)	システムの全機能が提供されている状態。
	alternative(代替運転)	全機能を代替手段で実現している状態。紙ベース、手作業で事務処理を行い、復旧後にデータ入力を行なう。
defOperatingCondition (稼動条件)	usual(通常時)	最大同時利用者数(XX人)の半数程度までの利用者(40%~60%程度)が同時に利用している状態。
	surge(予測可能なピーク時)	最大同時利用者数(XX人)に達する利用者が同時にシステムを利用している状態。
	burst(予測不能なピーク時)	最大同時利用者数(XX人)を超える利用者が同時にシステムを利用している状態。

controlCase 要素:

oold (コントロールケースID)		CC-001
ccName (コントロールケース名)	情報システムDBシステムの社内接続・オンライン処理における時間効率性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	システムの外部環境条件として、接続形態“社内接続”、処理形態“オンライン処理”での情報システムDBシステムの時間効率性を定義する。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	期待されている効果見限り目標が達成できない可能性がある。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	社内接続、オンライン処理。	
ccConstraints (課せられる制約条件)	システム標準を採用するため、開発対象システムに対する性能品質の保証を要求しない。ただし、開発対象システムにおける性能値の把握は必要になるため、開発工程(結合テスト工程)における性能・負荷テスト、および本番運用後における性能測定は実施する。 また、個別系業務の想定データ量は10KB、一括系業務の想定データ量は60KBとする。	
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)	UC-001～UC-015に関連。	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		SNFR(値)
左側のNFRが満たされない場合のImpact		
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	個別系業務の平均レスポンスタイムはXX秒 一括系業務の平均レスポンスタイムはXX秒	<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>
ここにImpactを入れてみましょう。		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		SNFR(値)
左側のNFRが満たされない場合のImpact		
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	個別系業務のピークレスポンスタイムはXX秒 一括系業務のピークレスポンスタイムはXX秒	

oold (コントロールケースID)		CC-002
ccName (コントロールケース名)	情報システムDBシステムの社外接続・オンライン処理における時間効率性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	システムの外部環境条件として、接続形態“社外接続”、処理形態“オンライン処理”での情報システムDBシステムの時間効率性を定義する。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	期待されている効果見限り目標が達成できない可能性がある。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	社外接続、オンライン処理。	
ccConstraints (課せられる制約条件)	システム標準を採用するため、開発対象システムに対する性能品質の保証を要求しない。ただし、開発対象システムにおける性能値の把握は必要になるため、開発工程(結合テスト工程)における性能・負荷テスト、および本番運用後における性能測定は実施する。 また、個別系業務の想定データ量は10KB、一括系業務の想定データ量は60KBとする。	
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)	UC-001～UC-015に関連。	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		SNFR(値)
左側のNFRが満たされない場合のImpact		
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	個別系業務の平均レスポンスタイムはXX秒 一括系業務の平均レスポンスタイムはXX秒	<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>
ここにImpactを入れてみましょう。		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		SNFR(値)
左側のNFRが満たされない場合のImpact		
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	個別系業務のピークレスポンスタイムはXX秒 一括系業務のピークレスポンスタイムはXX秒	

ccId (コントロールケースID)		CC-003
ccName (コントロールケース名)		情報システムDBシステムのバッチ処理における時間効率性
ccDescription (コントロールケースの説明)		システムの外部環境条件として、処理形態“バッチ処理”での情報システムDBシステムの時間効率性を定義する。
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		期待されている効果見積り目標が達成できない可能性がある。
ccSituation (システムの外部環境条件)		バッチ処理。
ccConstraints (課せられる制約条件)		データはCSV形式でアップロードし、DBIに格納する。 バッチ処理時間は22時から翌日5時まで割当てられている。
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)		UC-005, UC-006, UC-015に関連。
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		≡NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	7時間	<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>
ここにImpactを入れてみましょう。		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		≡NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	7時間	

ccId (コントロールケースID)	CC-004
ccName (コントロールケース名)	障害時における情報システムDBシステムの回復性
ccDescription (コントロールケースの説明)	システムの外部環境条件として、障害を定義する。
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	期待されている効果見積り目標が達成できない可能性がある。
ccSituation (システムの外部環境条件)	障害(ハードウェア障害、ネットワーク障害、基本ソフトウェア障害、ミドルウェア障害、オンライン・アプリケーション障害、バッチ・アプリケーション障害、運用ツール障害)
ccConstraints (課せられる制約条件)	
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)	UC-001～UC-015に関連
nfrDescription (NFR記述)	
context (コンテキスト) ①	
defOperationMode (オペレーション・モード)	full
defOperatingCondition (コンディション)	usual
NFRカテゴリ・NFR項目	≡NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
recoverability (回復性)	
RPO (目標復旧時点)	TBD
RTO (目標復旧時間)	XX営業日
RLO (目標復旧レベル)	fullレベル
context (コンテキスト) ②	
defOperationMode (オペレーション・モード)	full
defOperatingCondition (コンディション)	surge
NFRカテゴリ・NFR項目	≡NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
recoverability (回復性)	
RPO (目標復旧時点)	TBD
RTO (目標復旧時間)	XX営業日
RLO (目標復旧レベル)	fullレベル

ccId (コントロールケースID)	CC-005
ccName (コントロールケース名)	災害時における情報システムDBシステムの回復性
ccDescription (コントロールケースの説明)	システムの外部環境条件として、災害を定義する。
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	期待されている効果見積り目標が達成できない可能性がある。
ccSituation (システムの外部環境条件)	災害(ビル災害)
ccConstraints (課せられる制約条件)	
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)	UC-001～UC-015に関連
nfrDescription (NFR記述)	
context (コンテキスト) ①	
defOperationMode (オペレーション・モード)	full
defOperatingCondition (コンディション)	usual
NFRカテゴリ・NFR項目	≡NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
recoverability (回復性)	
RPO (目標復旧時点)	TBD
RTO (目標復旧時間)	XXヶ月以下
RLO (目標復旧レベル)	fullレベル
context (コンテキスト) ②	
defOperationMode (オペレーション・モード)	full
defOperatingCondition (コンディション)	surge
NFRカテゴリ・NFR項目	≡NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
recoverability (回復性)	
RPO (目標復旧時点)	TBD
RTO (目標復旧時間)	XXヶ月以下
RLO (目標復旧レベル)	fullレベル

上記4つの例で示しているように、本ガイドラインで定義したフォーマットに従って記述した場合でも、非機能要求記述者の思考によって運転モード、稼働条件の定義やコントロールケースの粒度、コンテキストの分類に違いが出てくることは留意すべき点である。

4. NFR 関係記述

4.1. 趣旨説明

1つ1つの非機能要求記述は、それ単独で意味をもつだけでなく、通常、他の非機能要求と相互依存の関係にある。たとえば、効率性(時間効率性や空間効率性)を追求しすぎれば、それは必然的に回復性に悪影響を与える可能性があるし、逆に回復性をしっかりと保障担保するためにはそれなりの計算資源を必要とし、それは効率性に悪影響を与える。また今回は明示的に取りあげていないコスト(予算)はほとんどすべての非機能要求と間接的に依存関係をもつ。

NFR 記述からアーキテクチャ設計に繋げていくためには、各 NFR 記述が結果としてどのような実現手段によって提供できるのかその候補が把握できて、さらにそれらの各実現手段を採用することがまた他のどのような非機能要求に正負両方の影響を及ぼすのかといった全体的な依存関係の構造(依存ネットワーク)を俯瞰しながら、また一方でその実現手段のコストも踏まえつつ、総合的な判断を重ねていく試行錯誤の反復的プロセスが重要となる。

当然、経験を積んだアーキテクトはその辺の微妙なバランス感覚をともなった依存ネットワークの読み解きを頭の中で暗黙知として実行しているのである。これからアーキテクトを目指すエンジニアはこうしたプロセスを明示的に学ぶ場が必要であるが、通常は、実プロジェクトの中で徒弟制的に行われることになるし、最近はそのような機会も減っている現状がある。そのような中でアーキテクトの機能・非機能に関わる要求内容からどのようにして実現方式や手段を見極め、機能面・非機能面、人材面・コスト面等々を勘案した全体として妥当なアーキテクチャを構築する際の全体像に関する明示的な記述というものが求められている。アーキテクト実務経験者からすると、網羅性が足りない、実際の依存関係はもっと複雑である、コストに関する記述が足りない、個別のインフラ環境に基づく実現手段になっていない、特定の技術分野には対応しない一般的な記述で終わってしまっている、等々のご批判はあるかもしれない。しかしながら、最初の取っ掛かりとしてのレファレンス、そしてアーキテクト育成途上の学習者にとってのヒントが極端に少ない状況を考えると、不完全であってもこのような俯瞰的な非機能要求間依存ネットワークの記載という試みは貴重なものだと考える。

今回の NFR 関係記述においては、品質特性をそのモデル要素の基本単位として利用することとした(品質特性のほかに、品質指標および実現手段がある)。その際、もっとも日本の現場に流通しており受け入れてもらいやすいという実用的な理由から、品質特性の分類準拠フレームワークとして、ISO9126 ソフトウェア品質特性を利用するという決定を行った。結果として、今回の非機能要求はソフトウェアの品質に限定されたものとなっている。当然、今後、ハードウェアや情報システムさらにはビジネスシステム全体を含めた品質という観点から NFR 関係記述の枠組みを広げていく必要があるが、それらの依存関係は必然的に膨大な錯綜したものとなる。本ガイドブックの出発点としてソフトウェアシステムに禁欲的に限定したことは、あくまでも戦術的なものをご理解いただきたい。今後、可視化やツール支援等の複雑性の管理手段を検討しつつ、この限定は徐々に外していく必要がある。

次節では、NFR 関係性の記述ルールを説明する。基本的に NFR 関係記述を読み解くためのルールであり、通常の利用法では、これらの図を一般ユーザが記述することは想定していない。

4.2. NFR 関係記述ルール

4.2.1. NFR 関係性のモデル要素

NFR 関係記述において、モデル要素として登場するのは、「品質特性」「品質指標」「実現手段」の3種類である。これらのモデル要素は、そのサブクラス分類とともに、以下のように分類される。

(1)品質特性

品質特性は、ソフトウェアシステムの非機能要求を定義し、品質副特性をそのサブクラスとしてもつ。たとえば、[《品質特性》効率性]は、そのサブクラスを用いて3つの品質副特性である、[《品質特性》時間効率性]、[《品質特性》資源効率性]、[《品質特性》効率性標準適合性]を定義している。

(2)品質指標

品質指標は、品質特性をできるだけ数値で定量的に目標設定できるように具体化したものであり、品質副指標をそのサブクラスにもつことができる。

たとえば、品質副特性「時間効率性」に関連して、[《品質指標》応答時間]、[《品質指標》スループット]、[《品質指標》ターンアラウンドタイム(TAT)]といった品質指標が定義できる。さらに、応答時間に対しその副指標として、[《品質指標》応答達成率]、[《品質指標》最低応答達成率]をサブクラスとして定義できる。

(3)実現手段

品質副特性ごとにその実現手段を検討することができる。実現手段の検討は様々な観点で行うことができ、しかも通例それらの観点ごとに複数の具体的実現手段が考えられる。実現手段の分類の観点を「手段分類」として定義し、そのサブクラスとして具体的な「実現手段」を定義する。

4.2.2. NFR 関係性の表現

汎化関係と依存関係を用いて、NFR 関係性の記述を行う。

品質特性と副特性、品質指標と副指標、実現分類と実現手段、の関係はそれぞれ、スーパークラスとサブクラスの関係とみなすことができるため、UML の汎化としてモデル化する。

それ以外の関係は基本的にすべて依存関係であり、依存する側(クライアント、影響を被る側)から依存される側(サプライヤ、影響を与える側)に向かう破線矢印で表わされる。

本ガイドラインでは、依存関係は基本的に以下の2種類があると考えている。

(1)品質指標から品質特性への対応関係

(2)手段分類から品質特性への対応関係

この2種類以外にも依存関係が発生する可能性もあるが、たとえば、品質特性どうしの依存関係は、本ガイドラインでは、実現手段から品質特性への対応関係によって間接的に表現できていると考えている。

なお、これらの対応関係が成立する根拠を、《根拠》というステレオタイプを用いて表現できる。

(例)

《根拠》応答時間が早いほど時間について効率的である。

《根拠》リソース要求上の改善を施すほど、単位時間当たりの処理量は増大し、時間的に効率的である。

4.2.3. クラス図形式の関係性俯瞰図

基本的に、UML のクラス図にもとづく関係性表現であり、「関係性俯瞰図」という名称を与えている。細かい依存関係の様子を調べるというよりも、そのテーマに関してざっくりと依存の様子を俯瞰する目的で利用して欲しいという図の位置づけだからである。

UML のステレオタイプ《》記法を用いて、各モデル要素のカテゴリを表示する。[《品質特性》効率性]とその副特性である[《品質特性》資源効率性]、[《品質指標》メモリ資源利用性]とそのサブクラスである[《品質指標》メモリエラー回数]、[《手段分類》リソースの管理]とそのサブクラスである[《実現手段》利用可能リソースの増強]といった形でクラスのアイコンにカテゴリ名をステレオタイプとして表示する。

依存度の度合いは、依存を表わす破線上にステレオタイプを用いて表わすことができるが、見やすいとはいえないので、通常は、表形式の依存関係確認表を用いることが推奨されている。

(凡例) 《++》、《+》、《-》、《--》

通常は用いることはないが、複数の依存関係どうしに、排他性や網羅性があることを示したい場合には、UML 注釈(ノート)を用いてその注釈から対象となるすべての依存線に破線をひも付けることで表現する。

例えば、効率性と回復性に関する関係性俯瞰図(クラス図)は 図 4-10 となる。

4.2.4. 表形式による手段・指標の依存性表現

クラス図には全体の俯瞰性がある一方で、網羅的に性質をチェックしたり、具体的な個別の依存関係をトレースしていくには向いていない。そうした目的で利用するために、表形式の依存性表現が向いていると判断した。

縦軸に手段(分類・実現手段・具体例)を、横軸に品質(特性・副特性・指標)を配置し、その交点のセルに「手段が品質にどの程度依存するかを示す依存度」を表示している。つまり、特定の手段の行を左から右にたどって、関心のある品質とぶつかったところのセルの値が依存度を表わす。

実現手段から品質特性への依存度の度合いは次のように定義されている。

(凡例) +++ : 特性を著しく改善する、++ : 特性を大きく改善する、+ : 特性を改善する、- : 特性を悪化させる。

4.3. 読み方・使い方(効率性と回復性)

4.3.1. 実現手段の説明(クラス図形式)

本節では、非機能要求のうちで特に品質要求を満足するための実現手段、実現手段と品質要求の関係、および、それらの記述方法を説明する。例として、実現手段を介してしばしばトレードオフの関係にある効率性と回復性のそれぞれを取り上げる。本節で説明する実現手段は、非機能要求の定義にあたり各品質要求の実現可能性を確認することや、システム（あるいはソフトウェア）のアーキテクチャを設計するにあたり与えられた非機能要求を満足する方法を検討、決定、およびその妥当性を評価することに役立つ。

(1) 実現手段

システムのアーキテクチャは、当該システムに対して課せられる機能要求と非機能要求の両方を満足するように設計されなければならない。その設計における1つ1つの決定事項(Architectural Decision)は、システム全体の設計に関わるものから、システム内の一部の箇所にものみ関するものまで様々である。例えば、「多層アーキテクチャを採用する」という決定はシステム全体の設計に関係するが、「データベースによりバックアップをとる」という決定はサブシステムや一部の箇所にものみ関係する。アーキテクチャの設計とは、取りうる無数の選択肢の中で、全体としてバランスの取れるようにこのような決定事項を逐次選択し積み重ねる作業と捉えられる。

設計上のあらゆる決定事項は、品質やコストといった機能以外の事柄に影響する。分析が対象の着目する側面を整理する作業であるのに対して、設計は分析結果を非機能要求(実現環境上の制約や品質要求、コスト上の要求、納期など)へと適合させる作業である。非機能要求との関係に基づき、組織やプロジェクトの違いによらず典型的なアーキテクチャ設計上の決定事項は「(非機能要求の)実現手段」と呼ばれる。

(2) 代表的な実現手段

実現手段には、「ユーザ認証」のような問題領域や実現環境の違いに関わらず取りうる抽象的なものから、「XML DBの採用」のような実現環境や制約に応じた具体的なものまで幅広く存在する。これまで、問題領域の違いに関わらず有効性の実証済みな多数の実現手段が、満足するように働きかける非機能(特に品質特性)と対応付ける形でカタログとして構造化されている。代表的なカタログとして、CMU/SEIにおいてまとめられたTactics(実現手法、設計上の“戦術”)のカタログ [11]や、Chungらの実現手段カタログ [12]がある。各カタログの概要を以下に説明する。

- CMU/SEIの実現手法カタログ: CMU/SEIでは、非機能要求のうちで特に品質要求に着目し、品質要求に基づいて具体的な物語として記述した品質シナリオを軸として、様々なアーキテクチャ設計・評価手法を提案している [11]。各種手法のうちでアーキテクチャ設計を直接に扱うものが品質駆動型設計(Attribute Driven Design: ADD)である。概要を図 4-1 に示す。ADDでは、アーキテクチャ設計の手順に加えて、典型的な実現手段を「実現手法(Tactics)」と称し、品質特性と関

連付けて分類し構造化している。実現手法の分類を品質特性ごとに下記に示す。

- 可用性: 障害検出(例えば「例外の発行と受け取り」)、修復準備・修復、再開始、予防措置
- 変更容易性: 変更の局所化、波及効果の抑制、束縛時期の遅延
- 性能: リソース要求、リソース管理、リソース調停
- セキュリティ: 攻撃の防御、攻撃の検知、攻撃からの回復
- テスト容易性: 入出力の管理、内部監視

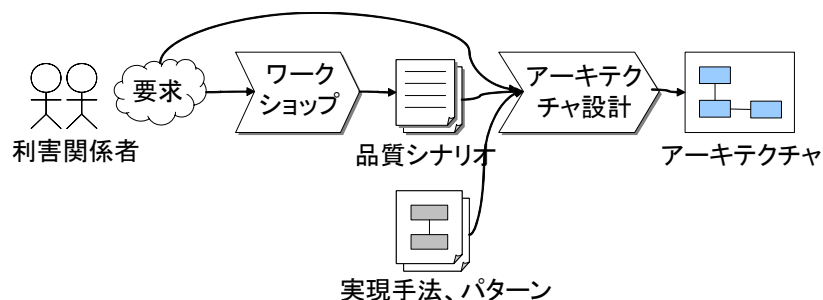


図 4-1 ADD の概要

- Chungらの実現手段カタログ: Chungらは、非機能要求を分析し表現するための考え方、記述方法、カタログからなる枠組みをNFRフレームワークとして提案している [12]。同フレームワークには、向上させる方向に働く品質特性ごとの典型的な手段のカタログ、および、複数の品質特性に影響する典型的な手段のカタログ(相関カタログ)が含まれる。相関カタログでは、例えば実現手段「圧縮」について空間効率性を向上させる一方で時間効率性を下げるという具合に、トレードオフの関係も扱われる。手段カタログにおける実現手段の例として、機能性の特にセキュリティに関する実現手段には、個人識別、認証、アクセス検証、監査、振動、ウィルスフィルタ、暗号化などが挙げられている。

これらのカタログを参照することで、効率的・効果的なアーキテクチャの設計・評価、さらには、実現可能性のある非機能要求定義を実現できる。ただし、実現手段やその品質特性との関係を記述する方法が特殊であり、一般的なモデリング環境においてただちに採用できるものではない。また、収録されている各実現手法・実現手段について各カタログで相違があり、さらには、低下させる・妨げる(マイナス/ネガティブの)方向に影響する品質特性について言及されていないものも存在する。

(3) 関係性俯瞰図

そこで本ガイドラインでは、記述法として普及しているUMLを採用し、UMLのクラス図を用いて実現手段および品質特性間の関係を整理し記述する方法を提供する。このクラス図を活用した表現形式を関係性俯瞰図と称することとする。

関係性俯瞰図の具体的な記述例として以降において、効率性と回復性のそれぞれについて、上述したカタログに掲載されている実現手段・実現手法を参考として、今日の一般的なエンタープライズアプリケ

ーション開発におけるシステムアーキテクチャの設計に有効かつ典型的な実現手段を取り上げた例を提供する。

(3) 品質特性の記述

品質特性を、ステレオタイプ《品質特性》を伴うクラスとして記述する。さらに、品質副特性と品質特性間の関係をクラス間の汎化・特化関係として表す。効率性と回復性の両方を記述した例を図 4-2 に示す。図 4-2 は品質特性の分類としてISO/IEC 9126-1[13]を参照しており、回復性を信頼性の副特性の1種として位置づけている。



図 4-2 品質特性間の関係記述

(4) 品質指標の記述

品質指標を、ステレオタイプ《品質指標》を伴うクラスとして記述する。対応する品質特性との関係は、クラス間の依存関係によって表す。なお、品質指標が対応する品質特性がただ1つであるとは限らず、複数の品質特性に対応付けられることもありえる。効率性について代表的な品質指標を記述した例を図 4-3 に、回復性について図 4-5 にそれぞれ示す。また品質指標について、状況などに応じてより詳細化あるいは特化したものが存在する場合は、汎化・特化の関係により表す。例えば時間効率性について、ISO TR 9126-2[14]における外部測定法(External Metrics)を詳細な品質指標として追加した場合の記述を図 4-4 に示す。

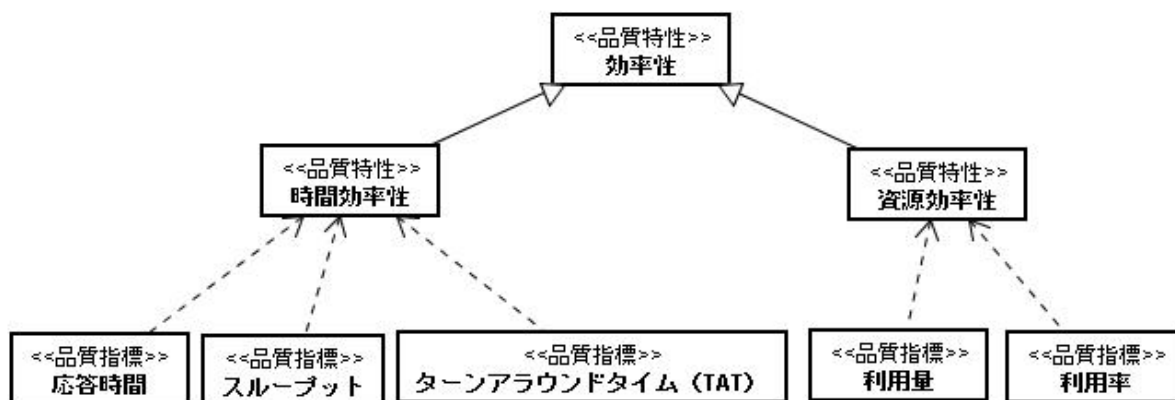


図 4-3 品質特性と品質指標の関係記述 (効率性)

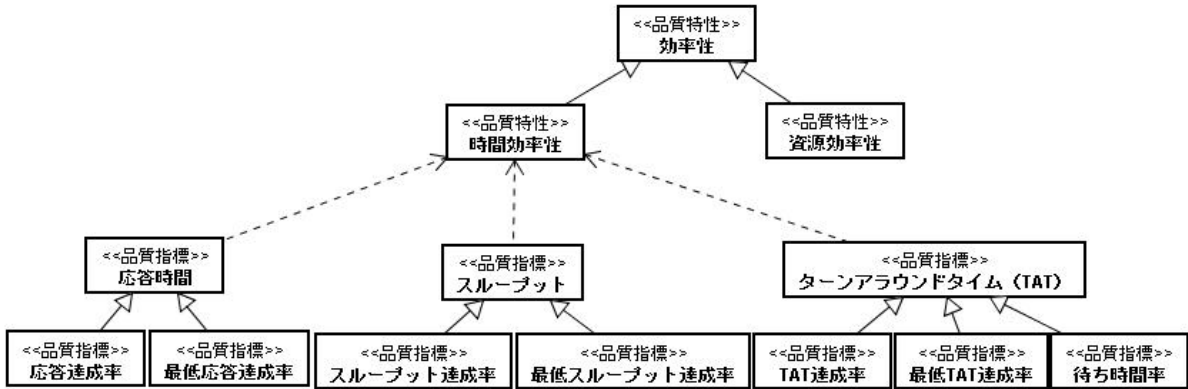


図 4-4 詳細な品質指標を追加した場合の記述（時間効率性のみ詳細提示）

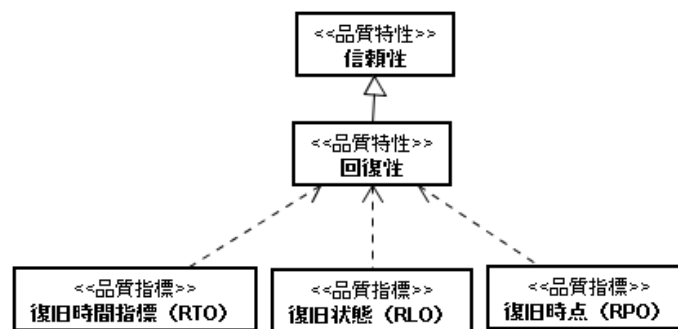


図 4-5 品質特性と品質指標の関係記述（回復性）

(5) 実現手段の記述

実現手段を、ステレオタイプ《実現手段》を伴うクラスとして記述する。ある実現手段が他の実現手段を特定の状況や環境・技術へと特化させたものである場合は、両者の関係をクラス間の汎化・特化関係で表す。ここで、汎化・特化関係の階層において最上位に位置づけられて他の多数の実現手段をまとめあげる実現手段については、特別に手段分類と称して、ステレオタイプ《手段分類》を伴うクラスとして記述し、他の実現手段との区別を容易なものとする。記述の例を図 4-6 に示す。図 4-6 において、ADDにおける手段分類および実現手法を参考として、手段分類「リソース要求の削減」およびそれを詳細化した 3 種の実現手段の関係を表している。

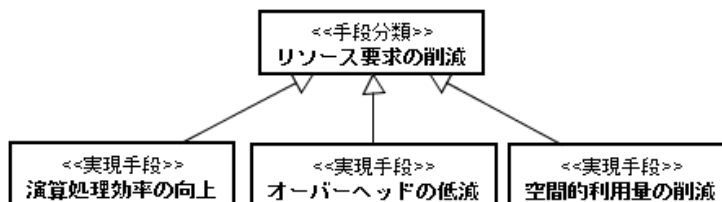


図 4-6 手段分類と実現手段の記述

(6) 実現手段と品質特性・品質手法の関係記述

実現手段(あるいは手段分類)の品質特性や品質指標への影響は、クラス間の依存関係によって表す。さらに、低下させる・妨げる影響をもたらす場合はステレオタイプ《-》を依存関係に付与し、それ以外の向上させる影響をもたらす場合は特にステレオタイプを付与しないことで読みやすさを維持する。また、影響の関係について、根拠を明示したい場合は、対象とする依存関係に対する UML ノートをステレオタイプ《根拠》付きで明記する。根拠は特に、妨げる・低下させる方向に影響する関係や、影響の理由が分かりにくい関係について明記すべきである。

ここで、関係性俯瞰図における手段分類から品質特性への依存関係は、その品質特性を特化させた下位の品質特性や、さらには品質特性に対応付けられた品質指標へと暗黙に受け継がれるものとする。同様に、手段分類から品質特性または品質指標への依存関係は、その手段分類を特化させたそれぞれの実現手段へと暗黙に受け継がれるものとする。これは、多数の依存関係を記述して全体の関係を俯瞰しにくくすることを防ぐためである。ただし、階層上の下位の要素において上位における依存関係とは異なる依存関係や新たな依存関係を設定したい場合は、下位の要素においてそのような関係を追加して表現する。

関係の記述例として、主として効率性の達成手段として利用できる手段分類「リソース要求の削減」を中心とした関係記述を図 4-7 に示す。図 4-7 において、同手段分類を特化させた 3 種の実現手段は全て、時間効率性について(品質指標の違いに関わらず)全般的に向上させる方向で影響することを、その根拠と共に表している。一方、資源効率性への影響として、「利用量の抑制」については有効に働くが、「利用率の向上」については逆に悪化させる可能性があることを表しており、一種のトレードオフの関係にあることが分かる。また、回復性の特に「復旧時間指標(RTO)の達成」へ寄与することも読み取れる。

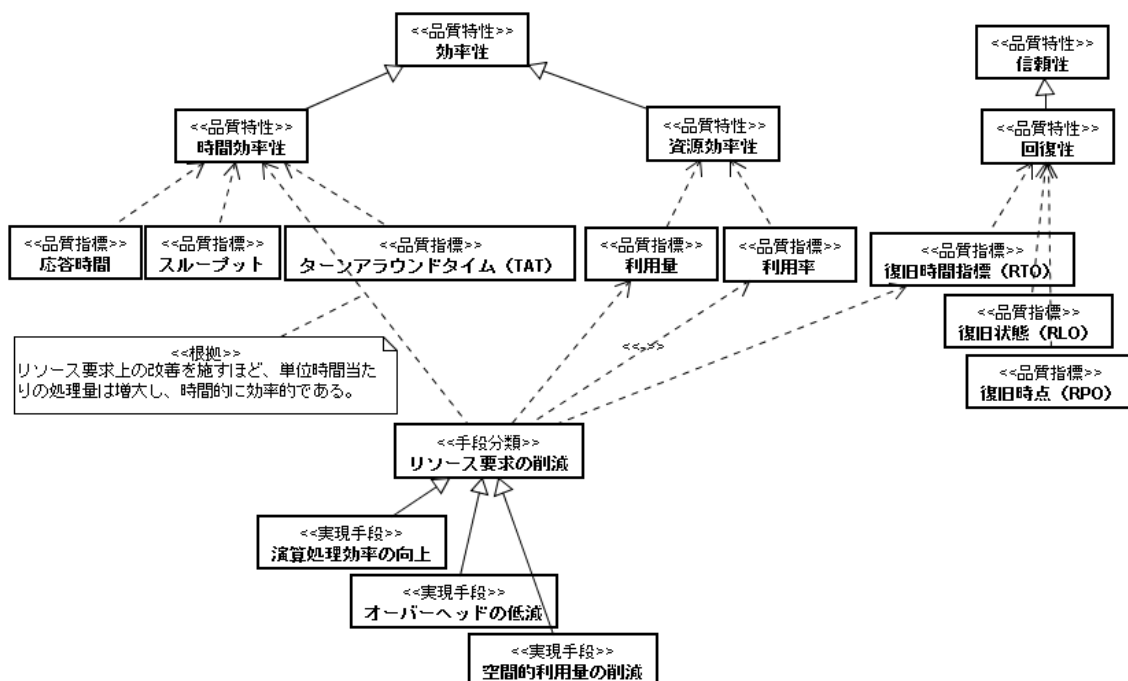


図 4-7 実現手段と品質特性・品質指標の関係記述（「リソース要求の削減」を中心に）

(6) 全体の俯瞰

実現手段と品質特性の関係記述の全体として、主として効率性に関するものを 図 4-8 に、主として回復性に関するものを 図 4-9 にそれぞれ示す。図 4-8, 図 4-9 において、手段分類および実現手段は ADDにおける手段分類および実現手法を参考としている。具体的には、主として効率性に関して下記の4つの手段分類および 11 の実現手段を挙げた。各実現手段の詳細は、後述の依存性確認表において説明する。

- リソース要求の削減: 演算処理効率の向上、オーバーヘッドの低減、空間的利用量の削減
- 処理要求(負荷)の削減: イベント発生率管理、サンプリング頻度の抑制、実行時間の制限、キューサイズの制限
- リソース管理: 並行性の導入、複数のコピーの確保、リソースの共用
- リソース増強: ハードウェアリソースの増強

同様に、回復性について下記の4つの手段分類および10の実現手段を挙げた。

- 障害検出: 生存確認、例外捕捉
- 修復準備・修復: ホットスタンバイ、コールドスタンバイ、バックアップ
- 再開始: 状態の再同期、ロールバック
- 予防措置: サービスからの除去、トランザクション、監視

図 4-8, 図 4-9 から分かるように、関係性俯瞰図は同種要素間の汎化・特化の関係や、全体のおおまかな構造を文字通り俯瞰することには優れているが、各実現手段と品質指標・品質特性間の詳細な関係を記述および把握することには優れない。また 図 4-8, 図 4-9 では品質特性をまたぐトレードオフの関係を図示していないため、効率性と回復性の両方をあわせて図示した結果を図 4-10 に示すが、同様に関係の詳細の把握に優れない。従って関係の詳細については別途、依存性確認表を用いることが望ましい。

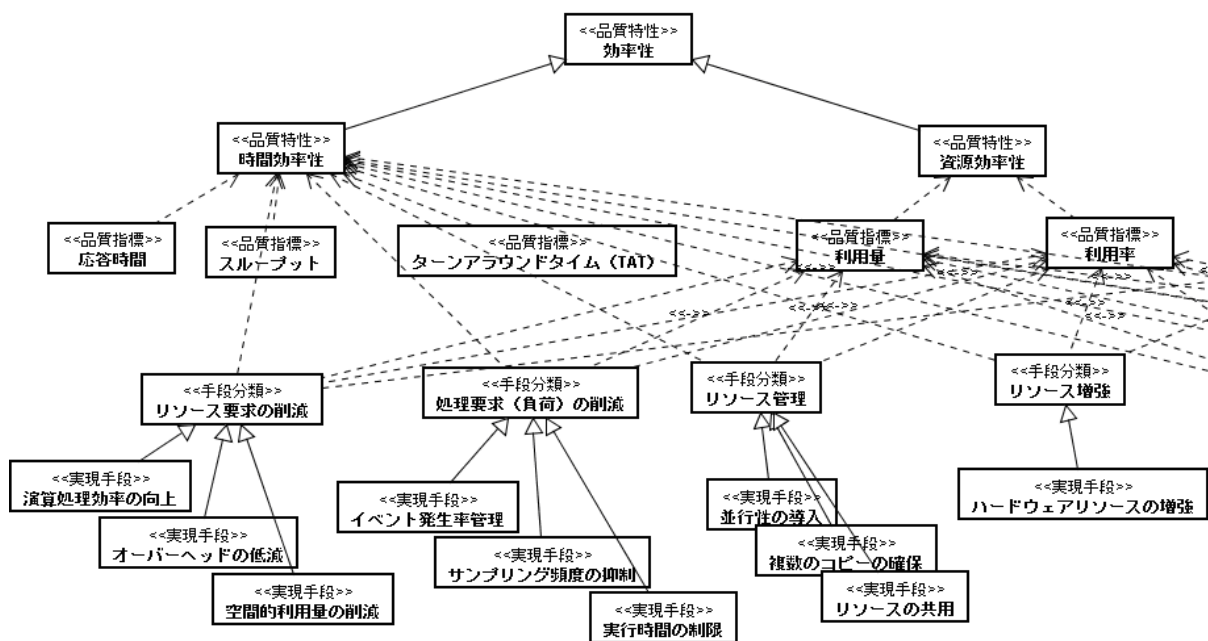


図 4-8 効率性に関する品質特性・品質指標と実現手段の関係記述

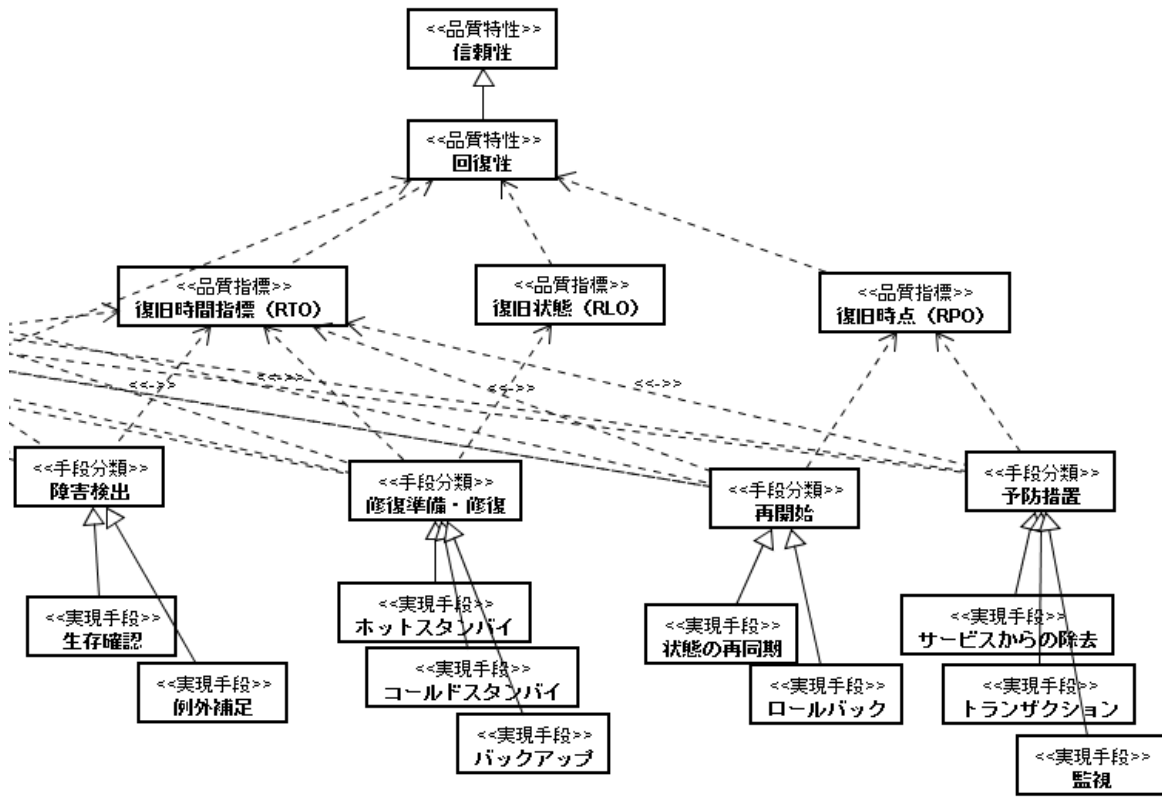


図 4-9 回復性に関する品質特性・品質指標と実現手段の関係記述

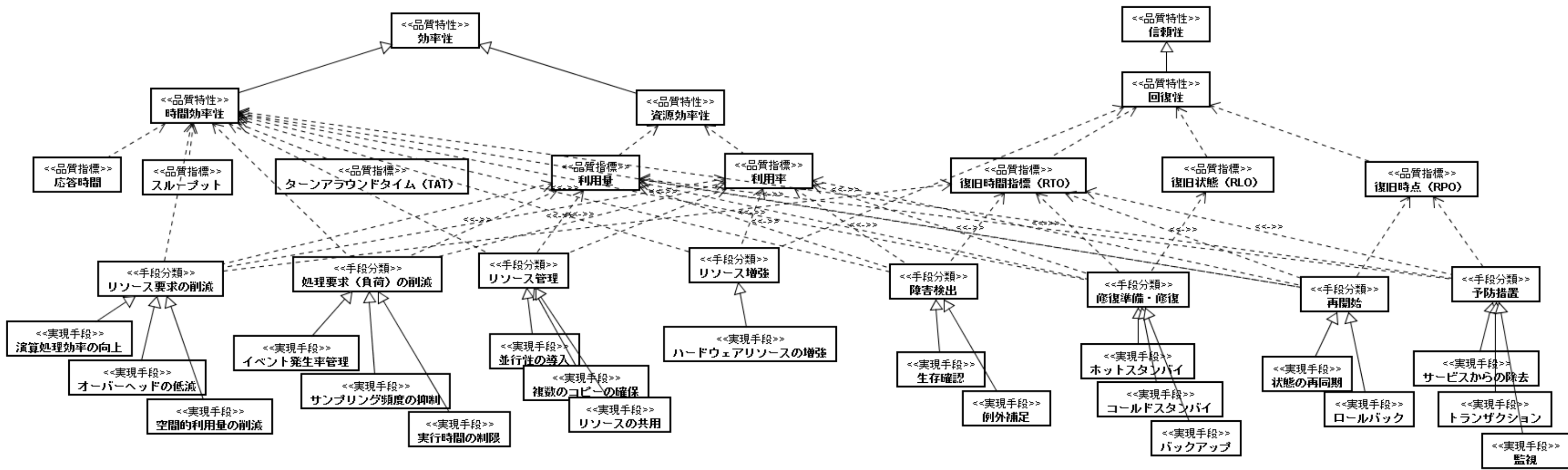


図 4-10 信頼性と回復性を合わせた関係記述の全体

4.3.1. トレードオフの説明(表形式)

本項ではアーキテクチャの実現手段と品質指標・品質特性間の詳細な関係を記述する「依存性確認表」について説明する。前項の関係性俯瞰図で示した記述例に倣い、効率性と回復性の詳細なトレードオフ関係を明らかにする。

以下では、前項に示した効率性の4つの手段分類および11の実現手段、回復性の4つの手段分類および10の実現手段について、手段分類が効率性および回復性に及ぼす影響を記述した。

なお、これらの関係を表 4-1 依存性確認表としてまとめた。また表中のアーキテクチャの実現手段に対して採りうる手法の具体例を記載することにより、アーキテクチャ選択の助けとした。

(1) リソース要求の削減

- 効率性

“演算処理効率の向上”はアルゴリズムやデータ構造を改良することにより絶対的な計算量やデータ量を削減する手法である。このため、利用率を除く品質指標を改善する有効な手段と考えられる。

“オーバーヘッドの低減”はデータを予めローカルに用意して通信路の頻繁な利用を避けるなどで待ち時間を低減できるため、時間効率性を改善する有効な手段である。

“空間的利用量の削減”は主メモリやディスクなどの利用量を削減する効果は高い。ただし、データ伝送時間などが低減できる一方で圧縮・伸張処理の時間が必要となるため時間効率性に対する効果は一概には評価できない。

- 信頼性(回復性)

“演算処理効率の低減” および “オーバーヘッドの低減”は復旧処理のアルゴリズムやデータ構造の改良に適用できれば復旧時間指標の改善には有効であると考えられる。

(2) 処理要求(負荷)の削減

- 効率性

“イベント発生率管理”および“サンプリング頻度の抑制”は情報システムに対する負荷量を減らすため輻輳によるターンアラウンドタイムや応答時間の悪化を軽減する効果が期待される。加えてメモリやディスクの利用量も抑えることができる。従って利用率は低下すると考えられる。

“実行時間の制限”および“キューサイズの制限”はいずれも処理量の上限を抑えるリミッタとなるため時間効率性に対する効果は無いが、利用量を削減する効果が期待できる。ただし利用率は低下する。

- 信頼性(回復性)

“イベント発生率管理”、“サンプリング頻度の抑制”、“実行時間の制限”、“キューサイズの制限”のいずれの手段についても回復性の品質指標に対する影響は無いと考えられる。

(3) リソース管理

- 効率性

“平行性の導入”および“複数コピーの確保”は活用できる計算機資源が十分に用意されるならターンアラウンドタイム・応答時間を短縮し、スループットを高めるため、時間効率性の改善に寄与すると考えられる。しかし、それらの効果を発揮するためには多くの計算機資源が必要になり利用量を増やすこととなる。一方で計算機資源を複数の処理に同時に利用できるように利用率を高めることができる。

- 信頼性(回復性)

“平行性の導入”は障害発生時に回復処理を並列に実行できるため復旧時間指標の改善に役立つ可能性がある。

“複数コピーの確保”は障害発生時に整合性を取る、あるいは修復を図るべきデータ量を増加させる可能性があるため、復旧時間指標、復旧状態指標、復旧時点指標を悪化させる可能性がある。

(4) リソース増強

- 効率性

“ハードウェアリソースの増強”は一般的に処理時間を短縮し、単位時間あたりの処理量を増やすことができるので時間効率性を高めることが期待される。しかし、増強にともなって全体の計算機資源が増えるため利用率を悪化させる。

- 信頼性(回復性)

“ハードウェアリソースの増強”は復旧処理のターンアラウンドタイムを短縮して、同一時間内であればより高いレベル、かつより障害発生時に近い時点の状態に復旧させる可能性がある。従って、回復性を高めることが期待される。

(5) 障害検出

- 効率性

“生存確認”および“例外補足”の手段を実現するためには通信処理やロギング処理などを一定の頻度で起動させる必要があるため、時間効率性と資源効率性が悪化する可能性がある。しかし利用率は高まると考えられる。

- 信頼性(回復性)

“生存確認”および“例外補足”の手段は障害発生のタイミングを早期に検出することができるために、復旧時間指標を短縮することができる。

(6) 修復準備・修復

- 効率性

“ホットスタンバイ”、“コールドスタンバイ”では障害発生時でもデータを保護するためにデータ同期などの処理が必要となる。これらの処理は応答時間(ターンアラウンドタイム)を増大(-)させると共にスループットを減少(-)させる。さらに利用量も増加することとなる。しかし利用率は増加(+)すると考えられる。

“バックアップ”は予備サーバなどを予め準備しておき、障害発生時に代替サーバとして運用するなどの手法である。従って時間効率性および利用量に対する影響は無いが必要となる計算機資源が増えるため利用率は低くなる(-)と考えられる。

- 信頼性(回復性)

“ホットスタンバイ”、“コールドスタンバイ”、“バックアップ”はいずれの手段についても復旧時間指標を短縮(+)し、復旧状態指標を高めて回復性を改善(+)するが、手段により有効性に差がある。復旧時間指標に対しては代替リソースへの切替方式の違いにより“ホットスタンバイ”、“コールドスタンバイ”、“バックアップ”の順に効果が高いと考えられる。

また復旧状態指標に対しては“コールドスタンバイ”、“バックアップ”が障害を起こしたリソースを100%代替する場合が一般的であるが、“ホットスタンバイ”は既に稼動しているリソースに処理を集中させるため前2者の方がより有効性が高いと考えられる。

(7) 再開始

- 効率性

“状態の再同期”、“ロールバック”はデータのコピーや状態復元のための処理を定期的実施する必要があるため時間効率性、資源効率性のいずれに対しても悪化要因(-)となる。しかし利用率は高まる(+)

- 信頼性(回復性)

“状態の再同期”、“ロールバック”は障害発生後の復旧処理の一部となるため復旧時間指標を増加させるおそれがある。しかし、情報システムのデータや状態を障害発生時の直近まで回復させるため復旧時点指標を改善することが期待できる。

(8) 予防措置

- 効率性

“サービスからの除去”は時間効率性を改善する手段では無いが、メモリークによるメモリの浪費やゾンビプロセスなどの無駄なソフトウェアリソースを低減できるため利用量を削減(+)できる可能性がある。

“トランザクション”はマルチタスク処理やマルチスレッド処理において、ある計算機資源への同時アクセスを排他により制限するため、

“監視”は監視のための通信やロギング処理を定期的実施するため、いずれもターンアラウンドタイム(応答時間)を増加(-)、スループットを低減(-)、さらに利用量を増大(-)させるおそれがある。また利用率は増加(+)

- 信頼性(回復性)

“サービスからの除去” “監視”はいずれも障害の発生そのものを低減させる手段であるため障害が発生してからの品質を定義している回復性については影響が無いと考える。

“トランザクション”は効率性で指摘したように時間効率性を悪化させるため復旧時間指標を増加させるおそれがある。しかし障害時のデータへの影響範囲を限定できるため復旧時点指標を高めることができる。

表 4-1 依存性確認表

手段			品質特性	効率性				信頼性		
			品質副特性	時間効率性		資源効率性		回復性		
			品質指標	TAT 応答時間	スループット	利用量	利用率	RTO 復旧時間 指標	RLO 復旧状態 指標	RPO 復旧時点 指標
手段分類	実現手段	具体例								
リソース要求 の削減	演算処理効率の 向上	アルゴリズム改良、データ構造改良、インデックス付与	+	+	+	-	+			
	オーバーヘッドの 低減	通信路使用の回避、ディスク上のデータを主メモリ上にキャッシング	+	+			+			
	空間的利用量の 削減	データの圧縮			+	-				
処理要求(負 荷)の削減	イベント発生率管 理	利用者スケジューリング、同時利用ユーザの制限	+		+	-				
	サンプリング頻度 の抑制	定期起動プロセスの頻度を制限	+		+	-				
	実行時間の制限	反復回数の制限、一定時間後の処理打ち切り、通信におけるタイムアウト設定			+	-				
	キューサイズの制 限	プロセス間メッセージキューの最大記憶領域指定パラメータを調整			+	-				
リソース管理	並行性の導入	マルチタスク処理、マルチスレッド処理	+	+	-	+	+			
	複数のコピーの確 保	データのキャッシング、クライアント/サーバ構成におけるクライアント	+	+	-	+	-	-	-	
	リソースの共用	サーバの仮想化、ストレージの仮想化	+	+	-	+				
リソース増強	ハードウェアリソ ースの増強	CPUスペック、ネットワーク帯域、メモリ容量、ディスク容量、サーバ並列化、ストライピング(RAID)	+	+		-	+	+	+	
障害検出	生存確認	HTTP,SQLなどによるピン(Ping)/エコー、ハートビート	-	-	-	+	+			
	例外捕捉	HDDドライブのハードウェア障害検出から例外を発生させ、原因を特定できるログなどを残す	-	-	-	+	+			
修復準備・修 復	ホットスタンバイ	ロードバランサを介したAPサーバクラスタ。各サーバは常時稼働して内部状態を同期させる	-	-	-	+	+++	+		
	コールドスタンバイ	共有ディスクに接続されたDBサーバクラスタ。障害発生時にデータ同期を実施して待機系を起動する。	-	-	-	+	++	++		
	バックアップ	通常は予備サーバを他のサービスに活用し、常用サーバに障害が発生したときに代替サーバとして運用する				-	+	++		
再開	状態の再同期	データ同期、DBにおけるデータレプリケーション	-	-	-	+	-		+	
	ロールバック	整合性が担保されたチェックポイントまで遡った状態の復元、トランザクション記録からメッセージキュー内の状態を復元	-	-	-	+	-		+	
予防措置	サービスからの除 去	サーバの定期点検、定期的なHDD交換、メモリーリークを防止するための定期的なサーバ、プロセスの再起動			+					
	トランザクション	障害時のデータへの影響範囲を限定し、スレッド間のリソース排他を実現するため処理をアトミックに実行	-	-	-	+	-		+	
	監視	温度監視、プロセス監視、メモリ・ディスクの残量監視	-	-	-	+				

(凡例) +++ : 特性を著しく改善する、++ : 特性を大きく改善する、+ : 特性を改善する、- : 特性を悪化させる¹

¹ ただし、評価は定性的であり異なる手段分類や品質特性の間における寄与の大きさまでを表現するものではない。

4.4. 活用

本項では、これまで説明してきた「関係性俯瞰図」「依存性確認表」を、実際にはどのように利用できるのか、これら二つのカタログの活用方法を紹介する。

品質特性、品質指標、実現手段の関係性－「関係性俯瞰図」

「関係性俯瞰図」は、品質特性・品質指標・実現手段の間にある、関係性を把握するのに適している。非機能要求は実現性のない要求とならないよう、要求定義と並行して実現手段の検討を進める必要がある。「関係性俯瞰図」は、個々の品質特性に貢献する実現手段をカタログとして提示することで、このような検討を手助けすることを意図したものである。

「関係性俯瞰図」を見ると、個々の品質特性を測る指標にはどのようなものがあり、システム方式上のような手段が、これらの品質特性に影響を与えるかが分かる。例えば時間効率性の品質指標としては、「応答時間」「スループット」「ターンアラウンドタイム(TAT)」があり、時間効率性の要求レベルはこれらの指標を用いて表すことを示している。同様に時間効率性の実現手段は「リソース要求の削減」「処理要求(負荷)の削減」「リソース管理」「リソース増強」に分類されることがわかる。個々の手段分類には、そのカテゴリに含まれる実現手段が紐付けられ、これらはシステム上の解決策を検討する際の選択肢である。

また回復性に貢献する実現手段の多くが、時間効率性の面では悪影響を及ぼすように、システム構成を決定する段階では、個々の品質特性間のトレードオフを考慮する必要がある。「関係性俯瞰図」では、このような複数の品質特性と実現手段の間の網目状の関係が表現されている。例えば初期段階のアーキテクチャを検討するといった場面で、複数の品質特性の要求に目を配りながら、検討を進めるのに役立つと思われる。

実現手段と品質指標の相関性－「依存性確認表」

一方で個々の実現手段について、これがどの品質指標に影響するかを個別に確認するには、マトリクス形式の「依存性確認表」が適している。ある品質要求を実現するためにシステムに取り入れようとしている方式上の選択が、他のどの品質特性にマイナスの影響を及ぼすのか、あるいはプラスに働くのか、「依存性確認表」は、このような確認作業を助けることを想定したものである。基本的に「関係性俯瞰図」と「依存性確認表」は、同じ内容を異なる表現形式で表したものだが、「依存性確認表」には実現手段の具体例や説明が付加されている。これらは実現手段の理解性を補助するための情報であって、網羅的なものではないが、実現手段をイメージしやすくなっている。

また、要求と実現手段の整合性を確認する際にも、「依存性確認表」が役立つ。例えば初期段階で検討していた方式上の手段の内、他の非機能要求の関係で選択した手段と重複するために不要になったものがないか、あるいは要求そのものが変化することによって適合しなくなっているものがないか、といった要求と実現手段の整合性を確認することができる。

5. 非機能要求記述実証実験

5.1. 非機能要求記述実証実験の目的

非機能要求記述実証実験は、以下の目的で実施した。

- 非機能要求とアーキテクチャ WG で議論・導出した記述フォーマットを含む非機能要求記述ガイドの有効性を評価する。
- 記述フォーマットの改善点を洗い出し、非機能要求記述ガイドにフィードバックする。

5.2. 非機能要求記述実証実験の概要

非機能要求記述実証実験は、下記のサニタイズ作業済み既存要求定義書の非機能要求部分(効率性と回復性)を対象に、非機能要求とアーキテクチャ WG メンバーが非機能要求記述ガイドの一部を参照して書き直す記述実証実験を実施した。その際に実証実験アンケートも記入し、実証実験終了後、関係する非機能要求とアーキテクチャ WG メンバーと調査実施会社とでヒアリング・セッションを開催し、実証実験結果に対する Q&A と実証実験の過程で出てきた課題について議論した。

対象とした既存要求定義書:

- ・ ITS プローブ情報システム
- ・ 貸出業務システム(仮称)
- ・ Web コンテンツ動的修正システム

図 5-1 に記述実証実験、およびその結果評価のプロセスフローを示す。最初の実証実験結果の評価・分析で、新要求定義書の品質、内容が実証実験実施担当者によりバラツキがあり、比較・検討が難しいことが判明した。非機能要求とアーキテクチャWGにて、その対応を検討した結果、ITSプローブ情報システムと貸出業務システム(仮称)については、実証実験で使用する新要求定義書テンプレートを作成・利用し、実証実験を再実施することとした。図 5-1 中の『#1,#2』は、実証実験のプロセスの実施回数を示している。記述実証実験の詳細については、付録(90 ページ～)に載せたので参照されたい。

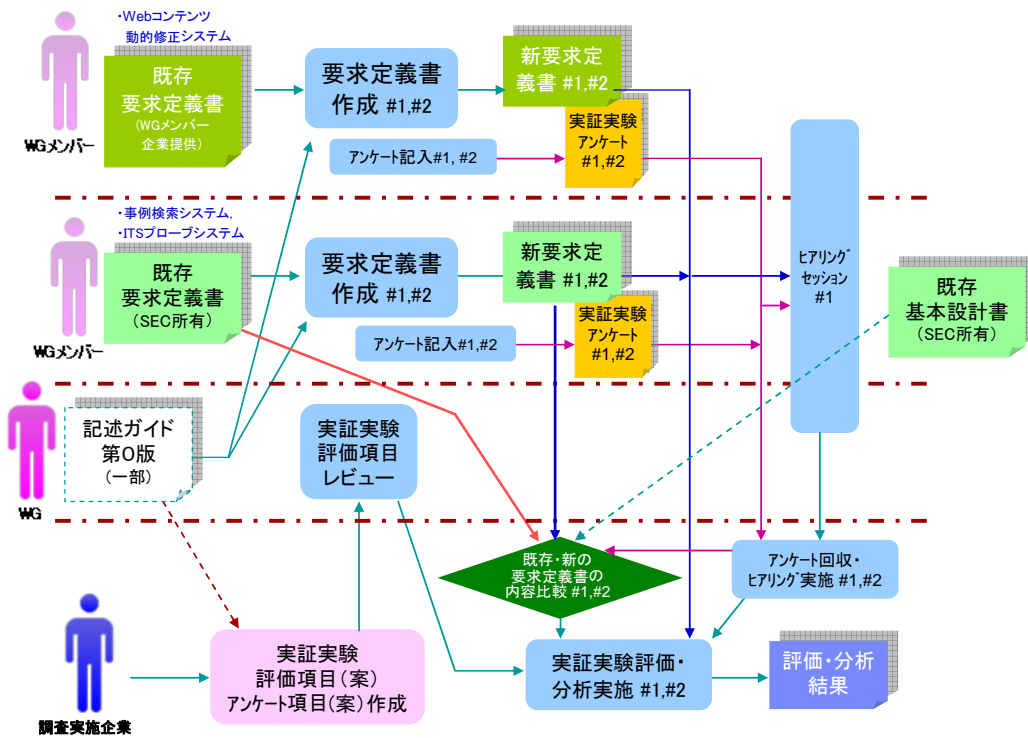


図 5-1. 非機能要求記述ガイドを利用した記述実証実験に対する評価作業フロー

補足説明

補足 1. 非機能要求とは

著名なソフトウェア・エンジニアリング研究者であるIan Sommervilleは [15]において非機能要求を以下のように定義している。

非機能要求は、その名の示すとおり、システムによって供給される特定の機能には直接関連しない要求を指す。それらは、信頼性や応答時間、保管データの占有率などとして現れるシステム特性に関係する可能性がある。あるいは、それらは入出力装置の能力とシステム・インタフェースで使用されるデータ形式のようにシステム上の制約として定義される可能性もある。

また、ソフトウェア・エンジニアリング基礎知識体系 [16]においても、同様に以下のような定義がなされている。

非機能要求は、時として、制約条件(constraints)もしくは品質要求(quality requirements)として知られている。また、この要求はさらに以下のように分類できる。(例えば)性能要求、保守容易性要求、安全性要求、信頼性要求、電磁気互換性要求、その他の様々なタイプの要求である。

このように、わずかに異なる定義の中にも共通点を見出すと、非機能要求とは機能に関するユーザ要求を直接反映するものではなく、機能を支えるために派生的に定義されるものである。したがって、プロジェクト予算、納期、既存システムの存在、等々の制約事項を含めて論じる場合とそれらを除外する場合など、その時々によって捉え方が一律ではないが、非機能要求の中核を占めるのはソフトウェアとハードウェア、および場合によってはそれらを使用するビジネス形態を含むシステム全体の品質が如何にあるべきか、という点であることに関しては、広く共通の認識として浸透していると言える。

しかしながら、要求定義を行うための品質の分類という観点でも多数の見方が存在しており、定量化が容易なものから定性的な定義に頼らざるを得ない要求まで検討すべき事項が多岐に渡り、定義の仕方自体が曖昧になる危険性を常にはらんでいる。数多くの品質分類の中では、FURPS+(Functionality, Usability, Reliability, Performance, Supportability, others)²や、RASIS(Reliability, Availability, Serviceability, Integrity, Security)³などの総称のほかにも、標準規格としてISO/IEC 9126[13], JIS X 0129[17]が良く知られている。

² HP の Robert Grady 氏が提唱し、UP(Unified Process)でも推奨されている非機能要求分類の概念であり、「機能(Functionality)」「使用性(Usability)」「信頼性(Reliability)」「性能(Performance)」「保守性(Supportability)」「制約事項(+)」の頭文字を集めたもの。

³ コンピュータシステムの信頼性を評価するときチェックする項目「信頼性(Reliability)」「可用性(Availability)」「保守性(Serviceability)」「保全性(Integrity)」「機密性(Security)」の頭文字を集めたもの。

補足 2. 用語の定義

IT 業界では、様々な用語が氾濫しており、その意味も統一されていないものも多い。そこで、そのような用語に対して、本ガイドラインで使用するときの意味を明確にするために、以下で定義する。

用語	説明
ソフトウェア(Software)	情報処理システムのプログラム、手続き、規則及び関連文書の全体又は一部分。(備考)ソフトウェアは、それを記憶した媒体とは無関係な知的創作物である。(JIS X 001-1994)
システム(System)	一つ以上の手続き、ハードウェア、ソフトウェア、設備、及び人間を統合化して、規定のニーズ又は目的を満たす能力を提供する。(JIS X 0160-1996) 一般的には、情報システムを指すことが多く、本ガイドラインでもその意味で使用する。
取得者(acquirer)	供給者から、システム、ソフトウェア製品、又はソフトウェアサービスを取得あるいは調達する組織。(備考)取得者は、買い手(buyer)、顧客(customer)、所有者(owner)、利用者(user)、購入者(purchaser)のいずれであってもよい。(JIS X 0160-1996) 契約という観点で、取得者という組織体はユーザ企業の利用部門、システム部門、あるいはベンダ企業(ベンダ企業間の契約)に適用される。(共通フレーム2007[18]参照)
供給者(supplier)	取得者と契約を交わし、その要求事項に基づいてシステム、ソフトウェア製品、あるいはソフトウェアサービスを提供する組織。(備考1)「供給者」という言葉は、契約者(contractor)、製作者(producer)、売り手(seller)、又はベンダ(vendor)と同義である。(備考2)取得者は、自組織の一部を供給者として指定する場合がある。(JIS X 0160-1996)
要求(Needs)	ビジネス構築、業務改善を遂行するうえで、利用者及び利害関係者が必要と思っている事項。システム化されるかどうかはまだ決まっていない状態にある要望事項([18]参照)。
要件(Requirement)	ビジネス構築、業務改善、商品開発等の目的実現のために、システム構築の条件、システムに実装する内容についての定義事項。すなわち、利用者および利害関係者からの要求内容について、システム化目的、システム化の対象範囲(スコープ)やソリューション上の制約条件(例えば、品質、コスト、納期、技術など)の観点から十分な検討を加え、システムに実装すべき、かつ、実現の可能性が立証されている要求事項([18]参照)。
非機能要求(Non Functional Requirement)	英語名を考慮すると、“非機能要件”とも呼べるが、非機能要求とアーキテクチャ WG では、“要求”を基本形として修飾語を付記して説明す

	<p>る方針としたので、本ガイドラインでは、“非機能要求”、あるいは“NFR(英語省略形)”という呼称で統一する。非機能要求の具体的な定義は、補足 1 を参照のこと。</p>
<p>提案依頼書 (Request For Proposal)</p>	<p>システム、ソフトウェア製品、又はソフトウェアサービスを取得の際、取得者が入札者に対しその意図を伝えるために用いる文書。(JIS X 0160-1996)</p>
<p>提案書(Proposal)</p>	<p>取得者の要求に基づきシステム、ソフトウェア製品又はサービスを受注するために、要求の実現可能性を検討し、受注の意向を公表する手段として供給者(候補者)より提示される文章。(SLCP-JCF 2007)</p>
<p>要件定義書 (Software Requirement Specification)</p>	<p>取得者の責任の下に、ビジネス構築、業務改善、システム構築の目的実現のために必要な事項をまとめて記述したドキュメント。</p>

補足 3. ソフトウェア品質特性とメトリクス/評価指標に対する非機能要求とアーキテクチャWGの所見 [1]

品質特性		ソフトウェア品質評価 ガイドブックの 測定法/メトリクス例	非機能要求とアーキテクチャ WG の所見	
			メトリクス/評価指標	アーキテクチャによる解決
主特性	副特性		要求記述の書き方	その他の方法による解決
信頼性	成熟性	平均故障発生間隔(MTBF) ^{注1(1)} 障害収束率 障害密度 ^{注1(2)}	同左	高凝集性・疎結合 コンポーネント設計 オートノミック設計
			なし	ソフトウェア開発プロセス
	障害許容性 ^{注1(3)}	ダウン発生率 誤入力・誤操作検出率	障害時許容限界 サービスレベル	フォールトトレラント設計 フェイルセーフ設計
			フェイルケース ミスユースケース セーフケース	システム運用プロセス
	回復性	稼働率 平均ダウン時間 平均回復時間	同左	バックアップ設計 リカバリー設計
			フェイルケース	システム運用プロセス
保守性	解析性	障害箇所識別率	問題判別時間 工数/期間	オートノミック設計
			フェイルケース	ソフトウェア保守プロセス
	変更性	平均故障訂正時間 平均故障対策時間	要求仕様変更時間 工数/期間	高凝集性・疎結合 コンポーネント設計
			チェンジケース	ソフトウェア保守プロセス
	安定性	単位行数当たり障害混入率 訂正障害当たり障害混入率	影響分析時間 工数/期間	高凝集性・疎結合 コンポーネント設計
			チェンジケース	ソフトウェア保守プロセス
	試験性	単位行数当たりテスト作業時間	回帰テスト時間 (regression test) 工数/期間	高凝集性・疎結合 コンポーネント設計
			テストケース	ソフトウェアテストプロセス
移植性 ^{注1(4)}	環境適応性	適応可能機種率 適応可能OS率 適応可能データ率	IT 標準適合度	IT 標準遵守 フレームワーク設計 レイヤー設計

				仮想マシン
			IT 標準	IT ガバナンスプロセス
	設置性	パラメタ変更率 再コンパイル率 ファイル変更率	導入・移植時間 工数/期間 再利用度	IT 標準遵守 高凝集性・疎結合 コンポーネント設計 フレームワーク設計 レイヤー設計 仮想マシン
			ポータリング(移植)ケース	ポータリング(移植)プロセス
	共存性	N/A	IT 標準適合度	バーチャライゼーション オープン化
			IT 標準	IT ガバナンスプロセス
	置換性 ^{注1(5)}	機能変更率 ソースコード変更率	導入・移植時間 工数/期間 再利用度 置換時許容限界 サービスレベル	IT 標準遵守 高凝集性・疎結合 コンポーネント設計 フレームワーク設計 レイヤー設計 仮想マシン
			ポータリング(移植)ケース	ポータリング(移植)プロセス
効率性	時間効率性	ターンアラウンドタイム(TAT) CPU 実行時間 スループット トランザクション処理件数	応答時間 ターンアラウンドタイム(TAT) バッチウインドウ 伝播遅延時間 スループット トランザクション処理件数(TPS)	ハイパフォーマンス設計 スケーラブル設計
			オンピークケース オフピークケース チェンジケース フェイルケース	
効率性	資源効率性	主記憶使用量 主記憶使用率 ファイル使用率	資源使用量 資源使用率 同時利用数	バーチャライゼーション IT 標準遵守
			オンピークケース オフピークケース	IT ガバナンスプロセス

			チェンジケース フェイルケース	
機能性 注 1(6)	合目的性	利用者改良要求率	要求追跡可能度	
			ユースケース	要求管理プロセス
	正確性	有効桁数 マニュアルと実動作の合致度	同左	リアルタイムアーキテクチャ イベントドリブン アーキテクチャ
			時間の正しさ(同時性、適時性、ジャストインタイム、最新性) データ伝送の正しさ データ変換の正しさ 推論の正しさ	
			ルール プロセス ミスユースケース	要求管理プロセス アルゴリズム 情報管理プロセス
	相互運用性	データ形式合致度 文字・制御コードの合致度	IT 標準適合度	IT 標準遵守 インテグレーション設計
			IT 標準 ユースケース チェンジケース フェイルケース ミスユースケース	IT ガバナンスプロセス
	セキュリティ	暗号化率 アクセス履歴の保有率	情報セキュリティポリシー適合度	IT 標準遵守
			セキュリティポリシー IT 標準 ミスユースケース フェイルケース	情報セキュリティガバナンス プロセス
	使用性	理解性	コンセプト明快性 デモ・ソフトウェア装備率	理解度
ユーザプロフィール ユーザスキルレベル				トレーニングプロセス マニュアル
習得性		マニュアル使いやすさ オペレーション習熟時間	同左	ユーザインタフェース設計 トレーニング環境
			ユーザプロフィール ユーザスキルレベル	トレーニングプロセス マニュアル

	運用性	インストール手順数	セルフサービス度	ユーザインタフェース設計
		インストール再開容易性		
	誤操作平均時間間隔	ミスユースケース	トレーニングプロセス	
	収束作業時間			マニュアル
魅力性	N/A	N/A	N/A	
		N/A	N/A	
全特性	標準適合性	標準準拠率	標準適合度	IT 標準遵守
			IT 標準	IT ガバナンスプロセス

注意:

- (1) ソフトウェアは、ハードウェアのように部品が磨耗や疲労して故障 (Fault) することがない。ソフトウェアの故障は、要求仕様でない想定外の使い方をした場合、および、要求、設計、開発、テストの過程で見逃された不具合 (バグ) が顕在化した場合である。
- (2) 故障 (fault) が起因になって、システムが誤った動作をすること、システム全体、または、一部の機能を失うこと、システムの品質が低下することを、一般的に故障 (Fault) と区別して障害 (failure) と呼んでいる。
- (3) 障害許容性 (fault tolerance) には、システムの一部が故障しても完全に機能を保ったまま処理を続行できる、または、許容限界レベルに性能を低下させて続行が必要になる。ソフトウェアの場合、ハードウェアのように同じ部品の冗長化ではなく、同じ要求仕様に対して異なる設計・実装による部品の多様性が求められる。また、故障や想定外の誤操作により障害が発生した場合でも、必ず安全側にシステムを制御するフェイルセーフ (fail safe) の要求も含んでいる。
- (4) 移植性は、再利用性の要求も含んでいる。
- (5) 置換性は、対象となるソフトウェアを別の環境に移植する場合、その環境で既に稼動している別のソフトウェアと置き換える要求を意図している。
- (6) 機能性は、明示的な要求だけでなく、暗示的な要求も含んでいる。

要求記述の書き方は、次のようにまとめられる。

- ユースケース: 想定内の利用シナリオ
- ミスユースケース: 想定外、誤操作、故意・悪意の利用シナリオ
- チェンジケース: 将来の変更シナリオ
- テストケース: テストのシナリオ
- フェイルケース: 障害時のシナリオ
- セーフケース: フェイルセーフのシナリオ
- ポーティングケース: 移植、再利用のシナリオ
- オンピークケース: 繁忙期のシナリオ
- オフピークケース: 閑散期のシナリオ

測定可能なメトリックス/指標は、次のように一般化できる。

- 情報量(ビット)
- 時間
- 利用頻度
- スループット
- 並列数
- 資源使用率
- 工数

数値化されるメトリックス/指標は、単一の値ではなく、次のような属性も必要になる。

- 平均
- 最小/最大
- パーセンタイル(%ile)
- 増加率/低減率
- 数値精度
- 許容誤差
- ばらつき/変動係数
- 確率分布

補足 4. 参考文献

- [1] Andreas Spillner, "The W-MODEL – Strengthen the Bond Between Development and Test", 2002
- [2] 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, "要求工学・設計開発技術研究部会 非機能要求とアーキテクチャ WG 2006 年度活動報告書"
- [3] Joe Zou and Christopher J. Pavlovski, "Modeling Architectural Non Functional Requirements: From Use Case to Control Case", IEEE International Conference on e-Business Engineering, 2006.(ICEBE '06.)
- [4] G. Stoneburner, A. Goguen and A. Feringa, Risk Management Guide for Information Technology Systems, National Institute of Standards and Technology (NIST), U.S. Department of Commerce, NIST Special Publication 800-300, July 2002.
日本語訳: "IT システムのためのリスクマネジメントガイド", 翻訳監修 独立行政法人 情報処理推進機構 及び NRI セキュアテクノロジーズ株式会社
<http://www.ipa.go.jp/security/publications/nist/index.html>
- [5] Technical Measurement Version 1.0, INCOSE-TP-2003-020-01, 2005-12-27
- [6] Jacques Sauvé et al, Optimal Design of E-Commerce Site Infrastructure from a Business Perspective, Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2006
- [7] Kaszo Mark et al, Analyzing Customer Behavior Model Graph (CBMG) using Markov Chains
Daniel. A. Menasce and Virgilio A. F. Almeida, Scaling for E-Business: Technologies, Models, Performance, and Capacity Planning, Prentice Hall, 2000
Daniel. A. Menasce and Virgilio A.F Almedia, Capacity Planning for Web Services: Metrics, Models, and Methods, Prentice Hall, 2001
- [8] Miller, R. B. (1968). Response time in man-computer conversational transactions. Proc. AFIPS Fall Joint Computer Conference Vol. 33, 267-277.
- [9] Usability Engineering, Jakob Nielsen, published by Morgan Kaufmann, San Francisco, 1994.
- [10] IEEE Guide for Information Technology – System Definition – Concept of Operations (ConOps) Document, IEEE Std 1362-1998
- [11] L. Bass, et al. 前田ほか訳: 実践ソフトウェアアーキテクチャ (Software Architecture in Practice 2nd Ed.), 日刊工業新聞社, 2005.

- [12] Lawrence Chung、 Brian A. Nixon、 Eric Yu、 John Mylopoulos、 “Non-Functional Requirements in Software Engineering、” Kluwer Academic Publishers (Springer)、 1999.
- [13] ISO/ IEC 9126-1: 2001, “Software engineering – Product quality – Part 1: Quality model”, 2001.
- [14] ISO/ IEC TR 9126-2, “Software engineering – Product quality – Part 2: External metrics”, 2003.
- [15] Ian Sommerville、 Software Engineering 6th Edition、 Addison-Wesley、 2001
- [16] ソフトウェア・エンジニアリング基礎知識体系 - Guide to the SWEBOK、 オーム社、 2004
- [17] JIS X0129-1: 2003 ソフトウェア製品の品質—第 1 部: 品質モデル
- [18] 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、“共通フレーム 2007 ～経営者、業務部門が参画するシステム開発および取引のために～”
- [19] 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、“経営者が参画する要求品質の確保 ～超上流から攻める IT 化の勘どころ～”
- [20] Eelke Folmer、 Jan Bosch、“A Pattern Framework for Software Quality Assessment and Tradeoff Analysis”

補足 5. 2007 年度要求工学・設計開発技術研究部会 非機能要求とアーキテクチャ WG

リーダー	: 榊原 彰	日本アイ・ビー・エム株式会社
サブリーダー	: 羽生田 栄一	株式会社 豆蔵
	青木 奈央	キャッツ株式会社
	青山 幹雄	南山大学
	栗津 正輝	株式会社富士通エフサス
	石谷 靖	株式会社三菱総合研究所
	市原 尚久	株式会社 NTT データ
	牛島 郁子	キヤノンITソリューションズ株式会社
	大嶽 隆児	日本アイ・ビー・エム・システムズ・エンジニアリング株式会社
	岸上 信彦	日本電気株式会社
	酒匂 寛	Designers' Den Corp.
	鈴木 三紀夫	TIS 株式会社
	瀬尾 明志	日本ユニシス株式会社
	関根 智	東芝ソリューション株式会社
	辻 孝夫	日本電気株式会社
	富田 哲夫	株式会社 豆蔵
	中谷 多哉子	筑波大学大学院
	三上 理	日本電気株式会社
	吉田 尚志	株式会社 NTT データ
	鷺崎 弘宜	国立情報学研究所
	本吉 由紀夫	株式会社 一(いち)
	塚本 英昭	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

付録

非機能要求記述実証実験の詳細

本付録では、以下の 3 件の既存要件定義書について、詳細な非機能要求記述実証実験結果を報告する。

- ITS プローブ情報システム
- 貸出業務システム(仮称)
- Web コンテンツ動的修正システム

実証実験の詳細を下記に示していく。ここから、文中の青字イタリック体の文字は、実証実験のインプットとした既存要求定義書に元となる記述が無く、非機能要求とアーキテクチャ WG メンバー、もしくは調査実施会社が想定で記載した部分を示しており、必ずしも事実と一致しているとは限らないことに注意頂きたい。

実証実験(1) : ITS⁴プローブ情報システム (Case study 1)

ITS プローブ情報システムは、プローブ情報と呼ばれる自動車から得られる車両の位置、速度、その他の車両制御情報を収集系プロバイダーより収集し、それらを分析並びに付加情報を追加したコンテンツを作成し、コンテンツ系プロバイダー等へ提供するシステムである。

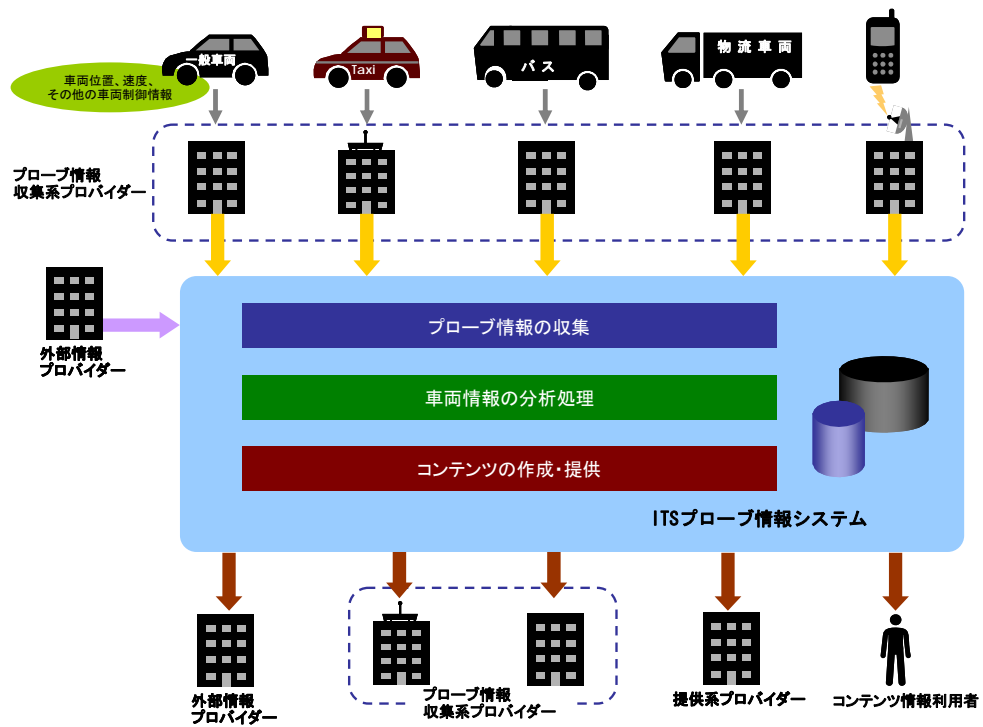
- ・ 実験の入力とした資料:ITS プローブシステム H18 年度 要件定義書 DRAFT version 0.2

(1) システムの概要

ITS プローブ情報システムは、個別の車両位置情報等を収集しているプローブ情報収集系プロバイダーからプローブ情報を収集・分析し、外部情報プロバイダーの提供する交通情報サービス(交通事故情報や間接的に交通情報に係わる天候やイベント情報など)を融合し、提供系プロバイダーやプローブ情報利用者に提供することを目的としている、高度な交通情報サービスを提供する基盤である。また、このシステムは、プローブデータの共通利用とデータ処理の共通化を推進するプラットフォームとしての役割も期待されている。

付録図 1 にITSプローブ情報システムの概要を示す。

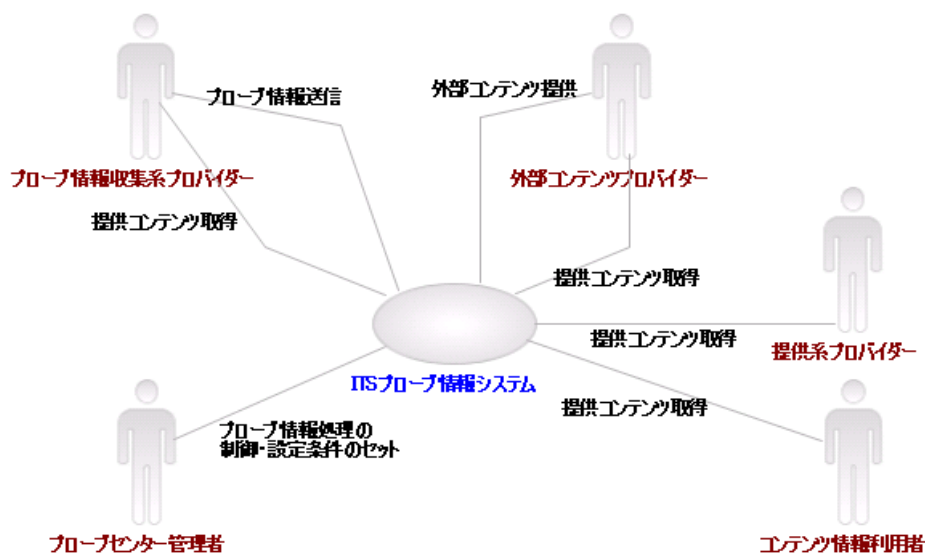
⁴ ITS: Intelligent Transport System (高度道路交通システム)



付録図 1. ITS プローブシステムのシステム概要図

(2) システム・コンテキスト

非機能要求とアーキテクチャWGで整理・定義したITSプローブ情報システムのコンテキスト図を 付録図 2 に示す。



付録図 2. ITS プローブ情報システムのシステム・コンテキスト図

(3) アクター

また、非機能要求とアーキテクチャWGでのディスカッションを通じ、アクターを次の様に整理した。

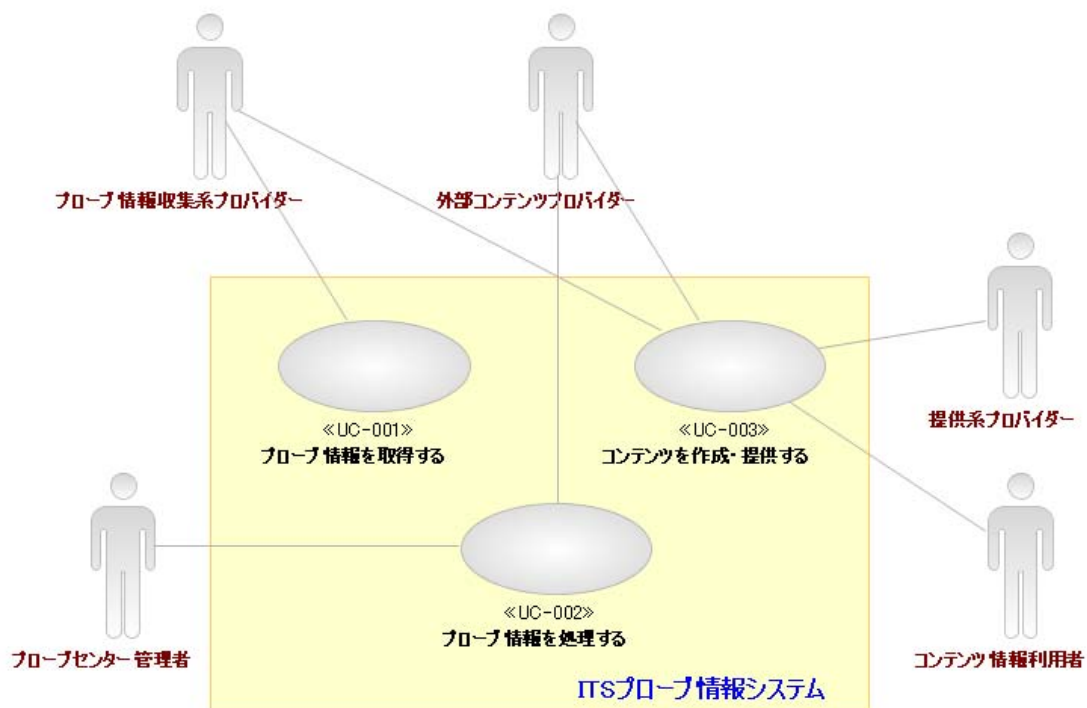
- **プローブ情報収集系プロバイダー**
プローブ情報提供事業者(ブローカー)とも言う
- **外部コンテンツプロバイダー**
VICS センターなどプローブ以外の情報源を基にした交通情報、事故、工事情報を生成・所有しているプロバイダーや交通関係以外に気象情報などを生成・所有しているプロバイダー
- **提供系プロバイダー**
プローブ情報を交通情報サービスとして加工・提供するプロバイダー
- **コンテンツ情報利用者**
プローブセンターが生成したコンテンツを利用する人
(一般利用者、業務上の利用者、公的機関の利用者を含んでいる)

- **プローブセンター管理者**

情報更新周期・情報保存期間、データ源泉による処理条件などプローブセンター内の処理に関する制御や条件設定を一括管理、設定する管理者

(4) ユースケース

非機能要求とアーキテクチャWGで整理・定義したITSプローブ情報システムのユースケース図を 付録図 3 に示す。



付録図 3. ITS プローブ情報システムのユースケース図

ユースケース

- UC-001 プローブ情報を取得する。
- UC-002 プローブ情報を処理する。
- UC-003 コンテンツを作成・提供する。

3つのユースケースについて簡単に説明する。

UC-001:プローブ情報を取得する

各プローブ情報収集系プロバイダーが提供するプローブ情報を収集し、そのプローブ情報から車両位置情報のフォーマット(ITRF94)変換後、保管する。

UC-002:プローブ情報を処理する

プローブセンター管理者は、情報更新周期・情報保存期間、データ源泉による処理条件などプローブセンター内の処理に関する制御や条件設定を一括管理、設定する。そのプローブセンター内の処理に関する設定に基づき、収集した車両のプローブ情報を分析処理し、推定結果交通情報として保管する。同様に、外部コンテンツプロバイダーが提供する事故情報などの外部コンテンツを取得し、外部コンテンツ融合処理を行い、融合結果交通情報として保管する。

UC-003:コンテンツを作成・提供する

処理・保管されている推定結果交通情報や融合結果交通情報から提供系プロバイダーやコンテンツ利用者に提供するコンテンツを生成し、提供する。

アクターとユースケースの関連も整理しておく。

付録表 1. ユースケースとアクターの関連図

	アクター	プローブ情報収集系プロバイダー	外部コンテンツプロバイダー	提供系プロバイダー	コンテンツ情報利用者	プローブセンター管理者
ユースケース						
UC-001:プローブ情報を取得する		✓				
UC-002:プローブ情報を処理する			✓			✓
UC-003:コンテンツを作成・提供する		✓	✓	✓	✓	

(5) コントロールケース

ITS プローブ情報システムのコントロールケースとして定義した主な項目は次の通りである。

Use Case	UC-001、UC-002、UC-003
Situation	普段、年度末
Operation Mode	full、limited
Operating Condition	usual、burst、surge
NFR	TAT、RPO、RTO、RLO

Use Case

前述((4)を参照)

Situation

- 通常
- 年度末(混雑時)

Operation Mode

- **full** (正常運転)
当システムが提供している全アプリケーション機能が提供された状態でシステムが稼動している状態
- **limited** (制限運転)
当システムが提供している全アプリケーション機能が提供された状態であるが、交通情報生成処理での車両情報取得対象として、**full** では過去 N 分までさかのぼった車両情報データを対照としているが、**limited** では、N 分を半分とした状態。また、コンテンツの利用者(一般、業務上、公的機関)の同時ログオン・ユーザ数(配信するユーザ数)と交通情報配信頻度についても、間隔を広げ、**普段の通常時(usual)の50%**に制限してシステムが稼動している状態
- Degraded、Alternative は未定義

Operating Condition

- **usual**(通常時)
 - ① 普段
- (a)東京 23 区内を走行する **4,150 台**の車両(プローブカー)および 1 万 Km の道路から取得されるプローブ情報が入力されている。
- (b)通信頻度は 15 秒-5 分間隔、プローブ情報収集系プロバイダーは **10 社**。
- (c)DRM リンク定義のバージョン管理が 1 回/日の頻度で実施される。
- (d)交通情報を同時に配信するユーザ数は **3,000 人**、コンテンツプロバイダーは **30 社**。
交通情報配信の頻度は、5 分/回・配信先

②年度末

- (a)東京 23 区内を走行する **4,500 台**の車両(プローブカー)および 1 万 Km の道路から取得されるプローブ情報が入力されている。
- (b)は、前述の①普段と同じ
- (c)は、前述の①普段と同じ
- (d)交通情報を同時に配信するユーザ数は **3,000 人**、コンテンツプロバイダーは **30 社**。
交通情報配信の頻度は、5 分/回・配信先

- **surge**(予測可能なピーク時)

①普段

- (a)東京 23 区内を走行する **4,600 台**の車両(プローブカー)および 1 万 Km の道路から取得されるプローブ情報が入力されている。
- (b)通信頻度は 15 秒-5 分間隔、プローブ情報収集系プロバイダーは **10 社**。
- (c)DRM リンク定義のバージョン管理が 1 回/日の頻度で実施される。
- (d)交通情報を同時に配信するユーザ数は **5,000 人**、コンテンツプロバイダーは **30 社**。
交通情報配信の頻度は、5 分/回・配信先

②年度末

- (a)東京 23 区内を走行する **5,000 台**の車両(プローブカー)および 1 万 Km の道路から取得されるプローブ情報が入力されている。
- (b)は、前述の①普段と同じ
- (c)は、前述の①普段と同じ
- (d)は、前述の①普段と同じ

- **burst**(予測不能なピーク時)

年度末の surge 状態を上回る状態(**5,000 台を超える**プローブカーが東京 23 区を走行し、そのプローブ情報がプローブ情報収集系プロバイダーから送られてくる状態、あるいは交通情報を同時に配信するユーザ数が **5,000 を越えている**状況)が断続的あるいは継続的におきる状態

NFR

定義の対象とする非機能要求は、議論の結果、下記の4項目に絞った。

- **TAT** (Efficiency カテゴリ)
- **RPO、RTO、RLO** (Recoverability カテゴリ)

(6) コントロールケースによる要求定義

実証実験では、以下のコントロールケース・フォーマットに記入を実施した(付録図 4)。

ccId (コントロールケースID)		CC0x	
ccName (コントロールケース名)			
ccDescription (コントロールケースの説明)			
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>	
ccSituation (システムの外部環境条件)			
ccConstraints (課せられる制約条件)			
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)			
nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)			
defOperatingCondition (コンディション)			
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>	<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)			
RTO (目標復旧時間)			
RLO (目標復旧レベル)			
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ②			
defOperationMode (オペレーション・モード)			
defOperatingCondition (コンディション)			
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)			
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)			
RTO (目標復旧時間)			
RLO (目標復旧レベル)			
impact (要求を満たせない場合の影響)			

付録図 4. 実証実験 (ITS プローブ情報システム) で利用したコントロールケース記入シート

(7) 記述例

実証実験にて非機能要求を記述した結果を以下に添付する。

結果（その1）

実証実験担当者 A の実証実験結果を以下に添付する。

contextDefinition

projectName (プロジェクト名)		ITSプローブシステム
contextDefinition (プロジェクトで共通に定義するコンテキスト情報)		
defOperationMode (運転モード)	full (正常運転)	当システムが提供している全アプリケーション機能が提供された状態でシステムが稼動している状態
	limited (制限運転)	当システムが提供している全アプリケーション機能が提供された状態であるが、交通情報生成処理での車両情報取得対象として、fullでは過去N分までさかのぼった車両情報データを対照しているが、limitedでは、N分を半分とした状態。また、コンテンツの利用者(一般、業務上、公的機関)の同時ログイン・ユーザ数(配信するユーザ数)と交通情報配信頻度についても、間隔を広げ、普段の通常時(usual)の50%に制限してシステムが稼動している状態
defOperatingCondition (稼動条件)	usual (通常時)	①年度末 (1)東京23区内を走行する4,500台の車両(プローブカー)および1万Kmの道路から取得されるプローブ情報が入力されている。 (2)通信頻度は15秒-5分間隔、プローブ情報収集系プロバイダは10社。 (3)DRMリンク定義のバージョン管理が1回/日の頻度で実施される。 (4)交通情報を同時に配信するユーザ数は3,000人、コンテンツプロバイダは30社。交通情報配信の頻度は、5分/回・配信先
		②普段 (1)東京23区内を走行する4,150台の車両(プローブカー)および1万Kmの道路から取得されるプローブ情報が入力されている。 (2)(3)は、前述の①年度末と同じ (4)交通情報を同時に配信するユーザ数は3,000人、コンテンツプロバイダは30社。交通情報配信の頻度は、5分/回・配信先
	surge (予測可能なピーク時)	①年度末 (1)東京23区内を走行する5,000台の車両(プローブカー)および1万Kmの道路から取得されるプローブ情報が入力されている。 (2)通信頻度は15秒-5分間隔、プローブ情報収集系プロバイダは10社。 (3)DRMリンク定義のバージョン管理が1回/日の頻度で実施される。 (4)交通情報を同時に配信するユーザ数は5,000人、コンテンツプロバイダは30社。交通情報配信の頻度は、5分/回・配信先
		②普段 (1)東京23区内を走行する4,600台の車両(プローブカー)および1万Kmの道路から取得されるプローブ情報が入力されている。 (2)~(4)は、前述の①年度末と同じ
burst (予測不能なピーク時)	年度末のsurge状態を上回る状態(5,000台を超えるプローブカーが東京23区を走行し、そのプローブ情報がプローブ情報収集系プロバイダから送られてくる状態、あるいは交通情報を同時に配信するユーザー数が5,000を超えている状況)が断続的あるいは継続的におきる状態	

コントロールケース 1

ccId (コントロールケースID)		CC01	
ccName (コントロールケース名)		年度末時の収集系処理の時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)		プローブ情報提供事業者は、プローブ情報を一定の周期内で収集し、プローブ情報プラットフォームに送信する。プローブ情報プラットフォームは、情報提供事業者ごとに決まる収集周期内に、車両情報取得から共通車両情報蓄積まで(以下、収集系処理)を完了する必要がある。 本コントロールケースは、年度末時の収集系処理における時間効率性と回復性について記述している。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		<p><プローブセンタに対するビジネスリスクと仮定> 時間効率性に関するビジネスリスク: 収集系処理が遅延することで、処理系配信系ともに遅延が発生する。それにより、リアルタイムに交通情報の提供が行うことができず、提供系プロバイダもしくは一般利用者よりクレームもしくは訴訟となる可能性がある。</p> <p>回復性に関するビジネスリスク: ①プローブ情報提供事業者より提供されるプローブ情報の収集が遅延もしくはできなくなるにより、提供系プロバイダまたは一般利用者へ交通情報のスムーズな提供ができなくなり、クレームもしくは訴訟となる可能性がある。 ②プローブ情報提供事業者より提供されたプローブ情報がロストすることにより、提供系プロバイダのサービスが低下する恐れがあり、クレームもしくは訴訟となる可能性がある。</p>	
ccSituation (システムの外部環境条件)		年度末	
ccConstraints (課せられる制約条件)		特になし	
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)		UC-001 プローブ情報を取得する	
nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)		usual (通常時)	
NFRカテゴリ・NFR項目		≒NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		15秒～5分(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 15秒はcontextDefinitionのusualより	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)		1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)		full(正常運転)モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを期待していると思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)			

context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	surge (予測可能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	15秒~5分(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 15秒はcontextDefinitionのsurgeより	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α 時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	full(正常運転)モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを期待していると思われる	
impact (要求を満たせない場合の影響)	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない	
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	burst (予測不能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α 時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	limited(制限運転)モード → 明示されていないが、burst状態なのでlimitedモードに復旧するのが良いと思われる	
impact (要求を満たせない場合の影響)	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない	
context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	usual (通常時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	15秒~5分(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 通常の応答時間が可能なモードがlimitedモードと解釈したから	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α 時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	limited(制限運転)モード → 明示されていないが、おそらくlimitedモードに復旧することを期待していると思われる → それとも、limitedモードに戻すという事はあり得ないという解釈もありうる。	
impact (要求を満たせない場合の影響)	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない	

context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	surge (予測可能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	15秒~5分(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 通常の応答時間が可能なモードがlimitedモードと解釈したから	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α 時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	limited(制限運転)モード → 明示されていないが、おそらくlimitedモードに復旧することを期待していると思われる → それとも、limitedモードに戻すという事はあり得ないという解釈もありうる。	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	burst (予測不能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α 時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	Limited(制限運転)モード → 明示されていないが、burst状態なのでlimitedモードに復旧するのが良いと思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 2

ccId (コントロールケースID)	CC02
ccName (コントロールケース名)	普段時の収集系処理の時間効率性と回復性
ccDescription (コントロールケースの説明)	プローブ情報提供事業者は、プローブ情報を一定の周期内で収集し、プローブ情報プラットフォームに送信する。プローブ情報プラットフォームは、情報提供事業者ごとに決まる収集周期内に、車両情報取得から共通車両情報蓄積まで(以下、収集系処理)を完了する必要がある。 本コントロールケースは、普段時の収集系処理における時間効率性と回復性について記述している。
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	<プローブセンタに対するビジネスリスクと仮定> 時間効率性に関するビジネスリスク: 収集系処理が遅延することで、処理系配信系ともに遅延が発生する。それにより、リアルタイムに交通情報の提供が行うことができず、提供系プロバイダもしくは一般利用者よりクレームもしくは訴訟となる可能性がある。 回復性に関するビジネスリスク: ①プローブ情報提供事業者より提供されるプローブ情報の収集が遅延もしくはできなくなるにより、提供系プロバイダまたは一般利用者へ交通情報のスムーズな提供ができなくなり、クレームもしくは訴訟となる可能性がある。 ②プローブ情報提供事業者より提供されたプローブ情報がロストすることにより、提供系プロバイダのサービスが低下する恐れがあり、クレームもしくは訴訟となる可能性がある。
ccSituation (システムの外部環境条件)	普段
ccConstraints (課せられる制約条件)	特になし
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)	UC-001 プローブ情報を取得する

nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)		
defOperatingCondition (コンディション)	usual (通常時)		
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact	
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)	15秒~5分(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 15秒はcontextDefinitionのusualより	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する	
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能		
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α 時間があると考えられる		
RLO (目標復旧レベル)	full(正常運転)モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを期待していると思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない	
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ②			
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)		
defOperatingCondition (コンディション)	surge (予測可能なピーク時)		
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact	
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)	15秒~5分(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 15秒はcontextDefinitionのsurgeより	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する	
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能		
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α 時間があると考えられる		
RLO (目標復旧レベル)	full(正常運転)モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを期待していると思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない	
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ③			
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)		
defOperatingCondition (コンディション)	burst (予測不能なピーク時)		
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact	
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する	
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能		
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α 時間があると考えられる		
RLO (目標復旧レベル)	Limited(制限運転)モード → 明示されていないが、burst状態なのでlimitedモードに復旧するのが良いと思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない	
impact (要求を満たせない場合の影響)			

context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーションモード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	usual (通常時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	15秒~5分(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 通常の応答時間が可能なモードがlimitedモードと解釈したから	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	limited(制限運転)モード → 明示されていないが、おそらくlimitedモードに復旧することを期待していると思われる → それとも、limitedモードに戻すということはあるまいという解釈もありうる。	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーションモード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	surge (予測可能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	15秒~5分(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 通常の応答時間が可能なモードがlimitedモードと解釈したから	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	limited(制限運転)モード → 明示されていないが、おそらくlimitedモードに復旧することを期待していると思われる → それとも、limitedモードに戻すということはあるまいという解釈もありうる。	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーションモード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	burst (予測不能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	Limited(制限運転)モード → 明示されていないが、burst状態なのでlimitedモードに復旧するのが良いと思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 3

ccId (コントロールケースID)	CC03	
ccName (コントロールケース名)	年度末時の処理系処理の時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	プローブ情報提供事業者から収集したプローブ情報を用いて、共通車両情報、交通情報、補完情報、推定情報を速やかに作成する必要がある。 本コントロールケースは、年度末時の処理系処理における時間効率性と回復性について記述している。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	<p><プローブセンタに対するビジネスリスクと仮定></p> <p>時間効率性に関するビジネスリスク: 処理系処理が遅延することで、配信系に遅延が発生する。それにより、リアルタイムに交通情報の提供が行うことができず、提供系プロバイダもしくは一般利用者よりクレームもしくは訴訟となる可能性がある。</p> <p>回復性に関するビジネスリスク: ① 処理系処理が遅延もしくはできなくなるにより、提供系プロバイダまたは一般利用者へ交通情報のスムーズな提供ができなくなり、クレームもしくは訴訟となる可能性がある。 ② 処理系処理で作成した各種情報がロストすることにより、提供系プロバイダのサービスが低下する恐れがあり、クレームもしくは訴訟となる可能性がある。</p>	
ccSituation (システムの外部環境条件)	年度末	
ccConstraints (課せられる制約条件)	特になし	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-002 プローブ情報を処理する	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	usual (通常時)	
NFRカテゴリ・NFR項目: NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact		
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	5分以内 (情報提供事業者からの収集間隔と等しい)	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	full(正常運転)モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを期待していると思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	surge (予測可能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目: NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact		
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	5分以内 (情報提供事業者からの収集間隔と等しい)	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	full(正常運転)モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを期待していると思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	burst (予測不能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	Limited(制限運転)モード → 明示されていないが、burst状態なのでlimitedモードに復旧するのが良いと思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	usual (通常時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	5分以内(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 通常の応答時間が可能なモードがlimitedモードと解釈したから	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	limited(制限運転)モード → 明示されていないが、おそらくlimitedモードに復旧することを期待していると思われる → それとも、limitedモードに戻すという事はあり得ないという解釈もありうる。	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	surge (予測可能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	5分以内(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 通常の応答時間が可能なモードがlimitedモードと解釈したから	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	limited(制限運転)モード → 明示されていないが、おそらくlimitedモードに復旧することを期待していると思われる → それとも、limitedモードに戻すという事はあり得ないという解釈もありうる。	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	burst (予測不能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	Limited(制限運転)モード → 明示されていないが、burst状態なのでlimitedモードに復旧するのが良いと思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 4

ccid (コントロールケースID)	CC04	
ccName (コントロールケース名)	普段時の処理系処理の時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	プローブ情報提供事業者から収集したプローブ情報を用いて、共通車両情報、交通情報、補完情報、推定情報を速やかに作成する必要がある。 本コントロールケースは、普段時の処理系処理における時間効率性と回復性について記述している。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	<p><プローブセンタに対するビジネスリスクと仮定> 時間効率性に関するビジネスリスク:処理系処理が遅延することで、配信系に遅延が発生する。それにより、リアルタイムに交通情報の提供が行うことができず、提供系プロバイダもしくは一般利用者よりクレームもしくは訴訟となる可能性がある。</p> <p>回復性に関するビジネスリスク:①処理系処理が遅延もしくはできなくなるにより、提供系プロバイダまたは一般利用者に交通情報のスムーズな提供ができなくなり、クレームもしくは訴訟となる可能性がある。 ②処理系処理で作成した各種情報がロストすることにより、提供系プロバイダのサービスが低下する恐れがあり、クレームもしくは訴訟となる可能性がある。</p>	
ccSituation (システムの外部環境条件)	普段	
ccConstraints (課せられる制約条件)	特になし	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-002 プローブ情報を処理する	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	usual (通常時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	5分以内 (情報提供事業者からの収集間隔と等しい)	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	full(正常運転)モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを期待していると思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	surge (予測可能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	5分以内(情報提供事業者からの収集間隔と等しい)	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	full(正常運転)モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを期待していると思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	burst (予測不能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	Limited(制限運転)モード → 明示されていないが、burst状態なのでlimitedモードに復旧するのが良いと思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	usual (通常時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	5分以内(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 通常の応答時間が可能なモードがlimitedモードと解釈したから	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	limited(制限運転)モード → 明示されていないが、おそらくlimitedモードに復旧することを期待していると思われる → それとも、limitedモードに戻すということはある程度ありうる。	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	surge (予測可能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	5分以内(情報提供事業者からの取集間隔と等しい) → 通常の応答時間が可能なモードがlimitedモードと解釈したから	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	limited(制限運転)モード → 明示されていないが、おそらくlimitedモードに復旧することを期待していると思われる → それとも、limitedモードに戻すということはあり得ないという解釈もありうる。	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	burst (予測不能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	Limited(制限運転)モード → 明示されていないが、burst状態なのでlimitedモードに復旧するのが良いと思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 5

ccId (コントロールケースID)	CC05	
ccName (コントロールケース名)	年度末時の提供系処理の時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	収集したプローブ情報を処理した後、提供系プロバイダや一般利用者用に配信コンテンツを速やかに作成する必要がある。 本コントロールケースは、年度末時の提供系処理における時間効率性と回復性について記述している。	
ccRiskDescription (コントロールケースに関連するビジネスリスク)	<p><プローブセンタに対するビジネスリスクと仮定> 時間効率性に関するビジネスリスク:配信系処理が遅延することで、リアルタイムに交通情報の提供が行うことができず、提供系プロバイダもしくは一般利用者よりクレームもしくは訴訟となる可能性がある。 回復性に関するビジネスリスク:①配信系処理が遅延もしくはできなくなるにより、提供系プロバイダまたは一般利用者へ交通情報のスムーズな提供ができなくなり、クレームもしくは訴訟となる可能性がある。 ②配信系処理で作成した各種情報がロストすることにより、提供系プロバイダのサービスが低下する恐れがあり、クレームもしくは訴訟となる可能性がある。</p>	
ccSituation (システムの外部環境条件)	年度末	
ccConstraints (課せられる制約条件)	特になし	
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)	UC-003 コンテンツを作成・提供する	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	usual (通常時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α 時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	full(正常運転)モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを期待していると思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	surge (予測可能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α 時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	full(正常運転)モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを期待していると思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	burst (予測不能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α 時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	Limited(制限運転)モード → 明示されていないが、burst状態なのでlimitedモードに復旧するのが良いと思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	usual (通常時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α 時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	Limited(制限運転)モード → 明示されていないが、おそらくlimitedモードに復旧することを期待していると思われる → それとも、limitedモードに戻すという事はあり得ないという解釈もありうる。	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	surge (予測可能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α 時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	Limited(制限運転)モード → 明示されていないが、おそらくlimitedモードに復旧することを期待していると思われる → それとも、limitedモードに戻すという事はあり得ないという解釈もありうる。	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	burst (予測不能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	Limited (制限運転) モード → 明示されていないが、burst状態なのでlimitedモードに復旧するのが良いと思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 6

ccId (コントロールケースID)	CC06	
ccName (コントロールケース名)	普段時の提供系処理の時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	収集したプローブ情報を処理した後、提供系プロバイダや一般利用者用に配信コンテンツを速やかに作成する必要がある。 本コントロールケースは、普段時の提供系処理における時間効率性と回復性について記述している。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	<p><プローブセンタに対するビジネスリスクと仮定> 時間効率性に関するビジネスリスク: 配信系処理が遅延することで、リアルタイムに交通情報の提供が行うことができず、提供系プロバイダもしくは一般利用者よりクレームもしくは訴訟となる可能性がある。 回復性に関するビジネスリスク: ①配信系処理が遅延もしくはできなくなるにより、提供系プロバイダまたは一般利用者へ交通情報のスムーズな提供ができなくなり、クレームもしくは訴訟となる可能性がある。 ②配信系処理で作成した各種情報がロストすることにより、提供系プロバイダのサービスが低下する恐れがあり、クレームもしくは訴訟となる可能性がある。</p>	
ccSituation (システムの外部環境条件)	普段	
ccConstraints (課せられる制約条件)	特になし	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-003 コンテンツを作成・提供する	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	usual (通常時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	15秒~5分(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 15秒はcontextDefinitionOfUsualより	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	full (正常運転) モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを期待していると思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	surge (予測可能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	15秒~5分(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 15秒はcontextDefinitionのsurgeより	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	full(正常運転)モード → 明示されていないが、おそらくfullモードに復旧することを期待していると思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full (正常運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	burst (予測不能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	Limited(制限運転)モード → 明示されていないが、burst状態なのでlimitedモードに復旧するのが良いと思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	usual (通常時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	15秒~5分(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 通常の応答時間が可能なモードがlimitedモードと解釈したから	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	limited(制限運転)モード → 明示されていないが、おそらくlimitedモードに復旧することを期待していると思われる → それとも、limitedモードに戻すということはある得ないという解釈もありうる。	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	surge (予測可能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	15秒~5分(情報提供事業者からの収集間隔と等しい) → 通常の応答時間が可能なモードがlimitedモードと解釈したから	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	limited(制限運転)モード → 明示されていないが、おそらくlimitedモードに復旧することを期待していると思われる → それでも、limitedモードに戻すという事はあり得ないという解釈もありうる。	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited (制限運転)	
defOperatingCondition (コンディション)	burst (予測不能なピーク時)	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	記入なし	処理されないデータが徐々に増え、システムが高負荷状態になり処理系提供系のTATも低下する
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	記入なし → 3世代管理をしているので最大3世代前からの復旧が可能	
RTO (目標復旧時間)	1日以内(24時間以内) → MTTR=1日以内より、ただしサービスの復旧には+α時間があると考えられる	
RLO (目標復旧レベル)	Limited(制限運転)モード → 明示されていないが、burst状態なのでlimitedモードに復旧するのが良いと思われる	一部のアプリケーション機能が提供されない 一部の車両種別の処理が提供されない
impact (要求を満たせない場合の影響)		

アンケート

対象NFR要件(要件定義書からリストアップ)	発生した問題 (下のリストから選択)	具体的な状況	関連するスキーマ要素
NFR要件1(CCID=CC-001, context=full,usual)	9	ccRiskDescriptionに記述したビジネスリスクと、各NFR要件に記述すべきimpactとの区別が付かなかったため、記述できなかった。	impact
	6	通信頻度については、contextDefinitionで記述していた。TATIについて元の仕様書には「収集周期内」となっていた。収集周期を通信頻度とみなした場合、TATIに記述する数値とcontextDefinitionに記述する数値が異なっているため、検出が難しい	efficiency
	1	スループットの記述をどうするか迷った。ポキャブラリ(タグ)が無いため記述しなかったが、TATI内に記述すれば良かったかもしれない。	efficiency
NFR要件2(CCID=CC-001, context=full,surge)	9	ccRiskDescriptionに記述したビジネスリスクと、各NFR要件に記述すべきimpactとの区別が付かなかったため、記述できなかった。	impact
	6	通信頻度については、contextDefinitionで記述していた。TATIについて元の仕様書には「収集周期内」となっていた。収集周期を通信頻度とみなした場合、TATIに記述する数値とcontextDefinitionに記述する数値が異なっているため、検出が難しい	efficiency
	1	スループットの記述をどうするか迷った。ポキャブラリ(タグ)が無いため記述しなかったが、TATI内に記述すれば良かったかもしれない。	efficiency
NFR要件3(CCID=CC-001, context=full,burst)	9	ccRiskDescriptionに記述したビジネスリスクと、各NFR要件に記述すべきimpactとの区別が付かなかったため、記述できなかった。	impact
	6	通信頻度については、contextDefinitionで記述していた。TATIについて元の仕様書には「収集周期内」となっていた。収集周期を通信頻度とみなした場合、TATIに記述する数値とcontextDefinitionに記述する数値が異なっているため、検出が難しい	efficiency
	1	スループットの記述をどうするか迷った。ポキャブラリ(タグ)が無いため記述しなかったが、TATI内に記述すれば良かったかもしれない。	efficiency
NFR要件4(CCID=CC-001, context=limited,usual)	10	burst時のRLOの記述に迷った。	recoverability
	9	ccRiskDescriptionに記述したビジネスリスクと、各NFR要件に記述すべきimpactとの区別が付かなかったため、記述できなかった。	impact
	6	通信頻度については、contextDefinitionで記述していた。TATIについて元の仕様書には「収集周期内」となっていた。収集周期を通信頻度とみなした場合、TATIに記述する数値とcontextDefinitionに記述する数値が異なっているため、検出が難しい	efficiency
NFR要件5(CCID=CC-001, context=limited,surge)	10	仕様には正常運転への回復が求められているが、burst状態が続いている場合は、正常運転に戻すことは困難と判断した。	recoverability
	9	ccRiskDescriptionに記述したビジネスリスクと、各NFR要件に記述すべきimpactとの区別が付かなかったため、記述できなかった。	impact
	6	通信頻度については、contextDefinitionで記述していた。TATIについて元の仕様書には「収集周期内」となっていた。収集周期を通信頻度とみなした場合、TATIに記述する数値とcontextDefinitionに記述する数値が異なっているため、検出が難しい	efficiency
NFR要件6(CCID=CC-001, context=limited,burst)	10	仕様には正常運転への回復が求められているが、burst状態が続いている場合は、正常運転に戻すことは困難と判断した。	recoverability
	9	ccRiskDescriptionに記述したビジネスリスクと、各NFR要件に記述すべきimpactとの区別が付かなかったため、記述できなかった。	impact
	6	通信頻度については、contextDefinitionで記述していた。TATIについて元の仕様書には「収集周期内」となっていた。収集周期を通信頻度とみなした場合、TATIに記述する数値とcontextDefinitionに記述する数値が異なっているため、検出が難しい	efficiency
※以下、CC-002~CC-006まで同様			

問題点リスト

1. ポキャブラリが不足している 例:「レスポンスタイム」という用語がガイド中のスキーマで定義されていない
2. 複数の互いに関連する要件の関係を記述できない 例:「サーバの処理性能(トランザクション/秒)」と「要求スループット」の関連を記述できない
3. ある要件の表現方法が複数あり、状況に応じた適切な選択が困難 例:性能要件を定めるのに「レスポンスタイム」「スループット」など複数の基準があり、どちらを選択すればよいかわからない
4. 記述した要件定義の解釈に曖昧さが残ってしまう 例:「サーバの処理性能」と書いた場合、1台のサーバを表すのかクラスタを表すのかわからない
5. 必要な要件項目を全て書けない(元の仕様書に曖昧さがあつたり、スキーマ定義が厳密すぎる) 例:元の仕様書には「スループット X以上」としか書かれていないにもかかわらずスキーマに従うと「X以上、Y以下」のように書かなければならず、Yの値が特定できない
6. 互いに矛盾する要件が書け、検出が困難 例:「MTTF = 7日 かつ MTTR = 1日」と「Availability >= 90%」
7. 不必要な記述を強制される(他の部分から容易に判別できるような要件) 例:可用性の要件を記述するために、かならず「Availability」「MTTF」「MTTR」の3つの項目を規定しなければいけない
8. 元の仕様書と比較して記述がかげ離れており、可読性を損ねている 例:元の仕様書で「通信タイミング: 定期時間周期または不定周期、通信間隔: 1秒~15秒」のように自然言語を用いて簡潔に記述されていたものが、複数のタグなどを用いた込み入った記述になってしまう。
9. NFRの重要度がわからない 例:対応するビジネス・インパクトの記述がない、もしくはインパクトの大きさが判断できない 本当は「<impact>通常取引の50%の顧客取引を失う</impact>」のように書きたいが、元の仕様書などから抽出できない
10. その他

結果（その2）

実証実験担当者 B の実証実験結果を以下に添付する。

contextDefinition

projectName (プロジェクト名)	ITSプローブシステム	
contextDefinition (プロジェクトで共通に定義するコンテキスト情報)		
defOperationMode (運転モード)	full (正常運転)	当システムが提供している全アプリケーション機能が提供された状態でシステムが稼動している状態
	limited (制限運転)	当システムが提供している全アプリケーション機能が提供された状態であるが、交通情報生成処理での車両情報取得対象として、fullでは過去N分までさかのぼった車両情報データを対照しているが、limitedでは、N分を半分とした状態。また、コンテンツの利用者(一般、業務上、公的機関)の同時ログオン・ユーザ数(配信するユーザ数)と交通情報配信頻度についても、間隔を広げ、普段の通常時(usual)の50%に制限してシステムが稼動している状態
defOperatingCondition (稼動条件)	usual (通常時)	①年度末 (1)東京23区内を走行する4,500台の車両(プローブカー)および1万Kmの道路から取得されるプローブ情報が入力されている。 (2)通信頻度は15秒-5分間隔、プローブ情報収集系プロバイダは10社。 (3)DRMリンク定義のバージョン管理が1回/日の頻度で実施される。 (4)交通情報を同時に配信するユーザ数は3,000人、コンテンツプロバイダは30社。交通情報配信の頻度は、5分/回・配信先 ②普段 (1)東京23区内を走行する4,150台の車両(プローブカー)および1万Kmの道路から取得されるプローブ情報が入力されている。
	surge (予測可能なピーク時)	①年度末 (1)東京23区内を走行する5,000台の車両(プローブカー)および1万Kmの道路から取得されるプローブ情報が入力されている。 (2)通信頻度は15秒-5分間隔、プローブ情報収集系プロバイダは10社。 (3)DRMリンク定義のバージョン管理が1回/日の頻度で実施される。 (4)交通情報を同時に配信するユーザ数は5,000人、コンテンツプロバイダは30社。交通情報配信の頻度は、5分/回・配信先 ②普段 (1)東京23区内を走行する4,600台の車両(プローブカー)および1万Kmの道路から取得されるプローブ情報が入力されている。
	burst (予測不能なピーク時)	年度末のsurge状態を上回る状態(5,000台を超えるプローブカーが東京23区を走行し、そのプローブ情報がプローブ情報収集系プロバイダから送られてくる状態、あるいは交通情報を同時に配信するユーザ数が5,000を越えている状況)が断続的あるいは継続的におきる状態

コントロールケース 1

ccId (コントロールケースID)	CC07	
ccName (コントロールケース名)	収集系処理の時間効率性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	情報提供事業者は一定周期でプローブ情報を収集してプローブ情報プラットフォームに送信する。このために収集系処理(車両情報取得から共通車両情報登録まで)は情報提供事業者ごとに決まる収集周期内で処理を完了する必要がある。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	ユーザおよびコンテンツプロバイダに対する情報提供タイミングの遅延が発生する。プローブ情報のロストが発生する虞がある。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	年度末、普段	
ccConstraints (課せられる制約条件)	特に無し	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-001 プローブ情報を取得する	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full, limited	
defOperatingCondition (コンディション)	usual, surge, burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	情報提供事業者および車種ごとに決まる時間(1秒から5分)以内	ユーザおよびコンテンツプロバイダに対する情報提供タイミングの遅延が発生する。プローブ情報のロストが発生する虞がある。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 2

ccId (コントロールケースID)	CC08	
ccName (コントロールケース名)	処理系処理の時間効率性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	ユーザやコンテンツプロバイダにリアルタイムな交通情報を提供するためには処理系処理(リンク交通情報生成から交通情報DB登録まで)はなるべく短時間に完了する必要がある。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	ユーザおよびコンテンツプロバイダに対する情報提供タイミングの遅延が発生する。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	年度末、普段	
ccConstraints (課せられる制約条件)	特に無し	
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)	UC-002 プローブ情報を処理する	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full, limited	
defOperatingCondition (コンディション)	usual, surge, burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	5分以内	ユーザおよびコンテンツプロバイダに対する情報提供タイミングの遅延が発生する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 3

ccId (コントロールケースID)	CC09	
ccName (コントロールケース名)	配信系処理の時間効率性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	ユーザやコンテンツプロバイダにリアルタイムな交通情報を提供するためには配信系処理(コンテンツ生成など)はなるべく短時間に完了する必要がある。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	ユーザおよびコンテンツプロバイダに対する情報提供タイミングの遅延が発生する。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	年度末、普段	
ccConstraints (課せられる制約条件)	特に無し	
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)	UC-003 コンテンツを作成・提供する	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full, limited	
defOperatingCondition (コンディション)	usual, surge, burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	1分以内	ユーザおよびコンテンツプロバイダに対する情報提供タイミングの遅延が発生する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 4

ccId (コントロールケースID)		CC10
ccName (コントロールケース名)		システム全体の回復性
ccDescription (コントロールケースの説明)		ITプローブシステムとしての回復性を定義する。
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		プローブ情報のロストが発生する虞がある。ユーザおよびコンテンツプロバイダの業務継続性を悪化させる。
ccSituation (システムの外部環境条件)		年度末、普段
ccConstraints (課せられる制約条件)		特に無し
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)		UC-001 プローブ情報を取得する、UC-002 プローブ情報を処理する、UC-003 コンテンツを作成・提供する
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full, limited	
defOperatingCondition (コンディション)	usual, surge, burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	障害発生時点-5分以降の時点	プローブ情報のロストが発生する虞がある。
RTO (目標復旧時間)	24時間	ユーザおよびコンテンツプロバイダの業務継続性を悪化させる。
RLO (目標復旧レベル)	障害発生時におけるオペレーションモードに復旧すること	ユーザおよびコンテンツプロバイダの業務継続性を悪化させる。
impact (要求を満たせない場合の影響)		

アンケート

対象NFR要件(要件定義書からリストアップ)	発生した問題 (下のリストから選択)	具体的な状況	関連するスキーマ要素
全てのコントロールケース	10	提供されたNFR記述フォームの詳細度が検討対象としたITSプローブシステム仕様書に書かれている内容よりかなり細かくなっているため、システムの外部条件、オペレーションモード、コンディションを想定しても異なる条件が記述できない(同じ記述を何度も繰り返さなくてはならない)。作成したNFR記述ではスキーマ要素に複数の状態を書いて全てに対して条件が適用される表現とした。この例のように仕様作成時に十分な想定条件を洗い出せないことは多いと思うので、最初はかなり簡単な構造でコントロールコンディションが書けるようになっていいると思う。またそれでは仕様として十分で無いことが大半だと思うので、最初に簡単に書いたモデルから詳細度を高めて行く方法があると便利だと思う。モデルの粒度をコントロールする手法や全体がバランス良く詳細化されているかどうかをチェックする手法があると良いかも	ccSituation, defOperationMode, defOperatingCondition

問題点リスト

10. その他

結果（その3）

実証実験担当者 C の実証実験結果を以下に添付する。

contextDefinition

projectName (プロジェクト名)		ITSプローブシステム
contextDefinition (プロジェクトで共通に定義するコンテキスト情報)		
defOperationMode (運転モード)		
full (正常運転)	当システムが提供している全アプリケーション機能が提供された状態でシステムが稼動している状態	
limited (制限運転)	当システムが提供している全アプリケーション機能が提供された状態であるが、交通情報生成処理での車両情報取得対象として、fullでは過去N分までさかのぼった車両情報データを対照しているが、limitedでは、N分を半分とした状態。また、コンテンツの利用者(一般、業務上、公的機関)の同時ログイン・ユーザー数(配信するユーザー数)と交通情報配信頻度についても、間隔を広げ、普段の通常時(usual)の50%に制限してシステムが稼動している状態	
defOperatingCondition (稼動条件)		
usual (通常時)	<p>①年度末</p> <p>(1)東京23区内を走行する4,500台の車両(プローブカー)および1万Kmの道路から取得されるプローブ情報が入力されている。</p> <p>(2)通信頻度は15秒-5分間隔、プローブ情報収集系プロバイダは10社。</p> <p>(3)DRMリンク定義のバージョン管理が1回/日の頻度で実施される。</p> <p>(4)交通情報を同時に配信するユーザー数は3,000人、コンテンツプロバイダは30社。交通情報配信の頻度は、5分/回・配信先</p> <p>②普段</p> <p>(1)東京23区内を走行する4,150台の車両(プローブカー)および1万Kmの道路から取得されるプローブ情報が入力されている。</p> <p>(2)①は、前述の①年度末と同じ</p> <p>(4)交通情報を同時に配信するユーザー数は3,000人、コンテンツプロバイダは30社。交通情報配信の頻度は、5分/回・配信先</p>	
surge (予測可能なピーク時)	<p>①年度末</p> <p>(1)東京23区内を走行する5,000台の車両(プローブカー)および1万Kmの道路から取得されるプローブ情報が入力されている。</p> <p>(2)通信頻度は15秒-5分間隔、プローブ情報収集系プロバイダは10社。</p> <p>(3)DRMリンク定義のバージョン管理が1回/日の頻度で実施される。</p> <p>(4)交通情報を同時に配信するユーザー数は5,000人、コンテンツプロバイダは30社。交通情報配信の頻度は、5分/回・配信先</p> <p>②普段</p> <p>(1)東京23区内を走行する4,600台の車両(プローブカー)および1万Kmの道路から取得されるプローブ情報が入力されている。</p> <p>(2)①は、前述の①年度末と同じ</p>	
burst (予測不能なピーク時)	年度末のsurge状態を上回る状態(5,000台を超えるプローブカーが東京23区を走行し、そのプローブ情報がプローブ情報収集系プロバイダから送られてくる状態、あるいは交通情報を同時に配信するユーザー数が5,000を越えている状況)が断続的あるいは継続的におきる状態	

コントロールケース 1

ccId (コントロールケースID)		CC01
ccName (コントロールケース名)		年度末のプローブ情報取得機能の時間効率性
ccDescription (コントロールケースの説明)		システムの外部条件“年度末”における、ITSプローブシステム中のプローブ情報取得機能の時間効率性である。
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		これを満たさないと、高度な交通情報サービスを実現できる基盤が完成しないリスクが存在する。また、技術の進展や関係主体の変化、社会制度の変化への柔軟な対応ができず、他のITSサービスとの連携や融合が遅れてしまうリスクも存在する。
ccSituation (システムの外部環境条件)		年度末
ccConstraints (課せられる制約条件)		プローブセンターで位置情報を生成するときに使用する測位系は、世界測位系(ITRF94)を使用する。プローブ情報提供事業者から収集されるプローブ情報は、最低限の個別車両情報として①車両ID、②位置(緯度、経度)、③サンプリング時刻が含まれていること。これ以外に付帯情報(車両ステータス、車載機情報、位置情報属性など)が必要である。
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)		UC-001 プローブ情報を取得する
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)		full
defOperatingCondition (コンディション)		usual
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期内(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報を車両情報取得から共通車両情報蓄積まで完了すること。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要のある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期内(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報を車両情報取得から共通車両情報蓄積まで完了すること。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	6,000台までのプローブカーに対して、各々の配信先ごとに収集周期内(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報を車両情報取得から共通車両情報蓄積まで完了すること。それ以上のデータ量となるプローブ情報に対しては、TATを満たすことは要求しない。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期内(15秒-5分間隔)で収集されたプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報を車両情報取得から共通車両情報蓄積まで完了すること。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)
左側のNFRが満たされない場合のImpact		
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期内(15秒-5分間隔)で収集されたプローブ情報のうち、送信時間から過去に向かって収集時間の半時間分のプローブ情報を車両情報取得から共通車両情報蓄積まで完了すること。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)
左側のNFRが満たされない場合のImpact		
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	6,000台までのプローブカーに対して、各々の配信先ごとに収集周期内(15秒-5分間隔)で収集されたプローブ情報のうち、送信時間から過去に向かって収集周期の半時間分のプローブ情報を車両情報取得から共通車両情報蓄積まで完了すること。それ以上のデータ量となるプローブ情報に対しては、TATを満たすことは要求しない。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 2

ccId (コントロールケースID)	CC02
ccName (コントロールケース名)	普段時のプローブ情報取得機能の時間効率性
ccDescription (コントロールケースの説明)	システムの外部条件”普段時”における、ITSプローブシステム中のプローブ情報取得機能の時間効率性である。
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	これを満たさないと、高度な交通情報サービスを実現できる基盤が完成しないリスクが存在する。また、技術の進展や関係主体の変化、社会制度の変化への柔軟な対応ができず、他のITSサービスとの連携や融合が遅れてしまうリスクも存在する。
ccSituation (システムの外部環境条件)	普段
ccConstraints (課せられる制約条件)	プローブセンターで位置情報を生成するときに使用する測位系は、世界測位系(ITRF94)を使用する。プローブ情報提供事業者から収集されるプローブ情報は、最低限の個別車両情報として①車両ID、②位置(緯度、経度)、③サンプリング時刻が含まれていること。これ以外に付帯情報(車両ステータス、車載機情報、位置情報属性など)が必要である。
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)	UC-001 プローブ情報を取得する

nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(種)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期内(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報を車両情報取得から共通車両情報蓄積まで完了すること。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(種)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期内(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報を車両情報取得から共通車両情報蓄積まで完了すること。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(種)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	6,000台までのプローブカーに対して、各々の配信先ごとに収集周期内(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報を車両情報取得から共通車両情報蓄積まで完了すること。それ以上のデータ量となるプローブ情報に対しては、TATを満たすことは要求しない。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期内(15秒-5分間隔)で収集されたプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報を車両情報取得から共通車両情報蓄積まで完了すること。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要のある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期内(15秒-5分間隔)で収集されたプローブ情報のうち、送信時間から過去に向かって収集時間の半時間分のプローブ情報を車両情報取得から共通車両情報蓄積まで完了すること。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要のある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	6,000台までのプローブカーに対して、各々の配信先ごとに収集周期内(15秒-5分間隔)で収集されたプローブ情報のうち、送信時間から過去に向かって収集時間の半時間分のプローブ情報を車両情報取得から共通車両情報蓄積まで完了すること。それ以上のデータ量となるプローブ情報に対しては、TATを満たすことは要求しない。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要のある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 3

ccId (コントロールケースID)	CC03	
ccName (コントロールケース名)	年度末のプローブ情報処理機能の時間効率性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	システムの外部条件“年度末”における、ITSプローブシステム中のプローブ情報処理機能の時間効率性である。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	これを満たさないと、高度な交通情報サービスを実現できる基盤が完成しないリスクが存在する。また、技術の進展や関係主体の変化、社会制度の変化への柔軟な対応ができず、他のITSサービスとの連携や融合が遅れてしまうリスクも存在する。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	年度末	
ccConstraints (課せられる制約条件)	プローブセンターで位置情報を生成するときに使用する測位系は、世界測位系(ITRF94)を使用する。プローブ情報提供事業者から収集されるプローブ情報は、最低限の個別車両情報として①車両ID、②位置(緯度、経度)、③サンプリング時刻が含まれていること。これ以外に付帯情報(車両ステータス、車載機情報、位置情報属性など)が必要である。	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-002 プローブ情報を処理する	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		
NFR(値)		左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	収集周期内で処理することを目標とし、センターでの処理能力、提供情報の精度などを評価していくなかで時間短縮することとする。収集周期(15秒-5分)で収集された情報を処理する処理速度が要求される。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要があります利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		
NFR(値)		左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	収集周期内で処理することを目標とし、センターでの処理能力、提供情報の精度などを評価していくなかで時間短縮することとする。収集周期(15秒-5分)で収集された情報を処理する処理速度が要求される。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要があります利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	6,000台までのプローブカーに対して、各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報を収集周期内で処理することが要求される。それ以上のデータ量となるプローブ情報に対しては、TATを満たすことは要求しない。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供が必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	収集周期内で処理することを目標とし、センターでの処理能力、提供情報の精度などを評価していくなかで時間短縮することとする。収集周期(15秒-5分)で収集されたプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報を処理する処理速度が要求される。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供が必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	収集周期内で処理することを目標とし、センターでの処理能力、提供情報の精度などを評価していくなかで時間短縮することとする。収集周期(15秒-5分)で収集されたプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報を処理する処理速度が要求される。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供が必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	6,000台までのプローブカーに対して、各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されるプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報を収集時間内で処理することが要求される。それ以上のデータ量となるプローブ情報に対しては、TATを満たすことは要求しない。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供が必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 4

ccId (コントロールケースID)	CC04	
ccName (コントロールケース名)	普段時のプローブ情報処理機能の時間効率性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	システムの外部条件“普段時”における、ITSプローブシステム中のプローブ情報処理機能の時間効率性である。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	これを満たさないと、高度な交通情報サービスを実現できる基盤が完成しないリスクが存在する。また、技術の進展や関係主体の変化、社会制度の変化への柔軟な対応ができず、他のITSサービスとの連携や融合が遅れてしまうリスクも存在する。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	普段	
ccConstraints (課せられる制約条件)	プローブセンターで位置情報を生成するとき使用する測位系は、世界測位系(ITRF94)を使用する。プローブ情報提供事業者から収集されるプローブ情報は、最低限の個別車両情報として①車両ID、②位置(緯度、経度)、③サンプリング時刻が含まれていること。これ以外に付帯情報(車両ステータス、車載機情報、位置情報属性など)が必要である。	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-002 プローブ情報を処理する	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	収集周期内で処理することを目標とし、センターでの処理能力、提供情報の精度などを評価していなかで時間短縮することとする。収集周期(15秒-5分)で収集された情報を処理する処理速度が要求される。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供が必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	収集周期内で処理することを目標とし、センターでの処理能力、提供情報の精度などを評価していくなかで時間短縮することとする。収集周期(15秒-5分)で収集された情報を処理する処理速度が要求される。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	6,000台までのプローブカーに対して、各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報を収集周期内で処理することが要求される。それ以上のデータ量となるプローブ情報に対しては、TATを満たすことは要求しない。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	収集周期内で処理することを目標とし、センターでの処理能力、提供情報の精度などを評価していくなかで時間短縮することとする。収集周期(15秒-5分)で収集されたプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報を処理する処理速度が要求される。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	収集周期内で処理することを目標とし、センターでの処理能力、提供情報の精度などを評価していくなかで時間短縮することとする。収集周期(15秒-5分)で収集されたプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報を処理する処理速度が要求される。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要があります利用者の満足度が低下する。
recovery (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	6,000台までのプローブカーに対して、各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されるプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報を収集時間内で処理することが要求される。それ以上のデータ量となるプローブ情報に対しては、TATを満たすことは要求しない。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要があります利用者の満足度が低下する。
recovery (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 5

ccId (コントロールケースID)		CC05	
ccName (コントロールケース名)		年度末のコンテンツ作成・提供機能の時間効率性	
ccDescription (コントロールケースの説明)		システムの外部条件“年度末”における、ITSプローブシステム中のコンテンツ作成・提供機能の時間効率性である。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		これを満たさないで、高度な交通情報サービスを実現できる基盤が完成しないリスクが存在する。また、技術の進展や関係主体の変化、社会制度の変化への柔軟な対応ができず、他のITSサービスとの連携や融合が遅れてしまうリスクも存在する。	
ccSituation (システムの外部環境条件)		年度末	
ccConstraints (課せられる制約条件)		プローブセンターで位置情報を生成するときに使用する測位系は、世界測位系(ITRF94)を使用する。プローブ情報提供事業者から収集されるプローブ情報は、最低限の個別車両情報として①車両ID、②位置(緯度、経度)、③サンプリング時刻が含まれていること。これ以外に付帯情報(車両ステータス、車載機情報、位置情報属性など)が必要である。	
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)		UC-003 コンテンツを作成・提供する	
nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値) 右側のNFRが満たされない場合のImpact	
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報に対して、1分以内にコンテンツ作成・提供機能を実施することを要求する。	
現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要のある利用者の満足度が低下する。			
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)			
RTO (目標復旧時間)			
RLO (目標復旧レベル)			
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ②			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値) 右側のNFRが満たされない場合のImpact	
efficiency (効率性)			
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報に対して、1分以内にコンテンツ作成・提供機能を実施することを要求する。	
現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要のある利用者の満足度が低下する。			
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)			
RTO (目標復旧時間)			
RLO (目標復旧レベル)			
impact (要求を満たせない場合の影響)			

context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	6,000台までのプローブカーからの各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報に対して、1分以内にコンテンツ作成・提供機能を実施することを要求する。それ以上のデータ量となるプローブ情報に対しては、TATを満たすことは要求しない。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供が必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報に対して、2分以内にコンテンツ作成・提供機能を実施することを要求する。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供が必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報に対して、2分以内にコンテンツ作成・提供機能を実施することを要求する。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供が必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目: NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact		
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期(15秒~5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報に対して、2分以内にコンテンツ作成・提供機能を実施することを要求する。それ以上のデータ量となるプローブ情報に対しては、TATを満たすことは要求しない。	現実の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 6

ccid (コントロールケースID)	CC06	
ccName (コントロールケース名)	普段時のコンテンツ作成・提供機能の時間効率性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	システムの外部条件“普段時”における、ITSプローブシステム中のコンテンツ作成・提供機能の時間効率性である。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	これを満たさないと、高度な交通情報サービスを実現できる基盤が完成しないリスクが存在する。また、技術の進展や関係主体の変化、社会制度の変化への柔軟な対応ができず、他のITSサービスとの連携や融合が遅れてしまうリスクも存在する。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	普段	
ccConstraints (課せられる制約条件)	プローブセンターで位置情報を生成するときに使用する測位系は、世界測位系(ITRF94)を使用する。プローブ情報提供事業者から収集されるプローブ情報は、最低限の個別車両情報として①車両ID、②位置(緯度、経度)、③サンプリング時刻が含まれていること。これ以外に付帯情報(車両ステータス、車載機情報、位置情報属性など)が必要である。	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-003 コンテンツを作成・提供する	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目: NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact		
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期(15秒~5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報に対して、1分以内にコンテンツ作成・提供機能を実施することを要求する。	現実の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要がある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報に対して、1分以内にコンテンツ作成・提供機能を実施することを要求する。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要のある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	6,000台までのプローブカーからの各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報に対して、1分以内にコンテンツ作成・提供機能を実施することを要求する。それ以上のデータ量となるプローブ情報に対しては、TATを満たすことは要求しない。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要のある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報に対して、2分以内にコンテンツ作成・提供機能を実施することを要求する。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要のある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報に対して、2分以内にコンテンツ作成・提供機能を実施することを要求する。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要のある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	各々の配信先ごとに収集周期(15秒-5分間隔)で収集されて送られるプローブ情報のうち、送信時間から過去の収集時間の半時間分のプローブ情報に対して、2分以内にコンテンツ作成・提供機能を実施することを要求する。それ以上のデータ量となるプローブ情報に対しては、TATを満たすことは要求しない。	現況の道路交通状態をリアルタイムに提供する必要のある利用者の満足度が低下する。
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 7

ccid (コントロールケースID)	CC07	
ccName (コントロールケース名)	年度末のITSプローブシステムの回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	システムの外部条件“年度末”における、ITSプローブシステムの回復性である。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	これを満たさない、交通情報サービスを利用するユーザを20%損失し、国民の税金で構築するシステムとして国民の期待を裏切ることになる。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	年度末	
ccConstraints (課せられる制約条件)	プローブセンターで位置情報を生成するときに使用する測位系は、世界測位系(ITRF94)を使用する。プローブ情報提供事業者から収集されるプローブ情報は、最低限の個別車両情報として①車両ID、②位置(緯度、経度)、③サンプリング時刻が含まれていること。これ以外に付帯情報(車両ステータス、車載機情報、位置情報属性など)が必要である。	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-001 プローブ情報を取得する UC-002 プローブ情報を処理する UC-003 コンテンツを作成・提供する	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact	
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>	<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	復旧した時間より、配信先の最新交通情報を配信すること。ITSプローブシステムで処理していた配信先の交通情報は保証しない。	
RTO (目標復旧時間)	1日以内。	
RLO (目標復旧レベル)	fullレベル。	
impact (要求を満たせない場合の影響)	これを満たさない、システムとしての信頼性が著しく低下し、国民から批判を受けることになる。	
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact	
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	復旧した時間より、配信先の最新交通情報を配信すること。ITSプローブシステムで処理していた配信先の交通情報は保証しない。	
RTO (目標復旧時間)	1日以内。	
RLO (目標復旧レベル)	fullレベル。	
impact (要求を満たせない場合の影響)	これを満たさない、システムとしての信頼性が著しく低下し、国民から批判を受けることになる。	

context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	復旧した時間より、配信先の最新交通情報を配信すること。 ITSブロープシステムで処理していた配信先の交通情報は保証しない。	
RTO (目標復旧時間)	1日以内。	
RLO (目標復旧レベル)	fullレベル。	
impact (要求を満たせない場合の影響)	これを満たさないと、システムとしての信頼性が著しく低下し、国民から批判を受けることになる。	
context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	復旧した時間より、配信先の最新交通情報を配信すること。 ITSブロープシステムで処理していた配信先の交通情報は保証しない。	
RTO (目標復旧時間)	半日以内。	
RLO (目標復旧レベル)	limitedレベル。	
impact (要求を満たせない場合の影響)	これを満たさないと、システムとしての信頼性が著しく低下し、国民から批判を受けることになる。	
context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	復旧した時間より、配信先の最新交通情報を配信すること。 ITSブロープシステムで処理していた配信先の交通情報は保証しない。	
RTO (目標復旧時間)	半日以内。	
RLO (目標復旧レベル)	limitedレベル。	
impact (要求を満たせない場合の影響)	これを満たさないと、システムとしての信頼性が著しく低下し、国民から批判を受けることになる。	

context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	復旧した時間より、配信先の最新交通情報を配信すること。 ITSプローブシステムで処理していた配信先の交通情報は保証しない。	
RTO (目標復旧時間)	半日以内。	
RLO (目標復旧レベル)	limitedレベル。	
impact (要求を満たせない場合の影響)	これを満たさないと、システムとしての信頼性が著しく低下し、国民から批判を受けることになる。	

コントロールケース 8

ccId (コントロールケースID)	CC08	
ccName (コントロールケース名)	普段時のITSプローブシステムの回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	システムの外部条件“普段時”における、ITSプローブシステムの回復性である。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	これを満たさないと、交通情報サービスを利用するユーザを20%損失し、国民の税金で構築するシステムとして国民の期待を裏切ることになる。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	普段	
ccConstraints (課せられる制約条件)	プローブセンターで位置情報を生成するときに使用する測位系は、世界測位系(ITRF94)を使用する。プローブ情報提供事業者から収集されるプローブ情報は、最低限の個別車両情報として①車両ID、②位置(緯度、経度)、③サンプリング時刻が含まれていること。これ以外に付帯情報(車両ステータス、車載機情報、位置情報属性など)が必要である。	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-001 プローブ情報を取得する UC-002 プローブ情報を処理する UC-003 コンテンツを作成・提供する	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>	<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	復旧した時間より、配信先の最新交通情報を配信すること。 ITSプローブシステムで処理していた配信先の交通情報は保証しない。	
RTO (目標復旧時間)	1日以内。	
RLO (目標復旧レベル)	fullレベル。	
impact (要求を満たせない場合の影響)	これを満たさないと、システムとしての信頼性が著しく低下し、国民から批判を受けることになる。	

context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	復旧した時間より、配信先の最新交通情報を配信すること。 ITSブロープシステムで処理していた配信先の交通情報は保証しない。	
RTO (目標復旧時間)	1日以内。	
RLO (目標復旧レベル)	fullレベル。	
impact (要求を満たせない場合の影響)	これを満たさないと、システムとしての信頼性が著しく低下し、国民から批判を受けることになる。	
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	復旧した時間より、配信先の最新交通情報を配信すること。 ITSブロープシステムで処理していた配信先の交通情報は保証しない。	
RTO (目標復旧時間)	1日以内。	
RLO (目標復旧レベル)	fullレベル。	
impact (要求を満たせない場合の影響)	これを満たさないと、システムとしての信頼性が著しく低下し、国民から批判を受けることになる。	
context (コンテキスト) ④		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	復旧した時間より、配信先の最新交通情報を配信すること。 ITSブロープシステムで処理していた配信先の交通情報は保証しない。	
RTO (目標復旧時間)	半日以内。	
RLO (目標復旧レベル)	limitedレベル。	
impact (要求を満たせない場合の影響)	これを満たさないと、システムとしての信頼性が著しく低下し、国民から批判を受けることになる。	

context (コンテキスト) ⑤		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	復旧した時間より、配信先の最新交通情報を配信すること。 ITSブロープシステムで処理していた配信先の交通情報は保証しない。	
RTO (目標復旧時間)	半日以内。	
RLO (目標復旧レベル)	limitedレベル。	
impact (要求を満たせない場合の影響)	これを満たさないと、システムとしての信頼性が著しく低下し、国民から批判を受けることになる。	
context (コンテキスト) ⑥		
defOperationMode (オペレーション・モード)	limited	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	復旧した時間より、配信先の最新交通情報を配信すること。 ITSブロープシステムで処理していた配信先の交通情報は保証しない。	
RTO (目標復旧時間)	半日以内。	
RLO (目標復旧レベル)	limitedレベル。	
impact (要求を満たせない場合の影響)	これを満たさないと、システムとしての信頼性が著しく低下し、国民から批判を受けることになる。	

アンケート

対象NFR要件(要件定義書からリストアップ)	発生した問題 (下のリストから選択)	具体的な状況	関連するスキーマ要素
全体	8	contextのパターンが多すぎて、どこかのcontextを記述しているのかわからなくなる。	
	10	NFR要件がcontextの違いに依存しない部分があり、同じ記述を何回も書くような冗長な箇所が存在する。	
	10	元の要件定義書では、このようなcontextによってNFR要件を分類していない。	
	9	すべてのNFR要件に対して対応するインパクトの記述がないため、想像して設定。	
	8	CC01-CC06は時間効率性、CC07-CC08は回復性を記述することにしたため、各コントロールケースで埋まっていない品質指標が存在する。	
	10	精度性能について書く記述がない(そもそも書く必要ない?)	
	10	contextのすべてのパターンを検討する必要があるため、非機能要求を検討するためのチェックシートとして利用できる可能性がある。	
	4	時間効率性について、各機能の時間効率性は記述してある(コンテンツ作成・提供機能は記述なし)が、システム全体としての時間効率性が記述されていないため、イメージがつかみにくい。リアルタイム性をシステムの重要なキーワードとしているので、入力したプローブ情報を各機能を通して最終的に配信するまでのTATも定義した方が分かりやすい気がする。	
NFR要件1(CCID=CC01, context=full, usual)	問題なし		
NFR要件2(CCID=CC01, context=full, surge)	問題なし		
NFR要件3(CCID=CC01, context=full, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件4(CCID=CC01, context=limited, usual)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件5(CCID=CC01, context=limited, surge)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件6(CCID=CC01, context=limited, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件7(CCID=CC02, context=full, usual)	問題なし		
NFR要件8(CCID=CC02, context=full, surge)	問題なし		
NFR要件9(CCID=CC02, context=full, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件10(CCID=CC02, context=limited, usual)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件11(CCID=CC02, context=limited, surge)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件12(CCID=CC02, context=limited, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件13(CCID=CC03, context=full, usual)	問題なし		
NFR要件14(CCID=CC03, context=full, surge)	問題なし		
NFR要件15(CCID=CC03, context=full, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件16(CCID=CC03, context=limited, usual)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件17(CCID=CC03, context=limited, surge)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件18(CCID=CC03, context=limited, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件19(CCID=CC04, context=full, usual)	問題なし		
NFR要件20(CCID=CC04, context=full, surge)	問題なし		
NFR要件21(CCID=CC04, context=full, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件22(CCID=CC04, context=limited, usual)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件23(CCID=CC04, context=limited, surge)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件24(CCID=CC04, context=limited, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件25(CCID=CC05, context=full, usual)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件26(CCID=CC05, context=full, surge)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件27(CCID=CC05, context=full, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件28(CCID=CC05, context=limited, usual)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件29(CCID=CC05, context=limited, surge)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件30(CCID=CC05, context=limited, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件31(CCID=CC06, context=full, usual)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件32(CCID=CC06, context=full, surge)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件33(CCID=CC06, context=full, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件34(CCID=CC06, context=limited, usual)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件35(CCID=CC06, context=limited, surge)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件36(CCID=CC06, context=limited, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していないため、想像して定義。	
NFR要件37(CCID=CC07, context=full, usual)	5	元の要件定義書では、RPO、RLOは定義していないため、想像して定義。	
NFR要件38(CCID=CC07, context=full, surge)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していない、かつRPO、RLOは定義していないため、想像して定義。	
NFR要件39(CCID=CC07, context=full, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していない、かつRPO、RLOは定義していないため、想像して定義。	
NFR要件40(CCID=CC07, context=limited, usual)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していない、かつRPO、RLOは定義していないため、想像して定義。	
NFR要件41(CCID=CC07, context=limited, surge)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していない、かつRPO、RLOは定義していないため、想像して定義。	
NFR要件42(CCID=CC07, context=limited, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していない、かつRPO、RLOは定義していないため、想像して定義。	
NFR要件43(CCID=CC08, context=full, usual)	5	元の要件定義書では、RPO、RLOは定義していないため、想像して定義。	
NFR要件44(CCID=CC08, context=full, surge)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していない、かつRPO、RLOは定義していないため、想像して定義。	
NFR要件45(CCID=CC08, context=full, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していない、かつRPO、RLOは定義していないため、想像して定義。	
NFR要件46(CCID=CC08, context=limited, usual)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していない、かつRPO、RLOは定義していないため、想像して定義。	
NFR要件47(CCID=CC08, context=limited, surge)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していない、かつRPO、RLOは定義していないため、想像して定義。	
NFR要件48(CCID=CC08, context=limited, burst)	5	元の要件定義書では、このようなcontextによるNFR要件を定義していない、かつRPO、RLOは定義していないため、想像して定義。	

問題点リスト

- ボキャブラリが不足している**
例:「レスポンスタイム」という用語がガイド中のスキーマで定義されていない
- 複数の互いに関連する要件の関係を記述できない**
例:「サーバの処理性能(トランザクション/秒)」と「要求スループット」の関連を記述できない
- ある要件の表現方法が複数あり、状況に応じた適切な選択が困難**
例:性能要件を定めるのに「レスポンスタイム」「スループット」など複数の基準があり、どちらを選択すればよいかわからない
- 記述した要件定義の解釈に曖昧さが残ってしまう**
例:「サーバの処理性能」と書いた場合、1台のサーバを表すのかクラスタを表すのかわからない
- 必要な要件項目を全て書けない(元の仕様書に曖昧さがあつたり、スキーマ定義が厳密すぎる)**
例:元の仕様書には「スループット X以上」としか書かれていないにもかかわらずスキーマに従うと「X以上、Y以下」のように書かなければならず、Yの値が特定できない
- 互いに矛盾する要件が書け、検出が困難**
例:「MTTF = 7日 かつ MTTR = 1日」と「Availability >= 90%」
- unnecessaryな記述を強制される(他の部分から容易に判別できるような要件)**
例:可用性の要件を記述するために、かならず「Availability」「MTTF」「MTTR」の3つの項目を規定しなければいけない
- 元の仕様書と比較して記述がかけ離れており、可読性を損ねている**
例:元の仕様書で「通信タイミング:定期時間周期または不定周期、通信間隔:1秒~15秒」のように自然言語を用いて簡潔に記述されていたものが、複数のタグなどを用いた込み入った記述になってしまう。
- NFRの重要度がわからない**
例:対応するビジネス・インパクトの記述がない、もしくはインパクトの大きさが判断できない
本当は「<impact>通常取引の50%の顧客取引を失う</impact>」のように書きたいが、元の仕様書などから抽出できない
- その他**

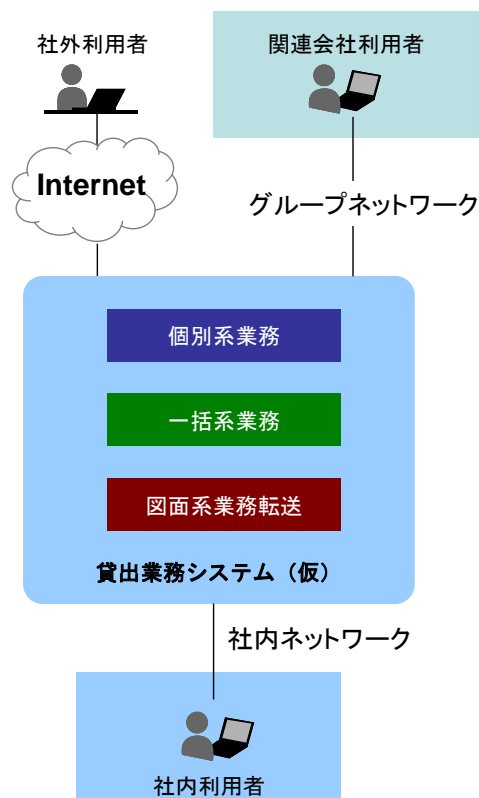
実証実験(2)：貸出業務システム(仮称) (Case study 2)

実証実験の2例目は、IPA SEC の事例検索データベースから抽出したものであるが、今回の記述実験対象とする品質特性に関するドキュメントのみの提供であった為、システムの概要やそのスコープ、ビジネス環境などの情報が不足している状況で実証実験を行った。システム名が明らかになっていないので、ここでは、貸出業務システム(仮称)とした。

- 実験の入力とした資料: 事例検索システム要件定義書 全4頁
(性能目標設定・運用要件一覧表・移行要件整理表・情報保護リスクと対策の対応表)

(1) システムの概要

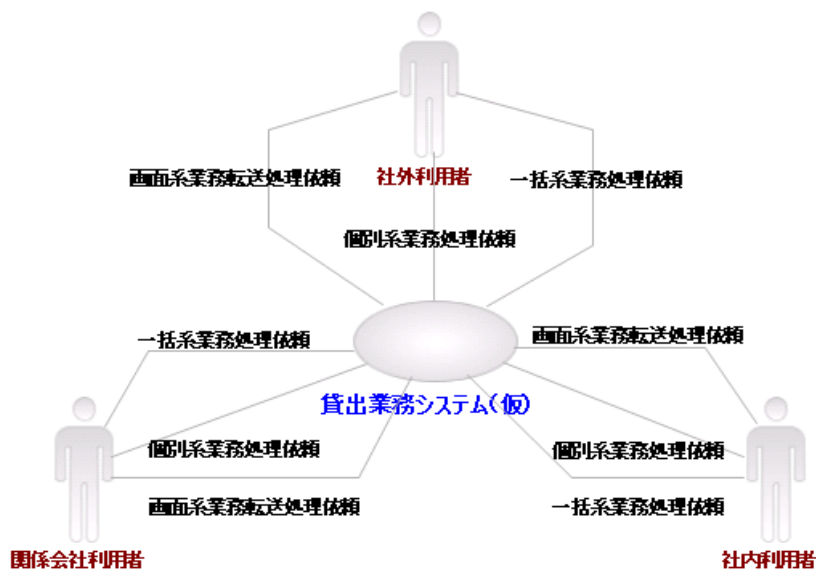
貸出業務システム(仮称)は、社内利用者のほか、インターネットを介した社外利用者とグループネットワークを介した関連会社利用者からの個別系業務、一括系業務、および図面系業務転送の各処理要求に応えるシステムである。そのシステム概要図を付録図 5 に示す。



付録図 5. 貸出業務システム(仮称)のシステム概要図

(2) システム・コンテキスト

非機能要求とアーキテクチャWGで整理・定義した貸出業務システム(仮称)のコンテキスト図を 付録図 6 に示す。



付録図 6. 貸出業務システム (仮称)のシステム・コンテキスト

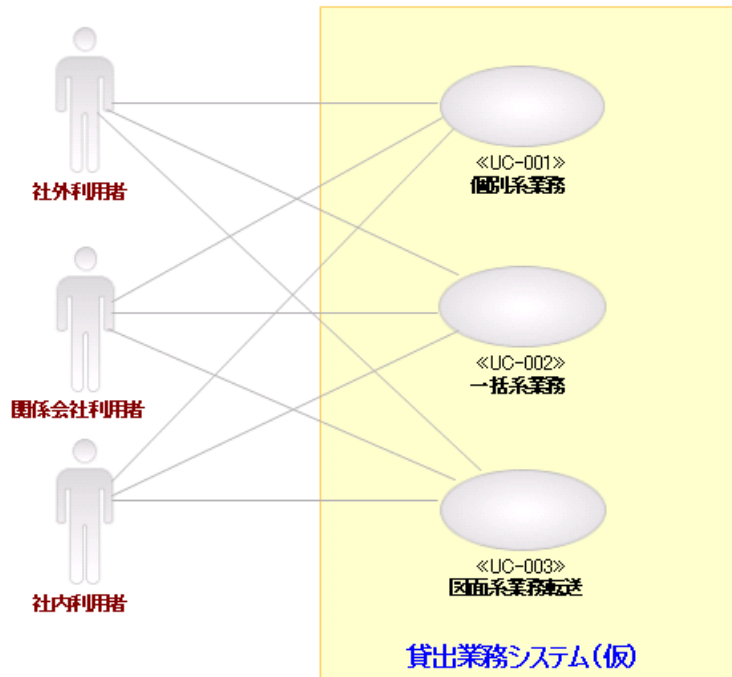
(3) アクター

また、非機能要求とアーキテクチャWGでの議論を通じ、アクターを次の様に整理した。各アクターのロールの違いについては、インプット資料の情報不足から特定できていない。

- **社外利用者**
インターネットを経由して貸出業務システム(仮称)を利用する。
- **関係会社利用者**
グループネットワークを経由して、貸出業務システム(仮称)を利用する。
- **社内利用者**
社内ネットワークを経由して、貸出業務システム(仮称)を利用する。

(4) ユースケース

貸出業務システム(仮称)の範囲やその詳細は、不明であるが、入力となった資料から、非機能要求とアーキテクチャWGで整理したユースケースを付録図 7 に示す。



付録図 7. 貸出業務システム(仮称) ユースケース図

ユースケース

- UC-001 個別系業務処理を行う
- UC-002 一括系業務処理を行う
- UC-003 画面系業務転送処理を行う

各ユースケースの内容については、詳細インプット情報が無い為、不明である。

(5) コントロールケース

貸出業務システム(仮称)のコントロールケースとして定義した主な項目は次の通りである。

Use Case	UC-001、UC-002、UC-003
Situation	接続形態(社内ネットワーク、グループネットワーク、社外からの接続)
Operation Mode	full
Operating Condition	usual、burst、surge
NFR	TAT(ここでは応答時間と同意)、RPO、RTO、RLO

Use Case

前述((4)を参照)

Situation

- 社内ネットワークからの接続
- グループネットワークからの接続
- 社外からの接続

Operation Mode

- **full** (正常運転)

システムの全機能が提供されている状態。プライマリサイトで運転されており、「貸出管理」および「設置スペース写真」のデータは、バックアップサイトへの随時バックアップも行われている。

Operating Condition

- **usual** (通常時)

各接続形態ごとに最大同時利用者数(3,000 人)の半数程度までの利用者(40%~60%程度)が同時に利用している状態。

- **surge** (予測可能なピーク時)

業務繁忙期や一日の中の利用ピーク時間など「業務量想定」「利用者数想定」の中で最大同時利用者数に達する利用者が同時にシステムを利用している状態。

- **burst** (予測不能なピーク時)

想定外のイベント(例: DoS 攻撃、外部システムの暴走、社外接続へのアクセス集中)などにより、最大同時利用者数を超える利用者が同時にシステムを利用している状態。

NFR

定義の対象とする非機能要求は、議論の結果、下記の4項目に絞った。

- **TAT** (Efficiency カテゴリ)
- **RPO、RTO、RLO** (Recoverability カテゴリ)

(6) コントロールケースによる要求定義

実証実験では、以下のコントロールケース・フォーマットに記入を実施した(付録図 8)。

ccId (コントロールケースID)	CC01	
ccName (コントロールケース名)		
ccDescription (コントロールケースの説明)		
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>	
ccSituation (システムの外部環境条件)	社内からの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)		
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-001 個別系業務	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>	<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

付録図 8. 実証実験（貸出業務システム(仮称)）で利用したコントロールケース記入シート

(7) 記述例

非機能要求とアーキテクチャWGメンバーが実証実験で記述ガイドの一部と、付録図 8 で示したコントロールケース・フォーマットに従って非機能要求を記述した結果(再実施結果)を以下に添付する。

尚、文中の青字イタリック体の文字は、実証実験のインプットとした既存要求定義書に、元となる記述が無く、非機能要求とアーキテクチャ WG メンバー、もしくは調査実施会社が想定で記載した部分を示しており、必ずしも事実と一致しているとは限らないことに注意頂きたい。

結果 (その1)

実証実験担当者 A の実証実験結果を以下に添付する。

contextDefinition

projectName (プロジェクト名)	事例検索システム	
contextDefinition (プロジェクトで共通に定義するコンテキスト情報)		
defOperationMode (運転モード)	full (正常運転)	システムの全機能が提供されている状態。プライマリサイトで運転されており、「貸出管理」および「設置スペース写真」のデータは、バックアップサイトへの随時バックアップも行われている。
defOperatingCondition (稼動条件)	usual (通常時)	各接続形態ごとに最大同時利用者数(3,000人)の半数程度までの利用者(40%~60%程度)が同時に利用している状態。
	surge (予測可能なピーク時)	業務繁忙期や一日中の利用ピーク時間など「業務量想定」「利用者数想定」の中で最大同時利用者数に達する利用者が同時にシステムを利用している状態。
	burst (予測不能なピーク時)	想定外のイベント(例: DoS攻撃、外部システムの暴走、社外接続へのアクセス集中)などにより、最大同時利用者数を超える利用者が同時にシステムを利用している状態。

コントロールケース 1

cold (コントロールケースID)		CC01	
ccName (コントロールケース名)		社内からの接続における個別系業務の時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)		社内ネットワークから利用する際の、個別系業務における時間効率性および回復性の要件を記述する。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		所定の時間効率性が満たせない場合、業務遂行に必要な情報の投入・取得がスムーズにできないことによる、全体業務の効率低下が想定される。当該システムが長期間停止した場合、業務サービスの継続が困難となり、顧客業務の停止あるいは遅延・トラブルによる、[顧客評価]の著しい低下が想定される。	
ccSituation (システムの外部環境条件)		社内からの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)		・現行システム利用者にストレスを感じさせない応答性(工程管理システム)を確保する必要がある。 ・ハードウェア障害、オペレーションミスなどによる人為的要因による障害を想定した回復性を確保する必要がある。	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)		UC-001 個別系業務	
nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		XX秒(基準データ量 XXKb)	利用者がストレスを感じる
recoveryability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		前日業務終了時点(最終バックアップ時点)	損失データを人手で復旧する際の記録・記憶が失われ、システムデータの即時性・正確性を回復する期間が長期化する。
RTO (目標復旧時間)		オンライン時間帯の障害は翌日の午前中までに回復する	システム外処理となる業務量、またこれによって生じたシステム停止中のデータ投入が日常業務内で消化できる作業量を超える。
RLO (目標復旧レベル)		fullオペレーション(Impactを定義しようとした場合、本来は縮退モードがあるのかも知れない)	業務に必要な情報を提供できない
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ②			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		XX秒(基準データ量 XXKb)	業務の遂行に支障をきたす(繁忙期の業務量を処理できない)
recoveryability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		前日業務終了時点(最終バックアップ時点)	損失データを人手で復旧する際の記録・記憶が失われ、システムデータの即時性・正確性を回復する期間の著しい長期化、繰め処理の遅延が想定される。
RTO (目標復旧時間)		オンライン時間帯の障害は翌日のオンライン開始(XX:00)までに回復する	繁忙期における業務効率の低下が、顧客サービスの著しい劣化を生じることが想定される。
RLO (目標復旧レベル)		fullオペレーション(Impactを定義しようとした場合、本来は縮退モードがあるのかも知れない)	業務に必要な情報を提供できない
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ③			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		burst	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		XX秒(基準データ量 XXKb)	業務におけるシステム利用が、業務作業の効率上、許容限度を超える負担を生じる
recoveryability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		Context①あるいは②に準ずる	同左
RTO (目標復旧時間)		Context①あるいは②に準ずる	同左
RLO (目標復旧レベル)		fullオペレーション(利用者数の限定・サービス機能の限定はありそうながかる)	
impact (要求を満たせない場合の影響)			

ここにImpactを入れてみましょう。

コントロールケース 2

ccId (コントロールケースID)		CC02	
ccName (コントロールケース名)		グループネットワークからの接続における個別系業務の時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)		グループネットワークから利用する際の、個別系業務における時間効率性および回復性の要件を記述する。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		所定の時間効率性が満たせない場合、グループ企業におけるシステム利用率が低下する可能性がある。当該システムが長期間停止した場合、グループ業務の継続が困難となり、顧客業務の停止あるいは遅延・トラブルによる、顧客評価の著しい低下が想定される。	
ccSituation (システムの外部環境条件)		グループネットワークからの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)		・現行システム利用者にストレスを感じさせない応答性(工程管理システム)を確保する必要がある。 ・ハードウェア障害、オペレーションミスなどによる人為的要因による障害を想定した回復性を確保する必要がある。	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)		UC-001 個別系業務	
nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		XX秒(基準データ量 XXKb)	利用者がストレスを感じる
recovery (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		前日業務終了時点(最終バックアップ時点)	損失データを人手で復旧する際の記録・記憶が失われ、システムデータの即時性・正確性を回復する期間が長期化する。
RTO (目標復旧時間)		オンライン時間帯の障害は翌日の午前中に回復する	グループ企業の業務に支障をきたす
RLO (目標復旧レベル)		fullオペレーション(Impactを定義しようとした場合、本来は縮退モードがあるのかも知れない)	グループ企業の業務に必要な情報を提供できない
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ②			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		XX秒(基準データ量 XXKb)	業務サービスに支障をきたす(繁忙期の業務量を処理できない)
recovery (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		前日業務終了時点(最終バックアップ時点)	損失データを人手で復旧する際の記録・記憶が失われ、システムデータの即時性・正確性を回復する期間の著しい長期化が想定される。
RTO (目標復旧時間)		オンライン時間帯の障害は翌日のオンライン開始(XX:00)までに回復する	繁忙期における業務効率の低下が、顧客サービスの著しい劣化を生じることが想定される。
RLO (目標復旧レベル)		fullオペレーション(Impactを定義しようとした場合、本来は縮退モードがあるのかも知れない)	グループ企業の業務に必要な情報を提供できない
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ③			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		burst	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		XX秒(基準データ量 XXKb)	業務におけるシステム利用が、グループ業務の効率上、許容限度を超える負担を生じる
recovery (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		Context①あるいは②に準ずる	同左
RTO (目標復旧時間)		Context①あるいは②に準ずる	同左
RLO (目標復旧レベル)		fullオペレーション(利用者数の限定・サービス機能の限定はありそうな気がする)	
impact (要求を満たせない場合の影響)			

ここにImpactを入れてみましょう。

コントロール

ルケー

ス 3

コントロールケース 3

ccId (コントロールケースID)	CC03	
ccName (コントロールケース名)	社外からの接続における個別系業務の時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	社外から利用する際の、個別系業務における時間効率性および回復性の要件を記述する。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	所定の時間効率性が満たせない場合、業務遂行に必要な情報をスムーズに入力できないことによる、現場業務の効率低下・作業遅延が想定される。当該システムが長期間停止した場合、業務サービスの継続が困難となり、顧客業務の停止あるいは遅延・トラブルによる、[顧客評価の著しい低下]が想定される。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	社外からの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)	・現行システム利用者にストレスを感じさせない応答性(工程管理システム)を確保する必要がある。 ・ハードウェア障害、オペレーションミスなどによる人為的要因による障害を想定した回復性を確保する必要がある。	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-001 個別系業務	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb)	利用者がストレスを感じる
recovery (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	前日業務終了時点(最終バックアップ時点)	損失データを人手で復旧する際の記録・記憶が失われ、システムデータの即時性・正確性を回復する期間が長期化する。
RT0 (目標復旧時間)	オンライン時間帯の障害は翌日の午前中までに回復する	人手による業務運用が日常業務内で許容できる作業量を超える。
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション(Impactを定義しようとした場合、本来は縮退モードがあるのかも知れない)	業務に必要な情報を提供できない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb)	業務に支障をきたす(繁忙期の業務量処理できない)
recovery (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	前日業務終了時点(最終バックアップ時点)	損失データを人手で復旧する際の記録・記憶が失われ、システムデータの即時性・正確性を回復する期間の著しい長期化が想定される。
RT0 (目標復旧時間)	オンライン時間帯の障害は翌日のオンライン開始(XX:00)までに回復する	繁忙期における業務効率の低下が、顧客サービスの著しい劣化を生じることが想定される。
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション(Impactを定義しようとした場合、本来は縮退モードがあるのかも知れない)	業務に必要な情報を提供できない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb)	業務におけるシステム利用が、現場業務の効率上、許容限度を超える負担を生じる
recovery (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	Context①あるいは②に準ずる	同左
RT0 (目標復旧時間)	Context①あるいは②に準ずる	同左
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション(利用者数の限定・サービス機能の限定はありそうなががある)	
impact (要求を満たせない場合の影響)		

ここにImpactを入れてみましょう。

コントロールケース 4

ccid (コントロールケースID)		CC04	
ccName (コントロールケース名)		社内からの接続における一括系業務の時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)		社内ネットワークから利用する際の、一括系業務における時間効率性および回復性の要件を記述する。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		所定の時間効率性が満たせない場合、データ処理の遅滞によって、業務が遅ることが想定される。当該システム処理が長期間停止した場合、業務サービスの継続が困難となり、顧客業務の停止あるいは遅延・トラブルによる、[顧客評価の著しい低下]が想定される。	
ccSituation (システムの外部環境条件)		社内からの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)		・現行システム利用者にストレスを感じさせない応答性(画面系業務と同等レベル)を確保する。 ・ハードウェア障害、オペレーションミスなどによる人為的要因による障害を想定した回復性を確保する必要がある。	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)		UC-002 一括系業務	
nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		[左側のNFRが満たされない場合のImpact]	
timeEfficiency (時間効率性)		ここにImpactを入れてみましょう。	
TAT (ターンアラウンドタイム)		XX秒(基準データ量 XXKb)	利用者にストレスを感じさせる
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		? (導出データ処理であればRPOは不要、トランザクションの一括処理であれば個別業務処理と同等)	同左
RTO (目標復旧時間)		2日以内	システムデータの即時性が失われる。システム停止中の滞留データ量がサービス復旧後の処理許容量を越え、システム全体の応答性を低下させることが想定される。
RLO (目標復旧レベル)		fullオペレーション	業務に必要なデータを提供できない
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ②			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		[左側のNFRが満たされない場合のImpact]	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		XX秒(基準データ量 XXKb)	業務の遂行に支障をきたす(繁忙期の業務量を処理できない)
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		? (導出データ処理であればRPOは不要、トランザクションの一括処理であれば個別業務処理と同等)	同左
RTO (目標復旧時間)		オンライン時間帯の障害は翌日のオンライン開始(XX:00)までに回復する	繁忙期における業務効率の低下が、顧客サービスの著しい劣化を生じることが想定される。
RLO (目標復旧レベル)		fullオペレーション(Impactを定義しようとした場合、本来は縮退モードがあるのかも知れない)	業務に必要なデータを提供できない
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ③			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		burst	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		[左側のNFRが満たされない場合のImpact]	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		XX秒(基準データ量 XXKb)	業務におけるシステム利用が、業務作業の効率上、許容限度を超える負担を生じる
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		Context①あるいは②に準ずる	同左
RTO (目標復旧時間)		Context①あるいは②に準ずる	同左
RLO (目標復旧レベル)		fullオペレーション(利用者数の限定・サービス機能の限定はありそう気がする)	
impact (要求を満たせない場合の影響)			

コントロールケース 5

ccId (コントロールケースID)		CC05	
ccName (コントロールケース名)		グループネットワークからの接続における一括系業務の時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)		グループネットワークから利用する際の、一括系業務における時間効率性および回復性の要件を記述する。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		所定の時間効率性が満たせない場合、グループ企業における業務遅延が全体効率を低下させることが想定される。当該システムが長期間停止した場合、グループ業務の継続が困難となり、顧客業務の停止あるいは遅延・トラブルによる、顧客評価の著しい低下が想定される。	
ccSituation (システムの外部環境条件)		グループネットワークからの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)		・現行システム利用者にストレスを感じさせない応答性(凶悪系業務と同等レベル)を確保する。 ・ハードウェア障害、オペレーションミスなどによる人為的要因による障害を想定した回復性を確保する必要がある。	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)		UC-002 一括系業務	
nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		XX秒(基準データ量 XXKb)	利用者がストレスを感じる
recoveryability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		? (選出データを処理であればRPOは不要、トランザクションの 一括処理であれば個別業務処理と同等)	同左
RTO (目標復旧時間)		2日以内	システムデータの即時性が失われる。システム停止中の滞留 データ量がサービス復旧後の処理許容量を越え、システム全 体の応答性を低下させることが想定される。
RLO (目標復旧レベル)		fullオペレーション	グループ企業の業務に必要な情報を提供できない。
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ②			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		XX秒(基準データ量 XXKb)	業務の遂行に支障をきたす(繁忙期の業務量を処理できない)
recoveryability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		? (選出データを処理であればRPOは不要、トランザクションの 一括処理であれば個別業務処理と同等)	同左
RTO (目標復旧時間)		オンライン時間帯の障害は翌日のオンライン開始(XX:00)まで に回復する	繁忙期における業務効率の低下が、顧客サービスの著しい劣 化を生じることが想定される。
RLO (目標復旧レベル)		fullオペレーション (Impactを定義しようとした場合、本来は縮退 モードがあるのかも知れない)	グループ企業の業務に必要な情報を提供できない。
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ③			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		burst	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		XX秒(基準データ量 XXKb)	業務におけるシステム利用が、グループ業務の効率上、許容 限度を超える負担を生じる
recoveryability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		Context①あるいは②に準ずる	同左
RTO (目標復旧時間)		Context①あるいは②に準ずる	同左
RLO (目標復旧レベル)		fullオペレーション (利用者数の限定・サービス機能の限定はあ りそうな気がする)	
impact (要求を満たせない場合の影響)			

ここにImpactを
入れてみましょう。

コントロールケース 6

ccId (コントロールケースID)	CC06
ccName (コントロールケース名)	社外からの接続における一括系業務の時間効率性と回復性
ccDescription (コントロールケースの説明)	社外から利用する際の、一括系業務における時間効率性および回復性の要件を記述する。
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	所定の時間効率性が満たせない場合、データ処理の遅滞による、現場業務の効率低下・作業遅延が想定される。当該システム処理が長期停止した場合、業務サービスの継続が困難となり、顧客業務の停止あるいは遅延・トラブルによる、[顧客詳細の著しい低下が想定される。
ccSituation (システムの外部環境条件)	社外からの接続
ccConstraints (課せられる制約条件)	・現行システム利用者にストレスを感じさせない応答性(図面系業務と同等レベル)を確保する必要がある。 ・ハードウェア障害、オペレーションミスなどによる人為的要因による障害を想定した回復性を確保する必要がある。
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-002 一括系業務
nfrDescription (NFR記述)	
context (コンテキスト) ①	
defOperationMode (オペレーション・モード)	full
defOperatingCondition (コンディション)	usual
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)	
timeEfficiency (時間効率性)	
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb) 利用者がストレスを感じる
recovery (回復性)	
RPO (目標復旧時点)	? (導出データ処理であればRPOは不要、トランザクションの 一括処理であれば個別業務処理と同等) 同左
RTO (目標復旧時間)	2日以内 システムデータの即時性が失われる。システム停止中の滞留 データ量がサービス復旧後の処理許容量を越え、システム全 体の応答性を低下させることが想定される。
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション 業務に必要なデータを提供できない
impact (要求を満たせない場合の影響)	
context (コンテキスト) ②	
defOperationMode (オペレーション・モード)	full
defOperatingCondition (コンディション)	surge
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)	
timeEfficiency (時間効率性)	
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb) 業務の遂行に支障をきたす(繁忙期の業務量を処理できない)
recovery (回復性)	
RPO (目標復旧時点)	? (導出データ処理であればRPOは不要、トランザクションの 一括処理であれば個別業務処理と同等) 同左
RTO (目標復旧時間)	オンライン時間帯の障害は翌日のオンライン開始(XX:00)まで 繁忙期における業務効率の低下が、顧客サービスの著しい劣 化を生じることが想定される。
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション (Impactを定義しようとした場合、本来は縮退 モードがあるのかも知れない) 業務に必要なデータを提供できない
impact (要求を満たせない場合の影響)	
context (コンテキスト) ③	
defOperationMode (オペレーション・モード)	full
defOperatingCondition (コンディション)	burst
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)	
timeEfficiency (時間効率性)	
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb) 業務におけるシステム利用が、現場業務の効率上、許容限度 を超える負担を生じる
recovery (回復性)	
RPO (目標復旧時点)	Context①あるいは②に準ずる 同左
RTO (目標復旧時間)	Context①あるいは②に準ずる 同左
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション(利用者数の限定・サービス機能の限定はあ りそうなががある)
impact (要求を満たせない場合の影響)	

ここにImpactを
入れてみましょう。

コントロールケース7

ccId (コントロールケースID)	CC07	
ccName (コントロールケース名)	社内からの接続における図面系業務の時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	社内ネットワークから利用する際の、図面系業務における時間効率性および回復性の要件を記述する。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	所定の時間効率性が満たせない場合、業務遂行に必要な図面情報の投入・取様がスムーズにできないことによる、業務全体の効率が低下が想定される。当該システムが長期間停止した場合、業務サービスの効率が低下し、顧客業務の遅延・トラブルによる、[顧客評価の著しい低下]が想定される。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	社内からの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)	・現行システム利用者にストレスを感じさせない応答性(図面系業務)を確保する必要がある。 ・ハードウェア障害、オペレーションミスなどによる人為的要因による障害を想定した回復性を確保する必要がある。	
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)	UC-003 図面系業務転送	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb)	利用者がストレスを感じる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	前日業務終了時点(最終バックアップ時点)	損失データを人手で復旧する際の記録・記憶が失われ、システムデータの正確性回復が困難になる。
RTO (目標復旧時間)	オンライン時間帯の障害は平日の午前中までに回復する	システム外処理となる業務量、またこれによって生じたシステム停止中のデータ投入が日常業務内で消化できる作業量を超える。
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション(Impactを定義しようとした場合、本来は縮退モードがあるのかも知れない)	業務に必要なデータを提供できない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb)	業務の遂行に支障をきたす(繁忙期の業務量を処理できない)
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	前日業務終了時点(最終バックアップ時点)	損失データを人手で復旧する際の記録・記憶が失われ、システムデータの即時性・正確性を回復する期間の著しい長期化が想定される。
RTO (目標復旧時間)	オンライン時間帯の障害は平日のオンライン開始(XX:00)までに回復する	繁忙期における業務効率の低下が、顧客サービスの著しい劣化を生じることが想定される。
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション(Impactを定義しようとした場合、本来は縮退モードがあるのかも知れない)	業務に必要なデータを提供できない
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb)	業務におけるシステム利用が、業務作業の効率上、許容限度を超える負担を生じる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	Context①あるいは②に準ずる	同左
RTO (目標復旧時間)	Context①あるいは②に準ずる	同左
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション(利用者数の限定・サービス機能の限定はありそうながする)	
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 8

ccId (コントロールケースID)	CC08	
ccName (コントロールケース名)	グループネットワークからの接続における図面系業務の時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	グループネットワークから利用する際の、図面系業務における時間効率性および回復性の要件を記述する。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	所定の時間効率性が満たせない場合、グループ企業における業務遅延が全体効率を低下させることが想定される。当該システムが長期間停止した場合、グループ業務の効率が低下し、顧客業務の遅延・トラブルによる、[顧客評価の著しい低下]が想定される。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	グループネットワークからの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)	・現行システム利用者にストレスを感じさせない応答性(図面系業務)を確保する必要がある。 ・ハードウェア障害、オペレーションミスなどによる人為的要因による障害を想定した回復性を確保する必要がある。	
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)	UC-003 図面系業務転送	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb)	利用者がストレスを感じる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	前日業務終了時点(最終バックアップ時点)	損失データを人手で復旧する際の記録・記憶が失われ、システムデータの正確性回復が困難になる。
RTO (目標復旧時間)	オンライン時間帯の障害は平日の午前中までに回復する	システム外処理となる業務量、またこれによって生じたシステム停止中のデータ投入が日常業務内で消化できる作業量を超える。
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション(Impactを定義しようとした場合、本来は縮退モードがあるのかも知れない)	グループ企業の業務に必要な情報を提供できない。
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb)	利用者がストレスを感じる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	前日業務終了時点(最終バックアップ時点)	損失データを人手で復旧する際の記録・記憶が失われ、システムデータの即時性・正確性を回復する期間の著しい長期化が想定される。
RTO (目標復旧時間)	オンライン時間帯の障害は平日のオンライン開始(XX:00)までに回復する	繁忙期における業務効率の低下が、顧客サービスの著しい劣化を生じることが想定される。
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション(Impactを定義しようとした場合、本来は縮退モードがあるのかも知れない)	グループ企業の業務に必要な情報を提供できない。
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb)	業務におけるシステム利用が、グループ業務の効率上、許容限度を超える負担を生じる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	Context①あるいは②に準ずる	同左
RTO (目標復旧時間)	Context①あるいは②に準ずる	同左
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション(利用者数の限定・サービス機能の限定はありそうながする)	
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 9

ccId (コントロールケースID)	CC09	
ccName (コントロールケース名)	社外からの接続における図面系業務の時間効率性と回復性	
ccDescription (コントロールケースの説明)	社外から利用する際の、図面系業務における時間効率性および回復性の要件を記述する。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	所定の時間効率性が満たせない場合、業務遂行に必要な図面情報の投入・取得がスムーズにできないことによる、現場業務の効率性が低下が想定される。当該システムが長期間停止した場合、業務サービスの効率が低下し、顧客業務の遅延・トラブルによる、[顧客評価の著しい低下]が想定される。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	社外からの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)	・現行システム利用者にストレスを感じさせない応答性(図面系業務)を確保する必要がある。 ・ハードウェア障害、オペレーションミスなどによる人為的要因による障害を想定した回復性を確保する必要がある。	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-003 図面系業務転送	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb)	利用者がストレスを感じる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	前日業務終了時点(最終バックアップ時点)	損失データを人手で復旧する際の記録・記憶が失われ、システムデータの正確性回復が困難になる。
RTO (目標復旧時間)	オンライン時間帯の障害は平日の午前中までに回復する	システム外処理となる業務量、またこれによって生じたシステム停止中のデータ投入が日常業務内で消化できる作業量を超える。
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション(Impactを定義しようとした場合、本来は縮退モードがあるのかも知れない)	業務に必要なデータを提供できない
Impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb)	業務の遂行に支障をきたす(繁忙期の業務量処理できない)
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	前日業務終了時点(最終バックアップ時点)	損失データを人手で復旧する際の記録・記憶が失われ、システムデータの即時性・正確性を回復する期間の著しい長期化が想定される。
RTO (目標復旧時間)	オンライン時間帯の障害は平日のオンライン開始(XX:00)までに回復する	繁忙期における業務効率の低下が、顧客サービスの著しい劣化を生じることが想定される。
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション(Impactを定義しようとした場合、本来は縮退モードがあるのかも知れない)	業務に必要なデータを提供できない
Impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	XX秒(基準データ量 XXKb)	業務におけるシステム利用が、現場業務の効率上、許容限度を超える負担を生じる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	Context①あるいは②に準ずる	同左
RTO (目標復旧時間)	Context①あるいは②に準ずる	同左
RLO (目標復旧レベル)	fullオペレーション(利用者数の限定・サービス機能の限定はありそうながする)	
Impact (要求を満たせない場合の影響)		

結果（その2）

実証実験担当者 B の実証実験結果を以下に添付する。

contextDefinition

projectName (プロジェクト名)		事例検索システム
contextDefinition (プロジェクトで共通に定義するコンテキスト情報)		
defOperationMode (運転モード)		
	full (正常運転)	システムの全機能が提供されている状態。プライマリサイトで運転されており、「貸出管理」および「設置スペース写真」のデータは、バックアップサイトへの随時バックアップも行われている。
defOperatingCondition (稼働条件)		
	usual (通常時)	各接続形態ごとに最大同時利用者数(3,000人)の半数程度までの利用者(40%~60%程度)が同時に利用している状態。
	surge (予測可能なピーク時)	業務繁忙期や一日の中の利用ピーク時間など「業務量想定」「利用者数想定」の中で最大同時利用者数に達する利用者が同時にシステムを利用している状態。
	burst (予測不能なピーク時)	想定外のイベント(例: DoS攻撃、外部システムの暴走、社外接続へのアクセス集中)などにより、最大同時利用者数を超える利用者が同時にシステムを利用している状態。

コントロールケース 1

ccid (コントロールケースID)	CC01	
ccName (コントロールケース名)	個別業務へ社内で接続した場合の応答性能と回復能力	
ccDescription (コントロールケースの説明)	社内での利用において、利用者の業務(個別業務)の遂行に影響の出ない応答性能と回復能力を確保する。	
ccRiskDescription (コントロールケースに関連するビジネスリスク)	個別業務の応答時間により、延長した分の業務の総時間分、利用者数のムダ。回復できていない分の業務時間と業務データのロス。 ※ 入手した資料中に記述はない。	
ccSituation (システムの外部環境条件)	社内からの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)	同時に発生する、グループや社外からの接続の負荷にも対応する必要がある。	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-001 個別系業務	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	≒NFR(値) [左側のNFRが満たされない場合のImpact]	
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	1秒(95%が1秒以内)とする ※ XX秒と記述あり、パーセンタイル、具体的(あるいは代表的)業務内容など、より詳細な記述と必要あり。	この水準を大きくはずれた場合、システム機能不全だと認識され、サポート窓口への問合せ件数がX%増える その間、それら問い合わせ中(+α)の業務の進行が遅れる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	最終バックアップ取得時点まで。(バックアップセンターへ随時バックアップのため、その時点まで)	バックアップできなかったデータ分の損失。
RTO (目標復旧時間)	次の日のサービス開始時まで。(XX:00に終業するため、その時点からXX:00の開始時点までが最短の作業時間)	1日の残業務分の問題(具体的に…)が起こる。
RLO (目標復旧レベル)	全ての機能、Fullオペレーションモードまで復旧する。 ※ 問題(機器障害、AP障害、災害など)にもよるか	復旧できない業務についてはその業務の代替作業分。復旧できない量についてはその量を代替する、あるいは、代替できないための被害量。
Impact (要求を満たせない場合の影響)	機器故障など障害より、[RPOで指定]以上の期間に復帰できない場合、その際に失った情報と失った業務機会分の損失が置き、[いくら]ほどの影響がでる。	
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	≒NFR(値) [左側のNFRが満たされない場合のImpact]	
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	3秒(90%が3秒以内)とする ※ XX秒と記述あり、パーセンタイル、具体的(あるいは代表的)業務内容など、より詳細な記述と必要あり。	この水準を大きくはずれた場合、システム機能不全だと認識され、サポート窓口への問合せ件数がX%増える
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	最終バックアップ取得時点まで。(バックアップセンターへ随時バックアップのため、その時点まで)	バックアップできなかったデータ分の損失。
RTO (目標復旧時間)	次の日のサービス開始時まで。(XX:00に終業するため、その時点からXX:00の開始時点までが最短の作業時間)	1日の残業務分の問題(具体的に…)が起こる。
RLO (目標復旧レベル)	全ての機能、Fullオペレーションモードまで復旧する。 ※ 問題(機器障害、AP障害、災害など)にもよるか	復旧できない業務についてはその業務の代替作業分。復旧できない量についてはその量を代替する、あるいは、代替できないための被害量。
Impact (要求を満たせない場合の影響)	機器故障など障害より、[RPOで指定]以上の期間に復帰できない場合、その際に失った情報と失った業務機会分の損失が置き、[いくら]ほどの影響がでる。	
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	≒NFR(値) [左側のNFRが満たされない場合のImpact]	
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	3秒(ただし、MAX同時利用数 3000を超える分については、“ノーマル”動作をするものとする) ※ XX秒と記述あり、パーセンタイル、具体的(あるいは代表的)業務内容など、より詳細な記述と必要あり。	この水準を大きくはずれた場合、システム機能不全だと認識され、サポート窓口への問合せ件数がX%増える その間、それら問い合わせ中(+α)の業務の進行が遅れる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	最終バックアップ取得時点まで。(バックアップセンターへ随時バックアップのため、その時点まで)	バックアップできなかったデータ分の損失。
RTO (目標復旧時間)	次の日のサービス開始時まで。(XX:00に終業するため、その時点からXX:00の開始時点までが最短の作業時間)	1日の残業務分の問題(具体的に…)が起こる。
RLO (目標復旧レベル)	全ての機能、Fullオペレーションモードまで復旧する。 ※ 問題(機器障害、AP障害、災害など)にもよるか	復旧できない業務についてはその業務の代替作業分。復旧できない量についてはその量を代替する、あるいは、代替できないための被害量。
Impact (要求を満たせない場合の影響)	機器故障など障害より、[RPOで指定]以上の期間に復帰できない場合、その際に失った情報と失った業務機会分の損失が置き、[いくら]ほどの影響がでる。	

コントロールケース 2

ccid (コントロールケースID)	CC02	
ccName (コントロールケース名)	個別業務へグループネットワーク経由で接続した場合の応答性能と回復能力	
ccDescription (コントロールケースの説明)	グループネットワークでの利用において、利用者の業務(個別業務)の遂行に影響の出ない応答性能と回復能力を確保する。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	のロス。 ※ 入手した資料中に記述はない。	
ccSituation (システムの外環境条件)	グループネットワークからの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)	同時に発生する、社内や社外からの接続の負荷にも対応する必要がある。	
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)	UC-001 個別系業務	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR (値)	
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	3秒 (95%が3秒以内)とする ※ XX秒と記述あり、パーセンタイル、具体的(あるいは代表的)業務内容など、より詳細な記述とする必要あり。社内よりは、条件が悪いと想定、3秒とした。	この水準を大きくはずれた場合、システム機能不全だと認識され、 ・サポート窓口への問合せ件数がX%増える ・その間、それら問い合わせ中(+α)の業務の進行が遅れる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	最終バックアップ取得時点まで。(バックアップセンタへ随時バックアップのため、その時点まで)	バックアップできなかったデータ分の損失。
RTO (目標復旧時間)	次の日のサービス開始時まで。(XX:00に終業するため、その時点からXX:00の開始時点までが最短の作業時間)	1日の残業務分の問題(具体的に…)が起こる。
RLO (目標復旧レベル)	全ての機能、Fullオペレーションモードまで復旧する。 ※ 問題(機器障害、AP障害、災害などにもよるか)	復旧できない業務についてはその業務の代替作業分、復旧できない量についてはその量を代替する、あるいは、代替できないための被害量。
impact (要求を満たせない場合の影響)	機器故障など障害より、[RPOで指定]以上の期間に復帰できない場合、その際に失った情報と失った業務機会分の損失が置き、[いくら]ほどの影響がでる。	
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR (値)	
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	5秒 (90%が5秒以内)とする ※ XX秒と記述あり、パーセンタイル、具体的(あるいは代表的)業務内容など、より詳細な記述とする必要あり。社内よりは、条件が悪いと想定、5秒とした。	この水準を大きくはずれた場合、システム機能不全だと認識され、 ・サポート窓口への問合せ件数がX%増える ・その間、それら問い合わせ中(+α)の業務の進行が遅れる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	最終バックアップ取得時点まで。(バックアップセンタへ随時バックアップのため、その時点まで)	バックアップできなかったデータ分の損失。
RTO (目標復旧時間)	次の日のサービス開始時まで。(XX:00に終業するため、その時点からXX:00の開始時点までが最短の作業時間)	1日の残業務分の問題(具体的に…)が起こる。
RLO (目標復旧レベル)	全ての機能、Fullオペレーションモードまで復旧する。 ※ 問題(機器障害、AP障害、災害などにもよるか)	復旧できない業務についてはその業務の代替作業分、復旧できない量についてはその量を代替する、あるいは、代替できないための被害量。
impact (要求を満たせない場合の影響)	機器故障など障害より、[RPOで指定]以上の期間に復帰できない場合、その際に失った情報と失った業務機会分の損失が置き、[いくら]ほどの影響がでる。	
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR (値)	
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	5秒(ただし、MAX同時利用数 3000を超える分については、“ソーリー”動作をするものとする) ※ XX秒と記述あり、パーセンタイル、具体的(あるいは代表的)業務内容など、より詳細な記述とする必要あり。	この水準を大きくはずれた場合、システム機能不全だと認識され、 ・サポート窓口への問合せ件数がX%増える ・その間、それら問い合わせ中(+α)の業務の進行が遅れる
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)	最終バックアップ取得時点まで。(バックアップセンタへ随時バックアップのため、その時点まで)	バックアップできなかったデータ分の損失。
RTO (目標復旧時間)	次の日のサービス開始時まで。(XX:00に終業するため、その時点からXX:00の開始時点までが最短の作業時間)	1日の残業務分の問題(具体的に…)が起こる。
RLO (目標復旧レベル)	全ての機能、Fullオペレーションモードまで復旧する。 ※ 問題(機器障害、AP障害、災害などにもよるか)	復旧できない業務についてはその業務の代替作業分、復旧できない量についてはその量を代替する、あるいは、代替できないための被害量。
impact (要求を満たせない場合の影響)	機器故障など障害より、[RPOで指定]以上の期間に復帰できない場合、その際に失った情報と失った業務機会分の損失が置き、[いくら]ほどの影響がでる。	

コントロールケース 3

ccid (コントロールケースID)		CC03	
ccName (コントロールケース名)		個別業務へ社外から接続した場合の応答性能と回復能力	
ccDescription (コントロールケースの説明)		社外利用において、利用者の業務(個別業務)の遂行に影響の出ない応答性能と回復能力を確保する。	
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		のロス ※入手した資料中に記述はない。	
ccSituation (システムの外部環境条件)		社外からの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)		同時に発生する、社内やグループネットワークからの接続の負荷にも対応する必要がある。	
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)		UC-001 個別系業務	
nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		5秒(95%が5秒以内)とする ※ XX秒と記述あり、パーセンタイル、具体的(あるいは代表的)業務内容など、より詳細な記述と必要あり。社内などよりは、条件が悪いと想定、5秒とした。	この水準を大きくはずれた場合、システム機能不全だと認識され、サポート窓口への問合せ件数がX%増える その間、それら問い合わせ中(+α)の業務の進行が遅れる
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		最終バックアップ取得時点まで。(バックアップセンタへ随時バックアップのため、その時点まで)	バックアップできなかったデータ分の損失。
RTO (目標復旧時間)		次の日のサービス開始時まで。(XX:00に終業するため、その時点からXX:00の開始時点までが最短の作業時間)	1日の残業務分の問題(具体的(…))が起こる。
RLO (目標復旧レベル)		全ての機能、Fullオペレーションモードまで復旧する。 ※ 問題(機器障害、AP障害、災害などにもよるか)	復旧できない業務についてはその業務の代替作業分。復旧できない量についてはその量を代替する、あるいは、代替できないための被害量。
impact (要求を満たせない場合の影響)		機器故障など障害より、[RPOで指定]以上の期間に復旧できない場合、その際に失った情報と失った業務機会分の損失が置き、[いくら]ほどの影響がでる。	
context (コンテキスト) ②			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		10秒(90%が10秒以内)とする ※ XX秒と記述あり、パーセンタイル、具体的(あるいは代表的)業務内容など、より詳細な記述と必要あり。社内よりは、条件が悪いと想定、10秒とした。	この水準を大きくはずれた場合、システム機能不全だと認識され、サポート窓口への問合せ件数がX%増える その間、それら問い合わせ中(+α)の業務の進行が遅れる
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		最終バックアップ取得時点まで。(バックアップセンタへ随時バックアップのため、その時点まで)	バックアップできなかったデータ分の損失。
RTO (目標復旧時間)		次の日のサービス開始時まで。(XX:00に終業するため、その時点からXX:00の開始時点までが最短の作業時間)	1日の残業務分の問題(具体的(…))が起こる。
RLO (目標復旧レベル)		全ての機能、Fullオペレーションモードまで復旧する。 ※ 問題(機器障害、AP障害、災害などにもよるか)	復旧できない業務についてはその業務の代替作業分。復旧できない量についてはその量を代替する、あるいは、代替できないための被害量。
impact (要求を満たせない場合の影響)		機器故障など障害より、[RPOで指定]以上の期間に復旧できない場合、その際に失った情報と失った業務機会分の損失が置き、[いくら]ほどの影響がでる。	
context (コンテキスト) ③			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		burst	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		5秒(ただし、MAX同時利用数 2000を超える分については、“ツリー”動作をするものとする) ※ XX秒と記述あり、パーセンタイル、具体的(あるいは代表的)業務内容など、より詳細な記述と必要あり。	この水準を大きくはずれた場合、システム機能不全だと認識され、サポート窓口への問合せ件数がX%増える その間、それら問い合わせ中(+α)の業務の進行が遅れる
recoverability (回復性)			
RPO (目標復旧時点)		最終バックアップ取得時点まで。(バックアップセンタへ随時バックアップのため、その時点まで)	バックアップできなかったデータ分の損失。
RTO (目標復旧時間)		次の日のサービス開始時まで。(XX:00に終業するため、その時点からXX:00の開始時点までが最短の作業時間)	1日の残業務分の問題(具体的(…))が起こる。
RLO (目標復旧レベル)		全ての機能、Fullオペレーションモードまで復旧する。 ※ 問題(機器障害、AP障害、災害などにもよるか)	復旧できない業務についてはその業務の代替作業分。復旧できない量についてはその量を代替する、あるいは、代替できないための被害量。
impact (要求を満たせない場合の影響)		機器故障など障害より、[RPOで指定]以上の期間に復旧できない場合、その際に失った情報と失った業務機会分の損失が置き、[いくら]ほどの影響がでる。	

コントロールケース 4

ccId (コントロールケースID)		CC04
ccName (コントロールケース名)		
ccDescription (コントロールケースの説明)		
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>
ccSituation (システムの外部環境条件)		社内からの接続
ccConstraints (課せられる制約条件)		
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)		UC-002 一括系業務
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
ここにImpactを入れてみましょう。		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 5

ccId (コントロールケースID)	CC05	
ccName (コントロールケース名)		
ccDescription (コントロールケースの説明)		
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>	
ccSituation (システムの外部環境条件)	グループネットワークからの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)		
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-002 一括系業務	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

ここにImpactを入れてみましょう。

コントロールケース 6

ccId (コントロールケースID)	CC06	
ccName (コントロールケース名)		
ccDescription (コントロールケースの説明)		
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>	
ccSituation (システムの外部環境条件)	社外からの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)		
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-002 一括系業務	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

ここにImpactを入れてみましょう。

コントロールケース 7

ccId (コントロールケースID)		CC07
ccName (コントロールケース名)		
ccDescription (コントロールケースの説明)		
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>
ccSituation (システムの外部環境条件)		社内からの接続
ccConstraints (課せられる制約条件)		
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)		UC-003 図面系業務転送
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
ここにImpactを入れてみましょう。		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

コントロールケース 8

ccId (コントロールケースID)	CC08	
ccName (コントロールケース名)		
ccDescription (コントロールケースの説明)		
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>	
ccSituation (システムの外部環境条件)	グループネットワークからの接続	
ccConstraints (課せられる制約条件)		
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)	UC-003 図面系業務転送	
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目	NFR(値)	左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

ここにImpactを入れてみましょう。

コントロールケース 9

ccId (コントロールケースID)		CC09
ccName (コントロールケース名)		
ccDescription (コントロールケースの説明)		
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>
ccSituation (システムの外部環境条件)		社外からの接続
ccConstraints (課せられる制約条件)		
ccAssociateUsecase (関連するユースケース)		UC-003 図面系業務転送
nfrDescription (NFR記述)		
context (コンテキスト) ①		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>	<<想像で書いたことは 青色イタリックでお願いします>>
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ②		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	surge	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		
context (コンテキスト) ③		
defOperationMode (オペレーション・モード)	full	
defOperatingCondition (コンディション)	burst	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値) 左側のNFRが満たされない場合のImpact
efficiency (効率性)		
timeEfficiency (時間効率性)		
TAT (ターンアラウンドタイム)		
recoverability (回復性)		
RPO (目標復旧時点)		
RTO (目標復旧時間)		
RLO (目標復旧レベル)		
impact (要求を満たせない場合の影響)		

ここにImpactを入れてみましょう。

実証実験(3) : Web コンテンツ動的修正システム (Case study 3)

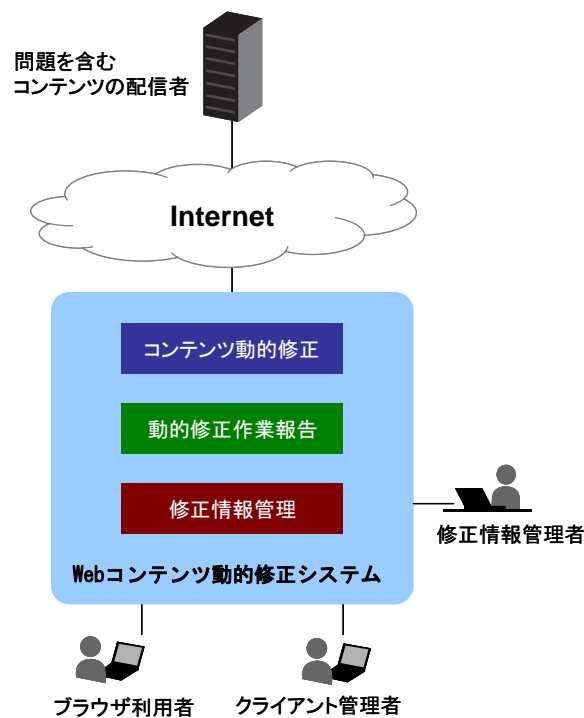
Web コンテンツ動的修正システムは、特定 Web ブラウザでのみ表示可能な Web コンテンツ(ブラウザ依存の Web コンテンツ)を動的に修正し、オープンな Web ブラウザで表示を可能にする仕組みを提供することを目的としている。これにより、オープンソースソフトウェアによるマルチプラットフォーム環境の実現を期待されている。

- 実験の入力とした資料:2005 年度下期オープンソースソフトウェア活用基盤整備事業「ウェブコンテンツの相互運用性を改善するフィルタリングサーバの開発」に関する実施計画メモ

(1) システムの概要

特定プラットフォーム上でのみ稼動し、W3C 提唱の標準に準拠しない実装を持つ特定 Web ブラウザを対象とした Web アプリケーションやコンテンツが増えてきており、利用者が使える Web ブラウザが限定されるようになってきている。

特定 Web ブラウザでのみ表示可能な Web コンテンツをオープンな Web ブラウザで表示可能とするために、Web コンテンツ動的修正システムは、①問題を含むコンテンツをどの様に修正するかという情報(修正情報)を全世界から収集される修正情報を基に、修正情報マスターとして管理する機能、②その修正情報従い、動的に修正する機能、そして、③その動的修正作業結果をレポートする機能をサポートする。



付録図 9. Web コンテンツ動的修正システムの概要図

(2) システム・コンテキスト

非機能要求とアーキテクチャWGで整理・定義したWebコンテンツ動的修正システムのコンテキスト図を付録図 10. Webコンテンツ動的修正システムのシステム・コンテキストに示す。



付録図 10. Web コンテンツ動的修正システムのシステム・コンテキスト

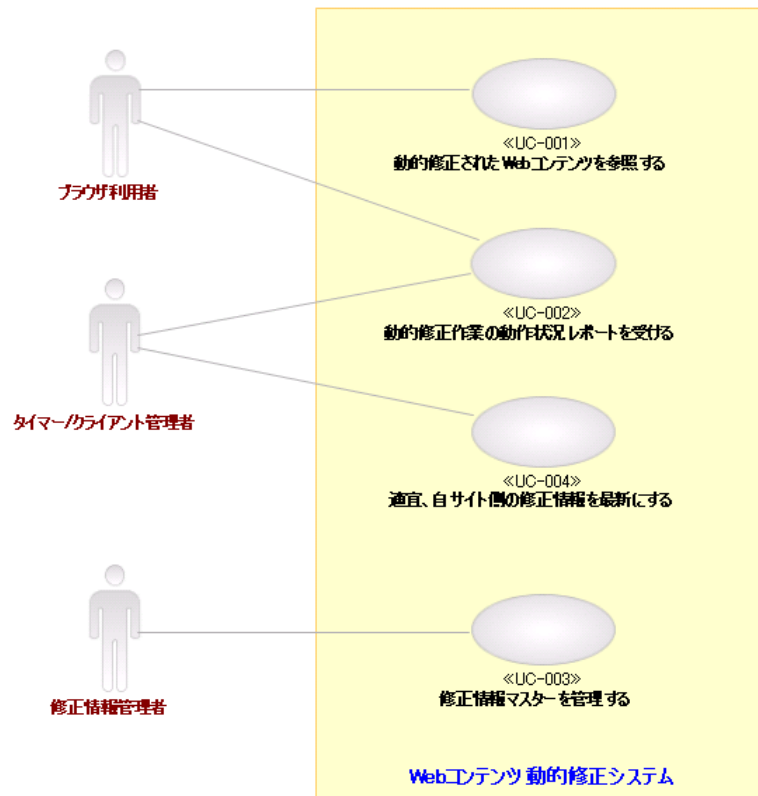
(3) アクター

また、非機能要求とアーキテクチャWGでの議論を通じ、アクターを次の様に整理した。各アクターのロールの違いについては、インプット資料の情報不足から特定できていない。

- **ブラウザ利用者**
インターネット上の Web コンテンツを利用する
- **タイマー/クライアント管理者**
Web コンテンツの動的修正作業の動作状況レポートの要求や自サイト側の修正情報の最新化を実施する。
- **修正情報管理者**
Web コンテンツの動的修正を行うために必要な修正情報パターンを管理する。

(4) ユースケース

非機能要求とアーキテクチャWGで整理・定義したWebコンテンツ動的修正システムのユースケースを付録図 11 に示す。



付録図 11. Web コンテンツ動的修正システムのユースケース

ユースケース

- UC-001 動的修正された Web コンテンツを参照する。
- UC-002 動的修正作業の動作状況レポートを受ける。
- UC-003 修正情報マスターを管理する。
- UC-004 適宜、自サイト側の修正情報を最新にする。

4 つのユースケースについて簡単に説明する。

UC-001:動的修正された Web コンテンツを参照する。

ブラウザ利用者が、特定 Web ブラウザでのみ表示可能な Web コンテンツをアクセスした場合、Web コンテンツ動的修正システムは、動的にその Web コンテンツのブラウザ依存性を排除し、ブラウザ利用者は、オープンな Web ブラウザ上でブラウザ依存性問題による不具合を意識せず Web コンテンツを参照する。

UC-002: 動的修正作業の動作状況レポートを受ける。

ブラウザ利用者、もしくはクライアント管理者は、Web コンテンツ動的修正システムに動的修正作業の動作状況レポートを要求し、受けとる。

UC-003: 修正情報マスターを管理する。

修正情報管理者は、全世界から報告されるブラウザ依存性に関する問題を Web コンテンツ動的修正システムで利用できる形式にした修正情報マスターとして管理する。

UC-004: 適宜、自サイト側の修正情報を最新にする。

クライアント管理者は、適宜、修正情報マスターを参照し自サイト側の Web コンテンツ動的修正機能で利用される修正情報を最新にする。

(5) コントロールケース

Web コンテンツ動的修正システムのコントロールケースとして定義した主な項目は次の通りである。

Use Case	UC-001、UC-002、UC-003、UC-004
Situation	普通に使用されている
Operation Mode	full
Operating Condition	usual、burst
NFR	TAT(ここでは、応答時間を指す)

Use Case

前述((4)を参照)

Situation

- 普通に使用されている

Operation Mode

- **full** (正常運転)

システムの全機能(修正情報管理機能、修正情報マスター機能、修正情報提供機能、ウェブコンテンツ修正機能)が提供されている状態。

Operating Condition

- **usual** (通常時)

最大同時利用クライアント数の約 50%の利用状況。1トランザクションあたりの想定データ量は、標準的な Web コンテンツの統計値を用いる。

- **burst** (予測不能なピーク時)

最大同時利用クライアント数(1,000)を超えた数のクライアントからコンテンツ要求が届く状態が一定間隔に断続的あるいは継続的におきる状況。1トランザクションあたりの想定データ量は、標準的なWebコンテンツの統計値を用いる。

NFR

定義の対象とする非機能要求は、ディスカッションの結果、下記の4項目に絞った。

- TAT (ここでは応答時間を指す。Efficiency カテゴリ)

(6)コントロールケースによる要求定義

実証実験では、以下のコントロールケース・フォーマットに記入を実施した(付録図 12)。

ccId (コントロールケースID)		CC01	
ccName (コントロールケース名)			
ccDescription (コントロールケースの説明)			
ccRiskDescription (コントロールケースが関連するビジネスリスク)		<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>	
ccSituation (システムの外部環境条件)		普通に使用されている	
ccConstraints (課せられる制約条件)			
ccAssociateUseCase (関連するユースケース)		UC01(動的修正されたWebコンテンツを参照する)	
nfrDescription (NFR記述)			
context (コンテキスト) ①			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		usual	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)		<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>	<<想像で書いたことは青色イタリックでお願いします>>
impact (要求を満たせない場合の影響)			
context (コンテキスト) ②			
defOperationMode (オペレーション・モード)		full	
defOperatingCondition (コンディション)		burst	
NFRカテゴリ・NFR項目		NFR(値)	
efficiency (効率性)		左側のNFRが満たされない場合のImpact	
timeEfficiency (時間効率性)			
TAT (ターンアラウンドタイム)			
impact (要求を満たせない場合の影響)			

付録図 12. 実証実験 (Web コンテンツ動的修正システム) で利用したコントロールケース記入シート