

中小規模向けIoTの品質確認

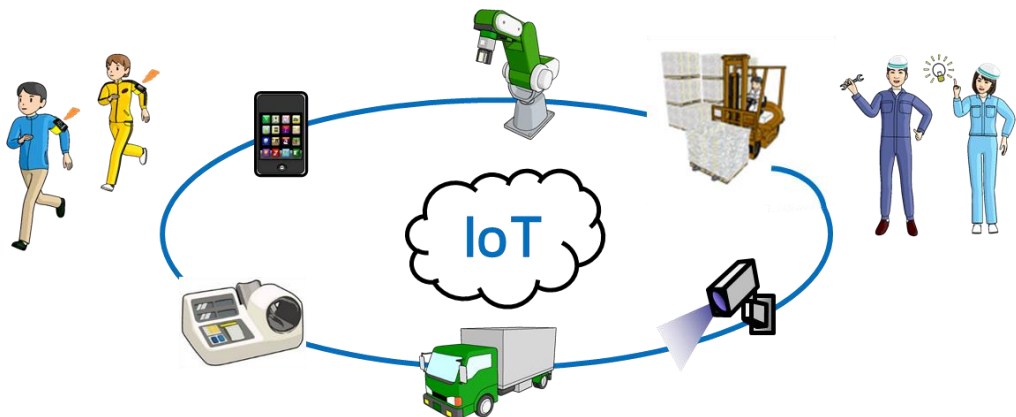
- 自己診断チェックリスト -

独立行政法人情報処理推進機構
社会基盤センター

IoTの特徴を捉えた品質確認の
ポイントが簡単に分かります！！

IoTの特徴

- 様々なモノやシステムがつながる
- 接続される機器の種類や個数など、システムが柔軟に変化する
- 様々な利用者が様々な利用環境で使う
- 自動車・家電製品・工場のシステムなど長期に利用される



【目的】

- 本資料は、IoT機器・システムの開発や導入に初めて取り組む中小企業の方を主な対象とし、IoT特有のリスクに対する品質の確認を目的としています。
- 対象のIoT機器・システムを、自己診断チェックリストの各項目の観点でチェックすることで、考慮や対策に漏れがないか確認できます。
- さらに、チェック結果をもとに必要な追加対策を実施していただくことで、より安全で安心なIoTが実現できます。



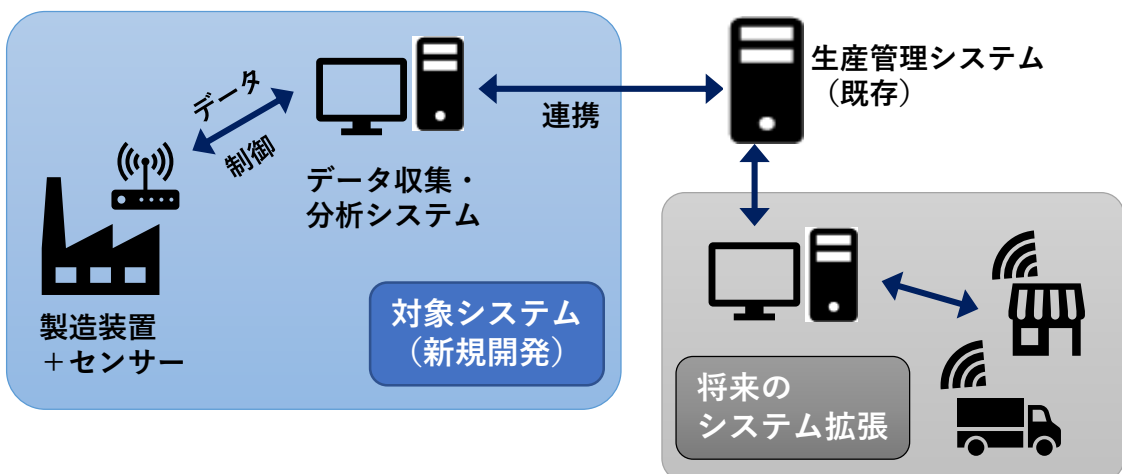
【対象読者】

- IoT機器・システム・サービスの開発に初めて取り組む主に中小企業の方
- IoT機器・システムを初めて導入する主に中小のユーザー企業の方
- 上記企業に対して、開発や品質に関するコンサルティングを行う方

【対象システム】

- 中小規模のIoT機器・システムを想定しています。
- 業種やシステムの種類は限定しません。
- 他システムとの相互連携など将来のシステム拡張は考慮観点に含みます。

■ 対象システムのイメージ（例．製造装置の稼働状況見える化システム）



- 個人情報扱うシステムや、他社へのサービス提供などリスクが高い場合は、《利用上の注意P3》を参照ください。

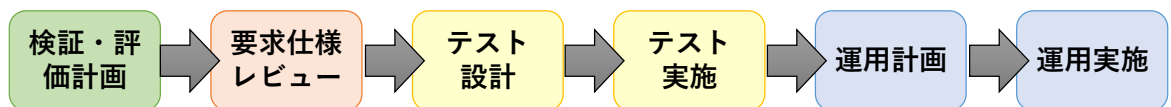
- 自己診断チェックリストを4ページに掲載しています。
また、各チェック項目ごとに対応状況／判断根拠／証拠資料を記入できる欄を追加したEXCELシートを用意しています。追加対策のフォローなど**管理を行う場合には、こちらのEXCELシート**をご利用ください（チェックの内容はどちらも同じです）。

◎ EXCELシート ダウンロード

<https://www.ipa.go.jp/files/000069673.xlsx>

- 自己診断チェックリストの各項目について、評価対象の機器・システムに関して、十分な考慮と対策がされているか確認してください。各項目については、5～10ページの解説を参考にしてください。
- チェック項目は、開発から運用までのライフサイクル（下図）によって、分類していますので、開発の進行状況に応じて**チェック項目**を評価してください。また、すでに開発が完了したシステムを対象にする場合は全項目を評価してください。
- 各項目のチェック欄には、**対策済／一部対策済／検討中／未着手／対象外のいずれかを記入**し、一部対策済／検討中／未着手の項目については、対応方針を検討し、計画的に取り組んでください。

■ 開発から運用までのライフサイクル



※要求仕様

IoT機器・システムの開発や導入にあたって、利用者や顧客からの要求（目的、目標など）を明確にしたもの。

- 本資料はIPA発行の下記資料を基に、考慮すべきポイントを絞って記載しています。1 ページに記載した対象範囲を超えるシステムや高い品質が求められる場合は、下記資料をご参照いただき、より広範囲な視点での確認を実施してください。
- また、用語については下記で説明していますのでご参照ください。

「つながる世界の品質確保に向けた手引き

～IoT開発・運用における妥当性確認・検証の重要ポイント～」

<https://www.ipa.go.jp/sec/publish/tn18-001.html>



自己診断チェックリスト

対策済／一部対策済／
検討中／未着手／対象外

No.	チェック内容	チェック欄
検証・評価計画	(1) IoT機器・システムとしての特徴や産業分野の規則など守らなければならない事項などの観点から検証・評価方針を策定していますか？	
	(2) つながる範囲を明確化して、リスクとコストを意識しながら、検証・評価計画を策定していますか？	
	(3) 検証・評価の結果として残すべき記録（テストの実施環境、実施項目、テスト結果、実行ログなど）が明確になっていますか？	
	(4) 検証・評価計画書やテスト設計書、テストの合否判定の結果に対する合意方法や、トラブルシューティングに関する協力について、関係者間で決めていますか？	
要求仕様レビュー	(5) IoT特有の機能、性能、将来の拡張を考慮して、要求仕様の妥当性をレビューしていますか？	
	(6) 利用者や利用環境を網羅的に考慮して、要求仕様の妥当性をレビューしていますか？	
	(7) IoT機器の障害や劣化による影響、セキュリティ対策など、安全安心を考慮して、要求仕様の妥当性をレビューしていますか？	
	(8) IoT機器・システムを長期的に安定して稼働させるための保守・運用を考慮して、要求仕様の妥当性をレビューしていますか？	
テスト設計	(9) 接続する機器の最大接続数やデータの最大量を考慮したテストや、性能テストを設計していますか？	
	(10) メーカーやバージョンが異なる機器と接続するときの機能の互換性や、システム連携の情報の互換性を考慮したテストを設計していますか？	
	(11) 利用者の特性・スキル、利用場所、利用シーンなどを想定したテストを設計していますか？	
	(12) 機器の故障やシステム障害の発生を想定したテストを設計していますか？	
	(13) つながることによるセキュリティの脅威やそれがセーフティに及ぼす影響を考慮したテストを設計していますか？	
	(14) 障害解析に必要なログの収集や転送を行う機能、アップデートに関する機能（セキュアな転送、失敗時の回復、負荷・性能など）のテストを設計していますか？	
テスト実施	(15) テスト設計で抽出したテストを確実に実施するために必要なテスト環境は準備できていますか？	
	(16) テスト設計で抽出したテストを効率化するための手段を検討していますか？	
	(17) テストの実行順序や組み合わせを考慮してテストをしていますか？	
	(18) 合否判断の根拠となるエビデンスを残し、テスト実施結果を開発チームと確認していますか？	
	(19) IoTの機能が当初の目的や目標を満足しているか総合評価し、評価結果を関係者と合意していますか？	
運用計画	(20) 運用中に起こり得るシステムの機能や性能を劣化させる事項を予測し、それらの発生を把握するような監視方法と発生時の対応プロセスを決めていますか？	
	(21) 機能や性能が利用者の視点で目標を達成できているか評価し、評価結果を関係者と共有し、開発にフィードバックするプロセスを決めていますか？	
運用実施	(22) リリース後の利用環境の変化や最新の技術情報を把握し、対応していますか？	
	(23) 利用者が利用する機能と安全安心に関する機能が正常に維持できていることを、確認していますか？	
	(24) ソフトウェアの更新時は、接続先システムに影響を与えないことを確認していますか？	

検証・評価計画

(1) 検証・評価の方針

IoT機器・システムとしての特徴や産業分野の規則など守らなければならない事項などの観点から検証・評価方針を策定していますか？

IoTでは、今まで単独で利用していた機器がネットワークにつながることで思わぬ影響を及ぼす可能性があります。将来的なシステムの拡張も考慮した検証・評価の方針を決める必要があります。その際、利用者や利用環境を考慮したセキュリティ、長期利用を考慮した保守・運用機能についても検討しましょう。また、国の法律や業界で定めているガイドラインなどについても考慮する必要があります。

(2) 検証・評価の計画

つながる範囲を明確化して、リスクとコストを意識しながら、検証・評価計画を策定していますか？

検証・評価方針を具体化した検証・評価計画を策定し、実施状況を管理することが重要です。検証・評価対象や範囲、検証・評価環境、体制・要員、スケジュール、検証・評価基準（例えば、セーフティ、セキュリティ、信頼性）を考慮して策定しましょう。

(3) 検証・評価の記録

検証・評価の結果として残すべき記録（テストの実施環境、実施項目、テスト結果、実行ログなど）が明確になっていますか？

IoTは、複数の機器やシステムで構成され、問題が発生したときに原因の特定が難しい場合があります。原因の切り分けに用いたり、利用者および接続先担当者への説明を求められることもあるため、検証で“何をどのように確認したか”の記録を残すようにしましょう。

(4) 関係者間の合意

検証・評価計画書やテスト設計書、テストの合否判定の結果に対する合意方法や、トラブルシューティングに関する協力について、関係者間で決めていますか？

検証・評価の範囲や合否判定の基準について、関係者間で合意しておくことが必要です。IoTは複数の機器やシステムで構成され、複雑になる傾向があるため、テストケースの範囲の絞り方なども確認しておくことが重要です。トラブル発生時の原因の切り分けや対応などの協力についても決めておくことが重要です。

要求仕様レビュー

(5) 機能や性能の妥当性確認

IoT特有の機能、性能、将来の拡張を考慮して、要求仕様の妥当性をレビューしていますか？

ネットワークにつながることによって付加された機能（リモートアップデート等）、接続する機器の種類や性能差、将来の拡張を考慮した機能やデータ量の増加を考慮しているか、レビューする必要があります。

(6) 利用者や利用環境の想定 の妥当性確認

利用者や利用環境を網羅的に考慮して、要求仕様の妥当性をレビューしていますか？

IoTは想定すべき利用者や利用環境の範囲が広がります。例えば人命・資産・業務への影響なども想定しておくことが重要です。要求仕様が全ての利用シーンを網羅的に考慮して作成されているか確認することが必要です。

(7) セーフティ、セキュリティ、信頼性に関する機能の妥当性確認

IoT機器の障害や劣化による影響、セキュリティ対策など、安全安心を考慮して、要求仕様の妥当性をレビューしていますか？

システムの継続のためには、障害を早期に発見する監視機能や、業務への影響を最小限に留めるための縮退機能を考慮しておくことは重要です。また、セキュリティ対策として、ファイアウォールや利用者認証機能、データの暗号化などを考慮する必要があります。利用者が安全に使えるように、誤操作防止や緊急停止などの機能も検討してください。

(8) 長期利用のための保守・運用要件の妥当性確認

IoT機器・システムを長期的に安定して稼働させるための保守・運用を考慮して、要求仕様の妥当性をレビューしていますか？

リリース後の不具合対応、脆弱性対策、障害発生時の原因究明、正常稼働の監視機能など、システムを長期的に安定して稼働させるための保守・運用を十分に検討しておくことが重要です。特に、遠隔地や人が近づきにくい場所にあるシステムではリモートアップデートなどの機能は有効な手段です。また、バッテリー切れの監視や交換手段を検討しておくことも必要です。

テスト設計

(9) 機器の接続数や性能を考慮したテスト設計

接続する機器の最大接続数やデータの最大量を考慮したテストや、性能テストを設計していますか？

想定される機器の最大接続数やデータの最大量の環境での動作と性能を評価するテストが設計されていることを確認します。さらに、想定量を超えたデータや不正データに対する動作についても考慮が必要です。消費電力や動作寿命に関するテストも検討しましょう。

(10) 機器の種類やシステム連携を考慮したテスト設計

メーカーやバージョンが異なる機器と接続するときの機能の互換性や、システム連携の情報の互換性を考慮したテストを設計していますか？

接続するIoT機器は同一仕様でもメーカーやバージョンの違いで異なる動作をすることがあるため、網羅的なテストが必要です。また、システム連携をするとき、情報のやり取りの解釈に違いがある可能性があるため、互換性のテストが必要です。なお、情報の互換性に関しては、例えばセンサーなどでは、出力される情報の範囲や誤差があることも、考慮しましょう。

(11) 様々な利用状況を考慮したテスト設計

利用者の特性・スキル、利用場所、利用シーンなどを想定したテストを設計していますか？

IoTでは、様々な役割の利用者が関わります。それぞれの利用者については特性、スキルを考慮すると共に、利用場所（屋内外など）、利用シーン（天候、温湿度、採光など）など具体的な状況を想定しましょう。

(12) トラブル発生を考慮したテスト設計

機器の故障やシステム障害の発生を想定したテストを設計していますか？

IoTシステムの安全安心のためには機器・システムの障害/故障が発生した場合に、通知/停止/復旧などの機能が設計通りの動作になることの確認が必要です。さらに、異常データ発生時、通信の障害発生時、長期利用による資源の枯渇時などを想定しましょう。

(13) セーフティとセキュリティを考慮したテスト設計

つながることによるセキュリティの脅威やそれがセーフティに及ぼす影響を考慮したテストを設計していますか？

システムがつながることにより、セキュリティの脅威に注意する必要があります。システムに脆弱性が残っていないか、攻撃の検知や通知の機能が意図した動作をするか、などの確認が必要です。また、セキュリティの対策機能を入れることによって、システムの安全性（セーフティ）に影響を与えていないか確認しましょう。

(14) 長期安定稼働の維持を考慮したテスト設計

障害解析に必要なログの収集や転送を行う機能、アップデートに関する機能（セキュアな転送、失敗時の回復、負荷・性能など）のテストを設計していますか？

IoTシステム全体を安全安心に利用するためには、監視・障害解析・不具合改修に必要な機能が重要になりますので、それらの機能が期待通りに動作することの確認が必要です。

テスト実施

(15) テスト環境の構築

テスト設計で抽出したテストを確実に実施するために必要なテスト環境は準備できていますか？

IoTシステムは複雑になる場合が多く、必要なテスト環境の整備にも時間を要します。接続する機器の最大数、データの最大量、障害/故障やセキュリティ上の異常の発生などを起こせる環境（ツールや手順）など、早めに準備しましょう。

(16) 効率的なテスト方法の検討

テスト設計で抽出したテストを効率化するための手段を検討していますか？

IoTシステムのテストは範囲や項目数が多くなる傾向があります。類似項目の整理や、テスト項目数を削減するテスト技法の採用や、繰り返し実行を容易にするためのテストの自動化を検討しましょう。また、テストが困難になる場合は、テストがしやすくなるような提案も検討しましょう。

(17) テストの効率的な実施

テストの実行順序や組み合わせを考慮してテストをしていますか？

テスト環境の利用や要員の確保にはコストや時間の制約があるので、手配できた環境や要員に合わせてテストの実行順序の検討を行うことが重要です。例えばリース期限がある機材を用いたテストをまとめて実施するなど、テストを柔軟に実施しましょう。

(18) 判定理由を含めた記録

合否判断の根拠となるエビデンスを残し、テスト実施結果を開発チームと確認していますか？

IoTでは様々な機器やシステムが連携されているため、テストの十分性や合否判定の妥当性について、関係者への説明が必要になることもあります。テスト結果と合否判定の根拠（エビデンス）を確実に残すようにしましょう。主観的な判断を伴う体感などの結果も、開発チームと確認しましょう。

(19) 実装したIoT機能の総合評価

IoTの機能が当初の目的や目標を満足しているか総合評価し、評価結果を関係者と合意していますか？

要求仕様に対する実装が終わった段階で、想定したすべての利用者が満足できるシステムができたか総合的に評価します。事前に、実際の利用場面を考慮した評価シナリオと評価基準を作成します。評価結果はエビデンスと合わせて開発チーム以外の関係者と確認し合意しておくことが大切です。

運用計画

(20) 運用の計画

運用中に起こり得るシステムの機能や性能を劣化させる事項を予測し、それらの発生を把握するような監視方法と発生時の対応プロセスを決めていますか？

IoTは、接続する機器の増加や入れ替え、利用環境の変化、接続先システムやサービスの停止・終了などのリスクがあります。正常稼働の監視方法に加え、劣化や障害の発生、変化について確認方法を決め、発生したときの対応プロセスを考慮しておく必要があります。

(21) 運用品質の評価

機能や性能が利用者の視点で目標を達成できているか評価し、評価結果を関係者と共有し、開発にフィードバックするプロセスを決めていますか？

IoTの特性を踏まえて設定した目標について、利用者視点で満足しているかを評価し長期的に改善すべき項目に対応する仕組みや手順を決めておく必要があります。

運用実施

(22) 利用環境の変化と技術情報の把握

リリース後の利用環境の変化や最新の技術情報を把握し、対応していますか？

接続機器の変更や接続先サービスの変更、IoT機器の故障やセキュリティの劣化などの変化が起こるため、それらを把握しておくことが重要です。特に、OSS（オープンソースソフトウェア）を利用する場合には脆弱性情報や更新などの公開情報に注意しましょう。

(23) 利用者の安全安心に関わる機能の維持

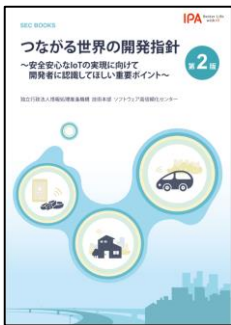
利用者が利用する機能と安全安心に関する機能が正常に維持できていることを、確認していますか？

リリース後、機器の故障やセキュリティ異常を検知するための機能が正常に動作していることを確認しましょう。利用者に影響する問題や改善点が見つかれば、速やかに関係者に連絡し、対策を検討することが重要です。

(24) ソフトウェア更新

ソフトウェアの更新時は、接続先システムに影響を与えないことを確認していますか？

アップデート時は、自システムへの影響のみならず、つながる相手への影響の有無（処理性能差、多数台同時更新によるネットワーク負荷など）に関して十分な事前確認が必要です。特に、アップデート失敗時の回復手順も確認しましょう。



つながる世界の開発指針

～安全安心なIoTの実現に向けて開発者に認識してほしい重要ポイント～

IoT開発時に、その安全のために経営者や開発者が考慮すべき事項を解説
<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20170630.html>



「つながる世界の開発指針」の実践に向けた手引き〔IoT高信頼化機能編〕

IoT製品が高信頼化のために満たすべき要件や具備すべき機能を解説
<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20170508.html>



つながる世界の品質確保に向けた手引き

～IoT開発・運用における妥当性確認・検証の重要ポイント～

IoT製品の品質を確保・維持するために、検証・評価・運用時に考慮すべき事項を解説
<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20180322.html>



つながる世界のソフトウェア品質ガイド

あたらしい価値提供のための品質モデル活用のすすめ

<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20150609.html>

つながる世界の利用時の品質

～IoT時代の安全と使いやすさを実現する設計～

<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20170330.html>



つながる世界のセーフティ & セキュリティ 設計入門 IoT時代のシステム開発『見える化』

<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20151007.html>

