

# 利用環境や目的から考えるIoTシステムの品質 — コンテキストを考慮した品質要求の明確化 —

森崎 修司

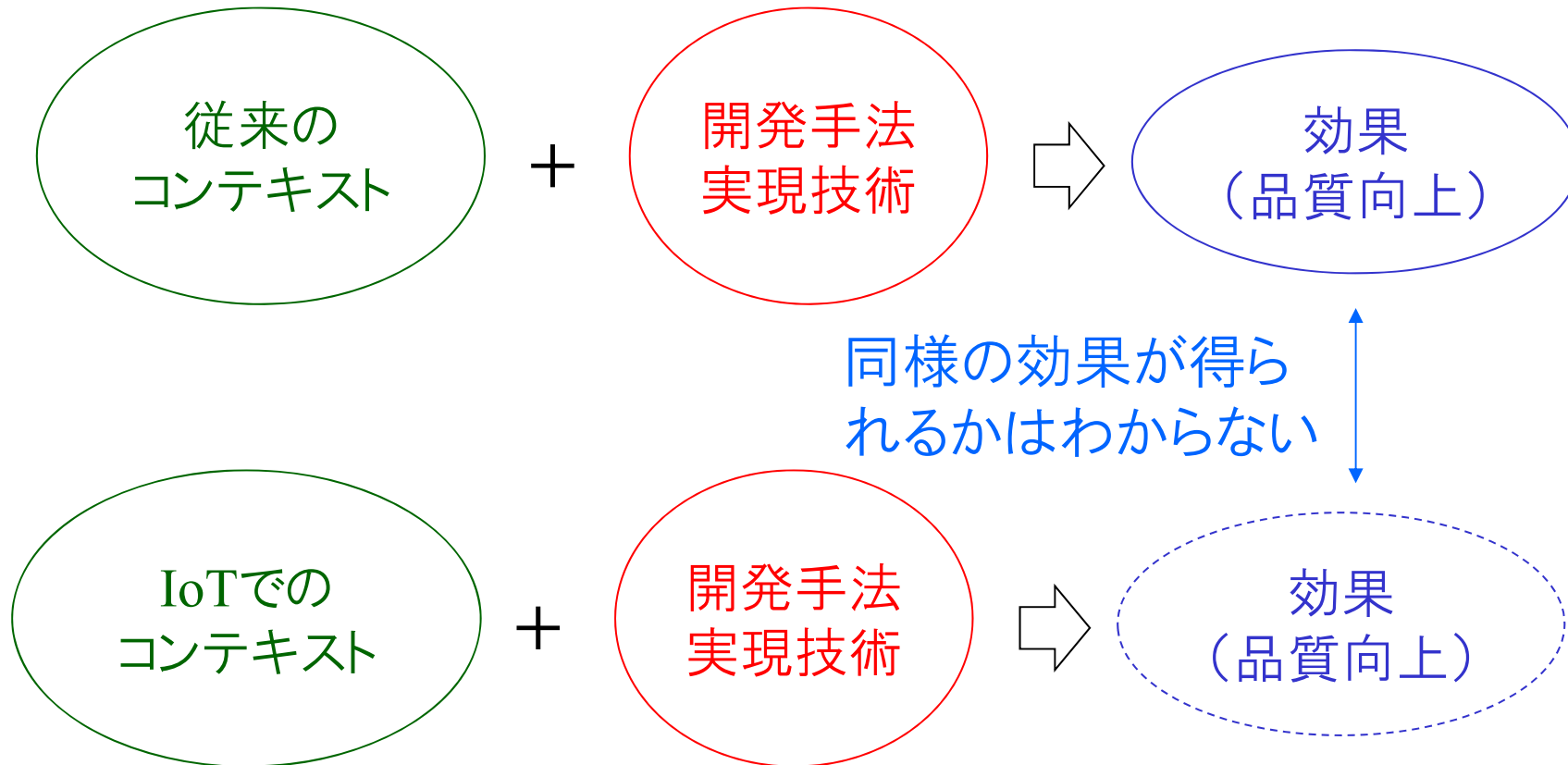
IPA つながる世界の品質指針検討ワーキング・グループ

IPA IoT高信頼化検討ワーキング・グループ

名古屋大学 大学院情報学研究科

# 実証的ソフトウェア工学での原則

- 手法や技術の効果を前提(コンテキスト)を含めて議論する

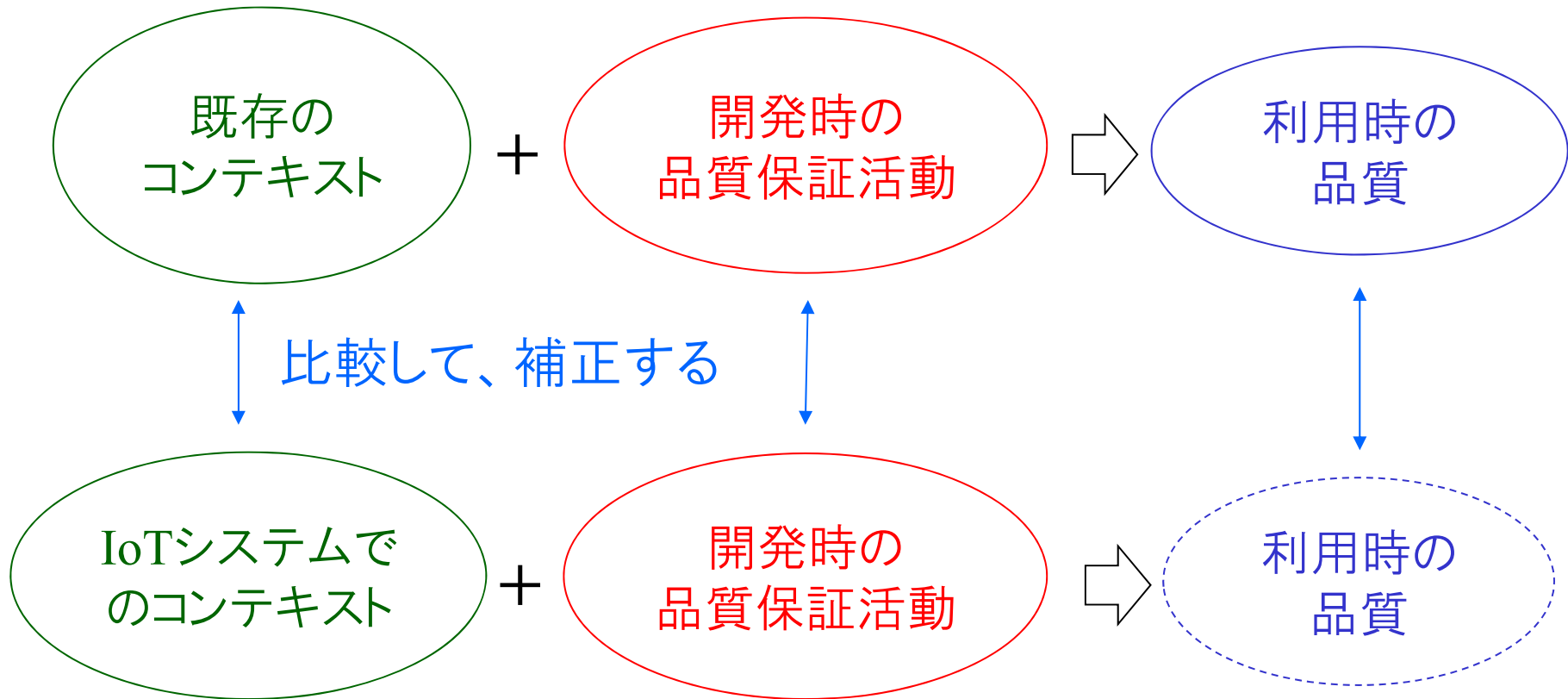


Boehm B, Rombach HD, Zelkowitz MV, editors. Foundations of empirical software engineering: the legacy of Victor R. Basili. Springer Science & Business Media (2005)

Tore Dybå, Dag I.K. Sjøberg, and Daniela S. Cruzes, What works for whom, where, when, and why?: on the role of context in empirical software engineering, In Proc. of the ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement, pp.19-2(2012)

# 本日の内容

- 品質を前提(コンテキスト)を含めて検討する。



# アジェンダ

---

- IoTシステム／サービスの開発タイプ
- 開発タイプ別のコンテキストの違い
- 品質の早期検討
  - 品質要求把握
  - 妥当性確認
  - 検証計画とコストの想定
- 検討方法
  - 領域別の標準、テストベッド、ユースケース
  - 利用環境と目的による大分類
  - チェックリスト

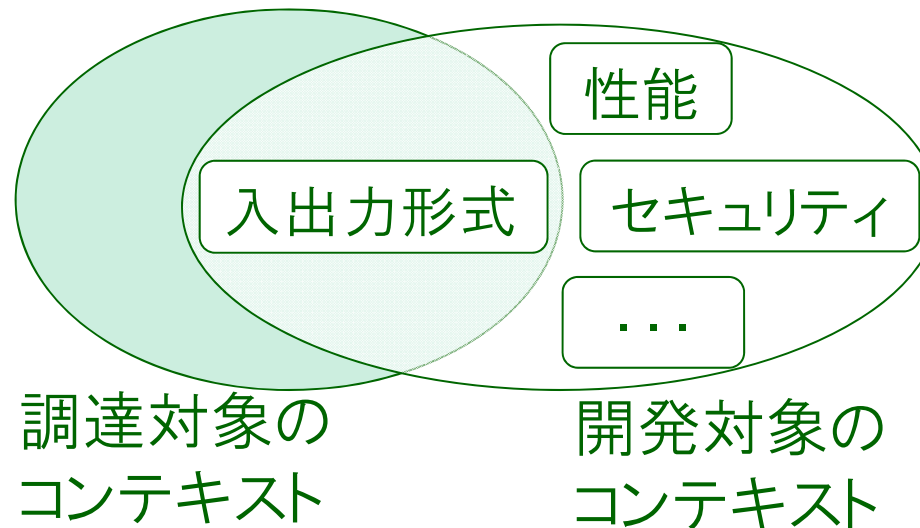
# IoTシステム開発のタイプ

---

- 調達
  - 既存のサービスやパッケージを利用する。
  - デバイスや通信モジュールに添付されているものを使う。
  - 標準アーキテクチャやリファレンス実装に合わせて新規に開発する。
- 新規
  - PoC(Proof of Concept: 概念実証)を実利用に耐えうるよう作り直す。
- 拡張
  - 既存システムや既存のしくみにセンサーデバイス、機械学習のしくみを追加する。(既存部分の刷新を含む)

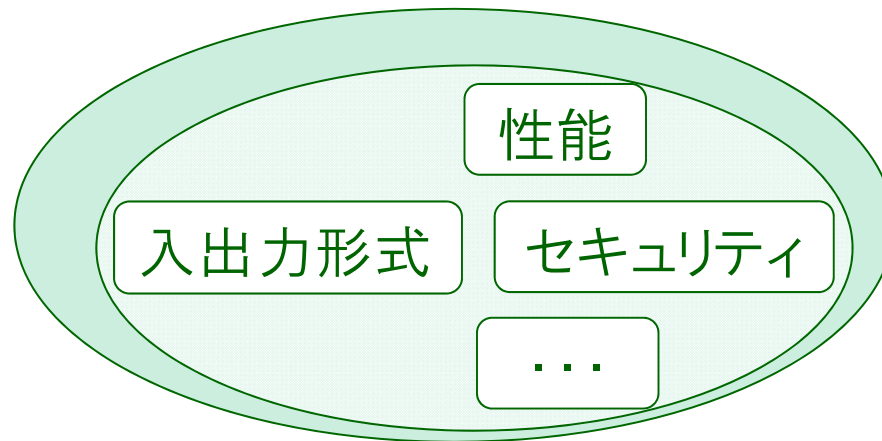
# タイプ別の課題 – 調達

- 原因: 調達対象の選定基準が機能定義中心である。
  - サービス、パッケージ、標準の記述は機能分割と機能定義が中心である。
- 結果:
  - 他の要求(性能、信頼性、セキュリティ等)が満たせない。
  - ライフサイクル全体が対象になっていない。



# タイプ別の課題 – 調達

- 原因: 調達対象の選定基準が機能定義中心である。
  - サービス、パッケージ、標準の記述は機能分割と機能定義が中心である。
- 結果:
  - 他の要求(性能、信頼性、セキュリティ等)が満たせない。
  - ライフサイクル全体が対象になっていない。



調達対象のコンテキスト

開発対象のコンテキスト

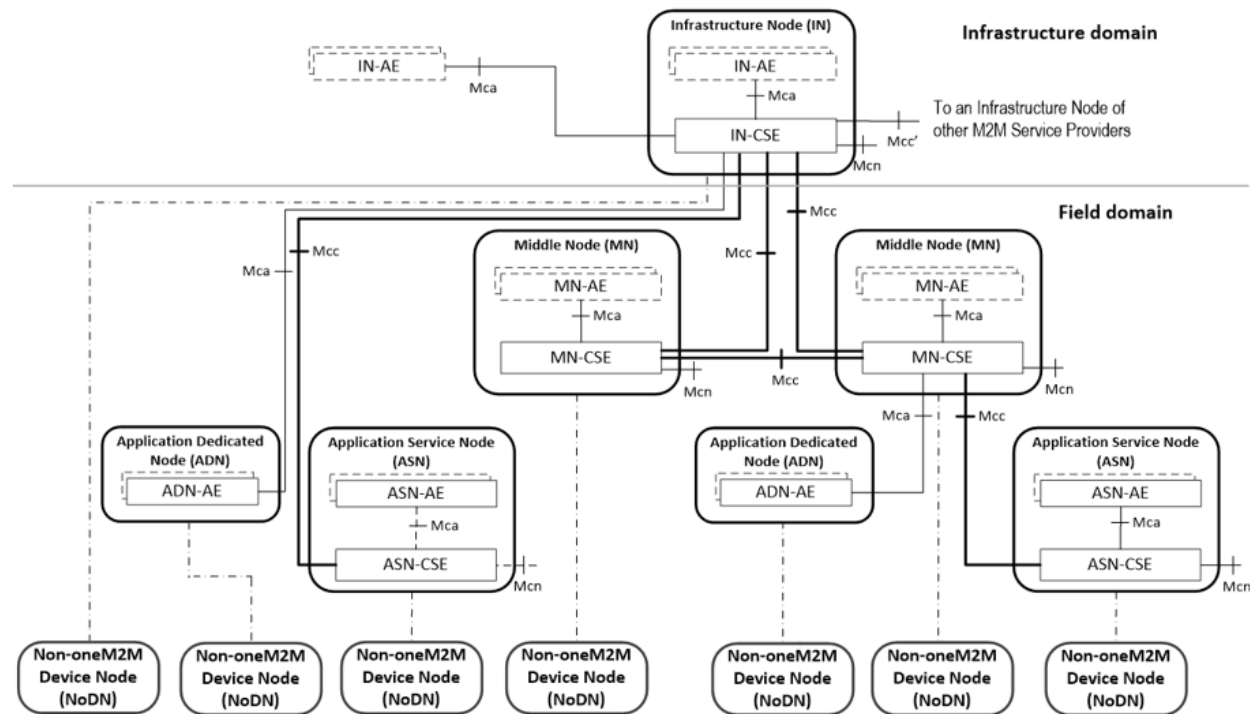
# 標準ドキュメントの例

出典: TS-0001\_Architecture-V3\_12\_0.docx

(<http://www.onem2m.org/technical/published-drafts>)

## 1089 6.1 Configurations supported by oneM2M Architecture

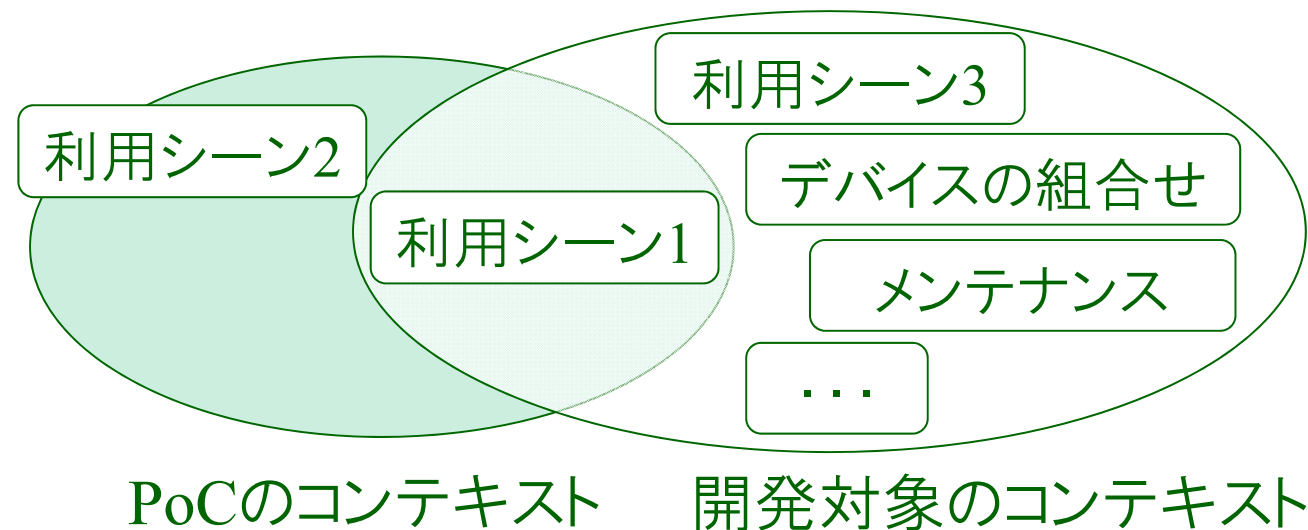
- 1090 ■ The possible configurations of inter-connecting the various entities supported within the oneM2M system are illustrated  
1091 in figure 6.1-1. The illustration does not constrain the multiplicity of the entities nor require that all relationships shown  
1092 are present.





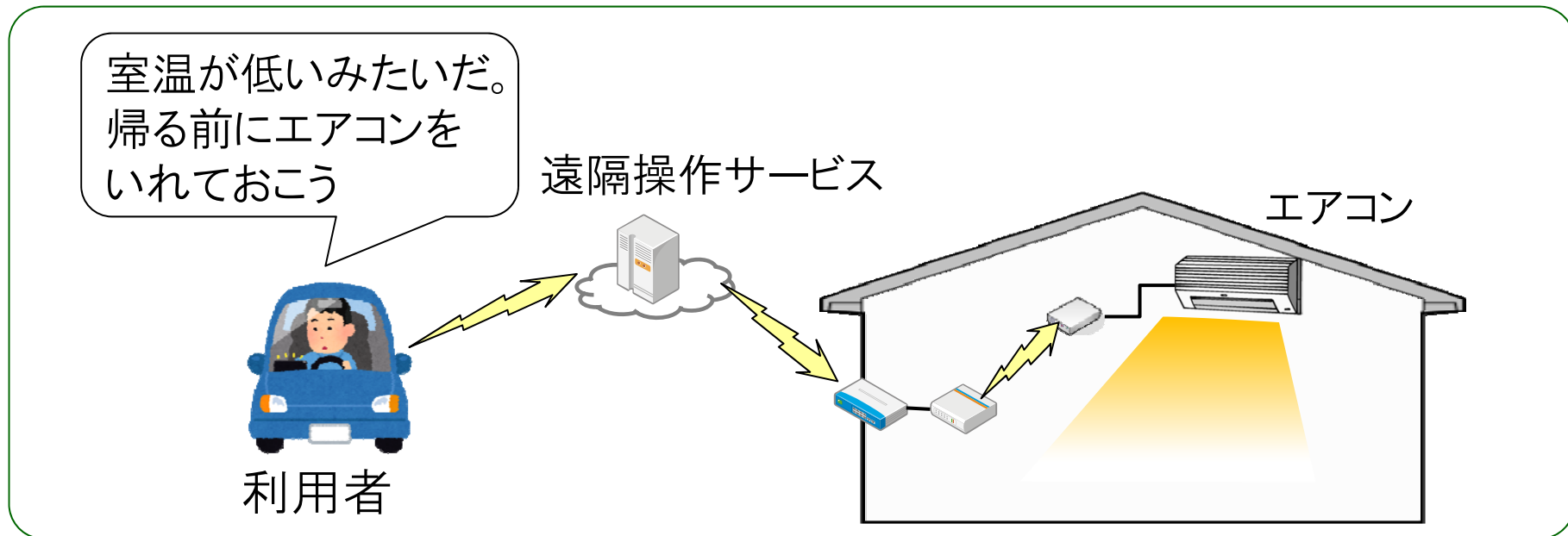
# タイプ別の課題 – 新規

- 原因: 概念実証(PoC)で確かめられたのはごく一部で、実利用をカバーできていない。
- 結果: 実利用での要求レベルが高い場合に、実現できないことがある。



# PoC (Proof of Concept)の例

- 遠隔から宅内の気温を監視し、エアコンを操作する。



開発者

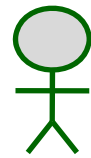
遠隔操作サービスはクラウドサービスの組み合わせで作れた。  
スマホアプリ用のフレームワークを使うとかなりラクに作れるな。

# 実利用にむけた検証

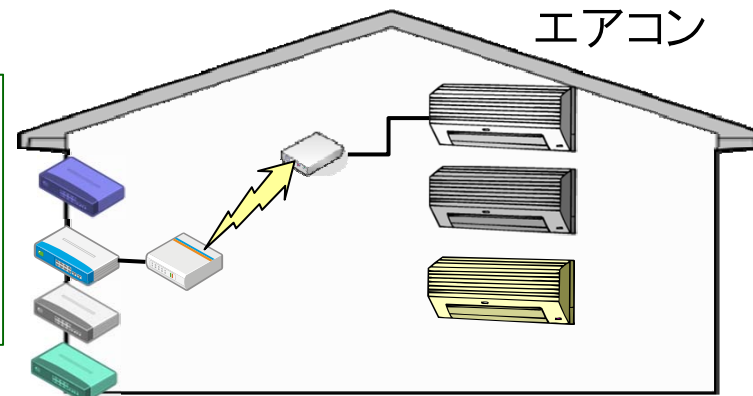
- 多様なデバイス
- 多様な実行環境

ホームゲートウェイの機種やバージョンも思ったより多い。  
しかも組合わせてテストしないと  
いけないのか..

来月にならないと試験できない機種もある..



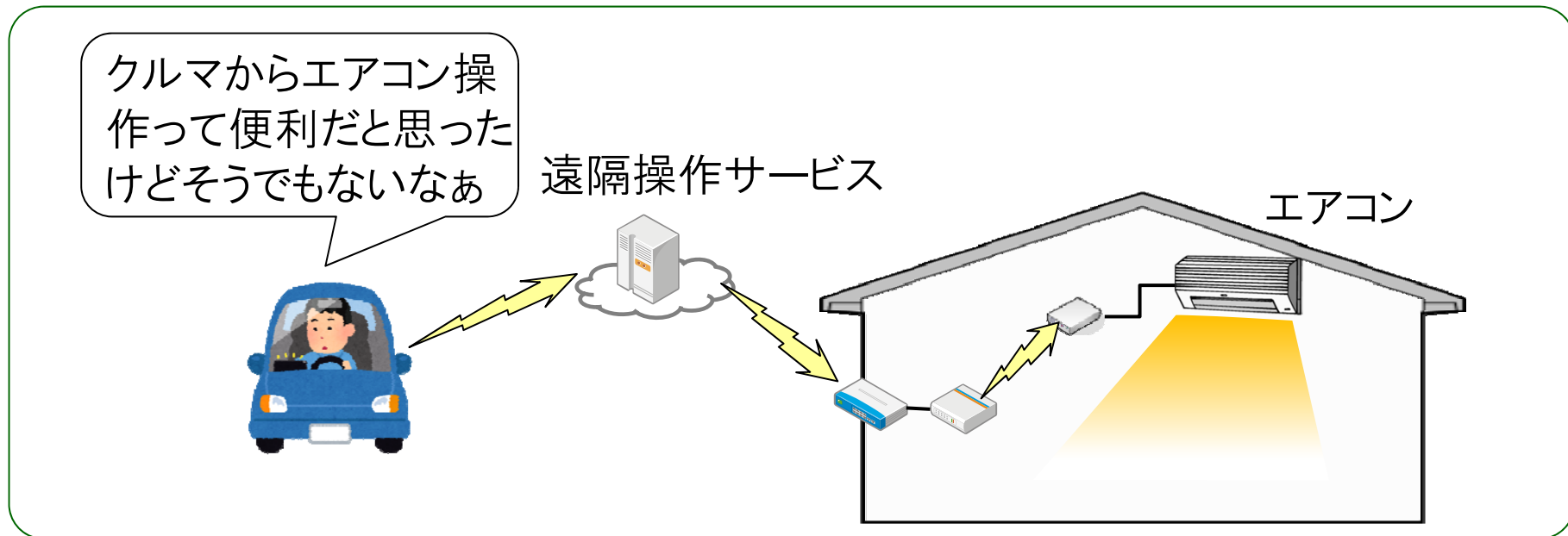
開発者



メーカーが同じでもハイエンド機種と  
中堅機種で通信モジュールが違う  
のか..

# 利用者や他サービスによる価値変化

- 利用者の価値の感じ方の変化や競合サービスによって、相対的価値が変わっていく(IoT限定ではない)。

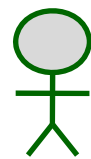
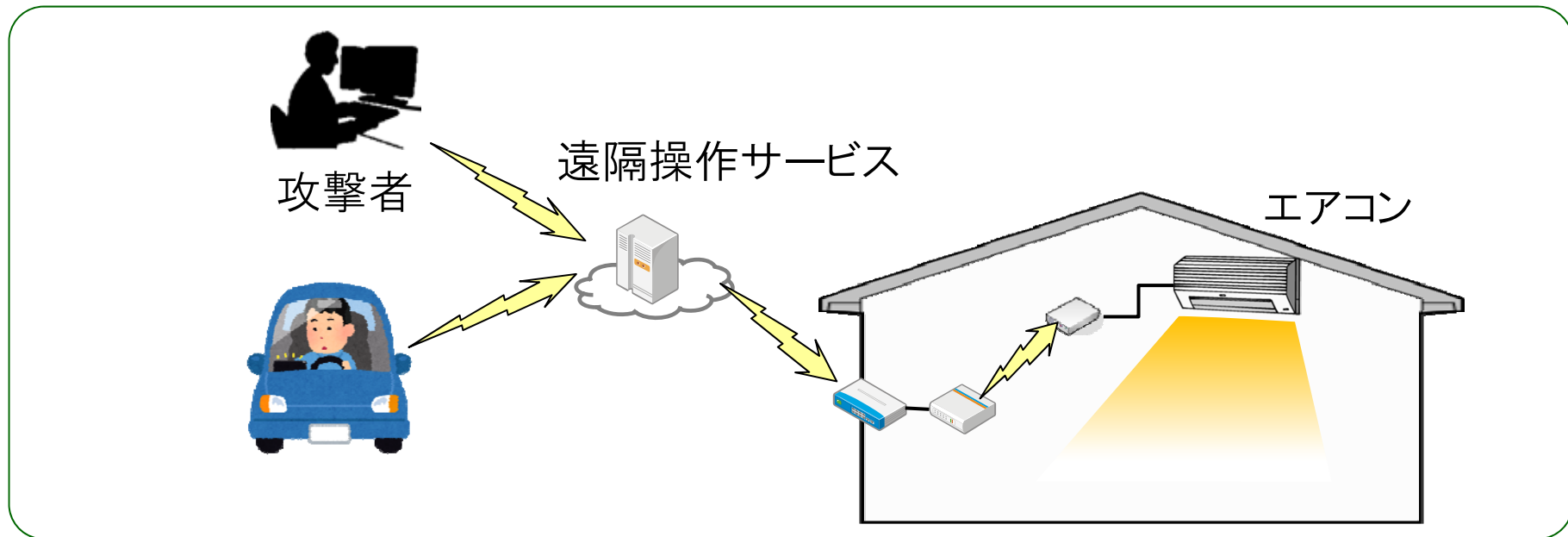


開発者

操作できる対象を増やしたり、節電を可視化したりして訴求しよう。

# セキュリティ対応

- 新たな脆弱性が発見され続けるため、長期で使う場合には、継続的なセキュリティ対策の仕組みが必要になる。

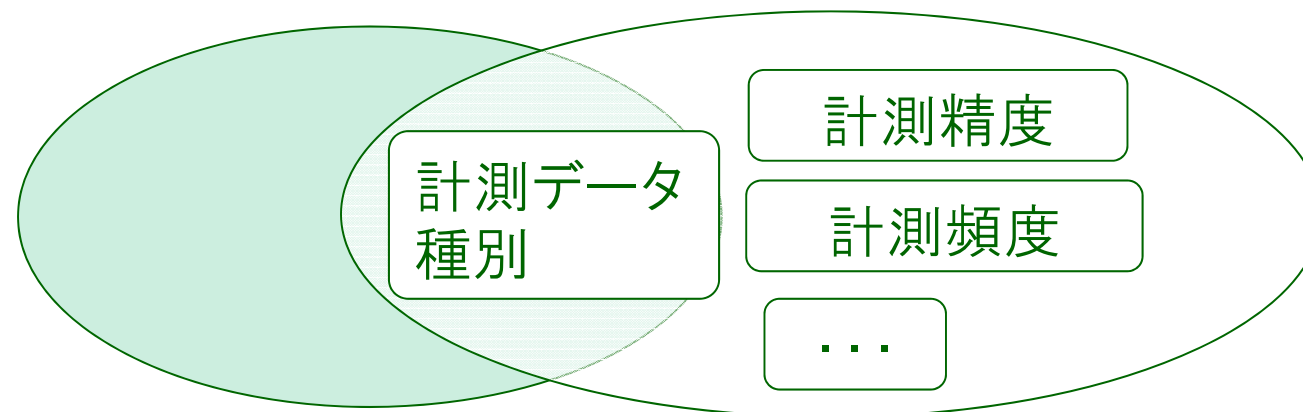


開発者

新たな手口が発見されたから対策しないと...

# パターン別の課題 – 拡張

- 原因: 拡張部分の想定が十分でない。
- 結果: 想定する利用状況をカバーできないことがある。

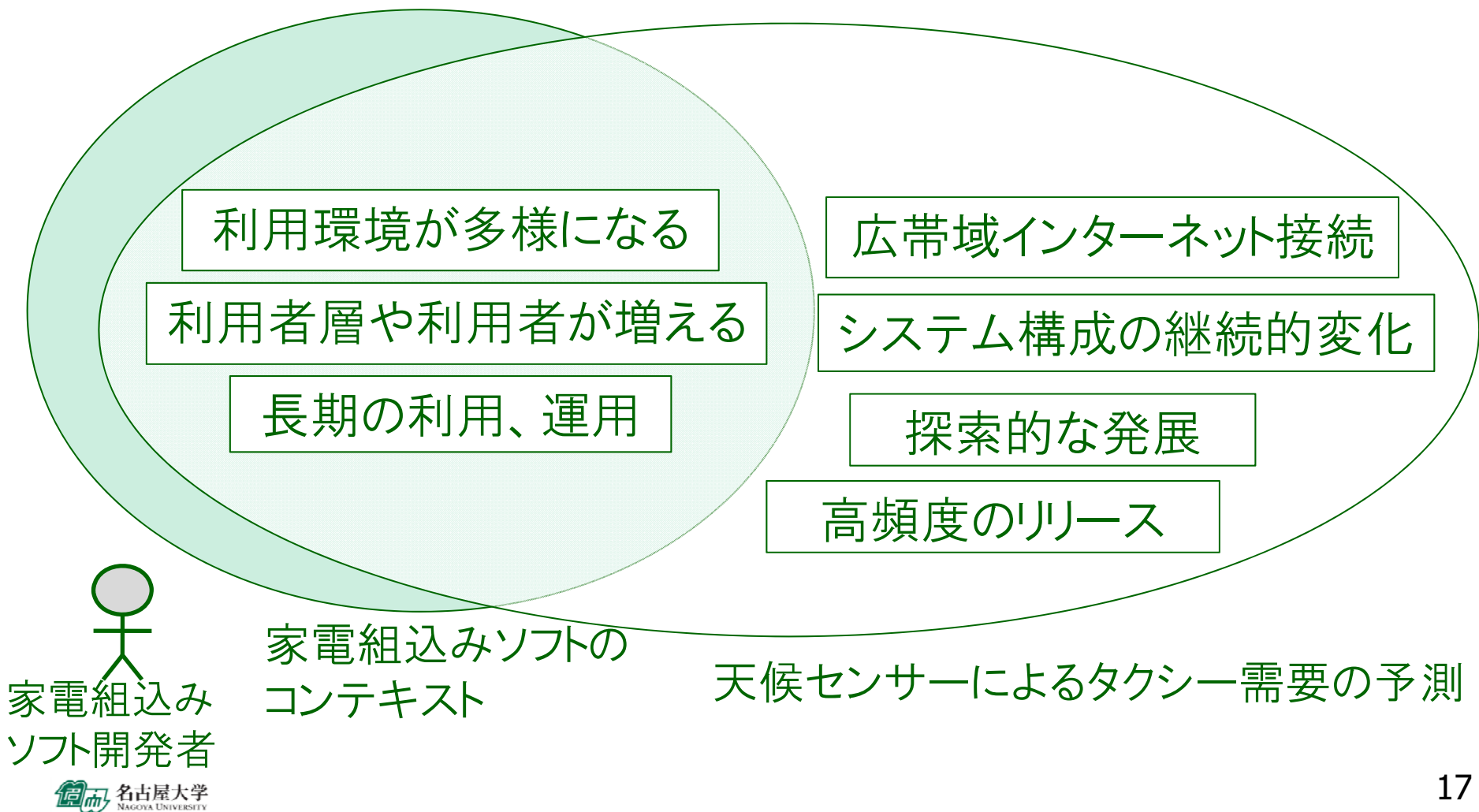


拡張部分のデバイスの  
コンテキスト

開発対象のコンテキスト

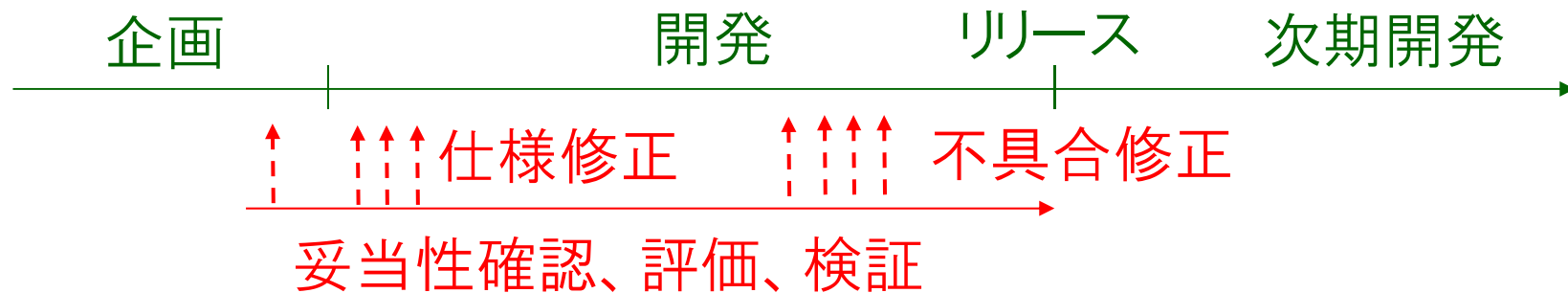
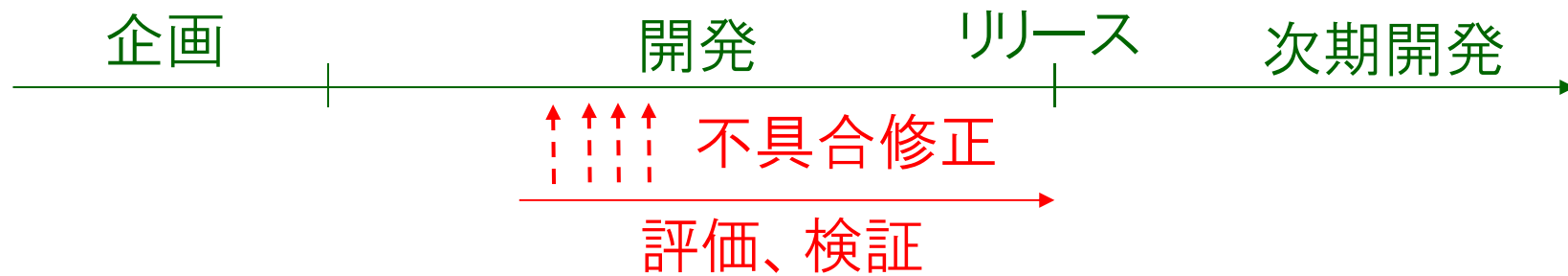
# 品質面でのコンテキストの違い

- コンテキストが異なる領域では精査が必要になるときがある。



# 品質の早期検討

- 企画段階や開発初期から品質要求や評価、検証コストを明確にしておく。





# つながる世界の品質確保に向けた手引き

- IoTの特徴を捉えて、IoTの品質確保で考慮すべき重要事項を13の視点として整理
- 開発者、保守者、品質保証者、運用者など品質に携わるすべての担当者が対象
- 2018年3月22日PDF版公開、6月4日書籍発行  
<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20180322.html>

つながる世界の  
開発指針



2016年3月



2018年3月 公開

# 検討体制

- テストやセキュリティの専門分野、産業界などから有識者を招集し、検討WGを設置(活動期間:2017年7月～2018年3月)

役割	氏名	所属
主査	森崎 修司	国立大学法人名古屋大学
委員	石川 博一	一般社団法人エコーネットコンソーシアム
委員	伊藤 公祐	一般社団法人 重要生活機器連携セキュリティ協議会(CCDS)
委員	亀井 健一	株式会社アイ・オー・データ機器
委員	後藤 祥文	デンソーテクノ株式会社
委員	五味 弘	一般社団法人電子情報技術産業協会(JEITA)/沖電気工業株式会社
委員	中道 泰隆	一般社団法人コンピュータソフトウェア協会(CSAJ)/ JBアドバンス・テクノロジー株式会社
委員	林 祥一	一般社団法人 IT検証産業協会(IVIA)/富士ゼロックス株式会社
委員	深川 義裕	新世代M2Mコンソーシアム/アンリツエンジニアリング株式会社
委員	松並 勝	DNV GL ビジネス・アシュアランス・ジャパン株式会社
委員	吉府 研治	一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会(CIAJ)/日本電気株式会社

# 手引きの概要

- 13の視点で品質保証、検証、それらのマネジメント視点で分類している。

	活動		品質の確保、維持・改善の視点
開発・保守	V&V マネジメント	IoTの品質確保のための検証・評価計画立案	【視点1】IoTの社会的影響やリスクを想定する
	妥当性確認	利用者視点での要求の妥当性確認	【視点2】つながる機能の要求仕様が利用者を満足させるか確認する 【視点3】実装した機能が利用者の要求を満たしているか評価する
	検証	IoTの特徴に着目したテスト設計	【視点4】多種多様なつながり方での動作と性能に着目する
			【視点5】多種多様な利用環境や使い方に着目する
			【視点6】障害や故障、セキュリティ異常の検知と回復に着目する
			【視点7】長期安定稼働の維持に着目する
			【視点8】大規模・大量データのテスト環境構築とテスト効率化を検討する
			【視点9】テストのし易さと実施可能性を検討する
		IoTの効率的なテスト実施	【視点10】テストを効率的に実施し、エビデンスを残す
	運用	運用マネジメント	IoTの品質を維持・改善するための運用計画立案
運用実施		長期利用での品質維持と改善	【視点12】運用中の環境変化を捉え、品質が維持されているか確認する
			【視点13】ソフトウェアの更新時はつながる相手への影響を確認する

# チェックリスト(144項目)

B	C	D	E	F	G	H	I	
		対象製品名称: 記入者部署・氏名:						
活動	品質の確保、維持・改善の視点	考慮ポイントとチェック項目				対象の検討	実施状況と決めた	
V&Vマネジメント	IoTの品質確保のための検証・評価計画立案	【視点1】IoTの社会的影響やリスクを想定する	【1-1】IoTの特徴を考慮した検証・評価の方針を策定する					
			① IoT機器・システムの特徴の観点から検証方針を策定					
			1-1-1-1	対象製品のIoTの特徴や適用分野、社会的影響を分析しているか？				
			1-1-1-2	何をどこまでテストするか、テスト方針が明確になっているか？				
			1-1-1-3	対象製品に係わる国内/外の法規制を考慮したテスト方針になっているか？				
			② 検証プロジェクトの要件の観点から検証方針を策定					
			1-1-2-1	検証・評価チーム自体のリスク分析を行い、対策を検討しているか？				
			1-1-2-2	品質の説明責任が果たせる品質プロセス(品質エビデンスと承認手続き)が明確になっているか？				
			1-1-2-3	品質目標を立て、その品質目標の妥当性を依頼元と確認しているか？				
			1-1-2-4	保管すべきテストに関する品質記録が明確で、改ざんできない仕組みになっているか？				
			1-1-2-5	調達品の品質に関して、何をどこまで確認するか明確になっているか？				
			【1-2】つながる範囲を明確化してリスク・コストを意識しながら検証・評価計画を策定する					
			① 検証対象・範囲					
			1-2-1-1	つながる相手との接続時に検証する範囲、保証の範囲は明確になっているか？				
1-2-1-2	多数の機器、多様な機器との接続検証を実施するための環境の準備を検討しているか？							
1-2-1-3	調達品の品質を確認するための手段や手法が明確になっているか？							
② 体制・要員								
1-2-2-1	IoTの特徴を理解した検証要員がいるか？							
1-2-2-2	検証要員は、IoTのセーフティやセキュリティのリスクと対策に関する機能を理解しているか？							
1-2-2-3	自社だけで検証体制の構築ができない場合、他社の協力について検討しているか？							
③ スケジュール								
1-2-3-1	構成の複雑性を考慮して検証スケジュールを立案しているか？							
1-2-3-2	つながる相手との検証範囲や検証手法などを調整して検証スケジュールを立案しているか？							
1-2-3-3	要員の確保が遅れることを想定し、挽回できる検証スケジュールになっているか？							
1-2-3-4	検証環境の手配・構築が遅れることを想定し、挽回できる検証スケジュールになっているか？							
④ 評価基準の策定								
1-2-4-1	品質の重要項目を定め、満たすべきレベルを決めて、観測可能な数値化を行っているか？							
1-2-4-2	IoTの適用分野の業界規格や法規制などを考慮した評価基準になっているか？							
⑤ ツールの検討と予算化								
1-2-5-1	検証に必要なツール類を検討し、内製するものと調達するものを分別しているか？							
1-2-5-2	それらのツール類の整備に必要なコストを予算化しているか？							
【1-3】つなぐ相手や利用者に対して品質を説明できるようにする								
① 製品のサプライチェーンを含めた品質の把握とエビデンス								
1-3-1-1	調達品やOSSなどを含めたシステム全体の品質を把握するための仕組みが確立しているか？							
1-3-1-2	それらの品質に関して、残すべきエビデンスが明確になっているか？							
1-3-1-3	セキュリティに関して、システム全体の脆弱性を確認する方法が明確になっているか？							
② つながる相手を意識した検証の実行計画								

# チェックリスト例

B	C	D	E	F	G	H	I	
		対象製品名称: 記入者部署・氏名:						
活動	品質の確保、維持・改善の視点	考慮ポイントとチェック項目				対象の検討	実施状況と決めた	
V&Vマネジメント	IoTの品質確保のための検証・評価計画立案	【視点1】IoTの社会的影響やリスクを想定する	【1-1】IoTの特徴を考慮した検証・評価の方針を策定する					
			① IoT機器・システムの特徴の観点から検証方針を策定					
			1-1-1-1 対象製品のIoTの特徴や適用分野、社会的影響を分析しているか？					
			1-1-1-2 何をどこまでテストするか、テスト方針が明確になっているか？					
			1-1-1-3 対象製品に係わる国内/外の法規制を考慮したテスト方針になっているか？					
			② 検証プロジェクトの要件の観点から検証方針を策定					
			1-1-2-1 検証・評価チーム自体のリスク分析を行い、対策を検討しているか？					
			1-1-2-2 品質の説明責任が果たせる品質プロセス(品質エビデンスと承認手続き)が明確になっているか？					
			1-1-2-3 品質目標を立て、その品質目標の妥当性を依頼元と確認しているか？					
			1-1-2-4 保管すべきテストに関する品質記録が明確で、改ざんできない仕組みになっているか？					
			1-1-2-5 調達品の品質に関して、何をどこまで確認するか明確になっているか？					
			【1-2】つながる範囲を明確化してリスク・コストを意識しながら検証・評価計画を策定する					
			① 検証対象・範囲					
			1-2-1-1 つながる相手との接続時に検証する範囲、保証の範囲は明確になっているか？					
			1-2-1-2 多数の機器、多様な機器との接続検証を実施するための環境の準備を検討しているか？					
			1-2-1-3 調達品の品質を確認するための手段や手法が明確になっているか？					
			② 体制・要員					
			1-3-1-1 品質管理の体制が明確になっているか？					
			1-3-1-2 品質管理の体制に関する、残すべきエビデンスが明確になっているか？					
			1-3-1-3 セキュリティに関して、システム全体の脆弱性を確認する方法が明確になっているか？					
			③ つながる相手や調達した検証の...					

「視点1」社会的影響やリスクを想定する  
 【1-4】検証・評価の範囲を明確化し、関係者間の合意を促す  
 1-4-2-1「調達品の不具合や脆弱性などの情報が入手できる仕組みになっているか？」

# まとめ

---

- IoTシステム／サービスの開発タイプ
- 開発タイプ別のコンテキストの違い
- 品質の早期検討のメリット
  - 品質要求把握
  - 妥当性確認
  - 検証計画とコストの想定
- 検討方法
  - 領域別の標準、テストベッド、ユースケース
  - 利用環境と目的による大分類
  - チェックリスト