

Physical AI時代のIoT実装： 製品セキュリティ要求とセルラーIoTトレンド

2026.8.28 SWEST28

株式会社ソラコム
ソリューションアーキテクト
井出 堯夫 (takao)

About me

井出 堯夫 Takao IDE

ソリューションアーキテクト

株式会社ソラコム

国内重工メーカーでロケット開発 🚀

→同 本社部門でIoTプラットフォーム企画開発

→2022.9 ソラコム join

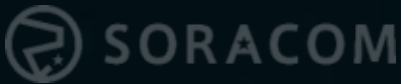
得意領域：

IoT デバイス周辺

PLC・産業ネットワーク

ラーメン





株式会社ソラコム / SORACOM, INC.

代表取締役社長

玉川 憲

拠点

日本、英国、米国

事業概要

AI / IoT プラットフォームサービスの提供

証券コード

147A (東京証券取引所 グロース市場)

コーポレートサイト

soracom.com

ソラコムのビジョンとミッション

Making Things Happen

for a world that works together

私たちがつくるのは、共鳴し合う世界です。

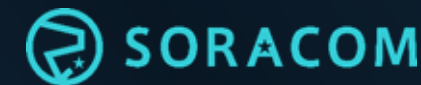
モノや人がつながり、それぞれの価値が増幅しあい
想像を超える未来が次々と生まれていく。

通信、クラウド、AIといったテクノロジーを
だれもが使えるようにして、

志を共にするパートナーたちと共に世界をよくする
イノベーションへとつなげる。

IoTと、その先へ。

ソラコム「リアルワールドAIプラットフォーム」



デジタル化した現場《フィジカル》と、膨大な社内外のデータ《デジタル》のすべてをAIにつなぐ



IoT / AI
デバイス

200種以上の
パートナーデバイス

SORACOM デバイス



通信モジュール



センサー



クラウド型カメラ



IoT
コネクティビティ

SORACOM
IoT コネクティビティ



IoT SIM

3G / LTE / 5G / LTE-M / NB-IoT



LPWA / 衛星通信



astroCast



Wi-Fi・有線向け VPN



AI クラウド

パートナー
AI・クラウドサービス

AWS / Microsoft / Google / OpenAI

SORACOM クラウド



データ蓄積・可視化・通知



データ転送・分配



リモート制御



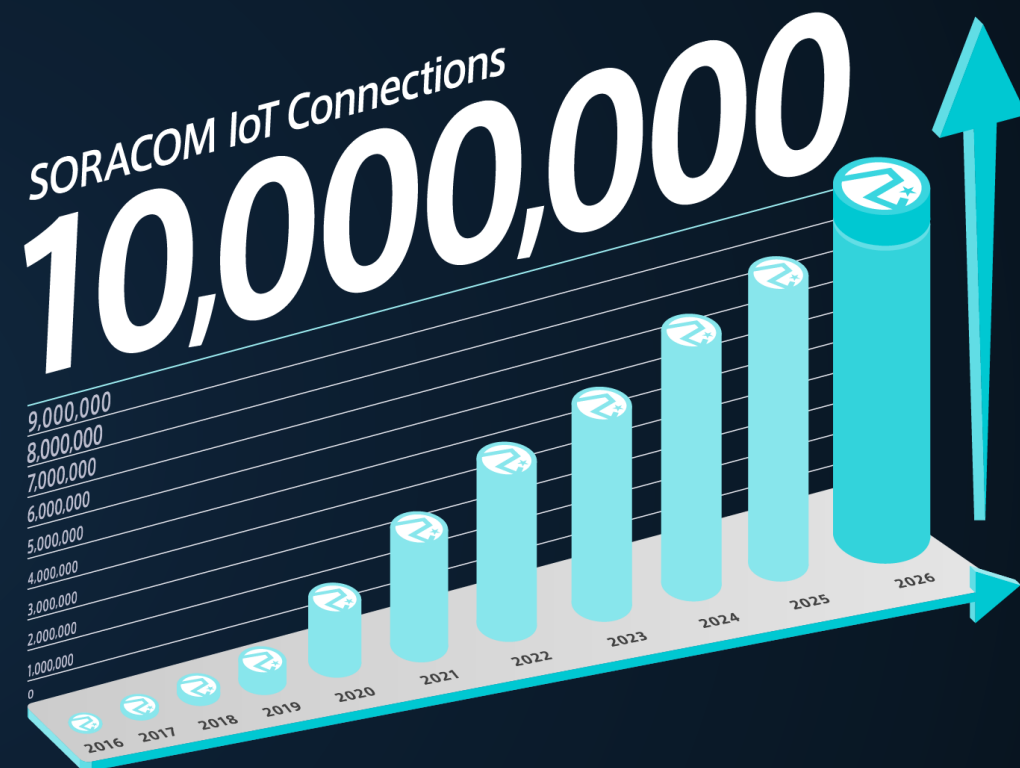
AIデータ処理

SORACOM

1000万を超える IoT 契約回線と実績



2026年
7月 発表



出所: “ソラコム、契約回線数が1,000万を達成”, ソラコム プレスリリース, 2026-07-28.
<https://soracom.com/ja/news/20260728-10million-iot-devices-connected>, (参照 2026-07-28).

1000万の IoT が 日本・世界のインフラへ

“現場”がIoTでAI・クラウドにつながり、社会を動かす



省エネ・コスト削減

省力化・利益向上

エネルギー

導入事例
北海道ガス株式会社

IoTで業務用熱源機器の遠隔監視・制御を実現。システム構築は大規模工事不要で経済的。見える化・省エネ化サービスも開発し利用者貢献も。



利用したSORACOMサービス：SORACOM Air, Beam, Hopper

運輸・物流

導入事例
AGC株式会社

IoTで、輸送トラックの位置情報を取得。稼働分析により輸送力と問題点を把握し、輸送密度の向上に繋げる。



利用したSORACOMサービス：SORACOM Air, Beam
利用したデバイス：GPSマルチユニット
協力パートナー：ナビビビッドコム株式会社

製造

導入事例
住友ゴム工業株式会社

IoTで、タイヤのライフサイクル向上を目指した空気圧/温度管理サービスを開始。点検の効率化や異常時のアラート通知が可能に。



利用したSORACOMサービス：SORACOM Air, SORACOM Canal

小売・店舗

ソラカメ導入事例
生活協同組合コープさっぽろ

ソラカメで夜間の惣菜売場の時間帯別映像を録画し、分析。陳列量や値引き方法を見直し、廃棄量の削減や売上アップ、利益率の改善へ。



利用したサービス：Soracom Cloud Camera Services
利用したデバイス：ATOM Cam 2

インフラ管理

既存ビジネスの付加価値

新たなビジネス創り

自治体

導入事例
京都府福知山市

低価格かつ大掛かりな設置工事不要なセルラー通信式浸水検知センサ“KAMEKER3”（亀岡電子社製）により、市民にとってよりローカルで避難活動に直結する浸水情報を提供



利用したSORACOMサービス：SORACOM Air, Tunnel
利用したデバイス：KAMEKER3（亀岡電子社製）、SORACOM LTE-M Button Plus
協力パートナー：亀岡電子株式会社

サービス

ソラカメ導入事例
株式会社ウェザーニューズ
お天気ライブカメラ「ソラカメ」

お天気アプリとソラカメの連携で全国規模の空のライブカメラネットワークを大幅に強化。リアルタイムの状況把握や天気予報の精度向上へ。



利用したサービス：Soracom Cloud Camera Services
利用したデバイス：ATOM Cam 2

運輸・物流

導入事例
株式会社野井農園
(協力：京都府山崎北農業改良センター)

IoTで、生産者から納品先までの輸送中の温湿度を記録することで鮮度保持状況を証明し、取引先の安心感を向上



利用したSORACOMサービス：SORACOM Air, SORACOM Harvest
利用したデバイス：GPSマルチユニット

運輸・物流

導入事例
ヤマト運輸株式会社

IoT電球「ハローライト」で、安心して暮らせる街づくりを目指し、宅急便で培った経営資源を活用した見守りサービスを開始



利用したSORACOMサービス：SORACOM Air
協力パートナー：ハローライト株式会社

レガシー設備のデジタル化

農業や漁業のスマート化

製造

導入事例
旭鉄工株式会社
i Smart Technologies株式会社

紙で記録していた工場のライン業務の停止理由をIoTボタンで即時登録。分析までの時間を短縮し、現場にデータに基づく改善・工夫する文化を醸成。



利用したSORACOMサービス：SORACOM Air

サービス

導入事例
宇部興産株式会社

アナログメーターにカメラユニットに設置し撮影した画像を数値変換。データ活用で点検業務効率化とタイムリーな設備保守を実現



利用したSORACOMサービス：SORACOM Air
協力パートナー：株式会社オージス総研

農業

導入事例
株式会社アグリスマート

IoTで日時予約、スマホやPCからの遠隔操作、観測データから自動制御できる灌水制御装置を開発。資源管理と営農計画にデータを活用



利用したSORACOMサービス：SORACOM Air
利用したデバイス：4F FS030W

漁業

導入事例
ウミترون株式会社
「UMITRON CELL」

IoTとAIで、養殖魚の給餌を自動化し、スマホから遠隔操作。効率化に加え、画像解析で余る餌を2割削減し、流出を抑え環境負荷を軽減。



利用したSORACOMサービス：SORACOM Air, Aris, Canal, Gate

現場とAIをどのようにつなぐか

二つの世界をつなげていた「人+IT」



業務・活動記録

物理世界

機器・設備

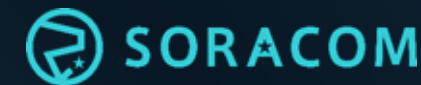


人 + IT

蓄積・可視化・分析

デジタル空間

現場“物理世界”のデータ化の新たな手段「IoT」



業務・活動記録

物理世界

機器・設備



人+IT・IoT

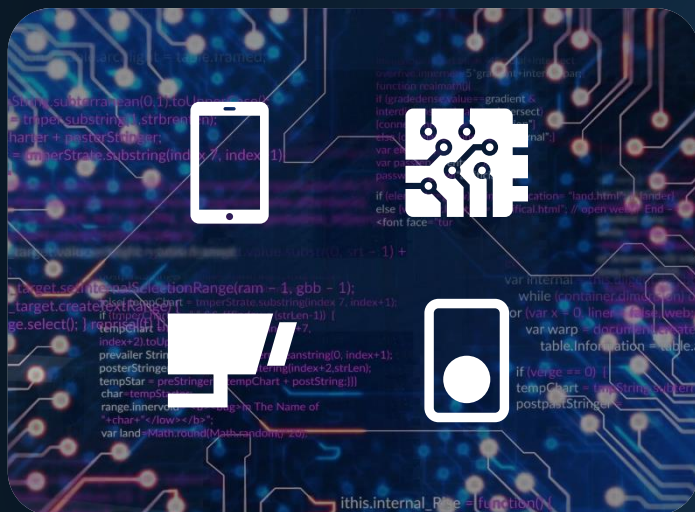
蓄積・可視化・分析

デジタル空間

人手に頼らず、データ化

IoTの要素と全体像

センサー/カメラ “モノ”



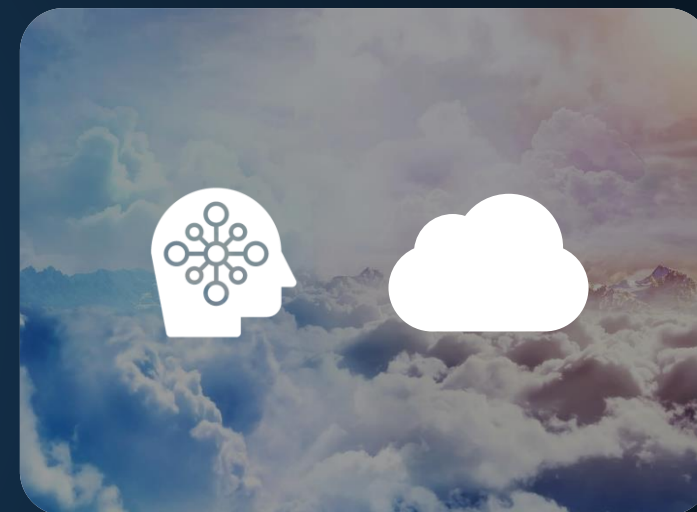
データ化

ネットワーク



つなげる

AI・クラウド

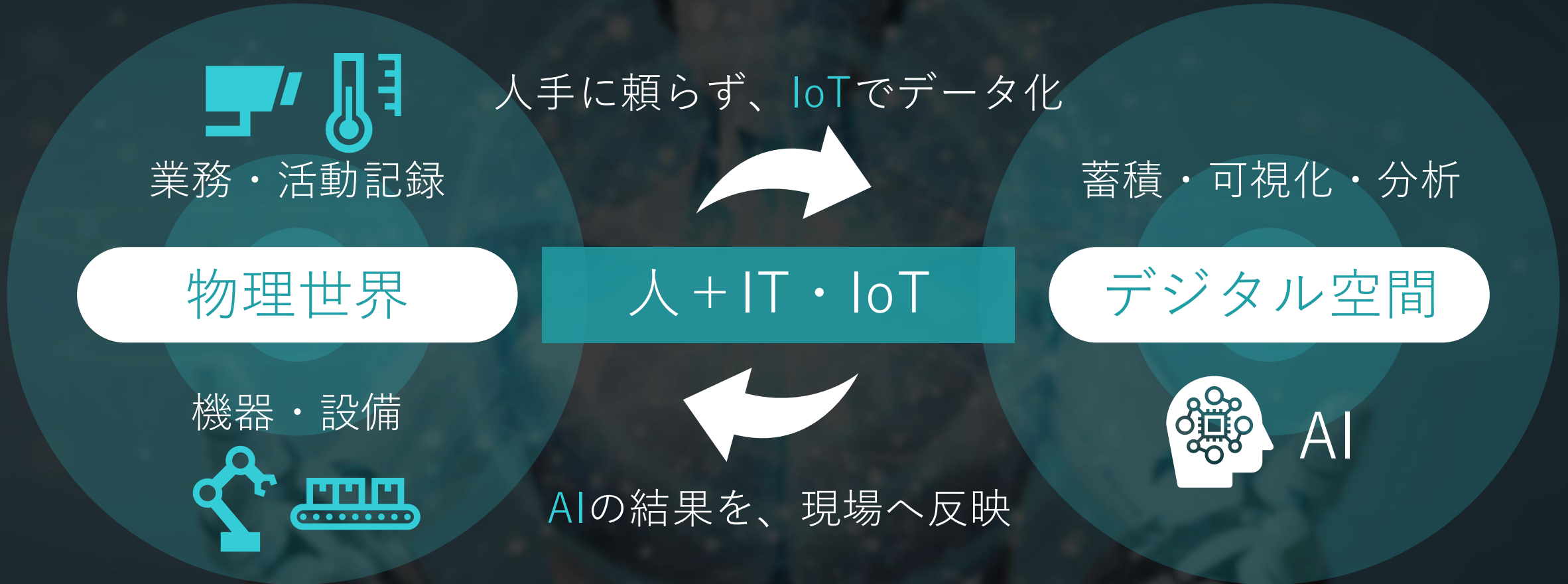


データ活用

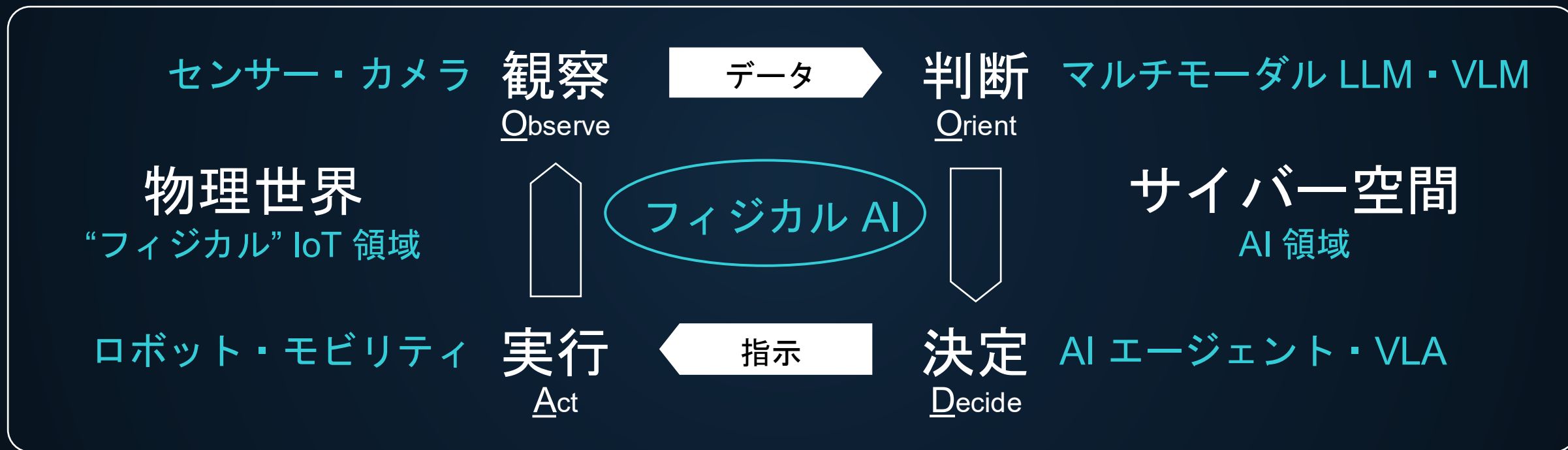
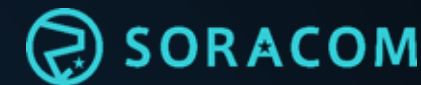
現場とデジタル・AI をつなぐ
ビジネスのスマート化と新たな価値創りのインフラ

つないだ後の価値づくり

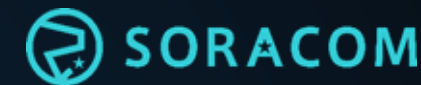
IoTとAI による、物理世界とデジタル空間の循環



人間の行動モデル“OODA ループ”とフィジカル AI ー 現実世界を動かす原動力としての AI



SORACOM の「リアルワールドAIプラットフォーム」



リアルワールドAI

人間の活動

データ

デジタル
資産

ファイルサーバー・SaaS

センサー・カメラ 観察

データ

判断

マルチモーダル LLM・VLM

物理世界

“フィジカル” IoT 領域

サイバー空間

AI 領域

ロボット・モビリティ 実行

指示

決定

AI エージェント・VLA

現場のデータ《フィジカル》と、社内外のデータ《デジタル》
“現実世界”のすべてを《AI》につなぐ — より簡単に

 サービス

導入事例

株式会社ハウディ・フルテック株式会社
株式会社ミライロ
「ミライロドア」

スマホ連携したIoTコントローラー
で通行者の身体的特性に合わせ開
閉速度や音声案内を最適化できる
ユニバーサル自動ドアを開発。



利用したSORACOMサービス：SORACOM Air

生成 AI の効果 — IoT × GenAI Lab の取り組み (2024年の事例)

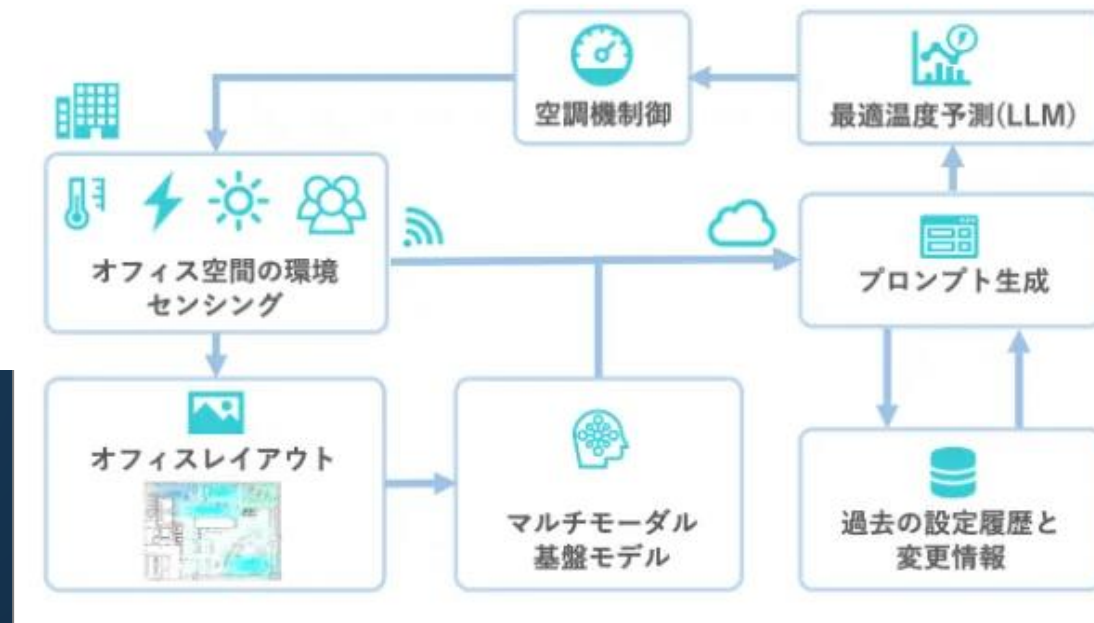
三菱電機とソラコム・松尾研究所「IoT × GenAI Lab」が、
IoTと生成AIを応用した空調機器制御の実証実験を実施

公開日: 2024.7.11

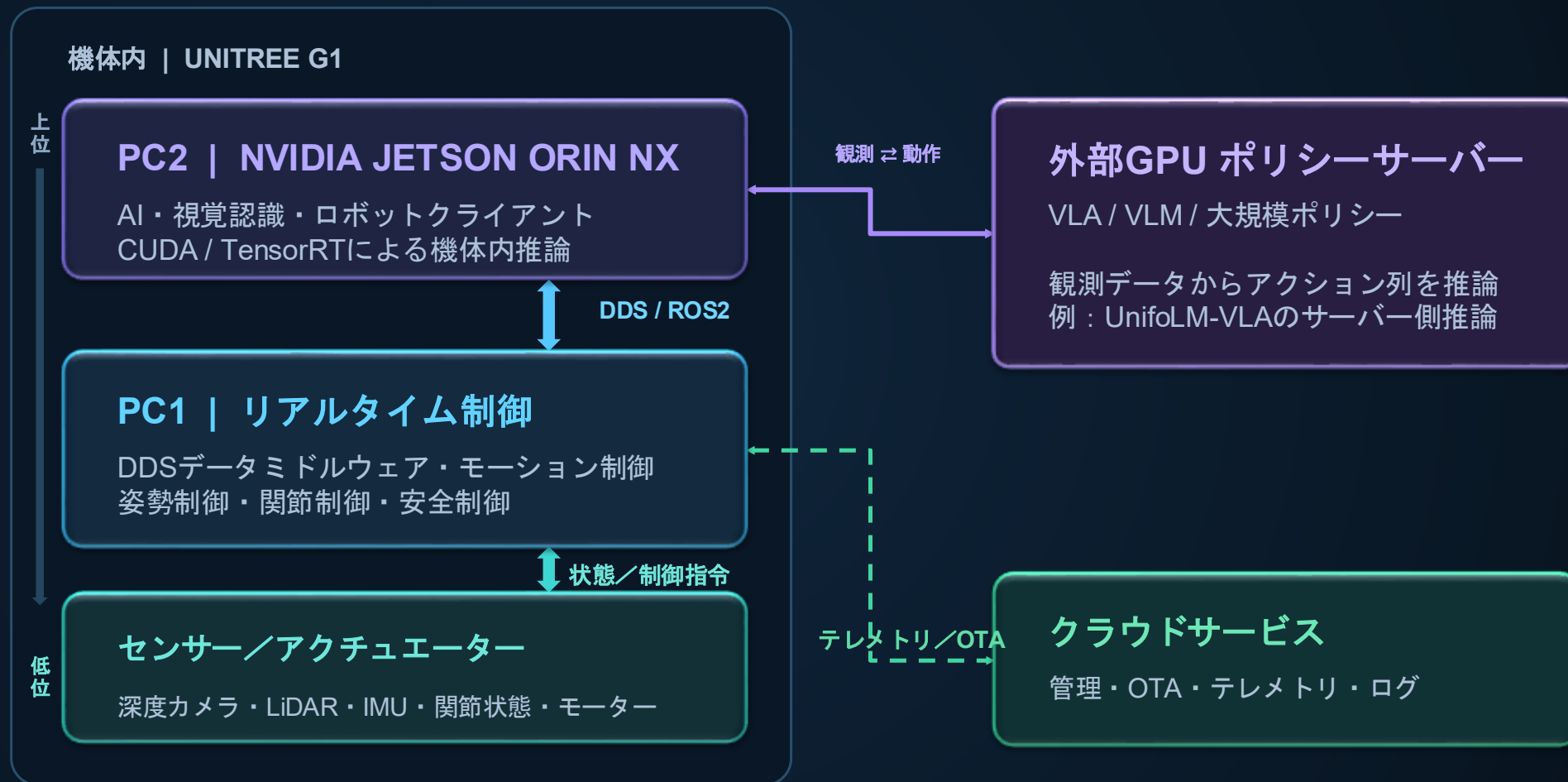
汎用的な生成AIで学習コストを抑え快適な空調設定を判別、期間平均48%の電気使用量の削減も

複数のデータを基に意思決定、作業

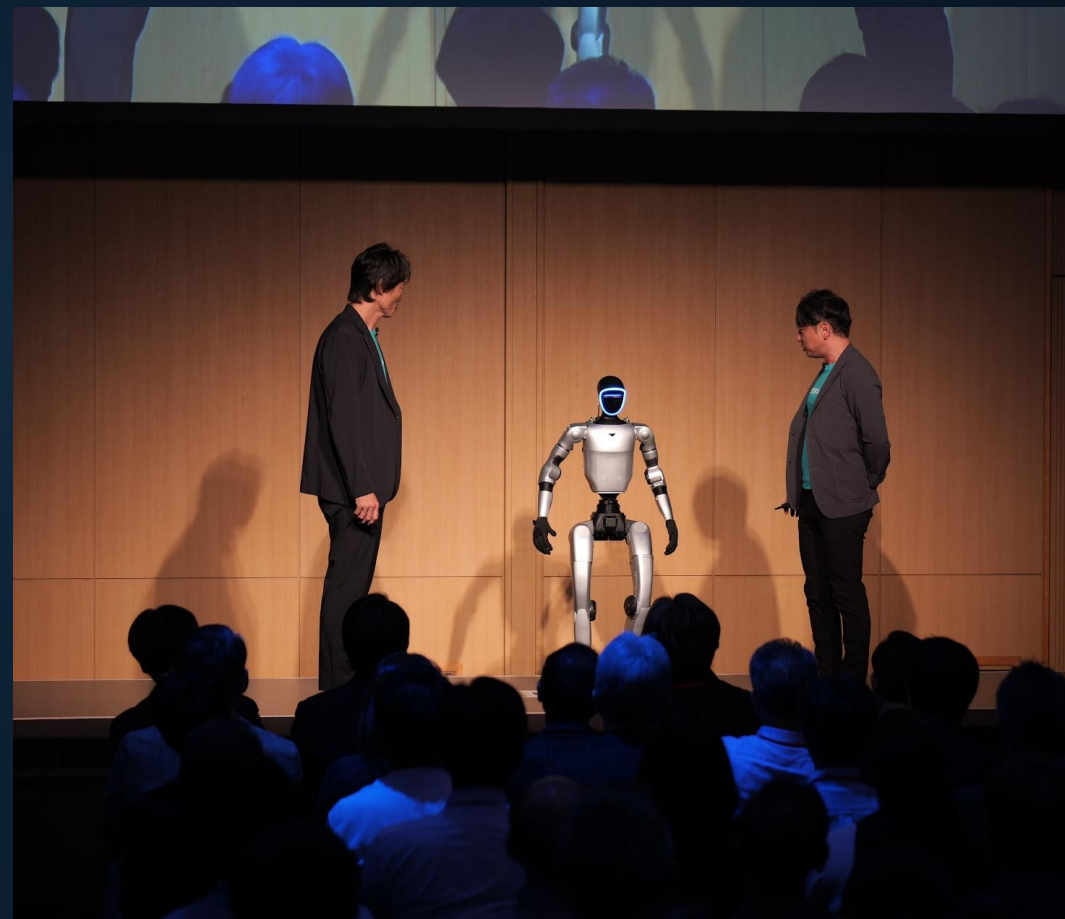
- ・ センサーから得られた環境データ
- ・ 外部の天気情報から得られた環境データ
- ・ 空調機器の設定温度
- ・ 空調利用位置検知システムの情報（画像/ 室内の温度のヒートマップ等）
- ・ 感性情報（オフィス勤務者からの快適性についての定期的なフィードバック）



ヒューマノイドロボットのアーキテクチャ



イベント (SORACOM Discovery 2026) での登場



IoT / フィジカルAIのポイント

進化し続ける AI を業務やサービスに組み込む



~~どの AI が
適している？~~



どうやって AI を
更新するのか？

最適なモデルは固定ではなく、
性能・コスト・要件に応じて変わり続ける

進化する技術を扱うなら
更新の仕組みが不可欠

フィジカル AI で求められる通信環境

大容量



基盤モデルの配布や
HD 画像送信

マルチキャリア



あらゆる現場から
AI へアクセス

セキュリティ



通信把握できる
ネットワーク

管理



1～大量でも
制御可能な回線

クラウド AI・API 呼び出しでも
エッジ AI・AIモデル更新でも

IoT通信はAIの神経

今日お話すること

- フィジカルAI時代に大事なこと
 - 柔軟に選べるIoT通信
 - 最新のセルラーIoTの動向
 - 3Gサンセット後のLTE
 - SGP.32
 - セキュリティ担保の考え方
 - JC-STAR
 - RED-DA
 - CRA

セルラー通信の動向

2026年3月31日

「FOMA」および「iモード」サービス終了のご案内

**2026年
3月31日(火曜)**

FOMA および **iモード** の
サービスを**終了**しました



【お知らせ】一部の4G機種において通話とデータ通信ができない事象について

ドコモは、第3世代移動通信方式（3G）の「FOMA®」および携帯電話からインターネットやメールを利用できるサービス「iモード®」を、2026年3月31日（火曜）に終了しました。

「FOMA」は2001年10月から、「iモード」は1999年2月からサービスを開始し、多くの方にご利用いただいておりますが、4Gや5Gの普及により、利用者が減少しています。本サービスを終了することにより、電波を有効活用し、より高品質な通信サービス提供を目指してまいります。

「FOMA」契約をいただいておりますお客さまが引き続きドコモをご利用いただく場合は、4Gや5Gに対応した料金プラン、機種やサービスを新たに契約いただく必要があります。

自動解約前と同じ電話番号・メールアドレス（一部メールアドレスを除く）をご利用希望のお客さまはお近くのドコモショップへご来店ください。

※ 受付内容により対応可能期間が異なりますのでご注意ください。

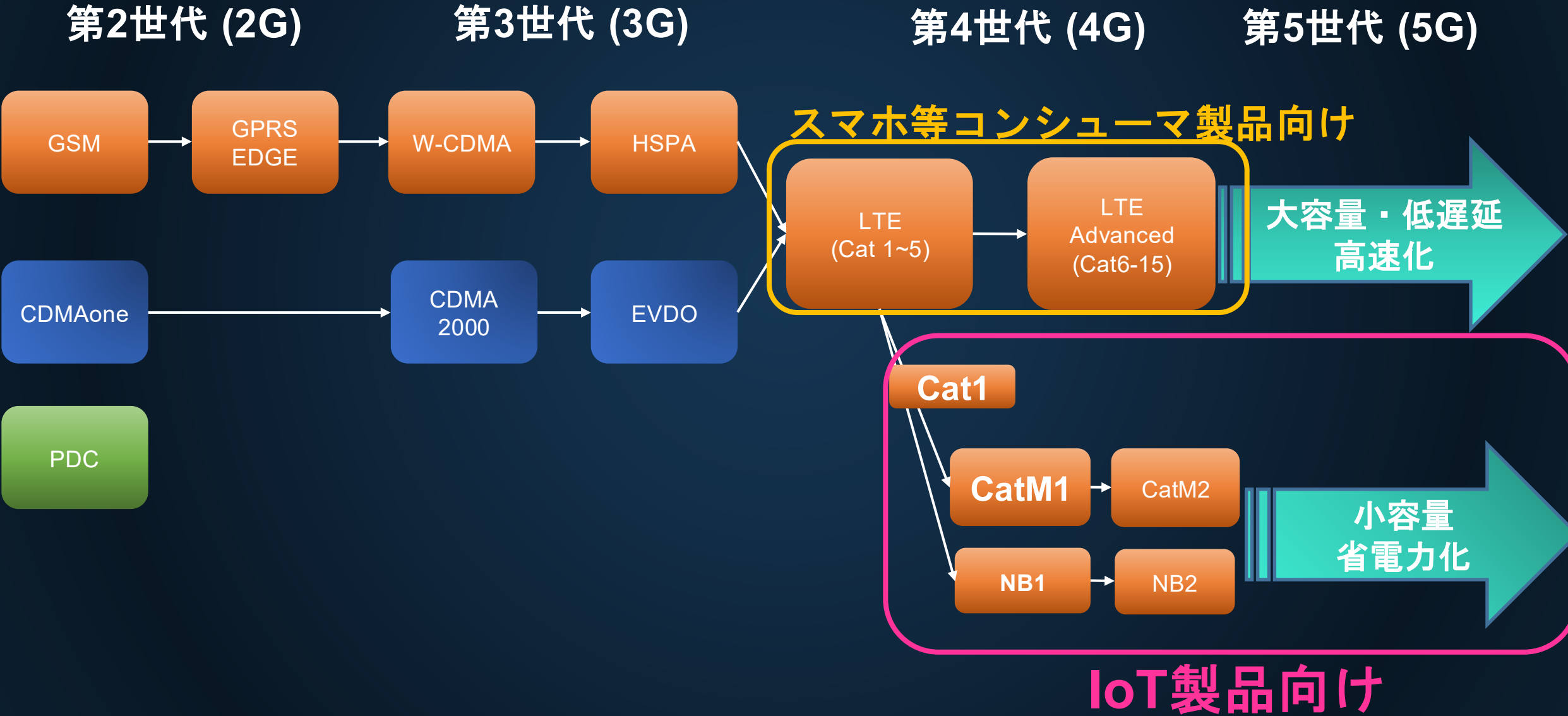
- ・ メールアドレスのみを継続利用ご希望のお客さま⇒2026年5月1日まで受付可能（「[ドコモメール持ち運び](#)」をご利用ください）
- ・ ドコモ以外の他社で発行された携帯電話番号を継続利用ご希望のお客さま⇒2026年5月1日まで受付可能（お近くのドコモショップへご来店ください）
- ・ ドコモで発行された携帯電話番号のみを継続利用ご希望のお客さま⇒2026年6月30日まで受付可能（お近くのドコモショップへご来店ください）
- ・ ドコモで発行された携帯電話番号とメールアドレス（一部メールアドレスを除く）を合わせて継続利用ご希望のお客さま⇒2026年6月30日まで受付可能（お近くのドコモショップへご来店ください）

また、3月31日（火曜）をもって自動解約となったお客さまへ発信した場合、下記の音声ガイダンスが流れます。

5Gへの置き換え状況は？

- 5G人口カバー率：2026年3月末で 98.6%
(4キャリアのエリアを重ね合わせた数字)
- Sub-6展開率は2027年度末90%を目標（政府の目標）
実質的な展開はまだこれから
- IoT向けは、LTE-M / Cat.1bis / Cat.4 が主流
(5Gは too much)

セルラーシステムは大容量と少量・省電力の二極化へ

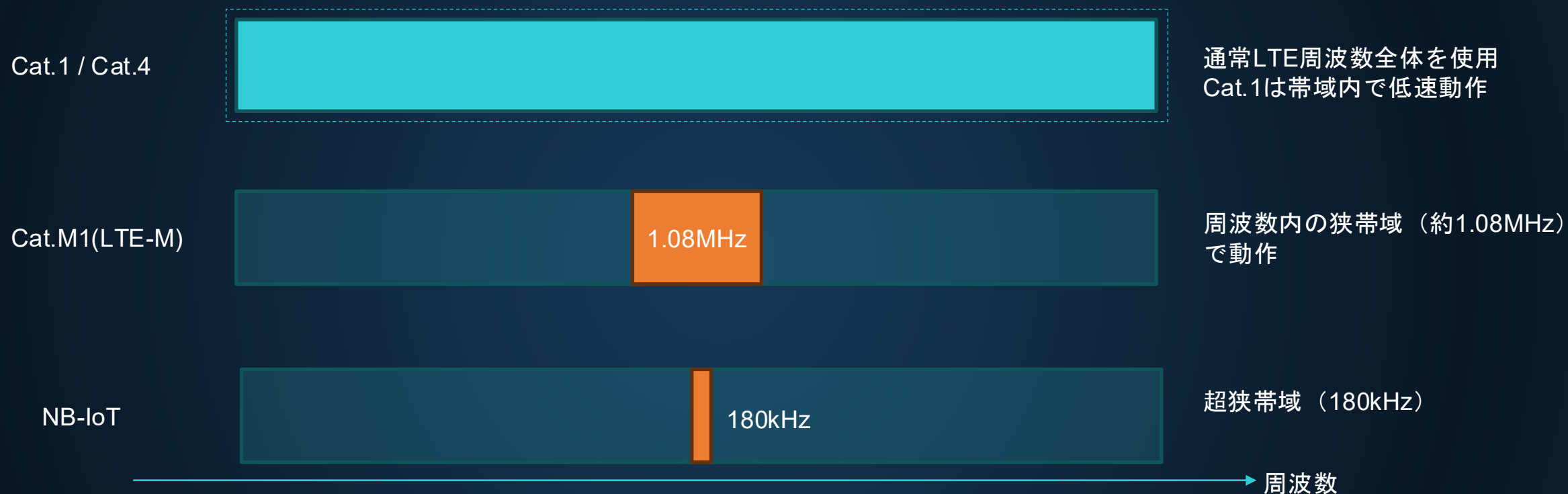


セルラー系 LPWA

- 携帯キャリアの運営するセルラーネットワークを用いた LPWA 規格の1つ
- 既存の LTE 基地局を利用しており、広域かつ省電力な通信を実現

	LTE Cat.1	LTE Cat.M1 (eMTC, LTE-M)	LTE Cat.NB1 (NB-IoT)
策定期期	Release 8 (2009年3月)	Release 13 (2016年3月)	
最大スループット(上り 下り)	5Mbps 10Mbps	1Mbps 1Mbps	26Kbps 21Kbps
通信モード	全二重	全二重 / 半二重	半二重
データ伝送方式	IP	IP	IP, NIDD
モビリティ性能	移動体通信	移動体通信	定点通信
レイテンシ	5 ms 以下	10 ~ 15 ms	1,400 ~ 10,000 ms
省電力技術	DRX	PSM, eDRX	PSM, eDRX
カバレッジ拡張 (通信品質向上)	従来の LTE 準拠	Repetition	Repetition

Cat.1/4 と Cat.M NB-IoTの違い



スピード制限ではなくインフラの使い方が根本的に違う
(帯域の使い方によって省電力を実現している)

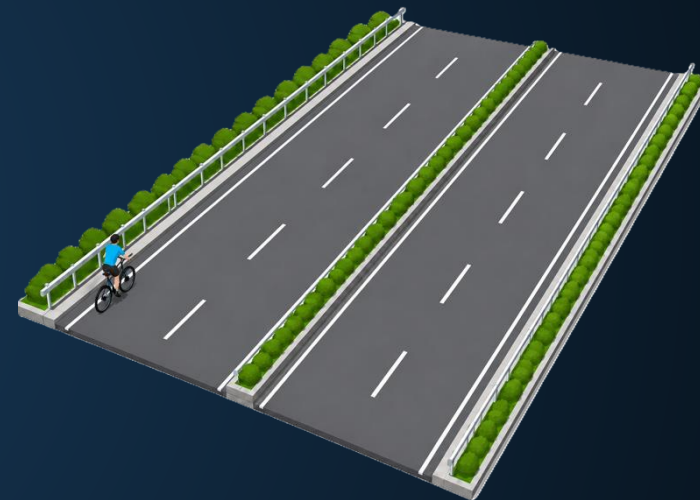
Cat.1/4 と Cat.M / NB-IoTの違い



Cat.1 / Cat.4



Cat.M1(LTE-M)



NB-IoT

使える周波数が異なり、通信モジュールの能力も異なる
→ 道の走ってよい場所が違い、車の能力も違う

LTE Cat.Mとそれ以外の違いはわかった

LTE Cat.4

LTE Cat.1

LTE Cat.1bis

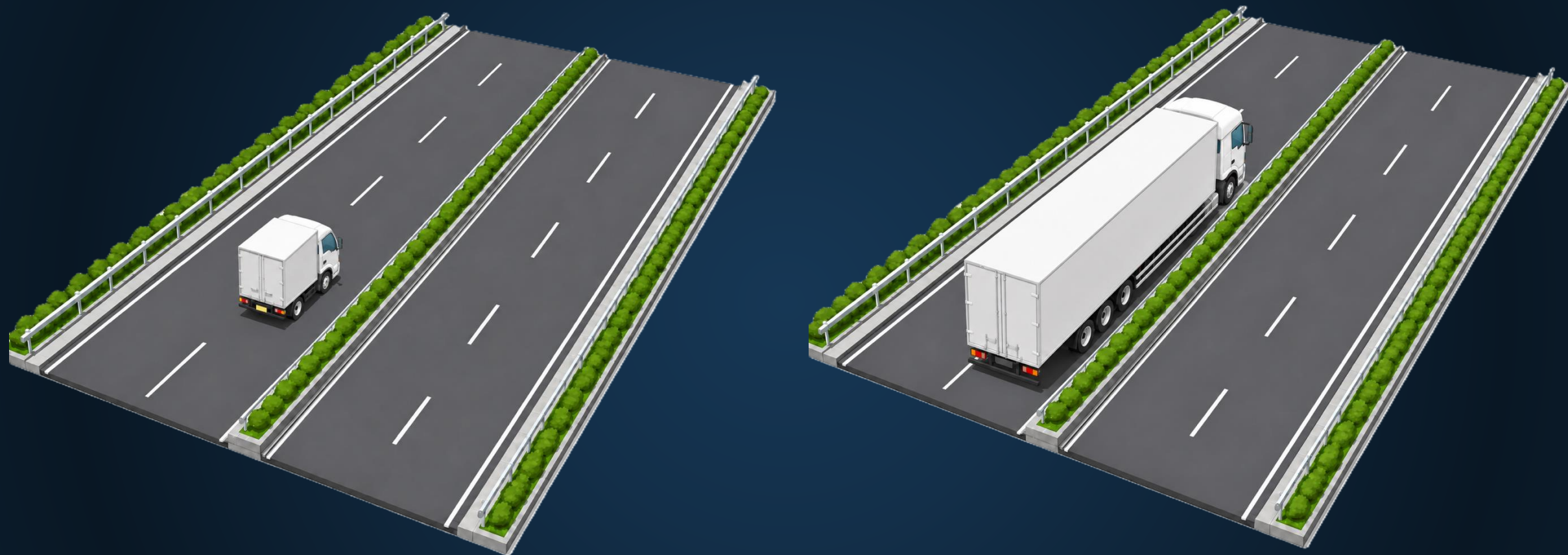
の違いは？

スペックを見てみましょう

能力項目	Cat.1	Cat.4	大まかな意味
DL-SCH 最大 bits / TTI	10,296	150,752	下りデータ転送の処理能力
UL-SCH 最大 bits / TTI	5,160	51,024	上りデータ転送の処理能力
DL HARQ soft buffer	250,368 bits	1,827,072 bits	バッファのサイズ ¹
Layer 2 buffer	150,000 bytes	1,900,000 bytes	バッファのサイズ ²
DL spatial multiplexing layer	1 layer	2 layers	MIMOへの対応

意味不明！

Cat.1 と Cat.4は

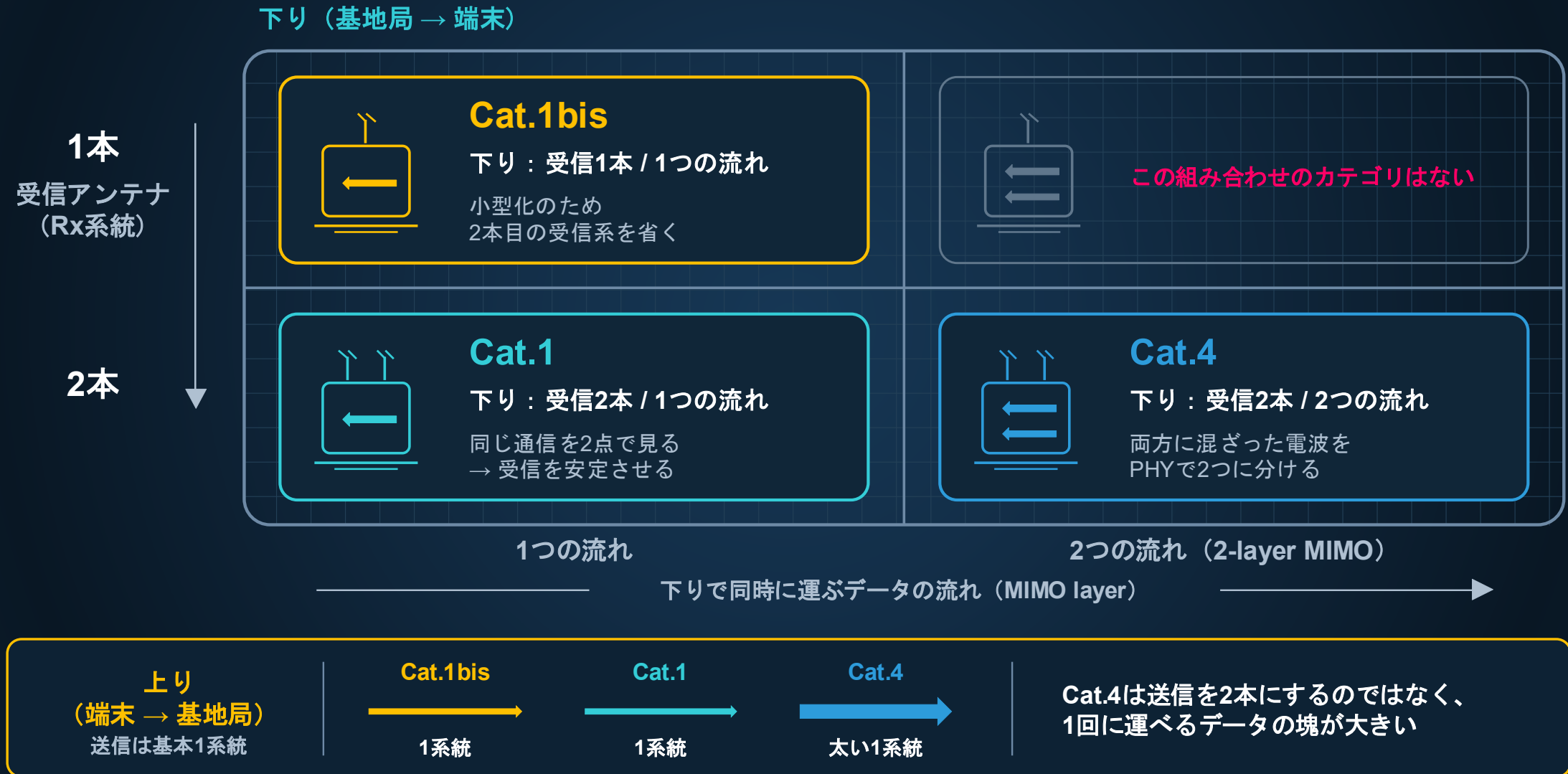


使える周波数は同じだが、通信モジュールの能力が異なる
→ 同じ道を走っているが、車の能力が違う

Cat.1bis / Cat.1 / Cat.4 の違い



下りは「受信アンテナ × MIMO」、上りは「1系統の太さ」



選び方（簡易版）

	高速 LTE Cat.4 以上	中速 IoT Cat.1 / 1bis	 省電力 IoT LTE-M/NB-IoT
データ量	大容量 Video	中容量 Logs/FOTA/ 画像	小～中, 極小
レイテンシ	低遅延	比較的低い	許容
重視点	高速 スループット	汎用 LTE 網での 確実な通信	省電力
代表的用途	スマホ / ルーター	決済端末 / ゲートウェイ	トラッカー / スマートメーター



高速・大容量・低遅延を求める場合

だいたいのIoTの用途で
ちょうどいい



電池駆動の場合の第一選択肢
eDRXやPSMをしっかり使う

SIMの技術動向

最近のiphoneはeSIM専用だったりする

おもしろいほうの未来へ。

au

商品・サービス
サポート
My au

ショップ検索・
来店予約

au Online Shop

検索

ニュースセンター
お問い合わせ
English

企業情報
サステナビリティ
投資家情報
採用情報
法人のお客さま

iPhone | 製品情報 | 料金・割引 | サービス・エリア | 初期設定・使い方ガイド | ご契約手続き | よくあるご質問

トップ > iPhone | 製品情報 > 初期設定・使い方ガイド > eSIMかんたん設定

eSIMかんたん設定

新しいiPhoneはeSIM専用

eSIMでらくらく機種変更

eSIMって何？

近づけるだけで
データ移行

eSIMってなに？

eSIMとは、端末と一体化した埋め込み型SIMのこと。
eSIMは端末内部に組み込まれているので、SIMカードの差し替えが不要です。

https://www.au.com/iphone/support/guide/esim/?detail_au_online_iphone_lineup

何が嬉しいかというと、

おもろいほうの未来へ。

au

商品・サービス

サポート

My au

ショップ検索・来店予約

au Online Shop

検索

ニュースセンター

お問い合わせ

English

企業情報

サステナビリティ

投資家情報

採用情報

法人のお客さま

iPhone | 製品情報 | 料金・割引 | サービス・エリア | 初期設定・使い方ガイド | ご契約手続き | よくあるご質問

eSIMにするとなにがいいの？



①安心
スマホの中に内蔵されてるから
紛失や破損のリスクなし！



②かんたん
SIMの受け取り／差し替え不要で
Webでかんたん乗りかえ



③複数回線使える
1台のスマホで2つのSIMが同時に使える

※ デュアルSIM対応スマホの場合
※ 使えるSIMの種類はご利用スマホによって異なります

https://www.au.com/iphone/support/guide/esim/?detail_au_online_iphone_lineup

カードSIMからeSIMに機種変する手順

eSIM開通手続き

こちらページはオンラインショップでeSIMをご契約済みやeSIM再発行の申し込み済みのお客さま向けのページです。
お手続きがまだお済みでない方は[こちら](#) ▶

au以外で端末を購入された場合のお手続きについては以下にてご確認ください。
[au以外で新iPhoneを購入し、eSIMのみauでご契約のお客さま](#) ▶

お手続きに必要なもの



auを使用する端末



Wi-Fiなどのネットワーク
開通前の端末で使用します



その他の端末
※PCやタブレットでもOK



端末購入時に同梱されている
納品書
※回線契約と同時にAndroid端末
をご購入された方のみ

※ その他の端末は、プロフィールダウンロード用のQRコードを表示するためのものです。
※ au Online Shopで回線契約と同時にAndroid端末をご購入されたお客さまでQRコードが印字された納品書を紛失された場合は、au Online Shopから送信されたメール
をご準備の上、お近くのau Style/auショップへご来店いただきeSIMプロフィールダウンロードのお手続きを行ってください。

よくあるご質問・チャット

<https://www.au.com/support/service/mobile/procedure/sim/esim/>

カードSIMからeSIMに機種変する手順

STEP1 「ご注文履歴」にログイン

au IDまたは「ご注文番号」と「ご注文履歴の確認用パスワード」にてログインします。

[ご注文履歴](#)

STEP2 電話回線の切り替え

ご注文履歴確認画面の「回線を切り替える」を押下します。



お探しの情報が見つかりません

<https://www.au.com/support/service/mobile/procedure/sim/esim/>

カードSIMからeSIMに機種変する手順

サポートよくあるご質問

2

eSIMプロフィールダウンロード

eSIMプロフィールダウンロードの方法は、お客さまの端末のご購入状況によって異なります。以下の3つの方法からご自身の状況にあわせて選択してください。

(A) 端末購入時に回線をご契約の場合

端末の初期設定時に以下の手順で操作を行ってください。
既に端末の初期設定がお済みの場合はこちら

1

利用するWi-Fiネットワークを選択してください。

※ 以下の端末をご利用かつWi-Fi環境がないお客さまは、本画面最下部の「Wi-Fiなしで続ける」を選択してください。

- 2025年9月以降に発売のiPhone
- 2024年5月以降に発売のiPad

9:41

Wi-Fiネットワークを選択

別のネットワークを選択

Wi-Fiなしで続ける

2

Wi-Fiネットワークを選択後、下記画面が表示されます。(タップ不要)

「モバイル通信設定完了」が表示されるまでしばらくお待ちください。

9:41

モバイル通信を設定中

eSIMをアクティベートしてiPhoneをauのモバイル通信ネットワークに接続中です。この処理に数分かかることがあります。

アクティベート中

3

ピクトが表示されましたら、ダウンロード完了です。実施後、5分程度で自動的に電話番号の情報が書き込まれます。

9:41

モバイル通信設定完了

iPhoneでになりました。

が有効

続ける

お探しの情報が見つかりません

これでSIMが入っちゃう
魔法みたいですよね

この仕組みがどのように
定義されているか
見ていきましょう

eSIM の定義

現在よく見る “SIM”		形状		
		物理		仮想
		カード型	チップ型	ソフトウェア型
RSP による 書き換え	不可	✓	✓	—
	可	✓	✓	TEE 等

書き換えができることを “eSIM (or eUICC)”

形状について “eSIM”

※ RSP; Remote SIM Provisioning

セキュアな技術により無線経由で SIM 内の事業者情報（プロファイル）の書き換えや切り替えを行う仕組みで、GSMA (GSM Association) によって標準化されている。※ GSMA ではソフトウェア型に対しては未定義。

物理SIMとeSIMの違い

従来の物理SIM (UICC)

物理カードの差し替えが必要

プロファイルは出荷時に固定書き込み

物理的な物流コストが発生

1枚につき1契約が基本

eSIM (eUICC)

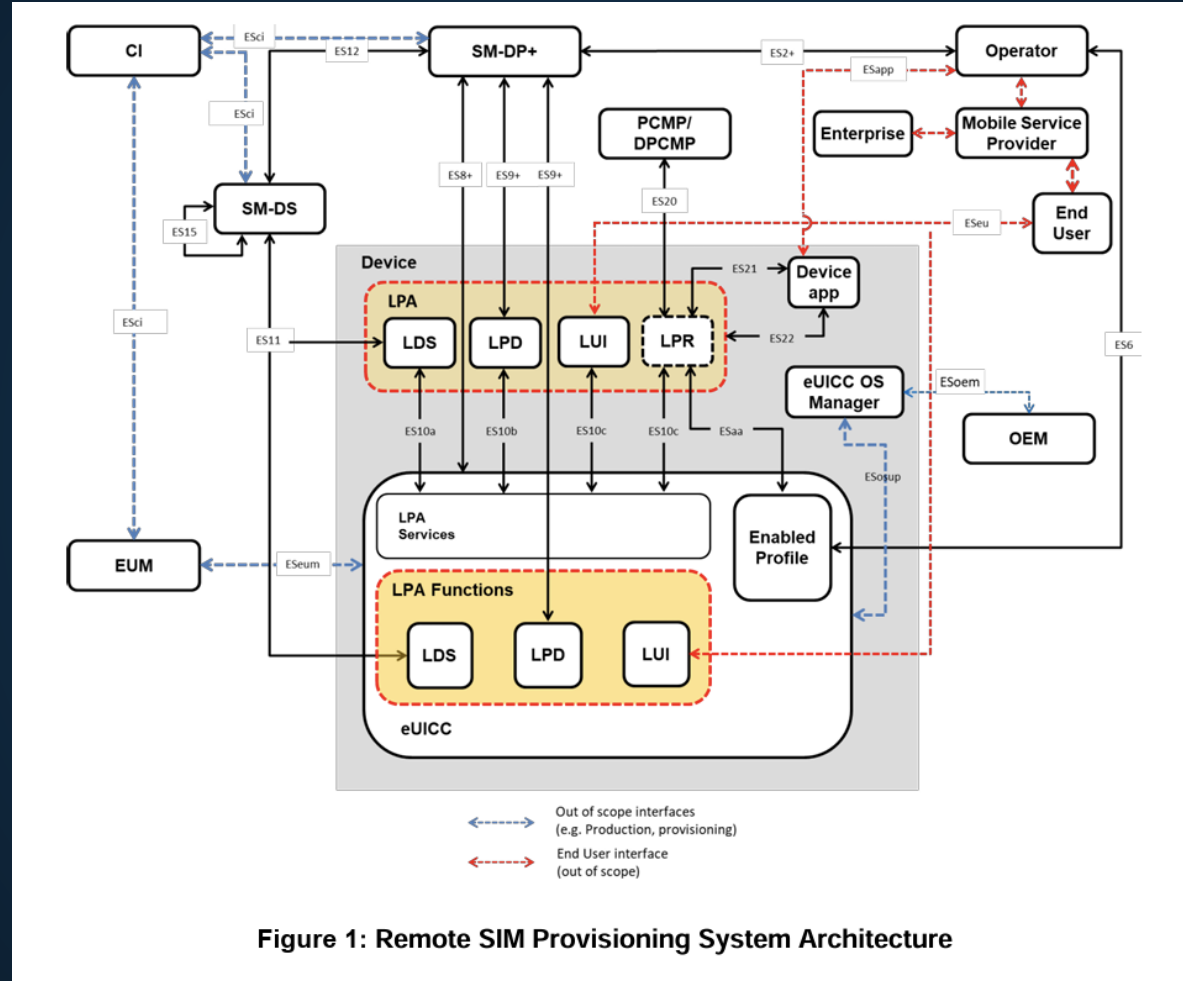
基板に埋め込まれたチップ

OTA(Over The Air)で書き換え可能

完全オンラインで即時発行

複数プロファイルを格納・切替可能

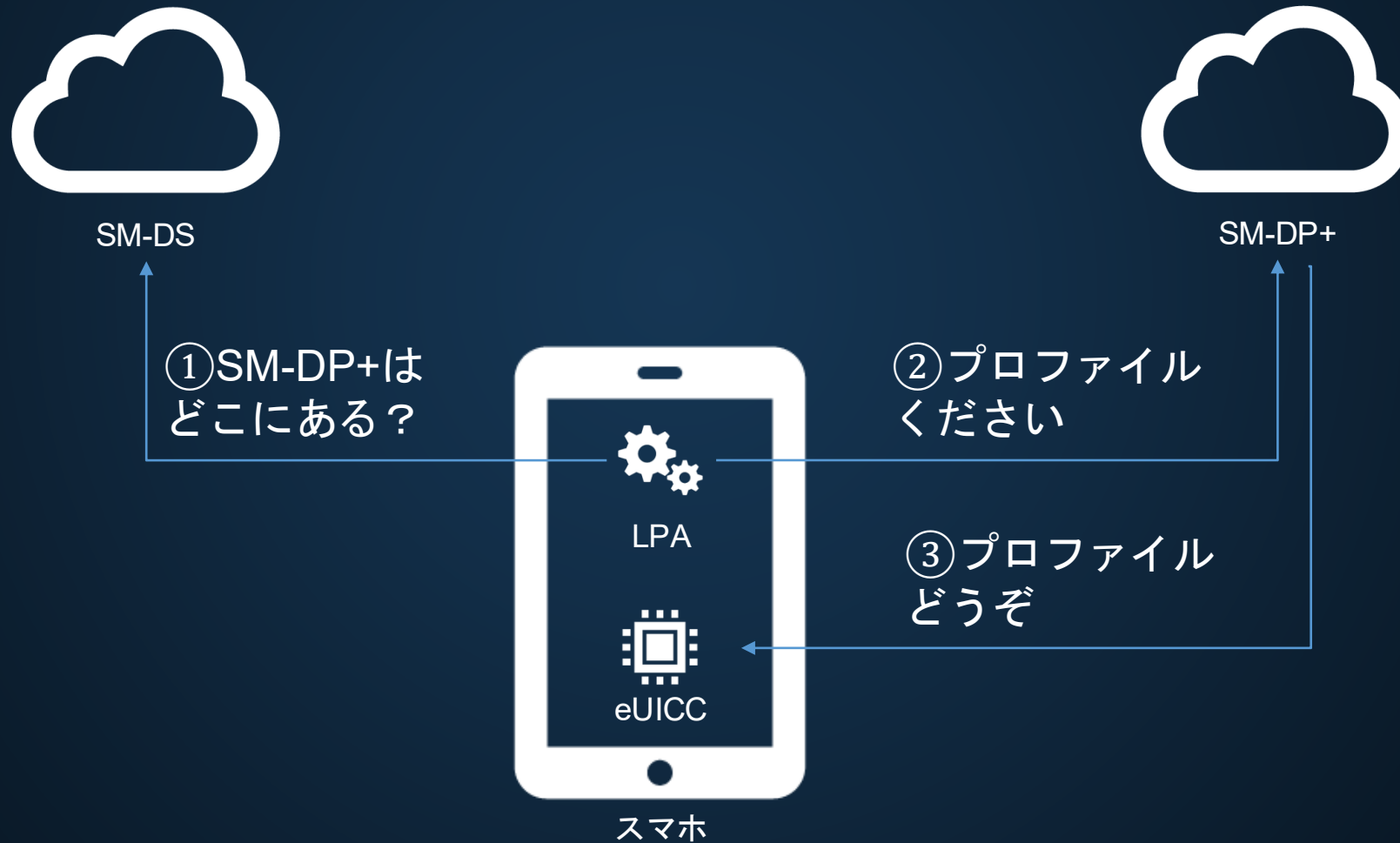
どんな仕組みのシステムになってる？



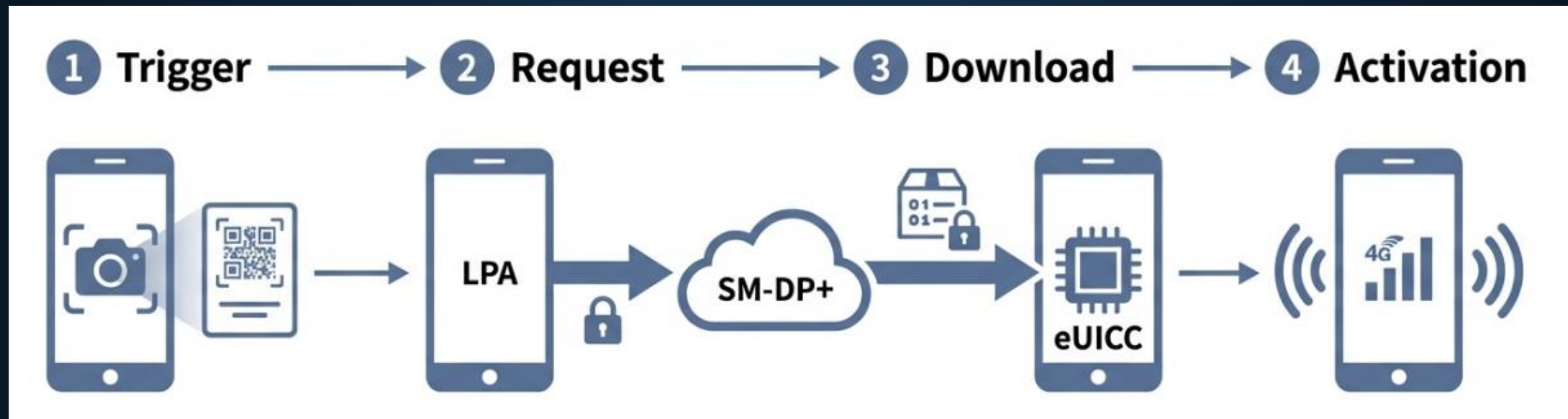
SGP.21 RSP Architecture Version 2.6 20 September 2024

<https://www.gsma.com/solutions-and-impact/technologies/esim/wp-content/uploads/2024/09/SGP.21-v2.6.pdf>

もう少し簡単にすると・・・



QRコードを読むパターンのやつは？



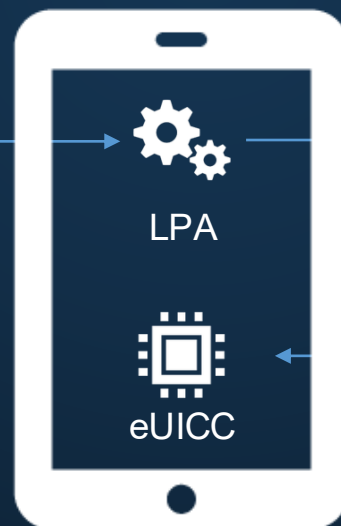
QRコードを読むパターンのやつは？



①SM-DP+
のありか



SM-DP+



スマホ

②プロフィール
ください

③プロフィール
どうぞ

SIMプロフィールとは？

代表的には以下の情報が含まれます。

① 加入者識別情報

- IMSI

通信網内でSIMを識別する番号

- ICCID

SIM自体の識別番号

② 認証・暗号鍵

- Ki（秘密鍵）

認証アルゴリズム用パラメータ

③ 通信事業者の設定情報

PLMN（MCC / MNC）

対応ネットワーク

ローミング可否

QoS・サービス制御情報

④ ネットワーク接続設定

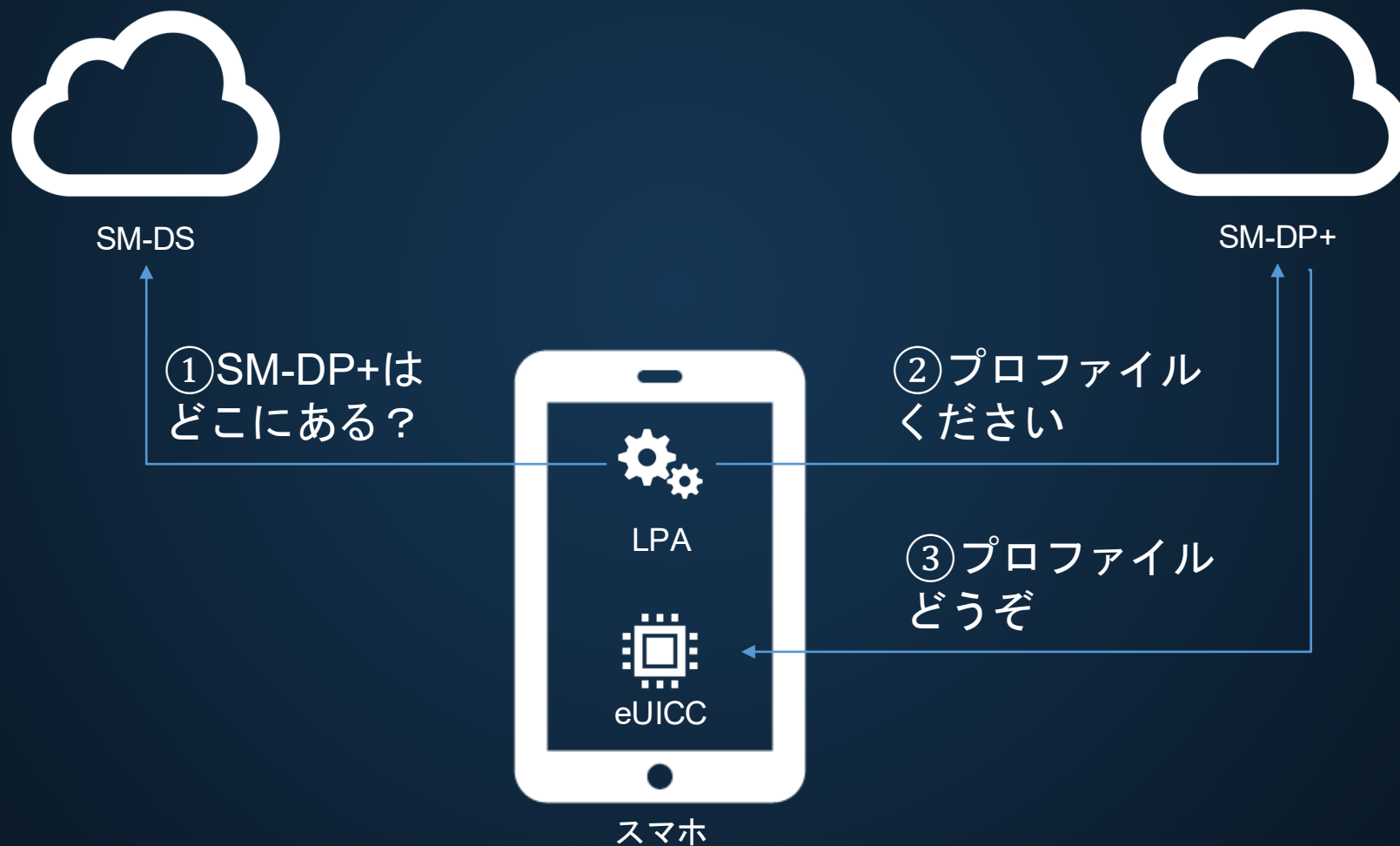
APN

認証方式（PAP / CHAP など）

コンシューマー向け
eSIM(RSP)完全に理解した！

IoTデバイスにも
同じことができる？

コンシューマー向けeSIMの仕組み（再）

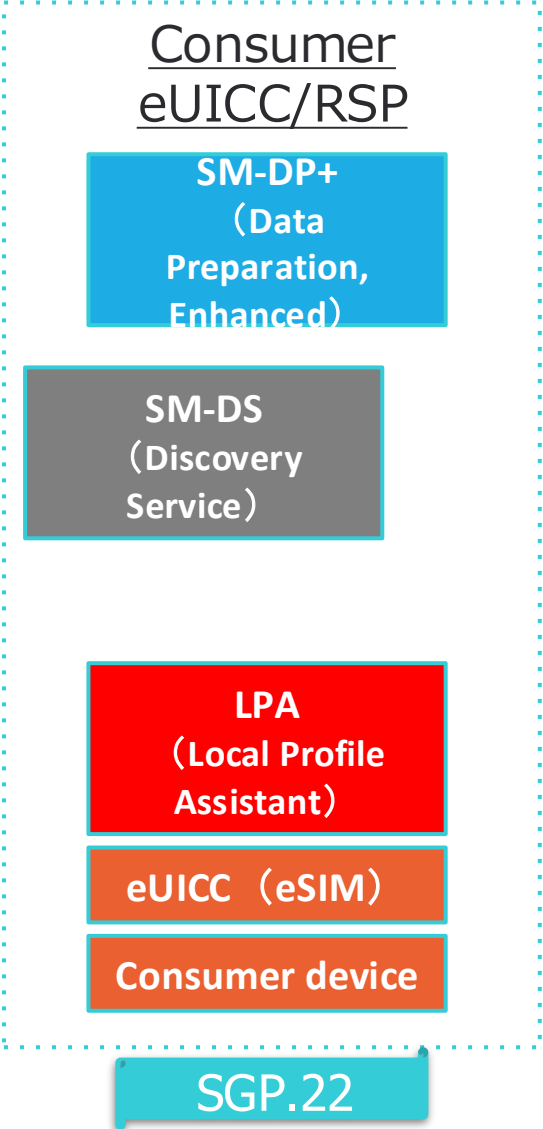
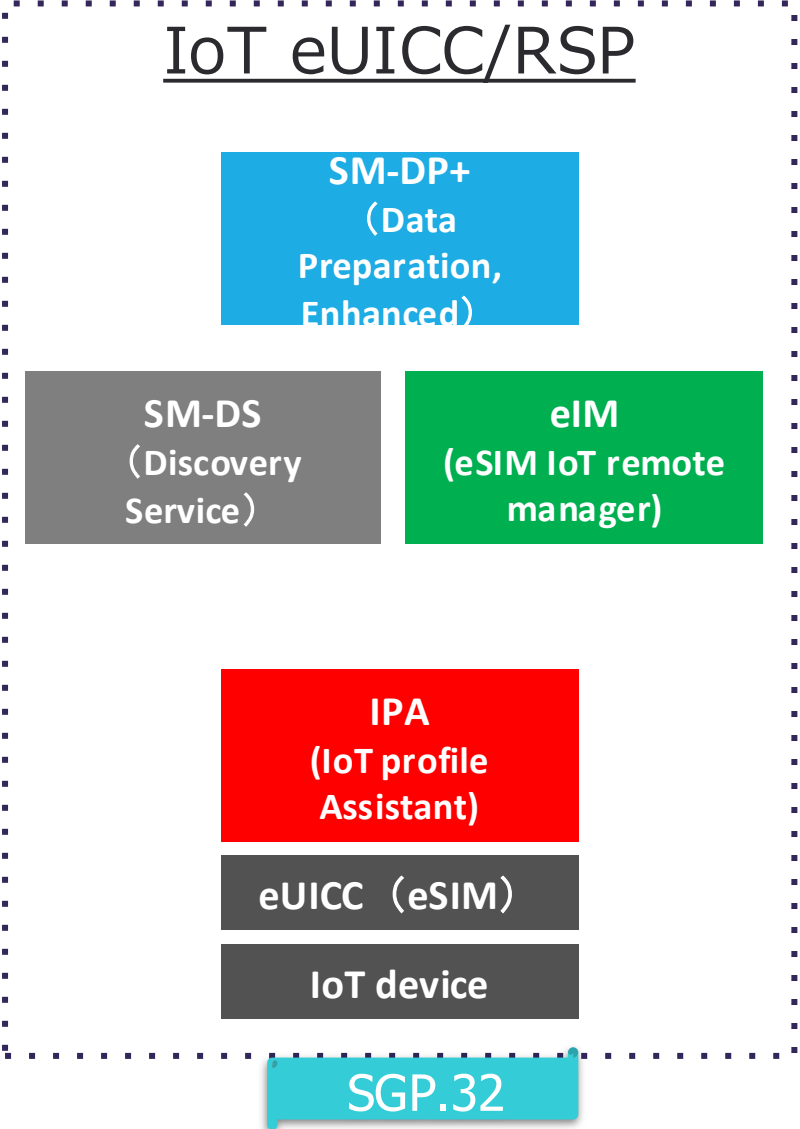


コンシューマー向けeSIMの仕組み（再）

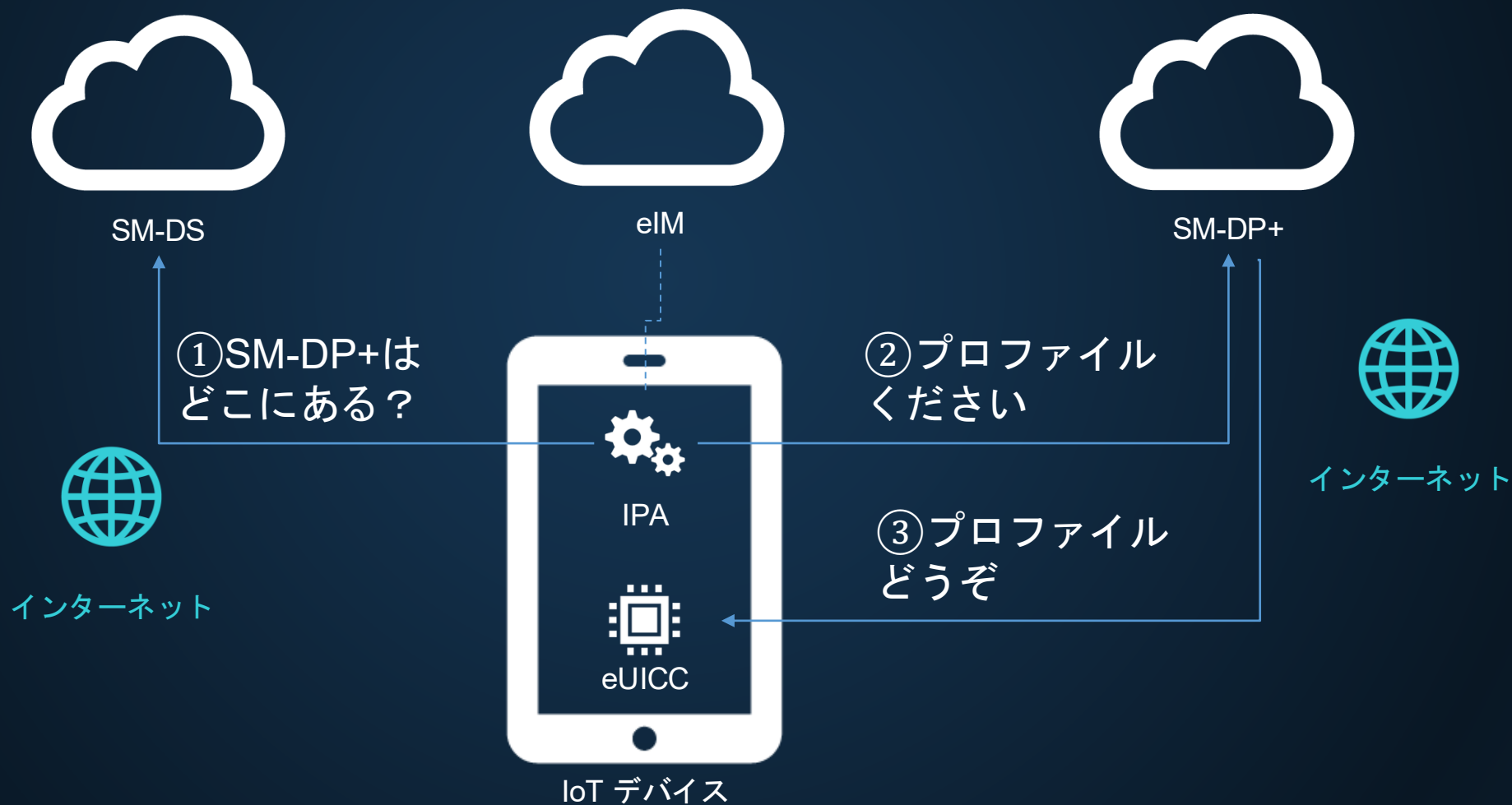


IoTの場合は
人間の操作やインターネットに接
続している状態を前提にできない

IoT eUICC



IoT向けeSIMの仕組み



ここまでのまとめ

- 3Gは無事（？）サンセット -> 5Gはまだこれから
- IoT 向け通信は LTE-M, Cat.1bis/Cat.1, Cat.4
- IoT向けにもeSIMが使えるようになってきています

通信が入ると避けて通れないのが セキュリティの話

まず意識したいのはJC-STAR

補助金の要件：2026年度からJC-STAR★1以上の取得が必須

- 対象は、DR対応機器や家庭用・産業用の蓄電池、系統用蓄電池。
- 対象事業の公募要領に、補助対象機器の選定条件として明記されている。

高圧・特別高圧：2027年4月からJC-STAR★1への適合が必須化

- 対象は、産業用太陽光や大型蓄電池などで使う、IP通信を行う制御機器・PCS等。
- 系統への接続を新規に申し込む際の技術要件となる。

低圧：2027年10月から同要件が必須化

- 対象は、家庭用・小型産業用の太陽光や蓄電池（50kW未満）。
- 経過措置期間を経て、系統連系契約の申込み分から適用される。

★1 / 自己適合宣言

16の基準：4つのポイント

1 入口を洗い出す

Attack Surfaceを把握し、使わないポートやインターフェースを閉じる。

IoT製品

設計・出荷・運用・更新・廃棄まで

共通の最低限

2 必要な入口を守る

認証とアクセス制御で、設定やデータへ進める主体を限定する。

3 情報資産を守る

守る対象を決め、保存時と通信時に適切な保護をかける。

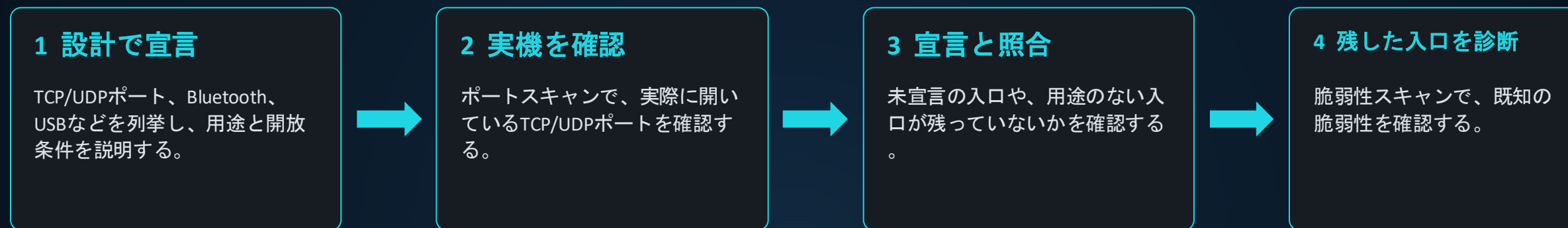
4 後から直せるようにする

脆弱性が見つかった後も、安全に修正・更新できる状態を保つ。

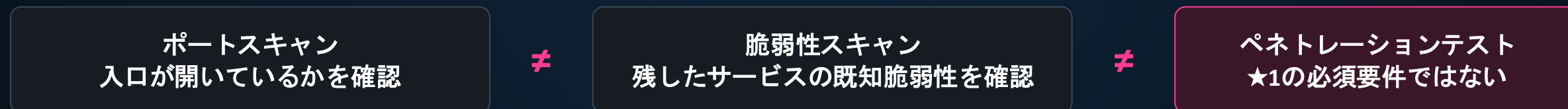
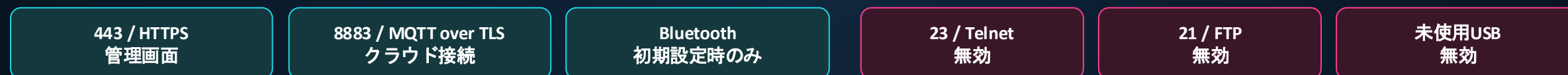
★1は「一度安全にした製品」ではなく、守り続けるための基本動作を確認する基準です。

確認手順：Attack Surfaceの宣言 → 実機確認 → 診断

設計で必要とした入口と、実機で開いている入口を一致させる



入口の整理例



不要な入口は閉じ、必要な入口だけを説明できる状態にします。

守るべき情報資産が保存時・通信時に守られているか？

「何を守るか」を確認し、適切な保護がされていることを確認する

保存時に守る

- ・ 認証情報や鍵
- ・ 通信設定
- ・ セキュリティ設定
- ・ 機密性を要する個人情報など

不正な読み出しや持ち出しを防ぐ保護を選ぶ。

S1.1-11 / securely stored

IoT製品

認証情報・鍵

通信設定

セキュリティ設定

個人情報など

まず保護対象を特定する

通信時に守る

保護対象を送るなら、盗聴から保護する。

- A 機器自身で保護
暗号化された通信など
- B 保護された環境で送る
VPN・専用線など

S1.1-12 / in transit

重要：すべての通信をTLSにする要件ではありません。守るべき情報資産を送る経路に、適切な保護が必要です。

開放しているポートには必ず認証をかける

必要なサービスを残したら、その先の設定やデータまで無条件に通さない



入口に設ける4つの基本

01 認証に基づく制御

IP経由で保護対象へアクセスする主体を適切に制御する。

02 安全な初期認証値

機器固有の値、推測困難な値、または初回変更を求める。

03 後から変更できる

パスワード等の認証値を利用者が変更できるようにする。

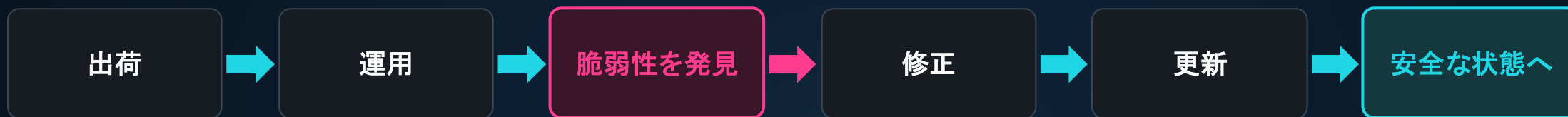
04 総当たりを難しくする

試行回数制限など、繰り返し試行を困難にする仕組みを持つ。

「ポートが必要」だけでは足りません。その先へ進める主体まで設計します。

いつでも、デバイスがどこにあっても直せること

脆弱性の発見を前提に、修正を安全に届ける製品機能と運用を用意する



製品側の機能

更新できる

更新機能があり、現在・最新のバージョンを確認できる。

分かりやすく操作できる

利用者が理解しやすい更新手順を用意する。

正しい更新が確かめる

ネットワーク更新では、適用前にソフトウェアの完全性を確認する。

再起動後も維持する

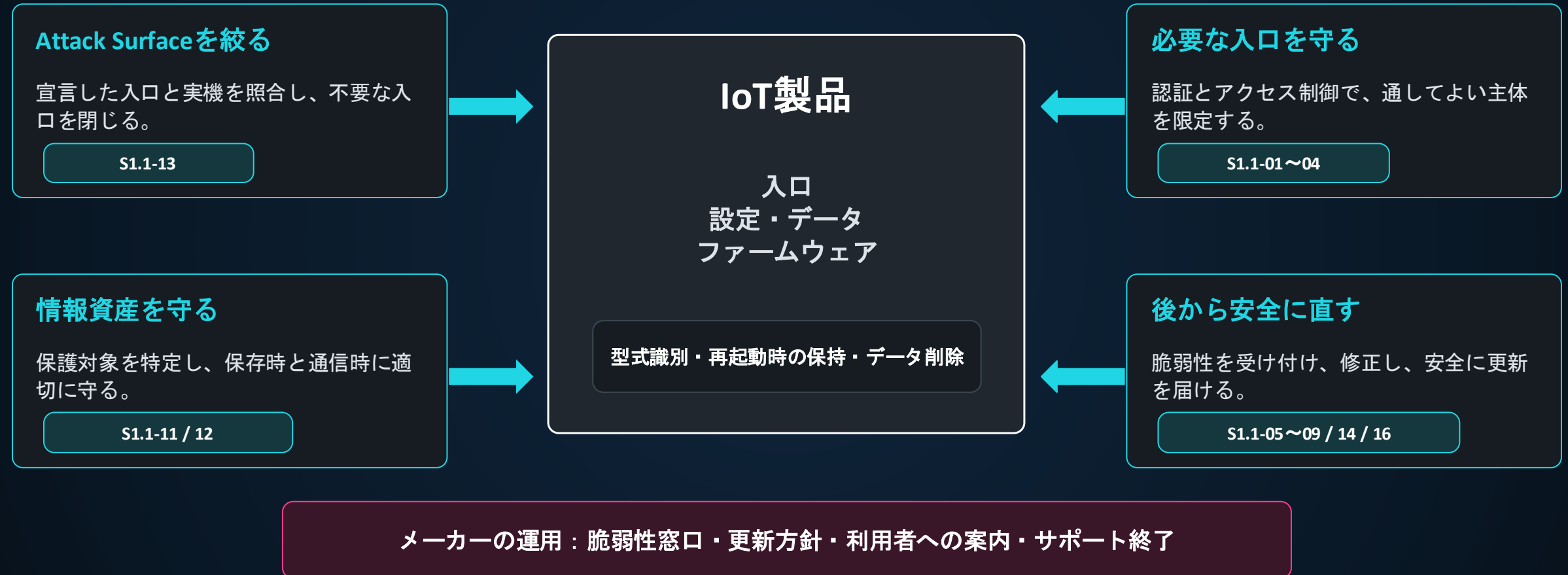
変更した認証値と更新済みソフトウェアを保持する。

メーカー側の運用

脆弱性窓口と対応方針を公開 / 更新の優先順位を決める / 更新内容・未更新リスク・サポート終了・安全な廃棄を案内

★1は「脆弱性ゼロ」の証明ではなく、見つかった後に直せることまで求めます。

製品の入口・情報・更新・ライフサイクルを、一つの設計としてつなげる



閉じる。守る。直せるようにする。——それが★1のセキュリティ・ベースラインです。

ヨーロッパで求められる基準

RED-DA

(Radio Equipment Directive Delegated Act)

インターネットにつながる無線機器に対し、CEマーキングの必須要件としてサイバーセキュリティを追加した制度

IoT機器のCEに、サイバーセキュリティが加わった

従来のCE

Radio	無線
Safety	安全
EMC	電磁両立性



評価対象が増える

RED-DA適用後

Radio / Safety / EMC

+

Cybersecurity

3(3)(d) ネットワークを保護する

3(3)(e) 個人データとプライバシーを守る

3(3)(f) 不正利用・詐欺を防ぐ

一般的なインターネット接続IoTでは、まず3(3)(d)が中心

2026年8月時点では適用中。EU 2022/30は2027年12月11日に廃止され、CRAへ移行予定

EN 18031-xは、要件をどう評価するかを定める

EN 18031-1:2024

RED 3(3)(d)

インターネット接続機器
ネットワーク保護

EN 18031-2:2024

RED 3(3)(e)

個人データ・通信データ
プライバシー保護

EN 18031-3:2024

RED 3(3)(f)

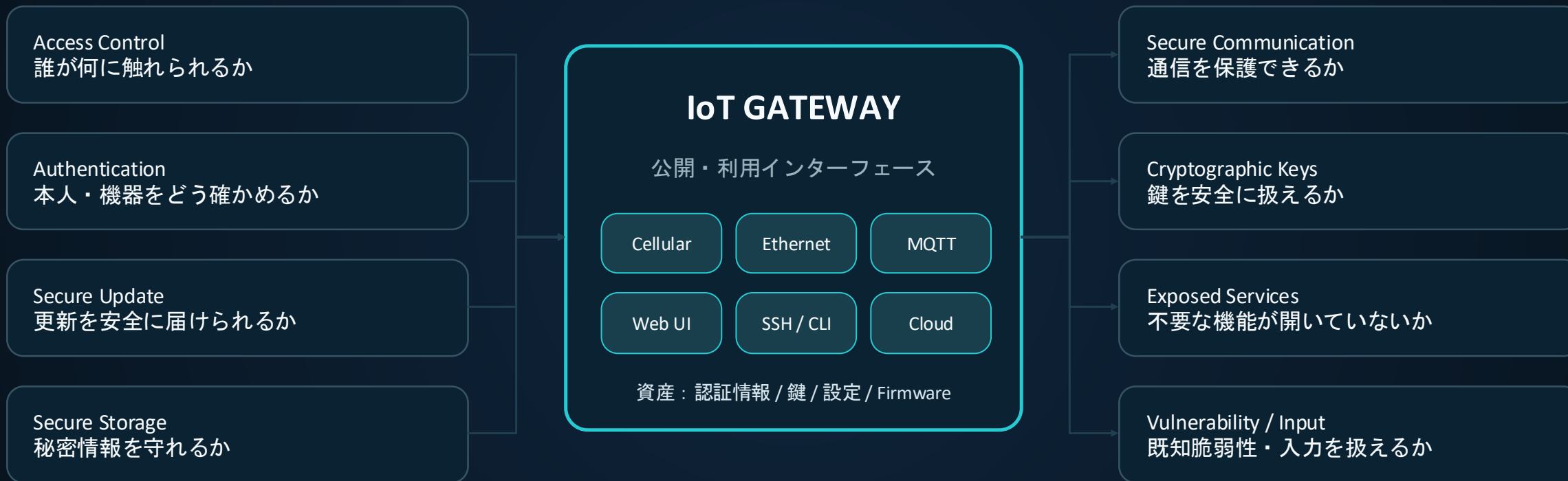
仮想通貨・金銭価値を扱う機器
不正利用・詐欺防止

評価の流れ



EN 18031は、特定の暗号方式を一律に指定する実装指示ではない

EN 18031-1は、機器の攻撃面を一つずつ確認する



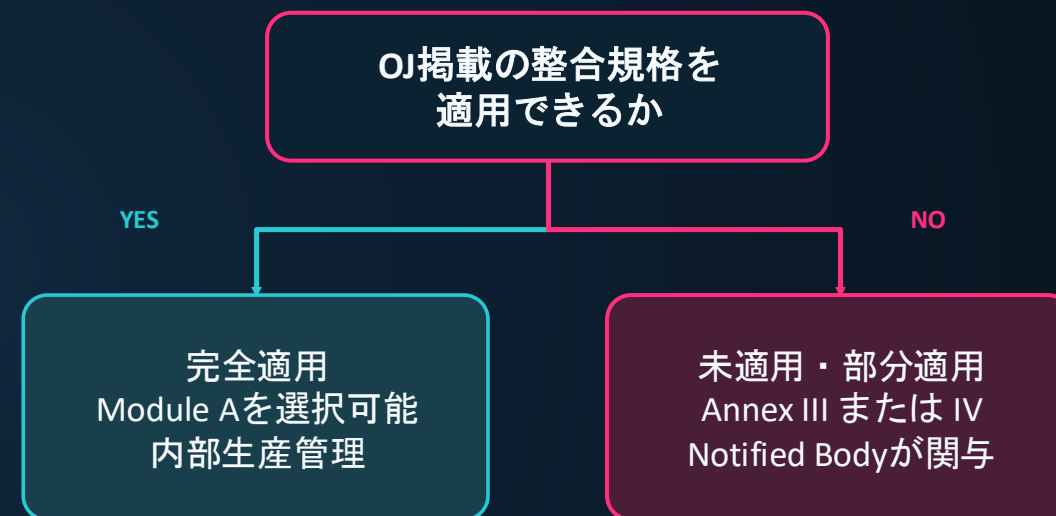
AssetとInterfaceを洗い出して、漏れなく評価することが重要

適合評価は、Test ReportとRED Article

技術評価：EN 18031-1 Test Report



法的ルート：RED Article 17



外部試験所のEN 18031-1 Test Report ≠ Notified Bodyによる法的適合評価

※ EN 18031のOJ掲載には適合推定上の制限があるため、適用条項と製品設定を確認する

機器メーカーは、製品全体の適合を最後まで説明する

設計から市場投入まで、Evidenceを一本につなぐ

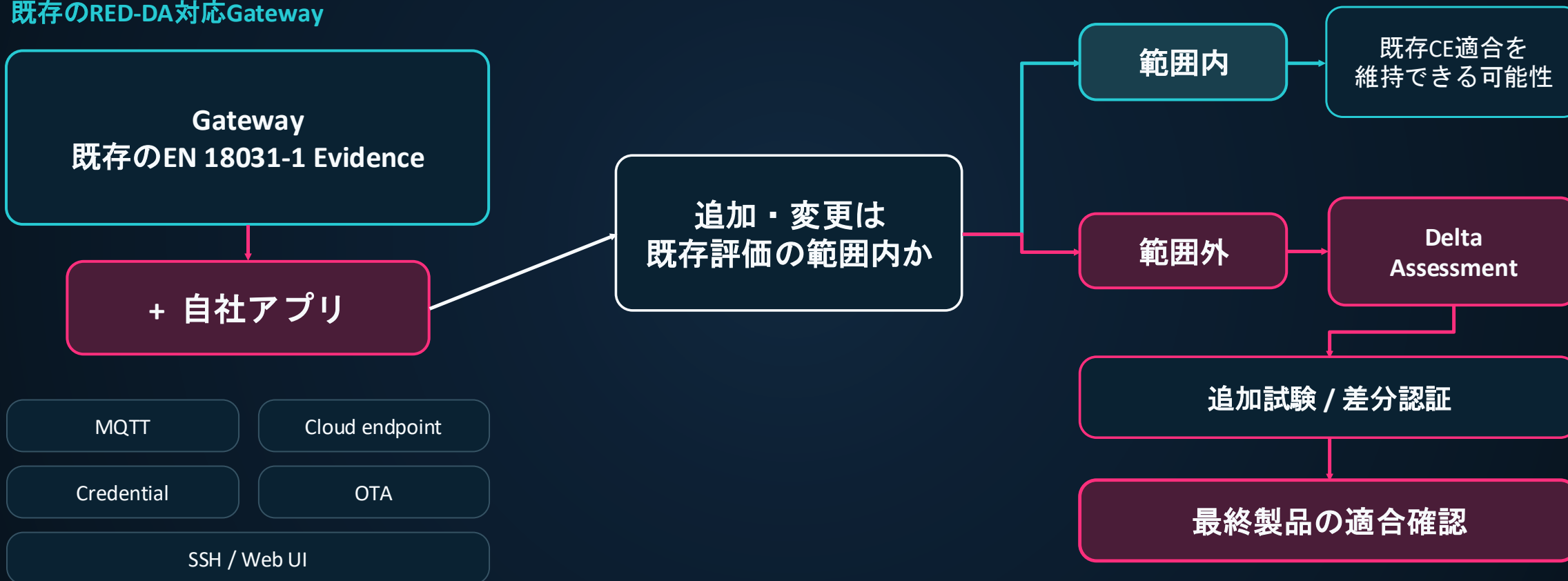


この全体に対する最終責任を負うのは、製品を市場に出すメーカー

設計、Firmware、設定、公開サービスが変われば、適合性への影響を再確認する

自社アプリ追加では、既存評価との差分を見極める

既存のRED-DA対応Gateway



「認証済み機器なら対応不要」ではない。Evidenceを再利用し、差分に絞れることがメリット

ヨーロッパで求められる基準

CRA

(Cyber Resilience Act)

- ①製品そのもののセキュリティ、
- ②開発・脆弱性対応プロセス、
- ③それらを証明する適合性評価・技術文書
までを一体で要求する制度

CRAでIoT機器メーカーに求められるもの

製品を安全に作るだけでなく、出荷後も安全を維持できる体制までが対象

製品側 | Annex I Part IをIoT実装に落とす



実装・確認例（リスクに応じて）：不要Port / Serviceの無効化、USB・UART・JTAG管理、Firmware署名、Logging / Monitoring、Secure Erase

※ Secure Boot等はCRAで要求される文言をそのまま並べたものではなく、Annex Iを満たす実装例です。

製品だけでは終わらない



Secure by Design + Secure by Default + Secure throughout the Lifecycle

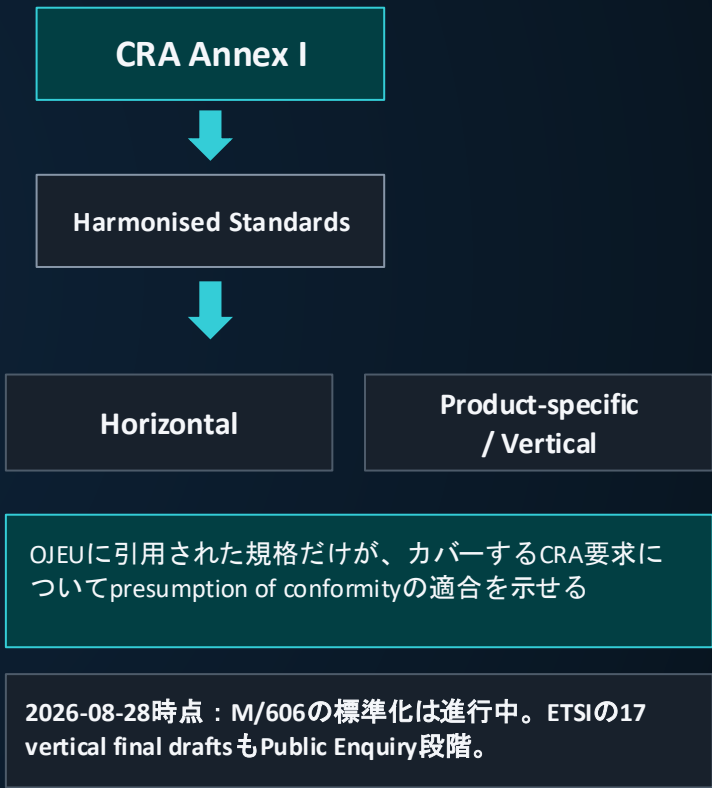
CRAの要件体系は、製品・運用・証拠・評価に分かれる

Annex Iが「何を満たすか」、整合規格が「どう実装し、どう確認するか」を具体化します。

Cyber Resilience Act

	Risk Assessment	Article 13
	Annex I Part I	Product Security Requirements
	Annex I Part II	Vulnerability Handling
	Annex II	Information to Users
	Annex VII	Technical Documentation
	Conformity Assessment	Article 32 / Annex VIII
	EU DoC → CE marking	市場投入前の最終手続

CRAと標準規格の関係



Draft / prEN / Public Enquiry と、確定EN・OJEU引用済み整合規格を分けて取り扱う

製品要件は、リスクから必要な実装と試験へ

CRAは実装名のチェックリストではなく、製品・用途・環境ごとに適切なsecurity levelを求めます。

Access

- ・ 認証・認可
- ・ Secure by Default
- ・ 不正アクセス防止

Data Protection

- ・ Confidentiality
- ・ Integrity
- ・ Data Minimisation
- ・ Secure Erase

Device / Software

- ・ Integrity protection
- ・ Secure Boot・署名※
- ・ Security Update

Attack Surface

- ・ 不要機能を減らす
- ・ Port / Service管理※
- ・ USB・UART・JTAG※
- ・ Exploit impact低減

Availability / Monitor

- ・ Availability
- ・ Security logging
- ・ Monitoring
- ・ 他システムへの影響抑制

Interfaceを定義

不要Interfaceを無効化

Port Scan等で実機確認

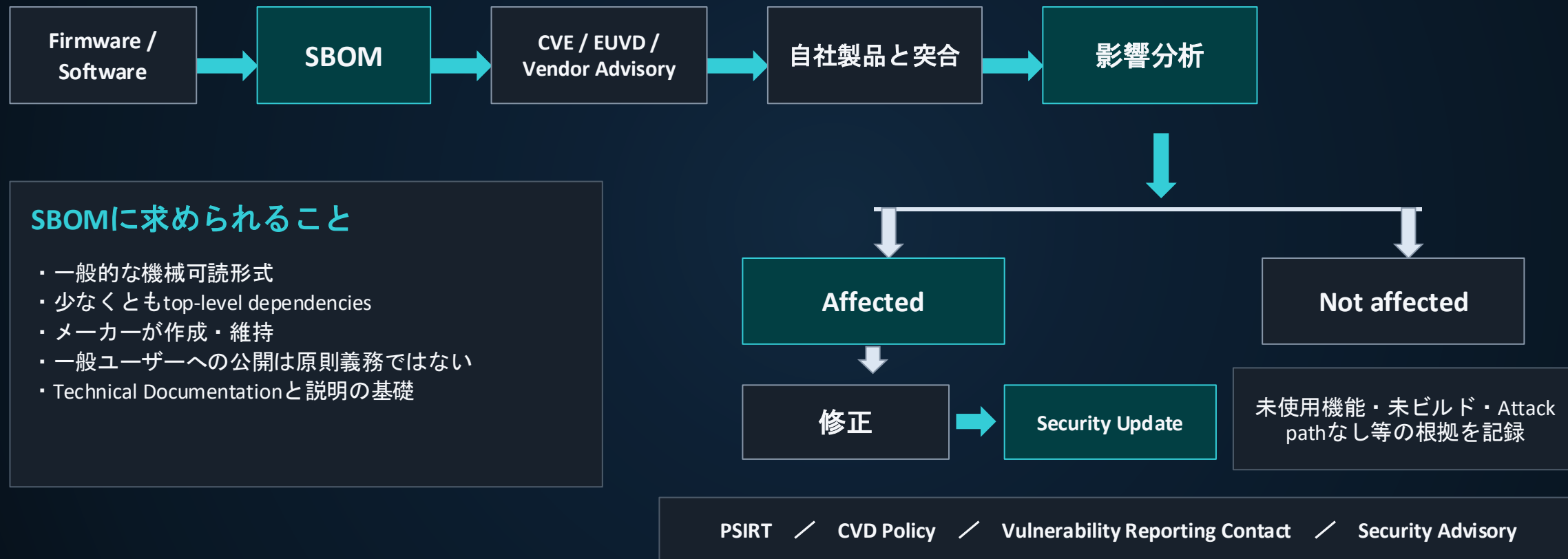
認証・暗号化・完全性を確認

Security Test → Evidence

CRAが一律に「ポートを閉じる」と規定するのではなく、
Risk Assessmentの結果として、Attack Surfaceを最小化し、残す機能のリスクを制御する考え方

脆弱性を追跡して直すための起点となるSBOM

SBOMを作って終わりではなく、製品ライフサイクル中の監視・分析・更新につなげます。



CVEあり ≠ 製品が脆弱
使用コンポーネントと判断根拠を追跡可能にすることが重要

対象確認からCE markingまで、判断と証拠を一本の流れで残します。



Risk → Requirement → Implementation → Test → Evidence

分類はcore functionalityで判断。OSやモデムの内蔵だけではImportantになりません。

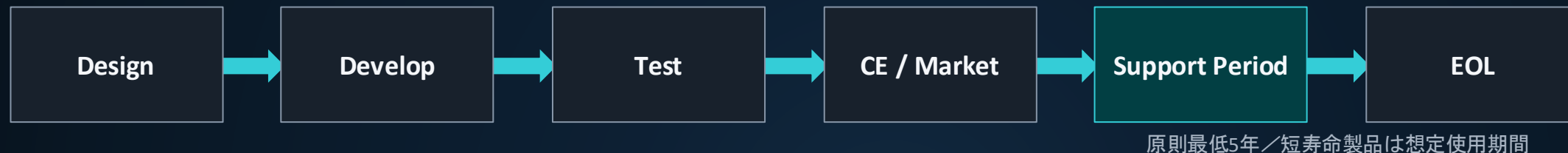
分類	公式例	適合性評価	実務上の注意
Default	Smart speaker等	Module A（自己適合）可	Risk AssessmentとAnnex Iへの適合は必要
Important Class I	Antivirus / Router等	OJEU引用済み規格等を完全適用できればModule A。 未適用・部分適用はNotified Body	規格がcore functionalityの全リスクをカバーすること
Important Class II	Firewall / Hypervisor等	Notified Body（B+C / H）	Class IIは原則third-party
Critical	Secure element / Smart meter gateway等	Notified Body（B+C / H） 認証制度は条件付き	Criticalだから直ちにmandatory certificationとは限らない

注：FOSSのImportant Class I / IIにはArticle 32(5)の例外があります。個別分類は2025/2392のtechnical descriptionで確認します。

出典：Regulation (EU) 2024/2847, Articles 7・8・13・27・32 / Regulation (EU) 2025/2392

市場投入後もCRA対応を継続することが求められる

Support Period中はSBOM・脆弱性監視・更新を継続し、対象事象は期限内に報告します。



市場投入後に継続する運用



Article 14 reporting | 2026-09-11開始

対象：actively exploited vulnerability／securityに影響するsevere incident

24h
Early warning

72h
Full
notification

Final
14日 / 1か月

Final：脆弱性はcorrective measure利用可能後14日、severe incidentは72h通知後1か月。

CRA対応： 安全な製品を作る + 試験・文書で証明する + 製品寿命中その安全性を維持する

IoT の「つなぐ」を簡単に

Making Things Happen

for a world that works together



SORACOM