
金沢大学－北陸先端科学技術大学院大学 IoTセキュリティに関するミニワークショップ

IoT時代のセキュリティ確保にむけて ～ハッカーによる攻撃の現状と対策ポイント～

2016年3月7日

重要生活機器連携セキュリティ協議会 事務局長

伊藤 公祐

1. IoTシステムとハッカーの視点
 - IoTシステムに対する脅威と攻撃事例

2. Security By Designに向けて
 - セキュリティ基準・標準化動向
 - セキュリティ対策ポイント

3. まとめ

(CES2014-2015)



繋がる！ 連携する！

- スマートライフ → 豊かさ
- ICT → 「アシスト」

- ウェアラブルの発展で、「人」と「機器」が連携
- 「人」のデータが、クラウド=サーバ に蓄積
⇒ビッグデータが身近に！

繋がる、連携する=ICTが人をアシストする

----- Industry 4.0 , Smart Home , IoT -----



OPEN
INTERCONNECT
CONSORTIUMSM



**ALLSEEN
ALLIANCE**

Internet of Things Consortium



The Thread logo features a white stylized symbol resembling a lowercase 't' with a circular dot above it, followed by the word "THREAD" in a white, uppercase, sans-serif font. The entire logo is set against a solid black rectangular background.

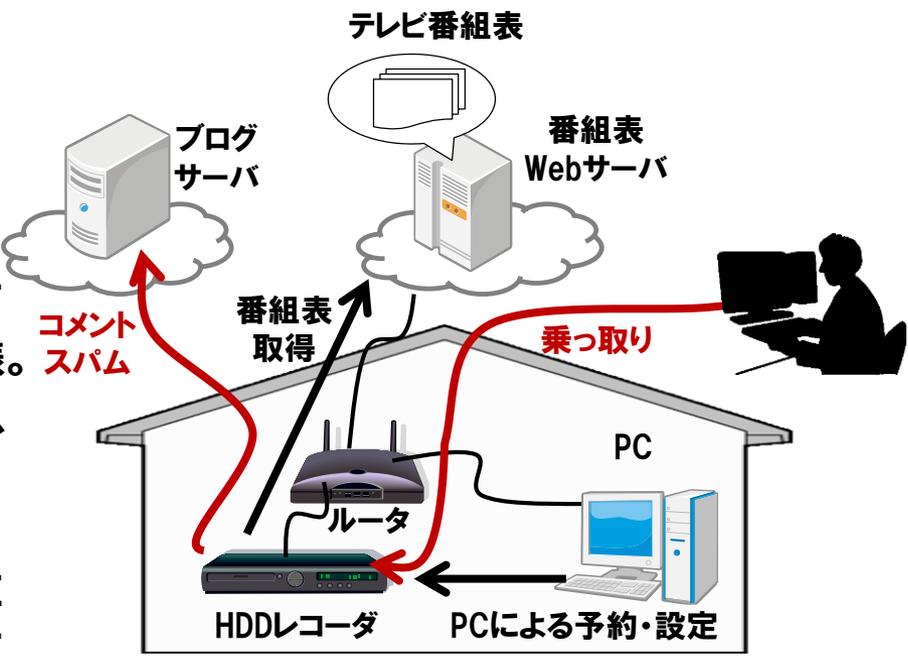
- サービス革新、新規プレイヤーの登場



JARI・「IT・CE技術のITSにおける利活用の研究」より
<http://www.jari.or.jp/tabid/113/Default.aspx>

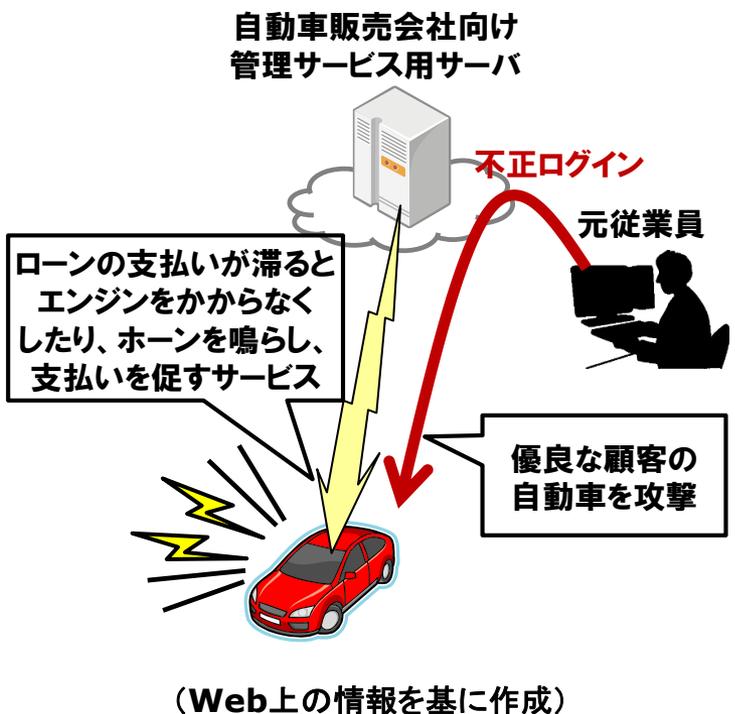
IoTシステムへの脅威事例

HDDレコーダーの踏み台化（2004）

分類	攻撃事例	分野	HDDレコーダ	時期	2004/ 10	国名	日本
情報源	発見者のブログ投稿（2013/9/12） http://nlogn.ath.cx/archives/000288.html インターネットウォッチ（2013/10/06） http://internet.watch.impress.co.jp/cda/news/2004/10/06/4882.html						
脅威	セキュリティ設定が無効になっていたHDDレコーダが攻撃の踏み台にされる						
概要	<ul style="list-style-type: none">・情報家電に対する初期の攻撃事例。・本機器は、PCからの予約受付のためのWebサーバ機能、テレビ番組表取得のための外部サーバアクセス機能を有していたため、踏み台として利用された模様。・ID・パスワードによるアクセス制御は、装備されていたものの出荷時には無効となっていた。・あるブログライターが、自分のブログに国内から大量のコメントスパムが届いていることを不審に思い、分析し、発見。  <p>(Web上の情報を基に作成)</p>						

遠隔イモビライザーの不正利用 (2010)

分類	攻撃事例	分野	自動車	時期	2010/03	国名	米国
情報源	WIRED記事 (2010/03/11) http://www.wired.com/threatlevel/2010/03/hacker-bricks-cars/						
脅威	遠隔イモビライザーの管理サーバへの不正ログインにより、自動車のエンジンがかからない、ホーンが鳴らされる等の被害が発生						
概要	<ul style="list-style-type: none">ローンで販売された自動車の支払いが滞った際にエンジンのイグニッションを無効にしたり、ホーンを鳴らして督促するサービスが悪用され、自動車を利用できなくなったり、真夜中にホーンが鳴らされた。販売会社には電話が殺到し、当初原因も分からず、解除も走行もできなかったため、バッテリーを外してレッカーで工場に移動するしかなかったとのこと。逮捕された犯人は、前の月に販売会社に人員整理された元従業員で、他の従業員のID/パスワードで不正ログインしていた。						



自動車販売会社向け
管理サービス用サーバ

不正ログイン

元従業員

ローンの支払いが滞ると
エンジンをかからなく
したり、ホーンを鳴らし、
支払いを促すサービス

優良な顧客の
自動車を攻撃

(Web上の情報を基に作成)

心臓ペースメーカーを不正操作 (2013)

分類	攻撃研究	分野	医療機器	時期	2013/08	国名	米国
情報源	米国議会の調査部門である米会計検査院(GAO)のレポート (2012) http://www.gao.gov/assets/650/647767.pdf 19~20P 上記を受けた米国食品医薬品局 (FDA)のアナウンス (2013) http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/ucm356423.htm						
脅威	無線通信で遠隔から埋込み型医療機器を不正に操作できる						
概要	<ul style="list-style-type: none">埋込み型医療機器の電池寿命は5~10年と長く、利用中に設定変更を行うための無線通信機能が内蔵されているが、保護が不十分。米会計検査院 (GAO) は、ペースメーカーやインシュリンポンプを遠隔から不正に設定変更する研究 (2008~2011年) を基に米国食品医薬品局 (FDA)に検討を促した。FDAは上記を受け、リスクを医療機器メーカーに警告。						

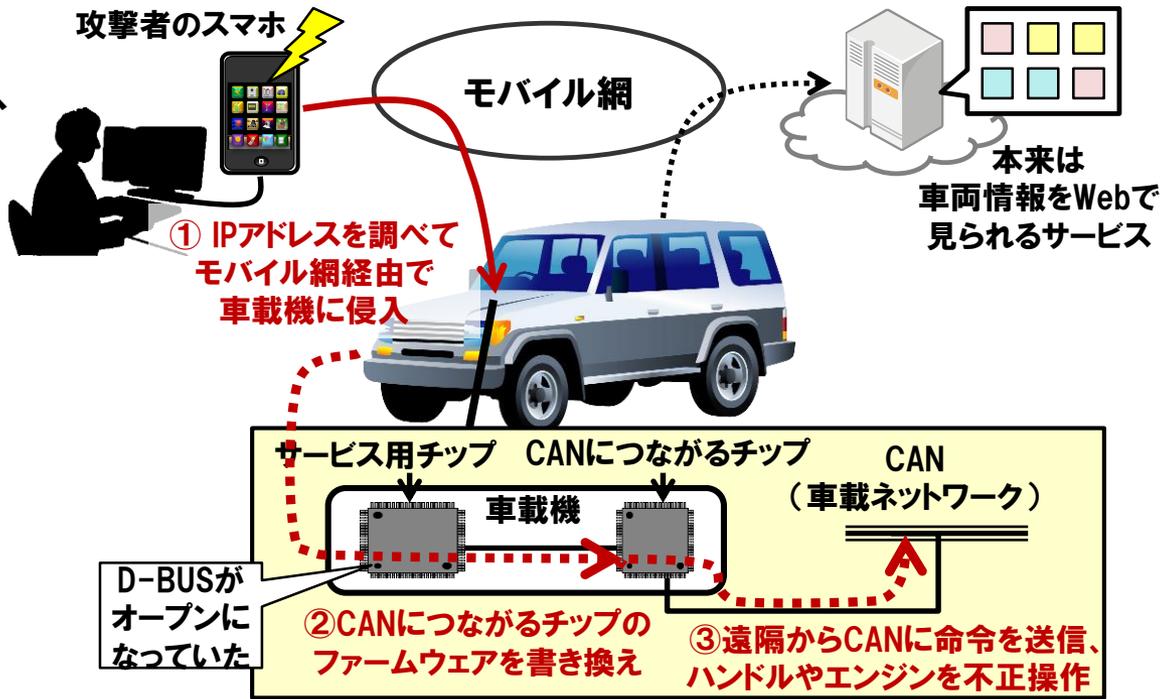


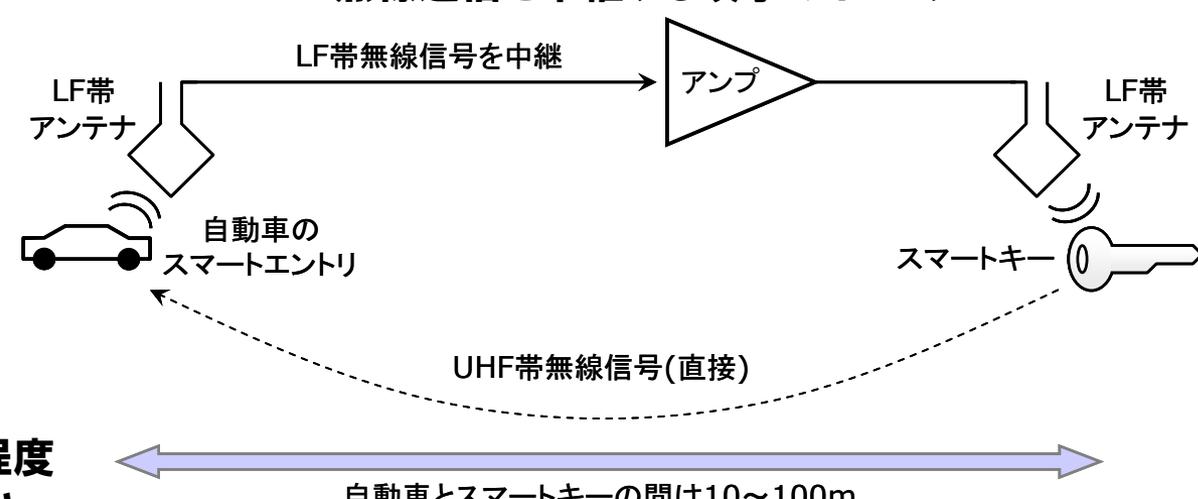
(Web上の情報を基に作成)

分類	研究	分野	自動車	時期	2013/09	地域	米国
情報源	ロイター記事 http://jp.reuters.com/article/topNews/idJPTYE96S04820130729 ARS Technica 記事 http://arstechnica.com/security/2013/07/disabling-a-cars-brakes-and-speed-by-hacking-its-computers-a-new-how-to/ 不正操作ビデオ http://wired.jp/2013/09/05/hack-a-car/						
脅威	特定の自動車の車載ネットワークにPCを接続し、不正操作						
概要	<ul style="list-style-type: none"> PCを車載ネットワーク（CAN）に接続し、ECU（電子制御ユニット）にコマンドを送り、自動車を操作。 時速約130kmで走行中に急ブレーキをかけたり、運転手の意思とは関係なくハンドルを動かしたり、走行中にブレーキを利かなくすることが可能。 またパネルに誤った数値（例えば時速300km超の速度）を表示させることも可能。 ビデオでは、ダッシュボードを外していたが、床のシートをはがすことでCANに接続できる車種も多い。 						



（CCDS事務局作成）

分類	研究	分野	自動車	時期	2010/06 2015/07	地域	米国
情報源	2010研究:ワシントン大学Kohno氏ら論文 http://www.autosec.org/pubs/cars-usenixsec2011.pdf デモビデオ http://www.youtube.com/watch?v=bHfOzilwXic 2015研究: http://wired.jp/2015/07/23/connected-car-bug/ , http://illmatics.com/Remote Car Hacking.pdf						
脅威	遠隔から車載LANに侵入する実験の発表、デモ						
概要	<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <ul style="list-style-type: none"> 2010年研究では、3G携帯電話、CDによるメディアプレーヤーのアップデートなどを含め広範囲の侵入経路を検証。遠隔操作によるドア解錠、テレマティクスユニットの乗っ取りによる特定車両の音声・ビデオ・位置等の記録データの入手についてデモを実施。 2015年には全米で47万台に普及しているサービス経由で走行中の車両を攻撃するデモが公開。 </div> <div style="flex: 2;">  <p>The diagram illustrates the attack process. An attacker's smartphone (攻撃者のスマホ) connects to a mobile network (モバイル網). The network is used to find the car's IP address and access the car's services (本来は車両情報をWebで見られるサービス). The attacker then uses a service chip (サービス用チップ) to connect to the car's CAN bus (CAN (車載ネットワーク)). The car's internal system (車載機) is accessed via a CAN connector chip (CANにつながるチップ). The attacker sends commands to the CAN bus to perform unauthorized operations like opening the door (D-BUSがオープンになっていた) or changing the firmware (CANにつながるチップのファームウェアを書き換え). Finally, the attacker sends commands to the CAN bus to perform unauthorized operations like opening the door (D-BUSがオープンになっていた) or changing the firmware (CANにつながるチップのファームウェアを書き換え). Finally, the attacker sends commands to the CAN bus to perform unauthorized operations like opening the door (D-BUSがオープンになっていた) or changing the firmware (CANにつながるチップのファームウェアを書き換え).</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">(研究論文を基に作成)</p>						

分類	研究/ 事例	分野	自動車	時期	2010/06 2015/05	地域	スイス/ 米国
情報源	チューリッヒ工科大学論文 http://eprint.iacr.org/2010/332 New York Times記者被害記事: http://www.nytimes.com/2015/04/16/style/keeping-your-car-safe-from-electronic-thieves.html						
脅威	スマートキーの無線電波を増幅して中継することで、所有者が離れていても動作させる研究あり。近年、本手法でドアロックを解錠する車上荒らしが発生。						
概要	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="96 714 714 1299" style="width: 30%;"> <ul style="list-style-type: none"> •スマートキーは、携帯して近づくだけでドアロックを解錠でき、着座してボタンを押すだけでエンジンを始動可能。 •攻撃者はキーと自動車間の無線電波を増幅することでスマートキーが遠隔にいても解錠や始動を可能とする。 •近年、増幅器(ネットで\$100程度で販売されている)を使用したと見られる車上荒らしの報告あり。 </div> <div data-bbox="656 656 1854 1299" style="width: 65%; text-align: center;"> <h3>無線通信を中継する攻撃のイメージ</h3>  <p>自動車とスマートキーの間は10~100m (チューリッヒ工科大学論文より)</p> </div> </div>						

分類	実例	分野	ATM	時期	2014	地域	北米
情報源	14歳の少年2人がATMをハッキング(記事) http://www.edmontonsun.com/2014/06/09/14-year-olds-hack-bmo-bank-machine-staff-doesnt-believe-them スマートフォンでATMをハッキング(記事) http://www.itmedia.co.jp/enterprise/articles/1403/26/news037.html						
脅威	スマホでATMから現金を引き出すウイルス、14歳少年がATMの管理モードに入り表示画面を書き換えなど						
概要	<ul style="list-style-type: none"> 14歳の少年2人が、インターネット上で発見したマニュアルを基にATMの管理モードに侵入することに成功。表示画面のメッセージを書き換えた。ログイン用のパスワードが初期設定のままだった。 Symantecは、携帯メールを送信するだけでATMから現金を引き出せるマルウェアが出回っていると警鐘。研究室で実際のATMにPloutusを感染させて、攻撃を再現できたとのこと。 						
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>①ATMの外装を外し、内部ユニットにスマホをUSB接続し、ATMにウイルスを感染させる。スマホを繋げたまま外装を元に戻す。</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>②別のスマホで、ATM内に隠されたスマホにSMSを送ると、ウイルスに指示、現金を払い出させる。</p> </div> </div>  <p style="text-align: center;">(記事を参考にCCDS事務局が作成)</p>						

- ハッカー集団会議でも、組込みシステムを対象としたテーマが増加し注目される
 - Cellular Exploitation (携帯網の制御プロトコルの探索)
 - Survey of Remote Automotive Attack surfaces (自動車の遠隔攻撃界面の調査)
 - My Google Glass Sees your Password (Googleグラスによるパスワードハッキング)
 - Researching Android Device Security with the help of a Droid Army (ドロイドを活用したAndroidデバイスセキュリティの研究)
 - Home Insecurity: No Alarms, False Alarms (ホームセキュリティは安心できない、無線センサー信号の盗聴)
 - Stealing data from point-of-sale devices (POSデータの盗聴)
 - Hacking mobile providers' control code (モバイルキャリアの制御信号の解読)
 - 組込みデバイス会談 (これから組込みはどこに向かうか)
 - BAD USB (USBメモリスティックなりすまし)
- などなど

- 別クラスのUSBデバイスになりすまし能動的に攻撃
- 問題
 - USB I/F経由でFWを更新可能
 - ほかのUSBデバイスに感染させる
 - 別のタイプ(Class)機器になりすまし
 - 勝手にキーボード操作を実行する
- 今後の対策の可能性
 - 機器接続時の製造者認証
 - USB機器の脆弱性テスト
 - 実行中の復帰処理



(イメージ画像)

日経コンピュータ: 記者は「BadUSB」を試してみた、そして凍りついた, 2014-11-12
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/watcher/14/334361/110700106/>

Black Hatの発表者はハッキングコードは公開しなかったが、DurbyConの発表者はコードを公開した上で、悪用法としてUSBメモリを装ったデバイスでユーザーのUSBキーボードをハックして好きにキーを入力するデモを実施。

⇒個社でのセキュリティ対応は大変

- 会場：Mandalay Bay Convention Center
- 参加者数：約 1 万人（推定）
 - 主に社会人
- ブリーフィングカテゴリ
 - カテゴリ：暗号、**HW/組込み**、ネットワーク、モバイル、**IoT**、生体認証、OS/ホスト、セキュリティ開発ライフサイクル、防衛策、**スマートグリッド/インダストリ**、企業、バーチャリゼーション、探索技術、マルウェア、リバーズエンジニアリング、Webアプリ、フォレンジックス/インシデントレスポンス、リスクマネージメント/コンプライアンス
- 解析ツール紹介
 - アーセナル
 - 解析・モニタリングツール（HW、SW様々）の紹介コーナー
 - スポンサーセッション・ワークショップ（8/6-7）
 - セキュリティベンダーのツール紹介や活用ワークショップ



- Jeepを車載のインフォテインメントシステムを経由してインターネットから操作する研究が発表された
 - 元記事(英文) <http://www.wired.com/2015/07/hackers-remotely-kill-jeep-highway/> ※動画あり
 - 要約記事 <http://www.itmedia.co.jp/enterprise/articles/1507/22/news060.html>
- Chryslerのコネクテッドカーシステム「UConnect」の脆弱性を利用
 - エンタメシステムのチップセットのファームウェアを更新
 - エアコン、ワイパー、ブレーキ、変速、ステアリングに干渉
 - バック中にはハンドル操作も奪取
 - ファームウェアの更新なしでもネットワーク内の他の自動車の情報も取得可能
- Chryslerではパッチ提供して対応
(USBまたは整備工場での更新)
- 研究者は2013年にトヨタプリウス、フォードエスケープを自動車内で操作可能であることを示したCharlie MillerとChris Valasek



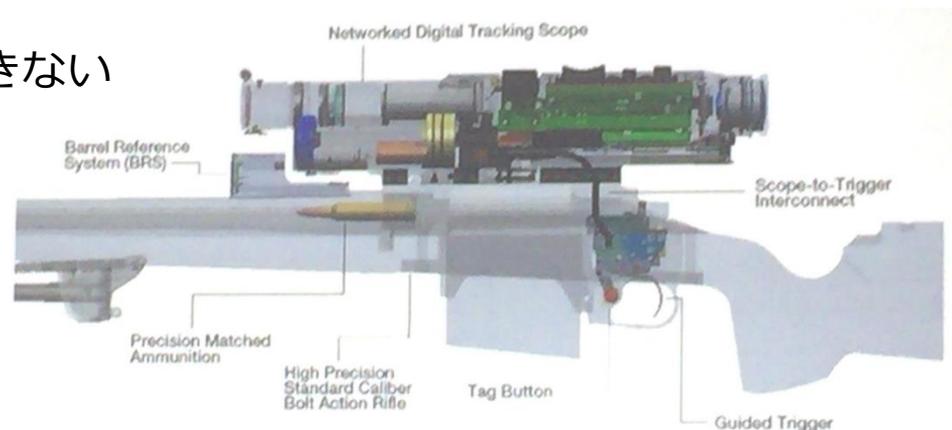
リモート操作で溝におちるJEEP
(出典:wired)

- WHEN IOT ATTACKS: HACKING A LINUX-POWERED RIFLE

Linux搭載の照準装置に侵入し、照準を狂わす

TP750: WiFi接続したスマートフォンで環境に応じた発射タイミングを割り出す

- SSID : シリアルNo.含む、変更できない
- WPA2 key : 変更できない
- API : un-authenticated
- API 設定は変更できる (モードロックと関係無し)
- ハード分解、中身を調査
- ソフト : Admin APIが無認証、無認証でコアシステム関数にアクセス
→ DB内のGPGによる署名と暗号化ソフトをアップデートできる



メーカーサイトにて：

「ハッカーが周囲約30mの範囲内に存在しないことが明らかの場合のみ、WiFi機能を利用してください」

- EMANATE LIKE A BOSS: GENERALIZED COVERT DATA EXFILTRATION WITH FUNTENNA (PCから各種信号を漏えいさせて、その信号を収集・分析し、情報を取得する)

ネットに繋がっていない機器で外に情報を伝送する

- IoT → internet <-> air-gap <-> Thing

デモ：レーザービームプリンタを利用

(GPIO,PWM,UARTを利用して電波信号をだし、AMラジオで受信する。) 10feet=3m、

→ 無線リフレクター利用 より広域へ

- JTAG:電子回路の総合デバッグ用I/F規格(IEEE1149.1)
シリアル通信
- PWM:Pulse Width Modulation
- GPIO:General Purpose Input/Output (汎用入出力)
- UART:汎用非同期送受信回路

- CRASH & PAY: HOW TO OWN AND CLONE CONTACTLESS PAYMENT DEVICES (NFC利用のカードコピー方法)
- You can't clone cards (economically)
- **You can clone transactions**
- ApplePay is a solid implementation of existing technologies.

Contactless Card



Terminal



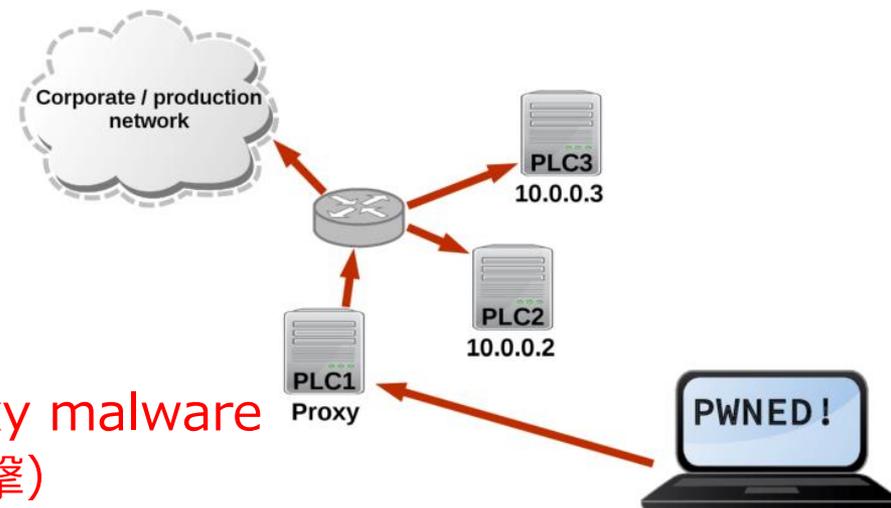
- Internet-Facing PLCs - A New Back Orifice (シーメンス社製PLCへのアタック)
イントラネットへの逆侵入
- STUXNET：シーメンス社製の制御機器を攻撃対象にしたマルウェア
- 一方、制御システムのインターネット接続が増加している

Attack Overview VIII

アタック手順：

1. PLCにインターネット経由で接続
2. ソフトウェアを注入 (マルウェア)
3. ローカルネット上の装置を見つける
4. Proxy機能を最初の接続機器に注入

**Connecting to PLCs through the proxy malware
(SOCKS5手順のProxy経由でPLCを攻撃)**



- USING STATIC BINARY ANALYSIS TO FIND VULNERABILITIES AND BACKDOORS IN FIRMWARE

BINARYコードから、ソフトウェアの動きを調査し、脆弱性の発見を試みる

/Static Binary Analysis →

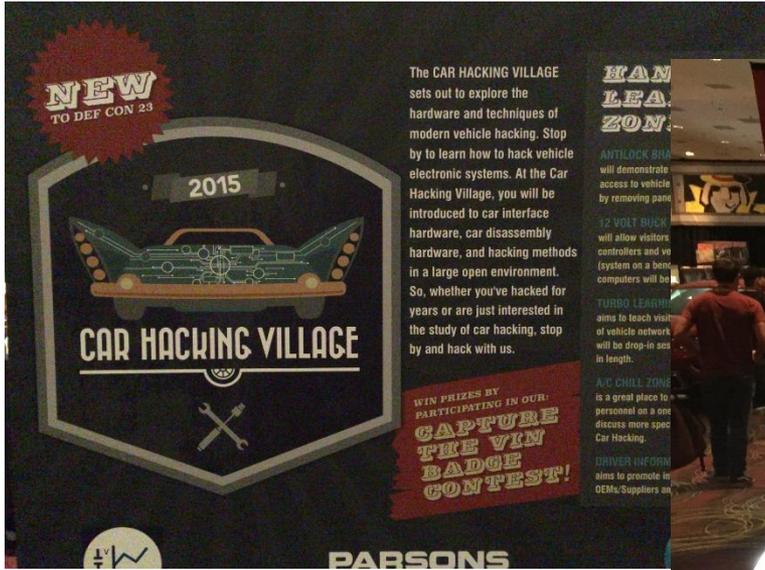
/Dynamic Binary Analysis

- Binary Loader
- Static Analysis Routines
 - Control-Flow Graph
 - Data-Flow Analysis
 - Data-Flow Analysis
- Symbolic Execution Engine

angr: A Binary Analysis Framework

- 会場：Paris/Bally'sの会議室・ホール
- 参加者数：約1.5万人（推定）
 - 学生から社会人まで
- カバーされてる分野
 - 分野：
 - バイオハッキング
 - カーハッキング
 - Crypto&Privacy
 - ICS (Industrial Control System)
 - IoT
 - Lockpick
 - Social Engineering
 - Tamper Evident
 - ワイヤレス
 - データ
 - パケットハッキングVill





NEW
TO DEF CON 23

2015

CAR HACKING VILLAGE

WIN PRIZES BY PARTICIPATING IN OUR: **CAPTURE THE VIN BADGE CONTEST!**

PARSONS

The CAR HACKING VILLAGE sets out to explore the hardware and techniques of modern vehicle hacking. Stop by to learn how to hack vehicle electronic systems. At the Car Hacking Village, you will be introduced to car interface hardware, car disassembly hardware, and hacking methods in a large open environment. So, whether you've hacked for years or are just interested in the study of car hacking, stop by and hack with us.

HAN LEAZON

ANTILOCK BRAKE will demonstrate access to vehicle by removing pane

12 VOLT BUCK will allow visitors controllers and vo systems on a bench computers will be

TURBO LEARN aims to teach visit of vehicle network will be drop-in sess to length.

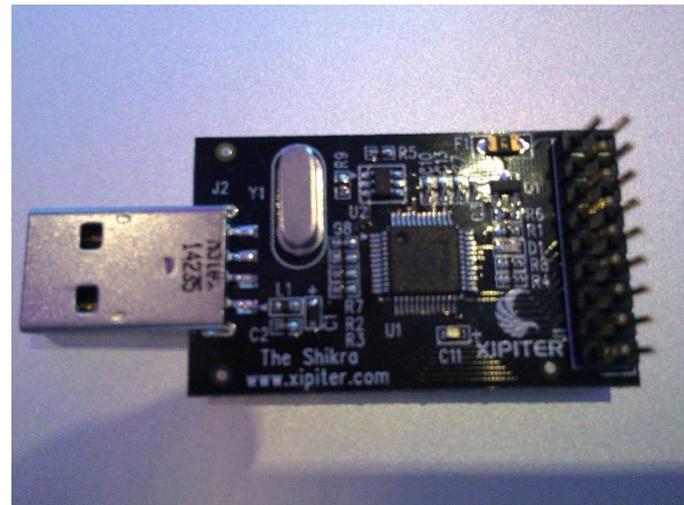
A/C CHILL ZONE is a great place to personnel on a one discuss more spec Car Hacking.

DRIVER INFORM aims to promote to OEMs/Suppliers an



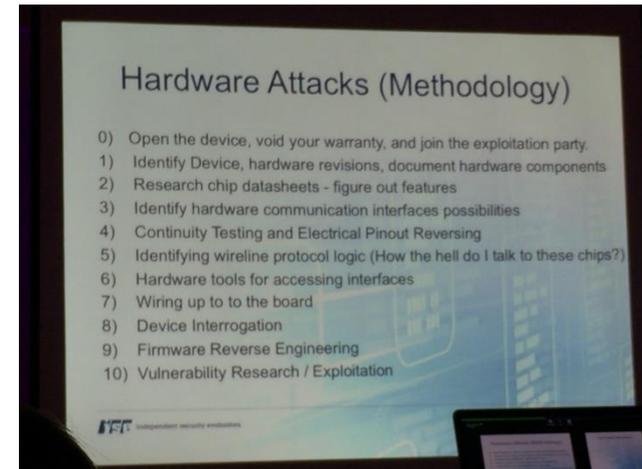


解析ツールの紹介



- IoTビレッジで照会された、IoT（ハードウェア）アタックの「いろは」とは？
 0. まず筐体を開ける！（製品保証は捨てる）
 1. HWを構成するコンポーネントとリビジョンを把握する
 2. チップのデータシートを探せ（データシートは最良の友！）
 3. HW内の通信とI/Fをできる限り特定する
 4. ピン出力をリバースする
 5. Wire上のプロトコルを解析する
チップは何を話してるか識別する
 6. I/FとアクセスするHWツールを用意する
（探す、なければ作る）
 7. ボードに接続（wiring）する
 8. デバイスを調査する
 9. ファームウェア挙動をリバースする
 10. 脆弱性を調査・探索実施する

- ⇒ 「箱は開けられる前提で製品開発が必要」



- **フィールドに設置されるデバイス共通の問題**
 - 取り外されて使えなくなる、盗まれる、なりすまし利用、保守手順漏えい
 - FPGA等のソフトウェアを読み出され、許可なく第三者に利用される
 - ソフトウェアや設定が改ざんされて悪用される: 課金回避、制限解除等
- **デバイスの筐体ケースを開封**
 - デバッグ用ピン、保守用ポートなどの特定と悪用
- **マイコンの信号/電力/電磁波等輻射解析**
 - 漏えいエネルギーの解析による暗号鍵の特定。一部でサービス等あり
- **製品内部のメモリ部品などを解析**
 - 薬品によるスライス、X線、電子顕微鏡、レーザー照射などによる解析
 - 解析装置、器具が小型化、価格低下により以前よりも容易化

• スマホアプリ

- 再パッケージされた本物のような偽アプリ、アプリ改ざん
- アプリ間通信の盗聴、アプリへの偽の制御指示
- スマホ内情報の漏えい、改ざん
 - 開発者鍵、パスワード等
 - 映像、音声、振動、位置情報

• Webサイトの脆弱性

- Webサイトの改ざん、漏えい、停止被害が広範囲に及ぶ

• 2014年～市販ソフトウェアの脆弱性

- Target – 流通大手チェーンからクレジットカード情報数千万件が漏えい
 - 侵入経路は空調設備業者の作業用パソコン
 - ITインフラを経由してPOSレジ(組込みWindows)に侵入
- Heart Bleed – SSL/TLS処理中の一部メモリ内容が漏えい
- Shell Shock – 環境変数解釈時にOSコマンドを注入実行される

• 組込み製品のソフトウェア

- ソフトウェア更新されていない家庭用ルータへの侵入
 - SIP機能を使った国際通話の悪用
 - 別のIT機器の探索、侵入

- 多数のセンサを搭載した「スマートデバイス」
 - 位置情報を使った、第三者による未許可の追尾
 - カメラによる監視、動画映像を使った脅迫
- 「匿名化」が不十分なことがある
 - 例: 利用履歴からIDの列を削除して匿名化したか、
購買商品履歴、乗車駅履歴などから
容易にユーザを識別し、一部は個人を特定できる
- センサの高性能化による新しい情報漏えい
 - 聞こえない「高周波」によるスピーカ・マイク経由の情報漏えい
 - 瞳に映ったスマホ操作映像から入力文字を推定
 - 加速度センサの振動から音声・性別・会話・環境を推定

- 利用シーン、ステークホルダのひろがり
 - ウェアラブル、ロボット、ドローン、社会インフラとの連携 ...
- アプリケーションI/F: HTML5
 - HTML, CSS, JavaScript: XSS, CSRF, DOM, Drive By DL
 - 常時SSL/TLS、POODLEによるSSLv3攻略、HTTP 2.0
- ネットワーク
 - IP4, IPv6, TCP, UDP: フラグメント, オプションヘッダ
 - 産業/自動車Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth
- 物理
 - 電源・温度: PoE, USB3, 大容量化
 - 設置固定: 超小型、自在な3D開発、多彩な無線対応

- ターゲットとなるのは、コントロールを奪えると「高価値」なもの（人命、コンテンツ、社会的影響など）の自由を奪えるもの（Return on Investmentの高いもの）
 - ファームウェアアップデート機能を狙う！
- どういう仕組みで動いているか、まずは分解してみる
 - 破棄した基盤・パーツから情報収集
- 攻撃手法は基本的に組込み開発者のデバッグ手法と同じ
- IoT製品のコントロール（プロトコルメッセージやプログラム・FWアップデート）を奪える糸口を地道に探す（リバースエンジニアリングする）
- できるだけPC/インターネットサーバ、汎用I/Fのハッキング技術を流用する
 - USB、Ethernet、WiFi、BlueTooth、JTAG、GPIO、UART…
 - コストパフォーマンス重視！

- オフィス機器、家電、信号機、発電所などの機器を検索



The screenshot shows the Shodan website homepage. At the top, there is a navigation bar with links for Shodan, Exploits, Scanhub, Maps, Blog, Anniversary Promotion, Register, and Login. Below the navigation bar is a search bar with the Shodan logo and a search button. The main content area features a large world map with red dots indicating device locations. Text on the left reads "EXPOSE ONLINE DEVICES." followed by "WEBCAMS. ROUTERS. POWER PLANTS. IPHONES. WIND TURBINES. REFRIGERATORS. VOIP PHONES." Below this text are two buttons: "TAKE A TOUR" (red) and "FREE SIGN UP" (green). At the bottom, there are three promotional boxes: "DEVELOPER API" with gear icons, "LEARN MORE" with a lifebuoy icon, and "FOLLOW ME" with a blue penguin icon. A footer contains the URL <http://www.shodanhq.com/>.

2. Security By Designに向けて

2-1 標準化の動向

項目	内容
組織の役割	<ul style="list-style-type: none">世界の主要なSDO (標準化機関) が集まりM2Mの共通部分を切り出して標準を開発する
M2Mアプリ分野	<ul style="list-style-type: none">幅広いM2Mアプリケーションを想定 (モバイル、ホームネットワーク・家電、ヘルスケア、自動車)
セキュ検討状況	<ul style="list-style-type: none">oneM2M リリース1を標準化 (2014年7月) 事実上のドラフト内容は通信時の機器認証が中心。リリース2の標準化を作業中:<ul style="list-style-type: none">ホップバイホップではないE2Eのダイナミック認証サーバ側のセキュリティ機能呼び出すAPI (common API for Security Function to call security service)

項目	内容
組織の役割	<ul style="list-style-type: none"> 国際電気通信連合 (ITU-T) でIoT標準化団体の中で重なる部分を共有し調整を検討 作業部会 (WG) のITU GSI (Global Standard Initiative) がJCA-IoTに動向を報告 参加組織はIEEE, IETF, W3C, OMA, oneM2M
M2Mアプリ分野	<ul style="list-style-type: none"> 各標準化団体の調整機関で、幅広く情報収集
セキュ検討状況	<ul style="list-style-type: none"> ITU-T SG17 Q6,7,11などで個別にIoT Securityの検討
その他	<ul style="list-style-type: none"> IEEEにはIoT標準化中のP2413がありIoT全体のアーキテクチャをカバー ISO/IECのJTC1はIoTアプリケーションをカバーする新しいPRJ. ITU-T SG16はITS/eHealth/IoTアプリサービスをカバーしている

項目	内容
組織の役割	<ul style="list-style-type: none">自動車メーカーとサプライヤで構成される米国の自動車技術会 (SAE) のセキュリティ委員会 (TEVEES) は、米国自動車標準としてセキュリティガイドラインとハードウェアセキュリティ技術を調査検討
M2Mアプリ分野	<ul style="list-style-type: none">自動車 (駆動系を含むコア部分、車載機)
セキュ検討状況	<ul style="list-style-type: none">セキュリティガイドラインは2015年内にSAE内部に公開予定
その他	<ul style="list-style-type: none">2013年の発表ではガイドライン、HW技術ともに2014年中ごろにSAE内部公開(予定)

項目	内容
組織の役割	<ul style="list-style-type: none">・ 欧州の標準化機関ETSIのITS標準化活動で、セキュリティ機能の標準化を行うWG。C2C-CCからの標準化案をETSI標準にするため、自動車メーカーとサプライヤも参加して関連する既存の標準との調和を図っている
M2Mアプリ分野	<ul style="list-style-type: none">・ 自動車 (V2X通信車載機、路側器)
セキュ検討状況	<ul style="list-style-type: none">・ 保護仕様の中には脆弱性試験は含まれない。セキュリティ機能が動作することのみ・ テスト方法はV2X機器メーカーが自己テストする形。
その他	<ul style="list-style-type: none">・ ETSI ITS Rel1に準拠したV2X機器の相互接続テスト会 (Plugfest) が2015年3月末に行う予定。このPlugfestではセキュリティ機能の相互接続テストも行われる見込み。

項目	内容
組織の役割	<ul style="list-style-type: none">・ 欧州自動車メーカーとサプライヤがV2X (車車間・路車間) 通信と機器の仕様を開発、提案する組織。提案は欧州標準化機関であるETSIが標準化する
M2Mアプリ分野	<ul style="list-style-type: none">・ 自動車 (V2X通信車載機、路側器)
セキュ検討状況	<ul style="list-style-type: none">・ V2X通信プロトコルのセキュリティ機能を標準化: ETSI ITS1リリース1 (2014年2月発行済み)・ 欧州と米国の間でセキュを含むV2X通信の相互運用性を標準化・ 欧州のV2X車載機のセキュを含む適合基準を開発中
その他	<ul style="list-style-type: none">・ C2C-CCではサービス用のインフラの一つとしてPKIが必須だが、サービス用PKIの提供は2016年後半になったためC2C-CC仕様のITSサービス開始も2016年後半以降に遅れる

- 要件が異なるため、分野ごとにセキュリティの対応レベルが異なる
- 自動車は標準化と検討が幅広く進んでいる

- 標準あり
- △ 検討中、一部
- 標準見当たらず

特徴		共通	自動車*1	エネルギー	ヘルスケア	家電
要件	ユースケース	△	○	○	△	△
	脅威分析	-	○	○	△	-
	セキュリティ要求	-	○	△	△	△
対策	信用の担保	○	△	△	△	-
	アクセス制御	○	△	△	△	△
	機器認証*2	△	△	△	△	△
	アプリ認証	△	△	-	△	△
	メッセージ認証	-	○	-	△	△
	匿名化	-	△	-	△	-
	堅牢性	-	△	△	-	△
提示	セマンティック	-	△	-	△	△
	利用時品質提示	-	△	-	-	-

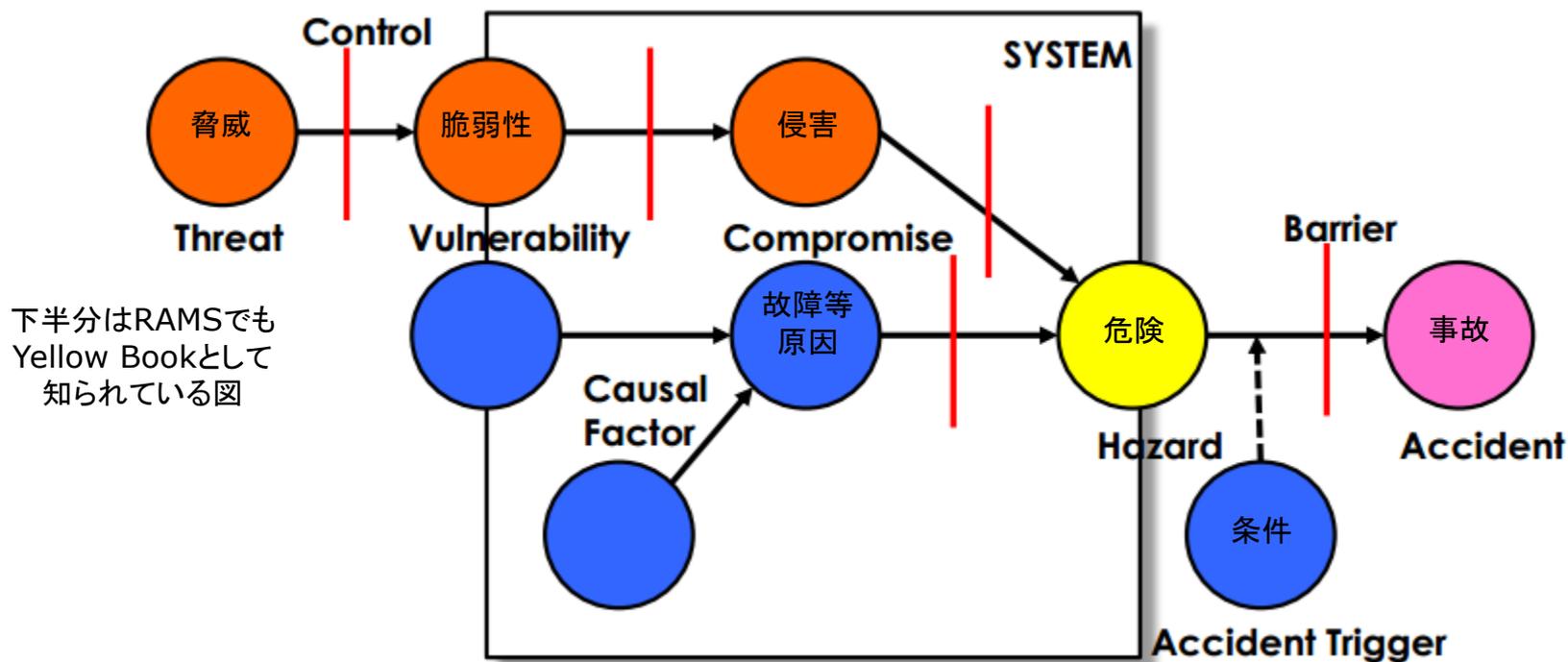
*1: 自動車は制御システムと車車間通信の両方を含む

*2: マシン間での処理のため、人のユーザ認証は除外

- IEC 61508-1:2010, 1.2, K)
 - 工場・プラントなど制御システムの機能安全標準
 - “requires **malevolent and unauthorised actions** to be considered during hazard and risk analysis. [...]”
 - その他2点: 7.4.2.3, 7.5.2.2
- draft EN 50126-5:2012
 - 鉄道分野の機能安全標準 (RAMS)
 - “The Safety Case shall demonstrate that [...] **misuse-based failures on external interfaces** do not adversely impact on the safety integrity of the system”

<http://sesamo-project.eu/sites/default/files/downloads/publications/02-isse14-sesamo.pdf>

上にセキュリティの
影響を図式化



下半分はRAMSでも
Yellow Bookとして
知られている図

<http://sesamo-project.eu/sites/default/files/downloads/publications/02-isse14-sesame.pdf>

	機械製品	情報システム
発生する原因(潜在)	欠陥(defect)	脆弱性(vulnerability)
発生のきっかけ	故障(failure)	脅威(threat)
発生する現象	ハザード(hazard)、事故	事象、現象
発生する確率	故障確率、制御性、...	攻撃能力、攻撃/発生機会、動機/利得/価値
リスクの影響	被害	被害

消費者安全調査委員会

<http://www.caa.go.jp/csic/>

リスク = 自然災害 × 脆弱性

http://www.jsnds.org/contents/shizen_saigai_back_number/ssk_31_3_169.pdf

外力(Hazard) × 脆弱性(Vulnerability) × 人・資産(Exposure)

http://www.jice.or.jp/international/nikkan/pdf/nikkan2010_02.pdf

被害 = ハザード × 脆弱性

http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h16/BOUSAI_2004/html/honmon/hm150104.htm

- 2014年7月 NISCセキュリティ研究開発戦略改訂版
「様々な形でつながる自動車や家電、医療・ヘルスケア機器などの生活機器のセキュリティ」が重要と位置づけ



…また、様々なメーカーから提供される、**自動車、HEMSや家電等の生活機器**についても、ネットワーク接続が進みつつあるが、生活機器は、連携対象が多種多様であることや、操作する者が一般消費者であるという特性があることから、この分野において、**分野横断的な情報セキュリティ技術の研究開発や国際標準化等の対応**についても検討していく。

企画・設計段階からセキュリティの確保を盛り込む
セキュリティ・バイ・デザイン(SBD)

IoTシステムのセキュリティに係る総合的なガイドライン等を整備

IoTシステムの特徴(長いライフサイクル、処理能力の制限等)、
ハードウェア真正性の重要性等を考慮した技術開発・実証事業の実施

経済社会の活力の向上及び持続的発展 ～ 費用から投資へ～

- **安全なIoTシステムの創出**
 - 企画・設計段階からセキュリティの確保を盛り込むセキュリティ・バイ・デザイン(SBD)の考え方にに基づき、安全なIoT(モノのインターネット)システムを活用した事業を振興
 - IoTシステムに係る大規模な事業について、サイバーセキュリティ戦略本部による総合調整等により、必要な対策を総合的に実施するための体制等を整備
 - エネルギー分野、自動車分野、医療分野等におけるIoTシステムのセキュリティに係る総合的なガイドライン等を整備
 - IoTシステムの特徴(長いライフサイクル、処理能力の制限等)、ハードウェア真正性の重要性等を考慮した技術開発・実証事業の実施
- **セキュリティマインドを持った企業経営の推進**
 - 企業におけるセキュリティに係る取組が市場等から正当に評価される仕組みの構築
 - 経営層と実務者層とのコミュニケーション支援を行う橋渡し人材層の育成
 - 民民間・官民間における脅威・インシデント情報の共有・演習等実施の推進
- **セキュリティに係るビジネス環境の整備**
 - 政府系ファンドの活用等により、サイバーセキュリティ関連産業を振興(ベンチャー企業の育成等を含む)
 - 中小企業等のクラウドサービス活用に有効なセキュリティ監査の普及促進
 - サイバーセキュリティ産業の振興に向けた制度の見直し(リバーエンジニアリング等)
 - IoTシステム等のセキュリティに係る国際的な標準規格や相互承認枠組み作りの国際的議論を主導
 - 知財漏えい防止強化など、公正なビジネス環境を整備



▲自動運転車の実証実験

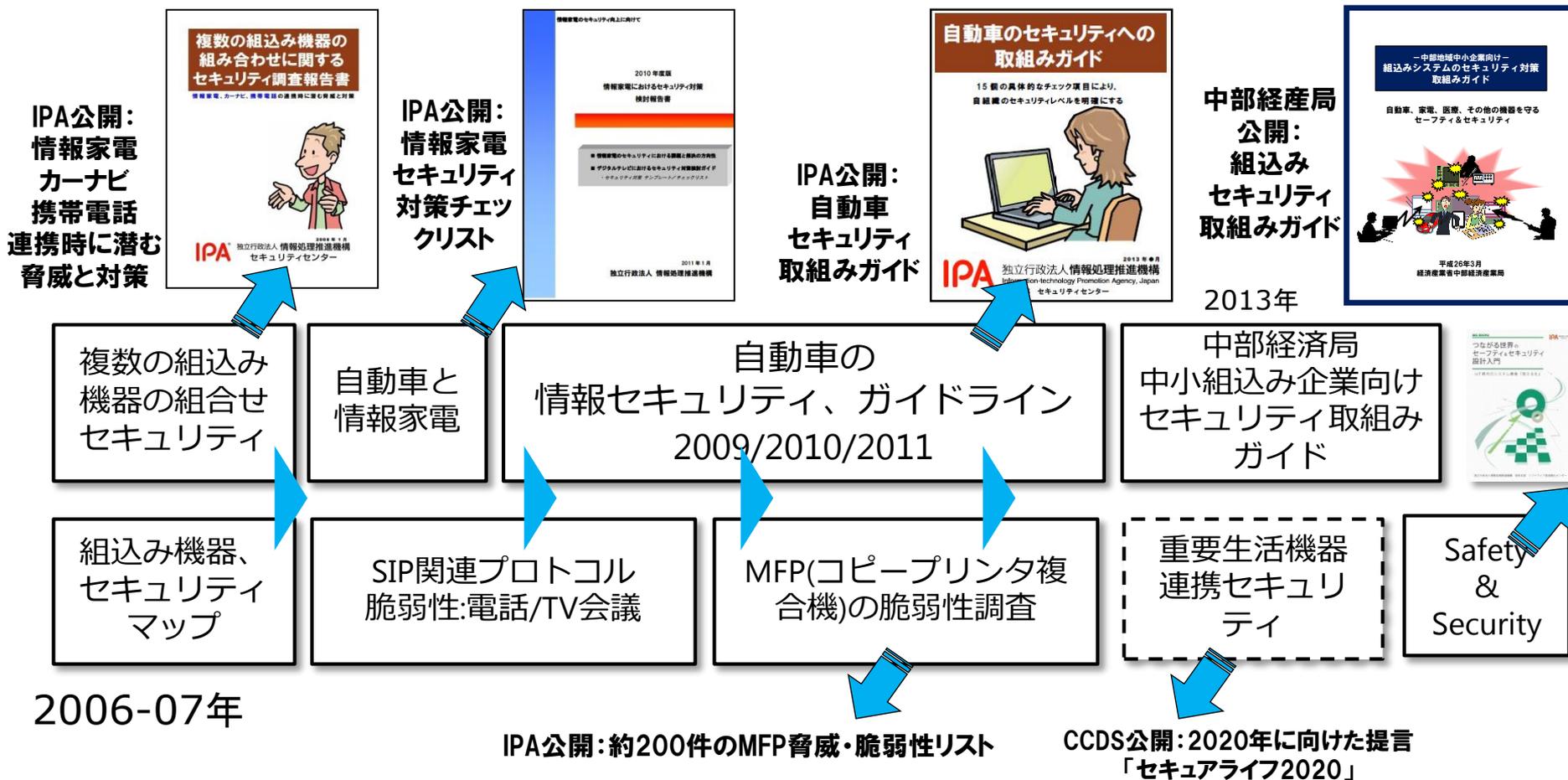
出典:NISC:サイバーセキュリティ戦略(案)より

- NISCで2015年9月に発表
- IoTシステムにおけるセキュリティ方針
- 主なポイント
 - IoTシステムのセキュリティに係る**体系・体制の整備**
 - セキュリティ by デザインの考え方を定着させる
 - IoTシステムのセキュリティに係る**制度の整備**
 - 各分野におけるガイドライン・セキュリティ基準、評価技術、脆弱性情報の集約
 - IoTシステムのセキュリティに係る**技術開発・実証**
 - 基礎研究、リスク評価、評価・認証制度
 - セキュリティマインドを持った企業経営の推進
 - 経営層の意識改革
 - セキュリティ人材の育成
 - セキュリティビジネス環境の整備
 - 安全・安心なサイバー空間の利用環境構築、利用者の取り組み推進
 - サイバー犯罪への対策、等々

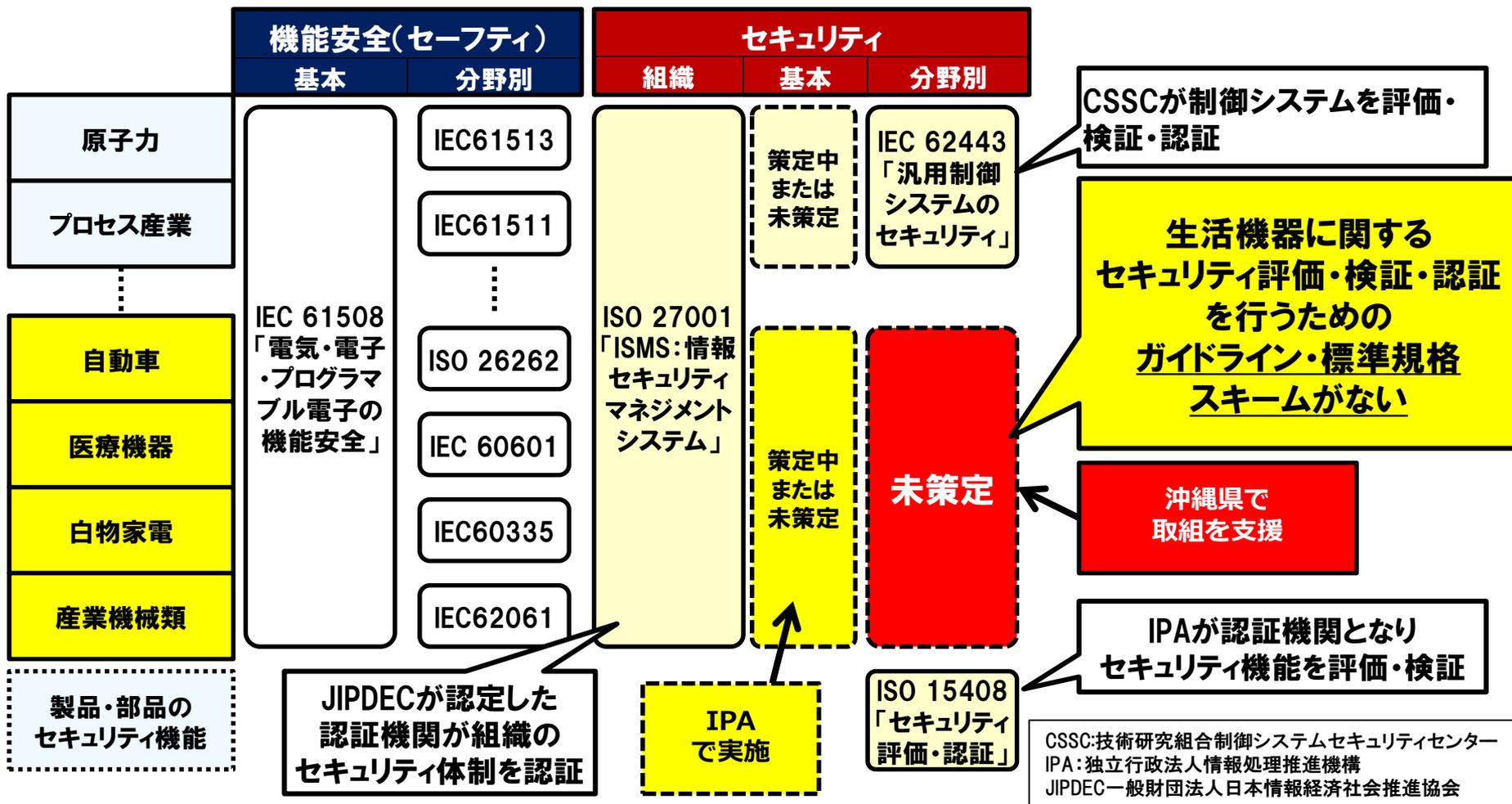
- ISO 24100 プローブ個人情報保護 (2010年)
 - プローブ情報サービスで取り扱われる個人情報
 - 「プロバイダなどとの契約登録情報
 - 「プローブ情報提供者の識別情報」
 - 「通信アドレス」、「認証用パスワード」、
 - 「通信ログ」、「プローブ情報自体に含まれる個人情報」等
 - プローブ情報提供者が安心して情報を提供するために、個人情報保護に関する法律の遵守に加えて、「関係者が守るべき事項 (ガイドライン) の作成」、「その達成に必要な設計指針の標準化」を図っています
- ISO PWI 16461 プローブ情報システムにおける匿名性に関する要件整理と評価基準
 - プローブ情報のプライバシー評価基準を数値化、見える化
 - プローブ情報システム間の相互認識・接続について検討
 - 標準化作業中

これまで

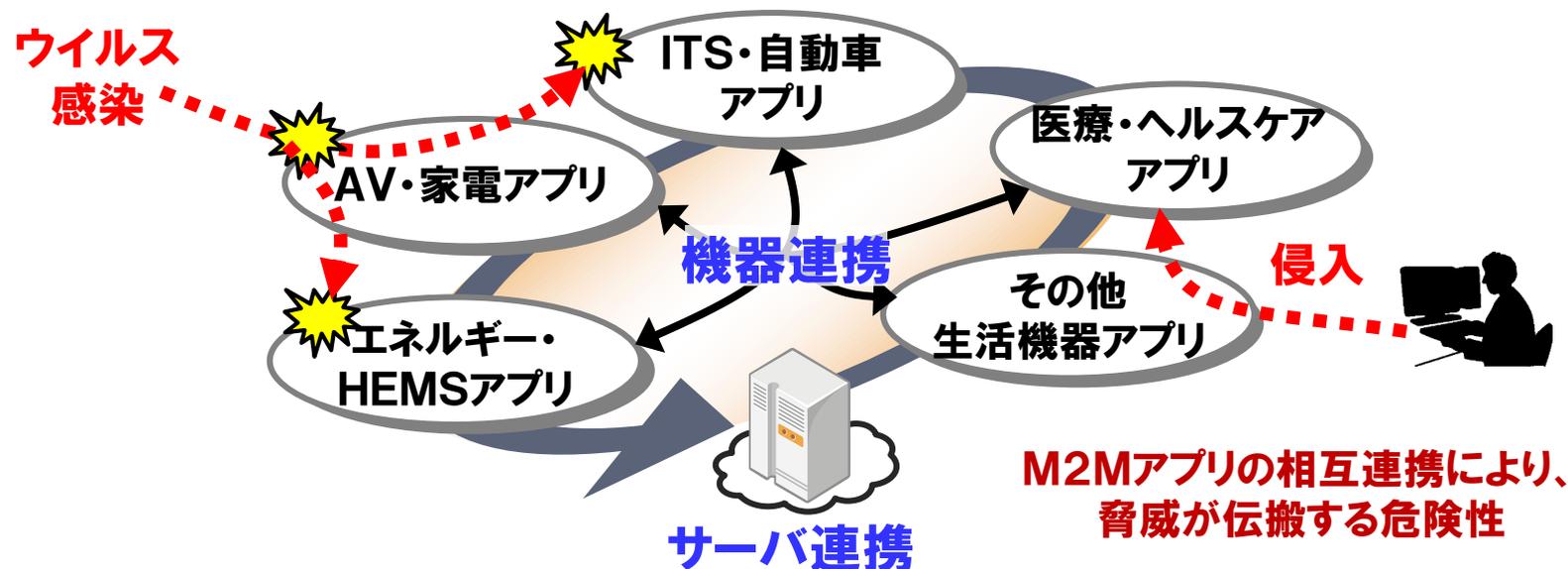
- IPAの組み込みシステム・自動車セキュリティガイド策定や中部経産局のセキュリティガイド策定を通じた組み込みセキュリティ普及

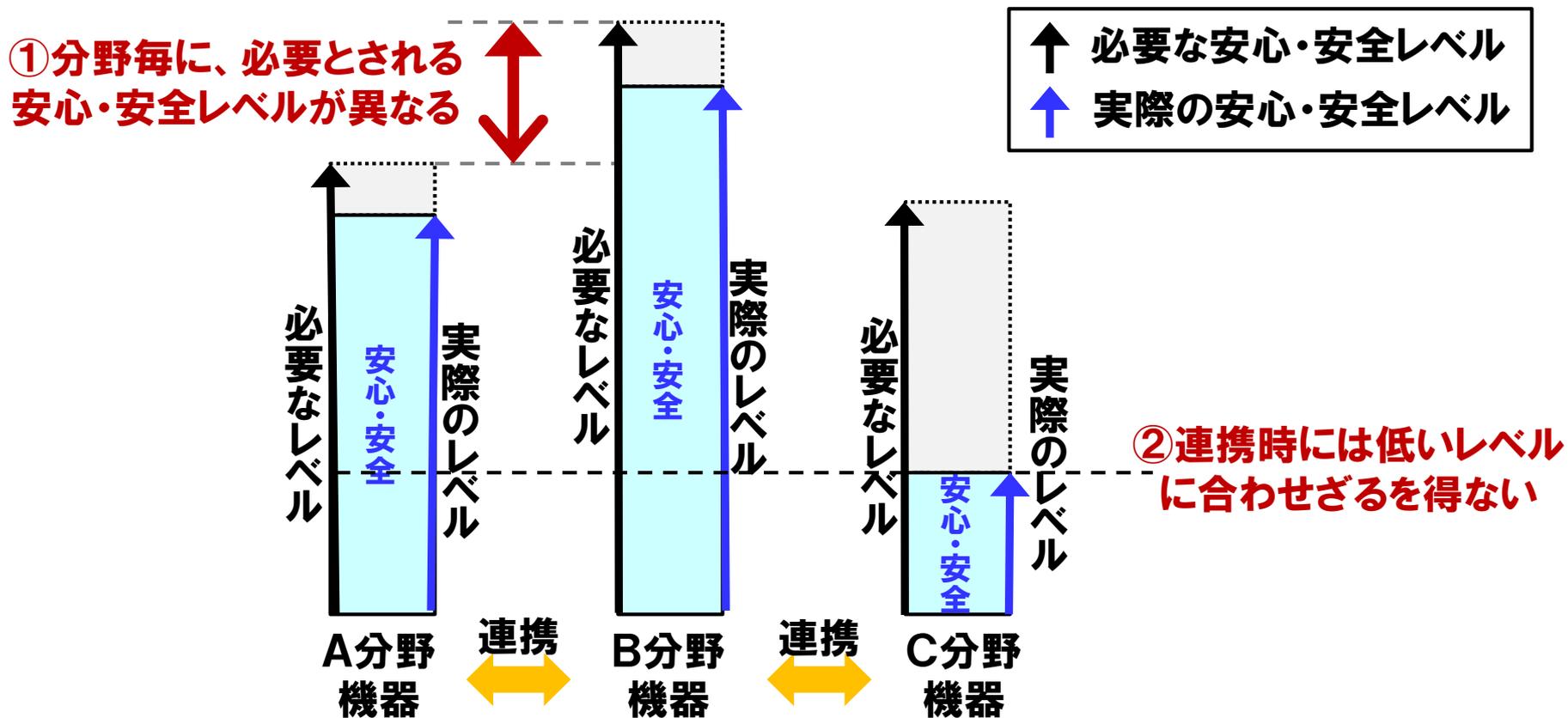


- IoT普及において、セキュリティ懸念が増しているが、IoT向け生活機器のセキュリティ標準が未整備。



- 脆弱な生活機器を通じて他の生活機器にも侵入されたり、M2Mアプリケーションのネットワーク連携を通じてウイルスの感染が広まる脅威が想定される。







IoTセキュリティガイドライン策定



- ・開発プロセスガイドライン: **Security by Design**
- ・検証ガイドライン → **国際標準化**に向けて
安心、安全な**サービス・製品開発**を目指す！

つながる世界の開発
指針検討WG

IoT脆弱性検証基盤構築



- ・脆弱性検証ツール(業種毎)
 - ・脆弱性検証シナリオの策定
- セキュリティの観点を組み入れた脆弱性基盤を構築！**

製品・サービスの
対価

>

対策コスト

機能と構造

複雑になるとコスト増

セーフティ

ISO/IEC 61508 SIL 1~4
ISO 26262 ASIL QM, A~D

セキュリティ

ISO/IEC 15408/CC EAL 1~7
FIPS 140-2 Level 1~4
ETIS ITS/C2C-CC TAL 1~4

対策技術

使い方、構造による対策も

セーフティ等
重要要件

品質レベル

単機能のほうが品質上

業界ごとに異なる
考え方と基準がある

- IoT/ビッグデータ/人工知能時代に対応し、企業・業種の枠を超えて産学官で利活用を促進するため、民主導の組織として「IoT推進コンソーシアム」を設立。（平成27年10月23日（金）に設立。）
- 技術開発、利活用、政策課題の解決に向けた提言等を実施。

総会

- 会長
- 副会長

会長

村井 純 慶應義塾大学 環境情報学部長兼教授

副会長

鵜浦 博夫 日本電信電話株式会社 代表取締役社長
中西 宏明 株式会社日立製作所 執行役員兼CEO

運営委員会 (15名)

運営委員会メンバー

委員長 村井 純 慶應義塾大学 環境情報学部長兼教授

大久保 秀之	三菱電機株式会社 代表執行役	須藤 修	東京大学大学院 教授
越塚 登	東京大学大学院 教授	関戸 亮司	アクセンチュア株式会社 取締役副社長
小柴 満信	JSR株式会社 社長	堂元 光	日本放送協会 副会長
齊藤 裕	株式会社日立製作所 副社長	徳田 英幸	慶應義塾大学大学院 教授
坂内 正夫	情報通信研究機構 理事長	野原 佐和子	イプシ・マーケティング研究所 社長
志賀 俊之	産業革新機構 会長(CEO)	林 いづみ	弁護士
篠原 弘道	日本電信電話株式会社 副社長	松尾 豊	東京大学 准教授

技術開発WG

(スマートIoT推進フォーラム)

ネットワーク等のIoT関連技術の開発・実証、標準化等

事務局: NICT

先進的モデル事業推進WG

(IoT推進ラボ)

先進的なモデル事業の創出、規制改革等の環境整備

事務局: JIPDEC

IoTセキュリティWG

IoT機器のネット接続に関するガイドラインの検討等

事務局: MIC/METI

データ流通促進WG

データ流通のニーズの高い分野の課題検討等

協力

協力

総務省、経済産業省 等

IoTセキュリティWG(親会)メンバー

- 座長: 佐々木教授(東京電機大)

- 委員:

- JPCERT有村常務理事
- FFRI鵜飼社長
- 青山大学小川教授
- Telecom-ISAC小山氏
- 電気通信大 新教授
- 名古屋大 高田教授
- トヨタITC 谷口社長
- 慶応大学 徳田教授
- KDDI中尾顧問
- 日立 中野所長
- 明治大 向殿名誉教授
- 森弁護士
- NTTドコモ山縣部長
- 横浜国大 吉岡准教授

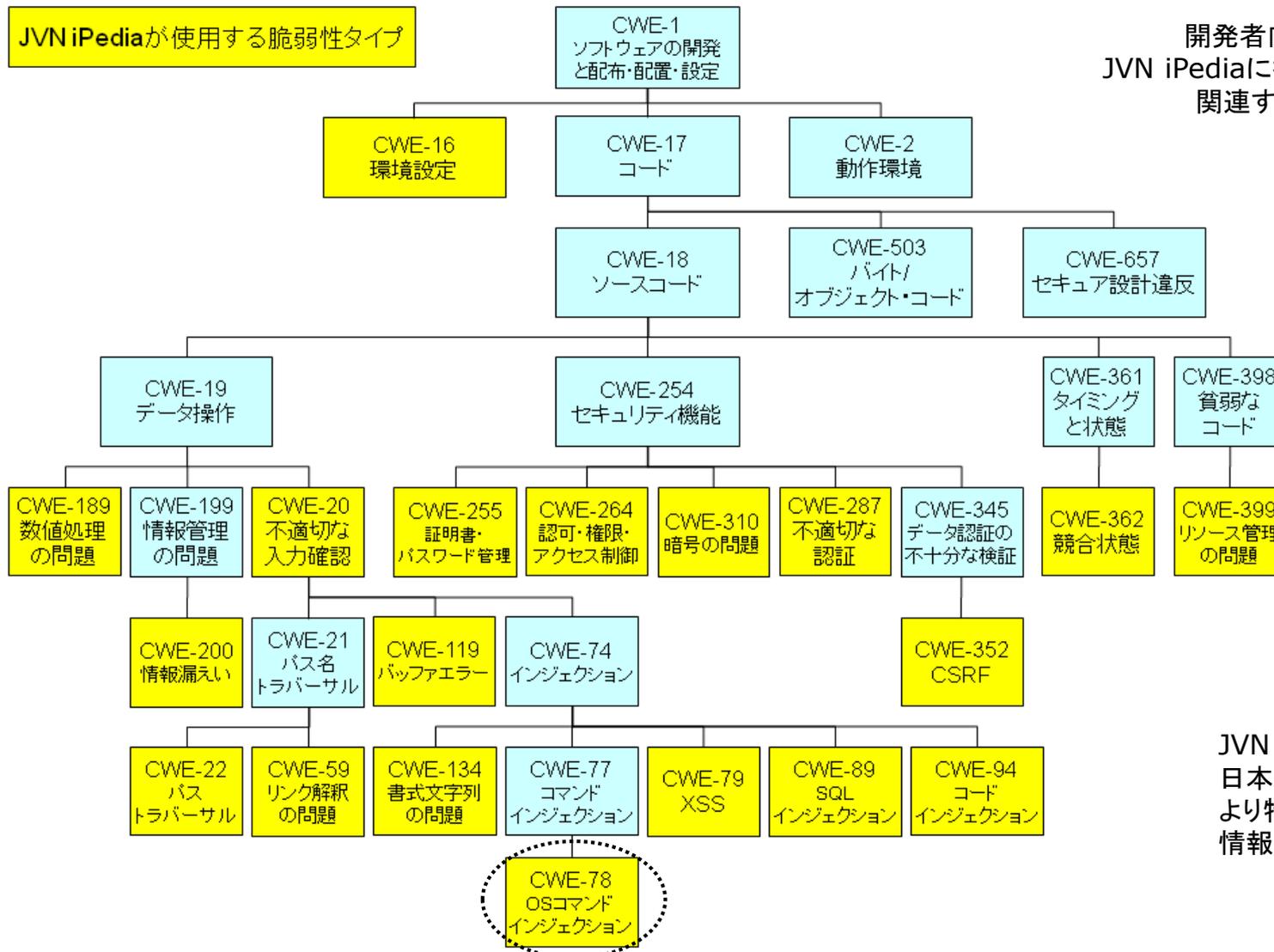
IoTシステムのセキュリティ対策ポイント

1 脆弱性を知る

脆弱性の例(JVN iPediaより)

JVN iPediaが使用する脆弱性タイプ

開発者向けの階層構造図から、JVN iPediaに掲載する脆弱性タイプに関連するものを抜き出し(黄色)



JVN iPedia:
日本の製品について
より特化した脆弱性
情報データベース

共通脆弱性タイプ一覧CWE (Common Weakness Enumeration)概説, <https://www.ipa.go.jp/security/vuln/CWE.html>

脆弱性の例(OWASP Top10より)

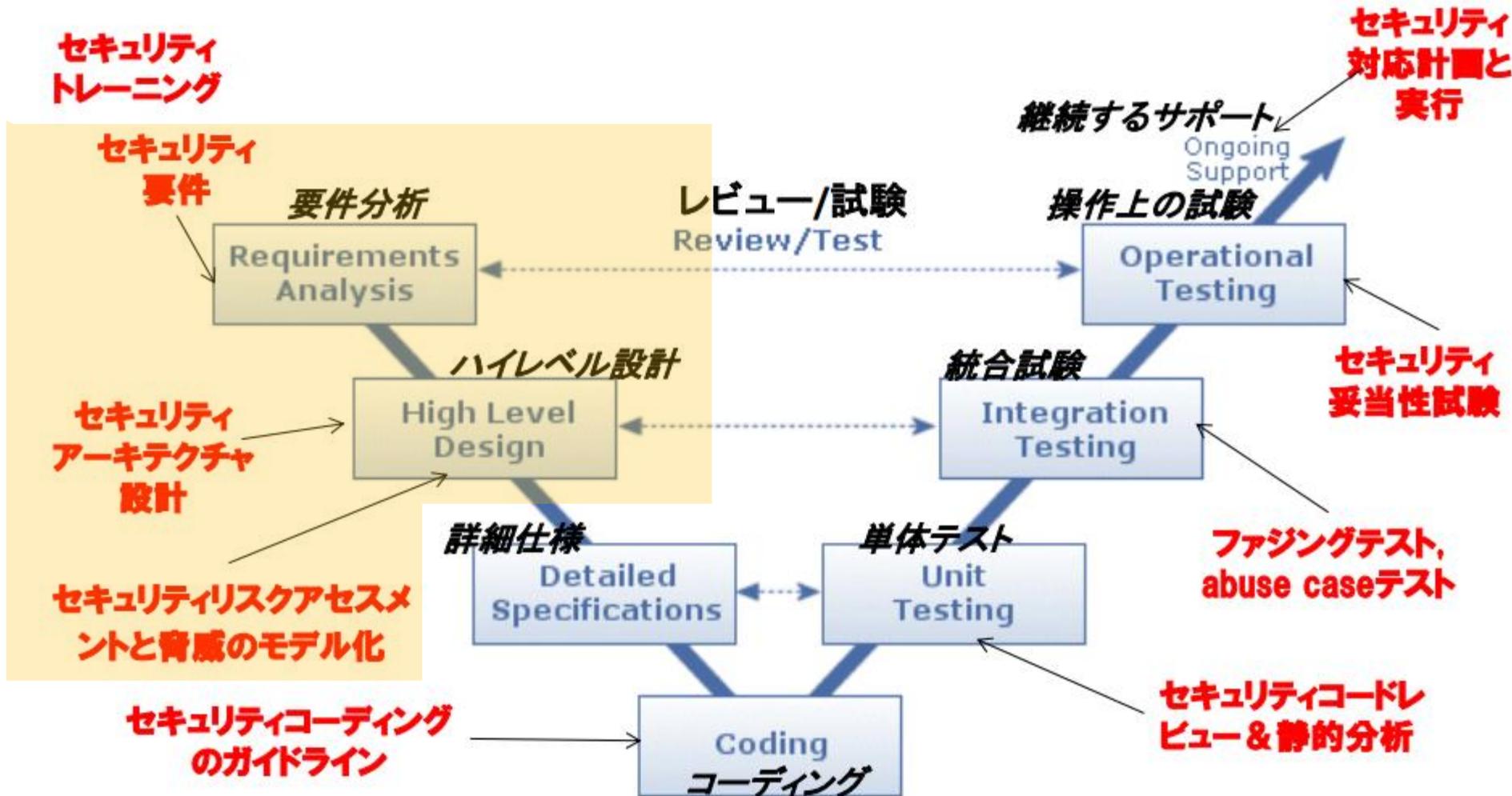
順位	脆弱性(2013年版)
A1	インジェクション
A2	認証とセッション管理の不備
A3	クロスサイトスクリプティング(XSS)
A4	安全でないオブジェクト直接参照
A5	セキュリティ設定のミス
A6	機密データの露出
A7	機能レベルアクセス制御の欠落
A8	クロスサイトリクエストフォージェリ (CSRF)
A9	既知の脆弱性を持つコンポーネントの使用
A10	未検証のリダイレクトとフォワード

主にクラウド側の脆弱性
サーバー機能にも影響する

OWASP:
Webアプリケーションの
セキュリティ情報を
共有する業界団体

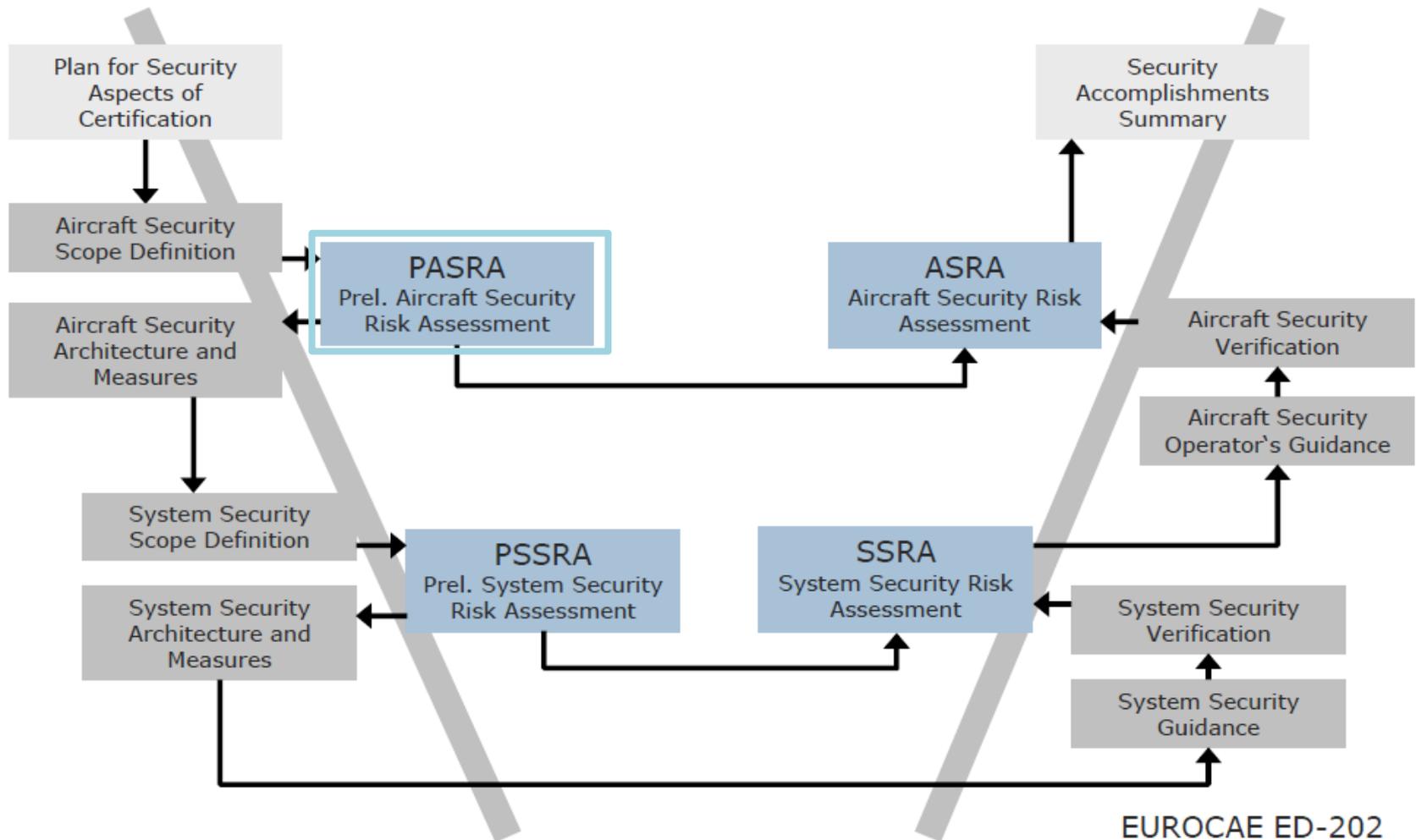
「OWASP Top 10 for 2013」の日本語版を公開(OWASP)
<http://scan.netsecurity.ne.jp/article/2013/10/24/32779.html>

2 V字開発プロセスでの セキュリティ対応手法



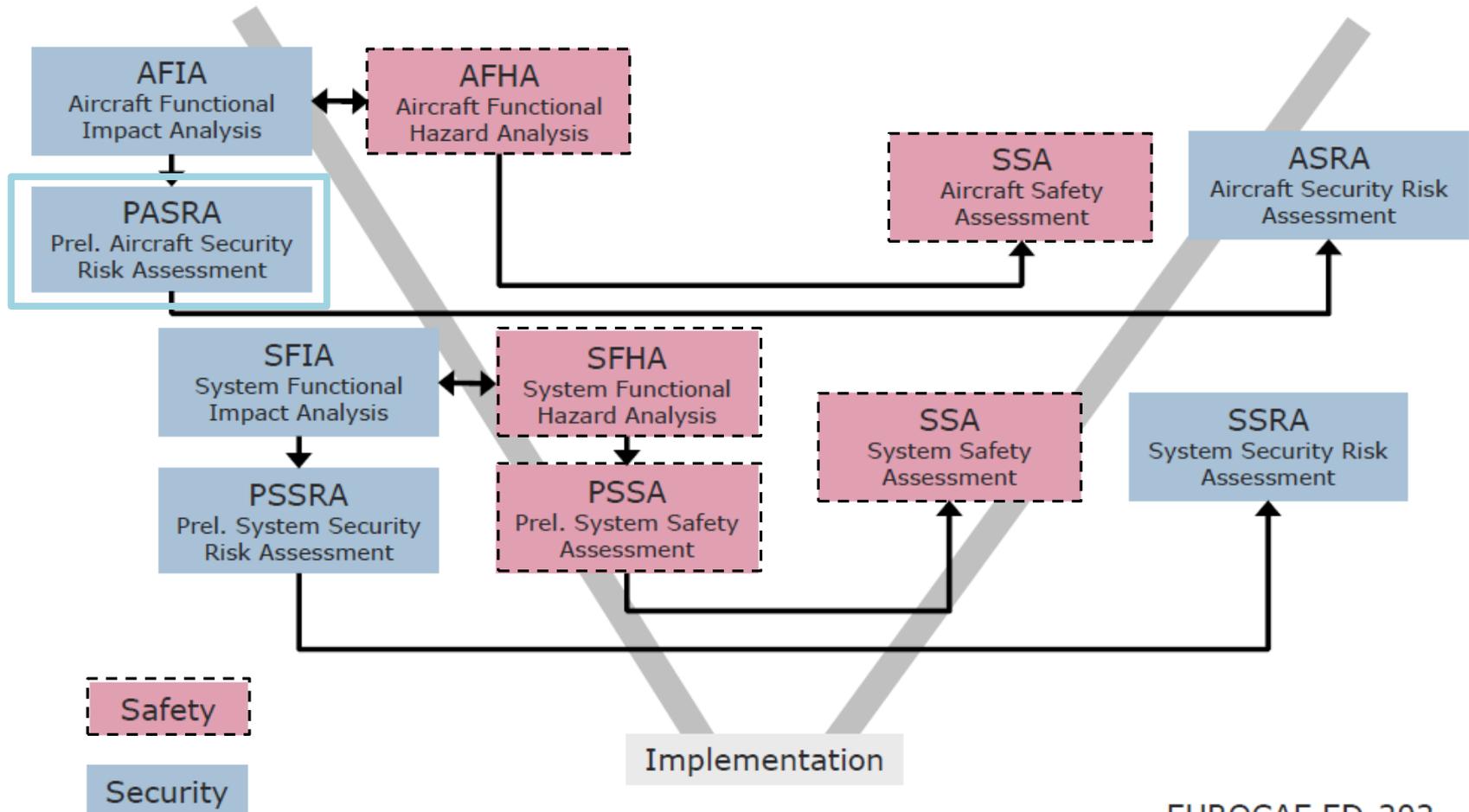
Aerospace Security Process

10_12th escar Europe_Insights from Aerospace Security.pdf



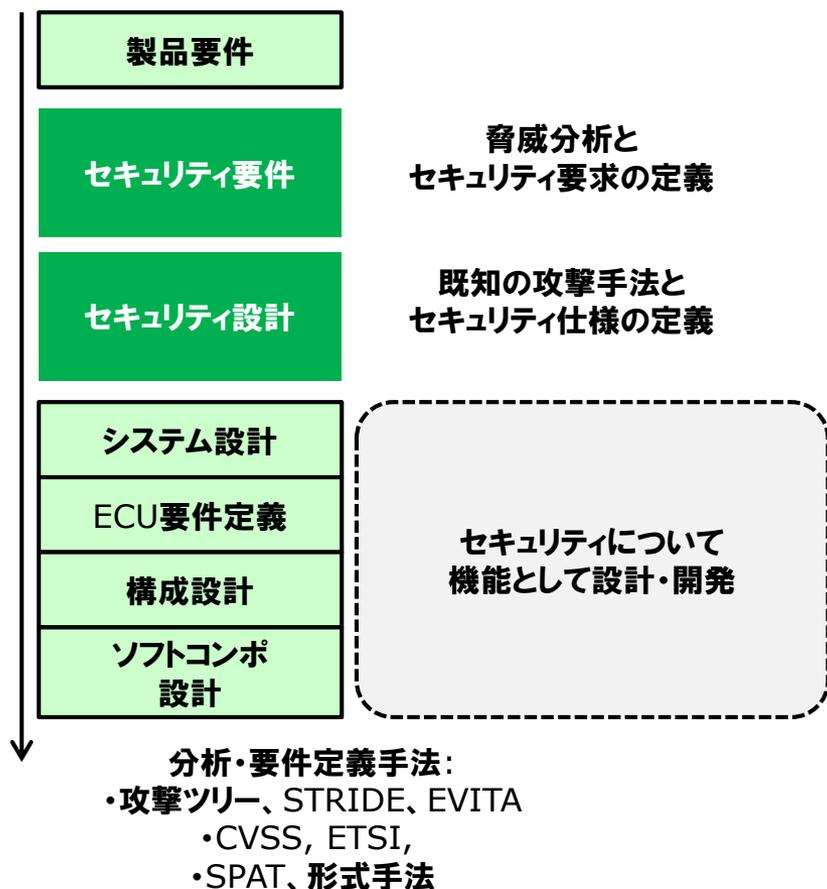
Aerospace Safety/Security Process Interface

10_12th escar Europe_Insights from Aerospace Security.pdf

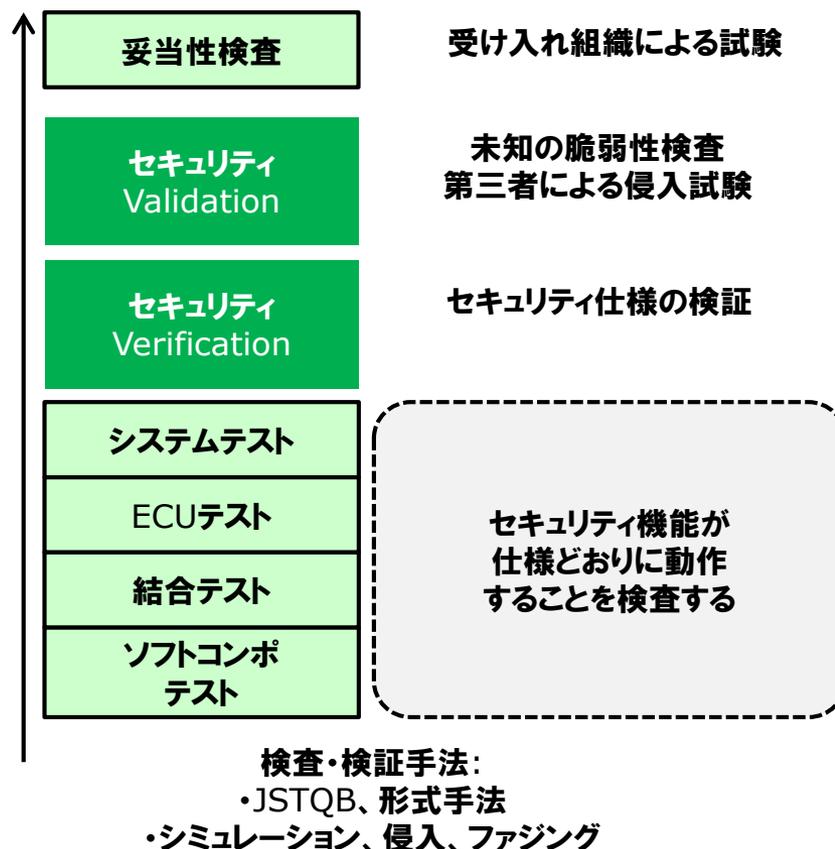


EUROCAE ED-202

設計・開発



テスト

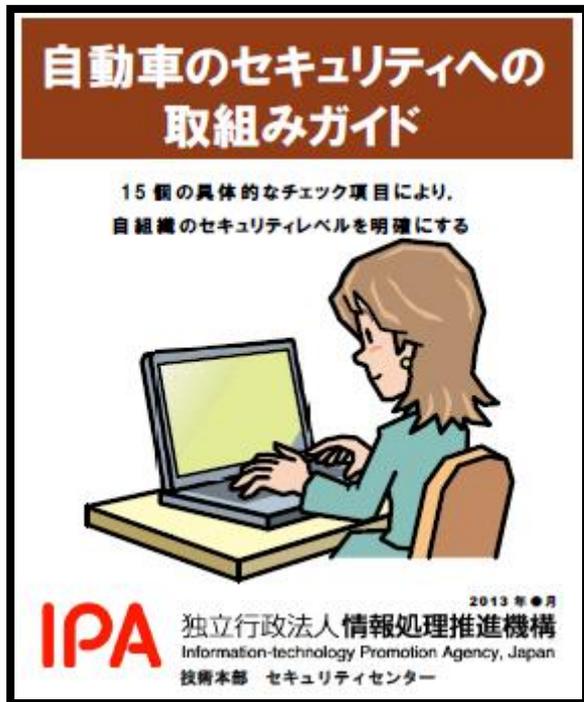


IPA: CC評価を理解するための開発者向け説明会資料

http://www.ipa.go.jp/security/jisec/seminar/documents/cc_eval_20120625.pdf

3. 具体的なセキュリティ検討方法

- 脆弱性
 - 情報システムを構成するソフトウェア、運用手順、組織には部分的に欠陥を含むことがあり、「脆弱性」と呼ぶ
 - 脆弱性は開発プロセス内のいつでも混入するが、上流で対応したほうが開発コストが下がる
- 脅威分析
 - 脆弱性には類型と事例があり、設計時にある程度想定可能
 - 脅威分析では既知の脅威、脆弱性の類型などから脅威を想定するが、範囲が広いため適切な注力配分が必要
 - 注力配分は、ツリー分析による根源的な原因特定か、深刻度分類による優先度づけ方法がある
- 簡易な定量化の手法として、CVSSはIT業界で広く利用されている



自動車
特化

マージ

裏づけ

自動車セキュリティ報告書
(2009年～)

組込みシステムのセキュリティへの取り組みガイド (2009年策定・2010年改訂)

対象	組込みシステム全般
内容	開発時の「組織マネジメント」、企画・開発・運用・廃棄の各フェーズでの「セキュリティの取り組み項目」(4レベル)
使い方	組織のセキュリティレベルアセスメントとPDCAによる改善

情報家電におけるセキュリティ対策 検討報告書 (2010年策定)

対象	情報家電 (特にデジタルテレビ)
内容	システムに存在する脅威とセキュリティ対策の具体的提示
使い方	企画・開発フェーズで搭載するセキュリティ機能の検討・設計の際の参考

「組込みシステムのセキュリティへの取り組みガイド」の自動車版
「情報家電におけるセキュリティ対策検討報告書」脅威・対策分析をマージ

想定読者

自動車業界 (OEM、サプライヤ、その他サービス事業者 等)

企画・開発者、経営者、他 (運用・サポート担当者、等)

ねらい

セキュリティ意識の啓蒙

セキュアな製品の実装・維持

レベルアセスメント
具体的な取組み項目

ポイント

1 自動車セキュリティの考え方を整理
(セキュリティ検討に向けた車載システムの分析)

概念の整理
モデル化

2 自組織のレベルアセスメントの手段を提供
(セキュリティへの取組みレベルの一覧表)

4レベルで
「今」を評価

3 具体的な脅威と対策の提示
(脅威と対策のマッピング表)

何が起きる？
対策は？

4 具体的な取組み項目
(ライフサイクルの各フェーズでの取組み事項)

いつ、何に
取り組むか？

一つ上の
レベルへ

今後 新規事例・対策技術加筆により充実を図っていく想定

自動車の構成 (IPAカー)

セキュリティ検討用 自動車モデル

セキュリティ検討での重要度に基づく機能カテゴライズ
車載LANは最大限に抽象化

「走る」「止まる」「曲がる」

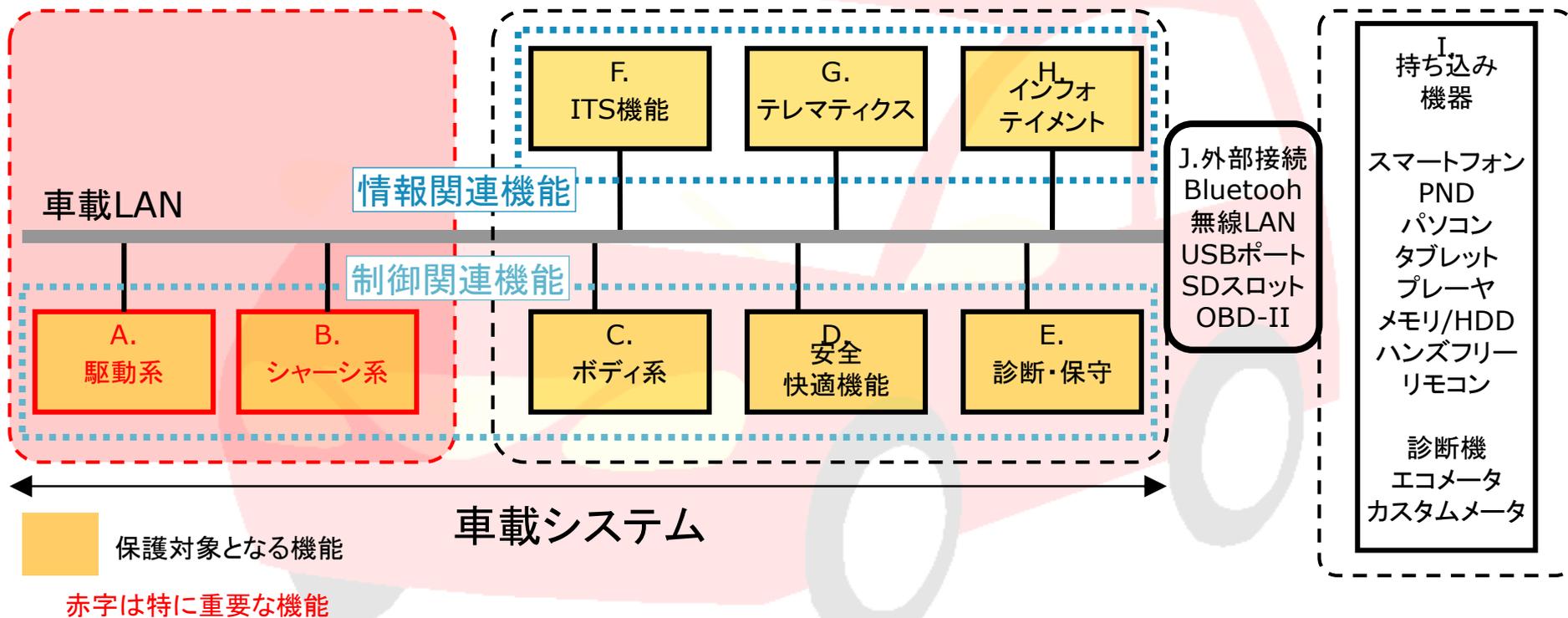
運転者の快適性・利便性向上

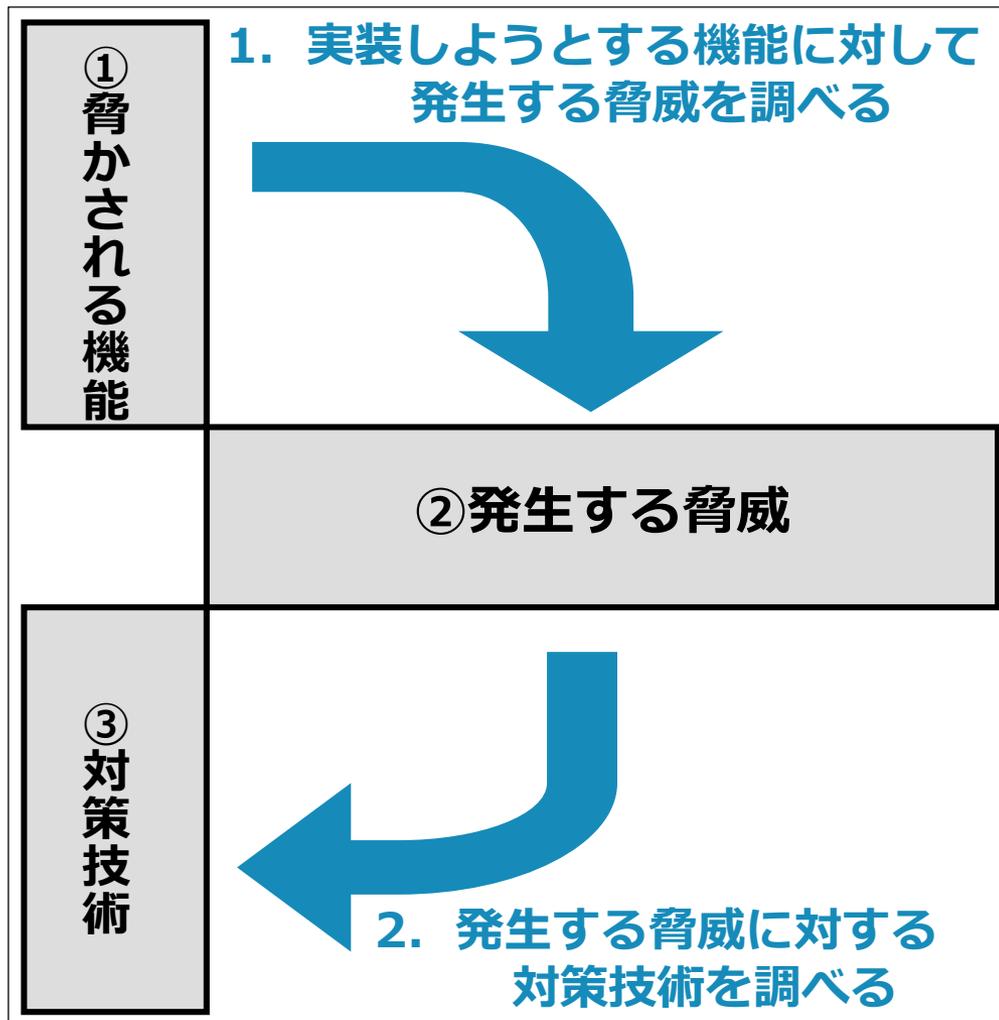
持込み機器での
実現機能

1. 基本制御機能

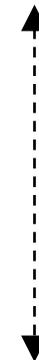
2. 拡張機能

3. 一般的機能





上半分 機能×脅威の対応表



- 直接的な脅威
- ▲ 間接的な脅威

下半分 脅威×対策技術の対応表

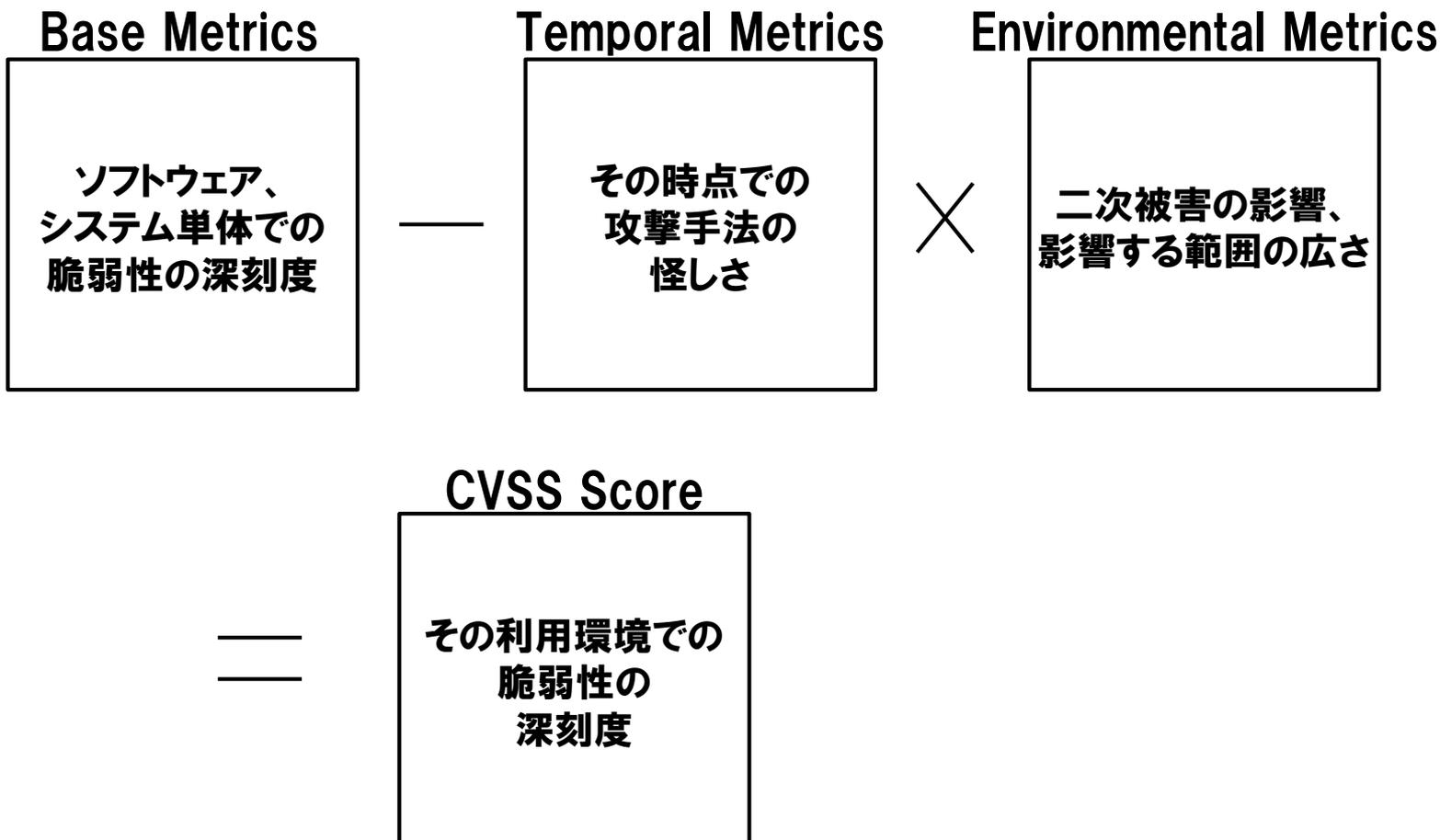


- 抜本的な対策として有効な技術
- △ 抜本的ではないが効果のある技術

CVSSにおける脅威分析手法

- CVSSとは
- IoTシステムセキュリティ技術の評価
- CVSSによる脆弱性の深刻度評価の手順
- 事例：自動車向けセキュリティ技術の評価例

- ソフトウェアの脆弱性の**深刻度を数値化**する手法
 - 米国NISTが支援するFirst.orgが標準化している
 - 世界30以上の脆弱性情報提供機関で指標として利用中
 - SCAPというセキュリティ対策ツールの一部で脆弱性診断ツール、管理ツールも対応製品が複数あり
- 主な対象
 - 脆弱性の対応者が、対応する優先度を短時間に決めること
- 特長
 - 最終的に10点満点の数値1つで評価
 - 最終評価は「注意・警告・危険」の3段階レベルでシンプル
 - 簡潔なベクタ表現(Vector String)あり



- 手短に見積もるため、基本値だけ評価してレベル分けする例から
- 基本値4.0以上は要対応*
 - 脆弱性自体を解消するか
 - 被害が発生しにくくする対応や、被害が小さくなるようにするなど、リスクを低減させる
- 基本値3.9未満は一部の条件で対応が必要
 - 基本値3.9未満は再現しないか、まれに被害が起こる脆弱性など
 - ただし、大規模に普及したシステムや、被害が人命に関わるものは対応を要するため環境値まで評価して検討する

<基本評価基準>の目安

深刻度	基本値
レベルIII (危険)	7.0~10.0
レベルII (警告)	4.0~6.9
レベルI (注意)	0.0~3.9

* 参考: PCI DSS 2.0, Requirement: 6.2, 11.2.2.b, 11.2.3.b

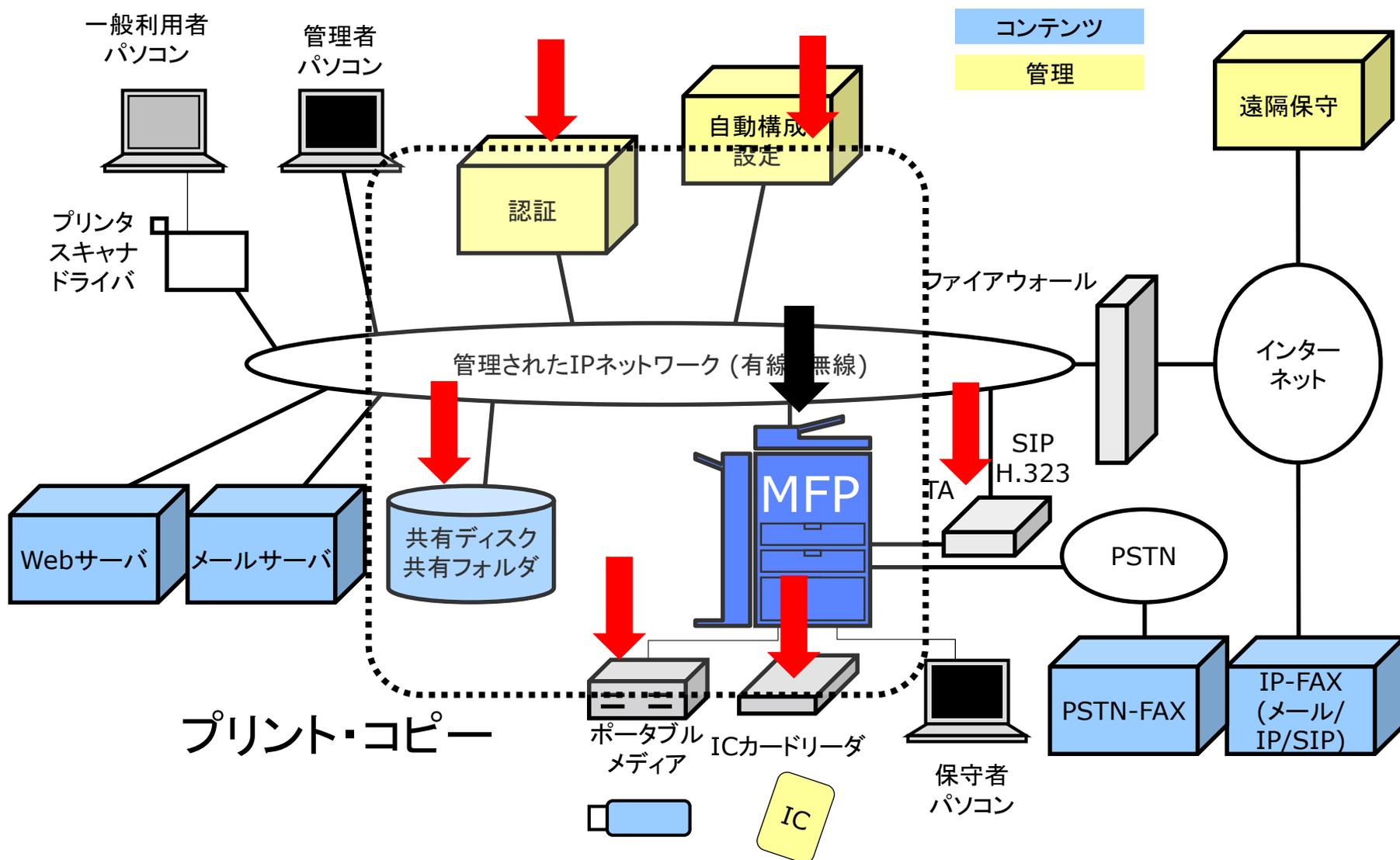
https://www.pcisecuritystandards.org/documents/pci_dss_v2.pdf

- 人命への影響、セーフティについて明確な評価指標がない
 - 元来IT用で、セーフティ用途に使われていなかった
- 評価担当者や組織によって評価が異なることがある
 - 被害の発生後に対応の優先順位をつけるために使われていたため、現場での使いやすさのため相対評価項目が含まれる
- 今回は上記2つの課題の解決を検討、実施、評価する

具体的な検討事例

- MFP(コピープリンタ複合機)のサービス停止
 - 複数台のMFP停止により、1部署の50名が5営業日、書面对応が集中する時期にプリント・コピーをできなくなり、年間の売り上げの1%の損失を受ける
- カーナビのサービス停止
 - 携帯圏外の砂漠地帯でナビが停止し数日帰れなくなる

MFP・サービス停止の脅威例



MFP・サービス停止例の深刻度

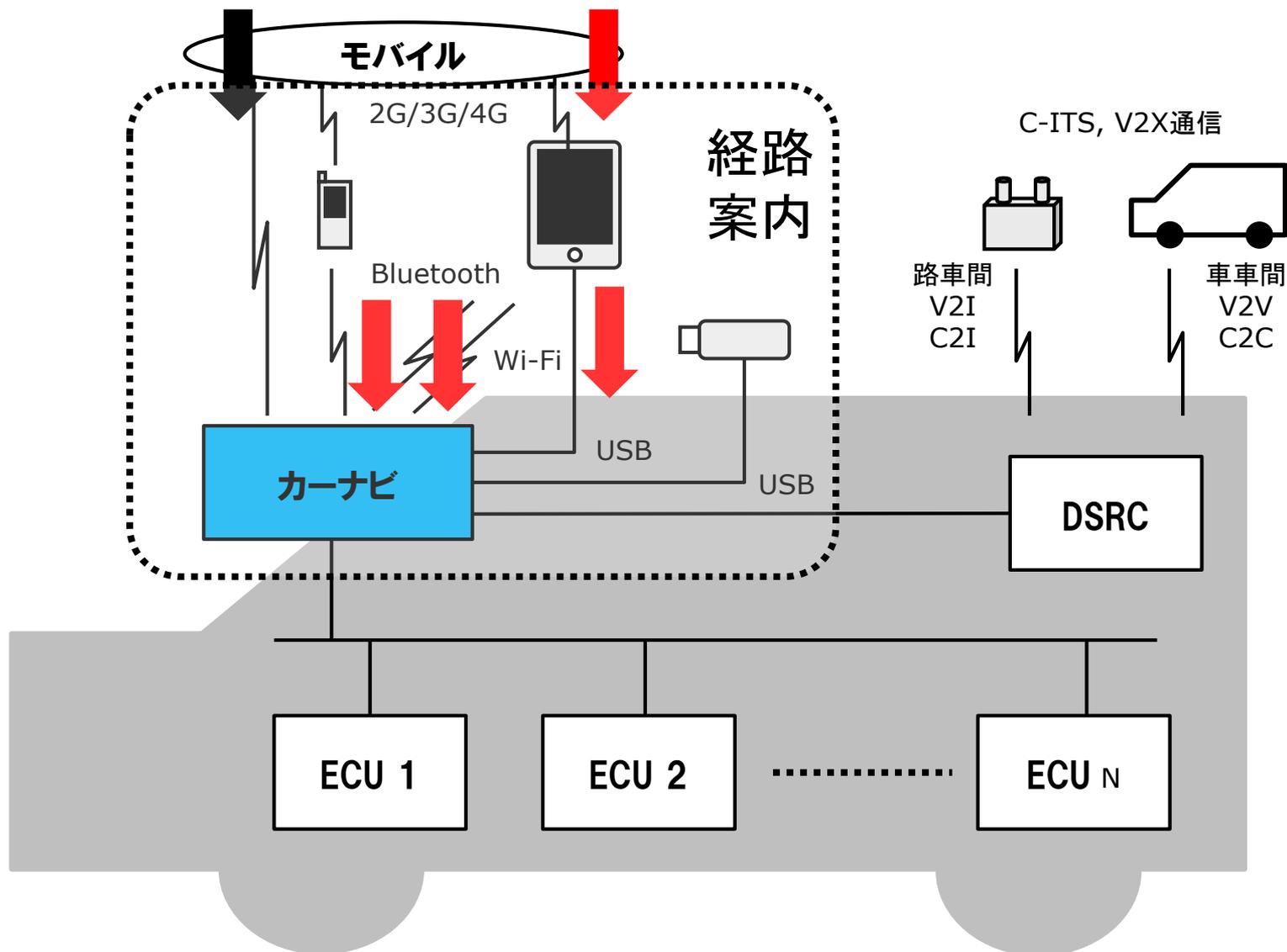
- AV:隣接NWから、AC:攻撃条件単純、Au:単一認証
C:なし、I:なし、A:部分的影響、CDP: 中程度、TD: 中規模
- 総合値: 2.7→3.7(注意)



The image displays a CVSS 2.0 JVN iPedia interface. On the left, a dashboard shows three gauges: '基本値' (Basic Value) at 2.7, '現状値' (Current Value) at 2.7, and '環境値' (Environmental Value) at 2.7. A large arrow points to the right, where the '現状値' gauge has increased to 3.7. Below the gauges are two panels for '基本評価基準' (Basic Evaluation Criteria) and '環境評価基準' (Environmental Evaluation Criteria), each with a table of metrics and their values.

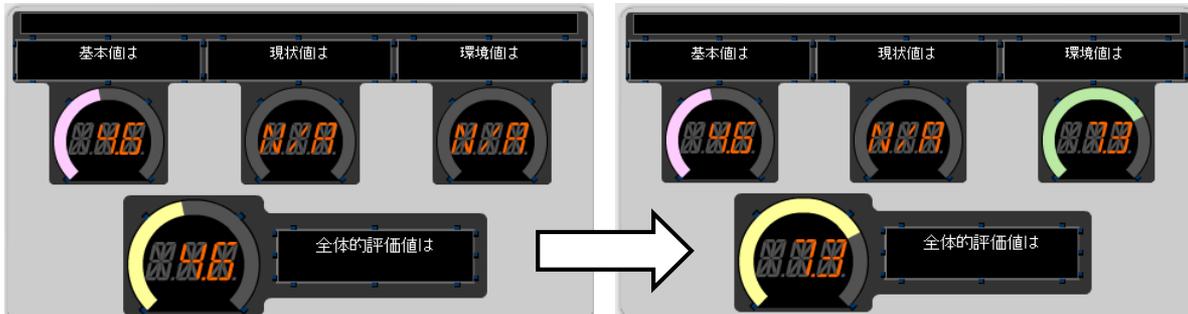
基本評価基準	環境評価基準
攻撃の可能性について 攻撃元区分 (AV:Access Vector)	攻撃の可能性について 攻撃元区分 (AV:Access Vector)
隣接ネットワークから攻撃可能 (Adjac)	隣接ネットワークから攻撃可能 (Adjac)
攻撃条件の複雑さ (AC:Access Complexity)	攻撃条件の複雑さ (AC:Access Complexity)
低 (Low)	低 (Low)
攻撃前の認証要否 (Au:Authentication)	攻撃前の認証要否 (Au:Authentication)
単一認証操作が必要 (Single Instanc)	単一認証操作が必要 (Single Instanc)
影響について 機密性への影響 (情報漏えいの可能性, C:Confidentiality Impact)	影響について 機密性への影響 (情報漏えいの可能性, C:Confidentiality Impact)
影響なし (None)	影響なし (None)
完全性への影響 (情報改ざんの可能性, I:Integrity Impact)	完全性への影響 (情報改ざんの可能性, I:Integrity Impact)
影響なし (None)	影響なし (None)
可用性への影響 (業務停止の可能性, A:Availability Impact)	可用性への影響 (業務停止の可能性, A:Availability Impact)
部分的な影響に留まる (Partial)	部分的な影響に留まる (Partial)
影響の程度について 二次的被害の可能性 (CDP:Collateral Damage Potential)	影響の程度について 二次的被害の可能性 (CDP:Collateral Damage Potential)
中程度の被害や損失 (Low-Medium)	中程度の被害や損失 (Low-Medium)
影響を受ける対象システムの範囲 (TD:Target Distribution)	影響を受ける対象システムの範囲 (TD:Target Distribution)
中規模に及ぶ (Medium) (26-75%)	中規模に及ぶ (Medium) (26-75%)
要求の程度について 機密性の要求度 (CR:Confidentiality Requirement)	要求の程度について 機密性の要求度 (CR:Confidentiality Requirement)
未評価 (Undefined)	未評価 (Undefined)
完全性の要求度 (IR:Integrity Requirement)	完全性の要求度 (IR:Integrity Requirement)
未評価 (Undefined)	未評価 (Undefined)
可用性の要求度 (AR:Availability Requirement)	可用性の要求度 (AR:Availability Requirement)
未評価 (Undefined)	未評価 (Undefined)

カーナビ・サービス停止の脅威例



カーナビ・サービス停止例の深刻度

- AV:NWから攻撃可能、AC:複雑(高)、Au:複数認証
C:なし、I:なし、A:全面的影響、CDP:壊滅的、TD:大規模
- 総合値: 4.6 → **7.3(危険)**



CVSS 2.0
JVN iPedia
ヘルプ リセット

ScoreCalc ver. 2.0.2

現状評価基準
脆弱性の現在の深刻度を評価する基準で、攻撃コードの出現有無や対策情報が利用可能であるかといった基準で評価します。

攻撃される可能性 (E:Exploitability) 未評価 (Undefined)

利用可能な対策のレベル (RL:Remediation Level) 未評価 (Undefined)

脆弱性情報の信頼性 (RC:Report Confidence) 未評価 (Undefined)

環境評価基準
製品利用者の利用環境も含め、最終的な脆弱性の深刻度を評価する基準です。攻撃を受けた場合の二次的な被害の大きさや、組織での対象製品の使用状況といった基準で評価します。

影響の程度について
二次的被害の可能性 (CDP:Collateral Damage Potential) 壊滅的 (High: catastrophic loss)

影響を受ける対象システムの範囲 (TD:Target Distribution) 大規模に及ぶ (High) (76-100%)

要求の程度について
機密性の要求度 (CR:Confidentiality Requirement) 未評価 (Undefined)

完全性の要求度 (IR:Integrity Requirement) 未評価 (Undefined)

可用性の要求度 (AR:Availability Requirement) 未評価 (Undefined)

基本評価基準
脆弱性そのものの特性を評価する基準で、時間の経過や利用環境の異なりによって変化しません。

攻撃の可能性について
攻撃元区分 (AV:Access Vector) ネットワークから攻撃可能 (Network)

攻撃条件の複雑さ (AC:Access Complexity) 高 (High)

攻撃前の認証要否 (Au:Authentication) 複数認証操作が必要 (Multiple Instar)

影響について
機密性への影響 (情報漏えいの可能性, C:Confidentiality Impact) 影響なし (None)

完全性への影響 (情報改ざんの可能性, I:Integrity Impact) 影響なし (None)

可用性への影響 (業務停止の可能性, A:Availability Impact) 全面的な影響を受ける (Complete)

基本評価基準
脆弱性そのものの特性を評価する基準で、時間の経過や利用環境の異なりによって変化しません。

攻撃の可能性について
攻撃元区分 (AV:Access Vector) ネットワークから攻撃可能 (Network)

攻撃条件の複雑さ (AC:Access Complexity) 高 (High)

攻撃前の認証要否 (Au:Authentication) 複数認証操作が必要 (Multiple Instar)

影響について
機密性への影響 (情報漏えいの可能性, C:Confidentiality Impact) 影響なし (None)

完全性への影響 (情報改ざんの可能性, I:Integrity Impact) 影響なし (None)

可用性への影響 (業務停止の可能性, A:Availability Impact) 全面的な影響を受ける (Complete)

- 課題

- ET (Embedded Technology)とIT (Information Technology)の双方の技術知識が求められる
- IoTサービスを構成するシステム全体の視点と構成要素ごとのセキュリティ対応の役割分担
- システム更新機能の悪用対策
- 新しい技術と脆弱性への対応
- 攻撃者の一歩先で対応（攻撃手法の研究）

- 対策

- ステークホルダによる議論
- 設計段階での脅威分析とリスク対策の取捨選択（コストバランス）
- 第三者による（客観的な）セキュリティ評価
- 自動化されたツールによる広範囲の脆弱性評価テストとテストノウハウの蓄積

ご静聴ありがとうございました。