

平成 29 年度 技術本部成果発表会

講演資料

日時 平成 29 年 5 月 17 日(水) 午後1時 30 分～

場所 TKP 神田ビジネスセンター 会議室 604



一目次一

| | |
|---|-----|
| 【安全性向上委員会】 安全仕様化WG | 1 |
| 【安全性向上委員会】 ロボット安全 WG | 13 |
| 【安全性向上委員会】 情報セキュリティ WG | 22 |
| 【アジャイル】 | 33 |
| 【応用技術調査委員会】 OSS 活用 WG | 48 |
| 【応用技術調査委員会】 プラットフォームWG | 62 |
| 【応用技術調査委員会】 状態遷移設計研究 WG | 80 |
| 【ハードウェア委員会】 | 89 |
| 【IoT 技術高度化委員会】 | 97 |
| 独立行政法人情報処理推進機構 技術本部 ソフトウェア高信頼化センター | 121 |
| 独立行政法人 情報処理推進機構 技術本部 セキュリティセンター | 128 |
| (地独)東京都立産業技術研究センター プロジェクト事業推進部 IoT 開発セクター | 140 |



意図記述言語SSQLの狙いと特徴 ～安全誘導型設計における意図記述手法～

2017年5月17日
安全性向上委員会/安全仕様化WG
日本プロセス株式会社
能登 祐二



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

目次

- ◆ 安全誘導型設計
 - ・ 背景
 - ・ 現状と課題
 - ・ 意図の役割
 - ・ 安全誘導型設計の狙い
 - ・ プロセスモデル
- ◆ 意図記述言語SSQL
 - ・ 目的と特徴
 - ・ 記述例
 - ・ EARS日本語テンプレート案
 - ・ 意図・要求記述構文
 - ・ まとめ
- ◆ 2017年度活動計画概要



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



安全誘導型設計

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

3

安全誘導型設計：背景



◆ 背景

- ・ 安全性向上委員会は2012年度から3年間、意図したもののが実現できる要求定義を求めた活動に取組み、2014年度末に成果報告書を公開した。
- ・ 2015年度からは安全仕様化WGに衣替えし、安全が関わる要求を仕様化するプロセスを研究し、それを支援するプロセスモデルと手法を提案する活動を展開している。
- ・ 2016年度には、安全誘導型設計と呼ぶプロセスモデルを重点課題とした。

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

4



◆ 意図が示されない

- ・2012年度から3年間、意図したものが実現できる要求定義を求めた活動に取組み、要求の仕様化に関する開発現場における課題をまとめた。
- ・顧客との関係では、顧客の意図が示されないこともあるが、それでもソフトウェアは作成できてしまうという課題があった。仕様の間違いに気づきにくいことが問題。

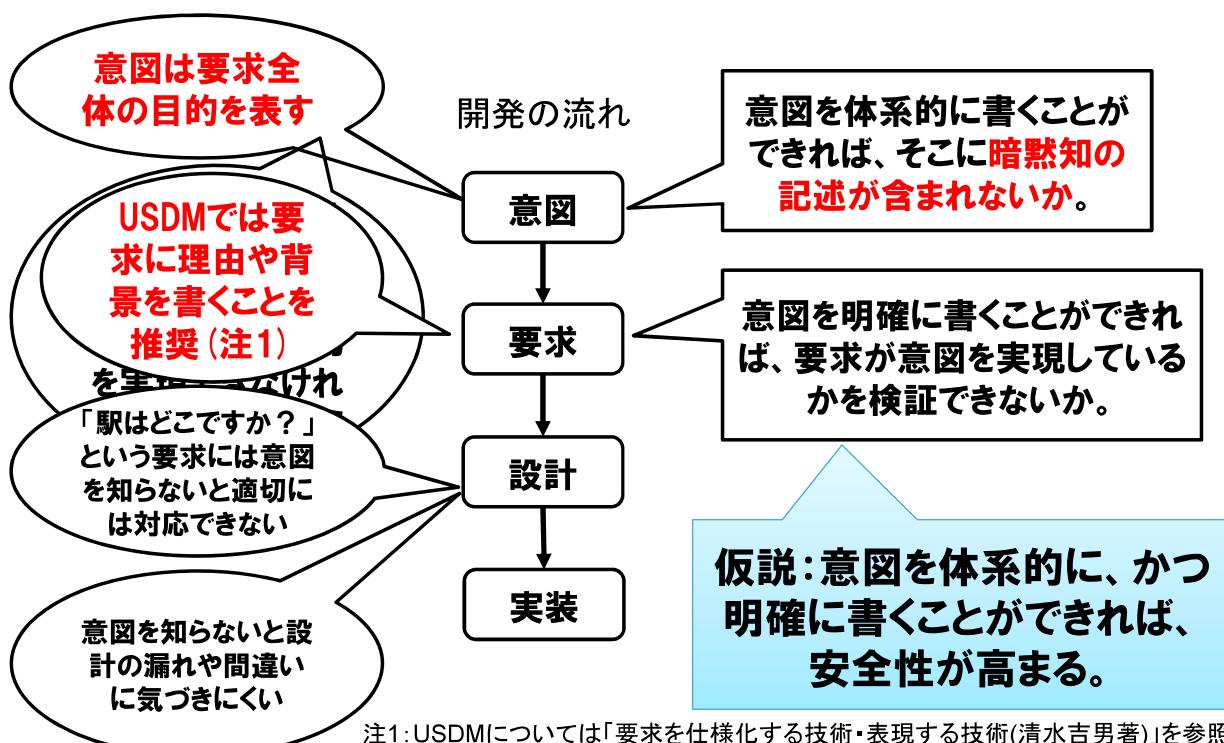
◆ 暗黙知は要求として書かれない

- ・顧客側の暗黙の了解、技術的又はビジネス的常識、慣習などが伝わらない現状が、未解決。
- ・開発側のオープン化が進むにつれて、意思疎通が一層の課題。

◆ 安全実現性の検証が難しい

- ・技術と社会の高度化、複雑化が進展。
- ・要求段階において意図する安全の実現性を検証したいが、適切な手法が定着していないのが現実。

安全誘導型設計:意図の役割



注1:USDMIについては「要求を仕様化する技術・表現する技術(清水吉男著)」を参照。

安全誘導型設計: 狹い



◆ 適用分野

- ・組込み製品を対象とするシステム開発
- ・一般的に、安全が関わるシステム開発

◆ 適用プロセス

- ・システム開発においてコンポーネント設計に先立ち、**システム全体の要求を分析し、構造を設計するプロセス**

◆ 利点

- ・要求分析段階で、**安全性の検証と安全の作り込み**を支援する。
- ・要求仕様が意図したことを実現しているかという、**意図実現性の検証**を支援する。

命名時の思い:

- 意図に照らして、安全か非安全かを判断し、
- 安全が実現する方向に進めば、適切に要求と構造を設計できる

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

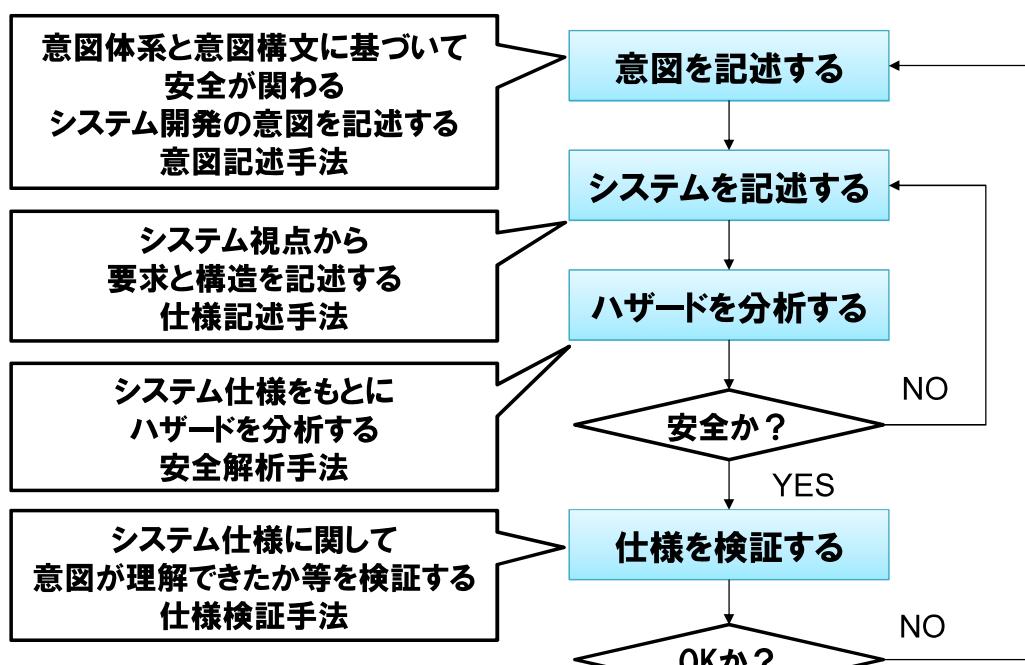
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

7

安全誘導型設計: プロセスマル



==手法==



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

8



意図記述言語 SSQL

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

9

意図記述言語SSQL: 目的と特徴



◆ 目的

- ・ 要求獲得の段階において、SSQが関わるシステム開発に関する意図を、意図に関連する要求とともに体系的に記述する手段を提供する。
- ・ 要求記述言語SLPへの変換を考慮し、処理系としてSLPの活用を図る。

◆ 特徴

- ・ 意図体系テンプレートを記述できる。
- ・ 意図とそれに関連する要求を記述できる。
- ・ EARSパターン相当の要求記述構文が使用できる。

◆ 意図・要求構文

- ・ 一般型2種: 意図と要求の記述構文
- ・ EARS型4種: EARSパターン準拠の要求記述構文

◆ コメント構文

- ・ SSQLコメント: 意図体系テンプレートの記述
- ・ SLPコメント

SSQ : Safety, Security and Quality (当WGで提唱)
SSQL : SSQ's intention describing Language (当WGで提唱)
SLP : Specification Logical Perfect (JFP社製、形式仕様記述ツール)
EARS : Easy Approach to Requirements Syntax (ロールスロイス社提案)

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

10

意図記述言語SSQL:記述例



1. 開発計画

1.1 納期

1.1.1 発売時期

新年度セールスの目玉/本製品にする

(: 要求

販売開始時期/3月後半とする

1.2 コスト

1.2.1 販売価格

購入可否/主婦が一人で判断できる

(: 要求

販売価格/10万円未満とする

1.3 品質を検査する手段

1.4 安全を検査する手段

2. 開発目的

2.1 達成目標

2.1.1 競争優位

ブランド地位/トップ状態に維持する

(: 要求

連続アシスト距離/40kmとする

(: 業界最高水準を達成すれば、ブランド地位を維持できる

対象システム: 仮想的な電動アシスト自転車の開発

赤字: 意図

青字: 要求

(: ~ : コメント

意図は、実現可能性などの要求特性を満たす必要がない。
(つい、要求を書いてしまうが)
しかし、意図は、要求を縛る。

要求は、実現可能性、検証可能性などの要求特性を満たさなければならない。
意図を実現できるという論証も必要になる。



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

11

意図記述言語SSQL: 記述例



2.2 システムに対する要求・制約

対象システム: 仮想的な電動アシスト自転車の開発

2.2.1 機能の利点

赤字: 意図

乗り心地/自然で滑らかにする

青字: 要求

乗り心地/坂道でもパワフルで滑らかにする

(: アシスト基準

while(走行速度/時速10km以下) アシスト力/ペダルを踏む力1に対して
最大で2まで

while(走行速度/時速10km超で24km未満) アシスト力/順次弱める

while(走行速度/時速24km以上) アシスト力/ゼロ

(: SPEC3制御

while(変速位置/1速) アシスト力/時速10kmの手前で弱め始め、
24kmの手前で止める

while(変速位置/2速) アシスト力/時速24kmの手前で止める

while(変速位置/3速) アシスト力/基準どおり

(: 走行モード

while(走行モード/強モードにある) アシスト力/標準モードより強い
when(電源/オンになる) 走行モード/標準モード



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

12

意図記述言語SSQL:EARS日本語テンプレート案



| | テンプレート |
|--|---|
| | <システム行動>=<要素名>は、<システム応答>せよ。 |
| 常時実行型 (Ubiquitous) | 常に、<システム行動> |
| 事象応答型 (WHEN) | <事象>という事象が発生したとき、<条件>という条件が成立すれば、<システム行動> |
| | <事象>という事象が発生したとき、<システム行動> |
| 問題対処型 (IF-THEN) | <問題状況>という問題があれば、<システム行動> |
| 状態駆動型 (WHILE) | <特定状態>という状態にある間には、<システム行動> |
| 環境依存型 (WHERE) | <特定環境>という環境にあれば、<システム行動> |
| 複合型 (Complex) | <システム行動>が他のテンプレートに変わる |
| <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div style="flex-grow: 1; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 20px;">◇は文又は名詞。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;">時間関連を明示するために、「とき」、「間には」を使用する。</div> </div> | |

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

13

意図記述言語SSQL:意図・要求記述構文



| | | 構文規則 | SLP表現 |
|-------|-------------|--|---|
| 一般型 | x/P | Do <x>を[P]とせよ | |
| | if(y/Q) x/P | if <y>が[Q]ならば then Do <x>を[P]とせよ else Do nothing endif | |
| EARS型 | 事象型 一般型 | when(y/Q) 一般型 | if <y>が[Q]という事象が発生したならば then 一般型表現 else Do nothing endif |
| | 状態型 一般型 | while(y/Q) 一般型 | if <y>が[Q]という状態にあるならば then 一般型表現 else Do nothing endif |
| | 環境型 一般型 | where(y/Q) 一般型 | if <y>が[Q]という環境にあるならば then 一般型表現 else Do nothing endif |
| | 問題型 一般型 | case(y/Q) 一般型 | if <y>が[Q]という問題があるならば then 一般型表現 else Do nothing endif |

備考:xとyは名詞。Pはxを目的語とする述語部、Qはyを主語とする述語部。

ここで、述語部とは、一つの文の中で主語又は1つの目的語を除く残りの部分とする。

例： if(アシスト力/急に大きくなる) アシスト機能/利用者が慣れないと感じる

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

14



- 要求分析段階で安全性を検証し、安全を作り込むためには、意図の体系的な記述が役に立つと考える。
- 意図を体系的に記述するときには、意図体系テンプレートに沿った記述が便利であり、その元になる標準的なフレームワークの整備が望まれる。
- 意図は、要求とは異なり、要求特性に制約されないが、要求の目的や根拠などの役割を担い、その記述には訓練、演習が必要だ。
- 意図とそれを反映する要求を体系的に記述し、その結果をもとにハザード分析を行うと、適切な安全制約を導き出すことができた。
- 「意図を記述すれば、安全性が高まる」と主張できるのではないか。事例研究の継続が必要だ。

参考資料



- Engineering a safer world、N.Leveson著
- セーフウェア、Nancy G.Leveson著、翔泳社
- 日経テクノロジーオンライン 連載コラム：
「意図を記述すれば、安全性が高まる」
- ET2016 JASA技術本部セミナー、「安全誘導型設計の特徴と試行」

2017年度活動計画概要



- ◆ 目的
 - ・ 安全が関わる要求を仕様化するプロセスの研究
 - ・ その仕様化を支援する方法論(プロセスモデル又は手法)の提案
- ◆ 方針
 - ・ 重点課題を共有し、自主的に活動し、相互啓発を図る。
 - ・ IPA/SECの関連WG等との連携を図る。
- ◆ 重点課題
 - ・ 安全誘導型設計を支援する手法及びツール
 - ・ 特に、STAMP/STPA、FRAM、SSQL
- ◆ 題材
 - ・ 電動アシスト自転車(メーカーとの交流、連携を含む)
 - ・ ロボット安全研究会の題材(交流、連携を図る)
- ◆ 活動方法
 - ・ 月1回の会合で活動成果を報告・討議する。
 - ・ 常時、メールを利用して情報・意見交換を進める。
 - ・ 適宜、勉強会を計画する。



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

17



【意図記述言語SSQLの狙いと特徴～安全誘導型設計における意図記述手法～】

2017/5/17 発行

発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会
東京都中央区日本橋大伝馬町6-7
TEL: 03(5643)0211 FAX: 03(5643)0212
URL: <http://www.jasa.or.jp/>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会(以下、JASA)が有します。
JASAの許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改変、翻案、翻訳の権利はJASAが占有します。
その他、JASAが定めた著作権規程に準じます。

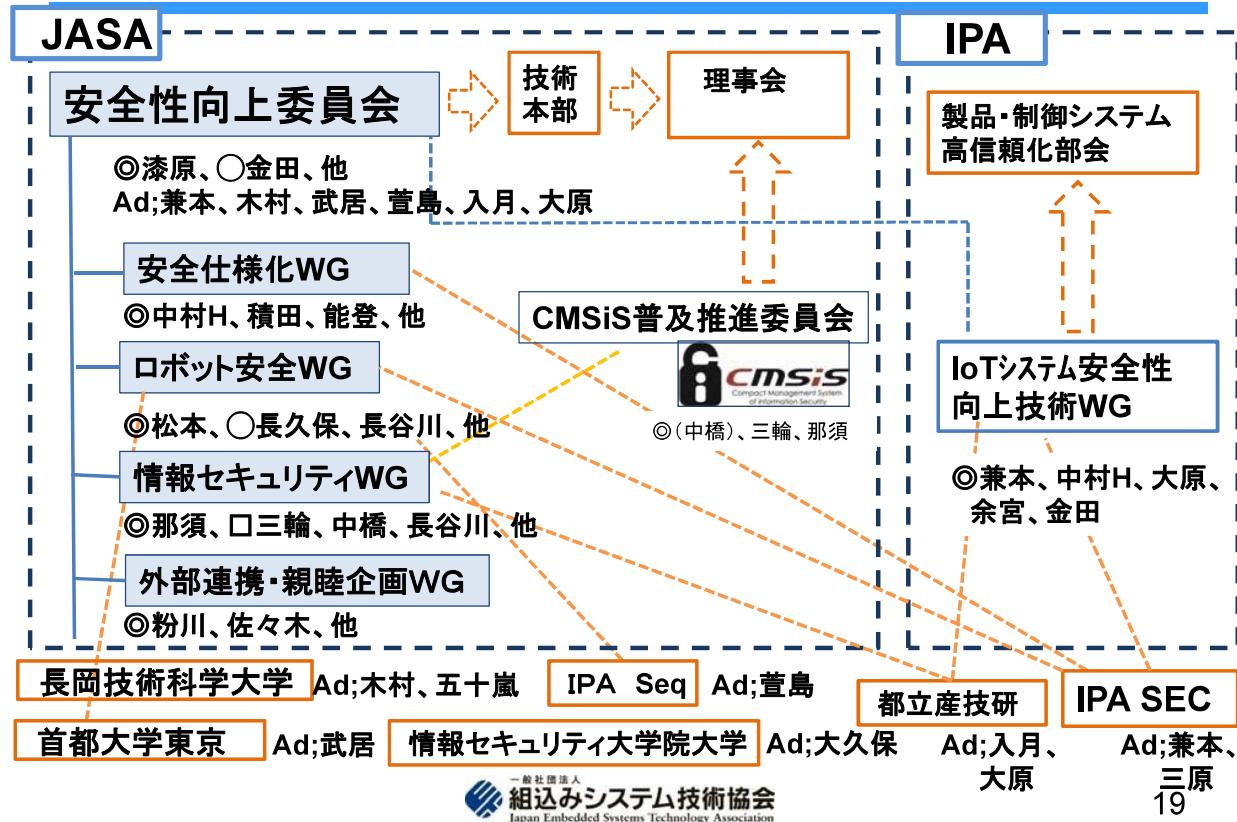


© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

18

安全性向上委員会:体制図

2017/4/21 R3



参考:意図体系テンプレートと意図記述(一部)

対象システム:仮想的な電動アシスト自転車の開発

| 第1階層 | 第2階層 | 項目 | 視点 | 要求する、規定する、又は選択する意図 |
|--------------|---------------|----|------------------|-------------------------|
| 開発目的 | | | 開発者と顧客が合意するための視点 | |
| 達成目標 | 競争優位 | | | トップブランドの地位を維持する。 |
| | システムに対する要求・制約 | | | 自然で滑らかな乗り心地を実現する。 |
| | 機能の利点 | | | 坂道でもパワフルで滑らかな乗り心地を実現する。 |
| 使用者に対する要求・制約 | 使用目的 | | 目的外 | に関わる安全にコストをかけない。 |
| | 使用環境に関する仮定事項 | | 利便性 | に法的制約を避ける。 |
| | 法的制約 | | | |
| 事故に関する情報 | 多発事故 | | | |
| | ハザードに関する情報 | | | |
| | 急加速 | | | |
| | 重量 | | | |

**意図は、実現可能性などの要求特性を満たす必要がない。
それでいて、つい、要求を書いてしまう。
しかし、意図は、要求を縛る。**

参考:SSQLの意図・要求記述構文(文)



| | 構文規則 | SLP変換 |
|-----------|-------------|-----------|
| 記述文 | (空白)意図・要求構文 | 対応するSLP表現 |
| SSQLコメント文 | 文字列 | (:文字列 |
| SLPコメント文 | (:コメント | 同左 |

先頭文字で文を区別する:
 空白 → 記述文
 (→ SLPコメント文
 それ以外 → SSQLコメント文

SLPインポートツール:
 SSQLテキストを読み込み、
 SLP変換を施し、その結果を
 SLP処理系に渡す

文の区切りは改行



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

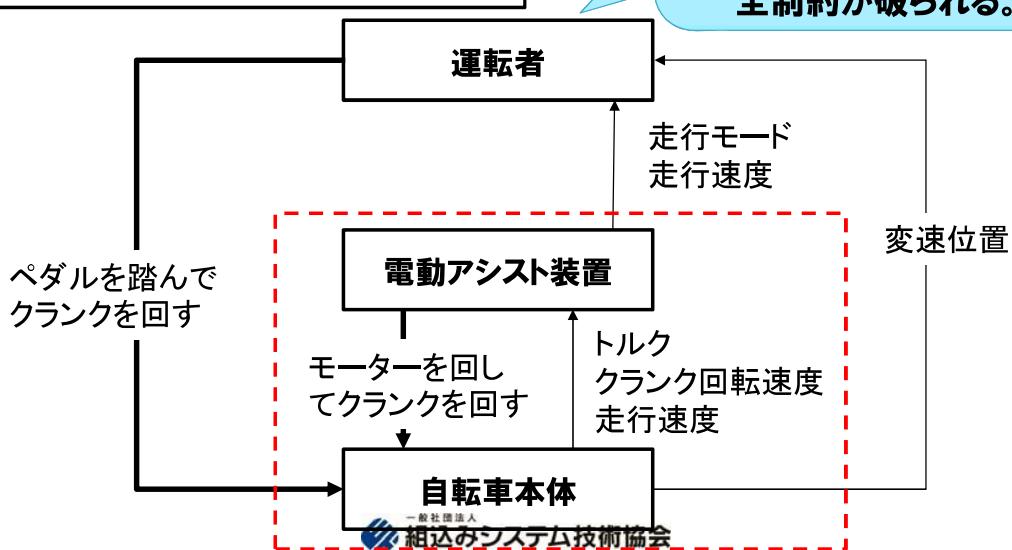
21

参考:STAMP/STPAハザード分析



事故:運転中の転倒又は衝突
ハザード:意図しない急加速
安全制約:意図しない急加速を防止する
対象外:バッテリ関係、本来の自転車機能

運転者はハザードを引き起
 こさないようにペダルを踏む
 が、電動アシスト装置がそ
 れとは違う動きをすると、安
 全制約が破られる。



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

22

参考:STAMP/STPAハザード分析



| UCA | ハザードシナリオ | 対策 |
|--|---|--|
| UCA-1: 走行速度0km/h モーター無回転で ペダルを強くこぐ | 1. 乗り出しのときに、運転者がペダルを強く踏んでしまう。 2. トルクが急に大きくなる。 3. それを検知して、アシスト装置がモーターを急に強く回す。 4. 自転車が急に加速され、ハザードを引き起こす。 | 対策1: 運転者がモーター回転速度を認識できるようにし、無回転時には強くペダルを踏まないように注意喚起する。 |
| UCA-2: 走行速度10km/h未満 モーター無回転で ペダルを強くこぐ | 1. ゆっくりと走っているときに、運転者が加速しようとして、ペダルを強く踏んでしまう。 2. これ以降はUCA-1と同じ | 対策2: モーターが無回転のときには、トルクが急に大きくなっても、モーターを強く回さない。 |

モーターが回転せず、
アシストが働いていない

「自然で滑らかな乗り心地を実現する」とい
う意図に照らすと、対策1が適切。



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



ロボット安全WG(RDSS-WG) 活動紹介

2017年5月17日
安全性向上委員会 RDSS-WG



アジェンダ



研究会の概略

- ・活動概要
- ・構成メンバー

H28年度の活動実績

- ・STAMP/STPAの学習(リスクアセスメントの専門性を高める)
ハザード分析、事例解析
- ・リスクアセスメント
水上セグウェイMINAMO(移乗型ロボット)の評価・分析
- ・外部団体との技術交流
- ・講演、執筆活動
- ・生活支援ロボットにおける検証課題の抽出
主たる検証課題

H29年度の活動計画と課題

- ・STAMPによる安全解析の調査と習得
- ・生活支援ロボットの安全性確保へ向けたJASAの役割
- ・ロボット向け安全誘導型開発フレームの検討



ロボット安全研究会 活動概要



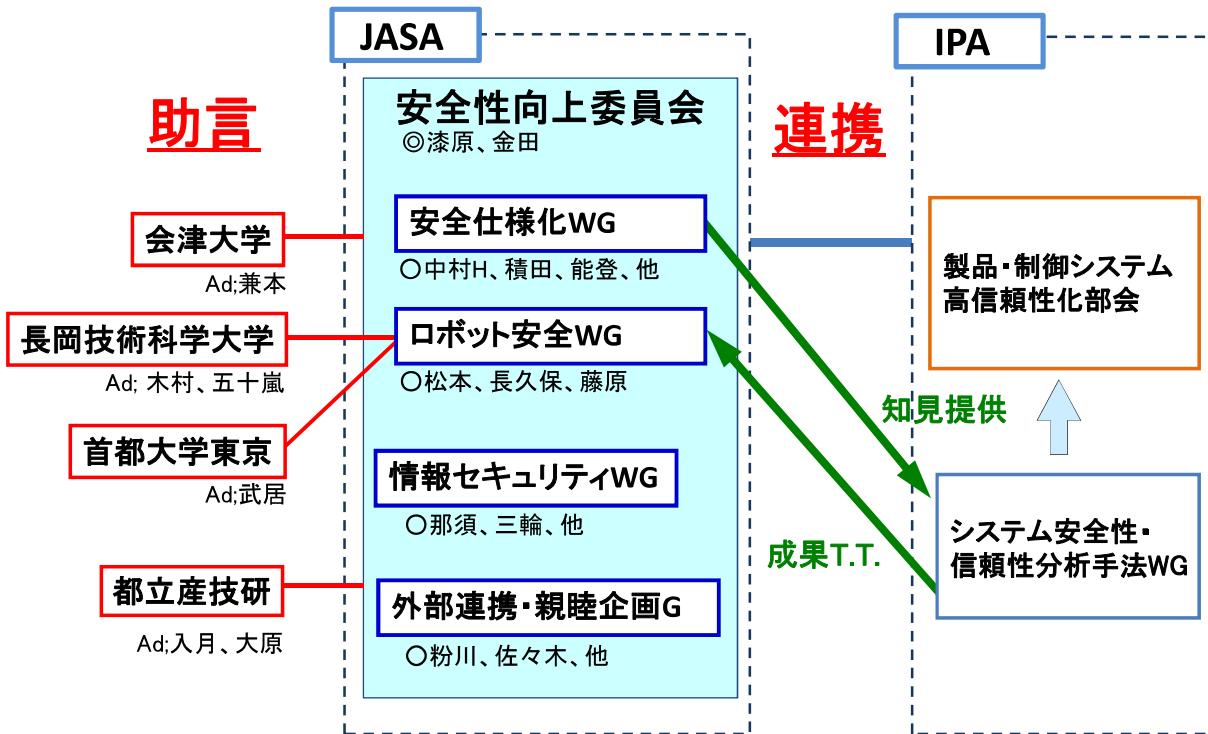
ロボット安全WG 活動概要

目標:生活支援ロボット機能安全に関するコンサルタントになる

- ・機能安全に関する技術動向調査、ビジネスへの展開検討。
 - ・SSQ(Safety、Security、Quality)の課題・るべき姿を討議。
- ・大学、研究機構、IPAなど外部組織・団体との連携を積極推進。
 - ・SSQをコア技術として、オープンイノベーションの可能性を探る。
- ・生活支援ロボットの機能安全開発。
 - ・STAMP/STPAの習得
 - ・安全解析に挑戦(ISO13482にソフトウェア面での貢献など)
 - ・ソフトウェアSSQ対策についてのコンサルタントを目指す。

方針:そのために！

- ・生活支援ロボットの安全規格ISO13482をマスターする。
(有識者を招いての勉強会、輪講、関連規格の勉強会など)
- ・ロボットのリスクアセスメント、安全解析技法をマスターする。
- ・ロボットの機能安全に関する講師育成。
- ・ロボットの安全開発(ソフトウェア面から貢献)。



ロボット安全WGメンバー

(順不同敬称略)



- | | |
|---------|--------------------------------|
| ・漆原 憲博 | (株式会社ジェーエフピー) |
| ・金田 光範 | (地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター 専門相談員) |
| ・三輪 一義 | (株式会社ジェーエフピー) |
| ・那須 誠 | (株式会社ジェーエフピー) |
| ・佐々木 千春 | (株式会社ジェーエフピー) |
| ・中村 憲一 | (アップウインドテクノロジー・インコーポレイテッド) |
| ・粉川 徳幸 | (株式会社クレスコ) |
| ・長久保 隆一 | (アートシステム株式会社) [副主査] |
| ・渡邊 宏 | (アイティメディア株式会社) |
| ・藤原 淳 | (日本システム開発株式会社) [副主査] |
| ・森 靖晃 | (日本システム開発株式会社) |
| ・松下順紀 | (樋脇精工株式会社) |
| ・細木 喜弘 | (一般財団法人 節の会) |
| ・松本 栄志 | (第一精工株式会社) [主査] |
| ・宮岡様 | (第一精工株式会社) |
| ・林優奈 | (第一精工株式会社) |
| ・竹岡 尚三 | (株式会社アックス) |
| ・田淵 一成 | (ビジネスキューブ・アンド・パートナーズ株式会社) |
| ・細川 卓哉 | (株式会社NS・コンピュータサービス) |
| ・本田るり | |



アドバイザー

- ・兼本 茂 教授 (会津大学／コンピュータ産業)
- ・武居 直行 准教授 (首都大学東京／ロボット開発)
- ・木村 哲也 准教授 (長岡技術科学大学／ロボット安全規格)
- ・大原 衛 (地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター)
- ・入月 康晴 (地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター)
- ・三原 幸博 (独立行政法人 情報処理推進機構)
- ・石井 正悟 (独立行政法人 情報処理推進機構)

学生

- ・成岡 駿之介(首都大学東京／武居研究室)
- ・齋藤 佑樹(首都大学東京／武居研究室)



H28年度 活動報告

RDSS-WG(ロボット安全WG)



外部団体との連携強化

- ・団体や大学との連携

手法の見える化

- ・STAMP/STPA入門講座(スキルアップ)
- ・ロボット安全に関する議論の活発化

活動の見える化

- ・講演&執筆活動(WG参加者誘致)
- ・演習サポート

9



生活支援ロボットの課題



- ・生活支援ロボットは世界的にも日本の技術が進んでいるが、産業としては黎明期。
- ・人との共存が前提になるため、従来の安全原則と異なったアプローチが必要。
- ・ソフトウェアの役割が大きい。

※これまでRDSS-WGが取り組んできた機能安全のノウハウが利用できる。

人とロボットの共存原則



従来のロボット:

「隔離の原則」と「エネルギーの停止：止まる安全」による機械安全と労働安全で安全を確保。

生活支援ロボット:

「共存の原則：止まらない安全」も必要。

但し、規格が発展途上である：

生活支援ロボットは世界的にも日本の技術が進んでいるが、産業としては黎明期。機能安全に課題がある。

※ 生活支援ロボットの機能安全を考える

ケーススタディによる実習を通して、生活支援ロボットのリスクアセスメントや機能安全を学習、JASAとしてロボット市場に貢献できる研究活動を行う。

11



STAMP/STPA演習

ロボット安全研究会 RDSS-WG



STAMP/STPA演習

アクシデントをトップ事象にしてFTAを作成、STAMP/STPAと比較検証
(STAMPのみで判明したハザード、FTAのみで判明したハザード)

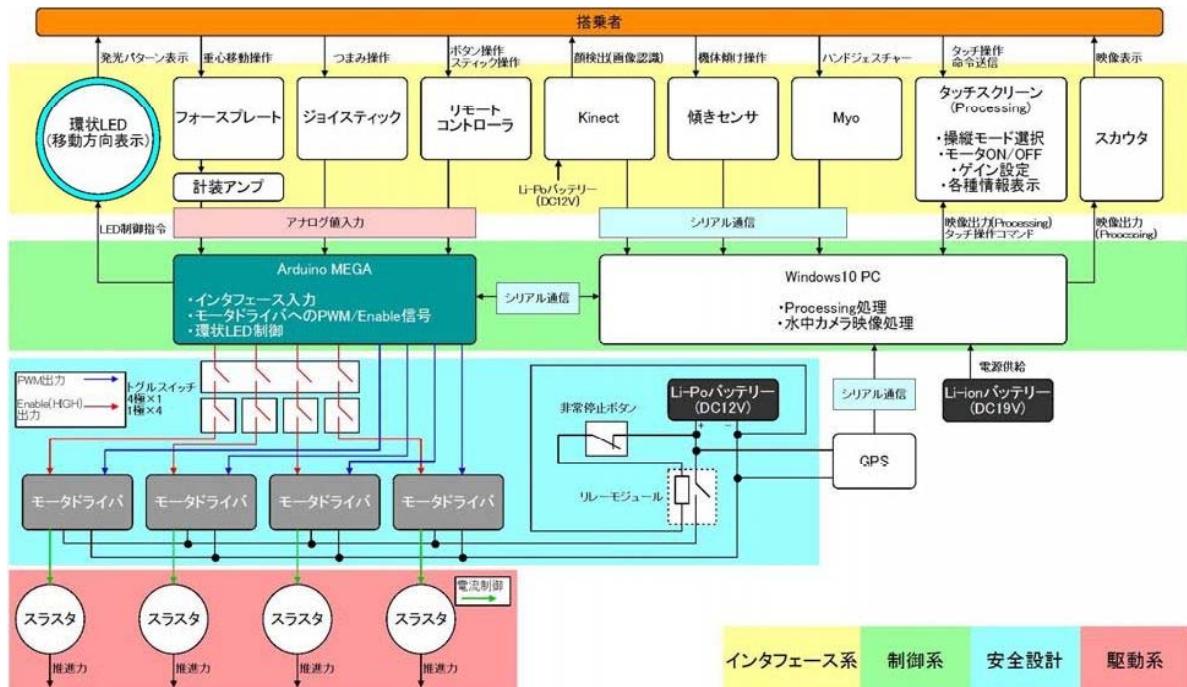
- FTA: ハードのリスクを抽出
- STAMP: 管理体制のハザードを抽出

制御インターフェイスの課題

「意図した制御」と「意図しない制御」

13

MINAMO制御系統図



H29年度 活動計画

RDSS-WG(ロボット安全WG)

H29年度の活動計画



外部との連携強化

- ・団体や大学との連携
- ・生活支援ロボット開発メーカーとの連携

手法の見える化

- ・STAMP/STPA入門講座(スキルアップ)の継続

活動の見える化

- ・講演＆執筆活動(WG参加者誘致)
- ・演習サポート

※生活支援ロボット機能安全に関するコンサルを目指す。

生活支援型ロボットを取り巻く課題(保証関連)



市場規模

市場の製品が少ないため
充分な保険需要が見込めない

データ不足

製品事例が少ない為、事故発生率が
不明であり、リスクの算定が困難

生活支援型 ロボット

引受拒否

安全性に関する規格策定中
規格を充たす認証の制度や
法整備が過渡期。
保険会社が引受にくい

責任

機械自身が自律性を持ち、
不特定多数の第三者が存在する
環境で使用される場合、事故の際
の責任分担の判断基準が不明確



発行日 2017/5/17

発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会
ロボット安全研究会(RDSS-WG)
東京都中央区日本橋大伝馬町6-7
TEL 03-5643-0211
FAX 03-5643-0212
URL: <http://www.jasa.or.jp>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会(以下、JASA)が有します。
JASAの許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改変、翻案、翻訳の権利はJASAが占有します。
その他、JASAが定めた著作権規程に準じます。



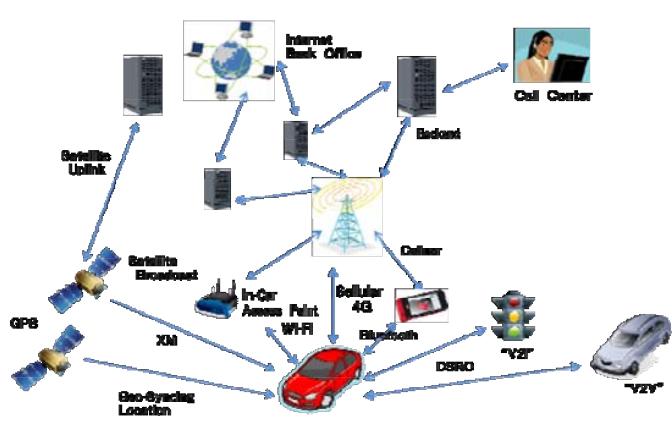
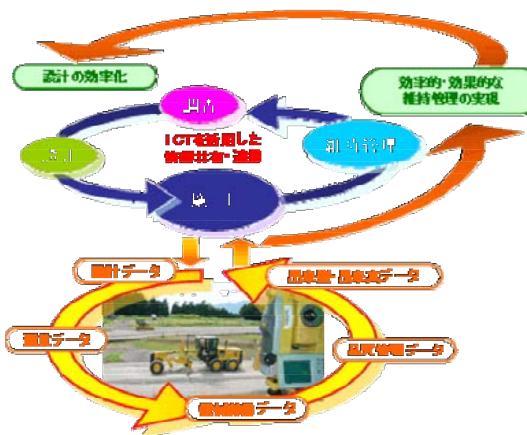
組込み製品におけるセキュリティ

2017年5月17日
安全性向上委員会
情報セキュリティWG
牧野進二

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

1. 動向

「IoT」、「ICT」、「コネクティッドカー」などに代表されるように、モノとモノ、モノとネットワークが繋がっている。

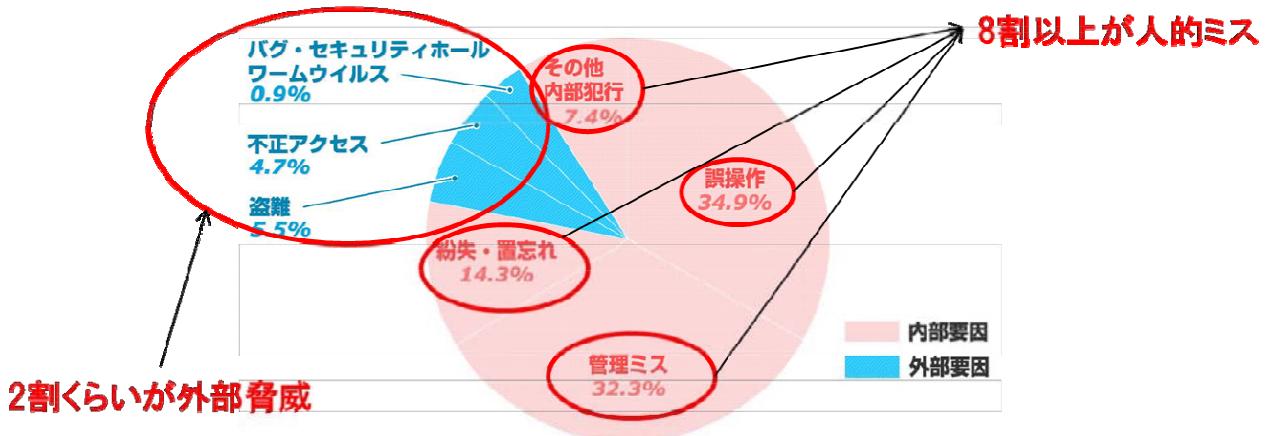


一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

1. 動向



人的ミスが大半。人的ミスの対応も急務であるが、攻撃脅威に対する対策が必要になってきている。



※サイバーセキュリティ.com調べ(情報漏洩ハンドブックから引用)



情報セキュリティWGの 16年度活動

情報セキュリティWGご紹介



産業技術研究センター(産技研)組込みシステム技術協会
(JASA)共同運営 2015年4月再発足

WGの指針 中小組織の情報セキュリティ能力向上

1) 情報セキュリティに関する事故事例の収集とその対策の調査研究

専門家からアドバイスも受けながら各種機関との連携を図る

例 情報セキュリティ大学院大学

2) ツールマニュアルの開発・普及

(1) 組織の情報セキュリティマネージメント

JASA独自開発ツールのCMSiSへの研究支援。その他有用ツールの普及促進。

本年度の重点項目

今回の発表内容

(2) 製品におけるセキュリティの検討

→ 組込み製品を開発時に留意点の整理

(3) 会員資格 指針に賛同いただける方なら原則どなたでも。会費無料。

現在会員20社、30名。常時参加十名前後

(4) 月一回原則第二火曜日午後産技研にて開催

情報セキュリティに関することならなんでも相談に応じます。



組込み製品におけるセキュリティ(一般論)

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

3. 組込み製品におけるセキュリティ



IPAなどに代表されるように、「情報セキュリティ」に対する対策が急務になっている。

■「情報セキュリティ10大脅威 2016」 個人別・組織別 順位
() 内は総合順位、(-) は総合順位でのランク外です。

| 個人（カッコ内は総合順位） | 順位 | 組織（カッコ内は総合順位） |
|------------------------------------|-----|----------------------------------|
| インターネットバンキングやクレジットカード情報の不正利用（1位） | 1位 | 標的型攻撃による情報流出（2位） |
| ランサムウェアを使った詐欺・恐喝（3位） | 2位 | 内部不正による情報漏えいとそれに伴う業務停止（8位） |
| 審査をすり抜け公式マーケットに紛れ込んだスマートフォンアプリ（7位） | 3位 | ウェブサービスからの個人情報の窃取（4位） |
| 巧妙・懸賞化するワンクリック請求（9位） | 4位 | サービス妨害攻撃によるサービスの停止（-） |
| ウェブサービスへの不正ログイン（5位） | 5位 | ウェブサイトの改ざん（6位） |
| 匿名によるネット上の誹謗・中傷（-） | 6位 | 脆弱性対策情報の公開に伴い公知となる脆弱性の悪用増加（10位） |
| ウェブサービスからの個人情報の窃取（4位） | 7位 | ランサムウェアを使った詐欺・恐喝（3位） |
| 情報モラル不足に伴う犯罪の低年齢化（-） | 8位 | インターネットバンキングやクレジットカード情報の不正利用（1位） |
| 職業倫理欠如による不適切な情報公開（-） | 9位 | ウェブサービスへの不正ログイン（5位） |
| インターネットの広告機能を悪用した攻撃（-） | 10位 | 過失による情報漏えい（-） |

参考 : <https://www.ipa.go.jp/security/vuln/10threats2016.html>

3. 組込み製品におけるセキュリティ



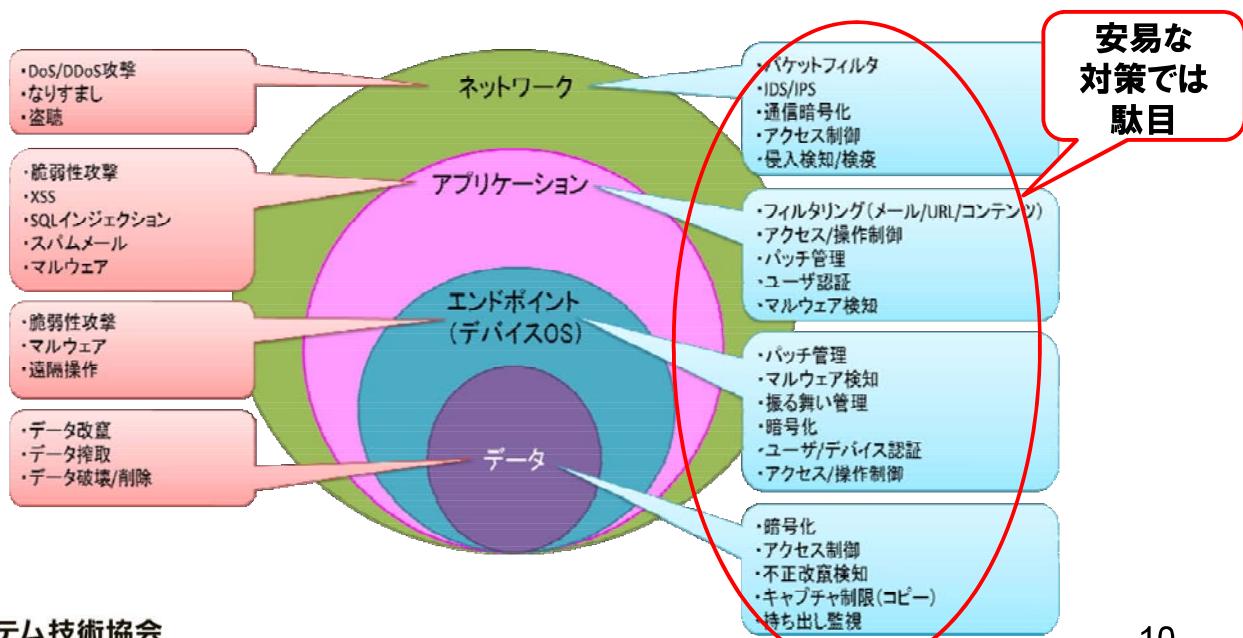
10大脅威に代表される脅威が、「組込み製品」において、対策が必要な部分をWGで分析・検討をしています。

安易な対策ではなく、適切な対策ができるようにしていくための、設計方法に関する検討に重点において、対応しています。

3. 組込み製品におけるセキュリティ



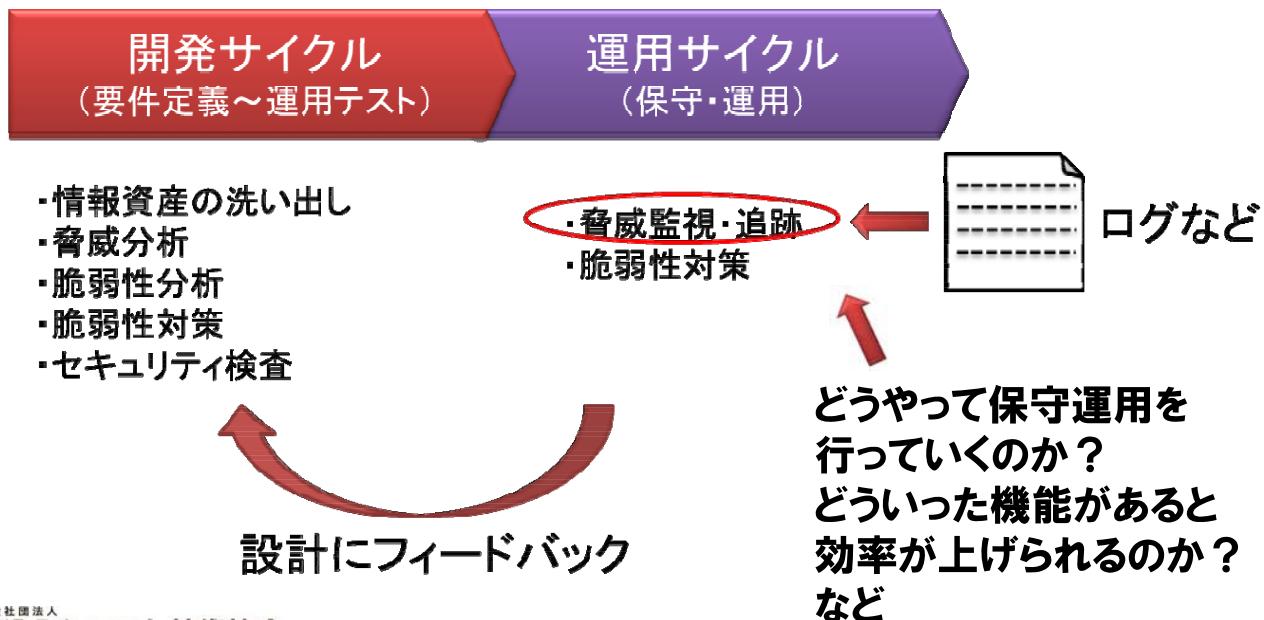
安易な対策を行うと、対策にならない可能性が高い。きちんとした、セキュリティ対策を検討が必要。



3. 組込み製品におけるセキュリティ



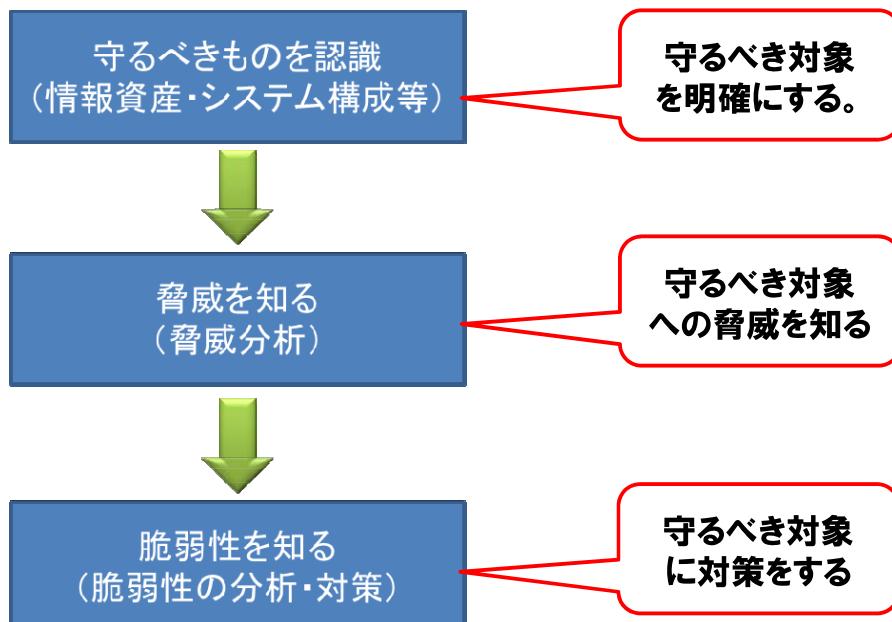
開発が終わった後のことでも意識した設計が必要になります。



3. 組込み製品におけるセキュリティ



セキュリティ対策における手順を学ぶことが必要になります。

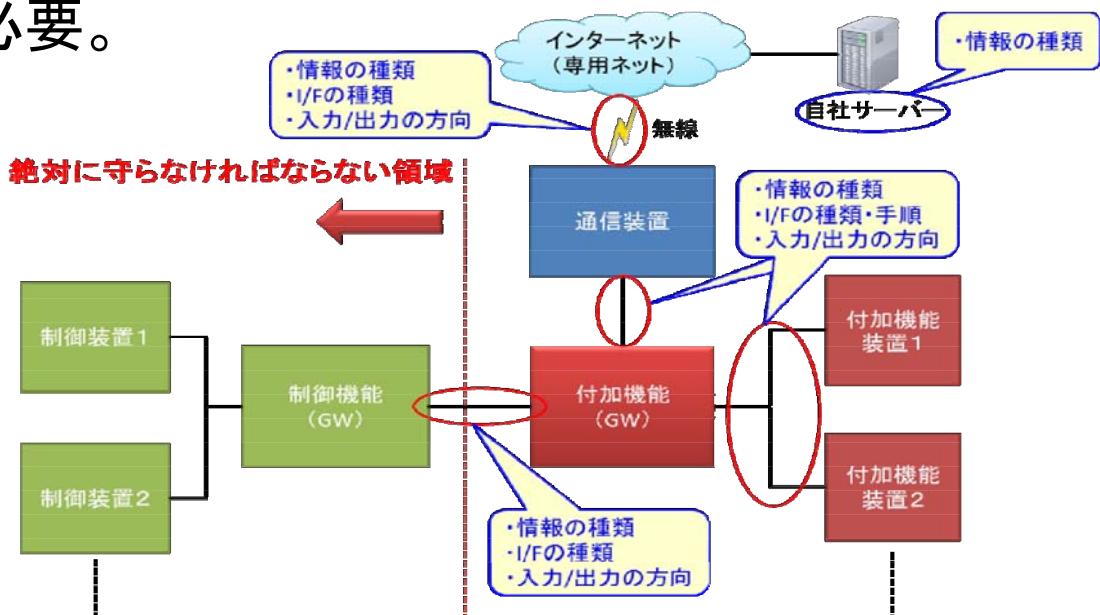


3. 組込み製品におけるセキュリティ



守るべきものを認識する。

製品単体で考えるのではなく、システム全体での分析が必要。



3. 組込み製品におけるセキュリティ



脅威を知る。

脅威を分析するにあたっては、脅威の内容を把握することが必要。

10大脅威に代表される脅威が当てはまるか？分析・検討。

脅威の目的を分類する。

どのような攻撃なのか？を把握することが重要。

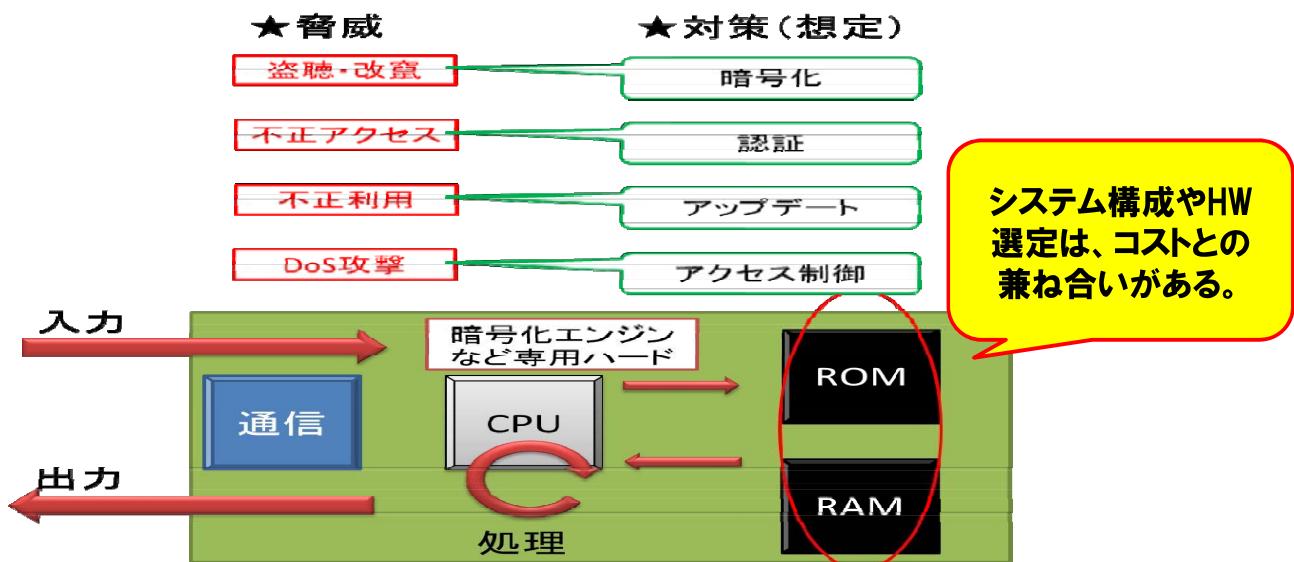
| 攻撃手法 | 主な目的、実行可能な内容など | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------|---------|------------|---------|----------|---------|------------|------------|---------------|--|
| | 侵入のための情報収集 | 操作目標の取得 | 不正なセッション開始 | 未接続への接続 | 権限者権限の獲得 | 古文書の改ざん | 不正な権限による操作 | システムデータの漏洩 | サードパーティ機器への接続 | |
| アドレススキャニング(pingスイーフ) | ○ | | | | | | | | | |
| ポートスキャニング | ○ | | | | | | | | | |
| スランクフインガープリント | ○ | | | | | | | | | |
| パケット盗聴 | ○ | ○ | | | | | | | | |
| DNSリード(からみの情報収集(不正なソーン走査要求)) | ○ | | | | | | | | | |
| ソーシャルエンジニアリング | ○ | ○ | | | | | | | | |
| フィッシング(Phishing) | ○ | ○ | ○ | | | | | | | |
| DNSキャッシュポイズニング攻撃 | ○ | | | | | | | | | |
| ワードドローリング(無認証LANへの不正接続) | ○ | | | | | | | | | |
| パスワードクラック | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| セッションハッキング | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| ARPスプレー | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| セッションスヌーケリング | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| リバッファーオーバーフロー(BOF)攻撃 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| クロスサイトスクリプティング(XSS) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| SQLインジェクション | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| OS-マンドインジェクション | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| HTTPヘッダインジェクション | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| メールヘッダインジェクション | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| ディレクトリリバーサル攻撃 | ○ | | | | | | | | | |
| クロスリクエストフォージリ(CSRF) | | | | | | | | | | |
| DoS攻撃 | | | | | | | | | | |
| スノウフレール | | | | | | | | | | |
| マルウェア(ウイルス、ワーム、ランサムウェア、ボットなど) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| グリックジャッギング攻撃 | | | | | | | | | | |
| 蓄意攻撃 | | | | | | | | | | |
| DDoS攻撃 | | | | | | | | | | |

3. 組込み製品におけるセキュリティ



脆弱性を知る。

脅威に対する脆弱性を認識し、適切な対策をする。



3. 組込み製品におけるセキュリティ



これらの検討・分析を行い、製品におけるセキュリティ設計に対するドキュメント化を実施。

「製品のSecurity検討手引き_v001」

より具体的にセキュリティ対策をするため、Linuxを使ったセキュリティ診断を実施。

「セキュリティ調査結果報告書_0.6」



組込み製品のセキュリティ対策の課題

4. 組込み製品のセキュリティ対策の課題



本年度の活動で、3つの課題点が見えてきた。

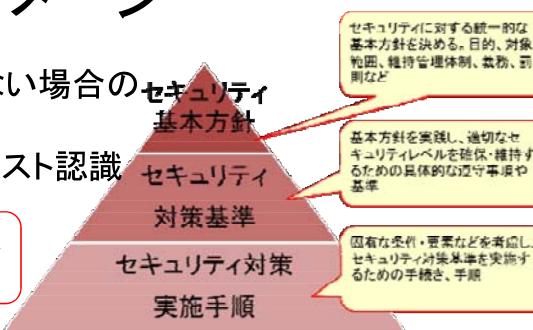
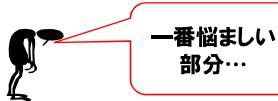
1. 体系化されたセキュリティ方針がない。
一般的なセキュリティ方針などはあるが、具体的な設計に役立てるための手引きがない。
2. スキル体系の未整理、人材像がない。
人材不足ではあるが、人材育成方法や持たなければならないスキル体系が不明瞭。
3. セキュリティへの認知、コスト認識が低い。
開発、マネジメントにおけるセキュリティ認知度が低いので、対策が十分に取れていない。



4. 組込み製品のセキュリティ対策の課題

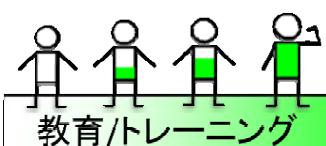
課題点のイメージ

★十分な対策が取れない場合の対応方法ルール化
→ 製品責任範囲・コスト認識



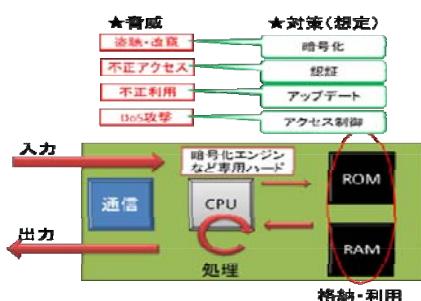
★人材育成

→ スキルマップ・育成題材の開発

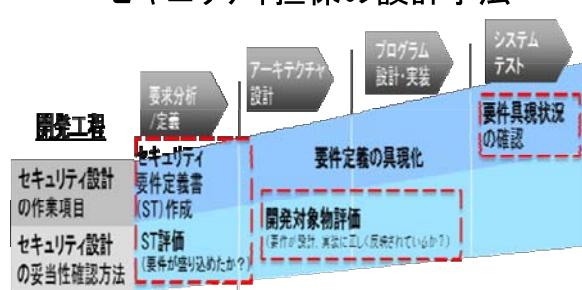


教育/トレーニング

★十分な対策が取るためのシステム構成
→ 開発コストと対策の選択方法



★十分な対策が取るための開発プロセス定義
→ セキュリティ担保の設計手法

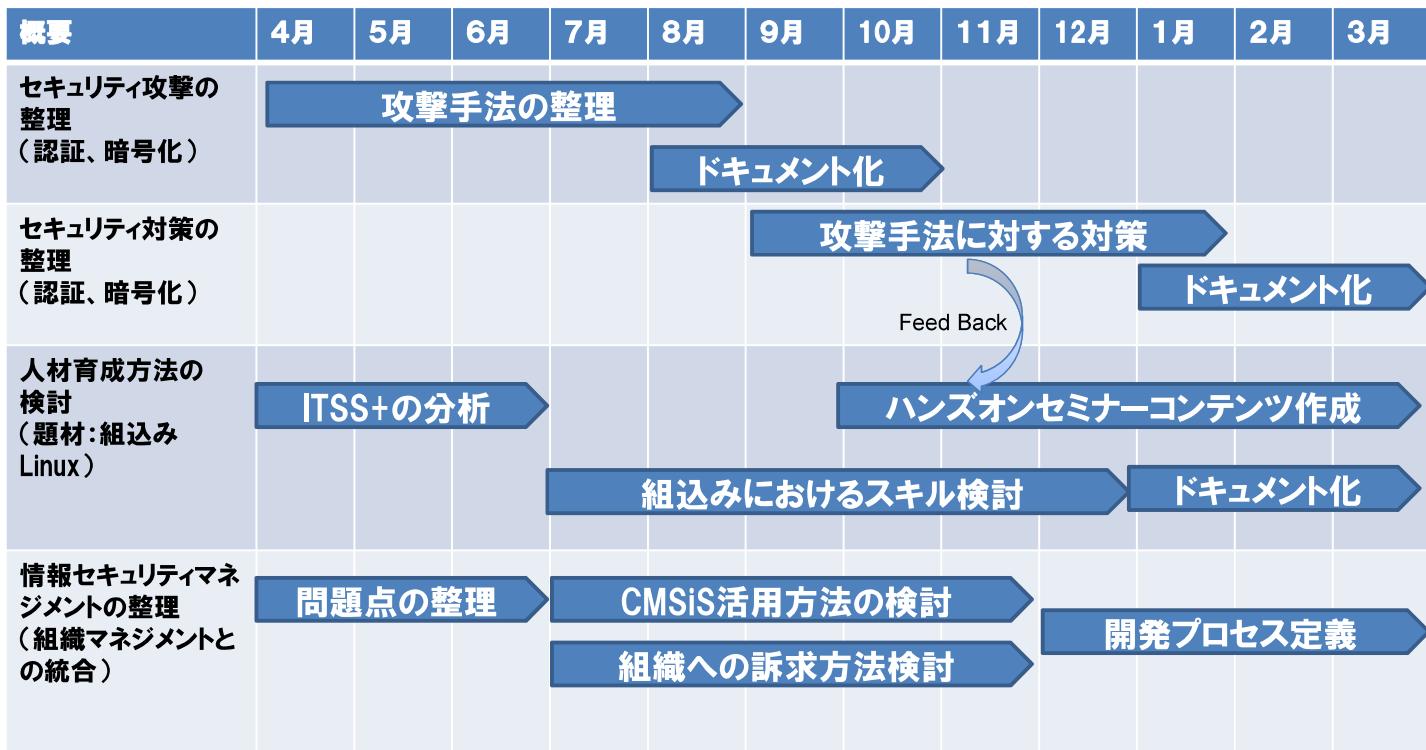


情報セキュリティWG 17年度活動



4. 組込み製品のセキュリティWG 17年度活動

17年度は、下記の内容で活動を実施予定。



【講演タイトル】

2017/5/17 発行

発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会
東京都中央区日本橋大伝馬町6-7
TEL: 03(5643)0211 FAX: 03(5643)0212
URL: <http://www.jasa.or.jp/>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会（以下、JASA）が有します。
JASAの許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改変、翻案、翻訳の権利はJASAが占有します。
その他、JASAが定めた著作権規程に準じます。



アジャイルを活用した開発改善

～アジャイルを使う勘所～

2017/5/17
JASA中部
アジャイル研究会

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

はじめに



- 組込み業界ではアジャイルの浸透がまだ低いと感じている。
- アジャイル研究会では今まで3年間アジャイルについて調べ、『アジャイルな考え方』はとても良い考え方で、組み込み業界でも活用できると感じている。
- アジャイル考え方を取り入れた開発を実践し、それを実感した。
- 今回は今まで3年間の振り返りとアジャイルな考え方を実践するためのポイントを紹介したいと思う。

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

A g e n d a



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

3

研究会紹介



■ 秋谷勤

- 2016年研究会会長

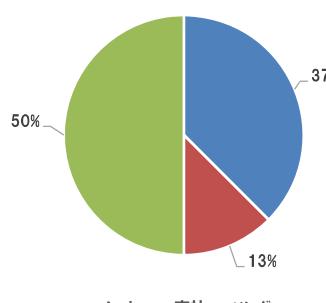
■ 研究会発足背景

- 組み込みソフト開発を行ううえで抱えている問題を解決する
- アジャイル開発を行ったことがないメンバーが『アジャイル』というキーワードだけで集まった

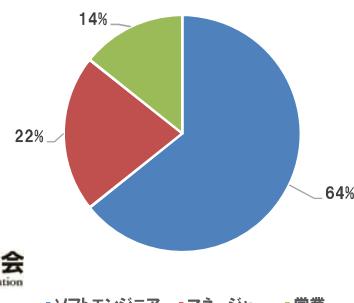
■ 研究会所属メンバーの特徴

- ソフト開発を請負で実施している会社のメンバーが多い

参加企業割合



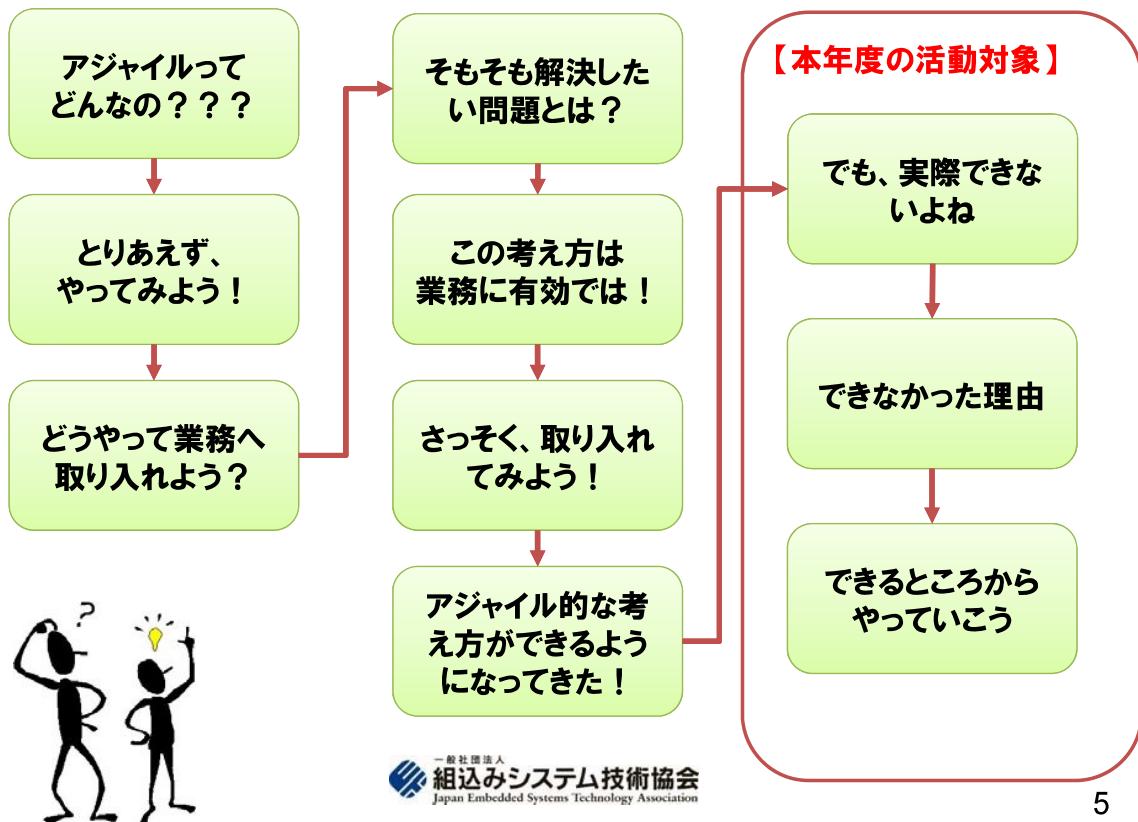
参加者役割割合



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

■ ソフトエンジニア ■ マネージャー ■ 営業

研究会のながれ



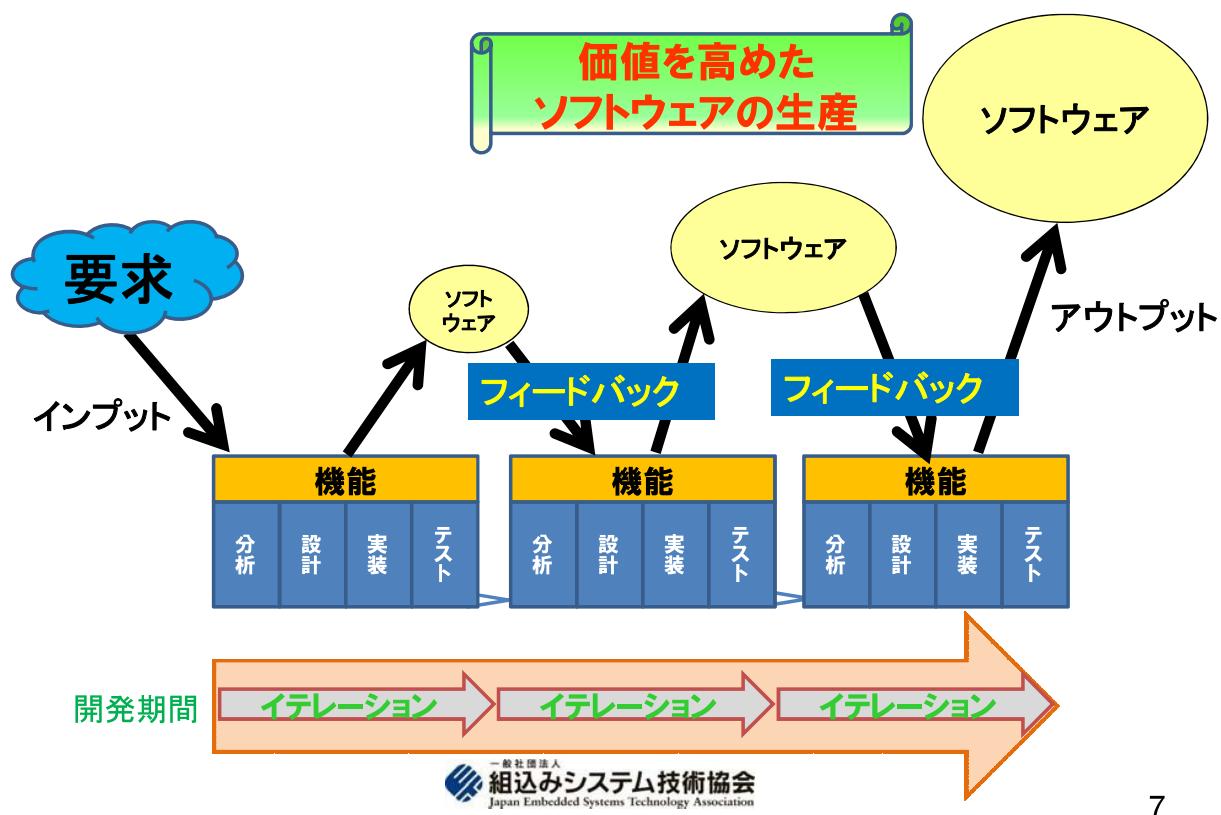
5

ターゲット



- エンジニア
 - ・ 研究会もエンジニアが多く自分たちの本当にために なることをしたい。
- 自分のスキルアップに悩んでいる方
 - ・ 組織改善にも影響があるかもしれないが、個人のス キルアップを中心に話す。
- ターゲットにしない対象
 - ・ アジャイルプロセスがどうのこうの

アジャイル開発について

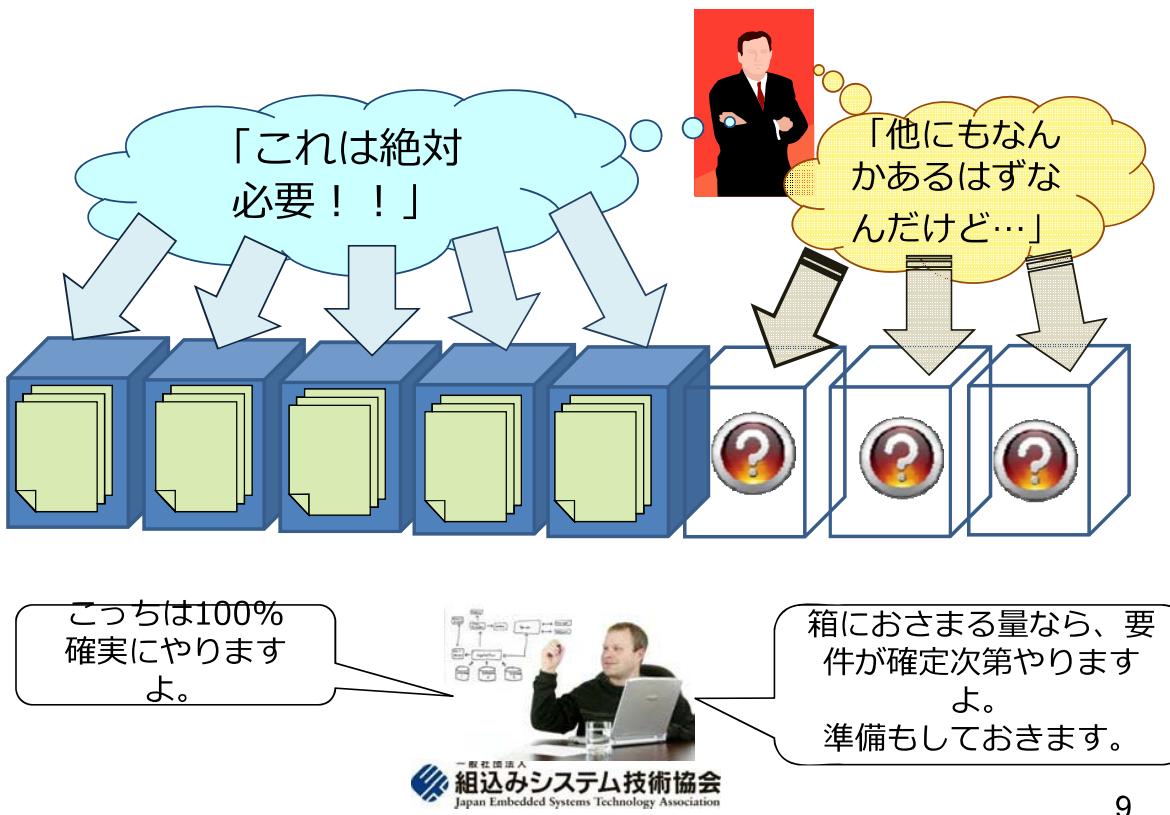


7

振り返り

- 1年目
 - アジャイルの勉強
 - なんとなくアジャイルっていいものだと認識
 - アジャイルが広まらない要因を契約だとする
- 2, 3年目
 - IPA発行のアジャイルガイドラインに対する検討
 - アジャイルプラクティスの実現可能性を探る
 - 実現が可だが実践がなかなかできない
 - 取っ掛かりがないので実践できないとし、ガイドライン作りを進める
 - 実際に行えた企業の話を聞き、発表

アジャイルな契約



9

IPA発行のアジャイルガイドラインに対する検討



IPA発行のアジャイルガイドラインのプラクティスが組み込み業界で実施できるかを検討

各社の見解を集計 「できない」 数→全体の **30%**



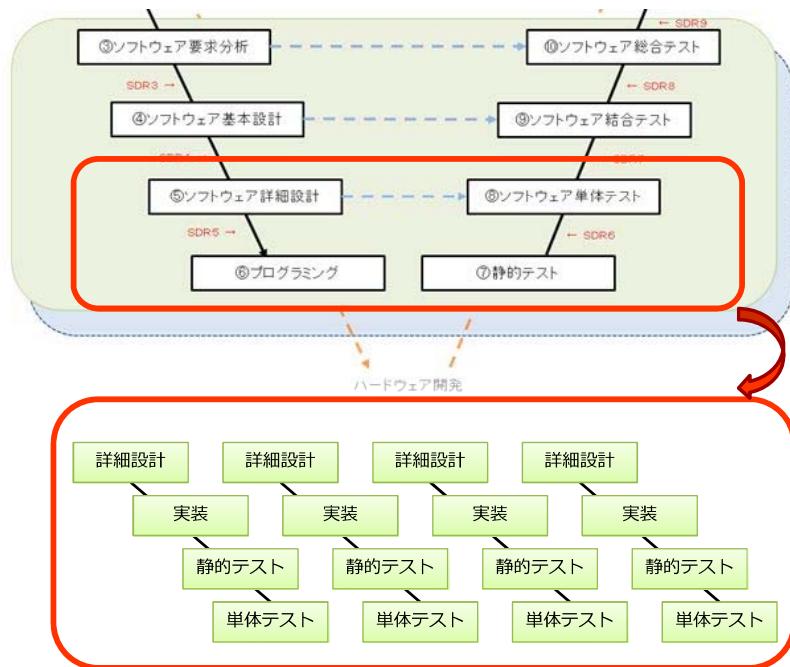
「できない」 数→全体の **1%弱**

「できる」になった理由

- ・実施していないから「できない」を選択していた
- ・適用「できる」方法が分かった
- ・開発体制の問題

etc...

開発プロセスの一部を変更



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

11

できないと考えた項目



■ 問題のある「技術・ツール」

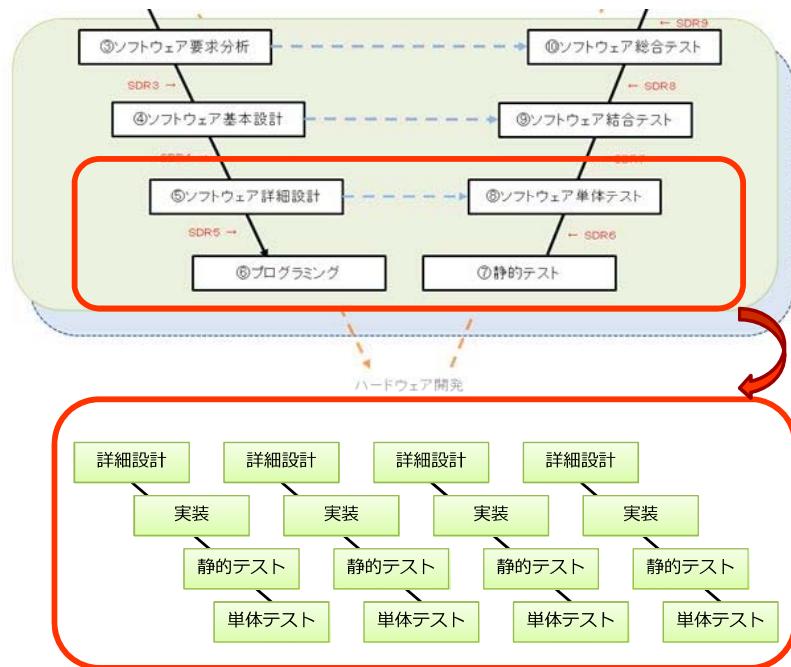
| プラクティス名 | 内容 | 問題の原因 |
|--------------|---|--|
| テスト駆動開発 | テストコードとプログラムを平行開発。最低限の機能から始めて、少しずつ機能拡張する。 | ソフトウェアは少しずつ作れても、ハードウェアは完成しないでてこない。ので、その時点ではテストができない。 |
| ユニットテストの自動化 | コスト（リソース）削減のため、既存のテストを自動実行できるようにする。 | 環境（特にハードウェア）が揃わないとテストできない領域がある。コスト面で自動化は見合わない。 |
| 逐次の統合 | 複数の修正を一度に結合しない。一結合一機能で動作確認する。 | 「ユニットテストの自動化」が前提である。 |
| 継続的インテグレーション | 変更のある/なしに関わらず、定期的に結合・確認を実施する。 | 「ユニットテストの自動化」が前提である。 |

「自動化」と「環境」の相性が課題。

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

12

開発プロセスの一部を変更



振り返り



- 契約は大事だが、契約の問題が解決してもようくなる実感がない
 - アジャイルプロセスを行いたいのではなく自分たちは『良い開発』がしたいだけ
- 組込みでも行えることは感じている
 - 良い開発になるということも感じている
- 体験していないことを考えても結局よくわからぬ
 - 具体性がない
- でも実際には行えない
 - アジャイルプロセスの改善提案は受け入れられない！！

自分たちが幸せになるために



- エンジニアの幸せって？
 - ・ 残業しない、休みがとれる
 - ・ 開発中に技術力が上がっていく
 - ・ 風通しがよい、自分の意見が聞いてもらえる
 - ・ 製品が動いた
 - ・ 顧客が望むもの以上のものができ褒められた
 - ・ 効率よく作業が終わらせられた
- 「アジャイルプロセスを行う」では変わらない！
 - ・ 結局型にはまる進み方をしてしまう
- 我々はアジャイルな考え方を身に着ける必要がある！

アジャイルを行う上の弊害



- 組込み開発の背景
 - ・ 安全や品質をプロセスで担保
 - ・ エビデンスが重要
- 過去アジャイルが受け入れらなかつた理由
 - ・ アジャイルというとアジャイルプロセスを重視され、プロセスの大幅な変更は行うことはできないとなる
 - ・ アジャイルで進みたいというとエビデンスを作らなくなる(ドキュメントより動くコードを！)と考えられ否定される
- 日本人の特徴
 - ・ 効果が薄い(自信がない)改善は提案できない
 - ・ 不明確な目標ではGOがでないし、出ないと思い込む

良い開発を行っていくために



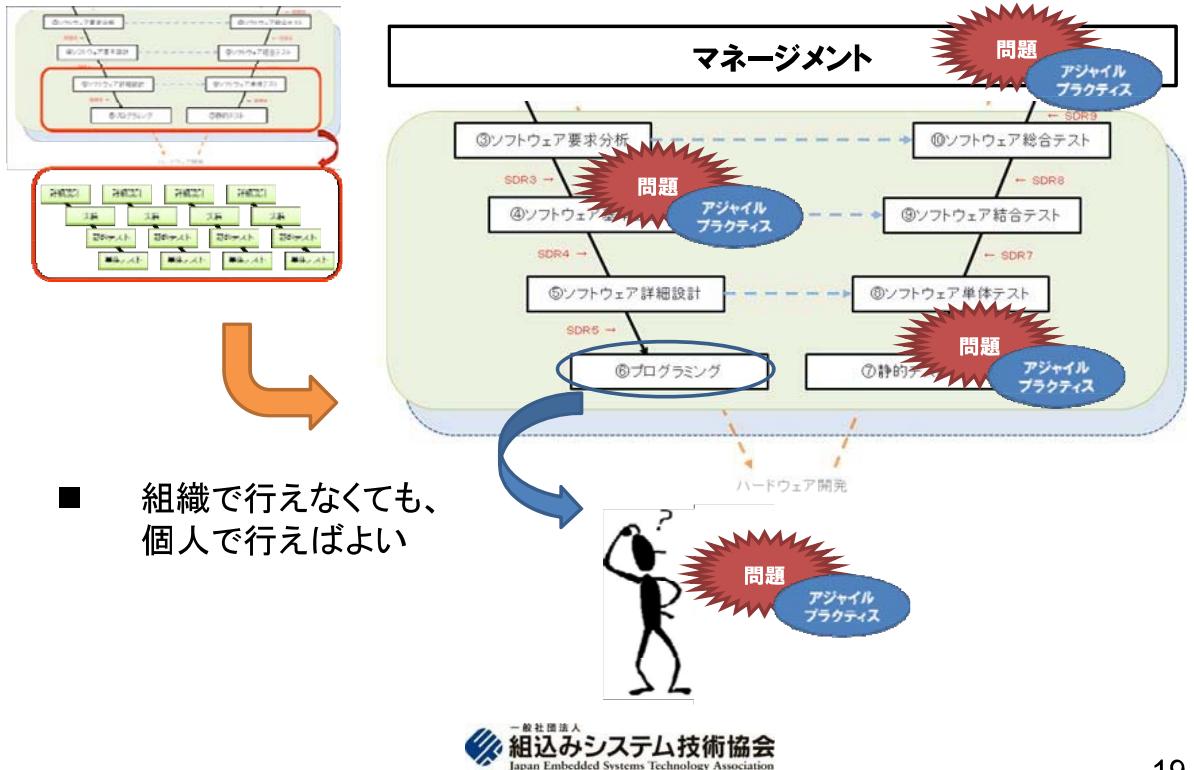
良い開発を行っていくために



- アジャイルな考え方アジャイルという言葉を使わなくても説明ができる！
- 自分たちの幸せのために無駄だと思う、問題だと思う点に注目してその改善にアジャイルプラクティスを利用する

- 注意
 - ・ アジャイルを前提で考えてはいけない
 - ・ 小さい範囲で行う

問題をアジャイルプラクティスで解決！



19

問題点と解決策の一例

■ 問題点

- 隣の人がなにやっているかわからない
 - から問題が起きているかもわからない
 - 作業負荷が固まっているかもわからない
- マイルストーンに作業が間に合わなかつた
- 後工程で不具合があり戻り作業が大変
 - 仕様の行間や矛盾点を曖昧なまま進めてしまった
- 仕様が固まっていないが、短期間で作りたい
 - 最後の方で大どんでん返しがある

隣の人がなにやっているかわからない



■ やってみたこと

- ・ 毎朝グループメンバが集まり、各自の進捗・本日の作業を報告する
- ・ (5, 6人のグループで)平均15分程度
- ・ 作業遅れがある場合、順調に進んでいるメンバに作業を割り振る、
- ・ リスケジュールをする等、作業調整を行う
- ・ リーダが進行役となり、メンバの状況を把握し作業調整を行う

■ 良かった点

- ・ 作業状況の確認とタスクの整理をすることで、作業負荷の分散が出来た
- ・ チームのメンバがどのような作業をしているのか、進捗がわかるようになった

マイルストーンに作業が間に合わなかつた



■ やってみたこと

- ・ タスクを付箋に記載する
- ・ 付箋には、タスク名、作業予定メンバ名、マイルストーンを記載する
- ・ タスクボードにタスク(付箋)を貼りだす
- ・ タスクボードはグループメンバが常に見える場所に設置する
- ・ タスクボードにはTODO,DOING,DONEを設け、そのタスクのステータスに応じた場所に付箋を貼り付ける
- ・ タスクボードを確認・更新する時間を、毎日設ける

■ 良かった点

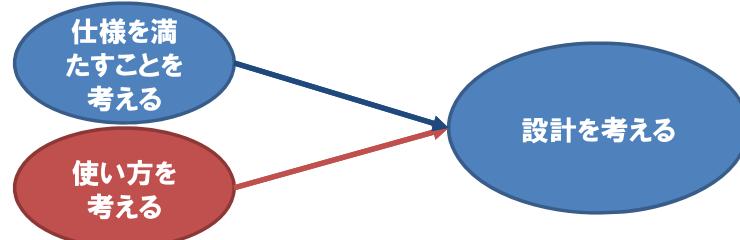
- ・ 朝会とセットで状況の見える化が行えた
- ・ ノウハウを持っているタスクを教え合い、効率的に進められた

後工程で不具合があり戻り作業が大変



■ やってみたこと

- ・ 機能の動く背景などを機能を使う状況を考え、チェックリストを作成する
- ・ 要求者とチェックリストにて要求の確認を行う
- ・ 仕様に「なぜこの仕様になったか」をフィードバックする



■ 良かった点

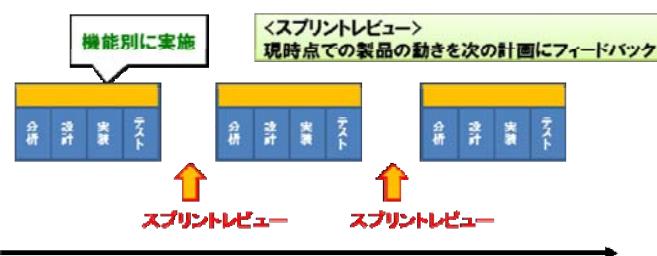
- ・ 使う状況という新たな視点がはいることで、仕様の矛盾点が早期発見できた

仕様が固まっていないが、短期間で作りたい



■ やってみたこと

- ・ イテレーション開発！



■ 良かった点

- ・ 必要な機能から実装
- ・ 完成度が上がっていくことが目に見える
- ・ 常に動くものが見える
 - 不安解消
 - 進捗がわかりやすい
- ・ 不必要な機能があっても戻りが早い

アジャイルはプロトタイプ開発が最適



■ ふりかえり結果

- ・ 顧客の反応を早く入手
↓
- ・ 不要な機能を作らずにすんだ
- ・ 新たな価値を提供することができた
- ・ 顧客からカスタマイズ要求が来るなど
　　デモとしての成果が得られた

■ 注意点

量産開発においては品質保証や社内の標準プロセスに準拠していることが必要

アジャイル活用



■ 小集団活動

- ・ 組込み業界は失敗を恐れる世界になっている
- ・ 小集団活動も結果を求められる
 - － 仕事だからあたりまえ？

■ 小集団活動で失敗しよう

- ・ 頭で考えないで動いてみよう
- ・ 想定される失敗要因はしない理由ではなくリスクとして考えよう
- ・ 成功しても失敗しても個人の成長！
- ・ 小さな失敗、大きな成功
- ・ 大いに失敗しよう！



まとめ

- アジャイルをうまく利用しよう
- うまくいっているところを崩す必要はない
- プロセスすべてをやらなくともきっとアジャイル！
- アジャイルな考え方で開発を改善
- でも、実は問題点をきちんと見つけることが難しい



- 今後、開発現場の課題をアジャイル的要素技術や派生開発の技術など適応して改善事例研究を行う予定



最後に



組み込みソフトウェア開発業界が
ハッピーになりますように



「アジャイルを活用した開発改善」

2016/11/16 発行

発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会
東京都中央区日本橋大伝馬町6-7
TEL: 03(5643)0211 FAX: 03(5643)0212
URL: <http://www.jasa.or.jp/>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会(以下、JASA)が有します。
JASAの許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改変、翻案、翻訳の権利はJASAが占有します。
その他、JASAが定めた著作権規程に準じます。



© Japan Embedded Systems Technology Association 20YY



ドローン&ロボット、機械学習OSSの紹介と、OSSの品質についてのアップロード

2017年5月17日
OSS活用WG/技術本部副本部長

竹岡尚三 (株)アクセス/Tier IV

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association © 2017



今、OSS (オープンソース・ソフトウェア) なのか?

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association © 2017

自動運転もOSS! 「Autoware」



- ・東京大学/名古屋大学 加藤真平先生 日本で最も進んだ自動運転 研究
 - ・名古屋大学 開発 自動運転ソフトウェア「Autoware」サポート
 - ・名古屋大学ら、開発済み自動運転システム一式をオープンソース化…
加藤准教授「時間をジャンプ」
- ・Autowareは、オープンソース・ソフトウェアとして無償配布されている
<http://response.jp/article/2015/08/26/258648.html>



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

ロボット用ミドルウェア



RTミドルウェア

- 産総研などが開発しているロボット用ミドルウェア
 - ・ RTコンポーネントは、OMGにて、国際標準化
- 「OpenRTM-aist」は、RTミドルウェアの産総研による実現
 - ・ ライセンスは、LGPLおよび産総研と個別に契約するライセンス方式



ROS

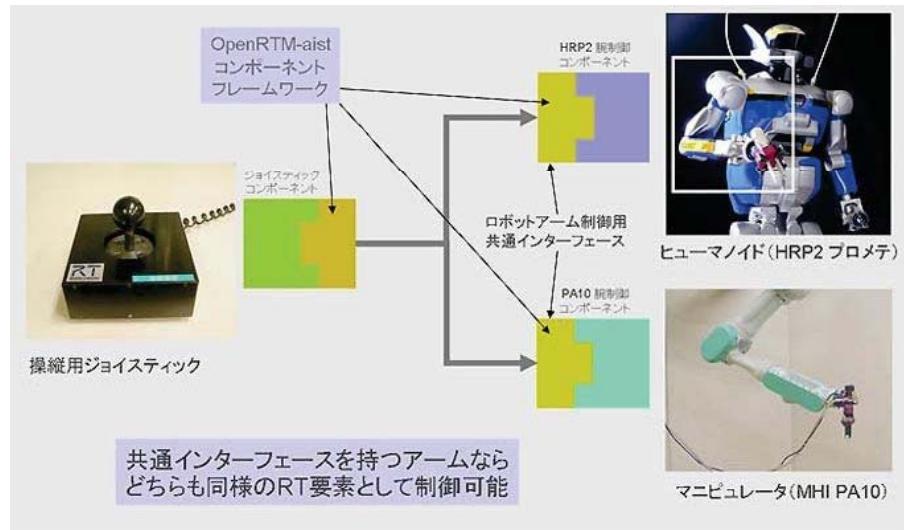
- データの流れに応じて、コンポーネントをつなぐ
- 自動車の自動運転でも採用
- OpenCVも含まれている
- 雑に言ってしまえば…
 - ・ ロボットを作るためのソフトウェア部品の多くが含まれている



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

画像の引用元
http://www.ros.org/news/resources/2010/poster2color_revis.jpg

RTミドルウェア(ロボット用ミドルウェア)



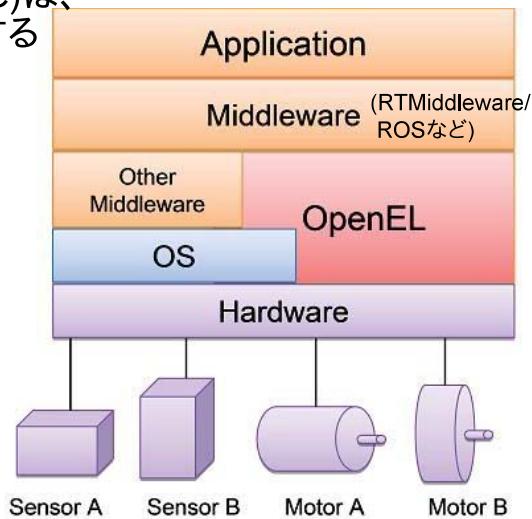
引用元

http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2005/pr20050224/pr20050224.html



OpenEL

- JASA, 産総研などが推進しているフレームワーク
- 国際規格にするべく、OMGに提案中
- RTミドルウェアなどのコンポーネントの可搬性を高める
- ハードウェアに近い層を、抽象化
- OpenEL準拠で書かれたソフトウェア(RTC)は、
- ハードウェア・ドライバに依存せずに動作する



参考

http://jasa.or.jp/openel/Main_Page/ja#OpenEL_E3.81.AE.E6.AD.B4.E5.8F.B2.E3.81.A8.E6.99.AE.E5.8F.8A.E3.83.BB.E5.95.93.E7.99.BA.E6.B4.BB.E5.8B.95

引用元 http://jasa.or.jp/openel/Main_Page/ja



Dronecode



<https://www.dronecode.org/>

Dronecode



■Linux Foundationの取りまとめ

■無人飛行体 Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)を開発

　オープンソース・ソフトウェア + オープンソース・ハードウェア

■オン・ボード(機体上)と、オフ・ボードのソフトウェアがある

　・ オンボード: 機体の制御、センサー制御

　・ オフボード: リモコン、データ収集/記録

■Dronecode は、いくつかのプロジェクトとリポジトリでできている。

・ ソースコードは、下記から

Ardupilot <https://github.com/diydrones/ardupilot>

PX4 <https://github.com/PX4>

Pixhawk <https://github.com/Pixhawk>

MAVLink <https://github.com/mavlink>

UAVCAN <https://github.com/uavcan>

ROS <https://github.com/ros>

Other repositories <https://github.com/Dronecode>

画像引用元

https://www.dronecode.org/sites/dronecode/files/styles/dronecode_header/public/front_page_slides/images/drone_video_slide.png?itok=7C7IFYIP



IoT,M2Mもオープンソース技術



■ Arduino

■ オープンソース・ソフトウェア (OSS)

+

■ オープンソース・ハードウェア (OSHW)

■ OSS

■ 開発環境 IDE

■ ライブラリ: 膨大な量のライブラリ

■ OSSで、世界中のみんなが開発

■ OSHW

■ 回路図

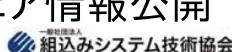
■ 基板レイアウト

■ お手軽試作にバッチリ

■ ハードウェアは、アマチュア品質だが…

■ Raspberry Pi

■ Linux搭載、ハードウェア情報公開



OSSの本当の利点



- 「無料だから嬉しい」とか言つてると、負ける
- 特定企業のOSとは違い、ソースがあるので、理解し、独自の改良が可能
- デファクト・スタンダードがOSSなら、特定ベンダに囲い込まれない
- 自分の都合でシステムをリリースできる
 - ・特定のソフトウェアのリリース(バージョンアップ)に引っ張られない
 - ・独自に品質を上げたソフトウェアを、自由に維持できる

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

OSSに乗るしかない!



- 顧客が、OSS前提で仕様を決めている
- サービス主導の時代→OSSで素早くシステム構築
 - Windows+ブラウザで、できていることは、できて欲しい
 - 高度なロボットを、すぐに作りたい
 - 人工知能(AI)が入った機器をすぐに作りたい
- OSSを活用する世界をみんなで考えよう
→ JASA OSS活用WG



機械学習(AI) OSS

一般社団法人
組込みシステム技術協会

© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

OSS機械学習ロボット



■人間の顔を見つけたら、追尾する

- ・顔の位置を判断して、右へ行くか、左へ行くかを決める
- ・阪急電車も判別可能(機械学習によって)

■Linux+OpenCV+OpenEL

■OpenCVは

- ・機械学習(SVM)による顔認識などを含む

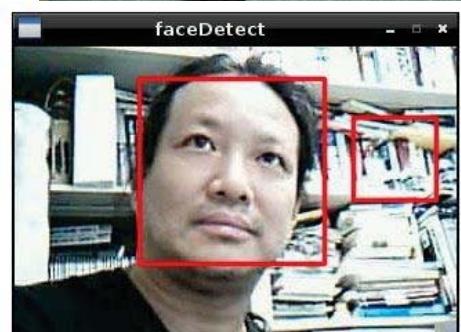
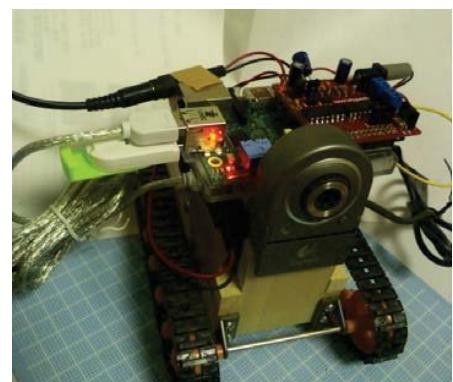
■総合的な画像処理ライブラリ

■DCモータの制御はOpenEL

- ・OpenELはJASAなどが推進している
ロボット用の下位ハードウェアの
抽象化層の規格

■ハードウェア

- ・RaspberryPi
 - ARM11@700MHz
 - 512MBytesRAM
- ・USBカメラ
- ・DCモータ



一般社団法人
組込みシステム技術協会



■深層学習 (Deep Learning)

- ・多層パーセプトロン(Perceptron)の強化形
- ・パーセプトロンは、1950年代末期からある
- ・バック・プロパゲーションを色々な層に
- ・良い学習のためには、演算が多い
- ・学習結果、判定結果は解析不能
 - ・本質的に。

■サポート・ベクタ・マシン (Support Vector Machine)

- ・試料をベクトル化して、比較
 - ・ベクトルの要素は、機械が決定する。が、人間がベクトルを見て、解析することは可能
- ・Deep Learningと比べて演算が少ない

■Google自動運転でDeep Learningが有名になるまでの10年間ほどは、SVMがとても多く使われていた

組み込みで使える Deep Learning(深層学習) OSS



- ・組み込みで使えるものを紹介
 - 独立して動作
 - ・クラウドとかサーバは不要
 - 割と新しいもの
 - でも、学習時には、GPUが必要かも…
- ・TensorFlow (Deep Learning OSS)
 - Googleが開発
 - Apache 2.0ライセンス
 - AndroidやiOSでも動作
 - Pythonから使いやすい
 - <https://www.tensorflow.org/>

- ・Chainer (Deep Learning OSS)
 - 日本の Preferred Infrastructure 社が開発
 - ライセンス
 - ・基本的に、改変、再配布など可能。詳細は下記
 - ・<https://github.com/pfnet/chainer/blob/master/LICENSE>
 - Pythonから使いやすい
 - X86 CPU以外で動作している情報が無い
 - ...
 - <http://chainer.org/>
- ・Caffe (Deep Learning OSS)
 - UC BerkeleyのBerkeley Vision and Learning Center (BVLC)が開発
 - 速い
 - Pythonから使える
 - <http://caffe.berkeleyvision.org/>

Support Vector Machine(SVM) OSS



- SVMは、計算が少ない
- ARMなどの組み込みCPUで十分に動作可能
- SVM-Light
 - Thorsten Joachims @Cornell University が開発
 - Linear kernelの学習時間は短い
 - 精度はいい
 - http://www.cs.cornell.edu/People/tj/svm_light/index.html
- SVM-perf
 - Thorsten Joachims @Cornell University が開発
 - 学習時間は短い
 - 精度はいまいち
 - http://www.cs.cornell.edu/People/tj/svm_light/svm_perf.html
- LIBSVM
 - 国立台湾大学のChih-Chung Chang と Chih-Jen Linが開発
 - 学習時間は長い
 - Linear kernelの精度は SVM-Light並
 - <http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/>
- LIBLINEAR
 - 国立台湾大学 Machine Learning Group が開発
 - 学習時間がかなり短い
 - 精度はいい
 - <http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/liblinear/>
- CvSVM (OpenCV)
 - OpenCVに入っている
 - よく使われている
 - http://opencv.jp/opencv-2.1/cpp/support_vector_machines.html



OSS品質評価 の アプローチ



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

OSSって面倒くさい？



■品質問題

- 適当に作られた無料のソフトウェアの品質は？
- どこの誰だか、知らない人が作ったものでしょ…
- OSSの品質が、とても良い、ということは、しばしばある
- 品質の押さえ方は、大事

■OSSの品質評価の問題点

- 開発手法で押さえられない
 - (導入したい)OSSは開発が終了しているから
- コードレビューにそぐわない
- 巨大OSSだから、使用したい
 - 小さいソフトウェアなら、新たに書き下ろせる
- 巨大OSSのコードをすべて精査するのか???
- 通常のサイトには、その能力がない

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

OSSの品質評価の解決方法



- テストする
- 他者の商品ソフトウェアを購入した場合
 - 製作者である他者が、品質を保証
 - テスト結果で、品質を示すことが多い
 - 必ずしもそうではないが…
- OSSもテストして、品質を確認

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

OSSのテスト方法の難点



- OSSもテストして、品質を確認したい…
- OSSのテストの難点
 - 仕様がいまひとつ明確でない
 - どこを重点的にテストすればいいか判らない
 - コードをレビューしていないから、難しそう&重要そうな部分が判らない
- ↓
- 境界条件テストが難しい
- 限界値テストは、可能だろう
 - 仕様が不明確な場合もあるが

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

OSSのひとつのテスト方法



- 境界条件テストが難しい
- 限界値テストは、可能だろう
 - 仕様が不明確な場合もあるが
- ↓
- いろんな引数を、対象OSSに食わせる
- 異常な振る舞いをしたら、危険
 - 危険な値が、入力されないように、外で処置
or
- OSSを修正

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

OSSのひとつのテスト方法:Fuzzテスト



- いろんな引数を、対象OSSに食わせる
- Fuzzテスト
 - ファズ(英:fuzz)(予測不可能な入力データ)を与えることで意図的に例外を発生させ、その例外の挙動を確認するという方法を用いる。ファズテストと呼ばれることがある。
 - <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%B8%E3%83%B3%E3%82%B0>

より引用

一般社団法人
組込みシステム技術協会
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

Fuzzテストを試行



- OSS活用WGで、fuzzテストを試行する
- 対象OSS
 - OpenCV :機械学習,画像処理
 - ニーズ高い
 - OpenRTM-aist (候補)
 - 規模が大きそうなので、やや躊躇している
 - OpenEL (候補)
 - JASAが中心となって策定中の規格
 - OSS版ソフトウェアを対象に行いたい

一般社団法人
組込みシステム技術協会
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

Fuzzテスト試行により



- 品質評価の基準を探る
- Fuzzテストの結果がどの程度だと、安心だと
言えるのか
or
- Fuzzテストの結果からは、安心だと言えない
のか
- テスト・コストを探る
 - どれぐらいテストをすると
 - 問題が発現するのか
 - 十分にテストした、と言えるのか/言えないの
か?

一般社団法人
組込みシステム技術協会
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

Fuzzテスト試行コストの測り方



- テスト・コストを探る
 - 「異常がすぐわかった」を 1として、
 - 他の異常が読み取れるまでのコストを、比で
表す。

一般社団法人
組込みシステム技術協会
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

OpenCVにFuzzテスト試行した



- 機械学習（認識）に関する関数をテスト
- void cvReleaseImage(IplImage** image)
- void cvReleaseHaarClassifierCascade(CvHaarClassifierCascade** cascade)
- int cvNamedWindow(const char* name, int flags=CV_WINDOW_AUTOSIZE)
- CvCapture* cvCreateFileCapture(const char* filename)
- CvCapture* cvCreateCameraCapture(int index)
- int cvSetCaptureProperty(CvCapture* capture, int property_id, double value)
- bool CascadeClassifier::load(const string& filename)
- CvMemStorage* cvCreateMemStorage(int block_size=0)
- IplImage* cvQueryFrame(CvCapture* capture)
- void detectMultiScale(const Mat& image, vector<Rect>& objects, double scaleFactor=1.1, int minNeighbors=3, int flags=0, Size minSize=Size())
- void cvRectangle(CvArr* img, CvPoint pt1, CvPoint pt2, CvScalar color, int thickness=1, int line_type=8, int shift=0)
- void cvShowImage(const char* name, const CvArr* image)
- void cvReleaseMemStorage(CvMemStorage** storage)
- void cvReleaseCapture(CvCapture** capture)
- void cvDestroyWindow(const char* name)

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

OpenCVにFuzzテスト試行した結果



大きな問題がありそうなもののみを、表に掲げる

| 関数 | 引数 | 値 | 結果（大きな問題がありそうなもののみ抜粋） |
|--|-------------|-------------|--|
| CvCapture* cvCreateFileCapture(const char* filename) | filename | NULL | Segmentation fault |
| IplImage* cvQueryFrame(CvCapture* capture) | capture | NULL | 静止画使用時は黒い表示、カメラ使用時はNULLを返す |
| void detectMultiScale(const Mat& image, vector<Rect>& objects, double scaleFactor=1.1, int minNeighbors=3, int flags=0, Size minSize=Size()) | scaleFactor | inf | 呼び出してから戻ってこない |
| void cvShowImage(const char* name, const CvArr* image) | name | 存在しないウィンドウ名 | (Hankyu+Face Detect:12853): GLib-GObject-CRITICAL **: g_object_unref: assertion 'G_IS_OBJECT (object)' failedを表示し、新たなウィンドウ生成 |
| | image | NULL | 真っ黒の表示。(Hankyu+Face Detect:16287): GLib-GObject-CRITICAL **: g_object_unref: assertion 'G_IS_OBJECT (object)' failed表示。 |

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

OpenCVにFuzzテスト試行した



- ファースト・インプレッション
 - OpenCVって、なかなか品質が高い(主観的感想)
 - でも、バグを見つけたぜ!
 - 異常値の対応不備。通常使用では、問題にならない
- コスト、指標づくりなどの分析は、これから
- ソフトウェアごとのバグの出方の傾向を分析してみたい
- OSS活用WGへのご参加を!
 - 一緒に、OSS品質評価問題に取り組みましょう!

 一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



「ドローン&ロボット、機械学習OSSの紹介と、OSSの品質についてのアプローチ」

2017/5/17 発行

発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会
東京都中央区日本橋大伝馬町 6-7
TEL: 03(5643)0211 FAX: 03(5643)0212
URL:<http://www.jasa.or.jp/>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会(以下、JASA)が有します。
JASAの許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改変、翻案、翻訳の権利はJASAが占有します。
その他、JASAが定めた著作権規程に準じます。

 一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



技術本部成果発表

JASA(組込みシステム技術協会)プラットフォーム研究会

委員長：松本 栄志

副委員長：古俣 学

2017年5月17日



アジェンダ



研究会の概略

H28年度の活動実績

H29年度の活動計画と課題

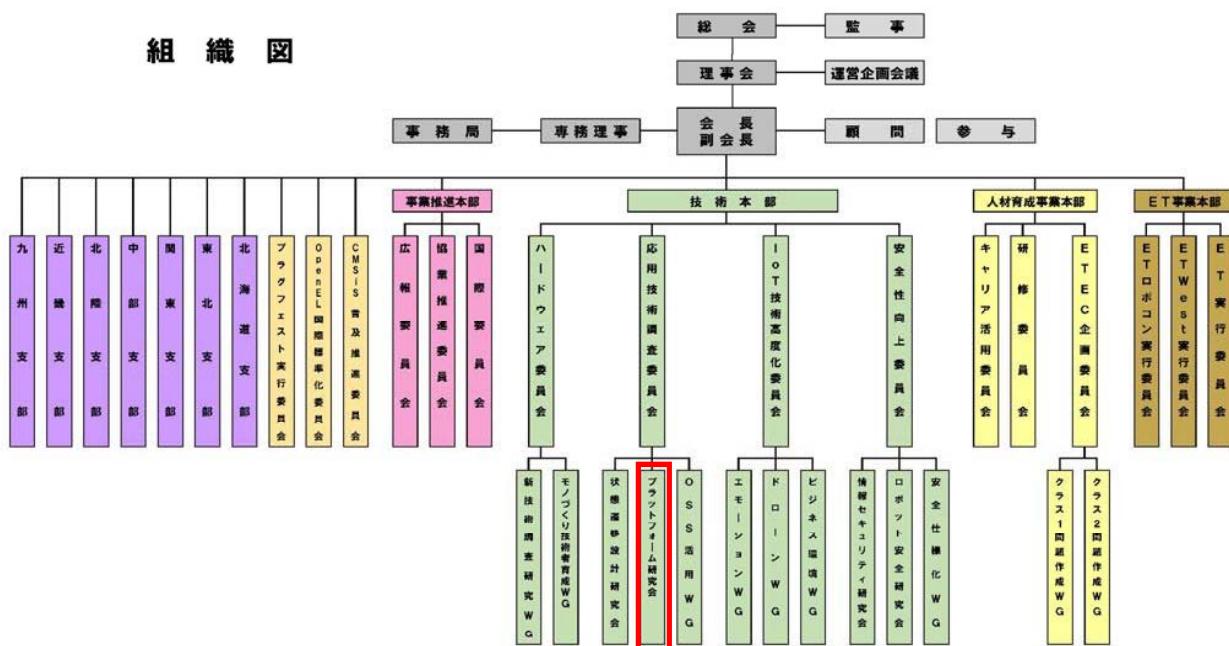


プラットフォームWG 活動概要

組込みシステム技術協会 プラットフォームWG



プラットフォームWG活動概要





- ・応用技術調査委員会 中村委員長
- ・主査 : 松本 栄志
- ・副主査: 古俣 学
- ・アドバイザー:
 - ・神徳徹雄(独立行政法人産業技術総合研究所)
 - ・武居直行 准教授(首都大学東京)
 - ・佐野明人 教授(名古屋工業大学)
 - ・古莊純次 教授(福井工業大学)

- ・活動目標:
 - ・プラットフォームロボット実証実験
 - ・生活支援ロボット等の技術動向調査
 - ・OpenEL普及促進活動
 - (研究成果の外部発表として展示会でのロボット展示等)

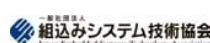
5



<参加企業・団体>

- ・アップウインドテクノロジー・インコーポレイテッド
- ・株式会社コア
- ・株式会社エヌデーデー
- ・(地独)東京都立産業技術研究センター
- ・株式会社ビッツ
- ・TDIプロダクトソリューション株式会社
- ・株式会社イーシーエス
- ・株式会社パトリオット
- ・オリエンタルモーター株式会社
- ・株式会社日立産業制御ソリューションズ
- ・樋脇精工株式会社
- ・一般財団法人 節の会
- ・日本システム開発株式会社
- ・富士ファイルデバイス株式会社
- ・第一精工株式会社

6





H28年度 活動報告

組込みシステム技術協会 プラットフォームWG

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

H28年度の活動報告

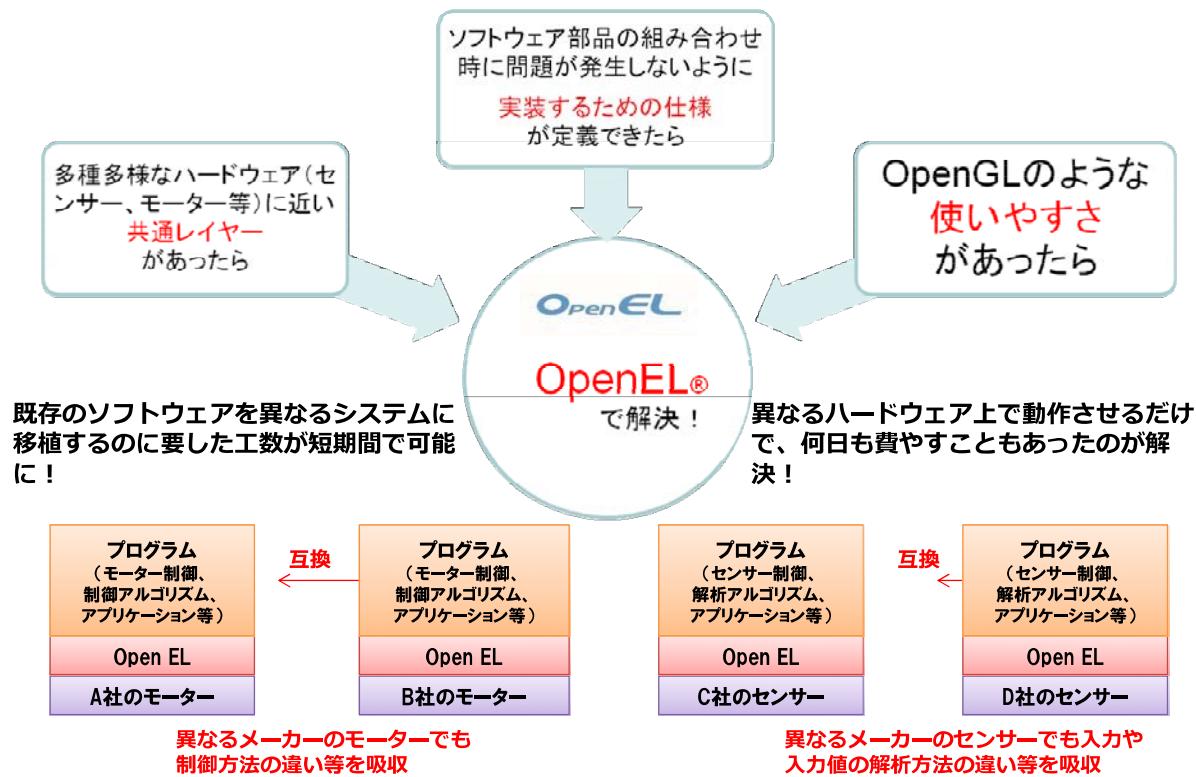


1. OpenEL国際標準化の普及促進に向けた実証活動
 - ・次世代人材となる若年層へのアピール
2. 展示会への積極的な参加
3. 協業推進
 - ・九州支部とのイベント共同展開（ものづくりフェア）
4. 支部活動を通じた地域活性化と新入企業の招致
5. セミナー活動への注力
6. 行政や関連団体との情報交換

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

OpenEL (Open Embedded Library)

OpenEL



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

OpenEL普及促進活動

対費用効果の観点から3段階で進める。



| | スケジュール | システム構成 | 推進メンバ | 出展 |
|-------|-----------|---|---------------------------------------|------------------------------------|
| Step1 | 2016-2017 | 2ボード <ul style="list-style-type: none"> 既存OS 組込ボード(OpenEL) | PF研究会 広報委員会 | ET2016 |
| Step2 | 2017-2018 | 1ボード <ul style="list-style-type: none"> 組込ボード(OpenEL) | PF研究会 広報委員会 IoT研究会 ハードウェア研究会 | ISO(Part1) |
| Step3 | 2018-2019 | 1ボード <ul style="list-style-type: none"> 組込ボード(OpenEL) エッジサーバ | 大手キャリアとコラボ | オリンピック・パビリオン JASA、ロボット、ISOを絡める。 |

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

OpenEL普及促進活動(展示会出展)



ものづくりフェア2016

・会期: 10/26(水)～10/28日(金)

・会場: 福岡市

・概要: ロボット特区の福岡にJASAの活動周知。

・目的: OpenEL普及促進をテーマにロボットとドローンを出展。

・出展:

・OpenELデモ(ロボット＆ドローン)

・OpenEL国際標準化

　現状までの成果と今後の計画(パネル)

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

OpenEL普及促進活動(セミナー)



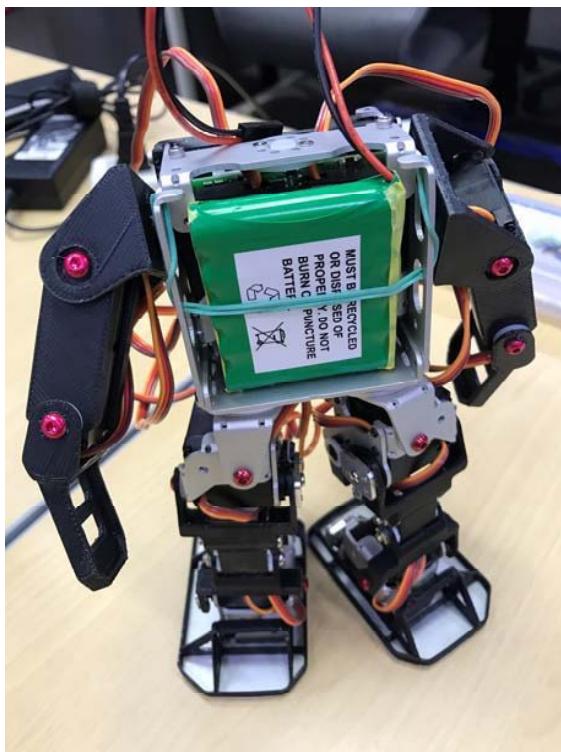
ものづくりフェア2016



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

OpenEL普及促進活動

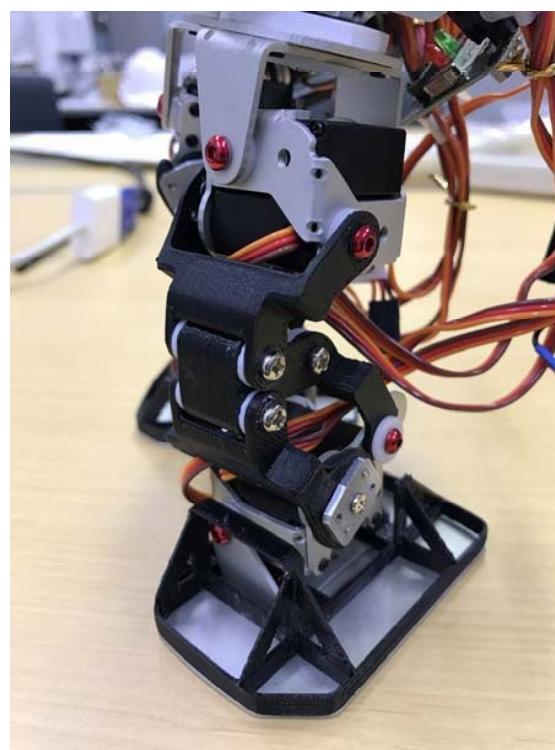
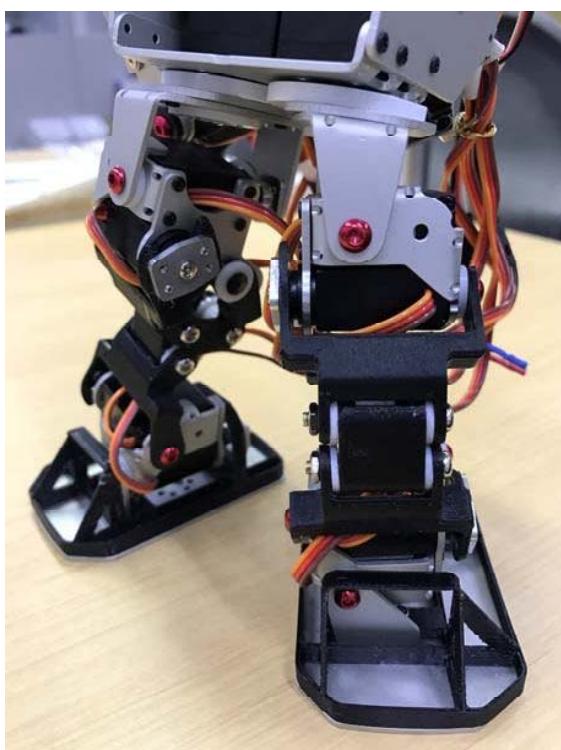
デモ機を展示会に出展



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

OpenEL普及促進活動(展示会出展)

デモ機を展示会に出展



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association



活動の見える化:展示会出展 ものづくりフェア2016



学生や女子に人気



海外組にも好感度

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

OpenEL普及促進活動(展示会出展)



ET2016 横浜

- ・会期: 11/16(水)～11/18日(金)
- ・会場: 横浜
- ・概要: 広報委員会とのコラボ出展を検討。
- ・目的: OpenEL普及促進

- ・OpenELで動かすロボット&ドローン
- ・セミナとコラボ

活動の見える化

- ・OpenEL国際標準化
- ・現状までの成果と今後の計画(パネル)
- ・会員企業の誘致

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

OpenEL普及促進活動 / ET2016 技術本部セミナ



ドローン・ユーザーへの新提案！
組込みシステムでドローンを自作しよう。
日本発のロボット制御インターフェイスOpenELの活用



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

OpenEL普及促進活動(展示会出展)



ET2016 横浜

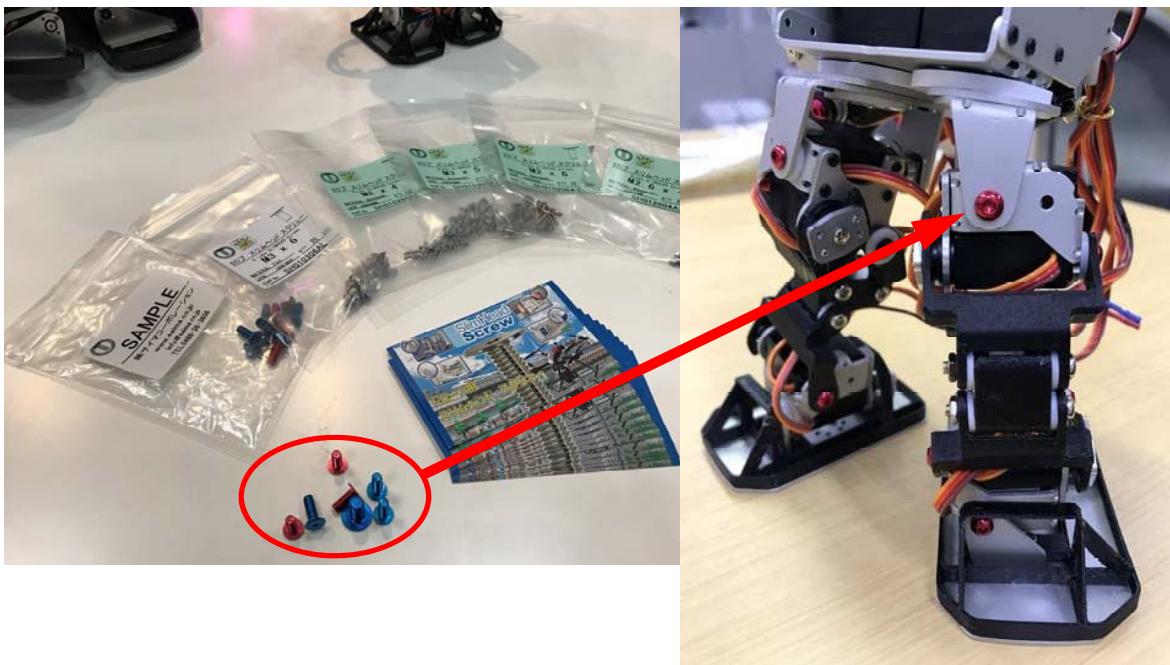


一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

活動の見える化:展示会出展



JASA の活動にネジメーカーが協賛
デモ機による「見える化」で広がる活動の輪



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

活動の見える化:展示会出展の成果

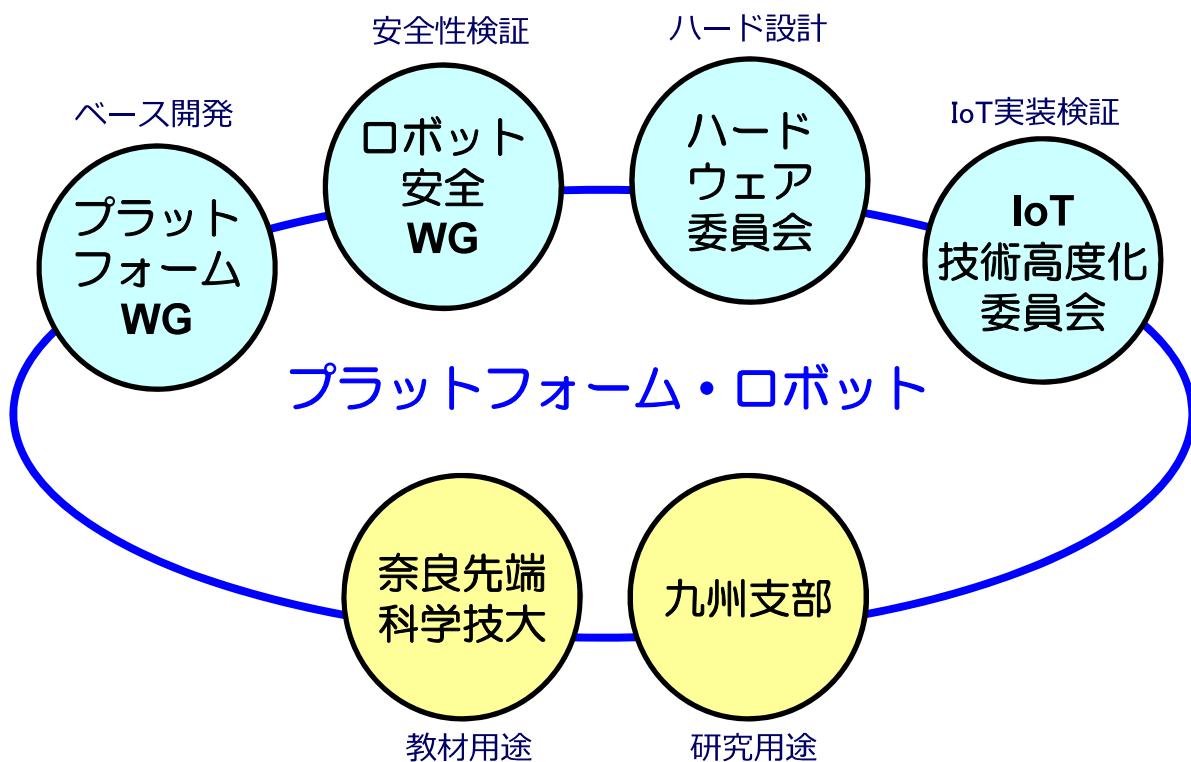


- ・デモ機に来場者集中、
- ・老若男女、従来とは異なる来場者層、
- ・来場者コメント

「私にも使えますか？」
「JASAに入れますか？」

- ・見える化の効果は大きい！

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association



H29年度 活動計画

組込みシステム技術協会 プラットフォームWG



委員会活動

4月: 合宿

5月: JASA技術本部成果発表会（東京）

7月: Embedded Technology West（大阪）

10月: ものづくりフェア(福岡)

11月: Embedded Technology（横浜）

教育機関向け講演

・所沢市教育委員会（埼玉）

・奈良先端科学技術大学院大学（奈良）



1. OpenEL国際標準化の普及促進に向けた実証活動
次世代人材となる若年層へのアピール
2. 展示会への積極的な参加
3. 協業推進
各支部とのイベント共同活動の強化
4. 支部活動を通じた地域活性化と新入企業の招致
5. セミナー活動への注力
6. 行政や関連団体との情報交換

プラットフォームWG



今年度の活動計画

・OpenELの普及促進活動

OpenELを実装したプラットフォームロボットの実証実験を行う。

- ・OpenEL対応デバイスの実装評価
- ・実証対象として生活支援ロボットを選択し、
その超小型化への対応可否を実証する。
- ・各委員会やWGとの共同研究媒体として活用

・生活支援ロボット等の技術動向調査し、ビジネス化を 視野入れた検証を行い行政や会員企業に情報提供を行う。

・上記、研究成果の外部発表として展示会への出展を行う。



プラットフォームWG



教育機関や行政との連携

支部交流、地方創生(地場産業活性化)

・ポリテクとの連携により教育カリキュラムを設立。

学校の勉強だけでなく、最先端の技術産業に触れる機会を提供。

将来の技術者教育の一端を担う。

<OpenEL演習プログラム:単位に結び付ける仕掛け、企業実習等>

少子高齢化により教育機関の収益がダウン、

特色ある教育プログラムを模索している。

- ・金沢工大
- ・松本工業高校
- ・都立産業技術高専
- ・鶴岡高専
- ・首都大東京

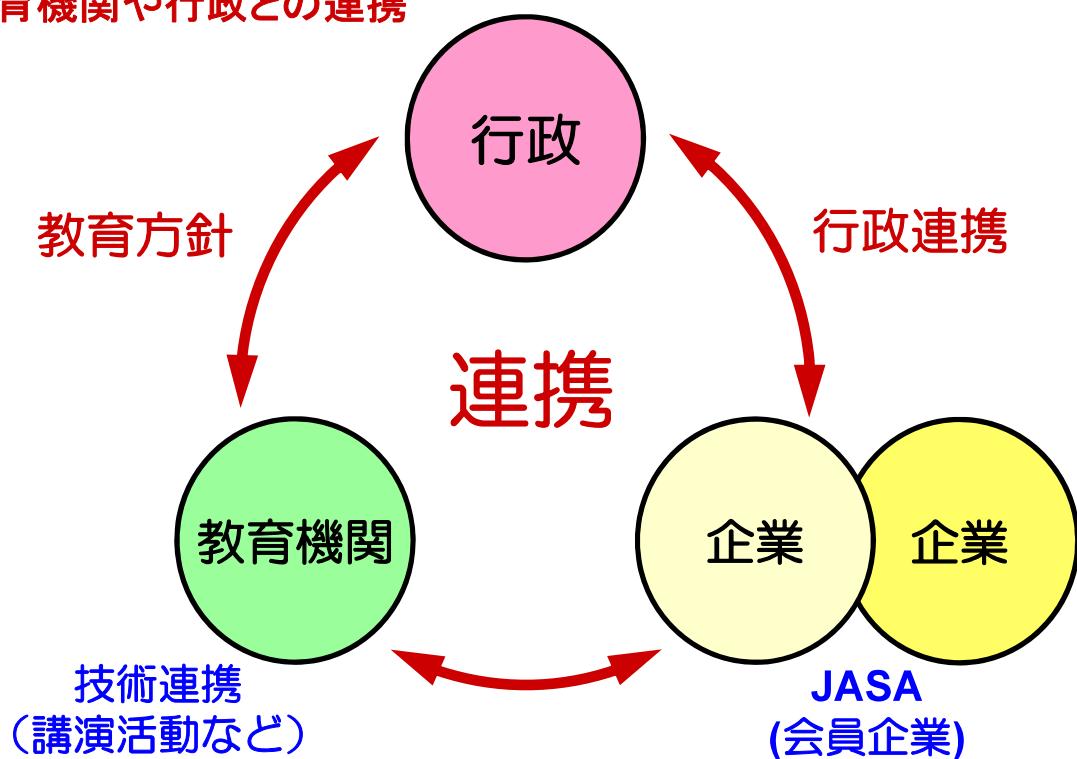
<進め方>

まずは対象を絞って実績作り





教育機関や行政との連携



人や企業との関わりによって生まれるもの

- ・単独で出来ることは限られている
- ・人のつながりが仕事のつながりへ
- ・教育機関や行政との連携



人と技術のつながりを通じて、 日本の組込み技術を活性化する

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association



発行日 2017/5/17
発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会
ロボット安全研究会(RDSS-WG)
東京都中央区日本橋大伝馬町6-7
TEL 03-5643-0211
FAX 03-5643-0212
URL: <http://www.jasa.or.jp>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会(以下、JASA)が有します。
JASAの許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改変、翻案、翻訳の権利はJASAが占有します。
その他、JASAが定めた著作権規程に準じます。

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

PF-WG 参考資料

組込みシステム技術協会 プラットフォームWG

Intel Edison with Breakout Board

(参考資料)



<仕様>

- ・モジュール電源: DC 3.3~4.5V
- ・コネクタ: DF40C-70DP-0.4V(51) (HRS DF40シリーズ)
- ・サイズ: 35.5 × 25.0 × 3.9 mm
- ・500 MHz Intel Atom Silvermont dual-core processor
- ・RAM 1GB DDR3
- ・Flash 4GB eMMC
- ・Wi-Fi (IEEE 802.11a/b/g/n 2.4GHz/5GHzデュアルバンド)
- ・Bluetooth 4.0
- ・カードインターフェース: SD × 1
- ・UART × 2(1 full flow control, 1 Rx/Tx)
- ・I2C × 2
- ・SPI × 1 (chip select x2)
- ・I2S × 1
- ・USB 2.0 × 1 OTG controller
- ・クロック出力 32kHz, 19.2MHz

・ボード電源: DC 7~15V

- ・0.1インチグリッド I/Oアレイ
- ・USB OTG (マイクロUSB TYPE-AB)
- ・USB OTG/パワースイッチ
- ・バッテリーチャージャー
- ・USB-UARTブリッジ(マイクロUSB TYPE-B)

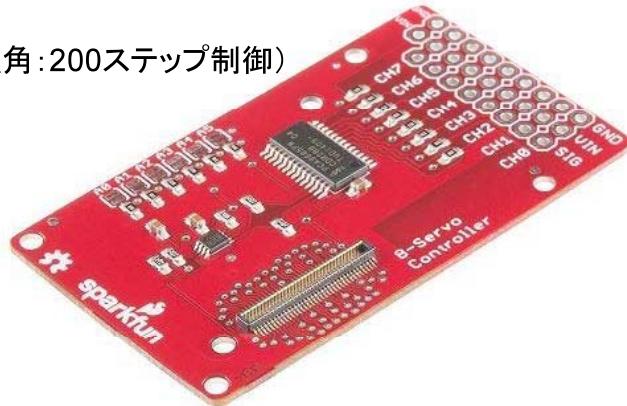




PWM出力アドオンボード

<仕様>

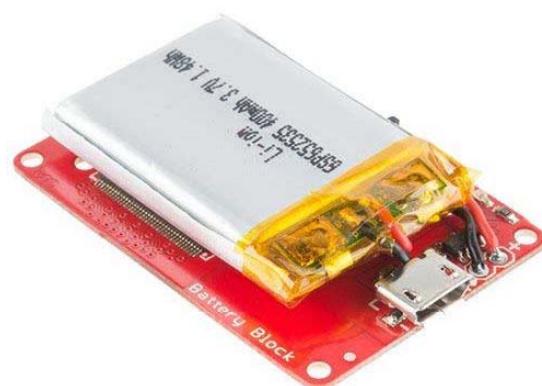
- ・I2C接続
- ・アドレス設定6bit
- ・サーボモーター電源端子あり
- ・PWM出力数:8
- ・PWM分解能:12bit (サーボモータ回転角:200ステップ制御)
- ・PWM周波数:50Hz
- ・サーボモーター接続可

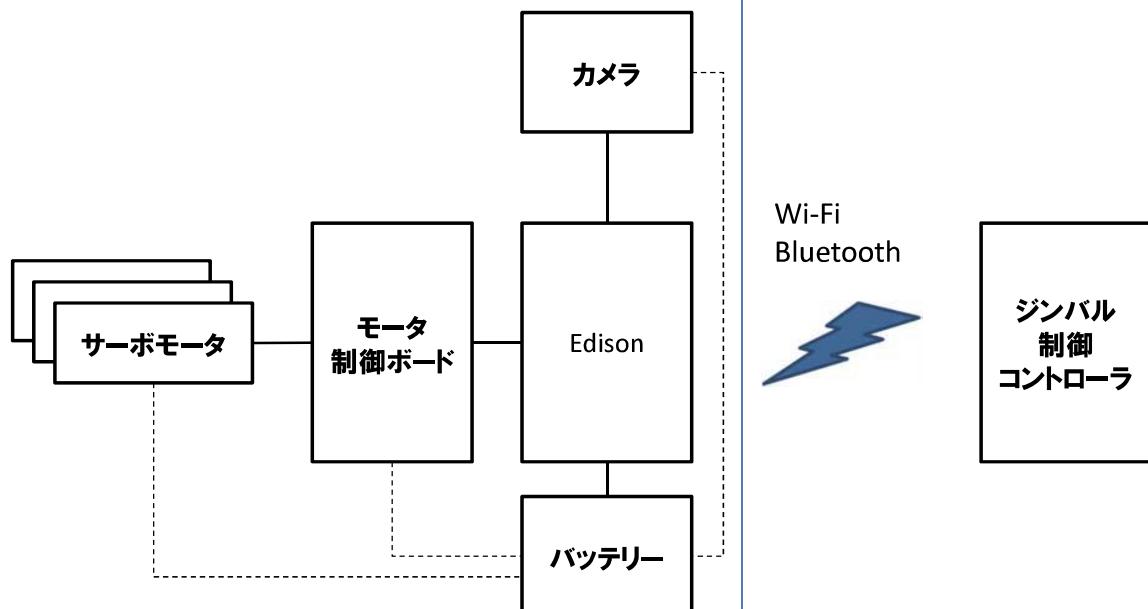


アドオン・バッテリー

<仕様>

- ・バッテリ:400mAh LiPo(1cell)
- ・コネクタ:マイクロUSB (Type-B)
- ・充電:マイクロUSBケーブル(給電時はEdisonとバッテリーは切離し)







レガシーコードの蘇生術

～リバースモデリングツール RExSTM for Cのご紹介～

2017年05月17日
状態遷移設計研究WG
青木奈央

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

状態遷移設計研究WGの方針



1. 状態遷移設計の普及啓蒙活動
2. 「状態遷移表のリバースモデリングへの適用」
 - 既存ソースコードから、状態遷移表を逆生成する手法の研究、ツール化。
 - ツールの多言語対応化
 - セミナー、講演会などの広報活動を含む論文作成他



RExSTMの開発

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

リバースモデリングの作業手順



①レガシーコードの整形

- ・コメント削除、# ifdefを設定
- ・解析範囲の決定

```
/* フィルタの初期化 */
void initFilter()
{
    /* フィルタの初期化 */
    /* フィルタの初期化 */
}
```

②構文ツリーの作成

- ・フローチャートの生成
- ・構文ツリー図の作成



③条件処理表(仮の状態遷移表)の作成

- ・分岐条件を階層化
- ・条件・処理の対応を記載した条件処理表の作成

| 状態 | 条件 | 遷移 |
|-----|------|------------|
| T=1 | S=1 | T=1,S=2 |
| | S=2 | (S=4) |
| | S=3 | (S=5),S=3 |
| | else | S=1 |
| | S=1 | (S=12),S=2 |
| | else | (S=1),S=2 |
| T=4 | S=1 | (S=5) |
| | else | (S=4) |

| 状態 | 条件 | 遷移 |
|-----|------|------------|
| T=1 | S=1 | T=1,S=2 |
| | S=2 | (S=4) |
| | S=3 | (S=5),S=3 |
| | else | S=1 |
| | S=1 | (S=12),S=2 |
| | else | (S=1),S=2 |
| T=4 | S=1 | (S=5) |
| | else | (S=4) |

④状態変数の抽出

- ・状態変数の抽出
- ・状態遷移表の編集

状態遷移表の作成 完了！

| 状態 | S1 | S2 | S3 |
|-----|-------|------------|-------|
| T=1 | S=1 | S=1 | S=1 |
| | S=2 | (S=4),S=3 | S=1 |
| | else | (S=12),S=2 | S=1 |
| | S=1 | (S=12),S=3 | S=1 |
| | else | (S=1),S=2 | S=1 |
| T=4 | (S=5) | / | / |
| | else | (S=4) | (S=4) |

2

サンプル検証



- 新人研修での実習(スロットマシンの作成)で、新人の作成したプログラムを検証



- ・スロットは3つ、ボタンは1つ
- ・起動直後は3つのスロットがすべて回転
- ・すべて回転しているときに、掛け金設定
- ・1回目のボタン押下で、掛け金を設定し、一番左のスロットを止める
- ・2回目のボタン押下で、真ん中のスロットを止める
- ・3回目のボタン押下で、右のスロットを止めると同時に、止まった3つの絵柄を比較し、その結果でもち金を増減
 - ・3つとも同じ→掛け金5倍
 - ・2つ同じ →掛け金そのまま
 - ・すべて異なる→掛け金没収
- ・4回目のボタン押下で、3つのスロットをすべて回転している状態に戻す

RExSTM for C 条件処理表・状態遷移表作成ツール



ソースコードの整形・解析を行い、
状態遷移表生成のための情報整理を実施

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

4

RExSTM for C 条件処理表の出力



```
if((g_L_Number==g_M_Number)&&(g_M_Number==g_R_Number))
elseif(g_L_Number==g_M_Number)|(g_L_Number==g_R_Number)|(g_M_Number==g_R_Number)
else
    g_PushStatus =(6);

if(g_PushStatus==4)
elseif(g_PushStatus==5)
if(g_TotalNumber>(9999))
    g_TotalNumber +=(g_BetNu
else
    g_TotalNumber =(9999);

for()
{
    g_BetNumber =(~p3)& 0xff
    g_L_Number = rand()& 0x0
    g_M_Number = rand()& 0x1
    g_R_Number = rand()& 0x1
    ChangeHitStatus();
    ChangeTotalNumber();
    tslp.tsk(10);
}

unsigned char swData = 0x
unsigned char stringLCD1[ ]
unsigned char stringLCD2[ ]
for()
{
    swData = p3;
    p3 = swData;
```

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

5

RExSTM for C 状態変数の選択



メモを編集するには、項目を2回クリックしてください。
メモはフォームを閉じる際かフォーム下部のボタンにとって保存できます。

| ファイル名 | 関数名 | 状態名(候補) | コメント |
|--|-------------|---------------|------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 5-3_ex.c | GLOBAL | g_PushStatus | |
| <input type="checkbox"/> 5-3_ex.c | GLOBAL | g_TotalNumber | |
| <input type="checkbox"/> 5-3_ex.c | GLOBAL | g_L_Number | |
| <input type="checkbox"/> 5-3_ex.c | GLOBAL | g_M_Number | |
| <input type="checkbox"/> 5-3_ex | 読み込むファイルの選択 | | |

状態変数の
候補を抽出して表示

```
5-3_ex.c
void ChangeHitStatus()
{
    /* 3つの数字が一致する場合 — HIT3 */
    if( ( g_L_Number == g_M_Number ) && ( g_M_Number == g_R_Number ) ){
        g_PushStatus = STATUS_Hit3;
    }
    /* どれか 2 つの数字だけが一致する場合 — HIT2 */
    else if( ( g_L_Number == g_M_Number ) ||
            ( g_L_Number == g_R_Number ) || ( g_M_Number == g_R_Number ) ){
        g_PushStatus = STATUS_Hit2;
    }
    /* どれも一致しない場合 — MISS */
    else{
        g_PushStatus =
    }
}
```

ソース上、どこで変数が
使われているかをハイライト表示

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

6

RExSTM for C 状態遷移表の出力



| | | g_PushStatus | | | | | | |
|-------------------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| void ENTRY_Calculate(void) | if((g_L_Number==g_M_Number)&&(g_M_Number==g_R_Number)) | - | - | - | g_PushStatus = 4; g_TotalNumber +=((g_BetNumber << 2)+g_BetNumber); | - | - | - |
| | elseif((g_L_Number==g_M_Number) (g_L_Number==g_R_Number) (g_M_Number==g_R_Number)) | - | - | - | g_PushStatus = 5; g_TotalNumber += g_BetNumber; | - | - | - |
| | else | - | - | - | g_PushStatus = 6; | - | - | - |
| void ENTRY_ChangeStatus(void) | 無条件 | g_PushStatus = 1; | g_PushStatus = 2; | g_PushStatus = 3; | - | g_PushStatus = 0; | g_PushStatus = 0; | g_PushStatus = 0; |

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

7



① ツール化活動

- enPiT/Emb(分野・地域を超えた実践的情報教育協働ネットワーク 組込みシステム分野)を活用した、OJLによるツールの改良を実施

② 普及活動

- 出張セミナー、出張コンサルサービスの展開リバース手順の無償レクチャー→広報活動の実施

③ ガイドライン

- キャプチャー動画 or スライドショー形式による操作手順(リバース手順)のガイド公開

①ツール化活動



■ リバースモデリングツールの検討・作成

- 2014年度はツール要件固めを進めた
 - 自動でできる作業はツールで実行
 - ✓ ソースから条件・処理対応表(条件処理表)を生成
 - ✓ 状態変数候補を抽出、選択→状態遷移表に展開
 - 状態変数の特定など人力が必要な作業に集中
 - ✓ 現場で導入がしやすくなる、検証してもらえる
- 2015年度はenPiTを利用して実際にツール化
 - 現状、あるソースコードに対しては適用可能であることを確認した



- 2016年度はツールのブラッシュアップや、解析可能な対象を増やし、公開に向けての準備作業をした
 - マニュアルやドキュメント類を作成
 - 実際に使用したサンプルをツールにかけた
- 2017年度は、ツールを公開し普及活動をする
 - ツールのプロモーション動画を作成しツールを利用したい企業へ配布
 - レガシーコードに問題がある企業等を訪問しヒアリングを行う
 - 論文や記事などを執筆する
 - ツール公開後も不具合や使い勝手などを改修、サポートを実施



■ ソースコード→状態遷移表生成の多くを自動化

- 単純作業が減り、人が考える部分に集中できる
 - ソースコード整形、状態遷移表作成などは自動で実施
 - 手動と比べて作成時間を大きく減らすことができた
 - ただし、単純なパターンのみ

■ 状態変数の候補を自動抽出

- 状態変数の条件に合致する変数を自動抽出
- 候補として表示されたものから選ぶだけでよい
 - 手作業の場合、状態変数の特定が一番難しい

WGの議論中や開発中に気が付いたこと

- 実装者としてC言語の多さに改めて気が付いた。
- 要求仕様に時間がかかった
 - あいまいな部分を形にするのが難しかった
- 他の言語と比較しても、改めてバリエーションの豊富さに気が付いた
- 状態遷移表に落とし込むときに非常に苦労した
- 状態遷移設計に対するバリエーションの多さが難しかった
- 理論的に理解しても、それをロジックに落とし込むときに想定していないコードがあった
- 状態遷移表の構造との差分がコードに見受けられた
- 状態モデルで作成されたソースコードでも後日パッチ等を当てた場合に、当初の状態モデルのコードがくずれてしまい、そのようなソースコードのリバースには苦労した。
- 状態変数を見つけることじたいが非常に困難



状態遷移設計をされているコードをみつけることだけでも意味がある

公開についての予定

- 公開の日程
 - 当初5月末予定を目標にしていたが、**8月**予定と延期した
 - 理由：現状のものを公開するよりもより品質が高いものを公開するほうがよいと判断（現状の機能に関する不具合を修正する必要があるため）
- パブリックコメント
 - 8月末に公開後、期間を決めてJASAのメンバー専用ページで公開する
 - 公開期間は3か月程度とし、ツールの使い方や不具合等の質問を受け付けます
 - 公開は、ダウンロードする方の社名や連絡先を記入していただいて、ダウンロードページへ移動できるような仕組みをとります。
 - 必要であれば、会社訪問を行いサポートを実施（会社訪問費用は計上済み）
- ツールの修正
 - パブリックコメントをベースにツールを改修する



ツール開発としての結論

- 2014年の議論開始当初は、ツールを販売する？コンサルを行う？ことなどが議論されていた
- 現状のツールは、そのまま販売できるまでに至っていない
 - ・ C言語の多様性を考えるとそのまでの販売は困難
- ツールを利用したコンサルの可能性
 - ・ WGのメンバーは、所属企業があるためコンサルをずっと実施するためには、所属企業を巻き込む必要があり、実施するためには時間が必要になるのすぐには困難
- 当初は、ツールの多言語化対応を目指して開発を進めていた
 - ・ 組込みシステムで多く利用されているC言語から状態遷移表を抽出するツールに着手した
 - ・ 今後は、オープンソース化をして幅広い組込み分野で使用できるようにしていく
- 今回のツール開発は、プログラムの構造化(状態変数候補の抽出)を可視化できたところでは非常に意味のあるツールができたと考える

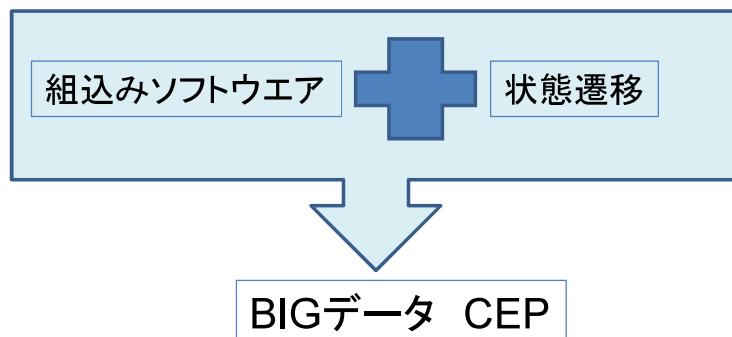


14



WGとしての今後

- 今後は、BIGデータ関連で、まだ日本に浸透していないCEP(Complex Event Processing)について勉強会を実施する





ご清聴ありがとうございました



「レガシーコードの蘇生術」

2016/11/16 発行

発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会
東京都中央区日本橋浜町1丁目8-1
TEL: 03(5821)7973 FAX: 03(5821)0444
URL: <http://www.jasa.or.jp>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会(以下、JASA)が有します。
JASAの許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改変、翻案、翻訳の権利はJASAが占有します。
その他、JASAが定めた著作権規程に準じます。



IoT時代から見たハードウェアの可能性

2017年5月17日
ハードウェア委員会
碇山 真悟



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

IoT時代から見たハードウェアの可能性 ハードウェア委員会

目次

- 活動目的
- センサー調査
- IoTのサンサー
- まとめ
- 平成29年度の活動予定



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

■活動目的

ハードウェア委員会



経緯

ものづくりを担っている組込みシステム技術産業を取り巻く環境は、時代の流れとともに変化している。

IoTを前提とした製品・サービスが求められる現在の、ハードウェアの役割は何かを検討するために、

「IoTを支えているセンサーの役割」

を調査した。それからハードウェアの可能性を考察した。

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

3

■ センサー調査

ハードウェア委員会



センサーは

物・時間・空間などの物理的な要素を電気信号に変えるもの。

センサーの用途は

- ①測定 : 量を単位に基づいて数値化する ⇒測定器
- ②計測 : ある目的のために量的に把握する

⇒IoTの対象は主に②

特長は、用途によりその手法や精度などに多様性がある。

例えば、AとBの大小を比較する目的であれば、

- × それぞれ大きさを測定して判断する
- 画像でそのまま比べる

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

4

■ センサー調査

ハードウェア委員会



計測する物理量の種類(一般的な分類)

1. 時間、速度、回転数 … 時間の要素を含む
2. 寸法、形状、変位 … 長さ
3. 質量、重量、加速度、力、圧力 … 力
4. 振動
5. 音
6. 光
7. 温度、熱
8. 湿度
9. 流量、レベル … 液体、気体
10. 濃度 … 化学反応量など
11. 密度、比重、粘度、その他

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

5

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

■ センサー調査

ハードウェア委員会



日本標準産業分類: 総務省が定めている統計に於ける産業分類

| 日本標準産業分類(大分類) | 第1次産業 | 第2次産業 | 第3次産業 | 備考 |
|---------------------|-------|-------|-------|---|
| A 農業、林業 | ○ | | | 【自然】 環境を監視するものが主体 |
| B 漁業 | ○ | | | |
| C 鉱業、採石業、砂利採取業 | | ○ | | 【加工業】 製造業に於いてはその製造物がその目的を成すためにセンサー備えている。使われる分野により多様 |
| D 建設業 | | ○ | | |
| E 製造業 | — | | | |
| F 電気・ガス・熱供給・水道業 | | | ○ | 【サービス業】 日本の産業の中核を成しているが、その多様さゆえに同じ大項目でも業務内容は様々。センサーは物理値を検出するものなので、扱う対象により使われるセンサーは第1次＆2次産業と同じ。 |
| G 情報通信業 | | | — | |
| H 運輸業、郵便業 | | ○ | | |
| I 卸売業、小売業 | | ○ | | |
| J 金融業、保険業 | | | ○ | |
| K 不動産業、物品賃貸業 | | | — | |
| L 学術研究、専門・技術サービス業 | | | — | |
| M 宿泊業、飲食サービス業 | | | ○ | |
| N 生活関連サービス業、娯楽業 | | | ○ | |
| O 教育、学習支援業 | | | — | |
| P 医療、福祉 | | | ○ | |
| Q 複合サービス事業 | | | — | |
| R サービス業(他に分類されないもの) | | | — | |
| S 公務(他に分類されるものを除く) | | | — | |
| T 分類不能の産業 | | | — | |

ちなみに、
組込みソフトウェア業はG-3912と規定されている
[大項目-情報通信業]
[中項目-情報サービス業]
[小項目-ソフトウェア業]
[細目-組込みソフトウェア業]

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

6

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

■ センサー調査

ハードウェア委員会



成果の抜粋

【A】農業関連センサー

目的：育成環境の監視、動植物の育成状態の監視、生産の安全性の監視

| センサー種類 | 使用場所 | 用途 | 標準スペック(要求内容により異なる場合あり) | | | |
|------------|----------------|-----------------------------------|------------------------|-------------|-----------|-------------------------------|
| | | | 方式 | 測定範囲 | 分解能 | 精度 |
| 温度センサー | ハウス、完全閉鎖型工場、屋外 | 気温・室温監視、水温監視 | サーミスタ 白金測温抵抗体 | -20~60°C | 0.1°C | ±0.5°C |
| 湿度センサー | ハウス、完全閉鎖型工場、屋外 | 湿度監視 | 韓電容量式 高分子抵抗膜式 | 0~100%RH | 0.1% | ±5%RH |
| CO2センサー | ハウス、完全閉鎖型工場、屋外 | 二酸化炭素量測定 | NDIR方式 | 0~5,000ppm | 1ppm | ±50ppm |
| 照度センサー | ハウス、完全閉鎖型工場、屋外 | 太陽光等の照度測定 | フォトダイオード フォトトランジスタ | 0~100klx | 0.1~100 | ±5% |
| 水量・水位センサー | ハウス、完全閉鎖型工場、屋外 | 水(供給)量監視、水田水位監視 | 水圧検知式 フロート式、静電容量式 | 0~50cm | 1mm | ±5% |
| 土壤pHセンサー | ハウス、完全閉鎖型工場、屋外 | 土壤の酸性度測定 | ガラス電極方式 ISFET方式 | 0~14pH | 0.1pH | ±0.1pH |
| 土壤ECセンサー | ハウス、完全閉鎖型工場、屋外 | 土壤の電気伝導度(硝酸塩素量に比例)の測定。 → 残留塩素量 | 交流2極方式 4曲方式、5極方式 | 0~10mS/cm | 0.01mS/cm | ±0.05mS/cm |
| 土壤水分センサー | ハウス、完全閉鎖型工場、屋外 | 土壤の水分測定 | TDR方式 ADR方式 | 0~100% | 0.1% | ±3% |
| 土壤熱伝導率センサー | ハウス、完全閉鎖型工場、屋外 | 土壤の熱伝導率測定 | | | | |
| 微生物センサー | ハウス、完全閉鎖型工場、屋外 | 空気中を浮遊するカビ・細菌などの微生物の量を計測する | | | | |
| 樹液流センサー | ハウス、完全閉鎖型工場、屋外 | 樹木生育管理 | ヒートバルス式 グラニエ式、茎熱収支式 | カスタム | カスタム | カスタム |
| 風速センサー | 屋外 | 風速の測定 | 熱式 風杯式、プロペラ式 | 0.1~50.0m/s | 0.1m/s | ±1m/s(5m/s未満) ±10%(5m/s以上) |
| | | 風向の測定 | | 0~359° | 1° | ±12.5° |
| | | 農業・建築土木・環境調査 | | | 0.3mm | ±10% |



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

7

■ センサー調査

ハードウェア委員会



調査で分かったこと

- 同じセンサーが異なる業界で使用されている。
- 第1次産業では測定用途(環境の数値を監視する)のセンサーが多いが、発育状況を監視するなどの新しい製品が開発されている。
- 第3次産業に特有なセンサーがある。例えばドライブレコーダー(カメラ+加速度センサー)やトラッカー(GPSセンサー+通信)など。
- IoTのセンサーは計測から認識・判断へと目的が変わってきている。
- センサーネットワークのアプリケーション事例が増えている。
- センサー調査はハードウェアの観点で業界の課題を知る手段として有効だった。

⇒未調査の業界に着手と、データの更新を今後も続ける予定



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

8



IoTのセンサーの特徴は、

- ①自律型 : 自分から情報を発信する
- ②複合型 : 通信手段は必須で+他のセンサー、データ、AI、…

例えば、センサー+センサー ⇒ モーションセンサー、感覚センサー

例えば、センサー+情報 ⇒ 画像認識、SLAM、感情センサー

※本来センサーの出力はとてもデリケートで、使うには高度なアナログ技術が必要だったり高価だったが、現在はLSI化が進み、小型で安価、また簡単に使えようになったことも複合化の追い風なっている。

⇒ MEMS、ウェアブルデバイスなど



IoTのセンサーのハードウェアの技術課題

- ・用途に合った通信手段が必要
 - ⇒電子タグ、Wi-Fi、3G、LPWA、その他
 - ⇒用途ごとに何か一つモジュールの形で用意しておく
- ・電源の確保がポイントになる
 - ⇒電池、低消費電力、ノーマリーパワーオフ、環境発電
- ・環境に適合したパッケージを考慮する
 - ⇒小型、高耐久(防水、防滴、防塵、防爆)、設置が容易であること
- ・信頼性、保守性

⇒実例からIoTに於けるハードウェアの可能性を検討する



異なる業界間のセンサーには新しいハードウェアの可能性がある。

例えば温度管理が必要な商品の流通を考えた場合、各々では温度センサーで管理しているが、商品に対しては一貫して管理されてない。

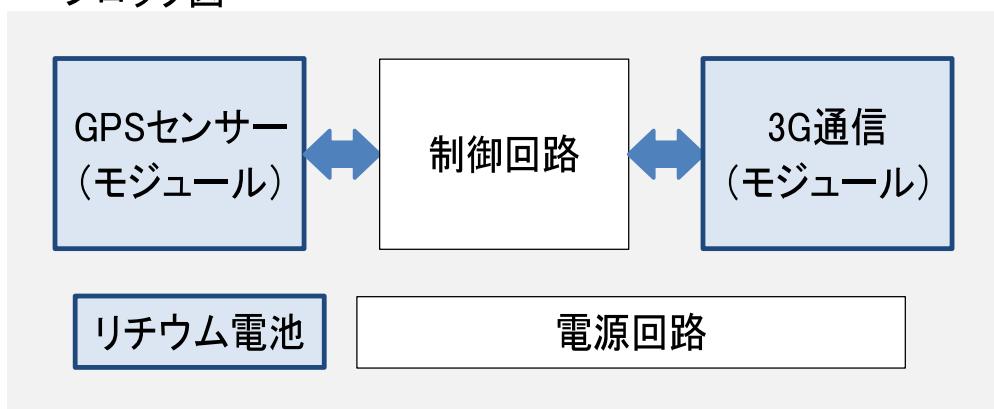


- ・電子タグなどで商品と室内温度を紐付け、業界間でデータを共有して管理する。
- ・商品自体に温度センサーを付けて一元管理する。
- ・まだほかにも…



別の観点でハードウェアの役割を考察する。(トラッカーの例)

ブロック図



⇒認証品を組合わせるだけで簡単そうだが、



この例で今までと違うハードウェアの役割は、

- ・設計請負ではなく製品で受注することになる(製品技術)
- ・対応のスピードが求められ、実験やPOCによる検証が重要となる
- ・製品安全は当たり前
⇒技術基準・認証、電気用品安全法、製造物責任法(設計・製造・表示)、品質保証など
- ・海外生産、輸出などしたら、
⇒何か日本から出す場合は外為法(安全保障貿易)、EARなど
⇒リチウム電池関連の輸送については国連危険物輸送勧告など
- ・製品だけでなく通信サービス(SIMの提供)をしたら、
⇒電気通信事業法、場合により個人情報保護法も

余談ですが、

- ・リチウム電池を組込んだ機器を輸送する規定はあるが、機器をコンテナに取付けて海上で使用することの規定などは明確でない。
- ・LPWAは電気通信事業の届出様式の役務欄にまだない。

■ まとめ



ハードウェアの可能性

自らを「組込みハードウェア」と分類し、「組込みソフトウェア」と対を成すものとしていた。これは業務範囲を狭めるもので、機会を失いビジネスの発展にも限界がある。

「組込みハードウェア」ではなく「製品技術エンジニア」と意識して色々な課題を捉え、ビジネスの可能性を広げる。

- ①電気・電子技術の基本を重視する
- ②品質、信頼性(規格)、安全性(法令)などの見えにくい技術を資産にする
- ③新技術の知識、製品知識、業界知識を得る ⇒技術調査
- ④製品の企画スキルを磨く ⇒XD

※①②は今までと同様に必須、③④が新しい役割(=可能性)

■ 平成29年度の活動予定

ハードウェア委員会



- I. ロボットに使用されるセンサーに着目し、プラットフォーム研究会が開発しているロボットに組込むためのセンサー基板を製作して評価する。
- II. テーマを決めて技術調査をする。昨年度の業界別サンサーの使われ方調査は継続し、資料を随時更新する。
- III. XDのワークショップを定期的に継続する。(製品企画スキル)



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

15



【講演タイトル】

2017/5/17 発行

発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会
東京都中央区日本橋大伝馬町6-7
TEL: 03(5643)0211 FAX: 03(5643)0212
URL: <http://www.jasa.or.jp/>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会(以下、JASA)が有します。
JASAの許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改変、翻案、翻訳の権利はJASAが占有します。
その他、JASAが定めた著作権規程に準じます。



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

16



IoT技術高度化委員会 活動成果報告

JASAとSMAが連携して推進する
「IoT技術高度化委員会の活動報告」

2017/5/17

JASA IoT技術高度化委員会 委員長 竹田 彰彦
(株)オプテック 先端技術研究開発タスクフォース エグゼクティブ・フェロー
(株)セントラル情報センター 顧問
東京工業大学 大学院理工学研究科 通信情報工学 非常勤講師
一般社団法人 スキルマネジメント協会(SMA) 幹事

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



1. 「IoT技術高度化委員会」の設立経緯
～物語の始まり～
2. 「白熱教室」の紹介
～議論しよう！～
3. 4WGの「Work Shop」紹介
～共創しよう！～
■活動内容と成果



1. 「IoT技術高度化委員会」設立の経緯 ～物語の始まり～

「IoT技術研究会」として、2015年5月発足。

■クラウド、ビッグデータといったIT目線で語られることが多いIoTを、

組込み/デバイス視点でちゃんと考えよう。！！

高度なIoTには組込み技術が不可欠だ。！！

■500億？ 1兆個のセンサー？

・誰が買うの？誰が設置するの？電源はどうするの？

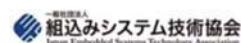
・保守は？メンテナンスは？拡張性は？

■IoTに必要なスキルとは？

⇒ JASAとSMAがコードシェア便として推進。

2017年3月 「IoT技術高度化委員会」に昇格。

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



2. 「白熱教室」の紹介

～ 議論しよう！～

まず、有識者を招いて勉強会からスタートしよう。

国際標準、関連業界団体の動向

会員企業のIoTの取り組み

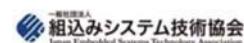
そこから、**共創によるビジネスを創出しよう。**

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

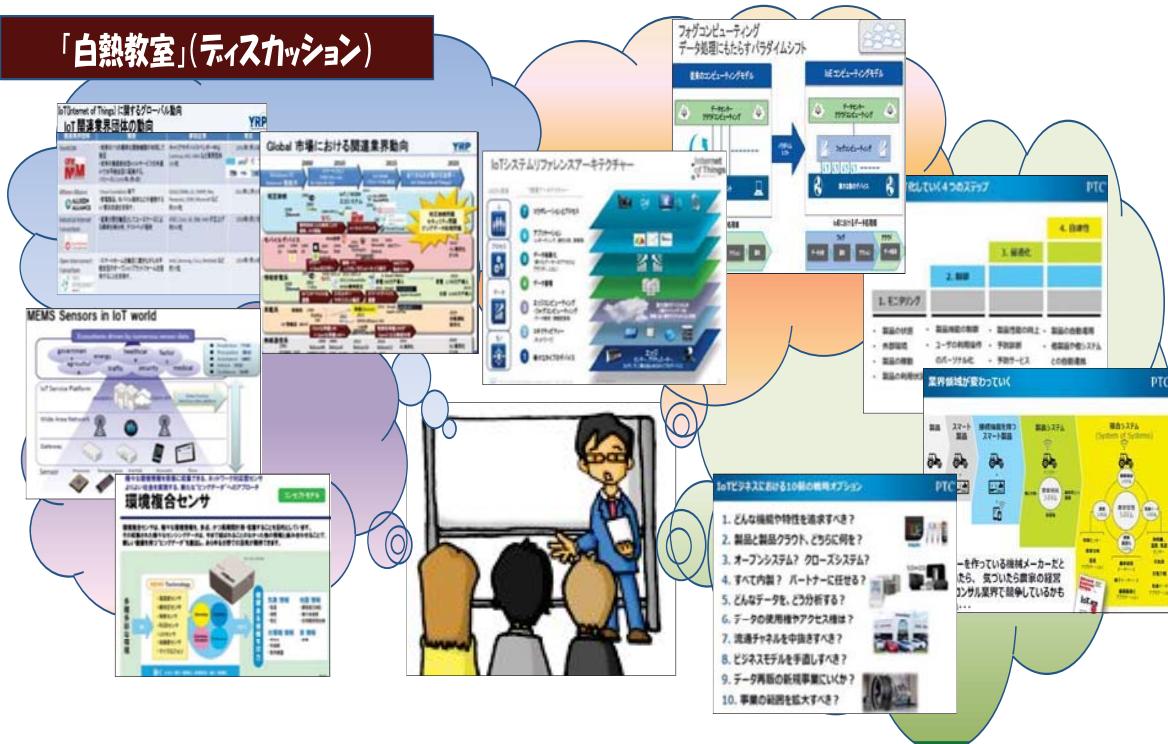


| 開催月 | theme | プレセンター |
|-----------------|--|-----------------|
| 2015/1月 | IoT World Forum 7 Layer概要 | シスコシステムズ |
| 2015/8月 | Smart Connected Product by M.Porter | PTCジャパン |
| 2015/12月 12月 | IoT時代のモデリング(ルールベースモデルと状態遷移) Smart Connected Product by M.Porter(続編) | キャツツ PTCジャパン |
| 2016/4月 | トライポッドワークスの考えるIoTビジネス | トライポッドワークス |
| 4月 | 「つながる世界の開発指針」のご紹介と今後の関連施策の取組みの方向性 | IPA |
| 2016/5月 | IoTの世界におけるセンシングデータ流通市場の重要性 | オムロン |
| 2016/6月 | 「ドローンはIoTである！」 ～ドローンの歴史から現状、そして将来～ | ドローンワークス |
| 2016/10月 | 「東大COMMAハウス」見学会 | |
| 2016/11月 | 東京大学 IoT開発テストベッドの紹介 新Web APIの概要、RC88 | 東京大学 生産技術研究所 |
| 2016/12月 | 「ドローンの無線通信」WGの発足 | MCPC委員会 |
| 2017/2月 | 「ドローンの空路」 | 空撮サービス |
| 2017/3月 | 「センチメータ級準天頂衛星補強信号L6(LEX信号)対応受信機の開発と利用技術事例及び今後の展開」 | コア |
| 3月 | 「タカラトミーのVRシステム紹介」 | タカラトミー |

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



「白熱教室」(ディスカッション)



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017





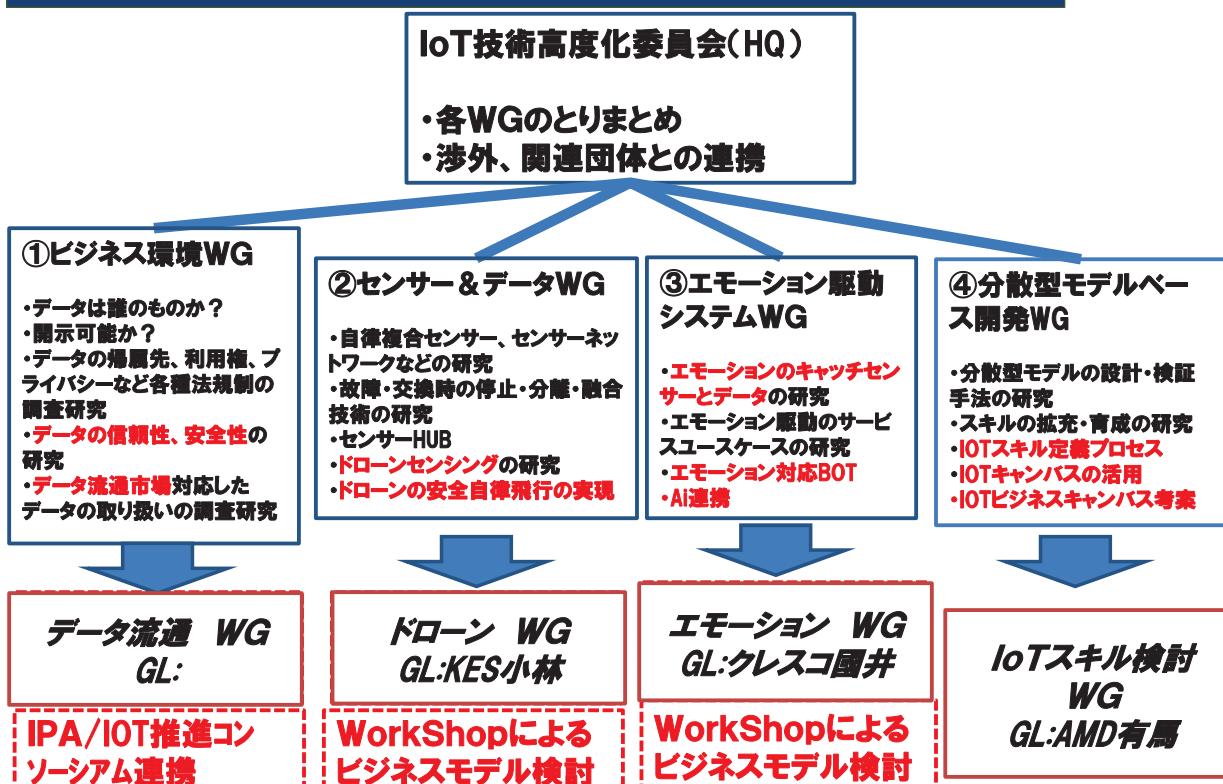
3. 4WGの「WORK SHOP」紹介

共創しよう！！

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



IoT技術高度化委員会の活動



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



Workshopの進め方/共創の場



ルール1:「ノー」はNG
ルール2:責任のない開発

【人気の新ビジネス創出講座、募集中】
業界不問。目標：事業化。
慣例、常識、持ち込み不可。



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

データ流通WG

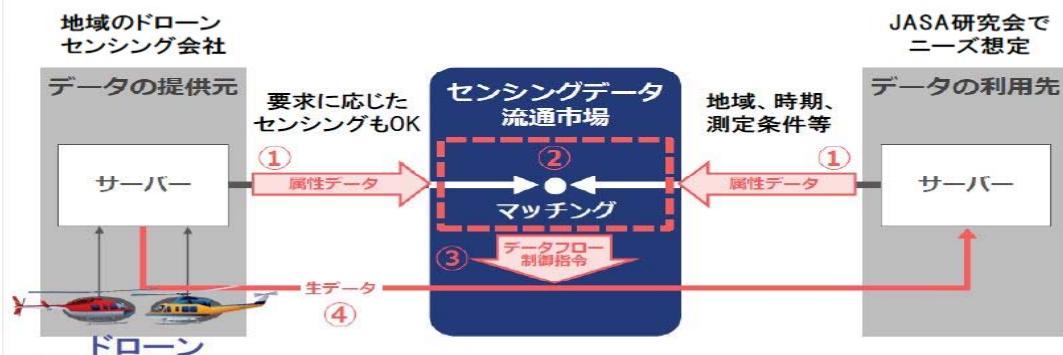
- ①データの属性を定義しよう！
- ②データの信頼性、安全性を担保しよう！

データ流通WG



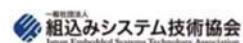
センシングデータ流通市場(オムロン社提案)

- 「センシングデータ流通市場」により、提供者と利用者をマッチング
 - メーカ、一般企業、消費者…誰でもデータ提供者に
- 手始めとして、「ドローンセンシング」をデータ提供元に設定
 - IoT技術研究会で、ニーズを想定、実現性や課題を検討

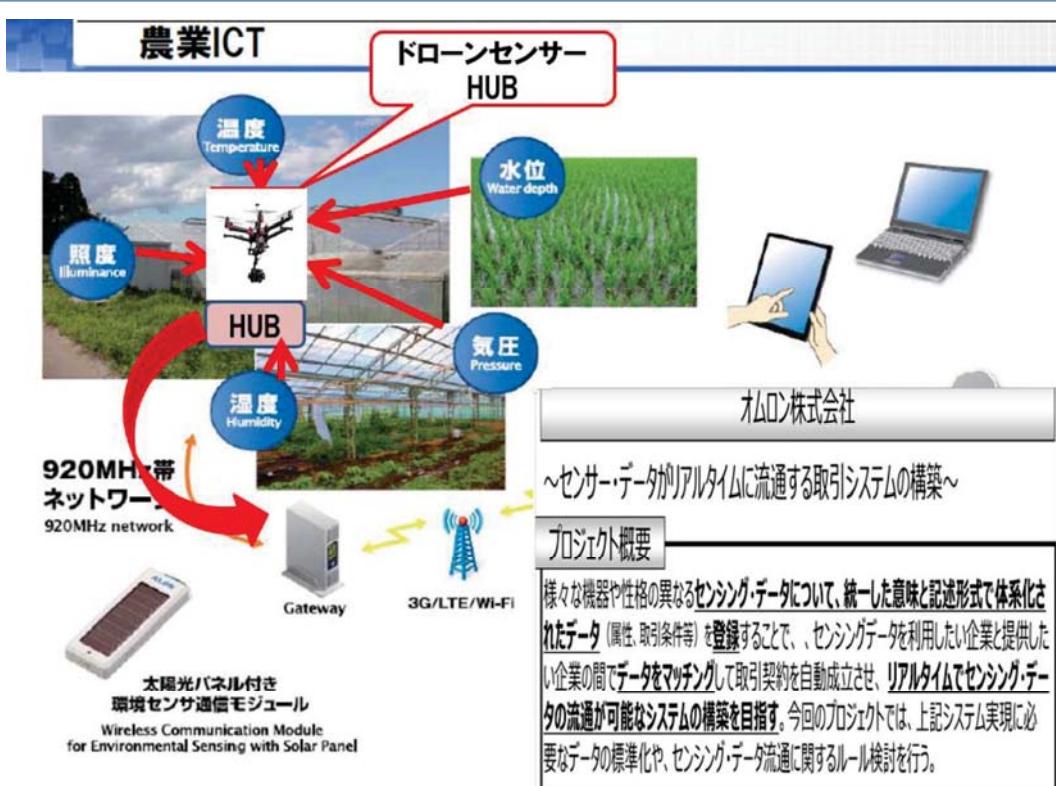


※オムロン社による自由民主党IT戦略特命委員会への提案資料より

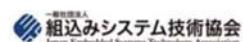
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



ドローンセンシング(ドローンセンサーHUB)



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017





ドローンWG

安全に飛ばそう！

ドローンの衝突回避・安全機能の標準搭載プラットフォームを作成し、会員企業のドローン事業参入への技術展開を図る

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



ドローンの自律飛行



■ ドローンの完全自律飛行を実現するには‥

- ①衝突・墜落回避システムの搭載
- ②無線制御不能状態の回避機能
- ③ADASと同様な、自動運転制御
 - ・空間3Dマップ
 - ・フォローミー(追従機能)、群制御
 - ・AIによる航空管制制御、自律制御
(飛行/帰還/緊急回避ルート選定)
- ④充電ステーションの整備

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017





■諸元

大きさ : 10cm x 10 cm
高さ2cm (プロペラを含めず)
重さ : 32g (バッテリー含めず)
約100g
飛行時間 : 約3分



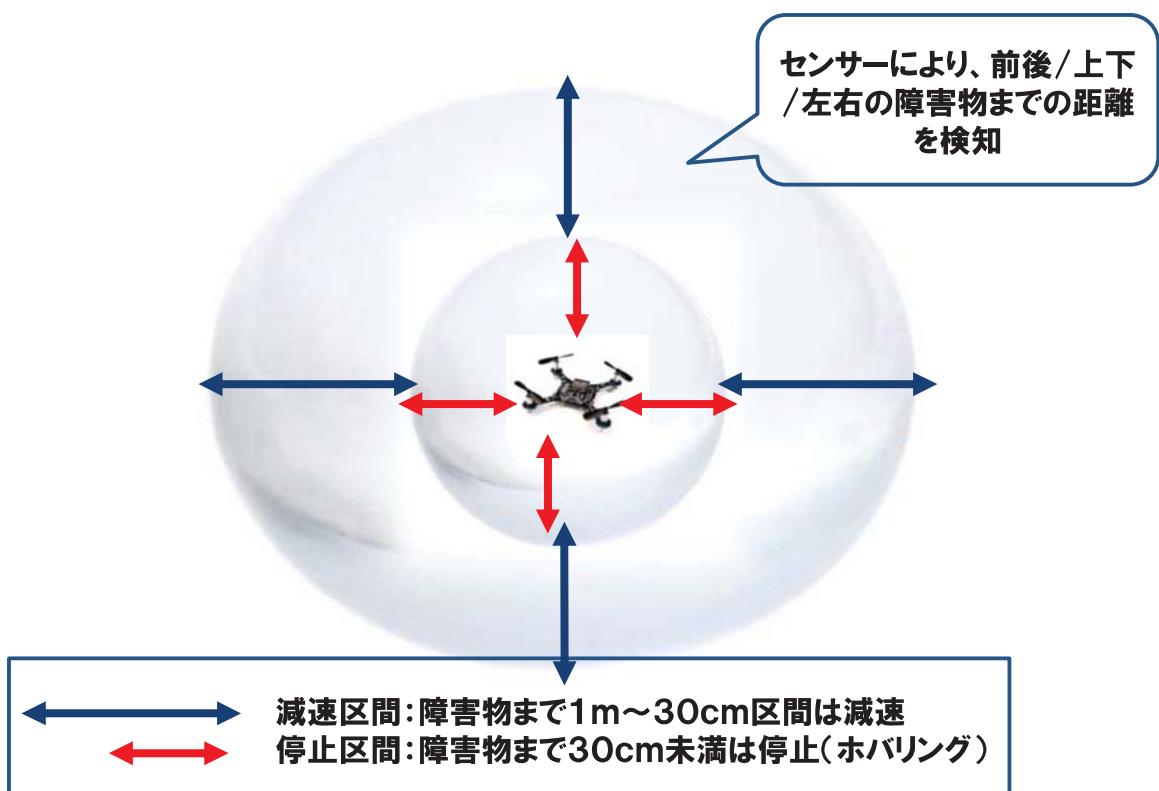
■特徴

オープンソースのArduPilotを使用。
ドローン側には姿勢制御などの重要なソフトは載せず、センサーからの情報をWiFiで飛ばし、そのデータをPC (Linux) 上の姿勢制御ソフトで計算、制御のデータをドローンに戻して操縦。
これにより、ドローン側のファームウェアはプログラム開発において全くいじる必要がなく、PC側のプログラム開発だけで済みます。
一般的な組み込みソフトのようなROMへの書き込み不要ソフトウェアはオープンソースなので、自由に改変可能

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組み込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

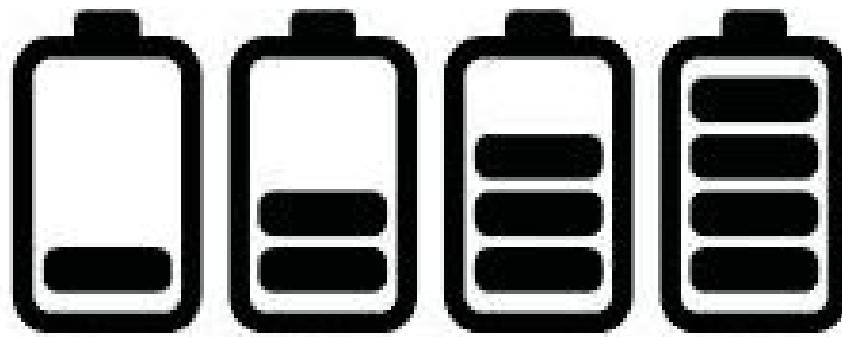
1. 衝突回避機能



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組み込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

2. 墜落回避機能



10% (1分)

30% (3分)

60% (6分)

95% (9分)



電池残量と帰還距離、環境条件を換算し、
強制帰還モードに移行。

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

2. 1 出発地点への帰還



電池残量30%で帰還距離
、環境条件を換算し、
強制帰還モードに移行。



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

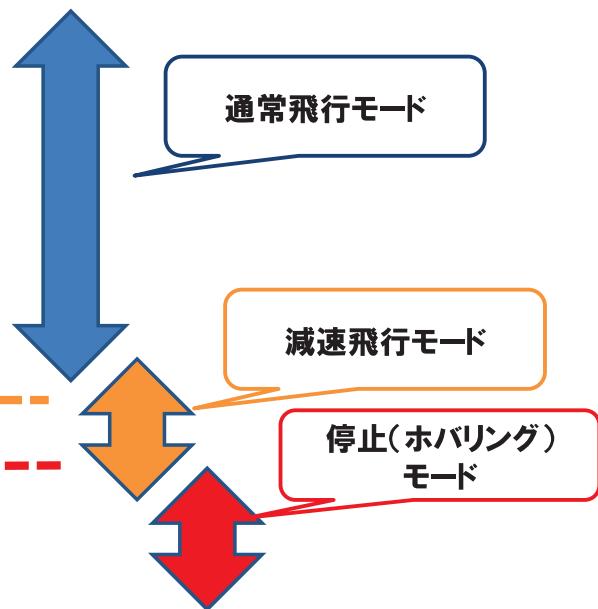
一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

3. 制御不能状態の回避



■ 受信強度RSSI数値レベル

- 20 Excellent
- 30 Excellent
- 40 Excellent
- 50 Excellent
- 60 better
- 70 good
- 80 not good
- 90 bad
- 100 bad



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

3. 1 バックトレースによる帰還制御



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association



ドローンと遊ぼう！！



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

魚群誘導ブイ(海洋ドローン)



水中音による魚群の制御と誘導に関する研究

<https://kaken.nii.ac.jp/en/grant/KAKENHI-PROJECT-62560192/>

水中音波集魚試験

<https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/suishi/kanri/kenkyuho/koku/documents/s45-06.pdf>

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association



ドローンWGの成果

- ①NEDOの委託事業公募
- ②他業界団体との連携

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

平成29年度
「ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会
の実現プロジェクト」
公募説明会資料

- ◆プロジェクトの概要 (20分)
- ◆公募について (20分)
- ◆質疑 (30分)
- ◆個別相談【希望者のみ】 (10分/社)

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
ロボット・A.I.部

②無人航空機の運航管理システム及び衝突回避技術の開発 (1) 無人航空機の運航管理システムの開発 3) 運航管理機能の開発 (離島対応)

研究開発の内容

- 準天頂衛星システムの補強信号を含むマルチGNSSにより取得した高精度な位置情報により無人航空機の自律制御を行う。なお、本制御システムは、国内のみならず海外での利用も目指すものとする。
- (2) 無人航空機の衝突回避技術の開発において開発された技術を統合し、飛行試験によってその有効性を評価する。
- 離島間物流のように単独で長距離飛行を行う場合を想定した飛行試験においては、初年度に技術課題抽出のための飛行試験を実施することとし、福島県のロボットテストフィールド等を利用した衝突回避技術を実装した長距離飛行試験を経て本土及び離島間における飛行試験を行う。

達成目標

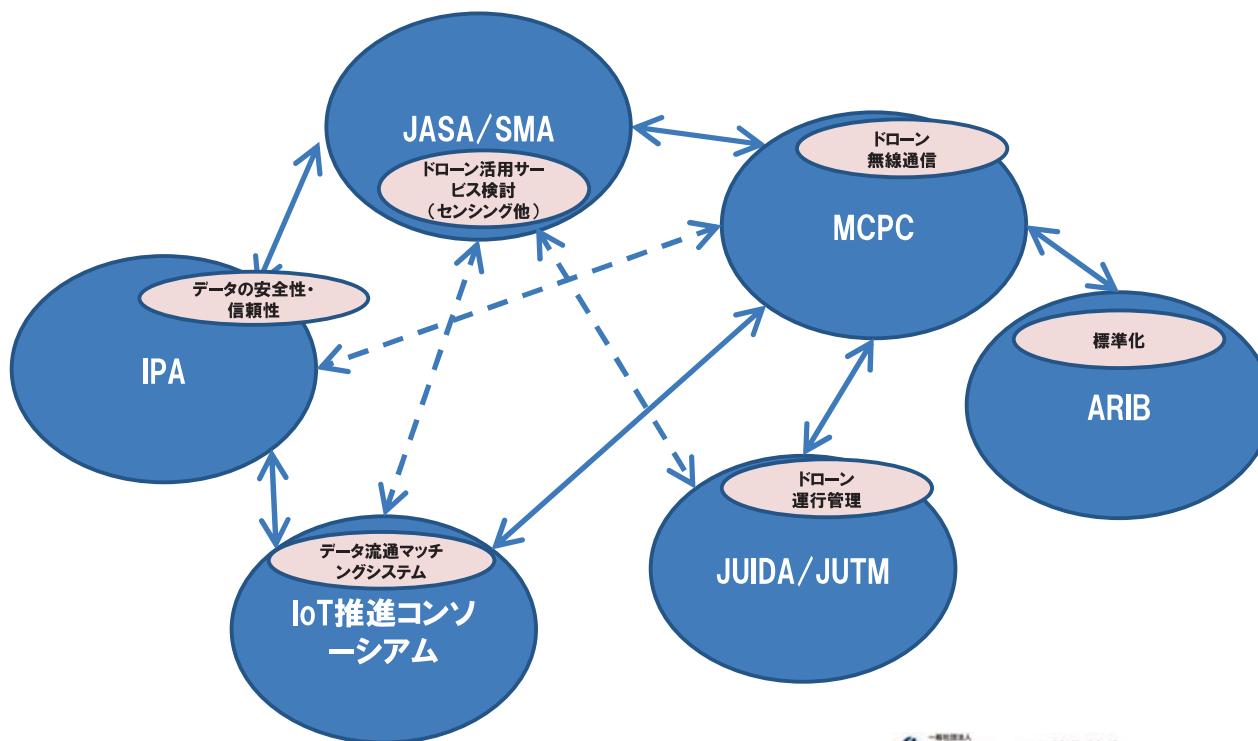
- マルチGNSSによる高精度な位置情報を活用した自律制御と後述する衝突回避技術を搭載した無人航空機の本土及び離島間飛行を実施する。

9

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

MCPCドローン部会の発足 ⇒ 関係する委員会との接点の整理



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

エモーションWG (ROBOT+AI)

ダイモンPFを作ろう！

オープンソースベースのアーキテクチャで実現の可能性を検証し、事業化(学習済AI搭載)に向けたプラットフォーム提供を行う。

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

2016/5/25 IBM watsonサミットより

浅川智恵子:

視覚障害者が世界を 自由に探索できるよ うにする新技術

TED@IBM · 9:29 · Filmed Oct 2015

32 subtitle languages ⓘ

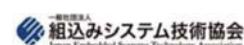
View interactive transcript

https://www.ted.com/talks/chieko_asakawa_how_new_technology_helps_blind_people_explore_the_world?language=ja

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017





ロボットとAIで「守護精靈」(ダイモン)を作ろう！！



トヨタ、新ロボット「KIROBO mini」

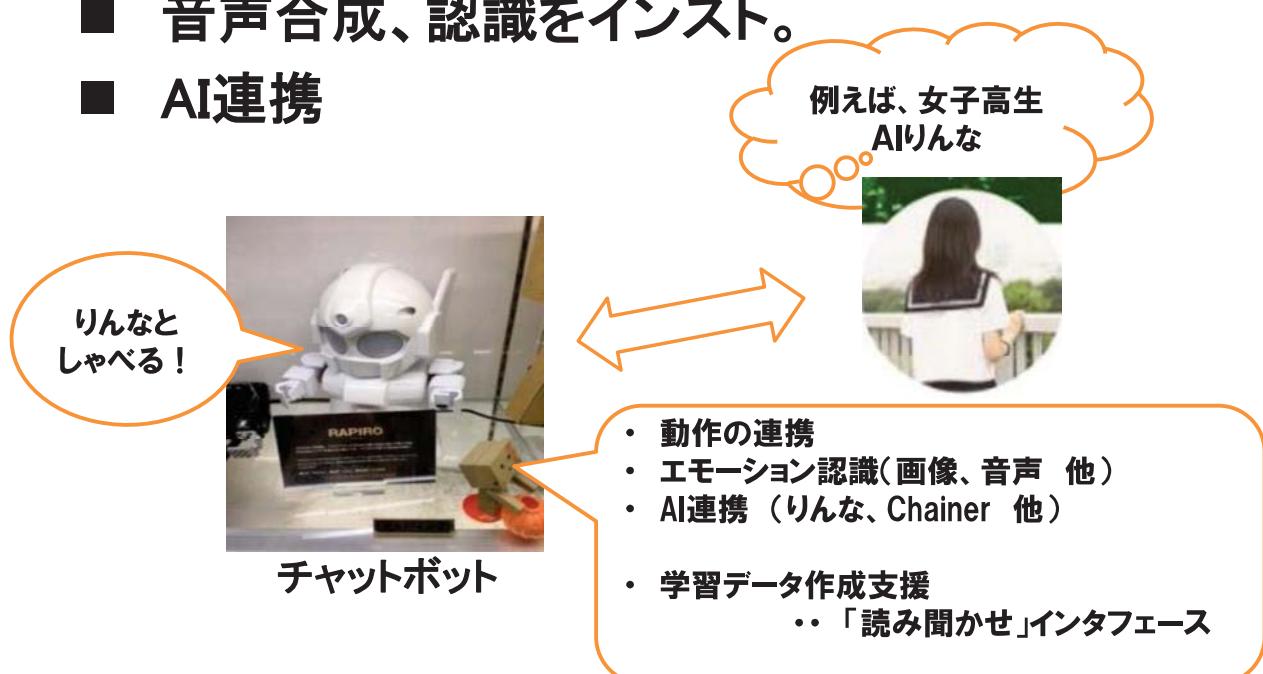
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

エモーション感知型チャットボットの作成



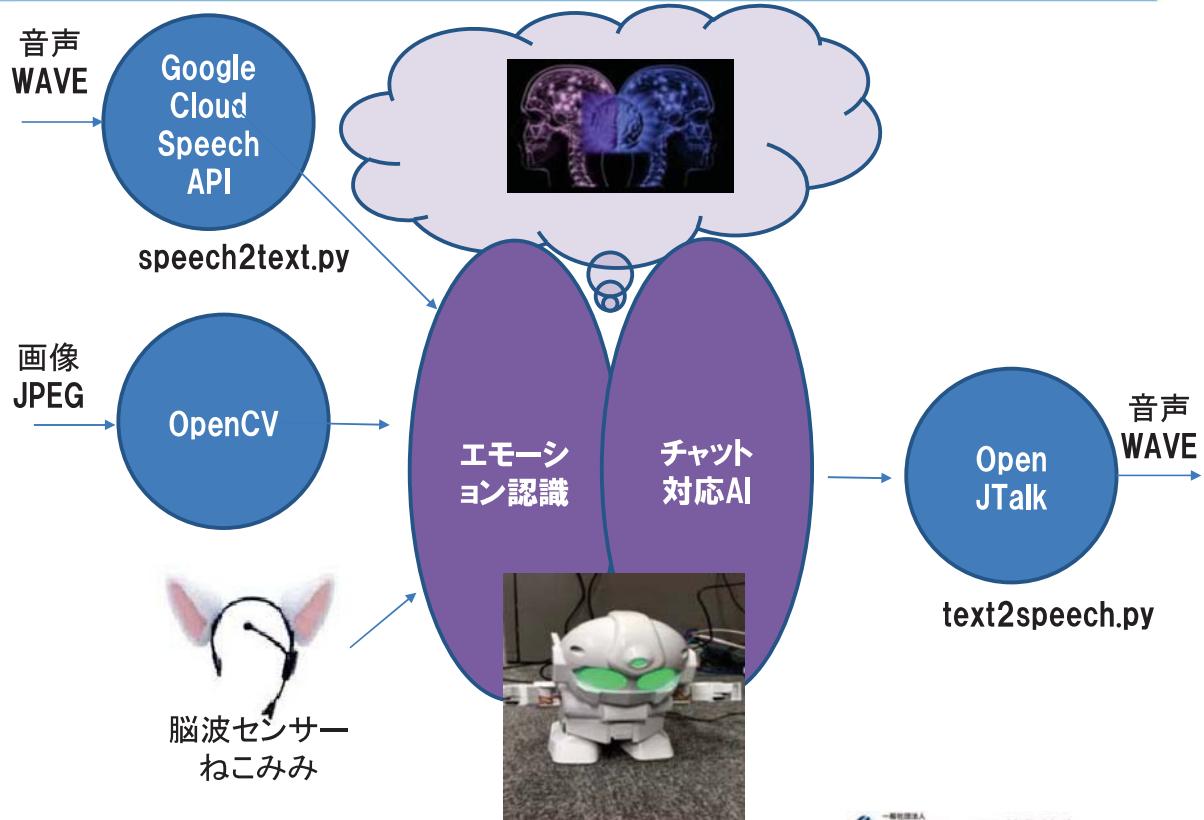
- まず、RAPIROにRaspberry Piを実装。
- 音声合成、認識をインスト。
- AI連携



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

エモーション感知構成要素



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

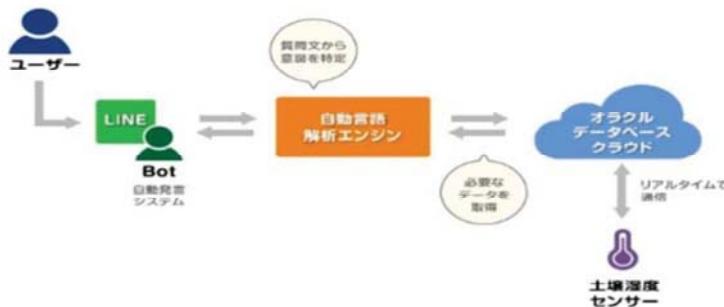


LINEで畠と会話ができる！

「畠bot」を農業変革のトリガーに

畠と人間がチャット形式で会話——。そんなデモを実施したのは、日本オラクルだ。その名も「畠bot」。なんと、コミュニケーションサービスのLINEを使って「畠と会話ができる」という驚きのソリューションを実現した。その仕組みと狙いとは。

畠botの概要



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

皆さんは、何と会話したいですか？



■ ペットと会話したい！

- 電池と会話
「まだ大丈夫？」
犬の電池と会話
「残り30%で、あと5時間ぐらいだよ」
- ラブリーストアと会話
「プリンターのインク
…」
「年賀状ならあと50枚は大丈夫！」
「このイラストだと、赤が足りないよ！」
- 猫の首輪にGPS
「猫のいまどこ？サービス
「どこにいるの？」
…」
「今、xx公園を散歩中だニャー」

威嚇・フランク的
感情

■ 要するに、もの(things)を擬人化して会話 IoTの具体的なイメージの一つ…

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association



IOTスキル検討WG

IOTに必要なスキルとは？

プロデューサ、コーディネータのスキル？

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



IOTスキル検討WGの成果

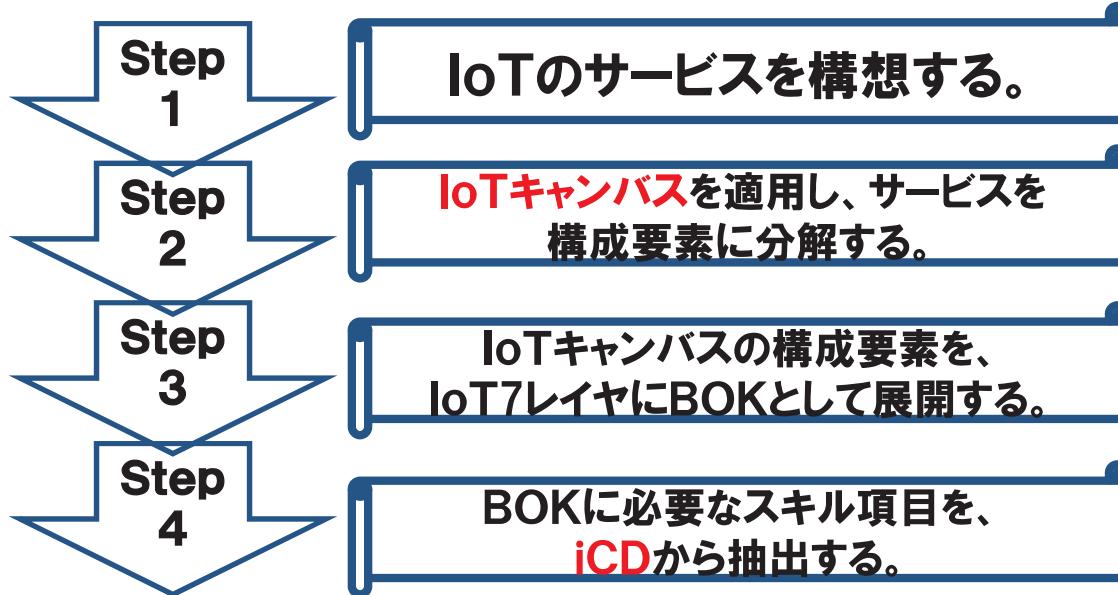
- ①IOTのスキル抽出プロセス
- ②IOTビジネスキャンバスの考案

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

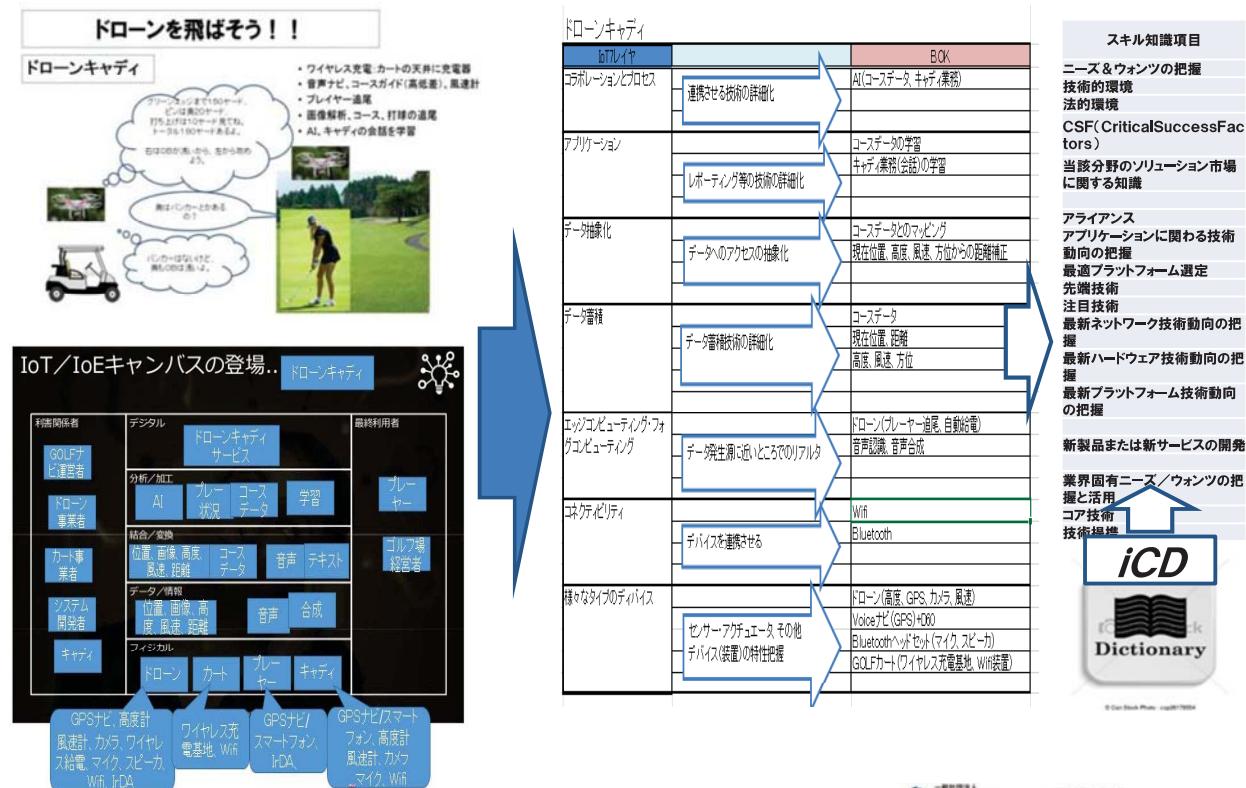
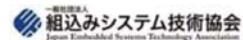




IoTのスキル抽出プロセス



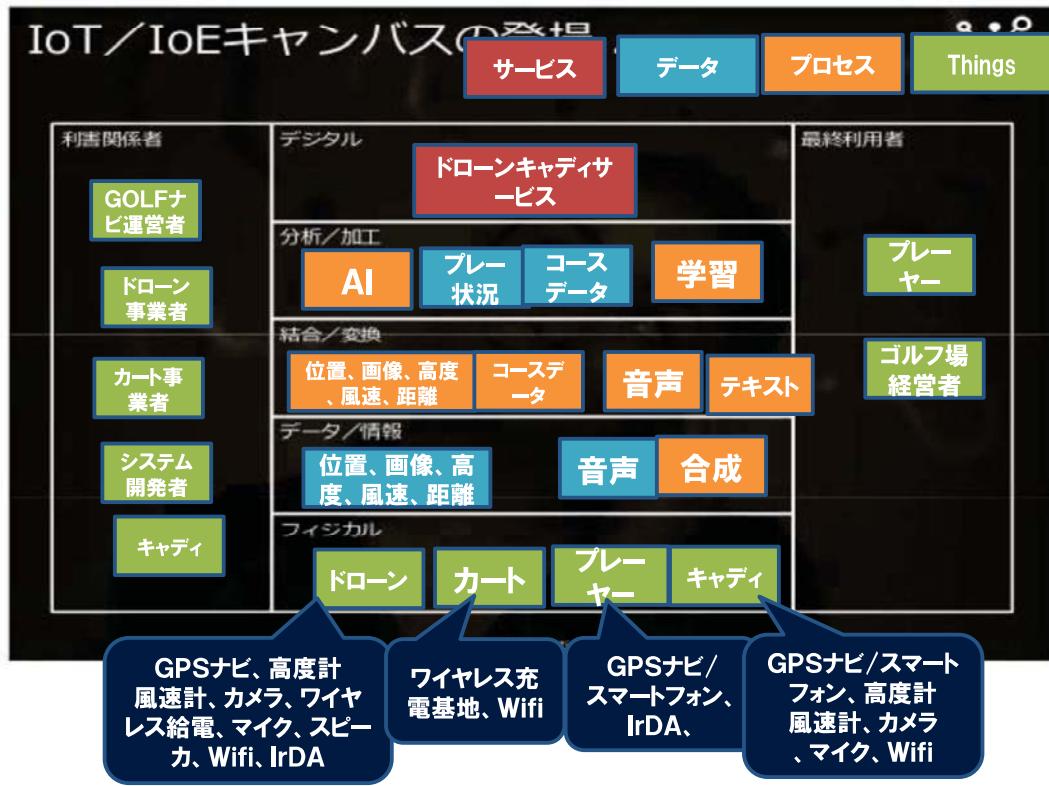
© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



IoTキャンバスの活用



IOTビジネスキャンバスの考案



1. IoTのサービスを定義する ドローンを飛ばそう！



IOTキャンバスは、サービスの実現手段を検討するときに有効。
しかしながら、ビジネスとして成り立つか?
については、ビジネスモデルキャンバスが必要。

ビジネスモデルキャンバス を構成する9つの要素

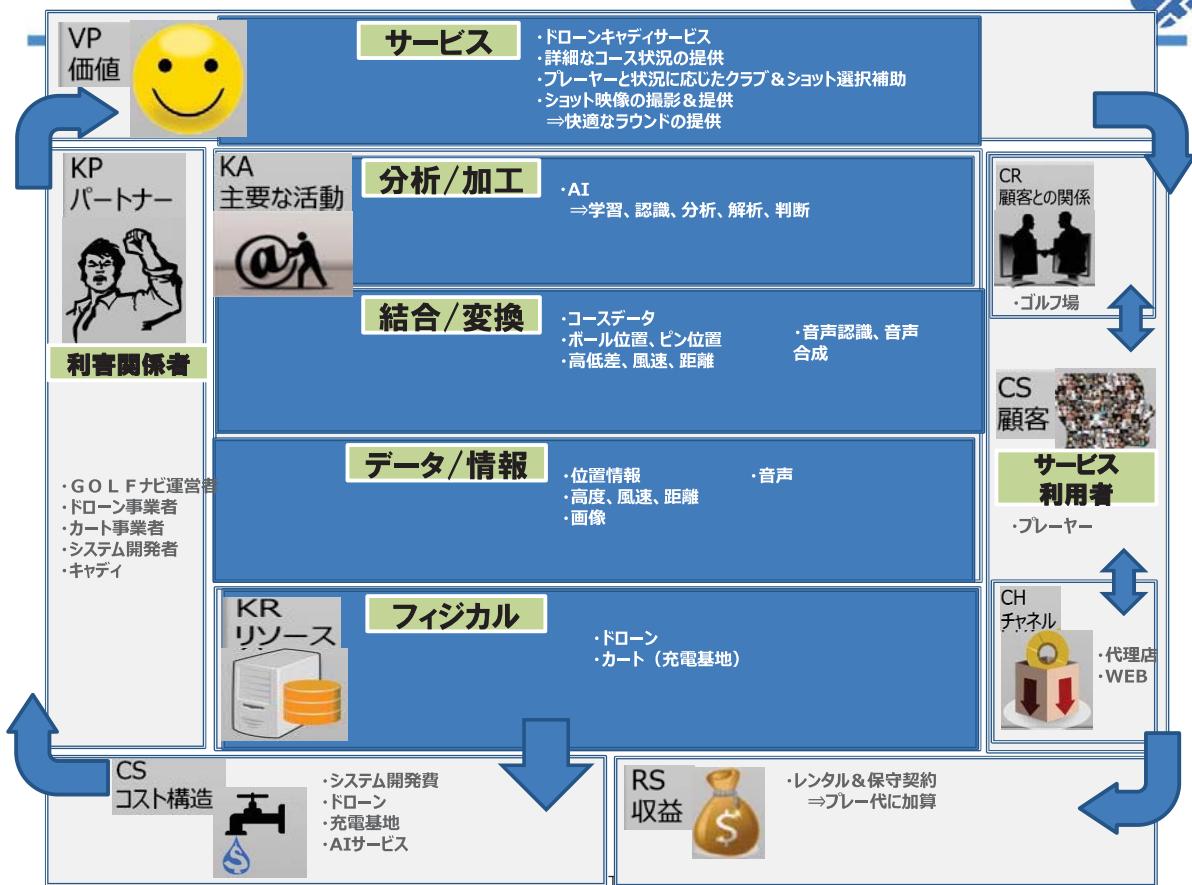


2. IoTキャンバスでサービスを要素に分解する



IOTキャンバスとビジネスモデルキャンバス
を融合させる。

ドローンキャディのIoTビジネスキャンバスへの適用



4月号 特集企画

EE/Times Japan 「JASA発IoT通信」連載



■連載主旨

連載名：JASA発IoT通信

世の中のバズワードとなるIoTですが、その明確な定義や具体的なアプリケーションの普及はまだ見えてこない状況です。そこで、JASA様のIoT技術高度化委員会の活動を寄稿連載として、EE Times Japanに掲載することで、IoT時代には何を考えなければいけないのか、組み込みに携わる人々はどのように変わらなければいけないのかを、読者の皆さんと一緒に考える機会にできたらと思っています。

■期間

4月から、月に1度掲載。全7回を予定しています。

■テーマ1：ドローン

■テーマ2：IoT時代に求められる人材とは？

2017年度 新たに、 「エネルギー・ハーベスティングWG」 を新設します。



環境発電とも呼ばれるエネルギー・ハーベスティングは、光や熱、振動や温度差などの環境からエネルギーを取り出し、微小の発電をする技術である。

IoTの発展とエッジノードや無線技術の省電力化に伴い、室内光で発電できる小型パネルや、ボタンを押す力や振動から発電するモジュールを利用して、電池レスでセンサーデータを送信するなど、エネルギー・ハーベスティングの活用の場は広がっている。

本WGではエネルギー・ハーベスティング技術の現状を調査し、活用できるケースと活用が難しいケースを理解するための勉強会を開催する。

また、エネルギー・ハーベスティングコンソーシアムと連携し、市場環境や活用事例の情報収集を行う。

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

ドローンセンシング(無給電センサー)



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

充電ステーションサービス



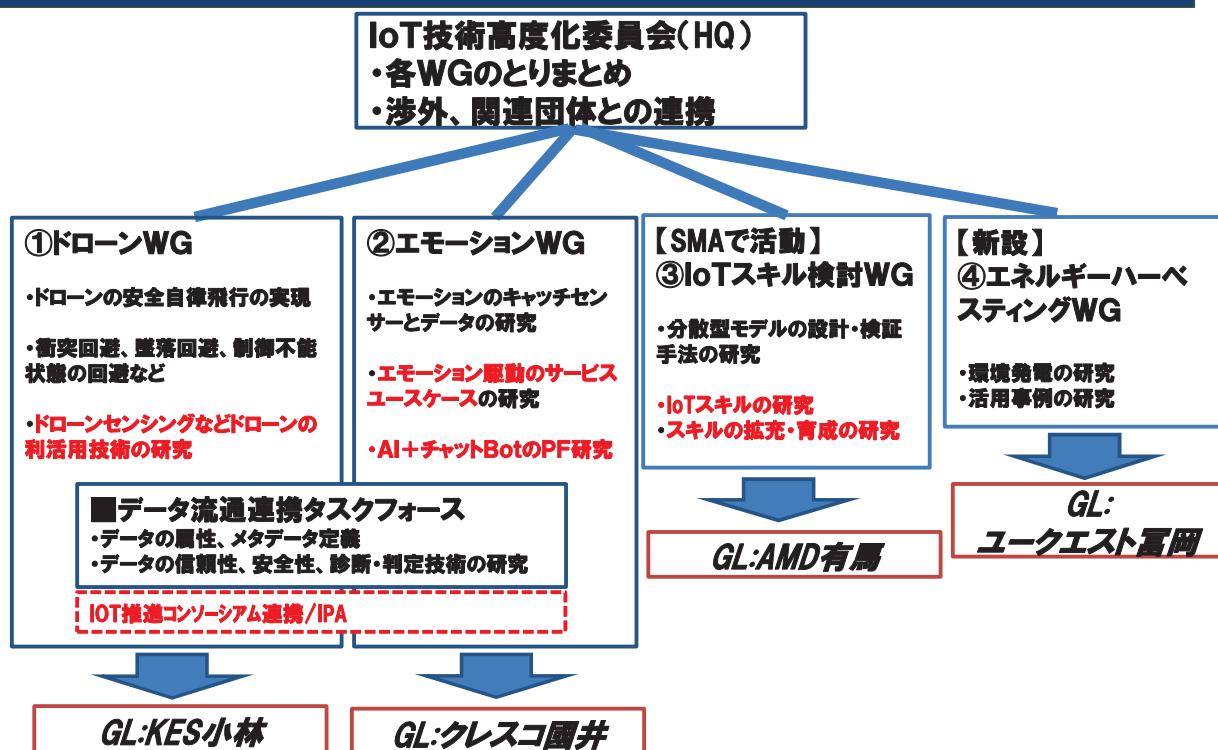
- 今後ドローンのサービスが普及してくると、充電基地が必要になってくる。
- コンビニエンス・ストアーを、ドローンの充電サービス基地として提携する。
- コンビニエンス・ストアーの屋根にワイヤレス給電装置を設置し、ドローンの充電中継地点として活用する。



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

2017年度 IoT技術高度化委員会の体制



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association



混沌とした、バスクードに流されないで、組込み業界（日本／JASA／SMA）から IoTを定義し発信しよう。

- 一緒にIoT/M2Mを議論しませんか？
- 委員会/workshopへの参加、協力をお願いします。
- JASAのWebページ、技術本部/IoT技術高度化委員会から
<http://www.jasa.or.jp/TOP/activity/technology/iotm2m/>



© Japan Embedded Systems Technology Association 2017



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

ご清聴ありがとうございました。

2016年度 IoT技術高度化委員会 活動成果報告
2017/5/17 発行

発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会
東京都中央区日本橋大伝馬町6-7
TEL: 03(5643)0211 FAX: 03(5643)0212
URL: <http://www.jasa.or.jp/TOP/>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会（以下、JASA）が有します。
JASAの許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改変、翻案、翻訳の権利はJASAが占有します。
その他、JASAが定めた著作権規程に準じます。

© Japan Embedded Systems Technology Association 2017

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

IPA/SEC活動概要の紹介

2017. 5. 17

独立行政法人 情報処理推進機構
技術本部 ソフトウェア高信頼化センター

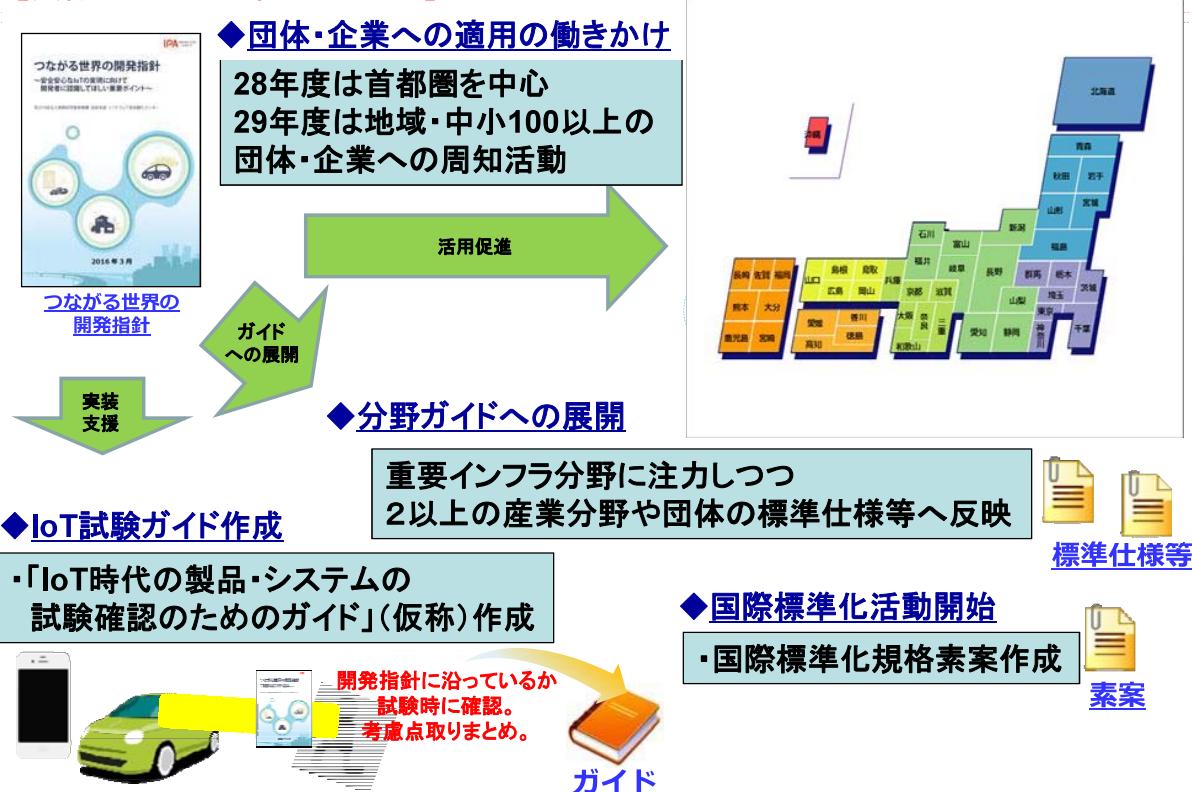
IPA/SECの活動テーマ

- ・ IoT時代のシステム開発におけるセーフティ・セキュリティの実現
- ・ システム構築能力の強化
- ・ 組込みソフトウェア産業の構造転換に向けた取り組み
- ・ システム構築上流工程強化の取り組み
- ・ 重要インフラ等情報処理システムのソフトウェア障害対策
- ・ システム安全性解析手法(STAMP)の普及展開

IoT時代のシステム開発におけるセーフティ・セキュリティの実現

(~つながる世界の開発指針の実装と普及~)

【具体的な活動内容のイメージ】



2

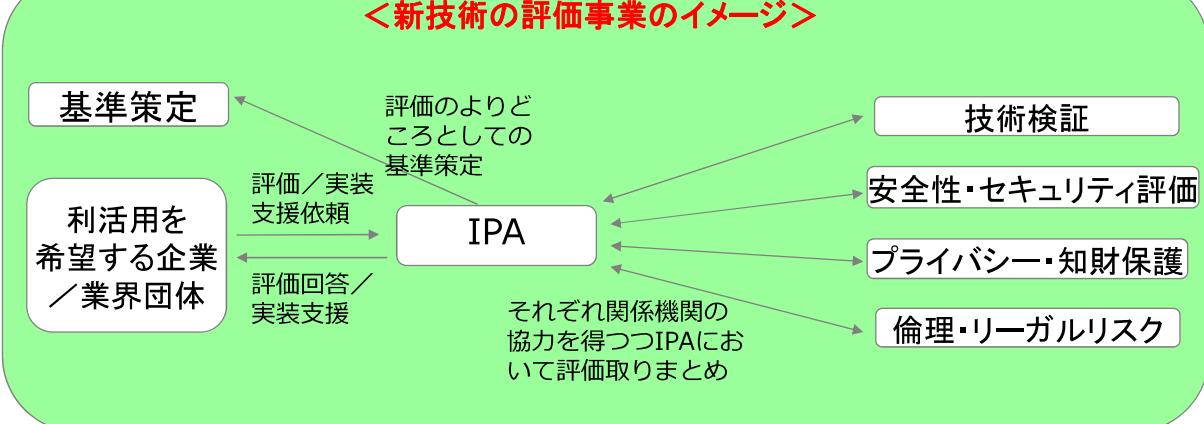
システム構築能力の強化

(~IoT環境に対応したシステム開発の促進～:新技術の評価指標作成)

【平成29年度計画の概要】

人工知能、ブロックチェーンやビッグデータ技術等、新たな情報技術が登場しているところであるが、それらの技術導入がもたらすセキュリティ・セーフティ・信頼性向上のインパクト、コストや利便性の影響等について評価を行うことが困難であることが、導入の大きな障壁となっていると考えられることから、システム構築能力強化の一環として、上述の評価の実現可能性について検討を行う。

<新技術の評価事業のイメージ>



3

組込みソフトウェア産業の構造転換に向けた取組

【平成29年度計画の概要】

経済産業省と協力して、「日本再興戦略2016」の工程表にて示された組込みソフトウェア産業に関する構造転換を促進するための技術者の能力向上等の取組みを促進する。



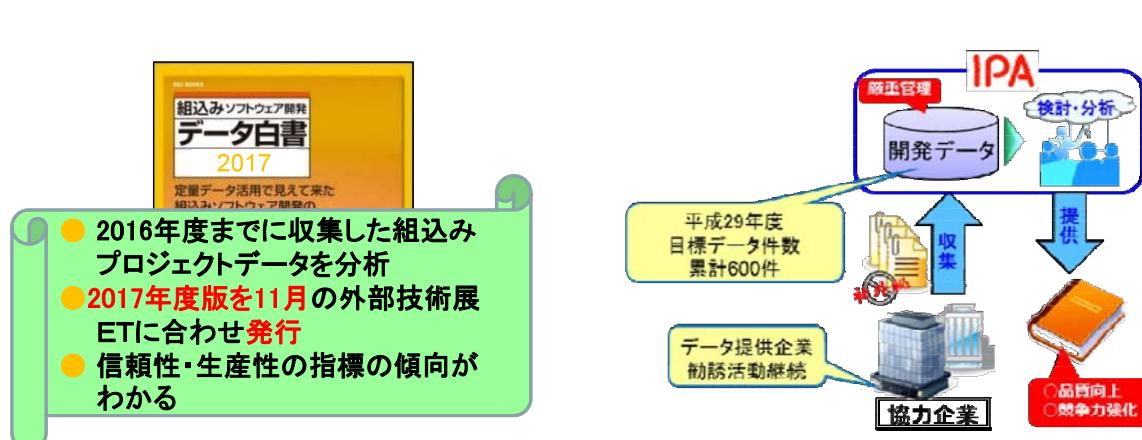
4

組込みソフトウェア産業の構造転換に向けた取組

(～組込みソフトウェア開発データ白書～)

【平成29年度計画の概要】

組込み系の開発データ収集・分析の強化を継続するとともに、その結果を取りまとめた「組込みソフトウェア開発データ白書2017」を発行する。これらの活動をもとに、我が国の組込みシステム開発に定量的管理の普及を目指す。



5

組込みソフトウェア産業の構造転換に向けた取組

(~組込みコーディング作法ガイドの改訂~)

【平成29年度計画の概要】

セキュアコーディングへの対応を強化するため、「組込みソフトウェア開発向けコーディング作法ガイド(ESCR C言語版)」へのCERT C ルールの取込み、及びESCR C言語版とCERT Cとのルール対応付けの精査・拡充を行う。

実行される環境によってはプログラマの想定とは異なる動作をし、脆弱性を作り込む原因になることがある

→回避するためのコーディングルール

CERT C ルール

| | |
|---------|----------------------------------|
| EXP34-C | nullポインタを参照しない |
| INT33-C | 除算および剰余演算がゼロ除算エラーを引き起こさないことを保証する |

:



CERT C対応ルールや
解説の追加

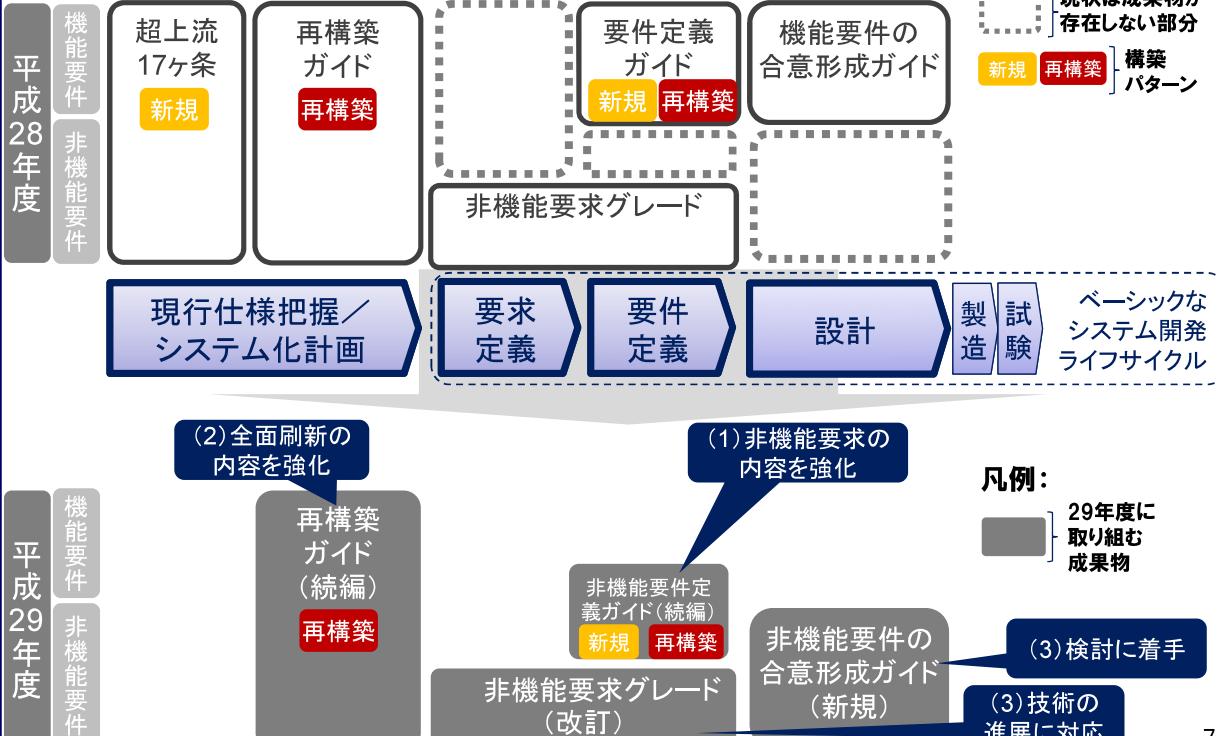
*1 MISRA (The Motor Industry Software Reliability Association) :自動車メーカー、部品メーカー、研究者からなる欧州の自動車業界団体。

6

システム構築上流工程強化の取組み (各ユーザガイドの内容強化と普及促進)

IDA

凡例:



重要インフラ等情報処理システムのソフトウェア障害対策 (障害情報共有の仕組み構築)

【仕組み構築の方針】先行成功事例を参考に進める

- (1)キープレイヤーを中心に働きかけ
- (2)ソフトウェア高信頼化センター(SEC)からの情報発信による基盤創り
- (3)賛同する会員企業の有志でグループを形成し、その後に団体に拡充

平成28年度までの情報共有グループ



●平成29年度アプローチ予定の団体

- | | |
|------------------------|----------------|
| ①自治体(全国政令指定都市、東京都多摩地区) | ②全国損害保険協会 |
| ③信用金庫 | ④鉄道分野(JR各社、民鉄) |
| ⑤地域企業グループ(東北、九州など) | |

8

システム安全性解析手法(STAMP)の普及展開

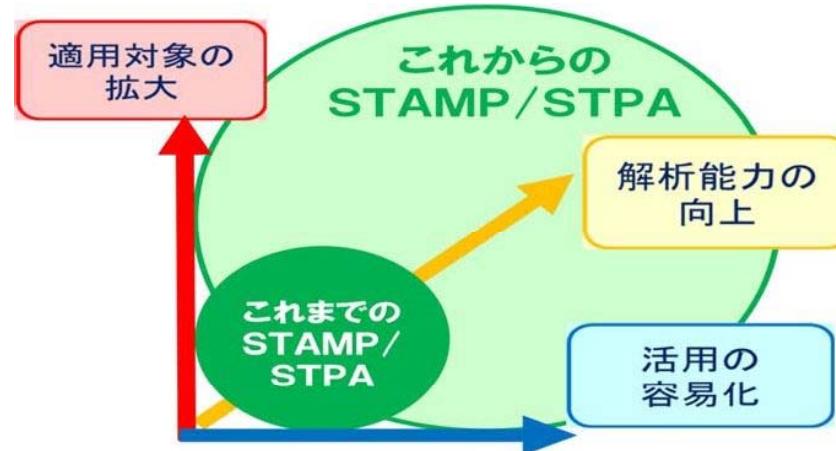
背景

- ・現代の複雑な工学システムの安全分析に新たな手法が必要
- ・IoT・AI時代の環境変化
 - ・事前に想定した環境での安全設計から、変化する環境下での安全設計へ
 - ・機械の知能化が進み、機械と人間の制御指示のコンフリクトが日常化
 - ・仕様に記載されない暗黙知、不完全な調達仕様など
- ・System of Systems (SoS) の安全性
 - ・安全性検証での課題
 - ・複雑性、多様性、ランタイムにおける不確実性、…
 - ・創発性
 - ・IoTの包含、AI技術の包含
- ・SoSシステムの安全性向上プロセス
 - ・トップレベル(システム全体)の安全分析とボトムレベルでの実装
 - ・モデルベース開発+暗黙知の明示化
 - ・独立V&V
 - ・ライフサイクル管理
 - ・人材育成

9

STAMP普及展開への平成29年度目標

- 適用対象の拡大**
 - ・生産現場の生産性向上に寄与
 - ・サービスシステムの利益最大化に寄与
 - ・セキュリティを含めた適用を実施
- 解析能力の向上**
 - ・ヒューマンファクターやビジネスモデルの融合
 - ・FRAMとの連携によるシステム変動
- 活用の容易化**
 - ・設計知識を整理した成果物をSTPA分析に活用
 - ・STMAP/STPAの支援ツール化・高度化



10

平成29年度 システム安全性向上技術推進活動

- ・WG名称：IoTシステム安全性向上技術WG
- ・目的：IoTをはじめとするオープンエンティッドなシステムの安全性を担保するために解析・評価手法の提供と人材育成を外部機関(JASA、JASPAR、STAMP WS(欧米)他)と連携して行う。今後増加が予想されているAI技術を含むシステムの安全性についても検討する。
- ・平成29年度活動テーマ
 - STAMP活用の拡大
 - STAMP・STAMP/STPA適用対象拡大 → 事例集に加える
 - ✓ 生産現場の生産性向上に寄与
 - ✓ セキュリティへの適用可能性検討
 - STAMP/STPA解析能力拡大
 - ✓ ヒューマンファクター・組織要因を整理し、解説書にまとめる
 - STAMP/STPA活用容易化
 - ✓ STAMP/STPA支援ツールの開発と提供
 - レジリエンス・エンジニアリングの活用
 - FRAM活用とSafety II・Safety2.0調査
 - ✓ 事例適用を通して有効性調査し、適用方法を小冊子にまとめる
 - 普及促進
 - 演習教材作成
 - イベント(STAMP WS)・セミナ開催

11

中長期活動テーマ（平成30年度以降）

□ STAMP活用の拡大

- STAMP・STAMP/STPA適用対象拡大
 - ✓ 生産現場の生産性向上に寄与
 - ✓ サービスシステムの利益最大化に寄与
 - ✓ セキュリティへの適用可能性検討
- STAMP/STPA解析能力拡大
 - ✓ ヒューマンファクター・組織要因
 - ✓ ビジネスマodel
- STAMP/STPA活用容易化
 - 設計知識整理手法の活用
 - STAMP/STPA支援ツール
- STAMP/CAST適用事例と適用方法整理

□ レジリエンス・エンジニアリングの活用

- FRAM活用
 - ✓ 事例適用と適用方法整理
 - ✓ 適用対象拡大
 - ✓ STAMP/STPA連携

□ 普及促進

□ その他

- 既存安全解析手法の整理(形式手法ほか)
- 安全性設計手法の体系化

IPAが取組む情報セキュリティ対策と 普及啓発活動について

2017年5月17日
独立行政法人情報処理推進機構
技術本部 セキュリティセンター

IPA概要紹介



- ♦ 独立行政法人 情報処理推進機構
- ♦ IPA: Information-technology Promotion Agency, Japan
 - 1970年に「情報処理の促進に関する法律」に基づき設立
- ♦ 3つの責務: “頼れるIT社会”の実現を目指して



IPA/ISEC(セキュリティセンター)の全体像



1. 情報セキュリティに関する情報収集・分析、攻撃対応支援
2. 各種情報・対策ツール等の提供
3. 普及・啓発
4. 基盤的な情報セキュリティ対策

情報の収集・分析、攻撃対応支援

- コンピュータウイルス
- 不正アクセス
- 脆弱性
- 標的型攻撃対応支援 等

組織向けに提供される情報等

- 標的型攻撃対策、不正アクセス対策
- 内部不正対策
- 脆弱性対策
- セキュリティマネジメント 等

普及 啓発

個人向けに提供される情報等

- 相談窓口による相談受付
- マルウェア、ウイルスへの注意喚起
- ワンクリック（詐欺）、SNSの注意点 等

基盤的な情報セキュリティ対策

- 評価・認証 (Common Criteria等)
- 暗号 等

Copyright © 2017 独立行政法人情報処理推進機構

3

IPA/ISEC(セキュリティセンター)の使命と事業の支柱



【使命】

経済活動、国民生活を支える情報システムの安全性を確保すること

①ウイルス・不正アクセス及び脆弱性対策

- ウィルス・不正アクセスの届出・相談受付
- 脆弱性関連情報の届出受付・分析、提供
- 標的型サイバー攻撃への対応支援
- 重要インフラにおけるサイバーセキュリティ 対策強化

④情報セキュリティの分析活動

- 情報セキュリティ関連の社会経済的分析
- 情報セキュリティ白書
- 意識調査、被害実態調査

②セキュリティの第三者認証

- IT製品のセキュリティ評価・認証制度 (JISEC)
(コモンクライアリティ)
- 暗号モジュール試験認証制度 (JCMVP)



⑤普及啓発

- 情報セキュリティの普及、啓発
- 中小企業のセキュリティ対策強化
- 情報セキュリティ対策ベンチマーク



③暗号技術

- 暗号アルゴリズムの安全性監視活動
- 暗号世代交代の普及促進



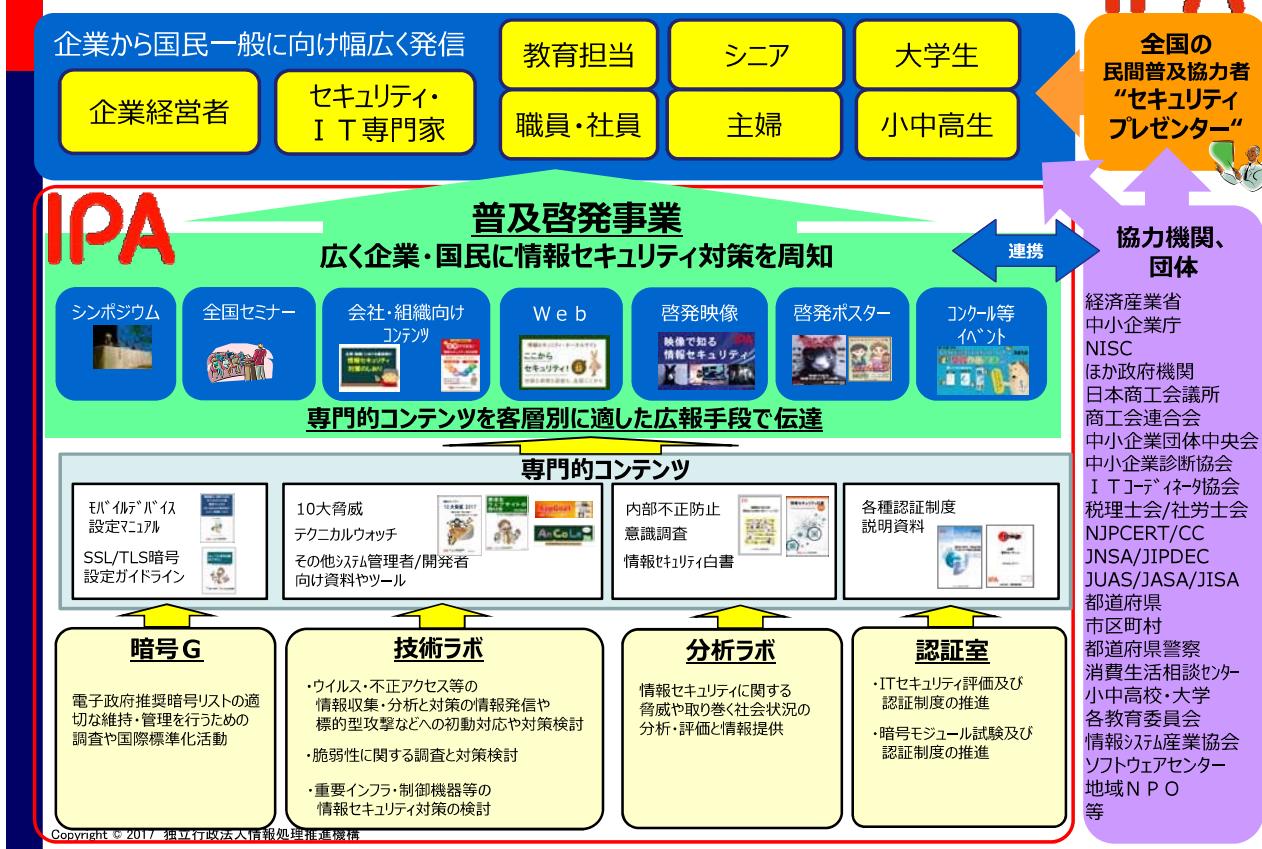
⑥独法監視・監査

- 独法等の情報システムの監視の実施
- 助言型の情報セキュリティ監査の実施

Copyright © 2017 独立行政法人情報処理推進機構

4

IPAセキュリティセンターと普及啓発事業



中小企業の 情報セキュリティ対策ガイドライン第2版

IPA

本ガイドラインのポイント

- 経営者への対策の必要性訴求。専任部門・担当が置けない企業を意識
- 導入のための実践手順、管理台帳等のひな型を提供
- クラウドサービス、スマートフォンをはじめとするモバイル端末の普及等、IT環境の変化への対応

| 構成 | 特徴 |
|-------|---|
| 経営者編 | <ul style="list-style-type: none"> “経営者がなぜ情報セキュリティに取り組む必要があるのか”に力点、取り組まない場合の経営面の影響、法的・道義的責任について解説。 経営者が認識すべき「3原則」、経営者として取り組むべき「重要7項目の取組」を記載 |
| 管理実践編 | <ul style="list-style-type: none"> 専門知識のない実務者や経営者自らも取り組めるように、図表を多用 情報セキュリティ対策の具体的な導入手順から、課題の改善手順を記載 |
| 付録 | <ul style="list-style-type: none"> 管理実践編への取り組みを容易なものとするためのツール・資料などで構成。 取り組みの端緒となる「情報セキュリティ5か条」をはじめ、「5分でできる自己診断シート」、情報セキュリティポリシー策定にあたって用いる「リスク分析シート」として「情報資産管理台帳」のひな型や「対策状況チェックシート」および「情報セキュリティポリーサンプル」などを用意 |



詳細はこちら →

<http://www.ipa.go.jp/security/keihatsu/sme/guideline/index.html>

「SECURITY ACTION」制度 2017年4月公開

IPA

- 中小企業自らが情報セキュリティ対策に取り組むことを自己宣言する制度
- 「中小企業の情報セキュリティ対策ガイドライン」の実践をベースに2段階を用意



セキュリティ対策自己宣言

(商標登録申請中)

1段階目（一つ星）

ガイドライン付録の「情報セキュリティ 5か条」に取り組むことを宣言



セキュリティ対策自己宣言

(商標登録申請中)

2段階目（二つ星）

ガイドライン付録の「5分でできる！情報セキュリティ自社診断」で自社の状況を把握したうえで、情報セキュリティポリシー（基本方針）を定め、外部に公開したことを宣言

7

情報セキュリティ啓発コンテンツ

IPA

経営者向け

組織における内部不正防止ガイドライン



内部不正行為の調査結果を元に専門家の知見を集め編集したガイド。チェックシートを通じて、自社が取り組むべき対策を把握できる。

システム管理・開発者向け

情報セキュリティ10大脅威2017



2016年のインシデント事例を元に10大脅威を選定し脅威と対策を説明した冊子

『高度標的型攻撃』対策に向けたシステム設計ガイド



情報システム内部に深く侵入してくる高度な標的型攻撃に対してシステム上の設計策を説明した資料。

従業員・国民全般向け

映像で知る情報セキュリティ



2017年4月時点で22本をYouTube公開

各テーマについて10分程度にまとめており、社内研修や家庭などで視聴されている。

対策のしおりシリーズ



一般家庭や企業・組織を対象に、情報セキュリティ上の様々な脅威への対策をテーマ別に分かりやすく説明した小冊子シリーズ。

パスワード啓発

10代を中心とする若者層に向けたパスワード啓発の取り組みとして2015年4月からJR原宿駅大型ボード17面に啓発看板を掲出（2017年10月までの予定）



インターネットを安全に利用するための情報セキュリティ対策9カ条



家庭でのインターネットサービス利用者に向けた啓発ポスター・パンフレット（NISCと共同）

サイバーセキュリティのひみつ



小学生向け学習マンガ書籍。全国の小学校・図書館に献本更に電子書籍版を無料公開

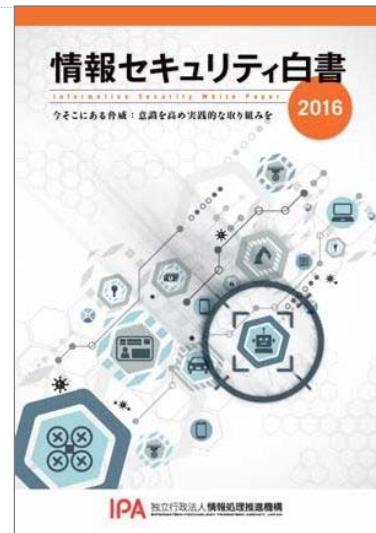
情報セキュリティ白書

2017年版 7月 刊行予定

- 2015年度に情報セキュリティの分野で起きた注目すべき10の出来事を分かりやすく解説
- 国内外における情報セキュリティインシデントの状況や事例、攻撃の手口や脆弱性の動向、企業や政府等における情報セキュリティ対策の状況を掲載
- 情報セキュリティを支える基盤の動向として、国内外における情報セキュリティ政策や関連法の整備状況、情報セキュリティ人材の現状、組織の情報セキュリティマネジメントの状況、国際標準化活動の動向を掲載
- 重要インフラやサイバー・フィジカルシステムの安全性、自動車・制御システム・IoT・スマートデバイスの情報セキュリティ等の重要なテーマを解説

入手先：Amazon(<http://www.amazon.co.jp>)
全国官報販売組合(<http://www.gov-book.or.jp>)
IPA ※全国の書店からも購入できます
電子書籍版はAmazon Kindleストア、
楽天Kobo(<http://books.rakuten.co.jp/e-book/>)より発売

Copyright © 2017 独立行政法人情報処理推進機構



発行：IPA
ISBN：978-4-905318-41-5
ソフトカバー / A4判
定価 2,000円（税別）
電子書籍版 定価1,600円（税別）

9

情報セキュリティ10大脅威 2017

<https://www.ipa.go.jp/security/vuln/10threats2017.html>

IPA

- 10大脅威とは？
 - 2006年よりIPAが毎年発行している資料
 - 「10大脅威選考会」約100名の投票により、
情報システムを取り巻く脅威を順位付けして解説

**情報セキュリティ
10大脅威 2017**
～現場に近い脅威！ 常に近い脅威！～
重ねば重ねる心配でセキュリティ対策を～

1位 儀表型攻撃による情報流出
～巧妙な操作、儀表型攻撃による被害が増加～

企業や施設機関や家庭など、神経の弱い方に向けて、メールの添付ファイルやウェブサイトを利用してPCにウイルスを感染させ、そのPCを操作して、別のPCに情報を送り、最終的に個人情報や組織の重要な情報を取る儀表型攻撃による被害が徐々に見られる形がわかる。

脅威分析

- ・ 携帯端末、スマートフォン
- ・ ネットワーク

＜被害内容＞

- ・ 携帯端末
- ・ ネットワーク
- ・ メール

＜背景と影響＞

2016年は儀表型攻撃により組織の経営管理や顧客情報を盗むといった事例の発生が続いている。特に、携帯端末を操作して個人情報を取る事例が多く見られる。また、スマートフォンやタブレット端末、スマートウォッチ等の「つながる」端末では、ウイルスや間接的なウイルスが、直接操作によって操作不能となる場合がある。

操作不能な場合は、メールやウェブサイト、外部機器等によって操作不能となる場合のPCにウイルスを感染させ、組織内部に侵入して組織の運営に大きな影響を与える。また、スマートフォンやタブレット端末等の機器は、重要な情報を取るため、それを操作する際には、常に操作者がいることが求められる。

2位 ランサムウェアによる被害
～ランサムウェアによる被害が急増～

ランサムウェアとは、PCやスマートフォンに添付されたファイルや画像等を保護のロックを行い、復旧させるために料金を請求する際に使用されるウイルスやマルウェアである。2016年は世界で初めてランサムウェアによる被害が発生した。その後、日本でも確認され、ソーシャルメディアや電子メール等を介して拡散され、多くの個人や法人に被害が発生している。

脅威分析

- ・ ネットワーク
- ・ ランサムウェア
- ・ スマートフォン

＜背景と影響＞

- ・ ネットワーク
- ・ ランサムウェア
- ・ スマートフォン

＜被害内容＞

- ・ ネットワーク
- ・ ランサムウェア
- ・ スマートフォン

＜背景と影響＞

ランサムウェアは、個人のデータを保護するための操作を行なうと、それを操作するPCにウイルスやマルウェアが感染させており、それを操作するPCの操作ができない状態が発生する。そのため、データを復元するための費用がかかる。また、ファイルの複数台を同時に感染させると、ファイルの複数台を一度で同時に感染させると複数台が同時に感染する。

3位 ワイヤレス端末による被害
～Wi-Fi端末による被害が急増～

Wi-Fi端末を操作して、組織のセキュリティを破壊するための攻撃が増加している。そのため、組織のセキュリティを破壊するための攻撃が増加している。

脅威分析

- ・ ワイヤレス端末
- ・ Wi-Fi

＜背景と影響＞

- ・ ワイヤレス端末
- ・ Wi-Fi

＜被害内容＞

- ・ ワイヤレス端末
- ・ Wi-Fi

＜背景と影響＞

- ・ ワイヤレス端末
- ・ Wi-Fi

4位 メールによる被害
～メールによる被害が増加～

メールによる被害が増加している。そのため、組織のセキュリティを破壊するための攻撃が増加している。

脅威分析

- ・ メール

＜背景と影響＞

- ・ メール

＜被害内容＞

- ・ メール

情報セキュリティ10大脅威 2017

IPA

| 昨年順位 | 「個人」の10大脅威 | 順位 | 「組織」の10大脅威 | 昨年順位 |
|------|------------------------------|-----|------------------------------|------|
| 1位 | インターネットバンキングやクレジットカード情報の不正利用 | 1位 | 標的型攻撃による情報流出 | 1位 |
| 2位 | ランサムウェアによる被害 | 2位 | ランサムウェアによる被害 | 7位 |
| 3位 | スマートフォンやスマートフォンアプリを狙った攻撃 | 3位 | ウェブサービスからの個人情報の窃取 | 3位 |
| 5位 | ウェブサービスへの不正ログイン | 4位 | サービス妨害攻撃によるサービスの停止 | 4位 |
| 4位 | ワンクリック請求等の不当請求 | 5位 | 内部不正による情報漏えいとそれに伴う業務停止 | 2位 |
| 7位 | ウェブサービスからの個人情報の窃取 | 6位 | ウェブサイトの改ざん | 5位 |
| 6位 | ネット上の誹謗・中傷 | 7位 | ウェブサービスへの不正ログイン | 9位 |
| 8位 | 情報モラル不足に伴う犯罪の低年齢化 | 8位 | IoT機器の脆弱性の顕在化 | ランク外 |
| 10位 | インターネット上のサービスを悪用した攻撃 | 9位 | 攻撃のビジネス化(アンダーグラウンドサービス) | ランク外 |
| ランク外 | IoT機器の不適切な管理 | 10位 | インターネットバンキングやクレジットカード情報の不正利用 | 8位 |

11

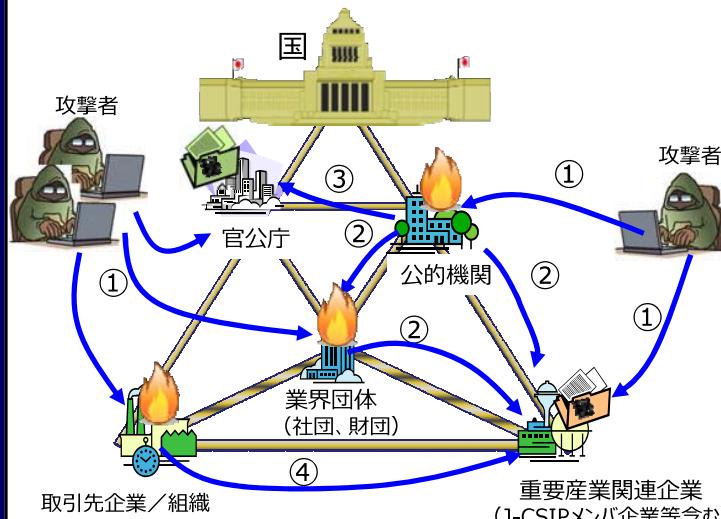
標的型サイバー攻撃の脅威と対策 ～標的型サイバー攻撃の構造～

IPA

標的型攻撃のルート・連鎖

メールの窃取、メールアカウントの乗っ取り、組織詐称など、標的型攻撃は様々なルートから仕掛けられる：

- ① 標的組織への直接攻撃や踏み台としての攻撃
- ②ある組織から傘下の組織への攻撃
- ③ある組織から上流の組織への攻撃
- ④ある組織と関連する組織への攻撃



こうした攻撃に対して：

1. 各組織の対応力の向上
→ 組織・システム両面での対策強化
2. 業界としての対応力の向上
→ 情報共有
・J-CSIP
3. 社会組織全体としての対応力の向上
→ 攻撃連鎖の解明と遮断
・J-CRAT

の三位一体での対応が重要

12

標的型サイバー攻撃の脅威と対策

IPA

| 年 | 攻撃観測 | 代表的な事件 |
|------|----------------|------------------|
| 2005 | 国内政府で標的型メールを観測 | |
| ... | | |
| 2012 | | 重工業界で情報漏洩、政府機関攻撃 |
| 2013 | 水飲み場型攻撃登場 | 農水省へのサイバー攻撃 |
| 2014 | やり取り型攻撃登場 | ソニー子会社情報漏洩 |
| 2015 | | 年金機構情報漏洩 |
| 2016 | より一層の巧妙化 | JTB顧客情報流出 |

- ✓ 標的型サイバー攻撃の脅威は増大の一途
- ✓ 企業・法人・業界における「対策強化」が必要

IPAでは情報共有活動【J-CSIP】、対策支援（レスキュー）活動【J-CRAT】を実施中

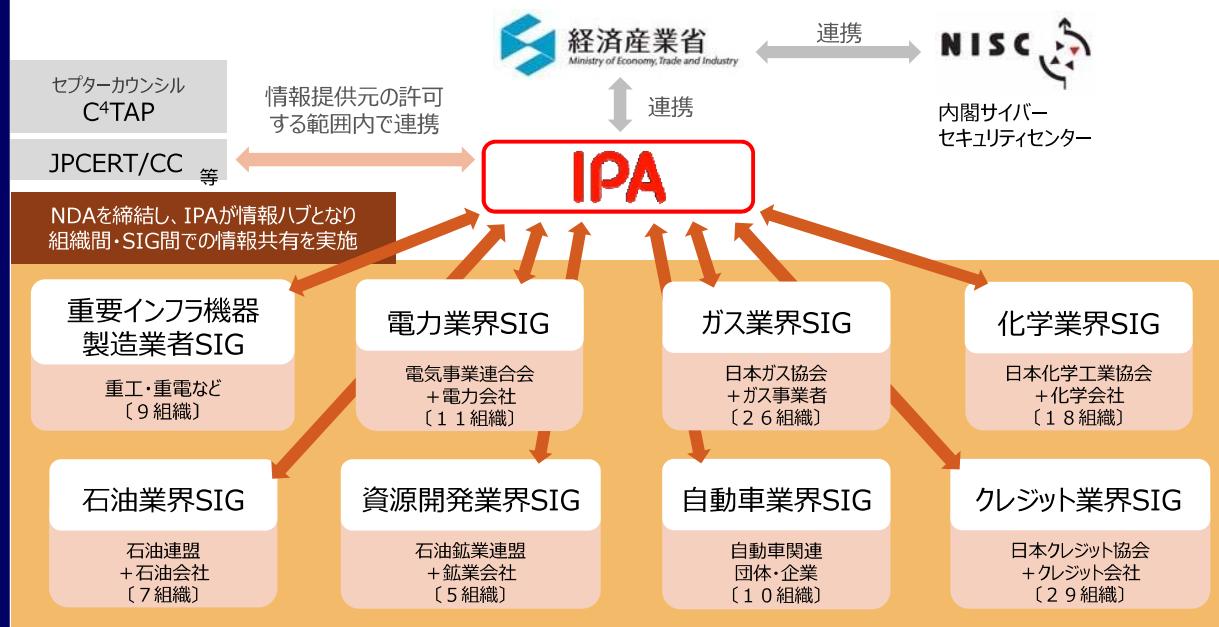
13

J-CSIP ~情報共有の有効性~

IPA

J-CSIP : Initiative for Cyber Security Information sharing Partnership of Japan

- 8つのSIG (Special Interest Group) 、115の参加組織
- IPAとの間で秘密保持契約 (NDA) を締結、各種関連機関とも連携



標的型サイバー攻撃の脅威と対策 J-CSIP(サイバー情報共有イニシアティブ)

IPA

情報共有の基本的な流れ



効果・目的（対策）

- ① 類似攻撃の早期検知と被害の低減
- ② 事前防御の実施（ブラックリストへの追加等）
- ③ 複数の攻撃情報を基にした横断的分析

実績（件数）

| 項目 | 2012年度 | 2013年度 | 2014年度 | 2015年度 |
|----------------|--------|--------|--------|--------|
| IPAへの情報提供件数 | 246件 | 385件 | 626件 | 1,092件 |
| 参加組織への情報共有実施件数 | 160件 | 180件 | 195件 | 133件 |

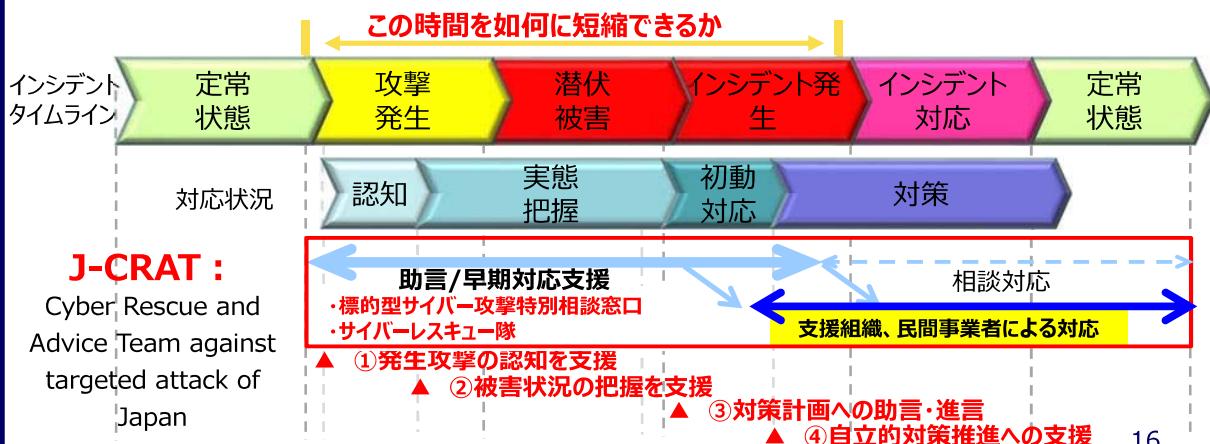
15

標的型サイバー攻撃の脅威と対策

サイバーレスキュー隊J-CRAT～早期対応の重要性～ IPA

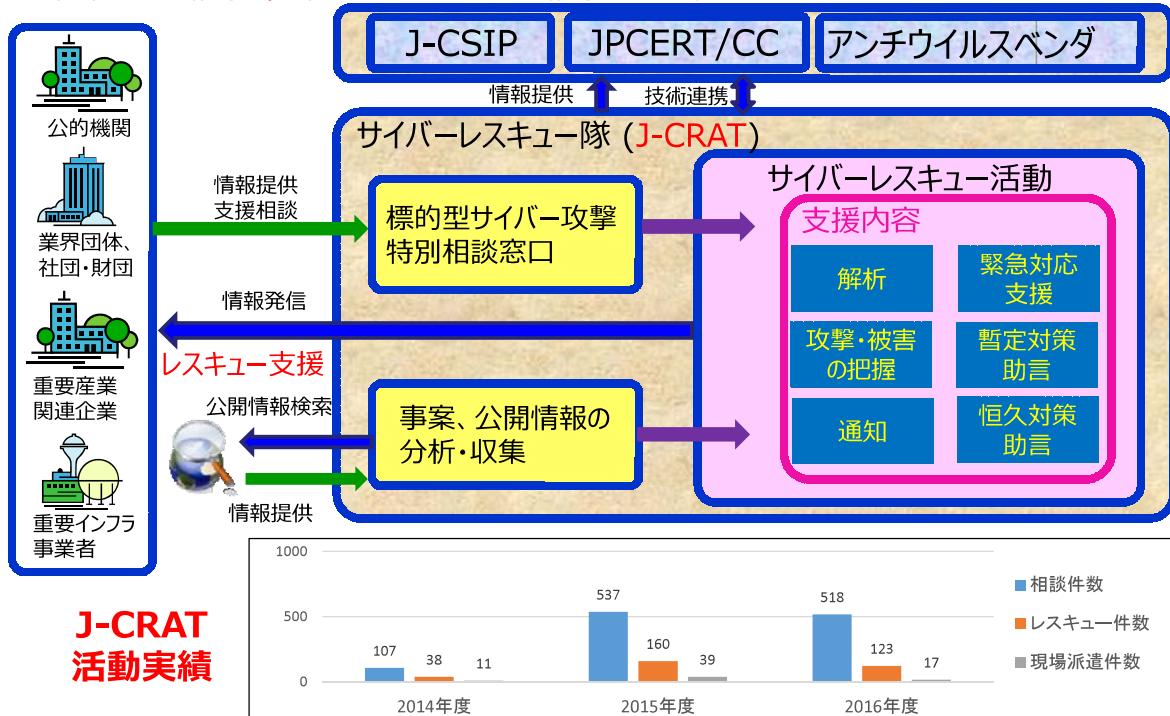
活動内容： 攻撃を検知できずに「潜伏被害」を受けている組織や、
検知した「インシデント発生」の状況や深刻度が認識できずにいる組織を支援
・攻撃の把握 ・被害の分析 ・対策の早期着手

活動の目的： 標的型サイバー攻撃に対する相談対応、
事案によりレスキュー活動を実施することで、以下を達成する：
① 標的型サイバー攻撃被害の拡大防止、被害の低減を図る
② 攻撃の連鎖を解明、遮断する



16

✓ 積極的な情報収集活動と、適切な情報の配布



17

身近にある IoT 機器



◆ IoT機器とは…。

インターネットに接続している機器
(例) 家電、オフィス機器、
自動車、ゲーム機、
ネットワークカメラ

◆ これからますます増え続けるIoT機器

2017年 84億台

2020年 204億台(*)

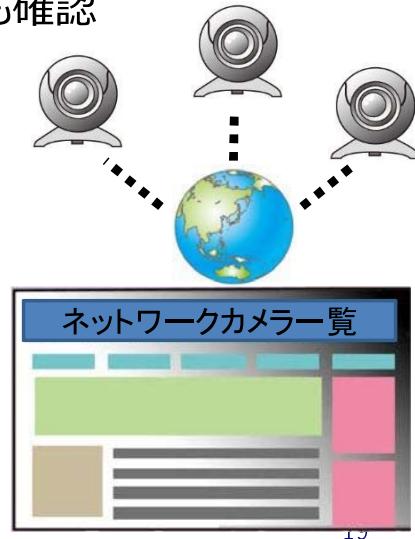
◆ 利用者がインターネットに接続している意識をもつことが重要

(*) 参考 <http://www.gartner.com/newsroom/id/3598917>

IoT機器におけるインシデント事例

IPA

- ◆ 海外のサイトにおいてインターネットに公開されているネットワークカメラの一覧が掲載されていると報道される
 - 医療機関や製造会社に設置された防犯カメラも含まれていた
 - IDやパスワードが設定されていない機器も確認
- ◆ ネットワークカメラがマルウェアに感染し、DoS攻撃をする事例も報告されている
→ Mirai



Copyright © 2017 独立行政法人情報処理推進機構

「IoT開発におけるセキュリティ設計の手引き」

IPA

【2016年5月12日公開】

開発者に向けたセキュリティ設計の手引き

- ◆ IoTの定義と全体像の整理
- ◆ IoTのセキュリティ設計
 - 脅威分析、対策の検討、脆弱性への対応
- ◆ 関連セキュリティガイドの紹介
- ◆ 具体的な脅威分析・対策検討の実施例
 - ①デジタルテレビ、②ヘルスケア機器とクラウドサービス、
③スマートハウス、④コネクテッドカー
- ◆ IoTセキュリティの根幹を支える暗号技術
- ◆ 「つながる世界の開発指針」との対応

<https://www.ipa.go.jp/security/iot/iotguide.html>



Copyright © 2017 独立行政法人情報処理推進機構

テクニカルウォッチ
「増加するインターネット接続機器の
不適切な情報公開とその対策」



【2016年5月31日公開】

- ・インターネットに接続されている機器を検索するサービス（SHODANとCensys）の活用方法を紹介
- ・インターネットに接続されている機器のIPアドレス、ポート番号、OS、バナー情報などを検索可能
 - ⇒ IoT機器がどのように見えているか確認できる
 - ⇒ 問題点の早期発見、対策実施等、IoTシステムのセキュリティ向上に活用できる

<https://www.ipa.go.jp/security/technicalwatch/20160531.html>

Copyright © 2017 独立行政法人情報処理推進機構



21



新国家資格「情報処理安全確保支援士」



【設立の目的】

サイバーセキュリティに関する実践的な
知識・技能を有する専門人材を育成・確保

経過措置

期間限定
現在登録申請
受付中

資格試験

2017年春
よりスタート

登録簿へ登録

(要申請)

登録情報
の公開

資格名称
の使用

講習受講

①人材の質の担保

- ・「情報セキュリティスペシャリスト試験」をベースとした新たな試験の合格者を登録
- ・継続的な講習受講義務により、最新の知識・技能を維持

②人材の見える化

- ・資格保持者のみ資格名称を使用
- ・登録簿の整備・登録情報の公開（希望しない者を除く）

③人材活用の安心感

- ・国家資格として厳格な秘密保持義務、信用失墜行為の禁止義務

【支援士の活動】

企業における安全な情報システムの企画・設計・開発・運用を支援、
サイバーセキュリティ対策の指導・助言を実施

■第1回(2017年4月1日)登録者数：4,172名(平均年齢40.5歳)

※経過措置対象者（「情報セキュリティスペシャリスト試験」または「テクニカルエンジニア（情報セキュリティ）」合格者）

■初回試験(2017年4月16日実施)応募者数：25,130名(平均年齢38.5歳)

2020年に登録者3万人が目標

2017年4月発足 産業サイバーセキュリティセンター

IPA

産業サイバーセキュリティセンターの事業内容

人材育成事業



- 社会インフラ・産業基盤事業者において、自社システムのリスクを認識しつつ必要なセキュリティ対策を判断できる人材を育成するプログラムを提供。
- 情報系システムから制御系システムまでを想定した模擬プラントを設置。専門家と共に安全性・信頼性の検証や早期復旧の演習を行う。
- 最新の技術・ノウハウを学び、他業界のセキュリティ責任者や専門家、海外との連携を促進するコミュニティなどを創出する。
- 海外との積極的な連携において、海外専門家との知見交流の場を創出し、グローバルな知見を蓄積していく。
- 企業等の経営層に対して、サイバー攻撃の実態や産業サイバーセキュリティ対策の必要性を啓発するためのトレーニング提供・情報発信を行う。



3つの 事業内容

実際の制御システムの 安全性・信頼性検証事業



- 我が国の社会インフラ・産業基盤に係る制御システムの安全性・信頼性に関するリスク評価を行う。
- あらゆる攻撃可能性を検証し、必要な対策立案を行う。

攻撃情報の 調査・分析事業

- 最新のサイバー攻撃情報を収集。（例えば、おどりシステムの観察や民間専門機関が持つ攻撃情報を集積）
- 新たな攻撃手法等を調査・分析し、人材育成事業やシステム検証事業に活用。

IPA

独立行政法人 情報処理推進機構
Information-technology Promotion Agency, Japan

平成29年度 JASA技術本部成果発表会

(平成29年 5月 17日)

東京都立産業技術研究センターの 中小企業IoT化支援事業

(地独)東京都立産業技術研究センター
プロジェクト事業推進部
IoT開発セクター

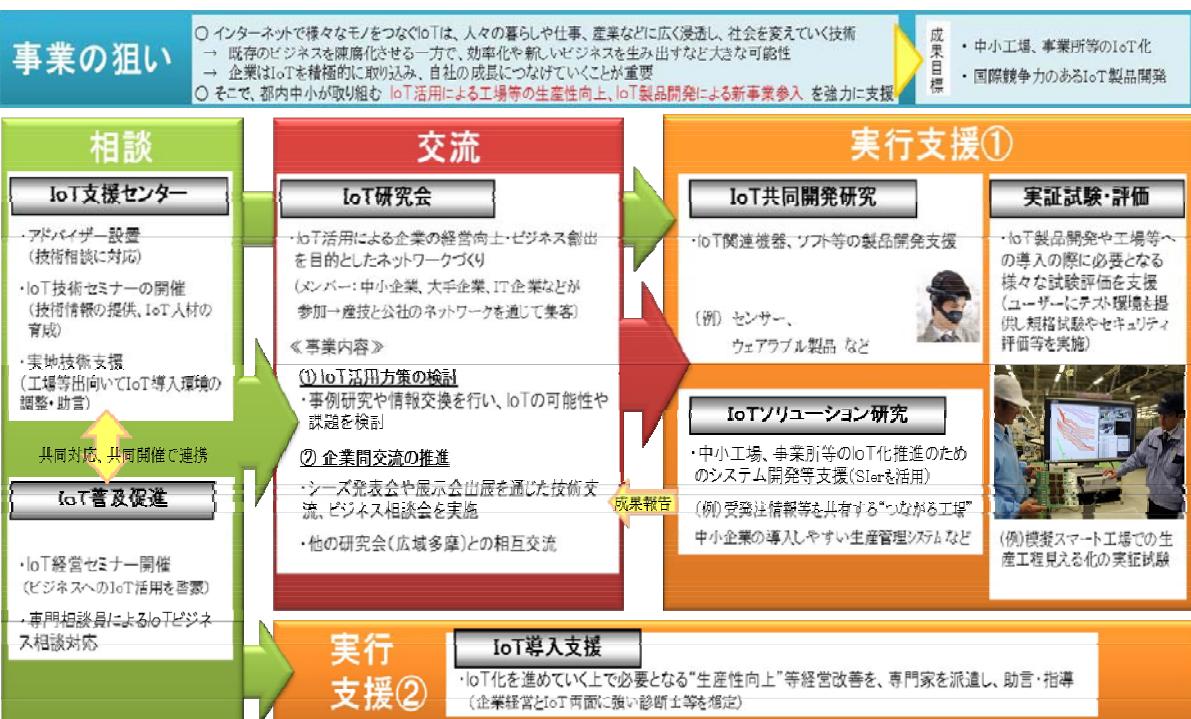
大原 衛



2017 All rights reserved.

1

中小企業のIoT化支援事業の紹介



2017 All rights reserved.

2

公募型共同研究

中小企業者に都産技研のシーズ等を活用した研究開発を委託し、その研究開発費用を都産技研が負担（上限あり）

| IoT共同開発研究 | IoTソリューション研究 |
|----------------------|------------------------------------|
| IoT関連製品やソフトウェア等の研究開発 | 中小工場等のIoT化推進のためのシステムまたは新サービスの開発と検証 |
| 平成29年10月から1年間 | 平成29年10月から1年を超えて3年以内 |
| 上限500万円 | 上限3,000万円(1,250万円／年) |

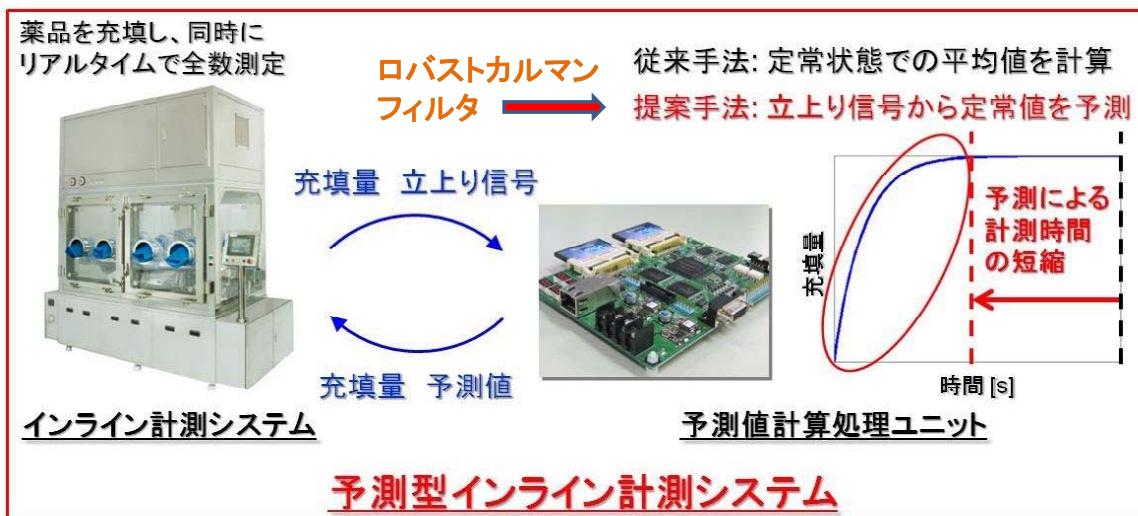
説明会開催日時と会場

| 日 時 | 会 場 |
|-------------------------------------|--|
| 【多摩】 平成29年6月5日(月) 14時00分から15時30分 | 産業サポートスクエア・TAMA 経営サポート館 大会議室 (昭島市東町3-6-1) |
| 【東京】 平成29年6月8日(木) 11時10分から12時00分 | 都産技研 本部 講堂 (江東区青海2-4-10) ※「TIRIクロスマーティング2017」併催 |

都産技研のIoT関連シーズの紹介

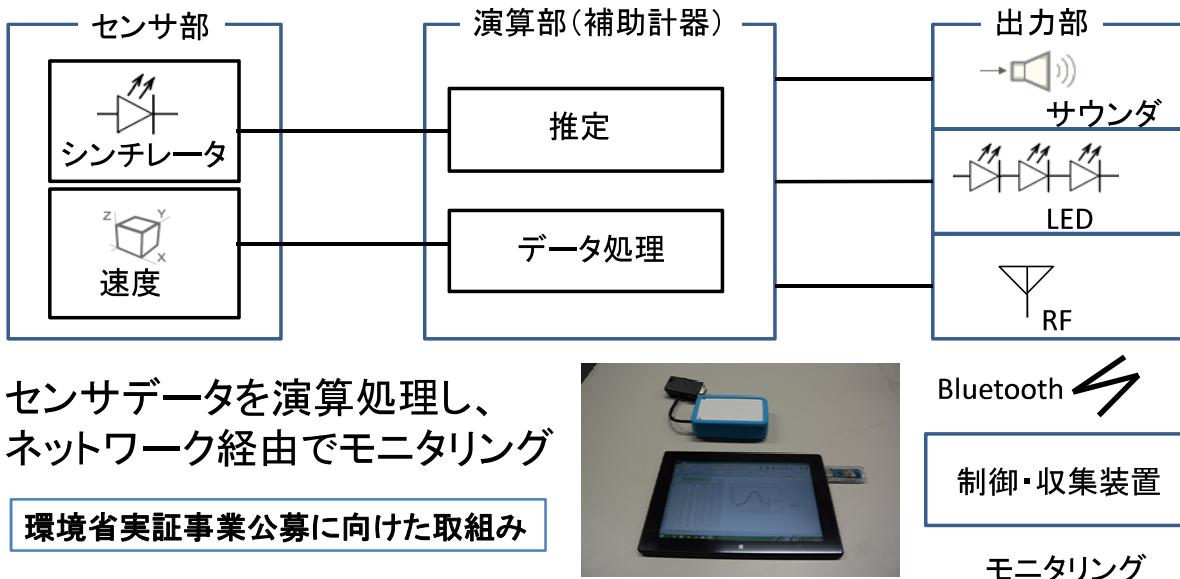
ノイズ除去フィルタの計測への応用

- 予測型オンライン計測システムの開発(共同)
- 従来までのオンライン計測システムの課題
 - 計測時間 >> 充填時間 → 充填量計測時間が生産性のボトルネック
- 「予測」による計測時間の短縮(約50%)



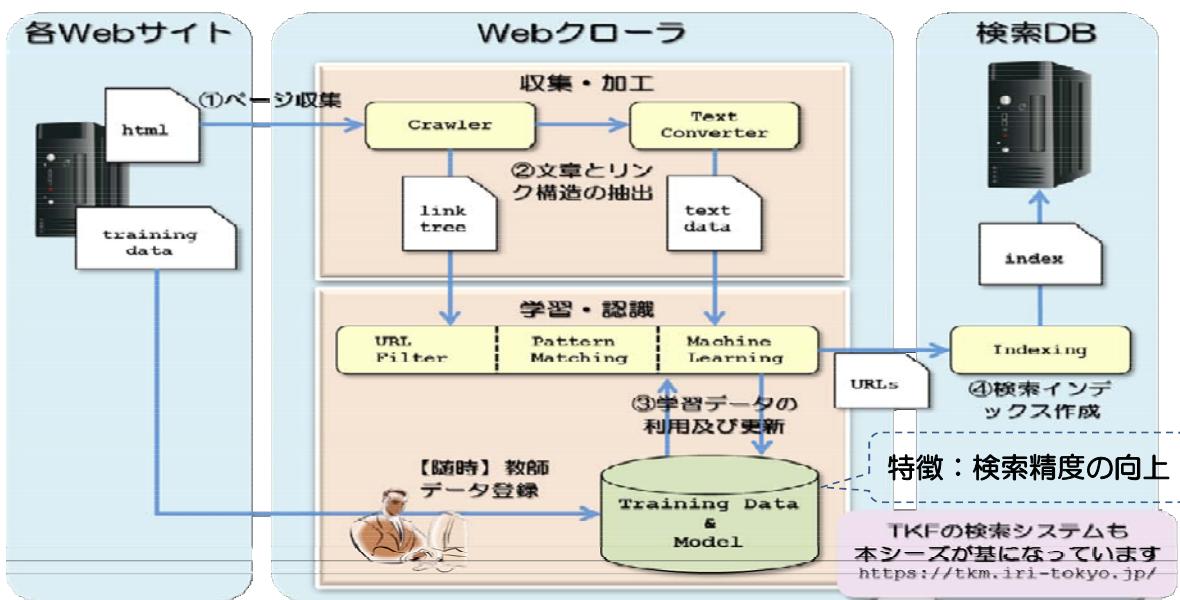
無線センサネットワークでの放射線 除染事業向けモニタリング装置の開発

■検出器を走査しながら放射線量を簡易に判別する
検出機構と走査計測装置の開発(共同)



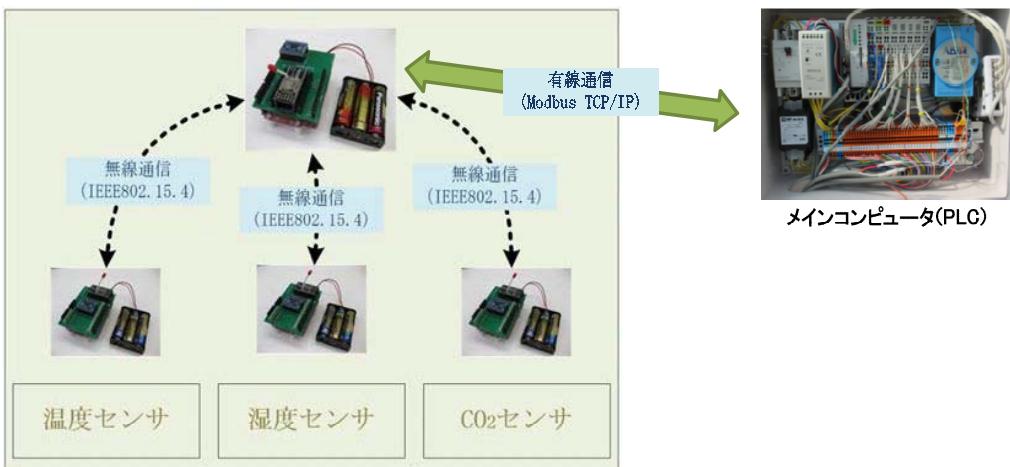
検索システムの開発

■インターネット上に存在する膨大な情報から、ユーザーが必要とする情報を選択的に収集するWebクローラを開発(基盤)



施設園芸向け無線式モニタリングシステムの開発

- 無線で各種センサ(温度、湿度、CO₂濃度等)のセンサデータを収集する無線センサネットワークを構築(農総研との共同)
 - ・収集したデータはPLC(Programmable Logic Controller)に送信され、データ解析を行った結果に基づき環境を制御



東京都IoT研究会（仮称）

- ・平成29年10月設立予定
- ・中小企業を中心に、一般企業、コンサルタント、大学、中小企業振興公社等が参加予定
- ・活動内容
 - 共同研究成果のフィードバックと水平展開
 - セミナーやテーマごとの分科会活動
- ・会費：無料