平成 28 年度 技術本部成果発表会

講演資料

日時 平成 28 年 5 月 18 日(水) 午後1時 30 分~ 場所 JASA会議室(住長第二ビル 3 階)



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】ロボット安全研究会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	10
【技術高度化委員会】OSS活用WG······	27
(活動紹介) 共同研究紹介『STAMPの重要性』・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	57
【技術高度化委員会】状態遷移設計研究会••••••	64
【技術高度化委員会】IoT技術研究会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	74
【応用技術調査委員会】プラットフォーム研究会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	87
【応用技術調査委員会】技術セミナーWG・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	100
【ハードウェア委員会】ものづくり技術者育成WG・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	105
【ハードウェア委員会】新技術調査/研究WG・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	112
【アジャイル】・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	120



JASA技術本部成果発表会

STAMP/STPA_{*}手法に基づく 安全解析の試行

※STAMP(Systems-Theoretic Accident Model and Processes) MITのLeveson教授が提唱しているシステム理論に基づいた事故モデル ※STPA(Systems-Theoretic Process Analysis) STAMPを基にした安全解析手法

2016年5月18日 安全性向上委員会 安全仕様化WG 佐々木 千春



発表内容



- 安全性向上委員会 H28年度 活動計画
- 安全仕様化WG H27年度 活動概要
- STAMP/STPA手法に基づく安全解析の 試行の紹介



安全性向上委員会 H28年度 活動計画 🧇



- 1. 活動方針
- 漆原(JFP)委員長
- 機能安全、情報セキュリティ、生活支援ロボットの安全性に関して、技術動向調査
- SSQ(Safty,Security、Quality)の課題・あるべき姿を討議・研究、ビジネスへの展開検討。
- 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。
- 2. 具体的な検討テーマ (テーマ別に3WGに分かれ、タイムリーな活動を進める)
 - 1. 安全仕様化WG

中村(レンタコーチ)主査、積田副主査、

安全に関する要求や制約を仕様化するプロセスと手法を研究。

目標→ 安全誘導型設計を提案し、意図記述、安全解析、仕様検証等の手法評価。

2. ロボット安全研究会 松本(第一精工)主査、長久保(アートシステム)副主査

STAMP/STPAの習得とロボットの安全解析に挑戦、ISO13482のソフトウェア対応。

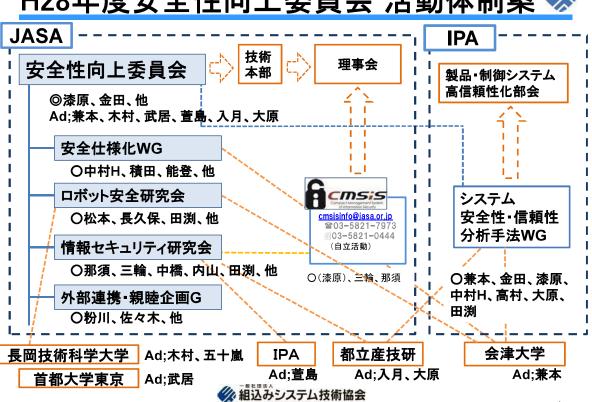
目標→ 生活支援ロボットのソフトウェアSSQ対策についてのコンサルタントを目指す。

- 3. 情報セキュリティ研究会 那須(JFP)主査、内山(Biz3)副主査 IPA、警視庁、産技研や中小企業支援団体と連携してサイバーセキュリティ対策の啓発。 目標→ 簡易診断手法やCMSiS等管理技法の開発・提供。
- 4. 外部連携・親睦・合宿企画グループ 粉川(クレスコ)幹事、佐々木(JFP)副幹事



3

H28年度安全性向上委員会 活動体制案



安全仕様化WG H27年度 活動計画



目的

安全に関する要求や制約等を仕様化するプロセスを研究し、その 仕様化を支援するプロセスまたは手法を提案すること。

方策

課題選定は自主的に、活動は計画的に。

取り組む課題として

- 正確に仕様を記述する手法(SLP, VDM, モデルベース, …)
- 仕様を検証する手法(SPIN, STAMP/STPA, …)
- 意図を記述し合意形成するプロセス、手法(SysML, GSN, …)

■ 活動として

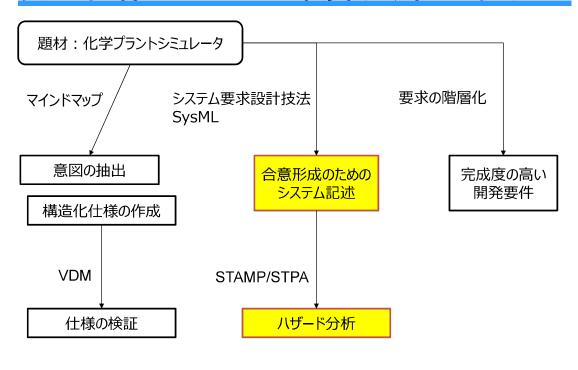
- 仕様記述実験に適する題材の選定または作成
- 課題に関する委員からの報告や提案など
- 有識者を招いての勉強会



5

安全仕様化WG H27年度取り組み状況 🦃

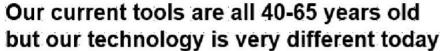


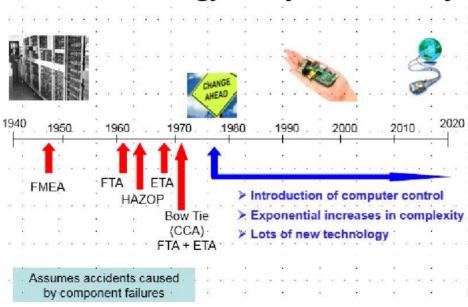




ハザード分析手法の経緯







→ 総社団建人 組込みシステム技術協会 Japan Embedded Systems Technology Association

7

STAMP/STPA手法に基づくハザード分析手法



■ 目的

- すべてのシステム開発者が合意を形成するためには、 共通に理解できるシステムに関する記述が必要である。
- そのシステム記述を基にハザード分析を試行し、SysMLによるシステム記述の有効性を検討する。

■ 題材

• IPA/SECが開発した化学プラントシミュレータ

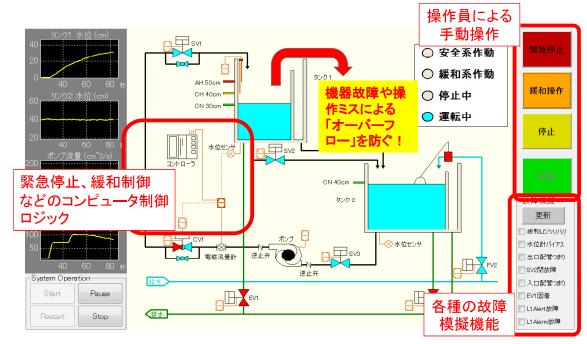
■ 手順

- システム要求設計技法という手法に基づいて、化学プラント シミュレータに関して、SysMLを用いてシステムを記述する。
- システム記述をもとに、STAMP/STPA手法を適用して ハザード分析を行う。



化学プラントシミュレータの概要





<u>※http://www.ipa.go.jp/sec/reports/20160331_4.html</u>より



9

STPAの手順



1.アクシデント、ハザード、安全制約の識別

2.制御構造図の構築

システムを構成するコントローラー、コントローラー間の情報/処理のやり取りを示すコントロールアクションからなる制御構造図を構築する。

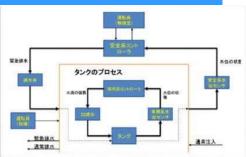
3. 非安全なコントロールアクション (UCA)の抽出

以下に示す4つのガイドワードを制御構造図中のコントロールアクションに当てはめ、UCAを抽出する。

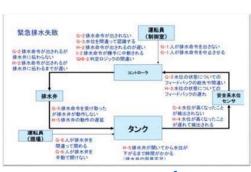
- ▶ 与えられない
- 与えられる
- ▶ 早すぎ、遅すぎ、誤順序
- ▶ 早すぎる停止、長すぎる適応

4. UCAの原因の特定

UCAに関連するコントローラー、制御行動から構成されるコントロールループ図を作成しUCAの原因を特定する。

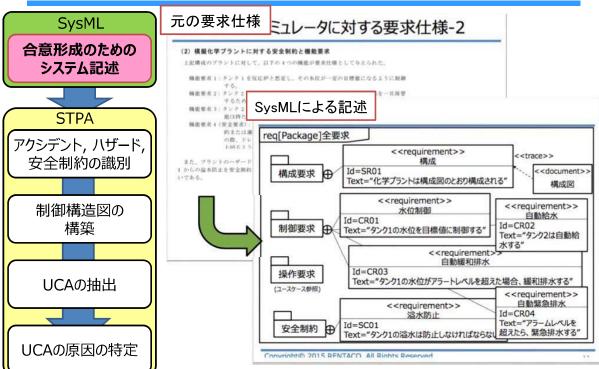


制御構造図



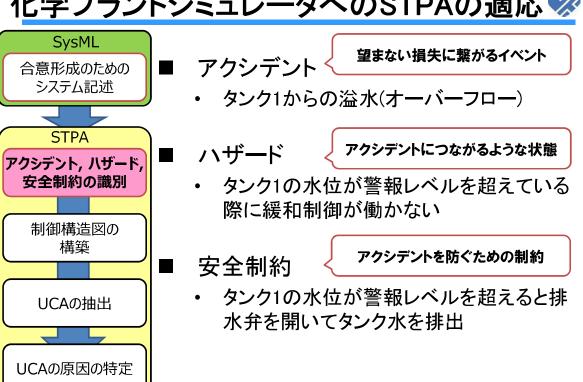
コントロールループ図

化学プラントシミュレータへのSTPAの適応 🧇



化学プラントシミュレータへのSTPAの適応

🥢 組込みシステム技術協会

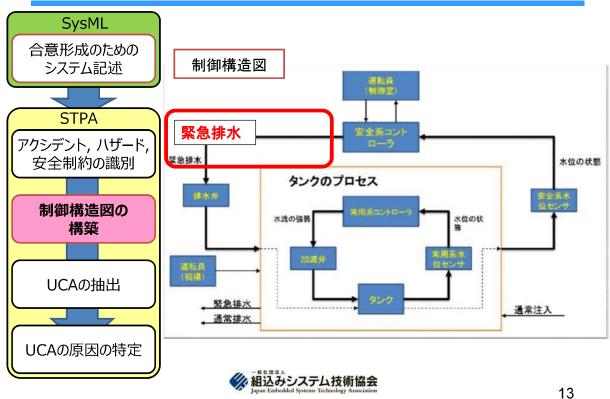


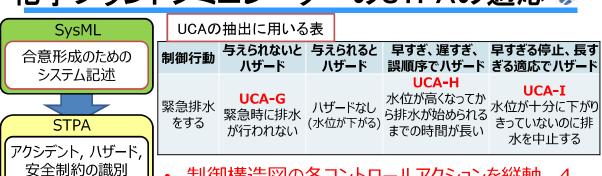
12

11

🥢 組込みシステム技術協会

化学プラントシミュレータへのSTPAの適応





- 制御構造図の各コントロールアクションを縦軸、4 つのガイドワードを横軸とした表を作成する。
 - ※上記は先の図の赤枠部分に着目した表である。
- コントロールアクション x ガイドワードが示す動作が 定義したハザードにつながるUCAとならないかを レビューする。

(例)緊急排水 x 与えられない

制御構造図の

構築

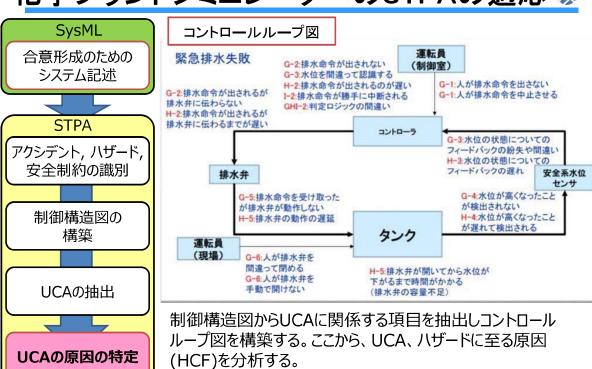
UCAの抽出

UCAの原因の特定

→ 緊急時に排水が行われないと、この緊急時がタンク水位 が警報レベルを超えているときであれば、ハザードにつなが

る。 **編込みシステム技術協会**Japan Embedded Systems Technology Association

化学プラントシミュレータへのSTPAの適応



15

STPAとFTAとの分析結果の比較



FTAの要因	STPAの要因
安全水位センサの故障	G-4:水位が高くなったことが検出されない H-4:水位が高くなったことが遅れて検出される
アラーム判定の故障	GHI-2:判定ロジックの間違い
コントローラの故障	G-2:排水命令が出されない G-3:水位を間違って認識する H-2:排水命令が出されるのが遅い I-2:排水命令が勝手に中断される(制御ロジックエラー)
人間による開指示なし	G-1:人が排水命令を出さない G-1:人が排水命令を中止させる G-6:人が排水弁を間違って閉める G-6:人が排水弁を手動で開けない
緊急排水弁の故障	G-5:排水命令を受け取ったが排水弁が動作しない H-5:排水弁の動作の遅延 H-5:排水弁が開いてから水位が下がるまで時間がかかる(排水弁の容量不足)
その他(通信系)	G-2:排水命令が出されるが排水弁に伝わらない H-2:排水命令が出されるが排水弁に伝わるまでが遅い G-3:水位の状態についてのフィードバックの紛失や間違い H-3:水位の状態についてのフィードバックの遅れ



まとめ



- STAMP/STPAを用いることで、既存のハザード分析手法(HAZOP/FMEA)と同等以上の検出が可能である。
- 組込みシステムで人やクラウドが絡む大規模・複雑なシステムの安全分析で期待できる方法であることが分かった。
- 化学プラントシミュレータ以外の事例(ロボット制御、 自動車の自動運転等)に対しても適応できるかを 今後検討していく。



17



ご清聴ありがとうございました

2016/5/18 発行

STAMP/STPA 手法に基づく安全解析の試行

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。





ロボット安全研究会(RDSS-WG)の 活動紹介

主査: 松本 栄志副主査: 長久保 隆一

2016年5月18日 安全性向上委員会 RDSS WG

💚 組込みシステム技術協会

アジェンダ



1. 研究会の概略

- -活動概要
- 構成メンバー

2. H27年度の活動実績

- ・生活支援ロボット用の安全規格ISO13482の輪講
 - ・全体構成、対象ロボット、主たる規制
 - 輪講調査から気づいたこと
- リスクアセスメントの概要
 - ・ハザード分析、リスクアセスメント実習(合宿)
 - ・水上セグウェイMINAMO(移乗型ロボット)の評価・分析例

4. H28年度の活動計画と課題

- STAMPによる安全解析の調査と習得
- -ISO13482の要点のまとめ
- ・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



生活支援ロボット

ロボット安全研究会 RDSS-WG

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。

🧼 組込みシステム技術協会

5

ロボット安全研究会

ロボット安全研究会 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 あるべき姿を討議。
- 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。



7

ロボット安全研究会 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・あるべき姿を討議。
- 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。

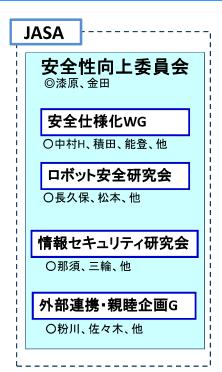
方針:そのために!

- •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。
- ロボット向けソフトウェア開発のフレームワークを提言する。
- ロボットの機能安全に関する講師育成・テキスト作成。
- ・ロボットの安全開発(ソフトウェア面から貢献)。



ロボット安全研究会 活動体制

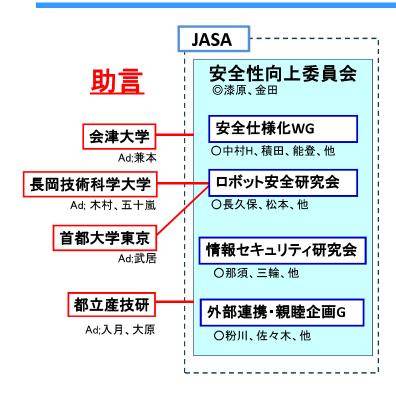




💚 組込みシステム技術協会

ロボット安全研究会 活動体制

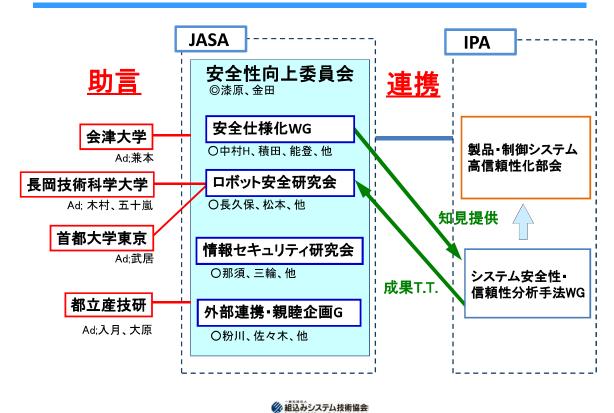




組込みシステム技術協会

ロボット安全研究会 活動体制





ロボット安全研究会メンバー



(株式会社ジェーエフピー) ▪漆原 憲博 -三輪 一義 (株式会社ジェーエフピー) (株式会社ジェーエフピー) •那須 誠 •佐々木 千春 (株式会社ジェーエフピー) -長久保 隆一 (アートシステム株式会社) [副主查] (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) ・金田 光範 -粉川 徳幸 (株式会社クレスコ) ・渡邊 宏 (アイティメディア株式会社) (株式会社アックス) •竹岡 尚三 -藤冨 信介 (株式会社ホシデン) ■宮本 修 (株式会社ホシデン) (株式会社ホシデン) •田中 友康 •松本 栄志 (第一精工株式会社) [主査] (ビジネスキューブ・アンド・パートナーズ株式会社) ■田淵 一成

・田伽 一次 (ヒンベヘイユーノ・ナンド・ハードナーへ休入る

・細川 卓哉 (株式会社NS・コンピュータサービス)

中村 憲一 (アップウィンドテクノロジー・インコーポレイテッド)



ロボット安全研究会メンバー



-漆原 憲博(株式会社ジェーエフピー)-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)

・長久保 隆一 (アートシステム株式会社) [副主査]

-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)

・粉川 徳幸 (株式会社クレスコ)

■渡邊 宏 (アイティメディア株式会社)

・竹岡 尚三(株式会社アックス)・藤冨 信介(株式会社ホシデン)・宮本 修(株式会社ホシデン)・田中 友康(株式会社ホシデン)

-松本 栄志 (第一精工株式会社) [主査]

・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)

中村 憲一 (アップウィンドテクノロジー・インコーポレイテッド)

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)

組込みシステム技術協会

H27年度 活動報告

ロボット安全研究会 RDSS-WG

H27年度の活動報告:テーマ



•ISO13482輪講会

6から8及び付属書について輪講。

• 関連規格の調査

ISO13482は参照する規格が50以上存在し(ロボットのタイプにもよるが) そのほとんどに準拠を要求されているため、これらの規格について整理。

•執筆活動

日経テクノロジーOnline ロボットの安全~ISO 26262の次にくるのは?~

セミナテキストの作成

____ 輪講会及び、関連規格調査の成果を基としてセミナ向けテキストを作成。

- ・水上セグウェイ(MINAMO)を題材にしたハザード解析
 - ------簡易ツールを用いて検証結果を見える化。
- ・合宿による集中討議

IPAと共同開催、検証方法等のワークスタディを実施。

組込みシステム技術協会

15

H27年度の活動報告:手法



外部団体との連携強化

活動の見える化

手法の見える化

H27年度の活動報告:手法



外部団体との連携強化

-IPA

社会インフラシステムの障害原因の背景にある要求仕様のミスマッチについて、意見交換を行うと共に合同合宿を実施。

- •首都大東京
- •長岡技科大

活動の見える化

ロボット安全に関する議論を活発化、上記の連携効果もあり、 研究会への参加企業&参加人員が増加。

手法の見える化

■ISO13482対訳版を基にセミナテキスト作成。 各回講師担当を割振り&講義を実施。

🔗 組込みシステム技術協会

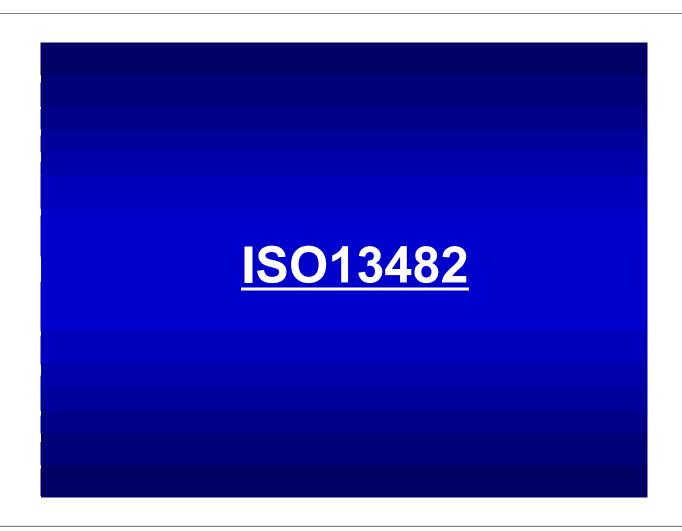
17

H27年度の活動報告





● 組込みシステム技術協会
Japan Embodded Systems Technology Association









INTERNATIONAL STANDARD 国際規格 ISO 13482

First edition

第1版 2014年2月1日

英和対訳版

Robots and robotic devices — Safety requirements for personal care robots

ロボット及びロボティックデバイスー 生活支援ロボットの安全要求事項





・概要:生活支援ロボットの安全性に関する国際規格。

・目的:ロボットの開発と実用化の加速







生活支援ロボット安全規格 ISO13482



- 概要: 生活支援ロボットの安全性に関する国際規格。 (ロボット向けデバイスを含む) 経産省とNEDOによる「生活支援ロボット実用化プロジェクト」の 成果を基にISOに規格提案、2014年に国際規格として発効。 つくば市に世界初の生活支援ロボット安全検証センターを設立。
- •目的:ロボットの開発と実用化の加速
- •分類:
 - ・装着型ロボット
 - ■移動作業型ロボット
 - ・搭乗型ロボット





·認証方法:

国内では生活支援ロボット安全検証センターで認証試験を実施。 (設計コンセプト、製品製造など) 認証評価は日本品質保証機構(JQA)が担当。





適用範囲外のロボット

- ・20Km/h以上の速度で移動するロボット
- ・ロボット玩具
- ・水系/飛行ロボット
- •ISO10218の対象である産業用ロボット
- ・医療機器としてのロボット
- 軍用又は公権力に資するためのロボット



生活支援ロボット安全規格 ISO13482



ロボット技術の介護利用における重点分野

- ▶トイレへの往復(事例紹介)
 - •トイレ内での姿勢保持を支援
 - ・転倒検知センサー
 - 外部通信機能を備えた在宅介護向け機器のプラットフォーム
 - ・入浴支援(浴槽に出入りする際の一連の動作を支援)



ISO13482認証取得第1号 パナソニック製 フルリクライニング車いす付きベッド「リショーネ」

出展:日経デジタルヘルス



水上セグウェイ(MINAMO)のハザード解析 首都大学東京と連携





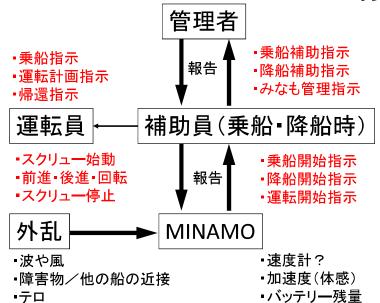
水上セグウェイ(MINAMO)の安全分析(制御構造図)



- ・赤文字をコントロールアクションと想定したハザード分析。
- ■UCAは合理的に予見可能な誤使用。

検証協力:

- 会津大学教授 兼本様
- ・レンタコーチ 中村様



組込みシステム技術協会



- ・課題(輪講調査から気づいたこと) 危険源の一覧はあるがリスク分析の手法は提示していない。
- •対策:

ハザード解析手法の見える化を目的に簡易ツールを作成。

→ 簡易ツール紹介

・今後の課題ソフトウェア設計と検証方法について具体的な基準、指標が 記載されていないためソフト面からの安全設計提案。

組込みシステム技術協会

テキスト



	テキスト名	開催
	「人-ロボットの共存の原則」	0
	「生活支援ロボットの特性を考慮したリスクアセスメント手法」	0
生活支援ロボット安全総論	「ISO13482 の概要と課題」	0
	「サービスロボット機能安全技術の研究開発事例」	講師:木村先生
	「安全認証と図書作成手順」	講師:木村先生



H28年度の活動計画



テーマ: STAMP習得とMINAMOのSTAMP解析 STAMP/STPAの学習(リスクアセスの専門性を高める)

医療系ソフトの開発ガイドの学習

スケジュール



H28年度の活動計画



テーマ: STAMP習得とMINAMOのSTAMP解析

STAMP/STPAの学習(リスクアセスの専門性を高める)

- -MINAMOを対象に分析演習(ISO13482ベースの2次解析)
- 外部団体との連携による活発な論議
 - •首都大学東京
 - 長岡技術科学大学
 - -会津大学
 - •都立産技研

ロボット用ソフトウェア開発サポートの検討

- •ISO13482の要約版作成
- ・ハザード解析用の簡易ツール作成
- ・医療用ソフト開発ガイドの学習

スケジュール

- ■4~5月にSTAMPの学習、要求定義段階でのMINAMOの解析。
- •6~8月にMINAMOのSTAMP解析(Part2)
- -9月 集中討議(合宿:IPAと共同開催)

組込みシステム技術協会

H28年度の活動計画



10	活動テーマ案			工程						DOMESTIC TO	
_	テーマ	活動内容	レポートイメージ	担当委員/進捗	2016				2017	2018	備考
	イベント啓発活動	JASA技術成果発表会 5/18 ET-WEST 7/7.8 合宿 9/16.17 ET2016 11/16~18			成果免表 □ ET=	9 VEST ▽	12 ET2016 ▽	2	3		
	安全解析手法に関す る動向調査			兼本	▼ ▽	! ▽	▽	#Ł#	VV	V_ 9	
	ISO13482ベースの MINAMOの第2次分析	-MINAMO2次分析 -分析結果のまとめ、評価	Excel, PPT JASA年度報告	第一精エ ホシデン 金田	Y	7v7 ▽		重2.80	و_ع	Q_9	全員参加
	ISO13482解説の発行	・ISO13482概説のとりまとめ ・ソフトウェア技術者向け解説、利用手引き ・ハザード分析ミニツールの開発	PPT、Excel JASA会員企業向け 小冊子	追而	-	777 V		\$E\$	<u></u>	79	
	STAMPの調査と実践	・STAMP勉強会(講師をIPAに依頼?) ・MINAMOを題材にしたSTAMP解析		大原さん (IPAと交渉) レビュー: 武居、兼本	▼ ▽	▽	▽	#en ▽	V	V7	全員参加
5	ヘルスソフトウェアガイ ドライン (GHS)勉強会			長久保	v	▽		まとめ	V V	V 9	
6		適而	這两		•	∇		≇ とめ ▽	V V	y y	

💚 組込みシステム技術協会



発行日 2016/5/18

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。





自動運転用OSS, ロボット用OSSと 機械学習OSSの紹介

2016年5月18日 OSS活用WG/技術本部副本部長/ 技術高度化委員長 竹岡尚三 (株)アックス



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016



今、OSS (オープンソース・ソフトウェア) なのか?

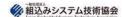
自動運転もOSS!「Autoware」



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ー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





大人のOSS使用は、すでに十数年の歴史あり



- ■1980年代中,後期~
 - Ciscoは、BSD UNIXベースのルータ
- ■1990年代末期~
 - Linuxが、家電各社(SONY,パナソニック,シャープなど)に て採用
 - 半導体企業も独自CPUに、Linuxを移植
- ■ちょっと前~ナ
 - Android, Linux, BSDが無ければ、IT機器を作るのが大変 ※JASA会員企業 いわく:

お客様の指定で、OSS採用を行わねばならない!

- ■ナウ
 - ・ロボット用 OSSが、続々と出現中
 - ・機械学習OSSも、たくさんあり!



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

✓ 組込みシステム技術協会

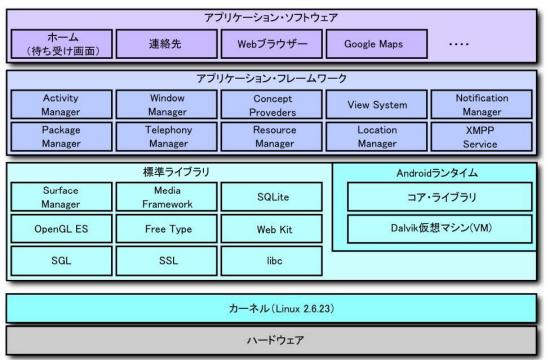
OSSで、巨大ソフトウェア・スタック



- ■OS(Linux, BSD, OpenSolaris)
- ■インターネット接続
- ■Windowシステム(窓、描画管理)
- ■文字レンダリング
- ■**3D**グラフィックス
- ■仮名漢字変換
- ■ブラウザ、メーラ
- ■マルチメディア(音楽、動画)の記録/再生
- ■プログラミング言語 Ruby,Perl,PHP…
- ■オフィススイート

※組込みシステム技術協会

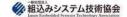
Androidのアーキテクチャ



OSSの本当の利点



- ■「無料だから嬉しい」とか言ってると、負ける
- ■特定企業のOSとは違い、ソースがあるので、 理解し、<u>独自の改良</u>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



OSSって面倒くさい!?



- ■ライセンス問題
 - ■ソースコード公開義務(!?)
 - ■誤解が多い
- ■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…
 - ■タダのものがそんなに良ければ、プロは商売あがったりだよ
 - ■タダのものが、かなり良い、ということは、非常に頻繁に ある
 - ■品質の押さえ方は、大事
- ■実は、タダ乗りも多い
 - ■タダ乗りは、悪いことではない
- ■OSS共通の問題をみんなで考えよう
 - → JASA OSS活用表旨会

OSSのせいで、仕事が減る?!



- ■これまで
 - ■受託して,仕様を起こし、一品づつ作っていた
 - ■ライブラリ/モジュール(サブルーチン)を作って販売していた
- ■しかし、現在
 - ■JPEG デコード・ルーチンの開発を委託する顧客がいるだろうか?
 - →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
- ■OSSを活用する世界をみんなで考えよう
 - → JASA OSS活用委員会

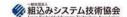
組込みシステム技術協会

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活用委員会



GPL



■GPL

- ・ソースコードは、そのバイナリを持っている人には、公開されるべき。という思想
- ・改変したソースコードも、公開されなければならない
 - 一独自に改良したコードも公開しなければならない
 - 一(組み込みの世界では、厳しいと言えるだろう)
- ・ GPLのソフトウェアにリンクしたソフトウェアのソースコードも、公開しなければならない 一独自に作ったソフトウェアも、GPLソフトウェアにリンクしたら、自動的に公開義務が 生ずる
 - 一(極めて厳しい、と言えるだろう)

■LGPL

- ライブラリのために作られたライセンス
- LGPLライブラリは、ダイナミック・リンクであれば、リンクを行っても、他のソフトウェアに、GPL (LGPL)が伝播することは無い
- 小さな組み込みシステムでは、ダイナミック・リンクが現実的ではないかも
- → 結局、小規模 組み込みシステムでは厳しい、と言えるかも

■GPL v3問題

- ・ソースコードを寄付した人が持っている特許が、そのソースコードに含まれていた場合、 当該 特許を無償で無制限に許諾しなければならない
- ・大企業の多くが、GPL v3のソフトウェアの開発には関わっていない 一Linuxは、GPLv2 維持宣言をしている(2014年秋 現在)



GPL:よくある誤謬



- ■ソースはインターネットで配布しなければならない
 - 嘘です
- ■ソースを誰にでも上げなければいけない
 - 嘘です
 - バイナリを持っている人にだけ、ソース入手の権利があります
- ■誰とライセンス契約をすればいいのか
 - する必要はありません
- ■GPL違反をするとストールマンに訴えられる
 - 嘘です
 - 日本では、プログラムの著作権者しか訴える権利がありません
 - ストールマンが怒る可能性はありますが、それには法的な意味 はありません



BSD/MIT風ライセンス



■BSDライセンス

- MITライセンスは、BSDと同じ
- 何をしても、ソースコードの開示義務は無い
- 古いBSDライセンスは「宣伝条項」があったが… 一宣伝条項: すべての広告にライセンス表示を入れる
- ・現在のBSDライセンスは、「宣伝条項」は無い

■Apacheライセンス

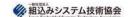
- ・Apache Licenseのコードが使われていることを知らせる文言を入れる。という義務がある程度
- ・何をしても、ソースコードの開示義務は無い
- ライセンスを変更してもよい
- ・ライセンスされたファイルに元々ある著作権と特許権の記述はそのまま保持
- Apache Licenseのコード中に特許を含んでいる場合、特許を無償で無限に許諾しなければならない



ライセンスの知識は必要



- ■正しい知識があれば、問題は出ない
 - GPLであっても、ソフトウェア作成者は、
 - みんなに使って欲しいと考えている
- \rightarrow ユーザが困るようなことはしていない(はず)
- ■ズルは止めよう
 - GPLのコードの断片を、独自開発のソフトウ
 - ェアに混ぜると、公開義務が生じる
 - ─BSDライセンスのものは、ライセンス表示をソースコードに入れれば、問題無い





ロボット用 OSS



ロボットもOSS時代



■英語版Wikipedia「Open-source robotics」の 項

http://en.wikipedia.org/wiki/Open-source robotics

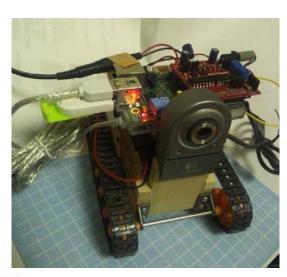
- ■フル・ロボット・プロジェクト32個
- ■<u>ソフトウェアのみのプロジェクト 28 個</u> ■オープン・ハードウェア・プロジェクト:3 個

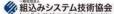


OSSロボット例(たけおか謹製)



- ■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
- ■Linux+OpenCV+OpenEL
- ■OpenCVは顔認識などを含む
- ■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





OpenCV



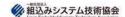
- ■画像処理のミドルウェア
 - Intel, Willow Garage が開発
 - いろんなものが入っている
 - ・極めて便利
 - 一画像処理 (Image Processing)
 - 一構造解析(Structural Analysis)
 - ーモーション解析と物体追跡 (Motion Analysis and

Object Tracking)

- ーパターン認識 (Pattern Recognition)
- 一カメラキャリブレーションと3次元再構成(Camera

Calibration and 3D Reconstruction)

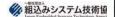
- 一機械学習
- -ユーザインタフェース



OpenCV(機械学習)による顔認識

- **■**OpenCV
 - •一般的画像処理
 - 画像認識
 - 一学習器
 - 一認識器
 - ・カメラ入力部
- ■USBカメラを接続
 - ロジクール QCAM-E2500, 30万画
 - Logicool 861200
 - ・カメラ入力
- ■顔認識
 - ・学習済みデータが用意されている
 - 簡単に使用できる
 - ロボットの目玉にでも

「たけおか opencv raspberrypi」でググる









自動運転 ミドルウェア OSS



自動運転もOSS!「Autoware」

- ■名古屋大学 加藤真平先生のAutoware
 - ■日本で最も自動運転の研究が進んでいる
 - ■名古屋 守山市で、公道を自動運転走行
 - ■自動車会社もスポンサー
- http://www.pdsl.jp/fot/autoware/
- ■愛知県知事が名古屋大学自動車運転カーに試乗
- ■http://www.aisantec.co.jp/ir/library/as2015 0618.pdf
- ■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ー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
- ■http://www.pdsl.jp/%E6%97%A5%E6%9C%AC%E8%AA%9E%E3%83%88%E3%83%83%83%97/
- ■http://news.mynavi.jp/series/coolchips18_auto_car/003/





自動運転OSS Autoware

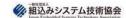


基本機能

- ■3次元自己位置推定
- ■3次元地図生成
- ■ナビアプリ
- ■経路生成
- ■経路追従(0~60km/h)
- ■交差点右左折/一旦停止
- ■自動停止

- ■自動駐車
- ■車両認識
- ■歩行者認識
- ■レーン認識
- ■標識認識
- ■路上サイン認識
- ■信号認識
- ■移動体追跡
- ■レーンチェンジ

http://www.pdsl.jp/fot/autoware/ から引用



自動運転OSS Autoware 構成·特徵



- ■ZMP社のロボカー製品を車両として利用可能
- ■アイサンテクノロジー社の高精度3次元地図を利用可能
- ■測位衛星技術社、Javad社のGNSS測位機を利用可能
- ■北陽電機社、Velodyne社の3次元スキャナを利用可能
- ■インクリメントP社のAndroid端末用ナビアプリを利用可能
- ■インテル社のチップほか、Linuxが稼働する環境で利用可能
- ■NVIDIA社のGPGPU技術(GeForce, Tegra)を利用可能
- ■イーソル社の車載向け組込みシステムに対応
- ■インターネット上のデータベース接続などもサポート
- ■TierIV/アックスが有償サポート提供

http://www.pdsl.jp/fot/autoware/ から引用。一部、付加



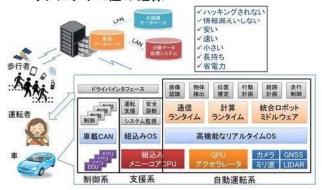
写真は http://www.aisantec.co.jp/ir/library/as20150618.pdf から抜粋

自動運転OSS Autoware 構成-特徵



自動運転知能の基盤ソフトウェア

- オープンソース開発
- 多様なプロセッサ、多様なセンサに対応
- ・リアルタイム性の確保



車載システムとクラウドを一体とした基盤ソフトウェア

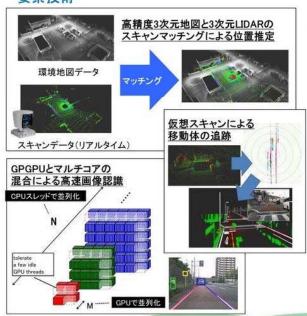
http://www.pdsl.jp/fot/autoware/ から引用

組込みシステム技術協会

自動運転OSS Autoware



要素技術



http://www.pdsl.jp/fot/autoware/ から引用

組込みシステム技術協会

自動運転OSS Autoware



コンピューティングハードウェア



車両および環境センサ

- ・リファレンスカー
- ・多様なセンサを搭載して性能検証







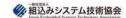




Point Grey Grasshopper3

IBEO LUX 8L (3D LIDAR)

http://www.pdsl.jp/fot/autoware/ から引用





ドローン用 OSS



Dronecode





https://www.dronecode.org/

- ■Linux Foundationの取りまとめで
- ■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

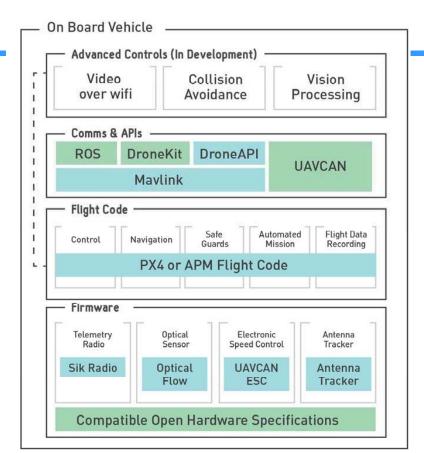
」オンボード:機体の制御、センサー制御 」オフボード:リモコン、データ収集/記録

写真は

https://www.dronecode.org/sites/dronecode/files/styles/dronecode_header/public/front _page_slides/images/drone_video_slide.png?itok=7C7IFYIP より引用

組込みシステム技術協会

Dronecode



https://www.dronecode.org/sites/dronecode/files/pages/images/dronecode figure1 v3 ac-01.jpg を引用、分割

Dronecode



Off Vehicle

JMavSim
SITL
ROS & Gazebo

Flight Planning (GCS)

QGroundControl

Mission Planner

APM Planner

MAVProxy

Tower

Andro Pilot

UGCS

DroneDeploy

Flight/Data/ Log Analysis

Replay Tools
& Regression
Test Suites

https://www.dronecode.org/sites/dronecode/files/pages/images/dronecode_figure1_v3_ac-01.jpg を引用、分割

Dronecodeのソースコード



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/Drone



写真は http://diydrones.com/profiles/blogs/arpx4-drone-px4-ar-drone-kits より引用



機械学習 OSS

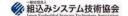


© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

機械学習はDeep Learning だけじゃない!



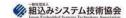
- ■深層学習 (Deep Learning)
 - .多層パーセプトロン(Perceptron)の強化形
 - パーセプトロンは、1950年代末期からある
 - .バック・プロパゲーションを色んな層に
 - 良い学習のためには、演算が多い
 - 学習結果、判定結果は解析不能
 - 本質的に。
- ■サポート・ベクタ・マシン (Support Vector Machine)
 - .試料をベクトル化して、比較
 - .ベクトルの要素は、機械が決定する。が、人間がベクトルを見て
 - 、解析することは可能
 - .Deep Learningと比べて演算が少ない
- ■Google自動運転でDeep 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



組み込み用 Deep Learning 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
- $\blacksquare https://www.tensorflow.org/$

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 OSS その1



- ■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

SVM OSS その2



■LIBSVM

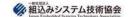
- ■国立台湾大学のChih-Chung Chang と Chih-Jen Linが開発
- ■学習時間は長い
- ■Linear kernelの精度は SVM-Light並
- http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/

■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





ロボット用 OSS ミドルウェア



en.Wikipedia「Open-source robotics」のOSS上位など



■NXJ

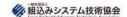
• Lego NXTロボット・キット用のOSS Javaプログラミング環境

■CLARAty

- ・JPL(ジェット推進研究所)で開発されている、Mars(火星)プログラムの一部として。
- ■ROS (Robot Operating System)
 - BSDライセンス。すでに50以上のロボットで動作

■URBI

- C++の分散/組み込み コンポーネント・フレームワーク
- + 並列/イベント駆動 制御スクリプト言語
- ■Player (robot framework)
- ■OpenRTM-aist (robotics technology middleware)
 - 日本の産総研が開発
- ※上記のいくつかは、ロボット・ミドルウェアである



ロボット用ミドルウェアとは



■フレームワーク

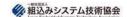
- コンポーネントをつなぐ
- コンポーネントの独立性を高めさせる
- オーバーヘッド無し
- 存在を感じさせない

参考 http://en.wikipedia.org/wiki/Robotics_middleware

ROS



- Robot Operationg System
- http://wiki.ros.org/
- ■ロボットのミドルウェアと、たくさんのコンポーネント
- ■BSDライセンス
- ■すでに50以上のロボットで動作
- 2007年 the Stanford Artificial Intelligence Laboratory で開発
 - Stanford AI Robot STAIR project
- ■2008~2013年 Willow Garageが中心に開発中
- ■2013年~ the Open Source Robotics Foundation
- ※参考 http://en.wikipedia.org/wiki/Robot_Operating_System



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こくが含まれている



画像は下記より引用

http://www.ros.org/news/resources/2010/poster2color_revis.jpg

ROSパッケージの適用分野



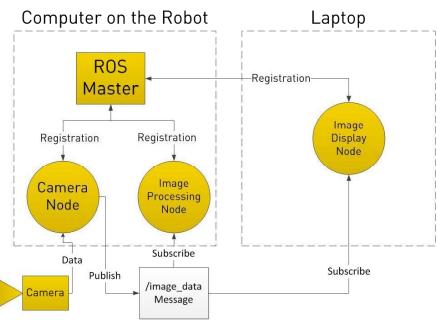
- ■知覚 (Perception)
- ■物体認知(Object Identification)
- ■セグメンテーションと認識 (Segmentation and recognition)
- ■顔認識 (Face recognition)
- ■ジェスチャ認識 (Gesture recognition)
- ■動作追跡 (Motion tracking)
- ■エゴモーション (Egomotion)
- ■運動理解 (Motion understanding)
- ■運動からの構造 (Structure from motion (SFM))
- ■ステレオビジョン:2台のカメラを通して、奥行き知覚
 - (Stereo vision: depth perception via two cameras)
- ■モーション (Motion)
- ■移動ロボット工学 (Mobile robotics)
- ■制御 (Control)
- ■計画 (Planning)
- ■把握 (Grasping)
- ※http://en.wikipedia.org/wiki/Robot_Operating_Systemから引用、和訳



ROS



■データの流れに応じて、コンポーネントをつなぐ



http://www.clearpathrobotics.com/blog/how-to-guide-ros-101/ より引用



ROS



- ■ROSエコ・システムのソフトウェアは**3**つのグループに分けられる
 - (1) 言語やプラットフォームから独立したツール —ROSベースのソフトウェアを作ったり分散させるために 使用
 - (2) ROSクライアント・ライブラリ実装—roscpp, rospy, roslispなど
 - (3)アプリケーションに関連するコードを含んだパッケージ
 - 一ひとつ以上のROSクライアント・ライブラリが使用

※http://en.wikipedia.org/wiki/Robot_Operating_Systemから引用、和訳

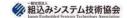
《組込みシステム技術協会

RTミドルウェア



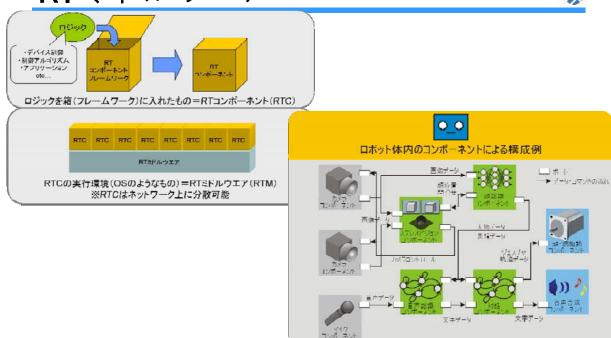
- ■産総研などが開発しているロボット用ミドルウェア
 - RTコンポーネントは、OMGにて、国際標準化
- ■RT (Robot Technology/Robotic Technology)とは
 - ・ロボット機能要素
- ■RTミドルウエアとは
 - 様々な機能要素をモジュール化(RTコンポーネント)
 - RTCを、ソフトウエア的に統合するためのプラットフォーム
- ■RTミドルウエアの目的
 - 仕様をオープンにする
 - 様々な実装同士が相互接続できるようにする
 - オープンアーキテクチャのプラットフォームを確立する
- ■通信はCORBAベース
- ■「OpenRTM-aist」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のデュアルライセンス方式

画像引用元,参考 http://www.openrtm.org/openrtm/ja/node/161#toc5 http://www.openrtm.org/openrtm/ja/content/openrtm-aist-official-website



RTミドルウエア



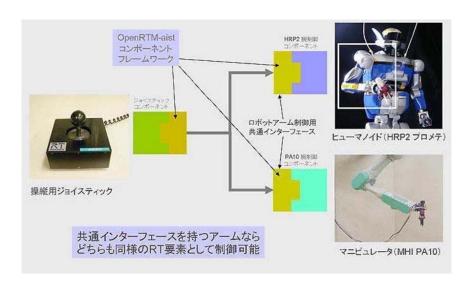


http://www.openrtm.org/openrtm/ja/content/rt%E3%83%9F%E3%83%89%E3%83%AB%E3%82%A6%E3%82%A8%E3%81%A8%E3%81%AF%EF%BC%9F-0 よりコピー



RTミドルウェア





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

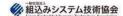


RTC(RTコンポーネント) OMG標準



- ■RTM / OpenRTM-aist は
 - ・コンポーネントモデル
 - そのインターフェー ス
 - である「RTC」が OMG 国際標準
- ■OMG (Object Management Group)
 - ・1989年に設立されたソフトウエア標準化団体
 - CORBA (Common Object Request Broker Architecture)分散オブジェクトミドルウエア:
 - UML (Unified Modeling Language) ソフトウェアモデリング言語
 - ・などを策定・管理している組織
- ■RTCのインターフェース仕様
 - OMG において、産総研と米国ミドルウエアベンダ RTI (Real Time Innovations) により標準化
 - RTC (Robotic Technology Component) Specification (http://www.omg.org/spec/RTC/1.0/) として2008年4月に公式リリース

http://www.openrtm.org/openrtm/ja/content/rt%E3%83%9F%E3%83%89%E3%83%AB%E3%82%A6%E3%82%A8%E3%82%A2%E3%81%A8%E3%81%AF%EF%BC%9F-0#toc4 より引き写し



OpenEL



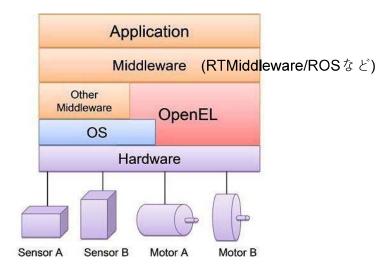
- ■JASA,産総研などが推進しているフレームワーク
- ■国際規格にするべく、OMGに提案中
- ■RTミドルウェアなどのコンポーネントの可 搬性を高める
- ■ハードウェアに近い層を、抽象化
- ■OpenEL準拠で書かれたソフトウェア(RTC)は
- ■ハードウェア・ドライバに依存せずに動作 する

参考

http://jasa.or.jp/openel/Main_Page/ja#OpenEL.E3.81.AE.E6.AD.B4

OpenEL



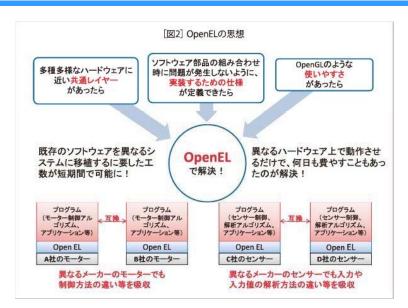


引用元 http://jasa.or.jp/openel/Main_Page/ja



OpenEL





引用元 http://www.jasa.or.jp/top/activity_bulletin/bulletin041-05.html



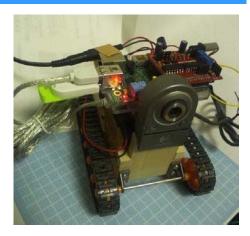
OpenEL使用 オレオレ実例





・ライントレーサ マルチスレッドBASICインタープリタ OS無し OpenELでDCモータ駆動

PIC32MX250 (MIPSコア@50MHz、ROM128KB, RAM32KB) 秋月で360円



・顔追尾ロボット OpenCV under Linux OpenELで DCモータ駆動

Raspi (ARM11@700MHz, 512MBimes imes i

2015年度実績:ロボット&ドローンOSS 無料セミナー



OSSコンソーシアムCyber Physical Embedded部会 主催 JASA OSS活用WG 共催

「ロボット、自動運転とOSS」

2015年11月25日 13:30~17:10 (13:00受付開始)

TIS株式会社 東京本社

住友不動産新宿グランドタワー 14 F TIS研修室

◆『OSSドローンについて』

【講演者】今村博宣(ドローンワークス株式会社)

◆『国際標準化を目指すロボット用ハードウェア抽象化レイヤー OpenEL』

【講演者】中村憲一(アップウィンドテクノロジー・インコーポレイテッド)

◆『自動運転と、自動運転 基本的ソフトウェア AutowareのOSS 化』

【講演者】加藤 真平 (名古屋大学)

組込みシステム技術協会

2016年度 予定



- ■OSSの品質問題に答えを得るため...
- ■Fuzzテスト試行する予定
- ■OSS品質基準問題に定量的な足がかりを得たい
- ■OSSの振興、活用推進を、行う





「自動運転用OSS、ロボット用OSSと機械学習OSSの紹介」

2016/5/9 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 住長第2ビル 3階

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 2016



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

2016年5月18日 状態遷移設計研究会 (株)メタテクノ 小林良



状態遷移設計研究会とは



http://www.jasa.or.jp/top/activity/state_transition.html



今までのおさらい 状態遷移表のリバースエンジニアリング



■ レガシーコードのブラックボックス化

- 膨大なソースコードに信頼できないドキュメント
- メンテナンス性がない、改修に手が出せない

リバースモデリングでわかりやすく?

- レガシーコードから状態遷移表を作れないか?
- 「フラグがあるところに状態がある」

□ ソースコード→条件処理表→状態遷移表 にリバース!

前年度までの活動で、リバース手順はほぼ確立



とはいっても…



- ハンドメイドで状態遷移表を作るのは大変
 - ソースコードがそのままでは読みにくい
 - ソースコードを整形するのも面倒
 - 条件処理表を作るのがちょっと手間
 - 条件処理表を見ても状態変数がどれかよくわからない

■ ソースコードから状態遷移表を作成する、そういう ツールは作れないか?



というわけで



ツールを作成しています。

RExSTM for C

Reverse Engineering X State Transition Matrix for C language



RExSTM for C



- enPIT を利用して作成
 - 「分野・地域を越えた実践的情報教育共同ネットワーク」
 - 大学と産業界による全国的なネットワークを形成し、実践的な情報教育の普及・推進を図るもの
 - 名古屋大の吉田准教授、山本さんで作成
- 今回はC言語をターゲットに作成



RExSTM for C



- ソース解析ツール(Kaiseki.sh)
 - 前段階としてソースコードを整形・解釈
 - Windows では Cygwinを導入して実施
 - ✓ 現状、bash/sed/perl/python/gcc が必要
- 条件処理表・状態遷移表作成ツール

(RExSTM.xlsx)

- Excel 上でマクロ実行
- ・ ソース解析ツールの出力を元に動作
- 状態変数の候補を抽出し、表示
- 状態変数を選択して、状態遷移表を作成



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

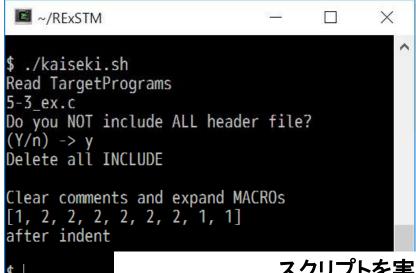


- スロットは3つ、ボタンは1つ
- ・ 起動直後は3つのスロットがすべて回転
- すべて回転しているときに、掛け金設定
- 1回目のボタン押下で、掛け金を設定し、 一番左のスロットを止める
- 2回目のボタン押下で、真ん中のスロット を止める
- 3回目のボタン押下で、右のスロットを止めると同時に、止まった3つの絵柄を比較し、その結果でもち金を増減
 - 3つとも同じ→掛け金5倍
 - 2つ同じ →掛け金そのまま
 - ・ すべて異なる→掛け金没収
- 4回目のボタン押下で、3つのスロットを すべて回転している状態に戻す



RExSTM for C ソース解析ツール

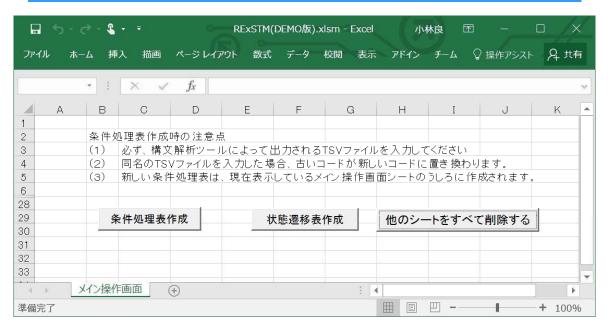




スクリプトを実行することで、 ソースコードの整形・解析を行い、 状態遷移表生成のための情報整理を実施



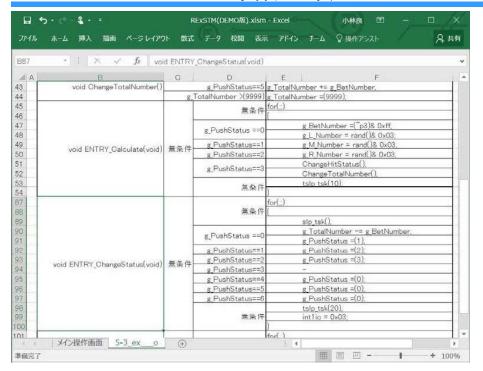
RExSTM for C 条件処理表・状態遷移表作成ツール





RExSTM for C 条件処理表の出力

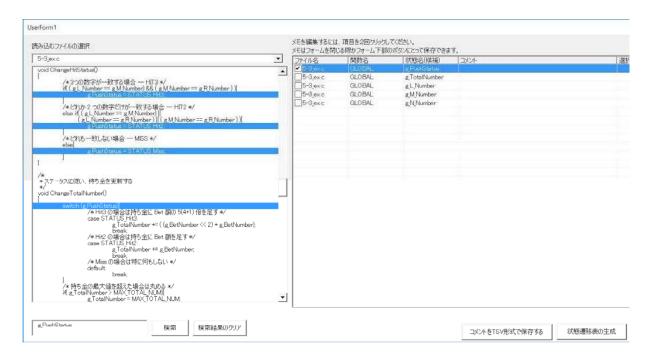






RExSTM for C 状態変数の選択

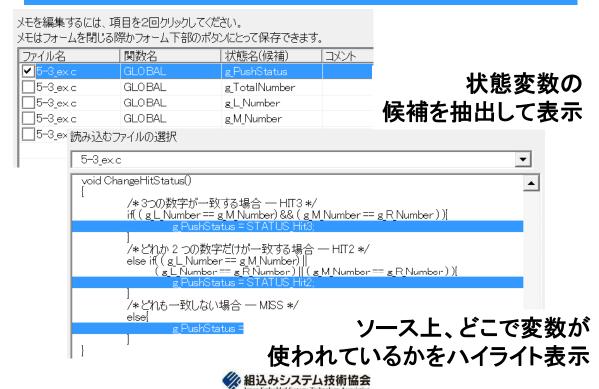






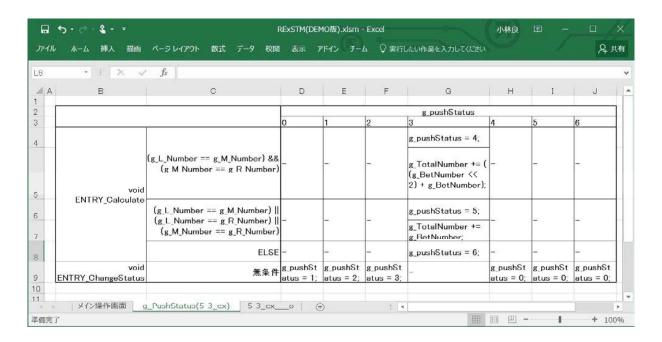
RExSTM for C 状態変数の選択





RExSTM for C 状態遷移表の作成







RExSTM for C 状態遷移表の作成(手動色付)



		g_pushStatus							
		0	1	2	3	4	5	6	
void ENTRY_Calc ulate	(g_L_Number == g_M_Number) && (g_M_Number == g_R_Number)	_	-	_	g_pushStatus = 4 ; g_TotalNumbor +- ((g_BetNumber << 2) + g_BetNumber);	-	-	-	
	(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_Ohan geStatus	無条件	g_pushStat us = 1 ;	g_pushStat us = 2 ;	g_pushStat us = 3 ;	_	_	g_pushStat us = 0 ;	_	



手動検証での結果 (2015年資料から)



関数	条件	g_pushStatus							
		Rolling	Stop1	Stop2	Stop3	Hit2	Hit3	Miss	
Entry_Calc ulate	L,M,Rが すべて 一 致	/	/	/	g_pushStat us = Hit3 Total += Bet*5	/	/	/	
	L,M,Rの2 つが一致	/	/	/	g_pushStat us = Hit2 Total += Bet	/	/	/	
	else	/	/	/	g_pushStat us = Miss	/	/	/	
ENTRY_Ch argeStatus		g_pushStat us = Stop1	g_pushStat us = Stop2	g_pushStat us = Stop3	/	g_pushStat us = Rolling	g_pushStat us = Rolling	g_pushStat us = Rolling	

→同じ形での出力ができている



RExSTM for C 今回の成果



■ 今回の成果

- ソースコード→状態遷移表生成の多くを自動化
 - 一 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
 - ✓ ただし、単純なパターンのみ

・ 状態変数の候補を自動抽出

- 一 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



RExSTM for C 今後の予定







ご清聴 ありがとうございました。





JASAが目指す IoTとは?

JASAとSMAが連携して推進する 「IoT技術研究会の活動報告」

2016/5/18

loT技術研究会 主査 (株)セントラル情報センター 顧問 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 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





- 1. 「IoT技術研究会」の設立経緯
- 2. 「IoT技術研究会」の活動概要
 - 我々は何をなすべきか?
 - •IoTの基本概念
- 3. 活動の方向性
 - データは誰のものか?
 - •IoTに必要なスキルとは?
- 4. 2016年度の活動計画
 - ・WGの活動概要



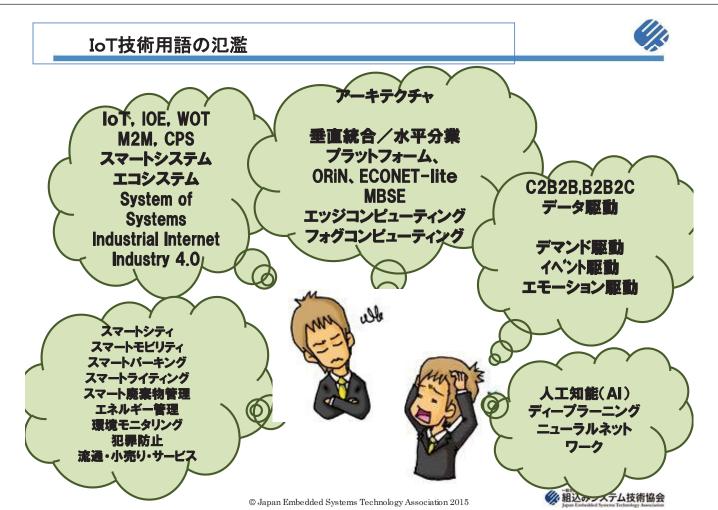


1.「IoT技術研究会」設立の経緯 ~物語の始まり~

- ■IoT/IoEという言葉の氾濫
 - ただ、サービスが見えてこない。
 - ■Industrial Internet/Industry 4.0 なんか日本は置いて行かれてる?
- ■IoT時代に向けて、ETSSのスキル項目拡充が必要
 - ・APPをクラウドに分散配置
 - ■インターネット接続(ether、WiFi)
 - -小電力近距離通信(NFC、ZigBee、Bluethooth)
 - 制御システムのセキュリティ対策
- ■スキルの検討と平行してIoTの定義を・・
 - •IoTの構築には組込み技術スキルが必須
 - ・IoTの定義を議論するなら、JASAの場で・・
 - *JASA/SMAから、日本のIoTを発信する。

組込みシステム技術協会

@ Japan Embedded Systems Technology Association 2015



-75-





2020年におけるIoT市場の成長性

ガートナー

米調査会社のガートナーによると、2009年時点でインターネットにつながっているフォン、タブレット端末といったデハイスですが、2020年には、10Tの普及は急速ビュータ以外のデバイスが過半数を占め、1兆9000億ドル(約194兆円)の経済価

2020年、500億、 194兆円の経済価値 組込み産業はデバイス屋で済ます? Google、amazonに持って行かれる?

علاق

IDC

・ 関

高会社のIDCは、2012年に約4兆8000億ドルだったIoTの世界市場規模が、2020年には約8兆9000億ドルになり、2020年までに自律的に接続されるデバイスのエンドボイントは300億台になると予測しています。
また、IOTの本格的簡及に伴い、デシタルデータの総量も急激に増加が予想されます。
関

直会社の米IDCによると2020年にはデジタルデータの容量は40ゼッタバイトに達すると予測しています。

インテル

インテルは、IoTの普及により、2020年には確実に500億のデバイスがインターネットに接続されると予測しています。その多くは、PCやスマートフォン、タブレットといった人が使うデバイスではなく、自動車や自動販売機、工場設置機器、医療機器などのデザイスがイスにつながるデータを活用したビジネス展開が鍵になるとしています。

シスコシステムズ

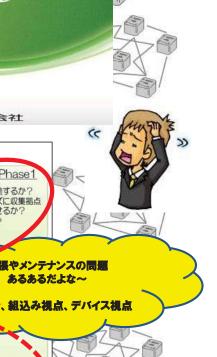
シスコシステムズは、2013年現在で、IoTによりつながるデバイスは100億近くまで ネットは、人、プロセス、データ、モノを組み合わせだIoE(Internet of Everything ドルの価値を生み、日本はそのうちの少なくとも5%を占め、国内に76.1兆円の新市 さらに、シスコでは、IoEの普及に伴い、2012年から2017年に全世界のIPトラフィット にも膨れ上がると予測しています。シスコでは、デバイスから生成されるデータをネキテクチャーは、IoEの時代にはボトルネックに突き当たるとし、IoE時代にクラウドをジコンピューティングモデルとして、「フォグコンピューティング」を提唱しています。 今のIOTはクラウド目線で語られている。 デバイス/エッジ目線でIOTを議論する 必要がある。

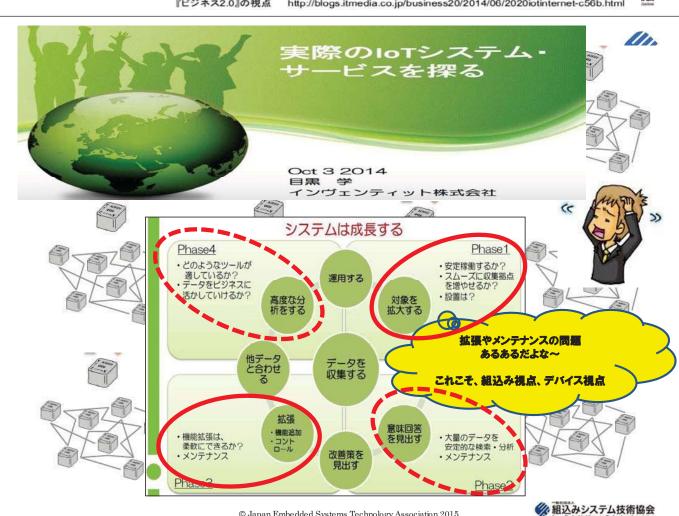
マイクロソフト

日本マイクロソフトは2014年5月29日、東京都内で開発者向けカンファレンス「de:code」を開催し、後半の基調講演では、日本マイクロソフト 執行役 デベロッパー&ブラットフォーム統括本部長の伊藤かつら氏が、デバイスの数とデータの量が爆発的に増加し、2008年に世界に存在していたデバイスは世界人口と同じ70億個程度だったのに対し、2020年には10兆個になると予測しています。

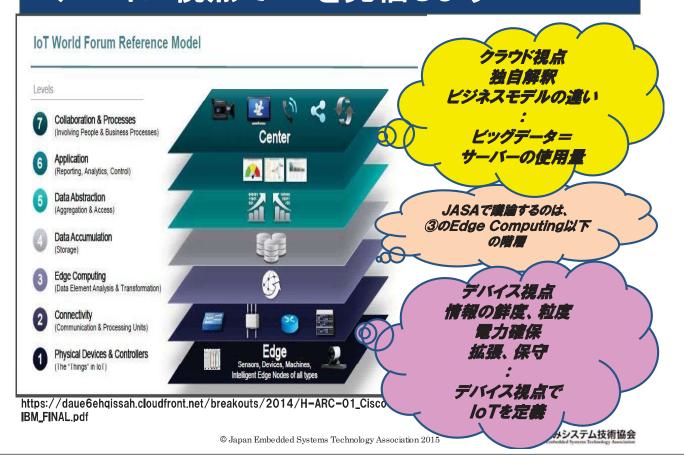
『ビジネス2.0』の視点

http://blogs.itmedia.co.jp/business20/2014/06/2020iotinternet-c56b.html





デバイス視点でIoTを発信しよう!



1兆個センサーでの稼ぎ方、収益分配を模索

三宅常之

2016/01/19 00:00

出典:日経エレクトロニクス、2016年2月号、pp.28-31 (記事は執筆時の情報に基づいて おり、現在では異なる場合があります)

ブックマーク 連載ウォッチ

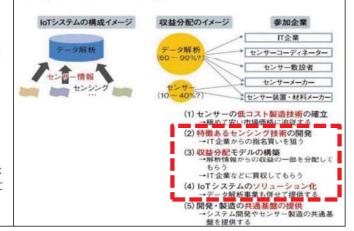
₹ 雑誌PDF 印刷

"1兆個センサー時代"に向けて、センサーメーカーが十分な収益を確 保して事業を継続できるようにする取り組みが始まった。センサーの 低コスト製造技術の確立に加え、IT企業に偏る収益をセンサーメーカ 一に分配する仕組みを設けることを狙う。収益分配の仕組みは議論先 行で、具体的な動きはまだ表面化していない。

「センサーメーカーは(生み出す)データの所有権を(センサーが 現場で使われた後にも)維持できなければ、収益を(IT企業などに) 搾取されることになる」。2015年12月に米国で開催されたイベント 「TSensors Summit 2015」で、イベントを主導したJanusz Bryzek 氏が強調したのが、"1兆個センサー社会"でセンサーメーカーが十分に 稼ぐために求められる対応だ。多くのセンサーメーカーの共通認識を 代弁した発言でもある。

データ解析によって収益の大半を得ると見られるIT企業に対して、 センサーメーカーはわずかな収益しか得られない恐れがある。対策と してセンサーメーカーが考えていることは、大きく5つある。

(1) センサーのハードウエア部分を低コストに製造する技術の確 立、(2) 他社にない特徴があるセンシング技術の開発、(3) IT企業 に偏りがちな収益をセンサーメーカーに分配する業界モデルの構築、 (4) IoTエコシステム全体をセンサーメーカーがソリューションとし て提供する事業の構築、(5)多様な顧客への共通の開発プラットフォ -ム(基盤)の提供、である(図1)。



勝機はセンサーにあり

センサー ー(は 「部品」ではなく 夕」を売れ

神戸大学の三品和広教授が語る「センサーネット構



2. IOT技術研究会の活動概要

~我々は、何をなすべきか~

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

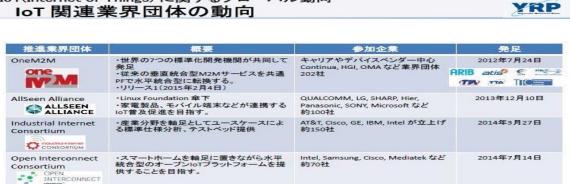
そこから、共創によるビジネスを創出しよう。



IoT技術研究会



IoT(Internet of Things) に関するグローバル動向 IoT 関連業界団体の動向



- 国際標準?の勉強会からスタート
- •OICのメンバーとしてIIOTが参加。⇒OIC状況のヒアリング。
- •IoTの7レイヤが公開されているはず。

まずは、専門の有識者を招いて、 セミナーを打つ。 ●IIOT:OIC状況 ●シスコ:loT7レイヤ

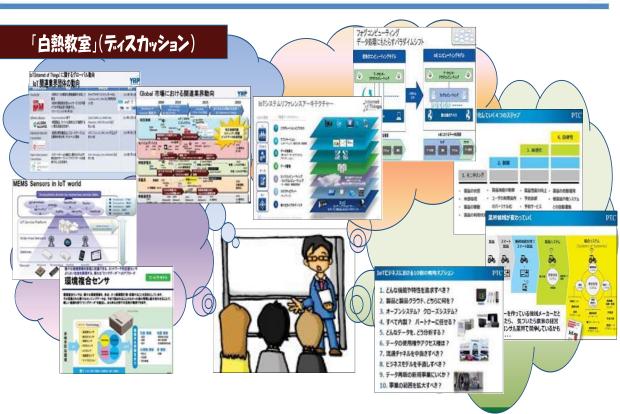


開催月	theme theme	プレゼンター
7月	IoT World Forum 7 Layer概要	シスコシステムズ
7月	IoT向けクラウドHILS	東芝情報システム
1月	Open Interconnect Consortium 活動概要	YRP-IoT
8月	Smart Connected Product by M.Porter	PTCジャパン
8月	オムロンのMEMSセンサー技術およびアプリケーションに ついて	オムロン
8月	IoTにおけるモデルベース開発の意味や活用について	東芝
10月	FOG/エッジコンピューティングによる移動体IoTの実現	東芝
12月	IoT時代のモデリング	キャッツ
12月	IoTプロセッサ動向とゲートウェイ	インテルジャパン
12月	Smart Connected Product by M.Porter(装編)	PTCジャパン
2月	IoTビジネス最前線/IoTビジネス研究会の目論見	ユビキタス
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
4月	IoTーEngineの紹介	トロンフォーラム

@ Japan Embedded Systems Technology Association 2015









IOT/NZNO基本概念

●「Smart Connected Product by M.Porter」

by PTCジャパン

@ Japan Embedded Systems Technology Association 2015



「Smart Connected Product by M.Porter」 PTCジャパン より



ポーター教授のIoT競争戦略論

PTC



「接続機能を持つスマート製品」が変える IoT時代の競争戦略

-Harvard Business Review, November 2014 -DIAMOND ハーパート・゚ピジネス・レビュー 2015年4月号





ジム・ペブルマン PTC社CEO

TC社CEO

IoTビジネスにおける10個の戦略オプション

PTC

- 1. どんな機能や特性を追求すべき?
- 2. 製品と製品クラウド、どちらに何を?
- 3. オープンシステム? クローズシステム?
- 4. すべて内製? パートナーに任せる?
- 5. どんなデータを、どう分析する?
- 6. データの使用権やアクセス権は?
- 7. 流通チャネルを中抜きすべき?
- 8. ビジネスモデルを手直しすべき?
- 9. データ再販の新規事業にいくか?
- 10. 事業の範囲を拡大すべき?









@ Japan Embedded Systems Technology Association 2015





■IoT戦略

- 3. オープンシステム?クローズシステム?
- 5. どんなデータを、どう分析する? *** データの鮮度と粒度
- 6. データの使用権やアクセス権は? ••• データの帰属先 ⇒データ共有のポイントは、明確な価値提案
- 8. ビジネスモデルを手直しすべき? *** 販売からリースへ
- 9. データ再販の新規事業にいくか? ******* 第3者開示、データの流通



データとモノの関係を整理することが重要。

■モノの帰属先(所有)とデータの帰属先

・データの使用権、アクセス権・・・ 契約

•オープンシステム/クローズシステム

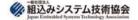
■データの第3者開示可能か?

●データに価値がある。●データは離のもの?●そのデータは買えるのかう売れるか?

組込みシステム技術協会



3. 活動の方向性



@ Japan Embedded Systems Technology Association 2015

10Tに対する期待

- オープンシステムであるべき
- 水平分業、異業種/異分野の連携
- モノの所有とデータの利用、帰属先を整理
- データの使用権、アクセス権を整理
- データの再販事業も視野に



どんなイノベーションが起きるのかを明確に



© Japan Embedded Systems Technology Association 2



10T必要なスキルとは?

いままで、考えて試す。 ••• 設計、検証技術

これから、気づいて、伝える・・・ 創造性、value指向 = ハスラー 何に気づくか?

- ・生産性の低い分野で、
- まだ誰も集めていない情報を使い、

何を伝えるのか?

・強い想い+こだわり+夢 = 価値 を語り、行動力

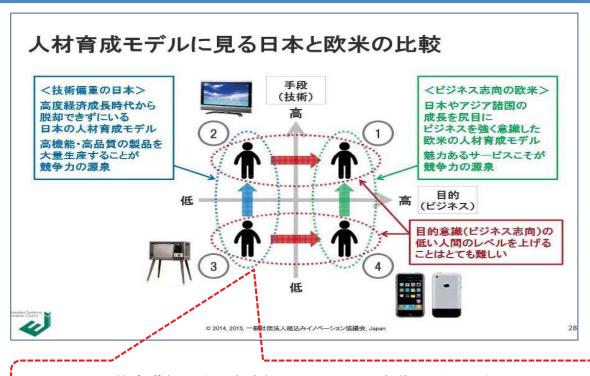
•異分野、異業種を巻き込んで、プロデュース/コーディネートする

風が吹いたら、 桶屋が儲かる・・的な 発想と雄弁さ

◆ 編込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

@ Japan Embedded Systems Technology Association 2015





目的意識(ビジネス志向)のスキル項目を定義する必要がある。 ex)プロデューサとディレクター、クリエーター、コーディネータ、プランナーなどのスキルとは?

組込みシステム技術協会



4. 2016年度の活動計画



10T技術研究会の今後の活動



IoT技術研究会(HQ)

- ・各WGのとりまとめ
- ・渉外、関連団体との連携

①ビジネス環境WG

- ・データは誰のものか?
- ・開示可能か?
- ・データの帰属先、利用権、プライバシーなど各種法規制の 調査研究
- ・ビジネスユースケースに対応 したデータの取り扱いの調査 研究

データの取り扱いに 関するガイドライン の策定

IPA/IOT推進コン ソーシアム連携

②センサー&データWG

- ・自律複合センサー、センサーネットワークなどの研究
- ・データの信頼性、診断・判定技 術の研究
- ・故障・交換時の停止・分離・融 合技術の研究
- ・スパースモデリングなどによる、 データの適正化技術の研究

センサーの設置・運

用・保守ガイドライン

WorkShopによる

ビジネスモデル検討|

の策定

③エモーション駆動 システムWG

- ・エモーションのキャッチセン サーとデータの研究
- ・エモーション駆動のサースユースケースの研究

④分散型モデルベー ス開発WG

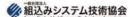
- ・分散型モデルの設計・検証 手法の研究
- ・PF、アーキテクチャの研究 ・スキルの拡充・育成の研究



エモーション駆動型 システム構築ガイド ラインの策定

WorkShopによる ビジネスモデル検討 分散型モデルベース開発ガイドラインの策定 スキルセットの拡充

© Japan Embedded Systems Technology Association 2015



Workshopの進め方



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。



クラウドファンディング







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

- 一緒にIoT/M2Mを議論しませんか?
- 研究会/workshopへの参加、協力をお願い します。





ム技術協会

Embedded Systems Technology Associa



「2016年度技術本部成果報告会」

2016/5/18 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

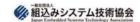
URL: http://www.jasa.or.jp/

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。





JASA技術本部成果発表会

日本国内におけるロボット技術の動向と OpenEL®の普及活動報告

2016年5月18日 プラットフォーム研究会 古俣 学



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

目次



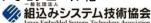
- 1. 産公学のロボット技術の調査 (キーパーソンへのヒアリング)
- OpenELの普及・啓発のための様々な活動 (会報誌、雑誌、ネット、学会)
- 3. その結果、見えてきた課題及びその対応



1.産公学のロボット技術の調査(1/5)



- 6月24日(木):第2回研究会、勉強会の開催
 - 講師:芝浦工業大学 水川 真 氏
 - 講演タイトル:「RTC、CANopen、RTC-CANopenの紹介」
- RTC-CANopenとは
 - 組み込み機器向けRTミドルウェア
 - 分散制御ロボット開発用プラットフォーム
 - http://www.robotics.ee.shibaura-it.ac.jp/MizukawaLabHP/
- CANopenとはオープンなネットワークプロトコル
 - CANopenとRT-Middlewareの比較
 - RT-Middleware
 - 一 ソフトウェアレベルでモジュール化
 - CANOpen
 - 一 ハードウェアレベルでモジュール化



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

3

1.産公学のロボット技術の調査(2/5)



- 7月23日(木):第3回研究会、勉強会の開催
 - 講師:東京都立産業技術研究センター 吉村僚太 氏
 - 講演タイトル:「ロボット開発セクターの紹介」
- T型ロボットベースの研究・開発を行っている
 - 人追従ロボット、運搬ロボット、会話ロボットなど
- T型ロボットベース部分の安全認証を取得予定
 - 企業はベースに追加した上の部分のみを取ればいい



- 2016年4月20日
 - 東京ロボット産業支援プラザが開設された
 - 中小企業による新たなロボット分野への参入を促すことを目的に ロボット産業活性化事業を開始



1.産公学のロボット技術の調査(3/5)



- 10月28日(木):第6回研究会、勉強会の開催
 - 講師:安川電機 技術開発本部 つくば研究所 包原孝英氏
 - 講演タイトル:「安川電機のご紹介」
- 安川電機みらい館の紹介
 - 産業用ロボットの歴史
 - MOTOMANが国内初の電動式産業用ロボット
 - 一 用途はアーク溶接作業

https://www.yaskawa.co.jp/robot-vil/miraikan/index.html



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

5

1.産公学のロボット技術の調査(4/5)



- 11月26日(木):第7回研究会、勉強会の開催
 - 講師:(株)日立製作所 山本健次郎 氏
 - 講演タイトル:「日立のロボティクス研究のご紹介」
- ロボティクスの紹介
 - 物流支援ロボット
 - 移動支援ロボットROPITS
 - 人間共生ロボットEMIEW2の紹介
- 最新情報
 - EMIEW3







http://www.hitachi.co.jp/rd/portal/highlight/robotics/index.html



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

1.産公学のロボット技術の調査(5/5)



- 2月23日(火):第10回研究会、勉強会の開催
 - 講師:(株)国際電気通信基礎技術研究所 亀井剛次 氏
 - 講演タイトル: 「国際電気通信基礎技術研究所のご紹介」
- 知能ロボティクス研究所
 - ユビキタスネットワークロボット・ユビキタスマーケット
 - ・ジェミノイド
- OMGのRoISとRLSの仕様提案者



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

7

2.OpenELの普及・啓発のための様々な活動(1/8)



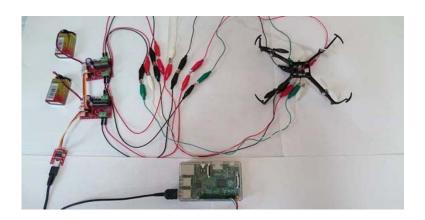
- 2015年9月発行、Bulletin JASA Vol.55
- OpenELの活動状況 その3
 - OpenELとは
 - OpenELの国内における進捗状況
 - OpenELの海外(OMG•ISO)における進捗状況



2.OpenELの普及・啓発のための様々な活動(2/8)



- 2015年9月25日発売、Interface 2015年11月号
 - ラズパイからでも!モータ&センサ制御用ミドルウェアを試す
 - 保存版 フリー・ソフト事典256





© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

9

2.OpenELの普及・啓発のための様々な活動(3/8)



- 2015年10月16日公開、日経テクノロジーオンライ ン
 - OpenELでETロボコンにチャレンジ
 - http://techon.nikkeibp.co.jp/atcl/column/15/412221/101300010/ ?rt=nocnt



線 組込みシステム技術協会

© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

2.OpenELの普及・啓発のための様々な活動(4/8)



■ 2015年11月9日公開、MONOist

- ロボット向けハードウェア抽象化レイヤー「OpenEL 2.0」 とは何か
- http://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/1511/09/ne ws006.html





© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

11

2.OpenELの普及・啓発のための様々な活動(5/8)



■ ET2015

- JG-1「日本発の国際標準を狙う次世代のロボット開発 プラットフォームOpenEL」
 - 一 事前登録は満席(180名)
- 展示会場内JASAブースにおいて、講演とデモを実施
 - 一「静電容量型トルクセンサ紹介」(第一精工株式会社 山田 陽明氏)
 - 一 聴講者:3日間で約30名



2.OpenELの普及・啓発のための様々な活動(6/8)



- 11月25日(水): JASA技術本部技術高度化委員会OSS活用WG共催のOSSコンソーシアム
 Cyber Physical Embedded部会第10回セミナー
 「ロボット、自動運転とOSS」
 - 「国際規格化を目指すロボット用ミドルウェアOpenEL」
 - 聴講者:約30名



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

13

2.OpenELの普及・啓発のための様々な活動(7/8)



- 12月14日(月)~16日(水):計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2015)(名古屋)
 - 「ロボット向けハードウェア抽象化レイヤー OpenEL 2.0」と題した論文発表を行った。
 - 聴講者:約30名



組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

2.OpenELの普及・啓発のための様々な活動(8/8)



- 1月22日(金) 23日(土):IT津梁まつり2016(沖縄県豊見城市)
 - 「ロボット向けハードウェア抽象化レイヤー OpenEL 2.0 のご紹介」と題した講演を2回とデモ展示を行った。



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

15

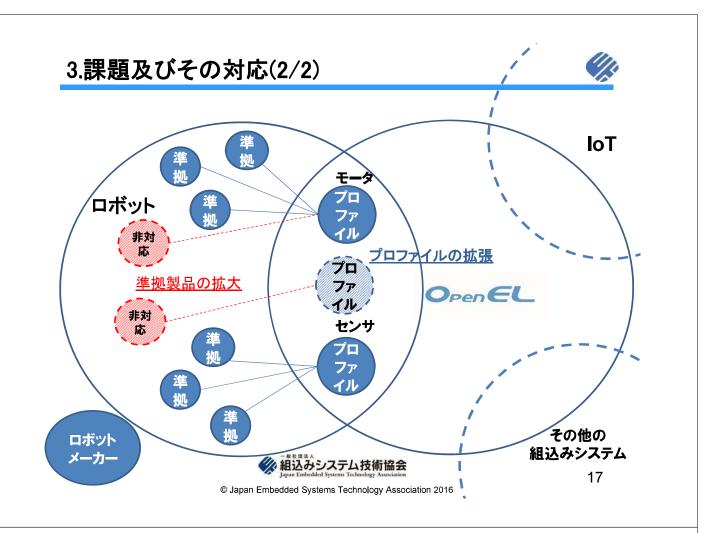
3.課題及びその対応(1/2)



実用化の促進

- OpenEL準拠製品の拡大
- OpenELプロファイルの拡張





OpenELの最新情報



■ 日本発のロボットハードウェア抽象化レイヤー、 OMG標準に採択 MONOist(2016/04/12)

OpenELの最新情報







© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

19

OpenELの最新情報

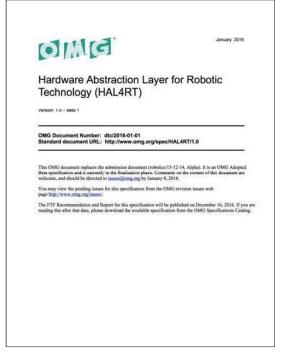


■ OMGはJASAが提案したロボット及び組込みシステム向けのハードウェア抽象化レイヤー(HAL4RT)をOMG標準に採択しました(2016/04/11)



OpenELの最新情報







21

OpenELの最新情報



- Object Management Group Approves Open Robotics Standard Created by Japan Embedded Systems Technology Association OMG(2016/04/11)
- ホームページが出来ました。
 - http://www.jasa.or.jp/TOP/openel/openel/





2015年

- OpenELの普及・啓発のための様々な活動 を行うことができた。
- 国際標準化の活動に伴ってOpenELを実用 化のステージに進めることができた。
- が、新たな課題が見えてきた。

2016年

■ プラットフォーム研究会の体制強化を行い、 OpenELの実用化を促進する。



23

© Japan Embedded Systems Technology Association 2016



活動への参加者募集





日本国内におけるロボット技術の動向とOpenEL®の普及活動報告

2016/5/18 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

 $\mathsf{TEL}\colon\; 03\,(5643)\,0211\;\;\mathsf{FAX}\colon\; 03\,(5643)\,0212$

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。



25

© Japan Embedded Systems Technology Association 2016



JASA/ETセミナー 成果と今後の予定

2016年5月18日 技術セミナーWG 富岡 理



H27年度JASA/ETセミナー振りかえり(1)



- リバースエンジニアリングによるレガシーコード の蘇生術
 - 7月3日開催
 - 講師:キャッツ 竹田様
 - 無料セミナーとして開催
 - 参加者数33名、アンケート回答者30名
- 国際安全規格の求める生活支援ロボット安全 の基本 -ISO 13482入門-
 - 10月16日開催
 - 講師:長岡技術科学大学 木村様
 - 安全性向上委員会と共催。無料セミナー
 - 委員会メンバー20名+一般参加者20名



H27年度JASA/ETセミナー振りかえり(2)



- デザイン思考による体験設計(UXデザイン)の実践
 - 12月17日開催
 - 講師:ホロンクリエイト 高橋様
 - ハードウェア研究会のオファーを受けて開催
 - 出席者35名
 - 一般2000円(JASA会員企業は1000円)
- JASA/ETセミナー in 仙台
 - 2月10日開催
 - 東芝 光井様 「組込み技術が支えるIoTと移動体での実践例」
 - ユビキタス 佐野様 「本格化するIoT普及に向けて、ビジネスでの活用で期待されるユースケースを解説」
 - アンケート回収数32



アンケートの内容



- 受講の目的
 - 技術情報収集/最新動向調査/製品購入調査/研究調査/その他。
- 各講演の感想(各セッションと全体)
 - 大変良い/良い/普通/あまり良くない/悪い/自由意見欄
- 講演資料はいかがでしたか?
 - 役に立った/やや役に立った/普通/あまり役に立たなかった/役に立たなかった/その他
- 今後、どのようなセミナーを期待されますか?
 - 先端技術開発/開発手法関連/品質・セキュリティ関連/各種マネジメント関連/教育・育成関連/現状及び今後の技術動向/その他(自由意見)
- 本セミナーはどのようにしてお知りになりましたか?
 - ETメール/JASA会員ML/JASA HP/上司・同僚から/その他
- その他ご要望



アンケートの内容



- 受講の目的
 - 技術情報収集/最新動向調査/製品購入調査/研究調査/その他
- 各講演の感想(各セッションと全体)
 - 大変良い/良い/普通/あまり良くない/悪い/自由意見欄
- 講演資料はいかがでしたか?
 - 役に立った/やや役に立った/普通/あまり役に立たなかった/役に立たなかった/その他
- 今後、どのようなセミナーを期待されますか?
 - 先端技術開発/開発手法関連/品質・セキュリティ関連/各種マネジメント関連/教育・育成関連/現状及び今後の技術動向/その他(自由意見)
- 本セミナーはどのようにしてお知りになりましたか?
 - ETメール/JASA会員ML/JASA HP/上司・同僚から/その他
- その他ご要望



アンケートの傾向



- リバースモデリングセミナー
 - 受講の目的:技術情報収集 (最新動向ではない)
 - 期待するセミナー: 開発手法、品質・セキュリティ (先端技術ではない)
- ユーザーエクスペリエンスセミナー
 - 受講の目的:技術情報収集と最新動向が半々
 - 期待するセミナー: 先端技術、開発手法(品質・セキュリティではない)
- 仙台のIoTセミナー
 - 受講の目的:最新動向調査(技術情報収集もあり)
 - 期待するセミナー:先端技術開発が27%(かなりばらついている)



アンケートの声



- どのセミナーでも、1/3~半分くらいは自由意見を書いてもらえている。
 - リバースモデリング
 - 一 効果が分かったのでよかった
 - 一 設計基礎はとても勉強になった
 - ・ ユーザーエクスペリエンス
 - 一 初めて知る技術が多い。新規事業で生かせれば
 - 一 理論と技法が一貫して有益
 - 時間足らずWorkShopを(UX)
 - 仙台IoT
 - エッジコンピューティングの概念と応用例が理解できた。
 - 一 組込み領域拡大しており、IoT事業に必要な人材は組込み技術者、この方向で行きます。
 - ー IoTイノベーションという話は常々思っていたことで共感できた



今年度の予定



- チームリーダのためのプロジェクトマネジメント ~ソフトウェア開発リーダの悩み解消の一助に~
 - 5月25日開催(小伝馬町)
 - 都立産業技術研究センターとの共催
 - 講師:金田様
 - 1000円
- ソフトウェア品質向上セミナー
 - 8月26日開催(NATULUCK日本橋)
 - パナソニック 梶本様
 - ー 『パナソニックにおけるソフトウェア品質の考え方と実践 -組込み系からIoTまで-』
 - 東洋大学 野中様



まとめ



- 各委員会活動を踏まえたセミナー開催案を 随時募集中!
 - 開発手法関連は常にニーズ高し
 - 安全性向上委員会との共催は委員会メンバー と同等の人数の一般参加





「JASA/ETセミナー 成果と今後の予定」

2016/5/16 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 住長第二ビル 3階

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。





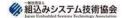
© Japan Embedded Systems Technology Association 20YY



中間報告 「もの作り技術者」の育成

ビジョン提案型の手法を学び 共に価値を創造する「共創」の意識作り

2016年5月18日 ハードウェア委員会 WG1 矢部哲美



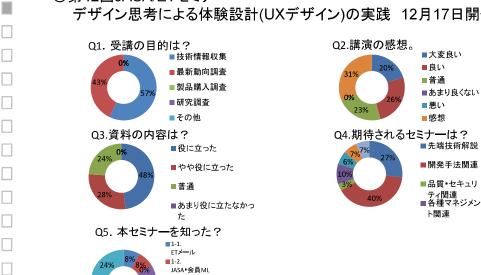
© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

「もの作り技術者」の育成

ハードウェア委員会 WG1



- 1. これまでの活動 技術セミナーWGのご協力のもと ◎第42回JASA/ETセミナー
 - デザイン思考による体験設計(UXデザイン)の実践 12月17日開催



JASA HP

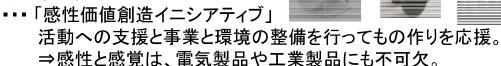
■4. その他

_{]3.} 上司・同僚・会社からの紹介

2 組込みシステム技術協会 © Japan Embedded Systems Technology Association 2016



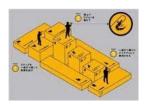
- 2. 前回のポイント
- ◎国の取り組み





- 業界 業種、職能を越え、発想の交流を行っている。
- ■感動体験発想の可視化。
- エクスペリエンスビジョン 問題解決型手法から 「ユーザーの求める新しい体験・経験を提案手法」



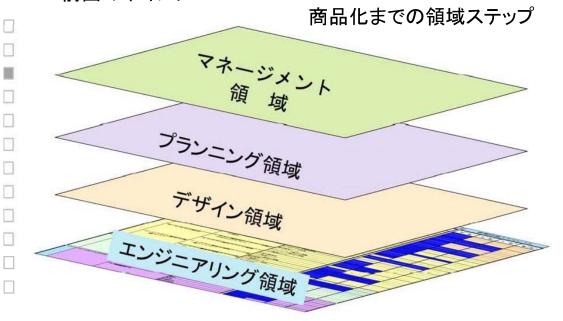


「もの作り技術者」の育成

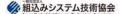
ハードウェア委員会 WG1



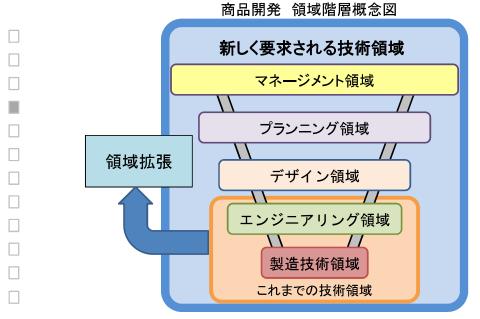
2. 前回のポイント2



〈商品開発 領域階層概念図〉



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016



ユーザー思考、社会環境思考、マネージメント思考が出来る開発技術視野が必要

線 組込みシステム技術協会

© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

「もの作り技術者」の育成

ハードウェア委員会 WG1



3. その後の調査で分かった他の活動 内閣府SIP 超上流Delight Design研究(東京大学)



内閣府SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)/革新的設計生産技術 革新的デライトデザインブラットフォーム技術の研究開発 管理法人 新エネルギー/産業技術総合開発機構(NEDO)



これからのものづくりは、心地よい製品、ワクワクする製品というような 感性的、感動的な製品の実現が鍵となります。つまり**魅力品質**が求められるように なっているのです。言いかえれば、買いたくなる製品を開発する力をつけることが 競争力を高めるうえで必要であり、高付加価値化された新たな日本のものづくりの スタイルを確立することが急務です。

● All Day システム技術協会

Japan Embedded Systems Technology Association 2016

© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

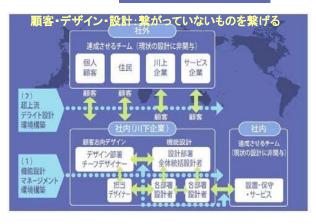


3. その後の調査で分かった他の活動 内閣府SIP 構想設計DBM研究(産総研)



□ 本プロジェクトは、ものづくりの川上側と川下 側、顧客と企業、社内の設計部署とデザイン 部署間など、チーム双方向の連成を加速して 顧客価値の高い製品やシステムの開発を可能にする構想設計能力の飛躍的向上を図る ためのマネージメント/環境構築の研究開発を 行い、日本の製造業の技術的優位性を市場 競争力の優位性に繋げることを目的としています。





《組込みシステム技術協会

© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

「もの作り技術者」の育成

ハードウェア委員会 WG1



双方向連携のキーは「設計仕様」 部署間を繋ぐ高度な設計部署づくりへ

これまで日本の製造業は、製造による「製造作り込み設計力」とも言える狭義のモノ作りの現場における設計機能(製造プロセス設計、設計作り込みなど)が最重要視されてきました。

今後は、上流側の設計力(設計仕様決定力)が広く求められる一方、それぞれの部署での意識向上は勿論、高い理想としては自らが積極的に、バラバラになっている部署間を繋ぐことができる高度なコミュニケーション力を持った拡張設計チームの組成が求められてきます。

設計企画力向上のために設計が繋ぐ

高品質・高信頼・低価格で 日本のものづくりが国際的に確 実に勝てる時代は終わった。

新しいものづくりへのマインド セット変革が必要。 その変革への導火線は超上流 設計。



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

П

П

4. 今後求められる「もの作り技術者」像とは?

■Delight Design研究(東京大学)

これからのものづくりは、心地よい製品、ワクワクする製品というような感性的、感動的な製品の実現が鍵となります。

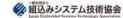
つまり魅力品質が求められるのです。

■構想設計DBM研究(産総研)

新しいものづくりへのマインドセット変革が必要。 その変革への導火線は超上流設計(前説の研究)。

川上側と川下側、顧客と企業、社内の設計部署とデザイン部署間など チーム双方向の連成を加速して、顧客価値の高い製品やシステムの開発 を可能にする。

組織と技術者が必要となる。



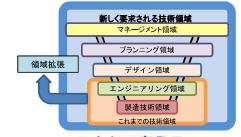
© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

「もの作り技術者」の育成

ハードウェア委員会 WG1



商品開発 領域階層概念図



感性的、感動的なワクワクする製品の魅力品質が実現できる超上流設計者は、川上側と川下側、顧客と企業内の設計部署とデザイン部署間等、チーム双方向の連成を加速して、顧客価値の高いシステムの開発を可能能力。

みんなで考える

- マネージメント領域
- ・企画・マーケティング領域
- デザイン・ユーザビリティ領域
- ハードエンジニアリング領域
- ソフトエンジニアリング領域
- サービス・メンテナンス領域
- 広報販促領域
- 物流・購買領域

CHAST STATE OF STATE

構想設計の共創



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

5. どうやって育成するか

ちのつくり 1 者 1 創り 2 物 2造り 3 作り

それでは、どの様に育成していくのか。

主な内容、

- ■教育設計書と効果的な評価方法を準備する。
- 教材や手法ツールを使って指導できる指導者をおく。
- 共創ゆえの知財権利問題への準備。



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

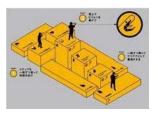
「もの作り技術者」の育成

ハードウェア委員会 WG1



6. 今後の活動予定。

- ①、教育関係者やデザインハウスと意見交換を行い 「これからのスキルチャート」整える準備を行う。
 - ②、感性を高めるワークショップの開催形態を計画。 技能領域に縛られない共創できる形態等の調査。
 - ③、効果的なシラバスと評価方法を調査。点数方式→ポートホリオ法等。
 - ⑤、教材ツール・ギア等の試用と調査。 直感的に扱え、自由な発想ができる教材。
 - ⑥、共創から予想する法的問題を調べる準備。







結びに

皆様のご理解を賜り、今後の本活動への ご指導ご参加や、ご意見をお寄せ頂きますよう お願い申し上げます。

ご清聴頂き、誠にありがとうございました。

終わり。

組込みシステム技術協会

© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

「もの作り技術者」の育成

ハードウェア委員会 WG1



参考ならびに引用文献。

- 株式会社ホロンクリエイト様ご提供資料より フィジカル・ラピット・プロトタイピングHOTMOCK。 「ビジョン提案型デザイン手法」の概要。
 又、高橋社長様には多大なご協力とご意見を頂戴いたしました、心よりお礼申し上げます。
- 経済産業省資料より
 感性価値創造イニシアティブ kansei-honbun.pdf。
- デライトデザインプラットフォーム(DDP)
 革新的デライトデザインプラットフォーム技術の研究開発 http://www.delight.t.u-tokyo.ac.jp/
- 国立研究開発法人産業技術総合研究所 チーム双方向連成を加速する超上流設計マネージメント/環境構築の研究開発 http://monozukuri.org/dmct/index.html

「もの作り技術者の育成」

2016/5/18 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 住長第二ビル 3階

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。

《組込みシステム技術協会

© Japan Embedded Systems Technology Association 2016



新しいパラダイム製品に於ける ハードウェア技術調査

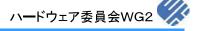
2016年 5月 18日 ハードウェア委員会 WG2 碇山 真悟



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

1

新しいパラダイム製品に於けるハードウェア技術調査 ハードウェア委員会WG2



目次

- 活動目的
- 技術調査(中間)

ー ロボット : 実機でのOpenELの検討

ー ロボット : ロボット用モータ

一 自動走行車 : ADAS

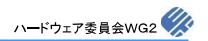
一 人工知能

- ■まとめ
- ■平成28年度の活動予定



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

■ 活動目的



1. 経緯

この失われた20年で我々の産業が変わった。(仕事内容、開発環境) 組込みハードウェアとは何なのか。

これからの技術者に求められる要素技術は何なのか。

今後我々は『何を事業としてどのように成長すれば良いのか?』

ハードウェアとは、

ソフトウェア以外の全て、例えば筐体、メカ、電気・電子回路、基板、LSI、電子部品、電源、製造関連…など広範囲

組込みハードウェアとは、

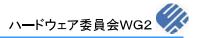
ハードウェアの中でエレクトロニクス技術全般(但し重電を除く)



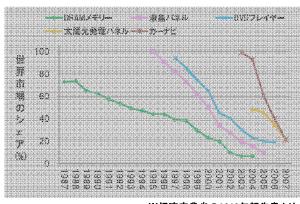
© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

3

■ 活動目的



2. ハードウェア関連産業の変遷



※経済産業省の2010年報告書より

- A)図は失われた10年時のデー タ。この後リーマンショック、震 災が起こった。
- B) 半導体、携帯電話、デジカメ、TV 等のデジタル家電も衰退した。
- C)これらの衰退は組込みハード ウェア業界に直接的な影響を 与えたと思われる。
- D)モジュール化、標準化、規制化などが進みいっそう競争力を失いつつある。
- E)組込みハードウェア技術者は変化を求められている。



■ 活動目的



3. 調査の方針

ハードウェアを取り巻く環境が次のような変化をしているなかで、

• 開発環境 : 自前設計 ⇒ モジュール(LSI、IP含む)の組み合わせ設計

:試作評価の繰り返し ⇒ シミュレーション活用

視点

- 製品の差別化が難しい。(モジュール化、標準化、規制化)
- 新製品が既存技術同士の組み合わせで生まれる。(IoTを含む)
- IoTの浸透で製品自体の価値よりも享受できるサービスで価値が決まる。

新しい製品や技術のキーワードからテーマを決めて調査し、求められる従 来技術と新規技術を考える。

IoT、ロボット、人工知能、自動走行車、 ← 日本再興戦略 省エネルギー、次世代テレビ、画像処理、 オープンソースハード、センサー、FPGA、スマートアナログ、 HEMS、磁石レスモーター、無線通信、ドローン、

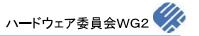
ウェアラブル・デバイス、超高速通信、スマートフォン活用、・・・



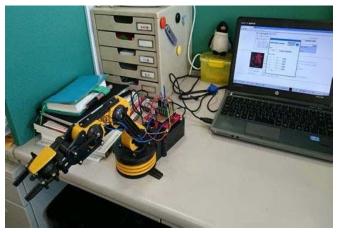
© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

5

■ 技術調査



ー ロボット: 実機でのOpenELの実証



②グリッパーアームロボット4032C 「FPGAにOpenELを移植してロボットを制御する検証】

- ■FPGA基板作成及びPCからのコマンドで動作確認完。
- OpenELの移植手前まで。 (参考:FPGAマガジンNo.7)



- (1)Rapiro
- OpenELの移植及び動作確認完。
- ③サーボモーター
- 新プロセッサ(サーボコントローラ) へのOpenELの移植を検討。

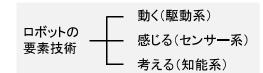


■ 技術調査



ー ロボット: ロボット用モータ





ロボットの要素技術として前年度に引き続き駆動系のモータを取り上げて、今後も必要とされるハードウェアの技術を調査した。

- ■ステッピングモータ制御
- ■サーボモータ制御



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

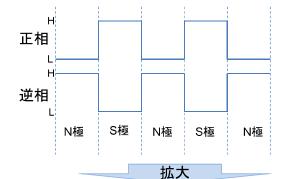
7

■ 技術調査

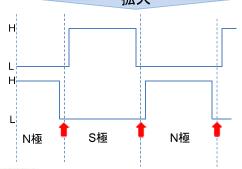


- ー ロボット: ロボット用モータ
- 1. ステッピングモータ制御





- A) N極/S極を切り替えるときに電流を逆 向きに流す為、信号がぶつかってしまう 時間が発生して、電カロストや製品寿 命の劣化を引き起こす。
- B) パルス幅のhigh期間とlow期間を調整して回避する。(図の赤矢印)
- C) この波形調整は、CPUよりもFPGAの 方が得意な作業といえる。



組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

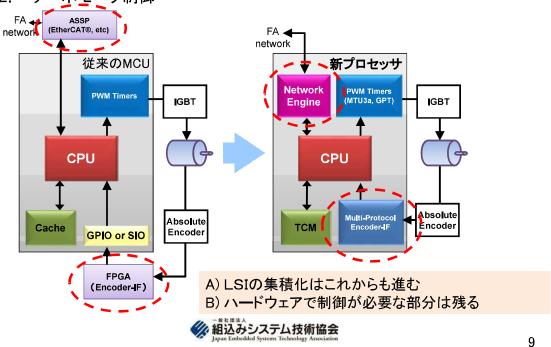
© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

■ 技術調査



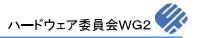
ー ロボット: ロボット用モータ

2. サーボモータ制御



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

■ 技術調査



- 一 自動運転:ADAS(自動車の先進運転支援システム)
- 1. 車の事故への予防安全と衝突安全
- 2. 「認知」「判断」「操作」の動作に対して安全を確保 …ぶつからない車
- 3. 各国の法規やNCAPが普及や義務化を促進

	自動運転のレベル			
	分類	概要	実現するシステム	L
	レベル1	加速・操舵・制動のいずれかを システムが行う	安全運転支援	
	レベル2	加速・操舵・制動の複数をシステ ムが行う		
,	レベル3	加速・操舵・制動の全てをシステ ムが行うが、緊急時には運転者 が行う	準自動走行	
	レベル4	運転者は関与しない	完全自動走行	

米国運輸高速道路交通安全局(NHTSA)の定義を参考

が現在のADASの範囲

- 4 ADASが提供する主な機能
 - 車線逸脱警報
 - 道路標識認識
 - ・ 物体の検出/分類
 - ・歩行者の検出
 - ・ 前方/後方の駐車支援
 - 前方衝突警報
 - 車線変更支援
 - 死角検出
 - ・衝突被害軽減ブレーキ
 - ・全車速追従クルーズコントロール

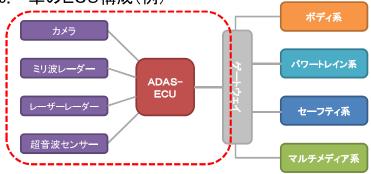


■ 技術調査



一 自動運転: ADAS(自動車の先進運転支援システム)

5. 車のECU構成(例)



- 6. ハードウェアが関係する技術
 - 車載用センサーの市場が成長している。特に車載用カメラは急成長している。
 - カメラの役割がビューイングからセンシングに移行している。
 - 自動運転の要として画像認識(認知と判断)が重要視されている。
 - 画像認識への適応にディープラーニング(人工知能)による開発が行われている。
 - 画像処理用のハードウェにはGPUやFPGA、SoCが使用されている。



※継続調査をする

11

© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

■ 技術調査



- 一 人工知能
- 1. 弱い人工知能 知的活動を再現 · · · 人間の知能の代わりを一部する機械
 - ▶ ルールベース、統計的アプローチ、機械学習
 - ディープラーニング(深層学習)でブレイクスルー
 - ▶ ビッグデータ解析、画像認識、音声認識、自然言語処理、バイオ、広告…
 - ▶ ハードウェアが関係する技術は、
 - GPU、メモリ、FPGA、ビッグデータ…

コンピュータチェス/将棋など も弱い人工知能

2. 強い人工知能

※継続調査をする

脳の活動を再現 … 知能を持つ機械

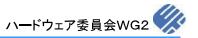
- ▶ 2045年問題?
- ▶ ハードウェアが関係する技術は、
 - 脳チップ(非ノイマン型コンピュータ)

シナプス素子、 ニューロ・コンピュータ、 量子コンピュータなど ※まだ確立した定義はない

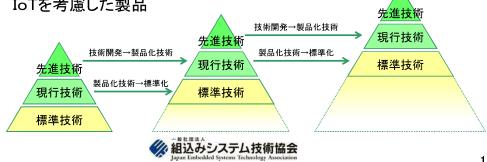


© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

■ まとめ



- 1. 新製品にも必須の従来技術があるので維持する必要がある。
 - ▶ 品質、性能を実現するための技術(特にアナログ技術)
 - ➤ 新製品でも従来技術を組み合わせたものが多い
 - ▶ メカトロニクスのハードウェア部分は標準化されにくい
- 2. 有望な新規技術(従来技術の応用を含む)を学ぶ必要もある。
 - > FPGA、GPU
 - ▶ 画像処理、画像認識
 - 新しいセンサーや、その使われ方(従来製品含む)
 - ▶ IoTを考慮した製品



© Japan Embedded Systems Technology Association 2016

13

■ 平成28年度の活動予定



- 1. 引き続き技術調査を行い、ハードウェアの関与している技術を 洗い出す。また有望なテーマはさらに深掘りして研究する。
- 2. IoT委員会と共同してセンサーネットワークについて研究する。

【関連するハードウェア技術】 各種センサー、 無線ネットワーク、 節エネルギー、 エネルギーハーベスト、 オープンデータ、・・・

※IoT委員会と活動目的(ゴール)を合わせます。





ご清聴ありがとうございました。

2016/5/18 発行

新しいパラダイム製品に於けるハードウェア技術調査

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 住長第二ビル 3階

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 2016



アジャイル開発の試行と検討

2016年5月18日 JASA中部支部 アジャイル研究会



© Japan Embedded Systems Technology Association 2015

アジェンダ



- はじめに
- 研究会の活動目的
- プロトタイプ開発での事例紹介
- 組み込みソフト開発での事例紹介
- 現場での適用事例に対する検討
- まとめ



はじめに



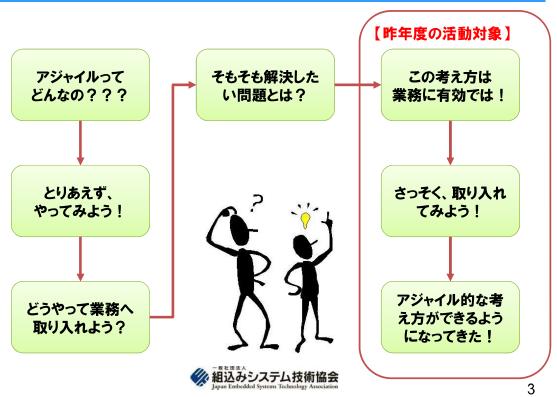
- 研究会発足背景
 - 組み込みソフト開発を行ううえで抱えている問題を解決する
- 研究会所属メンバーの特徴
 - ソフト開発を請負で実施している会社のメンバーが多い (プロダクトオーナーが顧客)
- 昨年までの主な活動実績
 - 契約方法に対する検討
 - IPA発行のアジャイルガイドラインに対する検討



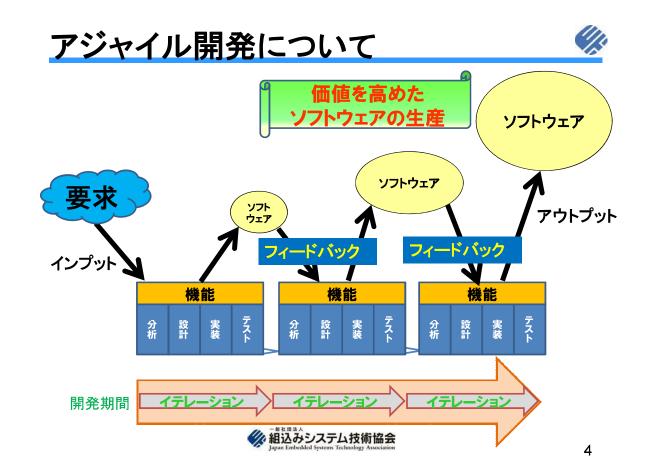
2

研究会の活動目的





-121-









こっちは100% 確実にやりますよ。



箱におさまる量なら、要 件が確定次第やりますよ。 準備もしておきます。

組込みシステム技術協会

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...

🥢 組込みシステム技術協会

6

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 とでてこない。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。



アジャイル研究会での試行



- プロトタイプ開発にアジャイル的な要素を適用
 - 会社の開発プロセスにアジャイルが適合しない
 - どこまで機能を入れるか決まらない
 - まずは動くものを顧客に見せたい
- 同様な開発をウォータフォールとアジャイルで実施
 - ・従来の手法でウォータフォール開発を実施
 - ・最初の開発がうまくいかず、一部をアジャイル的に 開発実施
- 現場で適応事例の例
 - ・管理的なアプローチ
 - ・技術的なアプローチ



8

プロトタイプ開発での事例紹介

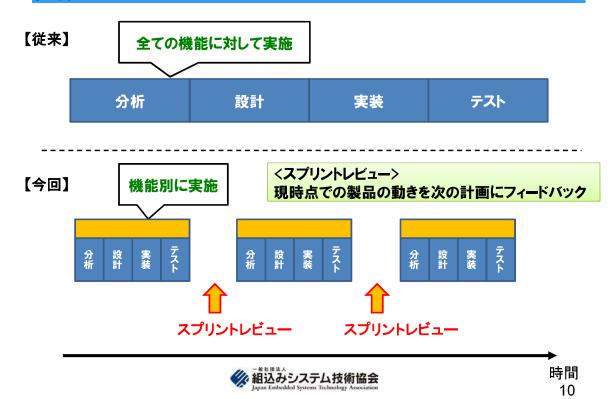


- アジャイルを採用した理由
 - まずは動くものを顧客に見せたい
 - どこまで機能を入れるか決まらない
- 開発業務の特徴
 - 販促用デモセット開発→プロトタイプ開発
 - 通信アナライザー開発
 - PC上でのデモができるように作成
 - 複数の機能を持ったソフトを作成

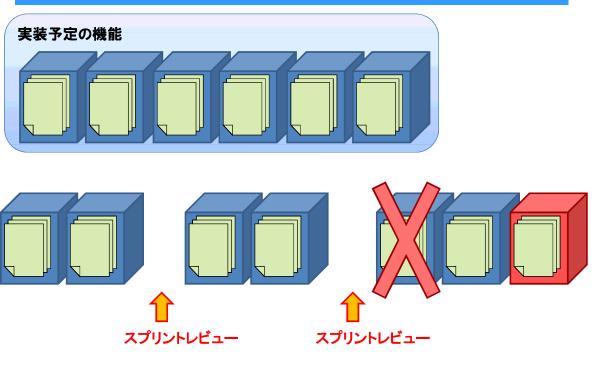


開発の進め方











結果に基づいた議論



- 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
- 注意点

量産開発においては 社内の標準プロセスに準拠していることが前提 例えばISO9001に準拠するために何をすべきか 議論していきたい



12

組み込みソフト開発での事例紹介



- 同じような2つの開発を異なるプロセスで 実施
 - 1. ウォーターフォール
 - 2. ウォーターフォールから一部プロセス変更
- 開発業務の特徴
 - ・組み込みのソフト開発
 - ・量産品のソフト開発
 - ・自社製品の開発



ウォーターフォールでの失敗



- 問題が発生
 - 1. 開発の進捗遅れが発生
 - 2. 不具合が多発

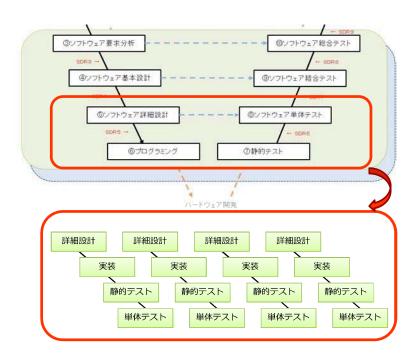
製造後に再度工場を稼動させ、ソフト書き換えを実施する事態になった

■ 原因

- ・進捗遅れ
 - 見積りが甘かった
 - ハードの仕様決定が遅かった
- ・不具合多発
 - 納期を遵守するため、テストにかける時間を 削減した
 削減した
 調込みシステム技術協会 Japan Embedded Systems Technology Association

開発プロセスの一部を変更







プロセス変更のための考え方



<原則>

- ・優先順位の高い機能から順に (基本設計で機能に順位付けを実施)
- ・止まらない。(他の仕様決定を待たない)
- ・戻らない。

(仕様変更があっても「今」は無視)

それぞれの箱の中でやるべき事は変えない

アジャイル開発の基本的な考え方に合致 先ずは動くものを小さく作りその完成度を上げていく

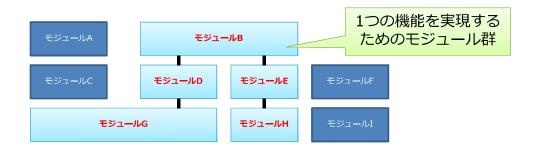


16

詳細



- 機能はいくつかのモジュールが結合されて実現される。
- 詳細設計はモジュール毎に行っている。





結果



- 幾つかの機能の優先順位を落としたが 不具合は発生しなかった (進捗遅れが発覚した時点で、優先度の 低い機能は後に回した)
- 搭載した機能に対しては規定されたプロ セスを全て実施できた (レビューの省略、テストパターンの削減 などは行っていない)



18

ウォーターフォールとの比較



- 同じところ
 - やるべき作業は変わらない
- 異なるところ
 - 製品としての価値

<ウォーターフォール> 製品としての価値は"1" or "0"

- -ある程度完成(全ての機能を搭載)
- ※ただし部分的にテストが未完了
- <一部プロセス変更>

製品としての価値は"0.7"ぐらい?

-優先度の高い機能は搭載(テスト実施済み)

※ただし一部優先度の低い機能は未搭載

紀組込みシステム技術協会

押さえるべきポイント



- 進捗状況の見える化 (見通しがよくなる状況を作る)
 - モジュール単位で完結させる
 - 止まっている状況をなくす
 - 作業が進むごとに見積り精度が向上する (実績値に基いて精度が向上する)
- 品質の確保(やるべきことを変えない)
- プロダクトオーナーは必須 (進捗状況を迅速な意思決定に繋げるため)



20

現場での適用事例に対する検討



- プロジェクトマネジメント的要素
 - 朝会
 - タスクボード
- 技術的要素
 - リファクタリング
 - TDD(テスト駆動開発)



朝会



①問題点

同グループメンバの作業状況を把握できず、マイルストーンに一部作業が間に合わなかった、作業負荷が特定のメンバのみに掛かった

②目的

グループメンバの作業内容・作業進捗を共有し、管理すること

③対策

- ・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

請負開発ではプロダクトオーナーとの情報共有が滞らないように



22

タスクボード



①問題点

必要な残作業が見えておらず、マイルストーンに作業が間に合わなかった

②目的

作業グループ内での、マイルストーンまでの残タスクを見える化し、 コントロールすること

③対策

- ・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



リファクタリング



①問題点

すぐに動くものをという要求にこたえるため、人数をかけて一気に作り上げた。その際、同じような機能のため、クローンコードが多数できてしまっていたり、さまざまなアーキテクチャが入り乱れることとなり、その後の修正が大変になった。(保守性の低下)

②目的

ニーズを想像し、今後の仕様変更や仕様追加に耐えれるようアーキテクチャを修正すること。

③対策

- ・全体のアーキテクチャ設計をしなおす
- ・ソフト単位を統一
- ・層を決め、配置しなおす
- アーキテクチャを統一させる



24

TDD(テスト駆動開発)



①問題点

使うことを考えると簡単に見つかる問題がテストにて発見される。特に後工程で見つかることも多いため戻り作業も多くなりがちで無駄な工数が取られている。

②目的

テストを先に考えることで実際にその機能を使う状況という視点をいれる。そうすることで、仕様の行間や矛盾点を早期発見し、無駄な工数を削減する。

③対策

- ・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」をフィードバッグする



現場での適用事例に対する課題



- プロジェクトマネジメント的要素
 - プロダクトオーナーとの合意形成が迅速に行 えるか (請負開発では、顧客がプロダクトオーナー)
- 技術的要素
 - リファクタリング:タイミングが重要 (あらかじめ計画を立て、顧客と合意したうえ で実施する)
 - TDD:ハードとソフトの境界が重要 (ある程度まではシミュレータが準備できれば 実施できる)



26

現場での適用事例に対するまとめ



アジャイル開発の部分的な要素を適応することで業務改善に効果があることが分かった。 特に業務の見える化に関しては効果大 グループ内でのコミュニケーションもよくなる。

実際に各参加者の課題解決に どのようにアジャイル的要素を適応するかが 今後の大きな課題

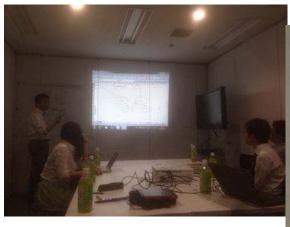
業務フローがどうなっているかが意外と不明 →PFD(Process Flow Diagram)を書いてみる 現在はPFDの書き方等を研究中



PFDについて



(株)システムクリエイツ 代表取締役 清水吉男氏が考案した開発プロセスのモデリ ング手法で成果物を入力と作業で表す。アジャイル研究会ではこの手法を使って課 題の明確化に取り組んでいる



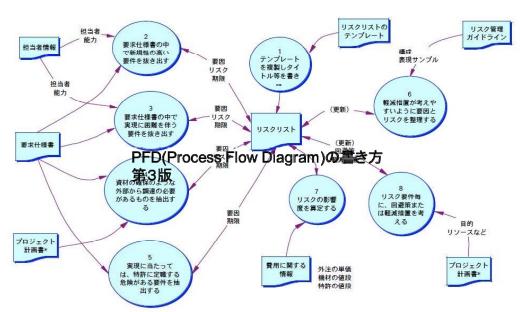




28

PFD (Process Flow Diagram)の例 🥯





出典 (株)システムクリエイツ 代表取締役 清水吉男 PFD (Process Flow Diagram) の書き方第3版



まとめ



- プロダクトオーナーとの迅速な意思決定
- 決められたマイルストーンにおける製品 の価値の最大化を目指す
- 開発プロセスの一部にアジャイルにする ことでも、大きな効果が得られる 揮発プロセスの課題把握のため Process Flow Diagram (PFD) の使い方を検討 課題の内容によりアジャイル的手法の 適応を適宜検討

組込みシステム技術協会Japan Embedded Systems Technology Association

30

最後に









「アジャイル開発の試行と検討」

2016/5/18 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。



32

© Japan Embedded Systems Technology Association 2015