



一般社団法人 組込みシステム技術協会 (JASTA)

技術本部成果発表会

2014年5月21日



実装品質強化ガイドラインについて

【組込みソフトウェアにおける競争力についての考察】

実装品質強化WG



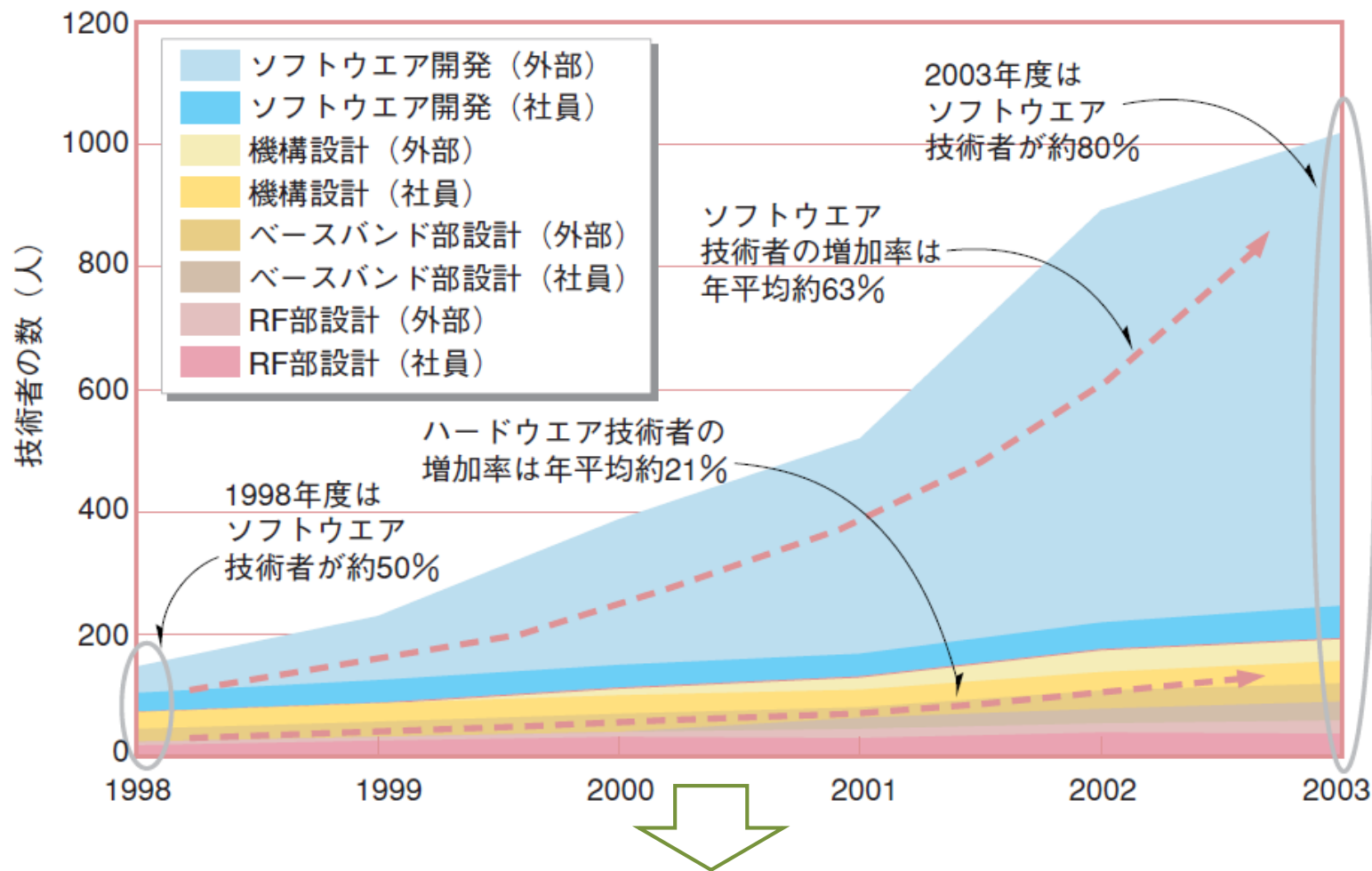
本WGは、組込みソフトウェアの実装品質を強化するため、現状課題を整理し、実装品質の強化に向けた施策ガイドラインを提供することを目的に2010年度から活動を開始

- 2010年度:「実装品質実態調査アンケート」を実施
- 2011年度:「SWG1実態調査改訂版アンケート」 + 「SWG2非機能要求実装調査(企業調査)」を実施
- 2012年度:「アンケート結果、企業調査結果の分析」 + 「実装品質強化ガイドライン」取りまとめ開始
- 2013年度:「実装品質強化ガイドライン」取りまとめ継続

WG成果としてのガイドライン



組込み製品開発に従事する技術者数の変化

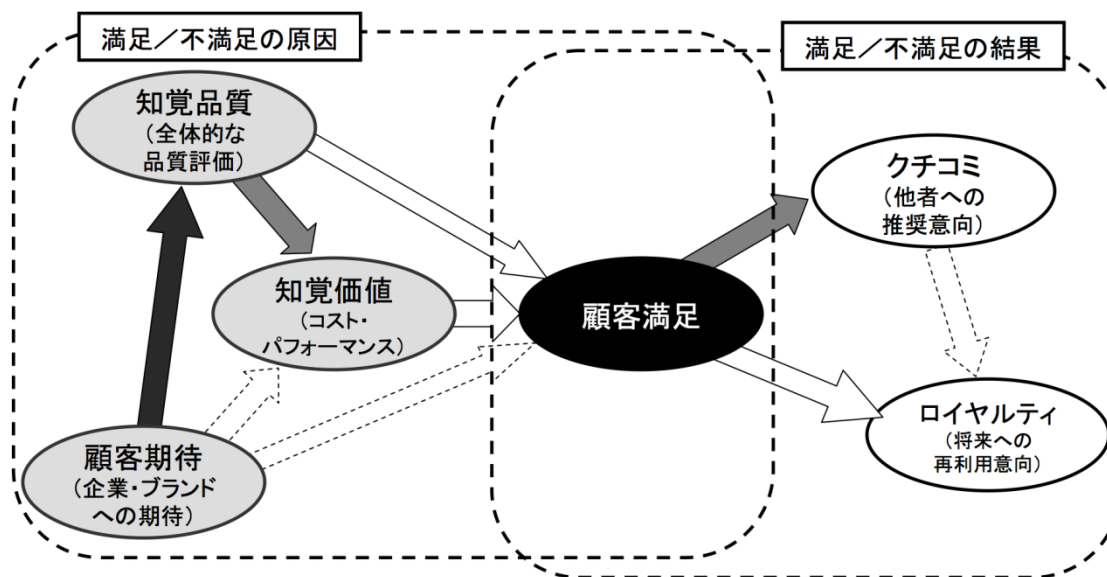


WGの立場: 製品開発の80%は組込みソフトウェア!

WG成果としてのガイドライン



顧客満足を構成する要素(日本版顧客満足度指数の因果モデル)



WGの立場:顧客満足のカギは組込みソフトウェア！

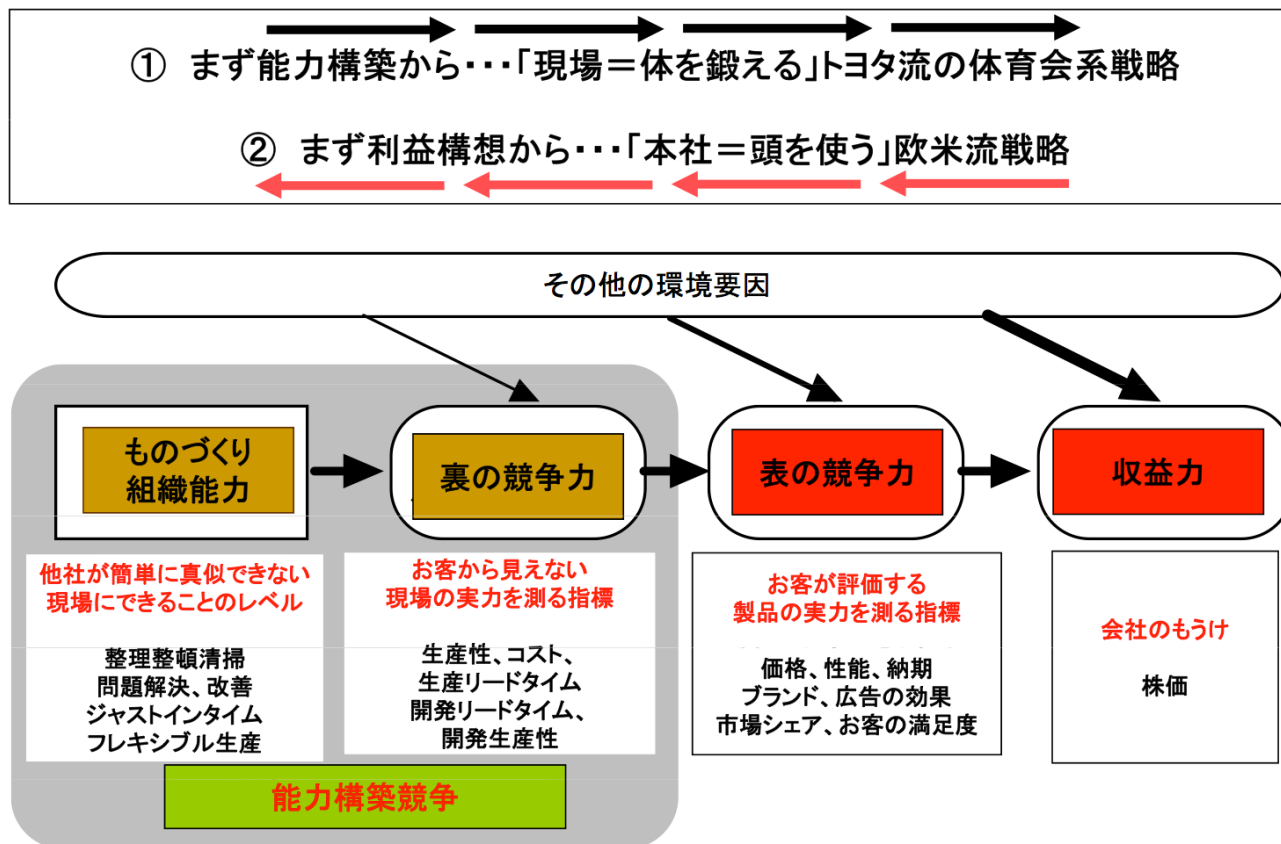
顧客満足 = 顧客ニーズを満たすこと

WG成果としてのガイドライン



表の競争力と裏の競争力

競争力の多層的理解：「まず現場」か「まず利益発」か



(藤本隆宏 2006年9月 IPA SEC発表より引用)

WG成果としてのガイドライン



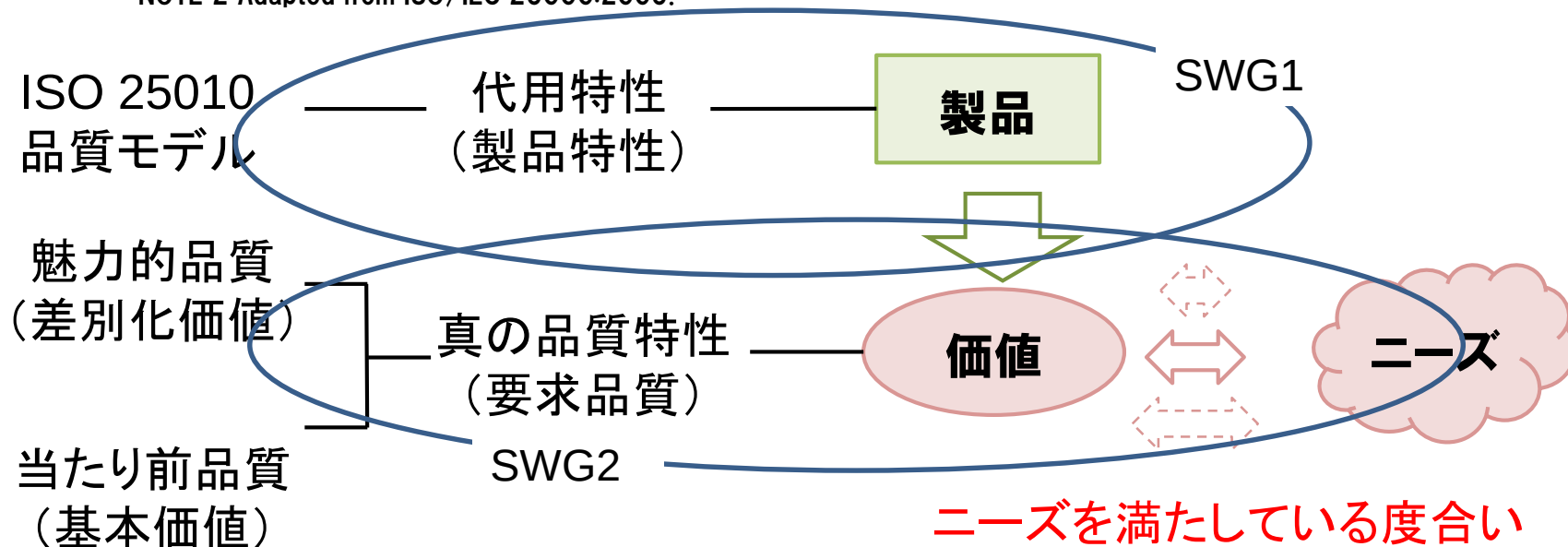
実装品質強化とは ⇒ 顧客ニーズを満たす度合いの向上

品質

- 「お客様に提供した価値に対するお客様の評価」(飯塚)

Software quality (ISO/IEC 25010:2010)

- degree to which a software product satisfies stated and implied needs when used under specified conditions
- NOTE 1 This definition differs from the definition of quality in ISO 9000:2000 in that it refers to the satisfaction of stated and implied needs, while the ISO 9000 quality definition refers to the satisfaction of requirements.
- NOTE 2 Adapted from ISO/IEC 25000:2005.

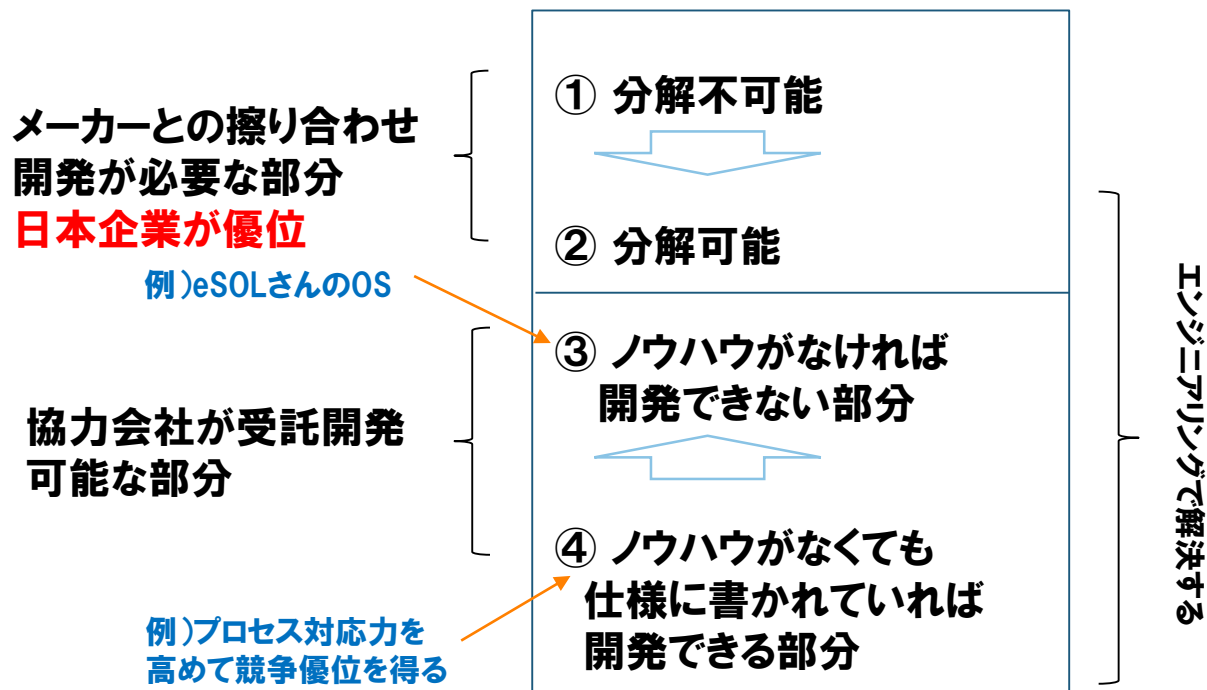


『組み込みシステムの競争優位要因となる品質要素が、エンジニアリングによっていかに実現されているか？』

企業調査、ヒアリングによる情報収集(2012年度)
三つの製品について、複数部門からヒアリングを実施
対象製品:カーナビ、デジタルミキサー、プリンター
ヒアリング相手:製品開発、組み込みソフト開発、マーケティング

	特徴となる強み(裏の競争力)	共通する強み
A社	製品開発を通じ獲得できた品質要求、品質評価項目および評価方法に関する経験・知識を、ソフトウェア開発プロセスの要所へフィードバック。	顧客情報を直接的に保有しており、顧客ニーズを詳細に把握している。 ↓ 「表の競争力」へ直結
B社	製品の信頼性、ユーザインタフェースの使いやすさのような製品自体の特性に加え、グローバルユーザサポート体制を構築。	
C社	開発プロセスの一部を「戦略的に間引き」、経済性を重視した「メリハリのあるソフトウェア開発」。	

組込みソフトウェアビジネスのポジショニング (どこに自社の強みを築くのか?)

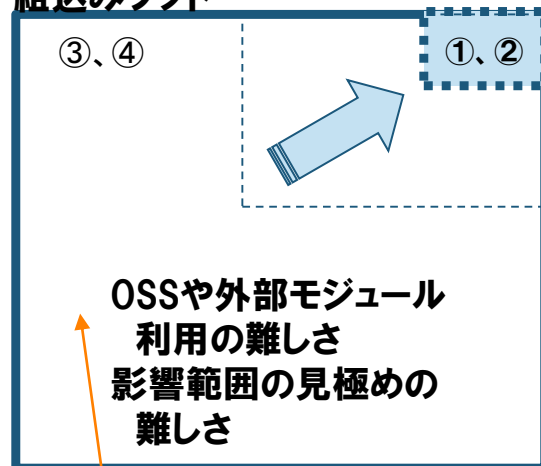


- ④の階層内でどう競争するか、
- ④から③にどうステージを上げるか
- ③の階層で顧客の幅をどう広げるか

WG成果としてのガイドライン



組込みソフト



ツール導入／プロセス改善などにより
効率を追求する必要がある

①、②領域：
メーカーとの擦り合わせ
開発が必要な部分

擦り合わせ部分が相対的に小さくなってきた
(他の部分が膨大になってきた)

③、④領域：
協力会社が受託開発
可能な部分

④の階層内でどう競争するか、
④から③にどうステージを上げるか、
③の階層で顧客の幅をどう広げるか
複数ツール連携、ツール利用によるノウハウ蓄積

組込みソフト担当領域

① 分解不可能



② 分解可能

③ ノウハウがなければ
開発できない部分



④ ノウハウがなくても
仕様に書かれていれば
開発できる部分

WG成果としてのガイドライン



ガイドラインの論点(予定) WG有志により執筆中、今期こそは・・・

章	目次レベル	記述する内容
1	はじめに： ガイドラインの目的、位置づけ リーダ	組込みソフトウェアの重要性の高まり顧客満足の高い製品提供のカギは組込みソフトウェア！ 組込みソフトウェアビジネスを取り巻く状況 → 品質保証の難しさ、標準技術への対応。国際競争力の低下 組込みソフトウェアビジネスのポジショニング 競争力を獲得するために： 品質の追求 → お客様のニーズを満たす価値の提供 → 表層の競争力の追求 差別化価値の追求。基本価値の確実な提供。 実装品質とは？ 最終的な品質を(当たり前品質ではなく、魅力まで踏み込む)作りこむためのノウハウについて 狭義と広義の実装品質について言及する 特に焦点を当てる品質特性？フィーチャ？ を明確にする。
2	我が国の組込みシステムの実装品質の現状 ～ 3年間のアンケート調査から SG1	1. でフォーカスしたものを深掘するためのアンケートの分析結果を説明
3	我が国の組込みシステムの競争要因とは ～ 企業インタビュー結果から SG2	① ヒアリングから見えた当たり前品質と魅力品質の向上 など、これからの議論の中で際立たせるものについて触れる ② 事例(ヒアリングした実態調査の結果)紹介
4	実装品質に対する要求事項を満たすための取り組み(プロセス、ライフサイクル等) 全体 → 分析結果	委員会での議論より導かれたもので、見解を示す。 4. 1 実装品質の要求事項とは (網羅的ではなく何かにフォーカスする)
5	開発主体／受託によるXXX 要検討	
6	まとめ(提言？) 全体	



JASA技術本部成果発表会2013年度

安全性向上委員会

要求の仕様化を支援する プロセスと手法

～必ずしも“厳密さ”ではなく
“意図”したものが実現できる要求定義を求めた2年目の活動報告～

2014年5月21日
安全性向上委員会
株式会社レンタコーチ
中村 洋
nakamura@rentaco.jp

2013年度の活動概況



	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月
委員会開催	△ △ △	△ 9月:合宿	△ △	△ △ △
対外発表	5月:JASA成果発表会		11月:ET-2013発表	
세미나・勉強会	4月:R-Map手法と機能安全		10月:サービスロボット安全規格とロボット技術	
CMSiS		9月:中野で講演会	11月:大阪で講演会	

13

仕様記述実験の概要



	狙い/題材	仕様化プロセス	手法
1	意図を伝えるために要求分析としてやるべきことを検討する/電気ポット	システム要求設計技法 (RADT)	SysML SLP
2	安全要求の仕様化を試みる/ 電気ポット	システム要求設計技法 (RADT)	HAZOP
3	上流工程における妥当な仕様作成プロセスを検討する/ 電気ポット	操作シナリオベース開発手法	VDM++
4	情報セキュリティに関する要求の仕様化を試みる/ 見守りシステム	検討中	
5	形式手法で仕様を正確に記述することを試みる/ イベント登録管理	物物関係分析法による形式仕様記述法	VDM++

2012年度
発表

ET201
3で発表

今回
詳細
報告

使用したプロセスと手法

仕様化プロセス: 物物関係分析法(注)による形式仕様記述法

ステップ1: 要求を読み、分析する

ステップ2: システムの構造をクラス図で表現する

ステップ3: クラス図をVDM++で記述する

ステップ4: 仕様記述の内部一貫性をツールで検証する

ステップ5: 仕様記述の妥当性をテストケースで検証する

注: クラス定義のために新しく考案した手法。

今回の実
用範囲採用
理由

- 利用例が多い
- ツールが無料で使いやすい
- オブジェクト指向分析に向く

物とその属性を洗い出す



◆イベントに対するユーザの参加登録を管理するシステムの概要:

部屋: 定員がある。

イベント: 1つの部屋を利用して、丸一日行われる。

定員があり、これ以上の定員を持つ部屋を必要とする。

ユーザ: 複数のイベントに参加登録できる。

ただし、1つのイベントには1回しか登録できず、
同じ日には2つ以上のイベントに参加登録できない。

部屋:
定員

イベント:
定員、開催
日

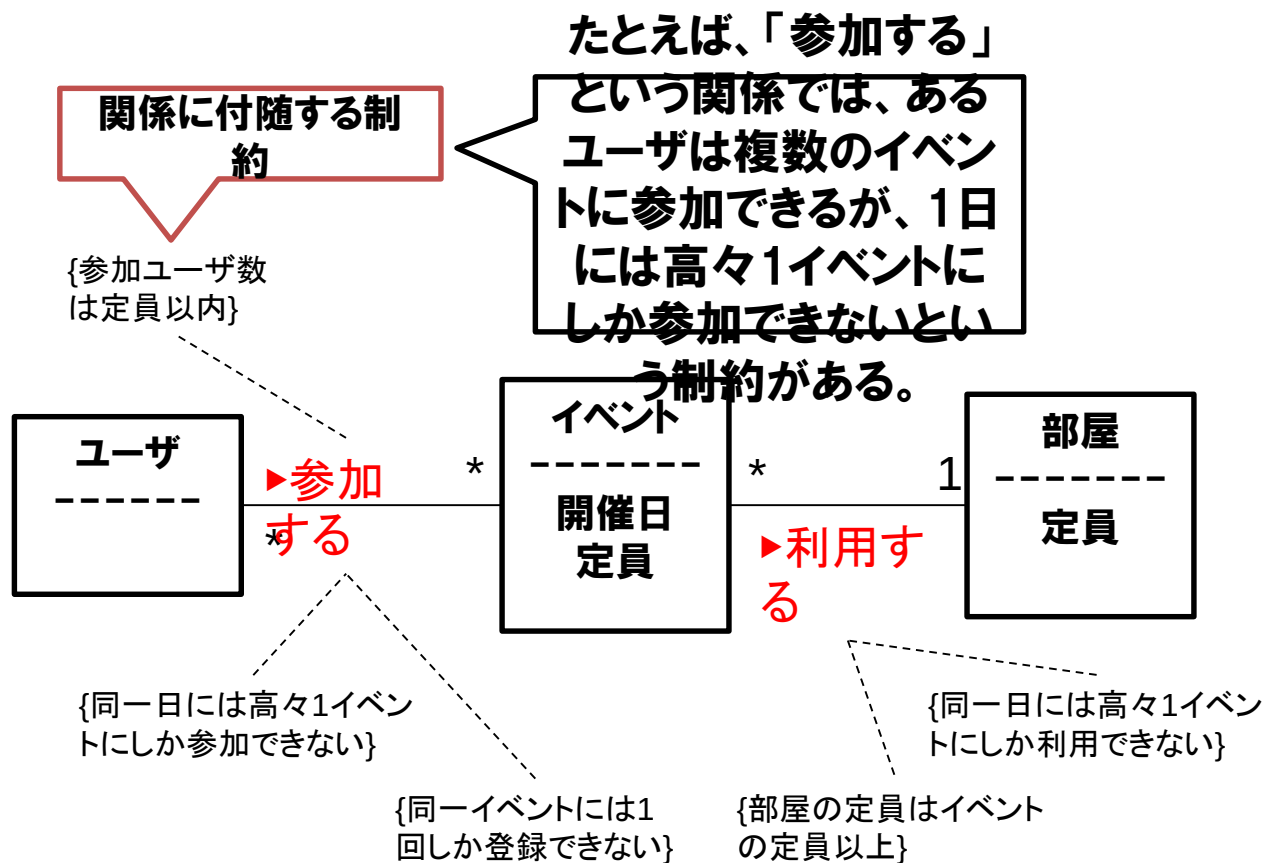
ユーザ:

物:
属性

◆機能として:

- 1) イベント情報等の登録
- 2) ユーザのイベントに対する参加登録の受け付け
- 3) ユーザ、部屋、及びイベントに対する予約一覧

物同士の関係を分析する



クラスの記述: ユーザ



```
class ユーザ
instance variables
  public 名前 : token ;
  public 参加イベント群 : set of イベント := {};
  inv card {e.開催日 | e in set 参加イベント群} = card 参加イベント群 ;
```

不変条件と
して制約を
記述

{同一日には高々1イベン
トにしか参加できない}

```
operations
  public ユーザ : token ==> ユーザ
  ユーザ(name) ==
    名前 := name ;
```

```
  public 参加 : イベント ==> ()
  参加(event) ==
    参加イベント群 := 参加イベント群 union {event} ;
end ユーザ
```

「参加登録」
機能に対す
る操作

機能の記述: 参加登録する



-- クラス登録管理

types

public 予約番号 ::

予約ユーザ : ユーザ

予約イベント : イベント ;

operations

public 参加登録する : ユーザ * イベント ==> 予約番号

参加登録する(user,event) ==

(event.参加(user) ;

user.参加(event) ;

return mk_予約番号(user,event)

)

pre user in set 全ユーザ and event in set 全イベント and

card event.参加ユーザ群 < event.定員 and

event not in set user.参加イベント群 and

event.開催日 not in set

{e.開催日 | e in set user.参加イベント群}

;

「参加登録」
機能の記述

事前条件と
して制約を
記述

{同一イベントには1
回しか登録できない}

■ 分析作業

- VDM++で仕様記述するときには、クラス図を作成することが有用である。

■ 物物関係分析法

- 問題領域を構成する物同士の関係に、制約事項が付随することが多い。
- 制約が破られることで安全が侵害されると考えれば、この手法は安全制約の抽出と記述に活用できそうだ。

■ VDM++

- 制約は不変条件と事前条件として記述できる。
- クラス図からのVDM++記述は定型化できる。

ご清聴ありがとうございました



要求の仕様化を支援するプロセスと手法

2014/5/21 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8-12
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。

状態遷移表の リバースモデリングへの適用 配布資料

2014年05月21日
状態遷移設計研究会
(株)メタテクノ 小林良

組込みシステム技術協会
© Japan Embedded Systems Technology Association 2014

現在の組み込みソフト開発の状況

■ソフト開発の傾向

- 短納期・高品質の要望
- レガシーコードの肥大化・複雑化
- メンテナンス性の低下



ソースコードのブラックボックス化が進行中！

開発/改修を強行すると…

- ❑ 改修内容が正しいかどうか判断できない
- ❑ 改修時に不具合を作り込む
- ❑ 改修の結果、対象外の機能に影響を与える
- ❑ 改修の結果、潜在していた不具合が発現する



組込みシステム技術協会
© Japan Embedded Systems Technology Association 2014

2

新たな取り組みに移行できない背景

効率化を謳った手法は、様々ある。

オブジェクト指向設計、モデルベース開発、

コンポーネント開発、ソフトウェアプロダクトライン開発など

が、開発プロセス、設計手法の移行は進まない。

レガシーコードの存在が足かせになっている！

■リバースエンジニアリング

そこで今、注目を集めているのが「リバース・エンジニアリング」

リバース・エンジニアリングとは、現行のシステム(ソースコードやデータベース)を解析し、その仕様を明らかにする技術。

組み込みシステムで状態遷移設計は普遍的なモデル手法。

レガシーコードの中には、状態遷移が必ずあるはず。

それを、見つけられれば…

組込みシステム技術協会
© Japan Embedded Systems Technology Association 2014

3

2013年度のテーマ

■【仮説】

「**フラグがある所に、状態はある。!!**」

■ 2013年度のテーマ

「**状態遷移表のリバースモデリングへの適用**」

⇒レガシーコードから、状態を抽出し状態遷移表モデルを
導出する手法の研究。



組込みシステム技術協会
© Japan Embedded Systems Technology Association 2014

4

リバースモデリングの作業手順



状態とイベントの抽出

■ 状態・イベントの抽出基準

• 状態変数の定義

- 状態変数は有限個である。
- 状態変数は、内部で更新される。

• イベント変数の定義

- イベント変数は、外部から渡される。
- 状態変数を更新するアクションの対応判定変数はイベント変数である。
- イベント変数は内部では更新されない。

リバースモデリングの作業手順



状態とイベントの抽出

条件	State		
	S1	S2	S3
無条件実行	T=in1.S=in2	T=in1.S=in2	T=in1.S=in2
T==1	S++	S++	S++
	S<X1 (Out=S)	(Out=0).State=S3	S++,State=S1
	else (Out=X2+X1)	(Out=X1).State=S2	(Out=X1).State=S2
T>4	(Out=S)	/	/
else	(Out=0)	(Out=0)	(Out=0)

Stateは有限個で、内部で更新されている
↓
Stateを状態変数として定義

リバースモデリングの作業手順



状態とイベントの抽出

条件	状態	
	無条件実行	T=in1.S=in2
T==1	S<X1	State==S1 (Out=S)
		State==S2 (Out=0).State=S3
		State==S3 S++,State=S1
	else	State==S1 (Out=X2+X1)
		State==S2 (Out=X1).State=S2
		State==S3 (Out=X1).State=S2
T>4	State==S1 (Out=S)	
	State==S2 /	
	State==S3 /	
else	(Out=0)	

StateはS1,S2,S3の有限値
else条件を置換

リバースモデリングの作業手順



状態遷移表の作成

条件	State		
	S1	S2	S3
無条件実行	T=in1.S=in2	T=in1.S=in2	T=in1.S=in2
T==1	S++	S++	S++
	S<X1 (Out=S)	(Out=0).State=S3	S++,State=S1
	else (Out=X2+X1)	(Out=X1).State=S2	(Out=X1).State=S2
T>4	(Out=S)	/	/
else	(Out=0)	(Out=0)	(Out=0)

状態遷移表モデルの範囲を切り出し

	State		
	S1	S2	S3
S<X1	(Out=S)	(Out=0).State=S3	S++,State=S1
else	(Out=X2+X1)	(Out=X1).State=S2	(Out=X1).State=S2

サンプル検証

スロットマシンを作らせよ！

要求仕様



- ・INTボタン押下で、3つのスロットを左から順に止め、その結果により、持ち金の増減を行う。
- ・起動直後は、すべてrollingさせる。
- ・すべてrollingの状態の時、掛け金を設定できる。
- ・1回目のINT押下で、掛け金を確定し、左のスロットを止める。
- ・2回目のINT押下で、真ん中のスロットを止める。
- ・3回目のINT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、その結果で持ち金を増減させる。
- ・3つとも同じ絵柄のとき、掛け金の5倍を持ち金に加える。
- ・2つが同じ絵柄のとき、掛け金を返す。
- ・3つとも異なる絵柄のとき、掛け金を没収する。
- ・4回目のINT押下で、すべてrolling状態とする

サンプル検証 - 2

・状態を++で加算している、条件追加など修正が困難

PressCounter					
0	1	2	3	4	
PressCounter ++	PressCounter ++	PressCounter ++	PressCounter ++	PressCounter ++	
	無条件 bAmount = (int) p3		L.M.Rがすべて一致 Amount += (bAmount * 5)	Amount > 0	PressCounter = 0
	bAmount > Amount bAmount = Amount		L.M.Rの2つが一致 Amount += bAmount		
	無条件 Amount = bAmount		else	else	

Amount <= 0 だと PressCounter が 0 に戻らない！

サンプル検証 - 1

関数	条件	flag_b1_c 状態を0~4の直値で指定			
		0	1	2	3
Entry4	L.M.Rがすべて一致	Flag_b1_c = 1	Flag_b1_c = 2	Flag_b1_c = 3 Total += Bet * 5	Flag_b1_c = 0
	L.M.Rの2つが一致	Flag_b1_c = 1	Flag_b1_c = 2	Flag_b1_c = 3 Total += Bet	Flag_b1_c = 0
	else	Flag_b1_c = 1	Flag_b1_c = 2	Flag_b1_c = 3	Flag_b1_c = 0

状態変数名が意味不明

条件は 状態2 のときのみ有効

サンプル検証 - 3

関数	条件	g_pushStatus						
		Rolling	Stop1	Stop2	Stop3	Hit2	Hit3	Miss
Entry_Calculate	L.M.Rがすべて一致	/	/	/	g_pushStatus = Hit3 Total += Bet * 5	/	/	/
	L.M.Rの2つが一致	/	/	/	g_pushStatus = Hit2 Total += Bet	/	/	/
	else	/	/	/	g_pushStatus = Miss	/	/	/
ENTRY_ChangeStatus		g_pushStatus = Stop1	g_pushStatus = Stop2	g_pushStatus = Stop3	/	g_pushStatus = Rolling	g_pushStatus = Rolling	g_pushStatus = Rolling

状態の粒度が違う stop3状態での内部条件とするべき

適用効果の考察

1. 機械的にソースコードから状態遷移表を作成するプロセスが見えてきた。
2. 振る舞いの可視化、モデル化によりレビューがしやすくなる。
振る舞いの漏れ・抜けが発見できる。
3. 状態変数名の変更など、リファクタリングの要素を抽出できる。
4. 言語に依存せず、すべてのコードに適用できる。



2014年度の取り組み予定

■ リバースモデリング作業手順の文書化

- ・2013年度の検証で得られた知見をまとめ、手順として整理し、公開を目指す

■ リバースモデリングツールの検討・作成

- ・大規模なレガシーコードのリバースは難しい
→自動でできる作業はツールで実行し、
状態変数の特定など、人力が必要なところに集中

→現場で導入がしやすくなる・検証してもらえる

2013年度 状態遷移設計研究会成果報告
「状態遷移表のリバースモデリングへの適用」
配布資料

2014/05/21 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8-12
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の許可なく、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改良、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

「もう使った? まだ使っていないの!?!」
国際標準化が進むOpenEL[®]

2014年5月21日

プラットフォーム研究会

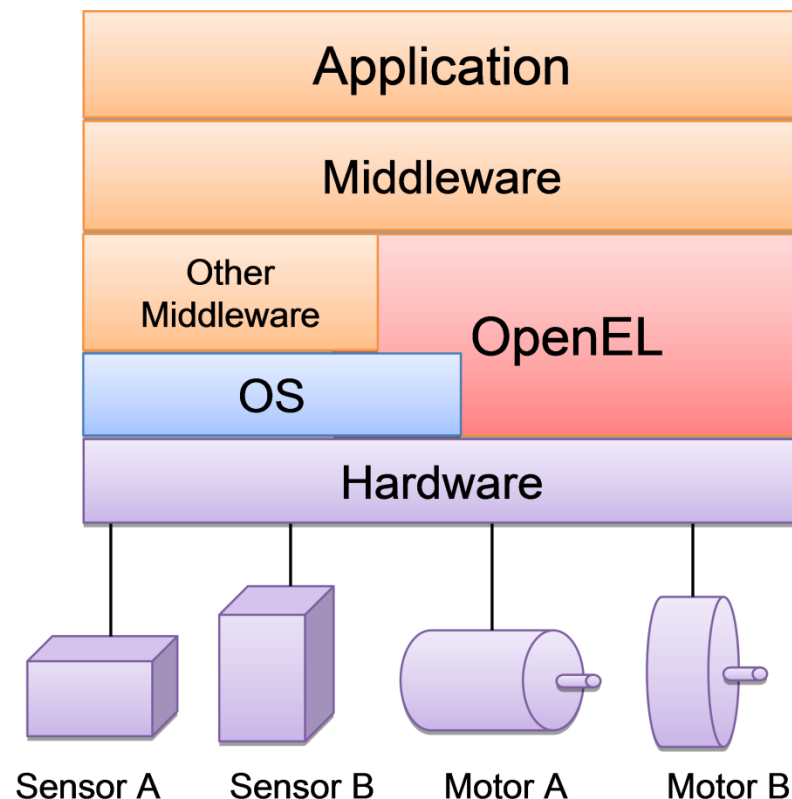
古俣 学

2. OpenEL[®]とは

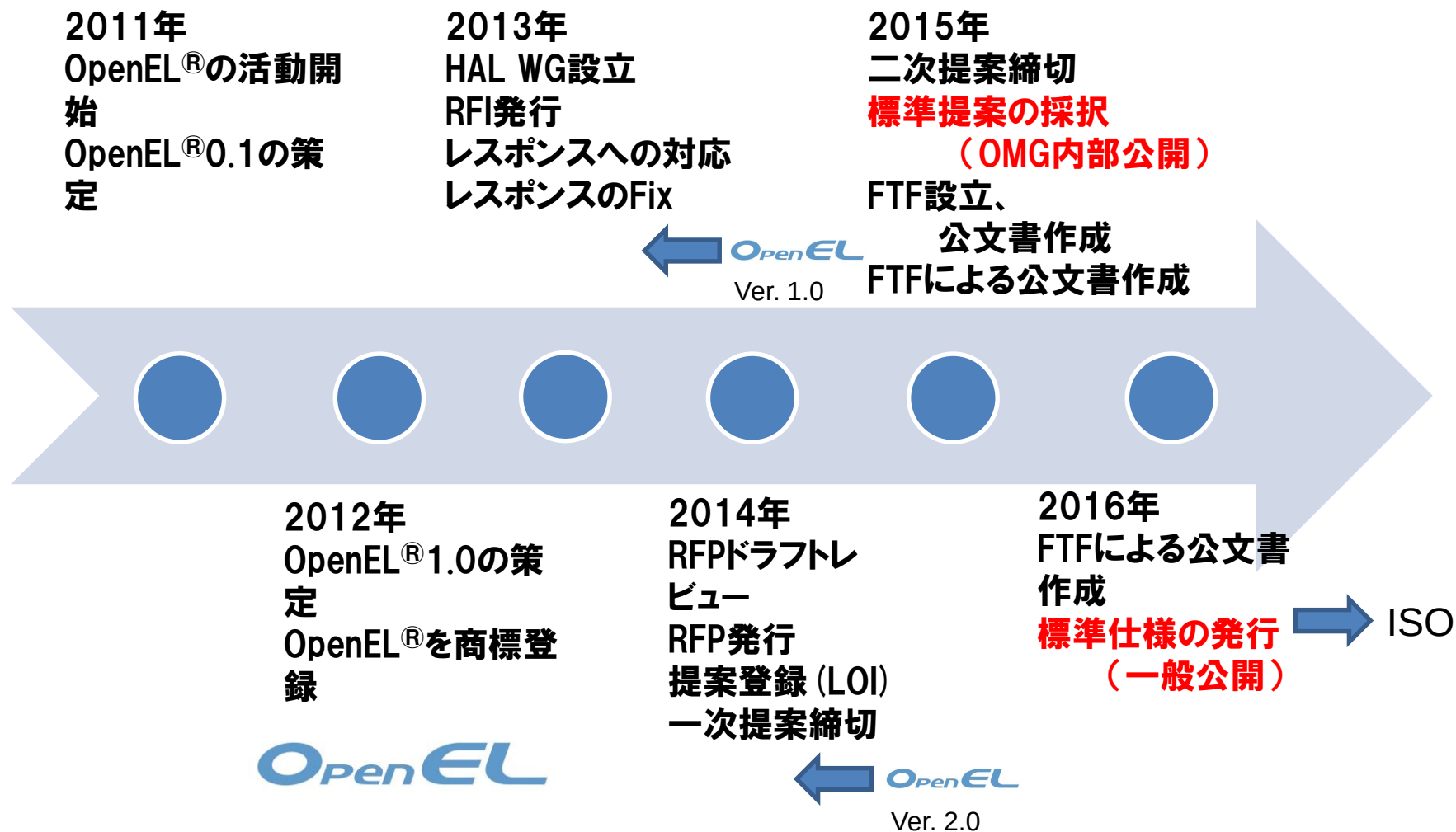


■ OpenEL (Open Embedded Library)

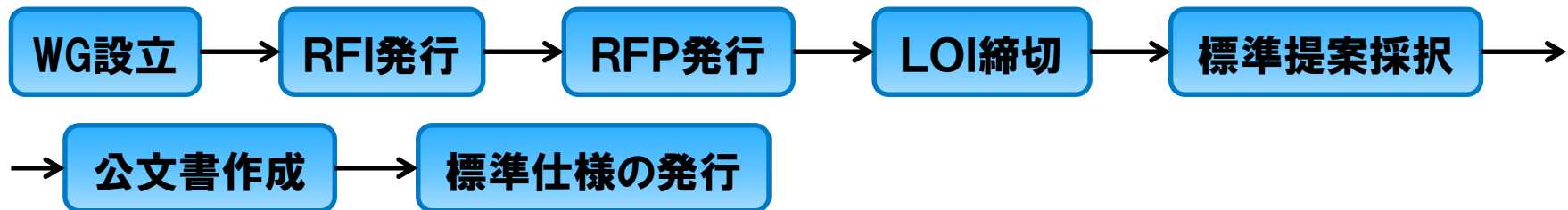
- ロボットや制御システムなどのハードウェアに近いソフトウェアの実装仕様を標準化
- ソフトウェアの移植性、再利用性、生産性を向上
- 組み込みシステム向けのオープンなプラットフォーム



3. OpenEL[®]のロードマップ



3. 3 国際標準化活動の状況



■ OMGの国際標準化までの流れ

1. OMGへの加入・WGの設立
2. 情報提供要請(RFI: Request For Information)の発行
3. 標準提案公募(RFP: Request For Proposal)の発行
4. 提案登録(LOI: Letter Of Intent)締切
5. 標準提案の採択
6. FTF(Finalization Task Force)による公文書作成
7. 標準仕様の発行

4. 平成25年度の活動計画



■ 仕様策定

- 各種産業用ロボット、サービスロボットを対象とした OpenEL[®] version 1.0 の実証実験の実施
- OpenEL[®] version 2.0 の策定
- OpenEL[®]とRTミドルウェアおよびROSの連携
- OpenEL[®]の国際標準化活動

■ 普及・啓発活動

- 国際ロボット・カンファレンス 2013を日経BP社と共催
- ET2013ロボットトラック

5. 平成25年度の活動結果(抜粋)



■ OpenEL[®]の仕様策定

- OpenEL[®] version1.1 を策定
 - ー 新たにパラメータの取得・設定ができるAPIを追加
- OpenEL[®] version2.0へ向けての作業
 - ー ジャイロセンサのAPI仕様を検討中
- 首都大学東京にてOpenEL[®]1.0の実証実験を開始
- OpenEL[®]1.0を使用してステッピングモーターを制御





- 国際標準化活動の難しさ
 - ・ 各国へのネゴシエーション
 - ・ 議事やプロセスの進め方
 - ・ 文書の書き方、表現方法
 - ・ 英語
- 実証実験の事例数を増やしたい
 - ・ 実証するデバイスの不足
 - ・ ハードウェアのリファレンスプラットフォームが欲しい
- 他の委員会との連携

8. 平成26年度の活動計画



- OpenEL2.0策定
- OMGへの提案
 - 標準提案公募(RFP)
 - 提案登録締切(LOI)
- 国際ロボットカンファレンス2014
- RTミドルウェアへの対応
- 他の委員会との連携

11. まとめ



- 米グーグル社をはじめ海外勢のサービスロボット分野への進出が加速している
- 「サービスロボット大国日本」の実現のためには、ロボット向けソフトウェアの国際規格や技術認証における日本のリーダーシップが必須
- JASAでは、産総研、都立産技研、首都大学東京等と連携し、次世代のロボット開発プラットフォームであるOpenEL[®]を策定し、国際標準化を推進



ご清聴ありがとうございました。

さあ、いまずぐOpenEL[®]を使いましょう！

<http://www.jasa.or.jp/openel/>

「もう使った？ まだ使っていないの!？」

国際標準化が進むOpenEL[®]

2014/5/21 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8-12
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。



おいしいセミナーのレシピ

2014年5月21日
技術セミナーWG
富岡 理



- 1回/月ペースでの会合。
- セミナー企画の立案、他委員会からの企画案の運用。
- 広報委員会とメンバー共通で同時開催。
- JASA内での「文系の集まり」
 - ・ 営業、企画、総務、人事など
- メンバー
 - ・ アンドールシステムサポート、イーソル、SRA 、グレイプシステム、ステップワン、東横システム、ビッツ、ユークエスト



- HP/Bulletin JASAと併せて、JASAの対外的情報発信源とする
- 2005年6月に第1回。最新は第35回。
- JASAのビルの4階大会議室（最大80名）
- 基本体系
- 13時半～17時半の半日コース
- JASA会員6000円、非会員8000円
- 時間・価格とも柔軟に。（無料もあり）

平成25年度セミナー



- 6月25日
国際ロボットカンファレンス
- 7月25日
第33回JASA ETセミナー「HTML5による組込みとモバイル/クラウドの新たな融合」～HTML5ナビはトンネルで使えるのか！？～
- 9月5日
第34回 JASA/ETセミナー「ET2012カンファレンス 設計・検証 ツールトラック ベスト3を集めました」
- 10月8日
第35回JASA/ETセミナー「オープンソースは怖くない！」～ライセンスの正しい理解とオープンソース活用によるメリット～
- 10月29日
東北ITソリューションEXPO 2013 基調講演
- 11月20日
JASA業界研究セミナー



- 半分以上の方がなんらかのコメント
 - ・ ほとんどが前向き。苦言は、プレゼン資料の不備など具体的なものが多い。
 - ・ ○「具体例が聞けて良かった」
 - ・ ○「メリットデメリットの比較が分かりやすかった」
 - ・ ○「現実在即していてためになった」
 - ・ ○「最適化をなめてました」
 - ・ ×「宣伝が多かった」
 - ・ ×「具体例がもう少し欲しかった」
 - ・ ×「スライド資料が手元になかった」
 - ・ △「概念的な話は若干難しいが、OSSの利用が経済価値につながる点は理解できた」

各委員会から見たメリット



■ JASAの名前を使える

- 他団体との連携（IPA、JISA、日経BP・・・）
- 講師依頼（飛び込みはちょっとキツイ場合も）

■ 受講者アンケート

- どのようなことに興味をもっているのか
- レベルは？

■ コンセプト

- 流行りのワード、最先端の技術……というよりは、「自分が食べておいしいと思えるもの」
JASA技術者連の舌を信じてます。

■ タイトル

- 機能安全関連「リスク評価は難しくない」
- 同「機能安全に役立つ設計手法」 など
- 料理の際立ったポイントをアピール。「シェフの気まぐれサラダ」では客は呼べない。

■ 講師

- 主張を持っている人
 - ー 学校の先生、コンサルタント、研究者
- 失敗した経験のある人
- 現場で苦労している人
- 鮮度も大事だが、なるべく高級な素材を。苦味もまた味。

■ 体験談

- 苦労話で得られる**共感**

■ 俯瞰した目線

- 自分の知識体系をチェックして**安心**

■ 自分の家の台所(社内)では得られない**体験**

- セミナー案内におけるリード文やアブストラクト、講師略歴
 - 見た目で味わう。食欲がわくような盛りつけを
 - シンプルで論点が分かりやすい内容
- 会場設備
 - マイク音量、エアコン、資料の見やすさ
- 講師の話し方
 - 声量、滑舌



- 自分が食べたいものを
- 最良の素材を揃えて
- 共感・安心・体験を味付けに

さあ、みなさんも私たちと一緒に
「おいしいセミナー」を
作りませんか？



「タイトル」

2014/5/21 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8-12
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。



組込み開発における アジャイル導入について

2014年5月21日

JASA中部 アジャイル研究会
(株) イーシーエス 青田健太郎



1. アジャイル研究会とは
2. これまでの研究成果
3. 今年度の活動
4. 考察
5. 今後の課題

■ 研究会発足背景

- アジャイル開発を組み込みソフト開発に適用すること業界が抱える課題を解決することはできないか？

■ 研究会目的

- アジャイルソフトウェア開発手法の導入ガイドラインの策定、または、開発プロセスデザインのガイドラインの策定

■ 活動実績概要

- 2012年4月アジャイル研究会発足
- アジャイルソフトウェア開発手法の調査
- 実践と評価
- 2013年度成果発表会「アジャイル適用の課題と、解決にむけての考察・実践」
- ET2013「組込アジャイル導入への序章 ～明確化と合意～」

これまでの研究成果（2013年度成果発表会）



- アジャイル開発の試験導入により、下記の効果が得られることを検証。
 - 手戻りコストの削減
 - トラックナンバーの向上
- 生産性に関しては、むしろ低下
 - テストの繰り返しによるものであり、想定の範囲内。アジャイルのプラクティスを部分導入しているので、必然的に効果は限定的になる。
- 「開発プロセス」の効果に関する解釈、そもそも間違っている？
 - 「ソフトウェア開発の進め方」（だけ）ではなく、「ソフトウェア開発プロジェクト」（全体）の進め方を設計したもの。
 - 部分導入する場合、省く部分との相関関係も考慮する
 - 実行プロセスにあわせて「計画プロセス」も見直す。
- 解決すべき課題
 - 導入のための課題抽出
 - 実践と評価⇒ガイドラインの策定へ

これまでの研究成果（ET2013）



- 組込 + アジャイルの導入に対する障害について議論を重ねた。
 - 顧客の「アジャイル」に対する認識違い（誤解）
 - 既存プロセスを変更することに対する抵抗感
 - 組み込み特有の事情（ソフト/ハード双方の環境がそろわないタイミングが遅れがち）により、テスト駆動開発が困難
 - 教育が浸透しない
- 顧客の認識違いを防ぐため、新しい契約形態（責務範囲の明確化がポイント）を提案。
 - この契約形態を導入することにより、顧客側にどのようなメリットが存在するのか、が課題。
- IPAのアジャイル開発ガイドラインをもとに、組込ならではの課題を再度精査。



■ 組み込みのためのアジャイルガイドラインの開発

- 2013年度までの活動を通して見えてきた、「組み込み+アジャイル」の課題。

- 多重請負構造の問題。「顧客満足」「価値のあるソフトウェア」「ビジネス側の人と開発者が一緒に働く」。
- 製品構造（ハード/ソフト）の問題。「いつでも要求の変更を歓迎」「動くソフトウェアを、短い間隔でリリース」
- 契約の問題。「一括請負」「分業（部分最適）」

- IPAの「アジャイル型開発におけるプラクティス活用事例調査」をベースに、組み込み特有の課題（そのまま実践できないプラクティス）をピックアップし、対策をアレンジする。

- ① 記載されているそれぞれのプラクティスを、「できる」「できない」「できるがやっていない」に分類する。
- ② 「できるがやっていない」の理由を明確にし、対策を検討する。
- ③ 「できない」についても2. と同様に検討する。

■ 組み込みのためのアジャイルガイドラインの開発

- 問題となりうるプラクティス。下記以外は、少なくとも「組み込みだから」できないわけではない。

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。



■ 「テスト駆動開発」と「ユニットテストの自動化」

- 上記2点が、解決すべき課題

⇒2点が解決できるならば、アジャイルの導入は可能？

- どうすれば導入できるか？いずれも環境（ハードウェア）依存部のテストが難しい（コストが見合わない）ことが要因。

■ 「ハードウェア非依存」の領域であれば、テスト駆動、自動化はできる？

- ある会員企業では、業務の中で運用経験あり。
- 下記を定義することができれば、ガイドラインとして有用ではないか？
 - どの領域であればテスト駆動、自動化ができるのか。
 - どこまでを該当領域と判断するか。その判断指標。
 - 自動テストと手動テストのハイブリッド手法で、どうやって製品品質を担保するか。

■組み込み+「テスト駆動開発」+「ユニットテストの自動化」

- どの領域がターゲットとなりうるかの検証。
 - アプリケーション層が問題ないのは実証済みだが、アプリケーションだけでは「組み込み」にならない。どこまでハードウェア層に近づくか。
 - 同じレイヤーの中でも、できるところとそうでないところがあるのではないか。
 - 「自動」と「手動」をどうやって組み合わせるか。かえってコスト増にならないか。
 - そもそも、元々の目的である、組み込み業界の課題解決につながるのか。





「組込み開発におけるアジャイル導入について」

2014/5/21 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。