



Skills Management Association

アイシン精機における ソフトウェア技術者の スキルに見える化について

第3回 組込みスキルマネジメント協会 オープンセミナー
2012. 6. 12 @東海大学高輪キャンパス

アイシン精機(株) ソフトウェアセンター
河合 浩明 <hiro-k@rd.aisin.co.jp>

もくじ

はじめに

- 会社紹介
- 自己紹介

ソフトウェア開発の状況

- 大規模化する組込みソフトウェア開発量
- アイシン精機の対応

スキルに見える化の必要性

- スキルの重要性
- アイシン精機の対応

今後の活動

まとめ

はじめに

■会社紹介

設立	1949年6月1日
本社所在地	愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
資本金	450億円
工場	11工場
売上高	7,101億円(連結:2兆3,041億円)
営業利益	156億円(連結:1,218億円)
経常利益	373億円(連結:1,291億円)
従業員数	12,659名(連結:78,212名)
連結子会社数	160社(国内64社、海外96社)
持分法適用会社数	10社(国内5社、海外5社)

(データは2012年3月31日時点)



<<http://www.aisin.co.jp>>

はじめに

■自己紹介

JMAAB MBDエンジニア育成WG(2006年～2008年)に参加し、「自動車分野のモデルベース開発スキル標準(ETSS-JMAAB)」を制定した。

ETSS-JMAAB

(JMAAB MBD Technology Skill Standards on ETSS)

ETSS-JMAAB初版(V1.0)を公開

独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター (IPA/SEC)と情報交換を行い、スキル標準(ETSS)を参考にした。


2007年 SEC成果活用事例
『ソフトウェアエンジニアリング
ベストプラクティス賞』受賞

<<http://sec.ipa.go.jp/download/files/other/press071120.pdf>>



はじめに

■ 自己紹介



ログインID

パスワード

JMAABサイト
<http://jmaab.mathworks.jp/>

[>>ENGLISH SITE](#)

[>>新規登録はこちら](#)

[>>パスワードをお忘れの方はこちら](#)

JCUG(Japan Calibration User Group)参加のご案内

- [JCUG\(Japan Calibration User Group\)参加のご案内](#)
- [JCUG用語集ダウンロード](#)

JMAABプラントモデルワーキンググループ作成 (2008年12月2日)

- [PLANT MODELING GUIDELINES USING MATLAB/Simulink Version 2.1 \(日本語/Japanese\)](#)
- [PLANT MODELING GUIDELINES USING MATLAB/Simulink Version 2.1 \(英語版/English\)](#)

JMAAB MBDエンジニア育成ワーキンググループ作成

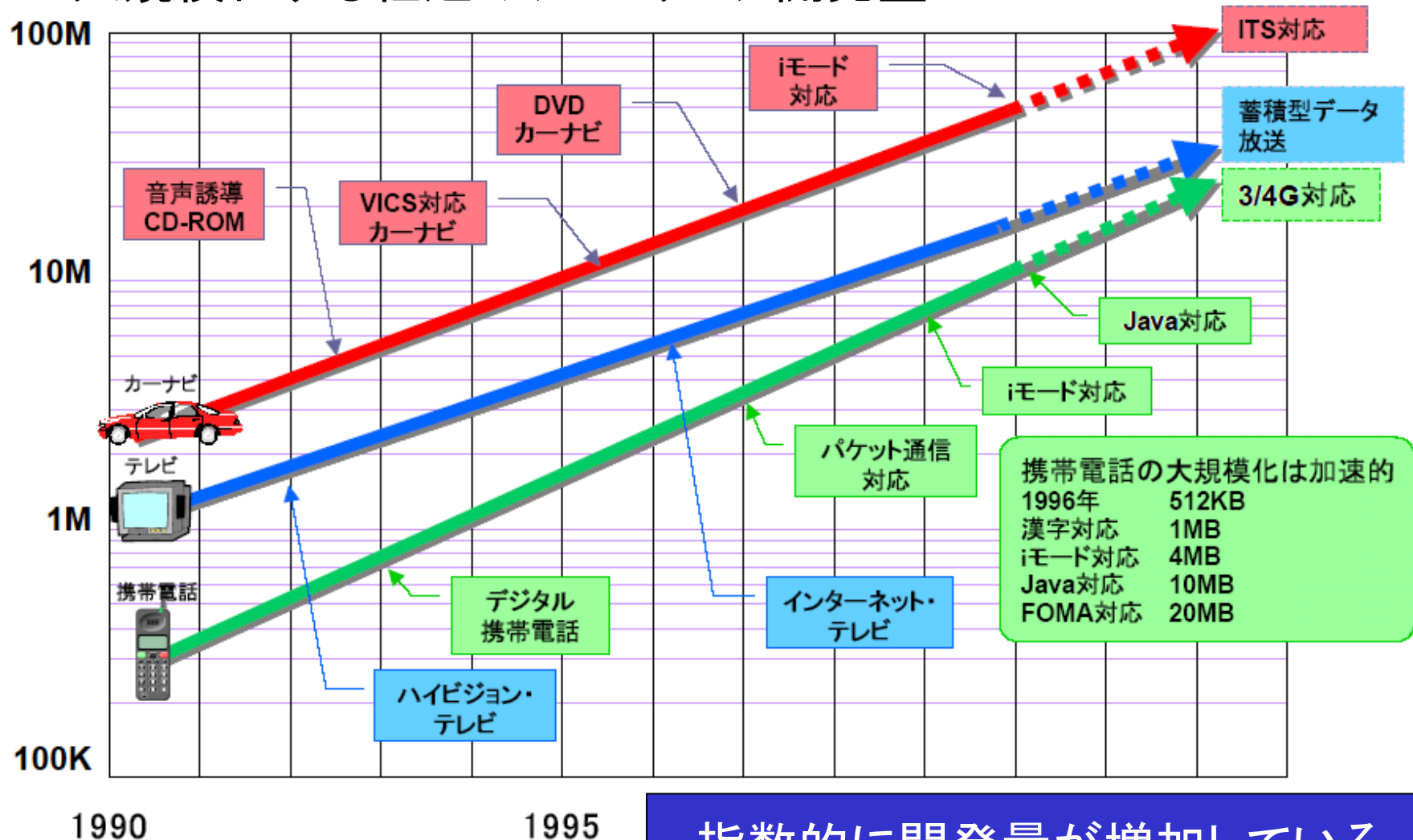
- [JMAAB Model-Based Development Technology Skill Standard 『ETSS-JMAAB2008』](#)

JMAAB Simulink仕様書ワーキンググループ作成

- [CONTROL ALGORITHM MODELING GUIDELINES USING MATLAB, Simulink and Stateflow!!Version 2.0\(和訳\)\(NA-MAABとの併合版\)](#)

ソフトウェア開発の状況

■大規模化する組込みソフトウェア開発量



指数的に開発量が増加している

出典) 日経エレクトロニクス2000 9-11(no.778)

ソフトウェア開発の状況

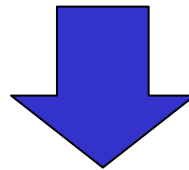
■大規模化する組込みソフトウェア開発量

アイシン精機でも同様の傾向

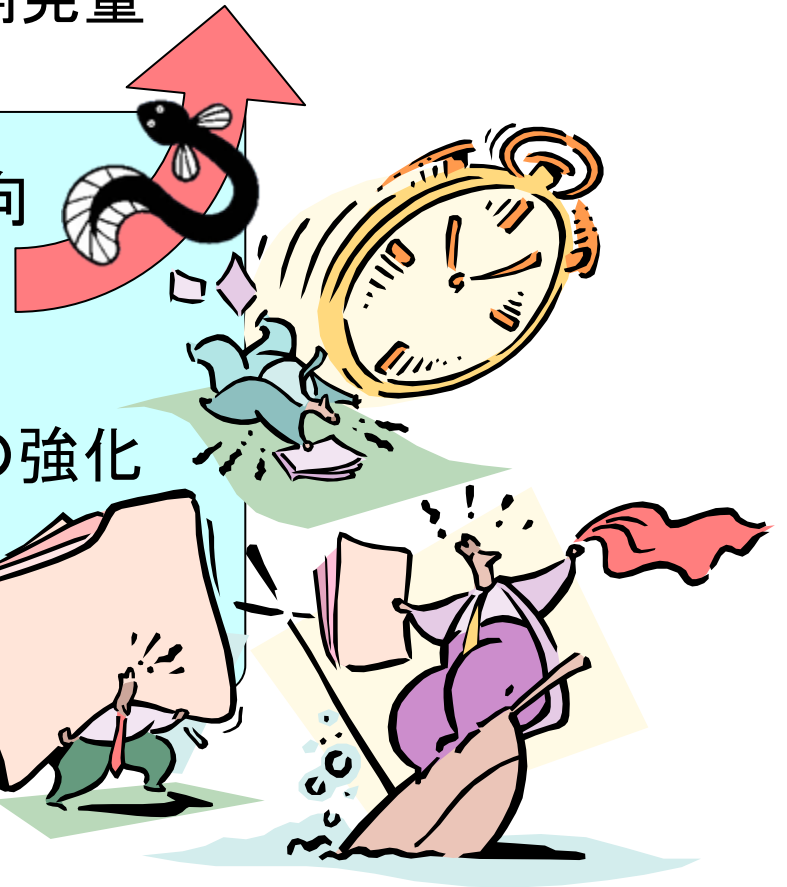
- 製品当りの開発量の増加
- 開発者の増加(委託含め)

加えて、市場/得意先要求の強化

- 市場投入期間の短縮
- 新機能の追加



どう対応していくのか？

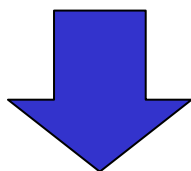


ソフトウェア開発の状況

■アイシン精機の対応

多人数開発を前提とした、誰もが一定レベルのソフトウェアを効率的に開発できる体制を構築する必要がある。

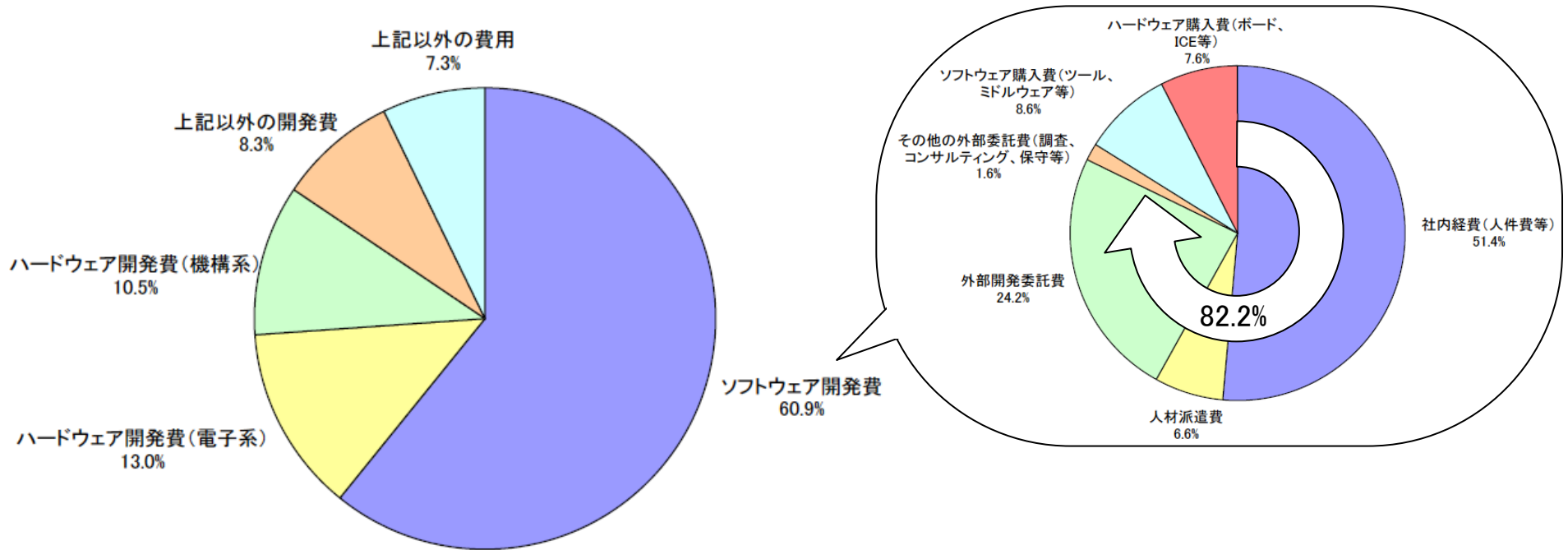
- ソフトウェア開発プロセス
- ツール整備
- **人材育成**



今回「人材育成」をテーマに、ソフトウェア開発者のスキルの見える化について報告する。

スキルに見える化の必要性

■スキルの重要性(製品開発に占めるソフトウェア開発費用)



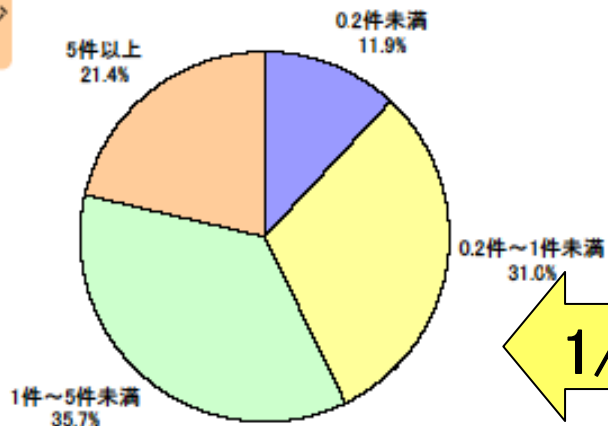
- 全開発費の60%以上がソフト開発費
- ソフト開発費の80%以上が人件費

全開発の50%が人件費
⇒ ソフト開発は『人』

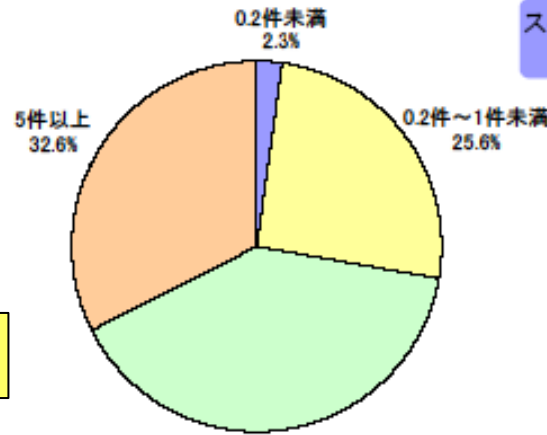
スキルに見える化の必要性

■スキルの重要性(人のスキルによるソフトウェアの質の差)

スキルレベル1:少
組織:中以上
平均0.52件



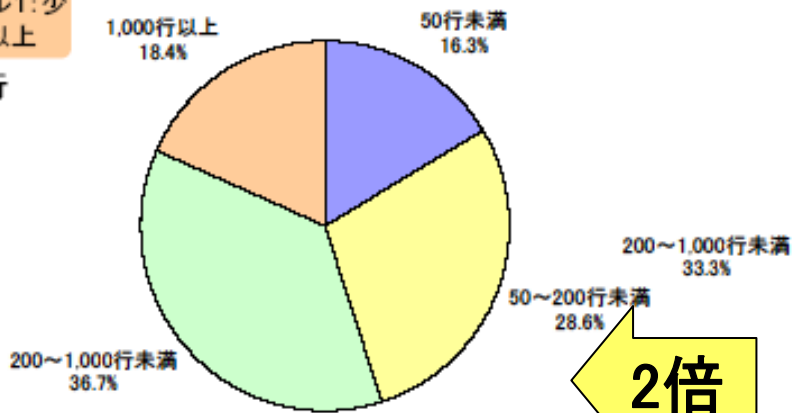
スキルレベル1:多
組織:中以上
平均2.22件



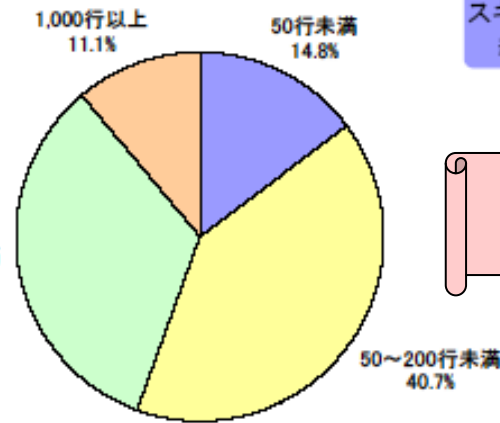
1/4

品質(1000行あたりの平均不具合数)

スキルレベル1:少
組織:中以上
平均376行



スキルレベル1:多
組織:中以上
平均191行



2倍

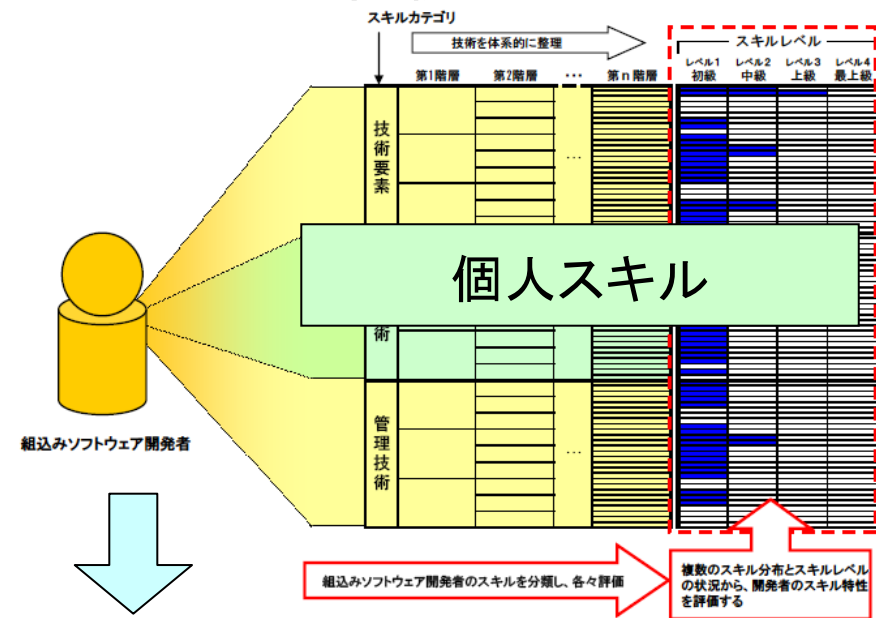
生産性(人週あたりの新規開発行数)

ブルックスの法則

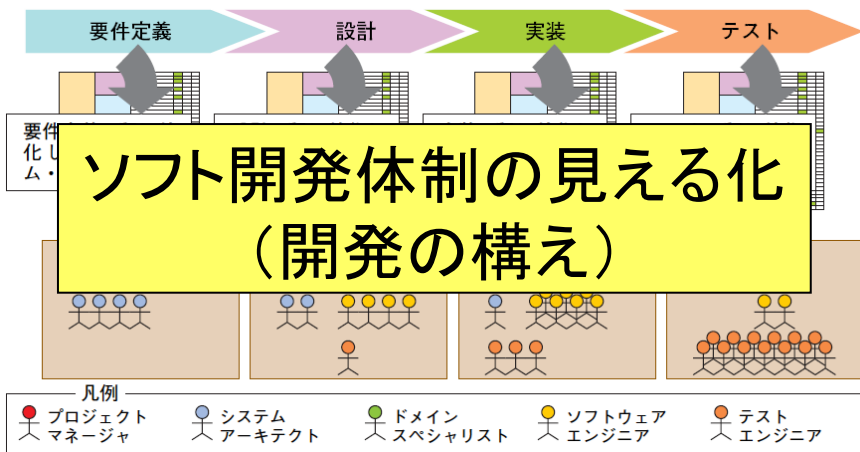
人のスキルに
大きく依存

スキルに見える化の必要性

■アイシン精機の対応(ねらい)



横並びで普遍的なスキル判断

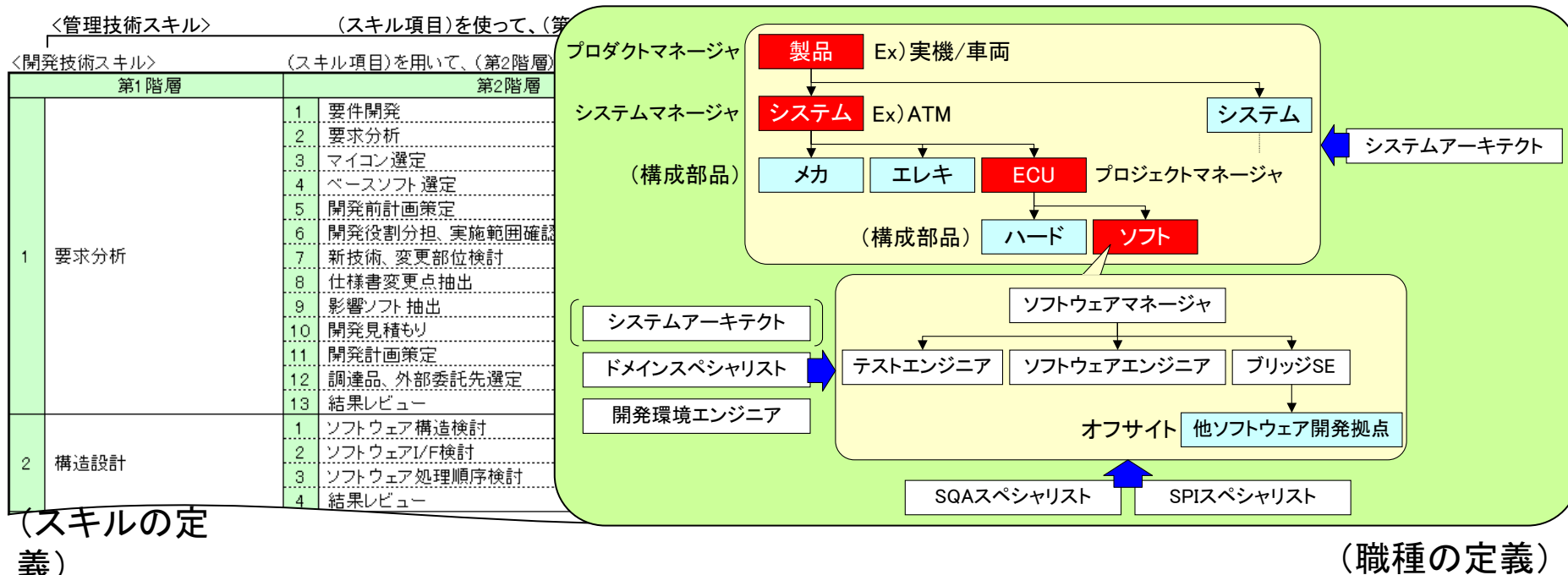


職種	プログラクマネージャ	プロジェクトマネージャ	ドメインスペシャリスト	システムアーキテクト	ソフトウェアエンジニア	ブリッジSE	開発環境エンジニア	開発プロセス改善スペシャリスト	QAスペシャリスト	テストエンジニア
専門分野	組込みシステム	組込みソフトウェア開発	組込み制御技術	組込みアプリケーション開発	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みシステム開発
レベル7										
レベル6										
レベル5										
レベル4										
レベル3										
レベル2										
レベル1										

職種で必要なスキル

スキルに見える化の必要性

■ アイシン精機の対応 (スキルマップにETSSを導入)



- ソフト開発に必要なスキルとレベルの定義 (開発技術/管理スキル)
- 職種別の必要なスキルレベルの定義

経産省IPA/SECで策定されたETSSをフレームワークとして

ソフト開発者用スキルマップを定義

スキルに見える化の必要性

■アイシン精機の対応(評定方法の検討)

開発技術スキル		各レベルに到達するために必要な教育										スキル項目説明		
		スキル項目												
		1.	要件開発										製品企画者や利用者及び市場の要求から製品に求められる、機能・コスト・性能等を把握し、要求仕様書から分析したソフトウェア要求情報からソフトウェア仕様書を作成する	
		2.	要求分析										要求仕様書から分析したソフトウェア要求情報からソフトウェア仕様書を作成する	
		3.	マイコン選定										要求を実現するために最適なマイコンを選定する	
		4.	ベースソフト選定										ソフトウェアを開発する上で最適となる方針を決め、ベースソフトを選定する	

製品系列別固有スキル (ソフトウェア標準) 対象メンバ	技術要素スキル					開発技術スキル										管理技術スキル							
	通信技術	計測・制御		電子システムPF		要求分析	構造設計	評価項目検討	詳細設計	コーディング、デバッグ	コードレビュー	単体テスト	結合テスト	システムテスト	品質確認	プロセス改善	人材育成管理	プロジェクト進捗管理	リスク管理	外注管理	計測と分析	ソフトウェア監査 (ソフトウェアレビュー)	構成管理
		有線	理化学系入力	計測・制御	理化学系出力																		
部署	氏名	現有資格	担当業務																				
			<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>製品依存</p> </div> </div>																				

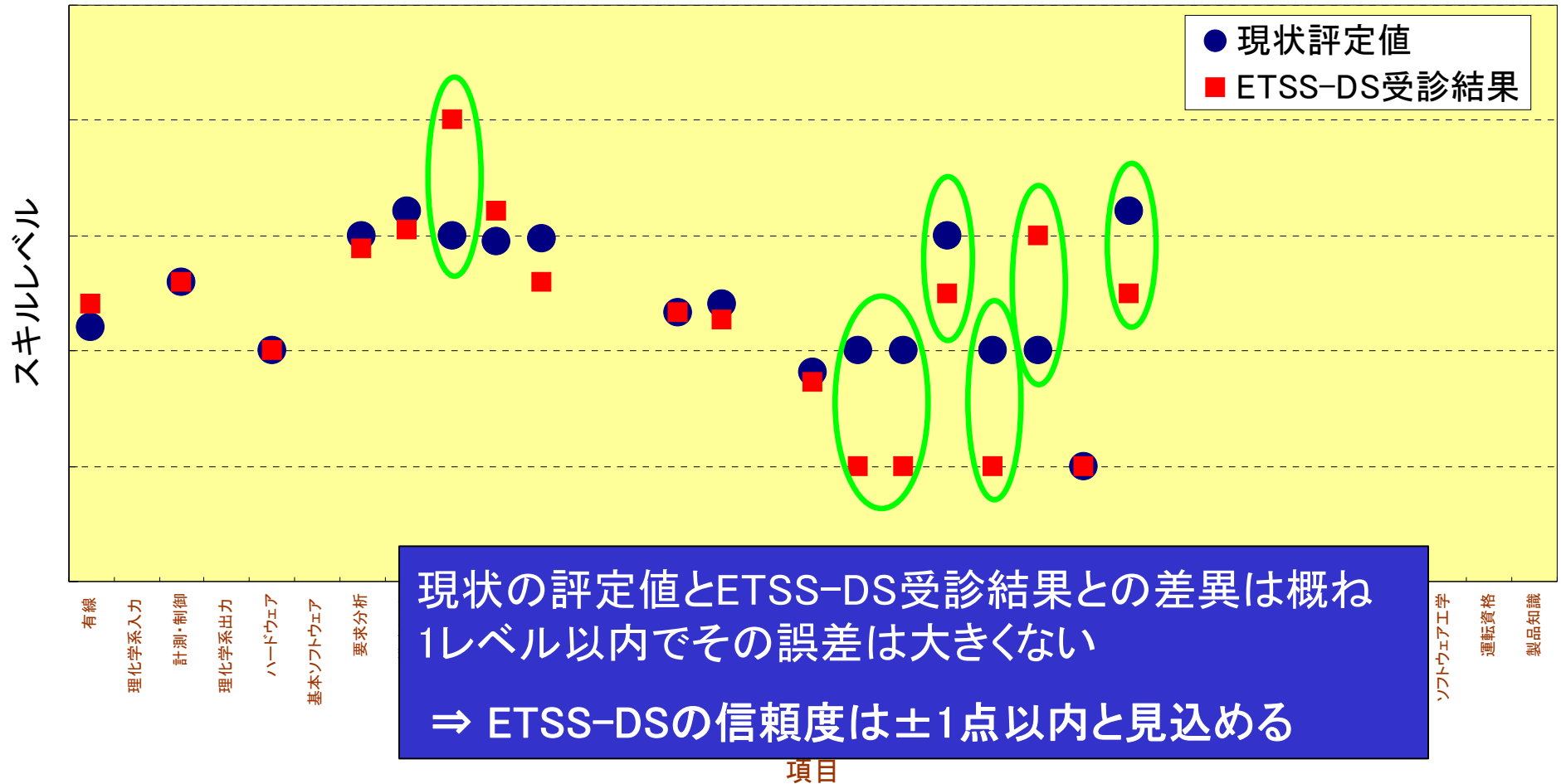
計画を進捗かんばんを使って策定する
ソフトウェアとソフトウェアで役割分担する
ソフトウェアに対する影響範囲を抽出し、対応ソフトウェア仕様変更管理表を使って、ソフトウェア仕様(ファイル、関数)を抽出する
ソフトウェア開発規模を見積もり、必要投入工数がある開発計画を立案する
調査書を使い、購入品、導入品(設備)や委託先関係者の同意を得る
機能を抽出して、ソフトウェア構造化検討を行う
機能に対して、機能モジュールの入出力を明瞭に記述し、機能一覧表にまとめる
機能に対して、ソフトウェアに記載されている全ての機能に対して、ソフトウェア関係者の同意を得る
項目を見積もる
ソフトウェア関係者の同意を得る
ソフトウェアに記載されている全ての機能に対して、これら機能処理内容を詳細機能概要にまとめ、開発順序を定義する

経済産業省策定の組込みスキル標準(ETSS)をベースにアイシンの基準類に合ったスキル標準を策定し、従来活動しているISO16949の社内スキルマップにリンクする
⇒ 評定に関して普遍的な評価方法の確立が必要

スキルに見える化の必要性

■ アイシン精機の対応 (普遍的なスキル評価方法の確認)

上司判断(従来の評価方法)と自己申告(ETSS受診結果)とのスキルレベル差



スキルに見える化の必要性

■ アイシン精機の対応(社内スキルマップ項目との紐付け)

共通スキルマップ項目		技術系スキル	開発技術スキル	管理技術スキル	ツール知識	技能・知識	
○...相関がありそう	通信	計画・制御	構築設計	システムテスト	計画/分析ツール	基礎工学	
	情報処理	ハードウェア	詳細設計	品質確認	開発ツール	電気・電子工学	
マルチメディア	ソフトウェア	回路設計	プログラミング	リスク管理	熱・流体力学		
ユーザーインター	システム要求	システム設計	システム改善	プロジェクト管理	材料工学		
ストレージ	ソフトウェア構築	ソフトウェアテスト	人材育成管理	ソフトウェア管理	ソフトウェア工学		
計画・制御	ソフトウェア連携	システム検証	プロジェクト管理	ソフトウェア開発	基礎工学		
プラットフォーム	ソフトウェア連携	システム検証	プロジェクト管理	ソフトウェア開発	基礎工学		
システム要求	システム統合	システム検証	プロジェクト管理	ソフトウェア開発	基礎工学		
システム方式	システム統合	システム検証	プロジェクト管理	ソフトウェア開発	基礎工学		
ソフトウェア構築	システム統合	システム検証	プロジェクト管理	ソフトウェア開発	基礎工学		
ソフトウェア連携	システム統合	システム検証	プロジェクト管理	ソフトウェア開発	基礎工学		
ソフトウェア連携	システム統合	システム検証	プロジェクト管理	ソフトウェア開発	基礎工学		
ソフトウェア連携	システム統合	システム検証	プロジェクト管理	ソフトウェア開発	基礎工学		
ソフトウェア連携	システム統合	システム検証	プロジェクト管理	ソフトウェア開発	基礎工学		
ETSS-DS診断項目		通信					
		情報処理					
		マルチメディア					
		ユーザーインター					
		ストレージ					
		計画・制御					
		プラットフォーム					
		システム要求					
		システム方式					
		ソフトウェア構築					
		ソフトウェア連携					
		ソフトウェア連携					
		ソフトウェア連携					
		ソフトウェア連携					
		ソフトウェア連携					

社内スキルマップ項目

ETSS-DS診断項目と社内スキルマップの項目とは1対1に対応していない/対応していない項目があるため、そのまま活用することは困難

スキルに見える化の必要性

■アイシン精機の対応(各手段に対する比較検討)

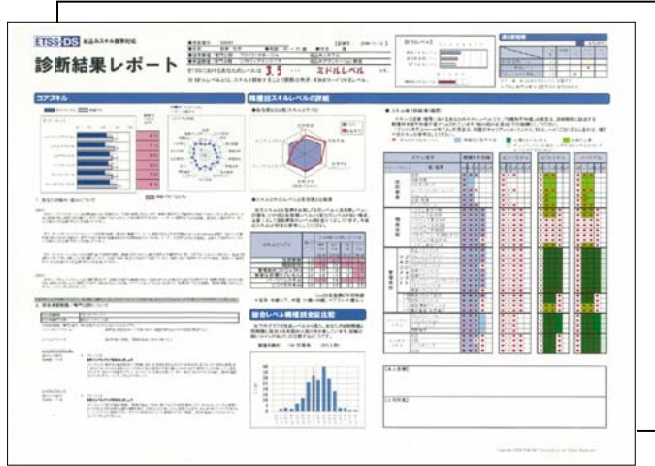
	ETSS-DSツール		オリジナル ツール	上司判断のみ
	完全流用	カスタマイズ		
メリット	他社との ベンチマークが可能	他社との ベンチマークが可能	社内スキルマップに 適合させることができる	即実践可能
デメリット	共通スキルマップの 項目で不足している 項目が半数以上 ある	AIオリジナルツール に比べて適合 度合いが劣る	他社との ベンチマークが できない	上司スキルに依存 してしまう (今までと変わらない)
効果	△	◎		
実現性	◎	○		
総合判断	△	○	△	×

ETSS-DSに質問を
追加して対応できる
サービスがある
(ETSS-DS+)

ETSS-DSをベースにカスタマイズしたものを作成するのが最善策と判断

スキルの見える化の必要性

■アイシン精機の対応 (ETSS-DS+を活用した社内スキルマップ)



ETSS-DS+ 診断結果から社内スキルマップに自動転記するツールを内製
⇒ 普遍的なスキル診断方法を確立

作成 : '08.12.24
見直し : . . .
見直し : . . .
承認 作成

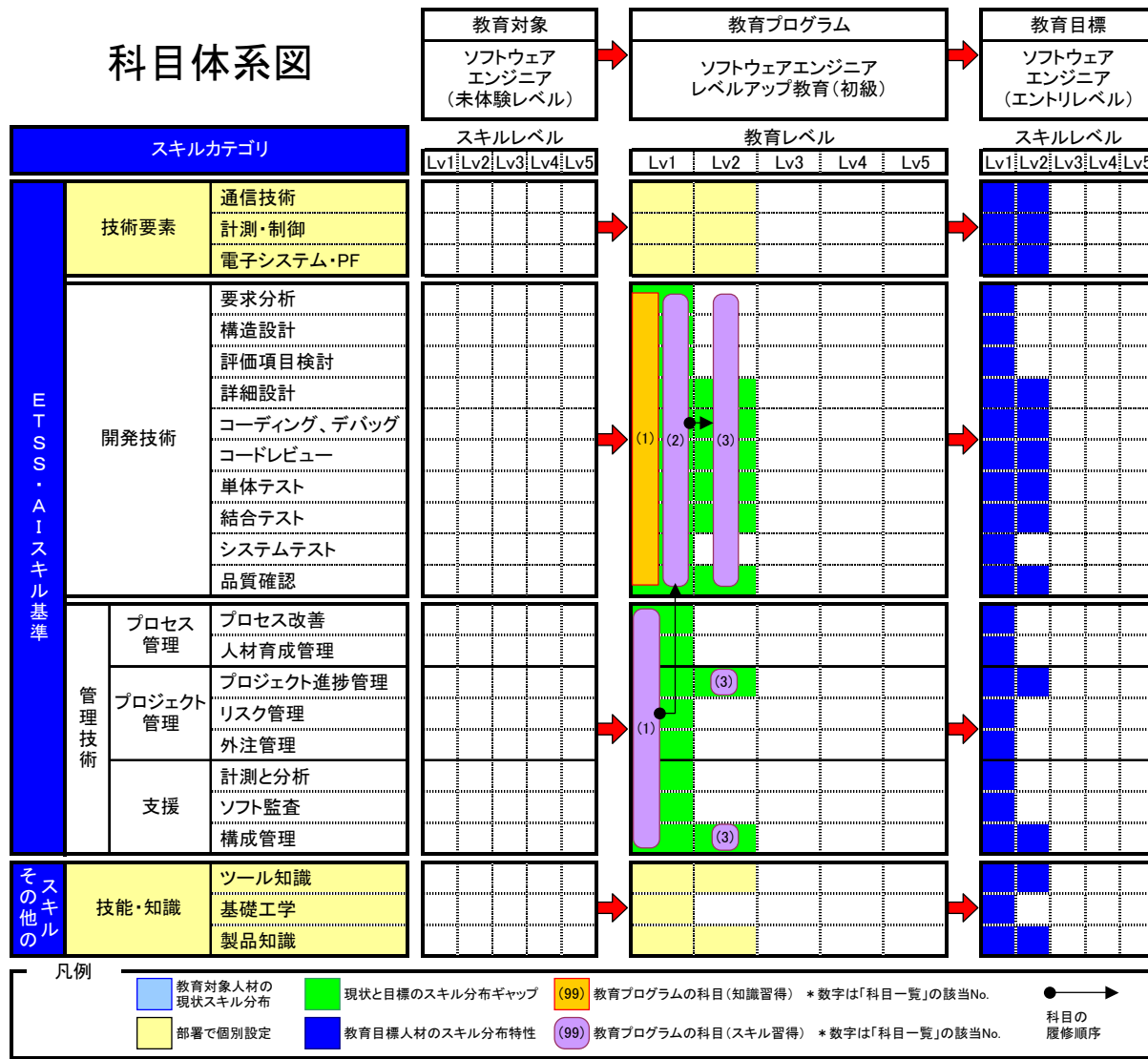
個人別専門能力評価・育成計画

製品系列別固有スキル (ソフトウェア標準) 対象メンバ				技術要素スキル		開発技術スキル								管理技術スキル			技能・知識					その他						
				通信	計測・制御	プラットフォーム	要求分析	構造設計	評価項目検討	詳細設計	コーディング、デバッグ	コードレビュー	単体テスト	結合テスト	システムテスト	品質確認	プロセス管理	プロジェクト管理	支援	ツール知識			基礎工学		運転技術	製品知識		
																				計測/分析ツール	開発ツール	管理ツール	概観工学	熱・流体工学				
部署	氏名	現有資格	担当業務																									
	M			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5											
	N			4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5											
	O			3	1	4	3	5	5	5	5	5	5	5	1	1	2											
	P			1	1	1	1	5	3	3	4	3	5	5	1	1	1	1										

スキルに見える化の必要性

■アイシン精機の対応(教育コンテンツとの紐付け)

科目体系図



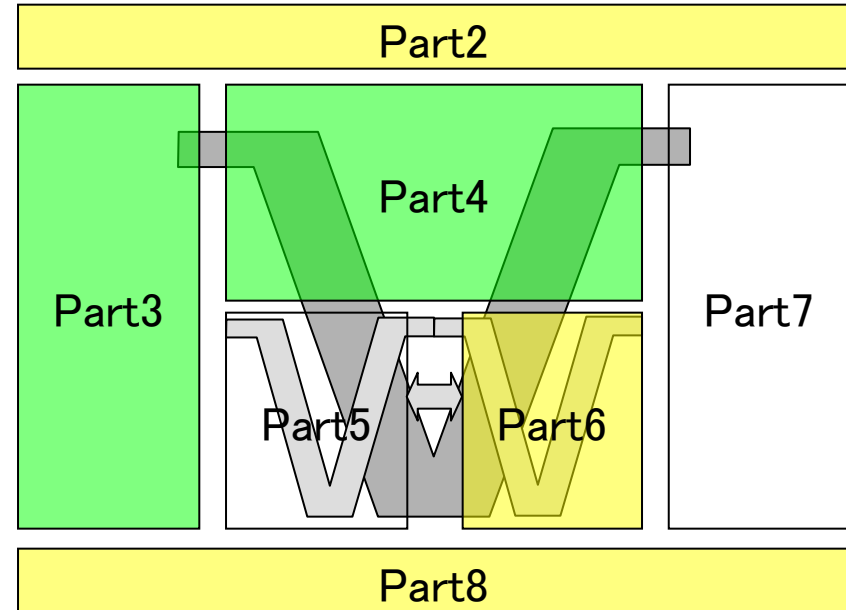
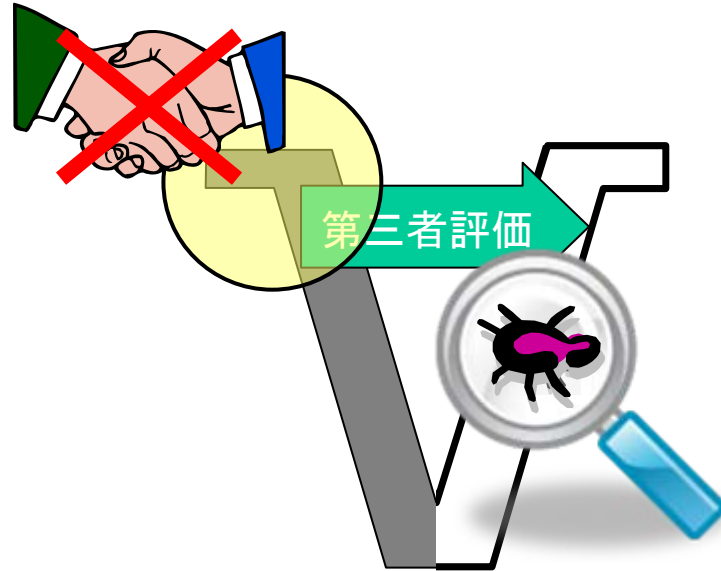
体系的な教育
コンテンツの整備

業種別スキルアップ
教育コンテンツの作成

科目名称	中級組み込みマイコン設計/評価	No.	3
科目の教育レベル	<input type="checkbox"/> ビギナ <input checked="" type="checkbox"/> アシスタント <input type="checkbox"/> エキスパート <input type="checkbox"/> インストラクタ <input type="checkbox"/> プロフェッショナル		
スキルカテゴリ	<input type="checkbox"/> 技術要素 <input checked="" type="checkbox"/> 開発技術 <input type="checkbox"/> 管理技術 <input type="checkbox"/> パーソナル <input type="checkbox"/> ビジネス <input type="checkbox"/> その他()		
概要	マイコンボードのLEDを点灯させる等の実機演習、特に下記項目を中心に実施することで、ソフトウェア開発工程で実践できるスキルを習得する。 ・構造化設計 ・C言語を用いた組み込みプログラミング ・テスト設計		
受講対象者(教育対象)	ソフトウェア開発業務は未経験で、これからソフトウェア開発業務に従事することを目標としている人材。		
履修条件	V字開発体験教育受講のこと		
教育目標	組み込みソフトウェア開発の設計から評価までの工程の基本を理解し、実践できるスキルを習得する。 【意義・ねらい】 基礎スキル習得		
実施形態	<input type="checkbox"/> e-ラーニング <input type="checkbox"/> 通信教育 <input checked="" type="checkbox"/> 講義 <input type="checkbox"/> ワークショップ <input checked="" type="checkbox"/> 実機演習 <input type="checkbox"/> OJT <input type="checkbox"/> プロジェクト型演習 <input type="checkbox"/> その他()		
標準時間	28.0 時間	開催日程	×月
教材	テキスト ハードウェア環境 ソフトウェア環境 その他教材	マイコンボード一式	
教育成果の評価方法	<input checked="" type="checkbox"/> 研究成果の評価を実施 評価方法 <input checked="" type="checkbox"/> 筆記試験 <input type="checkbox"/> 実技試験 <input type="checkbox"/> 口頭試験 <input type="checkbox"/> 認定試験の受験[] <input type="checkbox"/> その他()		

今後の活動

■ 今後必要なスキル



今後必要なスキル

- ソフトウェア開発上流(要件/要求)
- ISO26262(安全文化)
- 先行開発(機能開発)

まとめ

■ 本日の講演での気づき

- ソフトウェア開発における人のスキルの重要性
- ソフトウェア開発従事者の共通スキルマップ作成の必要性
- スキル評価方法の検討
- 今後の取り組み