

組込みソフトウェアの活性化に向けて

平成16年2月18日



METI

Ministry of Economy
Trade and Industry

経済産業省 商務情報政策局

情報処理振興課

久米 孝

- 現状認識
 - 正確な認識が困難であることが出発点
- これまでの「組込ソフト関連政策」
 - 各種報告書
 - 情報処理技術者試験
 - ITスキル標準
- 最近の取組
 - 組込みソフトウェア開発力強化推進委員会での検討
- 組込ソフト政策～今後の課題

- 「組み込みソフト」は重要なはず。
 - 知識集約型製造業の競争力の源泉を化体。
 - しかし現場は火の車。このまま放置しておくともまずいと皆が思っている。
- しかし正確な現状把握はできていない。
 - 「市場」規模は？内製化している場合も含めた価値総額は？
 - 従事している人口は？
 - どれくらいバグってるの？
- 少しでも現状を把握する試みが必要。
 - 経済産業省による実態把握調査をスタート
 - 皆さんも御協力をお願いします。

- 目的と活用

- 日本における組込みソフトウェア実態の統計データを継続的に取得し、一般に提供するとともに、政策立案・執行に反映。

- 調査件数：配布5000件以上、回収1000件以上が目標

- 調査方法

- アンケート調査
- ヒアリング調査

- 組込みソフトウェア技術者の範囲
 - システム設計技術者
 - システム技術者
 - 要求仕様設計者
 - ソフトウェア設計技術者
 - 構造設計者
 - 詳細設計者
 - テスト／品質管理技術者
 - テスト／検査技術者
 - 品質管理技術者
 - 管理者／専門技術者
 - 専門技術者
 - 管理者

- 調査票の構成

- Q1 : 貴社及び貴組織
- Q2 : 組込ソフトウェアの開発工数・費用
- Q3 : 組込ソフトウェアの開発体制
- Q4 : 組込ソフトウェアの品質
- Q5 : 組込ソフトウェアの開発環境
- Q6 : 組込ソフトウェア技術者の勤務実態・採用
- Q7 : 組込ソフトウェア技術者のスキル評価・教育
- Q8 : 組込ソフトウェア産業政策

これまでの「組込ソフトウェア関連政策」

ソフトウェア新時代(産業構造審議会情報産業部会 1994年)

- 「日本では、そもそも目に見える「モノ」以外の知的生産物に対する価値認識が低い土壌があることに加え、情報産業におけるハードウェアの重要性が大きかった時代に出来上がった商慣行として、ソフトウェアがハードウェアの付随物として値引きの対象となり、結果的に、無償あるいは異常な低価格で販売された...こうしたことから、未だにソフトウェアはハードウェアの付随物であるかのような認識が残っており、ソフトウェアが独立の商品として、その価値に応じた価格で取引されることが阻害されているために、マーケットメカニズムによる最適な資源配分が実現していない」
- 「ソフトウェア市場におけるマーケットメカニズムが十分に機能するように必要な環境整備を図ることが喫緊の課題」

- 「ソフト新時代と人材育成」(産業構造審議会1997年)

第2章 新情報革命の担い手として求められる情報化人材

1. 新情報革命を担う情報化人材－技術者の専門化・高度化の必要性
2. 具体的な人材像－専門分野に特化した技術者の類型

Ⅲ システムソフト及びマイコン応用システムの開発に関連する人材

(8) デベロップメントエンジニア

② 求められる能力

- (イ) 特定分野における製品開発に関する高度な知識を有し、新たな基本ソフトウェア、システムソフト、マイコンシステム等の企画、開発を行う能力
- (ロ) 既存のシステムソフト、マイコンシステム等の機能を効率的に活用して、新たなパッケージソフトウェア、マイコン応用システム等の企画、開発を行う能力

- ソフトウェア・エンジニアリング
 - 「ソフトウェアプロセスの改善に向けて」(2002年4月)
ソフトウェア開発・調達プロセス改善協議会
「個別企業ごとには取り組むことが難しい、次世代を睨んだソフトウェアの生産性・信頼性に関する技術的なブレークスルーを先導していくことが重要」
 - 「我が国においても、米国のCMU/SEIのような公的な組織を特定し、公正を保ちつつ評価を行う仕組みを含め、中立的な立場からこれらSPIを全体として推進していくための活動全体をコーディネータ的にまとめていく役割を担い、産業界や学界等の活動と十分連携を図っていくことが必要」

- 情報処理技術者試験

- マイコン応用システムエンジニア（平成8年～平成12年）

- テクニカルエンジニア（エンベデッドシステム）

平成13年度春よりこれまで3回実施。

7,192人が受験、741名が合格（合格率 10.3%）

受験者の内訳：社会人7,032人、学生160人

ソフトウェア業：3,015人（合格率8.9%）

製造業 1,737人（合格率14.7%）

製造販売業 921人（合格率11.4%）

- ITスキル標準
 - 2002年12月にVersion1.0を策定
 - 2003年7月にVersion1.1を発表
 - 各種IT関連サービスの提供に必要とされる能力を明確化・体系化した指標。産学におけるITサービスプロフェッショナルの教育・訓練等に有用な「辞書」(共通枠組み)を提供。
 - 組込みソフトに関連する職種は、「ソフトウェア・デベロップメント」「プロジェクト・マネジメント」。

最近の取組



ソフトウェアエンジニアリングセンター（SEC）検討タスクフォース 中間とりまとめ（平成15年7月25日）

（とりまとめ結論）

- ・ 予算要求の状況をもつつ、以下の三事業について、専門家による詳細検討を実施する
- ・ 並行的に、SECの運営体制について、検討を進める

とされていたところ。

1. 国自身による先進的ソフトウェア開発、実践的人材育成のベストプラクティス作り

国自身による先進的なソフトウェア開発の実施

- e-Japan II 戦略の先導7分野等を中心とした、国のインフラ投資としてのプロジェクト
- ソフトウェアエンジニアリング手法を適用、高品質・高生産性を実現、実践的人材育成

2. 国による競争環境整備を通じた企業に対する品質・生産性向上に向けた動機付け等

- データ・事例の収集・分析等によるソフトウェアの定量的な評価基盤の整備・普及
（人月、根拠の曖昧な「ブランド」ではなく、ソフトウェアの「価値」に基づく評価による競争環境の整備）
- データ・事例データベースの構築

3. ソフトウェアにおける我が国からの「強み」発信

組込みソフトウェア（携帯電話等のハードウェアに内蔵されたソフトウェア）を高品質かつ、効率的に生産する新たな体系的な手法（ソフトウェア開発工程改善手法等）の回春、及び組込みソフトウェアに特化した開発スキル標準の作成



ソフトウェアエンジニアリングセンター(SEC)検討タスクフォース委員

委員長

武市 正人 東京大学教授

委員長代理

鶴保 征城 (株)NTTソフトウェア取締役相談役

委員

青山 幹雄 南山大学教授

冨永 章 (株)日本IBM専務取締役

伊久美功一 (株)日本電気執行役員

富野 壽 (株)構造計画研究所取締役会長

池上 徹彦 会津大学長

鳥居 宏次 奈良先端科学技術大学院大学学長

磯辺 寛 (株)日立製作所技師長

丹羽 正邦 (株)ガートナージャパン ジャパンリサーチセンター
リサーチディレクター

大岡 正明 (株)アルゴ21代表取締役社長

山本修一郎 (株)NTTデータ技術開発副本部長

片山 卓也 北陸先端科学技術大学院大学教授

棚倉 由行 富士通(株)経営執行役

吉田博昭 (株)トヨタ自動車取締役

土井 範久 中央大学教授

徳田 英幸 慶応義塾大学教授

- 問題認識

- 組込みSWは我が国製造業の競争力の根幹を支える。
- 昨今、HW、ネットワークの機能向上に伴って、当該SWの大規模化・複雑化が急速に進展。信頼性の高いSWを期日通りに完成させることは益々困難に。しかし通常のシステム構築と異なり、組込みSWの不具合は製品自体の回収にも直結。

- 二つの検討部会

- ①組込みソフトウェアエンジニアリング部会

- 組込み分野における共通のソフトウェアエンジニアリング手法及びその適用のために必要な条件の特定

- ②組込みソフトウェア開発スキル標準検討部会

- 組込み技術者の効果的な育成という観点に絞った、効果的なスキル標準の整備



組込みソフトウェアの開発力強化推進委員会準備会

組込み分野(例:自動車車載器、携帯端末、情報家電等)に特化した開発力強化手法(例えば、プロセス改善手法)、スキル標準を開発。

(1) 開発手法について...

- ① 現状の開発実態をレビューし、
- ② エンジニアリングとして対応すべき部分と、マネジメントとして対応すべき部分との切り分けを図り、
- ③ 対症療法的な開発手法、ハードウェア中心主義的な考え方からの脱却のための手法を検討。
- ④ プロセス改善手法に関しては、既存の手法も参考にしつつ、組込みソフトウェアに求められる特有の拘束条件(リアルタイム性、高信頼性等)を考慮し、現場技術者が即活用可能な具体的な手法を開発(国際的整合性、広がりも考慮)。
- ⑤ 実証実験による効果の検証も実施。

(2) スキル標準について...

- ① 組込みソフト技術者のキャリアアップ・社会的認知の向上等に向けた基盤を提供。
- ② SESSAME(組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会)の成果を活用。
- ③ 大学等教育機関、企業等での利用を促進。



【検討状況】

次項の企業・大学等の実務専門家をメンバーし、上記の各項目を詳細に議論する準備検討会を平成15年10月3日にキックオフ。以降、エンジニアリング手法開発部会、スキル標準開発部会をそれぞれ月1回程度で年度末まで開催予定(平成16年2月19日現在、両部会を5回ずつ開催)。

本準備会での成果は、来年度以降に設立を計画しているSEC(ソフトウェアエンジニアリングセンター)の活動内容に反映する。



組込みソフトウェア開発力強化推進委員会準備会メンバー

(座長・副座長)

- 門田 浩 NECエレクトロニクス(株) ソフトウェア戦略室 シニアソフトウェア戦略プロフェッショナル
(座長)
- 田丸 喜一郎 株式会社東芝セミコンダクタ社 システムLSI事業部 ブロードバンドシステムLSIプロジェクト
参事 (副座長)

(組込みソフトウェアエンジニアリング部会委員)

- 今井 良彦 松下電器産業株式会社ソフトウェアエンジニアリングセンター所長
- 片山 卓也 北陸先端科学技術大学院大学教授
- 清尾 克彦 三菱電機株式会社 技術研修所 情報工学教室長/半導体・デバイス工学教室長
- 黒田 久也 株式会社エルミックシステム 技術担当執行役員 システム開発部長
- 郡山 龍 株式会社アプリックス 会長
- 澤田 勉 イーソル(eSOL)株式会社 代表取締役社長
- 重松 崇 トヨタ自動車株式会社 車両技術本部 第2電子技術部長
- 砂塚 利彦 日本電気株式会社 シニアマネージャー
- 根本 強一 ソニー株式会社 プラットフォームテクノロジーセンター ソフトウェア品質保証部 統括部長
- 平山 雅之 株式会社東芝 ソフトウェア技術センター 企画担当 参事 (主査)
- 渡辺 政彦 キヤッツ株式会社 副社長

(組込みソフトウェアスキル標準部会委員)

岩橋 正実	三菱電機 制御システム部 システム制御課
大原 茂之	東海大学 電子情報学部教授 (主査)
崎詰 素之	社団法人日本システムハウス協会 技術委員長(株式会社コア)
鈴木 俊男	IPA ITスキル標準センター 企画・業務グループ グループリーダー
高田 広章	名古屋大学教授
西 康晴	電気通信大学 電気通信学部 システム工学科 講師
二上 貴夫	株式会社東陽テクニカ ソフトウェアソリューション チーフコンサルタント
村松 昭男	富士通株式会社 ソフトウェア事業部 開発技術統括部 ファームウェア開発部長
山下 洋史	株式会社日立製作所 ソフトウェア事業部 ユビキタスソフトウェア開発センタ主任技師
渡辺 登	沖通信システム株式会社 第一ネットワークグループ テクニカルエンジニア

スキル標準の必要性

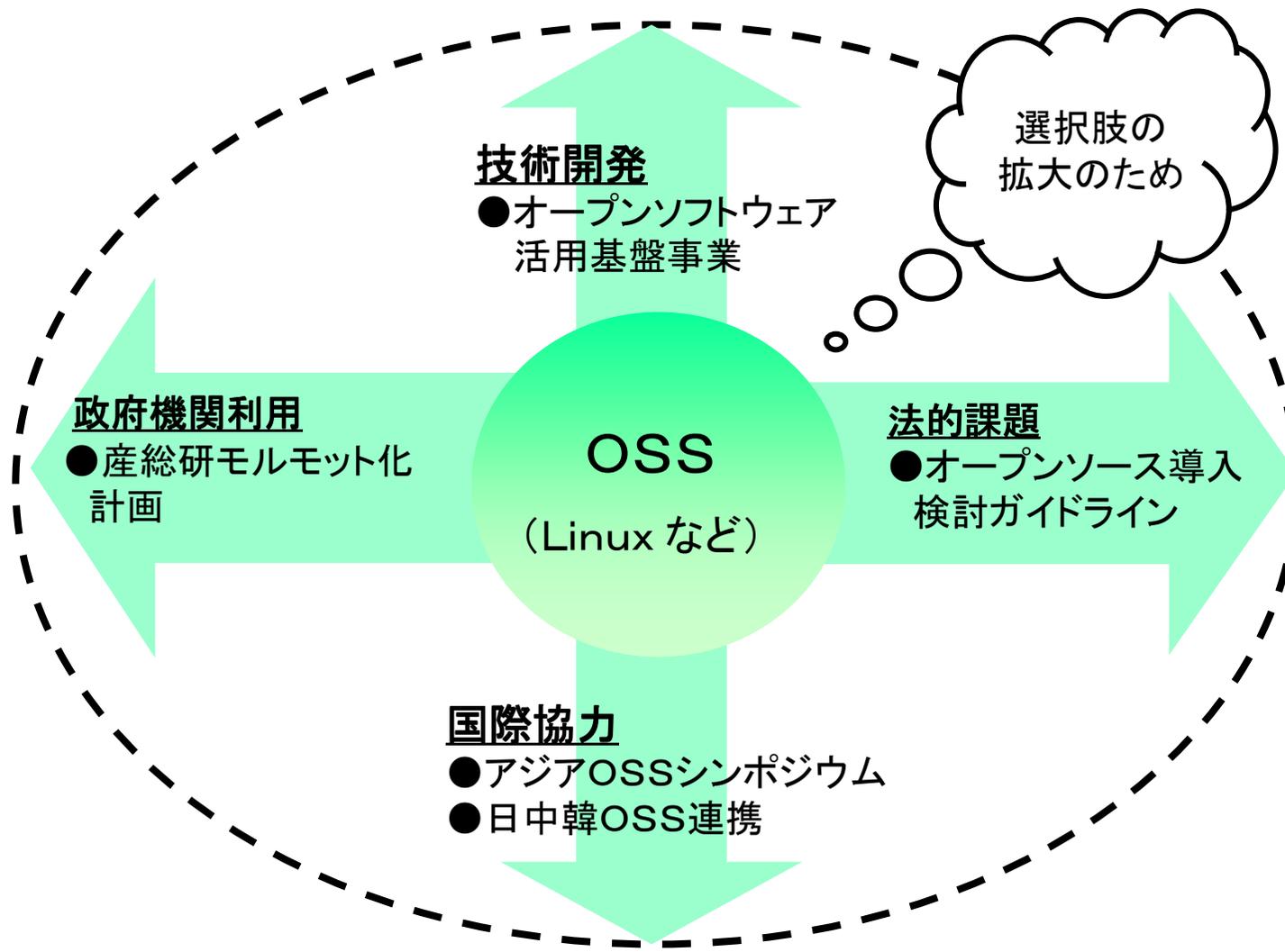
- 企業におけるスキル標準の活用(案)
 - 人材評価への応用
 - 社員の人事評価に使う
 - キャリアパス策定に使う(個人として、組織として)
 - 中途採用に使う
 - 企業活動への応用
 - 受注時
 - 営業提案に、スキル標準に基づいた技術レベルを明示する。
 - 特異技術分野・特化技術分野の明示ができる。
 - どのレベルの技術者がそれぞれ何人いるかを明示し、企業の技術力をアピール
 - 発注時
 - スキル標準に基づく技術者レベルを設定して発注の条件の一部にする。
 - 面接等でスキルの標準のどのレベルにあるのかを評価する。
 - どのレベルの技術者がそれぞれ何人いるかで発注する業者の技術力を評価
 - プロジェクト編成のために
 - 技術者のチーム編成、ジョブアサインメントに活用
 - 研究開発・製品開発のメンバー選定に利用

– 求められる機能

- 「できる」「できない」を見極める指標
 - 情報処理基礎知識、ビジネス・ヒューマン系のスキルは、スキルに還元
- プロセス管理はエンジニアリング部会で議論

- スキル標準の展開の方法
 - 知識集約型製造業の競争力のコアを形式知化した世界で初めての成果。
 - 誰でも(海外の競争相手でも!)、自由に使えるということで良いかどうか。
 - 教育・訓練に使うときは、ロイヤルティーをとるというビジネスモデルも考えられないか?
 - 可能な限りオープン化を進めた方が、より良い内容により早く改善されていくという仮説もありそう。
 - いずれにせよ将来的な国際標準化を念頭におきたい。
- レビュー体制
 - IPAが定期的に実施
- 教えられる人をどうやって増やすか
- 客観的な評価手法の確立

■ ①選択肢の拡大、②人材の育成、③イノベーションの促進のための環境整備



組込ソフト人材育成～今後の課題

- ドラッカーから拾う、スキル標準やソフトウェアエンジニアリング適用のヒント。
 - 「知識労働者は同質でない。知識は専門化して成果をあげる。その専門性ゆえに、大組織においてさえ少数が散在するにすぎない。」
 - 「いかなる組織といえども、優れた人材を多数もつことはできない。知識が基盤となる社会と経済において他に抜きん出る道は、普通の人材からより多くを引き出すしかない」
 - 「今や唯一の意味ある競争力要因は、知識労働の生産性である。その知識労働の生産性を左右するのが知識労働者である。」
 - 「成果を生み出すために、既存の知識をいかに有効に適用するかを知るための知識がマネジメントである。」

- どうすればより良い人材がより多くこの業界に入ってくるか。
 - もっと給料を出す → マーケット機能の確立に期待。
 - 最後はお客さんの評価次第。
 - やりがいを満たす → 人はパンのみに生きるにあらず。
 - 「組織は知識労働者に対し、その知識を生かすための最高の機会を提供することによって、初めて彼らを獲得できる」(金で釣ることはもっとも効果がない)
 - 知識労働者がやる気を出す条件
 - 組織が何をしようとしており、どこへ行こうとしているかを知ること
 - 責任を与えられ、かつ自己実現すること。もっとも適したところに配置されること
 - 継続学習の機会を持つこと
 - 何よりも「敬意を払われること。彼ら自身よりも、むしろ彼らの専門分野が敬意を払われること」

- 「組込ソフト元年」
- 今年は盛り上げましょう！
 - ポイントは普通の人でも、組込ソフトの重要性和「クールさ」がわかるように説明できるようになることが目標。
 - 第一歩が前述の調査。
 - あとは、キャッチ・コピー。「組込ソフト」以外に、分かり易い呼び方はあるだろうか？

御静聴ありがとうございました。

kume-takashi@meti.go.jp