

2007年度JEITAソフトウェア事業基盤専門委員会活動から

**大規模化、複雑化、  
短納期化、多機種化する開発に  
どのように  
立ち向かうべきか**

2008年8月27日

**社団法人電子情報技術産業協会  
ソフトウェア事業基盤専門委員会  
委員長 福嶋 慎一**

# 1. 組込み系ソフトウェア開発に関する問題意識

- 「組込み系ソフトウェアは我が国の強みの源泉であり価値創出のキー」と言われているが、組込み対象となるハードウェア機器は強いとしても、ソフトウェア開発力が国際的に見ても本当に強いのであろうか？
- 「擦り合わせ」なるものが日本の開発力の強みと言われているが、急激に増大している開発規模や短納期化の中で、現在でも「擦り合わせ」が強みになっているのであろうか？
- 何を強くすれば、我が国の組込み系ソフトウェア開発力の国際競争力を強化し、真に「我が国の強みの源泉」たいうるものにできるのであろうか？

JEITAソフトウェア事業基盤専門委員会参加企業

インタフェース、沖ソフトウェア、セイコーエプソン、東芝、日本電気、日立製作所、富士ゼロックス、三菱電機、松下電器産業、リコー



---

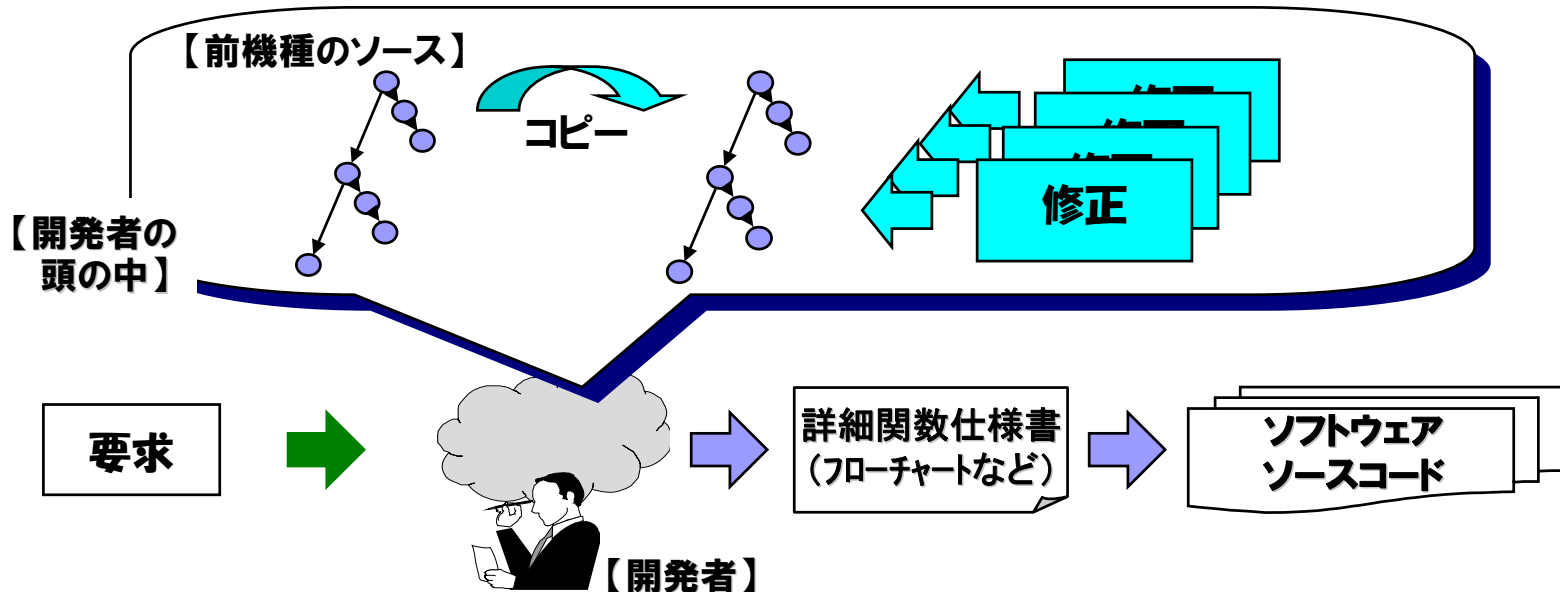
## 2. 開発現場の現状 と 現場から見た課題

## 2.1 コード中心の開発

### ■ コードを作りながら全体構造を決めていく開発スタイル

- 以前の機種のソフトウェアをコピーし、必要な部分のみを修正・追加（差分開発、コピー＆ペースト開発）
- 小規模時代の開発のなごり、短納期開発のプレッシャ

- ◇ 属人的な開発：要求からコードへのブレークダウン過程が開発者の頭の中
- ◇ 場当たりの修正によるコードの複雑化
- ◇ 開発する機種数の増加、担当者の変更により、**急激に開発効率が低下**



## 2.2 有効に機能しない再利用、不明確な全体構造

- 生産性向上には再利用が効果的であるはずだが、  
**再利用が有効に機能していない**

…流用率は高いが、生産性は思ったほど向上していない

- 全体構造が不明確なまま、開発が進行
- **全体を俯瞰できる仕組みが欠如**

- ◇ **修正箇所特定のためにコード解析**
- ◇ 修正による影響範囲が把握できないために  
**全体再テストと改造の繰り返し**
- ◇ 作ってからの再利用(**アドホックな再利用**)が**限界に**

## 2.3 全体構造が把握されないまま進行する開発

■ 分担だけは決まっているが、全体把握ができていない!

要求仕様

設計

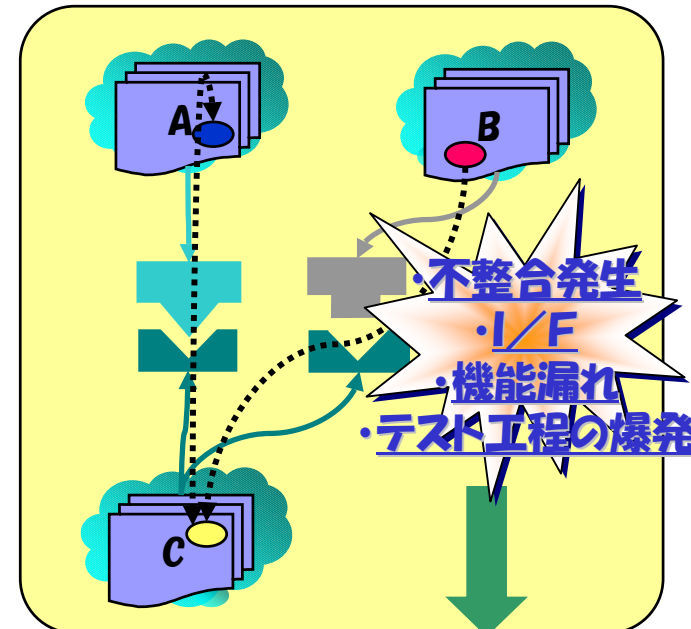
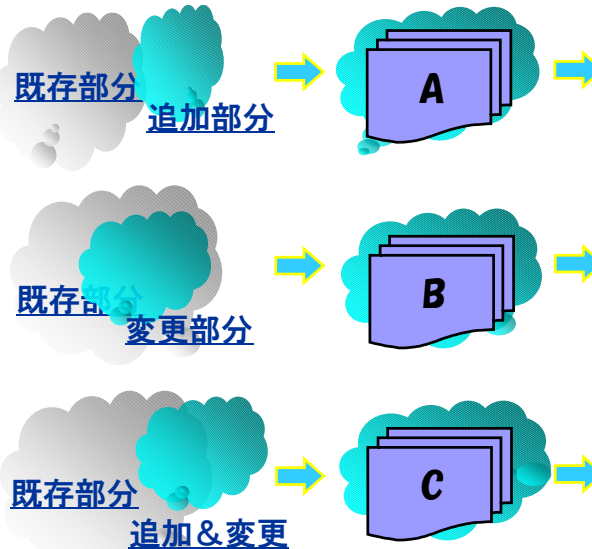
実装

結合・システムテスト

あいまいな要求

全体構造と  
担当間のインターフェースが  
事前に決まっていない

差分開発



- ◇ 分担間の仕様調整に  
時間がかかる ( **$n$  対  $m$** )
- ◇ 曖昧な仕様を基に、分担開発  
が進行 (**見切り発車**)

- ◇ システムテスト工程で  
**不整合多発!!**

## 2.4 有効な施策と現実のギャップ

- 開発の大規模化、多機種開発への対処として、本来ならば、**再利用が有効なはずだが、下流工程での擦り合わせ開発が横行**

既存ソフトを流用、**上手く行く筈・・・でも動かない！**

- ◇原因を特定しようと徹夜で調べるけど判らない！
- ◇では、かつての開発者に聞いてみよう！
- ◇残念ながら、その開発者はもう居ない！

再利用は昔から叫ばれているが、現場に定着した例は？

- ◇キーマンが変れば、元の木阿弥・・・

作ってからの再利用は効果が薄い  
再利用を考えた**戦略的な開発への発想転換が必要**

**再利用を考えた  
アーキテクチャ設計とコンポーネント設計**



---

### 3. 課題解決に向けての本専門委員会の取組み

- 2005年度：“足元を知る”
- 2006年度：“品質確保”問題に集中
- 2007年度：“効果的な取組み”の実態把握



# 3.1 2005年度：実態・課題の把握、足元を知る

## ■ “足元の確認”：

- 日本の開発現場が抱える問題点、課題、今後の方向性の把握と分析
- 組込み系ソフトウェア開発に関するアンケート調査  
(JEITA参加企業：30社、70プロジェクト)
  - 品質確保、外部委託活用、OSS利用

## ■ アンケート調査結果：

- 開発規模の増大が品質に大きな影響を与えている
- 短納期化が進行している
- 開発要員も増大傾向。開発組織のマネジメントの改善要望が強い
- テスト工程での品質確保が困難。上流工程での品質確保施策が必要
- 小規模であった頃の体質を引きり、全体を統括する仕組みが弱い
- 外部委託：9割強のプロジェクトで採用、社内工数が不足する実態
- OSS利用：その期待は高いが、課題も多い

## 3.2 2006年度：“品質確保”問題に集中(1)

### 外を知る：欧州との情報交流

#### ■ ドイツ Fraunhofer IESE研究所、Fraunhofer工科大学と情報交流(2006年6月)：

##### □ ソフトウェアの品質劣化要因：

- **大規模化 (Cost)**
- **短納期化 (Time)**
- **複雑化 (Complexity)**
- **多機種化 (Variety)**

組込み系ソフトウェア開発  
に同時に押し寄せる  
4つの大波!!

- ソフトウェアアーキテクチャの重要性
- 統一された品質管理/計測システム導入の重要性
- 外部委託に関する“スマートグローバルイゼーション”の考え方
- OSSの信頼性の問題

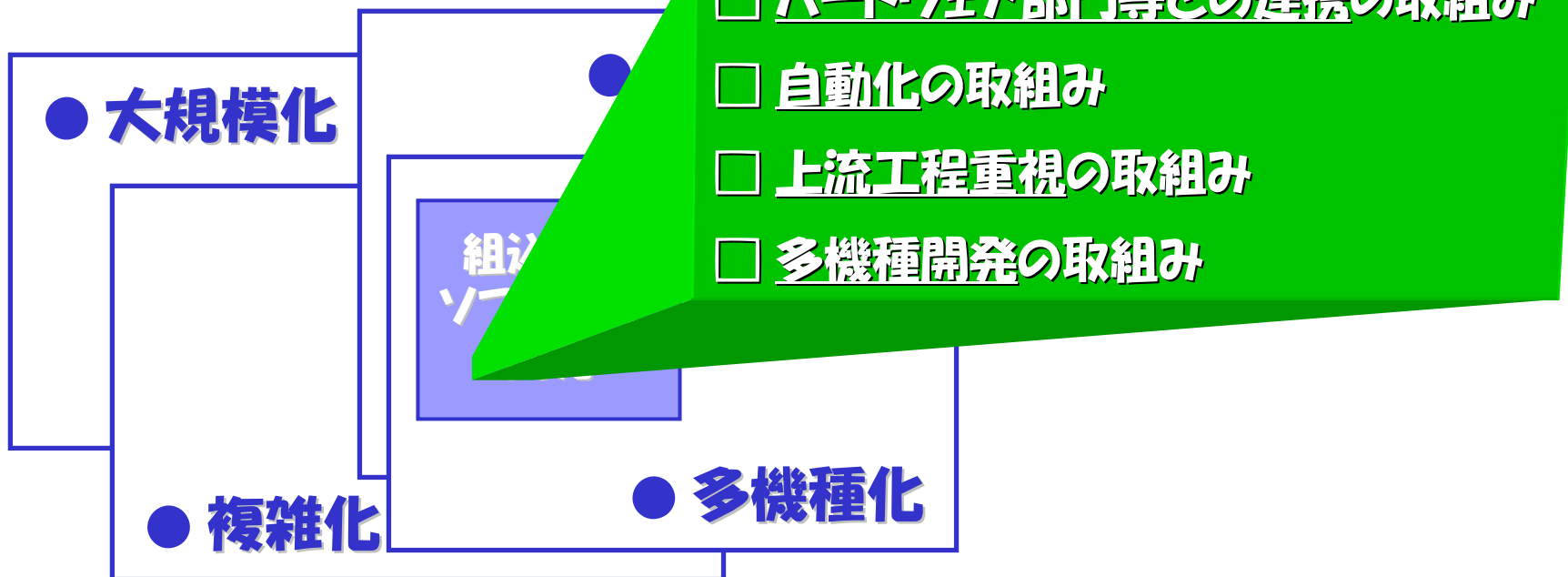
## 3.2 2006年度：“品質確保”問題に集中 (2)

- “品質確保の問題”に焦点を絞ってアンケート調査(59プロジェクト):
  - **品質施策** (品質の計測と管理の仕組み):
    - 下流工程重視から上流工程重視へ移行しつつある
    - 水平展開などを始めとする多機種開発に対する施策が弱い
  - **品質プロセス** (品質確保のための開発プロセス):
    - **大規模化** に対して:
      - ・開発体制や開発プロセス/手法の整備が追いついていない
      - ・設計の文書化/モデル化を行い、上流工程重視の方向にある
    - **多機種化** に対して:
      - ・ウォーターフォールプロセスの採用が多く、もはや実態に合わないプロセスを、現場開発者が適時、工夫変更しながら開発を続けている
      - ・プロダクトラインエンジニアリングには期待は大きいが、本格的な導入はこれからという状況
    - **システム化(擦り合わせ)** に対して:
      - ・ソフトウェア配慮した開発をハードウェアとソフトウェアの統合開発プロセス・開発方法論が必要となっている

### 3.3 2007年度：“効果的な取組み”の実態把握（1）

- 大規模化、複雑化、短納期化、多機種化の波に立ち向かう具体的な取組み・施策 について、アンケート調査を実施
- アンケート調査対象企業を拡大：57社、69プロジェクト
  - 関西経済連合会「組込みソフト産業推進会議」
  - JEITA参加企業

#### ■ 調査の切り口



## 3.3 2007年度：“効果的な取組み”の実態把握（2）

### ● ハードウェア部門等との連携の取組み

- ハードウェア部門等との共同作業の標準化
- 要求と仕様定義における相互連携
- 上流工程での評価連携  
(シミュレーションの活用)

### ● 上流工程重視の取組み

- 要求（要求定義・要求管理）
- 設計（アーキテクチャ設計・設計評価）
- 人材（アーキテクト育成）

### ● 自動化の取組み

- ソースコードの自動生成
- テストの自動化
- その他の自動化

### ● 多機種開発の取組み

- 設計（機種共通部分の設計・  
共通部分を再利用した機種設計）
- マネジメント  
(商品戦略・開発体制・開発プロセス)
- ソフトウェアプロダクトライン

## 4. 今後強化すべき施策

**日本の組込み系ソフトウェア開発の  
国際競争力を強化するためには、  
以下の5つの施策を強化していく必要がある**

- **アーキテクチャ主導開発(トップダウンアプローチ)**
- **上流工程重視開発(フロントローディング)**
- **トップダウンアプローチとボトムアップアプローチの融合**
- **それらを遂行できる能力のある技術者チームの構築**
- **戦略的・長期的な視点に立ったアーキテクトの育成**

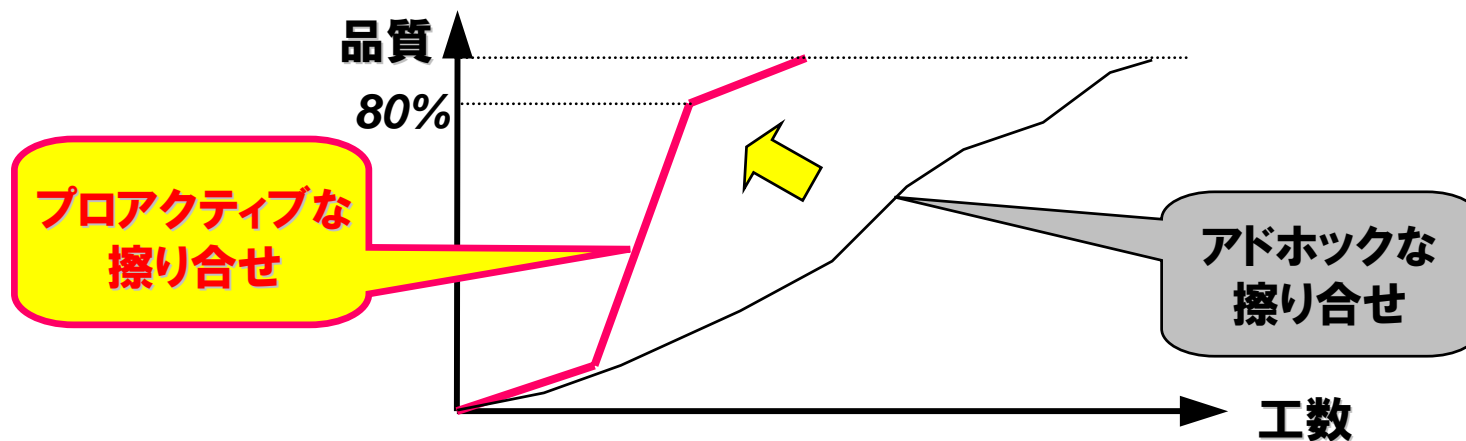
# トップダウンアプローチとボトムアップアプローチの融合

- **擦り合わせによる高品質開発**が日本の競争力の源泉
- しかし、全体が見えない時点からの「アドホックな擦り合わせ」では、大規模化・短納期化などに対応できない



## アドホックな擦り合わせから、プロアクティブな擦り合わせへ

- ・ 8割までは、組み合わせ(設計・アーキテクチャ)の補完により、“すぐに”
- ・ 残りの2割を、擦り合わせで



# 5. 2008年度の活動

## 組込み系ソフトウェアの開発スピードアップに向けて

### ● 開発を如何にスピードアップして、国際的競争に打ち勝っていくか

これまでの活動(品質確保の課題分析と解決に向けた提案)の次ステップの“攻めのテーマ”、“新たな切口”として

(1) 「開発スピードアップ」の主要課題の検討

(2) 「開発スピードアップ」に関するワークショップ

#### ● 組込み系開発・ワークショップ2008

組込み系ソフトウェア開発をスピードアップ!

～大規模化、複雑化、短納期化、多機種化する

組込み系ソフトウェア開発の改革に向けて～

#### ● IPA SECと連携して

(3) 「開発スピードアップ」に関するアンケート調査

(4) 「開発スピードアップ」の取組みに関する海外調査

(5) CEATEC 2008での活動成果報告講演



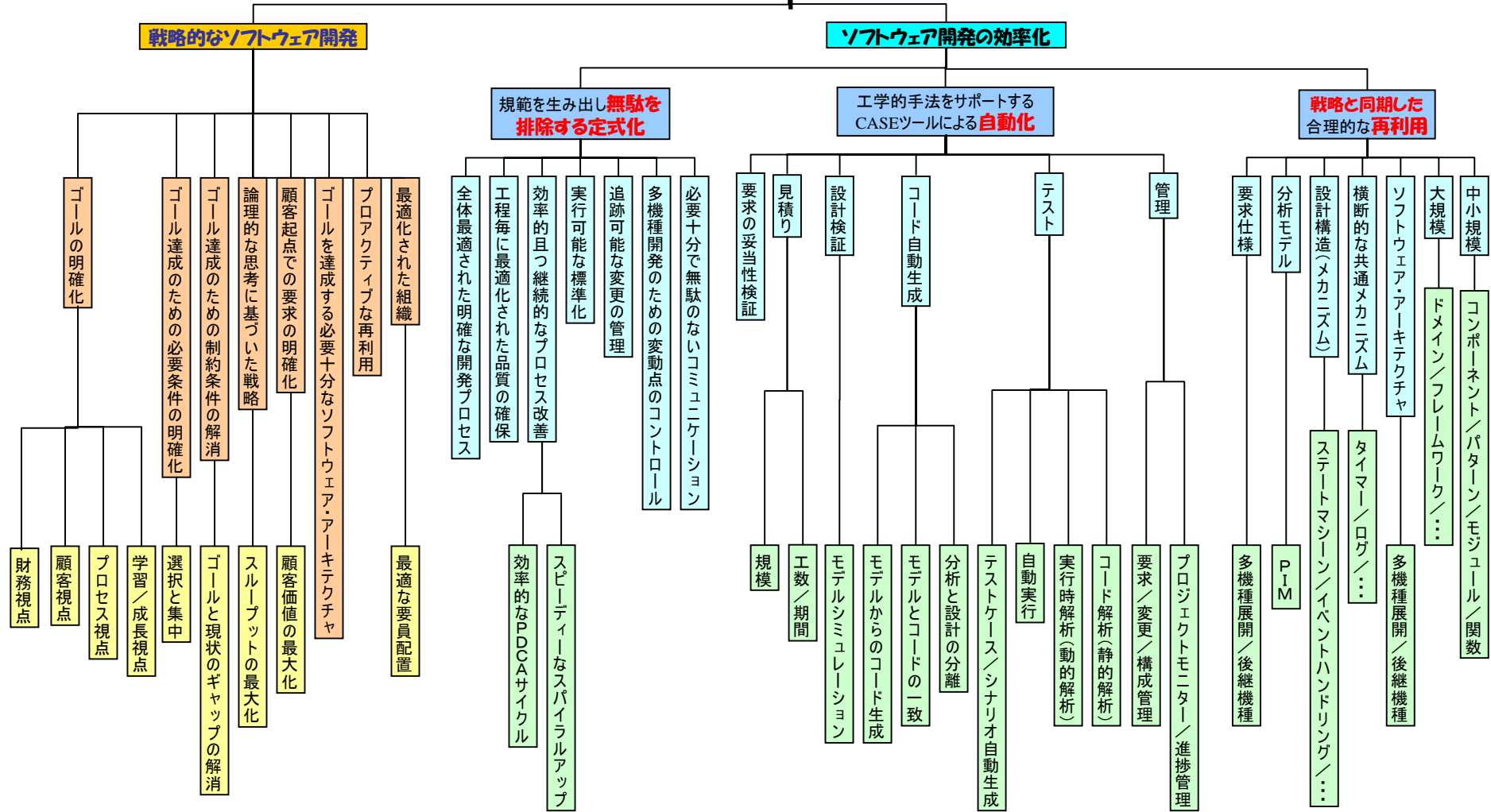
# 5.1 開発スピードアップとは？(1)

## 本専門委員会での議論では・・・

- ・ **日本の製品は機能を作りすぎ(機能のテコ盛り)？**(なぜそうなるのか)
  - ・ **何を作るかが明確ではないのでは？**(超上流の問題)
  - ・ **各社で作らなくても良いのでは？**(非競争領域と競争領域の整理が必要では)
  - ・ **スピードアップのためには”何をやめればよいか”では？**(発想・視点の転換)
  - ・ **スピードアップと品質とのバランス/トレードオフをどう考える？**(製品の性格など)
- 生産性向上の枠を超えて、変化する市場や顧客の要求に対して、  
**如何に早く変化し対応できるか**。いかに開発するか (how to develop) だけでなく、  
**何を開発すべきか(what to develop)の重要性が増し、両者の統合にまで及ぶ問題**
- 開発スピード=(開発能力・工程能力)/(開発規模・難易度)  
例えば、**機能要求がてんこ盛りの要求仕様を思い切ってグローバル要求仕様として大きく共通化して「難易度」を低減するとか**
- 端的に言うと、以下の4つ：
- ①**戦略的なソフトウェア開発**
  - ②**既存資産の再利用(作らないで済みます)**
  - ③**自動化**
  - ④**無駄の排除**

# 5.1 開発スピードアップとは？ (2)

## ソフトウェア工学が解決すること



## 5.2 事前アンケートでは・・・

### 事前アンケート問3の回答から・・・


スピードアップすることが、関係者(特に、設計、実装、テストの担当者)の利益になる体制と仕組みの確立が重要。そうでないと、これまでのように、担当者の過重労働の犠牲の上に、スピードアップが実現するという構図になる。**そもそもスピードアップ以前にやることもっと沢山あると思うのだが。**

**スピードアップのために品質が犠牲になることは本末転倒であり、品質を確保した上でいかにスピードアップできるかが鍵であるが、これが本課題を難しくしている。**

### スピードアップ=無駄の排除

- ・**低コスト、高品質を維持してスピードアップは可能か。**スピードに限界はないのか。スピードが要求される今の状況そのものに問題はないのか。
- ・**手の抜きどころ、見切りポイント、過剰ではない中庸な落としどころはあるのか。**それを決めるためにはビジネス戦略が重要か。
- ・**個人のスキルアップは解決策のひとつと思うが、スキル格差は個人の問題か。**
- ・**管理工数の増大はマネージャにも開発者にも負担になり、モチベーションの低下を招いている。**

スピードアップして開発期間の短期化が実現したとして、**その余裕が、即、次のプロジェクトへのリソース投入となってしまうと、エンジニアのモチベーションも下がり、スキルアップに繋がらない**ケースが多々見られる。その余裕を、スキルアップや新しい技術の研究に使えるような環境構築が必要だが、**マネジメント層の理解がなかなか得にくいのが課題**



---

**本日は、  
参加いただいた方々の間での  
意見交換・情報交流を目指して、  
積極的なご意見やコメント  
をお願いいたします。**

# 参 考 資 料

## □ 平成19年度 ソフトウェアに関する調査報告書 I、II、III (IS-08-情シ-1、2、3)

- ソフトウェア技術者の育成に関する調査報告書と提言
- 組込み系ソフトウェア開発の課題分析と提言
- ソフトウェアリソースの最適活用に関する調査報告書

<http://home.jeita.or.jp/is/committee/software/080625report/index.html>

## □ 2008年度 JEITAソフトウェア事業委員会セミナー (2008年7月10日)

- ソフトウェアに関する調査活動成果のご紹介

<http://home.jeita.or.jp/is/committee/software/080710/>

## □ 2007 IESE/JEITA共同ワークショップ (2007年7月3日)

- 組込み系ソフトウェア開発の課題分析と提言

<http://home.jeita.or.jp/is/committee/software/070906/index.html>

## □ CEATEC JAPAN 2007 インダストリアルシステムトラック講演 (2007年10月2日)

- 組込み系ソフトウェア開発の課題分析と提言

<http://home.jeita.or.jp/is/committee/software/071002/index.html>