

# ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2007

基調講演  
ソフトウェア工学: 40年目の現実

2007年 8月 28日 (火)

中所 武司  
 明治大学 理工学部 情報科学科  
 chusho@cs.meiji.ac.jp  
 http://www.chusho.jp/

1

## 講演内容

 IT研究者	IT分野での 経験の長さ	40年目の現実
 IT教育者	大学での 教育担当	人材育成の上流工程の現実
 ITユーザ	ゆとりのない 日常生活	ITによる豊かな生活の実現

2

## 話題1の背景

  
IT研究者

IT分野での  
経験の長さ

不本意な  
 40年目の 現実  
 1968 → 2007

- <大学院: 2年>  
1969 FORTRAN言語プログラミング
- <企業: 22年>  
1971 アセンブリ言語プログラミング  
↓  
FORTRANコンパイラ  
↓  
構造化プログラミング言語
- 1981 テストツール  
↓  
構造エディタ  
↓  
オブジェクト指向プログラミング言語  
↓  
エキスパートシステム構築ツール
- <大学: 15年目>  
1993 - オブジェクト指向のフレームワーク, モデリング, Webサービス\*

3

## 1968年

**SOFTWARE ENGINEERING**

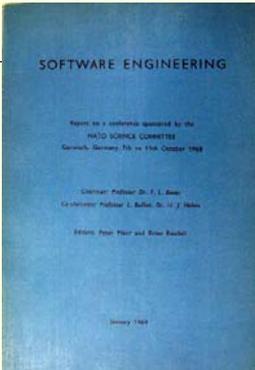
Report on a conference  
sponsored by the  
NATO SCIENCE COMMITTEE

Garmisch, Germany,  
7th to 11th October 1968

Chairman: Professor Dr. F. L. Bauer  
Co-chairmen:  
Professor L. Bolliet, Dr. H. J. Helms

Editors: Peter Naur and Brian Randell

January 1969



4

## 1968年のソフトウェア工学の会議

- ドイツのGarmischにおいて,  
a Working Conference on Software Engineering
- The NATO Science Committeeがスポンサ
- 11カ国のユーザ組織, メーカー, 大学から50名以上が参加
- ソフトウェアの設計と実装, ソフトウェアサービスなどを議論
  - \* 現代社会の中枢に位置するようになりつつある  
データシステムにおける十分な信頼性達成の課題
  - \* 大規模ソフトウェアプロジェクトにおける工期や仕様達成の困難性
  - \* ソフトウェア技術者の教育, など
- ソフトウェア危機やソフトウェアギャップなどと呼ばれる事柄  
に関する議論が多くなされた

5

## ソフトウェア工学の主要な課題

- ・70年代: 規模
- ・80年代: 量
- ・90年代: 質

情報処理 1991年8月  
エンドユーザコンピューティング  
-ソフトウェア危機回避のシナリオ-

6

## ソフトウェア工学の主要な課題 西暦2000年問題(Y2K)の場合

- ・規模
  - 保守書なし  
ソースプログラムなし  
→ 保守できない!
- ・量
  - 人海戦術 → IT技術者が不足!
- ・質
  - 社会的影響:  
ライフライン停止?  
飛行機墜落?
  - ネットワークを介して、誤動作伝播?

7

## SE' 68 規模の問題(抜粋)



- ◆ p.3  
The difficulties of meeting **schedules** and **specifications** on **large** software projects.
- ◆ p.10  
One of the main problems was the pressure to produce even **bigger** and more sophisticated systems. what I expect is probably an **exponential growth of errors**.
- ◆ p.15  
OS/360 cost IBM over \$50 million dollars a year ... and at least **5000 man-years**' investment.

## 規模の克服

- 1970年代:
  - ・分割統治の原則
    - 大規模システム = Σサブシステム(小規模)
  - ・モジュール分割
  - ・構造化プログラミング
  - ・抽象データ型
- 1980年代:
  - ・オブジェクト指向プログラミング
- 1990年代:
  - ・アプリケーションアーキテクチャの階層化
  - ・コンポーネント再利用(CBSE)
- 2000年以降:
  - ・Webサービス・SOA・SaaS  
→ サービス化
  - スピードとメモリの制約から解放されて分割によるオーバーヘッドを克服



10

## 規模の現実

- ◆◆情報サービス産業における受託ソフトウェア開発実態アンケート調査結果報告(社)情報サービス産業協会 JISA会報 2007年7月
- ▼ ほぼ2006年度にリリースした117件の受託ソフトウェア開発プロジェクトに関する調査
  - 開発要員数: 10名以下: 71% (80/113)
  - 開発期間: 6ヶ月以下: 75% (86/115)
  - 価格: 1000万円以下: 64% (73/114)  
2000万円以下: 82% (94/114)

## SE' 68 量の問題(抜粋)



- ◆ p.15  
In Europe alone there are about **10,000** installed computers — this number is **increasing** at a rate of anywhere from 25 per cent to 50 per cent per year.
- ◆ p.15  
In 1958 a European general purpose computer manufacturer often had less than **50** software programmers, **now** they probably number **1,000-2,000** people; what will be needed in 1978?

## 量の克服

- 1970年代:
  - ・労働集約型 → IT技術者の増加 (例)71年入社時の配属先
- 1980年代:
  - ・バックログ数年分 → IT技術者の激増  
人材育成・開発環境の政策
- 1990年代:
  - 知識集約型(パッケージ利用)
  - オープンシステム化
- 2000年以降
  - ・オープンシステム・パッケージ利用の定着、サービス化
  - ・フレームワーク、プラットフォーム(階層化の徹底)
  - ・海外(オフショア開発)
  - 各階層での再利用促進

## 1980年代の量の問題への対応 人材育成・開発環境の政策

- ◆ 通産省の情報処理技術者の受給予測
  - ・1984年の予測:1990年に、**60万人不足**(需要:160万人, 供給:100万人)
  - ・1987年の予測:2000年に、**97万人不足**(需要:215万人, 供給:118万人)
  - ・1992年の予測:2000年に、**54万人不足**(需要:194万人, 供給:140万人)

- ◆ 1980~1990年の情報サービス産業のデータ
  - ・年間売上高(百万円) : 669,844 → 5,872,678 (**8.8倍**)
  - ・従業者数(人) : 93,271 → 458,462 (**4.9倍**)
  - ・1人当たり年間売上高(万円) : 718 → 1,281 (**1.8倍**)
 → 技術者数の急増は、必然的にその平均的能力の低下をも招いた。  
 ・情報処理技術者試験の応募者: 約7万人 → 約54万人 (**8倍**)

- ◆ 政策
  - \* 通産省の分散型開発環境の開発プロジェクト(Σプロジェクト)
  - \* 労働省のハイテクカレッジ構想
  - \* 文部省の情報処理教育拡大策 (例)明大の情報科学科設立:1989

## 1980年代の量の問題



資料: 経済産業省 特定サービス産業動態統計調査

労働集約型産業: 売上高の伸びを人の増加で支えている  
 <従業者数(人) 93,271 → 458,462 (**4.9倍**)>

## 業務パッケージ売上高の最近の推移 受注ソフト vs. パッケージ



年度	受注ソフトウェア	業務パッケージ	比率	
2001	6,763,400	728,429	10.8	
2002	6,868,200	736,553	10.7	
2003	6,636,549	726,631	10.9	
2004	6,785,991	701,857	10.3	
2005	6,739,653	632,816	9.4	
(百万円)	2006	9,186,895	943,988	10.3

資料: 経済産業省 特定サービス産業動態統計調査

年度	基幹業務パッケージ	ERP
2002		642億円
2003		635億円
2004		
2005	1182億円	884億円
2006	1264億円	954億円

資料: ミック経済研究所資料の孫引き 15

## 2000年以降の量の問題への対応 — 労働集約型から知識集約型へ —



(注) 2000年度からは従業者数より多い就業人数を使用

資料: 経済産業省 特定サービス産業動態統計調査

・1人当たり年間売上高(万円)の急激な増加  
 (売り上げに占める人件費の比率の低下)

## SE'68 質の問題(抜粋)



- ◆ p.3  
 The problems of achieving sufficient **reliability** in the data systems which are becoming increasingly integrated into the central activities of modern society.

17

## 質の克服

- 1970年代:
  - ・プログラミング: 記述性→理解性へのパラダイムシフト (構造化プログラミング・抽象データ型)
  - ・上流志向: 要求工学重視 (例) bitの1978年8月臨時増刊「ソフトウェア工学 要求仕様技術」
- 1980年代:
  - ・新しいプログラミングパラダイム
  - ・第5世代コンピュータプロジェクト
- 1990年代:
  - ・オブジェクト指向言語の進化: C++ → Java
- 2000年以降:
  - ・逆風: 複雑化, 低コスト, 短期開発, 受験生のIT離れ

18

## 質の克服(ベテラン技術者の意見)(1)

### 大規模システムの深刻な障害の多発の原因

- ◆◆ 緊急座談会「テストで障害は解決しない」(日経コンピュータ 07.7.9号) F、H、I、N社の「ベテランマネージャが語る現場の実態」

- 要件定義の困難性  
ユーザ企業の発注部署がIT部門から業務部門に変わってきて、業務要件からシステム仕様への翻訳段階で誤解が生じやすくなっている。  
→ システムアナリスト不在?
- ドキュメント不備  
大規模システムのプログラムとドキュメントは同じ水準でなければならない。  
→ 大規模システムにアジャイル開発は似合わない?
- 机上レビューの不十分性  
作ってから検証すればよいという傾向で、ロジックの検証作業が甘い。  
→ ちょっとソースをいじってはずぐ実行では、木を見て森を見ずか?
- 十分なテストの困難性  
システムが複雑化しており、障害をテストだけで取り除くのは不可能。  
→ テストできないものは工業製品にあらず?

## 質の克服(ベテラン技術者の意見)(2)

### 大規模システムの深刻な障害の多発の原因

- 品質よりコスト重視  
品質を度外視したコスト削減要求が増加。品質は見えないが、コストは見える。テスト作業の不足。品質レビューやリスク管理の形骸化。  
→ IT業界のデフレスパイラル??
- アーキテクト不足  
種々のコンポーネントを組み合わせて開発するオープン系システムでは、IT技術者が専門化・分業化しており、技術的に全体を見る人が不在。  
→ 技術の変化が早すぎて、人材育成のキャリアパスを確立できない?  
(プロジェクトマネージャの育成のように時間をとれない)
- 不特定ユーザ向けシステムの使用性の予測困難性  
システム開発前にユーザの使い方を予測しきれない。  
→ 「予期せぬ出来事を予期する」パラドックスの世界か?

## コスト重視の弊害

### 品質よりコスト重視

品質を度外視したコスト削減要求が増加。品質は見えないが、コストは見える。テスト作業の不足。品質レビューやリスク管理の形骸化。

- ◆◆ 情報サービス産業における受注ソフトウェア開発実態アンケート調査結果報告 (100社前後の回答数) JISA会報 2007年7月

- 品質  
特に問題ない回答 (規模: 大 52%, 中 57%, 小 65%)
- コスト  
ほぼ予定通り(80-100%)のプロジェクトの割合 (17%, 29%, 51%)
- 納期  
ほぼ予定通り(80-100%)のプロジェクトの割合 (39%, 57%, 73%)  
→ JISAの中期課題: **透明性、公平性を担保できる市場の確立**

## コスト重視の弊害 → 解決

### 品質よりコスト重視

品質を度外視したコスト削減要求が増加。品質は見えないが、コストは見える。テスト作業の不足。品質レビューやリスク管理の形骸化。

### 品質のためのコスト重視

コストを度外視した**不良**削減要求が増加。品質は見えないが、コストは**かかる**。テスト作業の**充実**。品質レビューやリスク管理の**重点化**。

- ◆◆ (社)情報サービス産業協会 JISA会報 2007年7月  
→ JISAの中期課題: **透明性、公平性を担保できる市場の確立**  
・人月工数単価方式の価格積算方式からの脱却  
・品質、生産性を評価指標とする成果物取引の環境整備

## ソフトウェア危機回避のシナリオ'91

表-1 ユーザ視点でのソフトウェア危機回避シナリオ

解決手段	ユーザのソフトウェア入手方法
標準化	適正価格の市販パッケージを購入
自動化	要求仕様を提示し、自動生成
情報処理技術者の自由業化	大金を払って優秀な技術者に依頼
エンドユーザコンピューティング	自分で作成

情報処理 1991年8月  
エンドユーザコンピューティング  
ソフトウェア危機回避のシナリオ

## ソフトウェア危機回避のシナリオ'07

- 標準化  
オープンシステム化  
フリーウェア化  
サービス化
- 自動化  
ブラックボックス化  
フレームワーク  
プラットフォーム
- 情報処理技術者の自由業化 → 2番目の話題 (人材育成)
- エンドユーザコンピューティング → 3番目の話題。

## 話題2の背景

IT教育者

大学での教育担当

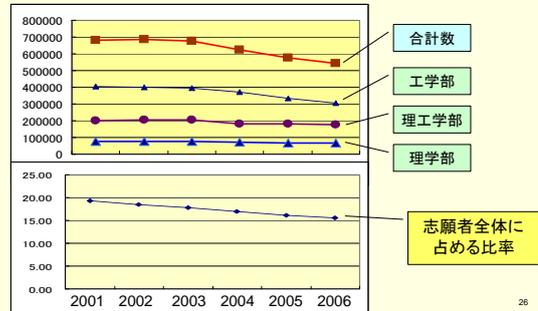
人材育成の上流工程の現実

担当科目

大学院	・システム設計特論	・ソフトウェア工学特論
4年生	・卒業研究Ⅰ ・ゼミナールⅡ	・卒業研究Ⅱ
3年生	・ソフトウェア工学演習	・ソフトウェア工学 ・ゼミナールⅠ
2年生	・ソフトウェア実習Ⅰ	・ソフトウェア実習Ⅰ

「ソフトウェア工学演習」 → 単位取得者総数：897名（1997-2007年度）  
 「ソフトウェア工学」 → 単位取得者総数：756名（1997-2006年度）  
 「ソフトウェア工学研究室」卒業OB・OG総数：134名（1994-2006年度）

## 理工系志願者数の推移 — 文部科学省 学校基本調査 —



## 人材育成に関する最近の話題

- 2005.6 産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて  
**(社)日本経済団体連合会**
- 2006.5 先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム  
**文部科学省**
- 2006.6 情報サービス・ソフトウェア産業維新  
～魅力ある情報サービス・ソフトウェア産業の実現に向けて～  
**産業構造審議会 情報経済分科会**  
情報サービス・ソフトウェア小委員会 中間とりまとめ
- 2007.3 情報専門学科カリキュラムJ07:SE領域の知識項目  
**(社)情報処理学会 情報処理教育委員会**  
ソフトウェアエンジニアリング(SE)教育委員会
- 2007.4 高度IT人材の育成をめざして(報告書案)  
**産業構造審議会 情報経済分科会**  
情報サービス・ソフトウェア小委員会 人材育成WG

## 産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて 日本経済団体連合会 05年6月

- 問題: ソフト開発・利用に携わる人材の質・量の不足が深刻化
- 対策: 産学官連携によるアクション・プラン
- ★毎年、新卒者としてトップレベルの人材を1,500人程度必要
- ★先進的実践教育拠点を10拠点、新設

### (S1) 産学官の対話に基づく先進的実践教育拠点の整備

(産)(官) → (学) 企業ニーズに即した教育カリキュラムの策定、体制整備

### (S2) 先進的実践教育拠点における取組み

(産) → (学) 外部の教育プログラム、教育手法、教材、教員を積極的に採用

### (S3) 評価とフィードバック

(産)(官) → (学) 評価に基づくカリキュラム、教育システム、体制の改善

## 先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム 文部科学省 2006年5月

- 問題: ソフトウェア分野の人材が質・量ともに不足
- 対策: 企業等为先導的役割を担う人材育成の教育拠点の形成を支援

- ★大学院を核に、他大学及び民間企業等との連携を基本とした体制を構築し、人的・物的資源を集約したカリキュラムの策定等、教育プロジェクトの開発・実施
- ★教員の派遣、施設設備の提供、教育プロジェクトに必要な経費のコストシェア等各種の協力について、他大学及び民間企業等から協力内容が明らかになること
- ★拠点において育成する学生数は、1学年当たり20名以上
- ★原則として4年間、補助上限額は年間概ね1億円程度
- ★2006年度: 6大学選定  
筑波大学、東京大学、名古屋大学、大阪大学、九州大学、慶應義塾大学

## 情報専門学科カリキュラム

J07:SE領域の知識項目 情報処理学会 情報処理教育委員会  
ソフトウェアエンジニアリング(SE)教育委員会 2007年3月

- 目的:  
日本の高等教育の現状を反映させたカリキュラムモデルJpn1を軸に  
各大学の取り組みを俯瞰し、産業界の現状やニーズ、将来像とすり合わせて策定

◆資料: 情報処理学会 第69回 全国大会 (2007/3/6)資料

### J07-SEの知識項目

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■情報科学基礎知識項目</li> <li>・ (確率統計)</li> <li>・ 離散数学</li> <li>・ 論理と推論・計算理論</li> <li>・ コンピュータ基礎</li> <li>・ データベース基礎</li> <li>・ オペレーティングシステム基礎</li> <li>・ ネットワーク基礎</li> <li>・ データ構造とアルゴリズム</li> <li>・ プログラミング言語基礎</li> <li>・ 一般工学基礎とヒューマンファクタ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ソフトウェアエンジニアリング知識項目</li> <li>・ ソフトウェアモデリングと要求開発</li> <li>・ ソフトウェアアーキテクチャ</li> <li>・ ソフトウェア設計とHCI</li> <li>・ ソフトウェア構築</li> <li>・ ソフトウェアV&amp;V</li> <li>・ 形式手法</li> <li>・ 開発プロセスと保守</li> <li>・ ソフトウェア品質とエンジニアリングエコノミクス</li> <li>・ ソフトウェア開発マネジメント</li> </ul> |
|--|---|

## 具体例:プログラミング教育は必要?

### ■「ソフトウェア工学・演習」での電子ディベート (2001.12)

課題:「日本の情報処理技術者に関して、  
プログラミング教育を促進すべきか、あるいは、  
パッケージソフトウェアを積極的に利用すべきか」

- ◆◆情報処理(2001年9月)の2件の解説論文を教材:  
・「プログラミングをしないコンピュータ先進国」(宍戸周夫)  
・「SEの知恵袋:作りたがーSE」(妹尾稔/三井一夫)

<ディベート前のレポート結果>  
プログラマ育成派 57名 パッケージ積極利用派 34名

<ディベート後の投票結果>  
プログラマ育成派 40名 パッケージ積極利用派 28名

- 最近、卒業研究でプログラム開発する学生は減っている。

## 高度IT人材の育成をめざして(報告書案)

産業構造審議会 情報経済分科会

情報サービス・ソフトウェア小委員会 人材育成WG 2007年4月

### ■第1章. IT人材を巡る構造変化(ITスキルの構造変化)

- ★1: ITの企業価値の中核(経営・プロセス・製品サービス)への浸透
- ★2: IT開発・生産・提供の基本構造の変貌
- ★3: グローバルでシームレスなIT供給システムの発展

### ■第2章. 世界のIT産業の戦略

- 第3章. 我が国の現状
- 第4章. 高度IT人材(人材像、スキルとキャリア)

### ■第5章. 高度IT人材育成に向けた具体的施策

- ◆ IT産業の収益力向上に基づく人材需給の好循環メカニズムの形成(A)
- ◆ 高度IT人材の具体像(キャリアとスキル)の可視化と共有(B)
- ◆ **実践的かつ先端的な人材育成手法の確立(C)**
- ◆ 客観性の高い人材評価メカニズムの構築(D)
- ◆ 産学連携による実践的教育システムの構築(E)
- ◆ 国際的な人材育成メカニズムの確立(F)
- ◆ 産学官連携の仕組みと職業人コミュニティの確立(G)

32

## 高度IT人材の育成をめざして(報告書案)

実践的かつ先端的な人材育成手法の確立(C)」の詳細

### ● 実践技術としてのソフトウェア工学

- ◆ 要求工学(機能要求/非機能要求の抽出の仕方)
- ◆ 見積手法 ◆ 設計品質
- ◆ プロジェクト・マネジメント手法
- ◆ 開発プロセス(アジャイルやスパイラル等の新たな開発手法)
- ◆ テスト・検証手法の高度化

### ● モデル化技術

- ◆ UML(Unified Modeling Language)
- ◆ SOA(Service Oriented Architecture)
- ◆ BPMN(Business Process Modeling Notation)

### ● オープン・システム技術

- ◆ XML(eXtensible Markup Language)、Java
- ◆ オープン・ソース・ソフトウェア(LAMP)
- ◆ ウェブサービス
- ◆ SOAP(Simple Object Access Protocol)
- ◆ RIA(Rich Internet Applications)

33

## 人材育成に関する提案

### ● 動機付け

「教える授業」から「学ぶ授業」へ  
「教えたが授業」から「学びたい授業」へ

\* 但し、おもしろそうだから「学びたい」では、ミスマッチ

\* 学科選択 → 大学4年間・6年間 → 仕事40年間



34

## 人材育成:大学教員から見た課題

- ◆◆平成16年度 私立大学教員の授業改善白書  
2005年5月 (社)私立大学情報教育協会

■ 授業で直面している問題(学生に関する問題)  
大学の回答教員数:22,638(335校) 情報科学系:1,411

・基礎学力がない: 大学全体 60.1% 情報科学系 57.3%

・学習意欲がない: 大学全体 40.4% 情報科学系 44.6%

■ 今後2年以内に実現したい授業

★ 動機付け教育を徹底、「教える授業」から「学ぶ授業」へ転換

- 人材育成政策の効果を期待する前に、この問題解決が必要!

## 人材育成:採用企業から見た課題

- ◆◆JISA報告書概要:情報サービス産業の人材戦略に関する提案  
(採用アクションプラン)(社)情報サービス産業協会 JISA会報 2007年7月

■ 実態調査(2006.9-10, 285社の回答)

★ 採用活動:非常に厳しい(44%) + なかなか厳しい(45%) = 89%の理由

・会社説明会への参加が少ない: 58%

・内定辞退が多い: 26%

・質的な要求水準を満たせない: 7.5%

★ 情報サービス産業に対する学生のイメージ

・ポジティブ: 最先端(84%), 基幹産業(37%)

・ネガティブ: 長時間労働(94%), 派遣(46%), 下請(37%)

- 人材育成政策の効果を期待する前に、この問題解決が必要!

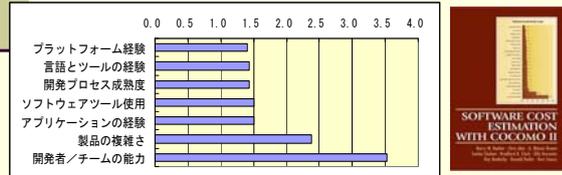
35

## 人材育成の秘策(その1)

### ■ソフトウェア危機回避のシナリオ'91

#### 第3のシナリオ 「情報処理技術者の自由業化」

- ↓ この業務は個々の技術者の能力差が大きい
- ↓ 個人の能力に応じた収入を得られる
- ↓ 多くの人々が自らすすんで優秀な技術者になる努力をする
- ↓ お金さえ払えば、優秀な技術者が作る良質のソフトを入手できる



## 人材育成の秘策(その2)

### ◆2007.7 初任給に格差 → イノベーション

- ・日本経団連の夏季フォーラムで教育問題を議論。
- ・御手洗会長は、学生を成績や論文で評価し、給料に格差をつける提案
- ・「平等に採用して会社では年功序列。競争の原理からほど遠く、イノベーション(革新)は生まれない。」と呼びかけた。(朝日 7/27)

### ◆2006.5 スキルにより初任給に格差 → 大学改革

- ・某IT企業は、2006年4月入社の新卒社員51名のうち、スキルが高い2名の年収を上乗せ(150万円、125万円)。(日経コンピュータ 06.5.15号)
- ・情報系の学生の向学心に火が付けば、大学の授業がおもしろくなる!
- ↓「企業が学生に質の高いスキルを要求(初任給に差)」
- ↓「学生が教員に質の高い授業を要求」
- ↓「学生と教員の間に緊張感」

### ◆2006.1 スキルにより初任給に格差

- ・某IT企業は、2007年4月入社の新卒社員から、入社時のスキル評価試験で月3万円～5万円を月収に上乗せ。(日経コンピュータ 06.1.23号)

## 人材育成の秘策(その3)

### ■その3: ボーナス

★提案★ 社長よりボーナスの多い技術者を公表(匿名, 業績)

→ 技術(者)重視のメッセージ発信

(参考)御手洗日本経団連会長談(07.7)  
「社会正義を平等から公平に変えた給料体系にすべき」



39

## 人材育成の秘策(その4)

### ■その4: テレビドラマ

★提案★ システム構築のドラマチックな物語

→ 先端産業のメッセージ発信

(参考)JISA報告書概要:情報サービス産業の人材戦略に関する提案  
(採用アクションプラン)(社)情報サービス産業協会 JISA会報 2007年7月

- <業界広報の強化> → <業界イメージの向上(修復)>
- マスコミでの取り上げ頻度の向上 → マスコミをより一層活用



## 話題3の背景



ゆとりのない  
日常生活

CS-life  
ITによる豊かな生活の実現

- ◆◆情報処理学会 ソフトウェア工学研究会 1994年3月  
「www:分散オフィスシステムのためのエンドユーザコンピューティング向きオブジェクト指向モデル」
- ◆◆日本ソフトウェア科学会 コンピュータソフトウェア 1994年11月  
巻頭言 「CS-life」

- ・CS-1ife vs. CSCW (Computer-Supported Cooperative Work)
- ・生産者中心の視点から利用者中心の視点への転換が必要
- ・仕事の効率化よりも生活を豊かにすることにもっと知恵を絞ってはどうか

41

## ITによる豊かな生活の実現 国の政策

- 1994 CS-life  
「コンピュータによる豊かな生活の実現」
- 2001 e-Japan 戦略  
「すべての国民が情報通信技術(IT)を積極的に活用し、かつその恩恵を最大限に享受できる知識創発型社会の実現」
- 2006 IT新改革戦略  
「いつでも、どこでも、誰でもITの恩恵を実感できる社会の実現」
- 「使い勝手が利用者の視点に立ったものとなっていない等の理由から、国民・企業等による電子政府の利用は進んでおらず、また、住民サービスに直結する地方公共団体の電子化が十分ではないなど、国民・企業等利用者が利便性・サービスの向上を実感できていない。
- (例)パスポートの電子申請

便利さ ≠ 豊かさ

## 豊かな生活の実現手段 '94 エンドユーザ主導開発

PHILOSOPHY: コンピュータによる豊かな生活の実現  
 ↓  
 POLICY: すべての日常的な業務をコンピュータ化する  
 ↓  
 ★ ルーチンワークからの開放  
 ↓  
 ★ 自由な時間の獲得  
 \* オフィス: 創造的な仕事  
 \* 家庭: 個性的な余暇

業務の専門家が自らの業務を自らコンピュータ化  
 ↓  
**エンドユーザ主導開発のための情報システム構築技術**

## エンドユーザ主導開発の位置づけ '91

表-2 ソフトウェア産業の進化過程

ソフトウェア産業の形態	主要な技術職	主要技術
労働集約型産業	プログラマー	自動化 (CASE)
知識集約型産業	設計者	標準化 (パッケージ)
知恵集約型産業	業務専門家	エンドユーザコンピュータリング

表-3 プログラミング言語の発展過程

時期	目的	内容
1960年代	量的高級化	記述水準 (機械語への展開率) の向上
1970年代	質的高級化	プログラミング方法論 (構造化技法) の導入
1980年代	パラダイム転換	宣言的記述 (手続き型から非手続き型へ)
1990年代	エンドユーザコンピュータリング	脱プログラミング

情報処理 1991年8月  
 エンドユーザコンピュータリング  
 ソフトウェア危機回避のシナリオ

## エンドユーザ主導の開発技術 - 脱プログラミングのミニ歴史 -

- 1989 情報処理 特集「新しいプログラミング環境」**  
 ・視覚的プログラミング環境, 日本語プログラミング環境
  - 1991 情報処理 「エンドユーザコンピュータリング」**  
 ・候補: 4GL, 日本語プログラミング, ビジュアルプログラミング, AI(ルール, ファジー, ニューロ)
  - 1998 コンポーネントウェア (共立出版)**  
 ・部品の組み合わせによるシステム構築ツール  
 APPGALLERY, HOLON/VP, IntelligentPad, VisualAge
  - 2000 Programming by example 特集 (CACM)**  
 ・操作例からユーザの意図を推測し, 類似の操作を自動化
  - 2004 End-user development 特集 (CACM)**  
 ・IT技術者の支援なしで, ユーザ自身の問題解決ソフトを開発
- 最近 Web2.0, マッシュアップ

## エンドユーザ主導の開発技術 - 最近の実例 -

長崎県庁: 電子県庁システム  
 出典: 「職員が自ら詳細仕様を設計し, IT調達コストを大幅ダウン」  
 日経コンピュータ 05.7.25  
 「IT調達改革の星」朝日新聞 07.7.27

### <役割分担>

- ・職員: 画面設計と業務要件決定
- ・ベンダー: DB, アプリケーション設計

1. 職員: 画面のラフスケッチ → Web画面開発外注  
 業務要件漏れや部門間の誤解の防止
2. DBのテーブル・フォーマット作成  
 職員が参画し, SEが作成
3. 詳細仕様書完成  
 SEが作成した仕様書に基づき, 入札実施

(注) 実践的アプローチに基づく要求仕様の発注者レビュー検討会  
 → 「画面」, 「システム振る舞い」, 「データモデル」

## ながさきITモデルの概要

手段	狙い	効果
・職員自らが詳細な仕様書作成 ・500万円以下に分割発注 ・システムでの利用技術をあらかじめ定義	・ニーズにあった仕様 ・あいまいな仕様に基づくシステムのリスク回避 ・単価が安い地元ベンダーの参加	・コスト削減 (32億円→16億円) ・満足度向上 (利用者の要望の迅速な反映) ・地元のIT産業振興 (04年度: 96件中73件受注)

## エンドユーザ主導の開発技術 情報サービス産業の中での位置づけ

### ■ITプロフェッショナルによる開発

- ・高付加価値の受注ソフトウェアで, 高収益の案件
- ・高付加価値の定型業務パッケージ

### ■エンドユーザ主導開発

- ・投資対効果の不明確な分野
- ・非定型業務で, ユーザ限定の分野  
 → 低コスト, 短期開発, 継続的保守

- ◆エンドユーザ主導開発ツールの新市場は大きい。  
 \* ITプロフェッショナル向けのツールは市場が小さい。  
 しかも, フリーソフトが増加。  
 \* エンドユーザ向けのツールは, 市場が大きい。

住み分け (競合しない)

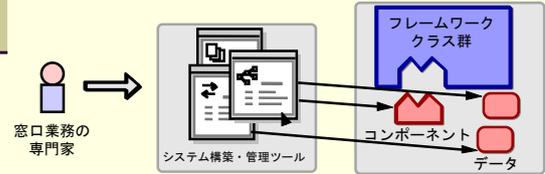
## エンドユーザ主導開発の研究 明大中研の場合

- 1994 wwHww: 分散オフィスシステムのための  
エンドユーザコンピューティング向きオブジェクト指向モデル、  
情報処理学会ソフトウェア工学研究会 (Mar.1994)  
wwHww: 窓口業務の**アプリケーションフレームワーク**  
(UI駆動型開発)
- 1995 M-base: 「ドメインモデル≒計算モデル」を志向した  
アプリケーションソフトウェア開発環境の基本概念、  
情報処理学会ソフトウェア工学研究会、(May.1995)  
M-base: **モデリング&シミュレーションツール**  
(モデル駆動型開発)
- 2001 絶えざる変化に対応するエンドユーザ主導のサービス連携、  
産学戦略的ソフトウェア研究フォーラム、(Apr. 2001).  
Webサービスによる統合 (**Webサービス連携**)

## アプリケーションフレームワーク 業務の専門家による構築手順

1. サービスの定義
2. フォームの作成
3. 処理方式の設定
4. サーバへの登録

- ★フローズンスポット
- ★ホットスポット
- ・差分コンポーネントの  
プラグイン
- ・プロパティデータの**設定**



## アプリケーションフレームワーク 開発プロセス上の課題

- ◆ UI定義: UI遷移を含み、要求定義は可。
  - \* UI遷移→UI定義
  - \* 実装→JSP(SEによる実装支援)
- ◆ モデル定義: MVCフレームワークでほぼ決定。
  - \* 実装→フレームワーク化  
(SEによる固有のビジネスロジックの実装支援)
- ◆ DB定義: 設計・実装上の課題
  - \* テーブル設計
  - \* 実装→ツール化

## モデリング & シミュレーション M-baseの概要

- 対象ソフトウェア  
オフィスなどにおける小規模な業務アプリケーション
- 開発・保守形態  
開発はSEの支援を受けるが保守はエンドユーザのみ  
\* 稼働後の機能変更(モデル変更)への対応
- 基本コンセプト  
「ドメインモデル≒計算モデル」  
「分析≒設計≒プログラミング」  
「ソフト開発=モデリング+シミュレーション」

アジャイル開発  
反復開発

## モデリング & シミュレーション 業務の専門家による構築手順



1. ドメインモデル
2. ルール記述
3. UI自動生成
4. シミュレーション

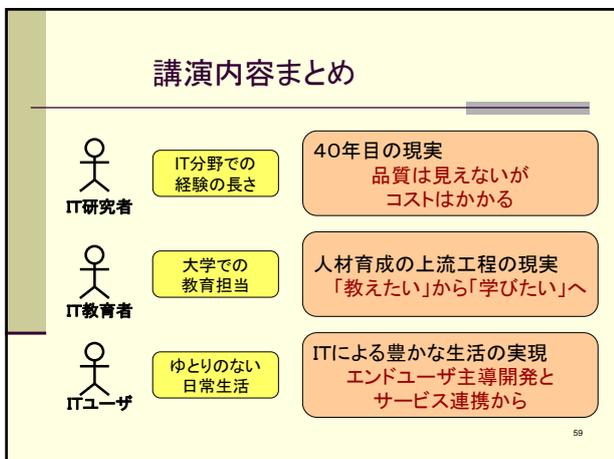
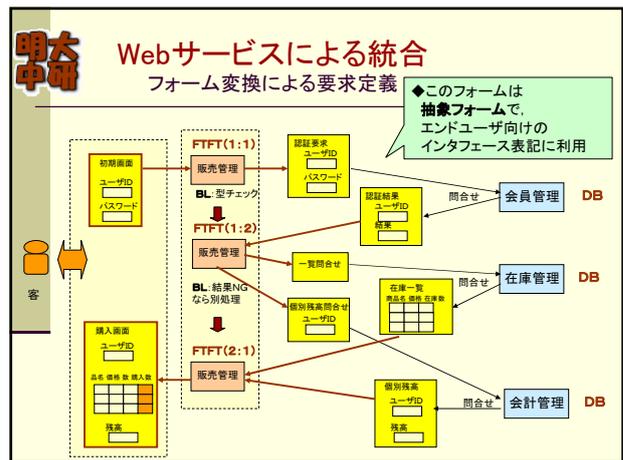
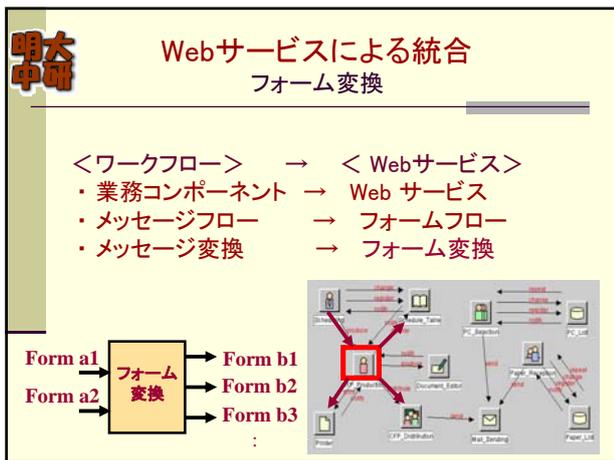
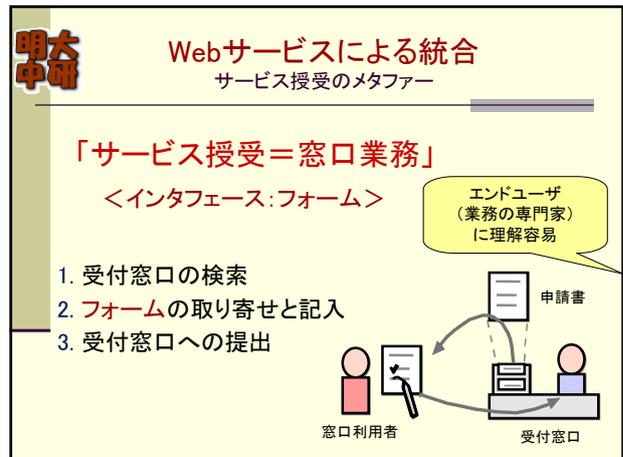
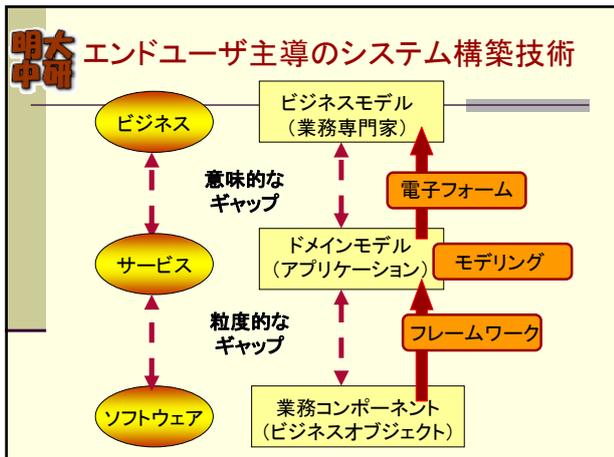


## モデリング & シミュレーション 開発プロセス上の課題

- ◆コンポーネントの事前の品揃えは無理。  
非定形的な業務では新規コンポーネントの可能性大
- ◆必要になったら発注  
エンドユーザにコンポーネントの要求仕様書  
が書けるか? (実装技術の知識が必要)



- ◆Webサービス化  
インターフェースが簡単で、明確な要求仕様可。  
フォーム定義主体(ここからUI駆動型に回帰)



ご清聴ありがとうございます。

60