

SPI Japan 2008

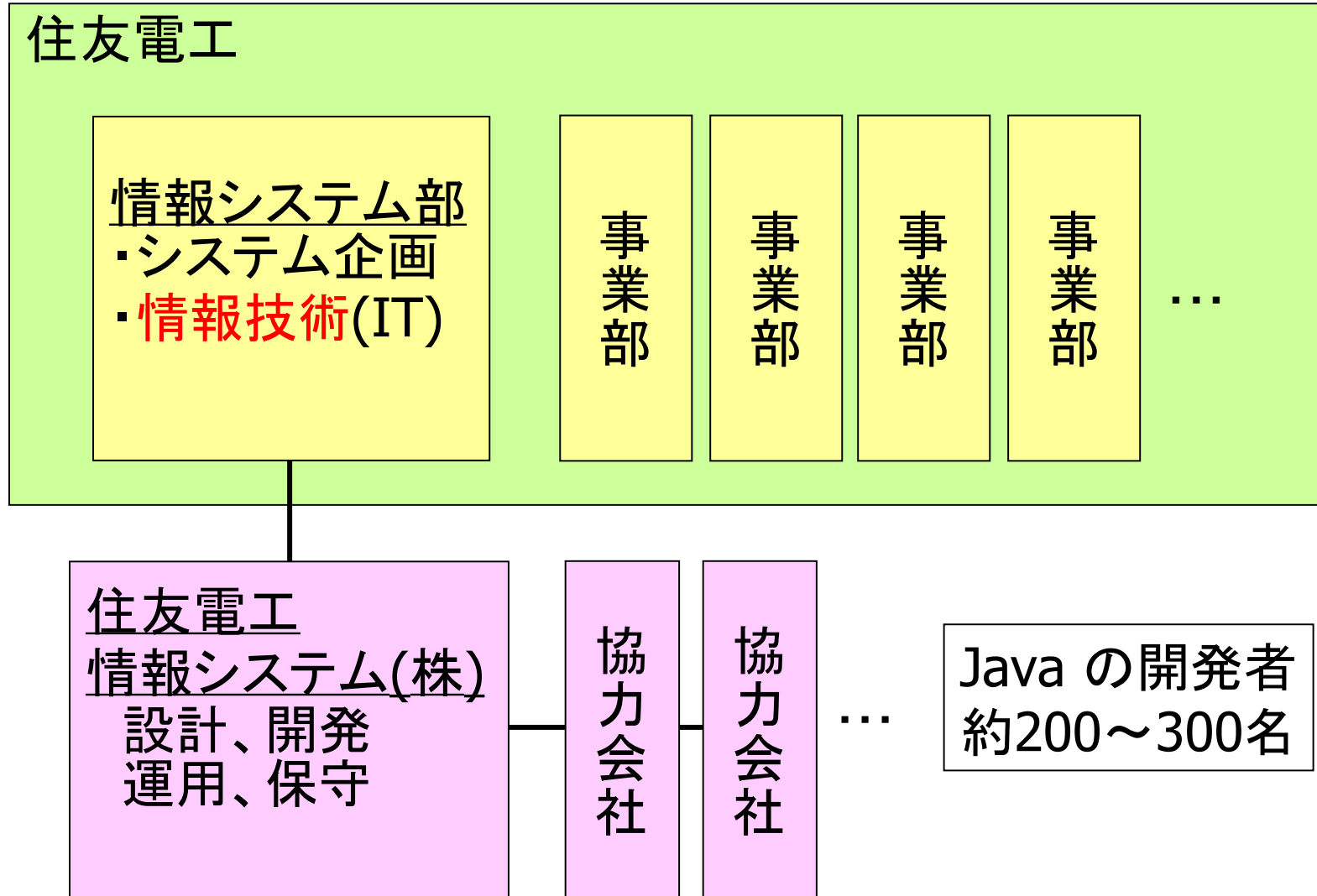
# 統計的品質管理手法の開発 ～ 製造業の品質管理をソフトウェア開発に ～

住友電気工業株式会社  
情報システム部  
中村 伸裕  
2008-11-26

# 住友電工のご紹介

創 業	1897(明治30)年4月	
事業内容	電線・ケーブル等の製造・販売	
資本金	約967億円(2008年3月末)	
売上高	連結 2,540,858百万円	単独 1,011,577百万円
従業員数	連結 153,725人	単体 3,811人
製 品	情報通信: ネットワーク機器、光ファイバ等 エレクトロニクス: 化合物半導体、FPC等 自動車: ワイヤハーネス、ディスクブレーキ等 産業用素材: PC銅線、ダイヤ切削工具等 社会インフラ: 電力線、超伝導線等	

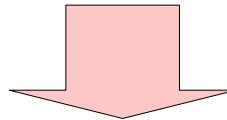
# 情報システム部門の体制



# 情報システム部の基本方針

＜情報システム開発の丸投げはしない＞

- ・製造設備は製造業の競争力の源
- ・情報システムは企業の競争力の源



＜IT力の強化＞

- ・OS / ミドルウェア: OSSの推進(自己評価)
- ・開 発 : 再利用部品の自社開発
- ・ソフトウェア・エンジニアリング環境: 自社開発

# オープン化への取り組み

年度	方式	OS	言語	DB
~80	ホスト集中処理	IBM S370 NEC ACOS	COBOL	IMS ADBS
81~90	汎用機分散設置	IBM 4300 NEC ACOS		DB2,DL/I ADBS
91~94	分散処理 (telnet)	UNIX	Informix-4GL	Informix
95~96	C/S		Developer2000	Oracle
97~98	Webシステム	Windows NT	Cold Fusion	
99~04		Linux	Java / Tomcat	Oracle, DB2
05~06				Linux + Xen
06~				

## ポイント:

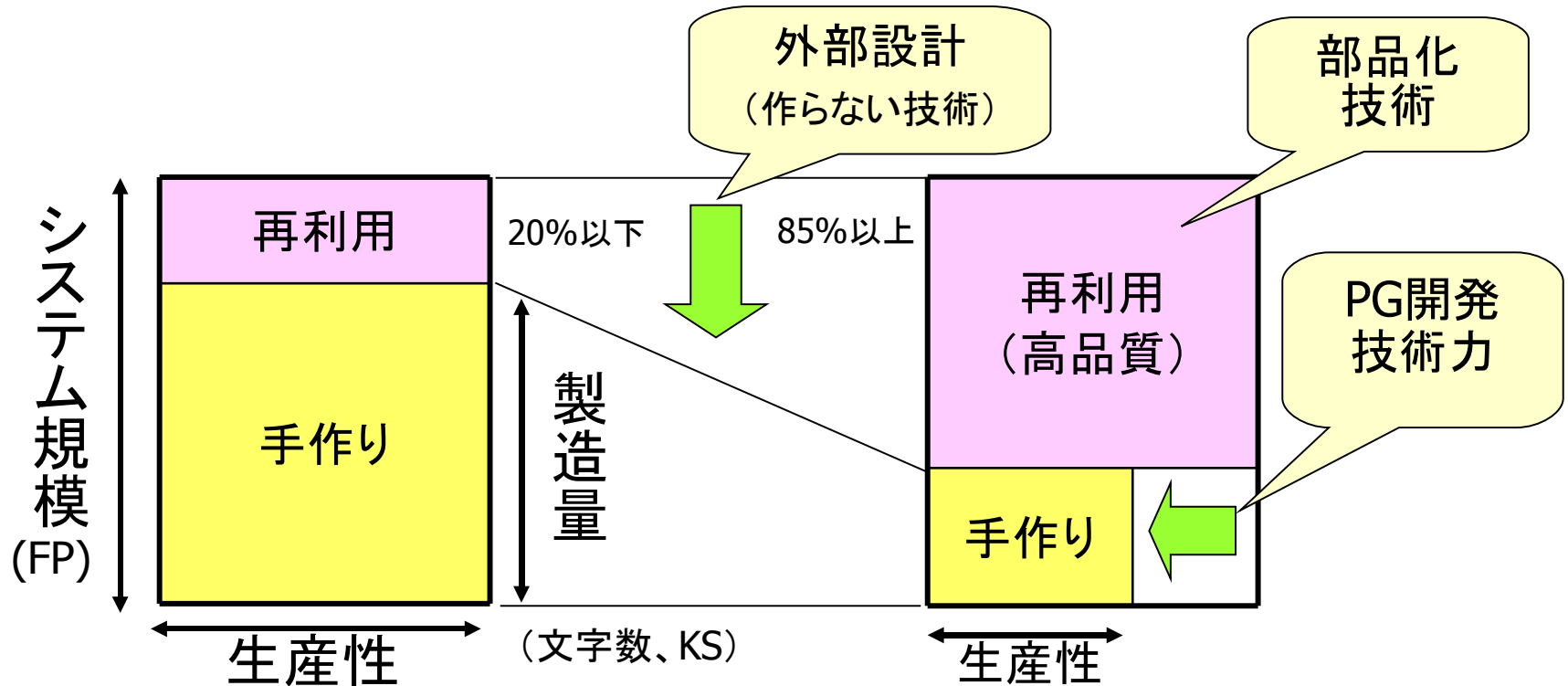
- ・新規開発のシステムは、**全社同一プラットフォーム**
- ・比較的小さい規模で再構築する為、**全PJ同一プロセス**で開発

# 開発生産性向上の取り組み

1991	Informix-4GL用 ジェネレータの開発	開発フェーズ 生産性 30%UP
1994	T字形ER手法の導入 (DOA導入)	外部設計～結合テスト生産性 30%UP
1997	ファンクションポイントの導入	計測方法の見直し
1999	楽々Framework の開発 (View, Controller)	UI Component Struts相当の部品
2001	システム開発プロセス改善(CMM)	CMMLレベル3を達成 (2003年4月)
2003	楽々Framework II の開発 組立型開発の開始	業務用コンポーネント 500種類以上
	ビジネスロジックの部品化	販売管理、生産管理システム
2007	統計的品質管理(SQC)の実施	

# 1. 統計的品質管理手法の開発

# コスト削減・品質向上の取り組み方針



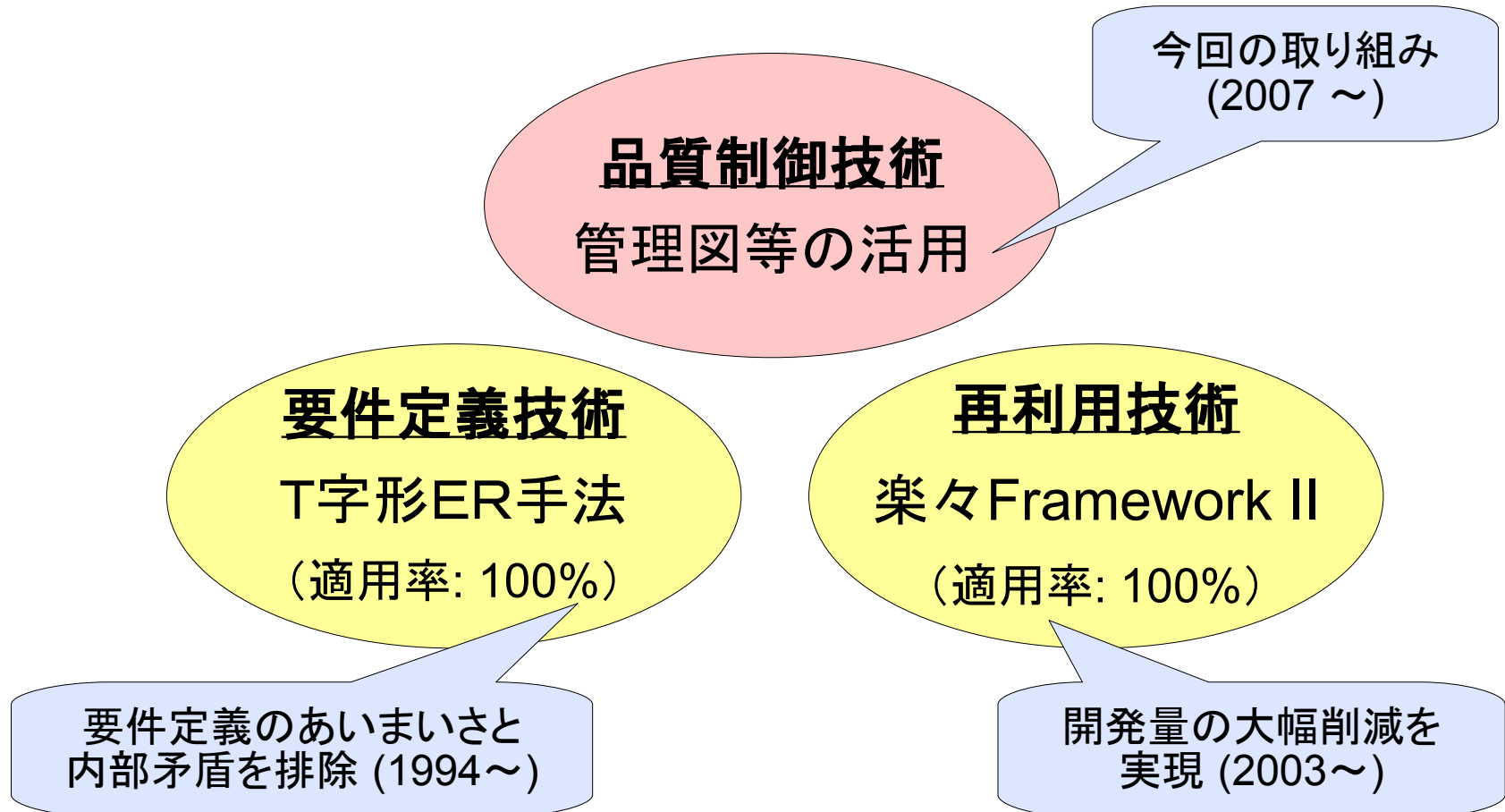
$$(\text{コスト}) = (\text{製造量}) \div (\text{生産性}) + (\text{部品調達コスト})$$

↓ down
↑ up
ほぼ一定



# システム開発力強化の方針

- 設計手法、開発ツールによる改善余地が減少
- 改善のターゲットは“プロセス”



## 1. 1 品質管理手法 確立の取り組み

- 品質大会(4回/年)での発表事例の横展開
  - McCabeサイクロマティック複雑度を活用した事例報告
- 他社事例の導入
  - 丸文情報システム社の単体テスト確認テスト
- プログラム開発プロセス改善WG (2007/5~7)
  - 各課のスペシャリストに参加して貰い、実績データを分析
  - ベテランから新人まで5名で同一プログラムを開発し、違いを分析
  - 約3ヶ月間集中して活動
  - 試行錯誤のくり返し → やっと見つけた使えるメトリックス

## 1. 2 複雑度の低減

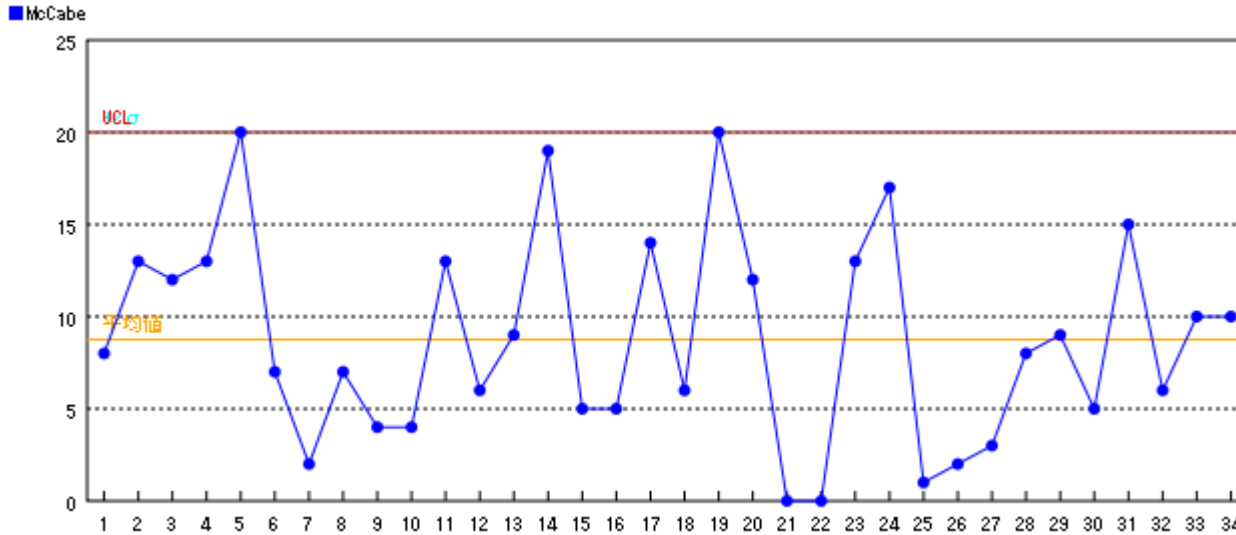
- McCabeサイクロマティック複雑度の利用
  - IFやループなどのプログラムの分岐数を基準とした複雑さの指標
  - 一般に20が管理上限とされる。

M McCabeの複雑度	プログラムの複雑さ
5以下	単純
10以下	それほど難しくない
20以上	複雑
50以上	テスト不可

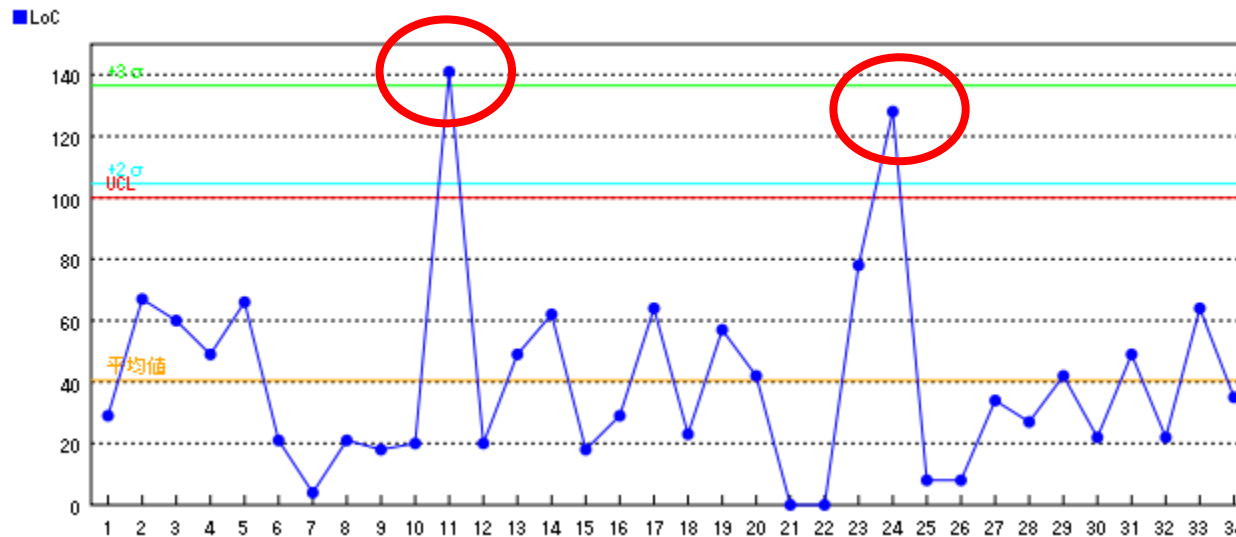
- Eclipseのプラグインで自動計測が可能

- 行数の制限
  - 最大メソッド行数(サブルーチン行数)を 100以下に抑える

# McCabe、メソッド行数の管理



制御  
ポイント1

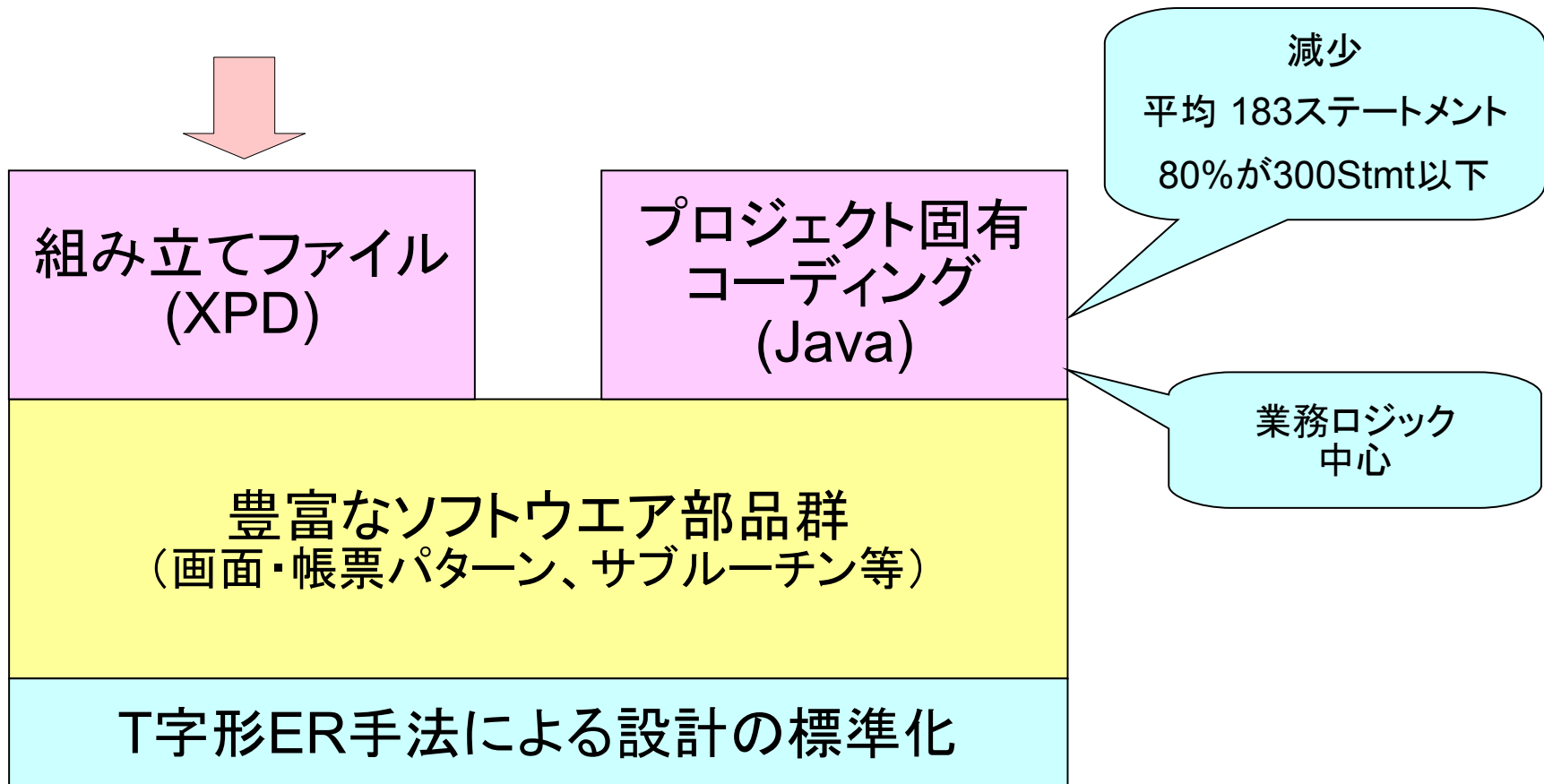


制御  
ポイント2

## 1.3 規模指数の設定

### ■ プログラム開発の実験結果

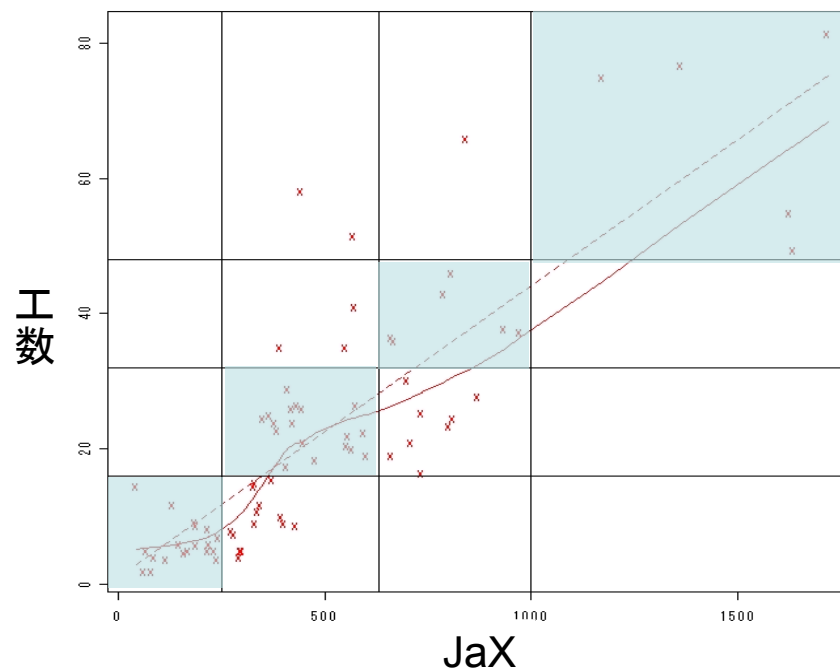
- Java の開発量が減少し、組み立て作業の工数割合が相対的に増加



## 1. 3 規模指数の設定

- 開発工数との相関から規模指数を定義
  - $f(\text{XPD, Java})$  と 開発工数の相関が最大になる関数を統計分析

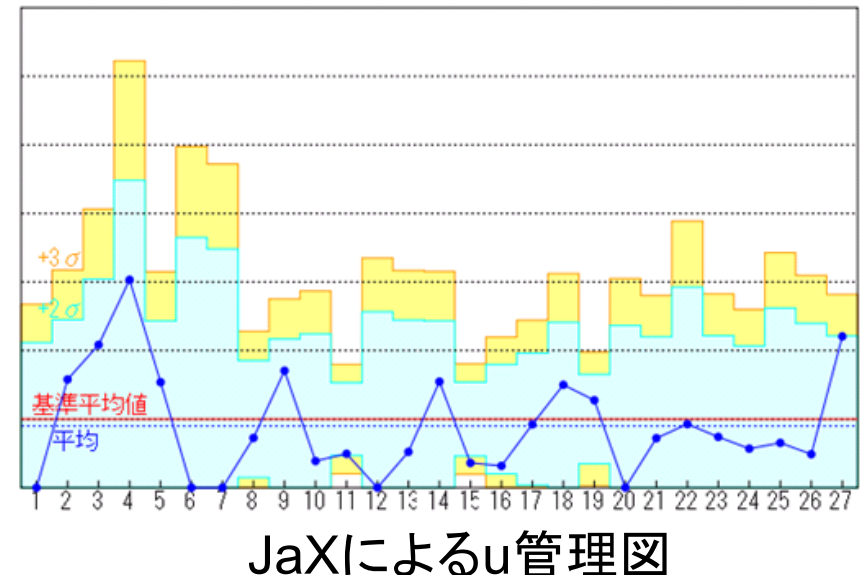
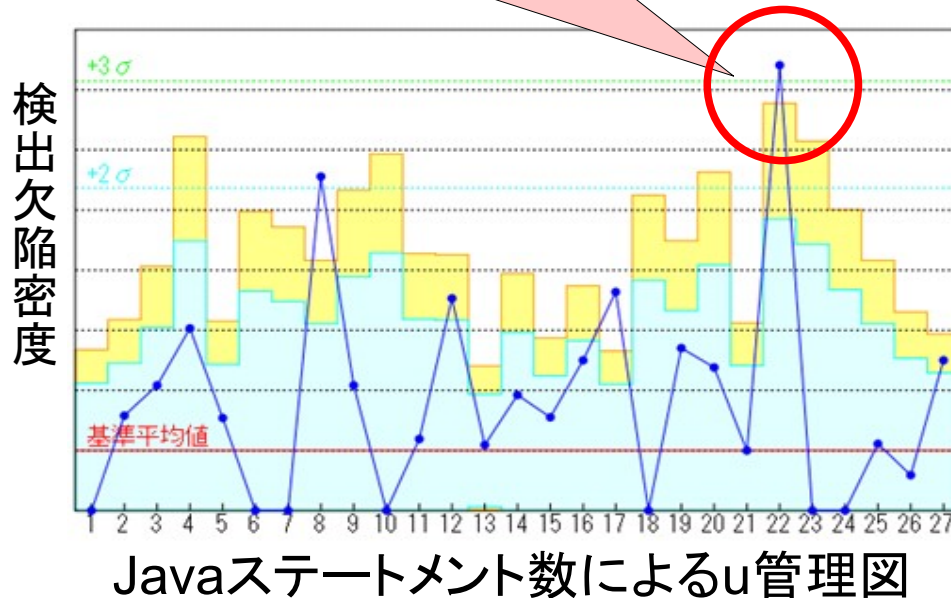
$$\text{JaX} = (\text{Java ステートメント数}) + \alpha \times (\text{XPD タグ数})$$



## 1.4 JaXによる品質評価

- ステートメント数による評価  
ばらつきの範囲が大きく管理精度が上がらない
- JaX の定義により精度の高い品質管理が実施可能

無駄な原因分析を実施



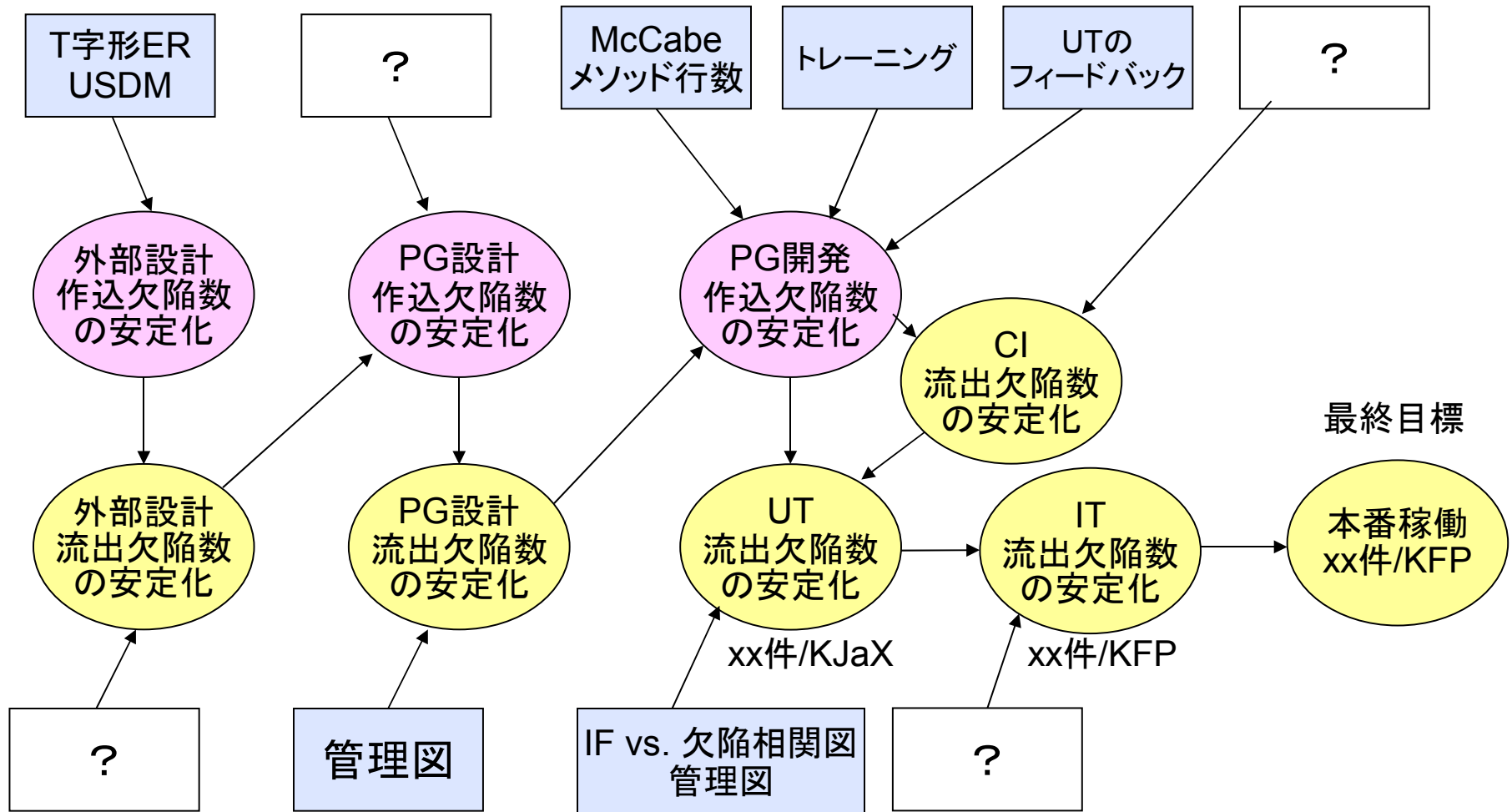
# 管理図について

- 管理図の利用方法
  - 異常を早期発見する
  - 異常と正常の区別をはっきり示す。
    - 異常判定ルール(JIS Z 9021)
  - 異常の真因を究明し、再発防止策(恒久対策)を実施
    - 良いことは続ける
  
- 管理図の種類

種類	対象	統計分布	規模	管理図
計量値	重量、長さ、速度、時間、・・・	正規分布		X管理図
計数値	不良数	二項分布	一定	np管理図
	不良率		可変	p管理図
	欠陥数	ポアソン分布	一定	c管理図
			可変	u管理図

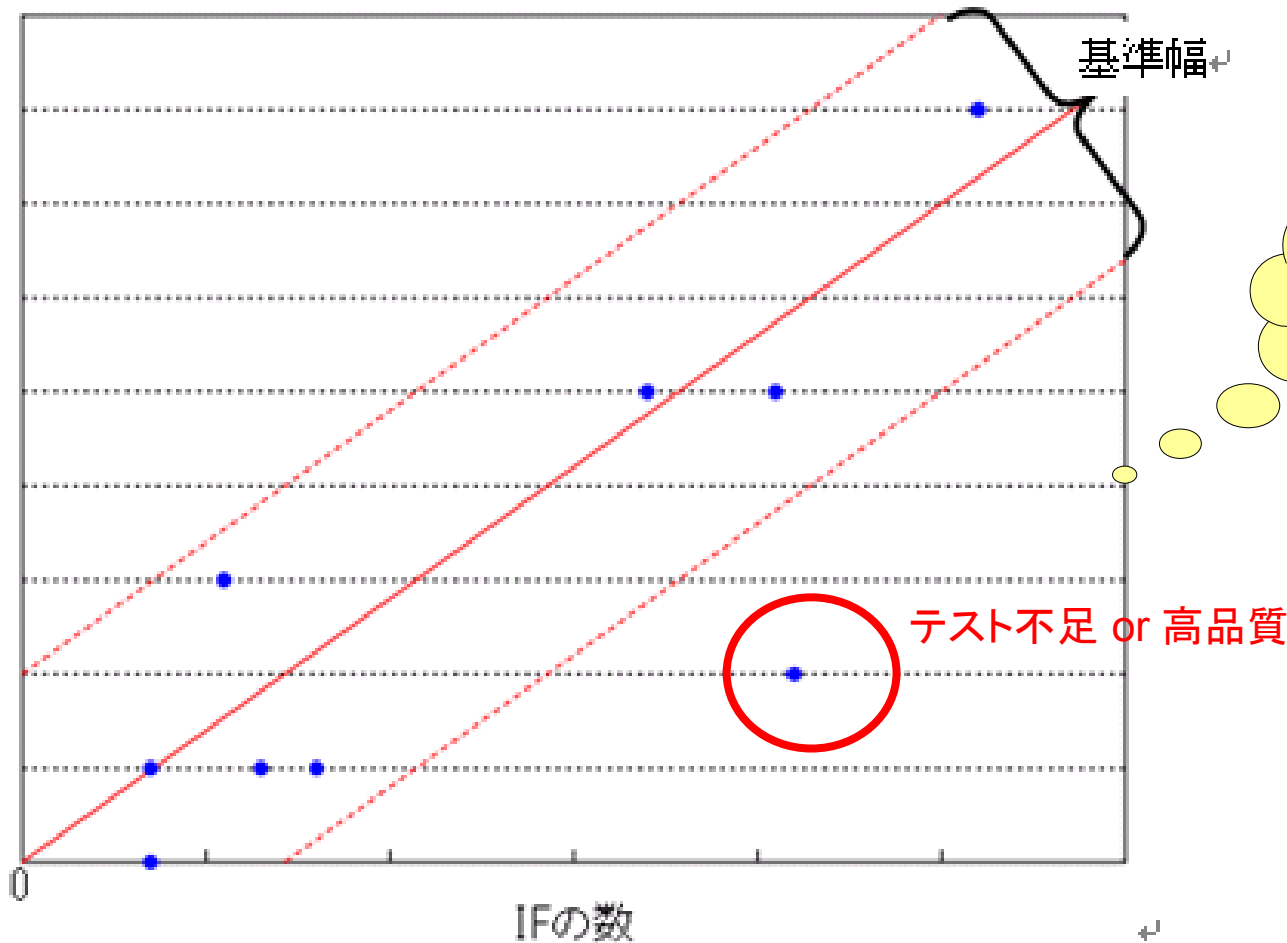


# 1.5 プロセスのコントロール

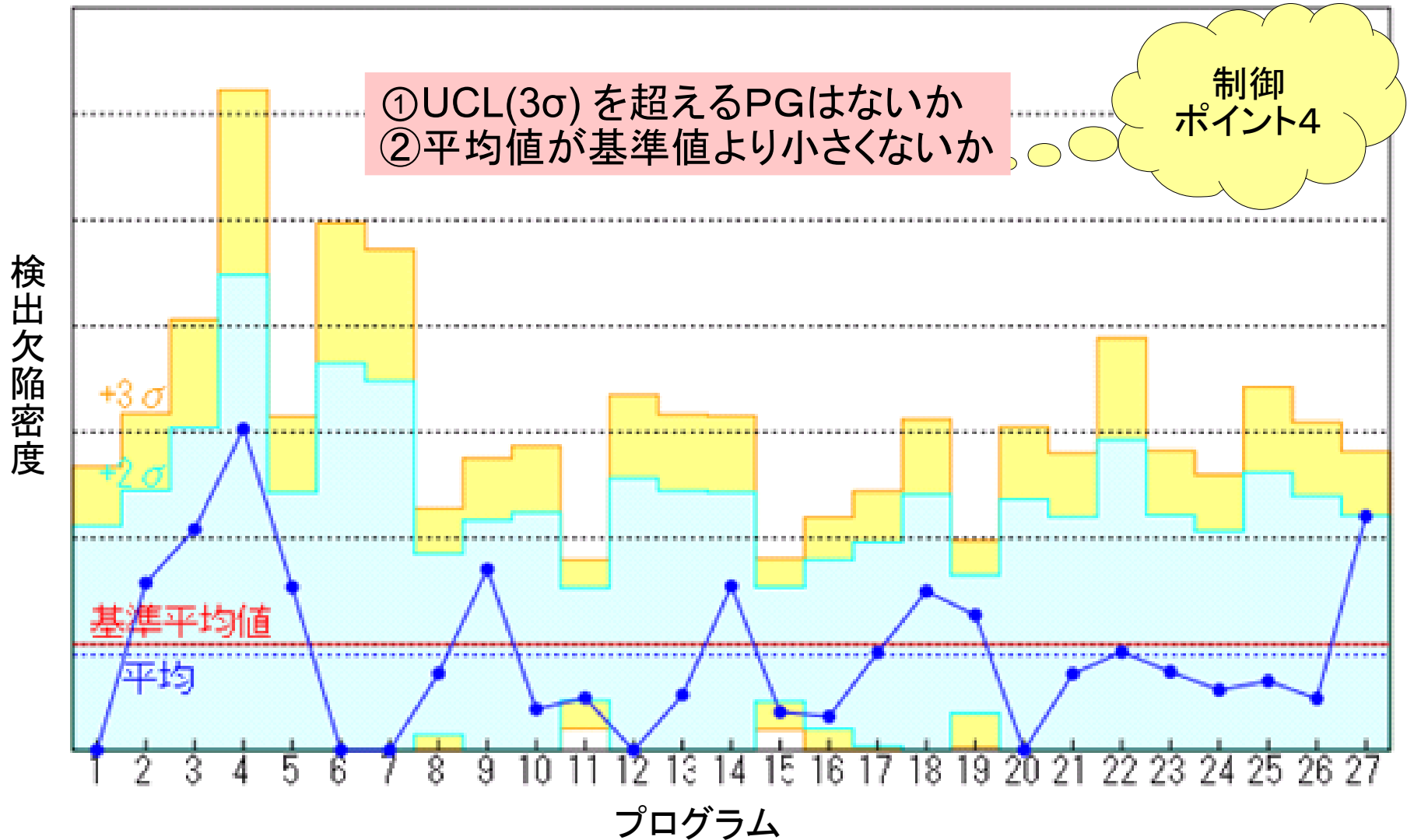


# 1.6 欠陥数予測によるテスト作業品質の確認

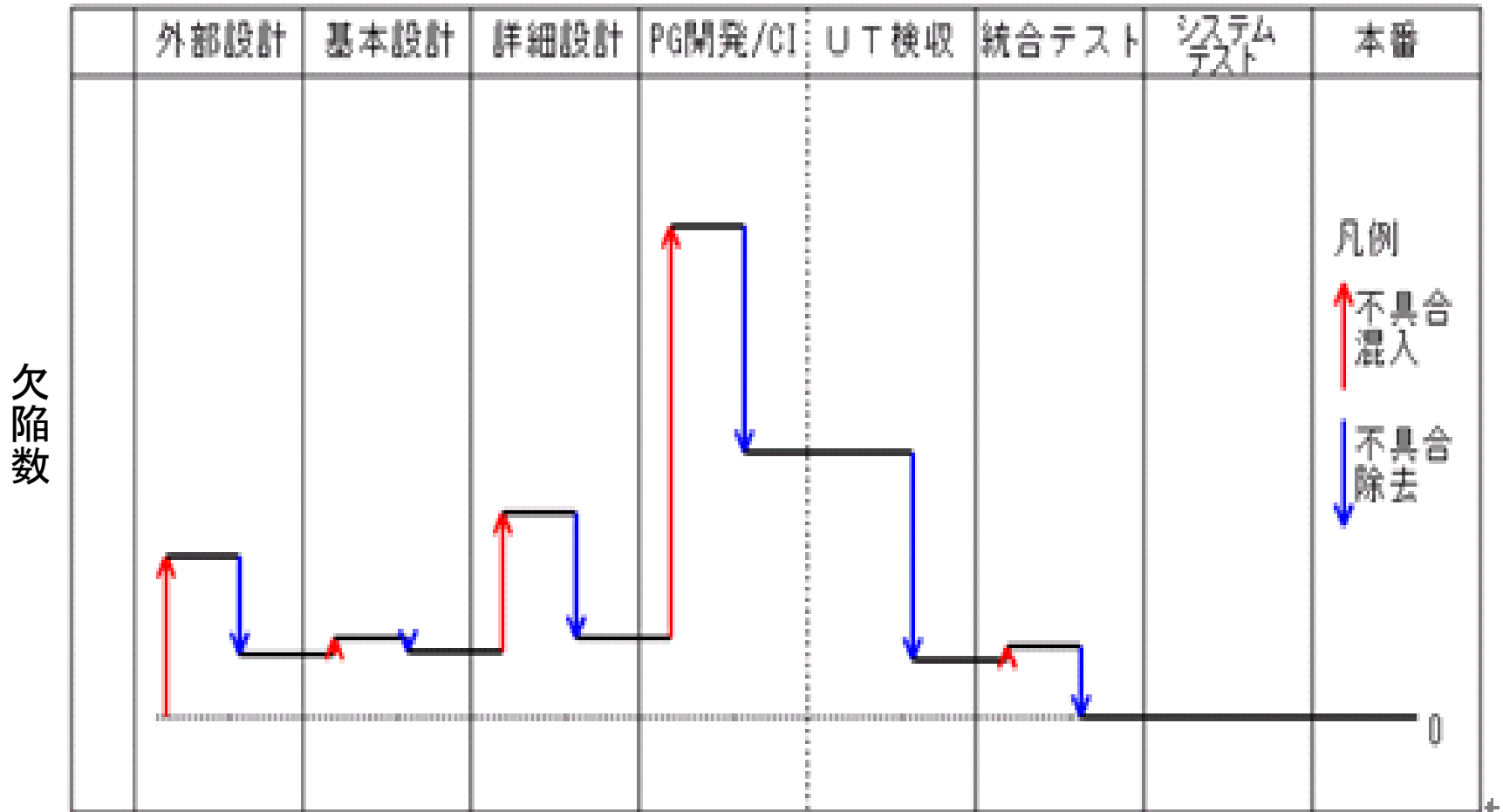
欠陥数



# 1.7 単体テストでの品質管理



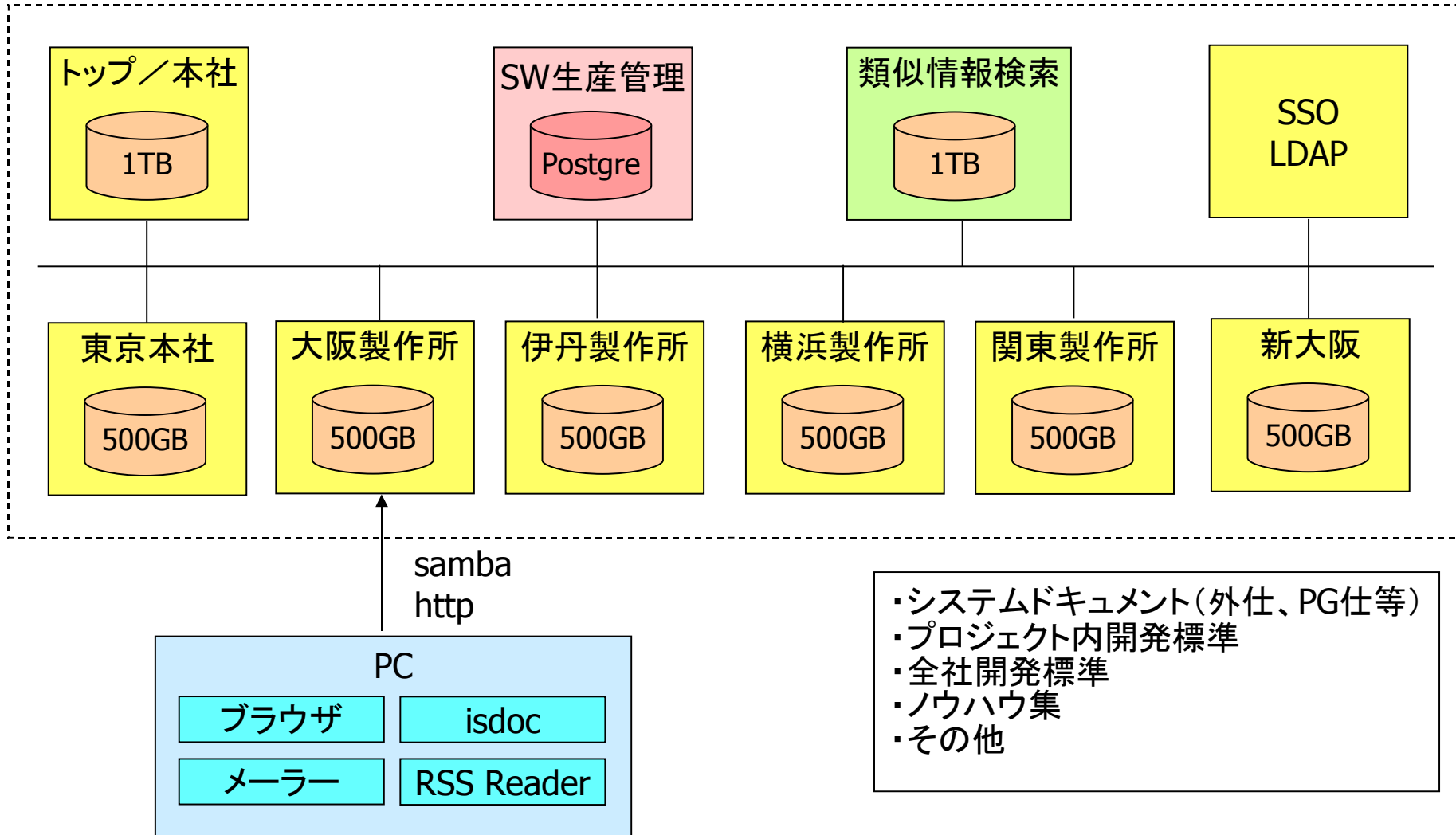
# 1. 8 欠陥フロー図による全体品質管理



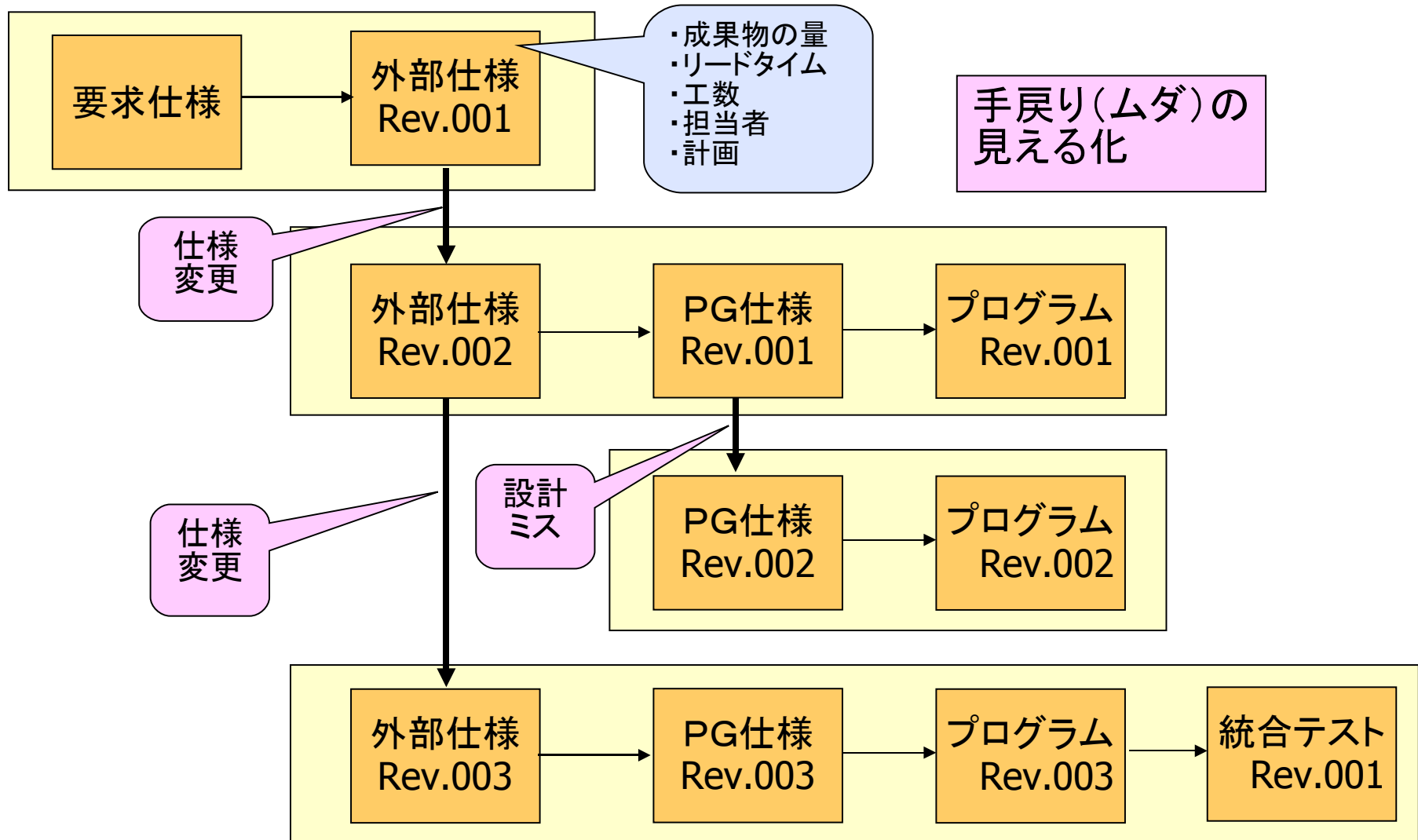
各工程の欠陥の作り込み量と流出量を一目で把握。改善ポイントの見える化。

## 2. ソフトウェア・エンジニアリング環境(SEE)の構築 ～ ツールベースのプロセス改善 ～

## 2. 1 情報システム部ポータル (通称: IS Portal)



## 2.2 成果物の構成管理と問題点の見える化



## 2.3 SEE ツール (isdoc)

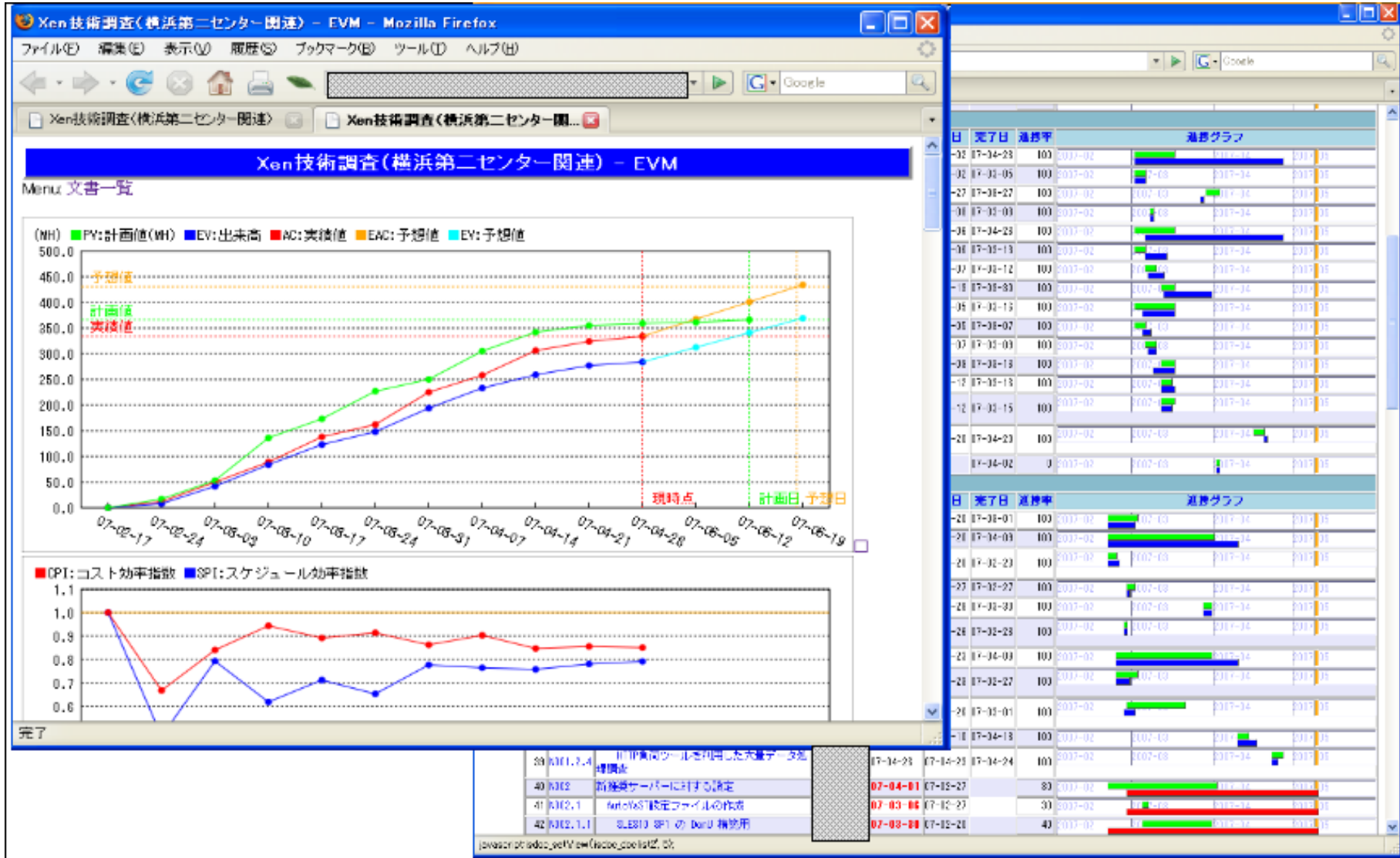
### ■ 主な機能

- HTML 文書作成支援
- テンプレート機能
- バージョン管理
- 変更管理(変更指示)
- 構成管理
  - 外部仕様書→PG仕様書
  - 要件 vs. 機能マトリックス
- 進捗管理
- EVM
- レビュー記録
- 品質管理
  - 管理図、相関図、重回帰分析
  - 欠陥フロー図
- その他
  
- 開発言語:VB6 約6万ステップ





# isdoc の出力例 (EVM, 進捗管理)



# isdoc の出力例 (要件 vs. PG設計 マトリックス)

プログラム仕様書 教育管理サブ/イベント編 - 外部仕様書 教育管理サブ/イベント編 マトリックス

Nb.			aaabbbbbbbbbbbbbbbbbcccccccccccccccccccc																												
			要件																												
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7		
1	pos	コース設定(講義型)	*	*	*	*	*	*	*																						
2	pos	セミナー登録								*	*	*	*	*	*																
3	pos	セミナー状況照会																													
4	pos	コース・Rev管理			*	*	*	*	*																						
5	pos	コース担当者更新				*	*	*	*	*																					
6	pos	募集															*	*	*	*	*	*	*								
7	pcst1420	とりまとめ申込																*	*	*	*	*	*								

プログラム

要件の網羅性を確認

# isdoc の出力例(レビュー・マトリックス)

学習管理システム 研修管理 外部仕様書 サブシステム/イベント編 - Review Matrix - Mozilla Firefox

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(I) ヘルプ(H)

学習管理システム 研修管理 外部仕様書 サブシステム/イベント編

Top | 学習管理システム 研修管理 | 外部仕様書 サブシステム/イベント編

**学習管理システム 研修管理 外部仕様書 サブシステム/イベント編 - Review Matrix**

Menu: 文書一覧 : 品質 || EVM : Review : Analyze | Summary : レビュー別 : 文書別 : 関連図 : マトリックス : 欠陥一覧

全文 [D10\_ED.E]

[D10\_ED.E]

レビュー No.

No.	レビュー No.															
	N	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
1 a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 a.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 a.1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 a.1.1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 a.1.1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 a.1.1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 a.1.1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 a.1.1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 a.1.1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 a.1.1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 a.1.1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 a.2	5	6	3	1	1	3	6	11	9	5	1	0	0	0	0	0
13 a.2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 a.2.1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 a.2.1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

完了

## まとめ

- 統計的品質管理により IT、ST フェーズのゆとりを実現
- ソフトウェアの開発でも総計的品質管理が有効である。
- SEI/SIS では以下の取り組みが有効であった
  - **T字形ER手法**によるデータベース設計の属人性の排除
  - **楽々Framework II**によるコーディング量の削減と実質的なコーディングの標準化
  - 文書管理(構成管理) + 品質管理 + 定量管理 **ツールの自社開発**
  - **トレーニング**(統計的品質管理、楽々FW、T字形ER, …)
  - 品質大会、QCサークル等による改善意識の向上とノウハウの共有
- 苦労点
  - ベースラインとなるメトリックスの探索
  - ベースライン(上限・下限)が確立できれば新しいステージがやってくる

# 最後に ～ プロセス改善についての私見

- ソフトウェア・プロセス改善とは
  - ソフトウェア・エンジニアリングの自プロジェクトへの適用能力
- プロセス改善を効率的に進める為に
  - ソフトウェア・エンジニアリングの知識を持った管理職
  - 他プロジェクト、他社事例の導入が効果的(真似るにも技術が必要)
  - 全社展開では、ツールの有無が重要な要因となる
- ツールベースのプロセス改善
  - SEEツールは自社開発が基本
  - 測定と構成管理の自動化
    - 開発者の作業を変えずに新しいメトリックスが収集できるケースも多い
  - プロジェクト制御に必要な資料を自動出力
    - “資料作り(監視)”から解放し、“制御”へ
  - ツール改善でベストプラクティスの展開を加速

## 参考文献等

- 書籍: プロセス改善ナビゲーションガイド ベストプラクティス編 (SEC BOOKS)  
情報処理推進機構ソフトウェア・エンジニア  
ISBN-13: 978-4274501753
- 書籍: データベース設計論 T字形ER～関係モデルとオブジェクト指向の統合をめざして  
佐藤 正美  
ISBN-13: 978-4883732166
- 製品紹介: 楽々Framework II  
[http://www.sei-info.co.jp/products/products\\_fw\\_top.html](http://www.sei-info.co.jp/products/products_fw_top.html)



The END

