

統計的品質管理手法の開発

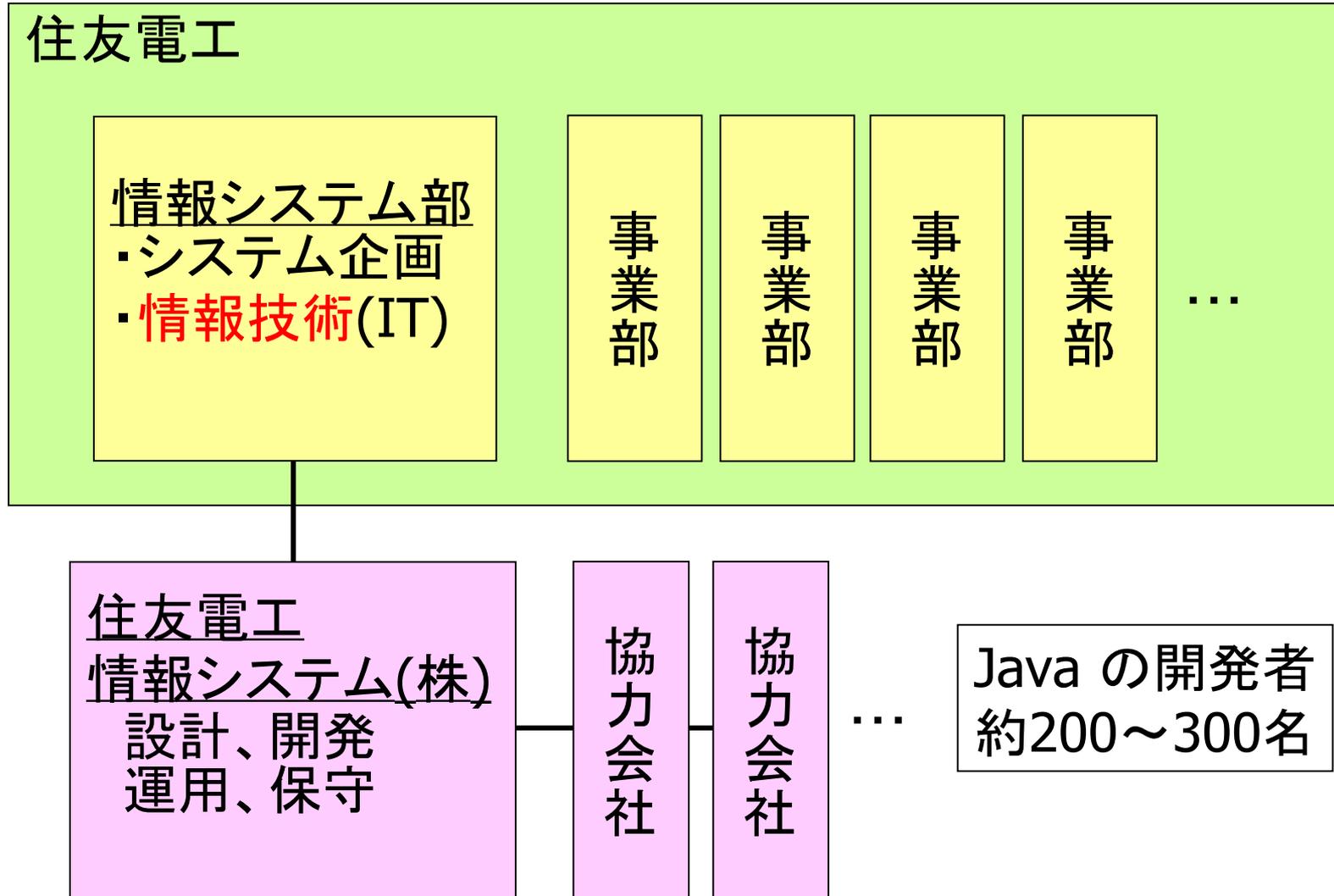
～ 製造業の品質管理をソフトウェア開発に ～

住友電気工業株式会社
情報システム部
中村 伸裕

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	<p>情報通信: ネットワーク機器、光ファイバ等</p> <p>エレクトロニクス: 化合物半導体、FPC等</p> <p>自動車: ワイヤハーネス、ディスクブレーキ等</p> <p>産業用素材: PC銅線、ダイヤ切削工具等</p> <p>社会インフラ: 電力線、超伝導線等</p>	

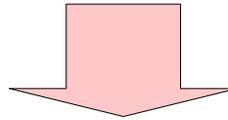
情報システム部門の体制



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:

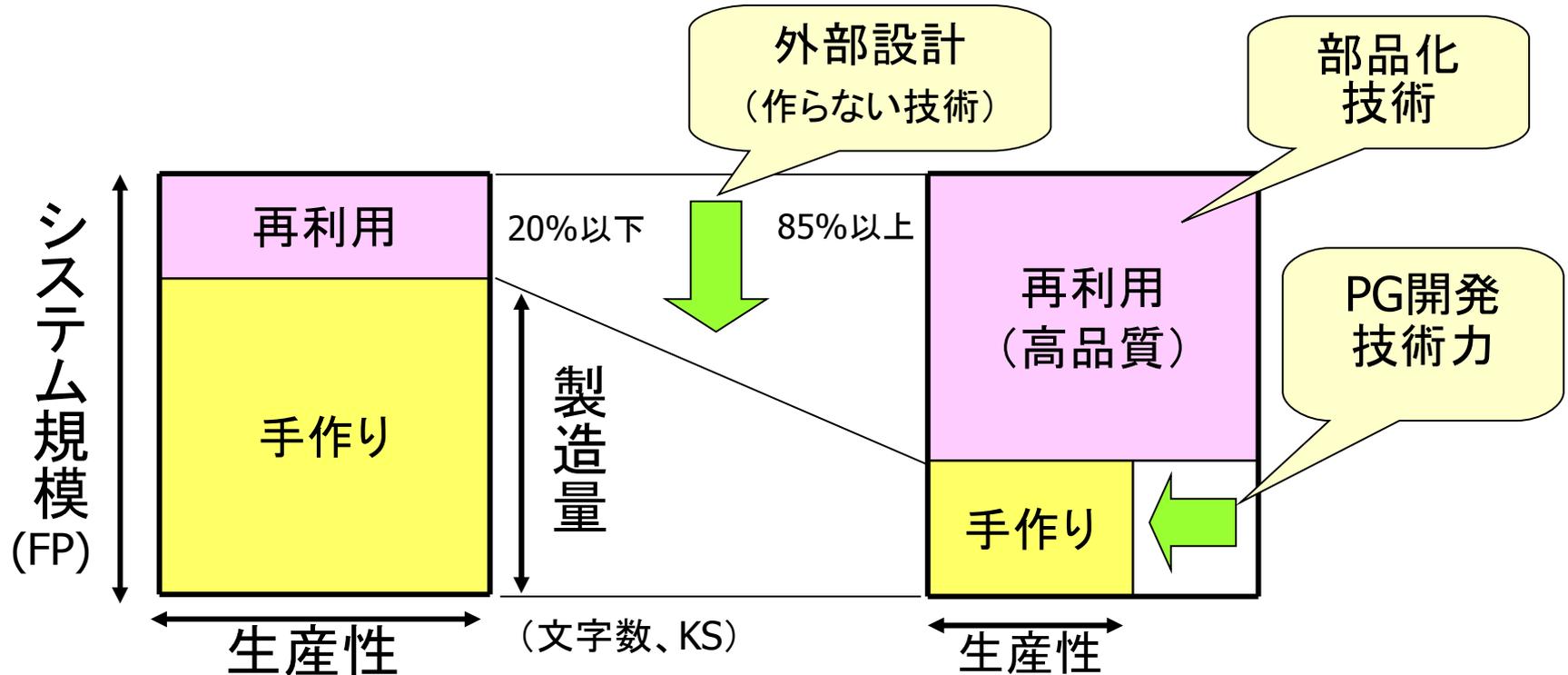
- ・新規開発のシステムは、**全社同一プラットフォーム**
- ・比較的小さい規模で再構築する為、**全PJ同一プロセス**で開発

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

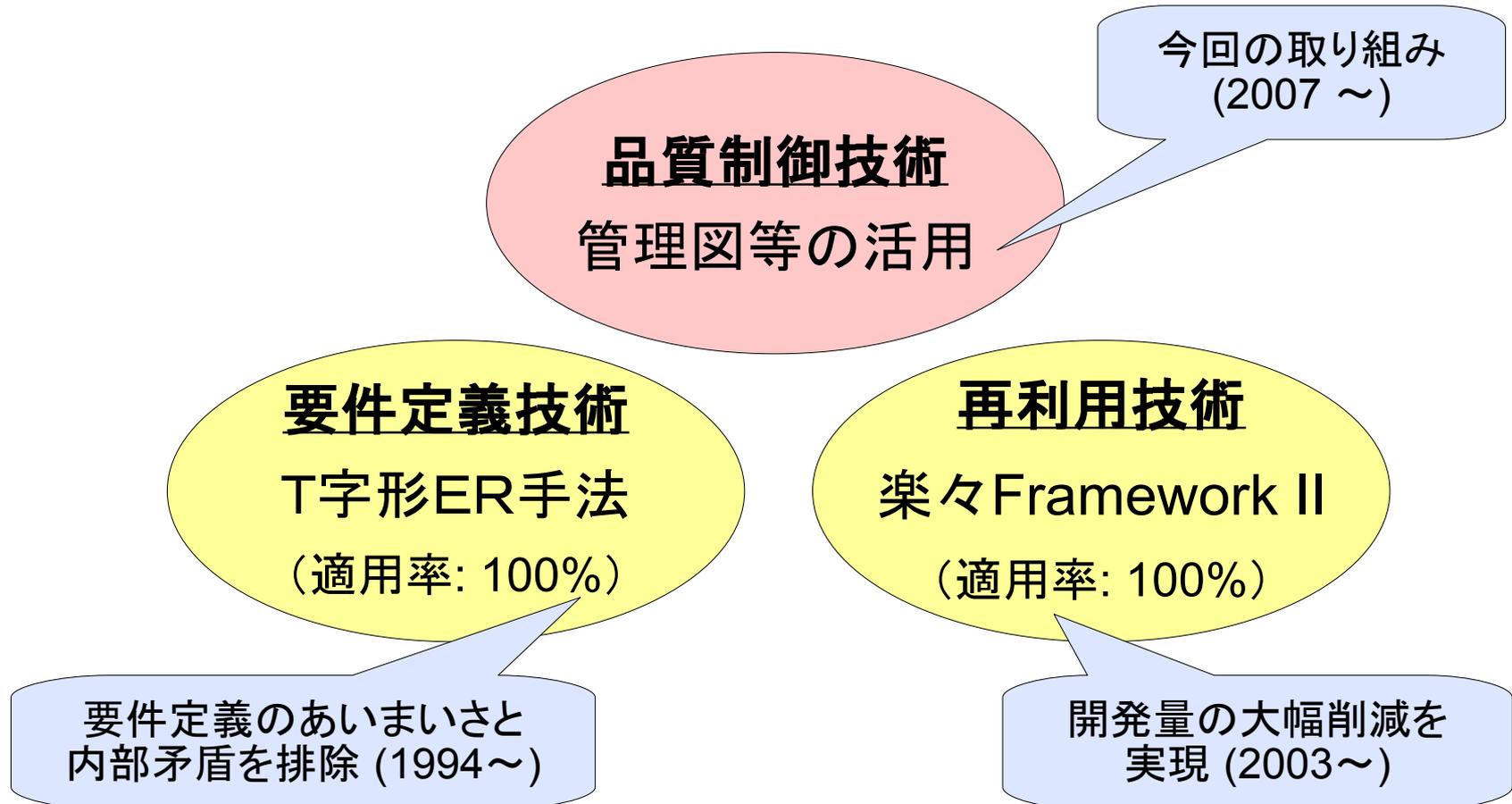


$$(\text{コスト}) = (\text{製造量}) \div (\text{生産性}) + (\text{部品調達コスト})$$

↓ 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

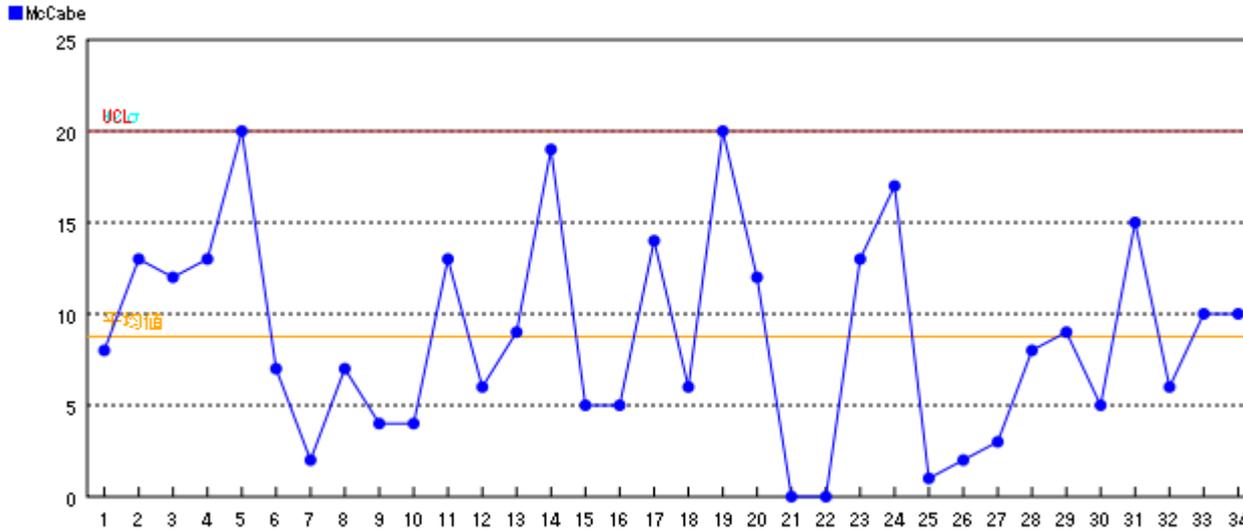
- McCabeサイクロマティック複雑度の利用
 - IFやループなどのプログラムの分岐数を基準とした複雑さの指標
 - 一般に20が管理上限とされる。

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

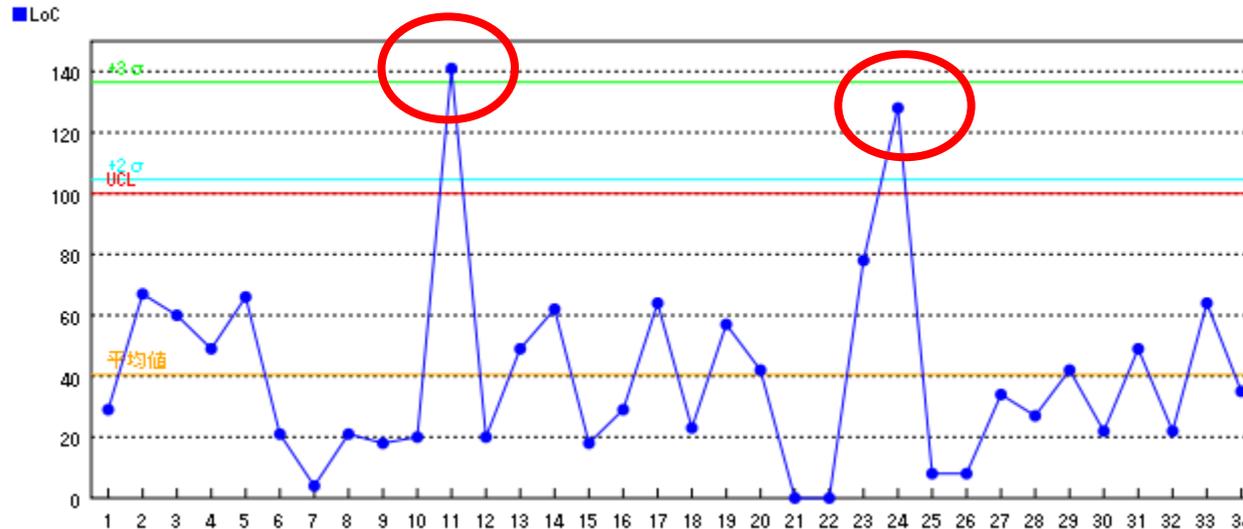
- Eclipseのプラグインで自動計測が可能

- 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

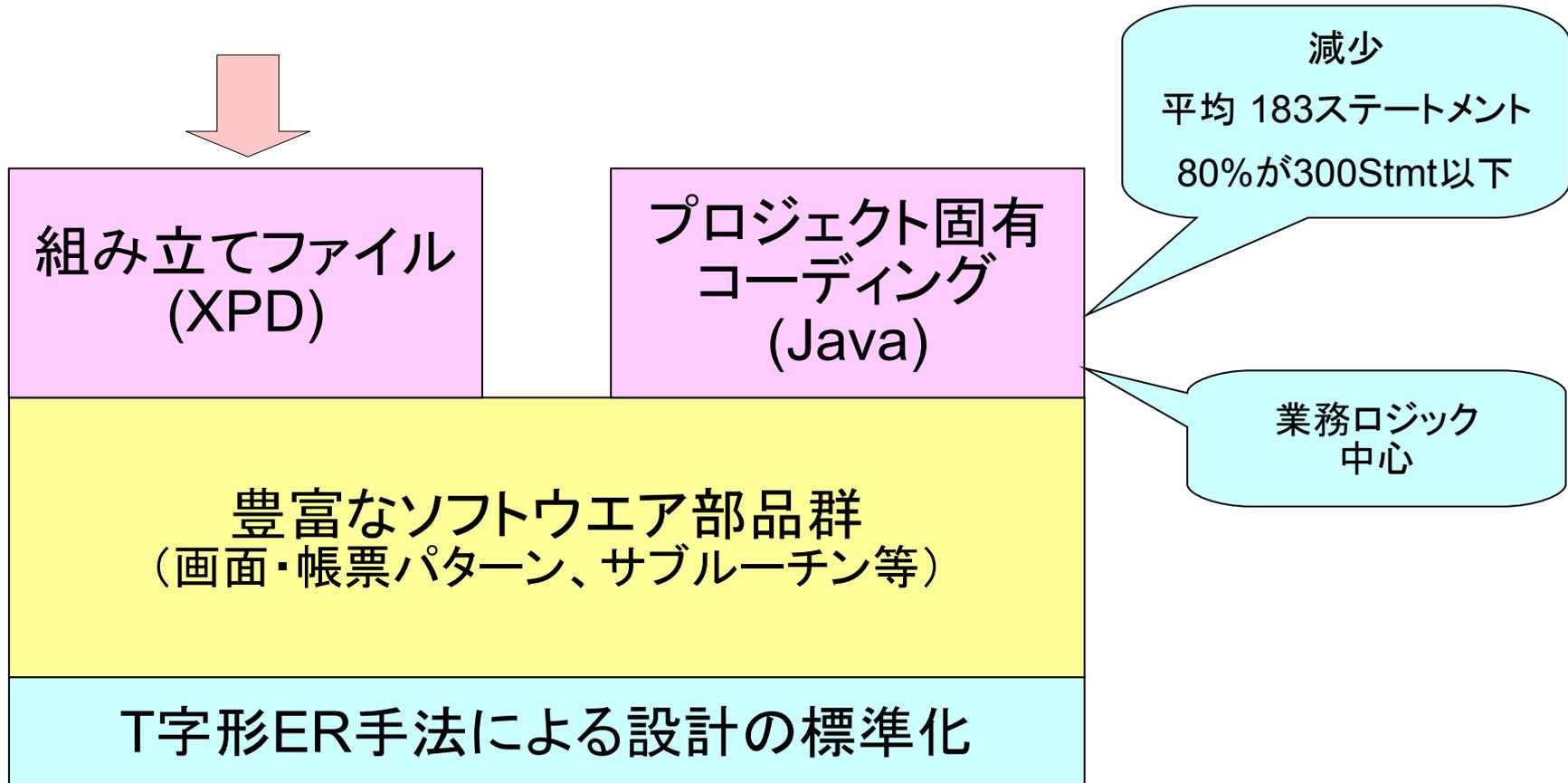


制御
ポイント2

1.3 規模指数の設定

■ プログラム開発の実験結果

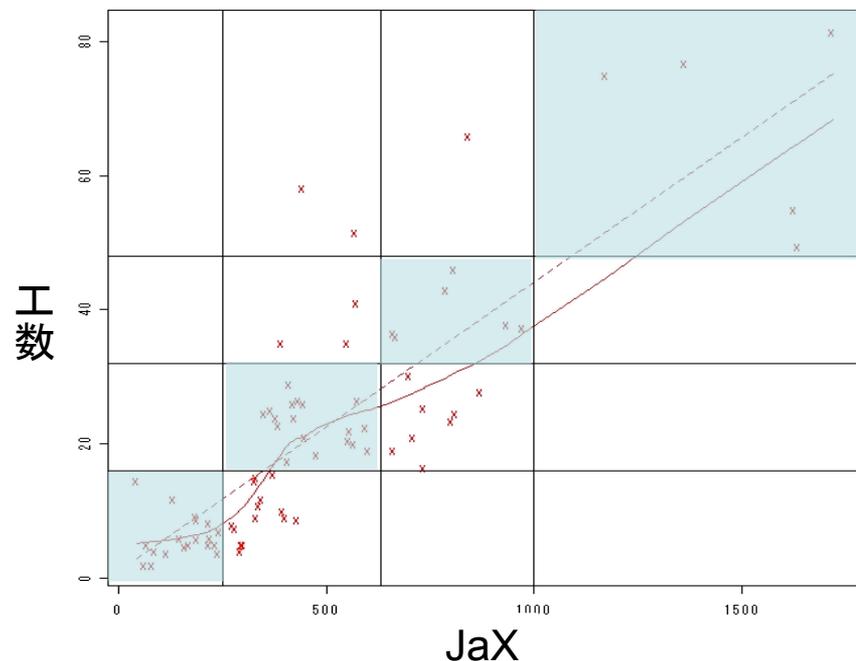
- Java の開発量が減少し、組み立て作業の工数割合が相対的に増加



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

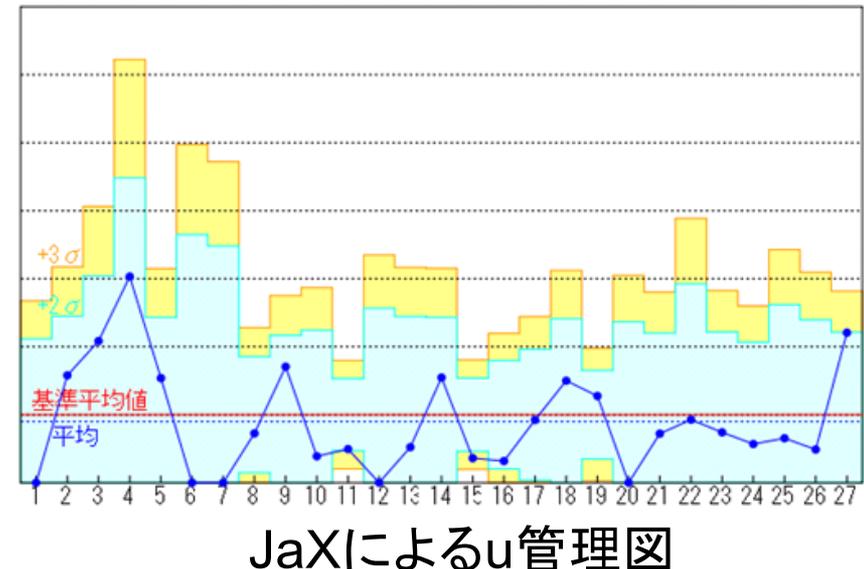
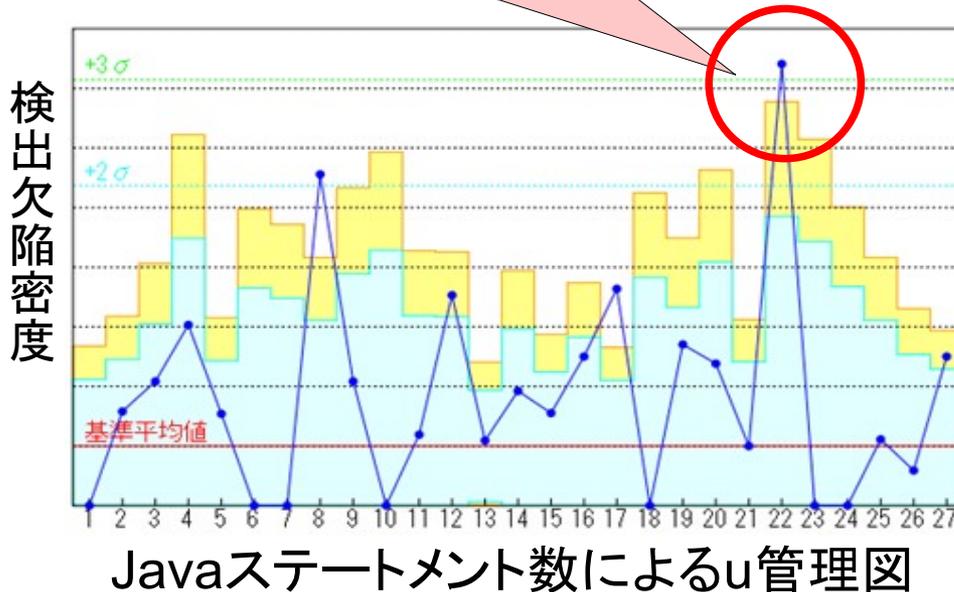
$$\text{JaX} = (\text{Java ステートメント数}) + \alpha \times (\text{XPD タグ数})$$



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



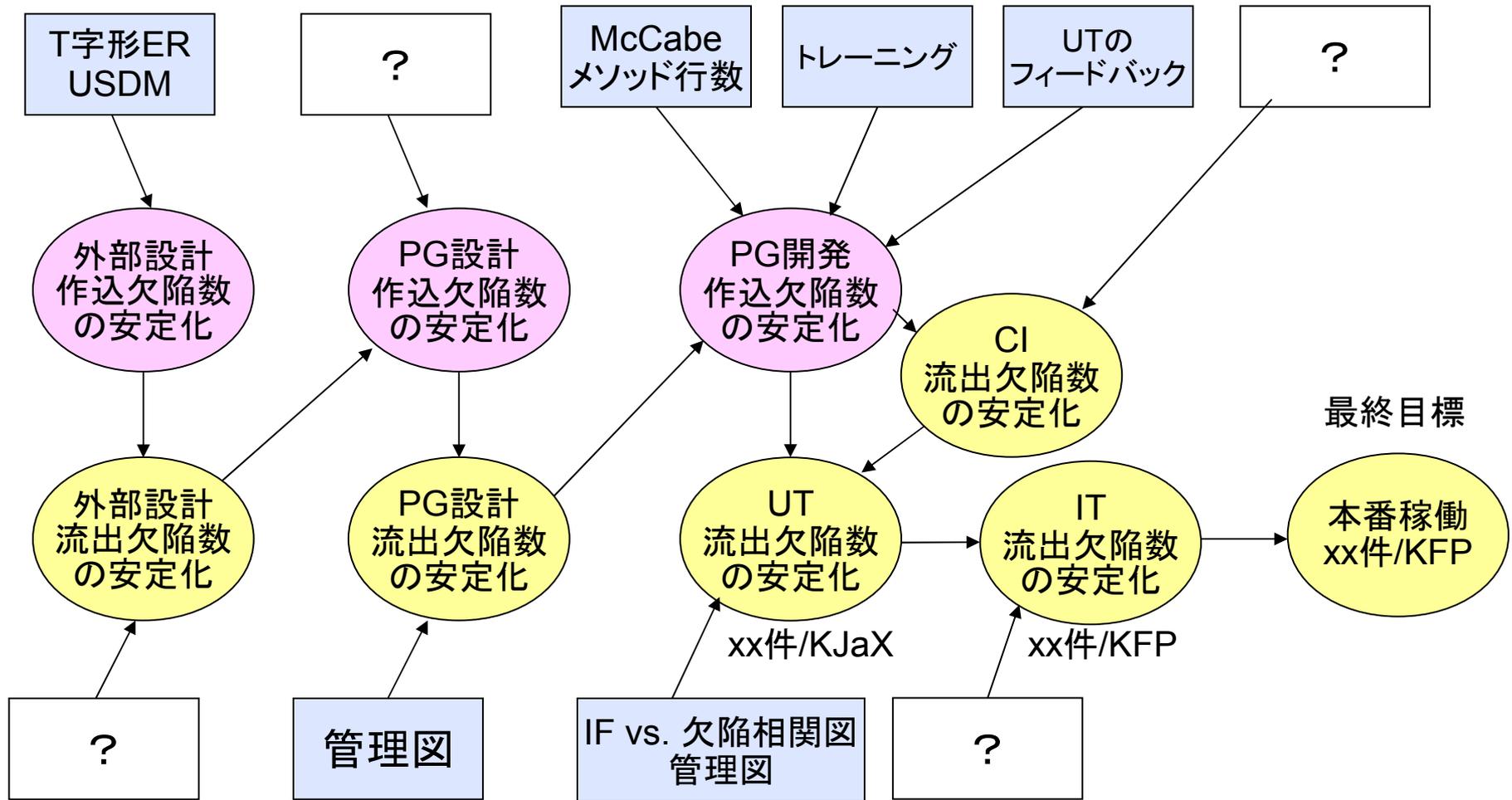
管理図について

- 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

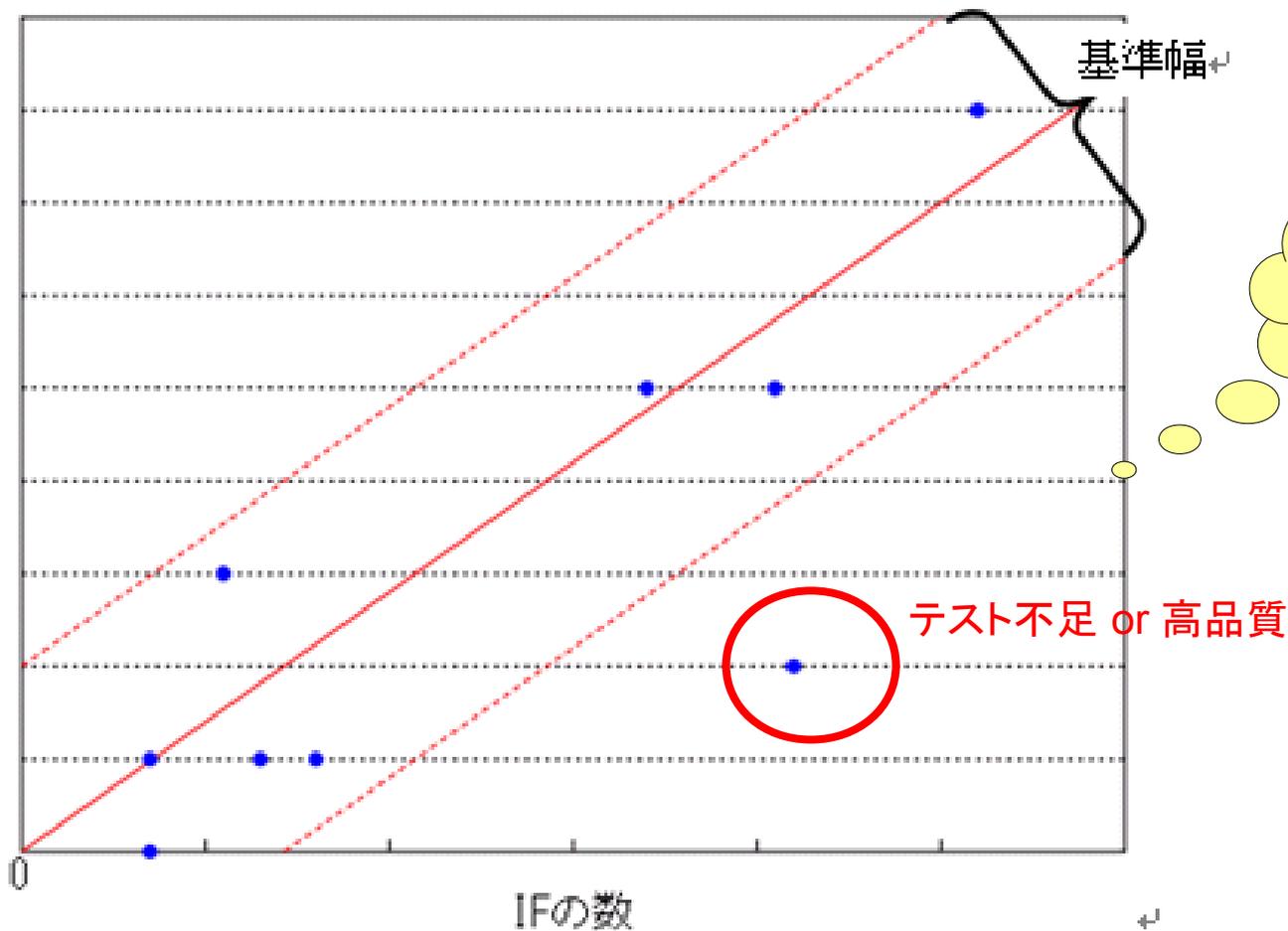
種類	対象	統計分布	規模	管理図
計量値	重量、長さ、速度、時間	正規分布		X管理図
計数値	不良数	二項分布	一定	np管理図
	不良率		可変	p管理図
	欠陥数	ポアソン分布	一定	c管理図
			可変	u管理図

1.5 プロセスのコントロール

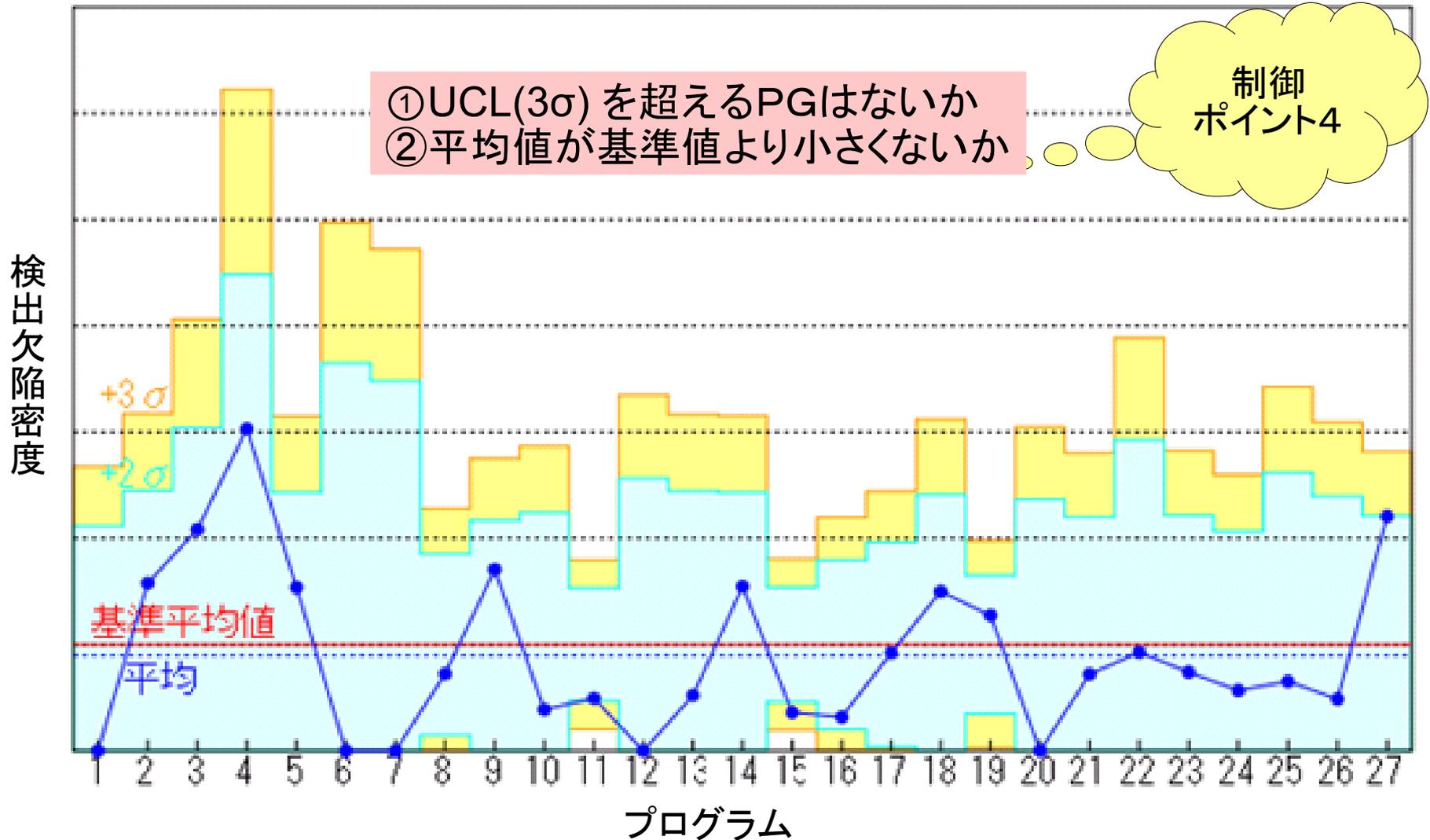


1.6 欠陥数予測によるテスト作業品質の確認

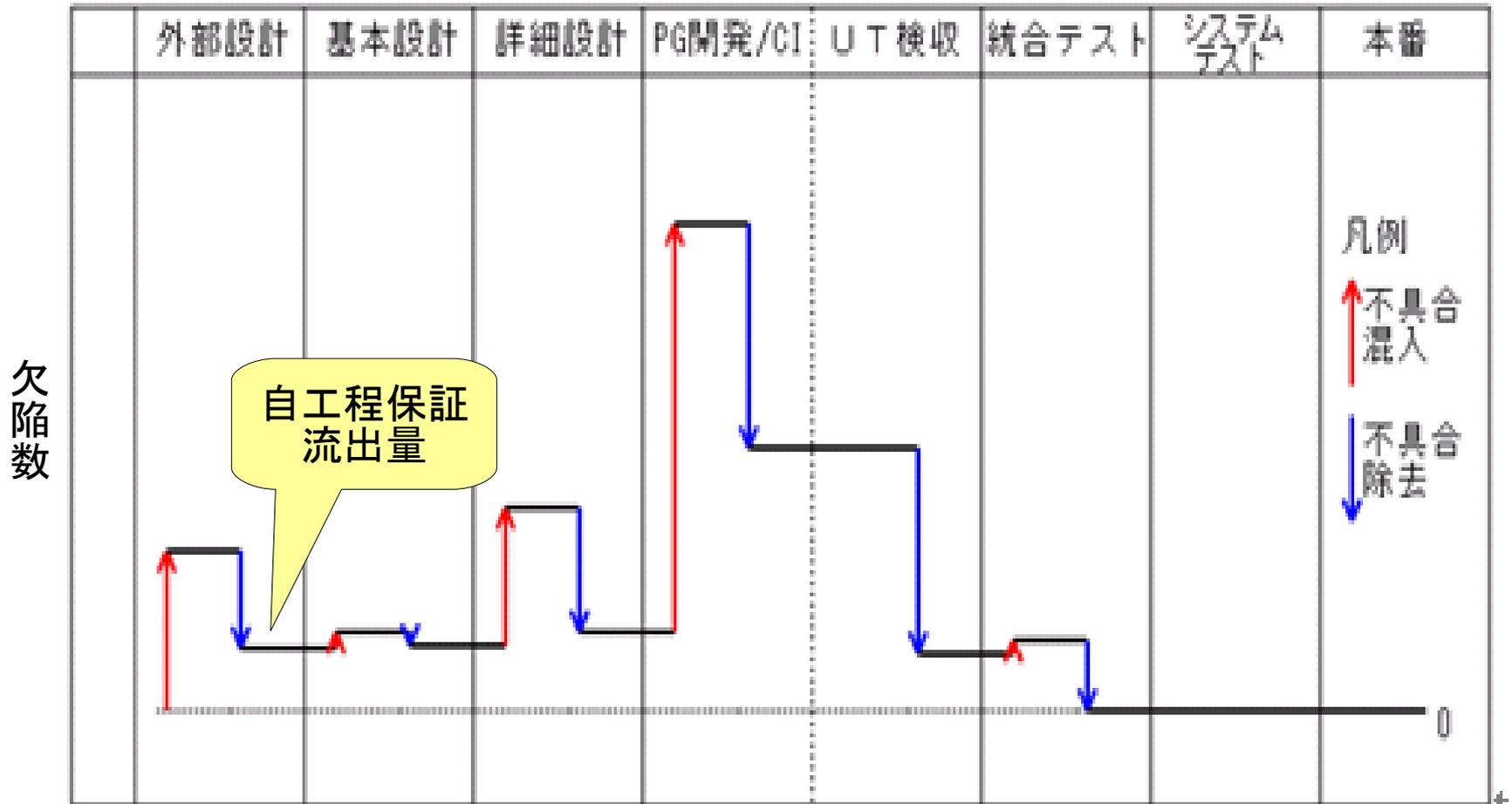
欠陥数



1.7 単体テストでの品質管理



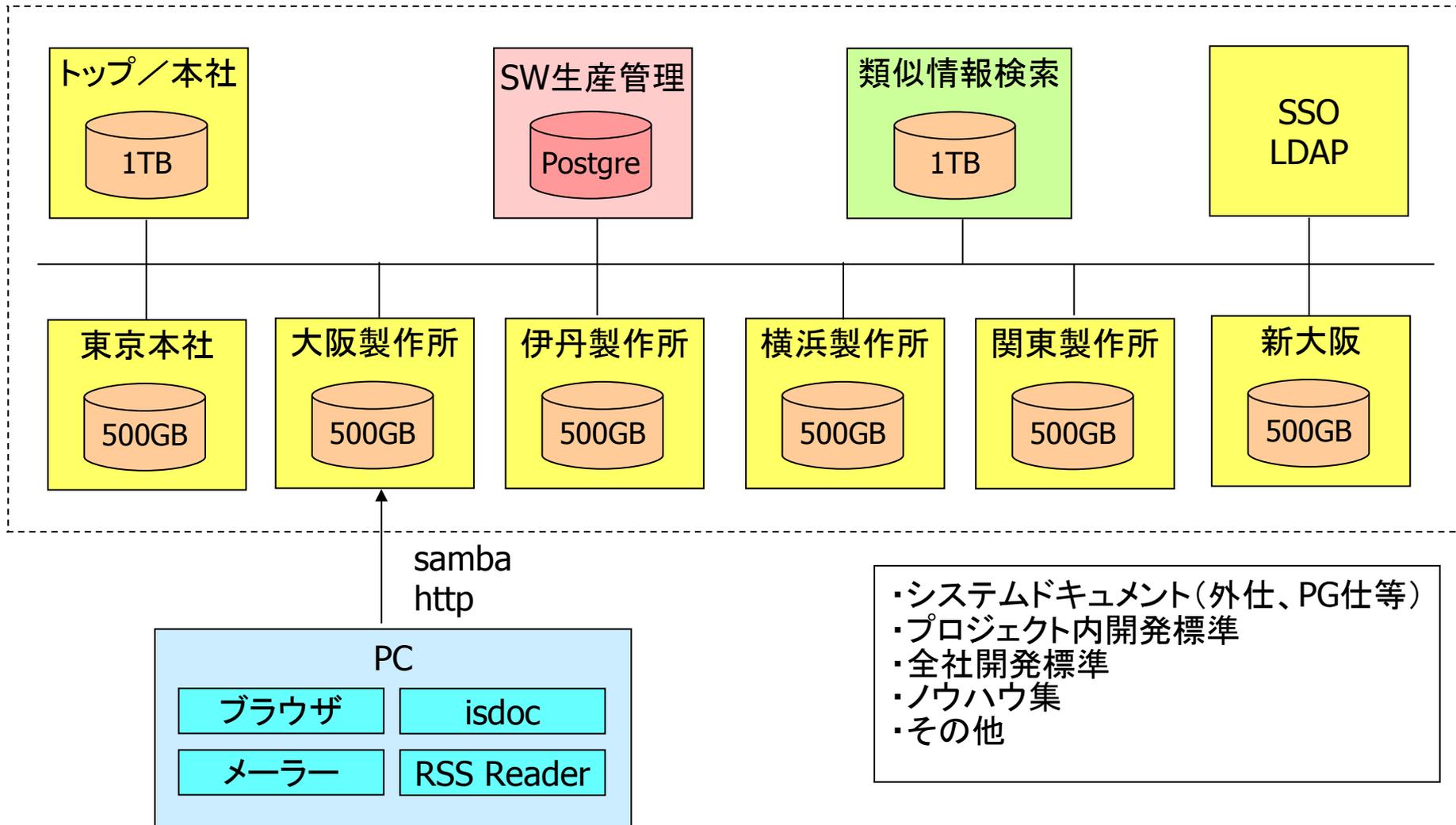
1. 8 欠陥フロー図による全体品質管理



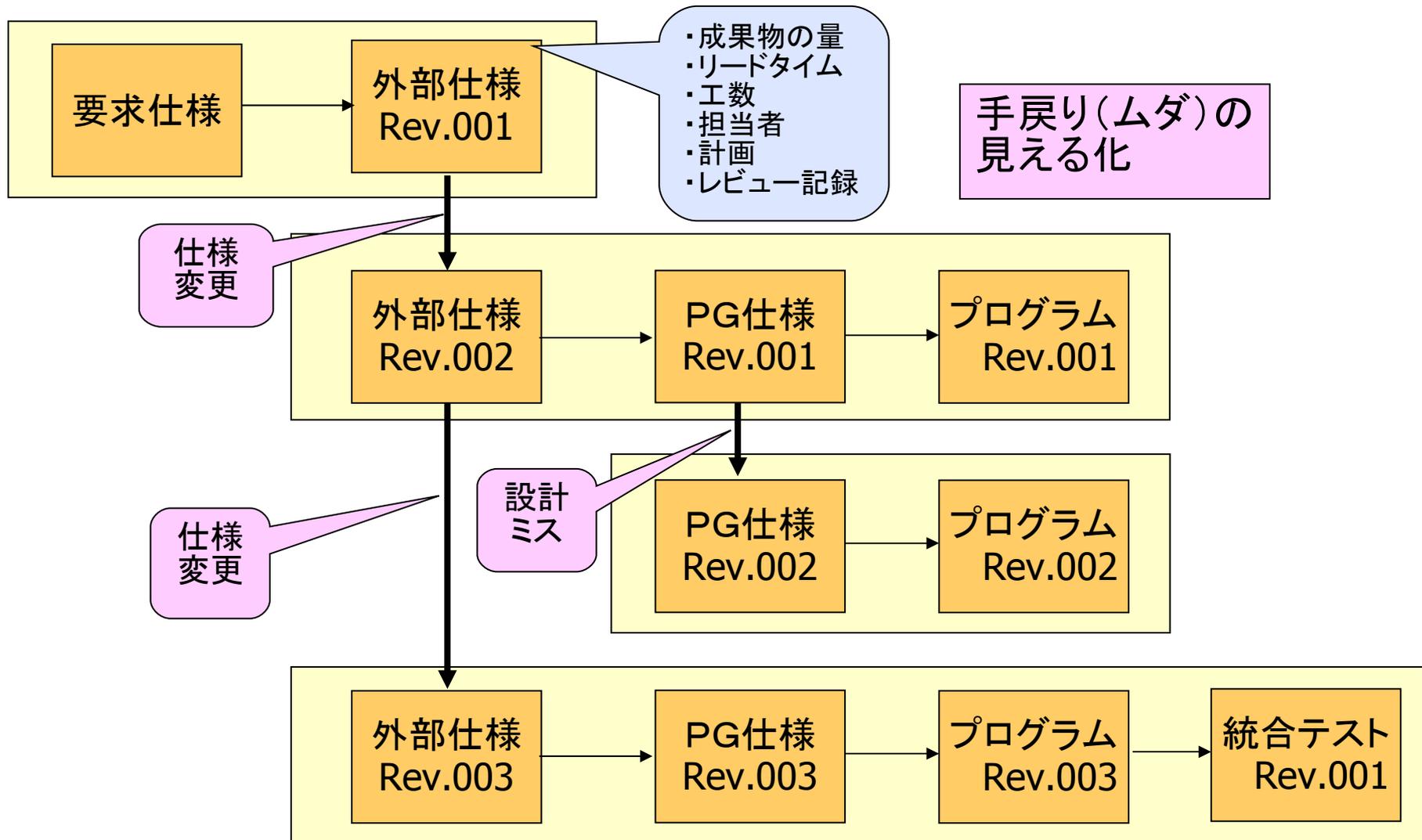
各工程の欠陥の作り込み量と流出量を一目で把握。改善ポイントの見える化。

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)

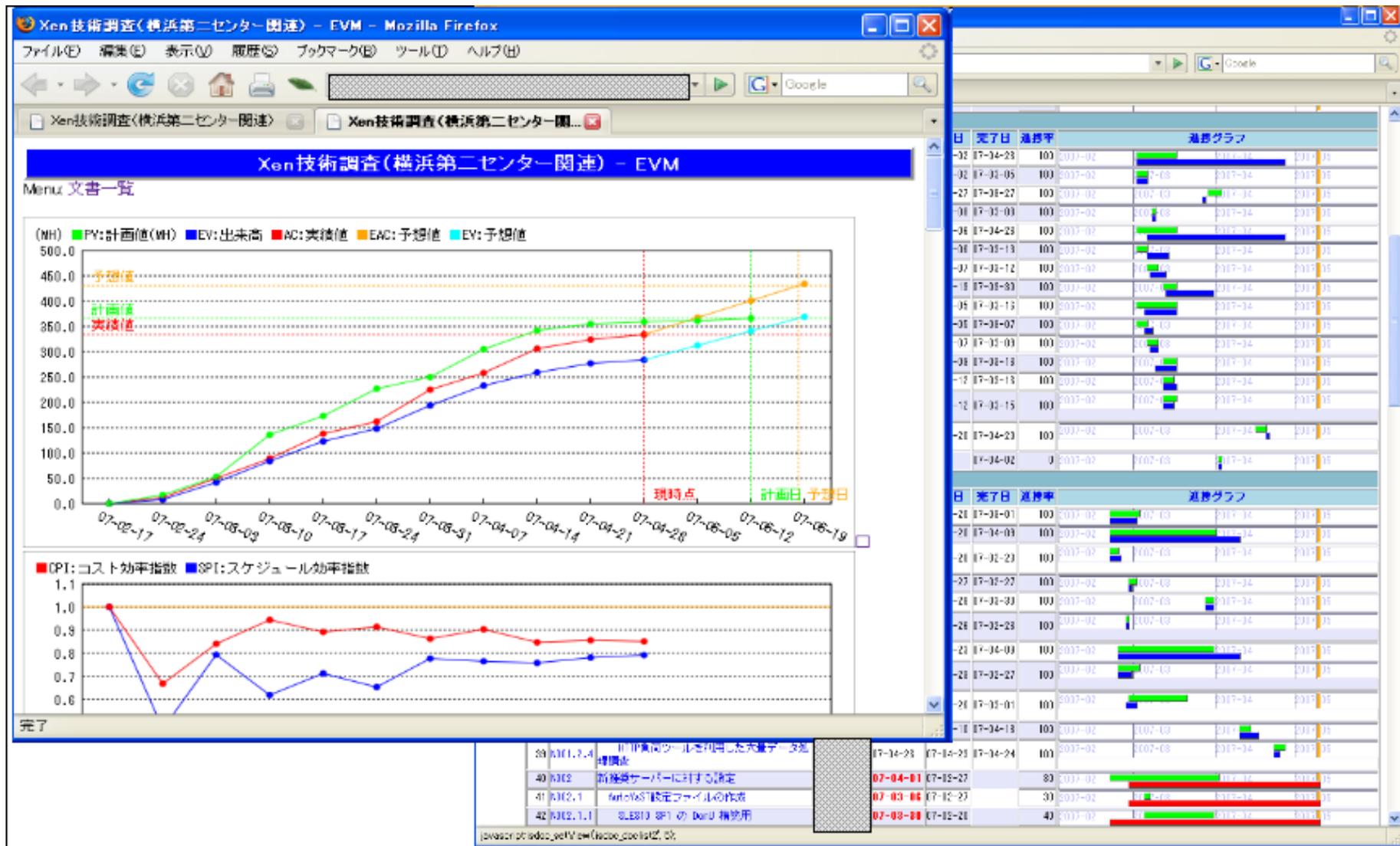
■ 主な機能

- 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7万ステップ



isdoc の出力例 (EVM, 進捗管理)



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														
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4		
1	a	コース・コース詳細設定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	a.1	コース設定	15	4	6	5	4	1	2									
3	a.1.1	コース設定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	a.1.1.1	[画面]コース設定 登録	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	a.1.1.2	[画面]コース設定 登録(結果)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6	a.1.1.3	[画面]コース設定 検索	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	a.1.1.4	[画面]コース設定 一覧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8	a.1.1.5	[画面]コース設定 照会	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
9	a.1.1.6	[画面]コース設定 更新	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10	a.1.1.7	[画面]コース設定 削除	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
11	a.1.1.8	[画面]コース設定 類似登録	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	a.2	研修状況確認・コース詳細設定	5	6	3	1	1	3	6	11	9	5	1					
13	a.2.1	研修状況確認・コース詳細設定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14	a.2.1.1	[画面]研修状況確認・コース詳細設定 検索(新規登録)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15	a.2.1.2	[画面]研修状況確認・コース詳細設定 一覧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

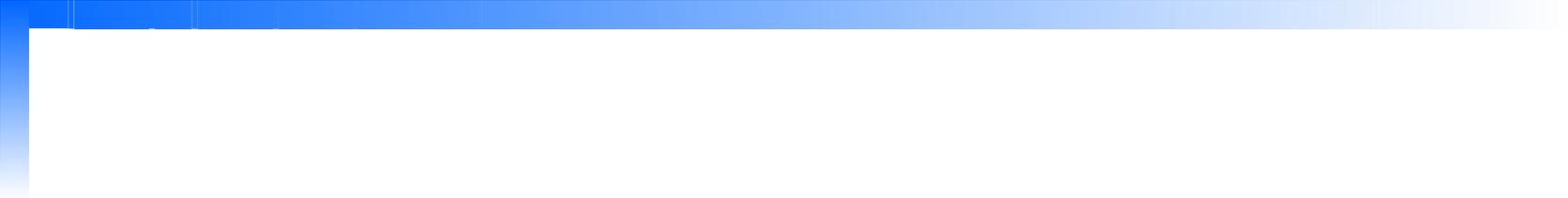
完了

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

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



The END

