

# CMMI Level5達成に向けた取り組み と今後の展開

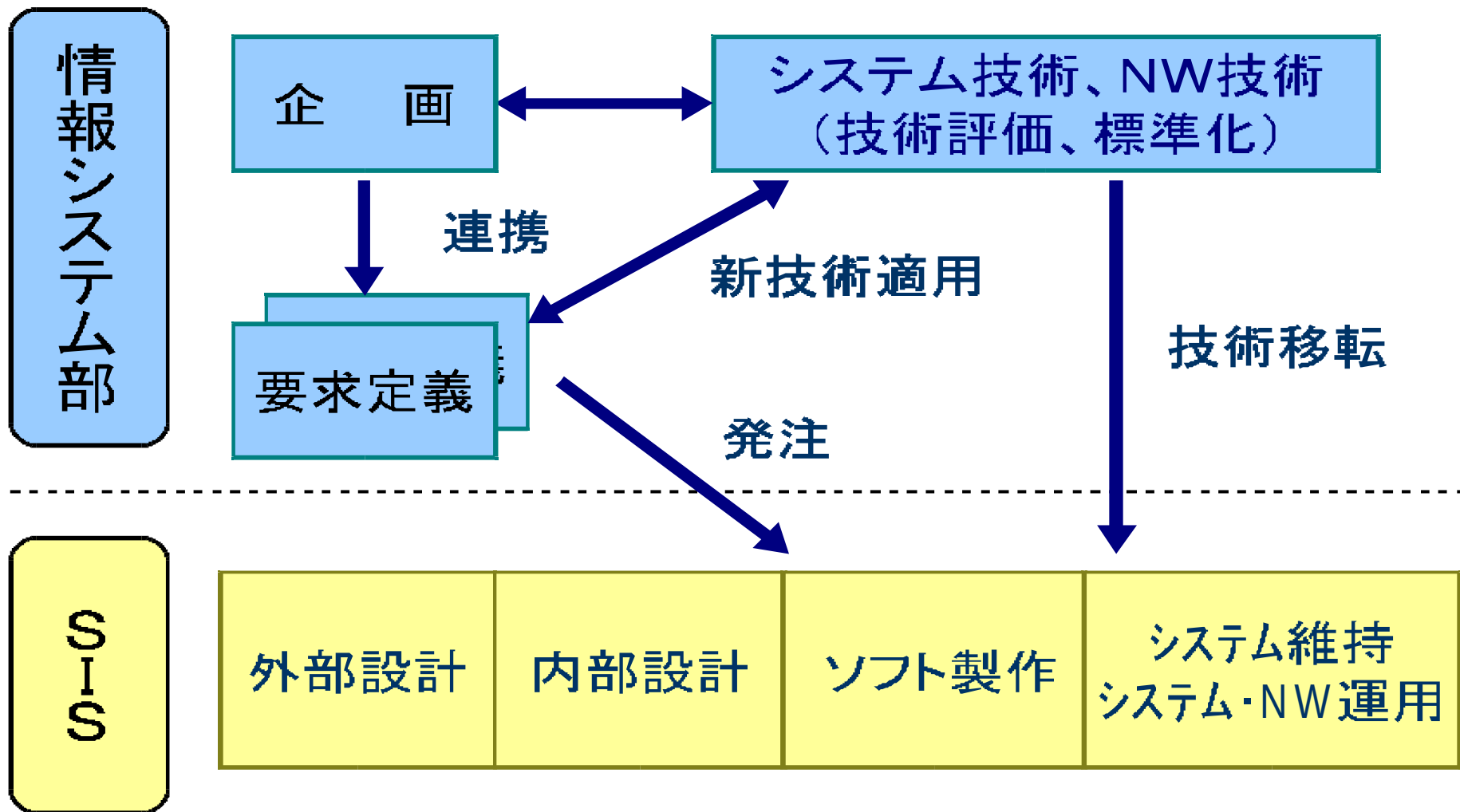
## 目次

1. 背景
2. CMMIモデルを活用した  
プロセス改善の取り組み
3. 今後の展開

2012年10月10日  
住友電気情報システム株式会社  
システムソリューション事業本部  
高橋 覚

# 1. 背景

# 1.1 SEIグループのシステム開発におけるSISの役割



## 1. 2 QCD改善の取り組み

|      |                                       |                              |
|------|---------------------------------------|------------------------------|
| 1991 | Informix-4GL用<br>ジェネレータの開発            | 開発フェーズ<br>生産性 30%UP          |
| 1994 | T字形ER手法の導入<br>(DOA導入)                 | 外部設計～結合テスト生産<br>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<br>(View, Controller) | UI Component<br>Struts相当の部品  |
| 2001 | システム開発プロセス改善<br>(CMM)                 | CMMレベル3を達成<br>(2003年4月)      |
| 2003 | 楽々Framework II の開発<br>組立型開発の開始        | 第1期<br>業務用コンポーネント<br>500種類以上 |
| 2007 | 統計的品質管理(SQC)                          | CMMI レベル3達成 (2007/7)         |
| 2011 | 品質予測モデル確立                             | 第2期<br>CMMI レベル5達成 (2011/6)  |

## 1.3 第1期の成果と課題

### 成果

- 定量的PJ管理(QCD管理)の基盤(標準、仕組み、体制)の確立
- 上位者レビューなどの監視・是正の機会確立
- CMMI Level3の達成を確認
- 大規模PJにおける失敗(納期遅延、コスト超過)の減少

### 課題

- CMMI Level5は到達せず
- 品質に問題のあるPJもまだ多くあり、品質目標の達成、そのための品質管理及びその他のプロセスの改善を要す

## 2. CMMIモデルを活用した プロセス改善の取り組み

## 2.1 課題・対策・取り組み方針

### 目標

更なる品質改善、  
そのためにプロセス改善活動の更なる強化が必要

### プロセス改善活動強化の課題

- 品質目標達成のための  
定量管理の困難さ  
(残存欠陥は測定できない)
- 継続的かつ効果的な改善

### 課題への対策

- 統計的管理への取り組み
- 改善活動プロセスの改善

### 方針

CMMIモデル・高成熟度(レベル4・5)の活用

## 2. 2 CMMI L4, L5

- Level 4 のポイント
  - 工程が統計的に監視され、異常があれば対策が実施される
    - 正常の範囲(ばらつき)がわかっている
    - 進行中の工程の監視
  - 得られたデータからプロジェクトの目標達成可否を予測
    - 予測モデル(ロジック)の確立
    - 予測モデルを使ったプロジェクト管理の実践
- Level 5 のポイント
  - 組織の事業目標達成の為に工程能力(品質、生産性等)が計画的に改善され続けている。
    - 現状の能力把握
    - 問題の真因分析



## 2.3 取り組み 組織・マインド面

### ■ 課題

- 以前の取組体制は**支援部門が推進の中心**
  - プロセス定義、管理技法、が押しつけ
  - 使う方／させられる方(開発部門)は「やらされ感」
  - させる方(支援部門)は現場の実情がわからない
- レベル4の統計的管理の領域に入ってくると**世の中に「答え」がない**
  - 試行錯誤しながら自分達で答えを見つけるしかない
  - 知識、意欲、発想、リード力が必要

### ■ 対策

- 推進組織編成方針
  - **開発部門、支援部門が両輪で進める**
  - 「やりたい人」を集める
  - 「やれる人」を集める
- 既存組織に縛られない仮想組織SWATを推進組織として編成
- 推進組織の中で**高成熟度プロセスの実装について議論**

## 2.4 取り組み テクニカル面

- 課題(レベル4・5実装の課題)
  - プロセス実績ベースライン(PPB)の確立
  - 統計的・定量的品質管理手法の確立
  - プロセス実績モデルの考案・確立とそれを用いたPJ品質目標達成の予測
  - 原因分析と解決
- 取り組み
  - モデルの理解(PPB,PPM,QPM)。コンサル活用。
  - PPBについては継続的な収集、内容確認、異常値排除、などを繰り返し確立。理解も深まっていた。
  - PPMと品質予測はセットで検討
    - 組織目標・PJ目標の達成、あるいはその管理に重要なプロセス実績は何か？ それを用いた予測とは何か？について検討～議論～試行の繰り返し……
    - 「残存欠陥数」という直接の目標値に対し、それに至る複数のプロセス、特に欠陥の作込プロセス、検出プロセス、各々のプロセス実績ベースライン(分布・バラツキ)に着目。  
PJ遂行中に「見える」値である検出実績は制御可能であるため、作込実績を変動値としてモデルを立案。

## 2.5 統計的品質管理への取り組み

### (1) 統計的管理とは

- 基礎
  - デミングの工業品質の考え方
  - “OUT OF THE CRISIS”, W.Edwards Deming 1982
- バラツキを理解する
  - 正常な範囲であるかを理解し、  
正常な範囲内の変動に惑わされない  
平均値・目標値との優劣で一喜一憂しない
  - 異常な範囲に目を向ける
- 異常の真因を究明し再発防止対策する
- 未来を統計を用いて確率的に予測する →2.6へ

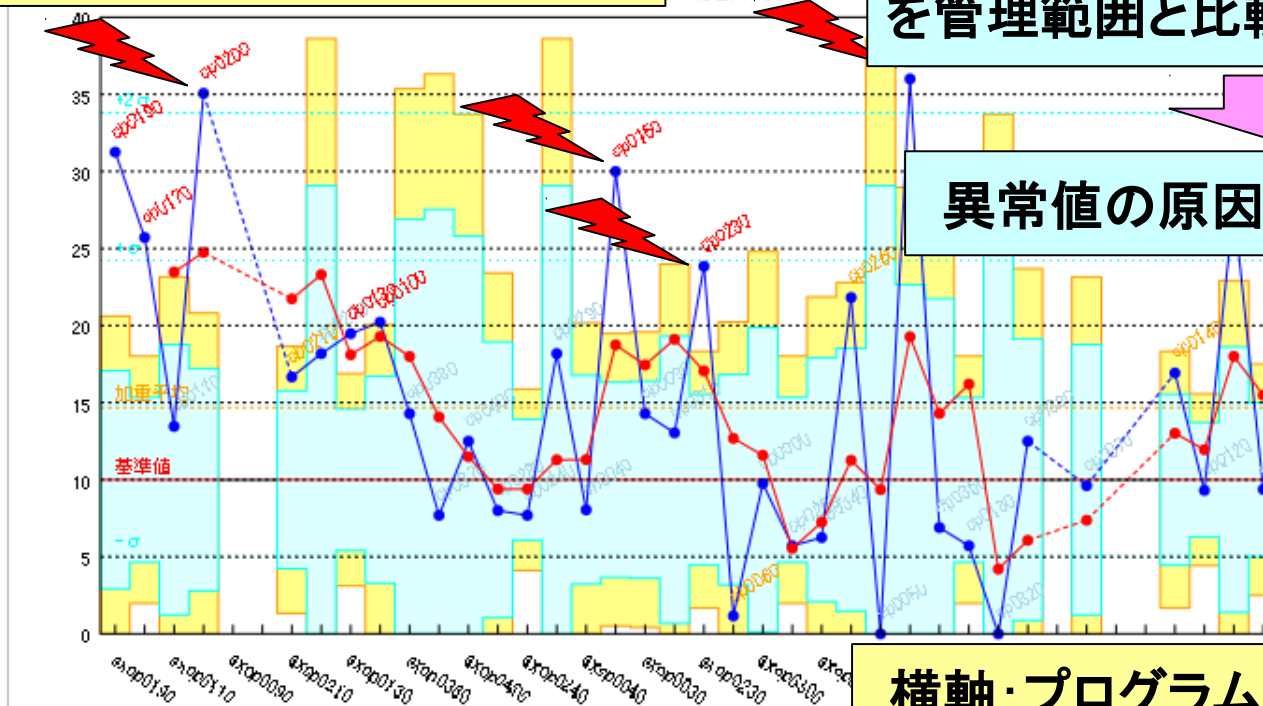
## 2.5 (2) 管理図を使った監視と制御

監視  
ポイント1

### u管理図・・・PG設計、PG開発の品質管理

縦軸：欠陥件数／規模

プログラム完成時に設計担当者が受入検収を行い検出欠陥密度を管理範囲と比較評価



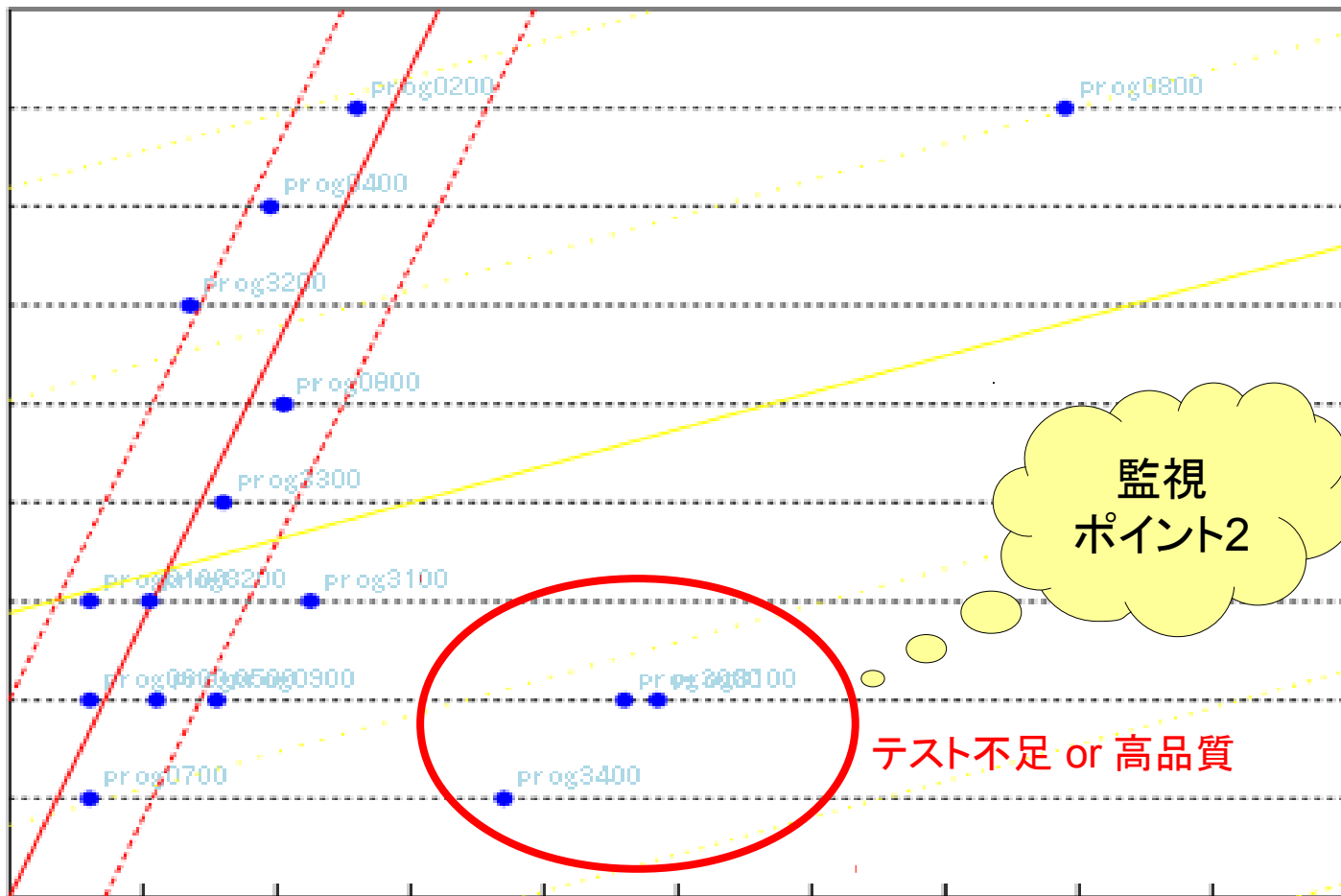
異常値の原因分析して対策

2σ  
3σ

横軸：プログラム

## 2.5 (3) 複雑度による欠陥数密度の確認

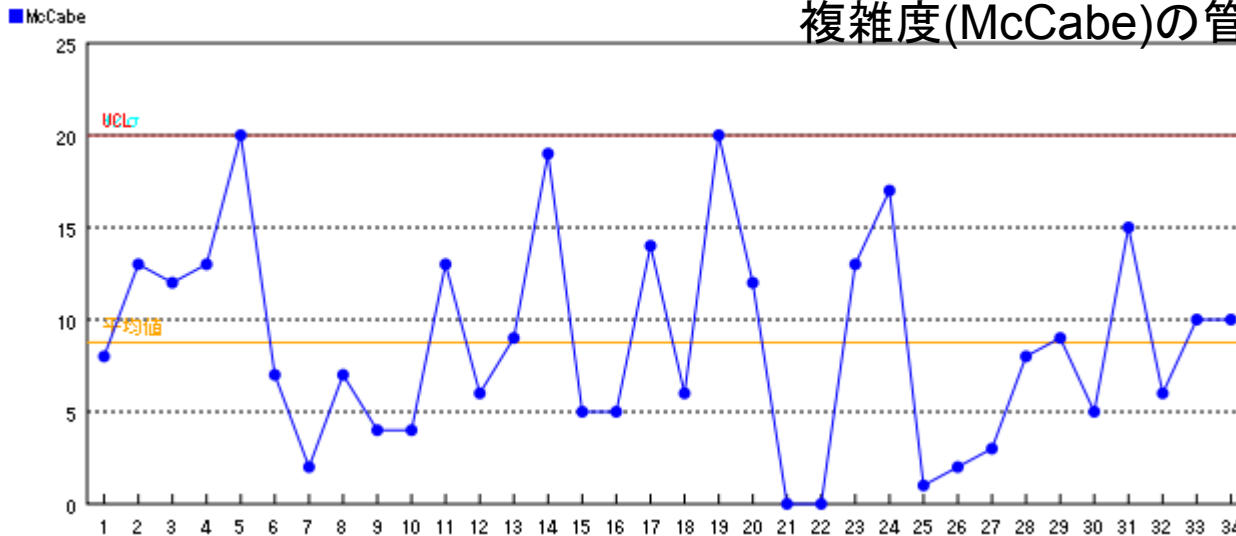
欠陥数



IF

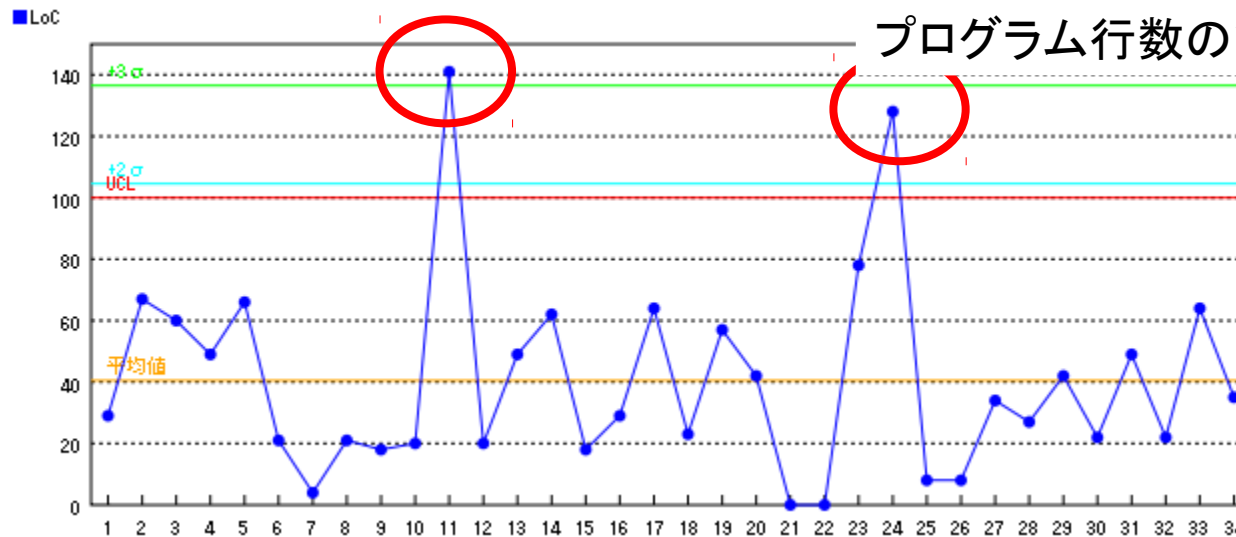
# 2.5 (4)プログラムの作込欠陥の安定化

複雑度(McCabe)の管理



監視  
ポイント3

プログラム行数の管理



監視  
ポイント4

## 2.5 (5) 統計的品質管理のまとめ

- 管理図により工程異常の検出が可能になる
  - 管理図の異常値が多い場合
    - 設計・開発プロセスの改善
    - レビュー・テスト プロセスの改善
- 作成したプログラムの品質の安定化
  - 行数、McCabe値、IF文の数等を一定以下に抑える
- これらの管理技術は、過去を見る管理である

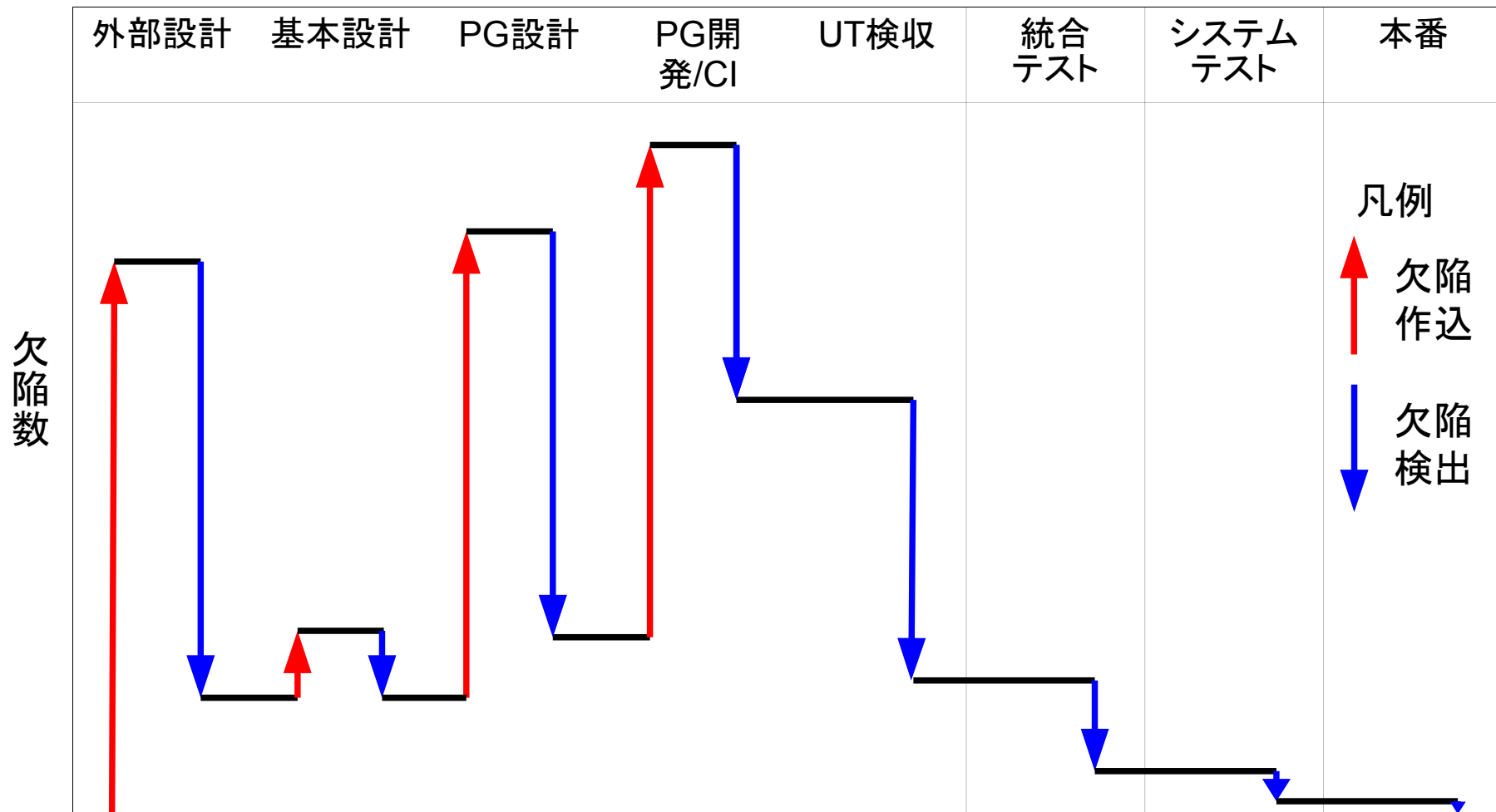
## 2.6 統計的管理～品質予測～

### (1) どうやって未来の品質を予測するのか？

- CMMIモデルが求める予測とは？
  - 過去の結果(定量値)を見るだけではなく
  - 未来の結果、即ちこのまま行くとどうなるかという「見通し」を知ること
- 品質の「見通し」は難しい
  - D(納期)、C(コスト)の見通しは立てやすい
    - 見通し = 過去(これまで)の結果 + 今後の予想
  - Q(品質)の指標を出荷時の残存欠陥数であるとする...
    - 残存欠陥数 = **作込欠陥数** - 検出欠陥数
      - ↑測定できない
      - ↑測定できる
- 問題: 作込欠陥数を直接測定できない
  - 間接的にでも作込欠陥数を測定する仕組みが必要
  - 過去の作込平均値を使って予想すればよいのでは？
    - × 検出欠陥数が作込予想値を超えると残存欠陥数がマイナスになる
  - 平均(単一値)ではなく、**分布・バラツキを活用した確率によるアプローチ**が必要

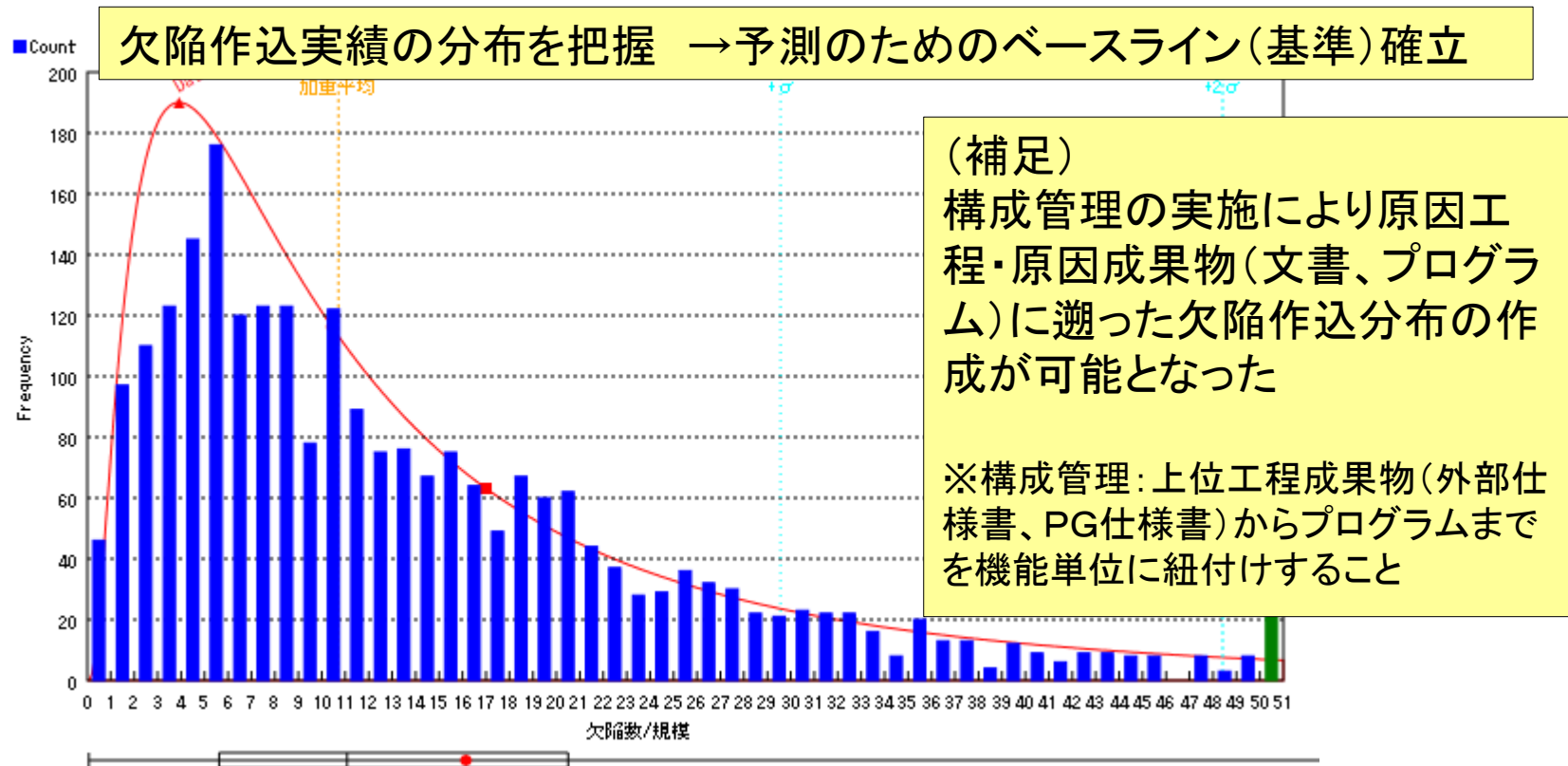


## 2.6 (2) 作込欠陥と検出欠陥



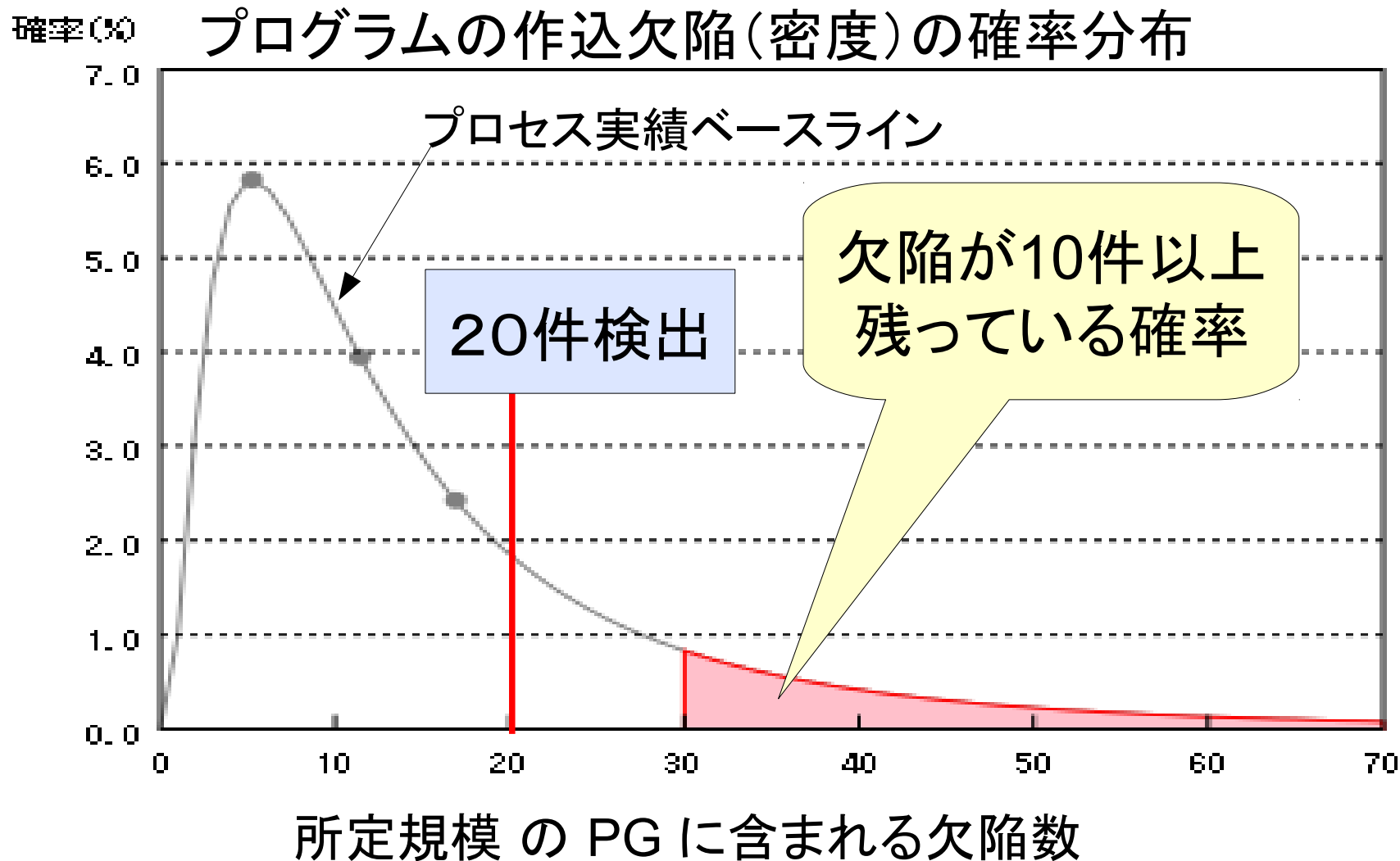
## 2.6 (3) プロセス実績ベースラインの確立

### ■ プログラム作成の欠陥作込分布 (vs.検出分布)



- ・[作込欠陥数] ÷ [各種テストでの検出数の合計] + [本番での検出数]
- ・対数正規分布で近似

## 2.6 (4) PG開発での欠陥作込分布による予測



## 2.6 (5) 品質予測ツール(出荷時の残存欠陥予測)

| No. | 工程名  | 計画  | 作込欠陥分布 | 実績   | 残存欠陥分布 | 成功確率   |
|-----|------|---|--------|--|--------|--|
| 1   | PG設計 | <ul style="list-style-type: none"> <li>計画規模 11,317行</li> <li>目標達成確率 75%</li> <li>概算検出数 248件</li> <li><b>計画検出数 117件</b></li> </ul> |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>出来高規模 11,317行</li> <li>進捗率 100.0%</li> <li><b>検出数 199件 (実績:199)</b></li> </ul>  |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>目標残存数 2件以下</li> <li>計画 45.4%</li> <li>実績 68.7%</li> </ul> |
| 2   | PG開発 | <ul style="list-style-type: none"> <li>計画規模 7,289JaX</li> <li>目標達成確率 75%</li> <li>概算検出数 136件</li> <li><b>計画検出数 79件</b></li> </ul> |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>出来高規模 7,289JaX</li> <li>進捗率 100.0%</li> <li><b>検出数 110件 (実績:110)</b></li> </ul> |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>目標残存数 2件以下</li> <li>計画 57.6%</li> <li>実績 69.9%</li> </ul> |
|     | 合計   | <ul style="list-style-type: none"> <li>計画検出数 196件</li> </ul>  |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>検出数 309件</li> </ul>   |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>目標残存数 4件以下</li> <li>計画 69.7%</li> <li>実績 69.9%</li> </ul> |

複数工程の残存欠陥の合計値の予測

## 2.6 (6) 品質予測まとめ

- 作込欠陥密度のベースライン(分布)を作成
  - 構成管理の仕組み
  - 次工程以降で発見された欠陥を集計
- 品質予測は、下記データから品質目標の成功確率を予想
  - 作込欠陥分布
  - これまでに検出した欠陥数
  - 作成した成果物規模

## 2.7 改善活動プロセスの改善

### (1) 改善計画の立て方の「改善」

- 改善計画は組織の事業目標を達成するためにある
- 事業目標設定
  - ある規模当たりの出荷時の残存欠陥密度を XX件からYY件にする。  
(説明の為、XX=15.0、YY=10.0 とする)
  - 毎年、前年実績からトップが設定
- 分析、目標設定
  - 工程毎の残存欠陥密度の実績を把握
  - 事業目標を工程毎に分解し目標として設定

| 工程   | 2010実績 | 2011目標 | 備考    |
|------|--------|--------|-------|
| 外部設計 | 3.0    | 2.0    |       |
| PG設計 | 4.0    | 2.5    |       |
| PG作成 | 5.0    | 3.0    |       |
| その他  | 3.0    | 2.5    | 環境設定等 |
| 合計   | 15.0   | 10.0   |       |

} 工程毎に改善計画

## 2.7 (2) 改善効果の検証方法の「改善」

### ■ 検定による確認

- “平均値が13%改善” という評価では、従来のバラツキの中でたまたま良いデータを選択したのかもしれない
- 平均値の検定 (t検定)
  - 対立仮説: 平均が等しくない
  - 帰無仮説: 平均が等しい
  - Excel では TTEST() 関数を利用
  - 検定結果
    - “平均は等しくない” → 改善されている
    - “平均は等しくないとは言えない” → 改善されているとは言えない

## 2. 8 CMMIモデルを使った改善のまとめ

### ■ Level 4

- u管理図、IF文との相関図等の監視を開始
- ツール化し、全社のプロジェクト・データを集計
- 構成管理の機能により、作込欠陥密度の分布が見える化
- 作込欠陥密度の分布から品質目標達成確率を予測

### ■ Level 5

- 組織目標を工程(プロセス)に分解
- 各工程の改善計画を作成
  - なぜなぜ分析等による真因分析
- 改善計画に基づいた活動を実施
- 検定による評価



### 3. 今後の展開

## 3.1 前回アプレイザル(2007年)から今回(2011年)迄の成果

- 公式アプレイザル結果(2011年)
  - 組織:SWAT-SS 評価:成熟度レベル5
- 2007年からの改善事項
  - OPP
    - プロセス実績ベースライン(PPB)の確立
    - プロセス実績モデル(PPM)の確立
  - QPM
    - PPBを元にした(サブ)プロセスの統計的管理
    - PPMを元にしたPJ目標達成の見通し(先読み)管理
    - 定量的PJ管理(品質管理)
  - OPM
    - 組織目標とPPBを元にした不足事項の把握、改善事項の特定
    - WG、キャンペーンを通じた改善実施の推進力
    - 改善効果の検定
  - CAR
    - なぜなぜ分析能力
    - 改善効果の検定
  - エンジニアリング(VER)
    - PSP, UT網羅度向上(デシジョンテーブル)など作り込み欠陥削減手法選択肢の増加

## 3.2 現状と課題

### ■ 現状

- 限定的な組織SWATチームとしてCMMI Level5を達成
- 高成熟度(L4,5)の実装、ベースライン、モデルが確立できた  
(どうすればいいのか、どういう姿・景色なのか、が理解できた)

### ■ 課題

- システム信頼性(ソフトウェア品質)に関する事業目標を達成するためには **部門全体への拡大・展開が必要**
- 同様に適用分野も新規開発だけではなく、**派生開発への拡大・展開も必要**
- 将来に渡って継続的改善が実現できる組織になるためには **開発部門への定着化が必要**

## 3.3 新たな取り組み

### ■ 目標

- システム／ソフトウェア信頼性向上
  - CMMIプロセスモデル(特に高成熟度)適用範囲の拡大・展開
    - 部門／裾野の拡大
    - 対象の拡大(派生開発、保守開発)
  - CMMIプロセスモデルの定着

### ■ 取り組み方針

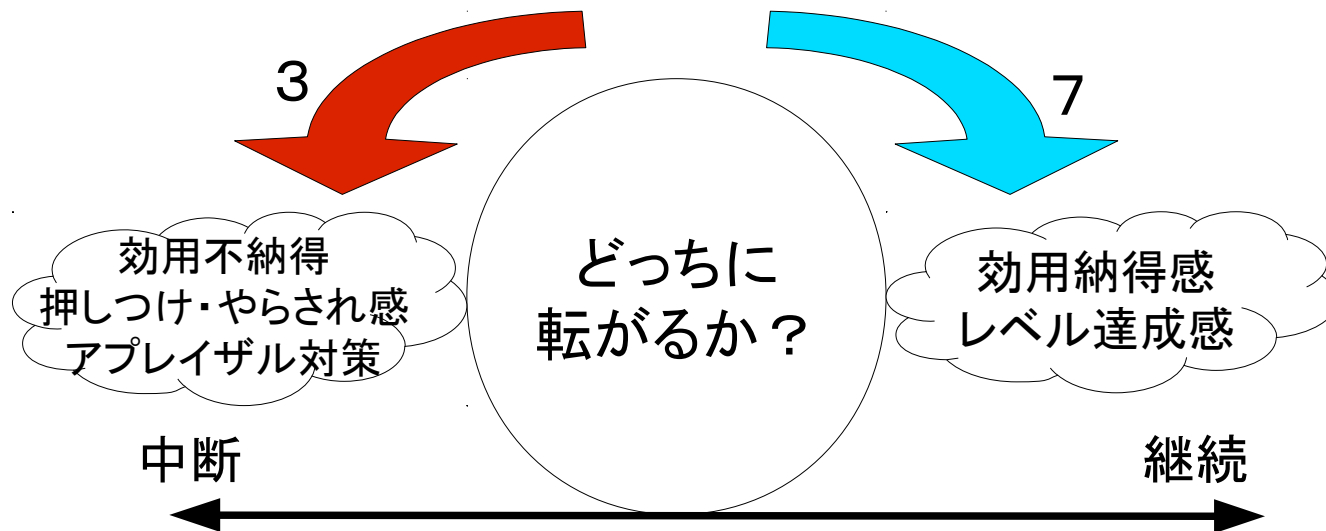
- 課題
  - 現場への定着 → ラインのグループ長の理解・指導力強化
  - 改善WGの推進力強化
- 方針
  - 全グループ長を入れた推進グループの再組織化
  - モデル理解の強化 → 教育。自己診断。コンサル指導。
  - セッション実施による改善テーマ選定で対象テーマの納得感・参加感向上

## 3.4 推進グループ活動計画

- プロセス自己診断
  - プロセスモデルと対比して自グループのプロセスを自己点検・課題報告
  - モデルの理解を深め、自グループへの定着を意識づける
- 主要改善テーマへの取り組み
  - セッションを実施し、目標達成のための優先度・重要度の認識が共有できたテーマについてWGで取り組み
  - 具体的なテーマ例
    - 派生型開発プロセスの標準化
    - 請負先管理プロセスの改善
    - 定量的PJ管理プロセスの改善
    - 品質予測モデル活用の定着化
    - 原因分析・解決プロセスの実装改善

## 3.5 CMMIを使った改善が続いている理由

- 標準の「押しつけ」、効用への不納得で続かない
- 実効性のある実装を増やしていくことで現場が効果を実感し始める
- 7:3、すなわち7の効用納得ぐらゐの感覚になってくると良い方に回り始める
- この(感覚的な)比率は個人の気持ちでもあり、組織内の人数比でもある



### 効用納得感の例

- ・管理図によるプロセス異常監視と制御
- ・構成管理による成果物管理の標準化
- ・組織目標設定、改善プラン立案による成果向上

終わり

ご清聴ありがとうございました