

SPI Japan 2016

信頼度成長曲線の導入による 統合テストの改善

住友電工情報システム
QCD改善推進部
中村 伸裕

2016年10月13日

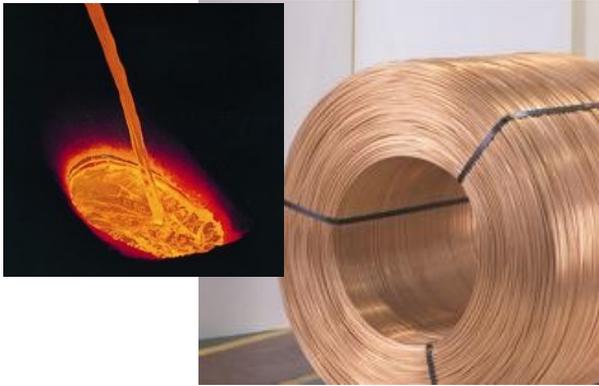
Agenda

1. 背景
2. 信頼度成長曲線ツールの開発
3. シミュレーション
4. ベースラインの確立
5. 成果
6. まとめ

会社概要

商号	住友電気工業株式会社
創業	1897年(明治30年)
資本金	997億円
社長	松本 正義
従業員(連結)	240,865人
連結売上高	2.9兆円

製品紹介 その1



銅荒引線



多心光ファイバケーブル



光データリンク



送配電用電線・ケーブル



超電導ケーブル



アクセス系ネットワーク製品
(Megabit Gear®)



交通管制システム



エコロジーケーブル

 住友電工情報システム

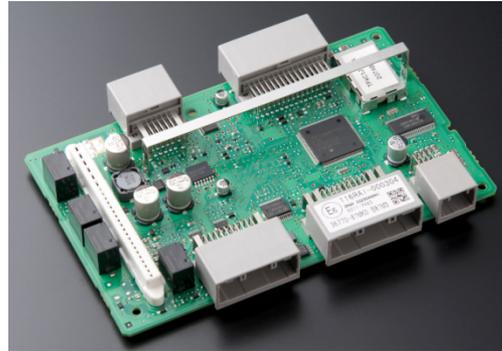


レドックスフロー電池システム

製品紹介 その2



ワイヤーハーネス



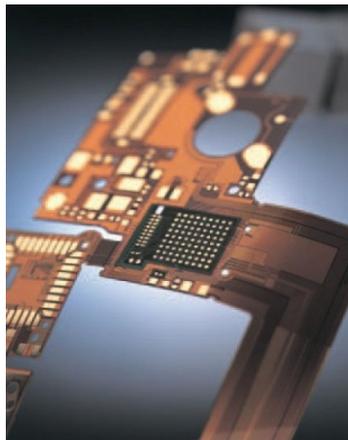
ECU (エレクトロニクスコントロールユニット)



P C 鋼材(プレストレス・コンクリート鋼材)



窒化ガリウム基板・化合物半導体
(ガリウムヒ素、インジウムリン)



FPC
(フレキシブルプリント回路)



防振ゴム

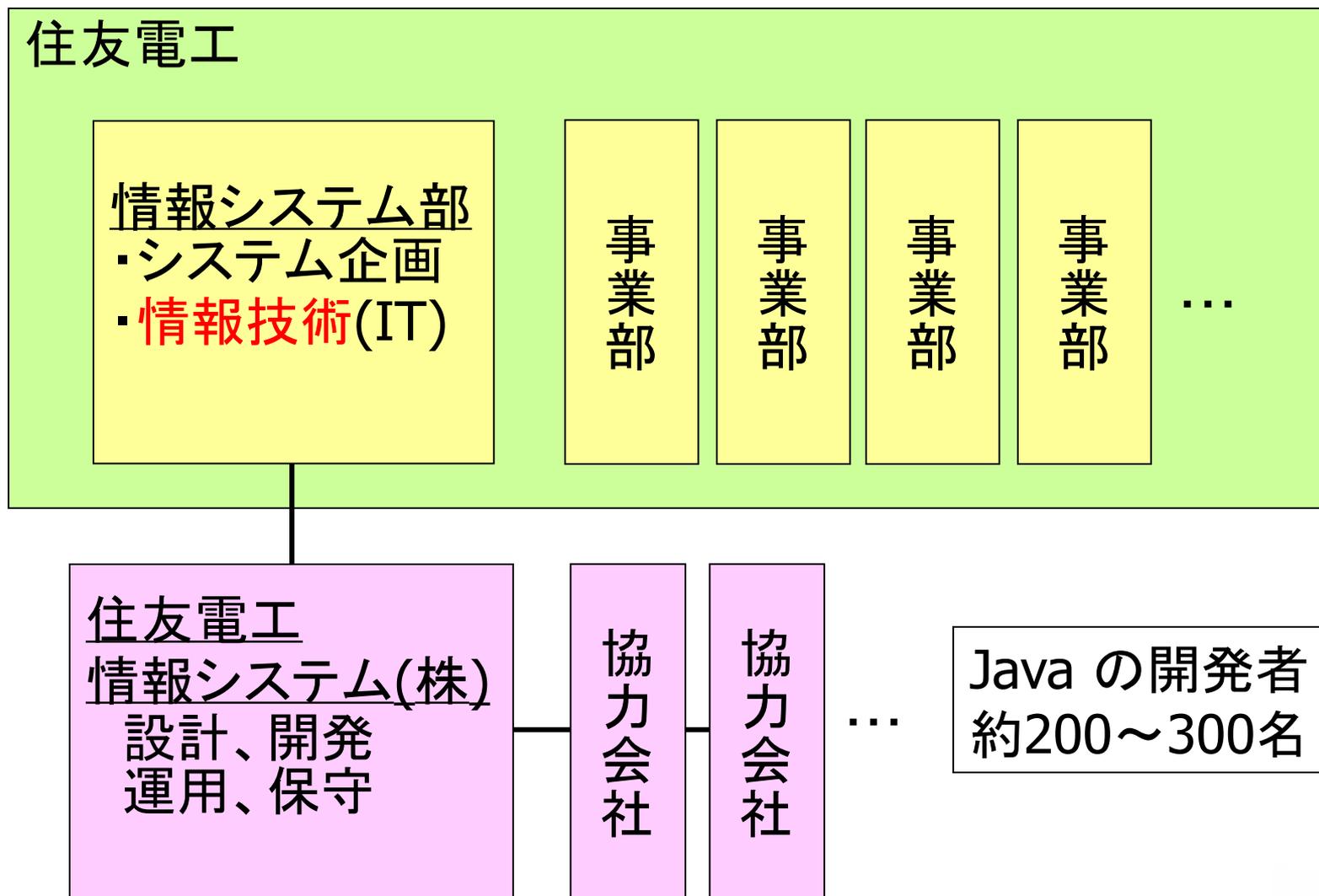


超硬工具 イゲタロイ®



焼結部品 ルブライト®

情報システム部門の体制



QCD改善の取り組み

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)	CMMレベル3達成(2003/4)
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
2007	統計的品質管理(管理図)	CMMI レベル3達成 (2007/7)
2011	品質予測モデル確立	CMMI レベル5達成 (2011/6)
2014	継続的プロセス改善	CMMI レベル5達成 (2014/6)

SEI/SIS の改善活動 (SPI Japan 発表実績)

SPI Japan 2008

- 中村伸裕, “統計的品質管理手法の確立”
- 山邊人美, “統計的品質管理手法の全社展開”

SPI Japan 2009

- 中村伸裕, “効率的な測定と構成管理の実践”
- 中塚康介, “組織レベルの開発実績収集・分析”
- 山口雅史, “Personal Software Process (PSP) の実施の定着化”
- 山邊人美, “サービスサイエンスを活用した外部設計プロセスの定義”
- 池田和壽, “プロトタイプを利用した画面設計と開発工程への設計データのシームレスな連携”

SPI Japan 2010

- 岩城善一, “ワーキンググループ(WG)活動を成功させる秘訣” ★最優秀賞
- 堀正尚, “AsIs (現状) から ToBe (理想) へのシステム企画フェーズの取り組みについて”
- 竹内俊規, “生産管理システム開発プロジェクトにおける定量的品質管理の事例”
- 中村伸裕, “組織プロセス実績(OPP)の取り組み”

SPI Japan 2011

- 中塚康介, “組織の実績ベースライン、および、改善活動の効果の検定手順の確立”
- 岩城善一, “定量的プロジェクト管理(QPM)実装の取り組み”
- 三島吉就, “継続的プロセス改善を成功させる秘訣”
- 中村伸裕, “高成熟度をめざす組織の改善活動基盤の構築”

SPI Japan 2012

- 中村伸裕, “改善文化形成のシナリオと現状”
- 高橋寛, “CMMI Level5 達成に向けた取り組みと今後の展開”
- 灘善博, “定量的品質管理の実践”
- 服部悦子, “アジャイルの試行”

SPI Japan 2013

- 中村伸裕, “SPLの実践 ~ 実装用ソフトウェア部品の開発と全社展開”
- 川口晃史, “SPLの実践 ~ プログラム開発の効率化を目指した設計資産の構築”
- 服部悦子, “SPLの実践 ~ テスト資産の構築”

SPI Japan 2014

- 中村伸裕, “SECIモデルによる改善活動基盤の評価”
- 服部悦子, “テストデータ自動生成による品質・コストの改善”
- 伊沢 武史, “GQMを用いたマトリクス定義と測定・分析システムの構築”
- 松田行正, “パッケージ製品の継続的開発におけるPDCAサイクル定着への取り組み” ★最優秀賞
- 奥村貴士, “現場メンバーの、現場メンバーによる、現場メンバーのためのプロセス改善”

SPI Japan 2015

- 中村伸裕, “プロセス改善推進者の成長について”
- 山邊人美, “改善活動におけるGMU版GQMの評価”
- 林真也, “なぜなぜ分析におけるファンリテータの課題と改善策の紹介”

SPI Japan 2016

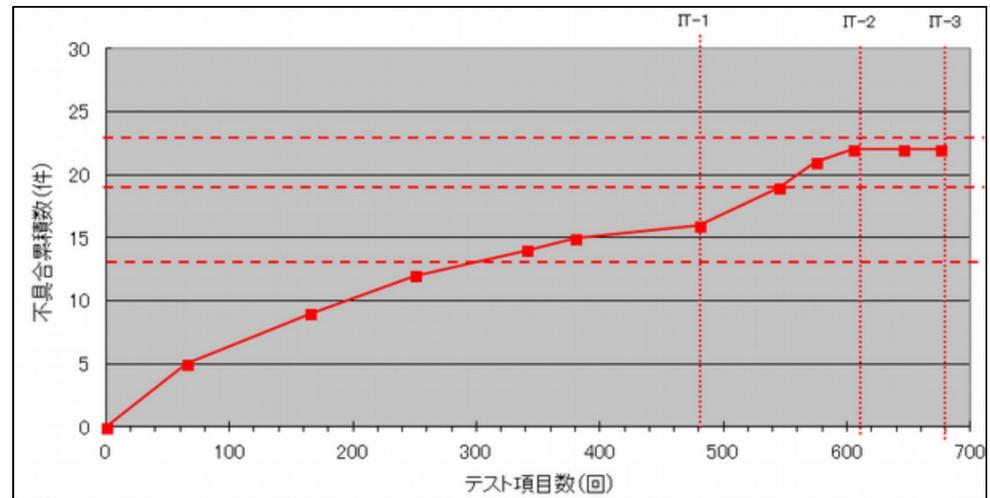
- 中村伸裕, “信頼度成長曲線の導入による統合テストの改善”
- 林真也, “なぜなぜ分ら記はこれでうまくいく!”
- 服部悦子, “Ageを塚用したワーキンググループ活動”
- 原田大輔, “ビデオ撮影及び画面キャプチャによる分析プロセスの改善”

開発部門(15件) 9年間
改善部門(19件)

1. 背景

● 統合テストの状態

- Excel で実施テスト項目数、検出バグ数等を記録
- グラフ表示
- 直感的に収束判断
- 欠陥が少ないと予算内で継続



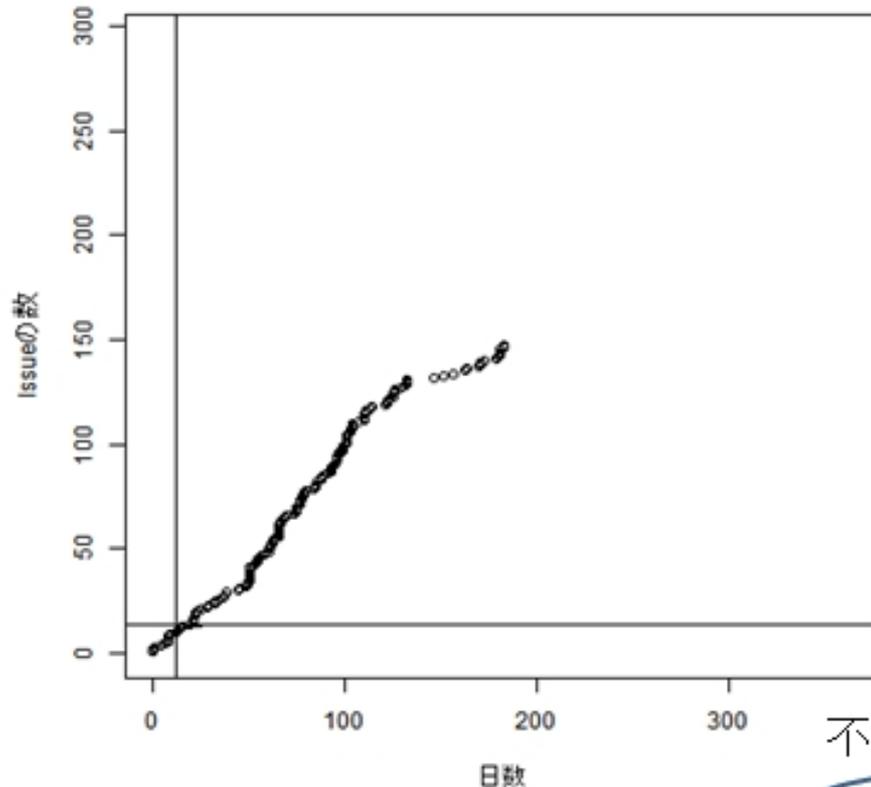
● 改善機会

- 早稲田大学 GQMセミナー
信頼性成長曲線のツール紹介
- 早稲田大学 鷺崎研究室 本田 澄氏と共同研究

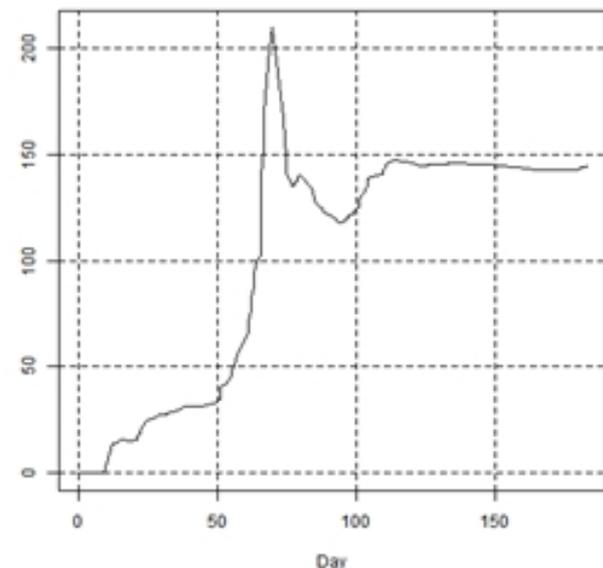
セミナー資料^[1]より

事例1(つづき): 不確実性を考慮した欠陥予測

欠陥数と予測モデル



予測欠陥数の変動

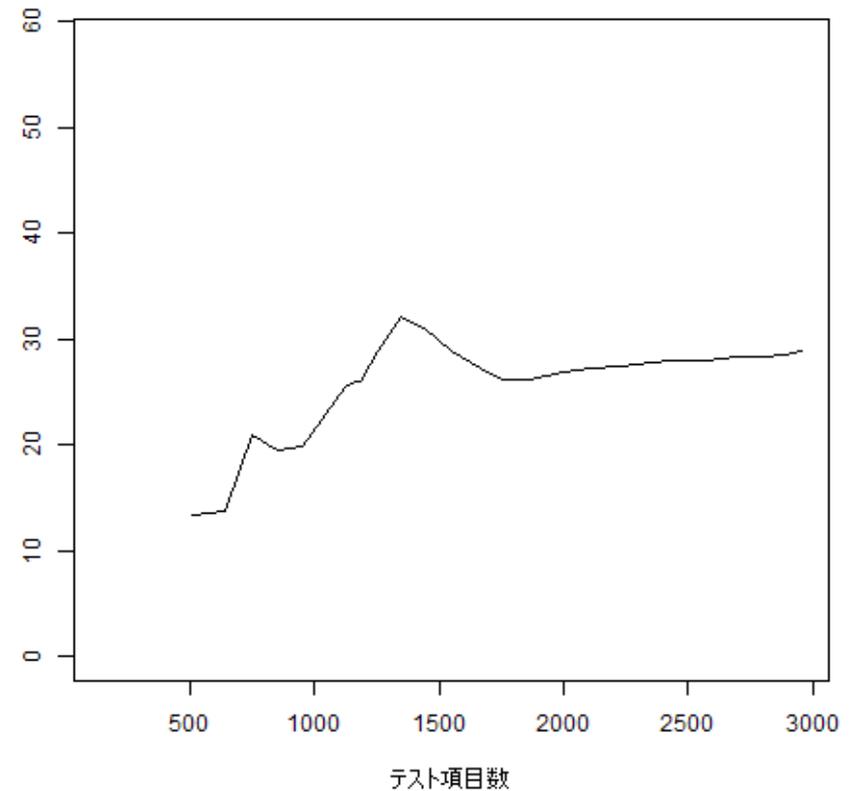
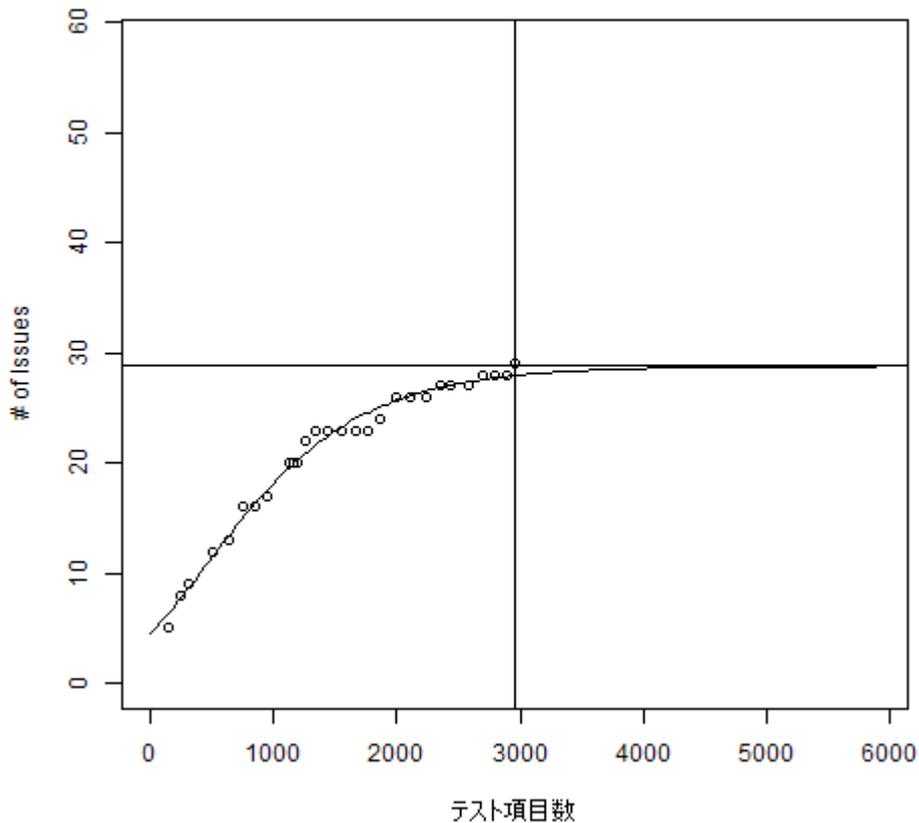


不確実性

$$dN(t) = (\alpha(t)N(t) + \underbrace{N(t)\sigma dw(t)}_{\text{不確実性}} + \beta N(t)^2)dt$$

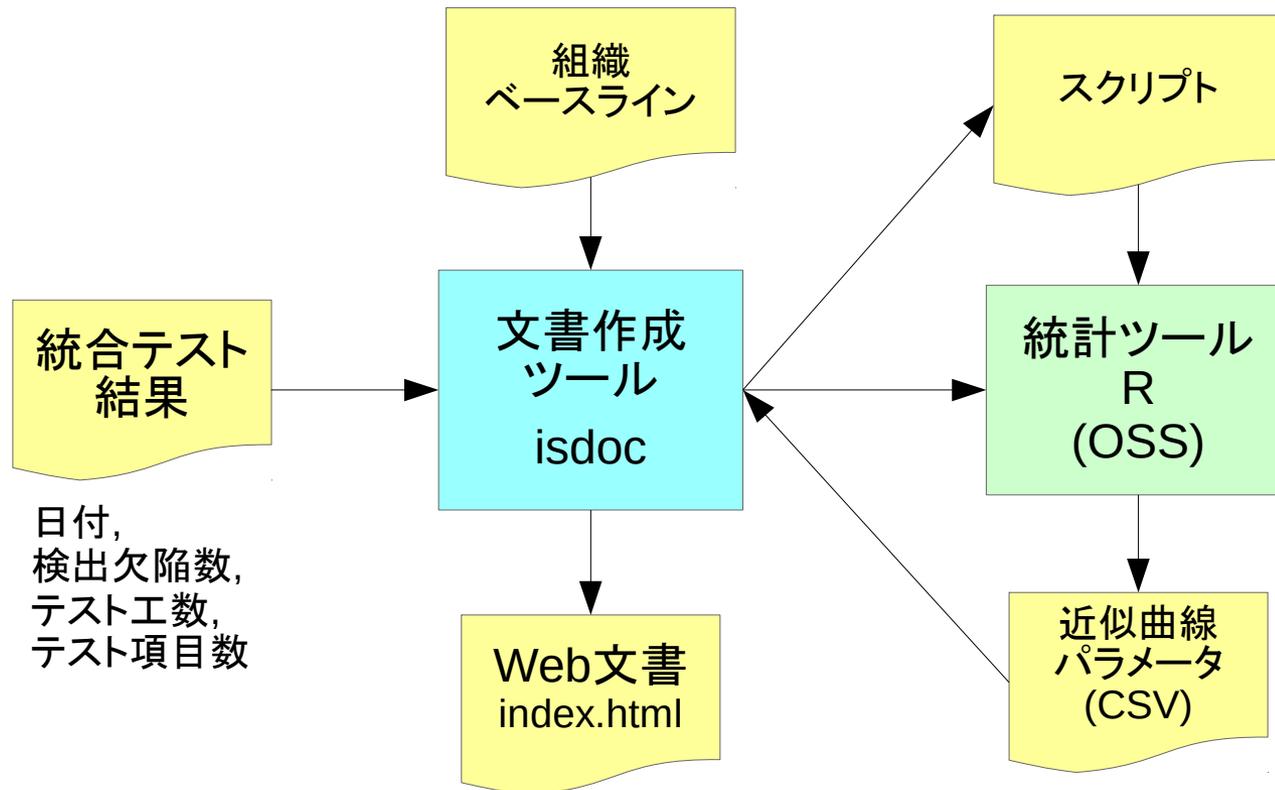
早稲田大学ツールの特徴

- 予測値の推移をグラフ化



2. ツール開発

- isdoc(自社開発 文書作成ツール)に組み込む



2つの信頼度成長曲線

- ゴンペルツ曲線

- ベンジャミン・ゴンペルツ(1779-1865) が年齢と死亡率の関係を関数として表したもの

- $y = K * b ^ \exp(-c * x)$

- ロジスティック曲線

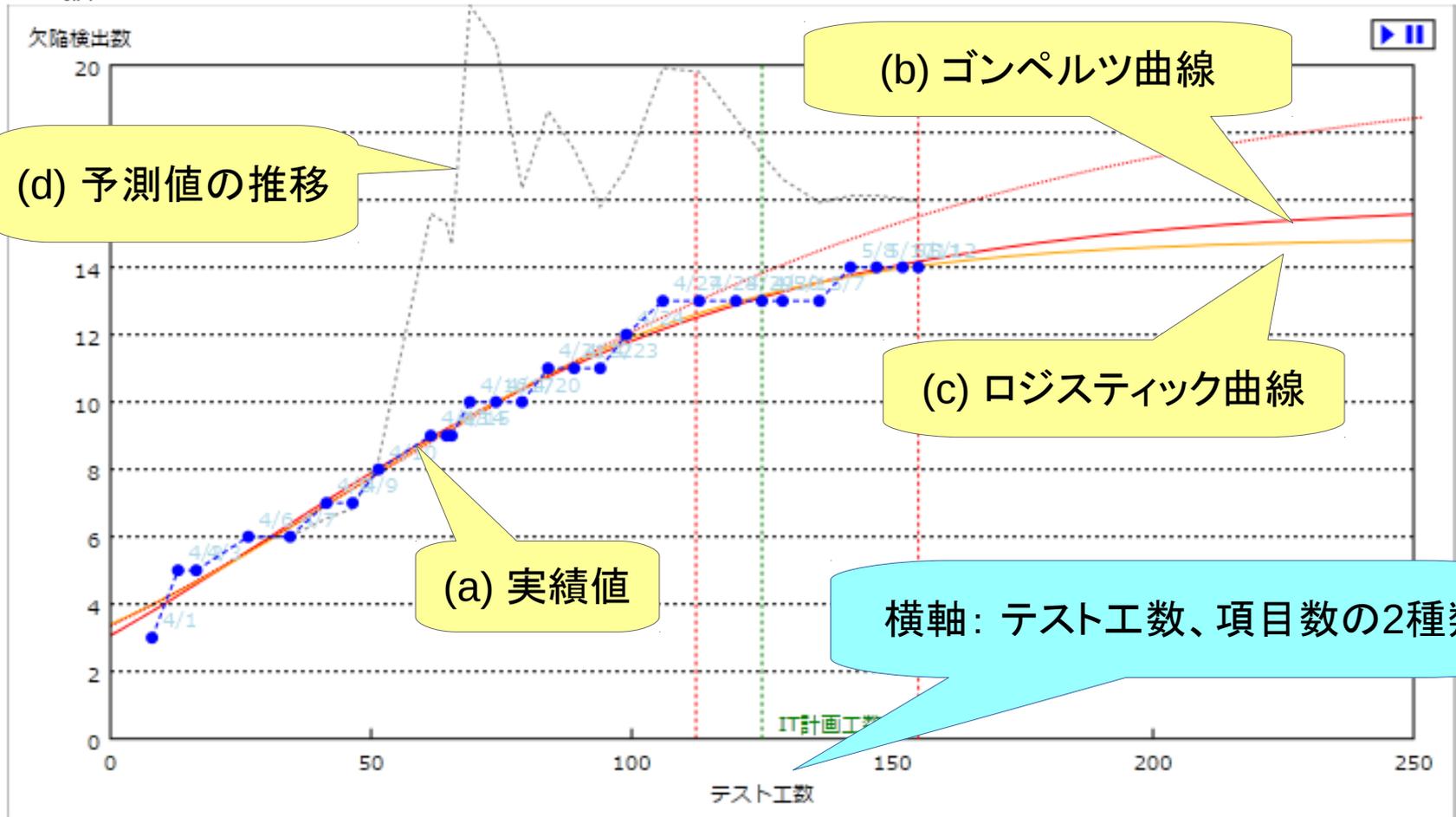
- ベルギーのフェルフルスト(1804-1849) が1838年、人口増加を説明するモデルとして考案

- $y = K / (1 + b * \exp(-c * x))$

ツール 出力例1

■ 信頼性成長曲線

□ 工数ベース



ツール 出力例2

No.	Item	Value	Item	Value
1	検出数(実績)	14		
2	Gompertz予測数(工数)	16	Gompertz残存予測数(工数)	2
3	Gompertz予測数(項目数)	16	Gompertz残存予測数(項目数)	2
4	Logistic予測数(工数)	15	Logistic残存予測数(工数)	1
5	Logistic予測数(項目数)	15	Logistic残存予測数(項目数)	1
6	ST+S+3 欠陥検出数	4	Gompertz予測誤差	2

テスト前
残存予測値

現在
残存予測値

組織展開への配慮

- 効率性: ツールの出力が正式文書(切り貼り不要)
- 魅力性: 使ってみたい → 自発的な利用

デモをご覧ください

3. シミュレーション

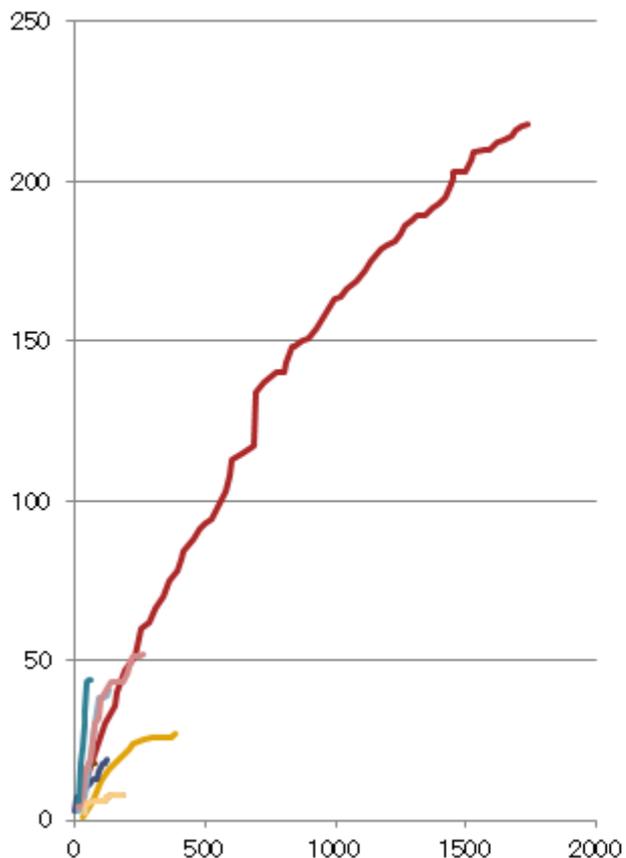
- 過去15プロジェクトのデータで評価
 - 簡易グラフで収束判断したが、本ツールでは収束していない
 - 残存予測欠陥数 > 10 の場合
 - 納入後、組織の品質目標が未達成
 - 稼働後、品質の良いシステムは、図の (b) と (d) が近づく
 - 横軸：テスト工数 当てはまりがよい
(事前の開発者の意見：テスト項目数)

4. ベースラインの確立

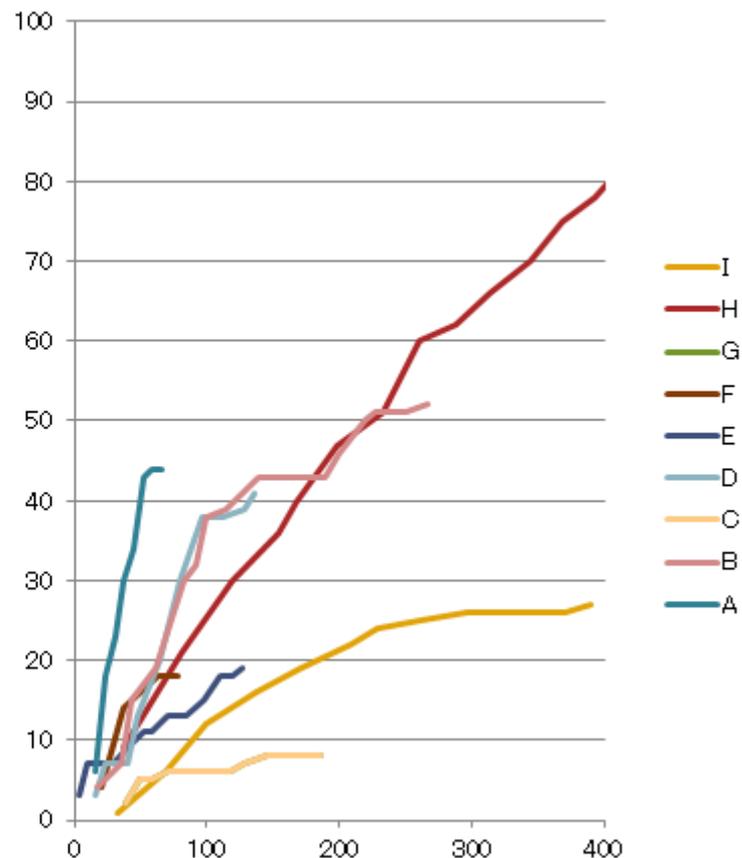
- [情報ニーズ]
他のプロジェクトと比較してどうか？
- [解決策]
組織の平均を示す曲線を表示

各システムの成長曲線 その1

工数と欠陥数



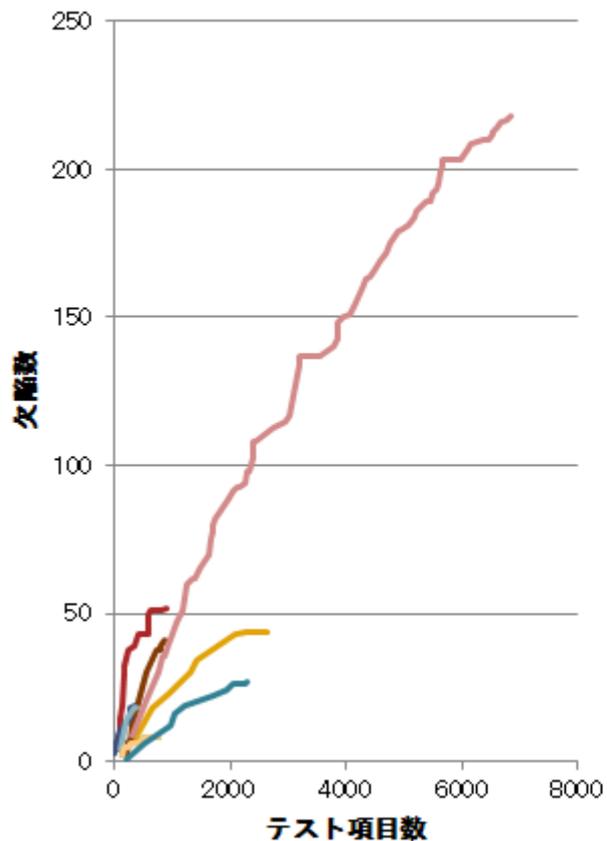
工数と欠陥数(拡大)



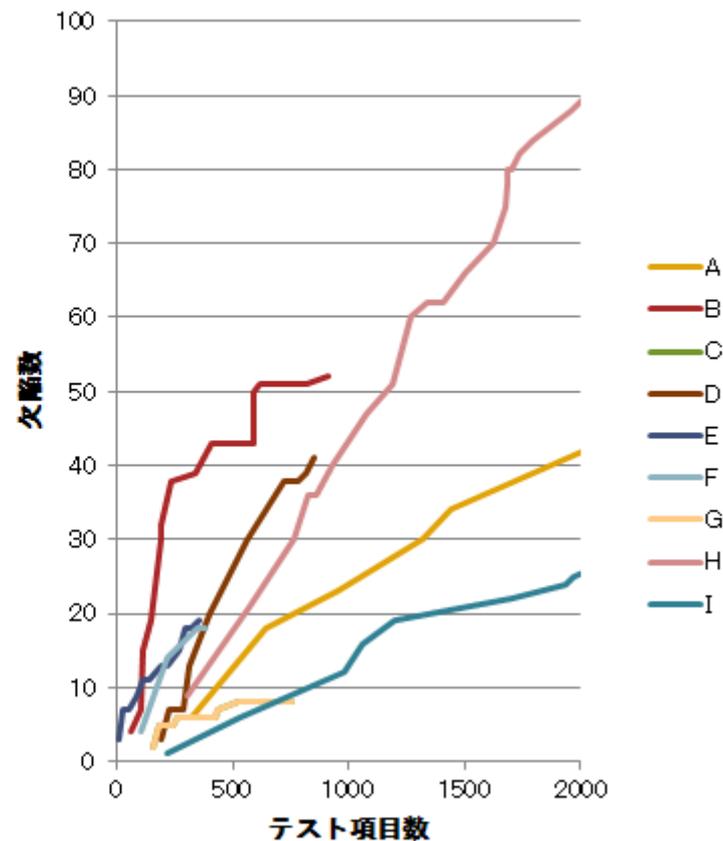
早稲田大学 鷺崎研究室 本田氏作成

各システムの成長曲線 その2

テスト項目数と欠陥数



テスト項目数と欠陥数



代表ゴンペルツ曲線の確立

- 課題

- 複数の曲線の代表曲線をどう作るか？

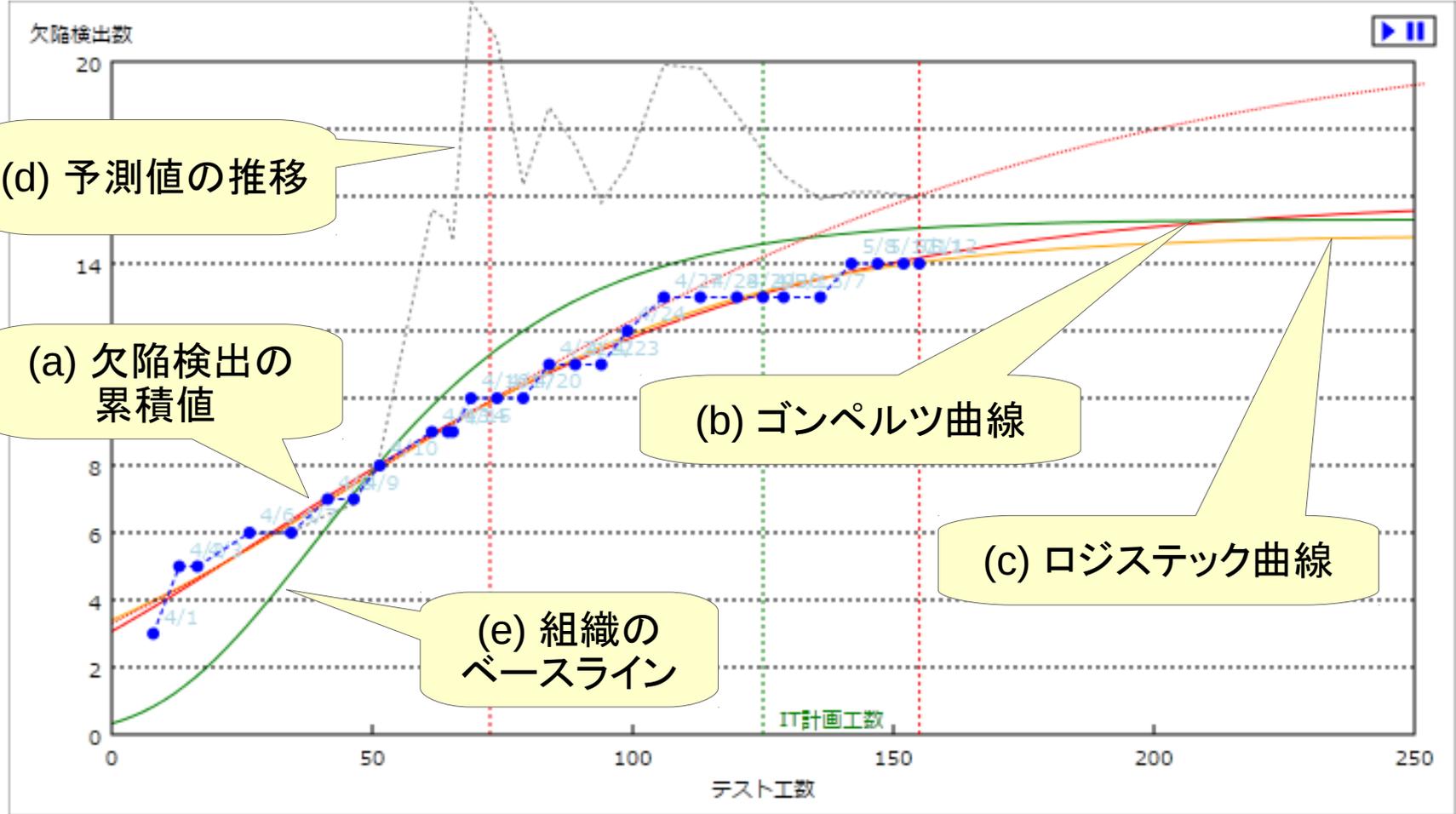
- 正規化

- 縦軸： 検出欠陥数／ライン数
- 横軸： 工数消化率＝その時点の工数／全工数
- 横軸： テスト項目実施率
＝ 実施テスト項目数／仕様書テスト項目数

代表曲線の描画

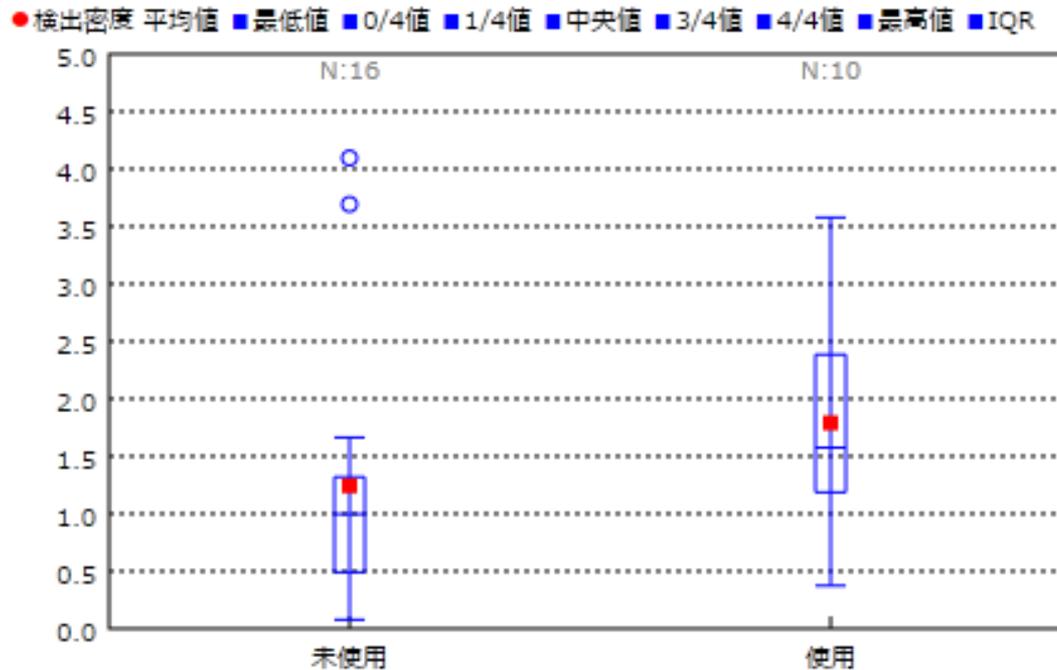
■ 信頼性成長曲線

□ 工数ベース



5. 成果

- IT検出 欠陥密度:約 1.5倍



- (参考)納入後 欠陥密度:約 25% 削減

開発者の声

- 「残存欠陥予測数が数字で示されているので、プロジェクト会議で共有し、後どれだけテストすべきか共有できる」
- 「予測値の推移からより客観的に収束判断」
- 「今までとは全然違う」
- 「統合テストの品質評価を自信を持って説明できる」
- 「組織ベースラインと比較し、客観的にプロジェクトの状態が把握できる」

利用実態

利用方法は 3通り

- ケース1
 - 予想残存欠陥数で工程終了判断
 - 0を目指して欠陥検出
- ケース2
 - 早稲田式：予測値の収束判断
- ケース3
 - 実績と予測曲線の比較による収束判断

課題

- 小規模プロジェクト(統合テスト 5日以下)
→ 適用できない
- 3パラメータの計算に最低4点必要
- 回避策
 - 午前・午後に分割してデータ点数を増やす

6. まとめ

- 自然な組織展開
 - 既存システムでのシミュレーション → 巻込・宣伝
 - 魅力性:「使ってみたい」
 - 効率性:「従来よりも楽」
- IT検出密度 1.5倍
 - 客観的な終了判断(予想欠陥数、収束判断)

参考文献

- [1] 鷺崎 弘宜,
早稲田大学グローバルソフトウェアエンジニアリング研究所 事例報告
”ゴール指向の測定によるソフトウェア品質評価と改善の実践的取組み”,
2015/2, <http://sec.ipa.go.jp/seminar/20150219.html>

The END