



第2回EASE国際フォーラム(EASE Forum 2006)

NTTデータにおける定量データ分析への 取り組み

平成18年5月29日
(株)NTTデータ 技術開発本部
ソフトウェア工学推進センタ
木谷 強

Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION



発表の内容

1. NTTデータ ソフトウェア工学推進センタにおけるプロジェクトデータの定量分析
2. ソフトウェアエンジニアリング技術研究組合(COSE)におけるEASEプロジェクトの成果利用

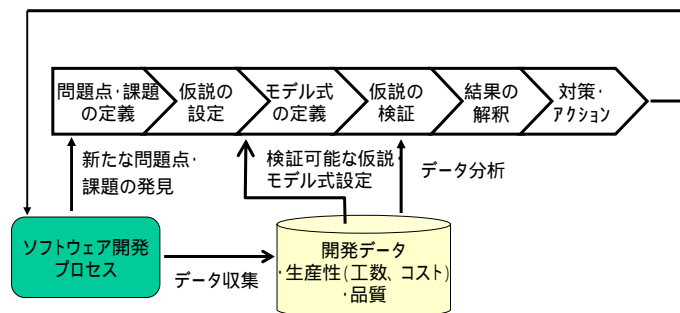
Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION

NTTデータ ソフトウェア工学推進センターに おけるプロジェクトデータの定量分析

Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION

仮説に基づく開発プロセスの改善

- 仮説検証型のアプローチ
- 仮説検証の結果とその解釈をメンバで共有し、開発プロセス改善へ
- 完了プロジェクトの開発データ分析(マクロ分析)を実施



Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION



仮説に基づく開発プロセス改善の狙い

ソフトウェア開発プロセスについて

- 具体的な問題の発見の容易化
- プロジェクトに潜むリスクの事前検討
- プロセス改善ノウハウの形式知化
- 開発現場での改善の指針の系統的な収集
- プロジェクト関係者間の議論の喚起、意識の共有

Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION



検証する仮説の例 ~ 最終工程の品質の分析

分類		仮説検証の内容
最終工程の品質の分析	上流工程の工数比率との関係	上流工程の工数比率が大きいと、総合テスト(ユーザ確認)工程のバグ密度が小さくなる
	各工程の品質との関係	総合テスト(ユーザ確認)工程のバグ密度が処置限界値を超えたプロジェクトは、上流工程のエラー密度が小さい

(注) 総合テスト(ユーザ確認)工程を最終工程とする。
本資料でのソフトウェア開発工程の名称は、IPA SECのデータ白書2005での定義による。

Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION

プロジェクト実績データの定義



分類	データ	定義
1 工数	全工数	要求定義工数 + 設計工数 + 製作工数 + テスト工数
	要求定義工数	要求定義工程に要した工数
	設計工数	基本設計工程、詳細設計工程に要した工数の総和
	製作工数	製作工程に要した工数
	テスト工数	結合テスト工程、総合テスト（ベンダ確認）工程、総合テスト（ユーザ確認）工程に要した工数の総和
2 工数比率	上流工程比率	（要求定義工数 + 設計工数） / 全工数
3 品質	要求定義エラー密度	要求定義工程で抽出したエラー数 / 要求定義書ページ数
	基本設計エラー密度	基本設計工程で抽出したエラー数 / 基本設計書ページ数
	詳細設計エラー密度	詳細設計工程で抽出したエラー数 / 詳細設計書ページ数
	総合テスト（ユーザ確認）工程バグ密度	総合テスト（ユーザ確認）工程で検出したバグ数 / 製造規模

Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION

- 7 -

仮説検証の進め方の例



【問題点・課題の定義】

プロジェクトの成功の鍵は、上流工程での頑張りであることを定量的に示したい。

【仮説の設定の例】

総合テスト（ユーザ確認）工程のバグ密度が処置限界値を超えたプロジェクトは、上流工程のエラー密度が小さい。

【モデル式の定義】

$$Q_{OK} > Q_{NG}$$

Q_{OK} : 総合テスト（ユーザ確認）工程のバグ密度が処置限界上限値を超えなかったプロジェクトにおける、上流工程のエラー密度

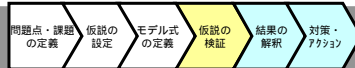
Q_{NG} : 総合テスト（ユーザ確認）工程のバグ密度が処置限界上限値を超えたプロジェクトにおける、上流工程のエラー密度

（注）上流工程のエラー密度は、要求定義エラー密度、基本設計エラー密度、及び詳細設計エラー密度である。

Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION

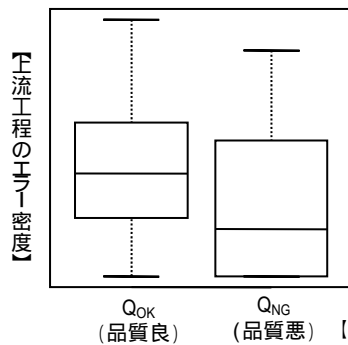
- 8 -

仮説検証の進め方の例



【仮説の検証】

- プロジェクト実績データを総合テスト(ユーザ確認)結果の良悪により、2つのグループに層別する。(ここでは、品質評価基準の処置限界の上限値を超えたか否かで層別)
- **両グループ間で、上流工程のエラー密度に有意な差があるかを検定で確認する。**
エラー・バグ密度などの分布は正規分布でないことが多いので、ノンパラメトリック手法を用いる。(コルモゴロフ・スミルノフ検定、マン・ホイットニーU検定など)
- 箱ひげ図で分布の差を可視化して確認するのも有効である。

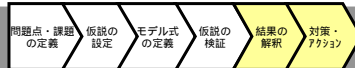


$Q_{OK} > Q_{NG}$
(総合テスト(ユーザ確認)工程の品質が悪い方が、上流工程でのエラー密度は小さい)

【総合テスト(ユーザ確認)工程品質による層別】

Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION

仮説検証の進め方の例



【結果の解釈】

	結果	結果の意味	結果より推測されること(例)
1	$Q_{OK} > Q_{NG}$	上流工程のエラー密度が大きいほうが、総合テスト(ユーザ確認)工程のバグ密度が小さい	上流工程でエラーが多く検出される方が、総合テスト(ユーザ確認)工程の品質を確保しやすい。
2	Q_{OK} と Q_{NG} の間に有意差はない	上流工程のエラー密度と総合テスト(ユーザ確認)工程バグ密度の間に、特に有意な関係は見出せない。	上流工程でのエラー密度は、総合テスト(ユーザ確認)工程の品質と特に関係がない。 (上流工程の品質が悪くても、総合テスト(ユーザ確認)工程までに解決できている)
3	$Q_{OK} < Q_{NG}$	上流工程のエラー密度が大きい方が、総合テスト(ユーザ確認)工程のバグ密度が大きい。	上流工程でエラーが多いと、総合テスト(ユーザ確認)工程の品質も悪くなりやすい。

【対策・アクション】

例えば、上流工程で【結果の解釈】の1が成立する場合、
上流工程でのエラー密度を品質向上のための重点管理項目とする。

Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION



ソフトウェアエンジニアリング技術研究組合 (COSE)におけるEASEプロジェクトの成果の 活用

COSE: Consortium for Software Engineering

Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION

- 11 -



COSEの概要

- 「自動車プローブ情報システムプラットフォーム」の開発を通じて、ソフトウェアエンジニアリング手法の確立を目指す技術研究組合
- 経済産業省の支援を受けて2005年に参加企業7社で設立
- 自動車をプローブと呼ばれる情報収集用のセンサーと位置づけ、各車両からの情報を集約・分析するためのプラットフォームを開発
- 高品質なソフトウェアを効率的に開発するため、エンピリカルアプローチを採用し、EASEプロジェクトの成果を活用 (IPA SECとの連携)

Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION

- 12 -

COSEで利用したEASEの成果

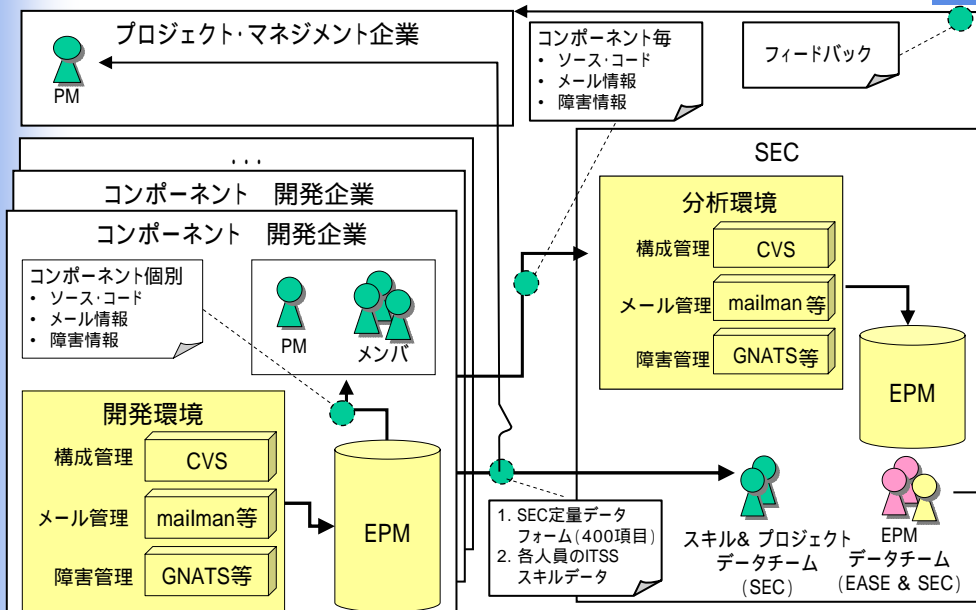


1. EPM(Empirical Project Monitor)
 - リアルタイム、自動データ収集 (CVS , GNATS , Mail)
 - リアルタイム分析、フィードバック
2. CCFinder
 - コードクローン分析
3. 協調フィルタリング
 - 1000件データ(SEC保有)との比較分析(400項目調査票)
 - 開発プロジェクトの総工数の予測

- 13 -

Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION

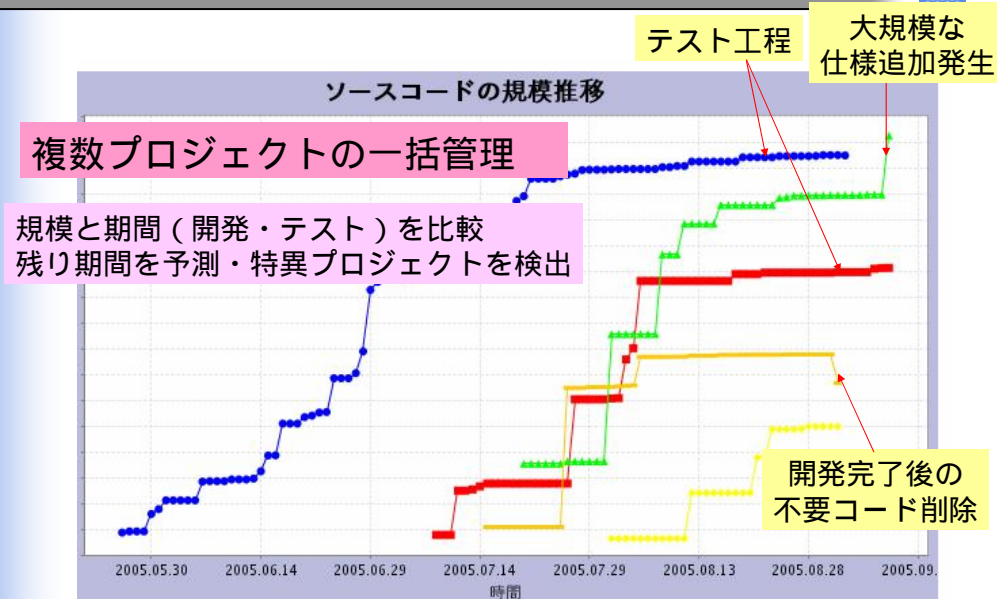
EPM運用の仕組み



- 14 -

Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION

EPMの分析例



Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION

- 15 -

EPM導入の主な効果と課題

(1) 効果: プロジェクトマネジメントの推進

- ソースコード規模推移、障害累積件数・未解決障害件数・平均滞留件数などによる
- ・プロジェクト進捗状況の数量的把握
- ・品質問題の早期発見 / 予測による対策の早期実施

(2) 課題 SECで改善取り組み中

- ・EPM導入の負荷が大きい
- ・手作業による分析のためにフィードバックまでに時間がかかる
- ・データ項目の定義が曖昧で入力データが間違っていることがある
- ・EPMの運用ルールが守られていないため入力データの精度が低く、分析できない場合がある

Copyright (C) 2006 NTT DATA CORPORATION

- 16 -

NTTデータ プロジェクトデータの定量分析

- [1] 服部, 副島, 山本, 「ソフトウェア開発に関する実践的な仮説」信学技報, vol. 105, no. 331, SS2005-43, pp. 19-26, 2005.10.
- [2] 服部, 副島, 山本, 「ソフトウェア開発に関する仮説の実践的な検証の進め方」プロジェクトマネジメント学会2005年度秋季研究発表大会予稿集, pp.253-258, プロジェクトマネジメント学会, 2005.
- [3] 服部, 副島, 山本, 「ソフトウェア開発プロジェクトの大きさと生産性の関係に関する考察」プロジェクトマネジメント学会2006年度春季研究発表大会予稿集, pp.174-177, プロジェクトマネジメント学会, 2006.

COSEにおけるEASEプロジェクトの成果の活用

- [4] 神谷, 「実証プロジェクト+可視化+定量データ分析」
<http://sec.ipa.go.jp/download/index.php>, 2005.10.3.
- [5] 樋口, 「先進ソフトウェア開発プロジェクト」、SEC2005年度活動概要, SEC Journal 6, 2006.4.28