

BITS 2013

Vision in

ACTION

VISION

“つなぐ力”でビジネスを変える。

【論文活動】

定量的マネジメントを目指したメトリクス分析の実践

～開発プロジェクトの成功確率を高めるために～

(東北支部)

東北インフォメーション・システムズ(株) 佐藤 浩明

■ 会社概要

- 東北インフォメーション・システムズ株式会社【略称:TOiNX(トインクス)】
 - 従業員数:684名(平成24年7月1日時点)
 - 情報システムの企画・コンサルから開発・運用,そしてシステムの保守・維持管理など,総合的な情報システムサービス「トータルソリューション」を提供しています。

■ 所属組織

- 品質推進室 PMO(5名)
 - 大規模プロジェクトの品質点検
 - プロセス改善活動の推進

■ 担当業務

- 開発標準プロセスの整備・維持
- 開発プロジェクトへの適用支援
- 各種研修の企画・講師
- メトリクス分析 etc

■ 実は・・・

- 高校・大学まったくの文系



1.これまでの経緯と定量的マネジメント実践の目標

2.メトリクス分析のための準備事項

3.メトリクス分析支援ツールの機能概要

4.メトリクス分析の流れと手順(一部のみ紹介)

5.定量的マネジメントに向けた目標の達成状況

6.メトリクス分析作業の今後の課題

1.これまでの経緯と定量的マネジメント実践の目標

1.1.これまでの活動経緯

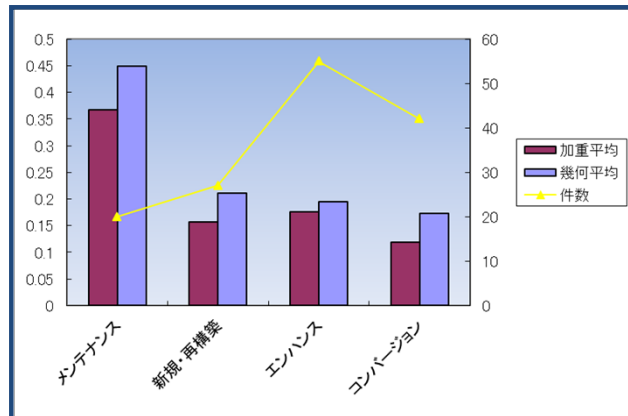
2001年	CMMI®による「ソフトウェア開発プロセス改善 (SPI) 活動」を開始。
2004年	CMMI®の成熟度レベル2を達成。
	プロジェクトマネジメント能力の向上を果たす。
2008年	CMMI®の成熟度レベル3を達成。
	失敗プロジェクトが確実に減少！！
現在	SPI活動の継続により、プロジェクトの実績データが十分に蓄積。
	プロジェクトの成功確率をより高める「定量的マネジメント」の実践を開始。

分析には同一のプロセスを実行したデータが必要となる。

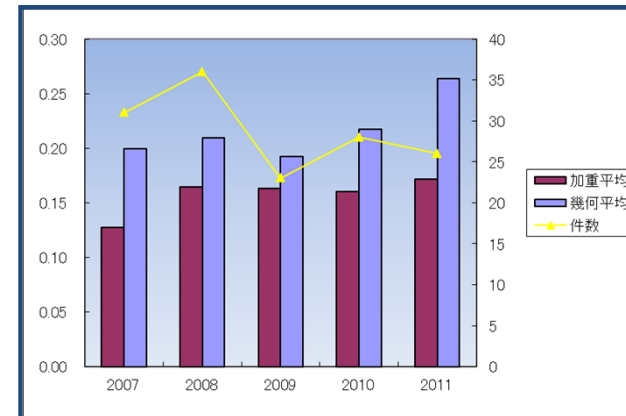
1.2.定量的マネジメントにおける2つの指標

■ PPB(Process Performance Baseline)

- 開発組織の「実力値」や「基準値」を信頼できる幅で表すもの。



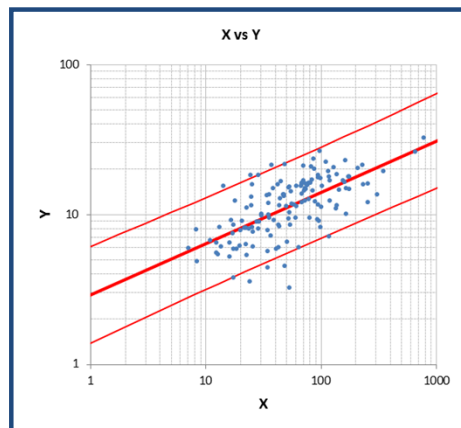
例1: 開発区分ごとの基準値



例2: 年度ごとの基準値の推移

■ PPM(Process Performance Model)

- 開発プロジェクトのさまざまな場面で利用する「予測モデル」。



既知の情報(X)から未知の(Y)をシミュレーション

例1: 開発規模から最適な開発期間を予測

例2: 開発規模から最適なテストケース数を予測

1.3.定量的マネジメント実践の目標-1

■ 計画内容の妥当性評価

- 開発期間や工数見積りのひとつとして活用する。
- プロジェクト計画の妥当性を客観的に評価する。

今回の開発期間は「10ヶ月」と見積りました。



プロジェクト
担当者



PMO

~~本当に大丈夫???
若干短いような気がする
のだけど...~~

過去の実績データから、95%の信頼率で「11.5～13ヶ月」の範囲が妥当と予測されます。作業の漏れや、依存関係に無理がないか再確認してください。

1.4.定量的マネジメント実践の目標-2

■ 定量的品質管理の実践

- レビューやテストなど品質に関する目標値の設定に利用する。
- 目標や基準値との比較による定量的な状況監視に用いる。

統合テストでは「200
ケース」のテストを行います。



プロジェクト
担当者



PMO

品質の確保は大丈夫？？？
少ないような気がするのですが……

過去の実績データに基づくと、同規模の開発では「400～600」のテストケースを設定しています。前工程の検出欠陥数も基準値の上限付近だったので、テストケースを追加してください。

1.5.定量的マネジメント実践の目標-3

■ 開発組織の実力値の把握

- 生産性や品質を把握し，組織の強みと改善機会を定量的に特定する。
- 特定した改善機会に対して具体的な目標値を設定する。

当社の生産性は同業他社と比較してどうなのかね。



経営者



PMO

~~感覚的にはそれほど低くないとは思いますが...~~

組織全体のFP生産性は「〇〇/人月」です。外部情報と比べるとやや高い状態にあります。
ただし、A分門は「△△/人月」と若干低い状態ですので、今年度は「□□/人月」までの向上を目標として設定します。

ITを用いた分析の自動化・効率化が必須

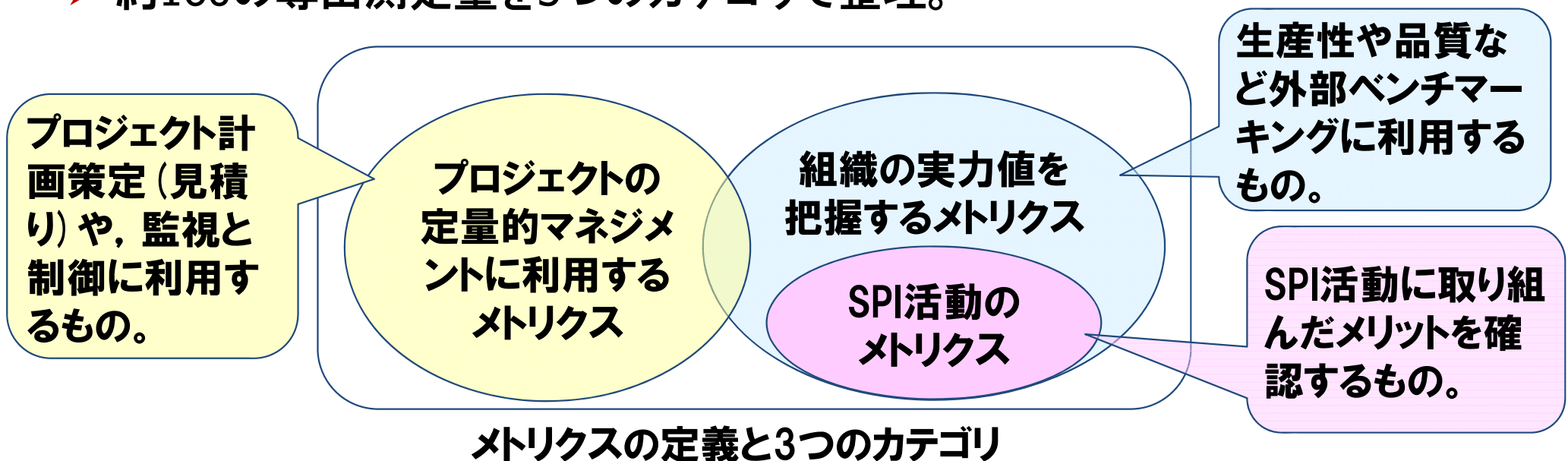
- 複雑な処理を要するITメトリクスを手作業で分析することは極めて非効率である。
- メトリクス分析支援ツールの構築によって、分析の所要時間は従来の10分の1に短縮された。

統計的技法の十分な理解が前提として必須

- データの分布を確認せず、算術平均値を基準値として設定することは、誤った結果を導き出すリスクが高い。
- 統計学では周知である分析技法の間違いや判断ミスを避けることで、正確な分析結果を迅速に提供できる。

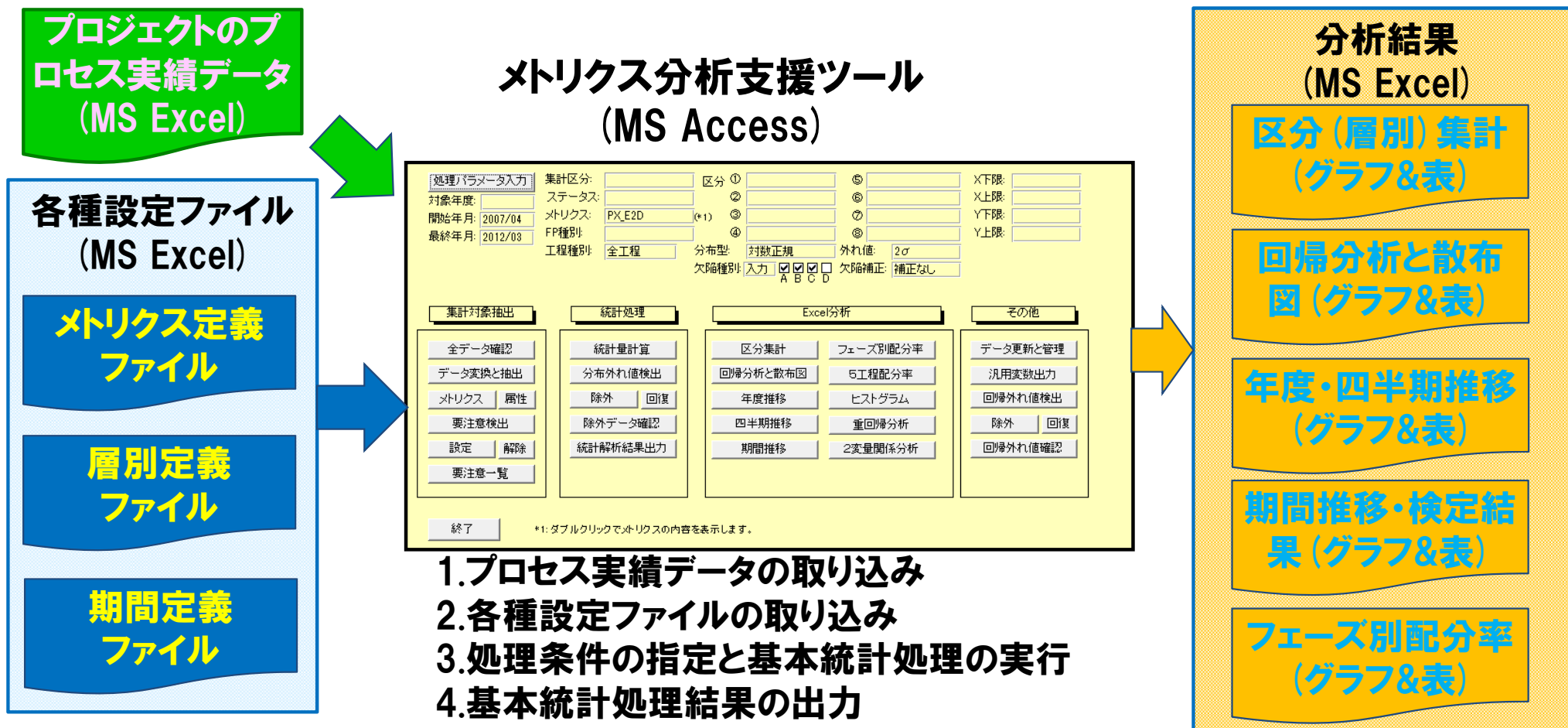
2.メトリクス分析のための準備事項

- 層別(区分)候補の検討
- 欠陥データの定義(4段階の重要度)
- 外部情報工程との整合(5工程対応)
- 独自・汎用的な規模尺度の導入
 - 早期段階から計測可能で, IFPUG法FPに近似する新たな尺度を利用。
- メトリクス定義
 - 約160の導出測定量を3つのカテゴリで整理。



3. メトリクス分析支援ツールの機能概要

3.1.メトリクス分析支援ツールの全体概要



- Accessは大量データの基本統計処理を、分析結果の可視化にはExcelを利用する。
 - 新たな設備やライセンス費用が発生しない点も考慮。
- プロセス実績データや各種設定ファイルは、Excelで編集可能。
 - 分析では、層別候補を繰り返し試すなど、各種の**設定変更に対する柔軟性が**必要のため。

3.2.メトリクス分析支援ツールの機能概要

■「処理パラメータ入力」機能

- 層別の指定など複雑なITメトリクスをあらゆる角度から分析できる。

■「統計量計算」機能

- 基本・導出測定量の基本統計量を算出し、外れ値候補を自動的に検出する。

■「平均値」機能

**ITメトリクスの分析に
必要な機能を網羅！！**

■「期間推移」機能

- 対象メトリクスの2期間の変化を統計的に分析する。(F検定, t検定)

■「工程別配分率」機能

- 各工程の工数と期間の配分率を箱ひげ図や棒グラフで表示する。

■その他機能

- ヒストグラムの自動作成, 重回帰分析, 2変量関係分析機能も有する。

4. メトリクス分析の流れと手順

4.1.メトリクス分析の流れ

- ITメトリクスの分析は、統計学の知識を利用してデータを解析するだけでなく、**IT分野の技術的知見も用いて**問題を解決する。

【手順1】 基本測定量の分析

【手順2】 導出測定量の分析

【手順3】 メトリクスの分布確認（1, 2と同時に）

【手順4】 全体散布図の確認と層別候補の検討

【手順5】 層別回帰分析の実施とPPMの確立

【手順6】 層別分析とPPBの設定

【手順7】 PPBの傾向分析

4.2.【手順3】メトリクスの分布の確認

- メトリクス分析では、基本・導出測定量の分布の確認が重要。
- 当社の分析では、多くのメトリクスは正規分布に近似せず「**対数正規分布**」に従うことが判明した。
- 直値の算術平均値と $\pm 1 \sim 3\sigma$ を基準値にすることは要注意。

非正規分布の場合、算術平均値や標準偏差を利用することができない場合があります。

② 正規分布の性質を利用して算術平均値や標準偏差を算出します。

① 変数変換で正規分布に持ち込みます。



対数正規分布



正規分布

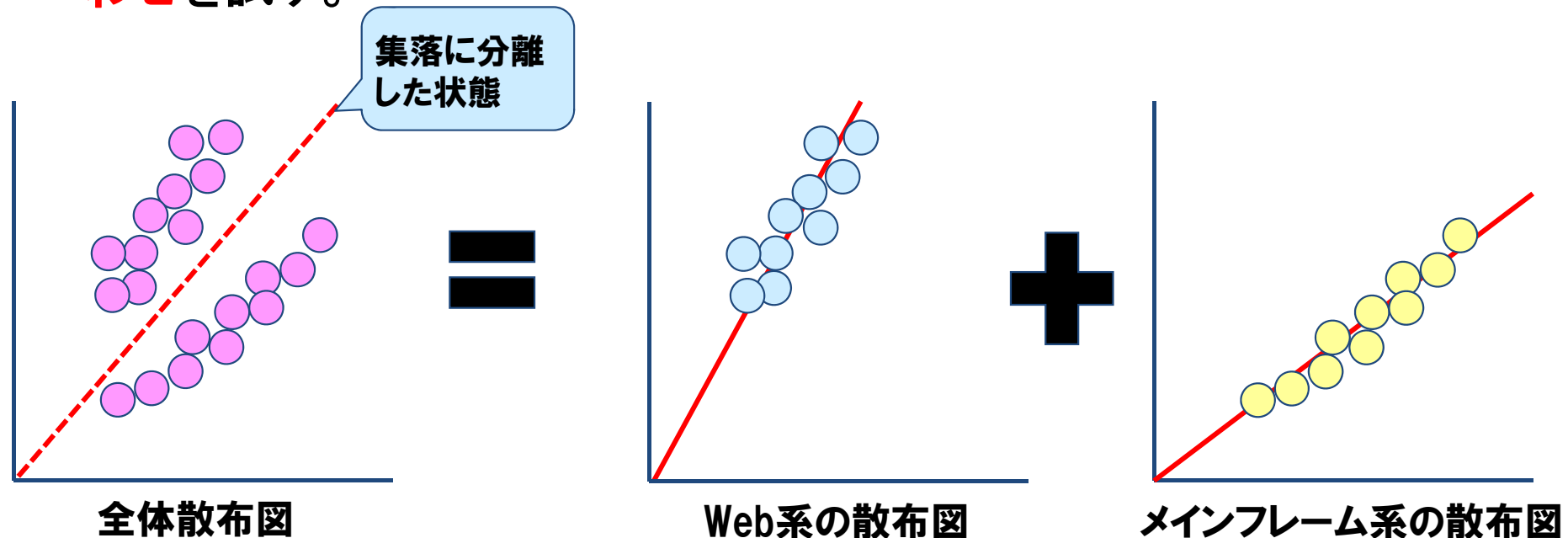
①

③

③ 算出結果をもとの値に戻します。

4.3.【手順4】全体散布図の確認と層別候補の検討

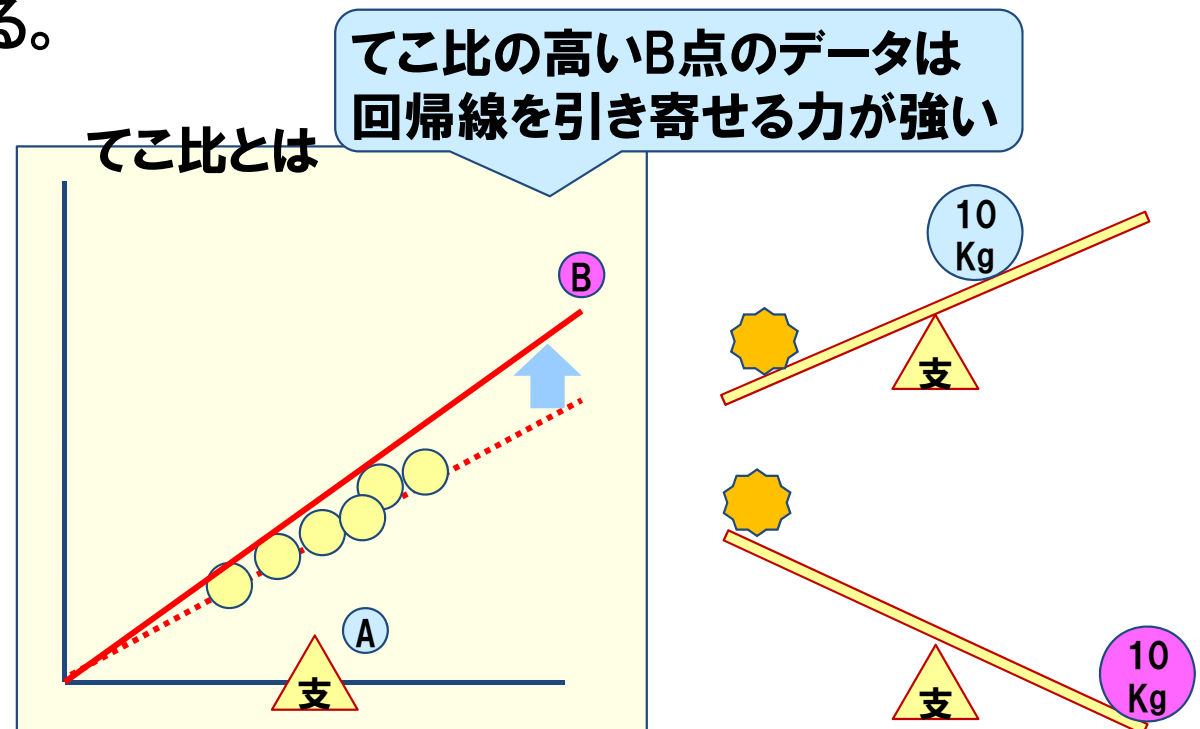
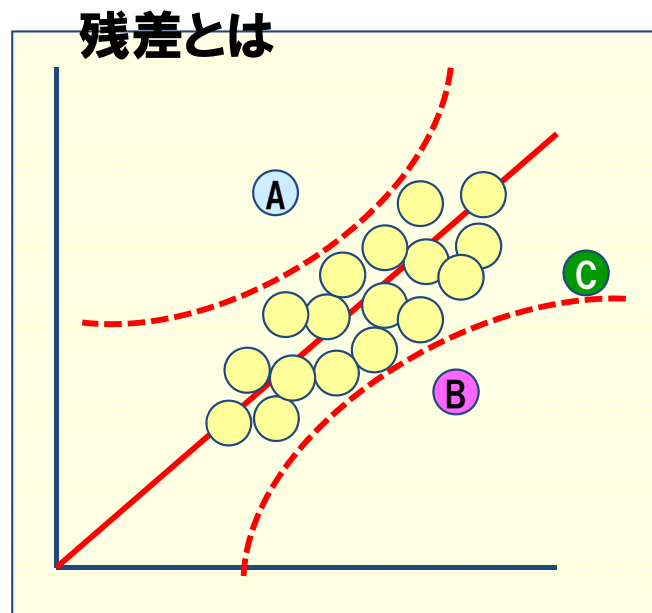
- 全データで散布図を作成し、メトリクスの精度向上が見込める層別を検討する。
 - 値の小さな領域にデータが密集する場合、両軸を対数にした両対数散布図を作成する。
 - 散布図でデータが幾つかの集落に分離している場合、**層別や層別の組み合わせ**を試す。



全体ではバラツキが大きい状態に見えますが、適切な層別によりメトリクスの精度向上が見込める場合があります。

4.4.【手順5】層別回帰分析の実施とPPMの確立-1

- 層別ごとのデータを再集計し、層別の散布図を作成する。
- 予測モデルの精度向上を目的に、**2次元的外れ値**を除外して単回帰分析を実施する。
 - 残差外れ値
 - 一般的に、残差判定値の絶対値が2.5以上のものは外れ値候補となる。
 - てこ比外れ値
 - 一般的に、対象データのとこ比が平均の2.5倍以上は要注意、3倍以上の場合は外れ値候補となる。



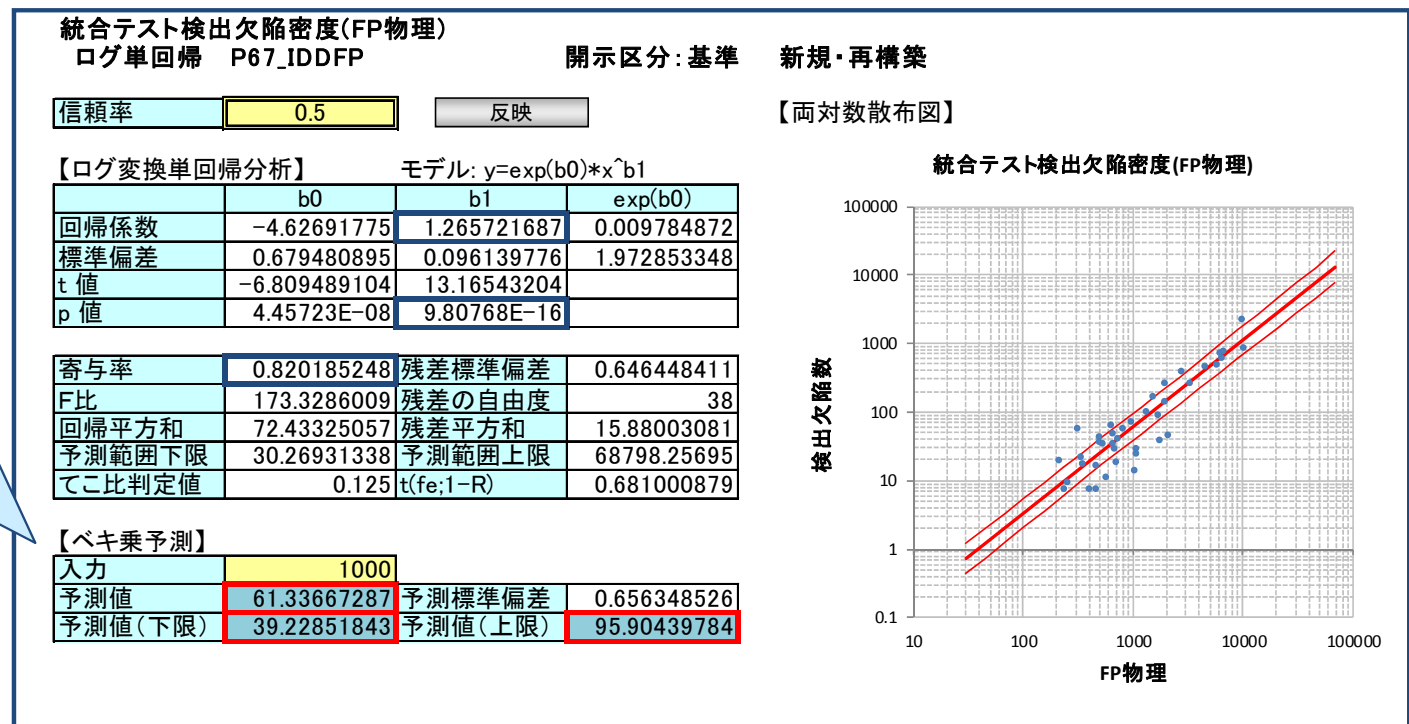
4.5.【手順5】層別回帰分析の実施とPPMの確立-2

- 層別の回帰分析結果から、開発プロジェクトの予測や状況監視に利用できるものを選出する。
 - データ数, 回帰係数b1のp値, 寄与率, 残差の正規性などを確認する。
- 通常, 単回帰分析で確立する予測モデルは, 任意のX値に対するYを1点でしか予測できない。
 - 1点での予測は, 変動要素が複雑に絡み合うITプロジェクトではリスクが高いため, **任意の信頼率で予測値とその上・下限値を算出する仕組み**を用いる。

本例では, 1000FPを入力することで, 統合テストにおける検出欠陥数の

- ・下限値: 39
- ・予測値: 61
- ・上限値: 96

の3つの値が算出される。



5.定量的マネジメントに向けた目標達成状況

【目標1】

計画内容の妥当性評価

- 開発期間や工数の予測と評価に利用するPPMの確立に成功。
- 概算見積り時や、見積り結果の妥当性評価に活用。

プロジェクト計画書の各計画項目に対する妥当性評価を早期段階から客観的に行うことが可能となった。

【目標2】

定量的品質管理の実践

- レビューやテストに関するPPMの確立に成功。
- テストケース数の設定や、欠陥改修工数の見積り根拠、工程完了時の品質判断基準として活用。

上流から下流までの全工程に対する品質目標値の設定と状況監視が可能になり、上流工程から計画的に品質をつくりこむことが可能となった。

【目標3】

開発組織の実力値の把握

- 生産性、品質、開発期間などに関するメトリクスの分析を完了。
- 組織のベースラインとして活用。

分析結果から開発組織の実力値を定量的に把握。「流出欠陥密度」の低下や「欠陥除去率」の向上から、SPI活動が品質に対してプラスの影響を与えることを確認。

6.メトリクス分析作業の今後の課題

各種の見積りや状況監視に利用できるPPBとPPMを整備し、開発プロジェクトの成功確率の向上に寄与した。
しかし、一方では・・・

【課題1】

上流工程のレビューや
単体テスト関連のメ
トリクスの予測精度に
改善の余地あり。

- データの蓄積による層別の検討。
- バラツキの根本原因分析と安定化に向けた処置の実施。

【課題2】

より上流工程から将来を予測し、リスクを
早期に特定するメトリ
クスが必要。

- 現工程からさらに先の工程の状態を予測するPPMの確立。
- プロジェクト完了時の状態を予測するPPMの確立。(重回帰)

開発プロジェクトの成功確率をより高め、品質と生産性向上に貢献するために、さらなるデータの蓄積とメトリクス分析を継続する。

ご清聴ありがとうございました。