

ソフトウェア結合試験の期間確保による品質の向上

Quality Improvement by assuring software integration test duration

福田 伊津子

itsuko.fukuda@toshiba.co.jp

株式会社東芝 社会インフラシステム社 小向事業所

発表要旨：

担当部門のソフトウェア開発において、開発量が多く品質を重視する必要がある「新規システム開発」の不具合発生状況及び試験実施状況から品質に関する課題を抽出した。「結合試験で不具合除去漏れが多い傾向にある」、「結合試験が少ない」という課題が挙がり、「結合試験を充実させる必要がある」という仮説を立ててみた。

結合試験を充実させるための検証として、ベンチマークを実施、部門のメトリクス（試験期間、不具合数、試験項目）を分析した。ソフトウェアの結合試験期間が現地確認フェーズの不具合発生に影響を与えているという結果が得られ、不具合をなくすためには、結合試験の期間を確保することが有効であると分かった。

現地確認フェーズで不具合が発生していない場合の結合試験期間比率を参考に、品質向上に繋がる適正な試験期間比率の指標を目標値として設定、現状、メトリクス収集を行っている。

本発表では、試験期間及び不具合に関するメトリクスの分析アプローチと品質向上に向けた取組みについて紹介する。

キーワード：

試験期間、不具合、品質、箱ひげ図、検定、メトリクス

想定している聴衆

試験工程で問題を抱え、品質向上に向け検討したい方

部門のデータを分析し品質向上に繋げたい方

発表者の紹介（全角100文字）：

（株）東芝で社会インフラ系システムのソフトウェア開発に携わり、主に情報処理系のソフトウェアの開発を担当してきた。品質保証部を経て、現在は事業部のソフトウェア開発全般の管理・指導に従事している。

TOSHIBA

Leading Innovation >>>

ソフトウェア品質シンポジウム2014

ソフトウェア結合試験の期間確保による 品質の向上

2014年 9月11日

株式会社 東芝 社会インフラシステム社
小向事業所 福田 伊津子

e-mail: itsuko.fukuda@toshiba.co.jp

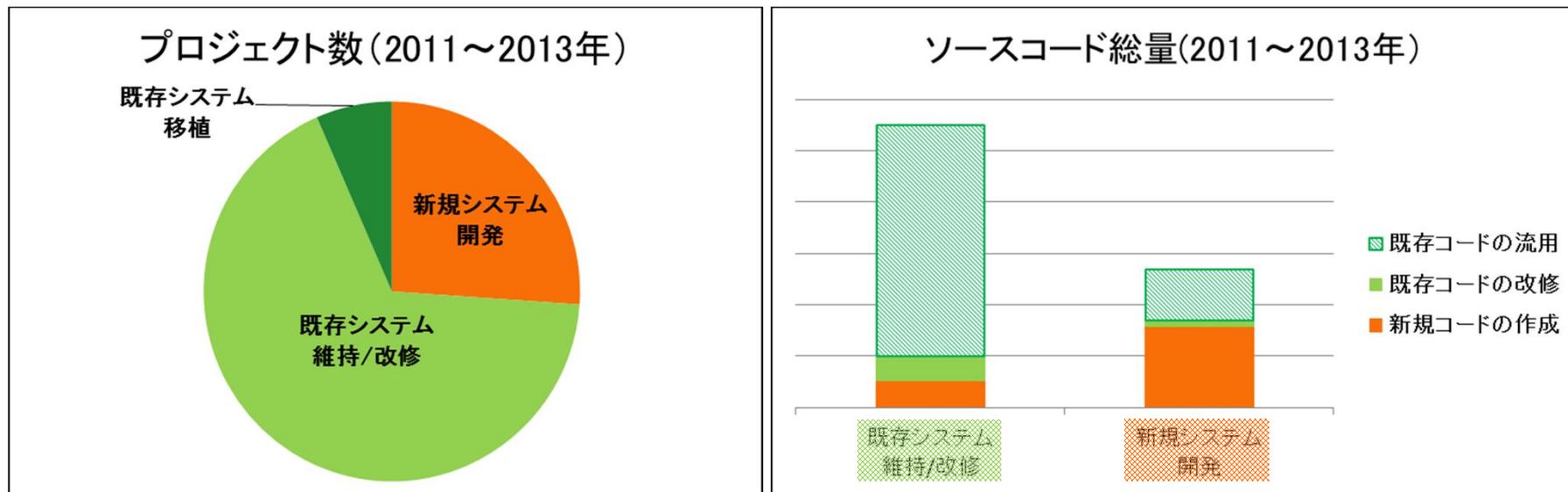
目次

1. 試験品質に関する課題と対策の検討
2. 試験期間に関する調査と分析
3. まとめ(目標設定と今後)

1. 試験品質に関する課題と対策の検討

1.1 事業部のソフトウェア開発の特徴

- 受託開発である
- 新規システムの開発期間は2～5年、開発規模も大きい
- プロジェクト数では既存システムの維持／改修が多い

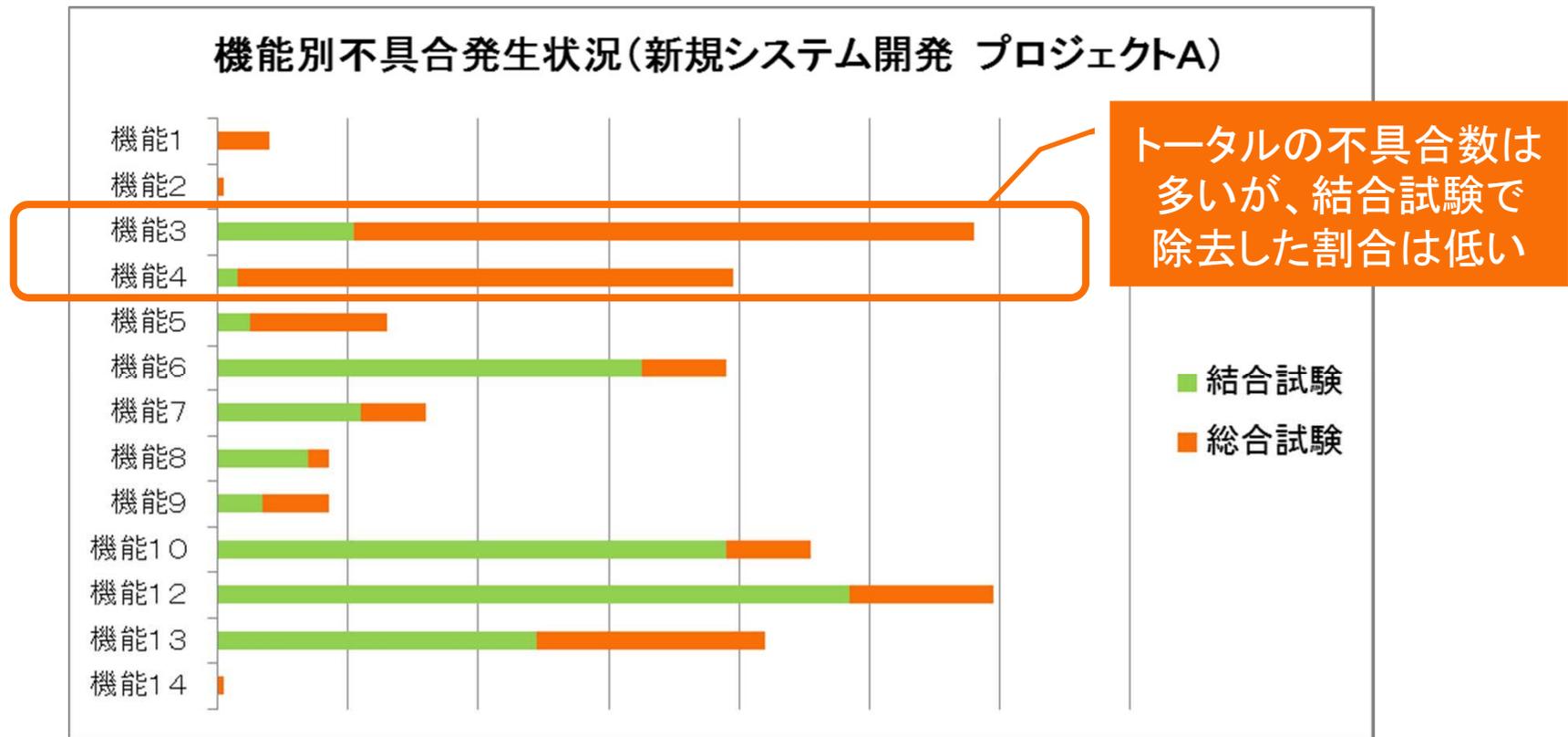


ソースコードの総量としては、「既存システム維持/改修」が多いが、
新規コードの作成量に注目すると、開発量としては、
「新規システム開発」の方が多く、品質を重視する必要がある。

1. 試験品質に関する課題と対策の検討

1.2 不具合から見える課題 (1/2)

□ 試験で発生した不具合を機能別に調べてみると・・・



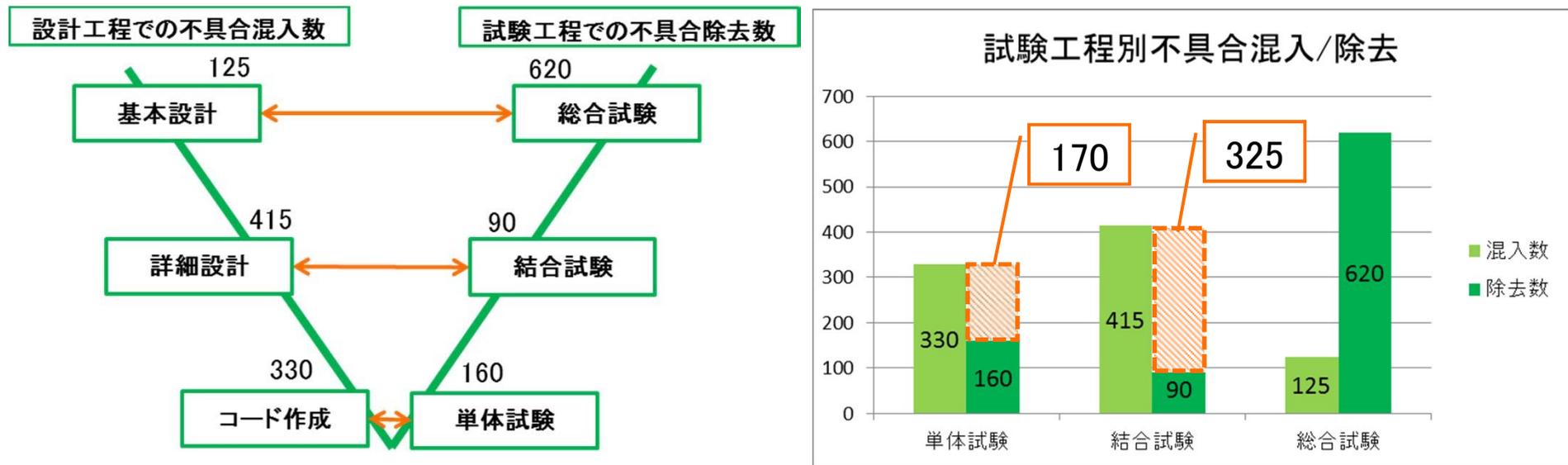
結合試験で不具合が十分出し切れていない機能は、総合試験で不具合が多発している。

1. 試験品質に関する課題と対策の検討

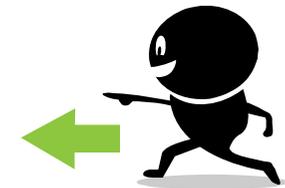
1.2 不具合から見える課題 (2/2)

□ 上流工程で作りこんだ不具合はどこで除去されるべきか？

混入工程に対する不具合除去状況 (新規システム開発 プロジェクトB)



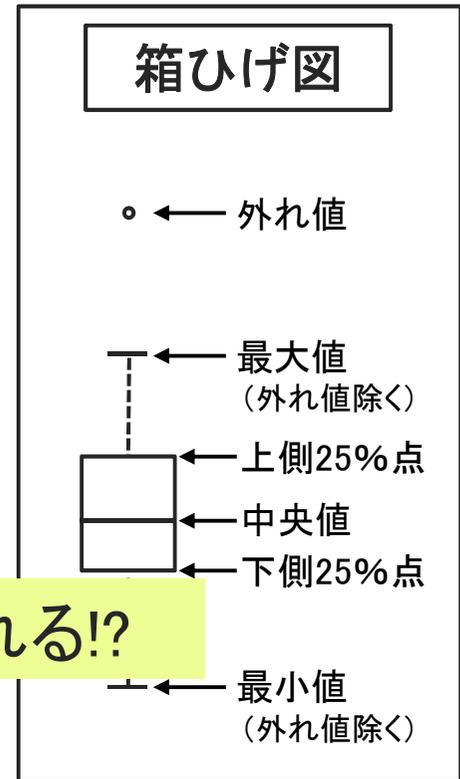
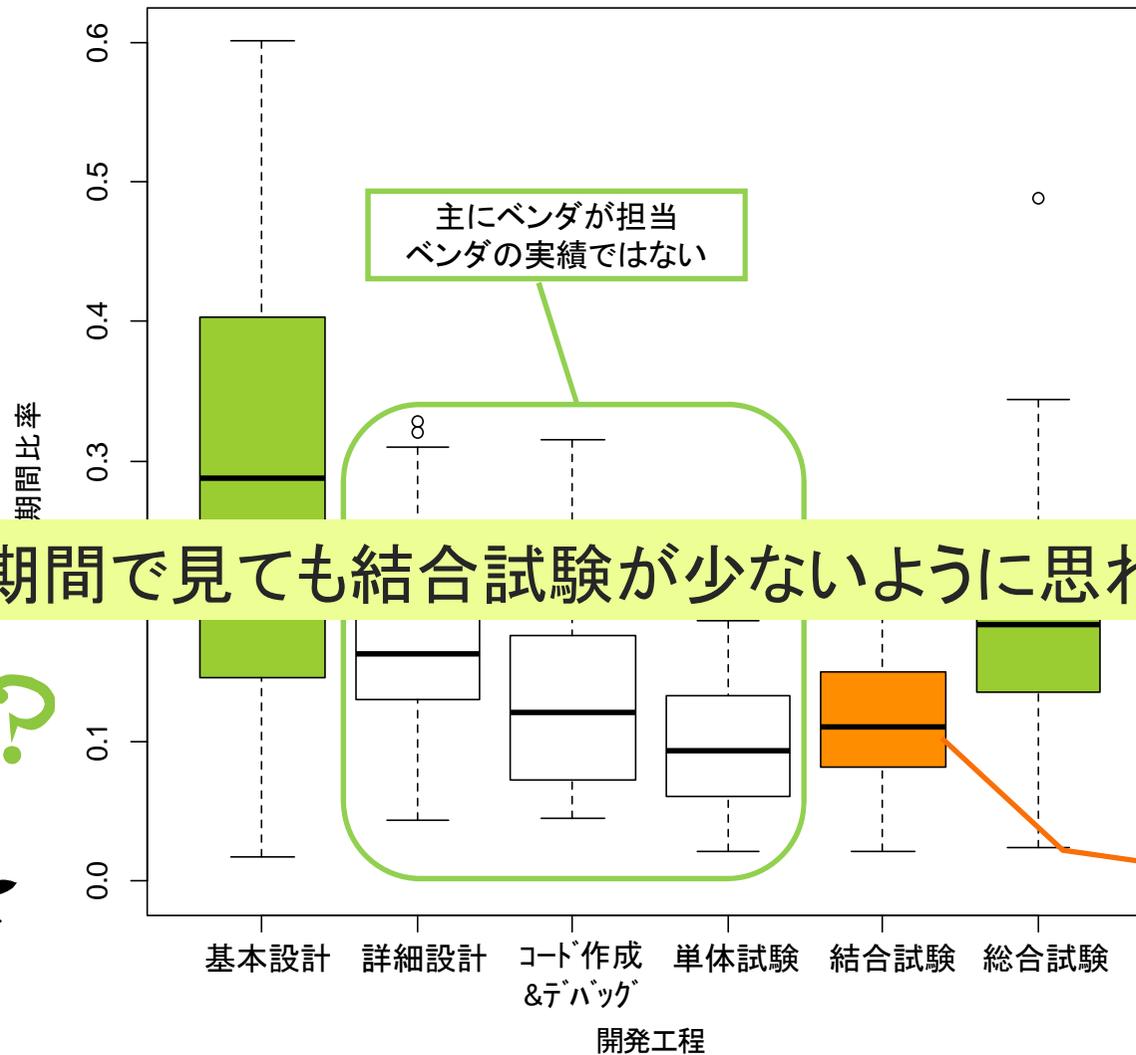
単体・結合試験で除去漏れが多い。
特に結合試験でその傾向が大きく見られる。



1. 試験品質に関する課題と対策の検討

1.3 ソフトウェア開発期間の実績把握

□ そもそも、試験は十分行われている？



期間で見ても結合試験が少ないように思われる!?

総合試験に比べると？

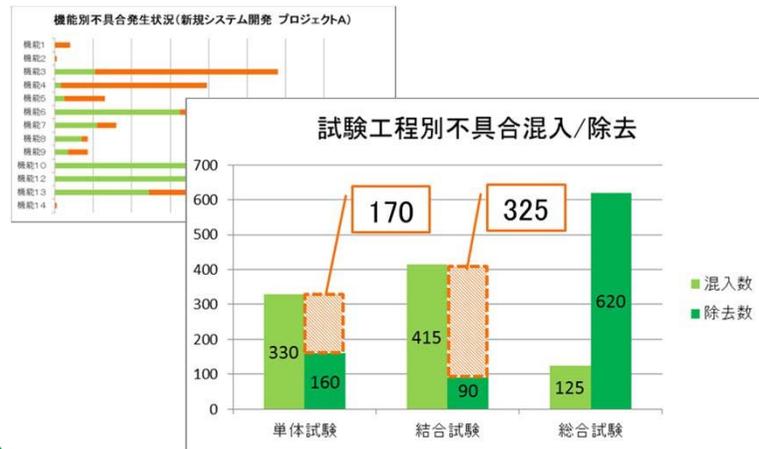


1. 試験品質に関する課題と対策の検討

1.4 試験品質に関する課題と対策の検討(まとめ)

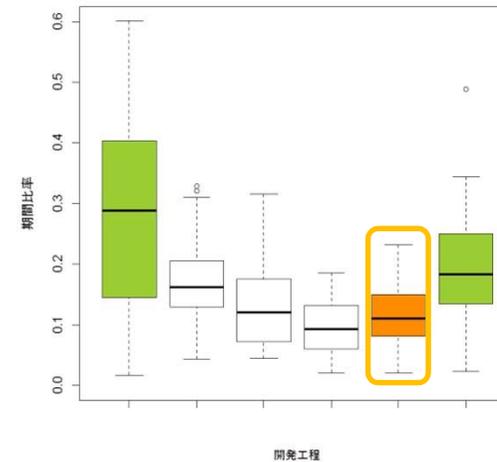
不具合発生状況

結合試験で不具合除去漏れが多い傾向にある！

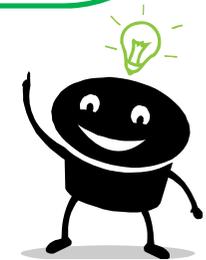


試験期間

結合試験が少ないようだ！



結合試験を充実させる必要があるか調べてみる！



2. 試験期間に関する調査と分析

2.1 結合試験充実化の検証

□ 結合試験を充実させるとは？

結合試験の十分性を確保しているということ

要求仕様に対する網羅性、妥当性、必要性、信頼性・・・が十分であるということ



試験項目は要求仕様を元に洗い出してはいるが、

□ 試験項目洗い出しの観点で問題はないか？

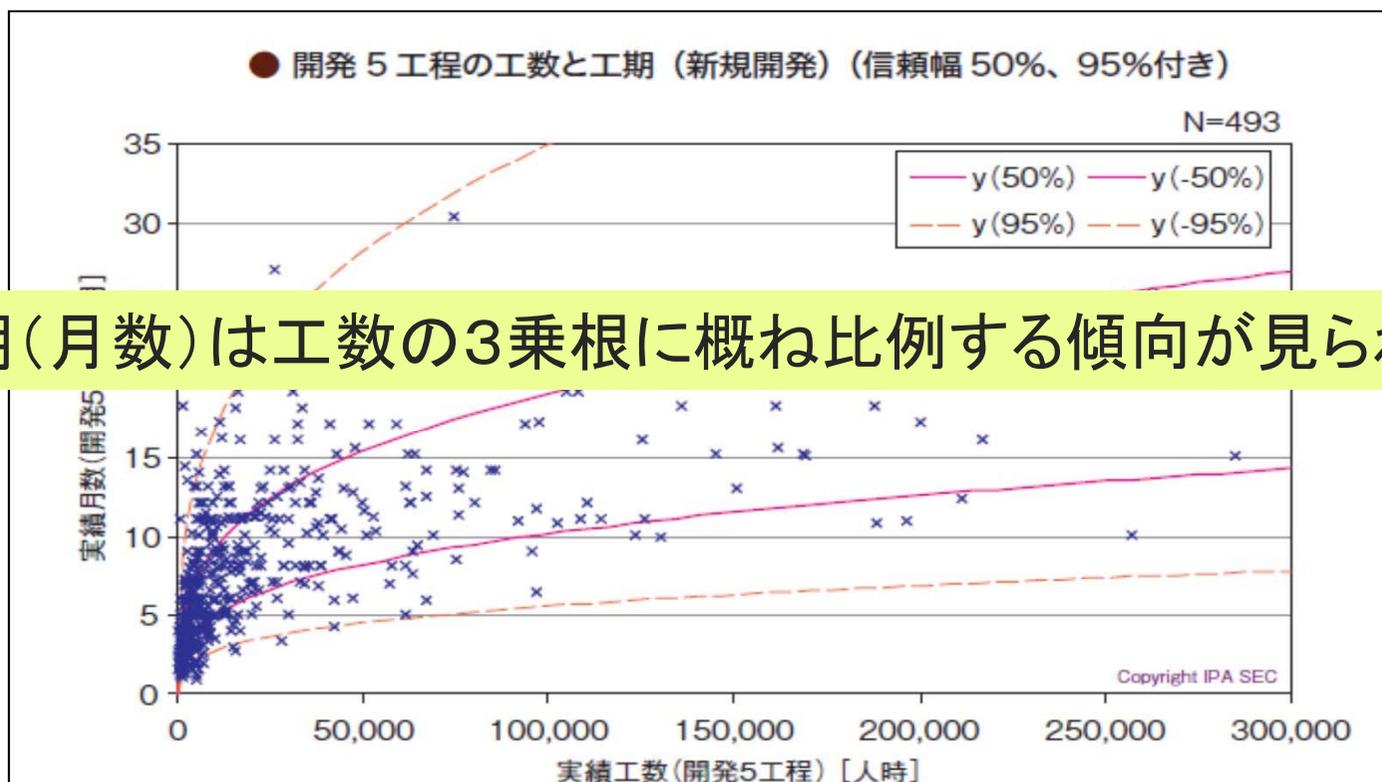
□ 試験実施時間が確保できていないのではないか？

この観点で検証していくこととする！

2. 試験期間に関する調査と分析

2.2 開発工数と期間の関係

□ 開発工数でなく、開発期間でも説明できるのか？



工期（月数）は工数の3乗根に概ね比例する傾向が見られる。

工数データが測定できていないが、
期間で検討しても問題ないということが確認できた。

出典：独立行政法人 情報処理推進機構 (IPA) / ソフトウェア・エンジニアリング・センター (SEC)

「ソフトウェア開発データ白書 2010-2011」 p.124 図表6-3-2

2. 試験期間に関する調査と分析

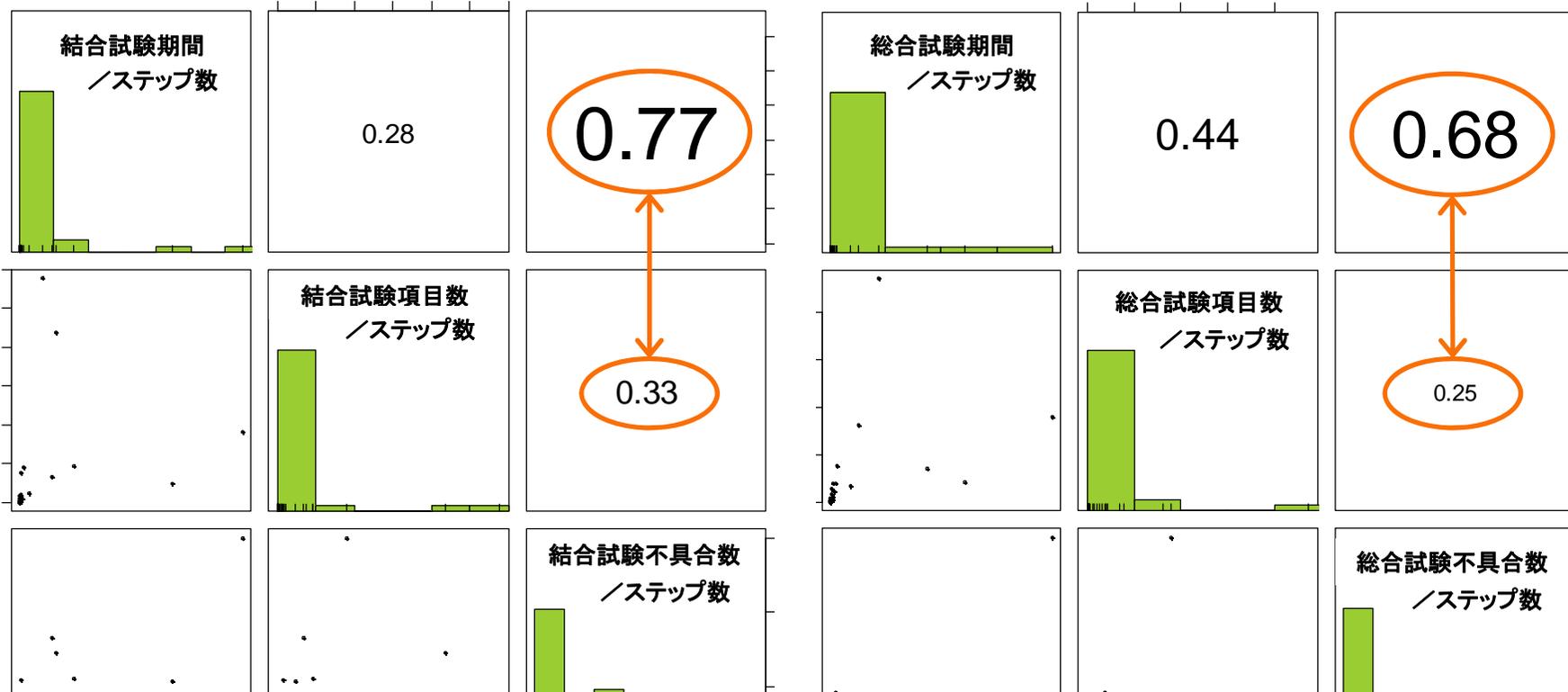
2.3 試験に関するメトリクス分析

□ 試験に関連するメトリクスを正規化してみると...



結合試験に関するデータ

総合試験に関するデータ



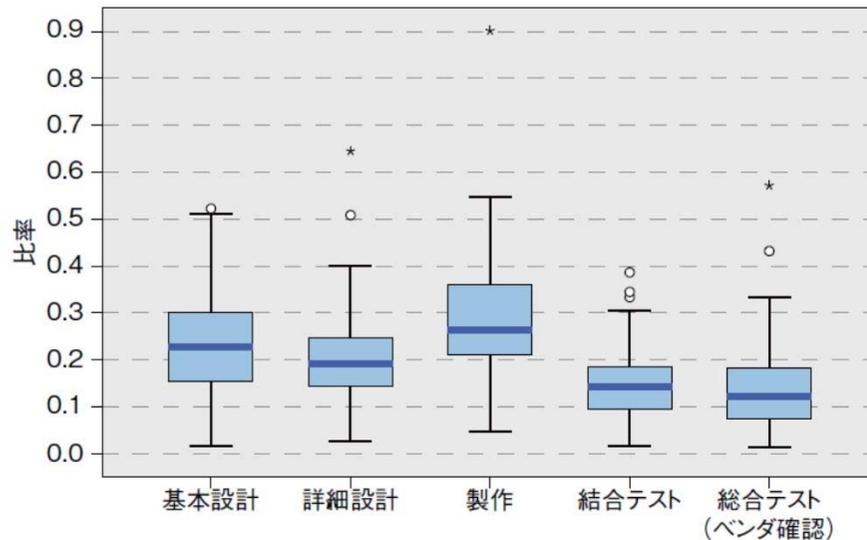
不具合数は試験項目数よりも試験期間に強い相関があるため、以降の分析では、**試験期間に着目する。**

2. 試験期間に関する調査と分析

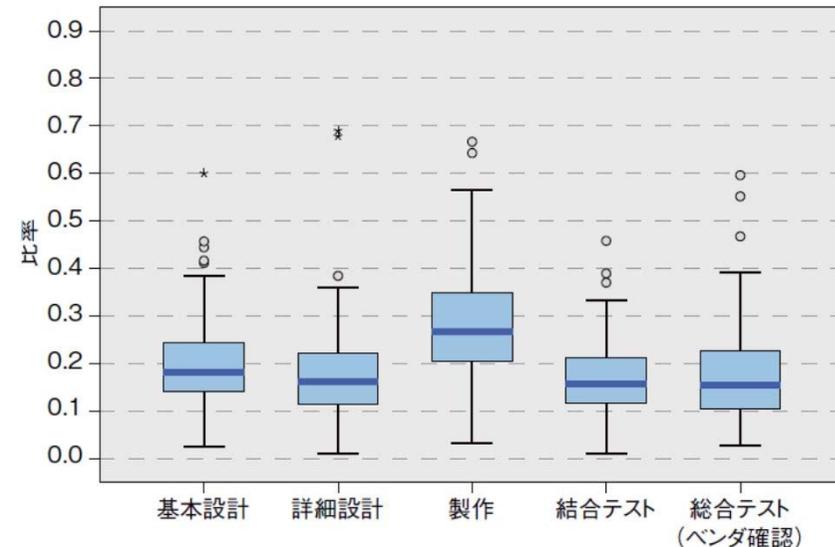
2.4 期間比率のベンチマーク

□ 工程別期間比率の一般的な数値は？

工程別の実績月数の比率(新規開発)



工程別の実績月数の比率(改良開発)



試験期間比率(結合+総合)はプロジェクト期間の
約25%~30%であることが分かった。
 また、結合試験と総合試験の期間比率は大きく変わらない。

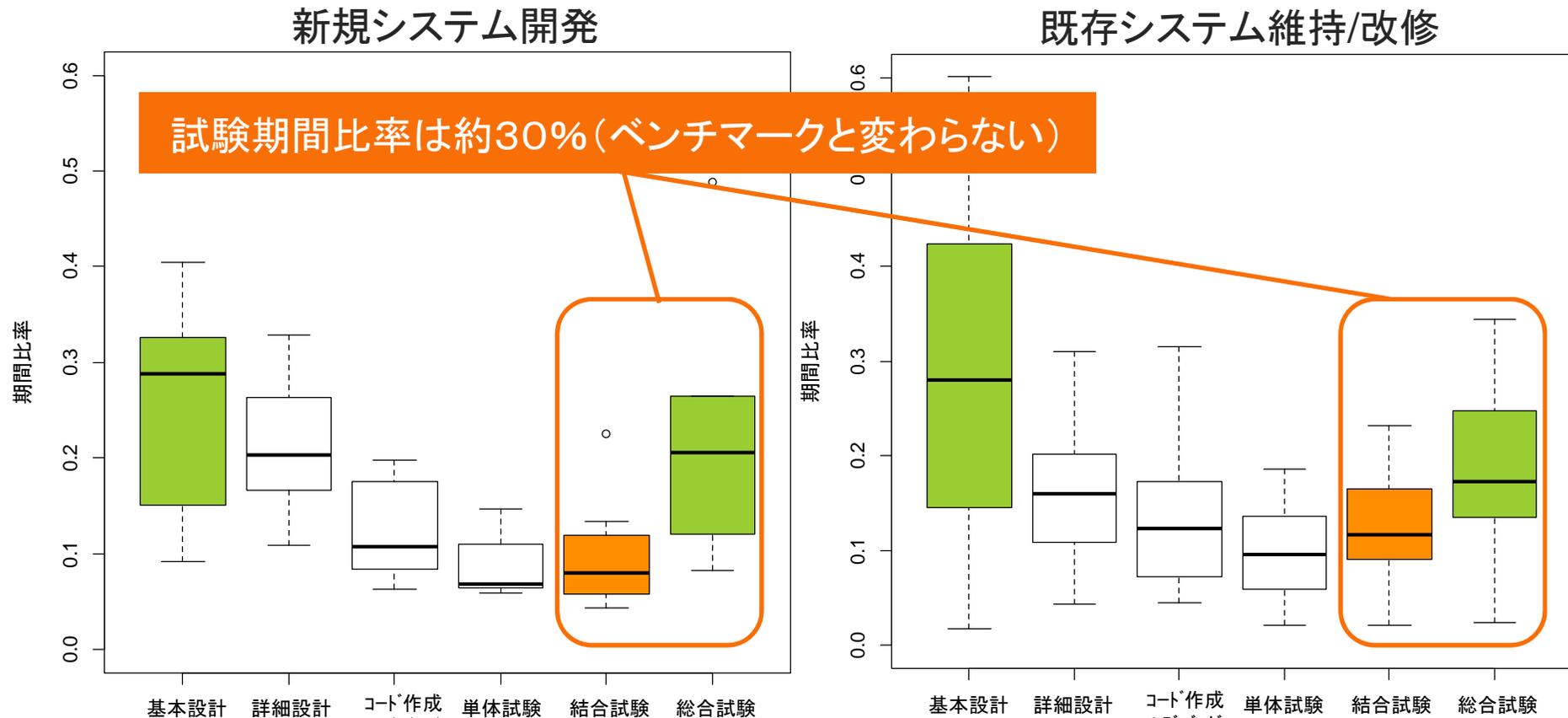
出典: 独立行政法人 情報処理推進機構(IPA) / ソフトウェア・エンジニアリング・センター(SEC) 「ソフトウェア開発データ白書 2010-2011」

p.201 図表8-1-1、 p.203 図表8-1-4

2. 試験期間に関する調査と分析

2.5 開発実績の期間比率の比較

□ 開発種別に分け試験期間比率を比較したところ...

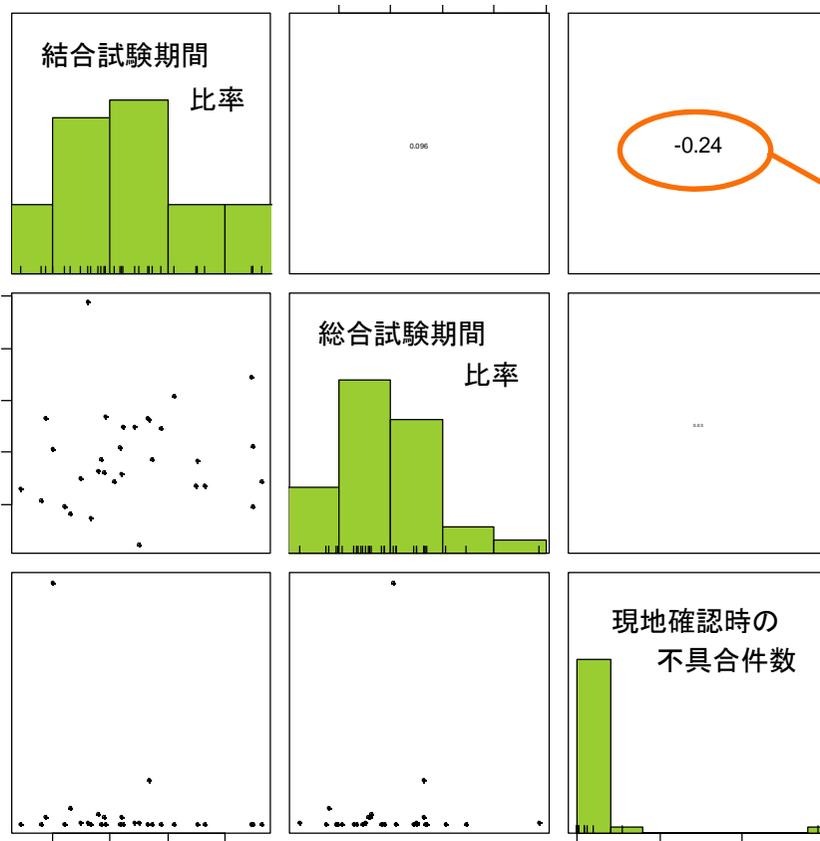


「新規システム開発」の結合試験期間比率は
「既存システム維持/改修」に比べ
割合が低く、充実できていないと考える。

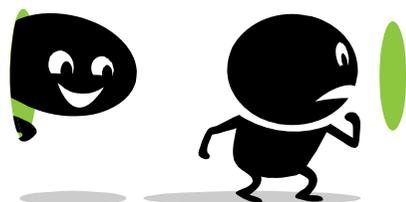
2. 試験期間に関する調査と分析

2.6 不具合発生状況の確認

□ 現地確認フェーズでの不具合発生状況との相関はあるのか？



負の相関があること
には注目したい



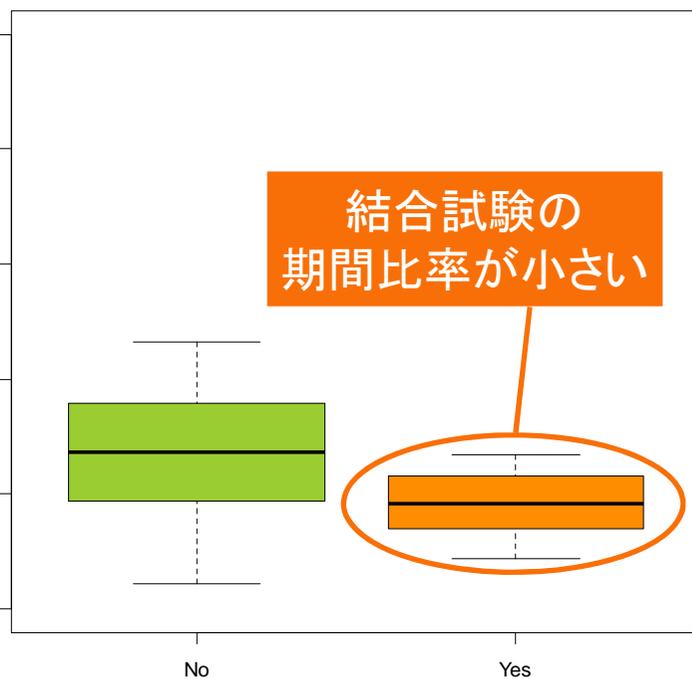
散布図では、現地確認フェーズでの不具合と結合試験の期間比率にはあまり明瞭な相関は見られなかった。

2. 試験期間に関する調査と分析

2.7 試験期間の分析 (1/2)

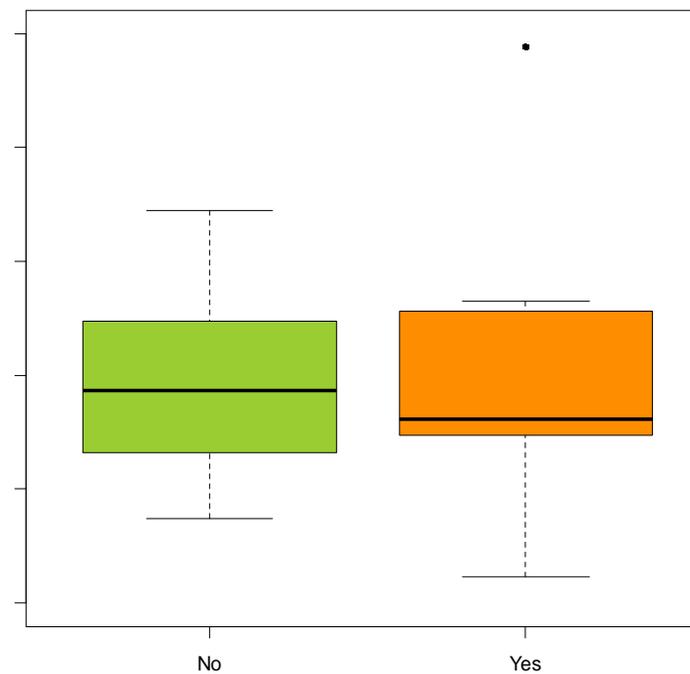
□ 不具合発生有無で検定(2群の平均の差の検定)した結果は？

結合試験の期間比率



現地確認フェーズでの不具合

総合試験の期間比率



現地確認フェーズでの不具合

Welch Two Sample t-test

結合試験は不具合有無で差がある

t = 2.755, df = 27.055, p-value = 0.01037

Welch Two Sample t-test

data: ST_DRate_FD_No and ST_DRate_FD_Yes
t = -0.195, df = 17.133, p-value = 0.8477

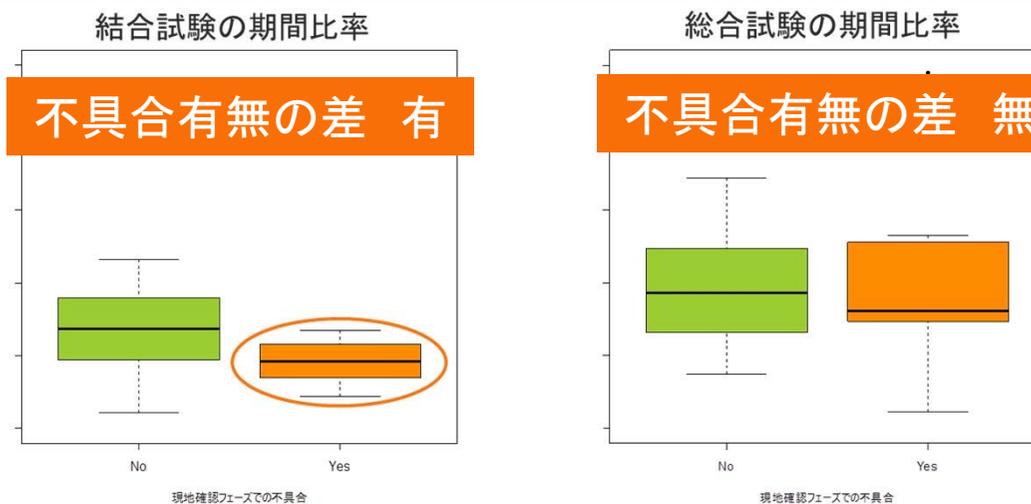
p-value(p値)が0.05以下の場合、有意な差があると言える

2. 試験期間に関する調査と分析

2.7 試験期間の分析 (2/2)

検定結果

現地確認フェーズで不具合有のプロジェクトは
結合試験期間が短い傾向にある！



不具合をなくすためには、結合試験の期間を
確保することが有効である！



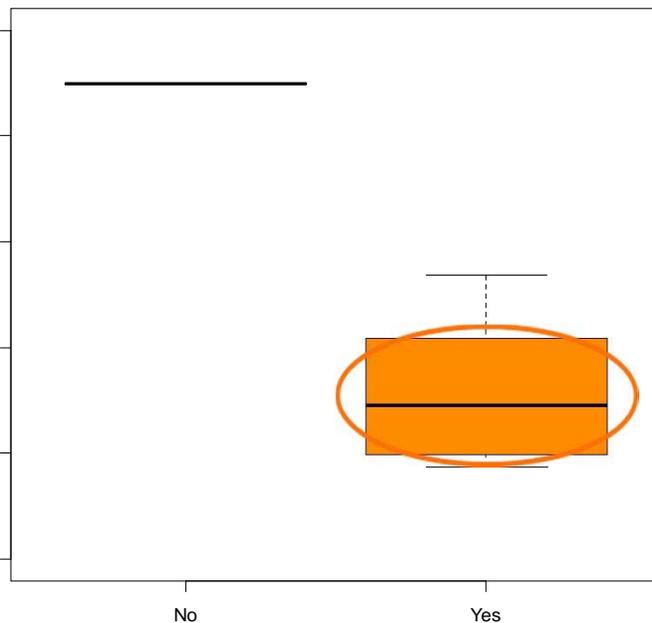
2. 試験期間に関する調査と分析

2.8 結合試験期間の分析 (開発種別)

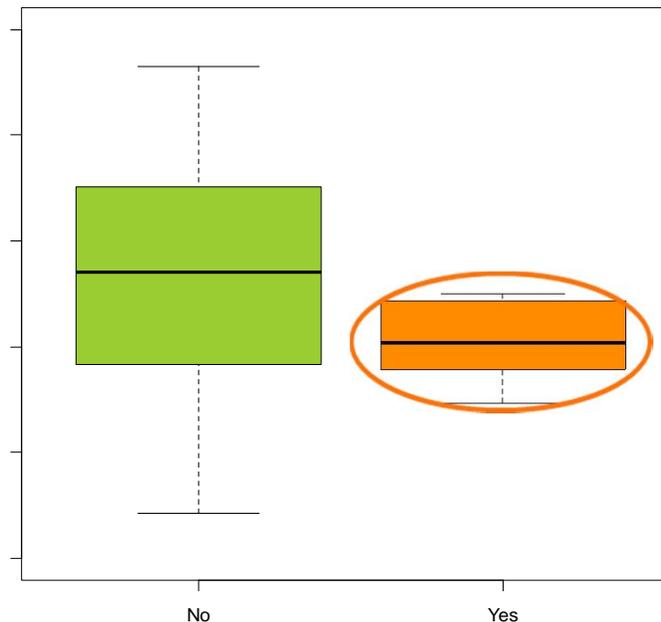
□ さらに結合試験期間を開発種別毎に分析すると...



新規システム開発



既存システム維持/改修



「**新規システム開発**」の方が「既存システム維持/改修」よりも不具合発生有の場合の**結合試験期間比率**が**低い**。

開発量の多い「**新規システム開発**」で**結合試験**を**十分実施**することに**重点を置く**必要がある。

3. まとめ(目標設定と今後)

3.1 分析から得られた知見

- 現地確認フェーズでの不具合をなくすためには、結合試験の期間を確保することが有効である
- 工数が測定できなくとも期間データを用い、不具合低減のための分析が実施できる
- 分析アプローチとして、箱ひげ図での視覚的な確認後、検定を実施することが有効であると認識できた
- 不具合有無に分け分析したことで、結果が導きやすくなった

【目標設定】

- 結合試験の期間比率 目標値 15%
 - ・ 現地確認で不具合発生が無の場合を参考とした
(平均13.8%)



3. まとめ(目標設定と今後)

3.2 今後の課題

現在、試験計画の策定時に目標値を推奨している状況にある。完了プロジェクトからメトリクス収集し、実績を評価していく予定としている。

今回は、**管理者層、プロジェクトマネージャ、システム担当がイメージしやすい「試験期間の比率」に着目した。**

期間と工数は概ね比例していることが分かり、統計的に分析することができた。十分性を追及するためにもさらに詰めていく必要がある。

今後は、不具合の原因工程、原因及び試験項目数を用い、品質向上・手戻り削減に繋げられる項目及び設定値の分析を実施していく。



TOSHIBA

Leading Innovation >>>