

一般財団法人日本科学技術連盟

第34年度（2018年度）ソフトウェア品質管理研究会 成果発表会
研究コース3（ソフトウェアテスト）Qちゃん チーム

2019年2月22日（金）

高リスク不具合を検出する 軽量なテスト優先度付け手法の提案

リーダー : 西田尚弘（株式会社日新システムズ）

研究員 : 飯沼真一（ソーバル株式会社）

糸川喜裕（ブラザー工業株式会社）

中根拓也（株式会社インテック）

主査 : 喜多義弘

副主査 : 上田和樹

アドバイザー : 秋山浩一

アジェンダ

1. 背景と課題
2. 研究目的
3. アプローチ
4. 優先度付け手法の提案
5. LTP-Method
6. 実験
7. 考察
8. 今後の課題

1. 背景と課題：背景

背景

- ✓ 派生開発ではテスト実施工数が十分でない
- ✓ ソフトウェア全体のテストが必要
- ✓ テスト期間が少なく、コスト削減が必要



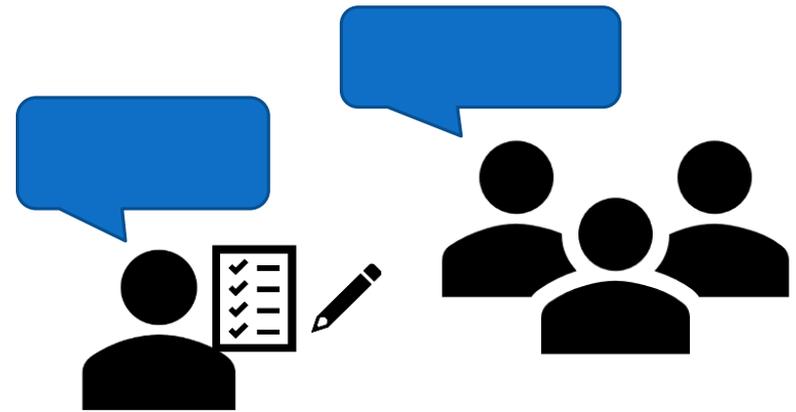
2. 背景と課題：既存手法

✓ リスクベースドテスト

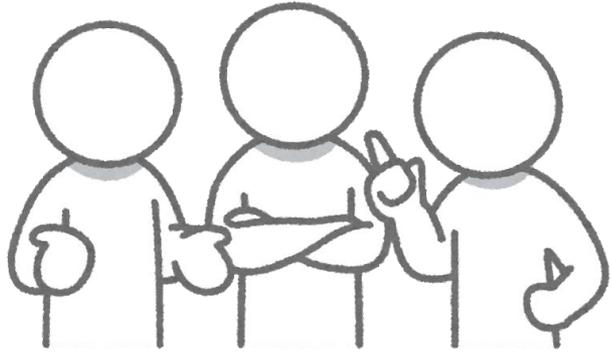
対象ソフトウェアが潜在的に持つリスクをもとに
ソフトウェアの機能や機能のテストに優先度を付ける手法



- ソフトウェア特性に対する深い理解
- 関係者へのヒアリング



1. 背景と課題：課題



課題

- ✓ 設計工程やテスト工程を効果的かつ効率的に実施する
- ✓ 既存機能に対するテスト優先度付けが必要

**しめ切り
は
守る!**

2. 研究目的



✓ もっと簡単に
優先度を付けたい！

3. アプローチ

プロジェクトから取得できる
定量的な情報を利用

不具合数

高リスク
不具合数

テスト
ケース数

ヒアリング
時間を削減



ソフトウェア機能群単位で
優先度付け

リスクベースドテストでも機能群
単位での優先度付けがされている

機能群単位で
不具合を管理



4. 優先度付け手法の提案

✓優先度付け手法の検討

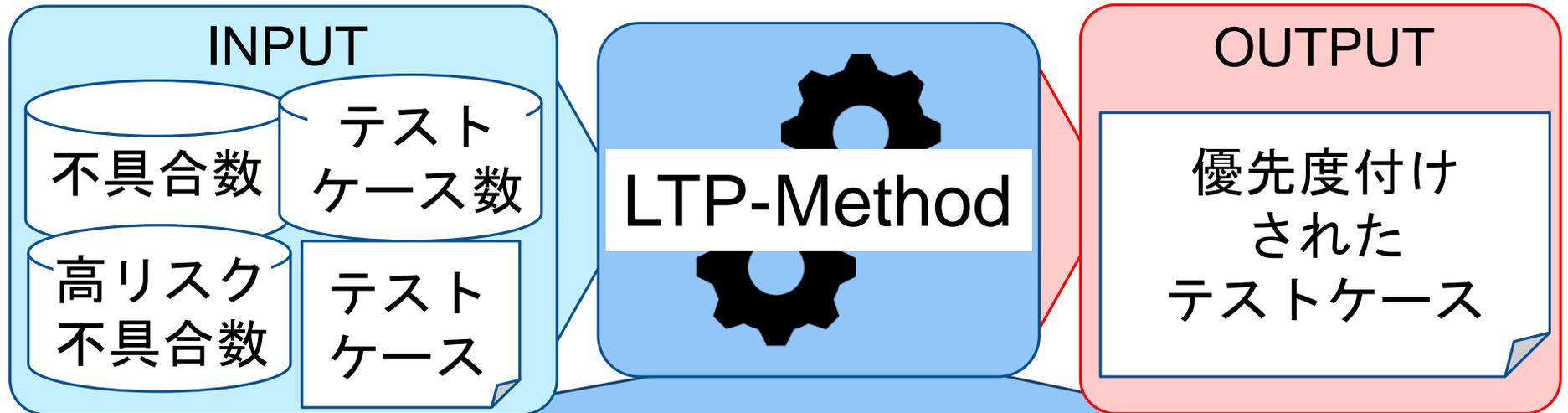
- 高リスク不具合をターゲットにしたLTP-Methodを考案

✓高リスク不具合を定義

- ユーザの目的が達成できなくなる
- 一部または全部のサービスが停止しユーザに多大な経済損が出る可能性がある



5. LTP-Method



高リスク不具合が潜在する機能群を推定し、優先度付けを行う

情報
収集

重回帰分析

式を
構築

高リスク不具合
潜在期待値を算出

優先度
付け

LTP-Method : Light-Test-Prioritization Method

5. LTP-Method : 手順

1 必要な情報を収集

- 高リスク不具合数
- 高リスクを除いた不具合数
- テストケース数増加割合

2 重回帰分析ツールで
偏回帰係数、回帰定数を算出

3 算出した偏回帰係数、回帰
定数から高リスク不具合潜在
期待値を算出する式を構築

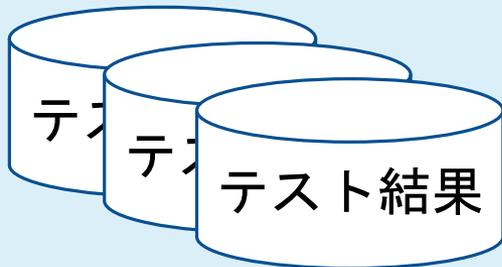
4 機能群単位で高リスク
不具合潜在期待値を推定

5 高リスク不具合潜在期待
値をもとに優先度付け

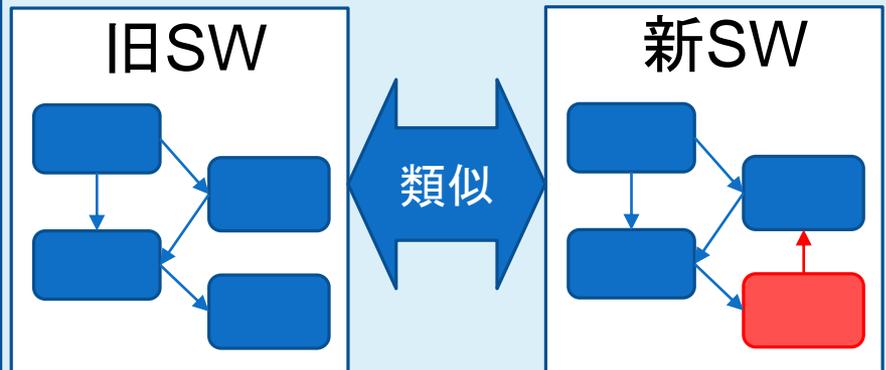
5. LTP-Method : 必要な情報

2世代前までのソフトウェア不具合情報

派生開発ではテスト結果が保存されていることが多い



ソフトウェア特性は新旧ソフトウェアで類似性が高い



取得が容易かつ有用な情報を利用

5. LTP-Method : 説明変数

1. 旧SWの高リスク不具合数
2. 旧SWの全不具合数
3. 旧SWの高リスク不具合を除くその他の不具合数
4. 新SWのテストケース数
5. 旧SWのテストケース数
6. 新SWに対する旧SWからのテストケース数増加割合
7. テスト日程
8. ソフトウェア規模
9. プロセス成熟度

高リスク不具合の推定に有効な要因を採用

5. LTP-Method : 偏回帰係数、回帰定数

- ✓ Excelの重回帰分析ツールを用いて
偏回帰係数と回帰定数を算出

X軸

2世代前の

- 高リスク不具合数
- 不具合数
- テストケース増加割合

重回帰分析



偏回帰係数

回帰定数

Y軸

1世代前の

- 高リスク不具合数

5. LTP-Method : 不具合潜在期待値

- ✓ 算出した説明変数、偏回帰係数、回帰定数を
以下の式に代入

$$Y = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_0$$

Y : 高リスク不具合が潜在する期待値

X_1 : 旧SWの高リスク不具合数

X_2 : 旧SWの高リスク不具合を除いた不具合数

X_3 : 新旧SW間でのテストケース数増加割合

α_0 : 回帰定数

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$: 偏回帰係数

新SWの各機能群の高リスク不具合が潜在する期待値を算出
期待値が高い順に優先度付け

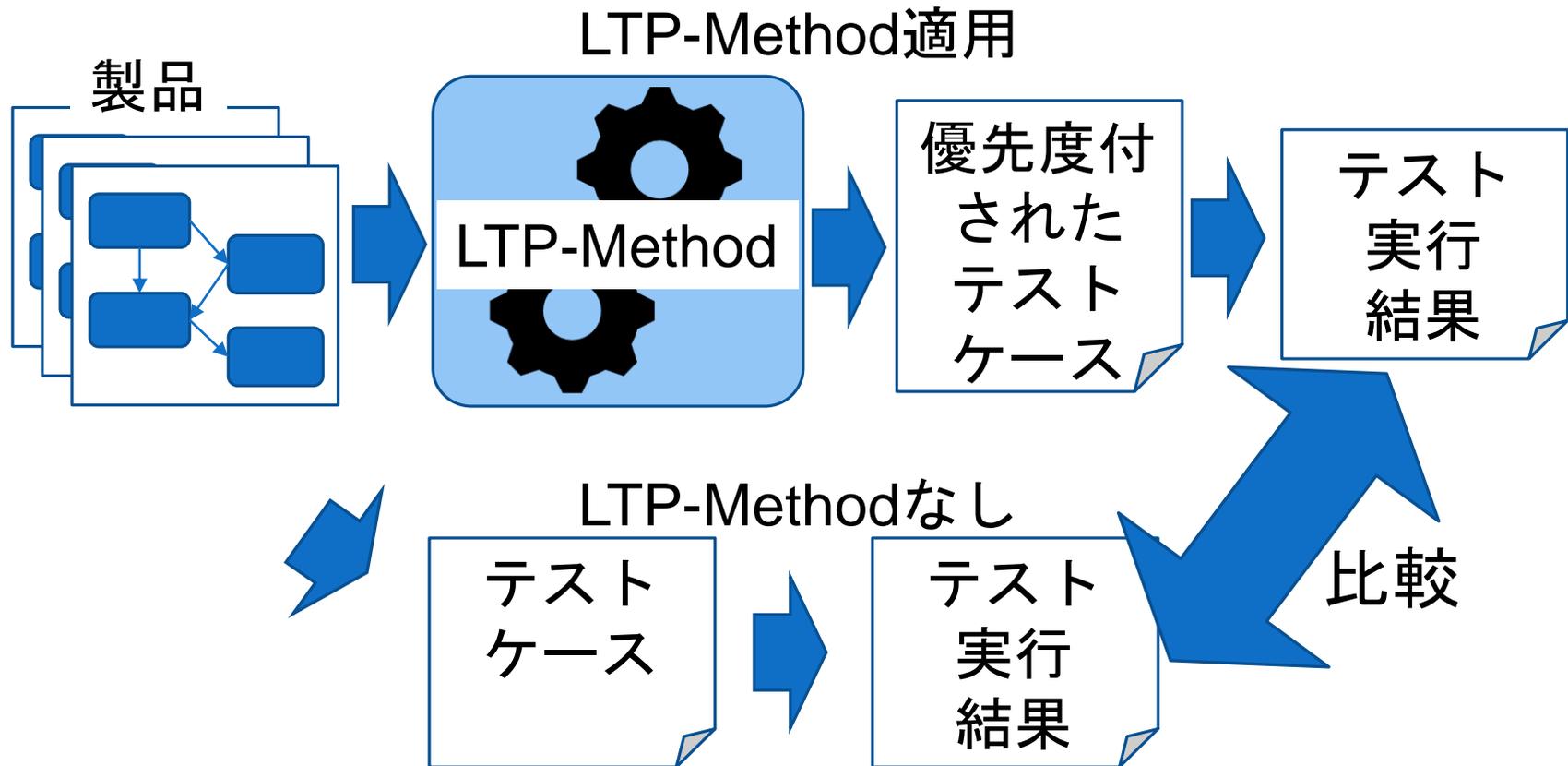
6. 実験：目的

- ✓ LTP-Methodを用いて優先度付を行った場合、高リスク不具合が早期発見できるか検証
- LTP-Methodを使用してテストを実施した場合と LTP-Methodを使用せずテストを実施した場合をシミュレート
- それぞれの結果を比較し、LTP-Methodの有用性を検証



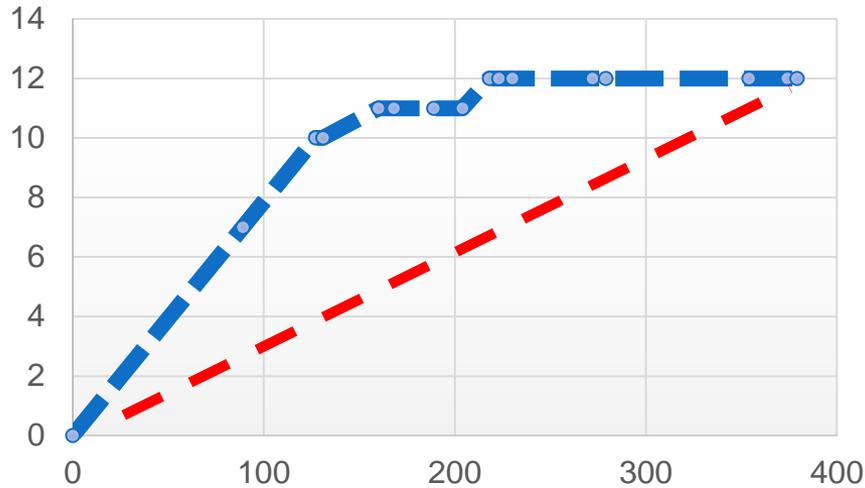
6. 実験：手順

- ✓ 3世代の派生開発を行った製品A, BにLTP-Methodを適用
- ✓ 優先度高の機能群からテストを実施した場合と優先度付けをせずにテストを実施した場合を比較

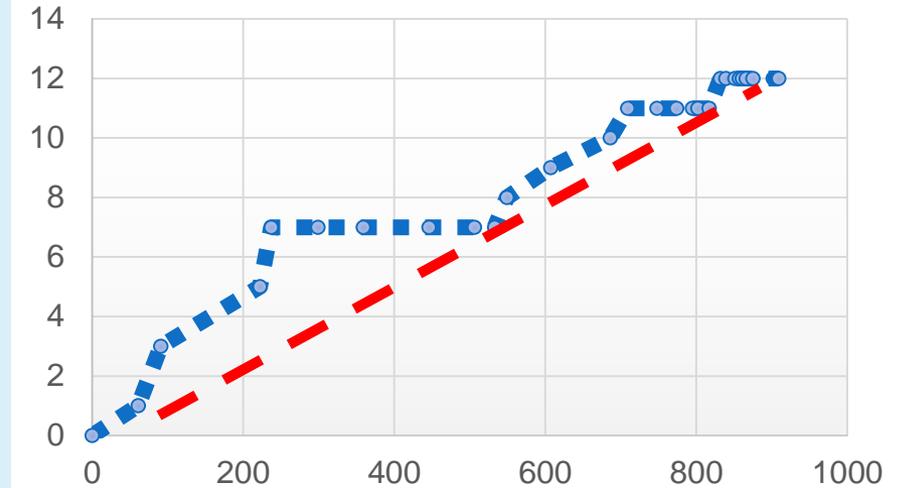


6. 実験：結果

【製品A】 高リスク不具合検出結果



【製品B】 高リスク不具合検出結果



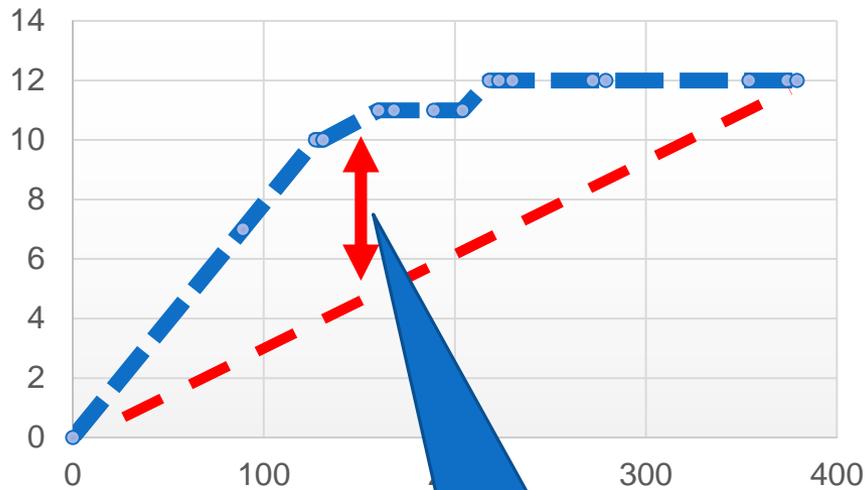
(X軸：テストケース数 / Y軸：高リスク不具合数)

凡例

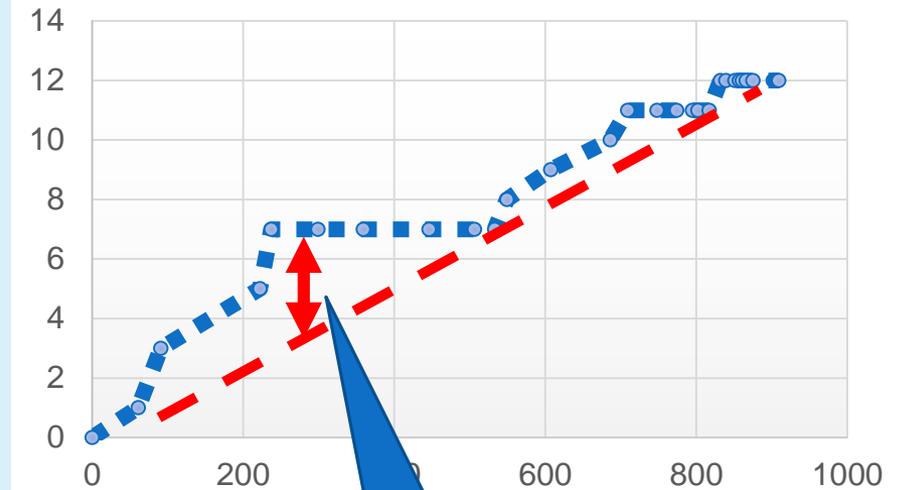
- ■ ■ : LTP-Methodを適用してテスト実行した場合
- ■ ■ : 優先度付けせずにテスト実行した場合

6. 実験：結果

【製品A】 高リスク不具合検出結果



【製品B】 高リスク不具合検出結果



(X軸：テストケース数 / Y軸：高リスク不具合数)

優先度を付けずにテストをした場合よりも
早い段階で高リスク不具合を検知

7. 考察：導入容易性

- ✓ リスクベースドテストに比べ、LTP-Methodは要する工数が少なく、導入が容易

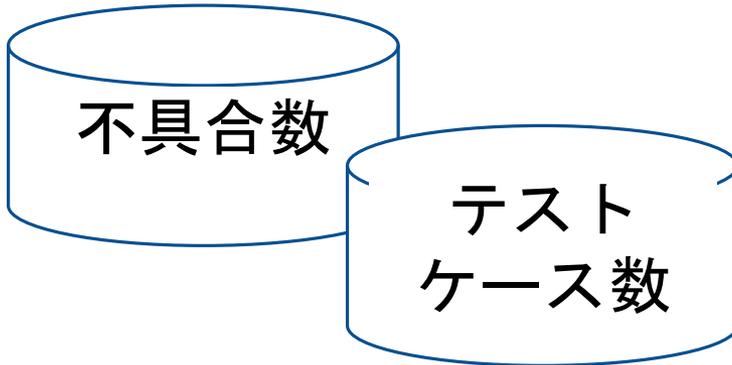
単位：人分

手法	情報収集 工数	偏回帰係数 算出工数	手法適用 工数	合計工数
リスクベースドテスト	20~120	-	N	20~120+N
LTP-Method	5	2	1	8

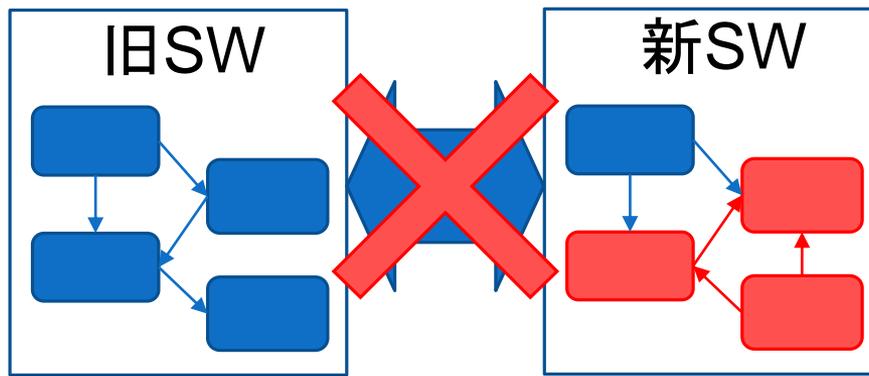


7. 考察：安定性

- ✓ 定量的な情報のみを用いるため属人性が非介在

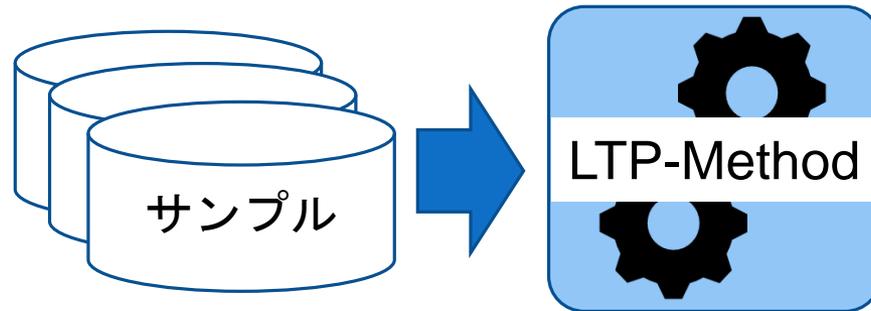


- ✓ 新SWと旧SWの傾向が変わると効果が低下

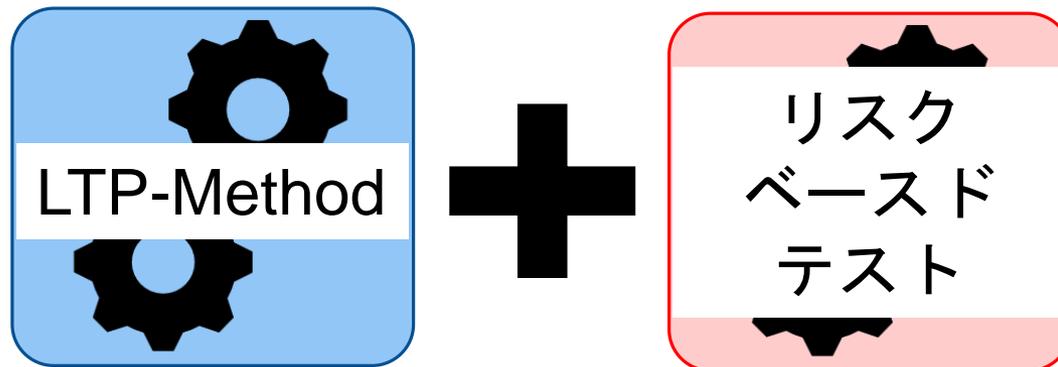


8. 今後の課題

- ✓ サンプル数を増やして有効性を確認



- ✓ リスクベースドテストとLTP-Method併用の検討



ご清聴ありがとうございました