

# カバレッジとミュレーションスコアの収束を元にした 最適な因子間の組み合わせの強さの特定手法の提案

テクマトリックス株式会社 藤澤克貴 fujisawa@techmatrix.co.jp

## テストにおける問題点

単体テストにおいてSC・DCを網羅するテストケースの自動生成の需要がある。しかし、ソースコードのリバースでは意味を成さない。オールペア法で因子と水準から組み合わせテストのテストケースを作成するにも、因子間の組み合わせの強さの選択は開発者の経験則や勘に頼るしかなく、十分なテストである判断が難しい。

## 手法・ツールの適用による解決

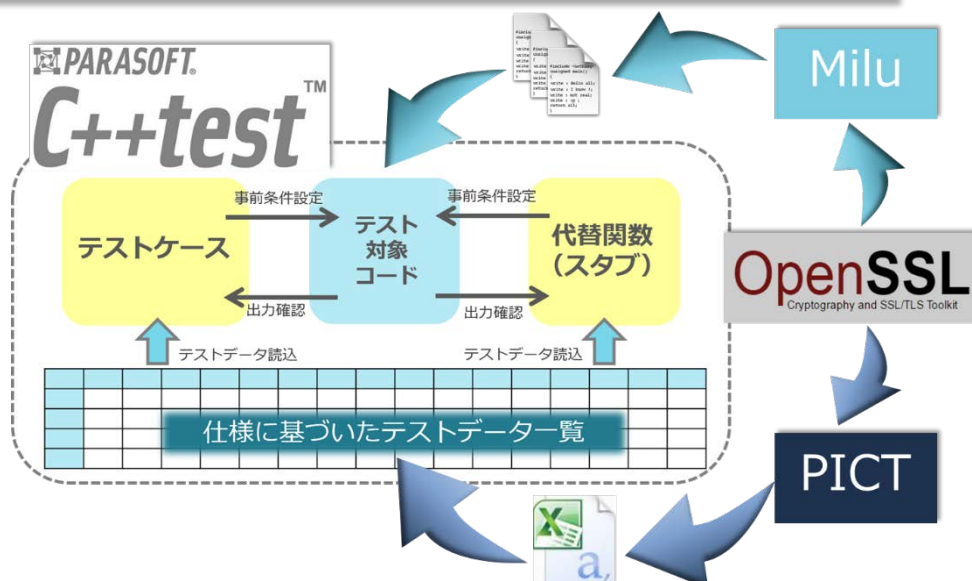
因子間の組み合わせの強さを2~5で作成したテストケースよりカバレッジ・ミュレーションスコアの収束タイミングに着目し、**テストの無駄が少なく・バグ検出能力も高い**であろうテストセットの自動算出手法の提案。以下の研究課題に対して検証し考察した。

- ・提案手法で最適な組み合わせの強さの算出できるか
- ・あらかじめ最適な組み合わせの強さを決定できるか

## 提案手法：カバレッジとミュレーションスコアの活用

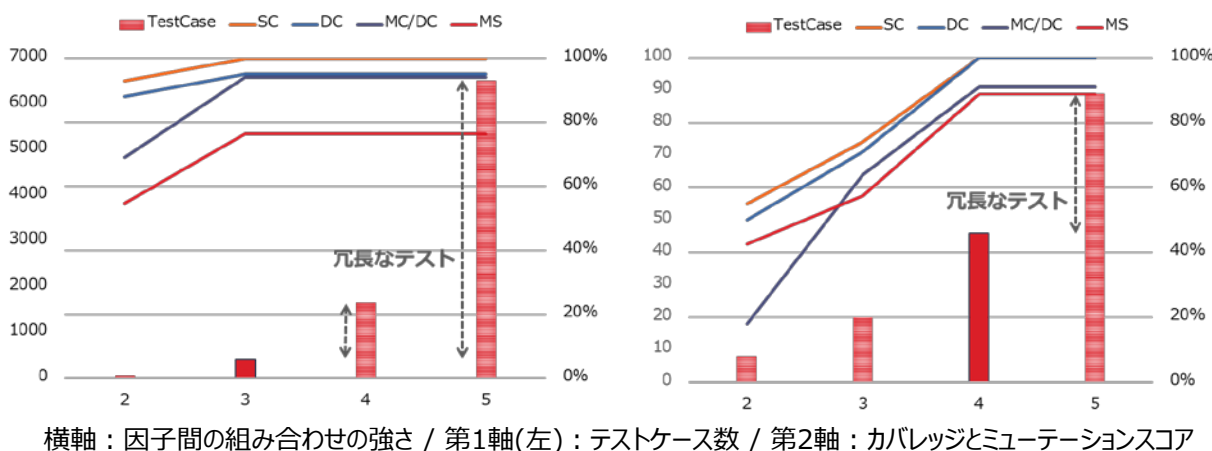
カバレッジとミュレーションスコアを取得するための方法として既存のツールを組み合わせ実施。

1. OpenSSLから対象関数と因子を洗い出す
2. カバレッジ計測 (SC・DC・MC/DC)
  - オールペア法を適用し、テストスイート作成
  - 単体テスト実行
3. ミュレーションスコア計測 (AOR・LCN・ROR)
  - ミュータントの生成 ※適用したミュレーションオペレータ
  - 単体テスト実行



カバレッジとミュレーションスコアが収束する因子間の組み合わせの強さに着目

## 適用結果



収束タイミングより因子間の組み合わせの強さは算出可能であるが関数により組み合わせの強さは異なることが判明。関数の持つ因子の数やCyclomatic複雑度に依存している可能性あり。

## 今後の展望

関数の持つ因子の数や、Cyclomatic複雑度に依存していることを裏づけできれば、本手法に基づいた最適な因子間の組み合わせの強さを**実際に時間を掛けて解析することなく算出可能**と考える。そのための今後の課題は以下を設定

- ・評価対象関数の積み上げ
- ・機械学習による分類モデルの構築
- ・自動算出アルゴリズムの構築

データに裏づけされた最適な因子間の組み合わせの強さを自動算出可能に