

# 仕様に関する観点を加味した 回帰テストケース選択手法の提案

第5分科会 Bグループ（回帰テストグループ）

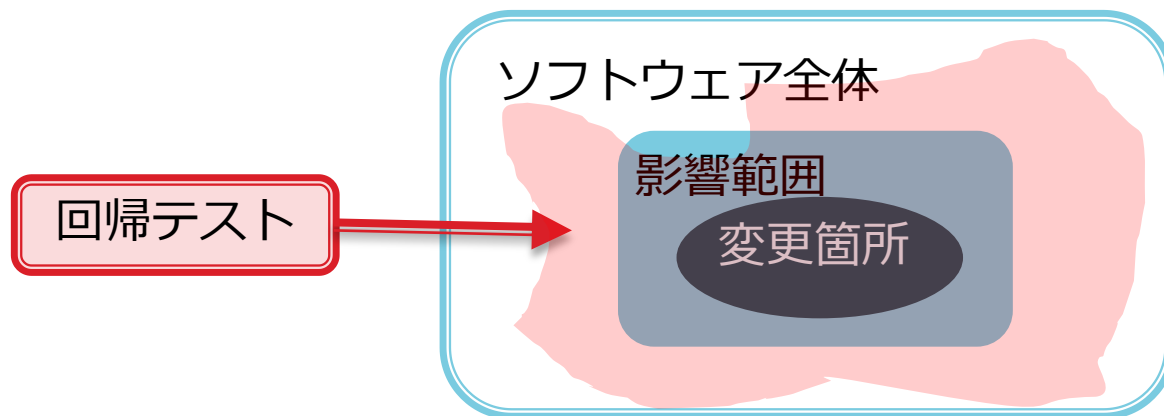
|     |   |        |                    |
|-----|---|--------|--------------------|
| 主査  | ： | 奥村 有紀子 | （有限会社デバッグ工学研究所）    |
| 副主査 | ： | 秋山 浩一  | （富士ゼロックス株式会社）      |
|     |   | 堀田 文明  | （有限会社デバッグ工学研究所）    |
| 研究員 | ： | 畑中 義和  | （GEヘルスケア・ジャパン株式会社） |
|     |   | 吉田 善之  | （株式会社インテック）        |
|     |   | 杉野 敦司  | （株式会社インテック）        |
|     |   | 渋谷 英里子 | （株式会社エフネット）        |
|     |   | 平山 智美  | （株式会社エフネット）        |

# アジェンダ

- ▶ 背景
- ▶ 研究員の現状と課題
- ▶ 研究の目的
- ▶ 検証
- ▶ 成果と考察
- ▶ 今後の課題

# 背景

- ▶ 回帰テストとは？
  - ソフトウェア変更時、改修のなかった部分の不具合（デグレード）の有無を調べるテスト
  - 実施済みのテストケースを利用
- ▶ 回帰テストの問題点（研究員の開発現場の例）
  - 回帰テストのためにすべてのテストケースを再実施できる時間がない
  - 経験ベースでテストケースを選択している



# 研究員の現状と課題

| 分類                  | 現状                                                                                                                                                                 | 課題                                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q:Quality<br>(品質根拠) | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 回帰テストケース選択範囲を絞る根拠が示せないため、できるだけ多くのテストケースを実施している。</li></ul>                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 回帰テストケース選択範囲を定量的に示せるようにする。</li><li>・ 回帰テストケース選択範囲の振り返りができるようにする。</li></ul>                          |
| C:Cost<br>(工数)      | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 有識者でなければ、回帰テストケースの選択/優先順位づけができない。</li></ul>                                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 有識者に頼らなくても、回帰テストケースの選択ができるようにする。</li></ul>                                                          |
| D:Delivery<br>(時間)  | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 回帰テストの割当時間が短い場合、テスト未実施でも打ち切りとなる場合がある。</li><li>・ 機能追加等によりテストケースが追加されると実施時間が増える。</li><li>・ 変更箇所的大小に関わらず同じ実施時間がかかる。</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 回帰テストケースの選択および、優先順位をつけ、順位の高いテストケースからテスト実施可能とする。</li><li>・ 限られた時間の中で、効率よくデグレードを検出できるようにする。</li></ul> |

# 研究の目的

## ▶ 研究の目的

### 回帰テストケースの定量的選択

## ▶ 本研究の前提

- 1. 対象とする人はプログラムコードを読まないテスト技術者
- 2. 回帰テストの行い方
  - 既存のテストケース群から回帰テスト用のテストケースを選択する
  - すべてのテストを終了後、バグが改修済みのソフトウェアに対して実施する

# 検証-先行研究について

- ▶ 我々の課題にマッチするため先行研究の検証を行った

「数理計画モデルを利用したテストケースの選択手法」  
(佐々木ほか東芝レビュー (2014) より)

- ▶ 先行研究は、過去のテスト実施結果から不具合の起きやすいテストケースを選択してゆく手法
- ▶ 以下のテストケースが優先的に選択される
  - 過去に不具合の検出されたテストケース
  - 未実施の期間の長いテストケース

# 検証-先行研究の問題点

## ▶ 問題1

- 選択する回帰テストケースが極端に少なかった  
プロジェクトA： 3件/ 75件、 プロジェクトB： 27件/ 222件

## ▶ 原因1

- 我々のプロジェクトでは、過去に不具合のあったテストケースが極端に少ない

## ▶ 問題2

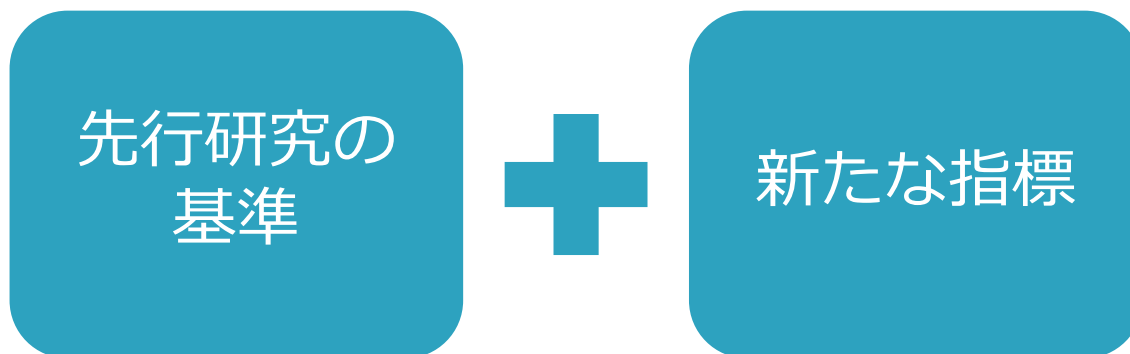
- 優先すべき回帰テストケースの期待値が有効にはたらかないことがあった

## ▶ 原因2

- 我々のプロジェクトでは、すべてのテストケースを毎回実施することがあり、その場合、未実施期間が0のため

# 検証-先行研究の解決策

- ▶ 先行研究に新たな指標を加えることで  
前述の2つの問題が解決できると考えた



# 検証-新たな指標を検討

- ▶ 利用者に与える不利益の重要度が大きい機能
- ▶ 回帰テスト以前のテスト時にテストパターンやケース数が多い機能など、回帰テスト以前にデグレードを見落としやすいと懸念される機能
- ▶ プログラムコードを読まないテスト技術者でも知りうる情報



仕様書等に明示されている情報

# 検証-仕様観点の指標

| No | 指標                | 例                                                                                                |
|----|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 入力項目が多い機能         | 10個以上の入力項目                                                                                       |
| 2  | 操作の自由度が高い         | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 必須項目が5個以上</li><li>・ 任意項目が5個以上</li><li>・ 操作順がある</li></ul> |
| 3  | 1つの要求に複数のステークホルダー | 他システムと連携している                                                                                     |
| 4  | 1つの要求に複数の機能       | 1 操作で複数の機能が動作する                                                                                  |
| 5  | 操作が複雑             | 1 操作で入力内容が変化する<br>1 操作で入力項目が変化する                                                                 |

# 検証-RTCS法について

- ▶ 「RTCS（Regression Test Case Selection）法」  
過去のテスト実施結果＋仕様の観点から  
テストケースごとの**回帰テスト必要度**を算出、  
テストケースを選択する手法



必要度を自動計算するフォーマットを  
表計算ソフトで作成した

# 検証-RTCS法選択手順

次の手順でテストケースを選択することができる

- ▶ ステップ1 過去に実施したテスト結果を記入
- ▶ ステップ2 5つの指標の判定結果を記入
- ▶ ステップ3 テストケースごとのテスト時間を記入
- ▶ ステップ4 今回の回帰テスト時間を記入
- ▶ ステップ5 テストケースの選択

未実施期間の閾値 2

今回の回帰テスト時間 20 分

| テスト<br>ケースNo | 世代ごとの実施結果 |   |   |   |   | 未実施<br>期間 | テスト<br>必要度T | 仕様観点の指標 |   |   |   |   | テスト<br>必要度K | テストの<br>必要度 | テスト<br>時間<br>(分) | 選択結果 |
|--------------|-----------|---|---|---|---|-----------|-------------|---------|---|---|---|---|-------------|-------------|------------------|------|
|              | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |           |             | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 |             |             |                  |      |
| ケース1         | ×         | ○ | ○ | ○ | - | 1         | 0.3         | ○       | ○ | ○ |   |   | 0.6         | 0.9         | 5                | 選択   |
| ケース2         | ×         | ○ | × | ○ | ○ | 0         | 0.4         | ○       |   |   |   |   | 0.1         | 0.5         | 5                | 未選択  |
| ケース3         | ○         | ○ | - | - | - | 3         | 1           |         | ○ |   |   | ○ | 0.2         | 1.2         | 5                | 選択   |
| ケース4         | ○         | ○ | - | ○ | ○ | 0         | 0           |         |   | ○ | ○ | ○ | 0.8         | 0.8         | 10               | 選択   |

○：合格 X：不合格 -：未実施

○：該当

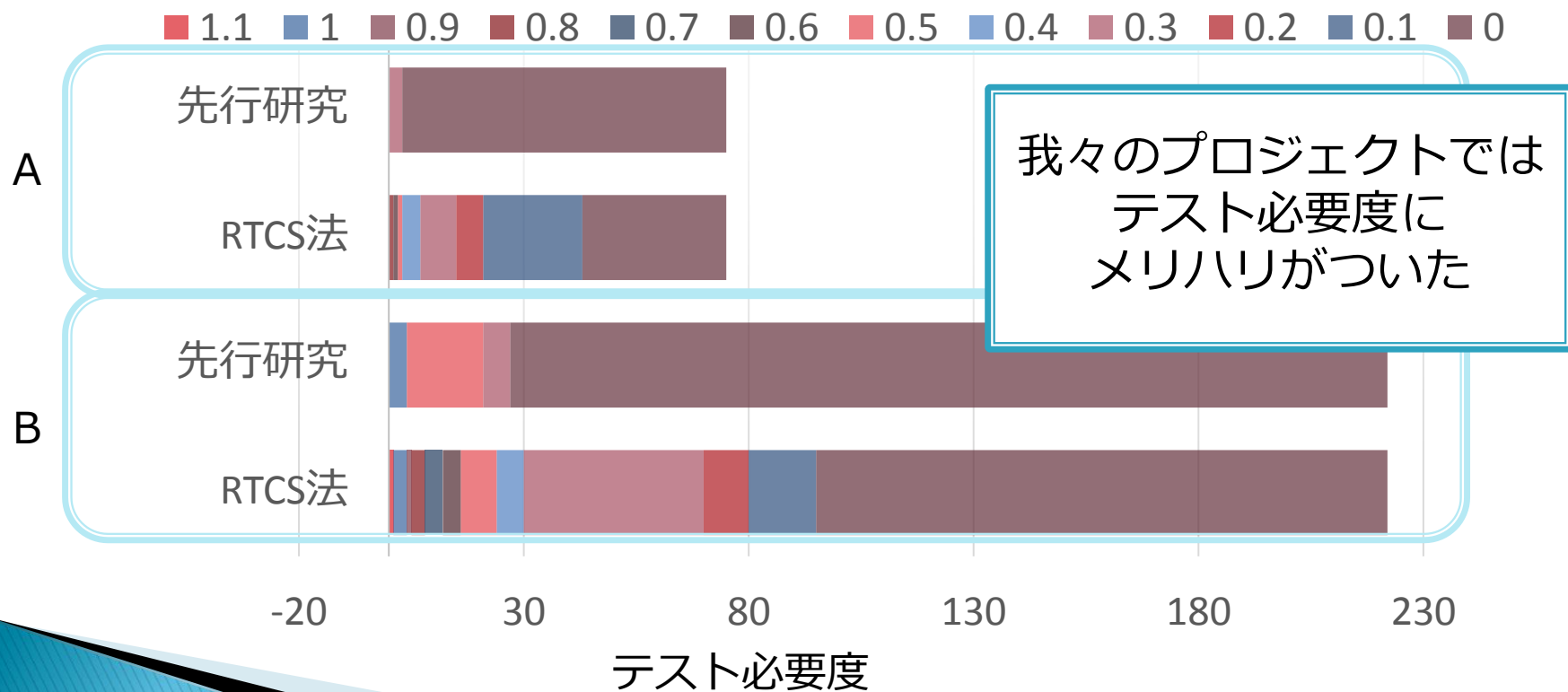
# 検証-RTCS法検証プロジェクト

過去の2プロジェクトに対して検証した  
(先行研究の検証と同じテストケース群)

- ▶ プロジェクト A
  - テスト総件数 : 75
  - テスト総工数 (分) : 375
  - 回帰テスト工数 (分) : 60
  
- ▶ プロジェクト B
  - テスト総件数 : 222
  - テスト総工数 (分) : 1926
  - 回帰テスト工数 (分) : 480

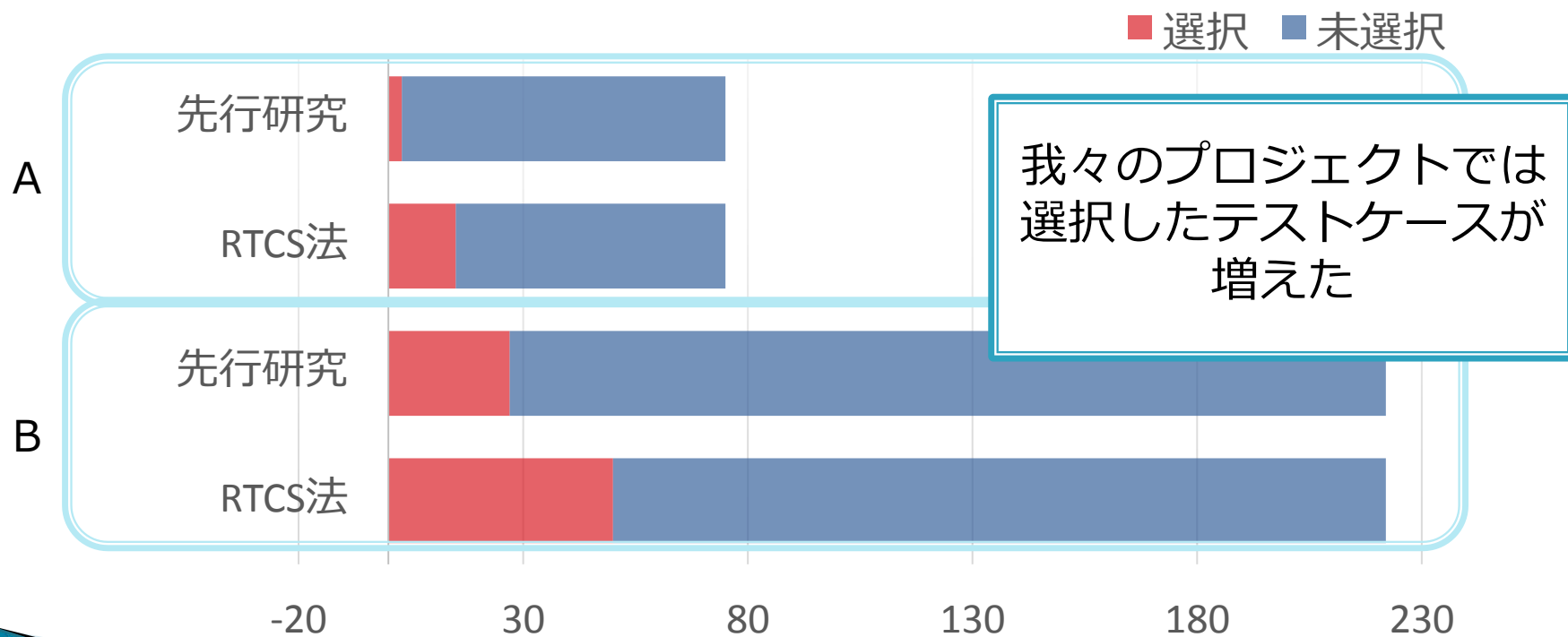
# 検証-RTCS法検証結果1

- ▶ 先行研究の期待値と  
RTCS法のテスト必要度の分布を比較



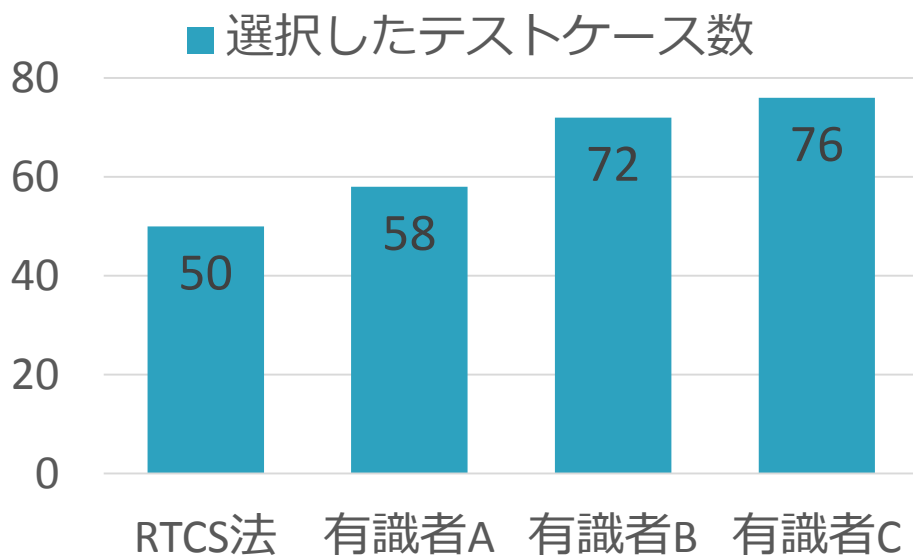
# 検証-RTCS法検証結果2

- ▶ 先行研究とRTCS法で選択したテストケース数を比較
  - プロジェクトA： 3件→ 15件
  - プロジェクトB： 27件→ 50件



# 検証-RTCS法検証結果3

- ▶ プロジェクトBにて  
RTCS法で選択したテストケース数と  
有識者が選択したテストケース数を比較



有識者の選択と  
同じくらいの  
テストケース数が  
選択できた

有識者の選択より  
少し少ない・・・

# 考察-課題の達成度

| No                  | 課題                                             | 達成度 |                                                                                       |
|---------------------|------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Q:Quality<br>(品質根拠) | 回帰テストケースの選択範囲を定量的に説明ができるようにする                  | 達成  |    |
|                     | テストの選択範囲の推測の根拠および成否を振り返ることができるようにする            | 達成  |    |
| C:Cost<br>(工数)      | 有識者に頼らない、回帰テストケースの選択ようにする                      | 達成  |    |
| D:Delivery<br>(時間)  | 回帰テストに割り当てる時間により、優先順位の高いテストケースからテストを実行できるようにする | 未検証 |    |
|                     | 限られた時間の中で、効率よくデグレードを検出できるようにする                 | 未検証 |  |

# 今後の課題

## ▶ 実プロジェクトで検証と指標改善



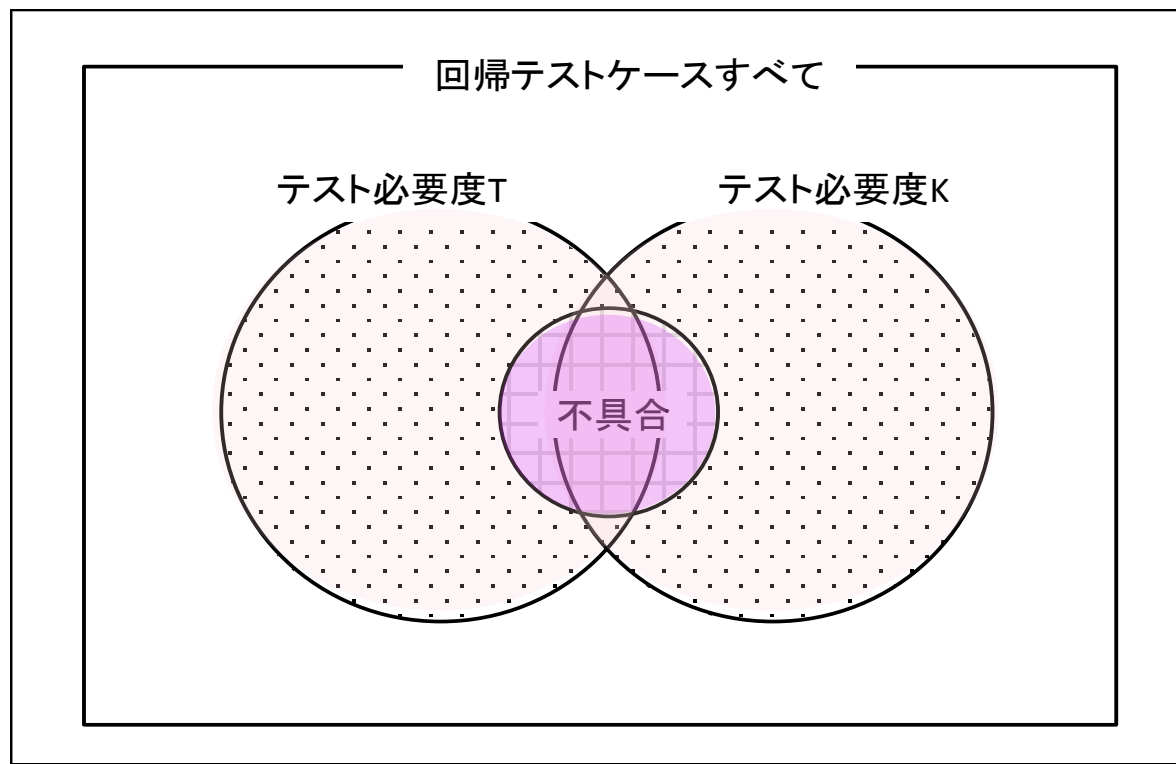
RTCS法で選択しなかったテストケースで  
デグレードが発見された場合

- 開発者視点の導入
- 指標のカスタマイズ

理想の回帰テストケース選択に近づける  
(デグレード発見できるテストケースが選択できる)

# 今後の課題-理想

- ▶ 理想となる回帰テストケースの選択



ありがとうございました