

# **FOTを利用した鉄道改札機システムでの テストケース作成事例の紹介**

**2013年9月20日  
ZIPC ユーザーカンファレンス**

**幡山五郎**  
(オムロンソーシアルソリューションズ株式会社)

# はじめに

## ■ よくあるソフトウェアテストの悩み

Q1. テストの設計で考慮漏れはないのだろうか？

Q2. テストケースの中に、  
意図したテストケースが漏れ無く含まれているのだろうか？

Q3. テストケースは、  
ソフトウェアの要求項目に対して網羅性があるのだろうか？

# 目次

**Part1. テスト技法 FOT について**

**Part2. テスト技法FOTの評価事例**

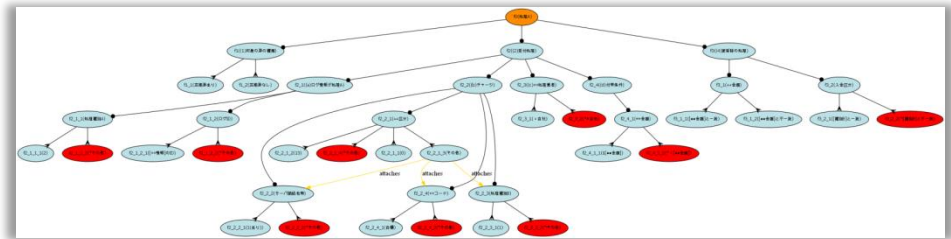
# Part1. テスト技法FOTについて

# FOTの特徴

(FOT=Feature Oriented Testing)

- 特徴

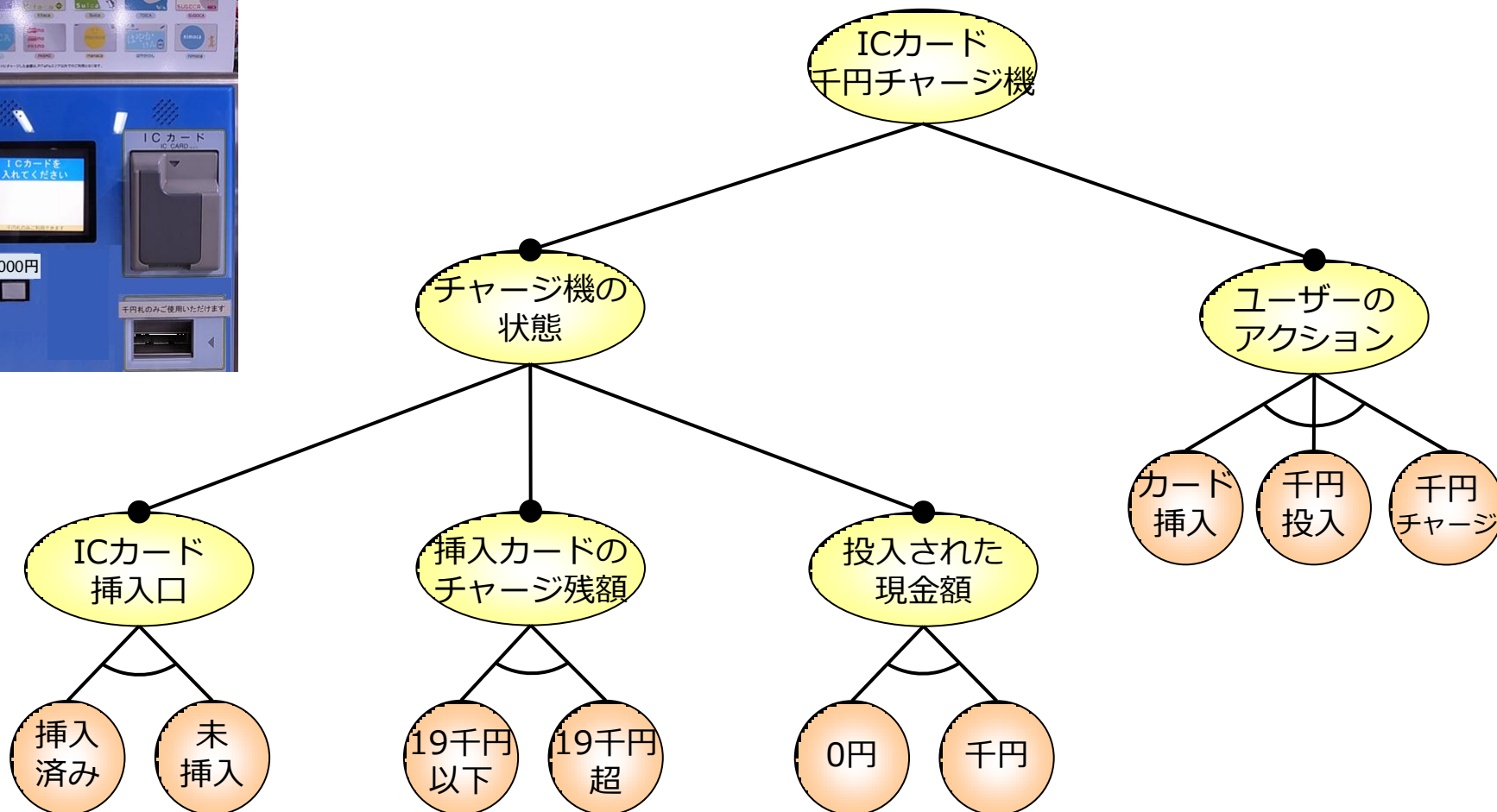
- 図形を使った直感的なテスト設計
- 漏れの無いテストケースの生成



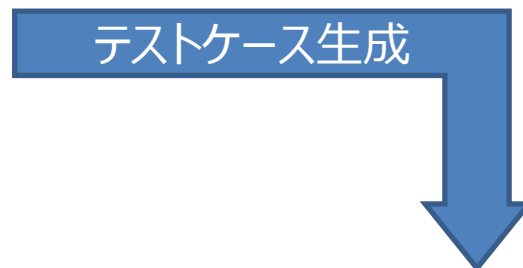
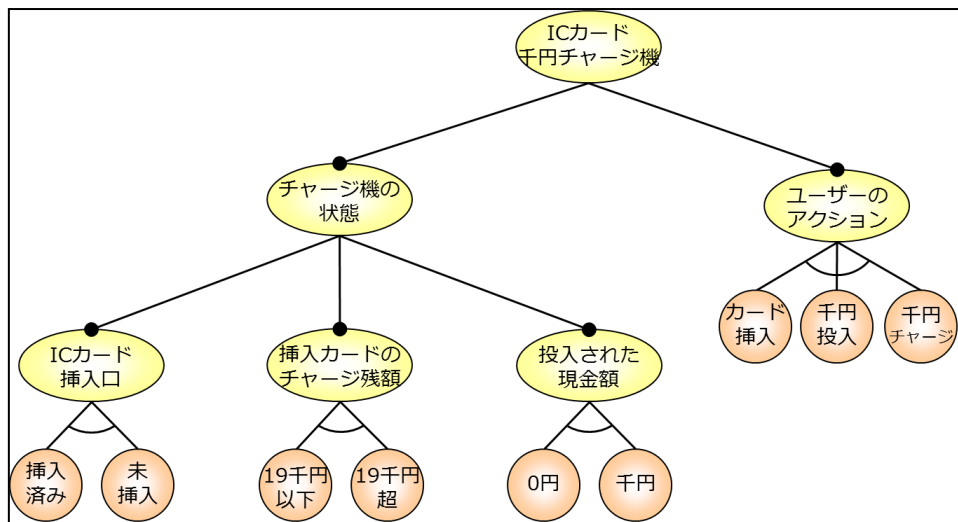
- 実践方法

- Step1.  
テストの観点をテストツリーで記述
- Step2.  
テストツリーが表すテストケースを自動生成

## 1. ICカード千円チャージ機のテストツリー (制約条件なし)



## 2. ICカード千円チャージ機のテストツリー (制約条件なし)

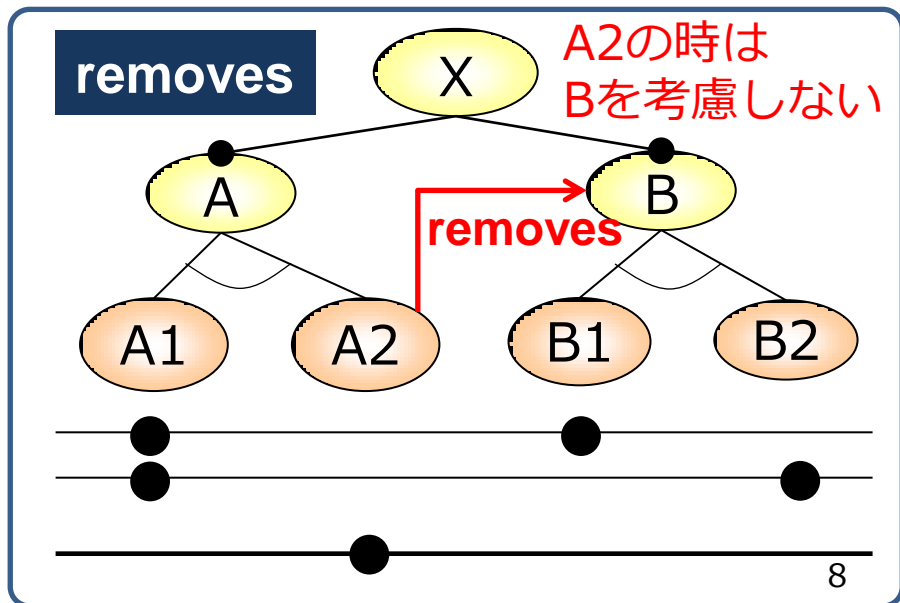
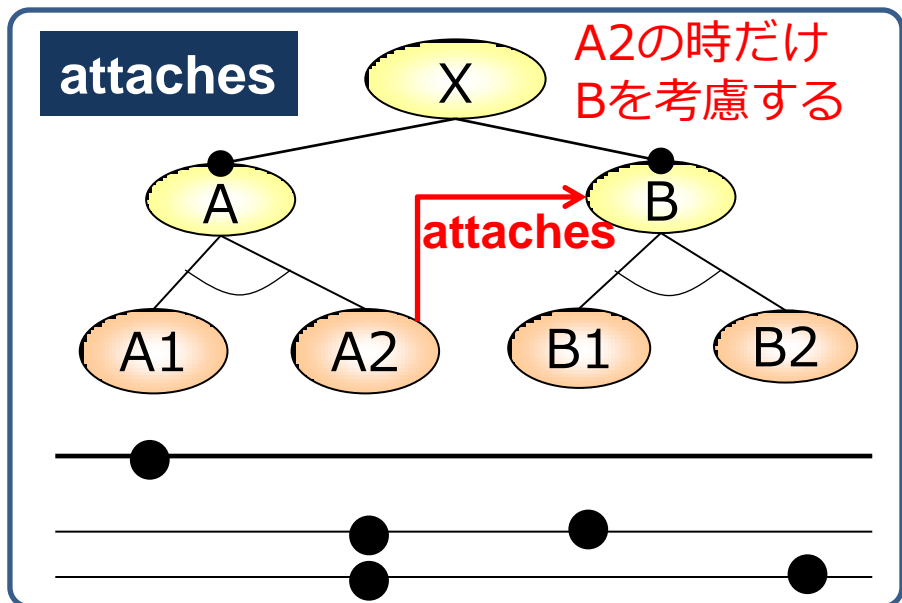
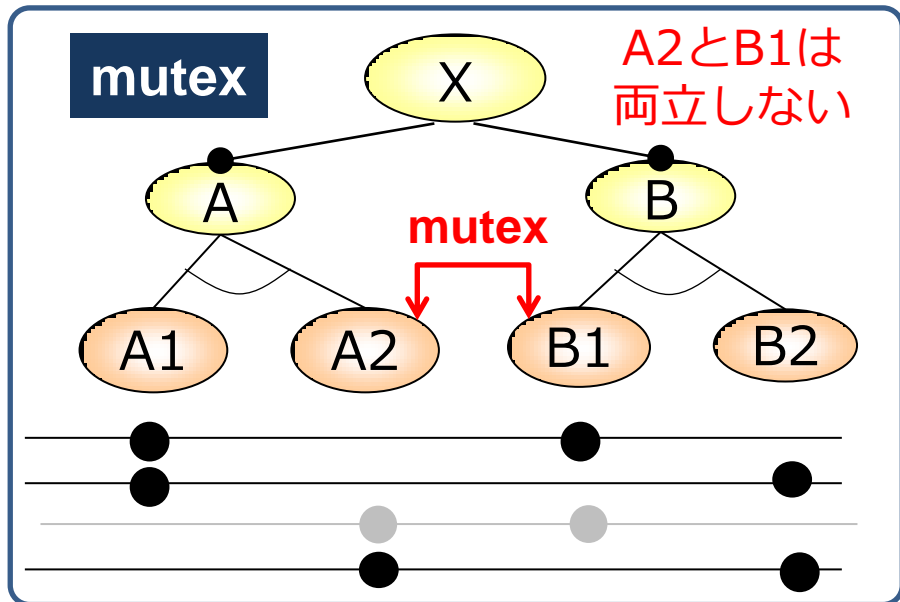
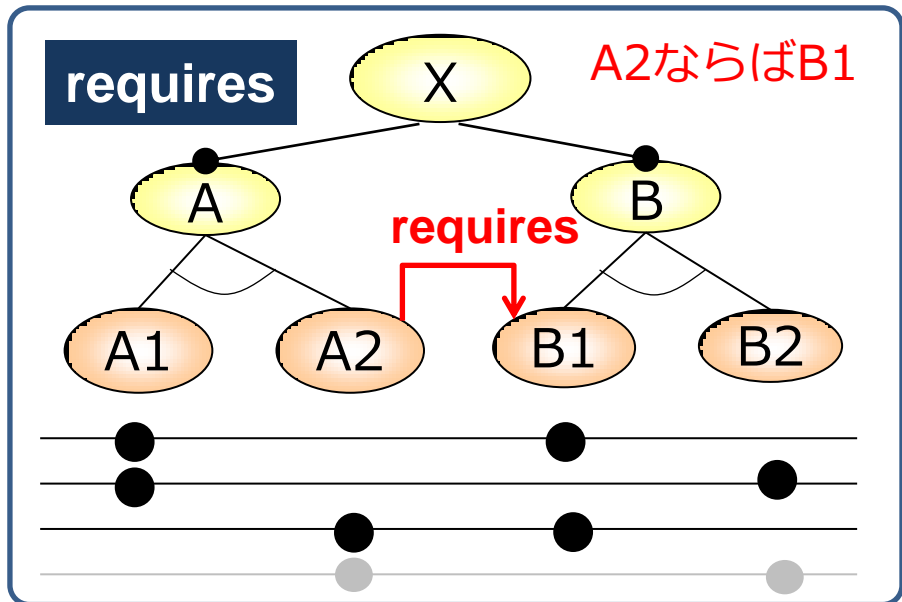


No.	挿入口	チャージ残額	投入額	アクション
1	挿入済	19千円以下	0円	カード挿入
2	挿入済	19千円以下	0円	千円投入
3	挿入済	19千円以下	0円	千円チャージ
4	挿入済	19千円以下	千円	カード挿入
5	挿入済	19千円以下	千円	千円投入
6	挿入済	19千円以下	千円	千円チャージ
7	挿入済	19千円超	0円	カード挿入
8	挿入済	19千円超	0円	千円投入
9	挿入済	19千円超	0円	千円チャージ
10	挿入済	19千円超	千円	カード挿入
11	挿入済	19千円超	千円	千円投入
12	挿入済	19千円超	千円	千円チャージ

No.	挿入口	チャージ残額	投入額	アクション
13	未挿入	19千円以下	0円	カード挿入
14	未挿入	19千円以下	0円	千円投入
15	未挿入	19千円以下	0円	千円チャージ
16	未挿入	19千円以下	千円	カード挿入
17	未挿入	19千円以下	千円	千円投入
18	未挿入	19千円以下	千円	千円チャージ
19	未挿入	19千円超	0円	カード挿入
20	未挿入	19千円超	0円	千円投入
21	未挿入	19千円超	0円	千円チャージ
22	未挿入	19千円超	千円	カード挿入
23	未挿入	19千円超	千円	千円投入
24	未挿入	19千円超	千円	千円チャージ

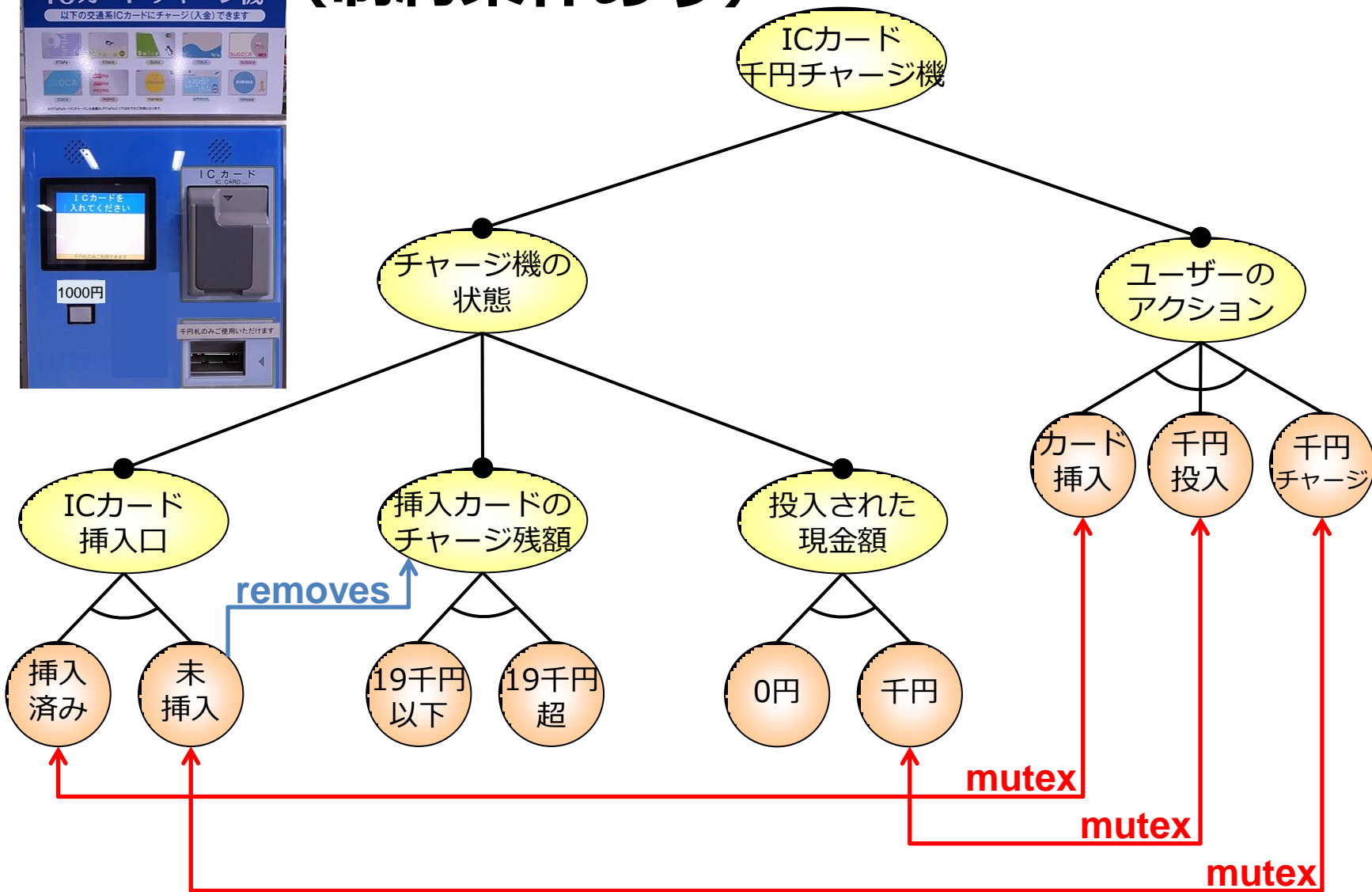
### 3. 4つの制約条件

mutex=mutually exclusive

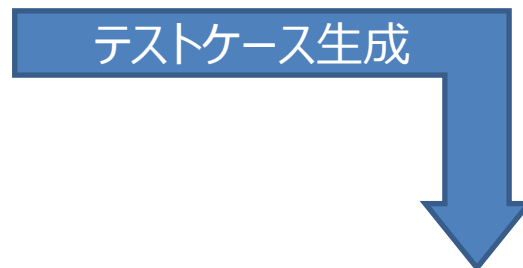
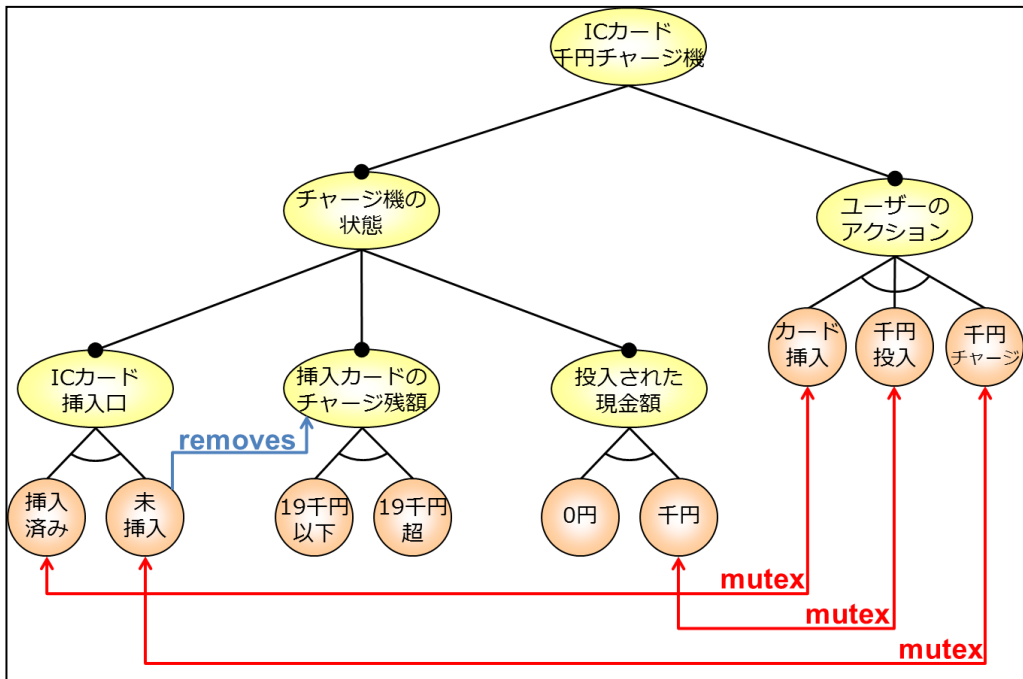




# 4. ICカード千円チャージ機のテストツリー (制約条件あり)



## 5. ICカード千円チャージ機のテストツリー (制約条件あり)



No.	挿入口	チャージ残額	投入額	アクション
1	挿入済	19千円以下	0円	千円投入
2	挿入済	19千円以下	0円	千円チャージ
3	挿入済	19千円以下	千円	千円チャージ
4	挿入済	19千円超	0円	千円投入
5	挿入済	19千円超	0円	千円チャージ
6	挿入済	19千円超	千円	千円チャージ
7	未挿入	-	0円	カード挿入
8	未挿入	-	0円	千円投入
9	未挿入	-	千円	カード挿入

## 6. 制約条件の使い方

- **テストしない組合せ** を制約条件でテストケースから削除
- **不可能な組合せ** が **テストしない組合せ** とは限らない  
例) 前ページの例では、  
**投入額 = 0円**かつ**アクション = 千円チャージ**のテストを実行  
↑ 予期せぬ振る舞いが起こらないことを確認するため

	可能な組合せ	不可能な組合せ
テストする組合せ	テストする	ホントに不可能かの確認のためテストする
テストしない組合せ	設計などで動作を 保証するのでテストしない	テストしない

# 7. FOTツール、参考資料

- FOTツール

- キャッツ株式会社が開発中の「ペアワイズ法テストケース生成ツール FOT 評価版」をホームページからダウンロード可能
- GUIを用いたテストツリーの作成機能やテストケースの自動生成機能などがすでに実装済
- ペアワイズカバレッジ100%など指定した網羅性を満たすテストケースの自動生成も可能

- 参考資料

- キャッツ株式会社のホームページで「FOT入門セミナー」の資料を公開予定

# Part2. テスト技法FOTの評価事例

# 1. 評価方法

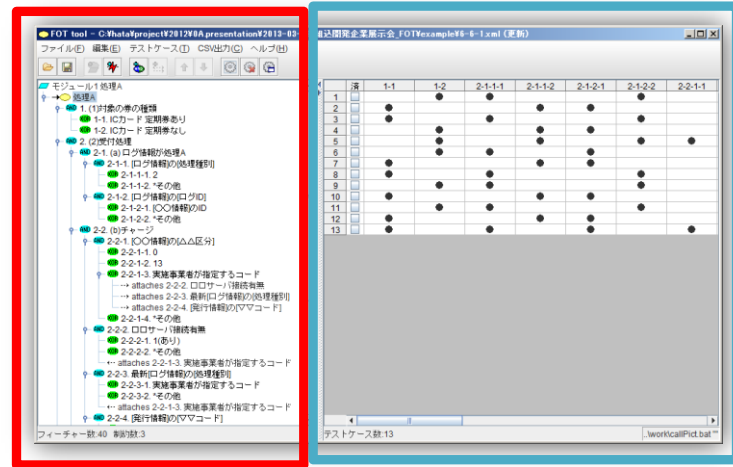
- FOT適用対象
  - 駅務ソフトウェアの機能仕様書のいくつかの機能

- 評価手順

- テストツリーを作成
- テストケース生成

- 評価の観点

- テストツリー  
作成時間・規模・作成者による差異
- テストケース  
ケース数・テスト内容

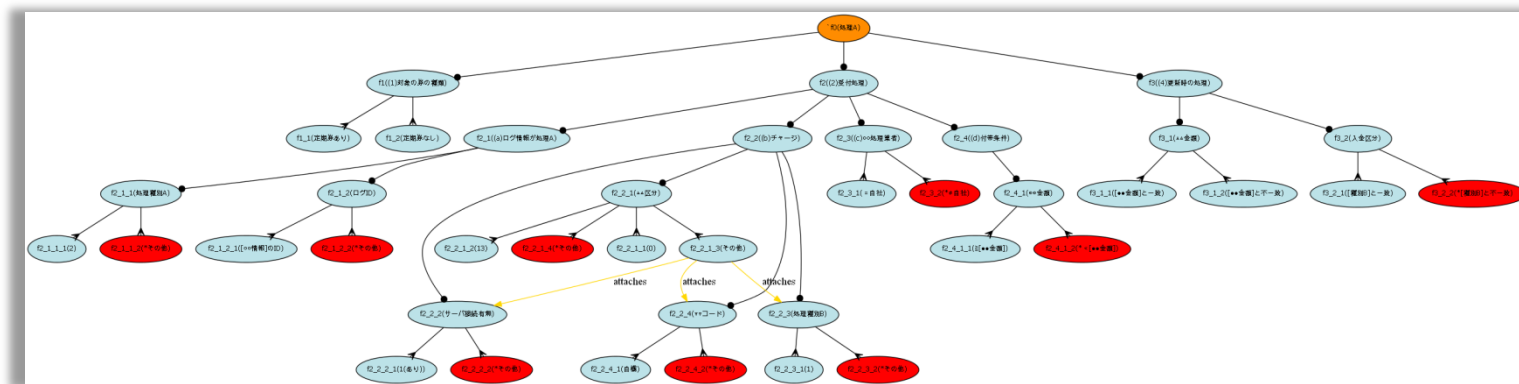


## 2. テストツリー（作成時間・規模）

- 1つの機能（仕様書2～4ページ）あたり
  - 作成時間：10分～80分
  - ノード数：30個～160個
  - 制約条件：3個～20個

（感想）

- ツリー作成で悩むことはほとんどなかった
- 図を見るとレビューが容易



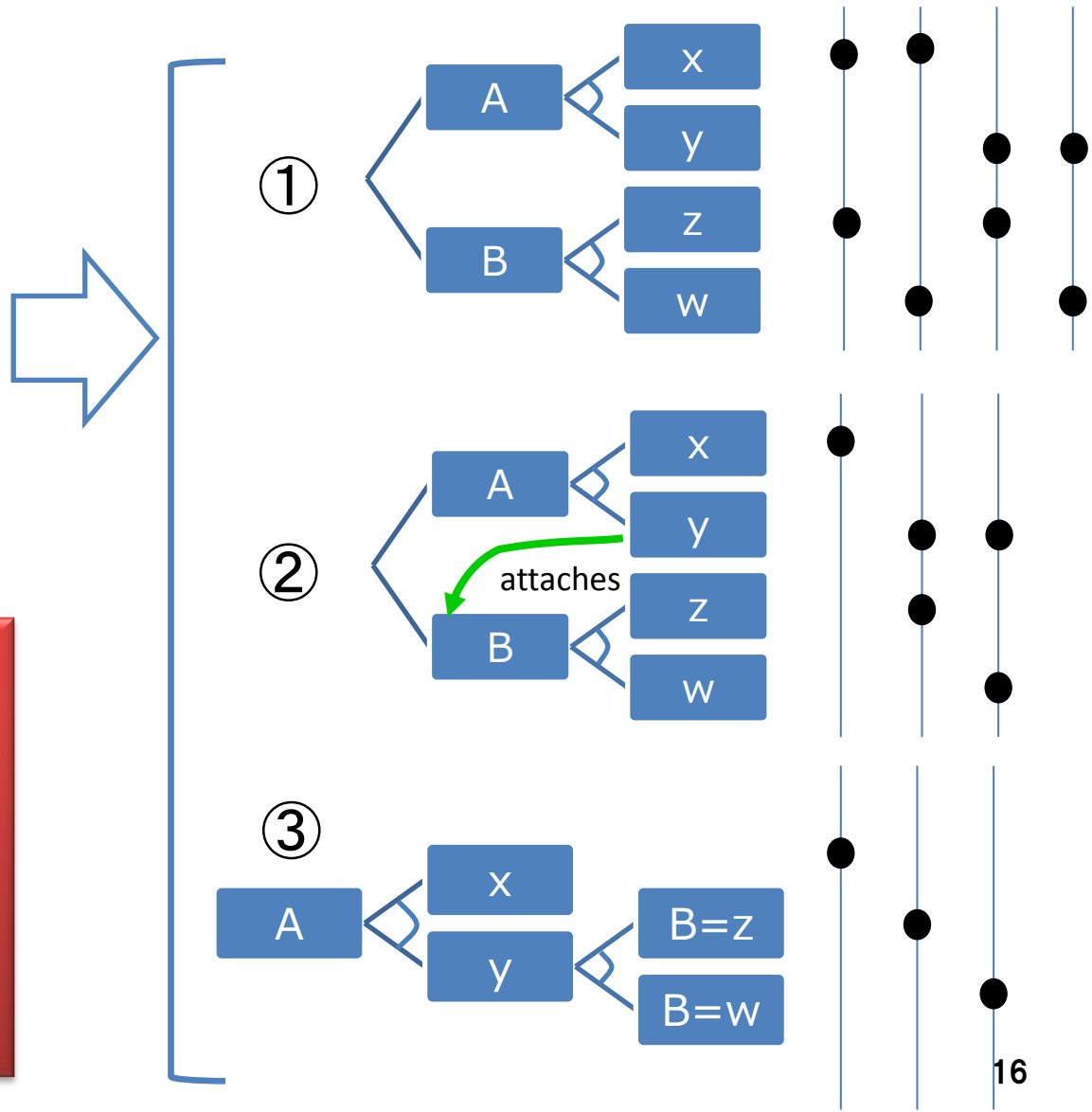
例) 作成時間20分, ノード数=41個, 制約条件3個

# 3. テストツリー (作成者による差異)

作成者により  
テストツリーが違った例

- 項目Aがxの時 . . .
- 項目Aがyの時
  - 項目Bがzの時 . . .
  - 項目Bがwの時 . . .

**(考察)**  
②と③は同じ内容のテスト  
→ 書き方の統一のルールがあれば読みやすくなる  
①にするか②or③にするかは  
テストしたい内容に依存する  
→ 作成者がツリー作成時に  
考えるべきポイントの1つ

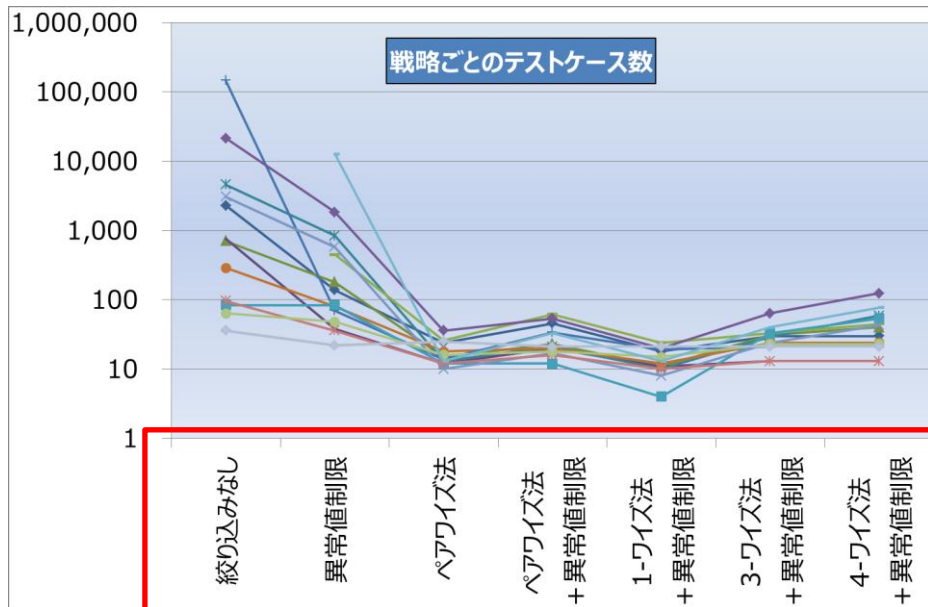




# 4. テストケース (ケース数)

- テストケース数

- 絞り込みなしでは、40個～20万個  
社内のテスト数と比べて多すぎる
- 絞り込み戦略ごとに絞り込みが可能



(感想)  
コストに応じてテストケース数の  
コントロールが可能！

← 絞り込み戦略名

## 5. テストケース（内容）

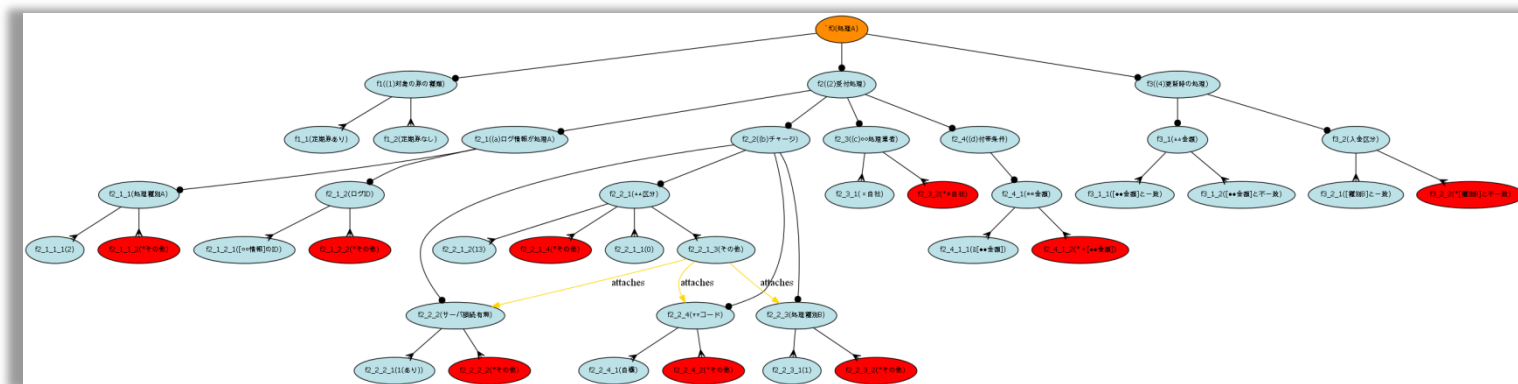
- FOTツール作成のテストケースと開発現場のテストケースの内容比較
  - 網羅性目標の違いによる差異の例
    - FOTツール – ペアワイズカバレッジ100%
    - 開発現場 – 結果（戻り値）のカバレッジ100%
  - 作成者の知識による差異の例
    - 仕様書に直接は記載のない観点が開発現場のテストケースには含まれることがある

（考察）

どちらの差異も、テストツリー作成前に技術者にそれらの観点を確認することで同等のテストをFOTツールで作成することは可能

# 6. 感想

- テストツリー作成は容易  
作成者がテスト内容について考えるべき場面はある
- テストツリーのレビューが図で容易



- テストケース数を絞り込みによりコントロール可能なことが利点
- テストケースの網羅性を保証可能なことも利点

# 最後に

## ■ よくあるソフトウェアテストの悩み

Q1. テストの設計で考慮漏れはないのだろうか？

→ FOTで解決できそうです。テストツリーはレビューしやすいです

Q2. テストケースの中に、

意図したテストケースが漏れ無く含まれているのだろうか？

→ FOTで解決できます。絞り込み戦略に応じたテストケースを自動生成

Q3. テストケースは、

ソフトウェアの要求項目に対して網羅性があるのだろうか？

→ FOTで半分ぐらい解決できます。要求項目の明示が必要