

第29年度ソフトウェア品質管理研究会

第5分科会 Cグループ（技法適用グループ）

テスト技法を適用する際に 支障となる事項とその解決策

主査	奥村 有紀子（有限会社デバッグ研究所）
副主査	堀田 文明（有限会社デバッグ研究所）
副主査	秋山 浩一（富士ゼロックス株式会社）
リーダー	細野 隆章（キヤノンファインテック株式会社）
研究員	窪田 邦夫（カルソニックカンセイ株式会社）
	吉田 亮平（株式会社東京ビジネスソリューション）
	北川 尚理（株式会社ユニケソフトウェアリサーチ）
	川田 修

目次

- はじめに
- 現状分析
- 検証
- まとめ

はじめに

■ 目的

テスト技法適用時の支障事項を洗い出し、その解決策を適用することで、テストケースのバラつきを抑える。

■ スコープ

テスト技法の調査・支障事項の抽出・解決策の検討。

※解決策の有効性確認までは行っていない。

■ 前提条件スキル

- ・ テストの実務経験あり
- ・ テスト技法の概念や教科書程度の知識レベルがある
- ・ 実業務でテスト技法を使用した経験なし

はじめに ～ 経緯 ～

■ 経緯

研究員の所属組織では、開発期間の短縮によりテスト期間を十分に取ることができない。

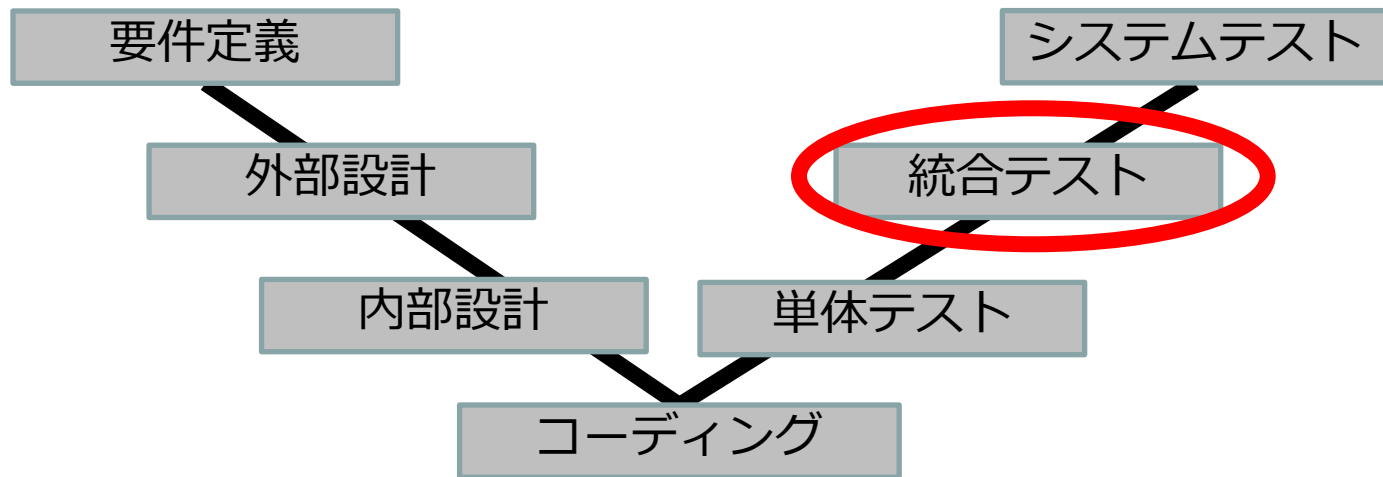
限られたテスト期間の中で効率よく欠陥を見つけるためテスト技法導入を試みている。



現状分析 ～ テストレベルと技法 ～

■ テストレベル

テスト技法の導入フェーズは統合テストを想定。



■ テスト目的と対象テスト技法

テスト目的：機能間連携テスト

対象テスト技法：決定表テスト、状態遷移テスト

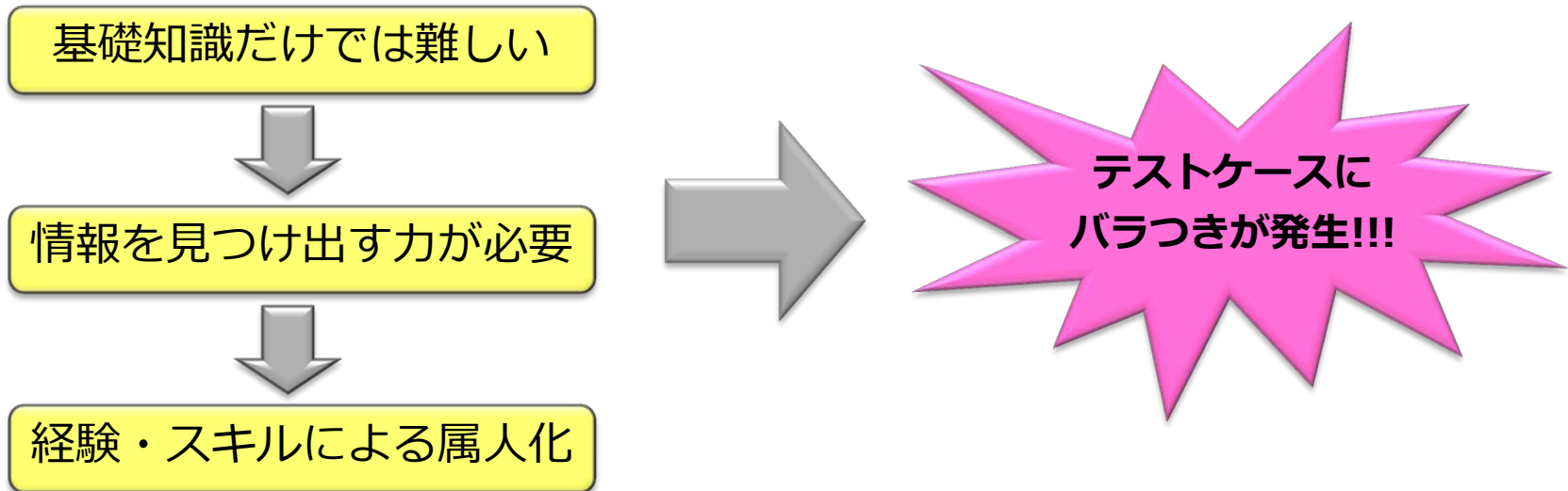
現状分析 ～ 課題 ～

■ テスト技法適用時の課題

テスト技法適用には仕様書から必要な情報を見つける必要がある。
しかし、下記の情報を見つけ出すことが難しい場合がある。

- ・ 仕様書に必要となる情報が記載されていない
- ・ 仕様書から情報を読取ることが難しい

(状態変更とアクションの前後関係、論理構造)



現状分析 ～ 仮説 ～

■ テストケースのバラつきを抑えるには？

- ・ バラつきの要因となる問題点を抽出
- ・ 問題点の解決策を検討する

テスト技法の適用

テストケースに対して
バラつきを抑えることができる



現状分析 ～ アプローチ ～

■ 支障事項の抽出と解決策検討プロセス

簡易モデルに対してテスト技法を適用した結果から支障事項を抽出し、その解決策を検討する。



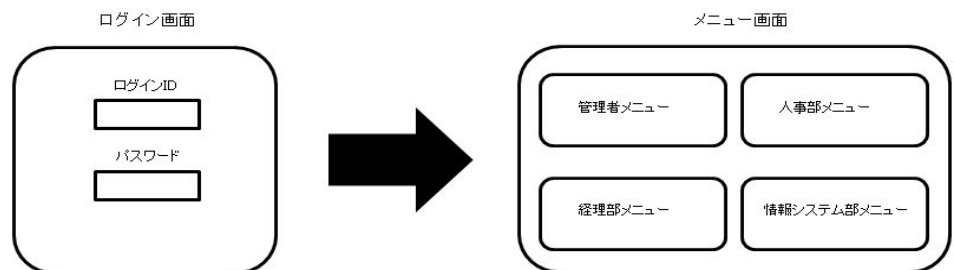
状態遷移表



決定表

ログイン権限	表示メニュー
管理者権限	管理者メニュー
承認者権限	承認者メニュー
一般者権限	一般者メニュー

所属部署	表示メニュー
人事部	人事部専用メニュー
経理部	経理部専用メニュー
情報システム部	情報システム部専用メニュー



検証 ～ 状態遷移 ～

■ テスト技法の解説

システムのふるまいを状態遷移図、状態遷移表で表現し、実際の動作が図や表の記述通りであることを検証する。

仕様書

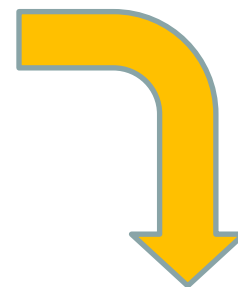


抽出



状態 : システムの現在の状況
遷移 : ある状態から他の状態への移行
イベント : 遷移が発生するためのトリガ

作成



例をあげると…

状態 : 赤、青、黄
遷移 : 青 ⇒ 黄 ⇒ 赤
イベント : 一定時間がたった場合
歩行者用ボタン押下

状態遷移図
状態遷移表

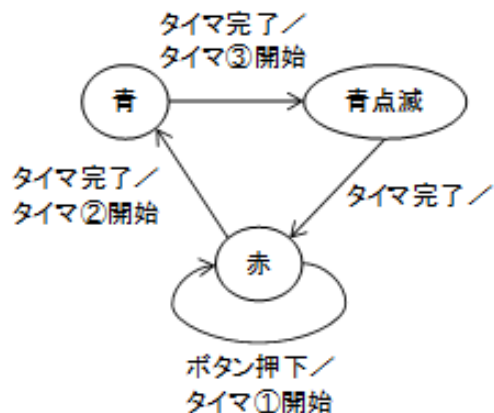
検証 ～ 状態遷移 ～

■ テスト技法の解説

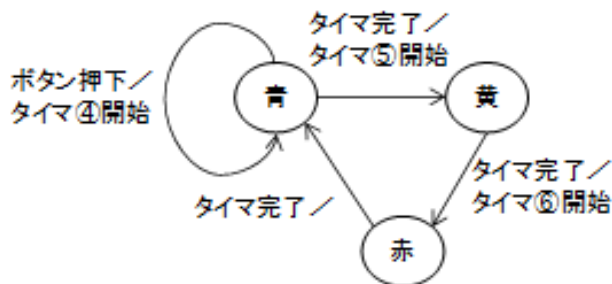
「状態」「遷移」「イベント」を組合せて状態遷移図と状態遷移表を作成する。

歩行者用

状態遷移図



車道用



状態遷移表

状態 \ イベント	ボタン押下	タイマ完了
赤	タイマ①開始	タイマ②開始 青
青点減	-	- 赤
青	-	タイマ③開始 青点減

上段:アクション
下段:遷移先の状態

状態 \ イベント	ボタン押下	タイマ完了
赤	-	- 青
黄	-	タイマ⑥開始 赤
青	タイマ④開始	タイマ⑤開始 黄

上段:アクション
下段:遷移先の状態

検証 ～ 状態遷移 ～

■ 支障事項の抽出

テストベース の情報不足・不完全

- 状態とイベントの抽出
- イベント発生タイミング
- 参照すべき状態変数（内部変数）の情報

状態遷移図・状態遷移表の記述方法が統一されていない

- 状態遷移図・状態遷移表の記述方法
- 遷移前と遷移後の状態、遷移前とイベントの関係

テスト基準が定まっていない

- Nスイッチテスト でN数の決定基準
- 状態とイベントの組合せについての確認基準

検証 ～ 状態遷移 ～

■ 支障事項の解決策

テストベース の情報不足・不完全

- 支障事項 状態とイベントの抽出不足または適切ではない。
- 解決策 イベント抽出の着眼点をチーム内で共有。
- 結果 担当者間によるイベント抽出のバラつきを防止。

- 支障事項 イベント発生タイミングが表現されていない。
- 解決策 システム全体（実際の構造、設計情報）の確認。
- 結果 表現されていないイベントを考慮したテストケースを作成。

- 支障事項 状態変数（内部変数）の説明がない。
- 解決策 どの状態変数が適切なのかを確認。
- 結果 誤ったテストケースの作成を防止。

検証 ～ 状態遷移 ～

■ 支障事項の解決策

状態遷移図・状態遷移表の記述方法が統一されていない

- 支障事項 状態遷移図・状態遷移表の記述方法が決まっていない。
- 解決策 記載内容をチーム内で統一。
- 結果 状態遷移図や状態遷移表のバラつきを防止。

検証 ～ 状態遷移 ～

■ 支障事項の解決策

テスト基準が定まっていない

- 支障事項 Nスイッチテスト でN数の決定基準がない。
- 解決策 N値の決定方法 の明確化。
- 結果 N値の増加に伴うテストケースの増加を抑制。

- 支障事項 状態とイベントの組合せについての確認基準がない。
- 解決策 考えられる全ての組合せの確認。
- 結果 表現されていない組合せの抜け漏れ防止。

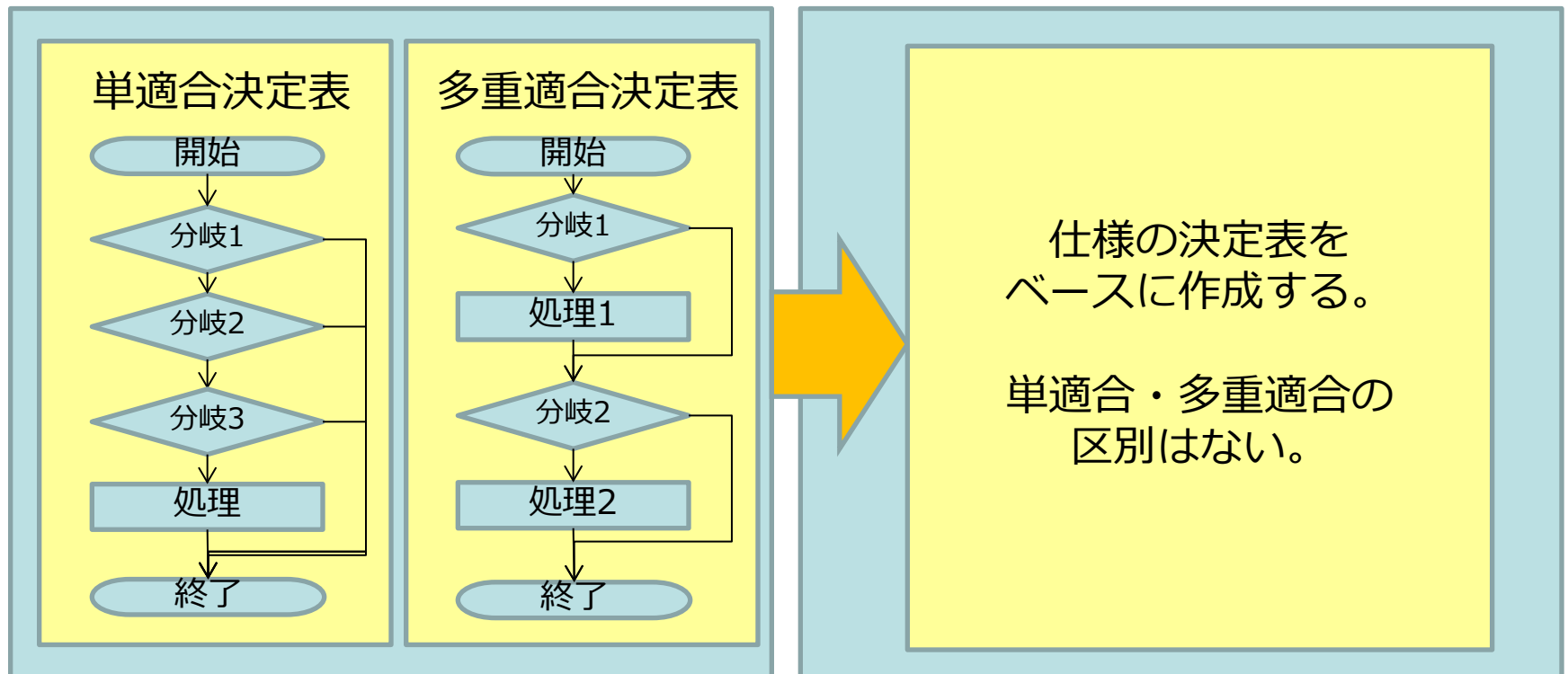
検証 ～ 決定表 ～

■ テスト技法の解説

入力(=原因)の組合せと出力(=結果)の関係を「見える化」することで論理構造を把握し合理的なテストを行える。

仕様を表現する決定表

テストの決定表



検証 ～ 決定表 ～

■ テスト技法の解説

仕様の決定表をベースに作成したテストの決定表。

仕様の決定表

権限別

規則(単適合)		1	2	3
原因	管理者	Y	N	N
	承認者	N	Y	N
	一般	N	N	Y
結果	管理者メニュー	Y	N	N
	承認者メニュー	N	Y	N
	一般メニュー	N	N	Y

部署別

規則(多重適合)		1	2	3
原因	人事部	Y		
	経理部		Y	
	情報システム部			Y
結果	人事部メニュー	Y		
	経理部メニュー		Y	
	情報システム部メニュー			Y

テストの決定表

権限別

テストケース		1	2	3
原因	管理者	Y	N	N
	承認者	N	Y	N
	一般	N	N	Y
結果	管理者メニュー	Y	N	N
	承認者メニュー	N	Y	N
	一般メニュー	N	N	Y

テストケース		1	2	3	4	5
権限	管理者	Y	N	N	Y	N
	承認者	N	Y	N	N	Y
結果	管理者メニュー	Y	N	N	Y	N
	承認者メニュー	N	Y	N	N	Y
	一般メニュー	N	N	Y	N	N
	人事部メニュー	Y	N	Y	N	N
	経理部メニュー	Y	N	N	Y	N
	情報システム部メニュー	Y	N	N	N	Y

「判定網羅 + 個別動作」
基準で結合した決定表

部署別

テストケース		1	2
原因	人事部	Y	N
	経理部	Y	N
	情報システム部	Y	N
結果	人事部メニュー	Y	N
	経理部メニュー	Y	N
	情報システム部メニュー	Y	N

検証 ～ 決定表 ～

■ 支障事項の抽出

仕様の表記が基準化されていない

- 仕様が自然言語のみで記述

テスト範囲の選定基準がない

- 仕様の決定表がないため論理構造の把握ができない

単体・統合テストの網羅基準が設定されていない

- 条件の組合せや動作の組合せが多くなり網羅が困難
- 全条件を組み合わせるテスト設計ではケース数が膨大

検証 ～ 決定表 ～

■ 支障事項の解決策

仕様の表記が基準化されていない

- 支障事項 仕様が自然言語のみで記述されている。
- 解決策 仕様策定時に条件の組合せと動作を洗い出す。
仕様書に仕様の決定表を記載。
- 結果 複雑な入力の組合せをわかりやすく整理することで、
設計段階での仕様漏れを防止。

検証 ～ 決定表 ～

■ 支障事項の解決策

テスト範囲の選定基準がない

- 支障事項 仕様の決定表がないため論理構造が把握できない。
- 解決策 フェーズレベルで実装状態を決定表に表記。
- 結果 各テストレベルでのテスト範囲を決定表より選定。

検証 ～ 決定表 ～

■ 支障事項の解決策

単体・統合テストの網羅基準が設定されていない

単体テスト

- 支障事項 決定表へ記入する条件や動作の組合せが多くなり網羅が困難。
- 解決策 組合せを網羅できる決定表の展開基準(仕様⇒テスト)を設定。
- 結果 条件の組合せを網羅。

統合テスト

- 支障事項 全条件を組み合わせるテスト設計ではケース数が膨大。
- 解決策 単体テストの網羅基準を利用したテスト網羅基準の設定。
- 結果 判定網羅等を採用することでテストケースを削減。

まとめ

テストベースとなる情報の正確性

- 状態遷移
対象機能の状態、イベントだけでなく発生し得るケースを考慮。
- 決定表
仕様が自然言語だけでなく、決定表で記載。

設計そのものの在り方

- 状態遷移
全ての状態とイベントの組合せにおいて問題がないかを確認。
アクション実行中などのイベント発生タイミングも検討。
- 決定表
論理構造を適切な大きさに分割。

状態遷移図や状態遷移表、決定表を作成する際に、テストの観点を含めてテストベースとして十分であるか関係者間で確認する。


今後の課題

- さらなる検証の必要性

⇒実践的モデルへの適用と有効性の確認

- 対象技法の拡大

⇒その他のテスト技法の検証



以上となります。

ご清聴ありがとうございました。