

見通しのよいテストの段階的詳細化の手法 －テストの網羅性確保の提案－

本日の発表者：吉岡 克浩[†]
共著：水野 昇幸[†] 西 康晴[‡]

[†]三菱電機株式会社
[‡]電気通信大学 情報理工学研究科

2013年1月30日

発表内容の紹介

1. 今までのテスト設計手法と課題
2. 課題の深堀と解決方針
3. 見通しのよいテストの段階的詳細化手法
(全体構成とテスト担当者の作業を紹介)
4. 得られた効果

1. 今までのテスト設計手法と課題の紹介 (第1世代、第2世代)

今までのテスト設計手法

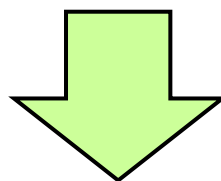
テスト設計手法	課題
<第1世代> 大中小の階層でテスト項目を整理する	機能性以外の確認が漏れやすい 仕様書からのコピペ&モディファイになることが多い
<第2世代> マトリクス手法の導入	情報量が多く、俯瞰しづらい レビューが困難 作業が大変、バラつきがある

大中小項目整理

テスト項目			
大項目	中項目	小項目	...
タイマ	タイマ操作	設定	
		リセット	

マトリクス手法

	テストで確認する性質								
テスト対象 (機能等)	XX	XX	XX						
	...								



第3世代の手法：
見通しの良いテストの段階的詳細化へ

1. 今までのテスト設計手法と課題 (第1世代:大中小分類のテスト手順書)

テスト対象の分類(大/中/小) + テスト手順

テストケース
(仕様書の構成と一致することが多い)

項目番号	試験項目			試験手順	試験規格	開始状態	備考
	大項目 【対応仕様】	中項目 【テストケース番号】	小項目 【試験項目名称】				
pot-260-11-LogicTest01 pot-260-11-2 1-3 1-4	2.6 給湯ボタン	給湯非実施	001 ロック状態給湯非実施	1)ポットに水を適量注ぐ 2)コンセントを挿す 3)蓋を閉める 4)沸騰するまで待つ 5)カルキ抜き完了まで待つ 6)温度が安定(保温温度±2℃)するまで待つ 7)ロックボタンを押してロック状態にする 8)給湯ボタンを押す	6)保温状態であること 7)ロック状態であること 8)給湯非実施 エラーコード表示L1	保温状態 ロック解除	
		給湯非実施	002 水量空状態給湯非実施	1)ポットに水を適量注ぐ 2)コンセントを挿す 3)蓋を閉める 4)沸騰するまで待つ 5)カルキ抜き完了まで待つ 6)温度が安定(保温温度±2℃)するまで待つ 7)水量を空にする 8)給湯ボタンを押す	6)保温状態であること 8)給湯非実施 エラーコード表示L2	保温状態 ロック解除	水量の変化はデバグで状態変化させる必要あり もしくは、ポットの蓋を空けずに水量を減らす治具が必要
	給湯非実施	003 水量満水状態給湯非実施	1)ポットに水を適量注ぐ 2)コンセントを挿す 3)蓋を閉める 4)沸騰するまで待つ 5)カルキ抜き完了まで待つ 6)温度が安定(保温温度±2℃)するまで待つ 7)水量を満水にする 8)給湯ボタンを押す	6)保温状態であること 8)給湯非実施 エラーコード表示L2	保温状態 ロック解除	水量の変化はデバグで状態変化させる必要あり もしくは、ポットの蓋を空けずに水量を減らす治具が必要	
	給湯非実施	004 蓋センサOFF状態給湯非実施	1)ポットに水を適量注ぐ 2)コンセントを挿す 3)蓋を閉める 4)沸騰するまで待つ 5)カルキ抜き完了まで待つ 6)温度が安定(保温温度±2℃)するまで待つ 7)蓋を空けて蓋センサOFFにする 8)給湯ボタンを押す	6)保温状態であること 8)給湯非実施 エラーコード表示L3	保温状態 ロック解除		
pot-260-21-LogicTest01 pot-260-21-LogicTest02 pot-260-21-LogicTest03 pot-260-21-LogicTest04 pot-260-21-LogicTest05	2.6 給湯ボタン	給湯実施	001 給湯継続	1) 共通手順7を実施 2) 給湯が継続される状況を確認する	1) 共通状態7を確認する 2) 給湯が継続されていること	共通状態7	
		給湯実施	002 給湯停止:水量空	1) 共通手順7を実施 2) 途中で水量を空にする 3) 給湯状態を確認する	1) 共通状態7を確認する 2) - 3) 給湯が停止すること	共通状態7	水量の変化はデバグで状態変化させる必要あり もしくは、ポットの蓋を空けずに水量を減らす治具が必要
		給湯実施	003 給湯停止:蓋開く	1) 共通手順7を実施 2) 途中で蓋を開ける 3) 給湯状態を確認する	1) 共通状態7を確認する 2) - 3) 給湯が停止すること	共通状態7	
		給湯実施	004 給湯停止:沸騰状態	1) 共通手順7を実施 2) 途中で沸騰ボタンを押す 3) 給湯状態を確認する	1) 共通状態7を確認する 2) - 3) 給湯が停止すること	共通状態7	
		給湯実施	005 給湯停止:エラー有り	1) 共通手順7を実施 2) 途中で温度エラーを発生させる 3) 給湯状態を確認する	1) 共通状態7を確認する 2) - 3) 給湯が停止すること	共通状態7	エラーの発生は、デバグで状態遷移させる必要がある

1. 今までのテスト設計手法と課題 (第1世代:大中小分類のテスト手順書)

テスト対象の分類(大/中/小) + テスト手順

テストケース
(仕様書の構成と一致することが多い)

項目番号	試験項目			試験手順	共通状態	備考
	大項目 [対応仕様]	中項目 [テストケース番号]	小項目 [試験項目名称]			
pot-260-11-LogicTest01	2.6 給湯ボタン	給湯非実施	001 ロック状態給湯非実施	1)ポットに水を注ぎ 2)コンセントを挿す 3)蓋を閉める 4)沸騰するまで待つ 5)カルキ抜き 6)温度が安定するまで待つ 7)ロックボタンを押す 8)給湯ボタンを押す		
pot-260-11-2		給湯非実施	002 水量空状態給湯非実施	1)ポットに水を注ぎ 2)コンセントを挿す 3)蓋を閉める 4)沸騰するまで待つ 5)カルキ抜き 6)温度が安定するまで待つ 7)水量を空にする 8)給湯ボタンを押す		
1-3		給湯非実施	003 水量満水状態給湯非実施	1)ポットに水を注ぎ 2)コンセントを挿す 3)蓋を閉める 4)沸騰するまで待つ 5)カルキ抜き 6)温度が安定するまで待つ 7)水量を満にする 8)給湯ボタンを押す		
1-4		給湯非実施	004 蓋センサーOFF状態給湯非実施	1)ポットに水を注ぎ 2)コンセントを挿す 3)蓋を閉める 4)沸騰するまで待つ		
pot-Logi		給湯実施	004 給湯停止:沸騰状態	1)共通手順7を実施 2)途中で沸騰ボタンを押す 3)給湯状態を確認する	共通状態7	
pot-Logi		給湯実施	005 給湯停止:エラー有り	1)共通手順7を実施 2)途中で温度エラーを発生させる 3)給湯状態を確認する	共通状態7	エラーの発生は、デバッグで状態遷移させる必要がある

大中小項目のみ拡大

試験項目		
大項目	中項目	小項目
2.6 給湯ボタン	給湯非実施	001 ロック状態給湯非実施
	給湯非実施	002 水量空状態給湯非実施
	...	
2.6 給湯ボタン	給湯実施	001 給湯継続
	給湯実施	002 給湯停止:水量空
	...	

仕様書からのコピペ&モディファイで作成されたものが多い

⇒ 課題: 機能性以外のテストケースが漏れ、
不具合が流出(性能、信頼性、連携、異常系)

1. 今までのテスト設計手法と課題 (第2世代:マトリクス手法)

テストで確認すべき性質をSEPGで定義し、機能と組合せたマトリクスでテストケースを抽出する手法を適用

テストで確認する性質

機能
項目

The matrix is a grid with multiple columns and rows. The columns are labeled with development phases: Analysis, Design, Coding, etc. The rows are labeled with functional items. The cells contain detailed text and technical specifications. A blue arrow at the top points right, and a blue arrow on the left points down. Yellow double-headed arrows indicate bidirectional relationships between specific cells in the matrix.

1. 今までのテスト設計手法と課題 (第2世代:マトリクス手法)

テストで確認すべき性質をSEPGで定義し、機能と組合せたマトリクスでテストケースを抽出する手法を適用

テストで確認する性質

The image shows a screenshot of a test matrix table. A blue arrow points from left to right across the top of the table. A callout box on the right side of the table contains text describing the properties tested. The table itself is a grid with various colored cells (yellow, orange, green, blue, red) representing different test cases or conditions.

機能項目	性質	テストケース
機能項目1	機能	テストケース1
機能項目2	機能	テストケース2
機能項目3	機能	テストケース3
機能項目4	機能	テストケース4
機能項目5	機能	テストケース5
機能項目6	機能	テストケース6
機能項目7	機能	テストケース7
機能項目8	機能	テストケース8
機能項目9	機能	テストケース9
機能項目10	機能	テストケース10
機能項目11	機能	テストケース11
機能項目12	機能	テストケース12
機能項目13	機能	テストケース13
機能項目14	機能	テストケース14
機能項目15	機能	テストケース15
機能項目16	機能	テストケース16
機能項目17	機能	テストケース17
機能項目18	機能	テストケース18
機能項目19	機能	テストケース19
機能項目20	機能	テストケース20
機能項目21	機能	テストケース21
機能項目22	機能	テストケース22
機能項目23	機能	テストケース23
機能項目24	機能	テストケース24
機能項目25	機能	テストケース25
機能項目26	機能	テストケース26
機能項目27	機能	テストケース27
機能項目28	機能	テストケース28
機能項目29	機能	テストケース29
機能項目30	機能	テストケース30
機能項目31	機能	テストケース31
機能項目32	機能	テストケース32
機能項目33	機能	テストケース33
機能項目34	機能	テストケース34
機能項目35	機能	テストケース35
機能項目36	機能	テストケース36
機能項目37	機能	テストケース37
機能項目38	機能	テストケース38
機能項目39	機能	テストケース39
機能項目40	機能	テストケース40
機能項目41	機能	テストケース41
機能項目42	機能	テストケース42
機能項目43	機能	テストケース43
機能項目44	機能	テストケース44
機能項目45	機能	テストケース45
機能項目46	機能	テストケース46
機能項目47	機能	テストケース47
機能項目48	機能	テストケース48
機能項目49	機能	テストケース49
機能項目50	機能	テストケース50
機能項目51	機能	テストケース51
機能項目52	機能	テストケース52
機能項目53	機能	テストケース53
機能項目54	機能	テストケース54
機能項目55	機能	テストケース55
機能項目56	機能	テストケース56
機能項目57	機能	テストケース57
機能項目58	機能	テストケース58
機能項目59	機能	テストケース59
機能項目60	機能	テストケース60
機能項目61	機能	テストケース61
機能項目62	機能	テストケース62
機能項目63	機能	テストケース63
機能項目64	機能	テストケース64
機能項目65	機能	テストケース65
機能項目66	機能	テストケース66
機能項目67	機能	テストケース67
機能項目68	機能	テストケース68
機能項目69	機能	テストケース69
機能項目70	機能	テストケース70
機能項目71	機能	テストケース71
機能項目72	機能	テストケース72
機能項目73	機能	テストケース73
機能項目74	機能	テストケース74
機能項目75	機能	テストケース75
機能項目76	機能	テストケース76
機能項目77	機能	テストケース77
機能項目78	機能	テストケース78
機能項目79	機能	テストケース79
機能項目80	機能	テストケース80
機能項目81	機能	テストケース81
機能項目82	機能	テストケース82
機能項目83	機能	テストケース83
機能項目84	機能	テストケース84
機能項目85	機能	テストケース85
機能項目86	機能	テストケース86
機能項目87	機能	テストケース87
機能項目88	機能	テストケース88
機能項目89	機能	テストケース89
機能項目90	機能	テストケース90
機能項目91	機能	テストケース91
機能項目92	機能	テストケース92
機能項目93	機能	テストケース93
機能項目94	機能	テストケース94
機能項目95	機能	テストケース95
機能項目96	機能	テストケース96
機能項目97	機能	テストケース97
機能項目98	機能	テストケース98
機能項目99	機能	テストケース99
機能項目100	機能	テストケース100

テストで確認する性質の例

- 機能 : 機能(表示・操作)、データ(再生、...)
- イベント: 操作イベント、非同期
- 条件 : 設定値、状態、境界値
- 連携 : 状態遷移、競合、...

大きな観点漏れ(考慮漏れ)の抑制効果はあった
しかし適用後もテストケース漏れ起因の不具合流出が発生
(不具合流出原因の50%がテストケース漏れ)

⇒さらなる改善が必要

2. 課題の深堀と解決方針

第2世代の問題点：

テスト対象の規模に比例し機能数が増加 ⇒ **マトリクスが巨大化**

とある事例では、、、

テストで確認する性質(列数) = 17

機能数(行数)
= 600

分析数(セル数)
= 10,200

マトリクス巨大化による以下の課題を確認

1. 俯瞰性：全体像の把握が難しい
2. レビューしやすさ：確認すべきポイントがいくつもある
3. 作業性：担当者がセルを埋めることに負担を感じる
組合せ不要のムダなセルも多く存在する
4. バラつき：担当者のアウトプットにバラつきが存在する

2. 課題の深堀と解決方針

第2世代の問題点：

テスト対象の規模に比例し機能数が増加 ⇒ **マトリクスが巨大化**

全部考えるとこんな感じ。

分析数(セル数)
= 10,200

2. 課題の深堀と解決方針

第2世代の問題点：

テスト対象の規模に比例し機能数が増加 ⇒ **マトリクスが巨大化**

もしくはこんな感じ

機能数(行数)
= 600



マウス
スクロール
が大変



※それぞれの口の中身

2. 課題の深堀と解決方針

マトリクスをレビューしてテストケース漏れを検出しましょう！

機能	テスト項目	テストケース	確認項目	確認結果
機能1	項目1	TC1	確認1	OK
機能1	項目2	TC2	確認2	OK
機能1	項目3	TC3	確認3	OK
機能1	項目4	TC4	確認4	OK
機能1	項目5	TC5	確認5	OK
機能1	項目6	TC6	確認6	OK
機能1	項目7	TC7	確認7	OK
機能1	項目8	TC8	確認8	OK
機能1	項目9	TC9	確認9	OK
機能1	項目10	TC10	確認10	OK
機能1	項目11	TC11	確認11	OK
機能1	項目12	TC12	確認12	OK
機能1	項目13	TC13	確認13	OK
機能1	項目14	TC14	確認14	OK
機能1	項目15	TC15	確認15	OK
機能1	項目16	TC16	確認16	OK
機能1	項目17	TC17	確認17	OK
機能1	項目18	TC18	確認18	OK
機能1	項目19	TC19	確認19	OK
機能1	項目20	TC20	確認20	OK
機能1	項目21	TC21	確認21	OK
機能1	項目22	TC22	確認22	OK
機能1	項目23	TC23	確認23	OK
機能1	項目24	TC24	確認24	OK
機能1	項目25	TC25	確認25	OK
機能1	項目26	TC26	確認26	OK
機能1	項目27	TC27	確認27	OK
機能1	項目28	TC28	確認28	OK
機能1	項目29	TC29	確認29	OK
機能1	項目30	TC30	確認30	OK
機能1	項目31	TC31	確認31	OK
機能1	項目32	TC32	確認32	OK
機能1	項目33	TC33	確認33	OK
機能1	項目34	TC34	確認34	OK
機能1	項目35	TC35	確認35	OK
機能1	項目36	TC36	確認36	OK
機能1	項目37	TC37	確認37	OK
機能1	項目38	TC38	確認38	OK
機能1	項目39	TC39	確認39	OK
機能1	項目40	TC40	確認40	OK
機能1	項目41	TC41	確認41	OK
機能1	項目42	TC42	確認42	OK
機能1	項目43	TC43	確認43	OK
機能1	項目44	TC44	確認44	OK
機能1	項目45	TC45	確認45	OK
機能1	項目46	TC46	確認46	OK
機能1	項目47	TC47	確認47	OK
機能1	項目48	TC48	確認48	OK
機能1	項目49	TC49	確認49	OK
機能1	項目50	TC50	確認50	OK
機能1	項目51	TC51	確認51	OK
機能1	項目52	TC52	確認52	OK
機能1	項目53	TC53	確認53	OK
機能1	項目54	TC54	確認54	OK
機能1	項目55	TC55	確認55	OK
機能1	項目56	TC56	確認56	OK
機能1	項目57	TC57	確認57	OK
機能1	項目58	TC58	確認58	OK
機能1	項目59	TC59	確認59	OK
機能1	項目60	TC60	確認60	OK
機能1	項目61	TC61	確認61	OK
機能1	項目62	TC62	確認62	OK
機能1	項目63	TC63	確認63	OK
機能1	項目64	TC64	確認64	OK
機能1	項目65	TC65	確認65	OK
機能1	項目66	TC66	確認66	OK
機能1	項目67	TC67	確認67	OK
機能1	項目68	TC68	確認68	OK
機能1	項目69	TC69	確認69	OK
機能1	項目70	TC70	確認70	OK
機能1	項目71	TC71	確認71	OK
機能1	項目72	TC72	確認72	OK
機能1	項目73	TC73	確認73	OK
機能1	項目74	TC74	確認74	OK
機能1	項目75	TC75	確認75	OK
機能1	項目76	TC76	確認76	OK
機能1	項目77	TC77	確認77	OK
機能1	項目78	TC78	確認78	OK
機能1	項目79	TC79	確認79	OK
機能1	項目80	TC80	確認80	OK
機能1	項目81	TC81	確認81	OK
機能1	項目82	TC82	確認82	OK
機能1	項目83	TC83	確認83	OK
機能1	項目84	TC84	確認84	OK
機能1	項目85	TC85	確認85	OK
機能1	項目86	TC86	確認86	OK
機能1	項目87	TC87	確認87	OK
機能1	項目88	TC88	確認88	OK
機能1	項目89	TC89	確認89	OK
機能1	項目90	TC90	確認90	OK
機能1	項目91	TC91	確認91	OK
機能1	項目92	TC92	確認92	OK
機能1	項目93	TC93	確認93	OK
機能1	項目94	TC94	確認94	OK
機能1	項目95	TC95	確認95	OK
機能1	項目96	TC96	確認96	OK
機能1	項目97	TC97	確認97	OK
機能1	項目98	TC98	確認98	OK
機能1	項目99	TC99	確認99	OK
機能1	項目100	TC100	確認100	OK

各機能と17個のテストする性質との組合せの要／不要の判断は全て正しいですか？
(組合せ不要＝グレイアウト部分)

全体を見て、機能性以外(性能、信頼性、異常系など)も必要なテストケースを抽出できていますか？

それぞれのセルにおいて、確認すべきパラメータに漏れはないですか？条件組合せに漏れはないですか？

あと29画面あるよ！

2. 課題の深堀と解決方針

入力する担当者はどうでしょうか？

項目	テスト項目	テスト条件	期待される結果	実行結果	備考
1	機能A	条件A	結果A	結果A	
2	機能B	条件B	結果B	結果B	
3	機能C	条件C	結果C	結果C	
4	機能D	条件D	結果D	結果D	
5	機能E	条件E	結果E	結果E	
6	機能F	条件F	結果F	結果F	
7	機能G	条件G	結果G	結果G	
8	機能H	条件H	結果H	結果H	
9	機能I	条件I	結果I	結果I	
10	機能J	条件J	結果J	結果J	

全ての組合せを分析してセルを入力してください
⇒頭の中で色々なことを考えた結果をセルに入力する(仕様書の記述を分析し必要な情報を抽出し組合せる)
⇒サイズが大きいと見ためにかかなり負担感を感じる

マウス
スクロール
が大変



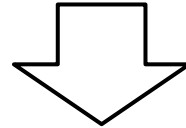
必要な情報を漏れなく入力してください
⇒テストする性質ごとに与えるべき条件、見るべきポイントは変わるが具体的なガイドがないため、バラつきがでる

2. 課題の深堀と解決方針

1つの表に収めようとするのが間違い？

⇒ **考えやすいサイズに分割する**
最上位の俯瞰できる構成から、段階的に詳細化

⇒ **詳細化していくプロセスを定義する**
“意味を持った分割”を行ったうえで、
1つ1つの詳細化の作成目標、
レビューポイントを明確化

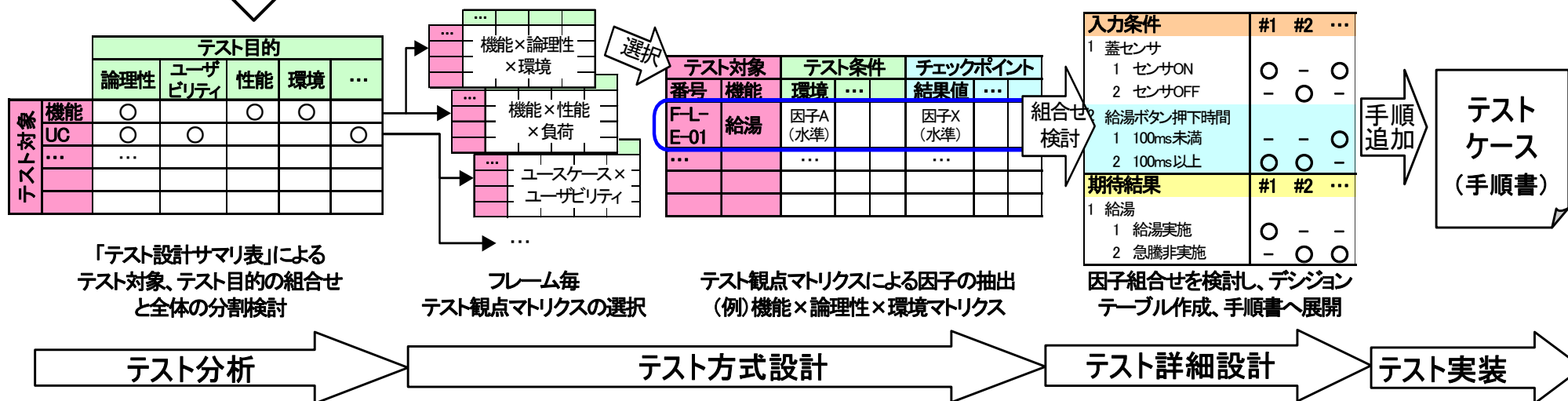


「見通しのよいテストの段階的詳細化の手法」
の構築、適用へ

3. テストの段階的詳細化手法

第2世代マトリクス

第2世代マトリクスの実施目的に立ち返り
構成要素を分解、再構成して
「段階的詳細化の手法」を構築



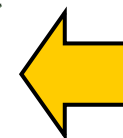
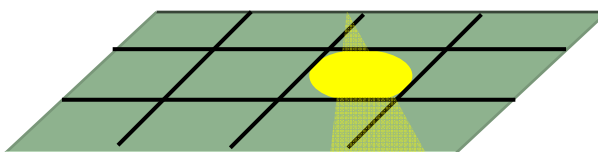
全体を抽象化した表現で
俯瞰できるようにして、
テストを行うべき対象、目的に
抜けが無いことを議論、確認

目的単位で定義された
詳細な観点を用いて、
テストにおけるパラメータ、
要素を抽出

抽出されたパラメータに
おいて、組合せを考え、
デジジョンテーブルで整理、
その後手順書へ展開

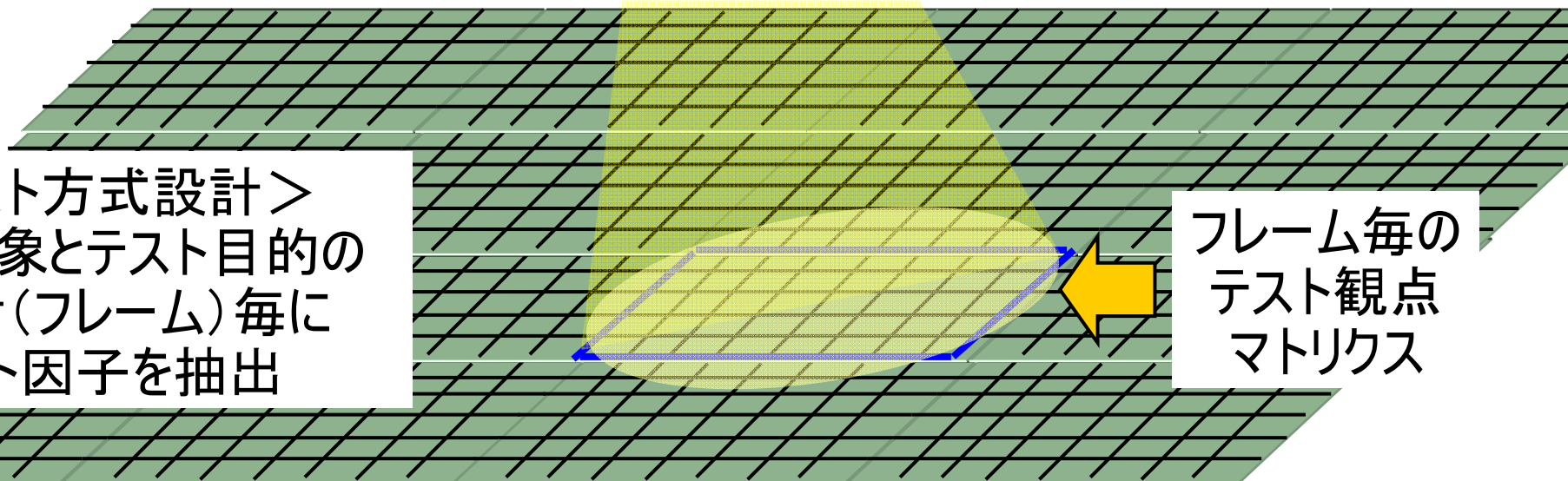
3. テストの段階的詳細化手法

＜テスト分析＞
全体を俯瞰できる粒度で
テストアーキテクチャを検討



テスト設計サマリ表

＜テスト方式設計＞
テスト対象とテスト目的の
組合せ(フレーム)毎に
テスト因子を抽出



フレーム毎の
テスト観点
マトリクス

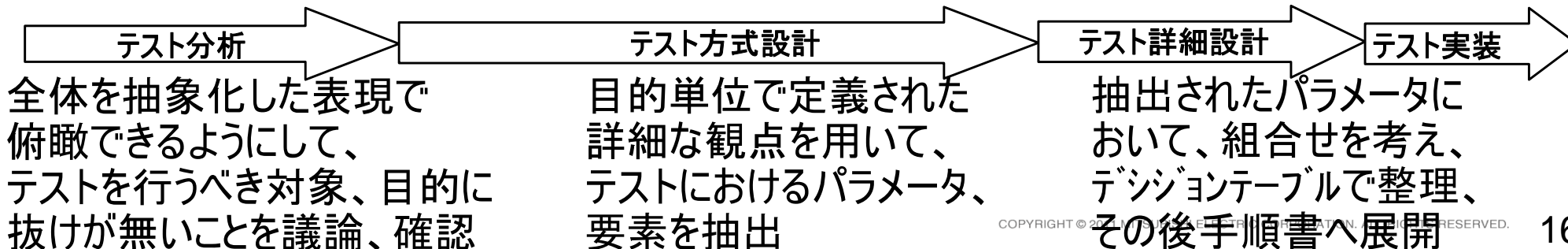
3. テストの段階的詳細化手法

手法の特長：段階的に詳細化してレビューするポイントを明確化

レビューポイント：**大きな粒度で網羅性を確認**
テスト対象の粒度、テスト目的、それらの組合せ

レビューポイント：**因子の網羅性を確認**
テスト条件の因子、振る舞いの因子

レビューポイント：**因子組合せの網羅性を確認**
テスト条件の因子組合せ、水準の組合せ

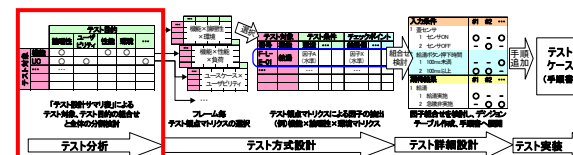


3. テストの段階的詳細化手法の紹介

～テスト分析：サマリ表の検討

テスト分析
 テスト方式設計
 テスト詳細設計
 テスト実装

- 作業：①どのテスト対象に対して何の性質を保証するテストをするか「サマリ表」を用いて検討する。
 ②「フレーム」単位でテストの範囲を決める。
 ③「フレーム」単位のテンプレートを選択する。



① サマリ表による検討

テスト目的 テスト対象	品質特性					依存性		...
	論理性	ユーザビリティ	性能	保守性	信頼性	組合せ	環境	...
1 機能	○		○				○	
2 ユースケース	○	○		○	○			○
3 実運用シナリオ	○	○		○				
4 ...	○		○	○	○		○	○

レビューポイント：
 全体のテスト対象の抜けの確認
 品質特性の確認項目の合意

※サマリ表：
 テストの範囲を議論して合意するツール

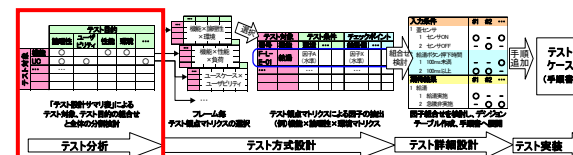
50セル

3. テストの段階的詳細化手法の紹介

～テスト分析：サマリ表の検討

テスト分析
 テスト方式設計
 テスト詳細設計
 テスト実装

- 作業：①どのテスト対象に対して何の性質を保証するテストをするか「サマリ表」を用いて検討する。
 ②「フレーム」単位でテストの範囲を決める。
 ③「フレーム」単位のテンプレートを選択する。



②サマリ表による検討⇒詳細検討

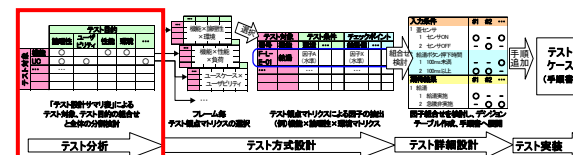
テスト目的 テスト対象		品質特性					依存性		...
		論理性 L	ユーザビリティ U	性能 P	保守性 MA	信頼性 RL	組合せ C	環境 E	...
1	機能		○	○				○	
1.1		F	○					○	
1.2		F			○				
2	ユースケース		○	○	○	○			○
2.1		UC	○						
2.2		UC		○					
2.3		UC				○			
2.4		UC					○		○
2.5		UC					○		
3	実運用シナリオ		○	○	○				
3.1		SO	○						
3.2		SO		○					
3.3		SO				○			

3. テストの段階的詳細化手法の紹介

～テスト分析：サマリ表の検討

テスト分析
 テスト方式設計
 テスト詳細設計
 テスト実装

- 作業：①どのテスト対象に対して何の性質を保証するテストをするか「サマリ表」を用いて検討する。
 ②「フレーム」単位でテストの範囲を決める。
 ③「フレーム」単位のテンプレートを選択する。



②サマリ表による検討⇒フレーム検討

テスト目的 テスト対象		品質特性					依存性		...
		論理性 L	ユーザビリティ U	性能 P	保守性 MA	信頼性 RL	組合せ C	環境 E	...
1	機能		○	○				○	NL
1.1		F	○					○	
1.2		F		○					
2	ユースケース		○	○	○				
2.1		UC	○						
2.2		UC		○					
2.3		UC			○				
2.4		UC				○			○
2.5		UC					○		
3	実運用シナリオ		○	○	○				
3.1		SO	○						
3.2		SO		○					
3.3		SO			○				

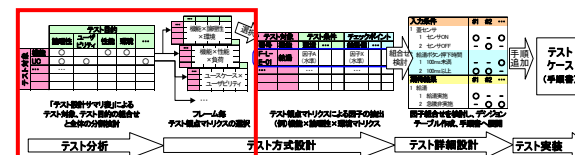
1行を「フレーム」と呼びます。
 ⇒テストを検討する範囲

3. テストの段階的詳細化手法の紹介

～テスト分析：サマリ表の検討

テスト分析
 テスト方式設計
 テスト詳細設計
 テスト実装

- 作業：①どのテスト対象に対して何の性質を保証するテストをするか「サマリ表」を用いて検討する。
 ②「フレーム」単位でテストの範囲を決める。
 ③「フレーム」単位のテンプレートを選択する。



③フレーム検討⇒マトリクステンプレートの検討へ

テスト目的 テスト対象		品質特性					依存性		...
		論理性 L	ユーザビリティ U	性能 P	保守性 MA	信頼性 RL	組合せ C	環境 E	...
1	機能	○		○				○	NL
1.1	F	○						○	
1.2	F			○					
2	ユースケース					○			○
2.1	UC								
2.2	UC								
2.3	UC								
2.4	UC								

機能 × 論理性	...	...	...	...
× 環境	...	...	...	...

機能 × 性能	...	...	...	...
× 負荷	...	...	...	...

フレーム単位で、テストを検討するマトリクステンプレートを用意します。次工程ではフレーム範囲内でテストを考えます

3. テストの段階的詳細化手法

～テスト方式設計:テスト観点マトリクス

テスト分析
テスト方式設計
 テスト詳細設計
 テスト実装

作業: ①仕様書から具体的なテスト対象(行見出し)を抽出
 ②テスト条件、チェックポイントの因子を抽出

テスト観点 番号	テスト対象 機能	テスト条件				チェックポイント		
		環境	入力/参照 値	入力/参照状態	入力イベント	中間値、中 間状態	結果値	振る舞い
F-L-E-01	給湯機能	ポットシリーズ(ポットA、ポットB)	優先度	ロック状態(ロック、解除) 水量(空、適量、満水超え) 蓋センサ状態(ON、OFF) *1 温度制御状態(保温、沸騰、アイドル) エラー状態	給湯ボタン押下	#1 給湯不可能状態(L1、L2、L3、L4)	表示コード(L1、L2、L3、L4)	給湯(実施/非実施) エラーコード表示(L1、L2、L3、L4)
F-L-E-02	タイマセット機能							
F-L-E-03	タイマリセット機能							
F-L-E-04	タイマアラーム機能							
			水温	保温状態	なし	なし	なし	保温ランプ点灯 沸騰ランプ消灯
F-L-E-08	モード設定機能	外気温(低温、高温)	なし	設定モード(高温、節約、ミルク)	なし	なし	水温(高温、節約、ミルク)	

行見出し: 具体化したテスト対象

列見出し: テスト条件、チェックポイント

セルの中身: テスト条件、チェックポイントの因子(水準)

レビューポイント: 因子の網羅性を確認
 テスト条件の因子、振る舞いの因子

650セル

3. テストの段階的詳細化手法

～テスト詳細設計：デシジョンテーブル作成

作業：①マトリクスの1行から組合せる因子をグループ化
②グループ毎にデシジョンテーブルでテストケースを作成

テスト分析
テスト方式設計
テスト詳細設計
テスト実装

テスト観点番号	機能名	概要	テスト条件			チェックポイント			参照元情報
			環境	入力/参照値	入力/参照状態	入力イベント	中間値/中間状態	結果値		振る舞い	事後状態
F-L-E-01	給湯機能	給湯ボタン押下で給湯する。	ポットシリーズ(話題沸騰ポット、話題急騰ポット)	ロック状態(ロック、解除) 水量(空、適量、満水超え) 蓋センサ(ON、OFF) *1 温度制御状態(保温、沸騰、アイドル)	給湯ボタン押下		給湯実施、給湯非実施 エラーコード表示(L1、L2、L3、L4、なし)	元の状態であること。	*1:pot-320-11

テスト観点番号：F-L-E-01

1行=1テストケース

テスト条件より

チェックポイントより

入力条件	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
1. ロック状態							
1 ロック	○	-	-	-	-	-	-
2 解除	-	○	○	○	○	○	○
2. 水量							
1 適量(水位センサ1～4がONの状態)	○	-	-	○			
2 空	-	○					
3 満水(満水センサがONの状態)	-						
3. 蓋センサ							
1 ON(閉じる状態)	○	○	○	-			
2 OFF(開く状態)	-	-	-	○			
4. 状態							
1 保温状態	○	○	○	○			
2 沸騰状態	-	-	-	-			
3 アイドル状態	-	-	-	-			
期待結果	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
1. 振る舞い							
1 給湯実施	-	○	○	○			
2 給湯非実施	○	○	○	○			
2. エラーコード表示							
1 L1(ロック中)	○	-	-	-			
2 L2(給湯不可水量)	-	○	○	-			
3 L3(蓋空き)	-	-	-	○			
4 L4(給湯不可状態)	-	-	-	-	○	○	
5 なし	-	-	-	-	-	-	

レビューポイント①：因子
組合せの妥当性
レビューポイント②：水準
抽出の妥当性

レビューポイント③：水準
組合せの妥当性

30ケース

3. テストの段階的詳細化手法

～テスト実装：テスト手順書を作成

- 作業：①テストケースに準備作業などのテスト手順を追加
 ②テストケース間の共通性に着目しテスト手順を集約
 ③実施効率に着目し順番を最適化

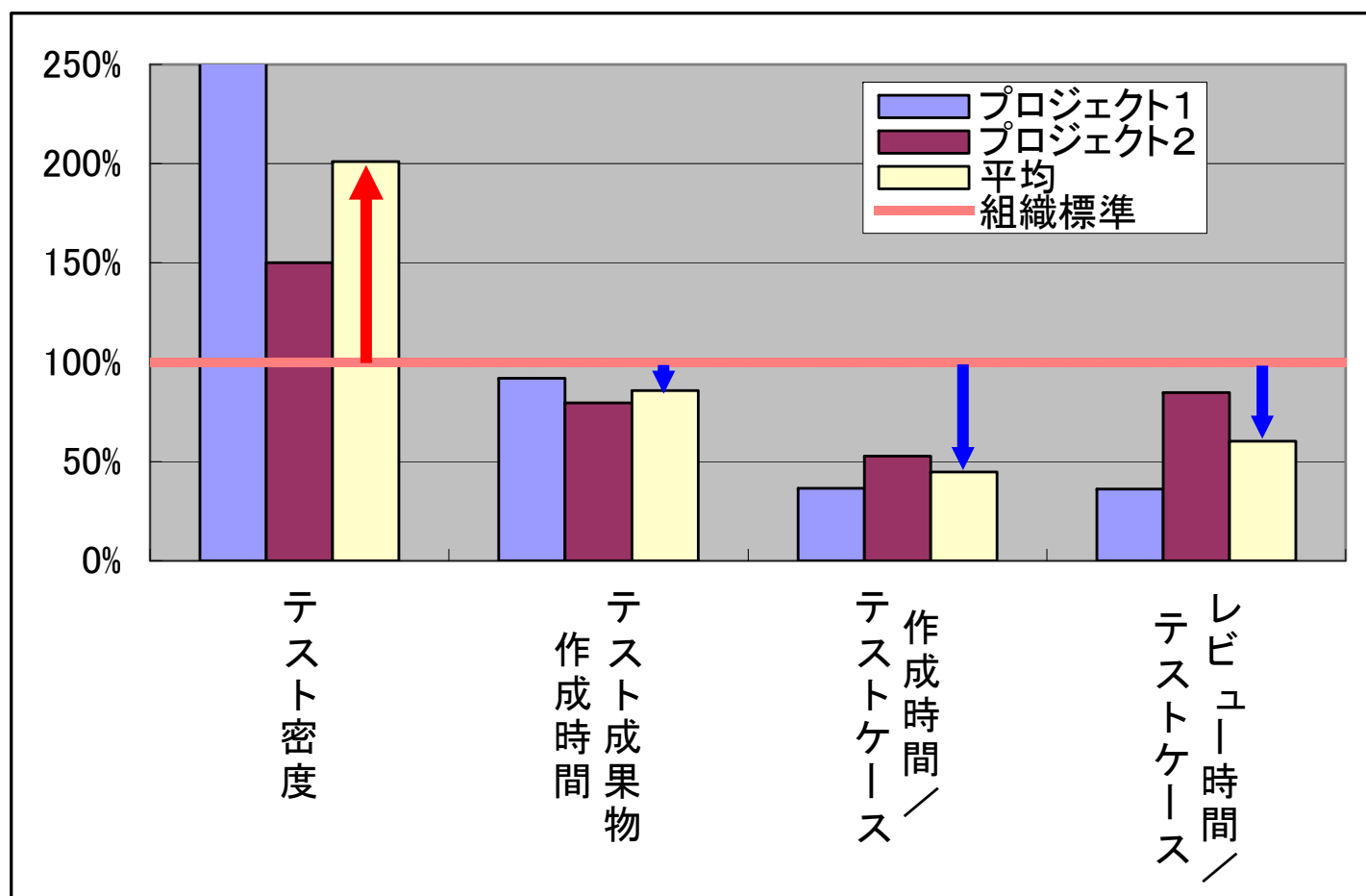
テスト分析
 テスト方式設計
 テスト詳細設計
テスト実装

テスト項目 番号	テスト項目	開始状態	テスト手順	テスト規格	備考
共通手順-01	共通手順 保温状態にする	水なし コンセント抜 け 蓋空き	1)ポットに水を適量注ぐ 2)コンセントを挿す 3)蓋を閉める 4)沸騰するまで待つ 5)カルキ抜き完了まで待つ 6)温度が安定(保温温度±2℃)するまで待つ	6)保温状態であること	
F-L-E-01-#1 -01	給湯ボタン ロック状態給湯非 実施	保温状態 ロック解除	1)共通手順-01を実施する 2)ロックボタンを押してロック状態にする 3)給湯ボタンを押す	2)ロック状態であること 3)給湯非実施 エラーコード表示L1	
F-L-E-01-#2 -01	水量空状態給湯 非実施	保温状態 ロック解除	1)共通手順-01を実施する 2)水量を空にする 3)給湯ボタンを押す	3)給湯非実施 エラーコード表示L2	水量の変化はデ バッグで状態変化 させる必要あり もしくは、ポットの蓋 を空けずに水量を 減らす治具が必要

4. 得られた効果：テスト設計、レビュー効率向上

◆ 組織標準に比べ、テスト設計時間、レビュー時間を削減

組織標準値に対する手法適用実績値の割合(%)



4. 得られた効果：テストの質の向上

◆従来手法に比べ、テストケースの因子組合せの抜けを抑制

従来手法と本手法を同じプロジェクトに適用しテストケース抜けを評価

テスト対象	ケースA:テスト数 (以前の設計手法)	ケースB:テスト数 (今回の設計手法)
機能1	10 ⇒評価:7件の抜け	16 ⇒評価:1件の抜け
機能2	2 ⇒評価:2件の抜け	5 ⇒評価:1件冗長あり
機能3	20 ⇒評価:3件の抜け 1件冗長あり	18 ⇒評価:抜け無し
合計	32 ⇒評価:12件の抜け	39 ⇒評価:1件の抜け

4.得られた効果：俯瞰性の改善

俯瞰性の改善は、定性的な効果の実感及び、「観点を抜けなく確認する」という第2世代の目的が果たせていることを確認する方針とした。

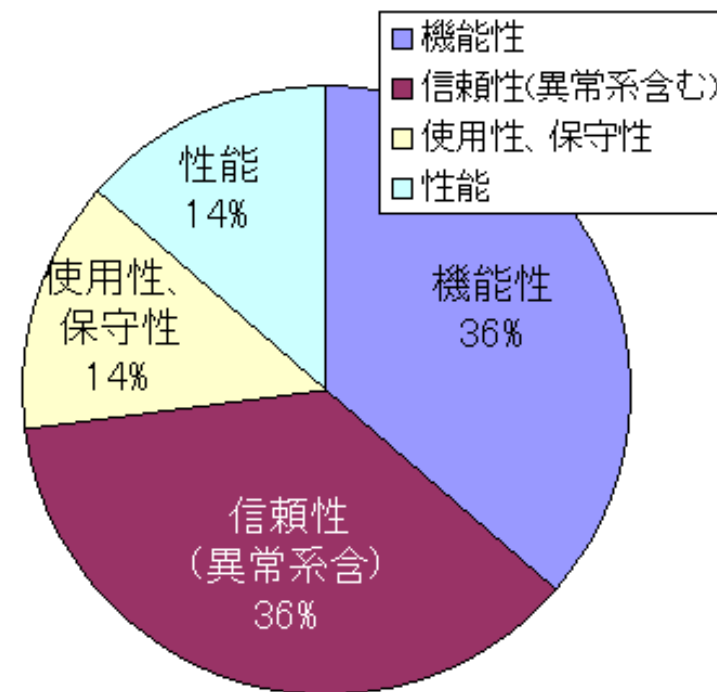
■定性的効果：

感覚的には一目瞭然。
実担当者からのヒアリングでも
「俯瞰性が良くなった」という意見有り。

■観点を抜けなく確認：

今回のテストプロセスを用いた
プロジェクトにおけるテストの実施にて、
機能性以外の信頼性(異常系)や、
性能面の課題を実試験にて
検出することが出来た。

**第2世代の目的(観点漏れ抑制)を達成しつつ
俯瞰性の改善、が出来ている**



検出バグ、課題
(テスト環境起因を除く)
における分析結果

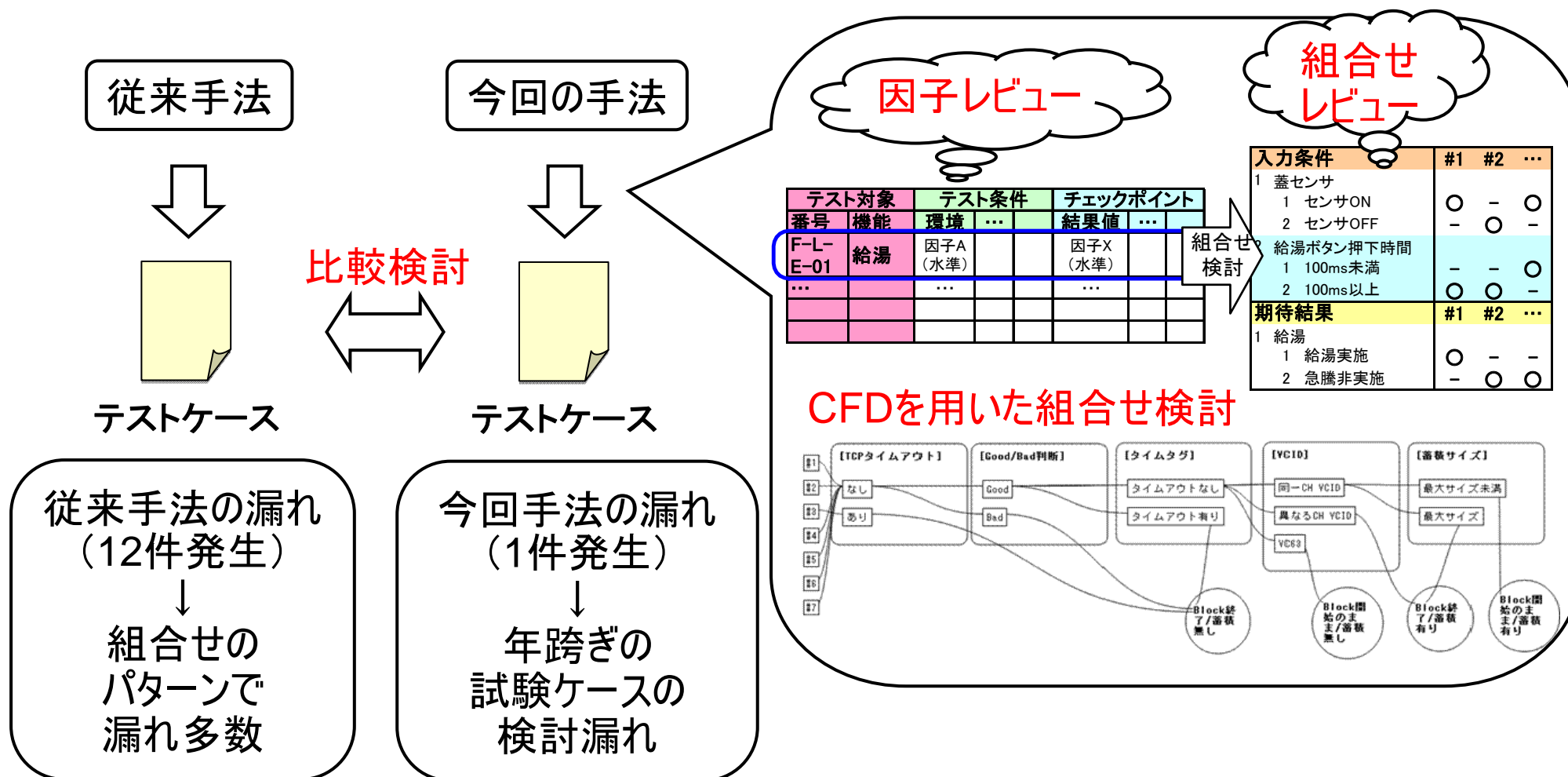
4.得られた効果：課題に対する評価

課題		対策	定量効果への影響		
			レビュー効率	テスト設計効率	テストケースの質
1. 俯瞰性	全体像の把握が難しい	<ul style="list-style-type: none"> ・テスト分析に抽象度を上げたサマリ表を導入 ⇒全体をA4シート1枚で俯瞰するビュー ・段階的詳細化プロセス ⇒全体から詳細へのトレーサビリティ確保 	○		
2. レビューしやすさ	確認すべきポイントがいくつもある	各プロセスでのレビューポイントを明確化 ⇒レビューのポイントを絞込み、分担を容易化	○		○
3. 作業性	巨大マトリクスによる担当者の負担感	・テスト目的毎にマトリクスを分割 ⇒分担を容易化	○	○	
	組合せ不要のムダなセルが多い	抽象度が高い段階(サマリ表)で組合せを検討 ⇒詳細レベルの組合せが減少	○	○	
4. バラつき	担当者のアウトプットのバラつき	<ul style="list-style-type: none"> ・段階的詳細化プロセスで作業手順を明確化 ・テスト目的毎に観点を詳細化したマトリクステンプレートを作成 ⇒人依存のバラつき、考慮漏れを抑制 	○	○	○

終了

ご清聴ありがとうございました

抜きの判断方法は、今回の手法を用いた試験のレビュー、CFDを用いた
組合せ検討、2つのテストケースの比較を用いて実施した。



おまけ：SEPGと実担当者の作業範囲

SEPGにて担当した作業部分(上)と、現場担当者が実施する作業(下)分担を以下にまとめる。
SEPGは、各組織の開発ドメインに即したテンプレートを用意する。

