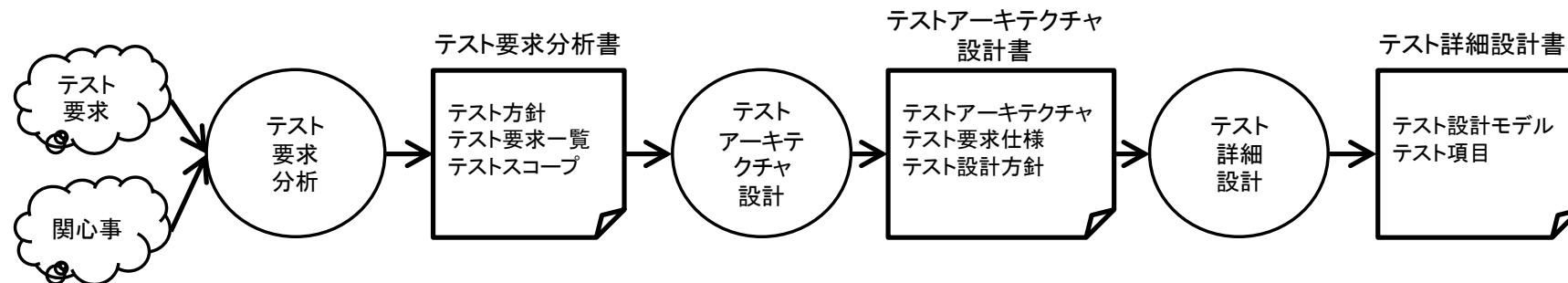


話題沸騰ポットを対象とした テスト開発ドキュメントと工夫点 チーム:TETTAN

▶ テスト全体の流れ



▶ 特徴・工夫点

- テスト開発方法を提案し実践としてコンテスト成果物を作成
- テストアーキテクチャの提案: 去年のアーキテクチャの改良
- すでに提案されている関連技術の応用
: テスト観点図、USDM、ラルフチャート、FV表、ゆもつよ(一部)

▶ 3つの大きなテスト方針

- (1) 要求仕様と実装との検証を行う: 基本中の基本
(仕様のほとんどは機能が定義されているためこの方針により機能テストが多くなる)
- (2) 安全性観点の評価を実施する: ポットという製品上重要
((1) に安全性観点の評価は含まれるので仕様より広い範囲で評価する)
- (3) ユーザ観点・性能観点の評価を実施する: ポットという製品上こちらも重要

【ドキュメント体系】

テスト要求仕様書:

- テスト方針
- テスト要求一覧(リスト形式)
- テストスコープ(テスト観点図)

テストアーキテクチャ設計書:

- テストアーキテクチャ(オリジナル形式)
- テスト要求仕様&詳細設計方針(USDM形式)

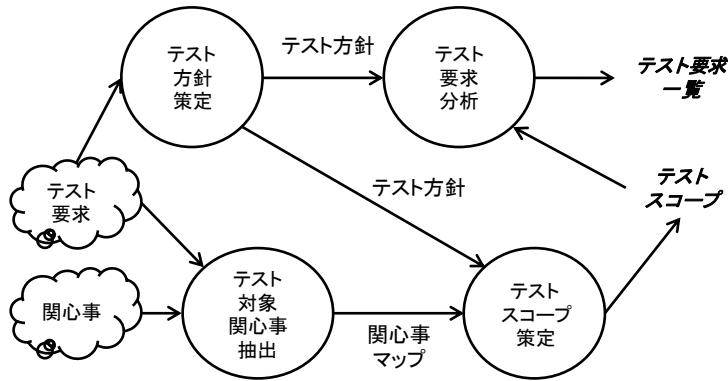
テスト詳細設計書:

- テスト要素(同値分割図)
- テスト・評価技法 (状態遷移、DT、NEM、ラルフチャート、ペアワイズ)

テスト要求一覧とテストスコープ

テスト要求分析フェーズ

- テスト要求分析のプロセス:暗黙的なテスト要求と関心事からテスト方針を策定しテスト要求一覧とテストスコープを得る



このテストスコープはNGT[西]と6W2H[秋山]を参考とした。
 テストスコープの基になったのはテスト対象関心事マップ(本資料では割愛)である。テスト対象を中心としたテストに限らない関心事をマインドマップ形式で洗い出し、テスト対象を中心としたドメインを共有・理解する。次に、テストの観点として取り上げるものとそれ以外に分ける。そして、今回のテストで取り上げる観点(スコープ内)と取り上げない観点(スコープ外)を分ける。図の網掛けはスコープ外の観点である。このテストスコープはスコープの中と外が人目で分かるのが特徴である。
 このマップは以降の工程のアクティビティでよりどころとなる。(ただし、テスト要求として一旦整理しているため、どこかの工程の明示的なインプットとはならない)

テストスコープをベースにテスト方針に従って、テスト要求を定めていく。ここでテスト要求とは、テスト対象とテスト目的をセットで表現したものである。(テストフレームと同構造)
 この表では、理解しやすいようにテスト要求を文章で記述し、そのテスト要求はどのようなテストフレームであるのかを併記する。ここで併記したテストフレームは次のテストアーキテクチャで利用することになる。

テストスコープ(テスト観点図)

テスト要求一覧(リスト形式)

話題沸騰ポット

ユーザシーン観点	開発観点
when:いつ、どんなとき 時間 早朝、朝、昼、夜、夜中、15時(おやつ時間)	why:要求 機能嗜好(機能要求) 時間を計りたい いつでもお湯を使いたい 過温表示 安全に使いたい:安全嗜好 給湯を難しく、空焚き防止、漏電防止 エコ:節約嗜好 健康嗜好 カルキを除去したい 簡単嗜好:単純化 操作が簡単、掃除が簡単 使いやすさ嗜好 レスポンスが良い(早いor遅い) 水の補充がしやすい 持ち運びやすい わかりやすさ嗜好 沸かし中がわかりやすい 沸いたときがわかりやすい 視覚、視覚
シーズン 春、夏、秋、冬	what:要求機能 給湯 容量状態確認 水位表示 時間計測 タイマ、タイマ時間表示 音声確認 音声アラーム 保温 高温、節約、ミルク 液体貯蔵 完全機能 空焚き防止、給湯ロック カルキ抜き 温度制御機能 温度表示、沸騰、アイドル 保温機能 保温状態表示 ミルク、高温、節約 沸騰保温状態表示 異常検知 傾き検知、エラー検知
シーン ポットの側にいる、家に居る ポットの側にはいない、勝手に動いている 家に居ない、停電して復旧したとき 非常時 地震、家事、大雨、雷、停電、洪水(漏水)、大雪	How spec:仕様 機能仕様(部品レイヤー) 蓋センサー、サーミスタ、ヒータ、水位センサ、プザー 給湯ボタン、給湯ボタン、沸騰ボタン、給湯ランプ、保温ランプ 温度表示窓、モード表示窓、ロックランプ タイマ残り時間表示窓、インジケータセル
where:どこで 空間 暗い、明るい 寒い、暑い ジメジメ、乾燥 関東、関西 周波数の違い	How much:価格・量 水量 たくさんのお湯(水)、適量、少量のお湯 環境変動 電圧変動、気圧変動
シーン 移動中 車中 振動、傾き 学校、会社、自宅、山小屋 お店:一般家庭と環境が異なる	How long ポットの使用期間 すぐ結構使った ずーと保温、ずーとそのまま
who:誰が 製品観点 ハビユーザー、初心者、他社製品からのユーザー 人属性観点 赤ちゃん、子供、老人、成人 一人暮らし、家族暮らし ハンディキャップ観点 目が見えない、鼻が利かない、耳が聞こえない、腕がない	How much:価格・量 水量 たくさんのお湯(水)、適量、少量のお湯 環境変動 電圧変動、気圧変動
who:誰のために(c.o.f.) 自分のため 家族のため 赤ちゃん、寝たきりの人、ペット ロコモユーザー(ロコミ見る人)	

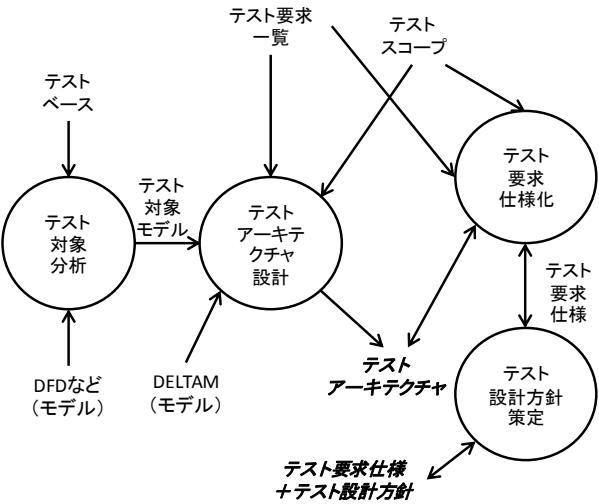
テスト要求	テスト要求番号 仕様番号	説明	備考(テストフレーム、網羅観点(テスト条件))	
テスト要求	TRP01	各種設定・表示の初期設定(デフォルト)の検証を行う	設定・表示部-デフォルト確認	
テスト要求	TRP02	水位メータが提供している機能を検証する	水位メータ部-機能テスト	
テスト要求	TRP03	蓋部が提供している機能の動作確認を行う	蓋部-機能テスト	
テスト要求	TRP04	水温・湯温と温度表示が一致していることを検証する	温度表示-機能テスト	
テスト要求	TRF01	タイマ機能が提供している機能を検証する	タイマ機能-機能テスト	
テスト要求	TRF02	給湯機能が提供している機能を検証する	給湯機能-機能テスト	
テスト要求	TRF02-1	給湯行為の機能動作を検証する	給湯行為-機能テスト	
テスト要求	TRF02-2	ロック/ロック解除の機能動作を検証する	給湯停止-機能テスト	
テスト要求	TRF03	温度制御機能が提供している機能を検証する	温度制御機能-機能テスト	
テスト要求	TRF03-1	沸騰始動-停止の一連の機能動作を検証する	沸騰機能-機能テスト	
テスト要求	TRF03-1-1	沸騰始動(非始動)の機能動作を検証する	沸騰始動-機能テスト	
テスト要求	TRF03-1-2	沸騰停止の機能動作を検証する	沸騰停止-機能テスト	
テスト要求	TRF03-1-3	沸騰行為のパフォーマンスを評価する	沸騰行為-パフォーマンステスト	
	テスト要求	TRF03-1-3.1	沸騰行為の沸騰時間の性能を評価する	沸騰行為-沸騰時間性能
	テスト要求	TRF03-1-3.2	沸騰行為のカルキ抜きの性能を評価する	沸騰行為-カルキ抜き性能
テスト要求	TRF03-2	保温始動-停止の一連の機能動作を確認する	保温機能-機能テスト	
テスト要求	TRF03-2-1	保温始動の機能動作を確認する	保温始動-機能テスト	
テスト要求	TRF03-2-2	保温停止の機能動作を検証する	保温停止-機能テスト	
テスト要求	TRF03-2-3	節約モードの節約パフォーマンスを評価する	節約モード-パフォーマンステスト	
テスト要求	TRF03-3	アイドルの機能動作を検証する	アイドラー-機能テスト	
テスト要求	TRS01	沸騰ポットに対して安全性観点で検証を行う	沸騰ポット-安全性テスト	
テスト要求	TRS02	沸騰ポットのユーザビリティ評価を行う	沸騰ポット-ユーザビリティ評価	
	テスト要求	TRS02.1	沸騰ポットの理解性評価を行う	使用性評価
	テスト要求	TRS02.2	沸騰ポットの習熟性評価を行う	習熟性評価
テスト要求	TRS03	ユースケースに従い沸騰ポットの動作確認を行う	沸騰ポット-ユースケーステスト	
テスト要求	TRS04	ミスユースケースに従い沸騰ポットの動作確認を行う	沸騰ポット-ミスユースケース	
テスト要求	TRS05	沸騰ポットに対して割込みイベントのテストを行う	沸騰ポット-割込みテスト	
	テスト要求	TRS05.1	沸騰ポットに対して蓋開けの割込みのテストを行う	沸騰ポット-蓋開け割込み
	テスト要求	TRS05.2	沸騰ポットに対して電源OFFの割込みのテストを行う	沸騰ポット-電源OFF割込み

テストアーキテクチャ構築

テスト要求一覧

テストアーキテクチャ設計フェーズ

- テストアーキテクチャ設計のプロセス: テストスコープ・テスト要求一覧に基づき、テストアーキテクチャの構築、テスト要求仕様化とテスト設計方針の策定を行う

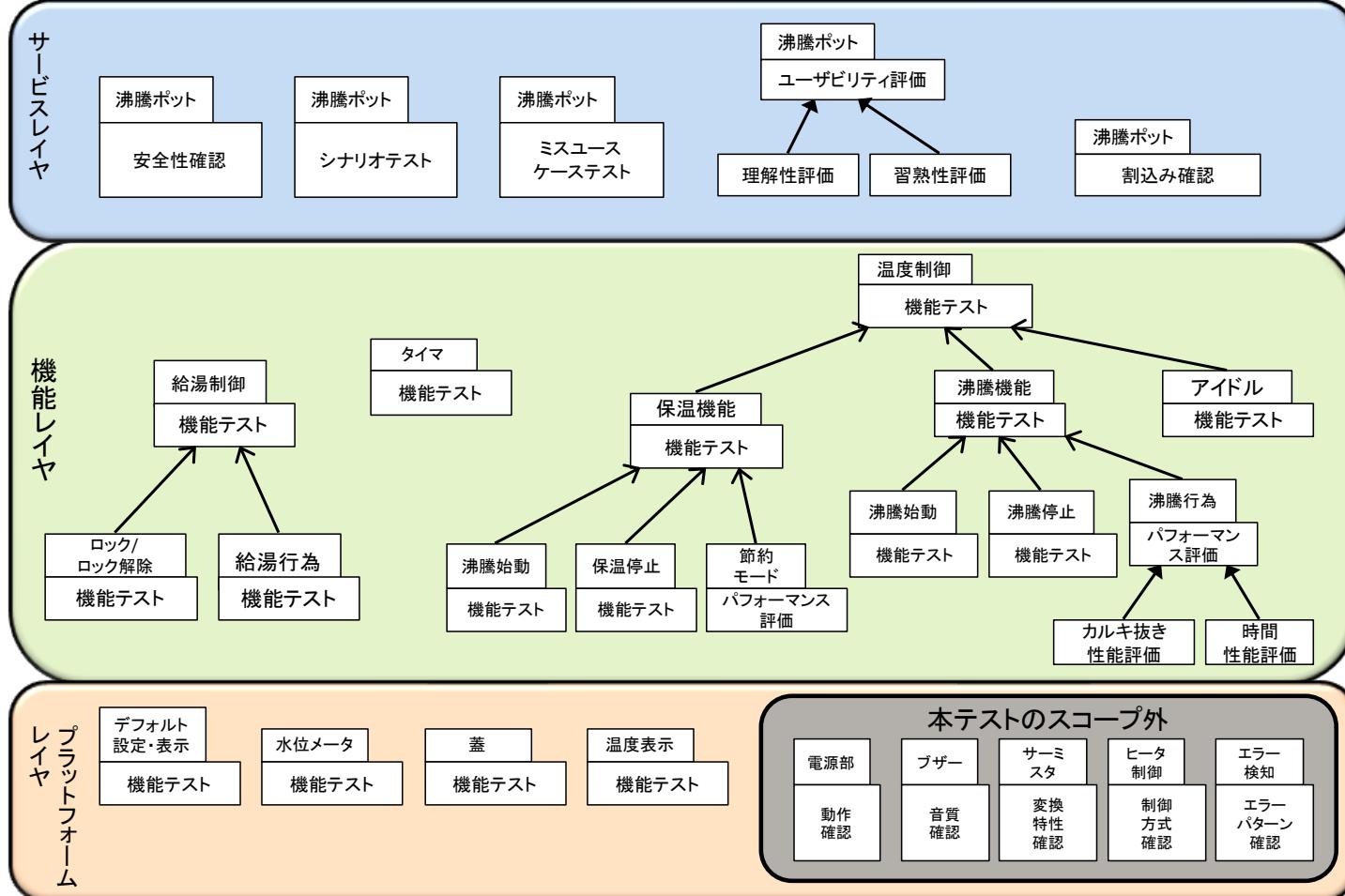


テスト対象モデルのフレームに対してテスト要求を整理していった結果、テストアーキテクチャが構築される。テスト対象モデルで複雑になっている処理はテストアーキテクチャでも複雑な造りとなっている。例えば、温度制御機能が顕著である。また、テスト対象モデルとテストアーキテクチャの構造は一致していないため、アーキテクチャ構築には大きな知的変換活動(設計行為)が内在する。テストアーキテクチャの表現形式は次ページで解説する。

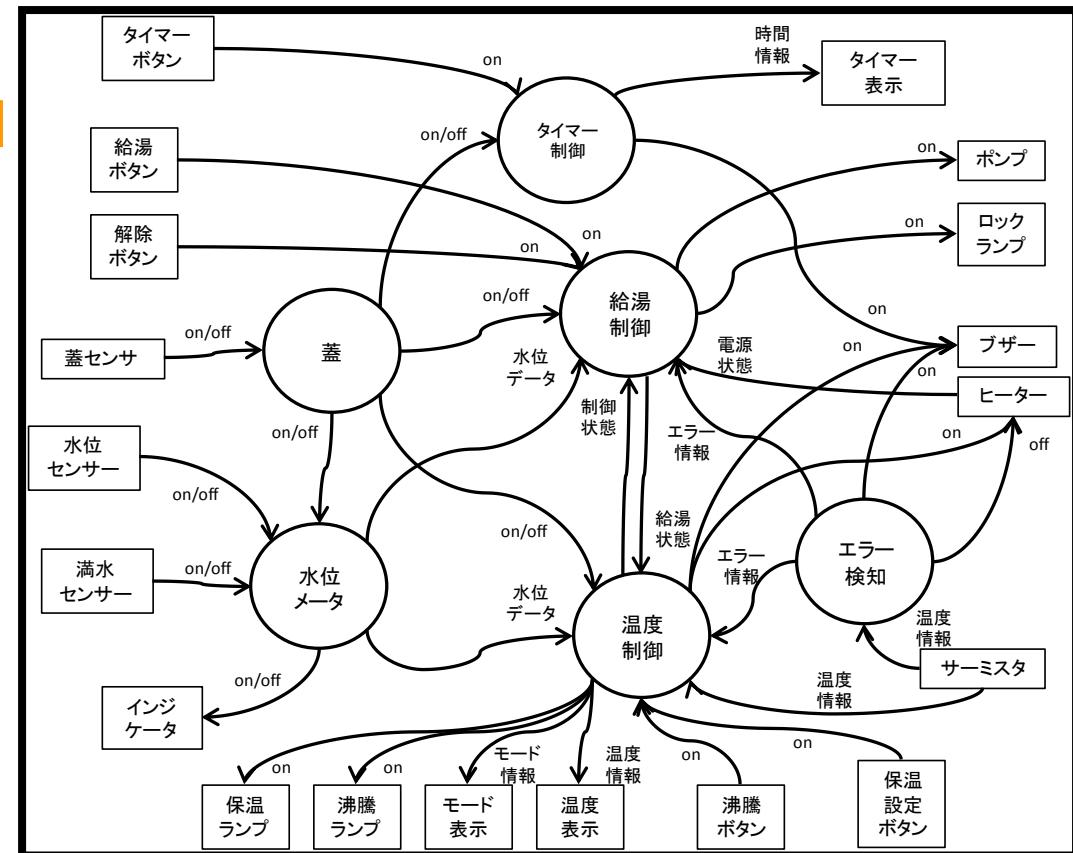
テスト要求をまとめるための入れ物(フレーム)である。テスト要求間の関係は、テスト対象の造りに大きく依存する。そのため、テスト対象を理解しモデル化することでフレームを獲得する。ここではDFDの表現形式を利用し、テスト対象モデルを得る。(必ずしもDFDである必要はない)このモデルに各テスト要求を当てはめていくことでテストアーキテクチャを構築していく。

テスト要求	テスト要求番号 仕様番号	説明	備考(テストフレーム、網羅観点(テスト条件))
テスト要求	TRP01	各種設定・表示の初期設定(デフォルト)の検証を行う	設定・表示部-デフォルト確認
テスト要求	TRP02	水位メータが提供している機能を検証する	水位メータ部-機能テスト
テスト要求	TRP03	蓋部が提供している機能の動作確認を行う	蓋部-機能テスト
テスト要求	TRP04	水温・湯温と温度表示が一致していることを検証する	温度表示-機能テスト
テスト要求	TRF01	タイマ機能が提供している機能を検証する	タイマ機能-機能テスト
テスト要求	TRF02	給湯機能が提供している機能を検証する	給湯機能-機能テスト
テスト要求	TRF02-1	給湯行為の機能動作を検証する	給湯行為-機能テスト
テスト要求	TRF02-2	ロック/ロック解除の機能動作を検証する	給湯停止-機能テスト
テスト要求	TRF03	温度制御機能が提供している機能を検証する	温度制御機能-機能テスト
テスト要求	TRF03-1	沸騰始動-停止の一連の機能動作を検証する	沸騰機能-機能テスト
テスト要求	TRF03-1-1	沸騰始動-非始動の機能動作を検証する	沸騰始動-機能テスト
テスト要求	TRF03-1-2	沸騰停止の機能動作を検証する	沸騰停止-機能テスト
テスト要求	TRF03-1-3	沸騰行為のパフォーマンスを評価する	沸騰行為-パフォーマンステスト
テスト要求	TRF03-1-3-1	沸騰行為の沸騰開始時の性能を評価する	沸騰行為-沸騰開始性能
テスト要求	TRF03-1-3-2	沸騰行為のカルキ抜き性能を評価する	沸騰行為-カルキ抜き性能
テスト要求	TRF03-2	保温始動-停止の一連の機能動作を確認する	保温機能-機能テスト
テスト要求	TRF03-2-1	保温始動の機能動作を確認する	保温始動-機能テスト
テスト要求	TRF03-2-2	保温停止の機能動作を確認する	保温停止-機能テスト
テスト要求	TRF03-2-3	節約モードの節約パフォーマンスを評価する	節約モード-パフォーマンステスト
テスト要求	TRF03-3	アイドルの機能動作を確認する	アイドル-機能テスト
テスト要求	TRS01	沸騰ポットに対して安全性観点で検証を行う	沸騰ポット-安全性テスト
テスト要求	TRS02	沸騰ポットのユーザビリティ評価を行う	沸騰ポット-ユーザビリティ評価
テスト要求	TRS02-1	沸騰ポットの理解性評価を行う	理解性評価
テスト要求	TRS02-2	沸騰ポットの習熟性評価を行う	習熟性評価
テスト要求	TRS03	ユースケースに従い沸騰ポットの動作確認を行う	沸騰ポット-ユースケーステスト
テスト要求	TRS04	ミスユースケースに従い沸騰ポットの動作確認を行う	沸騰ポット-ミスユースケース
テスト要求	TRS05	沸騰ポットに対して前込みイベントのテストを行う	沸騰ポット-前込みテスト
テスト要求	TRS05.1	沸騰ポットに対して蓋開けの前込みのテストを行う	沸騰ポット-蓋開け前込み
テスト要求	TRS05.2	沸騰ポットに対して電源OFFの前込みのテストを行う	沸騰ポット-電源OFF前込み

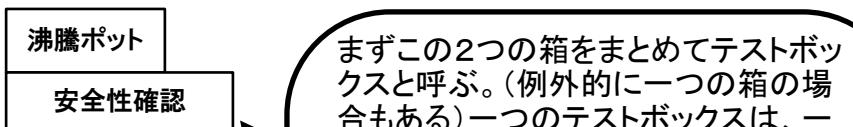
テストアーキテクチャ(オリジナル形式)



テスト対象モデル(DFD形式)

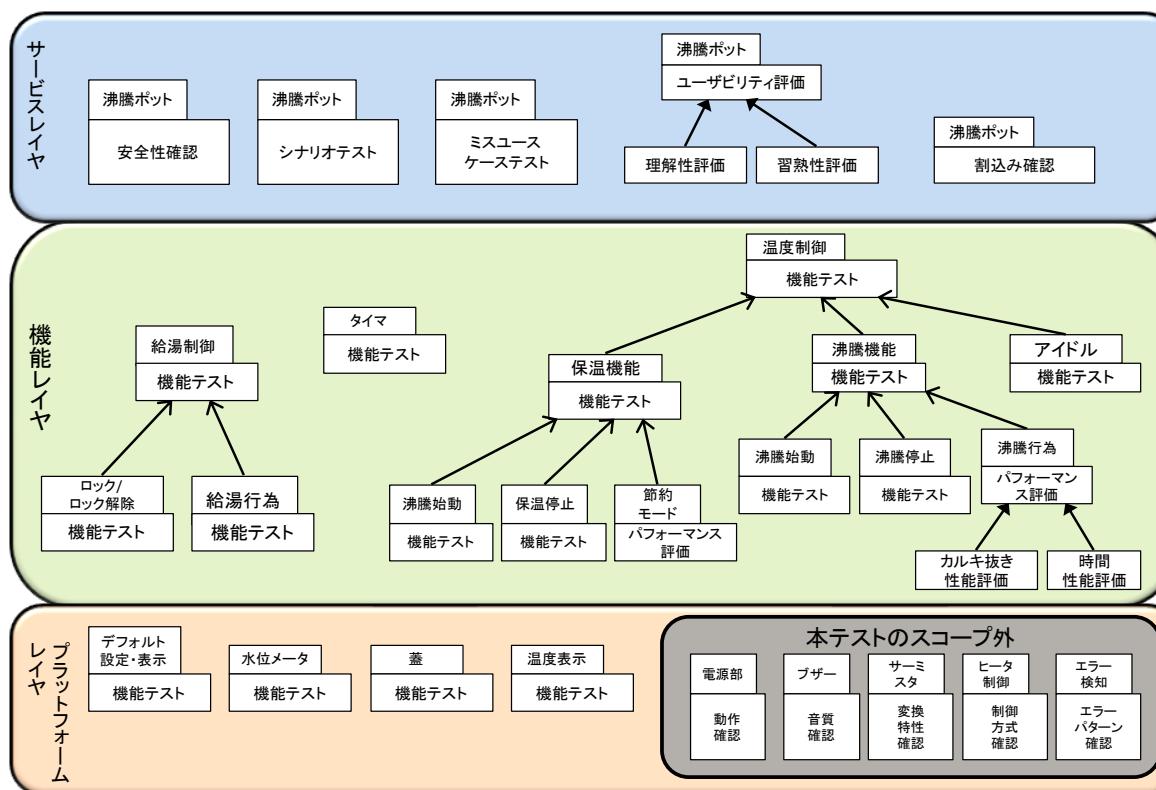


テストアーキテクチャ設計フェーズ



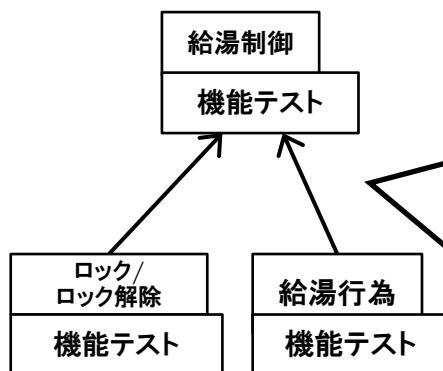
まずこの2つの箱をまとめてテストボックスと呼ぶ。(例外的に一つの箱の場合もある)一つのテストボックスは、一つのテスト要求と対応する。テスト要求はテストフレームの構造を持つと述べたように、テスト対象とテスト目的に分けることができる。これがテストボックスの2つの箱にあたる。上がテスト対象であり、下がテスト目的である。大まかにどういうテストをするのかをこれで表現し、それらテストボックスの関係を一つの絵で表現したのがテストアーキテクチャである。このテストボックスに対して、どういうテストをするのかの詳細はテスト仕様で記述していく。テスト仕様は次ページで述べる。

また、このテストボックスは、テスト詳細設計を進める際の一つのかたまりとなる。このテストボックス単位でテスト詳細設計を行おうことで、複雑で多様なテストをシンプルに考えることができるようになる。



縦に並んだ層をレイヤと呼ぶ。レイヤの意味は下から上に品質を保証する順序(テスト実施順序)を意味する。各レイヤ内のテストの順序はこのアーキテクチャでは意図しない。つまり、テスト実施順序という意味であれば、レイヤ内のどこに配置しても良いことになる。下位レイヤ内の品質が保証されているという前提で、下位レイヤの網羅を考えずに上位レイヤの品質を保証する。

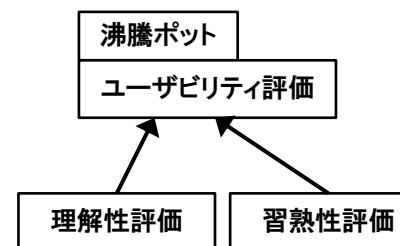
また、ここでは3つのレイヤになっているが特に数はテスト対象によって変化する。各レイヤには適切な名称を付けるようにする。



この関係は、上位のテストボックスは下位のテストボックスを包含している解釈する。開いた矢印を使う。

大きな一つの機能の場合、サブ機能など小さなテスト対象に分けて考えることが多いが、その場合この表現を用いる。サブ機能に分けた際は、サブ機能に対してのテスト目的を用意し、それをテストボックスとして表現する。そして、サブ機能それぞれの品質を保証するようにテスト設計を行い、それを含んだ形で大きな単位の機能のテストを行うような場合がこの表現となる。

つまり、左の例だと、給湯機能という大きな機能に対して、ロック/ロック解除を行う機能と給湯行為を行う機能というように小さな機能に分けてそれぞれ機能テストを設計する。そして、それら小さな機能のテストが十分にできているという前提で給湯機能という大きな単位でテスト設計を行う。この際、下位の機能の個別要素の網羅は考えなくてすむ。



この関係は、上位のテストボックスのテスト目的を下位のテストボックスのテスト目的に詳細化していることを表している。黒で塗りつぶした矢印を使う。

大きく捉えたテスト目的を具体的に考えるために小さなテスト目的に詳細化する場合や、小さなテスト目的を大きなテスト目的でまとめて扱いたい場合などに使用する。品質特性の主特性と副特性の考え方に近い。なお、下位のテストボックスがテスト対象を持たないのは、テスト目的を詳細化したからであり、下位のテスト目的のテスト対象は上位のテスト対象である。左の例だと、理解性評価というテスト目的のテスト対象は沸騰ポットとなる。

テストアーキテクチャ⇔テスト要求仕様

テストアーキテクチャ設計フェーズ

タイム機能	テスト要求	TRF01	タイム機能が提供している機能を検証する	タイム機能-機能テスト
	理由		タイム機能が仕様通りに実装できているかを検証するため	
	説明			
	タイムの動作確認			タイム動作、タイムの状態遷移
	TSF01_11		タイム起動中の残り時間加算を確認する 【説明】タイムボタン100msec以上押下で表示が1分加算され、ブザーを50msec鳴らす	タイムボタン、ブザー、タイム表示
	TSF01_12		タイム停止中の残り時間加算を確認する 【説明】タイムボタン100msec以上押下で表示が1分加算され、ブザーを50msec鳴らす	タイムボタン、ブザー、タイム表示
	TSF01_13		タイムボタンを押すのを止めた1sec後からタイム起動するのを確認する 【説明】タイムが起動したことは、表示結果の変化で確認する(インシデント表に関連)	タイム動作、タイムボタン、タイム表示
	TSF01_14		タイムアップの表示(0分)・ブザー(100msec間隔で100msecを3回鳴らす)を確認する 【説明】タイムアップ起動の実時間との確認は、TRF01_07で確認する	タイム動作、ブザー、タイム表示
	TSF01_15		タイムボタン3msec以上長押し、リセットを確認する 【説明】リセットはブザーを100msec鳴らし、表示を0(0min0sec)にする	タイムボタン、ブザー、タイム表示
	TSF01_16		時間設定範囲を確認する(最小から最大)、および最大越えを確認する 【説明】最小:0min0sec、最大:60min0sec、最大越え:60min0secから1min0secに表示遷移	タイム表示
	TSF01_17		タイム表示に対して実測時間で確認する 【説明】代表値で確認する、また秒の切り上げが行っているかも確認する	タイム時間
	TSF01_21		タイムボタンが無効であること、およびセット済みのタイム値がカウントダウンしていることを確認する 【説明】タイム時間が非表示であるため実測との確認を行う(インシデント表に関連)	表示状態

タイム
機能テスト

テストボックス(テスト要求)に対してどのようなテストをするのかという仕様を記述していく。また、このテストで何を網羅するのかという網羅観点(テスト条件)もあわせて記述する。テスト仕様はテスト詳細設計の際に何を考慮した設計をすればよいのかという拠り所となる。USDMの形式で記述したことで要求と仕様との関係が分かりやすくなり、また一覧性も良くなる。

給湯制御機能	テスト要求	TRF02	給湯制御機能の機能動作を検証する	給湯制御機能-機能テスト	テストベース管理番号
	理由		ロック/ロック解除-給湯行為の一連の機能動作が仕様通りに実装できていることを確認する	状態遷移網羅	
	説明				
	ロック/ロック解除と給湯行為の状態遷移の確認				
	TSF02_11		ロック/ロック解除-給湯行為の状態遷移を確認する 【説明】無効条件については、下位要求でテスト仕様化できているため、ここでは任意の条件のみとする	解除ボタン、給湯ボタン、ロック/ロック解除、給湯	pot-250, pot-260
	TRF02-1		給湯行為の機能動作を検証する	給湯行為-機能テスト	
	理由		給湯行為が仕様通りに実装できているかを検証するため	仕様条件網羅	
	説明		ポンプ動作確認も兼ねる 安全性に影響する機能であるため、テスト設計は厚く行うこと		
	ポンプ動作の確認				
	TSF02-1.11		以下の条件を全て満たすとき、給湯ボタンを押下中、ポンプが動作することを検証する 1)ロック解除状態である 2)水量が低下している 3)蓋センサーがonである(蓋閉) 4)ヒータ用電源がonである 5)温度エラーを検知していない 6)保温行為中である 【説明】6)保温モード全てを確認しておくこと	ロック/ロック解除、水位センサー、ポンプ始動、蓋センサー、ヒータ用電源、エラー検知、保温	pot-260-11
	TRF02-2		ロック/ロック解除の機能動作を検証する	給湯停止-機能テスト	
	理由		ロック/ロック解除が仕様通りに実装できているかを検証するため	仕様条件網羅	
	説明		安全性に影響する機能であるため、テスト設計は厚く行うこと		
	解除行為の有効性の確認				
	TSF02-2.11		以下のすべての条件を満たすとき解除ボタン/ロック/ロック解除が有効であることを検証する 1)給湯中ではない 2)蓋センサーがon(蓋閉) 【説明】ロック中はロック解除中、ロック解除中はロック中に遷移する	ロック/ロック解除、給湯、蓋センサー、解除ボタン	pot-250-21
	TSF02-2.12		解除ボタンを100msec以上押下すると有効となることを確認する	解除ボタン	pot-250-21
	TSF02-2.13		ロックランプの消灯・点灯、給湯ボタンの有効・無効を確認する	ロックランプ、給湯行為	pot-250-21

給湯制御
機能テスト

ロック/ロック解除
機能テスト

給湯行為
機能テスト

包含の関係の場合、テスト要求仕様での構造は考慮せず、列挙する。テスト要求仕様の範囲で包含の関係はテスト要求番号によって理解する。

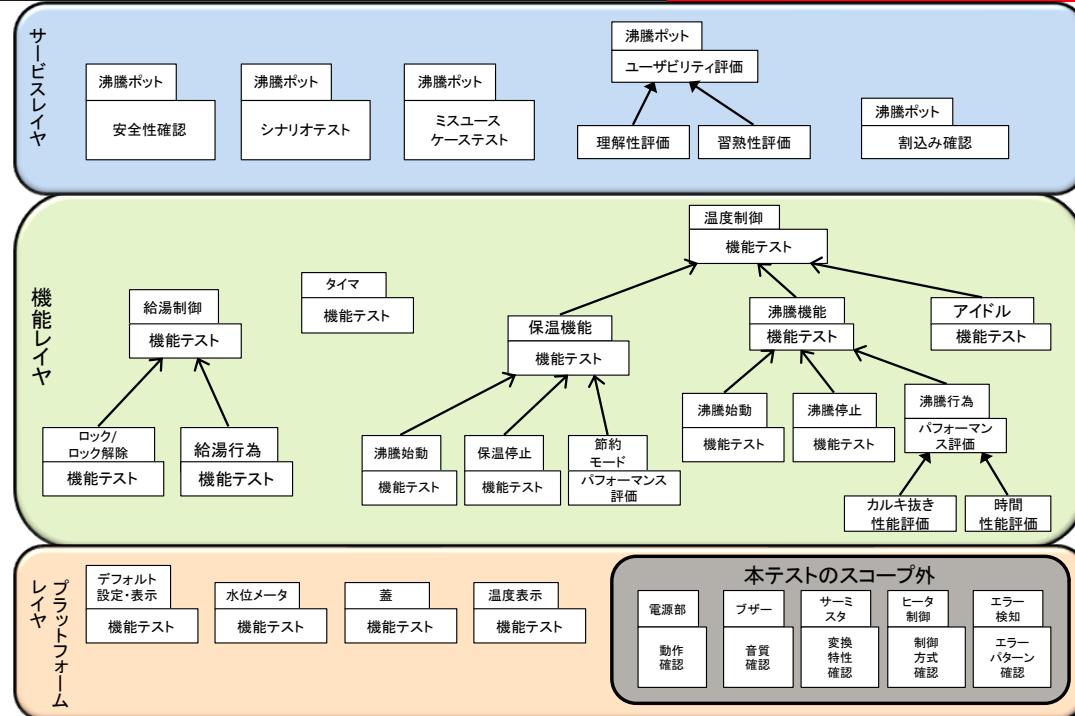
テスト要求	TRF03-1-3	沸騰行為のパフォーマンスを評価する	沸騰行為-パフォーマンステスト	テストベース管理番号
理由		沸騰行為がどの程度のパフォーマンスか確認するため		
説明		ここでのパフォーマンスは沸騰時間とカルキ抜き性能を評価する		
テスト要求	TRF03-1-3.1	沸騰行為の沸騰時間の性能を評価する	沸騰行為-沸騰時間性能	
理由		どの程度の時間で沸騰が完了するかを確認するため		
説明		大きめの性能を評価するため、水量と水温は代表値で設定する		
沸騰行為の沸騰時間性能評価				
TSF03-1-3.1.11		水量は満水センサライン直下と第1水位センサライン直上とし、水温は5°Cと25°Cの水を利用し、沸騰が終了する時間を計測する 【説明】沸騰ランプの消灯で沸騰の終了を確認する	沸騰、温度表示、沸騰ランプ、沸騰時間性能	pot-400のグラフを参考
TSF03-1-3.1.11		時間に合わせて表示温度データを取集し、温度変化をグラフ化する	沸騰、温度表示、沸騰ランプ、沸騰時間性能	pot-311-11, pot-400のグラフを参考
テスト要求	TRF03-1-3.2	沸騰行為のカルキ抜きの性能を評価する	沸騰行為-カルキ抜き性能	
理由		100°C以上の加熱継続によってどの程度カルキが抜けるかを検証するため		
説明		満水が一番カルキが抜けにくい想定し評価する		
沸騰行為のカルキ抜き性能評価				
TSF03-1-3.2.11		水道水を満水センサライン直下の水量として以下の条件の水を採取し、カルキ抜き検査を行う 1)100°Cになって、3分後(沸騰行為終了) 2)100°Cになって、1分後 3)100°Cになって、2分後 【説明】沸騰時間でのカルキ抜きの性能を評価する	沸騰行為、カルキ抜き性能	pot-311

沸騰行為
パフォーマンス評価

カルキ抜き
性能評価

時間
性能評価

詳細化の関係の場合、上位テスト要求と下位テスト要求という構造でテスト仕様を記述していく。ここで下位テスト要求が満たされると上位テスト要求が満たされるという構造であるため上位テスト要求はテスト仕様を持たない。この構造はUSDM形式が相性良くフィットする。



行き来しながらアーキテクチャと仕様を作っていく

レイヤはいじらない

カテゴリ	テスト要求	テスト要求番号	説明	備考(テストフロー、網羅観点(テスト条件))
設定・表示	テスト要求	TRP01	各種設定・表示の初期設定(デフォルト)の検証を行う	設定・表示部-デフォルト確認
	理由		初期設定が仕様通りに実装できているかを検証するため	仕様網羅
	説明		内部設定値は確認できないため、表示部分で確認する 電源変動や電源周波数対応などは本テスト範囲外とする(電源系デバイスで確認する)	
デフォルトの確認				
	TSF01_11		コンセント接続時の水位メータのデフォルト表示を確認する 【説明】現在、インシデント表で期待結果を問い合わせ中	水位メータ
	TSF01_12		タイム表示が0分であることを確認する	タイム表示
	TSF01_13		コンセント接続時ロック解除になっていることを確認する 【説明】安全性の観点ではロック状態が正しいと考えられるためインシデント	ロック/ロック解除
	TSF01_14		保温モードの表示は高温モードに設定されていることを確認する	保温モード
	TSF01_15		保温ランプの消灯、沸騰ランプの消灯を確認する	保温ランプ、沸騰ランプ
水位メータ部	テスト要求	TRP02	水位メータが提供している機能を検証する	水位メータ部-機能テスト
	理由		水位メータが仕様通りに実装できているかを検証するため	仕様条件網羅
	説明			
水位インジケータ部の確認				
	TSF02_11		4つのインジケータの点灯および全て消灯を確認する 【説明】水量を調整して確認すること	水位インジケータ表示
	TSF02_12		満水時の水位メータのインジケータ表示(全インジケータ500msec点灯、200msec消灯の繰返し点滅)を確認する	満水表示
	TSF02_13		空の時の水位メータのインジケータ表示(全インジケータ500msec点灯、200msec点灯の繰返し点滅)を確認する	空表示
水位センサー部故障の確認				
	TSF02_21		水位センサーを意図的に故障させ(センサー部にセラハンチングを振るなど)、水位センサーをほぐし状態とし、それに対応するインジケータが点灯していることを確認する 【説明】故障状態はセンサー部にセラハンチングを振る等で作出す	水位センサー故障
蓋部	テスト要求	TRP03	蓋部が提供している機能の動作確認を行う	蓋部-機能テスト
	理由		蓋データの動作が仕様通りに実装できているかを検証するため	仕様網羅
	説明			
蓋センサー動作の確認				
	TSF03_11		蓋センサーが3秒以上onで蓋閉状態に遷移することを確認する 【説明】蓋閉状態の確認は温度が表示されることで代替する	蓋センサー-on
	TSF03_12		蓋センサーが1秒以上offで蓋開状態に遷移することを確認する 【説明】保温状態と沸騰状態が中止されることを確認する(保温を計測し中止)	蓋センサー-off
ロックの確認				
	TSF03_21		蓋が開いたらロック状態になることを確認する 【説明】インシデント表の暫定対応に従い本テスト仕様とするインシデント表	ロック機能
表示の確認				
	TRP03_22		蓋が開いた状態で、インジケータ全てのランプが消灯していることを確認する 【説明】インジケータ・全ランプが点灯している状態から消灯を確認すること	表示
温度表示部	テスト要求	TRP04	水温・湯温と温度表示が一致していることを検証する	温度表示-機能テスト
	理由		表示温度が正しいかを検証するため	
	説明		温度制御機能のテストでは表示温度と水温が同一であることのために必要	
湯煎表示の確認				
			以下の水温と温度表示が一致しているかを検証する (蓋を開け水温計を用い水温を確認すること) 10°C、20°C、30°C、40°C、50°C、60°C、70°C、80°C、90°C、99°C 【説明】サーミスタ電気信号、7segLED表示は単体で確認済みとする	湯煎表示

テスト要求仕様+テスト設計方針

テストアーキテクチャ設計フェーズ

次の工程に観点などの抽象的な成果物で引き継がないようにした。(テスト詳細設計への思いやり(次工程はお客様))全体を俯瞰するときはテストアーキテクチャ、詳細を見たい場合はテスト要求仕様、という使い分けになる。

テスト仕様のまとまりを作ってテスト設計がスムーズに行えるように配慮する

テスト要求とテストボックスに対応するテスト対象とテスト目的を記述する。またテスト要求は番号で管理し、テストアーキテクチャFIX後はテストアーキテクチャのテストボックスにも同じ番号を付け、トレーサビリティを取るようになる。

テストベースの管理番号を記述していく。ここはテストベースの体裁に影響するため例えば、章節番号などの管理になることもある。

タイマ機能	テスト要求	TRF01	タイマ機能が提供している機能を検証する	タイマ機能-機能テスト	テストベース管理番号	テスト設計方針
	理由		タイマ機能が仕様通りに実装できているかを検証するため			
	説明					
＜タイマの動作確認＞				タイマ動作、タイマの状態遷移		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TSF01_11 タイマ起動中の残り時間加算を確認する 【説明】タイマボタン100msec以上押下で表示が1分加算され、ブザーを50msec鳴らす	タイマボタン、ブザー、タイマ表示	pot-270-21、pot-270-31	状態遷移テスト
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TSF01_12 タイマ停止中の残り時間加算を確認する 【説明】タイマボタン100msec以上押下で表示が1分加算され、ブザーを50msec鳴らす	タイマボタン、ブザー、タイマ表示	pot-270-21、pot-270-31	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TSF01_13 タイマボタンを押すのを止めた1sec後からタイマ起動するのを確認する 【説明】タイマが起動したことは、表示結果の変化で確認する[インシデント表に関連]	タイマ動作、タイマボタン、タイマ表示	pot-270-41	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TSF01_14 タイムアップの表示(0分)・ブザー(100msec間隔で100msecを3回鳴らす)を確認する 【説明】タイムアップ起動の実時間との確認は、TRF01_07で確認する	タイマ動作、ブザー、タイマ表示	pot-272-11	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TSF01_15 タイマボタン3msec以上長押し、リセットを確認する 【説明】リセットはブザーを100msec鳴らし、表示を0(0min0sec)にする	タイマボタン、ブザー、タイマ表示	pot-271-11	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TSF01_16 時間設定範囲を確認する(最小から最大)、および最大越えを確認する 【説明】最小:0min0sec、最大:60min0sec、最大越え::60min0secから1min0secに表示遷移	タイマ表示	pot-270-22、pot-270-23	表示確認テスト
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TSF01_17 タイマ表示に対して実測時間で確認する 【説明】代表値で確認する、また秒の切り上げが行えているかも確認する	タイマ時間	pot-270-21、pot-270-21【説明】、pot-270-51	
＜蓋が開いたときの確認＞				蓋状態		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TSF01_21 タイマボタンが無効であること、およびセット済みのタイマ値がカウントダウンしていることを確認する 【説明】タイマ時間が非表示であるため実測との確認を行う[インシデント表に関連]		pot-270-61	個別確認

テスト仕様のレビューやテスト詳細設計でテスト仕様を反映したことの確認などに利用する。

テスト要求を満たすようにテスト仕様を記述していく。適宜【説明】で補足を追加する。

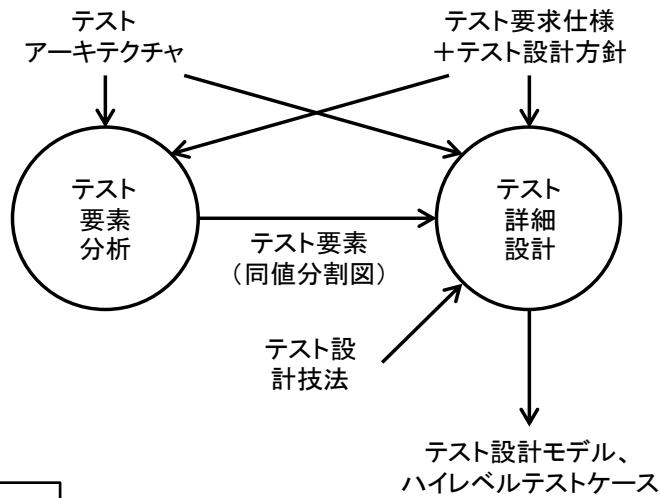
テスト仕様によって網羅される観点(テスト条件)を記述する。テスト条件が変更された場合、テスト仕様を見直すときにポイント的に利用できる。

テスト詳細設計に向けてテスト設計の方針を記述する。

テスト要素抽出⇒テスト設計

テスト詳細設計フェーズ

- テスト詳細設計のプロセス: テスト方針に従いテスト仕様を満たすようにテスト詳細設計を行っていく
同値分割図→テスト技法選択・テスト詳細設計の流れ設計を進める



給湯制御
機能テスト

解除ボタン	給湯ボタン	ロック状態	給湯状態	ロックランプ
100msec ≤ 押下	on	ロック中	給湯中ではない	on
100msec > 押下	off	ロック解除中	給湯中	off

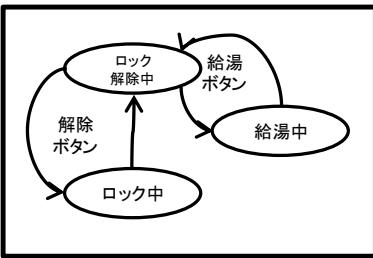
テスト要素を洗い出し同値分割図で表現する。この段階でレビューし漏れがないことを確認することが重要。

沸騰ポット
安全性確認

ラフチャートを使って安全性確認のテストを設計した。

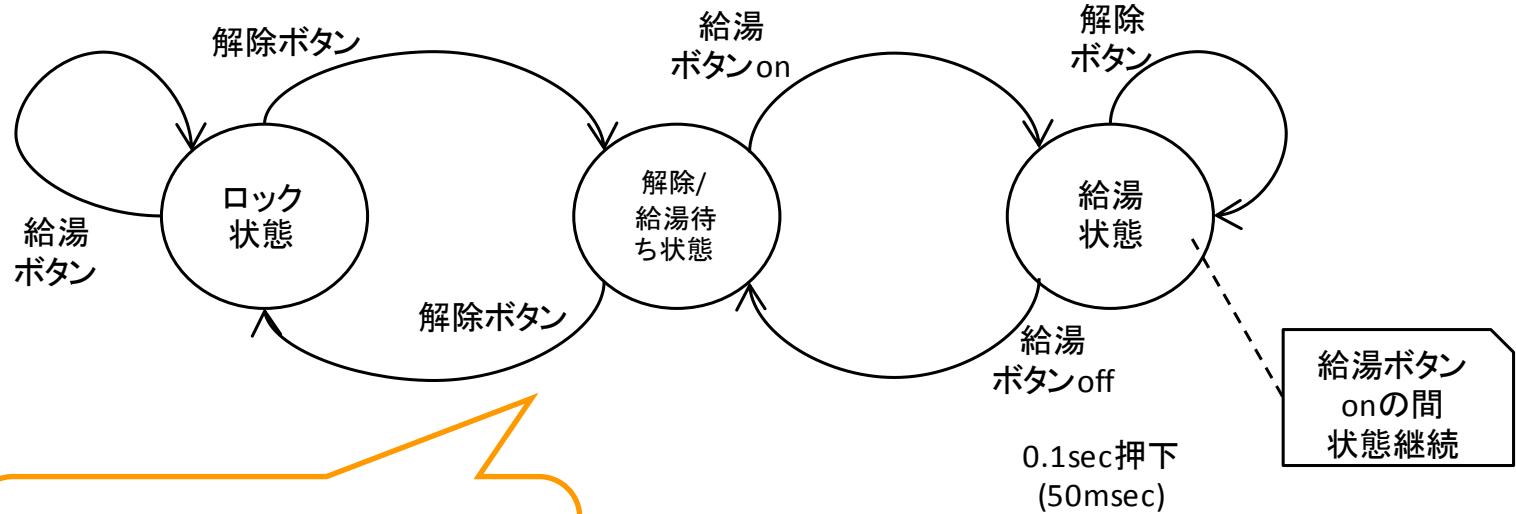
ノイズ
・タイマ状態 → 温度
・ポット設置環境 → 振動
・外気温 → 気圧 → 電圧
・電源周波数・ボタンの押し方
・電源OFF前の状態 → 内容物

入力
・給湯ボタン
・解除ボタン



出力
・お湯が出ない (お湯が出たら危険)

内部状態
→ 温度検知 → ヒータ電源
・水量 → 蓋
・温度制御状態



テスト技法を使ってテスト詳細設計を行う。ここまで行けば後はテスト項目に落とすだけ。

こだわりポイント:テストアーキテクチャ

