

テスト設計コンテスト'18 U-30クラス
話題沸騰ポット

新米

目次

◆チーム紹介

- チーム紹介
- チームの役割

◆テスト設計概要

- 目的
- テスト設計の流れ

◆テスト設計 詳細説明

- 要求分析
- テストアーキテクチャ設計
- テスト詳細設計

◆まとめ

チーム紹介

チーム情報

新潟出身の初心者テスター集団

初心者 = 新潟の誇れる特産物 = **“新米”**

チームメンバ



高尾山



しゅがー



MASA



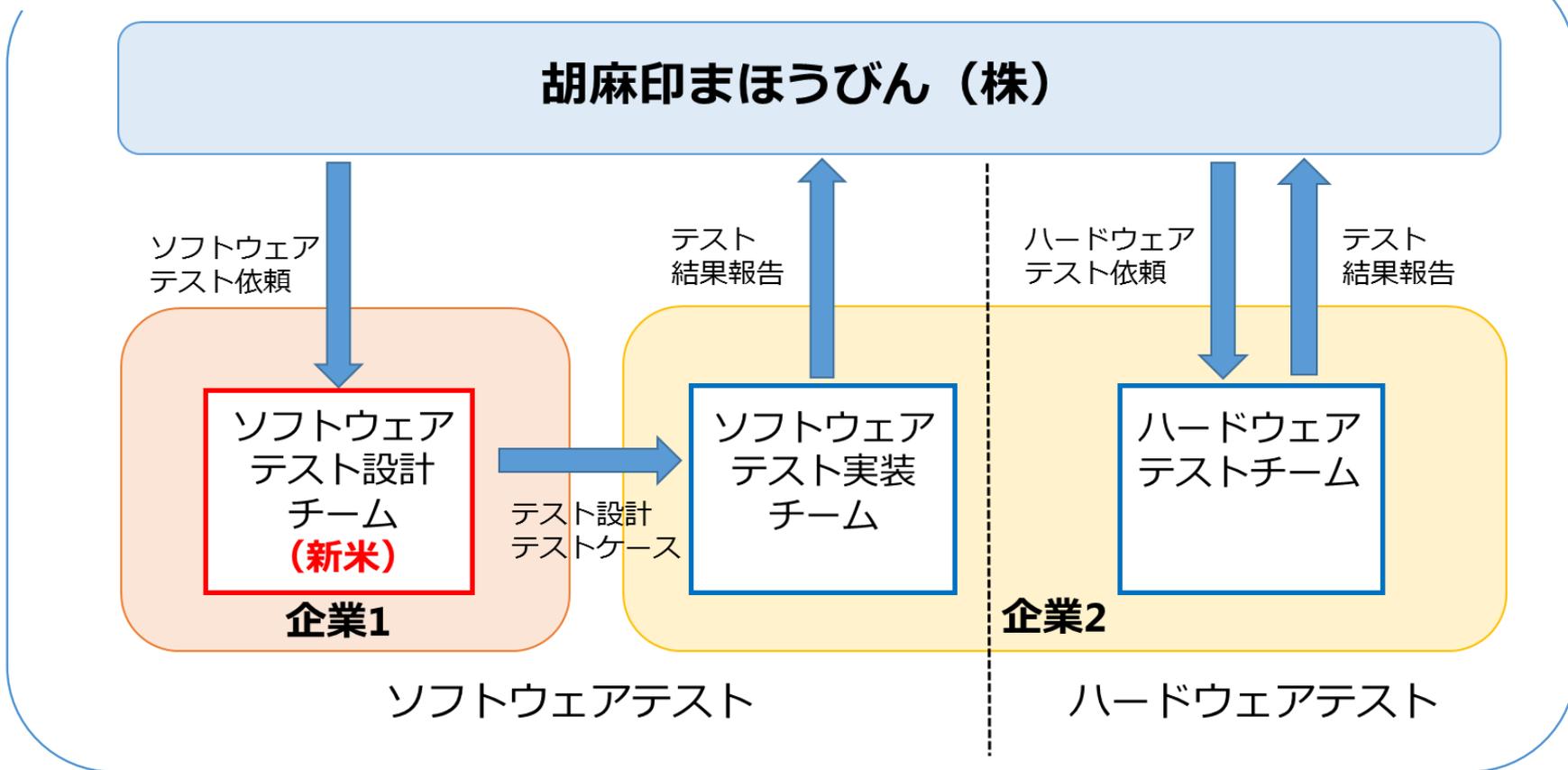
玉ちゃん



スーさん

チームの役割

テストプロジェクト組織体制



新米はソフトウェアテストの設計を担当

テスト概要

テスト対象商品

話題沸騰ポット：新規開発の調理サービス用電気ポット

利用背景

屋台やスーパーのイートインコーナーでの利用を想定

テスト目的

- ・ 人体への危険性の確認
- ・ テストベースとの合致性
- ・ テストベースの改善フィードバック



特に**安全性**に関するテストを重点的に行う

チームの目的

全機能を網羅した上で**安全性**確認を重視する テストケースの作成

安全性とは

ソフトウェアを要因とする、
事故や怪我の起こりづらさ

安全性だけ？

新規開発の製品のため、
機能の確認も必要



テスト設計を行う

設計の流れ

3つの工程でテスト設計

段階的にテスト設計することで漏れなく設計ができる

テスト設計



テスト開発プロセス[12]

[12] 『テスト要求分析やテストアーキテクチャ設計を重視したテスト開発』, 智美塾塾長 + 塾生一同, JaSST'13 Tokyo, 2013

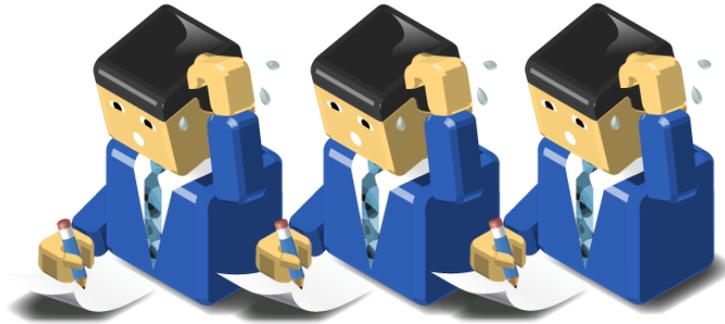
設計の流れ

3つの工程でテスト設計

テスト設計



テスト要求分析：テストベース読み込み



個人でテストベース読み込み

- ・テスト対象製品の理解
- ・不足している情報の把握

図：三色ボールペンを用いたテスト対象理解

要求	pot-221	蓋を開けたら（開いていたら）、安全確保のため。	赤：重要な記述
説明			緑：不明点、疑問点
pot-221-11		蓋センサーが1sec以上offとなったら	青：機能に関する記述
pot-221-12		インジケータセル全てのランプを	
pot-221-13		ロックされていたらロック解除し	
要求	pot-230	保温行為中で、沸騰ボタンを押す	
理由		保温行為の温度から、再び100℃の温度にしたい（沸騰したい）から。	
説明			
pot-230-11		保温行為中で給湯中でなければ、沸騰ボタンが100msec以上押されると、ブザーを100msec鳴らした後、保温行為を中止し、沸騰行為に移移する。	
沸騰ボタンが無効な時>		保温行為中で給湯中の場合、沸騰ボタンを100msec以上押しても、ブザーは鳴らず、沸騰行為にも遷移しない。保温行為のままとする。	
説明		3種類の保温の温度に設定できる。 ・ 熱いお茶やラーメンを作るための温度で保温・・・高温モード ・ 電気代を節約して保温・・・・・・・・・・節約モード ・ 赤ちゃん用のミルクを作るための温度で保温・・・ミルクモード	
<デフォルト>			
pot-240-11		コンセントに繋いだ直後のデフォルトの保温行為のモードは高温モードとする。	
<モード切替え>			
pot-240-21		蓋センサーがonのとき、保温設定ボタンが100msec以上押されると、ブザーを100msec鳴らした後、保温行為のモードを高温、節約、ミルクの各モードに設定する。1回押される毎に高温→節約→ミルク→高温とモードが変わる。	

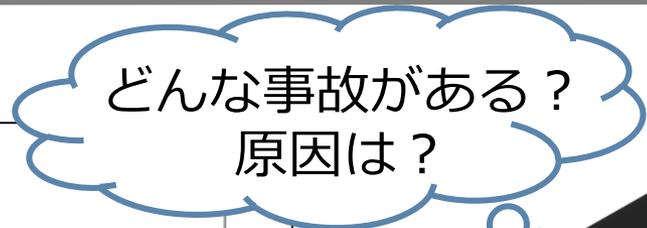
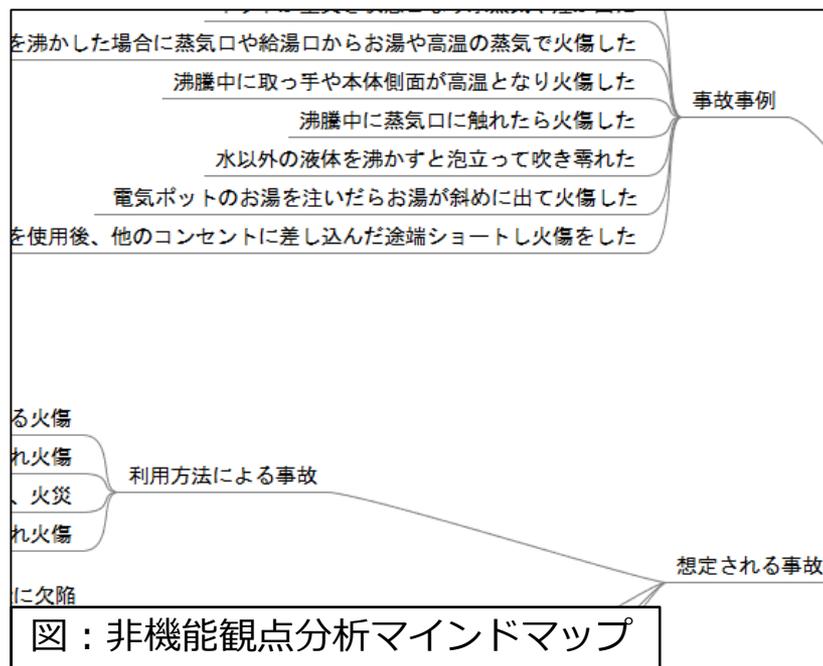
漏れを減らす

チームレビューにより
意見のすり合わせ

テストベースだけでは**安全性**の確認は不十分

テスト要求分析：非機能分析

安全面に対する非機能の分析[8]



カテゴリ	第1階層	第2階層	テスト対象	ID
安全性		空焚き	○	PNF-01-01
		液体変更	○	PNF-01-02
		ボタンいたずら	○	PNF-01-03
		本体転倒	○	PNF-01-04
妥当性		ボタン入力表示との差異		

図：非機能一覧表

図：非機能観点分析マインドマップ

事故事例と利用背景から
想定される事故を洗い出し・分析

これら事故に関する項目を確認

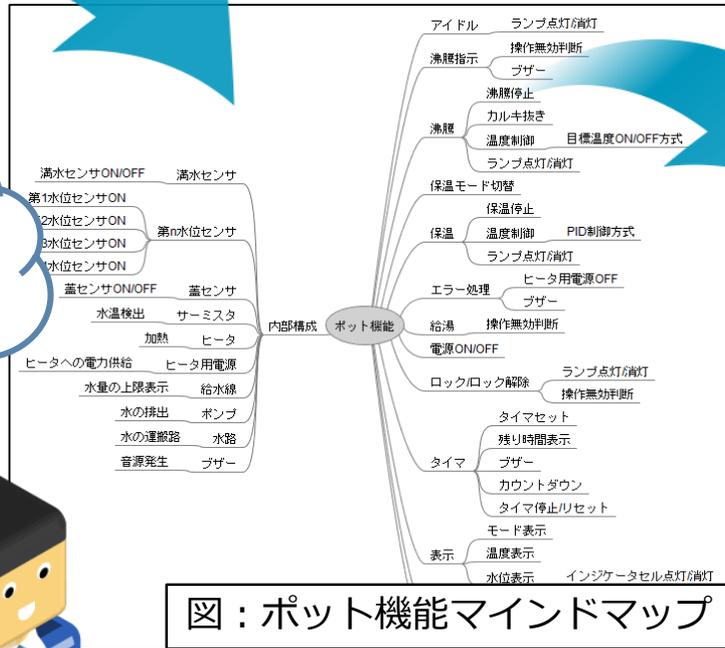
[8] 『事故情報データベースシステム』 http://www.jikojocho.go.jp/ai_national/

テスト要求分析：機能分析

テストベースから機能洗い出し・まとめ

テスト
ベース

全ての機能を
確認したい



図：ポット機能マインドマップ

機能	第2階層	第3階層	テスト対象	ID
アイドル			○	PF-01-01
	ランプ点灯/消灯		○	PF-01-02
	ブザー		○	PF-02-01
	操作無効判断		○	PF-02-02
沸騰	沸騰停止		○	PF-03-01
	カルキ抜き		○	PF-03-02
	温度制御	目標温度ON/OFF方式	○	PF-03-03
	ランプ点灯/消灯		○	PF-03-04
保温モード切替			○	PF-04-01
保温	保温停止		○	PF-05-01
	温度制御	PID制御方式	○	PF-05-02
	ランプ点灯/消灯		○	PF-05-03
エラー処理			○	PF-06-01
	ヒータ用電源OFF		○	PF-06-02
	ブザー		○	PF-06-03
給湯			○	PF-07-01
	操作無効判断		○	PF-07-02
電源ON/OFF			○	PF-08-01
ロック/ロック解除	ランプ点灯/消灯		○	PF-09-01
	操作無効判断		○	PF-09-02
タイマ	タイマセット		○	PF-10-01
	残り時間表示		○	PF-10-02
	ブザー			
	カウントダウン			

図：機能一覧表

これらの機能にテストが必要

設計の流れ

3つの工程でテスト設計



テストアーキテクチャ設計

① 初回起動テスト

電源ON/OFF デフォルト値

第1階層
第2階層
第3階層

② 機能テスト

重要度：高

沸騰 保温 エラー処理 水量異常判断 蓋開閉判断
沸騰停止 保温停止 ヒータ用電源OFF

重要度：中

沸騰 保温 給湯 電源ON/OFF ロック/ロック解除
カルキ抜き 温度制御 PID制御 アイドル 操作無効判断
温度制御 目標温度ON/OFF

重要度：低

表示 モード表示 温度表示 水位表示 インジケータセル点灯/消灯
ロック/ロック解除 沸騰指示 エラー処理 タイマ タイマセット 残り時間表示 ブザー カウントダウン タイマ停止/リセット
アイドル 沸騰 保温 ランプ点灯/消灯 ランプ点灯/消灯 ランプ点灯/消灯 操作無効判断 保温モード切替
給湯 操作無効判断

③ 非機能テスト

空焚き

水量異常判断

本体転倒

ロック/ロック解除
ランプ点灯/消灯
操作無効判断

ボタンいたずら

沸騰指示 沸騰 ランプ点灯/消灯
ブザー 操作無効判断
給湯 ロック/ロック解除 ランプ点灯/消灯 操作無効判断
タイマ タイマセット 残り時間表示 ブザー カウントダウン 保温 ランプ点灯/消灯
保温モード切替

液体変更

沸騰 保温 表示
沸騰停止 保温停止 温度表示
カルキ抜き 温度制御 水位表示
温度制御 PID制御 インジケータセル点灯/消灯

エラー処理 水量異常判断

図：テストアーキテクチャ設計書

洗い出した項目から
テストの全体像を作る

特徴

- ・ **安全**に関する非機能テスト
- ・ **安全性**による機能重要度決め

俯瞰して確認することでテスト
に漏れが無いか確認できる

テストアーキテクチャ設計：非機能テスト

実際の利用状況に近いテスト

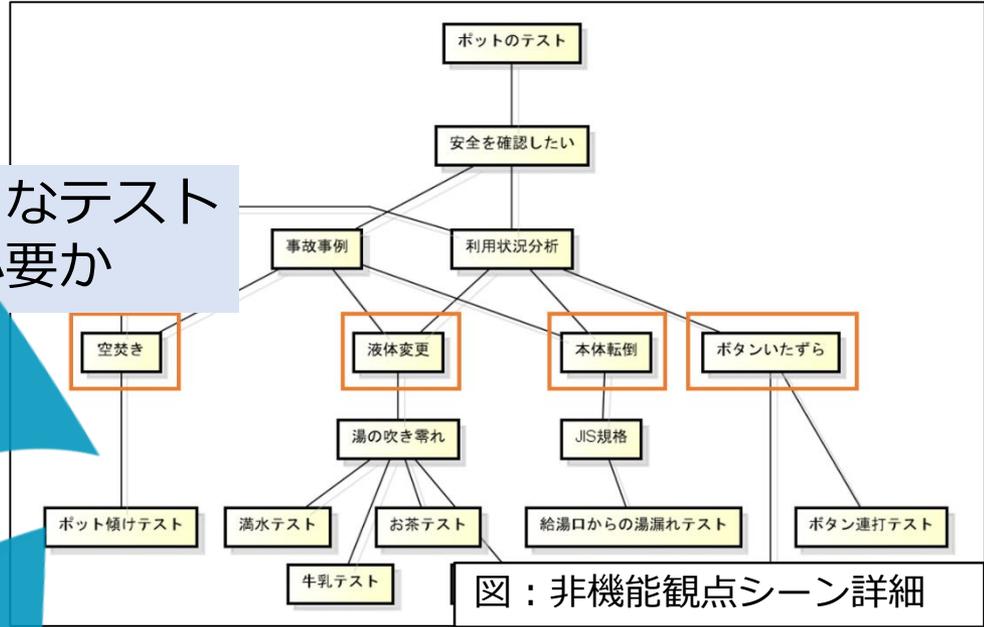
図：非機能一覧表

安全性	テスト対象	ID
空焚き	○	PNF-01-01
液体変更	○	PNF-01-02
ボタンいたずら	○	PNF-01-03
本体転倒	○	PNF-01-04
入力		PNF-02-01
の差異		PNF-02-02

要求分析

機能との関連付け

どのようなテストが必要か



図：非機能観点シーン詳細

機能			非機能			
第1階層	第2階層	第3階層	空焚き	液体変更	ボタンいたずら	本体転倒
アイドル	ランプ点灯/消灯					
沸騰指示	ブザー				○	
	操作無効判断				○	
沸騰	沸騰停止			○		
	カルキ抜き			○		
	温度制御	目標温度ON/OFF方式				
	ランプ点灯/消灯					

図：機能-非機能マトリックス

安全性に対するテスト確認項目を明確にした

テストアーキテクチャ設計：機能テスト

全機能をテストする

全機能を完全に確認するには膨大なテストが必要



機能ごとにテストの量を変更する

重要度ランク		危険度		
		3	2	1
基本機能	3	高	高	中
	2	高	中	低
	1	中	低	低

- ・ 機能の優劣が分かる
- ・ テスト詳細設計工程で使用

各機能に対して**重要度**をつける

テストアーキテクチャ設計：機能テスト

安全性を考慮した重要度決め

2つの観点から重要度を決定

重要度ランク		危険度		
		3	2	1
基本機能	3	高	高	中
	2	高	中	低
	1	中	低	低

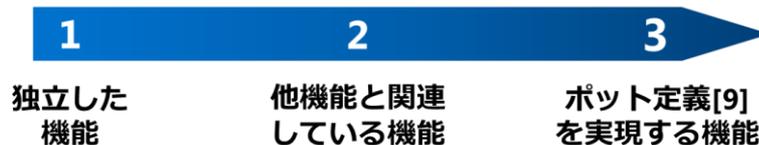
危険度

欠陥による身体への危険度



基本機能

ポットであるための機能



安全性と機能を
兼ね合わせた重要度

[9] 消費者庁：http://www.caa.go.jp/policies/policy/representation/household_goods/guide/electric/electric_11.html
ポット定義：「湯を沸かした後、一定の温度に保温しておき必要な時に使用できるもの。」

テストアーキテクチャ設計

① 初回起動テスト

電源ON/OFF デフォルト値

第1階層
第2階層
第3階層

② 機能テスト

重要度：高

沸騰 保温 エラー処理 水量異常判断 蓋開閉判断
沸騰停止 保温停止 ヒータ用電源OFF

重要度：中

沸騰 保温 給湯 電源ON/OFF ロック/ロック解除
カルキ抜き 温度制御 PID制御 アイドル 操作無効判断
温度制御 目標温度ON/OFF

重要度：低

表示 モード表示 温度表示 水位表示 インジケータセル点灯/消灯
ロック/ロック解除 沸騰指示 エラー処理 タイマ タイマセット 残り時間表示 ブザー カウントダウン タイマ停止/リセット
ランプ点灯/消灯 ランプ点灯/消灯 ランプ点灯/消灯 ブザー ブザー 保温モード切替
給湯 操作無効判断

③ 非機能テスト

空焚き

水量異常判断

本体転倒

ロック/ロック解除
ランプ点灯/消灯
操作無効判断

ボタンいたずら

沸騰指示 沸騰 ランプ点灯/消灯
ブザー 操作無効判断
給湯 操作無効判断 ロック/ロック解除 ランプ点灯/消灯 操作無効判断

液体変更

沸騰 保温 表示
沸騰停止 保温停止 温度表示
カルキ抜き 温度制御 水位表示
温度制御 PID制御 インジケータセル点灯/消灯

タイマ タイマセット 残り時間表示 保温モード切替
ブザー カウントダウン 保温 ランプ点灯/消灯

エラー処理 水量異常判断

図：テストアーキテクチャ設計書

テストの順番を定める
機能・非機能ともに
安全性を重点的にテスト

重点的な
安全性確認ができる

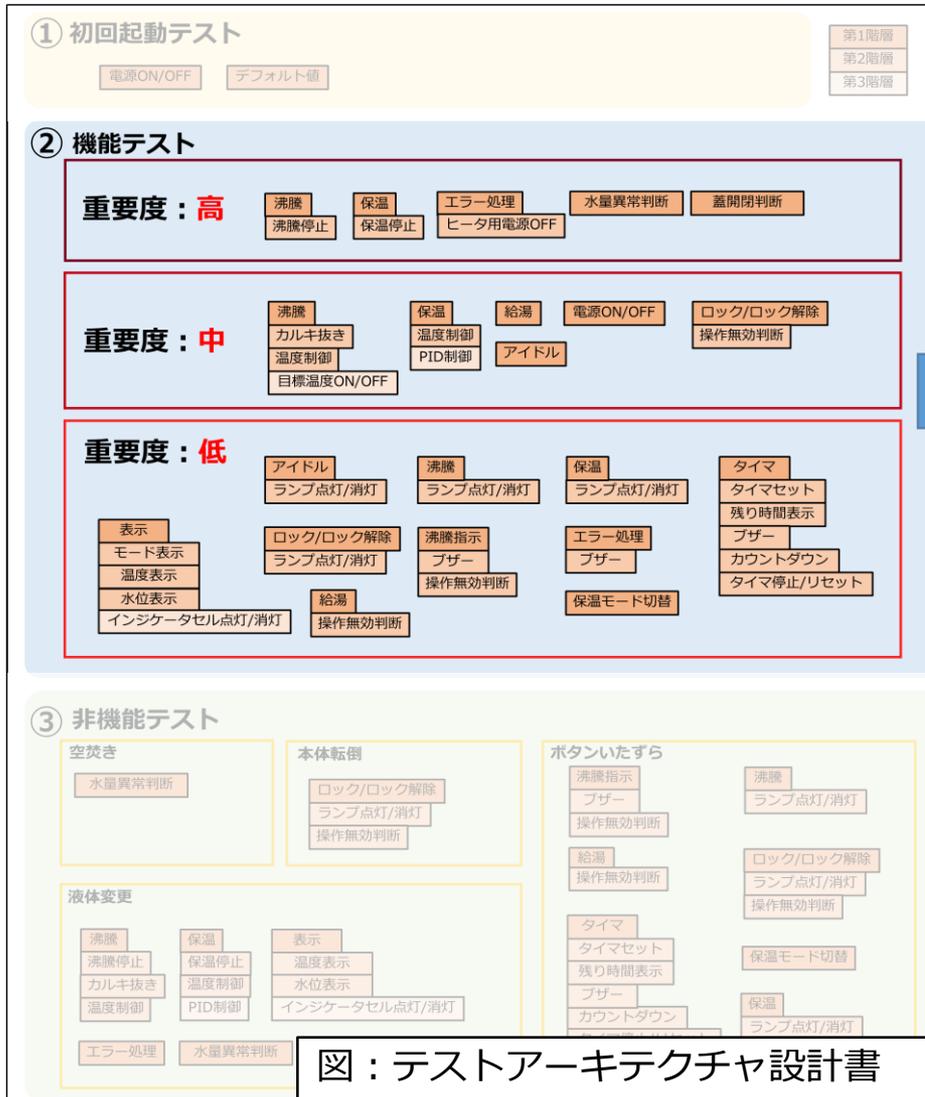
設計の流れ

3つの工程でテスト設計

テスト設計



テスト詳細設計：機能テスト



重要度により
テストケースを削減

重要度：高の機能

可能な限りテストを行う

重要度：中、低の機能

テストケースを削減

テストケース数を抑えつつ
重要な機能は重点的に確認できる

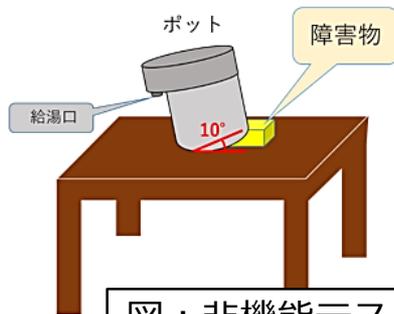
テスト詳細設計：非機能テスト

実際の利用状況で事故が起きないか確認

PNF-01-01 空焚き

ケース 1：PNF-01-01-01

テスト概要	水量が少ないときにポットを傾けて沸騰させても空焚きが起こらないことを確認する。
シナリオ背景	ポットに入っている水量が第1水位センサの反応点より少なくても、ポットが傾いている場合には水がセンサの反応点を越える場合がある。このときに第1水位センサが反応してONになると空焚きが発生する恐れがあるので、ポットを傾けても空焚きが起こらないことを確認する必要がある。
ユーザ	店員（成人）
利用場所	屋台のような不安定な足場
初期状態	ポットは空にし、コンセントを接続しておく。
確認手順	① 平行な床上で蓋を開けて、水を第1水位センサより1cm下まで入れる。 ② 蓋を閉めてポットを持ち上げ、ポット本体の下に障害物を置き、ポット本体が斜めとなるようにする。 このとき、障害物は給湯口の逆側に置き、ポット本体は給湯口側に傾くとする（図1参照）。ポットの傾きはおおよそ10°とする。
確認項目	・ 沸騰（空焚き）が起こらないこと ・ 時間が経過してもポット本体の温度が上がらないこと



図：非機能テスト詳細設計書

ユーザーシナリオの作成

- ・ 事故の原因を推測
- ・ 利用者、利用場所を想定



事故の防止

利用背景に沿ったシナリオ

テストケース

- ◆ **安全性**を保証するテストケースの作成

- 利用背景、事故事例を基に設計
- 事故を防ぐことができる

- ◆ 全ての機能を確認するテストケース

- 各機能を重要度に応じて確認



機能確認を網羅し十分な安全性**確認ができる**

まとめ

- ◆ **安全性**に関する一貫したテスト設計を行えた
 - **安全性**を重点的に確認するテストケースを作成した
 - テスト開発プロセスにより漏れの無いテスト設計ができた

テスト設計



参考資料

1. 『三色ボールペン情報活用術』, 齋藤孝, 角川書店, 2003
2. 『マインドマップから始めるソフトウェアテスト』, 池田暁, 鈴木三紀夫, 技術評論社, 2007
3. 『つながる世界のソフトウェア品質ガイド』, 独立行政法人情報処理推進機構 技術本部 ソフトウェア高信頼化センター, 独立行政法人情報処理推進機構, 2015
4. 『ポットの熱湯かかり命が... 乳幼児の製品事故 5年60件: 朝日新聞デジタル』 <http://www.asahi.com/articles/ASK2R5S42K2RUTIL04V.html> (2017/10/19アクセス)
5. 『息子の悲鳴、電気ポット倒れ全身に熱湯 遺族が体験談: 朝日新聞デジタル』 <http://www.asahi.com/articles/ASJ934J58J93UUPI002.html> (2017/10/19アクセス)
6. 『新北市で火災、日本の電気ポットの空だきが原因か | 政治 | 中央社フォーカス台湾』 <http://japan.cna.com.tw/news/apol/201112240002.aspx> (2017/10/19アクセス)
7. 『電気ジャーポットの比較テスト結果(発表情報)_国民生活センター』 http://www.kokusen.go.jp/news/data/a_W_NEWS_102.html (2017/10/19アクセス)
8. 『事故情報データベースシステム』 http://www.jikojocho.go.jp/ai_national/ (2017/10/19アクセス)
9. 『電気ポット | 消費者庁』 http://www.caa.go.jp/policies/policy/representation/household_goods/guide/electric/electric_11.html (2017/10/19アクセス)
10. 『JIS C 9213:1988 電気ポット - 日本工業規格の簡易閲覧』 <http://kikakurui.com/c9/C9213-1988-01.html> (2017/10/27アクセス)
11. 『テストアーキテクチャ解説 ～テストアーキテクチャ設計を実践するには～』, 智美塾塾長 + 塾生一同, JaSST'12 Tokyo, 2012
12. 『テスト要求分析やテストアーキテクチャ設計を重視したテスト開発』, 智美塾塾長 + 塾生一同, JaSST'13 Tokyo, 2013
13. 『テストアーキテクチャ設計の質について議論しよう』, 智美塾塾長 + 塾生一同, JaSST'14 Tokyo, 2014
14. 『ソフトウェアテスト標準用語集 日本語版』 Version 2.3.J02, JSTQB技術委員会, 2015

ご清聴ありがとうございました