

話題沸騰ポットを もっとついてみた！

～ テスト設計ふたたびっ★

チーム： めいしゅ館

【めい】 ぼっち戦闘員 ★

【しゅ】 長期出張中

【館】 目付役

2011/4/25

JaSST'12 Tokyo テスト設計コンテスト

■ 本書中には特定非営利活動法人組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会 (SESSAME) が著作権を所有している資料が含まれております。

おしながき

- 昨年をふりかえって
- テスト計画
(テスト設計プロセス～テスト目的の設定)
- テスト分析
- テスト設計

昨年をふりかえって

まだまだでした（汗）



- 前回のコンセプト
「何となくからの脱出」

マトリクスを使って整理した！

機能	要件	実装	検証	評価	リード	担当者	状況
機能A	要件A1	実装A1	検証A1	評価A1	リードA1	担当者A1	状況A1
機能A	要件A2	実装A2	検証A2	評価A2	リードA2	担当者A2	状況A2
機能B	要件B1	実装B1	検証B1	評価B1	リードB1	担当者B1	状況B1
機能B	要件B2	実装B2	検証B2	評価B2	リードB2	担当者B2	状況B2
機能C	要件C1	実装C1	検証C1	評価C1	リードC1	担当者C1	状況C1
機能C	要件C2	実装C2	検証C2	評価C2	リードC2	担当者C2	状況C2
機能D	要件D1	実装D1	検証D1	評価D1	リードD1	担当者D1	状況D1
機能D	要件D2	実装D2	検証D2	評価D2	リードD2	担当者D2	状況D2
機能E	要件E1	実装E1	検証E1	評価E1	リードE1	担当者E1	状況E1
機能E	要件E2	実装E2	検証E2	評価E2	リードE2	担当者E2	状況E2
機能F	要件F1	実装F1	検証F1	評価F1	リードF1	担当者F1	状況F1
機能F	要件F2	実装F2	検証F2	評価F2	リードF2	担当者F2	状況F2
機能G	要件G1	実装G1	検証G1	評価G1	リードG1	担当者G1	状況G1
機能G	要件G2	実装G2	検証G2	評価G2	リードG2	担当者G2	状況G2
機能H	要件H1	実装H1	検証H1	評価H1	リードH1	担当者H1	状況H1
機能H	要件H2	実装H2	検証H2	評価H2	リードH2	担当者H2	状況H2
機能I	要件I1	実装I1	検証I1	評価I1	リードI1	担当者I1	状況I1
機能I	要件I2	実装I2	検証I2	評価I2	リードI2	担当者I2	状況I2
機能J	要件J1	実装J1	検証J1	評価J1	リードJ1	担当者J1	状況J1
機能J	要件J2	実装J2	検証J2	評価J2	リードJ2	担当者J2	状況J2
機能K	要件K1	実装K1	検証K1	評価K1	リードK1	担当者K1	状況K1
機能K	要件K2	実装K2	検証K2	評価K2	リードK2	担当者K2	状況K2
機能L	要件L1	実装L1	検証L1	評価L1	リードL1	担当者L1	状況L1
機能L	要件L2	実装L2	検証L2	評価L2	リードL2	担当者L2	状況L2
機能M	要件M1	実装M1	検証M1	評価M1	リードM1	担当者M1	状況M1
機能M	要件M2	実装M2	検証M2	評価M2	リードM2	担当者M2	状況M2
機能N	要件N1	実装N1	検証N1	評価N1	リードN1	担当者N1	状況N1
機能N	要件N2	実装N2	検証N2	評価N2	リードN2	担当者N2	状況N2
機能O	要件O1	実装O1	検証O1	評価O1	リードO1	担当者O1	状況O1
機能O	要件O2	実装O2	検証O2	評価O2	リードO2	担当者O2	状況O2
機能P	要件P1	実装P1	検証P1	評価P1	リードP1	担当者P1	状況P1
機能P	要件P2	実装P2	検証P2	評価P2	リードP2	担当者P2	状況P2
機能Q	要件Q1	実装Q1	検証Q1	評価Q1	リードQ1	担当者Q1	状況Q1
機能Q	要件Q2	実装Q2	検証Q2	評価Q2	リードQ2	担当者Q2	状況Q2
機能R	要件R1	実装R1	検証R1	評価R1	リードR1	担当者R1	状況R1
機能R	要件R2	実装R2	検証R2	評価R2	リードR2	担当者R2	状況R2
機能S	要件S1	実装S1	検証S1	評価S1	リードS1	担当者S1	状況S1
機能S	要件S2	実装S2	検証S2	評価S2	リードS2	担当者S2	状況S2
機能T	要件T1	実装T1	検証T1	評価T1	リードT1	担当者T1	状況T1
機能T	要件T2	実装T2	検証T2	評価T2	リードT2	担当者T2	状況T2
機能U	要件U1	実装U1	検証U1	評価U1	リードU1	担当者U1	状況U1
機能U	要件U2	実装U2	検証U2	評価U2	リードU2	担当者U2	状況U2
機能V	要件V1	実装V1	検証V1	評価V1	リードV1	担当者V1	状況V1
機能V	要件V2	実装V2	検証V2	評価V2	リードV2	担当者V2	状況V2
機能W	要件W1	実装W1	検証W1	評価W1	リードW1	担当者W1	状況W1
機能W	要件W2	実装W2	検証W2	評価W2	リードW2	担当者W2	状況W2
機能X	要件X1	実装X1	検証X1	評価X1	リードX1	担当者X1	状況X1
機能X	要件X2	実装X2	検証X2	評価X2	リードX2	担当者X2	状況X2
機能Y	要件Y1	実装Y1	検証Y1	評価Y1	リードY1	担当者Y1	状況Y1
機能Y	要件Y2	実装Y2	検証Y2	評価Y2	リードY2	担当者Y2	状況Y2
機能Z	要件Z1	実装Z1	検証Z1	評価Z1	リードZ1	担当者Z1	状況Z1
機能Z	要件Z2	実装Z2	検証Z2	評価Z2	リードZ2	担当者Z2	状況Z2



ハテ？
考え方…どこから
出てきたんだっけ？

- 2つの大きな課題
 - 要求仕様→テスト設計のトレーサビリティ
 - 勢いに任せた非機能テスト
- 今回のコンセプト

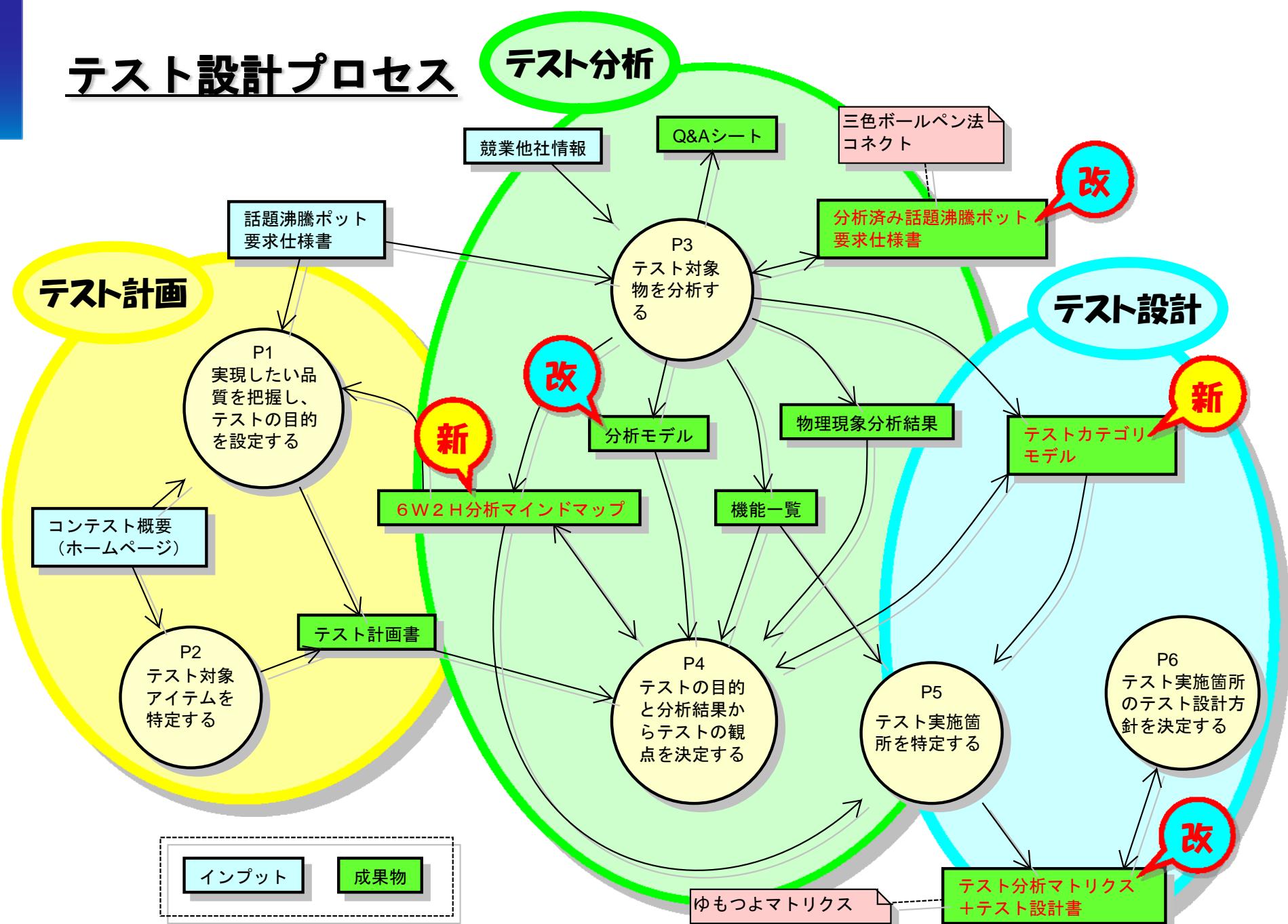


その場の思いつき！？

意地でもトレーサビリティを確保！

非機能テストの何となくからの脱出！

テスト設計プロセス



テスト目的の設定

■ 信頼性、安全性の確保

- ユーザが許容できない
 - ユーザに害を与える
- そんなバグを市場で出さない！

■ 今後の製品展開を考慮

“**テストケースの塊だけを残さない**”

ところで・・・

電気ポットの
信頼性、安全性って
何だろう…



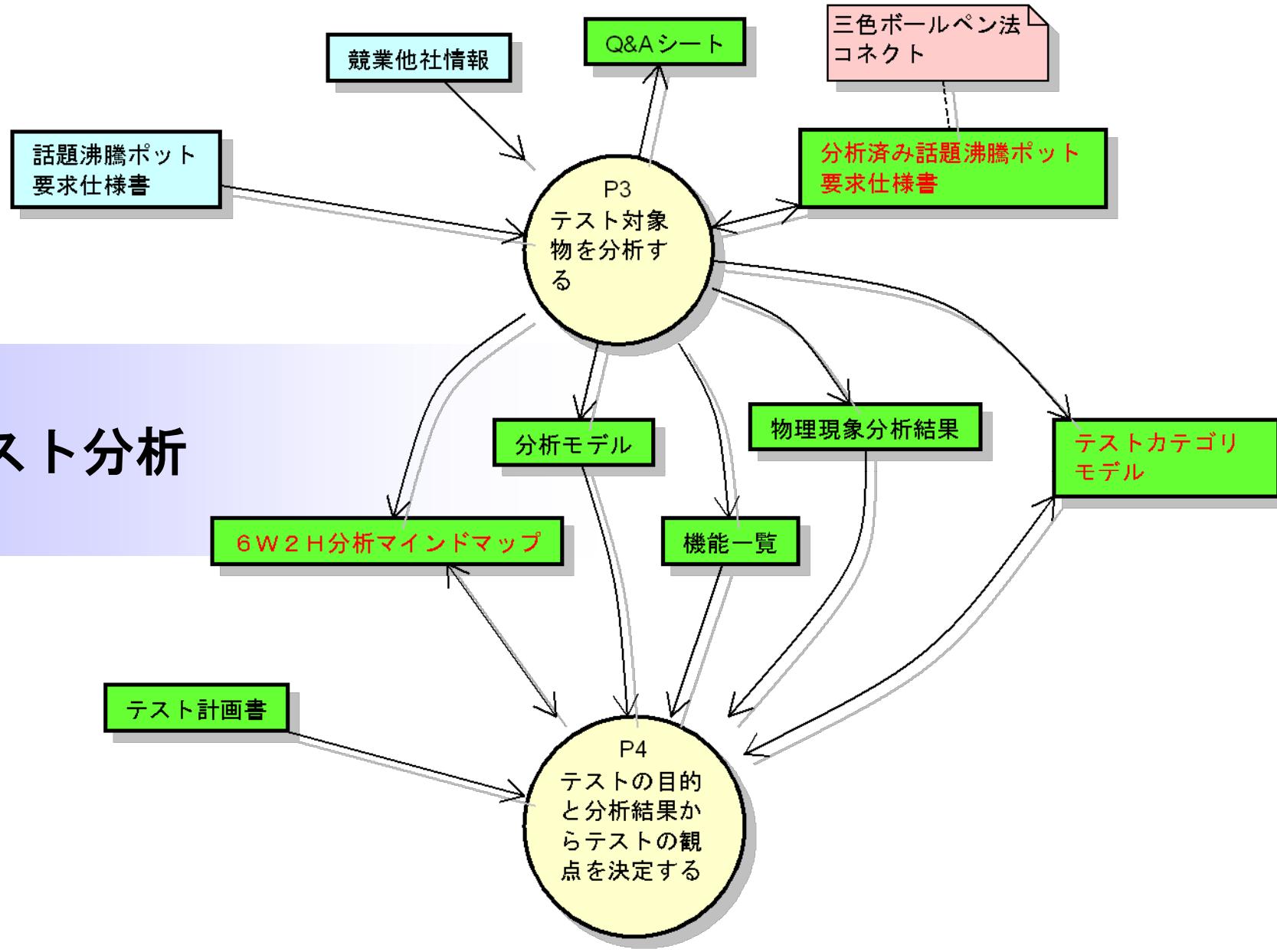
昨年の思いを継承！！



**テスト分析で
非機能の思考を広げました！**

詳しくはこのあとにっ！

テスト分析



いろいろな目で分析

■ 分析結果を発散→収束

テスト屋



三色ボールペン法
コネクト



開発屋



分析モデル

発散

組込み屋



6W2H分析
マインドマップ

顧客

3Dマトリクス分析
(物理現象分析)

要求仕様への
フィードバック

Q & Aシート

テストカテゴリモデル

収束

三色ボールペン法

绊
ヨネクト

新ルール

改

■ まずは読み込む

● 三色ボールペン法の課題

- 赤と青の区別がつけづらい
 - 分析に集中してしまいアク

赤…アクションアイテムの印

青…重要な箇所

緑…興味を持った箇所／疑問点

分析済み 要求仕様書



機能[キ]



テスト屋

テストカテゴリ[P]

要確認[?]

別途検討[C]

確認中の項目はQA番号を記載

2. 5 解除ボタン	要求	pot-250	給湯に対するロック/ロック解除機能を付ける。
			湯ボタンを押してもお湯が出ないようするため。
			テストカテゴリ[P]
		pot-250-11	エフェクト コンポーネントに繋いだ直後はロック解除になっている。
<解除ボタンが有効な時>		pot-250-21	<p>Q44 安全を考えるとロック解除は?</p> <p>給湯口のロック/ロック解除を行う。ロック中にこのボタンを100msec以上押すとロックは解除され、ロックランプを消灯する。ロック解除中にこのボタンを100msec以上押すと給湯口をロックし、ロックランプを点灯する。</p> <p>動作条件:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・給湯中でない ・蓋センサon <p>の全てを満足する場合ロック/ロック解除できる。</p> <p>Q46 安全では?</p>
ロック解除後 一定時間経過 でロック(じゆく)が 安全では?			<p>Q48 時間</p> <p>Q48 短くない?</p> <p>ちょっとさわってしまっても</p>
<解除ボタンが無効な時>			<p>Q46 別途検討[C]</p> <p>Q46 自動ロックかあ、でもよさそう</p>
要確認[?]			<p>Q46 いずれかの時、ロック/ロック解除できない。</p> <p>Q46 安全を考えるとロック解除は?</p> <p>Q46 フルオート入浴は?</p>
2. 6 給湯ボタン	要求	pot-260	給湯ボタン
	理由		ボタンで怪我(けが)しない
	説明		Q46 これはロックのはなしに付いて ないタイミングでお湯が出
<ポンプを作動できる場合>			<p>Q46 押し方</p> <p>Q46 以下の条件を全て満たすとき、給湯ボタンを押している間、ポンプを作動する（給湯する）。一つでも条件を満たしていないければ給湯できない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ロック解除状態であること ・水量が適正であること <p>Q46 満水センサがONでないとき?</p> <p>Q46 第1~4水位センサ がいい</p>
この条件が必要十分かどうか 要チェック			
(C)組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会			

分析モデルの作成

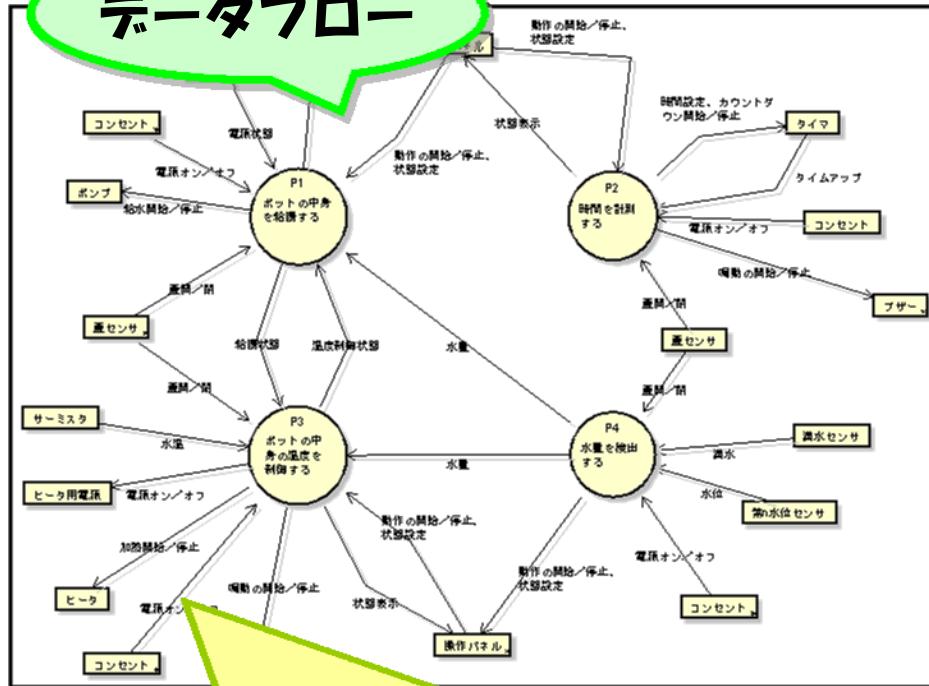
開発屋



■ 開発の視点からシステムをチェック

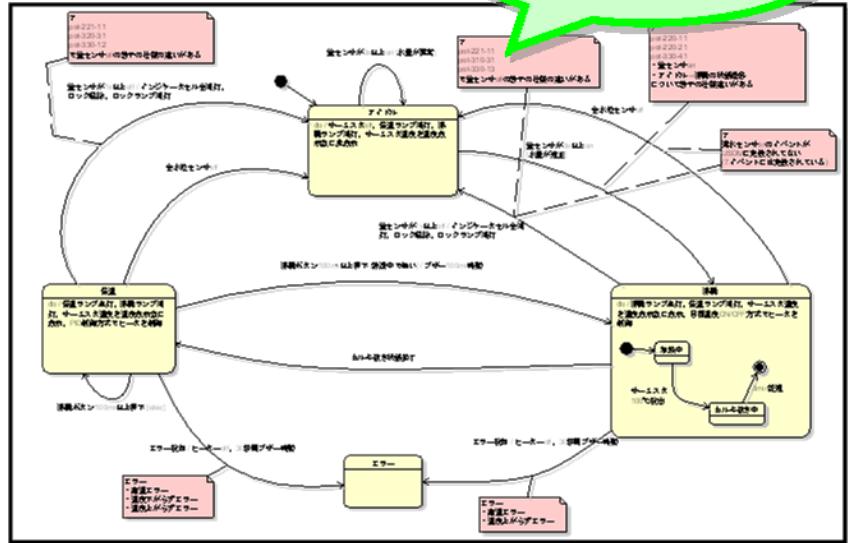
制御フロー

データフロー



ベース	タグ付き値
名前	
pot-210-11	
pot-210-12	
pot-240-11	
pot-330-11	

ツールを使って、モデルと
要求仕様のトレーサビリティ
を意地でも！！確保



イベント	状態			
	アイドル	沸騰	保温	エラー
蓋センサが3s以上on	水位が適正	?	?	?
	水位が異常	?	?	?
蓋センサが1s以上off	—	IE	アイドル	アイドル
全水位センサoff	—	IE	アイドル	アイドル
沸騰ボタンを100ms以上押下	給湯中で無い else	?	?	?
	?	?	IE	?
抜き状態終了	—	CH	保温	CH
感知	高温エラー 温度下がらずエラー 温度上がりずエラー	?	エラー	?
	?	CH	エラー	?
	?	エラー	エラー	?
IE:Ignore Event CH:Can't Happen				要確認

改

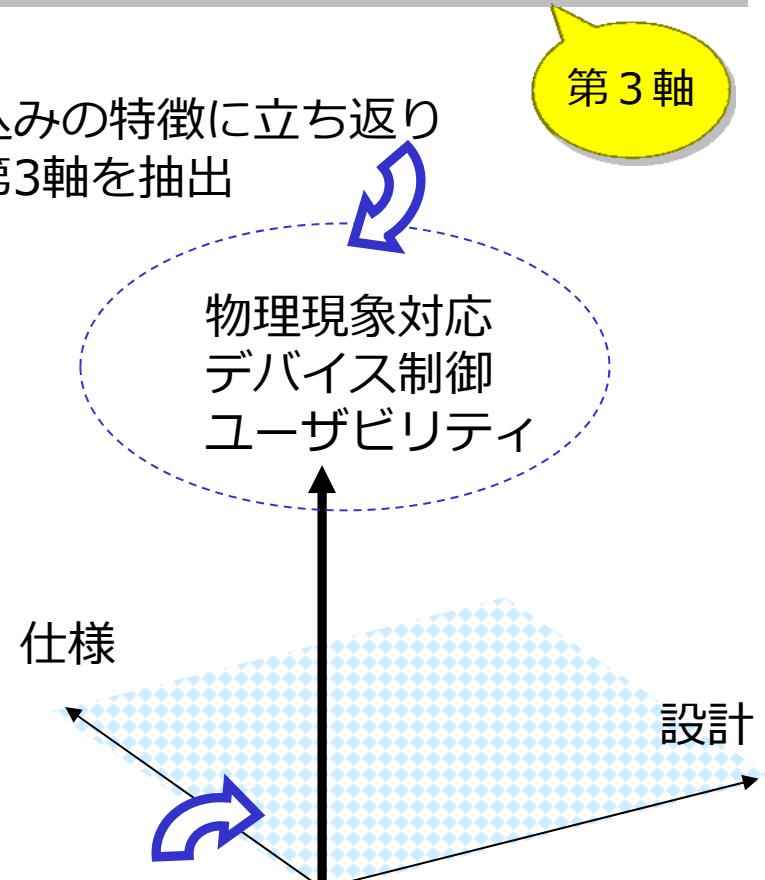
物理現象分析（3Dマトリクス分析）



組込み屋

■ ドメイン専門家の勘どころから内在する問題を抽出

組込みの特徴に立ち返り
第3軸を抽出



仕様×設計で抽出される
カテゴリー領域

3つの着眼点

1. 組込みソフトは、物理現象を扱う。

→ 着眼点1:物理現象対応



2. 組込みソフトは、ハードウェアの制御を行う。
ハードウェアと協調しながら動作する。

→ 着眼点2:デバイス制御



例: 着眼点1 物理現象への対応

扱う物理現象は「水の性質」

- 常温で液体
- 沸点は1気圧の時、摂氏100度
- 熱すると対流する(場所によって温度が違う)
- 凝点は摂氏0度
- 凝点、沸点では温度一定
- 容易に熱平衡する
- 导電率は不純物によって不定
- 热膨張する
- 沸騰時、激しい運動が発生する
- ある熱容量を持つ



物理対象物の代表的な性質を列挙し、ソフトウェアの機能要件に照らし合わせながら、関係する特性を抽出する。**赤が関係する特性**

6W2H分析マインドマップ

新

6W2H

要求の原点

■ 顧客の視点でシステムをチェック



<話題沸騰ポットの主要な機能>

- 01 ポットの中身の温度を保つ
- 02 ポットの中身を沸騰させる
- 03 ポットの中身を給湯する
- 04 水量を検出する
- 05 時間を計測する

When Where Who
What Why Whom
How How much



間違って沸騰ボタンを押してしまった場合、沸騰後に特徴的な音で通知

沸騰後に特徴的な音で通知

特定のメロディを流す

音で操作が判断できる

保温ランプが見えるか疑問

保温ドアが見えるか疑問

ボタノに凸凹（卓字？）を付けてもよいか。

七種農業（耕作・畜産）の原則がとおる。

水位異常（満水と空）の区別がつかないかも

テスト目的
(信頼性、安全性)
に関する内容を
ピックアップ

マインドマップ の力を借りて 気づきを誘発！



顧客

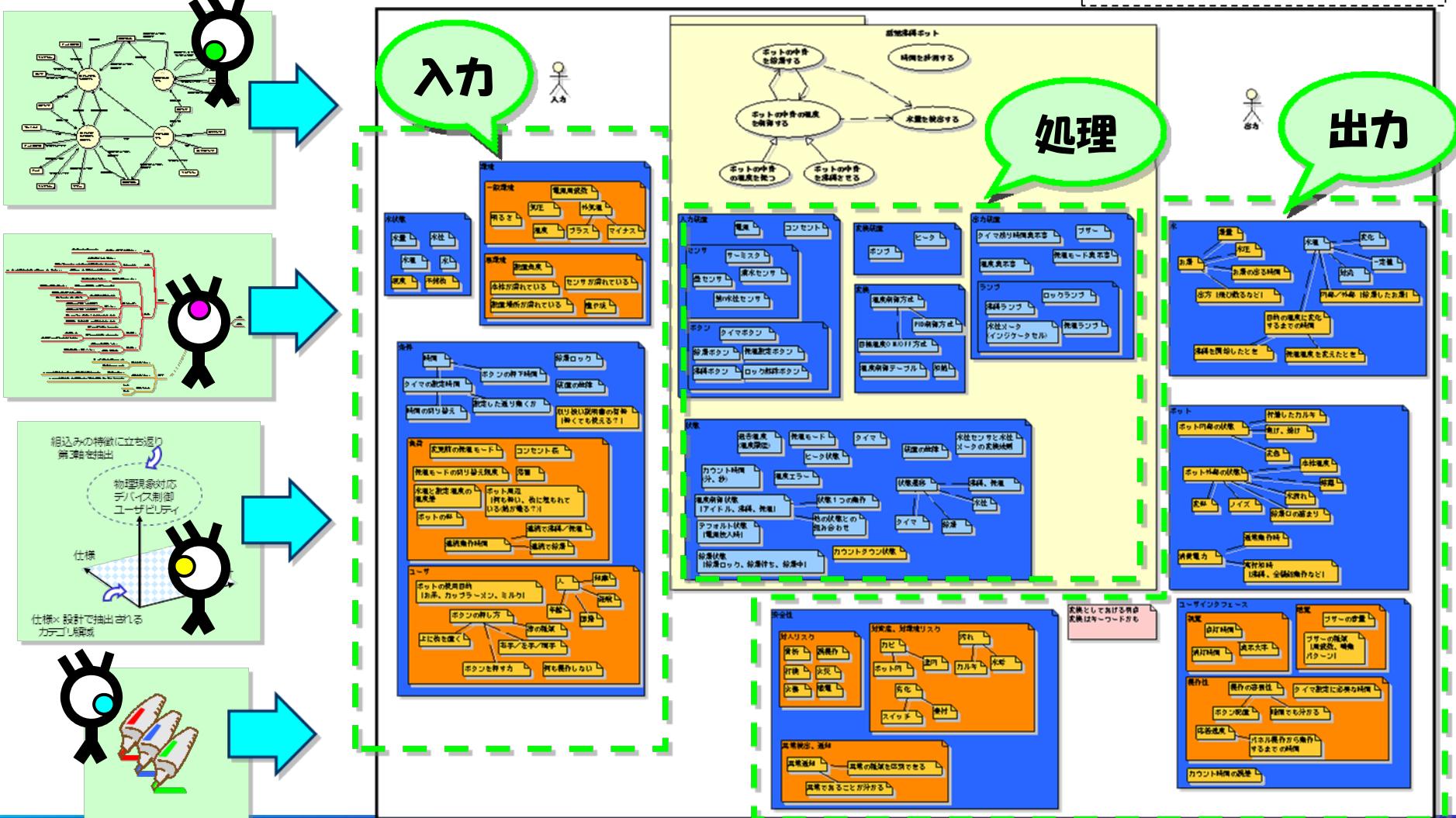
テストカテゴリモデル

新

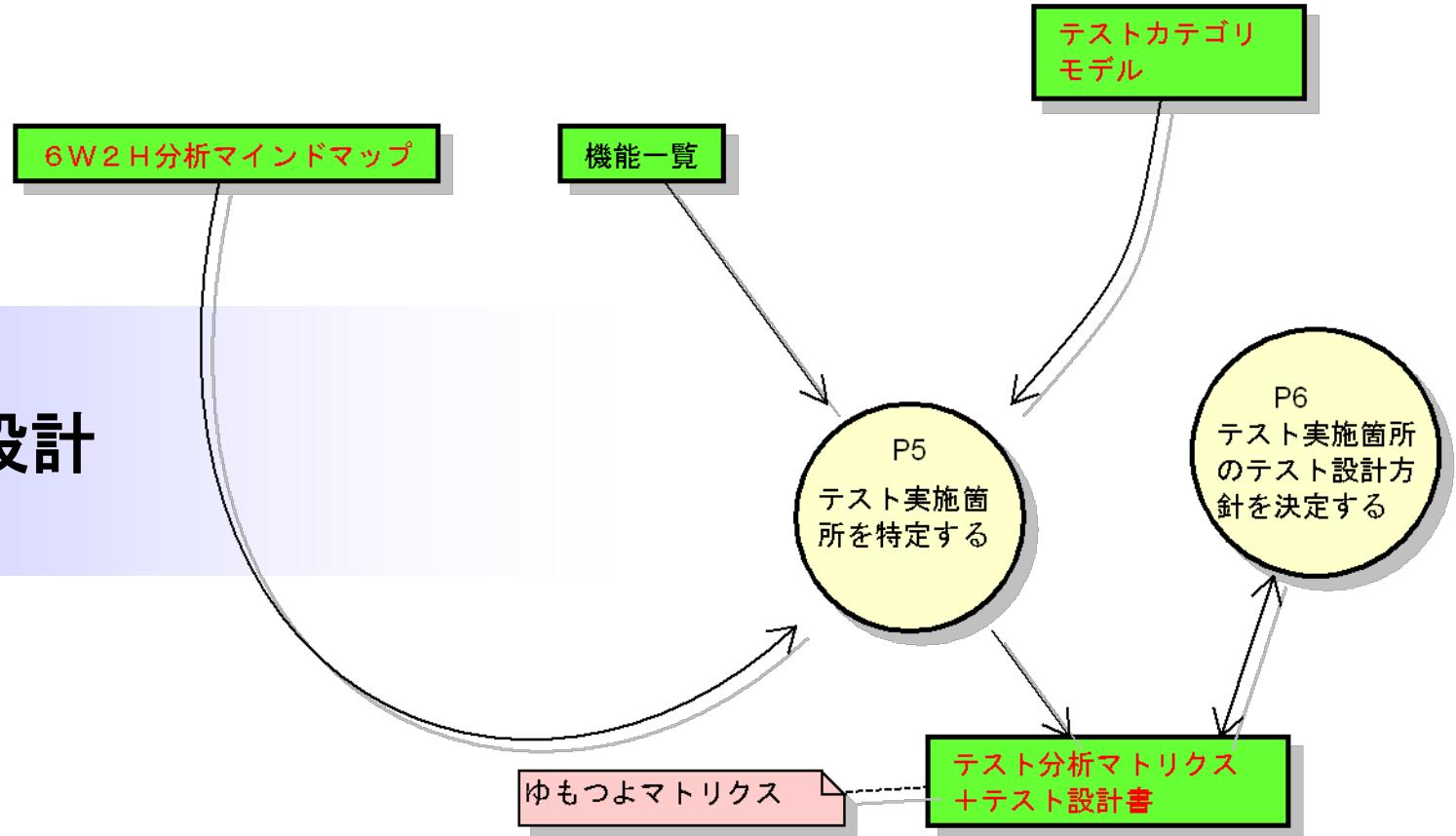
- テストケースを作る際に気をつける点
 - テストケースの因子になりえるもの

■ 発散した テストカテゴリ を収束

ブルー : 機能系
オレンジ : 非機能系



テスト設計



テスト分析マトリクス 改

■ テストカテゴリ
「テストカテゴリモデル」
から抽出&グループ化

■ 要求仕様の何処をテストするのか整理

■ テストタイプ

「テスト目的」

「テストカテゴリモデル」

から抽出

分析結果を
テスト目的に
フィードバック

■ 機能

「三色ボールペン法コネクト」

「分析モデル」

から抽出&グループ化

機能	FNC03	ホットの中身の温度を制御する
<温度制御全般>		
□	機能	FNC03_01 電源投入／切断時の状態
	■	要求仕様 pot-110-18
	■	要求仕様 pot-210-11
	■	要求仕様 pot-210-12
	■	要求仕様 pot-240-11
	■	要求仕様 pot-330-11
□	機能	FNC03_02 温度制御の状態表示
	■	要求仕様 pot-240-41
	■	要求仕様 pot-310-11
	■	要求仕様 pot-320-11
	■	要求仕様 pot-330-21

要求仕様への
フィードバック

機能テスト								ユーザビリティテスト			
センサ・ボタン・電源・入力時間	ポンプ・ヒータ	ブザー・温度・ランプ・時間表示	入力する水量・水温	状態遷移(動作モード・タイマー)	水の変化(水位・水量・水温・対流)	機能運動(温度制御方式・加熱・温度変換)	エラー	操作性(使いやすい・応答速度)	スペルソナ(年齢・経験・知識・国籍)	ボタンの押下方法	

■ テスト設計書

テストタイプカテゴリ毎に連結

NEXT

このあとは……テスト設計方針に従ってテストケースを作成

おわりに

■ 第2回テスト設計コンテストへの思い

1年間思い悩んだテスト設計を形にしたかった

テスト設計コンテストに出ると大きく成長できる
今回も沢山の気づきを得ることができました
やっぱりテスト設計の森は深い…深すぎます…

■ 御礼

おかげさまで、充実した最高の1年を過ごすことができました。テスト設計コンテストの関係者の方々に、この場をお借りして御礼申し上げます（__ __）ペコリ

RENESAS

チーム“めいしゅ館”
でしたっ★ (ーー)



ルネサス マイクロシステム株式会社

※本資料に掲載している登録商標または商標・標章・ロゴ・商号・商品名に関する権利は、個々の権利の所有者に帰属します。