

# マスターテスト計画書 ※一部

## 4.システムテスト

機能間およびシステム全体が仕様・要求の通りであることを、機能面・非機能面から確認するテストである。

本テストの終了は、リリース準備開始の条件となる。

- 単位 : 機能、機能の組合せ。最大でシステム全体
- 開始条件 : テスト対象の機能の関数統合テストが全て終了していること
- 終了条件 : 開発リーダ承認の元で計画されたテストケースが全て合格となるか、または、対処内容が決定していること
- テスト環境 : 実機と同等のハードウェア環境上に構築する
- テスト設計、実行の担当者 : テストチーム

※テスト設計方針等は、システムテスト計画書参照のこと。

## システムテスト計画書

### 本書の位置づけ

本書は、テストの目的、テスト設計の方針、テストの範囲を記載するものである。

### テストの目的

このテストの目的は話題沸騰ポット(GOMA-1015 型)について、実機と同等の環境(テスト機)において下記を確認することである。

- ◆ 仕様どおりであることを満たすこと
  - 要求仕様書通りに実装されていること
- ◆ 要求を満たすこと
  - 要求仕様書に書かれた「目的」から読み取ることができる「想定ユーザの要求」を満たしていること

### テストの方針

- ◆ テストの方針
  - 網羅的なバグ出し
    - 単機能テストでしっかりバグ出しをする
  - 要求に対する妥当性確認
    - ユースケースベースでユーザ要求を満たしているか確認する
  - ユーザの安全性を確保するリスク管理
    - リスク分析でリスクをピックアップし、テストで対応可能な範囲でリスク対策する

### ◆ テスト分析の視点

- テスト対象の分析
  - 構成要素の分析
    - テスト対象の状態や内部機能、インターフェースを分析。それぞれに対するテストを検討する
  - リスクの分析
    - テスト対象のリスクを分析し、それぞれの対策を検討する
  - シナリオの分析
    - ユースケース分析にもとづいてシナリオを分析。それぞれに対するテストを検討する
- テスト目的の分析
  - 仕様視点
    - ISO9126 の内部品質・外部品質をブレイクダウンし、着眼すべき品質特性やテストタイプを求める
  - ユーザ要求視点
    - ISO9126 の利用時の品質特性をブレイクダウンし、着眼すべき品質特性やテストタイプを求める。

### ◆ 優先度、重みを明確にする

- リスクベースでテストにかかるリソースをより効率的に使う

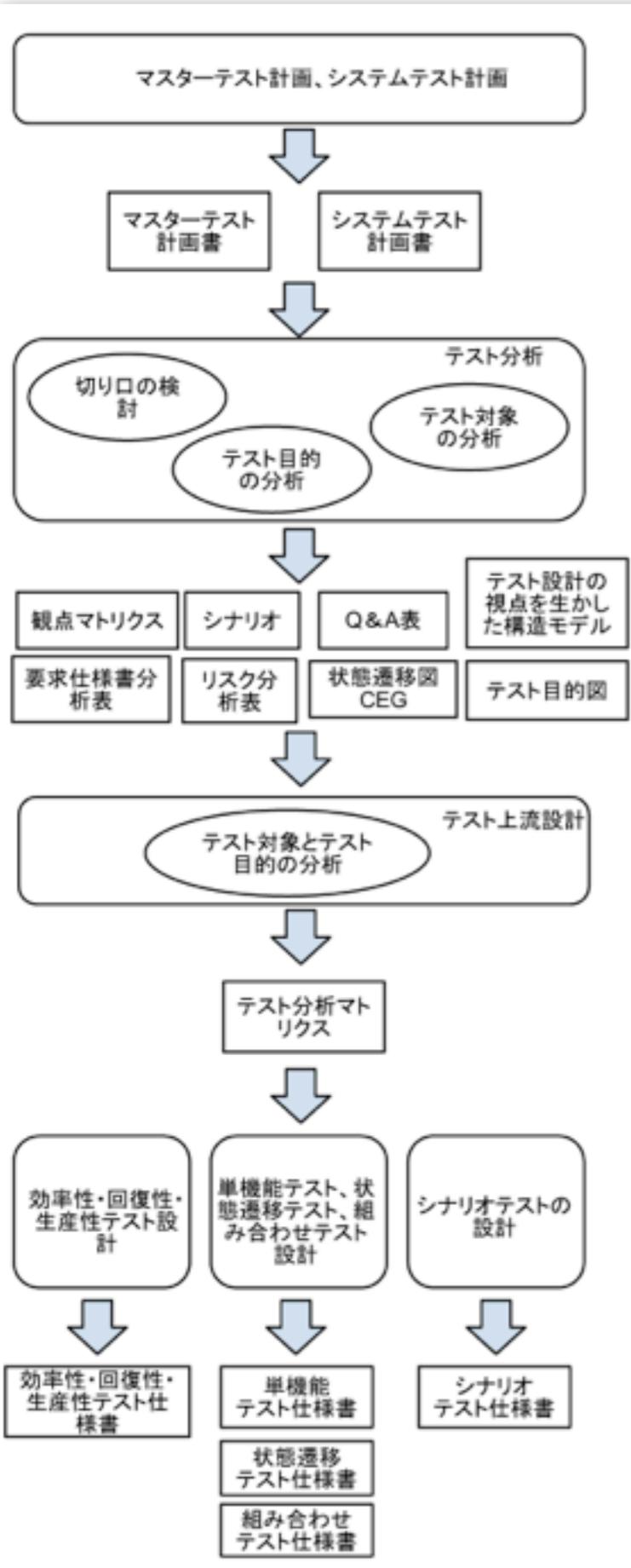
### テストの範囲

- 機能、非機能両面から、ブラックボックステストを行う。
- テスト対象の機能およびテスト観点の詳細は、テスト分析マトリクスとテスト観点図を参照のこと。
- 実機と同等の環境で行うことができる初めてのテストであるため、機能単位からシステム全体まで幅広くテストを行う。

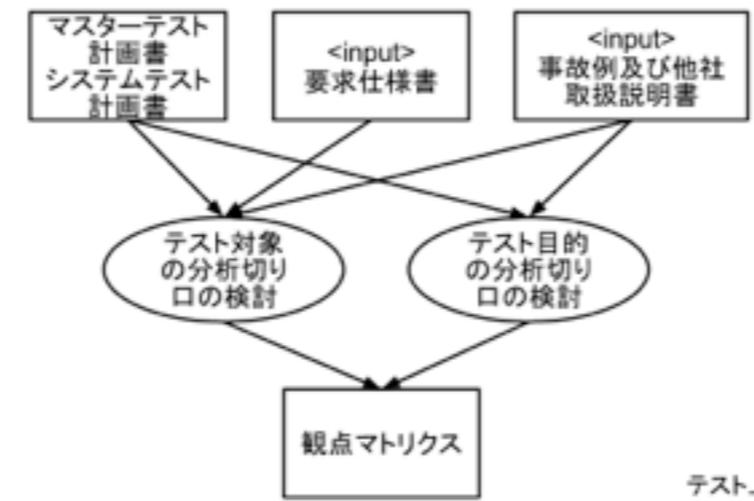
### プロジェクト管理

- 進捗は、テストリーダから週次でプロジェクト・マネージャに報告を行なう。
  - 重大なインシデントが発生した場合などは都度報告を行なう
- 問合せおよびインシデントは、それぞれ Q&A 表および Bug Tracking System にて管理を行い、定期的に関係チームとテストチームにて確認を行う。

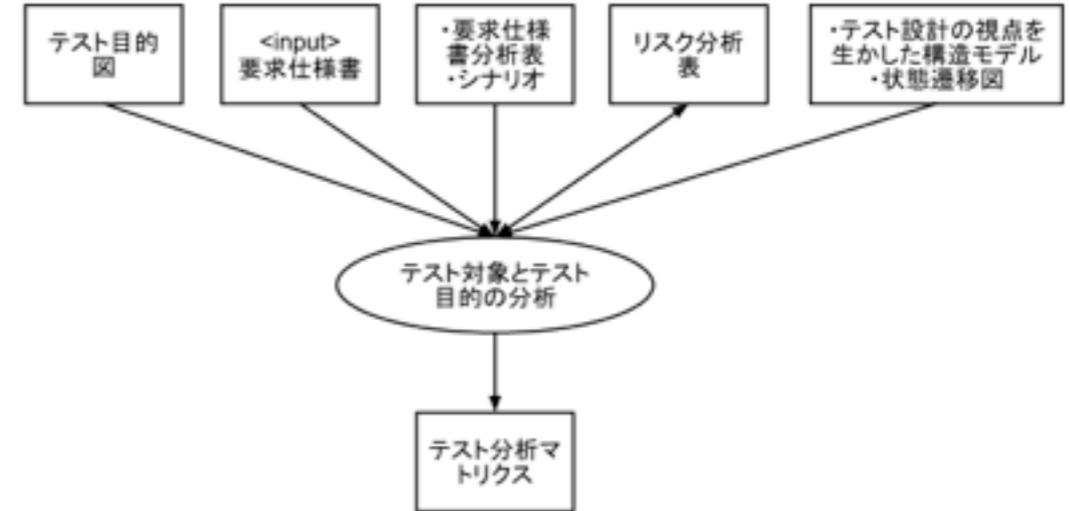
# 全体の流れ



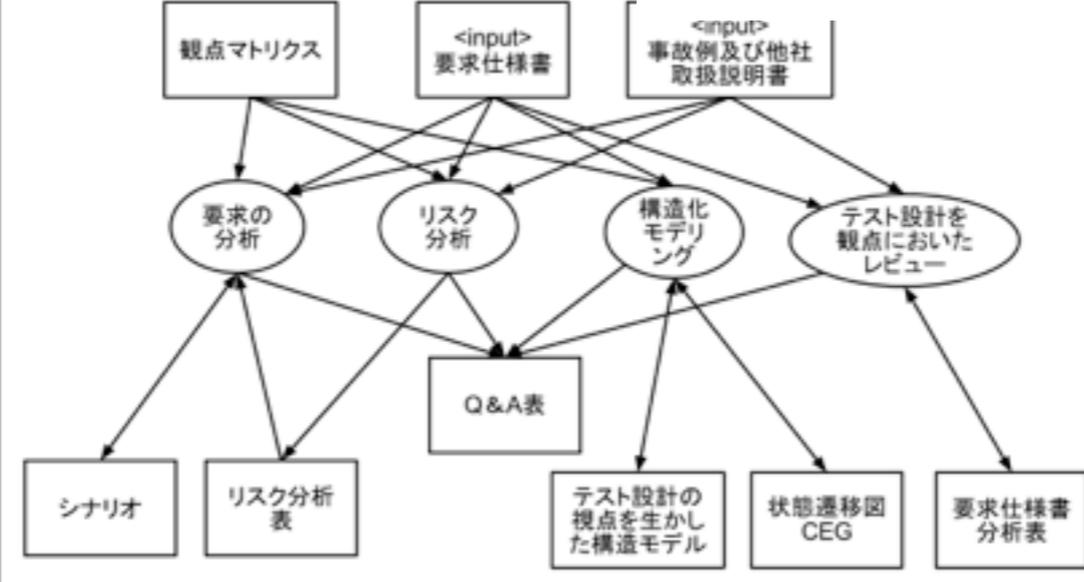
## 切り口の検討



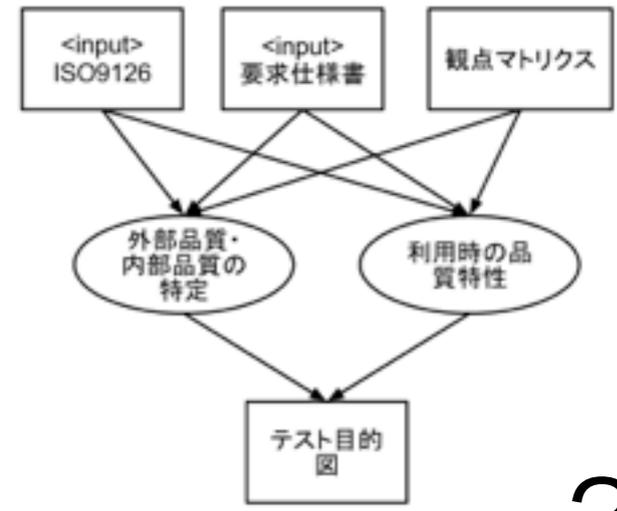
## テスト上流設計



## テスト対象の分析

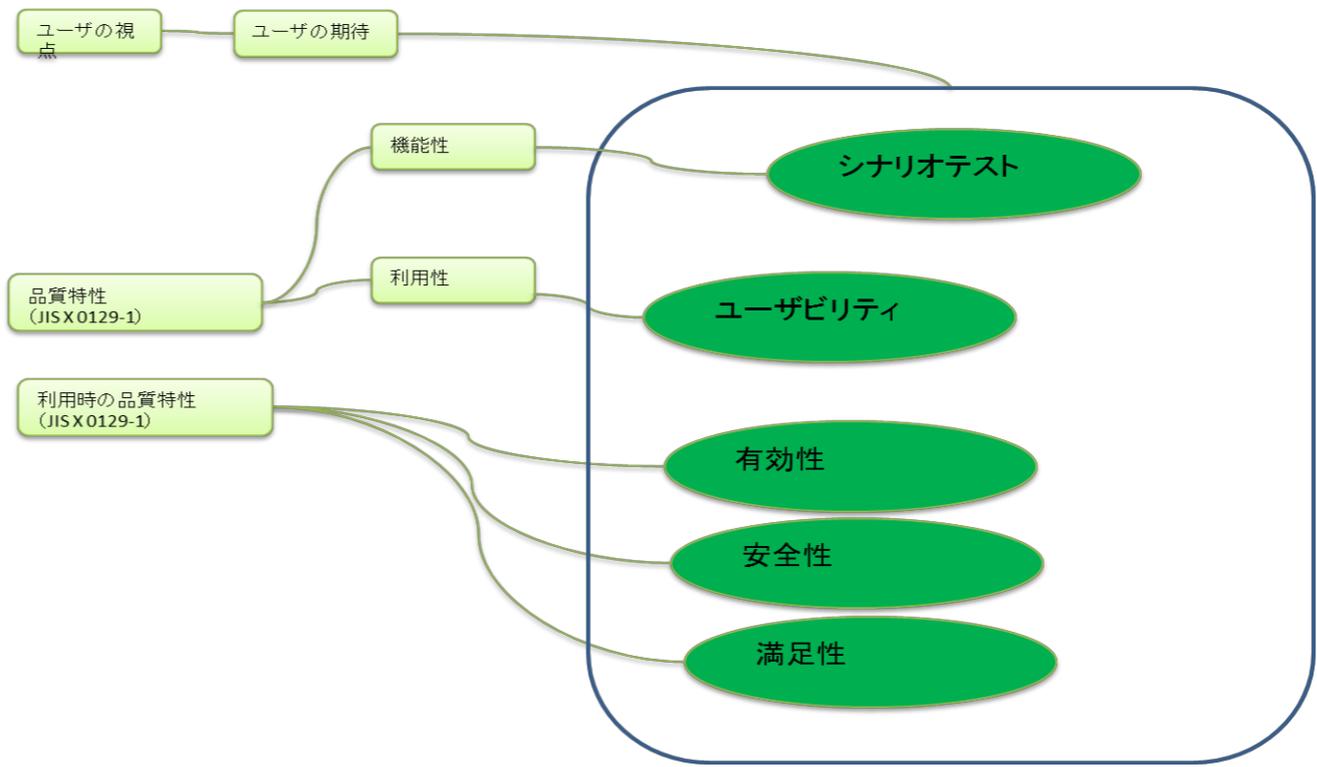
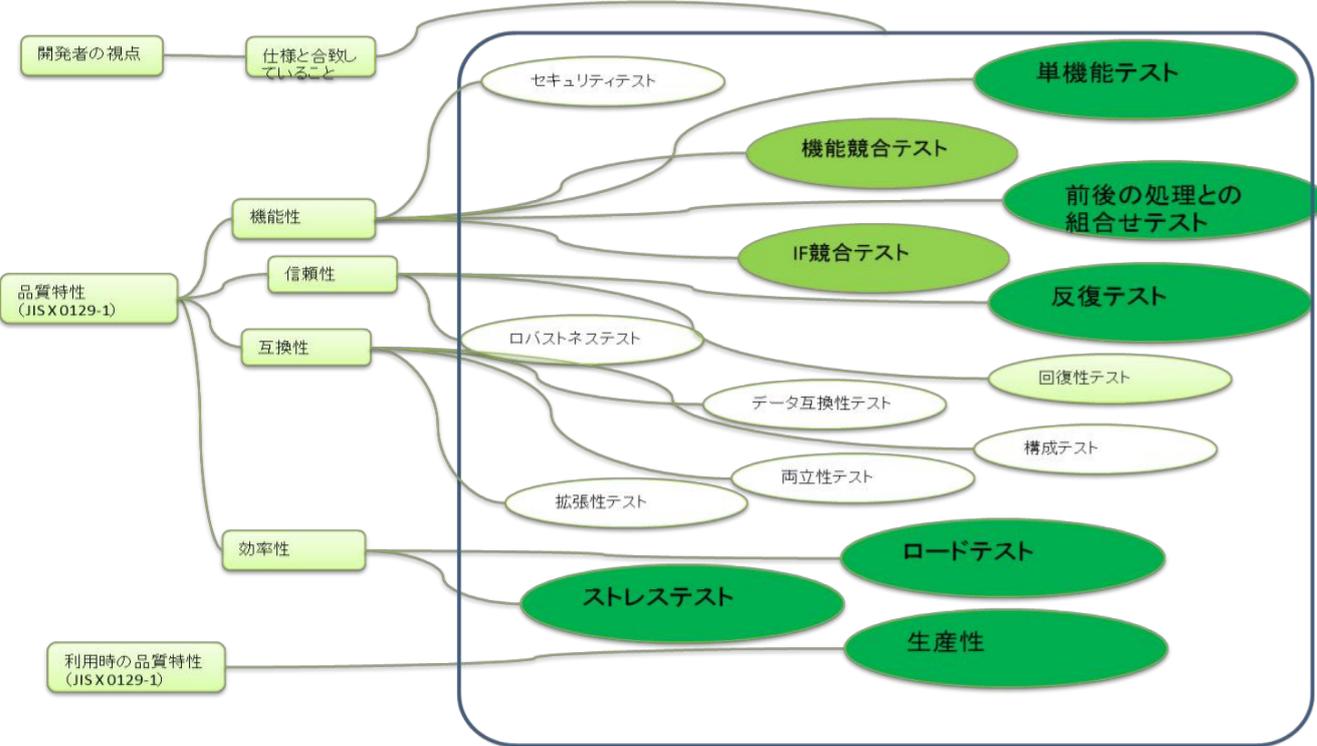


## テスト目的の分析



# テスト観点図

※緑色が濃いほど多くの機能が対象、白は対象なし



テスト分析マトリクス

各要求に対してどのようなテストをすべきか下記に示す。

要求番号	どのテストに反映するか	機能性					利用性				効率性					信頼性	
		単機能テスト	機能競合テスト	前後の処理との組み合わせテスト	同じIFを使う機能との組合せ	シナリオテスト(要求と合致-合目的性)	ユーザビリティテスト	有効性	安全性	満足性	ロードテスト	生産性	ストレステスト	ストレステスト	ストレステスト	ストレステスト	反復テスト
pot-500	高温エラー検知機能	●	●(同時に起こり得ないものとのテストはしない)	●	●	●	●				●	●	●	●		●	
pot-500	温度下がらずエラー検知機能	●	●(同時に起こり得ないものとのテストはしない)	●	●	●	●				●	●	●	—		●	●
pot-500	温度上がらずエラー検知機能	●	●(同時に起こり得ないものとのテストはしない)	●	●	●	●				●	●	●	—		●	●
pot-500	コンセント再接続時リセット機能	●	●(同時に起こり得ないものとのテストはしない)	●	●	●	●					●	●	—		—	●
pot-210	ポットの利用状態の遷移(コンセント接続)	●		●												●	●
pot-220	沸騰行為の実施(蓋操作)	●		●												●	
pot-221	蓋をあける(蓋操作)	●		●												●	
pot-230	沸騰させる(沸騰ボタン)	●		●					●							●	
pot-240	保温モードを切り替える(保温モード設定)	●		●					●							●	
pot-250	給湯のロック(解除ボタン)	●		●					●							●	
pot-250	給湯のロック解除(解除ボタン)	●		●					●							●	
pot-260	給湯ボタン	●		●					●							●	
pot-270	タイマボタン(タイマ設定)	●		●					●							●	
pot-271	タイマボタン(タイマリセット)	●		●					●							●	
pot-271	タイマボタン(タイマ停止)	●		●					●							●	
pot-272	タイマ設定時間到達(ブザーをならす)	●		●					●							●	
pot-280	水位メーター(水量をインジケーターで表示する)	●		●					●							●	
pot-310	水を沸騰させる	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	
pot-311	カルキ抜きをする	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	
pot-312	カルキ抜きが終わったら、保温行為をする	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	
pot-320	設定されたモードの温度にポット内の水温を保持する	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	
pot-330	沸騰行為も保温行為もできないときは温度制御はしない	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	
pot-400	ヒータをon/offすることにより水温を制御する。その制御	●		●		●			●			●					

# 話題沸騰ポットリスク分析表

## ●位置づけ

話題沸騰ポットのプロダクトリスクのうち、特に重大な「ユーザに対する障害」のリスクをチームで抽出。  
テストエンジニアとしてのリスク対応策を検討した。

## ●リスク分析表

リスク								リスク対策				
id	大項目	カテゴリ	リスク分類	リスク要因	リスク	重大度	発生可能性	テスト設計者としての対応策	対応策の必要度	関連が深い要求	重大度、発生可能性ともに5でソフトで対応するもの	
1	ユーザに対する障害	感電	コンセントへの接触	コンセント接続不良	コンセント接続しても機器が起動せず、ユーザの誤操作を誘発。ユーザを感電させる	5	1	コンセント機能が適切に動作することを確認する	b	pot-210		
2	ユーザに対する障害	感電	水	意図しない水の出力	漏電を発生させ、ユーザを感電させる	5	1	基本条件下で、テストで湯が意図せず出力されるバグがないことを確認する	b	pot-260		
3	ユーザに対する障害	火傷	熱水	湯の出力の誤操作	意図せず熱湯が出力され、ユーザがやけどする	5	2	湯の出力についてのユーザビリティが適切かテストで確認する	b	pot-260		
4	ユーザに対する障害	火傷	熱水	意図しない湯の出力	ユーザがやけどする	5+	5	基本条件下で、テストで湯が意図せず出力されるバグがないことを確認する 仕様の記述改善を要求する	a	pot-260	○	
5	ユーザに対する障害	火傷	熱水	温度設定の誤操作	湯を出力した際にユーザがやけどする	5	1	温度設定のユーザビリティが適切か確認する	b	pot-240		
6	ユーザに対する障害	火傷	熱水	意図しない高温設定	湯を出力した際にユーザがやけどする	5	5	温度設定が適切にできることをテストで確認する	a	pot-240	○	
7	ユーザに対する障害	火傷	外装の加熱	意図しないヒータの過剰発熱	外装が加熱し、それに触れたユーザがやけどする	5	5	基本条件下で、ヒータが適切に動作することをテストで確認する 仕様の記述改善を要求する	a	pot-400	○	
8	ユーザに対する障害	火傷	外装の加熱	空焚き	外装が加熱し、それに触れたユーザがやけどする	5+	5	空焚き対策が適切に動作していることをテストで確認する	a	pot-220	○	
9	ユーザに対する障害	火傷	内装の加熱	ユーザの誤操作	加熱した内装にユーザが触れやけどする	5	1	テストでの対策はなし。メカやマニュアルで対応	d		ソフトでは対応しない	
10	ユーザに対する障害	火傷	内装の加熱	蓋を閉じない間での加熱	加熱した内装にユーザが触れやけどする	5	5	テストでの対策はなし。メカやマニュアルで対応	d		ソフトでは対応しない	
11	ユーザに対する障害	火傷	内装の加熱	空焚き	内装の過剰発熱。ユーザが触れやけどする	5	5	空焚き対策が適切に動作していることをテストで確認する	a	pot-220	○	
12	ユーザに対する障害	炎上	発火	意図しないヒータの過剰発熱	過剰加熱により発火。炎上し火事や火傷を発生させる	5+	5	基本条件下で、ヒータが適切に動作することをテストで確認する 仕様の記述改善を要求する	a	pot-400	○	
13	ユーザに対する障害	炎上	発火	空焚き	過剰加熱により発火。炎上し火事や火傷を発生させる	5+	5	空焚き対策が適切に動作していることをテストで確認する	a	pot-220	○	
14	ユーザに対する障害	炎上	発火	ユーザの誤操作	過剰加熱・発火の原因となる液体をユーザがポッドに入れて、発火。炎上し火事や火傷を発生させる	5+	1	テストでの対策はなし。メカやマニュアルで対応	d		ソフトでは対応しない	
15	ユーザに対する障害	有害物質の発生	融解	意図しないヒータの過剰発熱	部品が融解し、有毒ガスが発生したり、有毒物質が湯に溶解したりする	5+	5	基本条件下で、ヒータが適切に動作することをテストで確認する 仕様の記述改善を要求する	a	pot-400	○	
16	ユーザに対する障害	有害物質の発生	融解	空焚き	部品が融解し、有毒ガスが発生したり、有毒物質が湯に溶解したりする	5+	5	空焚き対策が適切に動作していることをテストで確認する	a	pot-220	○	

項目	ランク	内容
重大性	5	ユーザが怪我する
	4	基本機能、基本性能が使用不能になる
	3	基本機能、基本性能に支障がでる
	2	基本機能、基本性能以外で支障が出る
	1	許容出来る
発生可能性	5	毎回発生する
	4	使用時、75%ぐらいの確率で発生する
	3	50%ぐらいの確率で発生する
	2	25%ぐらいの確率で発生する
	1	10%ぐらいの確率で発生する
対応策の必要度	a	必要
	b	やや必要
	c	許容できる
	d	不要

※ソフトウェアのバグの発生可能性は「5」とする

要求仕様分析表 (一部)

※要求仕様書分析表の参考・引用文献

- 『要求仕様書におけるテストエンジニアの視点を活かした欠陥検出方法の提案』  
http://www.juse.or.jp/software/75/#ippan\_3-2
- 『要求仕様書におけるテストエンジニアの視点を活かした欠陥検出方法の提案』  
http://www.juse.or.jp/software/83/attachs/ippan\_3-2.pdf

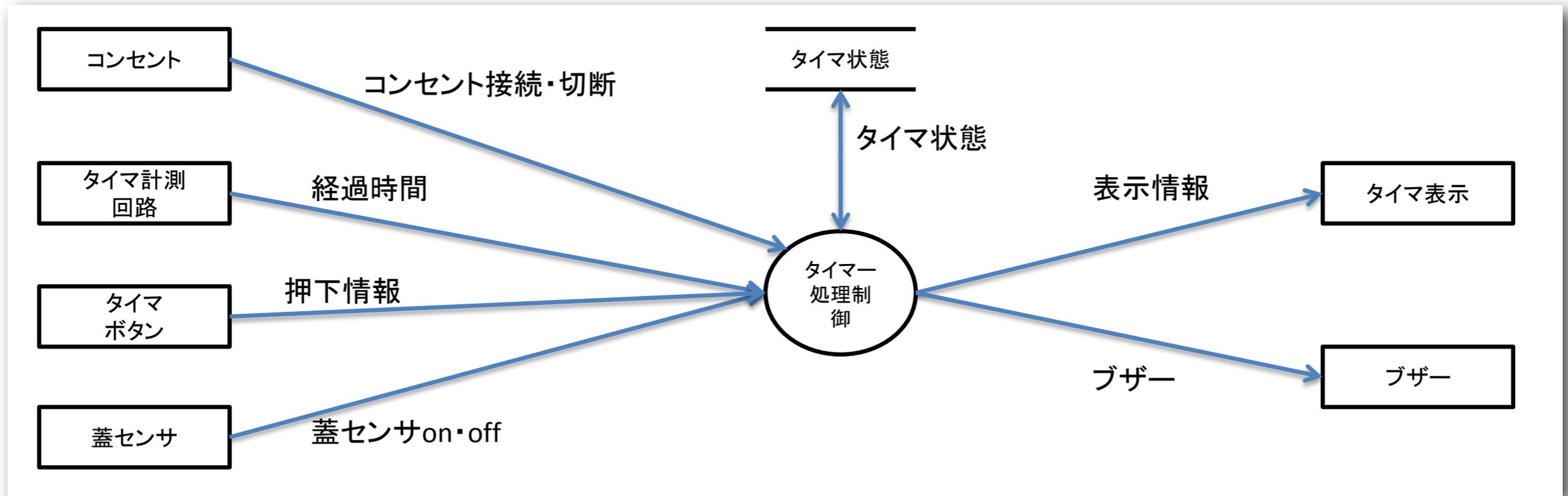
重要度の分類は以下の通り(上記参考・引用文献より)

ランク	内容
A	重大な欠陥を引き起こすか、または、アーキテクチャ等システムの根幹にかかわる部分において手戻りを発生させる可能性がある
B	欠陥、手戻りを発生させる、または、テストが漏れるおそれがある
C	質問事項等

要求仕様書を分析した結果を以下に示す。

id	要件定義書の番号	機能要件(要求仕様書より)	非機能要件	目的(要求仕様書より)	アクタ	状況	イベント	入力	動作	結果	アクタ	重要度	備考
1	pot-500-11	<高温エラー> ヒータで加熱中、水温が110℃を超えた場合、ヒータ用電源をoffして30秒間ブザーを鳴らす。 【説明】水以外の沸点が110℃より高温の液体を入れた場合などが考えられる。		過熱による火災等の危険を回避するため。	エンドユーザ(ポットを使う人)	ヒータで加熱中【QA:加熱中だけでよいか?】	水温が110℃を超えた場合		ヒータ用電源をoffして30秒間ブザーを鳴らす。	【QA:温度が下がったらヒータ用電源が自動でonになることはあるか?(または、リセットするまでoffのまま?)】	エンドユーザ(ポットを使う人)	A	
2	pot-500-12	<温度下がらずエラー> 保温の各モードになって3分以上水温が98℃を超えていた場合、ヒータ用電源をoffして30秒間ブザーを鳴らす。 【説明】ヒータが停止できなくなった場合に発生する。		同上	同上	保温の各モード	3分以上水温が98℃を超えていた場合		同上	【QA:温度が下がったらヒータ用電源が自動でonになることはあるか?】	同上	A	
3	pot-500-13	<温度上がらずエラー> ヒータ制御中に一定(1分)周期で水温を検出し、目標温度よりも水温が8℃下がり、かつ前回検出した水温よりも今回検出した水温の方が低い場合、ヒータ用電源をoffして30秒間ブザーを鳴らす。 【説明】ヒータが動作しなくなった場合や、ヒータの動作が封安定になった場合に発生する。		過熱による火災等の危険を回避するため。【QA:目的(要求仕様書の「理由」)と機能が合致していない。エラーは高温状態だけでなくヒータの挙動異常全般を扱うべきでは?】	同上	ヒータ制御中	一定(1分)周期で水温を検出し、目標温度よりも水温が8℃下がり、かつ前回検出した水温よりも今回検出した水温の方が低い場合【QA:目標温度が8℃以下だった場合は?/前回と今回の水温が変わらなかった場合は?】		同上	【QA:温度が上がったらヒータ用電源が自動でonになることはあるか?】	同上	A	
4	pot-270-11	<デフォルト> コンセントに繋いだ直後は、0min0secにリセットされ、タイマは停止した状態になる。	コンセントに繋いだ直後に処理が開始され、終わること	簡単な理由でタイマを操作したいから。	エンドユーザ(ポットを使う人)			コンセントに繋いだ直後	タイマをリセットし、停止した状態にする		エンドユーザ(ポットを使う人)	B	
5	pot-270-21、 pot-270-22	<タイマ値のセット> タイマが起動している/していないにかかわらず、タイマボタンを100msec以上押される度にタイムアップまでの残り時間の分に1分を加算し、秒の単位を0secにクリアした値にセットし、セットした値(タイムアップまでの時間)を分単位のみで操作パネルのタイマ残り時間表示窓に表示する。 【説明】59min48secでタイマボタンを1回(100msec)押したら、60min0secをセットしたことになり、タイマ残り時間表示窓は60となる。(以下、pot-270-22。関連が深いのでまとめて分析した) 0min0secから最大60min0secまでセットすることができる。		同上	エンドユーザ(ポットを使う人)	タイマが起動している/していないにかかわらず		タイマボタンを100msec以上押される	タイムアップまでの残り時間の分に1分を加算し、秒の単位を0secにクリアした値にセットする	セットした値(タイムアップまでの時間)を分単位のみで操作パネルのタイマ残り時間表示窓に表示する	エンドユーザ(ポットを使う人)	B	
6	pot-270-23	60min0secのときに、更にタイマボタンを1回(100msec)押されると、1min0secをセットしたことになる。 【説明】操作パネルには、1→2→3→……→58→59→60→1→2と表示される。		同上	エンドユーザ(ポットを使う人)	60min0secのとき		更にタイマボタンを1回(100msec)押される	1min0secをセットしたことになる	操作パネルには、1→2→3→……→58→59→60→1→2と表示される。	エンドユーザ(ポットを使う人)	B	
7	pot-270-31	<タイマ値をセットする時の操作音> タイマボタンを押された時、タイムアップまでの残り時間が1分加算される毎に、ブザーを50msec鳴らす。		同上	エンドユーザ(ポットを使う人)		タイムアップまでの残り時間が1分加算される毎	タイマボタンを押された時		ブザーを50msec鳴らす 【QA:押し50msec以内にタイムボタンが再度押されたらどうなる?】 【QA:他の処理でブザーがなっているときはどうなる?】	エンドユーザ(ポットを使う人)	B	
8	pot-270-41	<タイマの始動> タイマが起動していない場合は、タイマ値をセットし終え、タイマボタンを押すのを止めた1sec後からタイマが起動し、カウントダウンを開始する。		同上	エンドユーザ(ポットを使う人)	タイマが起動していない場合	タイマ値をセットし終え、タイマボタンを押すのを止めた1sec後		タイマが起動し、カウントダウンを開始する。		エンドユーザ(ポットを使う人)	B	

# DFD



## シナリオテスト設計

### 想定ユーザーの定義

- 安全な操作を行うユーザー
  - 操作を1つ1つ確実にを行うユーザー。
  - このユーザーは、1つの機能操作に対すると出力を確実にチェックして次の操作を実施する。
- 不要な操作を行うユーザー
  - 目的となる機能とは関係な操作を行うユーザー。
  - 目的となる結果に時間がかかる場合、手持ち無沙汰になり別なボタン操作を行ってしまう。
  - 例えば、給湯ボタンを押下し、給湯という目的を実施中に、保温モードボタンを連打したりなど。
- 複数の操作を同時に行うユーザー
  - 1つ1つ操作をするのが面倒になっているユーザー。
  - 主に、テスト対象を使い慣れてしまい、複数の操作を同時に行っても問題なく動作することがわかっている状況の場合が考えられる。
  - 例えば、「蓋を開けて、注水する」→「コンセントを差し、電源を入れる」という2つの手順に対して、「ふたを開けて、注水中に、コンセントを差し、電源を入れる」といった手順を行う。



### 想定環境の定義(場所x季節)

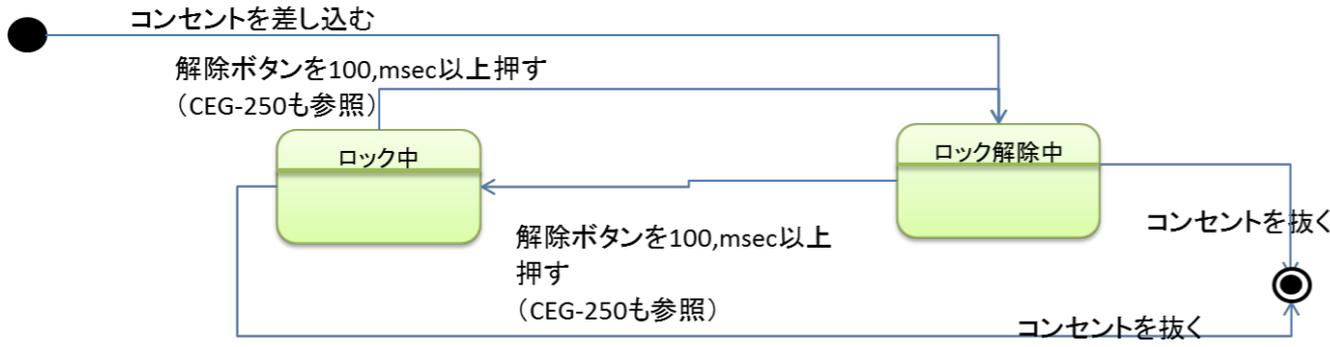
	夏季	冬季
特定ユーザーのみが使用する環境	部屋はエアコンの使用により、一年通してほぼ同じ気温に保たれている。帰宅後などに飲み物がほしい場合は、冷たいものを欲しているためポットの使用は低くなる。	部屋はエアコンの使用により、一年通してほぼ同じ気温に保たれている。帰宅後などに飲み物がほしい場合は、暖かいものを欲しているためポットの使用は高くなる。
不特定多数ユーザーが使用する環境	職場の空調、エアコンの設定が低くなっている。冷え性の人物などは、暖かい飲み物が欲しいため、ポットの使用率は高くなる。	職場の空調、エアコンの設定が高くなっている。冬季だが冷たいのみものがほしい状態である。但し、外からも戻った人物は暖かい飲み物がほしいためポットの使用率はあるが、夏季に比べ使用率は低い。

# 状態遷移テスト (一部)

状態遷移図を書き、複雑な条件はCEGで整理することでテスト設計した。  
CEGから生成したデシジョンテーブルと状態遷移表でテストを行い、  
さらに1スイッチカバレッジでもテストを行なう。

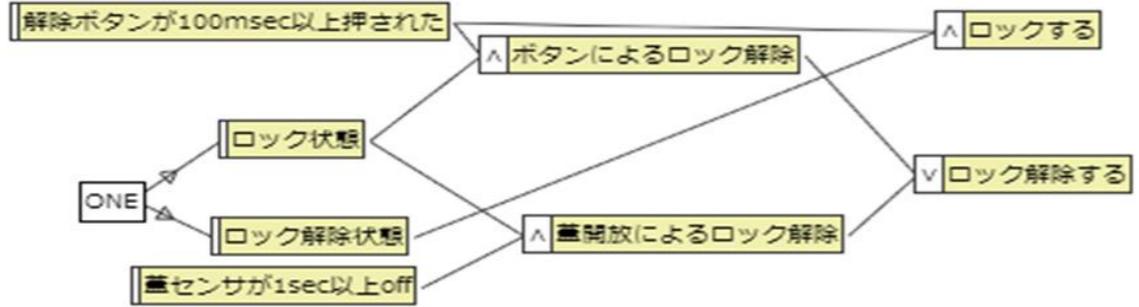
例：

## 【状態遷移図】



## 【CEG、デシジョンテーブル】

CEG-250



【0スイッチカバレッジ (状態遷移表)】

ロック		遷移後の状態		
		コンセント未接続	ロック中	ロック解除中
遷移前の状態	コンセント未接続	※テスト対象外	※テスト対象外	コンセントを差し込む 解除ボタンを100msec以上押す☒ (CEG-250も参照)☒
	ロック中	コンセントを抜く	※テスト対象外	解除ボタンを100msec以上押す☒ (CEG-250も参照)☒
	ロック解除中	コンセントを抜く	解除ボタンを100msec以上押す☒ (CEG-250も参照)☒	※テスト対象外

【1スイッチカバレッジ】

ロック		遷移後の状態		
		コンセント未接続	ロック中	ロック解除中
遷移前の状態	コンセント未接続	・ (コンセントを差し込む) → ロック解除中 → (コンセントを抜く)	・ (コンセントを差し込む) → ロック解除中 → (解除ボタンを100msec以上押す (CEG-250も参照))	※テスト対象外
	ロック中	・ (解除ボタンを100msec以上押す (CEG-250も参照)) → ロック解除中 → (コンセントを抜く)	・ (解除ボタンを100msec以上押す (CEG-250も参照)) → ロック解除中 → (解除ボタンを100msec以上押す (CEG-250も参照)) ・ (コンセントを抜く) → ロック解除中 → (解除ボタンを100msec以上押す (CEG-250も参照))	※テスト対象外
	ロック解除中	・ (解除ボタンを100msec以上押す (CEG-250も参照)) → ロック解除中 → (コンセントを抜く)	・ (コンセントを抜く) → ロック解除中 → (解除ボタンを100msec以上押す (CEG-250も参照)) → ロック解除中 → (解除ボタンを100msec以上押す (CEG-250も参照))	・ (解除ボタンを100msec以上押す (CEG-250も参照)) → ロック解除中 → (解除ボタンを100msec以上押す (CEG-250も参照))

	ノード名	#1	#2	#3	#4
原因	解除ボタンが100msec以上押された	T	T	F	F
原因	ロック状態	F	T	F	T
原因	ロック解除状態	T	F	T	F
原因	蓋センサが1sec以上off	T	F	T	T
中間	ボタンによるロック解除	F	T	F	F
中間	蓋開放によるロック解除	F	F	F	T
結果	ロックする	T	F	F	f
結果	ロック解除する	F	T	F	T