

胡麻印まほうびん(株)

話題沸騰ポット テスト詳細設計書

機器:テスト詳細設計
(POT_TEST-DES-H A 版)

@たからづかてすと団

目次

1. 概要	3
2. テスト詳細分析、設計(個別詳細)	4
2.1 テスト詳細方針分析 : 安全性テスト(機器及びユーザ)	4
2.2 テスト詳細分析、設計 : 機能テスト(メイン機能層、サブ機能/サポート機能層、デバイス層)	8
2.2.1 メイン機能層 機能テスト	10
2.2.2 サブ機能/サポート機能層 機能テスト	12
2.2.3 デバイス層 機能テスト	16
2.3 テスト詳細分析、設計 : 仕様→温度制御×プロトタイピング×機能テスト×機器性能評価	22
2.4 テスト詳細分析、設計 : 仕様→給湯×機器性能評価	23
2.5 テスト詳細分析、設計 : 仕様→温度制御×機器性能評価	23
2.6 テスト詳細分析、設計 : 状態遷移×構造テスト	24
2.7 テスト詳細分析、設計 : 競合表×構造テスト	30

1. 概要

本文書は、話題沸騰ポット(GOMA-1015 型)開発におけるテスト詳細設計書である。本書では、ユーザ視点で検討したテスト範囲における詳細設計を記載する。

テストの詳細設計は、テスト計画に記載されているユーザ分類の以下の試験分類に対して実施する。

安全性テスト(機器及びユーザ)

仕様→タイマ×機能テスト

仕様→給湯×機能テスト

仕様→温度制御×機能テスト

仕様→ロック/解除×機能テスト

仕様→保温モード×機能テスト

※仕様×機能テストは、「メイン機能層」、「サブ機能/サポート機能層」、「デバイス層」の3つの層別で試験検討を実施する

仕様→温度制御×プロトタイプ×機能テスト×機器性能評価

仕様→給湯×機器性能評価

仕様→温度制御×機器性能評価

状態遷移×構造テスト

競合表×構造テスト

2. テスト詳細分析、設計(個別詳細)

2.1 テスト詳細方針分析 : 安全性テスト(機器及びユーザ)

以下に、テスト詳細方針を記載する。なお、表 2.1-1 及び表 2.1-2 のキーワードは、HAZOP のガイドワード(表 2.1-3)を参考に検討した。

表 2.1-1 状態遷移×構造テスト方針分析(人(ユーザ側))

回避したい 事象	予想される原因	キーワード	想定される事象	発生 可能性	検討ID	対策	テストへの展開
怪我を しないこと やけどを しないこと	人 (ユーザ) わざと、 故意悪	ふりまわす	無し	高	FTA-U01	H/Wの耐久性を確認	H/Wテスト:振動、振り回しにおける耐久性を確認する。
		ボタンの同時押し、連打	異な	高	FTA-U16	マニュアルの注意事項に「ボットを振り回さない旨」を記載する。	H/Wテスト:天地方向に回転運動できる装置を用い、回転機構(サーボモータ)で50～500rpm回転させながら、電源を遮断したときに給湯口からお湯が出ないことを確認する。
			早い	中	FTA-U17	ボタン操作時の論理を確認	結合表×構造テスト:状態とイベントの組合せを網羅的に確認する。
			遅い	高	FTA-U18	マニュアルの注意事項に各種ボタンを同時押しすると、誤動作の原因となり怪我することを記載する。	結合表×構造テスト:給湯ボタンとロック解除ボタンが同時に押下されたら、ロック解除が無効になり、給湯口からお湯が出ないことを確認する。
		想定外タイミングのボタン押し	異な	高	FTA-U02	ボタン操作時の論理を確認	結合表×構造テスト:状態とイベントの組合せを網羅的に確認する。
			早い	中	FTA-U19	マニュアルの注意事項に電源投入時は、各種ボタン押下しないことを記載する。	結合表×構造テスト:状態とイベントの組合せを網羅的に確認する。
			遅い	中	FTA-U20	マニュアルの注意事項に電源をOFFする際は、各種ボタンを押下しないことを記載する。	結合表×構造テスト:状態とイベントの組合せを網羅的に確認する。
		水以外(沸点100度を超える液体)を入れる	異な	低	FTA-U04	マニュアルへの記載 「エラー検知」機能のテスト。 該当条件に対する動作確認。 ※エラーが検知されることを確認。	仕様×機能テスト:エラー検知確認 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
			早い	低	FTA-U21	マニュアルの注意事項に水以外の液体を投入して沸騰や保温しない旨を記載する。	水以外の異なる液体が95℃の状態、ボットに注入し沸騰ボットを押下して1分経過すると、ブザーが鳴動すること。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
			遅い	低	FTA-U22	マニュアルの注意事項に水以外の液体を投入して沸騰や保温しない旨を記載する。	ボット内に水が8割投入後、エタールを残り2割投入し、沸騰ボットを押下してから120分間水温が上昇しないこと(沸騰しない)を確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度が上昇しないエラーの確認
		水以外(沸点100度以下の液体)を入れる	異な	低	FTA-U05	マニュアルへの記載 「エラー検知」機能のテスト。 該当条件に対する動作確認。 ※エラーが検知されることを確認。	仕様×機能テスト:エラー検知確認 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度が上昇しないエラーの確認
			早い	低	FTA-U23	マニュアルの注意事項にボットに水が無い状態で沸騰ボットを押下しないことを記載する。	ボット内に水が無い状態で水位センサを短絡させ、沸騰ボットを押下し、10分以内に沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度の状態が検知できないときの起動時処理を確認する。
			遅い	低	FTA-U24	マニュアルの注意事項にボットに水が無い状態で沸騰ボットを押下しないことを記載する。	ボット内に水が無い状態で、水位センサを50ms間隔でON/OFFを繰り返して、沸騰ボットを押下後、2.5秒後に沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度の状態が検知できないときの起動時処理を確認する。
		水位センサを損壊させて空で加熱	異な	中	FTA-U06	マニュアルへの記載 「エラー検知」機能のテスト。 該当条件に対する動作確認。 ※エラーが検知されることを確認。	仕様×機能テスト:エラー検知確認 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
			早い	低	FTA-U25	マニュアルの注意事項にお湯を沸かす用途以外で使用するしないことを記載する。	ボット内に水を満たし、沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
			遅い	低	FTA-U26	マニュアルの注意事項にお湯を沸かす用途以外で使用するしないことを記載する。	ボット内に水を満たし、沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
		加熱器扱いで活用	異な	中	FTA-U07	マニュアルへの記載 「エラー検知」機能のテスト。 該当条件に対する動作確認。 ※エラーが検知されることを確認。	仕様×機能テスト:空状態での論理判定のテスト
			早い	低	FTA-U27	マニュアルの注意事項にお湯を沸かす用途以外で使用するしないことを記載する。	ボット内に水を満たし、沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
			遅い	低	FTA-U28	マニュアルの注意事項にお湯を沸かす用途以外で使用するしないことを記載する。	ボット内に水を満たし、沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
		無意識	異な	高	FTA-U11	マニュアルへの記載 H/Wの耐久性を確認	H/Wテスト:振動、振り回しにおける耐久性を確認する。
			早い	中	FTA-U12	マニュアルの注意事項にボット設置場所は、平坦で揺れが無い場所に設置する旨を記載する。	H/Wテスト:落下による耐久性を確認する。
			遅い	中	FTA-U13	マニュアルへの記載 「エラー検知」機能のテスト。 該当条件に対する動作確認。 ※エラーが検知されることを確認。	仕様×機能テスト:エラー検知確認 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
		蓋を閉め忘れる	異な	中	FTA-U14	マニュアルの注意事項に沸騰する前に蓋を閉め忘れる旨を記載する。	仕様×機能テスト:沸騰ボットを押下し、10分以内に沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
			早い	中	FTA-U15	マニュアルの注意事項に沸騰する前に蓋を閉め忘れる旨を記載する。	仕様×機能テスト:沸騰ボットを押下し、10分以内に沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
			遅い	中	FTA-U16	マニュアルの注意事項に沸騰する前に蓋を閉め忘れる旨を記載する。	仕様×機能テスト:沸騰ボットを押下し、10分以内に沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
		水を入れないで加熱	異な	中	FTA-U17	マニュアルの注意事項に沸騰する前に蓋を閉め忘れる旨を記載する。	仕様×機能テスト:沸騰ボットを押下し、10分以内に沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
			早い	中	FTA-U18	マニュアルの注意事項に沸騰する前に蓋を閉め忘れる旨を記載する。	仕様×機能テスト:沸騰ボットを押下し、10分以内に沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
			遅い	中	FTA-U19	マニュアルの注意事項に沸騰する前に蓋を閉め忘れる旨を記載する。	仕様×機能テスト:沸騰ボットを押下し、10分以内に沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
		沸騰中に蓋を空けて沸騰中のお湯が跳ねる	異な	高	FTA-U20	マニュアルへの記載 沸騰中に蓋を空けた場合において、加熱が止まることを確認	仕様×機能テスト:沸騰ボットを押下し、10分以内に沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
			早い	高	FTA-U21	マニュアルの注意事項に沸騰中に蓋を空けた場合において、加熱が止まることを確認	仕様×機能テスト:沸騰ボットを押下し、10分以内に沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
			遅い	高	FTA-U22	マニュアルの注意事項に沸騰中に蓋を空けた場合において、加熱が止まることを確認	仕様×機能テスト:沸騰ボットを押下し、10分以内に沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
		ボタンが荷物に囲まれて押しっぱなし	異な	低	FTA-U23	マニュアルへの記載 突起物が給湯ボタンとロックボタンに触れ、圧力が増加したとき、ロックボタンが解除されて、給湯ボタンが押下し、お湯が出て床周りが水浸し。	仕様×機能テスト:エラー検知確認 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度よりぎりぎりエラーの確認
			早い	低	FTA-U24	マニュアルの注意事項にボットに水が無い状態で沸騰ボットを押下しないことを記載する。	ボット内に水が無い状態で水位センサを短絡させ、沸騰ボットを押下し、10分以内に沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度の状態が検知できないときの起動時処理を確認する。
			遅い	低	FTA-U25	マニュアルの注意事項にボットに水が無い状態で沸騰ボットを押下しないことを記載する。	ボット内に水が無い状態で、水位センサを50ms間隔でON/OFFを繰り返して、沸騰ボットを押下後、2.5秒後に沸騰が停止することを確認する。 ※FTAテスト:該当条件におけるテスト温度の状態が検知できないときの起動時処理を確認する。

表 2.1-2 状態遷移×構造テスト方針分析(H/W(機器側))

回避したい 事象	予想される要因		キーワード	想定される事象	発生 可能性	検討ID	対策	テストへの展開
怪我を しないこと やけどを しないこと	H/W (機器)	H/W 故障	水位センサ故障	—	中	FTA-H01	水位判定論理が動作していること で、ユーザに通知可能 エラー通知をマニュアルに記載	仕様×機能テスト:水位判定確認
				一部	中	FTA-H15	マニュアルの注意事項にポットに水 を投入したとき、水位表示が無表示 の場合、直ちにコンセントを抜き、 サービスセンターに連絡する旨記載 する。	仕様×機能テスト:水位判定確認
			サーミスタ故障	増加	中	FTA-H02	「エラー検知」機能のテスト。 エラー通知をマニュアルに記載	仕様×機能テスト:エラー検知確認
				無し	中	FTA-H16	マニュアルの注意事項にポットが異 常に熱くなった場合、直ちにコンセ ントを抜き、サービスセンターに連 絡する旨記載する。	仕様×機能テスト:エラー検知確認
				増加	中	FTA-H17	マニュアルの注意事項に沸騰ボタ ンを押下してから10分以上経ても沸 騰しない場合は、直ちにコンセント を抜き、サービスセンターに連絡す る旨記載する。	仕様×機能テスト:エラー検知確認
			蓋センサ故障	—	中	FTA-H03	マニュアルへの記載 電源ON時にふた状態OFFに初期化 することを確認する。	★FTAテスト:該当条件におけるテスト 蓋の状態が獲得できないときの起動時処理 を確認する。
				前	中	FTA-H18	マニュアルの注意事項に沸騰する前 に蓋をカチッと音するまで閉める旨を 記載する。	★FTAテスト:該当条件におけるテスト 蓋の状態が獲得できないときの起動時処理 を確認する。
			ヒータ故障	—	中	FTA-H04	マニュアルへの記載 「エラー検知」機能のテスト。 該当条件に対する動作確認。 ※エラーが検知されることを確認。	仕様×機能テスト:エラー検知確認 ★FTAテスト:該当条件におけるテスト 温度上がりすぎ/上がらないエラーの確認
				増加	中	FTA-H19	マニュアルの注意事項に沸騰ボタ ンを押下してから10分以上経っても沸 騰しない場合は、直ちにコンセントを 抜き、サービスセンターに連絡する 旨記載する。	仕様×機能テスト:エラー検知確認 ★FTAテスト:該当条件におけるテスト 温度上がりすぎ/上がらないエラーの確認
			ポンプ故障	—	中	FTA-H05	H/W的に、給湯し続けない仕組みで 停止するため問題なし。 エラー状況をマニュアルに追記	なし
				無し	中	FTA-H20	マニュアルの注意事項に給湯ボタ ンを押下してもお湯が出ない場合は、 直ちにコンセントを抜き、サービス センターに連絡する旨記載する。	なし
				減少	中	FTA-H21	マニュアルの注意事項に給湯ボタ ンを押下してもお湯の出が悪い場 合は、直ちにコンセントを抜き、サー ビスセンターに連絡する旨記載する。	なし
			ボタンの故障	無し	中	FTA-H06	マニュアルへの記載 各ボタン組合せで押しっぱなし状況 でのふるまい確認 OFFの場合は影響が少ないと目問 題なしという判断。	★FTAテスト:該当条件におけるテスト ボタン押しっぱなしの組合せ確認 対象ボタン以下5に対して、All Pair法にて組 合せ確認を実施する。 【対象ボタン】 沸騰、タイマ、保温設定、解除、給湯 【関連する状態】 温度制御状態、タイマ設定、ロック状態
					中	FTA-H22	マニュアルの注意事項に各種ボタ ンを押下しても反応が無い場合は、直 ちにコンセントを抜き、サービスセン ターに連絡する旨記載する。	★FTAテスト:該当条件におけるテスト ボタン押しっぱなしの組合せ確認 対象ボタン以下5に対して、All Pair法にて組 合せ確認を実施する。 【対象ボタン】 沸騰、タイマ、保温設定、解除、給湯 【関連する状態】 温度制御状態、タイマ設定、ロック状態
			LEG/液晶表示の故障	—	中	FTA-H07	マニュアルへの記載	なし
				無し	中	FTA-H23	マニュアルの注意事項にLEDや液晶 表示が無点灯の場合は、直ちにコン セントを抜き、サービスセンターに連 絡する旨記載する。	なし
	ノイズ、 環境	室温によるセンサ判定の異常	—	温度による抵抗値の変化 大きな誤差の発生	低	FTA-H11	環境試験にて影響を確認する。	H/Wテスト:温度環境試験にて確認する。
			無し	寒冷地で零下15度の野外から室内 に持ち込んで使用したところ、LED表 示が突然、無点灯になり、ロックが解 除されていることを認識できず、誤っ て給湯ボタンを押下したら、お湯が噴 き出し全治1ヶ月の火傷。	中	FTA-H24	マニュアルの注意事項にLEDや液晶 表示が無点灯の場合は、直ちにコン セントを抜き、サービスセンターに連 絡する旨記載する。	H/Wテスト:温度環境試験にて確認する。
			—	機器の動作異常の発生	低	FTA-H12	電圧変化、サージ試験を実施して影 響を確認する。	H/Wテスト:電圧、サージ試験にて確認する。
		入力電圧による異常	無し	零下10度の室内で、サーミスタの電 圧特性が変化し、沸騰していないの に、沸騰完了となり希望する温度の お湯が出ない。	中	FTA-H25	マニュアルの注意事項にポットを使 用する際は、推奨環境内とし、それ 以外は動作を保証しない旨記載す る。	H/Wテスト:温度環境試験にて確認する。
			—	センサの誤検知、異常値発生	低	FTA-H13	電磁波による影響を試験にて確認 する。	H/Wテスト:EMC試験にて確認する。
		電磁波によるノイズの発生	増加	回路内に誘起電圧が発生し、5Vの矩 形波が発生し、MPUのリセットがか かる。	低	FTA-H26	マニュアルの注意事項に強電界の 環境下で使用しない旨を記載する。	H/Wテスト:EMC試験にて確認する。
			—	衝撃でお湯がこぼれる 想定外の異常な振る舞い発生	低	FTA-H14	マニュアルへの記載 H/Wの耐久性を確認	H/Wテスト:振動、振り回しにおける耐久性を 確認する。
		振動、衝撃発生による異常	異なる	異なる振動周波数の(地面の)揺れが 発生し、床が共振し一気にポットが側 面に転倒し、お湯が一気に流出。	中	FTA-H27	マニュアルの注意事項にポット設置 場所は、平坦で揺れが無い場所に 設置する旨を記載する。	H/Wテスト:振動、振り回しにおける耐久性を 確認する。

表 2.1-3 HAZOP のガイドワード

No.	ガイドワード	検討時のアイデア
1	無し	意図した結果は未達。また、その他事象は発生せず。
2	増加	あるべき値よりも多い。
3	減少	あるべき値よりも少ない。
4	他に	意図された結果と他の事象が発生。
5	一部	設計意図の一部のみ達成される。
6	逆	意図された結果とは正反対なことが発生。
7	異なる	意図された結果は(一部でも)未達。また、全く違う事象が発生。
8	早い	意図された時間よりも早い。
9	遅い	意図された時間よりも遅い。
10	前	意図された時系列よりも前。
11	後	意図された時系列よりも後。

検討結果として、以下 8 点のテストを実施すること。

1. (U-Sa-FTA-U04-Test) 沸点 100 度を超える液体で、温度上がりすぎエラーの検知するテスト
対象: FTA-U04、FTA-U06、FTA-U21、FTA-H04、FTA-H19
2. (U-Sa-FTA-U05-Test) 沸点 100 度以下の液体で、温度が上がらないエラーの検知するテスト
対象: FTA-U05、FTA-U22、FTA-H04
3. (U-Sa-FTA-U14-Test) 水が少ない、無い場合における沸騰ボタン押下
対象: FTA-U14
4. (U-Sa-FTA-U15-Test) ボタン押しっぱなし組合せテスト
対象: FTA-U15、FTA-U19、FTA-U30、FTA-H06、FTA-H22
⇒対象ボタンは「沸騰、タイマ、保温設定、解除、給湯」の 5 つ。
関連する状態は、温度制御状態、タイマ設定、ロック状態の 3 つ。
ALL Pair 法を用いて組合せを確認する。
5. (U-Sa-FTA-U18-Test) 単位時間あたりの N 回ボタン連打テスト
対象: FTA-U18
6. (U-Sa-FTA-U19-Test) 電圧降下時のボタン押下
対象: FTA-U19、FTA-U20
7. (U-Sa-FTA-U27-Test) 蓋センサ故障時の沸騰ボタン押下
対象: FTA-U27、FTA-U28
8. (U-Sa-FTA-H03-Test) 蓋状態が獲得できない状況下での初期化動作
対象: FTA-H03、FTA-H18、FTA-U23、FTA-U24

2.2 テスト詳細分析、設計：機能テスト(メイン機能層、サブ機能/サポート機能層、デバイス層)

以下に、テスト詳細分析、設計を記載する。

機能テストは、下記の3層モデルに従い、それぞれのテストを検討する。

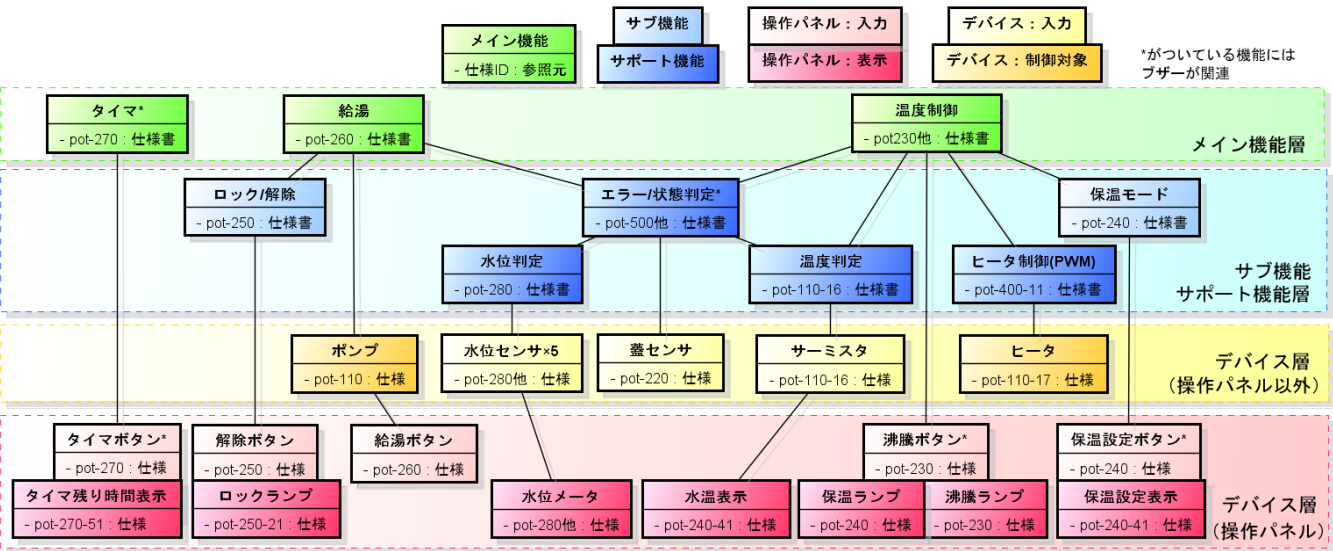


図 2.2-1 機能テスト3層モデル

3層モデルは、それぞれの方針を持つ。方針に従いテストすること。

表 2.2-1 機能テスト3層モデル方針

対象機能レイヤ	テスト方針	使用するテスト技法
メイン機能層	下層から通知される情報を用いて、論理的判定を明確にして組合せ確認を行うこと。 下層で境界値の確認を行っているため、本テストでは同値分割を行った際の代表値を用いたドメイン分析テストを実施すること。 状態での確認が出来る部分は、「状態遷移×構造テスト」で確認可能であることを明記すること。	同値分割 CFD (状態遷移表、Nスイッチ)
サブ機能、サポート機能層	デバイス層から通知される情報を用いて、論理的判定を明確にして組合せ確認を行うこと。 下層で境界値の確認を行っているため、本テストでは同値分割を行った際の代表値を用いたドメイン分析テストを実施すること。 また、特殊な振る舞いを行う機能(ローパスフィルタ、PWM制御)については、個別に妥当性を確認すること。 状態での確認が出来る部分は、「状態遷移×構造テスト」で確認可能であることを明記すること。	同値分割 CFD (状態遷移表、Nスイッチ)
デバイス層	CPUと個々のデバイスとのI/Fを確認する。典型的な条件を定義して、1つ1つの動作を確認すること。本レイヤにて、境界値を含めたテストケース確認を行うこと。 以下の方針にて、確認を行うこと。 操作パネル ボタン系: ボタンと押下時間、ボタンの押下による反応(音、数値やLEDの変化) 表示: 表示に関連する因子、表示パターン(数字、点滅有無) デバイス 入力系(センサ): センサにおける状態、値(一部センサは、ジッタ処理を実施すること) 出力系(ヒータ、ポンプ): デバイスのふるまい(ヒータON/OFF、お湯が出ること)	同値分割 境界値分析 ※デシジョンテーブルでまとめる

なお、個々の機能に対するテスト方針と仕様とのトレーサビリティを以下に記載する。

表 2.2-2 機能テスト3層モデル詳細設計

機能項目(層別)	機能分担説明	テスト方針	仕様トレーサビリティ
メイン機能	ポットにおいて中心となる機能	メイン機能全体としての確認を実施する。 条件を考慮した確認を行う。 状態遷移については、別途状態遷移モデルを元にテストを行っているため不要。	-
	温度制御	沸騰ボタン押下時の有則組合せを考慮した条件網羅確認を行う。 (合目的性)沸騰、カルキ抜き、保温行為それぞれのふるまいについて、フロー処理で表現された内容をすべて確認する。 温度エラー判定確認	pot-230 pot-240 pot-310 pot-320 pot-330 pot-400
	給湯	※別途温度制御全体に対しての状態遷移を、「状態遷移×構造テスト」で確認する。 給湯ボタン押下時に対する有則組合せを考慮した条件網羅確認を行う。 (合目的性)給湯におけるお湯の排出ふるまいを確認する。 ※別途給湯処理に対しての状態遷移を、「状態遷移×構造テスト」で確認する。	pot-260
	タイマ	※別途タイマ処理に対しての状態遷移を、「状態遷移×構造テスト」で確認する。	pot-270
サブ機能	ポットの機能として使用されるが、メイン機能に関連した処理を行う機能	条件を考慮した確認を行う。 状態遷移については、別途状態遷移モデルを元にテストを行っているため不要。	-
	保温モード	入力に対する有則組合せを考慮した条件網羅確認を行う。 ※別途保温ボタン押下による状態遷移を、「状態遷移×構造テスト」で確認する。	pot-240
	ロック/解除	入力に対する有則組合せを考慮した条件網羅確認を行う。 ※別途保温ボタン押下による状態遷移を、「状態遷移×構造テスト」で確認する。	pot-250
サポート機能	メイン機能、サブ機能で使用される情報を提供、およびデバイス入出力に対して処理を行う中間機能	条件を考慮した確認を行う。 個別の機能に対しての処理の妥当性を確認する。	-
	エラー/状態判定	入力に対する有則組合せを考慮した条件網羅確認を行う。 エラー及びXX禁止の条件を整理して、まとめること。	pot-220 pot-230 pot-250 pot-260 pot-280 pot-310 pot-320 pot-330 pot-400 pot-500
	水位判定	各センサ(水位センサ、満水センサ)入力に対する有則組合せを考慮した条件網羅確認を行う。	pot-280
	温度判定	入力温度に対しての出力通知が出ていること、ならびに相加平均の計算状況を確認する。	pot-110-16 ※仕様に記載なし
	ヒータ制御(PWM)	温度制御の指示に対してのPWM出力(波形込み)を確認する。	pot-400-11
デバイス層(操作パネル以外)	デバイスとの入出力I/Fを行う機能 一部、ジッタ除去の機能を受け持つ	入出力に対するパラメータ、条件組合せを考慮した条件網羅確認を行う。	-
	ポンプ	制御通知に対しての、ポンプのふるまいを確認する。	pot-110-20
	ヒータ	制御通知に対しての、ヒータのふるまいを確認する。	pot-110-17
	蓋センサ	蓋センサからの入力に対して、ジッタ処理を含めた状態通知を確認する。	pot-110-15 pot-220 pot-221-11 pot-221-12 pot-221-12
	水位センサ	水位センサからの入力に対して、ジッタ処理を含めた状態通知を確認する。	pot-280 pot-110-11 pot-110-12 pot-110-13 pot-110-14
	サーミスタ	サーミスタからの入力に対して計測値通知を確認する。 ※ジッタは温度判定機能で除去する。	pot-110-16
	操作パネルとの入出力I/Fを行う機能	入出力に対するパラメータ、条件組合せを考慮した条件網羅確認を行う。	-
	保温設定ボタン	ボタン入力に対して、押下時間を考慮した入力通知判定を確認する。	pot-240
デバイス層(操作パネル)	沸騰ボタン	同上	pot-230-11
	給湯ボタン	同上	pot-260
	解除ボタン	同上	pot-250
	タイマボタン	同上	pot-270
	保温設定表示	設定状態に対して、液晶ディスプレイ上の表示を確認する。	pot-240-41
	沸騰ランプ	温度制御状態に対して、LEDの表示状況を確認する。	pot-230-11 pot-230-21
	保温ランプ	同上	pot-240
	水温表示	温度判定機能で処理した温度に対して、液晶ディスプレイの表示を確認する。	pot-240-41
	水位メータ	表示情報(各インジケータのON/OFF、点滅)に対しての、パネルのふるまいを確認する。	pot-280 pot-120-11
	ロックランプ	ロック/解除状態に対して、液晶ディスプレイ上の表示を確認する。	pot-250-21
	タイマ残り時間表示	タイマ残り時間の値に対して、液晶ディスプレイ上の表示を確認する。	pot-270-51

2.2.1 メイン機能層 機能テスト

以下に、テスト詳細分析、設計を記載する。

表 2.2.1-1 機能テスト-メイン機能層 詳細設計

機能	機能説明	(種別)	入力	出力/ふるまい
温度制御	温度及び状態を確認して、温度制御を実施する。保温モードに従った保温処理、沸騰及びカルキ抜き処理を担当する。 また、温度及びヒータ状態を判断できる本機能にて温度エラーを判断する。	条件網羅	沸騰可能状態(沸騰可能、沸騰不可能) 沸騰ボタン(ON、OFF)	沸騰制御(開始、開始しない)
		フロー網羅	温度制御フロー処理を参考のこと ※別途手順に従ってふるまい確認を実施する アイドル:ヒータ状態がOFFであること 沸騰:水温100℃までヒータをONで制御し続けること カルキ抜き:沸騰を3分間継続させること 保温モード高温:98℃で水温を保つこと 保温モード節約:90℃で水温を保つこと 保温モードミルク:60℃で水温を保つこと	
		温度エラー判定	温度(-10℃~0℃、0℃~110℃、110℃~150℃) ヒータ制御(0%、1%~100%) 1分前の水温差(8℃以上高い、8℃より低い)	ヒータ制御(0%、1%~100%) ブザー(OFF、30秒鳴らす)
		状態網羅	※状態遷移F) 温度制御行為全体(温度制御状態遷移)、G) 沸騰行為(沸騰、カルキ抜き、保温状態) に対する構造テストにて確認を行う。	
給湯	状態、入力を確認してポンプ機能に対しての指令を行い、給湯を実施する。	条件網羅 ※あわせて、給湯のふるまい確認	給湯可能状態(給湯可能、給湯不可能) 給湯ボタン(ON、OFF)	給湯(給湯する、給湯しない)
		状態網羅	※状態遷移D) 給湯ボタン(給湯可否状態)に対する構造テストにて確認を行う。	
タイマ	タイマのカウントアップ及びダウン、タイムアップの管理を行う。	状態網羅	※状態遷移H)タイマボタン(タイマ状態遷移に対する構造テストにて確認を行う。	

なお、温度制御->フロー網羅の試験は、以下のフロー図を網羅すること

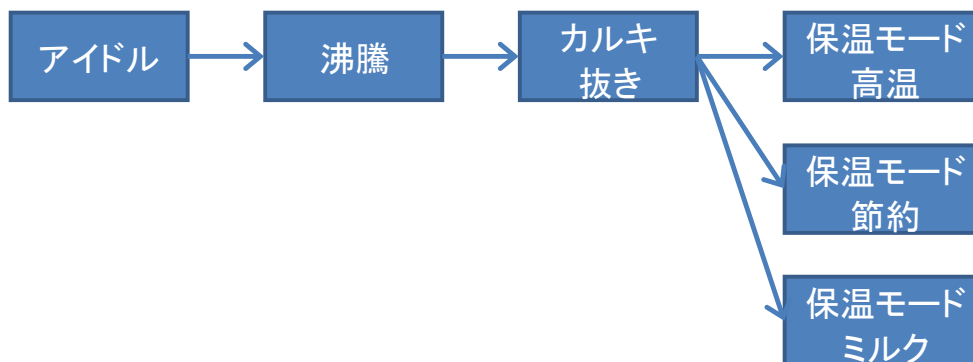


図 2.2.1-1 温度制御->フロー網羅 フロー図

下記に、関連するデシジョンテーブルを記載する。

表 2.2.1-2 機能テスト-メイン機能層 温度制御条件網羅 デシジョンテーブル

＜温度制御-条件網羅＞		No.	1-1	1-2	1-3
原因(沸騰可能状態)	沸騰可		ON	ON	OFF
	沸騰不可		OFF	OFF	ON
原因(沸騰ボタン)	ON		ON	OFF	*
	OFF		OFF	ON	*
結果(沸騰制御)	開始		レ		
	開始しない			レ	レ

表 2.2.1-3 機能テスト-メイン機能層 温度制御-温度エラー判定 デシジョンテーブル

＜温度制御-温度エラー判定＞		No.	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12
原因(温度)	-10℃～0℃		ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	0℃～110℃		OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
	110℃～150℃		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
原因(ヒータ制御)	0%		ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
	1%～100%		OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
原因(1分前の水温差)	8℃以上高い		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
	8℃より低い		OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
結果(ヒータ制御)	0%						レ			レ	レ	レ	レ	レ
	1%～100%		レ	レ	レ	レ		レ	レ					
結果(ブザー)	OFF		レ	レ	レ	レ	レ	レ	レ			レ		
	30秒鳴らす									レ	レ		レ	レ

表 2.2.1-4 機能テスト-メイン機能層 給湯-条件網羅デシジョンテーブル

＜給湯-条件網羅＞		No.	1-1	1-2	1-3
原因(給湯可能状態)	給湯可		ON	ON	OFF
	給湯不可		OFF	OFF	ON
原因(給湯ボタン)	ON		ON	OFF	*
	OFF		OFF	ON	*
結果(給湯制御)	開始		レ		
	開始しない			レ	レ

2.2.2 サブ機能/サポート機能層 機能テスト

以下に、テスト詳細分析、設計を記載する。

表 2.2.2-1 機能テスト-サブ機能/サポート機能層 詳細設計

機能	機能説明	(検討種別)	入力	出力/ふるまい
サブ機能				
ロック/解除	解除ボタンを受けて、ロック/解除の状態を変更させる	ボタン入力の論理判定の条件網羅	解除ボタン(ON、OFF)、蓋センサ(ON、OFF)、給湯ボタン押下状況対(ON、OFF)	ロック状態(ロック続行、ロック解除)、ロックランプ(消灯、点灯)、給湯(止水、吐水)
		状態網羅	※状態遷移C) 解除ボタン(ロック、解除状態の遷移) に対する構造テストにて確認を行う。	
保温モード	保温設定ボタンを受けて、保温状態を変更させる	ボタン入力の論理判定の条件網羅	蓋センサ(ON、OFF)、保温ボタン押下状態(ON、OFF)	保温モード状態(変更、維持)、ブザー(無音、100msブザー出力)
		状態網羅	※状態遷移B) 保温設定ボタン(保温モードの遷移) に対する構造テストにて確認を行う。	
サポート機能				
エラー判定	各センサからの判定状態を確認して、エラー判定や他機能に影響する状態を判断する	条件網羅	水位状態(正常、空、満水、異常)、ふた状態(ON、OFF) 状態(アイドル、保温、沸騰、エラー) 給湯状態(給湯中、給湯しない) ロック状態(ロック、解除) 温度エラー(エラー、エラーなし)	沸騰可能状態(沸騰可能、沸騰不可能) 給湯可能状態(給湯可能、給湯不可能) 解除可能状態(解除可能、解除不可能)
水位判定	水位センサ+満水センサの情報を獲得して、水位状態を判断する	条件網羅	蓋センサ(ON、OFF)、第1水位センサ(ON、OFF)、第2水位センサ(ON、OFF)、第3水位センサ(ON、OFF)、第4水位センサ(ON、OFF)、満水センサ(ON、OFF)	水位状態(正常、空、満水、異常) 水位インジケータ点滅周期(500ms消灯→200ms点灯の繰り返し、500ms消灯→200ms点灯の繰り返し) 水位メーターインジケータ点灯(消灯、1段目点灯、2段目まで点灯、3段目まで点灯、4段目まで点灯)
温度判定	サーミスタの出力値を相加平均する機能と想定(仕様に記載の無い機能)	-	温度計測値(-10℃～150℃) ※過去の値10個分 ケース検討: 線形に温度が上がる 誤差が大きく温度が上がる 誤差が大きい同一温度 誤差が大きく、温度が下がる	温度相加平均結果(-10℃～150℃) ※入力ケースでログモニタデータを用いて計算が正しく行われていることを検証する。
ヒータ制御	仕様「温度制御方式」に記載のPWM、ONOFF制御を受け持ち、ヒータを制御する機能	-	ヒータ制御量(0%～100%)	ヒータ制御PWMパルス(0%～100%出力) ※0%、10%、50%、90%、100%の入力ケースで出力の波形を検証する。

表 2.2.2-2 機能テスト-サブ機能 ロック/解除 デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

		No.	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8
原因(解除ボタン)	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
	ON		OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
原因(蓋センサON状態)	OFF		ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON
	ON		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
原因(給湯ボタン押下状態)	OFF		ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
	ON		OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
結果(ロック状態)	ロック続行		レ		レ			レ		レ
	ロック解除			レ		レ	レ		レ	
結果(ロックランプ)	消灯			レ		レ	レ		レ	
	点灯		レ		レ			レ		レ
結果(給湯口)	止水		レ		レ			レ		レ
	吐水			レ		レ	レ		レ	

表 2.2.2-3 機能テスト-サブ機能 保温モード デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

		No.	1-1	1-2	1-3
原因(蓋センサ)	OFF		ON	OFF	OFF
	ON		OFF	ON	ON
原因(保温設定ボタン押下時間)	OFF		*	OFF	ON
	ON		*	ON	OFF
結果(保温モード状態)	変更			レ	
	維持		レ		レ
結果(ブザー)	無音		レ		
	100msブザー音出力			レ	レ

表 2.2.2-4 機能テスト-サポート機能層 沸騰可能状態 デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

		No.	1-1	1-2	1-3
原因(蓋状態)	OFF		ON	OFF	ON
	ON		OFF	ON	OFF
原因(温度制御状態)	保温		ON	ON	*
	沸騰		OFF	OFF	*
原因(給湯状態)	給湯しない		ON	ON	*
	給湯する		OFF	OFF	*
原因(水位状態)	水:空		OFF	OFF	*
	水:有		ON	ON	*
原因(温度エラー)	エラー:無		ON	ON	*
	エラー:有		OFF	OFF	*
結果(沸騰可能状態)	沸騰可		レ		
	沸騰不可			レ	レ

表 2.2.2-5 機能テスト-サポート機能層 給湯可能状態 デシジョンテーブル

＜凡例＞	OFF	原因が真				
	ON	原因が偽				
	*	原因が無関係				
		No.	1-1	1-2	1-3	
原因(ロック状態)	解除		ON	ON	*	
	ロック		OFF	OFF	*	
原因(蓋状態)	OFF		ON	ON	*	
	ON		OFF	OFF	*	
原因(温度制御状態)	保温		ON	*	ON	
	沸騰		OFF	*	OFF	
原因(給湯状態)	給湯しない		ON	*	ON	
	給湯する		OFF	*	OFF	
原因(水位状態)	水:有		ON	*	ON	
	水:空		OFF	*	OFF	
原因(温度エラー)	エラー:無		ON	*	ON	
	エラー:有		OFF	*	OFF	
結果(給湯可能状態)	給湯可		レ			
	給湯不可			レ	レ	

表 2.2.2-6 機能テスト-サポート機能層 解除可能状態 デシジョンテーブル

＜凡例＞	OFF	原因が真				
	ON	原因が偽				
	*	原因が無関係				
		No.	1-1	1-2	1-3	
原因(蓋状態)	OFF		ON	OFF	ON	
	ON		OFF	ON	OFF	
原因(給湯状態)	給湯しない		ON	ON	OFF	
	給湯する		OFF	OFF	ON	
結果(解除可能状態)	解除可		レ			
	解除不可			レ	レ	

表 2.2.2-7 機能テスト-サポート機能層 水位判定 デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

	No.	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10
原因(蓋センサ)	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON
	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
原因(満水センサ)	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON
	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF
原因(第4水位センサ)	OFF	ON	*	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON
	ON	OFF	*	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
原因(第3水位センサ)	OFF	ON	*	OFF	ON	ON	OFF	*	ON	*	ON
	ON	OFF	*	ON	OFF	OFF	ON	*	OFF	*	OFF
原因(第2水位センサ)	OFF	ON	*	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
	ON	OFF	*	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
原因(第1水位センサ)	OFF	ON	*	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	*	OFF	*
	ON	OFF	*	ON	ON	ON	ON	ON	*	ON	*
結果(水位状態)	正常			レ	レ	レ					
	空	レ									
	満水		レ				レ				
	異常							レ	レ	レ	レ
結果(水位メーターインジケータ点滅周期)	500ms消灯→200ms点灯の繰り返し	レ									
	500ms点灯→200ms消灯の繰り返し		レ								
結果(水位メーターインジケータ点灯)	1～4段階目点灯										
	1～3段階目点灯			レ							
	1～2段階目点灯				レ						
	1段階目点灯					レ					
	消灯						レ	レ	レ	レ	レ

2.2.3 デバイス層 機能テスト

以下に、テスト詳細分析、設計を記載する。

表 2.2.3-1 機能テスト-デバイス層 詳細設計

機能	(種別)	仕様の対象章番号	入力	出力/ふるまい
タイマボタン	操作パネル: 入力 条件網羅	pot-270	タイマボタン([0(=OFF)<ON時間 <100ms]/[100ms]>=ON時間])	音(無音/無音/50msブザー 音鳴動)
タイマ残り時間表示枠	操作パネル: 出力 条件網羅	pot-270-51	タイマ残り時間(0min0sec/[0min1sec<= 残り時間 <=0min59sec]/1min0sec/[1min01sec<= 残り時間 <=58min59sec]/59min00sec/[59min01s ec<=残り時間 <=59min59sec]/60min0sec)	タイマ残り時間表示(表示なし/1/[2<=時間表示 <=59]/60)
解除ボタン	操作パネル: 入力 条件網羅	pot-250	ロック解除状態: 解除ボタン([0(=OFF)<ON 時間<100ms]/[ON時間<=100ms]) ロック状態: 解除ボタン(OFF/[100ms<ON 時間]/[100ms]>=ON時間])	ロック状態(ロック続行/ロック →ロック解除) ロック状態(ロック解除/ロック 解除/ロック)
ロックランプ	操作パネル: 出力 条件網羅	pot-250-21	ロック解除状態: 解除ボタン([0ms<=ON時 間<100ms]/[100ms]>=ON時間]) ロック状態: 解除ボタン(OFF/[100ms<ON 時間]/[100ms]>=ON時間])	ロックランプ(消灯/点灯) ロックランプ(点灯/点灯/消 灯)
蓋センサ	デバイス: 入力 条件網羅	pot-220	蓋センサON状態(ON<3s/[ON]>=3s)	蓋開閉状態判定(閉/開)
		pot-221-11	蓋センサOFF状態(OFF/[ON]>=1s)	温度制御(続行/中止)
		pot-221-12	蓋センサOFF状態(OFF/[ON]>=1s)	水位メーターインジケータ(点 灯/消灯)
		pot-221-12	蓋センサOFF状態(OFF/[ON]>=1s)	ロックランプ(消灯/消灯) ロック状態(ロック/ロック解 除)
沸騰ボタン	操作パネル: 入力 条件網羅	pot-230-11	沸騰ボタン([0(=OFF)<ON時間 <100ms]/[ON時間<=100ms])	温度制御(保温続行/保温続 行/保温中止→沸騰) 音(無音/無音/ブザー音)
保温設定ボタン	操作パネル: 入力 条件網羅	pot-240	保温設定ボタン状態(高温/節約/ミルク)	音(ブザー音/ブザー音/ブ ザー音) 保温温度([90度<水温<=98 度]/[60度<水温<=90 度]/[60度<=水温]) 保温モード(ミルク→高温/高 温→節約/節約→ミルク) 保温モード表示(ミルク→高 温/高温→節約/節約→ミル ク)
給湯ボタン	操作パネル: 入力 条件網羅	pot-260	給湯ボタン(OFF/ON)	ポンプ(給湯/給湯停止)
沸騰ランプ	操作パネル: 出力 条件網羅	pot-230-11	沸騰ボタン(0<=ON時間 <100ms]/[100ms]>=ON時間])	沸騰ランプ(消灯/点灯)
		pot-230-21	給湯ボタン(OFF/ON)	
			温度制御状態(保温/沸騰)	
保温ランプ	操作パネル: 出力 条件網羅	pot-240(?)	沸騰ボタン(0<=ON時間 <100ms]/[100ms]>=ON時間])	保温ランプ(消灯/点灯)
温度/モード表示窓	操作パネル: 出力 条件網羅	pot-240-41	保温設定ボタン状態(高温/節約/ミルク)	モード表示(高温/節約/ミル ク)
水位メータ	操作パネル: 出力 条件網羅	pot-280	第n水位センサ(OFF/ON)	水位メーターインジケータ点 滅周期(500ms消灯→200ms 点灯の繰り返し/500ms点灯 →200ms消灯の繰り返し) 水位メーターインジケータ点 灯(消灯/1段階目点灯/1~2 段階目点灯/1~3段階目点 灯/1~4段階目点灯)
	デバイス: 入力 条件網羅	pot-110-11	満水センサ(OFF/ON)	満水判定(満水でない/満水 である)
満水センサ	デバイス: 入力 条件網羅	pot-110-13	第n水位センサ(OFF/ON)	水位越え判定(越えていない /越えた)
第n水位センサ	デバイス: 入力 条件網羅	pot-110-16	水([水温=0度]/[0度<水温<100度]/[水温 =100度])	温度測定結果([水温=0 度]/[0度<水温<100度]/[水 温=100度])
サーミスタ	デバイス: 出力 条件網羅	pot-110-17	ヒーター用電源(ON/OFF)	水(0度/[0度<水温<100 度]/100度)
ポンプ	デバイス: 出力 条件網羅	pot-110-20	吸込指令接点(OFF/ON)	給湯口(止水/吐水)
ブザー	デバイス: 出力 条件網羅	pot-110-22	鳴動接点(OFF/ON)	音(無音/〇〇kHzの音)

表 2.2.3-2 デバイス層 タイマボタン デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

	No.	正常		異常
		1-1	1-2	2
原因(押下時間[ms])	0<=ON時間<100	*	OFF	ON
	100ms以上ON	OFF	ON	ON
結果(音)	無音	レ		レ(※)
	50msブザー音鳴動		レ	

※: 故障時は正常に動作したと誤認しないよう、無音となる結果にした。

表 2.2.3-3 デバイス層 解除ボタン デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

	No.	正常		異常
		1-1	1-2	2
原因(押下時間[ms])	0<=ON時間<100	*	OFF	ON
	100ms以上ON	OFF	ON	ON
結果(ロック状態)	ロック続行	レ		レ(※)
	ロック→ロック解除		レ	

※: 故障時はフェースセーフを考え、ロックとなる結果にした。

表 2.2.3-4 デバイス層 沸騰ボタン デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

	No.	正常		異常
		1-1	1-2	2
原因(押下時間[ms])	0<=ON時間<100	*	OFF	ON
	ON時間>=100	OFF	ON	ON
結果(温度制御)	保温続行	レ		レ(※)
	保温中止→沸騰		レ	

※: 故障時はフェースセーフを考え、保温続行となる結果にした。

表 2.2.3-5 デバイス層 給湯ボタン デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

	No.	正常		異常
		1-1	1-2	2
原因(押下状態)	ON	ON	OFF	ON
	OFF	OFF	*	ON
結果(ポンプ制御)	給湯	レ		
	給湯停止		レ	レ(※)

※: 故障時はフェースセーフを考え、給湯停止となる結果にした。

表 2.2.3-6 デバイス層 保温設定ボタン状態 デシジョンテーブル

<凡例> OFF 原因が真
ON 原因が偽
* 原因が無関係

	No.	正常				異常		
		1-1	1-2	1-3	1-4	2-1	2-2	2-3
原因(保温設定)	高温	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	*
	節約	OFF	ON	OFF	OFF	ON	*	ON
	ミルク	OFF	OFF	ON	OFF	*	ON	ON
結果(音)	ブザー音	レ	レ	レ				
	無音				レ(※)	レ(※)	レ(※)	レ(※)

※: 故障時はフェースセーフを考え、等価となる結果にした。

表 2.2.3-7 デバイス層 タイマ残り時間表示枠 デシジョンテーブル

<凡例> OFF 原因が真
ON 原因が偽
* 原因が無関係

	No.	正常								異常					
		1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
原因(タイマ残り時間)	0min0sec	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	0min1sec<=残り時間<=0min59sec	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	*	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
	1min00sec	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	*	*	ON	OFF	OFF	OFF
	1min01sec<=残り時間<=58min59sec	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	*	*	*	ON	OFF	OFF
	59min00sec	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	*	*	*	*	ON	OFF
	59min01sec<=残り時間<=59min59sec	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	*	*	*	*	*	ON
	60min0sec	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	*	*	*	*	*	ON
結果(残り時間表示)	表示なし	レ							レ	レ(※)	レ(※)	レ(※)	レ(※)	レ(※)	レ(※)
	1		レ	レ											
	2<=時間表示<=59				レ	レ	レ								
	60						レ								

※: 故障時は表示不可と考え、表示なしとした。

表 2.2.3-8 デバイス層 ロックランプ デシジョンテーブル

<凡例> OFF 原因が真
ON 原因が偽
* 原因が無関係

	No.	正常			異常
		1-1	1-2	1-3	2
原因(解除ボタンON時間)	0<=ON時間[ms]<100	ON	OFF	OFF	ON
	100>=ON時間[ms]	OFF	ON	OFF	ON
結果(ロックランプ)	消灯		レ		
	点灯	レ		レ	レ(※)

※: 故障時はフェースセーフを考え、ロックされているとした。

表 2.2.3-9 デバイス層 沸騰ランプ デシジョンテーブル

<凡例> OFF 原因が真
ON 原因が偽
* 原因が無関係

	No.	正常			異常
		1-1	1-2	1-3	2
原因(沸騰ボタンON時間)	0<=ON時間[ms]<100	ON	OFF	OFF	ON
	100>=ON時間[ms]	OFF	ON	OFF	ON
結果(沸騰ランプ)	消灯		レ		レ(※)
	点灯	レ		レ	

※: 故障時はフェースセーフを考え、沸騰していないとした。

表 2.2.3-10 デバイス層 保温ランプ デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

	No.	正常			異常		
		1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3
原因(保温設定ボタン状態)	高温モード	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
	節約モード	OFF	ON	OFF	*	ON	OFF
	ミルクモード	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF
結果(モード表示)	高温モード	レ					
	節約モード		レ				
	ミルクモード			レ			
	表示なし				レ(※)	レ(※)	レ(※)

※: 故障時は表示不可と考え、表示なしとした。

表 2.2.3-11 デバイス層 水位メータ デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

	No.	正常					異常				
		1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5
原因(第n水位センサ)	第1水位センサ: ON	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF
	第2水位センサ: ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	*	*
	第3水位センサ: ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	*	*	OFF	ON
	第4水位センサ: ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	*	*
結果(水位メーターインジケータ点滅周期)	500ms消灯→200ms点灯の繰り返し					レ					
	500ms点灯→200ms消灯の繰り返し	レ									
結果(水位メーターインジケータ点灯)	消灯						レ(※)	レ(※)	レ(※)	レ(※)	レ(※)
	1段階目点灯				レ						
	1～2段階目点灯			レ							
	1～3段階目点灯		レ								
	1～4段階目点灯										

※: 故障時は表示不可と考え、消灯とした。

表 2.2.3-12 デバイス層 蓋センサ デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

	No.	正常			異常
		1-1	1-2	1-3	2
原因(蓋センサON状態)	ON<3s	ON	OFF	OFF	ON
	ON>=3s	OFF	ON	OFF	ON
結果(蓋開閉状態判定)	閉		レ		
	開	レ		レ	レ(※)

※: 故障時はフェースセーフを考え、蓋が開いているとした。

表 2.2.3-13 デバイス層 満水センサ デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

	No.	正常			異常
		1-1	1-2	1-3	2
原因(満水センサ)	OFF	ON	OFF	OFF	ON
	ON	OFF	ON	OFF	ON
結果(満水判定)	満水でない	レ		レ	
	満水である		レ		
	水位判定不能				レ(※)

※: 故障時は水位判定不能とした。

表 2.2.3-14 デバイス層 第 n 水位センサ デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

	No.	正常			異常
		1-1	1-2	1-3	2
原因(第n水位センサ)	OFF	ON	OFF	OFF	ON
	ON	OFF	ON	OFF	ON
結果(水位越え判定)	越えていない	レ		レ	
	越えた		レ		
	水位越え判定不能				レ(※)

※: 故障時は水位判定不能とした。

表 2.2.3-15 デバイス層 サーミスタ デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

	No.	正常			異常		
		1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3
原因(水温)	0度	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
	0度<水温<100度	OFF	ON	OFF	*	ON	OFF
	100度	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF
結果(温度測定結果)	0度	レ			-	-	-
	0度<水温<100度		レ		-	-	-
	100度			レ	-	-	-
	温度測定不能				レ(※)	レ(※)	レ(※)

※: 故障時はフェースセーフを考え、温度測定不能とした。

表 2.2.3-16 デバイス層 ヒーター デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

	No.	正常				異常
		1-1	1-2	1-3	1-4	2
原因(ヒーター用電源)	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON
	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON
結果(水温)	0度			レ		
	0度<水温<100度	レ	レ		レ(※)	レ(※)
	100度					

※: 故障時は純水の変化する温度とした。

表 2.2.3-17 デバイス層 ポンプ デシジョンテーブル

<凡例>

OFF	原因が真
ON	原因が偽
*	原因が無関係

	No.	正常			異常
		1-1	1-2	1-3	2
原因(吸込指令接点)	OFF	ON	OFF	OFF	ON
	ON	OFF	ON	OFF	ON
結果(給湯口)	止水	レ		レ	レ(※)
	吐水		レ	-	

※: 故障時はフェースセーフを考え、止水とした。

表 2.2.3-18 デバイス層 ブザー デシジョンテーブル

<凡例>	OFF	原因が真
	ON	原因が偽
	＊	原因が無関係

＊原因が無関係		正常			異常
No.		1-1	1-2	1-3	2
原因(鳴動接点)	OFF	ON	OFF	OFF	ON
	ON	OFF	ON	OFF	ON
結果(音)	無音	レ		レ	レ(※)
	〇〇kHzのブザー音		レ	-	

※:故障時は無音とした。(→〇〇kHzのブザー音にすると、機能が正常に処理されたと誤認するため)

2.3 テスト詳細分析、設計：仕様→温度制御×プロトタイピング×機能テスト×機器性能評価

以下に、テスト詳細分析、設計を記載する。

本テストでは、機能テスト(メイン機能層、サブ機能/サポート機能層、デバイス層)の結果を抜粋して、実際の統合、システムテストと同様の内容で、温度制御の評価を実施する。

以下の ID を持つ試験を、本性能評価にて実施すること。

表 2.3-1 仕様→温度制御×プロトタイピング×機能テスト×機器性能評価 実施項目

機能試験:メイン機能		
F-FU-Fu-Main-TempCnt 温度エラー判定		
F-FU-Fu-Main-TempCnt02	温度エラー条件によるエラー判定を確認する	
F-FU-Fu-Main-TempCnt 温度制御フロー確認		
F-FU-Fu-Main-TempCnt11	アイドル⇒沸騰⇒カルキ抜き⇒保温モード高温フロー確認	
F-FU-Fu-Main-TempCnt12	アイドル⇒沸騰⇒カルキ抜き⇒保温モード節約フロー確認	
F-FU-Fu-Main-TempCnt13	アイドル⇒沸騰⇒カルキ抜き⇒保温モードミルクフロー確認	
機能試験:サブ・サポート機能		
F-FU-Fu-Sub-Temp 温度判定		
F-FU-Fu-Sub-Temp-Test01	温度判定相加平均	
F-FU-Fu-Sub-Heat ヒータ制御		
F-FU-Fu-Sub-Heat-Test01	ヒータ制御PWM出力	
F-FU-Fu-Dev-devi-04 サーミスタ		
F-FU-Fu-Dev-devi-04-	温度測定結果確認。	
機能試験:デバイス機能		
F-FU-Fu-Dev-devo-01 ヒータ		
F-FU-Fu-Dev-devo-01-Test01	ヒータ動作時の水温を確認。	
機能性能試験:給湯		
給湯機器性能		
F-FU-Sp_KyuTo01	給湯量	
機能性能試験:温度制御		
給湯機器性能		
F-FU-Sp_KyuTo01	給湯量	
温度制御機器性能		
F-FU-Sp_TempCnt01	貯水部:保温性能	
F-FU-Sp_TempCnt02	保温精度	
F-FU-Sp_TempCnt03	モード遷移時間	

2.4 テスト詳細分析、設計：仕様→給湯×機器性能評価

以下に、テスト詳細分析、設計を記載する。

表 2.4-1 仕様→給湯×機器性能評価 詳細設計

確認対象	スペック	確認試験箇所確認方法
給湯機器性能		
給湯機器性能		
給湯口	形状、寸法は以下 外径:13mm 内径:11mm 開口部R:φ 0.2	H/Wテスト 外形確認
給湯量	満水から第一水位センサまでの水量の場合、2.1l/min(±200ml)程度の水量	給湯機器性能テスト(F-FU-Sp_KyuTo01) 10秒、30秒、1分間の水量での給湯を3回実施して性能を見たストを確認。

2.5 テスト詳細分析、設計：仕様→温度制御×機器性能評価

以下に、テスト詳細分析、設計を記載する。

表 2.5-1 仕様→温度制御×機器性能評価 詳細設計

確認対象	スペック	確認試験箇所確認方法
温度制御機器性能		
温度制御機器性能		
貯水部:保温性能	保温能力:95℃の水温を1時間放置した場合、75℃以上を維持する。	温度制御機器性能テスト(F-FU-Sp_TempCnt01) 該当の1時間と2時間の温度状況をプロットして確認する
サーミスタ水温検出	-10℃≦測定可能範囲≦150℃、分解能は0.1℃。熱時定数は5s以内、測定誤差±2℃以内。	センサ受入試験 (サーミスタ単体)
保温精度	保温精度は±2℃	温度制御機器性能テスト(F-FU-Sp_TempCnt02) 3つのモードで、室温を変化させたうえで内部温度をBlueTooth温度計を用いた計測を実施する。 グラフ化して結果を確認すること
モード遷移時間	高温モードでは、1分以内 節約モードでは、3分以内 ミルクモードでは、1時間以内	温度制御機器性能テスト(F-FU-Sp_TempCnt03) 3つのモードで、室温を変化させたうえで内部温度をBlueTooth温度計を用いた計測を実施する。 カルキ抜き直後からの状況がグラフ上で分かるようにプロットすること。

2.6 テスト詳細分析、設計：状態遷移×構造テスト

本試験における、テスト詳細分析、設計について以下に記載する。

表 2.6-1 状態遷移×構造テスト詳細設計

項目No	USDM記載位置	試験対象の状態遷移表	試験方法	タイミングずれ等の考慮 (特に注目する点)
1	沸騰ボタン	沸騰ボタン押下による沸騰/保温 行為状態遷移表	要求仕様記載の状態遷移表 +2スイッチ	・無効化されるべき沸騰ボタン遷移 ・ボタンのチャタリング
2	保温ボタン	保温ボタン押下による保温モード 状態遷移表	要求仕様記載の状態遷移表	・ボタンのチャタリング
3	解除ボタン	解除ボタン押下による給湯ボタン ロック状態遷移表	要求仕様記載の状態遷移表	・ボタンのチャタリング
4	給湯ボタン	給湯ボタン押下による給湯状態 遷移	試験用に状態遷移表を作成 +2スイッチ	・ボタンのチャタリング
5	水位メータ	水量変化に伴う水位メータ(イン ジケータ表示)状態遷移表	要求仕様記載の状態遷移表 +2スイッチ	・状態遷移時のインジケータ表示 (2重表示等が発生しないこと)
6	温度制御	システム全体における温度制御 状態遷移表	要求仕様記載の状態遷移表 +2スイッチ	・温度制御停止時のタイミング(2スイッチ試 験nでカバー)
7	沸騰行為	沸騰行為の実施による内部状態 遷移表	要求仕様記載の状態遷移表 +2スイッチ	・エラー検知のタイミングと沸騰行為の停止タ イミングの関係 ・2重エラー発生+片方回復時における沸騰 行為可否の判定
8	タイマボタン	タイマボタン押下によるタイマ状 態遷移	試験用に状態遷移表を作成	・ボタンのチャタリング

表 2.6-2 状態遷移表(沸騰ボタン)

↓BeforeState- Transition→	沸騰ボタン On	給湯ボタン On	給湯ボタン Off
給湯中	給湯中	ignore	給湯なし
給湯なし	ignore	給湯中	ignore

表 2.6-3 状態遷移表(保温ボタン)

↓BeforeState- Transition→	保温設定ボタンon
高温モード	節約モード
ミルクモード	高温モード
節約モード	ミルクモード

表 2.6-4 状態遷移表(解除ボタン)

↓BeforeState- Transition→	解除ボタン押下	条件A
ロック状態	ロック解除状態	ignore
ロック解除状態	ignore	ロック状態

表 2.6-5 状態遷移表(給湯ボタン)

↓BeforeState- Transition→	給湯ボタン 非押下	給湯ボタン 押下
給湯中	給湯なし	ignore
給湯なし	ignore	給湯中

表 2.6-6 状態遷移表(水位メータ)

↓BeforeState- Transition→	1～3水位分減少	1～3水位分増加	4水位分減少	4水位分増加	α水位分変化
満水	第n-α水位	ignore	空	ignore	ignore
空	ignore	第n-α水位	ignore	満水	ignore
第n-α水位	ignore	ignore	ignore	ignore	第n-α水位

表 2.6-7 状態遷移表(沸騰行為)

↓BeforeState- Transition→	カルキ抜き完了： ヒータONで3分間経過	沸騰行為停止条件の発生 ※【条件2】もしくは【5 章：エラー検知】参照
沸騰行為	終了状態0	終了状態0
終了状態0	ignore	ignore

表 2.6-8 状態遷移表(沸騰行為詳細)

↓BeforeState- Transition→	サーミスタが100℃	カルキ抜き完了： ヒータONで3分間経過
カルキ抜き制御	ignore	終了状態0
沸騰制御	カルキ抜き制御	ignore
終了状態0	ignore	ignore

表 2.6-9 状態遷移表(温度制御)

↓BeforeState- Transition→	【3章：条件 1】蓋センサ ON&水位セ ンサにONが 存在	【3章：条件 2】蓋センサ OFF&全ての 水位 セン サがOFF	沸騰ボタン押 下	エラーを検知 ※条件は【5 章：エラー検 知.】に別途 記載	エラーを検 知 ※条件は【5 章：エラー 検知.】に別 途記載	カルキ抜 き完了
アイドル	沸騰行為	ignore	ignore	ignore	ignore	ignore
沸騰行為	ignore	アイドル	ignore	エラー状態	ignore	保温行為
保温行為	ignore	アイドル	沸騰行為	ignore	エラー状態	ignore
エラー状態	ignore	ignore	ignore	ignore	ignore	ignore

表 2.6-10 F-ST-St-02-01 沸騰ボタン 2 スイッチ遷移試験

試験No.	経路番号	状態	遷移	状態	遷移	状態
1	9	給湯なし	給湯ボタンOn	給湯中	沸騰ボタンOn	給湯中
2	10	給湯なし	給湯ボタンOn	給湯中	(ignore)給湯ボタンOn	給湯中
3	11	給湯なし	(ignore)給湯ボタンOff	給湯なし	給湯ボタンOn	給湯中
4	12	給湯なし	(ignore)沸騰ボタンOn	給湯なし	給湯ボタンOn	給湯中
5	13	給湯なし	給湯ボタンOn	給湯中	給湯ボタンOff	給湯なし
6	14	給湯なし	(ignore)給湯ボタンOff	給湯なし	(ignore)給湯ボタンOff	給湯なし
7	15	給湯なし	(ignore)給湯ボタンOff	給湯なし	(ignore)沸騰ボタンOn	給湯なし
8	16	給湯なし	(ignore)沸騰ボタンOn	給湯なし	(ignore)給湯ボタンOff	給湯なし

表 2.6-11 F-ST-St-02-02 保温ボタン 2 スイッチ遷移試験

試験No.	経路番号	状態	遷移	状態	遷移	状態
1	0	開始状態0	(ignore)保温設定ボタンon	開始状態0	(ignore)保温設定ボタンon	開始状態0
2	1	高温モード	保温設定ボタンon	節約モード	保温設定ボタンon	ミルクモード
3	2	ミルクモード	保温設定ボタンon	高温モード	保温設定ボタンon	節約モード
4	3	節約モード	保温設定ボタンon	ミルクモード	保温設定ボタンon	高温モード

表 2.6-12 F-ST-St-02-03 解除ボタン 2 スイッチ遷移試験

試験No.	経路番号	状態	遷移	状態	遷移	状態
1	0	ロック状態	(ignore)条件A	ロック状態	(ignore)条件A	ロック状態
2	1	ロック状態	解除ボタン押下	ロック解除状態	条件A	ロック状態
3	2	ロック状態	(ignore)条件A	ロック状態	解除ボタン押下	ロック解除状態
4	3	ロック状態	解除ボタン押下	ロック解除状態	(ignore)解除ボタン押下	ロック解除状態

表 2.6-13 F-ST-St-02-04 給湯ボタン 2 スイッチ遷移試験

試験No.	経路番号	状態	遷移	状態	遷移	状態
1	4	給湯なし	給湯ボタン押下	給湯中	(ignore)給湯ボタン押下	給湯中
2	5	給湯なし	(ignore)給湯ボタン非押下	給湯なし	給湯ボタン押下	給湯中
3	6	給湯なし	給湯ボタン押下	給湯中	給湯ボタン非押下	給湯なし
4	7	給湯なし	(ignore)給湯ボタン非押下	給湯なし	(ignore)給湯ボタン非押下	給湯なし

表 2.6-14 F-ST-St-02-05 水位メータ 2 スイッチ遷移試験

試験No.	経路番号	状態	遷移	状態	遷移	状態
1	25	空	4水位分増加	満水	(ignore)1～3水位分増加	満水
2	26	空	4水位分増加	満水	(ignore)4水位分増加	満水
3	27	空	4水位分増加	満水	(ignore)α 水位分変化	満水
4	28	空	(ignore)1～3水位分減少	空	4水位分増加	満水
5	29	空	(ignore)4水位分減少	空	4水位分増加	満水
6	30	空	(ignore)α 水位分変化	空	4水位分増加	満水
7	31	空	4水位分増加	満水	4水位分減少	空
8	32	空	(ignore)1～3水位分減少	空	(ignore)1～3水位分減少	空
9	33	空	(ignore)1～3水位分減少	空	(ignore)4水位分減少	空
10	34	空	(ignore)1～3水位分減少	空	(ignore)α 水位分変化	空
11	35	空	(ignore)4水位分減少	空	(ignore)1～3水位分減少	空
12	36	空	(ignore)4水位分減少	空	(ignore)4水位分減少	空
13	37	空	(ignore)4水位分減少	空	(ignore)α 水位分変化	空
14	38	空	(ignore)α 水位分変化	空	(ignore)1～3水位分減少	空
15	39	空	(ignore)α 水位分変化	空	(ignore)4水位分減少	空
16	40	空	(ignore)α 水位分変化	空	(ignore)α 水位分変化	空
17	41	空	4水位分増加	満水	1～3水位分減少	第n-α 水位
18	42	空	(ignore)1～3水位分減少	空	1～3水位分増加	第n-α 水位
19	43	空	(ignore)4水位分減少	空	1～3水位分増加	第n-α 水位
20	44	空	(ignore)α 水位分変化	空	1～3水位分増加	第n-α 水位
21	45	空	1～3水位分増加	第n-α 水位	α 水位分変化	第n-α 水位
22	46	空	1～3水位分増加	第n-α 水位	(ignore)1～3水位分減少	第n-α 水位
23	47	空	1～3水位分増加	第n-α 水位	(ignore)1～3水位分増加	第n-α 水位
24	48	空	1～3水位分増加	第n-α 水位	(ignore)4水位分減少	第n-α 水位
25	49	空	1～3水位分増加	第n-α 水位	(ignore)4水位分増加	第n-α 水位

表 2.6-15 F-ST-St-02-06 温度制御行為 2 スイッチ遷移試験

試験No.	経路番号	状態	遷移	状態	遷移	状態
1	0	アイドル	(ignore)カルキ抜き完了	アイドル	(ignore)カルキ抜き完了	アイドル
2	1	アイドル	(ignore)カルキ抜き完了	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル
3	2	アイドル	(ignore)カルキ抜き完了	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル
4	3	アイドル	(ignore)カルキ抜き完了	アイドル	(ignore)沸騰ボタン押下	アイドル
5	4	アイドル	(ignore)カルキ抜き完了	アイドル	(ignore)【3章:条件2】蓋センサOFF & 全ての水位 センサがOFF	アイドル
6	5	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル	(ignore)カルキ抜き完了	アイドル
7	6	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル
8	7	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル
9	8	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル	(ignore)沸騰ボタン押下	アイドル
10	9	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル	(ignore)【3章:条件2】蓋センサOFF & 全ての水位 センサがOFF	アイドル
11	10	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル	(ignore)カルキ抜き完了	アイドル
12	11	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル
13	12	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル
14	13	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル	(ignore)沸騰ボタン押下	アイドル
15	14	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル	(ignore)【3章:条件2】蓋センサOFF & 全ての水位 センサがOFF	アイドル
16	15	アイドル	(ignore)沸騰ボタン押下	アイドル	(ignore)カルキ抜き完了	アイドル
17	16	アイドル	(ignore)沸騰ボタン押下	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル
18	17	アイドル	(ignore)沸騰ボタン押下	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル
19	18	アイドル	(ignore)沸騰ボタン押下	アイドル	(ignore)沸騰ボタン押下	アイドル
20	19	アイドル	(ignore)沸騰ボタン押下	アイドル	(ignore)【3章:条件2】蓋センサOFF & 全ての水位 センサがOFF	アイドル
21	20	アイドル	(ignore)【3章:条件2】蓋センサOFF & 全ての水位 センサがOFF	アイドル	(ignore)カルキ抜き完了	アイドル
22	21	アイドル	(ignore)【3章:条件2】蓋センサOFF & 全ての水位 センサがOFF	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル
23	22	アイドル	(ignore)【3章:条件2】蓋センサOFF & 全ての水位 センサがOFF	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル
24	23	アイドル	(ignore)【3章:条件2】蓋センサOFF & 全ての水位 センサがOFF	アイドル	(ignore)沸騰ボタン押下	アイドル
25	24	アイドル	(ignore)【3章:条件2】蓋センサOFF & 全ての水位 センサがOFF	アイドル	(ignore)【3章:条件2】蓋センサOFF & 全ての水位 センサがOFF	アイドル
26	25	アイドル	【3章:条件1】蓋センサON & 水位センサにONが存在	沸騰行為	【3章:条件2】蓋センサOFF & 全ての水位 センサがOFF	アイドル
27	26	アイドル	(ignore)カルキ抜き完了	アイドル	【3章:条件1】蓋センサON & 水位センサにONが存在	沸騰行為
28	27	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル	【3章:条件1】蓋センサON & 水位センサにONが存在	沸騰行為
29	28	アイドル	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	アイドル	【3章:条件1】蓋センサON & 水位センサにONが存在	沸騰行為
30	29	アイドル	(ignore)沸騰ボタン押下	アイドル	【3章:条件1】蓋センサON & 水位センサにONが存在	沸騰行為
31	30	アイドル	(ignore)【3章:条件2】蓋センサOFF & 全ての水位 センサがOFF	アイドル	【3章:条件1】蓋センサON & 水位センサにONが存在	沸騰行為
32	31	アイドル	【3章:条件1】蓋センサON & 水位センサにONが存在	沸騰行為	(ignore)エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	沸騰行為
33	32	アイドル	【3章:条件1】蓋センサON & 水位センサにONが存在	沸騰行為	(ignore)沸騰ボタン押下	沸騰行為
34	33	アイドル	【3章:条件1】蓋センサON & 水位センサにONが存在	沸騰行為	(ignore)【3章:条件1】蓋センサON & 水位センサにONが存在	沸騰行為
35	34	アイドル	【3章:条件1】蓋センサON & 水位センサにONが存在	沸騰行為	カルキ抜き完了	保温行為
36	35	アイドル	【3章:条件1】蓋センサON & 水位センサにONが存在	沸騰行為	エラーを検知 ※条件は【5章:エラー検知】に別途記載	エラー状態

表 2.6-16 F-ST-St-02-07 沸騰行為 2 スイッチ遷移試験

試験No.	経路番号	状態	遷移	状態	遷移	状態
1	18	沸騰制御	※給湯の状態遷移参照	給湯中	(ignore)サーミスタが100℃	給湯中
2	19	沸騰制御	※給湯の状態遷移参照	給湯中	(ignore)カルキ抜き完了: ヒータONで3分間経過	給湯中
3	20	沸騰制御	※給湯の状態遷移参照	給湯中	(ignore)※給湯の状態遷移参照	給湯中
4	21	沸騰制御	(ignore)カルキ抜き完了: ヒータONで3分間経過	沸騰制御	※給湯の状態遷移参照	給湯中
5	22	沸騰制御	サーミスタが100℃	カルキ抜き制御	(ignore)サーミスタが100℃	カルキ抜き制御
6	23	沸騰制御	サーミスタが100℃	カルキ抜き制御	(ignore)※給湯の状態遷移参照	カルキ抜き制御
7	24	沸騰制御	(ignore)カルキ抜き完了: ヒータONで3分間経過	沸騰制御	サーミスタが100℃	カルキ抜き制御
8	25	沸騰制御	(ignore)カルキ抜き完了: ヒータONで3分間経過	沸騰制御	(ignore)カルキ抜き完了: ヒータONで3分間経過	沸騰制御
9	26	沸騰制御	サーミスタが100℃	カルキ抜き制御	カルキ抜き完了: ヒータONで3分間経過	終了状態0

表 2.6-17 F-ST-St-02-08 タイマボタン 2 スイッチ遷移試験

試験No.	経路番号	状態	遷移	状態	遷移	状態
1	25	デフォルト	ボタン押下 [蓋センサON]	設定中	ボタン押下 [蓋センサON]	設定中
2	26	デフォルト	ボタン押下 [蓋センサON]	設定中	(ignore)1分経過 / 残り時間を1分減ずる	設定中
3	27	デフォルト	ボタン押下 [蓋センサON]	設定中	(ignore)タイムアップ / ブザーを100ms間隔で100msを3回鳴らす	設定中
4	28	デフォルト	(ignore)ボタン長押し	デフォルト	ボタン押下 [蓋センサON]	設定中
5	29	デフォルト	(ignore)1分経過 / 残り時間を1分減ずる	デフォルト	ボタン押下 [蓋センサON]	設定中
6	30	デフォルト	(ignore)タイムアップ / ブザーを100ms間隔で100msを3回鳴らす	デフォルト	ボタン押下 [蓋センサON]	設定中
7	31	デフォルト	(ignore)1s経過	デフォルト	ボタン押下 [蓋センサON]	設定中
8	32	デフォルト	ボタン押下 [蓋センサON]	設定中	ボタン長押し	デフォルト
9	33	デフォルト	(ignore)ボタン長押し	デフォルト	(ignore)ボタン長押し	デフォルト
10	34	デフォルト	(ignore)ボタン長押し	デフォルト	(ignore)1分経過 / 残り時間を1分減ずる	デフォルト
11	35	デフォルト	(ignore)ボタン長押し	デフォルト	(ignore)タイムアップ / ブザーを100ms間隔で100msを3回鳴らす	デフォルト
12	36	デフォルト	(ignore)ボタン長押し	デフォルト	(ignore)1s経過	デフォルト
13	37	デフォルト	(ignore)1分経過 / 残り時間を1分減ずる	デフォルト	(ignore)ボタン長押し	デフォルト
14	38	デフォルト	(ignore)1分経過 / 残り時間を1分減ずる	デフォルト	(ignore)1分経過 / 残り時間を1分減ずる	デフォルト
15	39	デフォルト	(ignore)1分経過 / 残り時間を1分減ずる	デフォルト	(ignore)タイムアップ / ブザーを100ms間隔で100msを3回鳴らす	デフォルト
16	40	デフォルト	(ignore)1分経過 / 残り時間を1分減ずる	デフォルト	(ignore)1s経過	デフォルト
17	41	デフォルト	(ignore)タイムアップ / ブザーを100ms間隔で100msを3回鳴らす	デフォルト	(ignore)ボタン長押し	デフォルト
18	42	デフォルト	(ignore)タイムアップ / ブザーを100ms間隔で100msを3回鳴らす	デフォルト	(ignore)1分経過 / 残り時間を1分減ずる	デフォルト
19	43	デフォルト	(ignore)タイムアップ / ブザーを100ms間隔で100msを3回鳴らす	デフォルト	(ignore)タイムアップ / ブザーを100ms間隔で100msを3回鳴らす	デフォルト
20	44	デフォルト	(ignore)タイムアップ / ブザーを100ms間隔で100msを3回鳴らす	デフォルト	(ignore)1s経過	デフォルト
21	45	デフォルト	(ignore)1s経過	デフォルト	(ignore)ボタン長押し	デフォルト
22	46	デフォルト	(ignore)1s経過	デフォルト	(ignore)1分経過 / 残り時間を1分減ずる	デフォルト
23	47	デフォルト	(ignore)1s経過	デフォルト	(ignore)タイムアップ / ブザーを100ms間隔で100msを3回鳴らす	デフォルト
24	48	デフォルト	(ignore)1s経過	デフォルト	(ignore)1s経過	デフォルト
25	49	デフォルト	ボタン押下 [蓋センサON]	設定中	1s経過	タイマ動作中

2.7 テスト詳細分析、設計：競合表×構造テスト

表 2.7-1 競合表×構造テスト詳細設計

項目No	試験対象	タイミングずれ等の考慮
No.1	状態競合設計書(3.2章)に記載の 競合動作表 に基づいて試験を実施。 (個々の状態で生じる可能性のある競合は、別途状態遷移試験で行う)	競合表その他で記載の項目で試験を実施。 ・通常押下(境界:100msec) ・タイマのセット/リセットvs液晶表示
No.2	ボタンの優先度についての試験を実施する。 状態競合設計書(3.1章)に記載の ボタン優先度表 で同時押しの試験を、試験を実施。	ボタン押下判定のジッタ考慮試験を別途実施する。 ・長押し(境界:3sec)vs通常押下(境界:100msec)

表 2.7-2 競合表(競合動作表)

		状態/条件																	
		利用不可 可能状態	電力 供給中	電力 遮断中	アイドル 状態	蓋センサ ON状態		蓋センサ OFF状態		高温 モード	節約 モード	ミルク モード	ロック中	解除中	非給湯中	給湯中	沸騰 制御中	沸騰 制御完了	カルキ 抜き中
						3sec 経過前	3sec 経過後	1sec 経過前	1sec 経過後										
ユ	操作/イベント																		
	(手で)コンセント抜く	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	(手で)コンセント挿す	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	蓋を閉じる	○	○	○	○	×	×	○	○	×	×	×	×	○	○	×	×	×	×
	蓋を開く	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○
	沸騰ボタンを押す	B	○	B	B	B	○	B	B	○	○	○	○	B	○	B	B	B	B
	沸騰ボタンを離す	B	○	B	B	B	○	B	B	○	○	○	○	B	○	B	B	B	B
	保温設定ボタンを押す	B	○	B	B	B	○	B	B	○	○	○	○	○	○	B	○	○	○
	保温設定ボタンを離す	B	○	B	B	B	○	B	B	○	○	○	○	○	○	B	○	○	○
	解除ボタンを押す	B	○	B	B	B	○	B	B	○	○	○	○	○	○	B	○	○	○
	解除ボタンを離す	B	○	B	B	B	○	B	B	○	○	○	○	○	○	B	○	○	○
	給湯ボタンを押す	B	○	B	B	B	○	B	B	○	○	○	B	○	○	×	○	○	○
	給湯ボタンを離す	B	○	B	B	B	○	B	B	○	○	○	B	○	×	○	○	○	○
	タイマボタンを押す	B	○	B	B	B	○	B	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	タイマボタンを離す	B	○	B	B	B	○	B	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	水位が1段上昇	B	○	B	B	B	○	B	B	○	○	○	B	B	○	B	×	×	×
	水位が1段下降	B	○	B	B	B	○	B	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	インストール実行	B	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	アップデート実行	B	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
シ	電力供給	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	電力遮断	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	沸点到達(100℃検知)	×	○	B	×	B	○	B	B	×	×	×	○	×	○	×	○	×	○
	カルキ抜き完了	×	○	B	×	×	○	×	×	×	×	×	○	×	×	×	○	×	○
	高温エラー	×	○	B	×	○	○	○	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	温度上がらずエラー	×	○	B	×	○	○	○	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	温度下がらずエラー	×	○	B	×	○	○	○	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	蓋センサON	×	○	B	×	×	○	○	○	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	蓋センサOFF	×	○	B	×	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヒータON	×	○	B	×	×	○	B	×	○	○	○	○	B	○	B	○	B	○
	ヒータOFF	×	○	B	×	○	○	○	○	×	○	○	○	B	○	○	○	○	○
	満水センサON	×	○	B	×	○	○	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	満水センサOFF	×	○	B	×	○	○	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	第一水位センサ(空センサ)ON	×	○	B	×	○	○	○	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	第一水位センサ(空センサ)OFF	×	○	B	×	○	○	○	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	第n水位センサON	×	○	B	×	○	○	○	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	第n水位センサOFF	×	○	B	×	○	○	○	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	沸騰要求(蓋閉・沸騰ボタン押下)	×	○	B	×	○	○	B	B	○	○	○	○	B	○	B	B	B	B
	温度制御停止(蓋開・水位=空・満水)	×	○	B	×	○	○	B	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	沸騰処理完了(沸点到達後3分経過)	×	○	B	×	○	○	B	B	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○
	エラー検知	×	○	B	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	給湯要求(給湯ボタン押下時)	×	○	B	×	○	○	B	×	○	○	○	B	○	○	×	○	○	○
	給湯要求解除(給湯ボタン離脱時)	×	○	B	×	○	○	B	B	○	○	○	B	○	×	○	○	○	○
外	瞬停発生	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 2.7-3 競合表(ボタン優先度表)

前状態	後状態	給湯ボタン		解除ボタン		保温設定ボタン		タイマボタン		沸騰ボタン	
		押す	離す	押す	離す	押す	離す	押す	離す	押す	離す
給湯ボタン	押す	—		×	×	×	×	×	×	×	×
	離す			○	×	○	×	○	×	○	×
解除ボタン	押す	○	○	—		×	×	×	×	×	×
	離す	○	○			○	×	○	×	○	×
保温設定ボタン	押す	○	○	○	○	—		×	×	×	×
	離す	○	○	○	○			○	×	○	×
タイマボタン	押す	○	○	○	○	○	○	—		×	×
	離す	○	○	○	○	○	○			○	×
沸騰ボタン	押す	○	○	○	○	○	○	○	○	—	
	離す	○	○	○	○	○	○	○	○		