

# 話題沸騰ポット（GOMA-1015型） 要求仕様書

第7版



胡麻印まほうびん（株）

## 注意書き

- 本ドキュメントは Open SESSAME セミナーで使用する要求仕様書のテキストです。
- 本要求仕様書は、版数により、想定している用途が異なります。  
<第1版～6版>  
現実の開発現場でよく見受けられる曖昧さを含んだ仕様書として作成しました。曖昧部分に気が付き、要求仕様書はどこまで詳細に分析し、明確に表現すべきかを考えていただける教材と考えています。  
<第7版>  
できる限り曖昧さを無くした仕様書の例として作成しました。  
なお、組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会（SESSAME）として、要求分析の最終段階ではこの記述レベルまで明確にすることを期待しています。
- 本要求仕様書の表記法は、雑誌「Software People vol.4」（技術評論社2005年刊）の中の特集記事「要求の仕様化入門」や「[入門+実践]要求を仕様化する技術・表現する技術」を参考に作成しました。
- 本ドキュメントの利用について、以下の点にご留意下さい。

1. このドキュメントは、組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会（SESSAME）が著作者から以下の著作権を許諾されています。  
著作物の複製・上演・演奏・公衆送信及び送信可能化・口述・展示・上映及び頒布・貸与・翻訳・翻案・二次的著作物の利用
2. このドキュメントは、企業内の研修・教育に無料でご利用になれます。  
ただし、本ドキュメントの全体または一部を、営利を目的として複製、利用する場合、および報道を目的として公開する場合はあらかじめ組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会（SESSAME）の事務局から承諾を受ける必要があります。
3. 本ドキュメントの全体あるいは一部を引用される場合は、営利目的・企業内教育目的を問わず、必ず 組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会（SESSAME）が作成したドキュメントであること、および著作権の所在（Copyright (C) 組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会）、およびこのページの末尾にあるクリップアート・写真に関する著作権を明記して下さい。
4. 本ドキュメントを利用したことによって生ずるいかなる損害に関しても、組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会（SESSAME）は一切責任を負わないものとします。
5. 本ドキュメントに関するご意見・ご提言・ご感想・ご質問等がありましたら、組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会（SESSAME）事務局までE-Mailにてご連絡ください。
6. 本ドキュメントは、内容の改善や適正化の目的で予告無く改訂することがあります。
7. ドキュメント中には Microsoft社, Adobe社等が著作権を所有しているクリップアートが含まれています。

- 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）事務局：

〒103-0007

東京都中央区日本橋浜町1-8-12-8F （社）日本システムハウス協会内

E-mail: query@sessame.jp

## 発行履歴

### 話題沸騰ポット（GOMA-1015型）要求仕様書

2002年10月15日 初版発行

2003年 3月28日 第2版発行

2003年 9月10日 第3版発行

2003年10月29日 第4版発行

2004年 3月19日 第5版発行

2004年 8月 7日 第6版発行

2005年10月10日 第7版発行

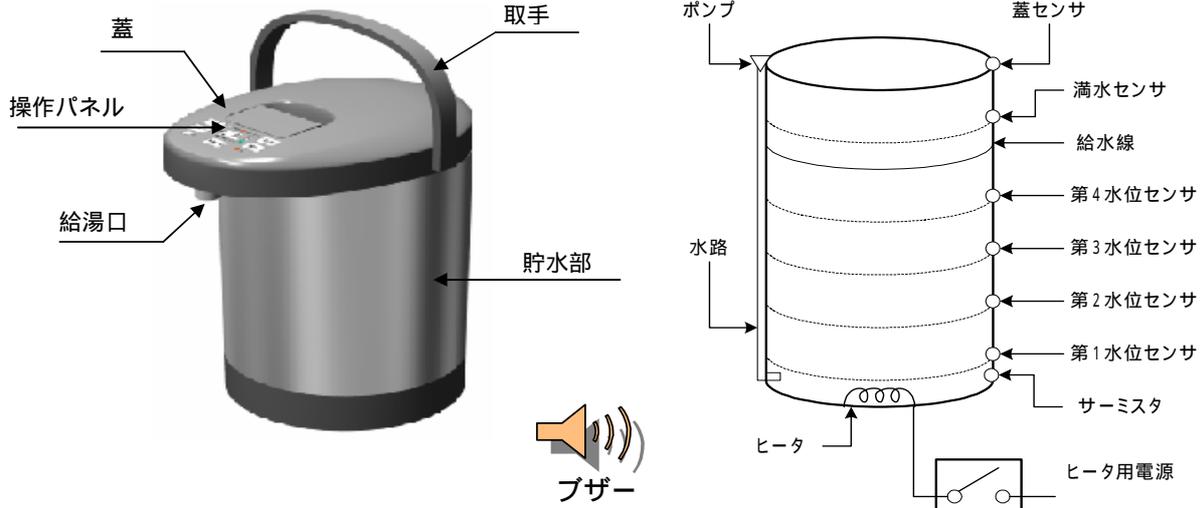
## 目 次

1	ハードウェア構成とハードウェア要求仕様	4
	1.1 外観と内部構成	
	1.2 操作パネル部	
2	操作要求仕様	6
	2.1 コンセント	
	2.2 蓋	
	2.3 沸騰ボタン	
	2.4 保温設定ボタン	
	2.5 解除ボタン	
	2.6 給湯ボタン	
	2.7 タイマボタン	
	2.8 水位メータ	
3	温度制御行為	9
	3.1 沸騰行為	
	3.2 保温行為	
	3.3 温度制御行為をしない(アイドル)	
4	温度制御方式	10
5	エラー検知	12
6	状態遷移	13
	6.1 話題沸騰ポット状態遷移図(STD)	
	6.2 話題沸騰ポット状態遷移表(STM)	
7	イベント	14

# 1. ハードウェア構成とハードウェア要求仕様

話題沸騰ポットのハードウェアに対する要求仕様を以下に述べる。

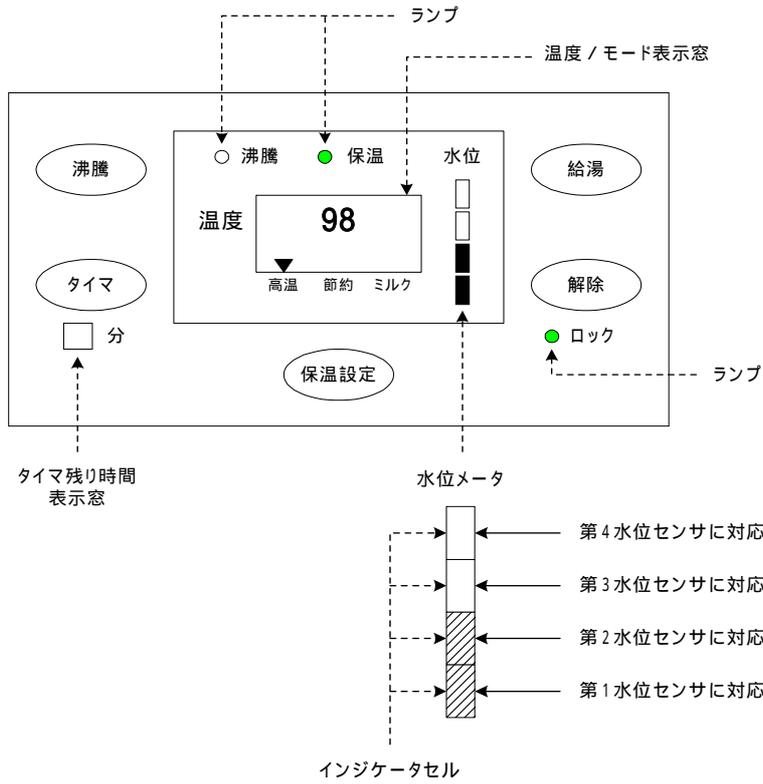
## 1.1 外観と内部構成



<p>&lt;&lt; 外観 &gt;&gt;</p>	<p>&lt; 蓋 &gt; pot-100-11</p> <p>&lt; 操作パネル &gt; pot-100-12</p> <p>&lt; 給湯口 &gt; pot-100-13</p> <p>&lt; 取手 &gt; pot-100-14</p> <p>&lt; 貯水部 &gt; pot-100-15</p>	<p>ポット上部にあり、片手で操作できる。</p> <p>ポットの蓋にはめ込まれている。</p> <p>正面側に下向きである。</p> <p>買い物袋のようにポットを吊り下げる形状で未使用時は2カ所の本体接合部で本体側に倒せる。</p> <p>断熱性の高いステンレス素材を使用し、ポット内の水(湯)を保温し易くなっている。</p>
<p>&lt;&lt; 内部構成 &gt;&gt;</p>	<p>&lt; 満水センサ &gt; pot-110-11 pot-110-12</p> <p>&lt; 第n水位センサ &gt; pot-110-13 pot-110-14</p> <p>&lt; 蓋センサ &gt; pot-110-15</p> <p>&lt; サーミスタ &gt; pot-110-16</p> <p>&lt; ヒータ &gt; pot-110-17</p> <p>&lt; ヒータ用電源 &gt; pot-110-18</p> <p>&lt; 給水線 &gt; pot-110-19</p> <p>&lt; ポンプ &gt; pot-110-20</p> <p>&lt; 水路 &gt; pot-110-21</p> <p>&lt; ブザー &gt; pot-110-22</p>	<p>水位が、このポットの許容上限を超えているかどうかを検出する。 【説明】このセンサがonの時、水位が許容上限を超えていることになる。</p> <p>デフォルトはonであること。 【説明】故障時、安全側に制御したいから。</p> <p>水位を検出する。 【説明】各センサはonの時、その位置よりも水位が高いことになる。</p> <p>デフォルトはoffであること。 【説明】故障時、安全側に制御したいから。</p> <p>蓋が閉じているかどうかを検出する。 【説明】蓋が閉じている時にonになる。</p> <p>ポット内の水温を検出する。 【説明】-10 ~ 150 の測定が可能。</p> <p>ポット内の水を加熱する。</p> <p>ヒータへ電力を供給する。 【説明】通常はコンセントに繋ぐと電力を供給する状態となり、コンセントから外すと電力を遮断した状態となる。また、ヒータに異常が発生した時は、電力を遮断する。(電力供給状態 ヒータ動作中。ヒータon=ヒータ動作中。)</p> <p>ユーザに、このポットに入れることができる水量の上限を知らせるための目印であり、満水センサの位置よりも若干下にある。</p> <p>ポット内の水を吸い上げて、給湯口から排出する。</p> <p>ポンプによって吸い上げられる水の通路である。</p> <p>onしている間、 KHzの音が出る。</p>

# 1. ハードウェア構成とハードウェア要求仕様

## 1.2 操作パネル部



	<p>&lt; 水位メータ &gt;</p> <p>pot-120-11</p>	<p>水位メータは水位センサと同数のインジケータセルと呼ばれるランプにより構成される。          【説明】この例では、水位は第2水位センサと第3水位センサの間にあることになる。</p>
--	------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. 操作要求仕様

2章以降は、話題沸騰ポットのソフトウェアに対する要求仕様を以下に述べる。

2.1 コンセント	要求	pot-210	コンセントの抜き差しで、ポットを利用できない状態/利用できる状態にする。
		理由	特別なハード部品なしに利用できない状態/できる状態にしたい。
		説明	2.1章～5章は、コンセントを差し込んでいる時の要求仕様である。
		pot-210-11	コンセントを差し込むと、設定値にはデフォルト値がセットされ、ポットが機能する状態(アイドル)になる。 【説明】各要求に対する仕様の<デフォルト>を参照。
		pot-210-12	コンセントを抜くと、ポットは蓋の開け閉め以外は何も機能しなくなる。
2.2 蓋	要求	pot-220	アイドルの状態、蓋を閉じたら、水位を確認し、条件に合えば沸騰行為をする。
		理由	蓋を閉めるという行為で加熱(沸騰)の指示をしたい。
		説明	沸騰行為の詳細は、3章の「温度制御行為」に記載する。 蓋センサがonになって3sec経過するのを待つ理由は、注水やポットの移動の直後に、水面が波打っている状況が考えられるので、水面状態が安定する時間を想定したためである。
		<蓋「閉」を確認する>	
		pot-220-11	蓋センサが3sec以上onとなったら、蓋が閉じられたと判断する。
		<水量適性時の処理>	
		pot-220-21	蓋が閉じられ、水量が適正な場合、沸騰行為をする。 【説明】水量については、pot-280を参照。
		<水量異常時の処理>	
		pot-220-31	蓋が閉じられても、水量が異常な場合、状態はアイドルのままである。 【説明】水量については、pot-280を参照。
		要求	pot-221
		理由	安全確保のため。
		説明	
		pot-221-11	蓋センサが1sec以上offとなったら、温度制御行為(沸騰行為または保温行為)を中止する。
		pot-221-12	インジケータセル全てのランプを消灯する。
		pot-221-13	ロックされていたらロック解除し、ロックランプを消灯する。
2.3 沸騰ボタン	要求	pot-230	保温行為中で、沸騰ボタンを押すと、沸騰行為をさせる(沸騰できる)。
		理由	保温行為の温度から、再び100度の温度にしたい(沸騰したい)から。
		説明	
		<沸騰ボタンが有効な時>	
	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、沸騰行為に遷移する。	
	<沸騰ボタンが無効な時>		
	pot-230-21	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、ブザーは鳴らさず、沸騰行為にも遷移しないで、保温行為のままとする。	
2.4 保温設定ボタン	要求	pot-240	3種類の保温の温度に設定できる。
		理由	・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
		説明	
		<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。	
	<保温温度設定>		
	pot-240-31	保温行為の温度は、 ・高温モードは98℃ ・節約モードは90℃ ・ミルクモードは60℃ にそれぞれ設定する。	
	<モード表示>		
	pot-240-41	操作パネルの温度/モード表示窓に、 ・高温モードの時は一番左側を で、 ・節約モードの時は真ん中を で、 ・ミルクモードの時は一番右側を で、 それぞれ表示する。 【説明】操作パネル部の図を参考にすること。	

## 2. 操作要求仕様

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。
		理由	幼児などが給湯目的以外で誤って給湯ボタンを押してもお湯が出ないようにするため。
		説明	
	<デフォルト>	pot-250-11	コンセ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	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。 動作条件： ・給湯中でない ・蓋センサon の全てを満足する場合ロック/ロック解除できる。
<解除ボタンが無効な時>	pot-250-31	以下のいずれかの時、ロック/ロック解除できない。 ・給湯中 ・蓋センサoff	
2.6 給湯ボタン	要求	pot-260	給湯ボタンを押すことによって給湯口から給湯する。
		理由	ポットを持ち上げることなく、また給湯ボタンを無意識に押して期待していないタイミングでお湯が出て怪我（やけど）しないように、給湯したいから。
		説明	
	<ポンプを作動できる場合>	pot-260-11	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ければ給湯できない。 ・ロック解除状態であること ・水量が適正であること ・蓋センサがonであること ・ヒータ用電源がonであること ・温度エラーを検知していないこと ・保温行為中であること
<途中でポンプを停止する場合>	pot-260-21	給湯中に一つでも以下の条件になったとき、給湯ボタンを押している間でも、ポンプの動作を停止する（給湯を止める）。 ・水量が異常になる ・ヒータ用電源がoffになる ・温度エラーを検知する	

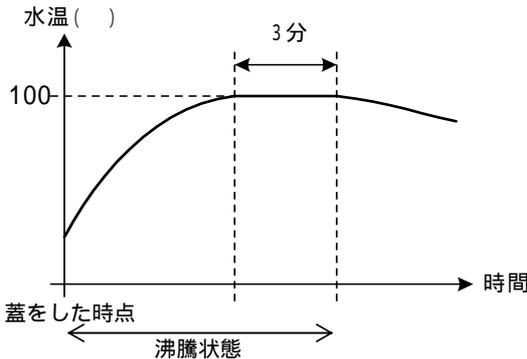
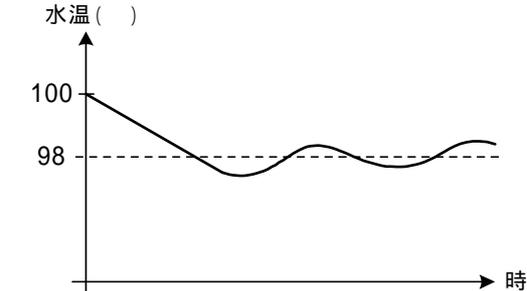
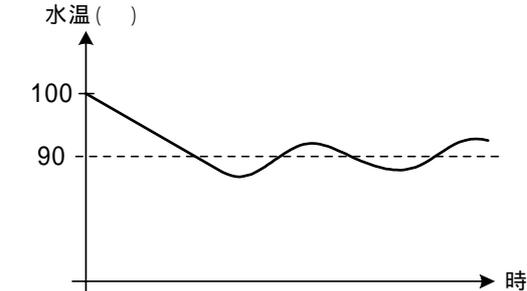
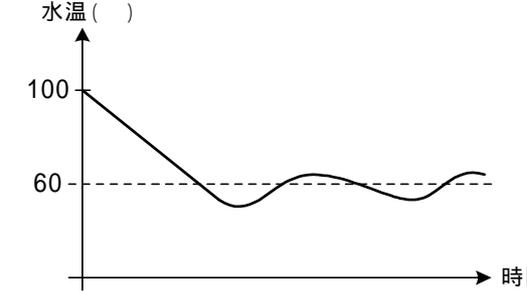
## 2. 操作要求仕様

2.7 タイマボタン	要求	pot-270	タイマボタンを押すことで、時間を分でセットし、タイマを起動できる。
		理由	簡単な操作でタイマを操作したいから。
		説明	タイマの用途として、カップラーメンを作る際の時間計測を想定している。
		<デフォルト> pot-270-11	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。
		<タイマ値のセット> pot-270-21	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。
		pot-270-22	0min0secから最大60min0secまでセットすることができる。
		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。
		<タイマ値をセットする時の操作音> pot-270-31	タイマボタンが押された時、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。
		<タイマの始動> pot-270-41	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。
		<タイマ始動後のタイマ値の表示> pot-270-51	タイマが起動後は、タイムアップまでの残り時間を分単位に切り上げて、分の値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】タイムアップまでの残り時間が4min12secの場合、タイマ残り時間表示窓は5と表示される。
		<蓋「開」時に有効な操作> pot-270-61	蓋センサがoffの時は、タイマボタンは無効となるが、セット済みのタイマ値のカウントダウンのみ機能する。
	要求	pot-271	タイマボタンを長く押すことで、タイマをリセットし、タイマを停止できる。
		理由	セットした時間をリセットしタイマを停止したい場合がある。
		説明	
	pot-271-11	タイマ起動中に、タイマボタンを3sec以上続けて長押ししたら、ブザーを100msec鳴らした後に、0min0secにリセットされ、タイマが停止する。	
要求	pot-272	ユーザーが指定した時間がきたら、ブザーを鳴らして知らせる。	
	理由	セットした時間がきたことに、ポットから離れたところにも気がつきたいから。	
	説明		
	pot-272-11	タイムアップしたら(残り時間が0min0secにカウントダウンでなったら)ブザーを100msec間隔で100msecを3回鳴らす。	
2.8 水位メータ	要求	pot-280	ポット内の水量をインジケータで表示する。
		理由	操作パネルを見て、ポット内の水量を知りたいから。
		説明	インジケータは4段階で表示するため、詳細な水量は表示できなくて良い。 水位センサはコストダウンによって数変動する可能性があるため、一個一個に意味を持たせないことで仕様変更に対応しやすく考える。ただし、一番上のという満水を判断するセンサーだけは他のセンサーでは代用できないので、別な機能と位置づける。 また、各水位センサが一つでも故障したら、ポットが使い物にならないような仕様にならないよう考慮した。
		<水量異常の判断> pot-280-11	蓋センサがonになって3sec経過した時点で、満水センサがonを検出した時、このポットの許容上限を超えていると判断する。
		pot-280-12	蓋センサがonになって3sec経過した時点で、全ての水位センサがoffを検出した時、このポットは空と判断する。
		<水位の表示> pot-280-21	水量が異常でなければ、onになっている第nセンサに対応したインジケータセルのランプを点灯して、水位を表示する。
		<満水時の表示> pot-280-31	水位メータのインジケータ全てを500msec点灯、200msec消灯を繰り返し点滅させる。
	<空の表示> pot-280-41	水位メータのインジケータ全てを500msec消灯、200msec点灯を繰り返し点滅させる。	

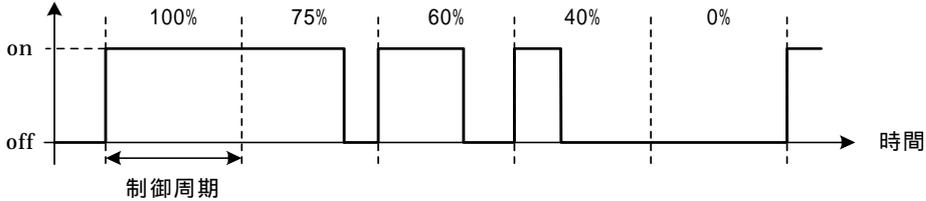
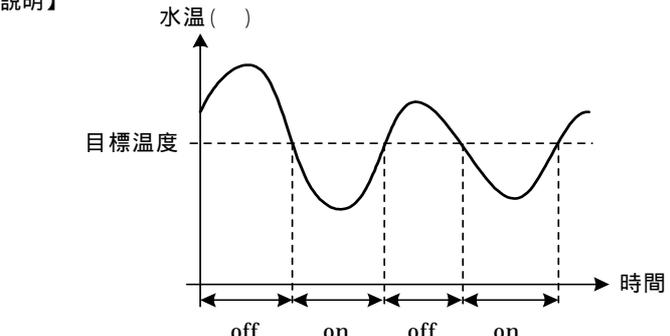
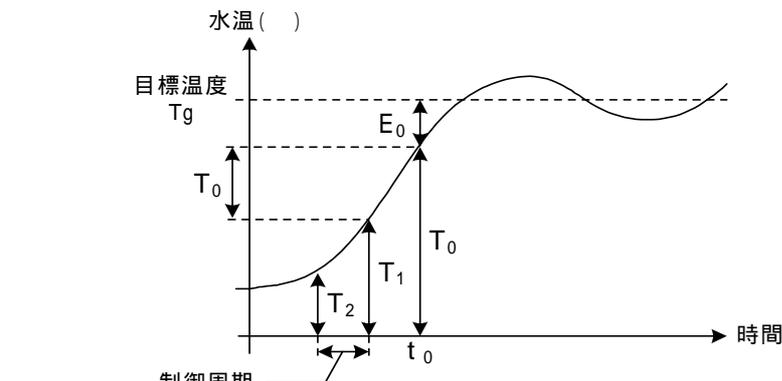
### 3 . 温度制御行為

3 . 1 沸騰行為	要求	pot-310	水を沸騰させる。
		理由	水を湯にしたいから。
		説明	4章の「温度制御方式」に説明するとおり、沸騰行為は、100 まで加熱し、3分間カルキ抜きを終えるまでをいう。
		<温度制御行為の表示>	
		pot-310-11	沸騰ランプを点灯し、保温ランプを消灯する。
		pot-310-12	操作パネルの温度 / モード表示窓に、サーミスタの温度 ( ) を四捨五入して整数で表示する。
		<温度制御方式>	
		pot-310-21	目標温度ON/OFF方式でヒータを制御して沸騰させる。 【説明】4章の「温度制御方式」を参照。
		<沸騰行為の停止>	
		pot-310-31	以下のいずれかの状態となった時、沸騰行為を止める。 ・エラーを検知した時 (5章の「エラー検知」を参照。 ) ・蓋センサoff ・全ての水位センサがoff
	要求	pot-311	カルキ抜きをする。
	理由	水道水に含まれる殺菌のための塩素を取り除くため。	
	説明		
	pot-311-11	サーミスタが100 になったら、更に3分間、ヒータで加熱を続ける (ヒータをonし続ける)。	
要求	pot-312	カルキ抜きが終わったら、保温行為をする。	
	理由	余計な電気を使用しないようにするため。	
	説明		
	pot-312-11	カルキ抜きの加熱を終えたら、沸騰行為を中止し、保温行為に遷る。	
3 . 2 保温行為	要求	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。
		理由	そのままにしておくと、水温は自然に気温近くまで下がってしまうので。
		説明	設定された温度になっているかどうかは、人がパネルに表示されている温度を目視で確認する。
		<温度制御行為の表示>	
		pot-320-11	保温ランプを点灯し、沸騰ランプを消灯する。
		pot-320-12	操作パネルの温度 / モード表示窓に、サーミスタの温度 ( ) を四捨五入して整数で表示する。
	<温度制御方式>		
	pot-320-21	・高温モードでは、水温を98 に保つように、 ・節約モードでは、水温を90 に保つように、 ・ミルクモードでは、水温を60 に保つように、 PID制御方式でヒータを制御する。	
	<保温行為の停止>		
	pot-320-31	以下のいずれかの状態となった時、保温行為を止める。 ・エラーを検知した時 (5章の「エラー検知」を参照。 ) ・蓋センサoff ・全ての水位センサがoff ・沸騰ボタンが押されたとき (pot-230-11参照)	
3 . 3 温度制御行為をしない (アイドル)	要求	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。
		理由	温度制御行為ができないポットの状態ではヒータをon/offさせると危険だから。
		説明	
		<アイドルになる判断>	
		pot-330-11	コンセントに初めて繋いで直ぐは、一度アイドルとなる。
		pot-330-12	保温行為中に ・蓋センサoff ・全ての水位センサがoff のいずれかとなったらアイドルとなる。
		pot-330-13	沸騰行為中に ・蓋センサoff ・全ての水位センサがoff のいずれかとなったらアイドルとなる。
		<温度制御の停止>	
		pot-330-21	操作量を0%とする。 【説明】沸騰行為または保温行為が止まった状態になる。4章の「温度制御方式」を参照。
		<温度制御停止中の表示>	
	pot-330-31	保温ランプ、沸騰ランプ共に消灯する。	
	pot-330-32	操作パネルの温度 / モード表示窓に、サーミスタの温度 ( ) の数値は表示しない。	
	<アイドルが中止になる判断>		
	pot-330-41	アイドル中に蓋センサonとなったら、沸騰行為に遷移する。	

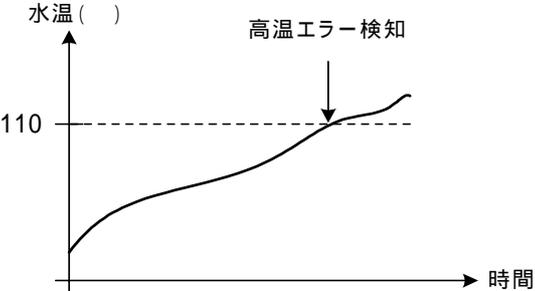
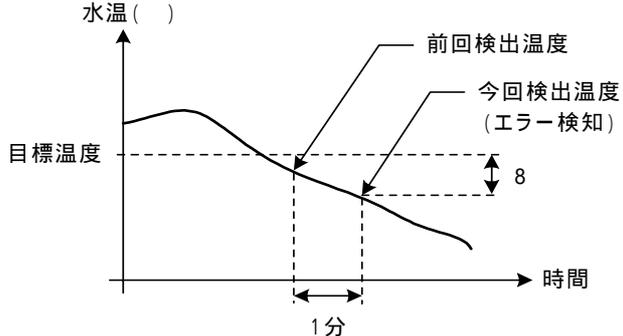
4 . 温度制御方式

	<p>要求 pot-400</p>	<p>ヒータをon/offすることにより水温を制御する。その制御方式は制御周期と操作量(%)により行う。</p> <p>理由 水温を指定した温度に、一定に保ちたいから。</p> <p>説明 &lt;&lt; 沸騰行為の水温の変化イメージ &gt;&gt;</p>  <p>&lt;&lt; 沸騰状態からの保温行為(高温モード)の水温の変化のイメージ &gt;&gt;</p>  <p>&lt;&lt; 沸騰状態からの保温行為(節約モード)の水温の変化のイメージ &gt;&gt;</p>  <p>&lt;&lt; 沸騰状態からの保温行為(ミルクモード)の水温の変化のイメージ &gt;&gt;</p> 
--	-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 4 . 温度制御方式

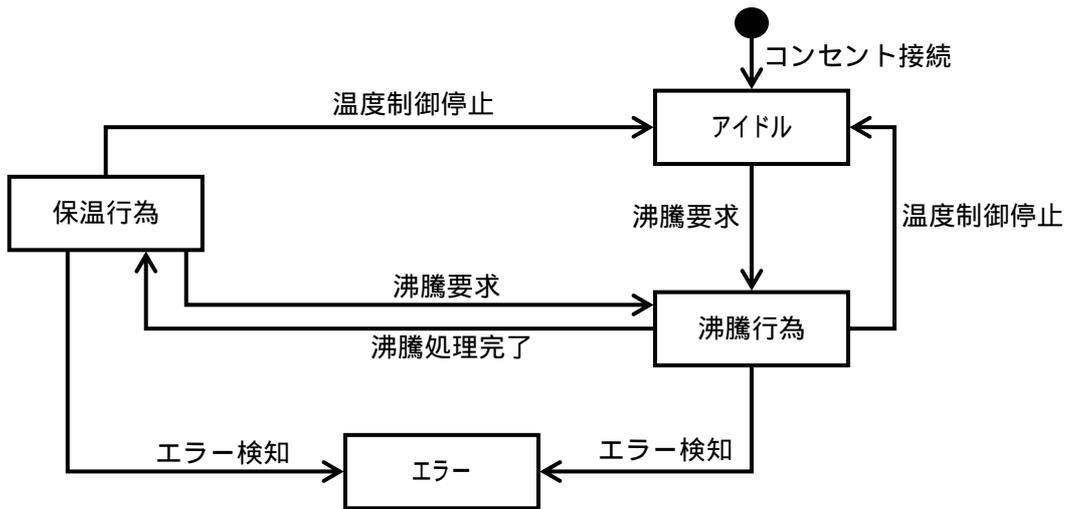
	<p>&lt;制御方式共通&gt;</p> <p>pot-400-11</p>	<p>下図のように、ヒータを操作量の%数だけonし、それ以外はoffすることで制御する。操作量の%数は、制御周期の時間の%数とする。</p> 																																										
	<p>&lt;目標温度ON/OFF方式&gt;</p> <p>pot-400-21</p>	<p>目標温度 温度のときヒータをoff、目標温度 &gt; 温度のときヒータをonする。操作量は、ヒータon時は100%、ヒータoff時は0%とする。 【説明】</p> 																																										
	<p>&lt;PID制御方式&gt;</p> <p>pot-400-31</p>	<p>水の温度特性により決定される比例係数Kp、微分係数Kd、積分係数Kiを使って、以下の式で時間t0における操作量M(%)を計算する。</p> $M(E_0) = K_p E_0 + K_i \int E_0 dt + K_d \frac{dE_0}{dt}$  <p>この数式を展開すると、前回の操作量M1と今回の操作量M0の差 M(%)は、  <math>M = M_0 - M_1 = K_p (T_1 - T_0) + K_i (T_g - T_0) + K_d (2 T_1 - T_0 - T_2)</math>          で表されるので、今回の操作量M0は、  <math>M_0 = M_1 + M</math> (ただし、0 M0 100%)          となる。</p>																																										
<p>&lt;参考：温度制御テーブル方式&gt;</p> <p>PID制御方式の図のE0と T0に対してあらかじめ決められた操作量をテーブルとして保存しておき、操作量決定時にこのテーブルを参照して操作量を求める。</p>																																												
<table border="1" data-bbox="558 1697 1260 1948"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="5">E0 (°C)</th> </tr> <tr> <th>&lt; -3</th> <th>≥ -3</th> <th>= 0</th> <th>≤ 3</th> <th>&gt; 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="5">Δ T0 (°C)</th> <th>&lt; -3</th> <td>0</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <th>≥ -3</th> <td>0</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> <tr> <th>= 0</th> <td>0</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>100</td> </tr> <tr> <th>≤ 3</th> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>30</td> <td>100</td> </tr> <tr> <th>&gt; 3</th> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>				E0 (°C)					< -3	≥ -3	= 0	≤ 3	> 3	Δ T0 (°C)	< -3	0	100	100	100	100	≥ -3	0	70	70	70	100	= 0	0	30	30	50	100	≤ 3	0	0	0	30	100	> 3	0	0	0	0	100
				E0 (°C)																																								
		< -3	≥ -3	= 0	≤ 3	> 3																																						
Δ T0 (°C)	< -3	0	100	100	100	100																																						
	≥ -3	0	70	70	70	100																																						
	= 0	0	30	30	50	100																																						
	≤ 3	0	0	0	30	100																																						
	> 3	0	0	0	0	100																																						

5 . エラー検知

<p>要求</p>	<p>pot-500</p>	<p>想定外の高温状態になった場合はエラーを検知し、ヒータ機能を停止する。</p>
	<p>理由</p>	<p>過熱による火災等の危険を回避するため。</p>
	<p>説明</p>	<p>サーミスタの故障による異常過熱が発生した場合は、ソフトウェアではエラーを検知できないため、ハードウェア的に断線することにより安全を確保するようになっている。水位センサ、蓋センサ、及びポンプの故障/誤動作については、今回の設計では扱わないものとする。          なお、コンセントを抜き、再度繋ぐと、エラー検出状態はリセットされ、正常状態として立ちあがる。</p>
	<p>&lt;高温エラー&gt;</p>	<p>pot-500-11</p>
		<p>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。</p> 
	<p>&lt;温度下がらずエラー&gt;</p>	<p>pot-500-21</p>
		<p>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。</p>
	<p>&lt;温度上がらずエラー&gt;</p>	<p>pot-500-31</p>
		<p>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、ヒータの動作が不安定になった場合に発生する。</p>  <p>&lt;温度上がらずエラーが検知される例&gt;</p>

## 6. 状態遷移

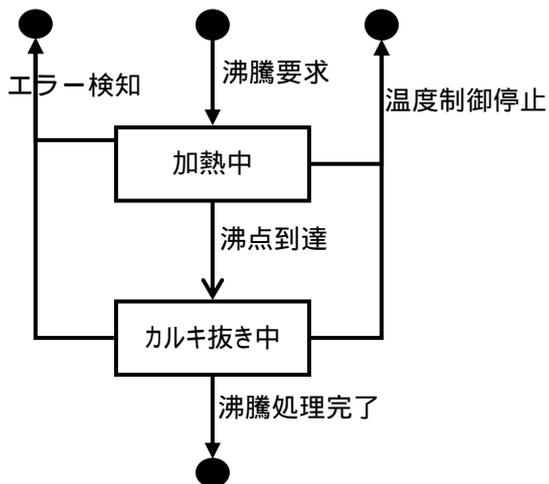
### 6.1 話題沸騰ポット状態遷移図 (STD)



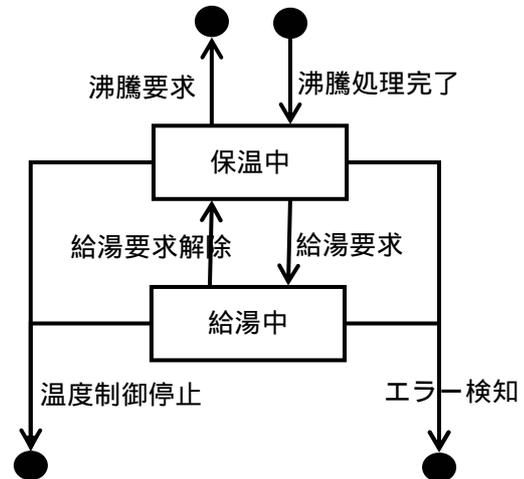
### 6.2 話題沸騰ポット状態遷移表 (STM)

状態 \ イベント	沸騰要求	沸騰処理完了	温度制御停止	エラー検知
アイドル	沸騰行為	無視	無視	無視
沸騰行為	無視	保温行為	アイドル	エラー
保温行為	沸騰行為	無視	アイドル	エラー
エラー	無視	無視	無視	無視

### 6.3 沸騰行為状態遷移図



### 6.4 保温行為状態遷移図



## 7. イベント

イベント	イベント発生事象
・沸騰要求	蓋センサon、沸騰ボタン押下
・温度制御停止	蓋センサoff、全水位センサoff、満水センサon
・沸騰処理完了	沸点到達後 3 分間後
・エラー検知	5 章「エラー検知処理」参照
・給湯要求	給湯ボタン押下
・給湯要求解除	給湯ボタン押すのを止める
・沸点到達	100 検知