

湯量設定型電気温水器の開発

随時必要湯量が取出せる上部貯湯方式

Development of Adjustable Electric Water Heater Top Storage Type Water Heater Capable of Supplying Hot Water as Required

(電気利用技術研究所 蓄熱・蓄電G)

(Electrotechnology Applications & Development Center,
Heat & Electricity Storage Group)

電力負荷率の向上を図り設備稼働率を高める深夜電力機器の主力として、深夜電気温水器があるが、一部のお客さまから、湯量不足などの問題が提起されている。また、時間帯別料金制度に対応し、昼間時間帯に追い焚ができるような新しい電気温水器が望まれている。そこで、貯湯タンク上部から下部へ順次貯湯していき随時必要湯量取出せる電気温水器を開発した。

The electric water heater operating on night time electricity is one of the major electric appliances which utilize surplus electricity in the night to level the demands and improve the rate of operation of the power supply facilities. Some customers have been complaining that the stock of hot water is insufficient. We have been also receiving calls for a function to reheat the warm water in daytime according to the time-differentiated billing system. To meet these requirements, we have developed an electric water heater which allows to tap hot water as necessary by constantly storing hot water from the top to the bottom.

1 開発の背景

現行の温水器におけるお客さまからの指摘事項は、「湯量不足をきたした」が一番多く占めている。また、使用する湯量は、夏期と冬期で大きく差があり、湯量の調節が必要である。そこで、
①万が一、湯量不足となった場合でも、短時間に必要湯量取出せる機能を持つ。
②季節別の必要湯量に対応できるように、湯量調節機能を持つ。
ことを可能とするため、上部から貯湯する方式（以下上部貯湯方式）の温水器を開発することとした。

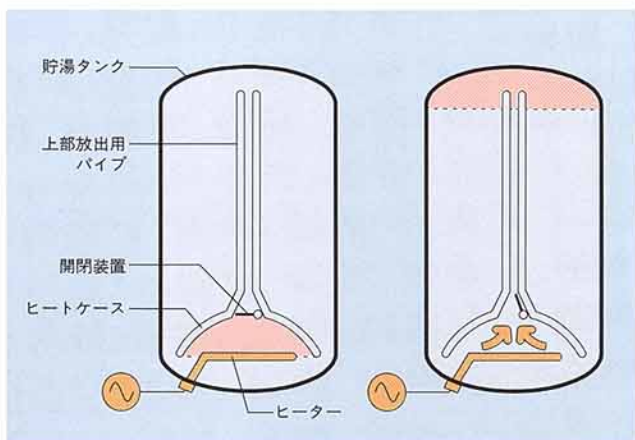
これは、湯の密度と水の密度の違いから生じる比重差を利用するもので、一旦ヒートケース内の水を90℃程度の湯に沸かし、開閉装置により、ヒートケース上部の蓋を開放し、パイプを通じて湯をタンク上部へ放出する。これを繰り返しながら、順次、上部から貯湯するものである。この方式により、通電初期段階でも高温の湯が得られるとともに、高温の湯での貯湯量調節が可能となる。

2 加熱・貯湯方式の考案

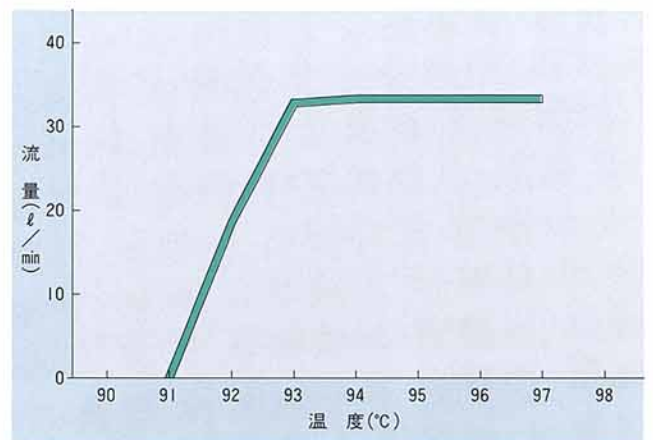
上部貯湯方式として「沸かした湯を上部へ移動させる」ために、第1図に示すように、ヒートケースと上部放出用パイプと開閉装置を組合わせた機構を開発した。

3 開閉機構（バルブ）の検討

この上部貯湯方式においては、開閉機構が重要な役割をはたすが、その使用にあたっての条件は、
①温度感度が良く、自動開閉する
②耐久性・信頼性が高い
③安価である
である。
そこで、今回、自動車のラジエータ部分の冷却水供給用バルブとして使用されているワックスバルブを採



第1図 上部貯湯方式



第2図 ワックスバルブの温度-流量特性

用した。ワックスは、石油精製過程で分留精製されたもので、このワックスの固体から液体への相変化による体積膨脹を利用して弁を自動開閉するものである。

今回のワックスバルブは、上部貯湯方式に適するよう92℃の動作点を持ち、耐久・耐蝕性を考慮しステンレス（SUS304）製のバルブを製作した。

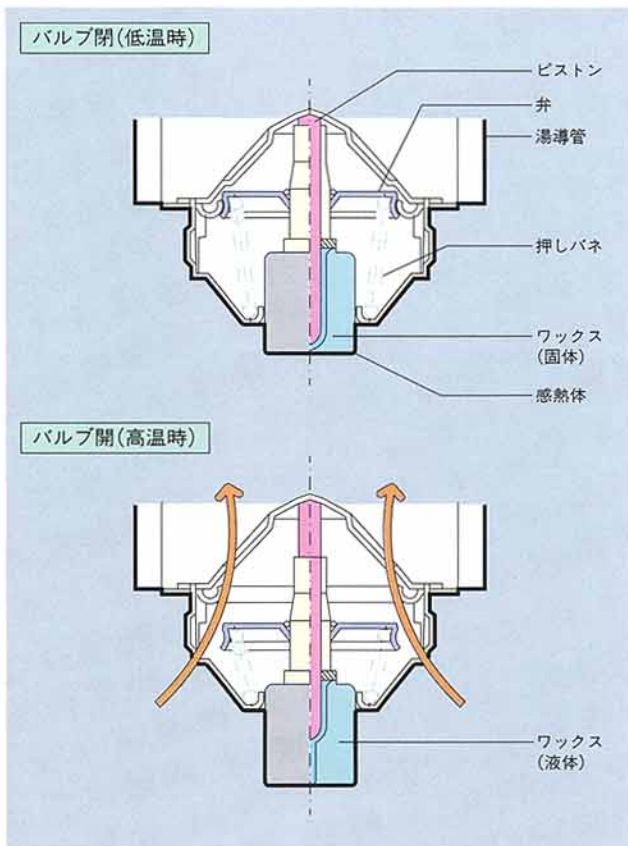
温度—流量特性を第2図に、その動作機構を第3図に示す。

4 貯湯特性

上部貯湯方式の貯湯特性は、第4図、および第5図に示すとおり、通电時間の経過とともに、80℃以上の湯が上部から増加していくのがわかる。また、貯湯タンク全体を加熱しているのではなく、水と湯とに分離しており、湯量調節が可能である。

この貯湯方式の特長として、

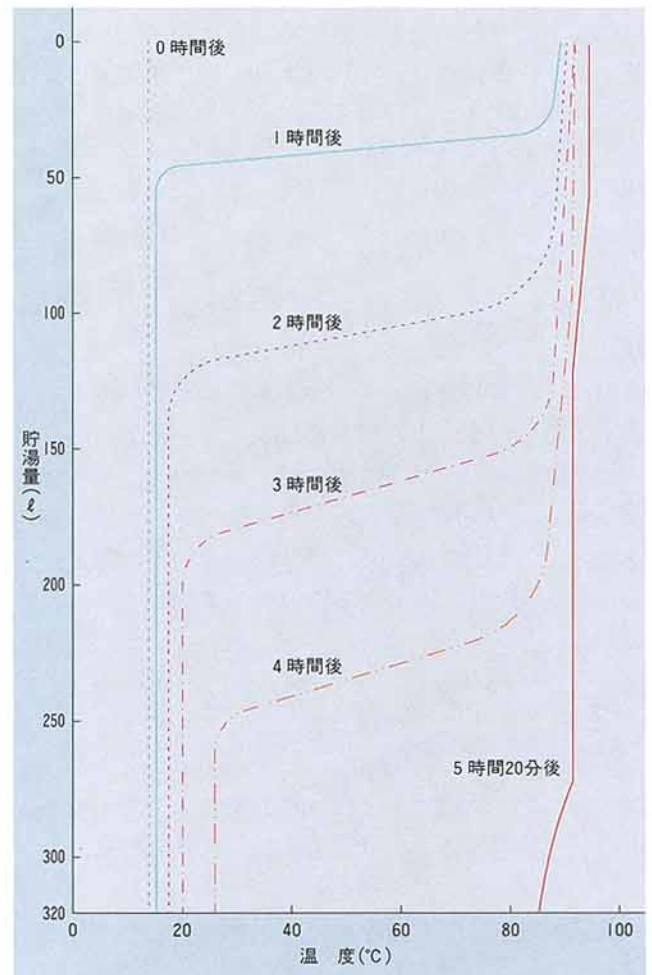
- ①上部から一定量の湯を順次貯湯するため、通电時間により湯量調節が可能である。
- ②貯湯式温水器が瞬間湯沸器的機能を合せ持つこととなるため、短時間での追い焚対応が可能となり、利便性の向上が図れる。
- ③ヒーターの移動や、ポンプの使用により湯量調節するのではなく、構造も簡単で騒音もない。



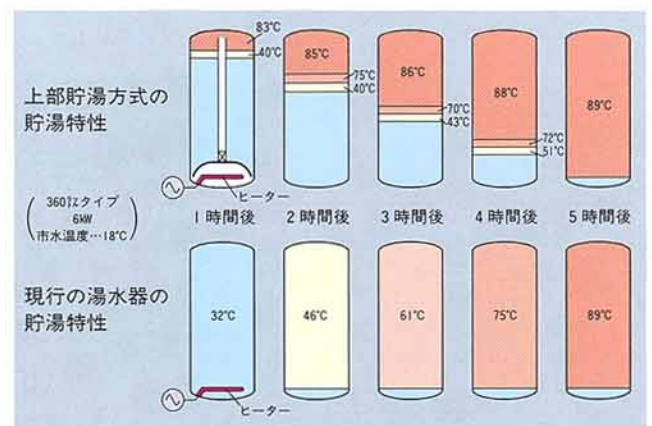
第3図 ワックスバルブの動作機構

5 今後の展開

新しいタイプの温水器として加熱・貯湯機構の開発ができたので、今後は、より機能的なものとするために、一般家庭は勿論業務用としても使用できるよう、上部貯湯方式用の制御システムを検討し、商品化へ展開していく。



第4図 経過時間別貯湯タンク内温度分布
 (タンク容量: 340ℓ、ヒーター容量: 200V, 6kW)
 (タンク径: φ565mm、タンク長: 1570.4mm)
 (ヒートケース容量: 26.1ℓ、給水温度: 18.0℃)



第5図 上部貯湯方式と現行温水器の貯湯方式の比較