

## 家電機器開発の歴史 —電気温水器編—

### Development History of Home Electronics Appliances - Electric Water Heaters -

(エネルギー応用研究所 お客さま技術G 住環境チーム)

当社の技術研究所は、電力技術および電気の有効利用技術の開発を目的に昭和40年6月(1965年)に総合技術研究所として設立されました。その後、昭和63年に、研究企画部と電力技術研究所、電気利用技術研究所の2研究所に改組され、平成13年7月に電気利用技術研究所はエネルギー応用研究所に名称変更されました。

設立以降、日本は高度経済成長期からオイルショックと省エネルギー推進期、安定成長期、バブル景気、ゼロ成長期へと移り、現在地球環境規模での省エネルギーをめざすエネルギー選択の時代を迎えています。

このような時代の流れに即して、エネルギー応用研究所は、お客さまサイドにたった観点から研究開発を実施してきました。特に、当住環境チームは、家庭分野の研究開発を主体としており、より身近な日々の生活に基づいたテーマに取り組んできました。しかし、技術革新や時代の変遷に伴い、日々の暮らしが大きく変わろうとしている変革期を迎え、技術革新の歩みを振り返ることから今後の方向性の礎を導き出すべく、今一度過去の取り組みに光を当てたいと思います。

中でも、電気温水器については、1964年(昭和39年)に深夜電力制度を設け、電力会社の中でも最も早い時期から普及活動、研究開発に取り組んできたことから今ご紹介いたします。

#### 1 深夜電気温水器の歴史

当初、深夜電気温水器は洗面・台所用の40Lという小型の開放型タンクでしたが、1967年に250L以上のセントラル給湯向けの中型深夜電気温水器が世の中に登場し、当社でも一時は自社による斡旋販売に取り組んでいました。それ以降現在に至るまで、電力会社と温水器メーカーが一丸となって、さまざまな研究開発を実施してきました。

これまでの温水器開発の方向性を大きく分類すると、貯湯タンクの材質、構造の改良、機能の向上、多様化に大別されます。

##### (1) タンクの材質の改良

温水器のタンクは、開発当時、内面にガラスライニング(ホーロー引き)による防食加工を施した鉄製でした。しかし、経年劣化によりピンホールが発生する事例が生じたため、電気防食やマグネシウム棒による防食方式が併用されていました。その後、ステンレスが安定入手できるようになってステンレス製タンクが増加し、1989年には各社ともステンレス化へ完全移行しました。これにより温水器の耐久性は15年以上とな

(Living Environment Team, Consumer Technology Group, Energy Applications Research & Development Center)

Our research and development center was established in June 1965 as a comprehensive technological research institute aiming for the development of electric power technologies including those for more efficient electricity utilization. In 1988, the research and development center was re-organized as a department and two separate research centers: the Research Planning Department, the Electric Power Research & Development Center and the Electricity Utilization Research & Development Center. In July 2001, the Electricity Utilization Research & Development Center was renamed the Energy Applications Research & Development Center.

Since the center's establishment, Japan experienced alternating periods of rapid and steady economic growth, oil crises and energy conservation, the so-called (overvalued real estate based) "bubble economy", and zero economic growth. Now, the country is reassessing and selecting energy options aiming at energy conservation on a global environmental scale.

In line with the passage of time, the Energy Applications Research & Development Center has carried out research and development from the perspective of our customers. In particular, the Living Environment Team primarily engages in research and development in the home-living sector and has been proactively involved with issues involving daily living. As a result of technological innovations and changes in our times, we are at the period of reform where our daily life is undergoing great changes. At this point we wish to spotlight our past approaches and review our progress in technological innovations in order to determine the directional basis for our business in future.

As concerns electric water heaters, in 1964, we were the first to establish the "midnight power rates" among the electric companies and have been enthusiastically engaged in their proliferation and R & D from the earliest stages. Hence, we are featuring our electric water heater as one example here.

り、長寿命を実現しました。

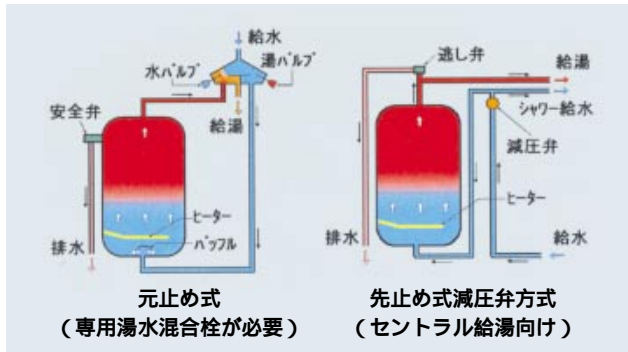
##### (2) タンク構造の改良

当初、温水器のタンク構造は、小型の開放型(元止め式)で一カ所給湯用でしたが、2カ所以上へ給湯可能な中型温水器(先止め式)が開発され、1969年には大気と接しない密閉型(先止め式減圧弁方式)へと移行しました。密閉型ではボイラー安全規則によってタンク圧力が規制されており、一般家庭で使用される電気温水器は二次側圧力が65~85kPaの減圧弁の使用が義務づけられていました。

しかし、1999年に規制緩和が行われ、安全装置の装備とタンク本体の構造、耐圧性について一定基準を満たし、個別検査に合格したものは、200kPaまで使用圧力が認められるようになりました。これを受けて、150kPaの減圧弁を使用した「高圧力型温水器」が登場しました。高圧力型は、高いシャワー水圧が得られて快適性が向上した上に、2階でのシャワー使用が可能になり、湯張りスピードも一層速くなったことから、選択されるお客さまが増えています。

##### (3) 機能の向上

温水器の機能の向上は、料金制度の実施とリンクし



第1図 温水器の基本構造

ているといえます。低負荷時間帯へ通電時間シフトを行う、マイコン制御を備えた温水器が開発されたことから、1984年には各電力にてマイコン割引制度が実施されました。「マイコン内蔵型温水器」は、沸き上げ湯温が選択可能で、沸き上がり時間がシフトすることから省エネルギー性が高く、さらに電気料金が割安になるのでお客さまへのメリットが大きく、現在では主流になっています。

## 2 1990年以降の動き

近年では、電化住宅の普及伸展をめざした「家庭用時間帯別電灯料金制度」の実施に伴って、深夜電気温水器も昼間通電が可能となったことから、1990年以降は、より高機能化した温水器が続々と登場し、その普及に拍車を掛けてきました。

### (1) 給湯機能の向上

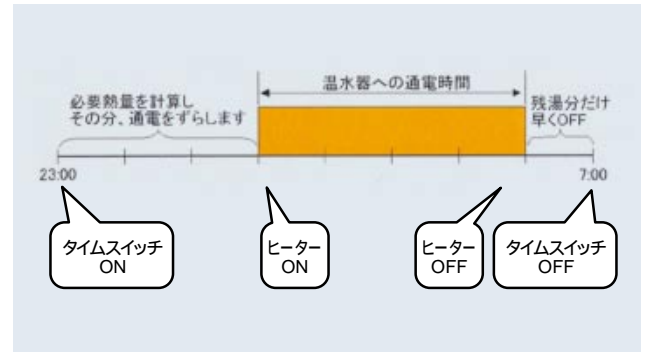
従来より、温水器の課題は、蓄熱型であるがゆえに、湯切れ対策と設置スペースの縮小にあるといわれていました。まず、湯切れ対応のために、昼間通電用の上部ヒーターで沸き増しが可能な「2ヒーター方式」が登場しました。これに対して、当社は、省エネルギーの観点から「上部貯湯式」という独自技術をユパックと共同開発しました。タンクの内部に、少量の熱湯をつくるヒートケースと上部放出用パイプを備え、1ヒーターでタンク上部から熱湯を必要な分だけ順次貯えていくこの技術は1993年以降現在までユパックの製品に引き継がれています。

さらに、タンク内の貯湯量を自動検知して沸き増しを行う温水器として、当社独自の料金制度「沸増型電気温水器契約」に対応した通称「わくわくホット」を1998年にユパック、松下と共同開発しました。

この温水器の湯切れ防止効果は実態調査で検証しており、寒冷地でも湯切れを防ぐことを確認しています。また、タンクサイズを一回り小さくしても必要湯量を十分にまかなえることから、コンパクトな温水器が望まれるケースにも対応しています。

### (2) 利便性の向上

温水器の利便性を大きく向上させた転機となったの



第2図 通電時間シフトのフロー

は、1992年の「風呂自動給湯式温水器」の登場といえるでしょう。お湯をつくるという単機能しかなかった温水器が、浴槽への湯張りや保温、足し湯を自動で行う機能を備え、その能力を飛躍的に向上させたのです。その後、低価格化の進行、ラインナップの増加によって、今では電化住宅の人気アイテムとして定着しています。

特に、2000年に当社が日立空調システムと共同開発した「追い焚き上手」は、従来の風呂給湯機能に加えて、ガス給湯機にしかできなかった浴槽湯の追い焚きが可能となり、高速湯張りができることから現在も爆発的なヒットを続けています。

### (3) 温水器の多様化

温水器のバリエーションの拡大策として、1990年に温水器内蔵シャワーユニットを、1996年に浴槽湯を循環しながら浄化保温する装置、通称「24時間風呂」に保温用蓄熱タンク100Lを備えた「深夜電力蓄熱型24時間風呂」をメーカーと共同開発し、商品化しています。

また、至近年では、より多様化したニーズに応えるために、地球環境に優しく、経済性、省エネルギー性に優れた、次世代型の給湯機として、CO<sub>2</sub>(二酸化炭素)ヒートポンプ式給湯機「エコキュート」を2001年に開発しました。これは、ヒーターを使わずに、大気熱を利用して電気で入力3倍の熱を取り出してお湯をつくる画期的な給湯機で、今後の普及が期待されています。

## 3 おわりに

これまで、温水器のさらなる低価格化、省スペース化、利便性の向上といった課題に対して、さまざまな側面から改善に取り組んできました。

ライフスタイルの変化や時代の流れによって、給湯に求められる理想像も変化し続けています。給湯使用量が増える傾向にある一方で、省エネルギーや地球環境保護が叫ばれており、複雑なニーズに対応する必要があります。

今後も、環境問題への対応を視野に入れながら、お客さまに喜ばれる、より良い温水器の開発に向けて、チーム一同努めて参ります。

	業界の主な動向	当社の主な動向
1960年	<p>64年 中部、関西、四国電力で温水用深夜電力料金制度の認可</p> <p>64年 深夜電力利用型電気温水器発売 (貯蔵落下式100V500W40L)</p> <p>66年 押上式電気温水器発売 (100V500W40L)</p> <p>68年 グラスライニング加工した鉄製タンク温水器発売(ホーロー引きによる防食加工)</p> <p>69年 減圧弁方式温水器発売</p>	<p>64年 小型深夜電気温水器を販売開始</p> <p>65年 小型深夜電気温水器の愛称を「ドリームホット」に決定</p> <p>67年 中型深夜電気温水器を販売開始</p>
1970年	<p>73年 第1次オイルショック</p> <p>79年 第2次オイルショック 省エネ法制定</p> <p>74年 オイルショックの影響から昼夜料金格差が1/3 1/2、深夜機器販売の完全市販化(販売撤退)</p> <p>77年 壁掛け型電気湯沸かし器発売 (元止め式100V500W12~14L)</p>	
1980年	<p>83年 マイコン内蔵型温水器発売</p> <p>84年 マイコン割引制度、第2深夜電力制度実施</p> <p>86年 角形配管内蔵タイプ発売</p> <p>88年 横型温水器発売(370L28万円)ユパックとの共同開発品(営業開発部)</p> <p>89年 タンク材質が各社ガラスライニング加工からステンレス化へ移行</p>	<p>83年 温水器の普及PRを再開</p> <p>86年 【管内でワンルームマンションのオール電化がブームに】</p> <p>89年 瞬間湯沸かし貯湯型温水器開発 (気泡ポンプ式・上部貯湯式の前身)</p>
1990年	<p>97年 地球温暖化防止 京都会議開催</p> <p>98年 改正省エネ法公布</p> <p>99年 トップランナー方式採用</p> <p>90年 家庭用時間帯別電灯料金制度実施</p> <p>90年 昼間通電可能温水器発売(2ヒーター式)</p> <p>92年 風呂自動給湯機能式温水器発売 (370L、58万円)</p> <p>94年 HP式温水器発売(HP+ヒーター式)</p> <p>96年 低価格樹脂成型タンク温水器発売(中部他電力3社と日本電熱の共同開発)</p> <p>99年 出湯温度リモコン設定式風呂自動給湯温水器発売(セミオート式370L、29万円)</p> <p>99年 ボイラー安全規則の規制緩和により 高圧力型温水器発売</p>	<p>90年 温水器内蔵シャワーユニットをINAXと共同開発</p> <p>93年 上部貯湯式温水器をユパックと共同開発 (H6年度省エネバングード賞受賞)</p> <p>96年 深夜電力蓄熱型24H風呂をシャノメシン工業と共同開発(100L蓄熱槽付48万円)</p> <p>97年 沸増型電気温水器契約制度実施(わくわくホット)</p> <p>98年 わくわくホット対応温水器をユパック、松下と共同開発(湯切れ防止の自動沸増機能付) (営業部)</p>
2000年	<p>00年 省エネラベリング制度</p> <p>01年 家電リサイクル法制定</p> <p>00年 浴槽湯の追い焚き可能な風呂自動給湯温水器発売(380L、39万円) 日立空調システムとの共同開発品 商品名「追い焚き上手」</p> <p>01年 自然冷媒CO<sub>2</sub>HP式電気給湯機発売(HPIによる沸上げ温度90℃、COP3) 通称「エコキュート」中部、関西電力とダイキン工業の共同開発品は14年2月発売</p>	<p>00年 【オール電化住宅が管内累計10万戸に到達】 家庭用3時間帯別料金制度実施(Eライフプラン)</p>

## 商品開発事例

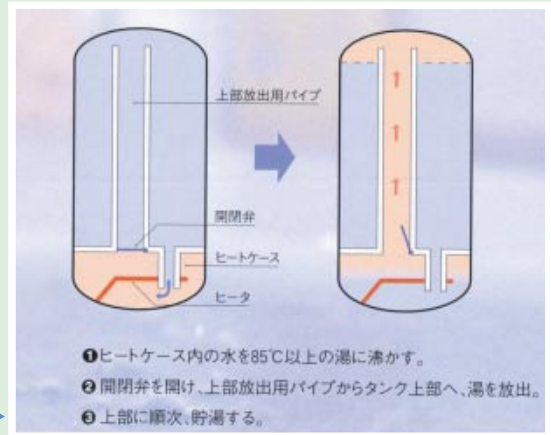
ドリームホット



温水器内蔵シャワーユニット



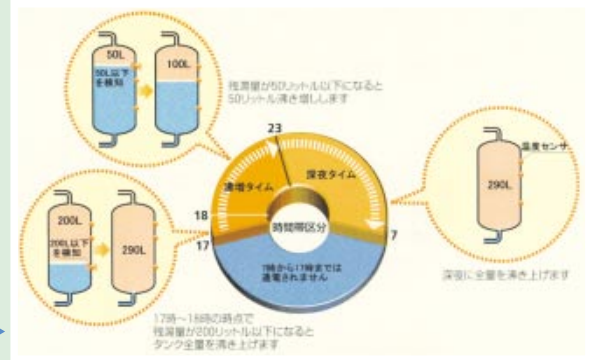
上部貯湯式温水器



深夜電力蓄熱型24H風呂



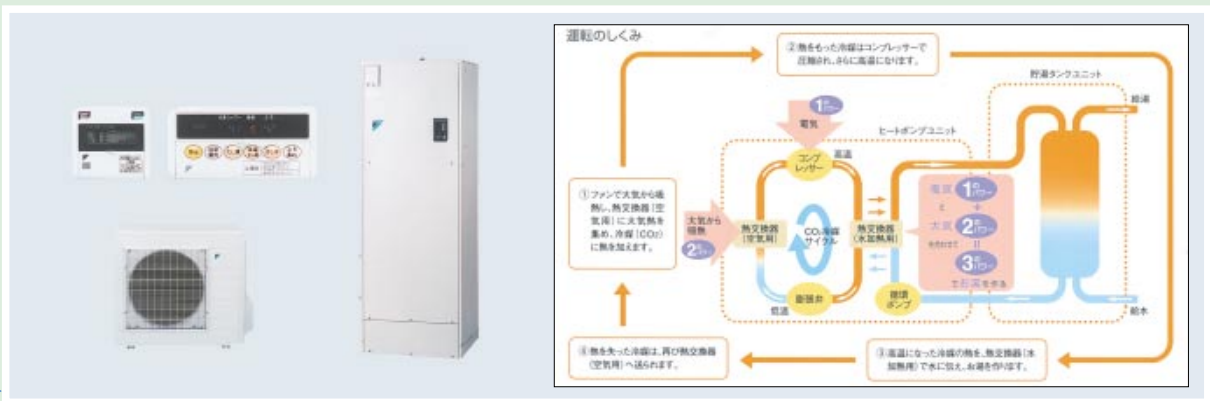
わくわくホット対応温水器



浴槽湯の追い焚き可能な風呂自動給湯温水器 追い焚き上手



エコキュート



執筆者/宮田真理  
Miyata.Mari@chuden.co.jp