

プレミアム洗濯乾燥機「ビートウォッシュ」の開発

Development of Washer/Dryer “BEATWASH” —Eco-friendly Technology + “Auto Clean Tub”—

大杉 寛 富田 隆士
Ohsugi Hiroshi Tomita Takashi

富田 隆士
Tomita Takashi

未曾有の大災害による電力の供給不足により、消費者は徹底した省エネルギー、節電を心がけるようになった。日立はそのような状況の中、「日立はエコにたし算」というスローガンの下、省エネルギーの徹底追求を前提に、ぜいたくではなく実質価値を高めた商品を開発した。2011年6月に発売したプレミアム洗濯乾燥機「ビートウォッシュ」には、気になるが見えない槽の裏側などを掃除する「自動おそうじ」機能や、新しい省エネルギー技術「eco水センサー」システムを搭載している。

1. はじめに

2011年度の洗濯乾燥機の国内需要は、約135万台（前年比103%）と見込まれている。縦型洗濯乾燥機はドラム式洗濯乾燥機とほぼ同程度の需要規模の約68万台となっており、東日本大震災以降の省エネルギー、エコ気運の高まりで買い替えが促進され、需要は堅調に推移するものと考え

えられる。

また、このような状況の中、むだの排除、ぜいたくを控える意識も高まっており、ぜいたくではない実質価値のモノづくりが求められている。

ここでは、新たに発売したプレミアム洗濯乾燥機「ビートウォッシュ」に採用した新技術の中から、日立独自の技術である「自動おそうじ」と「eco水センサー」システムなどについて述べる。

2. 「自動おそうじ」機能

長い間使用した洗濯槽の裏側に付着した汚れは黒かびの原因となり、それらが洗濯物に再付着する現象が発生するため、ユーザーの不満足度を高くしていた。

今回開発した「自動おそうじ」機能は、「汚れを落とす」から「汚れを付けない」へと発想の大転換をして開発した。

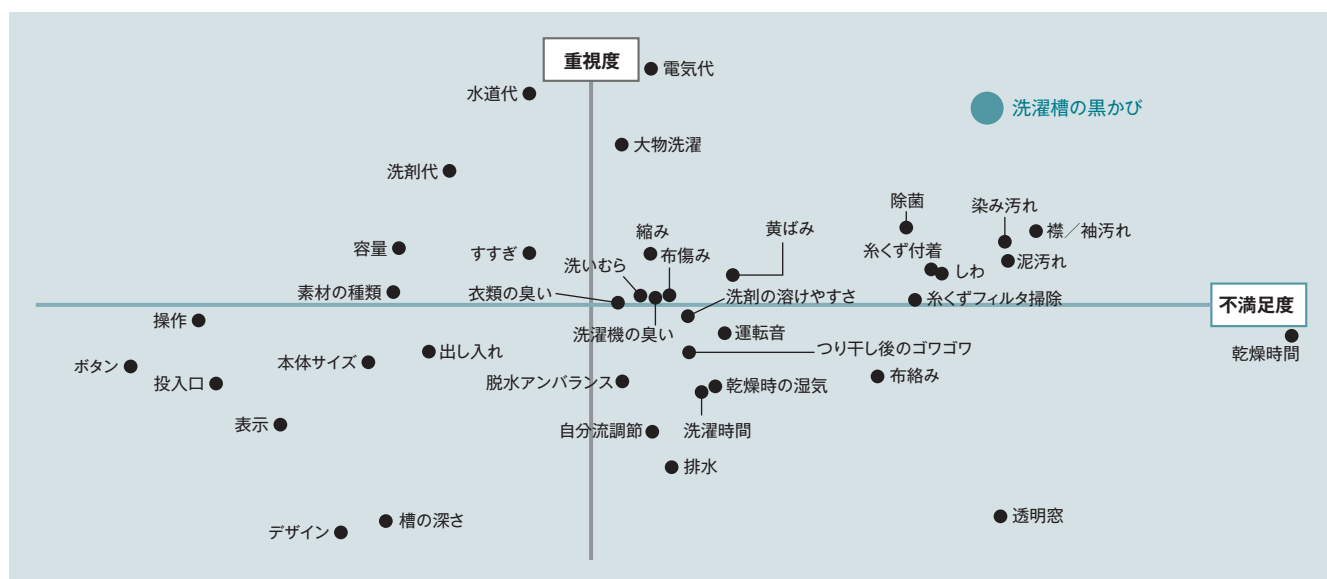


図1 | 洗濯機に関するニーズ調査結果（2009年3月、日立調査：n=416）

洗濯槽の黒かびについては、不満足度も重視度も高く、洗濯槽の汚れ防止のニーズが高いことがわかった。

機能である。

2.1 「洗濯槽の汚れ」への意識

洗濯機に関するニーズ調査の結果を図1に示す。電気代、水道代などの重視度の高い項目や、染み汚れ、泥汚れの取れ具合など不満足度の高い項目と比べて見ると、洗濯槽の黒カビについては、顧客不満足度および重視度、どちらの指標も高いことがわかる。

このような調査結果を受け、2001年以降の洗濯機、洗濯乾燥機には、洗濯槽の汚れが気になったとき、汚れを取ることができる槽洗浄機能を装備した。この槽洗浄機能は、専用の洗濯槽クリーナを使用し、3時間または11時間かけて洗濯槽の裏側に付着した汚れを落とす機能である。したがって、専用クリーナを購入するコストがかかるだけでなく、長時間かけて専用運転をする手間がかかる。しかし、このようなコストと手間がかかるにもかかわらず、約7割のユーザーが槽洗浄機能を使用（2011年3月日立調査：n = 755）していることがわかった。

2.2 「洗浄槽の汚れ」の調査

使用済みの製品で、実際に使用中付着した洗濯槽の汚れを分析した（図2参照）。ステンレス槽（内槽）では、上部喫水線付近に汚れが集中し、通常洗濯水がたまっている部分には汚れの付着は少ない。また、外槽では内側面に筋状の汚れが付着しているが、付いていない部分はちょうどス

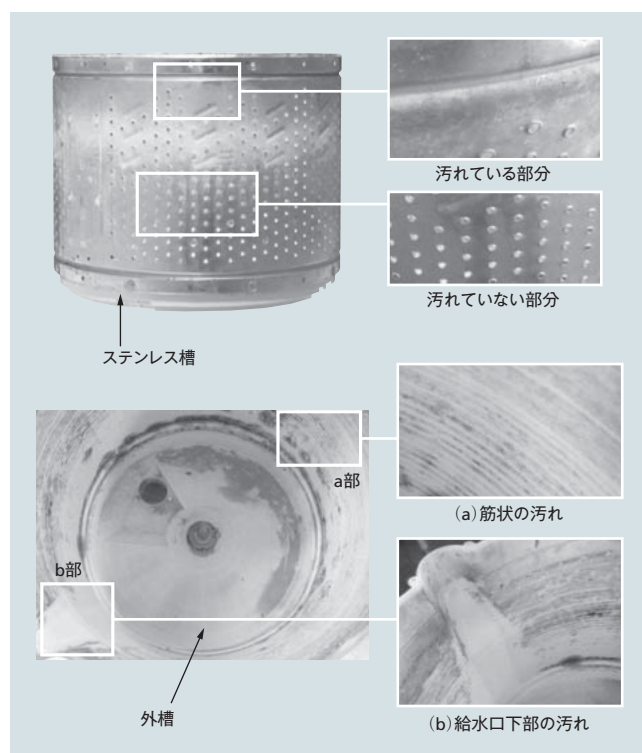


図2 | 洗浄槽の汚れ

使用済みの洗濯機を分解して、実際の洗濯槽の汚れを分析した。

テンレス槽の脱水穴に相対する位置である〔同図(a)参照〕。さらに、汚れが付いていない部分の上には給水口があり、給水時には上部から常に水道水が落ちている〔同図(b)参照〕。

以上の結果から、洗濯機を使用するたびに付着した汚れに水を当てると汚れの付着は少なくなることが推定できた。

2.3 「自動おそうじ」の機構と動作

「自動おそうじ」機能は、三つの洗浄方法によって実施される。一つ目は槽シャワー洗浄で、外槽の上部に設けた槽カバーに、水道水からの給水をシャワー状に槽内に落とすシャワー水路を新たに設けた。噴射されたシャワーは高速で回転するステンレス槽に当てられ、さらに細かな水滴になるとともに回転によって生じた風でランダムな方向へ飛び散り、外槽内面やステンレス槽外面に付着した汚れを洗い流す。二つ目は羽根回転洗浄で、すすぎ水の排水を途中で止め、残ったすすぎ水がたまった状態で羽根とステンレス槽を回転させるというものである。このとき生じた水流で、羽根裏やステンレス槽底面に付着した汚れを洗い流す。三つ目は脱水穴シャワー洗浄である。衣類に含まれた水は脱水時の遠心力によって脱水穴から噴射されるが、このときに外槽の内面をシャワーで洗い流す仕組みである（図3参照）。

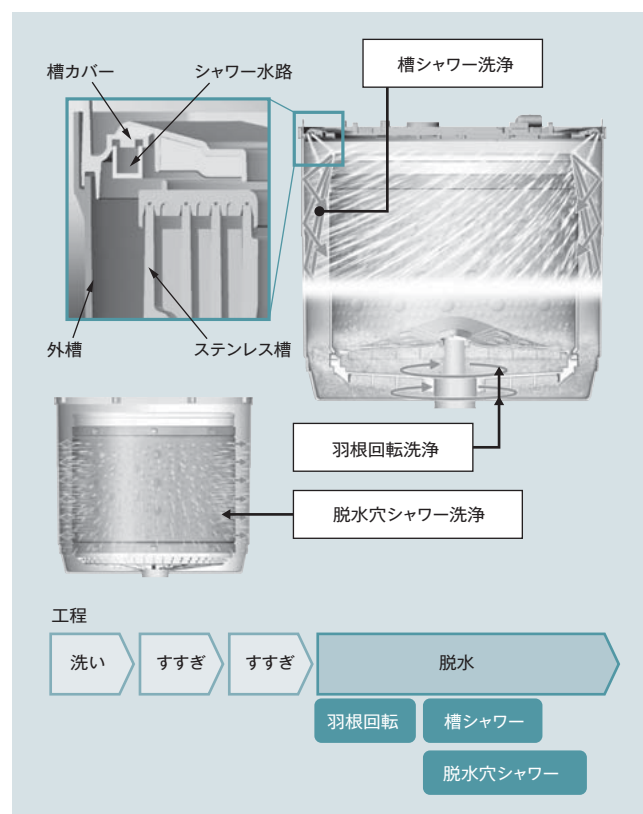


図3 | 「自動おそうじ」機構

3種類の洗い方によって外槽、ステンレス槽、羽根裏に付着した汚れを毎回脱水工程で洗い流すので、汚れが残りにくくなる。

これら三つの洗浄方法はいずれも通常行われる脱水工程を活用することで、可能な限り少ない水量で、かつ短時間で行うようにした。

まず脱水工程のはじめの低速回転の段階ですすぎ水の一部を利用して、羽根回転洗浄を行い、次に高速の脱水回転に移る途中の段階で槽シャワー洗浄を行う。最後に、高速の回転による脱水で、衣類に含まれた水を利用して脱水穴シャワー洗浄を行う。

このような工夫により、この機能を働かせない場合に比べ、時間で約2分(約4%)、水量で約6 L(約8%)の増加であり、ランニングコストに換算すると1回あたり約1.4円に抑えることができた。

3. 「eco水センサー」システム

前機種の「BW-D9LV」に搭載した「eco水センサー」システムも、各家庭の水に合わせてエコに洗濯していたが、開発機種では、さらに電導度センサーを新たに開発し、すすぎ具合や脱水具合も検知し、よりエコな運転を可能にしたものである。

3.1 「eco水センサー」システムによる制御

従来のシステムは、水硬度センサー、水温センサー、布質センサー、布量センサーから構成されている。これは衣類だけでなく各家庭の水に着目し、洗浄力を保ちながらエコに洗濯するシステムである。

水の中に含まれる硬度成分であるカルシウムイオンやマグネシウムイオンなどの金属イオンは界面活性剤と結合し、金属せっけんとなり、洗浄に対して寄与しなくなる。

また、水温も汚れや洗剤の酵素の働きに影響して洗浄力が変化する。硬度は浄水場などの給配水施設ごとに異なり、水温も季節などで変化する。

このように洗浄力を左右する要因を各種センサーで検知し、状況に合わせて表示される洗剤量や洗濯時間、水量を調整してエコに洗濯する。

2011年度の開発機種では、前述の四種のセンシングに加えて「すすぎ具合」と「脱水具合」も検知し、さらに進化したシステムとするため新たに電導度センサーを追加した(図4参照)。

この電導度センサーは、2枚の電極を一定の間隔で対向させ、それを外槽底部に設けた構成となっている。また、電極間の構造は誤検知しないように洗剤水などがたまらない構造とするとともに、脱水時の少量の流れでも水が流れていることを検知できるようにしている。

この電導度センサーにより、すすぎ工程ではすすぎ水の汚れ具合を検知し、薄物の衣類が多い状態など、すすぎが早く進行する場合は、すすぎ時間を短縮するように制御する。また、脱水工程では洗濯物から遠心力によって絞られて出てくる水分量を検知し、化繊系の衣類が多い状態など、脱水が早く進行する場合は、脱水時間を短縮するように制御している。さらに、従来のシステムで行っていた水硬度の検知は、水道水を給水するユニットで行っていたが、開発した電導度センサーでは、すすぎ工程で検知することにより、新たに設けた外槽底部の電導度センサーで水硬度も検知でき、水道水の硬度とすすぎ水のすすぎ度、および脱水度を一つのセンサーで検知することが可能となった。

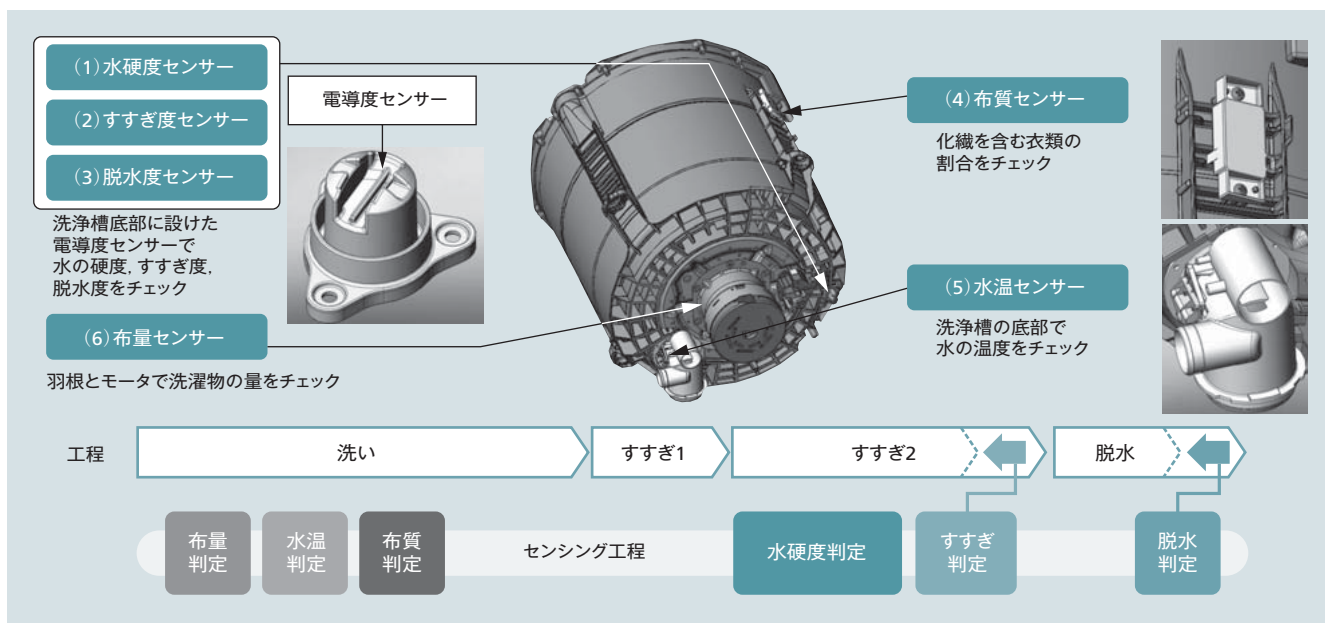


図4 「eco水センサー」システム

水硬度、布質、布量センサーで、洗い工程での時間や洗剤投入量の目安を調整する。

表1 「eco水センサー」システムの効果

水の硬度が50 ppmで「水温10℃、綿布」と「水温25℃、ワイシャツ」とを比較した結果を示す。

水温	10℃	25℃	削減率 (%)
負荷	綿布	ワイシャツ	
消費電力量 (コスト)	170 Wh (3.7円)	150 Wh (3.3円)	12%
洗剤量 (コスト)	44 g (15.4円)	40 g (14.0円)	9%
使用水量 (コスト)	72 L (16.4円)	66 L (15.0円)	8%
ランニングコスト	35.5円	32.3円	9%

注：硬度50 ppmの場合

3.2 「eco水センサー」システムの効果

このシステムの効果を水温と布質を変えた条件で比較した。水温が10℃で化繊が含まれない綿布を洗濯した場合と、水温が25℃で化繊の割合が多いワイシャツを洗濯した場合とで比較した。水の硬度は、通常一般家庭では浄水場が変わらないので一定として実施した(表1参照)。消費電力量が12%、洗剤量が9%、使用水量が8%でトータルのランニングコストが9%低減可能となった。

4. その他の省エネルギー技術

省エネルギーと実質価値のたし算を具現化した「自動おそうじ」と「eco水センサー」システムの機能のほかに、少ない水で際立つ白さを実現した「エコビート洗浄」も日立独自の高い節水性を有している。

「エコビート洗浄」はユニークな形状の洗濯羽根「ビートウィング」と、高濃度の洗剤液を循環ポンプでくみ上げて「ツインシャワー」で衣類に繰り返し振りかける方式を採用することにより、高い洗浄力とドラム式並みの節水性を実現した(図5参照)。

また、いわゆる「夜家事」などに見られるライフスタイルの変化から、部屋干しのニーズが高まっている。これに対応するため、脱水回転数を従来の950 r/min から1,100 r/min

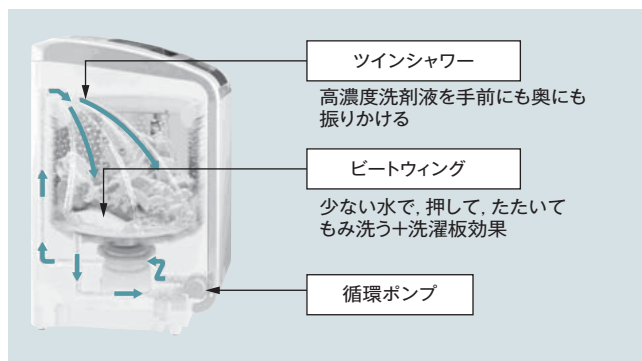


図5 「エコビート洗浄」

「ビートウィング」と「循環ポンプ」でドラム式並みの節水性を実現した。

とし、新たに「脱水／乾き具合」ボタンを設けた。これによって乾燥機能を使わない場合でも、より早く天日干しや部屋干しをすることができるようになった。

5. おわりに

ここでは、洗濯乾燥機「ビートウォッシュ」洗濯乾燥機の新技术の中から、日立独自の技術である「自動おそうじ」と「eco水センサー」システムなどについて述べた。

以前から顧客満足度と重視度の両方が高く、なかなか解決できなかった洗浄槽の汚れを「落とす」から「付けない」に発想の大転換をし、実質価値の提供ができたと考えている。

しかし、ユーザーの満足を実現するための、さらなる省エネルギーや実質価値のモノづくりには限りがなく、なおいっそう追求をしていかなければならない。日立グループは、今後もさらなる向上をめざして技術開発を進めていく。

参考文献など

- 1) 大杉、外：「もっと便利に」洗濯機における全自動化への流れ、日立評論、92、10、754～758 (2010.10)
- 2) 日立アプライアンス株式会社ニュースリリース、
<http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2011/06/0602.html>

執筆者紹介



大杉 寛

1980年日立製作所入社、日立アプライアンス株式会社 家電事業部 多賀家電本部 家電第一設計部 所属
現在、洗濯乾燥機の開発・設計に従事



富田 隆士

1986年日立製作所入社、日立アプライアンス株式会社 家電事業部 多賀家電本部 新エネルギー開発センタ 所属
現在、新エネルギーシステムの開発・設計に従事