

時間半分・水半分 全自動洗濯機 AW-A70XP

Automatic Washing Machine That Can Halve Time and Water Consumption

堀内 伸秀
N. Horiuchi

全自動洗濯機は、新製品が発売されるごとに新しい特長が追加されている。当社でもインバータ制御、ニューロ&ファジィ、ステンレス高速脱水槽など消費者にアピールする機能をもたせ基本性能の向上に取り組んできた。最近では“時間約半分・水約半分”全自動洗濯機を開発し、業界を一步リードしたが、さらに今回は大容量洗濯機であっても“小容量から大容量まで時間半分・水半分”を達成するとともに、市場ニーズに合った独自のメリットを折り込んだ全自動洗濯機を開発した。

New features are added as every new washing machine comes on the market. Toshiba has also been introducing new technologies, such as inverter control, neuro and fuzzy logic systems, and high-speed stainless steel spin baskets, to improve the basic performance of washing machines and attract consumers.

Recently, we became the industry leader in the development of “half time/half water” type models. We have now further expanded that original merit by applying it to large-size models to attain “half time/half water for all loads from small to large,” in order to better meet the needs of the market.

1 まえがき

家庭電化製品の元祖とも言える電気洗濯機は、一家に必ず1台はある家電製品で、その市場は買い替え需要に支えられ、壊れたり故障したりすれば必ず買い替える商品である。このため堅調な需要があり、1996年度の洗濯機需要は前年度並の480万台が見込まれ、そのうち主流の全自動洗濯機は約80%の384万台に達するものと予測されている。

このようななか96年度では容量6kg以上の大容量タイプが全自動洗濯機需要の40%以上に達するものと予測されている。また、働く女性の増加による家事労働負荷の軽減や省資源・環境問題への関心の高まりから、洗濯に使う水や洗剤を節減、洗濯時間の短縮化の要望が大きくなってきている。当社は94年度に時間約半分・水約半分全自動洗濯機AW-60/50X7を開発し市場ニーズにこたえたが、最近のこのような背景から大容量洗濯機であっても小容量から大容量まで“時間約半分・水約半分”を実現するとともに、基本性能の向上を図ったAW-AX/XPシリーズを商品化した。ここでは、AW-AX/XPシリーズの特長について代表モデルAW-A70XPを基に紹介する。

2 新時間半分・水半分 全自動洗濯機 AW-A70XP の概要

AW-A70XPの外観を図1に、主な仕様について表1に示す。主な特長は以下のとおりである。

(1) 洗濯水位を10段階に調節することにより、小容量か



図1. 新時間半分・水半分 全自動洗濯機 AW-A70XP 節水・節時間・大容量コンパクト化を商品コンセプトに商品化した AW-AX/XPシリーズの代表モデル AW-A70XP。

New AW-A70XP half time/half water washing machine

ら大容量まで“時間半分・水半分”を実現し、大幅な節水・節時間を実現した。

- (2) 少ない水と短い時間で“がんこな汚れ”もしっかり落ちる“ザブザブ”コースにより従来機種比較で30%の洗浄性能の向上を実現した。
- (3) 長寿命風呂水ポンプを内蔵化するだけでなく、伸縮自在の風呂水ホースを開発し収納性と使い勝手を大幅に改善した。
- (4) 業界最小のコンパクト化を図り据付け性の向上を図るとともに振動・騒音の低減を実現した。

表1. AW-A70XP と従来機種仕様比較

Comparison of AW-A70XP and current model specifications

型名	新機種 AW-A70XP	従来機種 AW-70E8	
外形寸法 (mm)	幅 600×奥行 564×986	幅 645×奥行 620×1,011	
製品質量	39 kg	43 kg	
洗濯脱水容量	7 kg	7 kg	
方式	洗濯	自動反転渦巻式	
	脱水	遠心脱水式	
水位設定 (設定可能な水位)	最高水位 51 L~最小水位 10 L まで 10 段自動設定	最高水位 70 L~最小水位 38 L まで 4 段設定	
使用水量	7.0 kg 時	119 L	152 L
	0.5 kg 時	33 L	104 L
洗濯時間	7.0 kg 時	35.9 分	37.8 分
	0.5 kg 時	16.1 分	31.2 分
梱(こん)包寸法 (mm)	幅 585×奥行 625×986	幅 635×奥行 680×1,039	
梱包質量	44 kg	47 kg	

3 新時間半分・水半分技術

当社は 94 年度に、図 2 で示す新構造節水槽を採用して時間約半分・水約半分を実現し、今回の AW-A70XP についても同様に折り込んでいるが、新たに新重量センサシステムとそれに対応した新水位センサを開発した。

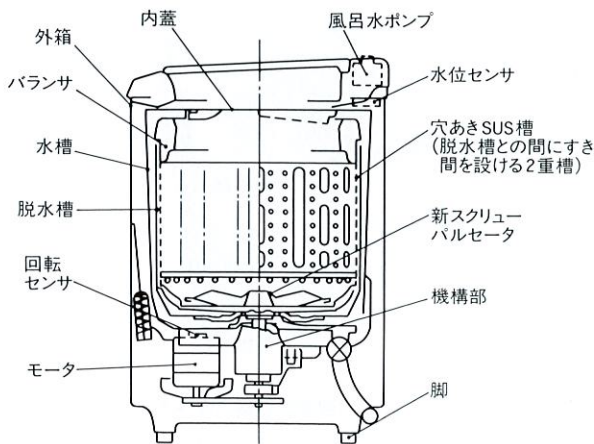


図2. 新構造節水槽 従来水槽・脱水槽構造に対して脱水槽を2重槽構造とした新構造節水槽の断面。

Newly structured water-saving tub

3.1 新重量センサシステム

重量センサは、回転センサ方式でバルセータにかかる負荷を回転数の変化としてとらえ、洗濯量(負荷量)や洗剤量を読みとるものである。さらに、今回はよりきめ細かな水位調節を行うため2段階の重量検知を採用した。最初に軽い容量の判定を行い、次いで重い容量の質量を判定することにより従来機種種の±0.8 kgの精度から±0.35 kgに向上させ、10段階の重量検知が可能となった。

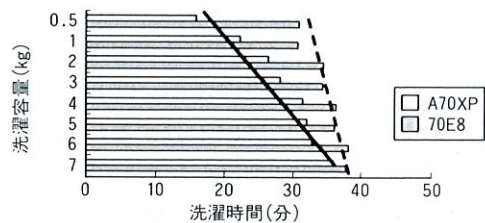
3.2 新水位センサ

従来水位センサに対して水位を検知するダイヤフラムの抵抗ロスを低減することにより、従来最小 20 L の検知を 10 L にまで精度を向上させた。また、3.1 節の新重量センサで可能となった 10 段階重量センサと合わせ 10 段階水位を実現し、図 3 で示すように従来機種種に対して大幅な節水を可能とした。さらに、従来 4.2 kg 容量の全自動洗濯機に対しても節水率を向上させた。図 4 では 7 kg 容量の従来機種種に対する節水・節時間性能を示す。

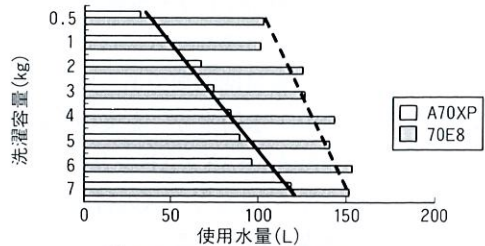
槽構造	新構造節水槽		2重槽構造	
	新機種 7kg (AW-A70XP)	従来機種 7kg (AW-70E8)	従来機種 7kg (AW-70E8)	従来機種 4.2kg (AW-42S8)
洗濯容量	7kg	7kg	7kg	4.2kg
すすぎ方式	シャワーすすぎ方式	シャワーすすぎ方式	シャワーすすぎ方式	ためすすぎ方式
重量センサ自動設定	7kg	設定水量 51L 使用水量 119L	設定水量 70L 使用水量 152L	—
	4kg	設定水量 36L 使用水量 85L	設定水量 64L 使用水量 144L	設定水量 43L 使用水量 122L
	0.5kg	設定水量 10L 使用水量 33L	設定水量 38L 使用水量 104L	設定水量 32L 使用水量 95L

図3. 使用水量比較 従来 7 kg タイプ、4.2 kg タイプに対し各容量で設定水量・使用水量を大幅に削減した。

Comparison of water consumption



(a) 従来機種種との洗濯時間比較



(b) 従来機種種との使用水量比較

AW-A70XP 年間使用水量	48.0t
AW-70E8 年間使用水量	78.9t
AW-70E8 比較の年間節水量	30.9t
AW-70E8 比較の年間節水率	39%

図4. 使用水量・洗濯時間比較 従来構造 7 kg に対して各洗濯容量で大幅な節水・節時間を達成した。

Comparison of water consumption and total time

4 長寿命風呂水ポンプ

風呂水ポンプを本体に内蔵化するためには、ポンプ自体のコンパクト化はもちろんであるが、風呂水ポンプ自体の長寿命化が必須(す)となる。当社は95年度に風呂水ポンプ搭載機種を開発したが、ポンプの寿命が製品寿命に対して大幅に下回るためサービス性を考慮し外付けとした。今回内蔵化するにあたり、ポンプ寿命を決定するポンプモータの整流子とブラシの接触スパークを低減することがポイントとなる。このためブラシの材質を最適なものにすることはもちろん、従来に対してモータのトルクアップを図り、効率を2倍にし、接点にかかる電流値を半減した。これによりモータ寿命を従来の250hから約2.5倍の600hに延長し、通常使用で12年の寿命保証が可能となった(図5)。

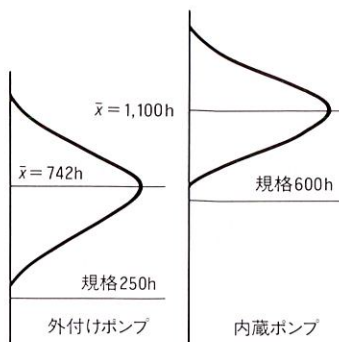


図5. ポンプモータ効率・寿命比較 外付けタイプに対し負荷点の効率向上を図り、ポンプモータ寿命を向上させた。
Efficiency and endurance of pump motor

5 コンパクト化

7kg容量で業界最小のコンパクト化(従来5kg容量同サイズ)を図り、据付け性の向上を図ったが、水槽-脱水槽間などの各ギャップが従来機種に対して大幅に減少するため振動性能・騒音性能などの悪化が予想された。このため次の対応を行った。

- (1) 新スクリーパルセータと新水流の採用によるアンバランス(布の偏り)の削減
- (2) ほぐしセンサの採用による最適ほぐしの実施
- (3) 2重バラランサと新バラランサ溶液の採用によるアンバランス補正能力の向上
- (4) 外箱剛性向上による外箱共振点の改善
- (5) 衝撃吸収フィルタ採用によるアンバランス時の衝撃音の低減

5.1 新スクリーパルセータと新水流

当社は以前から布からみに対して効果のあるスクリーパルセータを採用していたが、今回新たにパルセータ中央部の布の引込みを抑制した新スクリーパルセータとほぐし時限をベースにした新水流を採用した。これにより従来

機種に対して41%布からみを低減し、アンバランスの低減を実現した(表2)。

表2. 布からみ確認
Clothing entanglement check

	AW-A70XP	AW-70E8
布取出し時間	2分53秒	3分12秒
布からみ時間 ^(注)	27秒	46秒
布からみ改善(%)	41%	—

条件: 定格7kgさらし, 洗い-脱水後試験, 50Hz電源

(注) 布からみ時間は, からみなしの標準時間2分26秒を差し引いた時間で, 布からみ改善率は, (46-27)/46=41%と計算。

5.2 ほぐしセンサ

上述した回転センサでパルセータの回転数の変化を読みとり、洗い・すすぎ後のほぐし時に布の偏りを検知し、最適な状態で脱水することとした。これにより脱水時の水槽振幅を従来比29%低減し、コンパクトなサイズでありながら良好な振動性能を実現した(図6)。

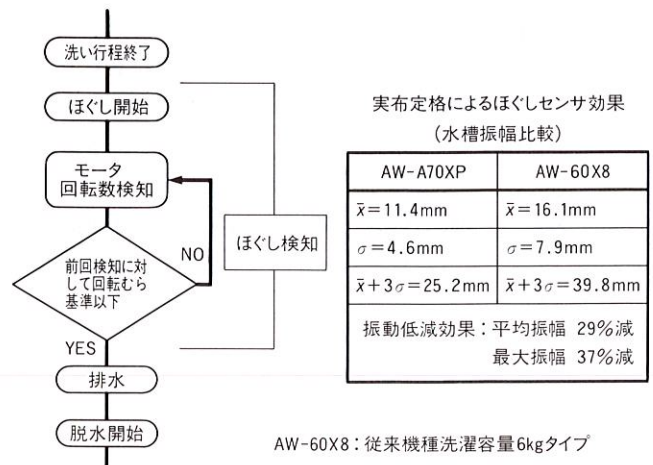


図6. ほぐしセンサ効果 最適ほぐしの採用で脱水定常時には大幅な水槽振幅低減を達成した。

Effect of entanglement sensor

5.3 2重バラランサと新液体バラランサ

コンパクト化にあたっては脱水槽のコンパクト化が必須であるが、バラランサリングを従来の1重から2重にすることにより、脱水時のアンバランス補正能力を損なうことなく小型化を図った。また、バラランサリング内部の液体を従来の塩化ナトリウムから塩化カルシウムにすることにより、その比重差からアンバランス補正能力を1.2倍の能力とした。これにより脱水時の水槽振幅を図7のように15%低減

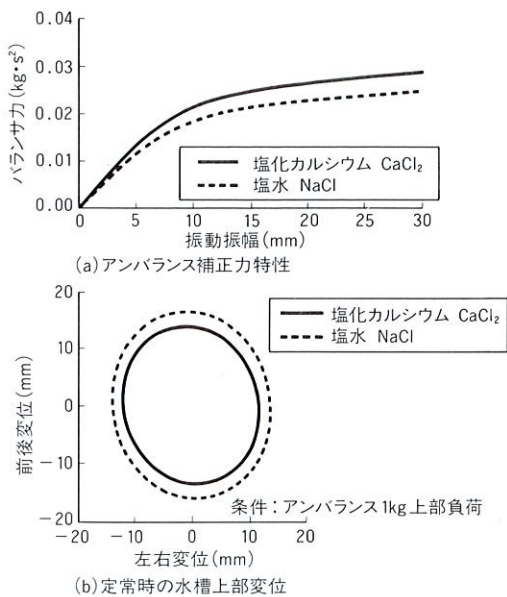


図7. 塩化カルシウム液体バランス効果 バランスリング能力を同一振動振幅時で1.2倍とし、水槽振幅を15%低減した。

Calcium chloride solution balancer effect

させ、コンパクト化に対応した。

5.4 外箱剛性の向上

外箱の剛性向上を図るには外箱自体の剛性向上も考えられるが、据付け性の向上のため軽量化が必須であり、このため外箱自体を支える脚に注目し、水平方向の脱水振動を押さえることとした。このため脚横剛性を従来より向上させることとし、脚の外周にストッパ部を設け、従来品に対してコンパクト化（軽量化）を図りつつ振動を大幅に低減させた（図8）。

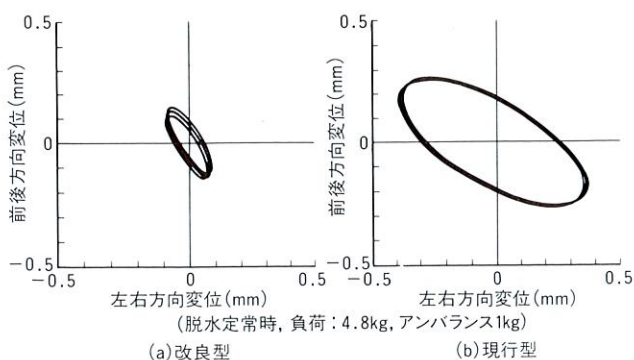


図8. 外箱における振動リサーチ (XYベクトル合成) 結果 外箱剛性向上により外箱振動を大幅に低減させた。

Results of cabinet vibration measurement

5.5 衝撃吸収フィルタ

脱水時のアンバランスにより脱水時に水槽を支えるつり棒部分から衝撃が発生するが、つり棒と外箱を支える部分に衝撃吸収フィルタを装着し、衝撃音を低減させた。これにより従来機種に対して大幅な騒音低減を実現した（図9）。

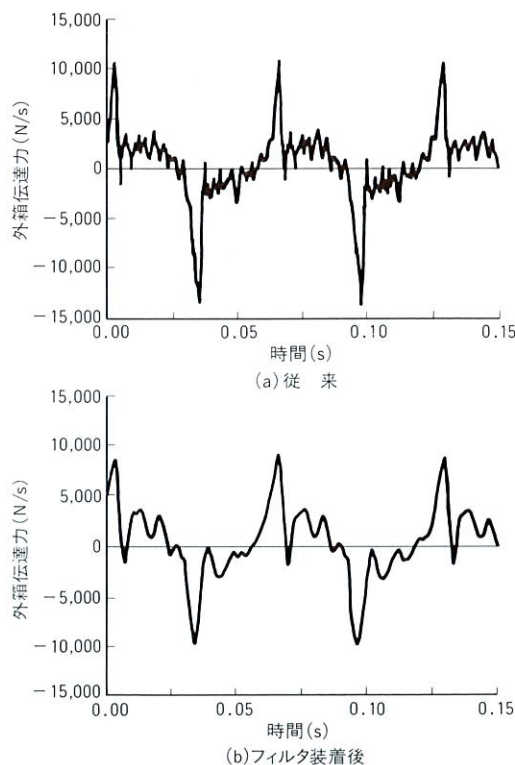


図9. 外箱へ伝達する衝撃波形比較 外箱とつり棒間にフィルタを装着し、アンバランス脱水時の衝撃音を低減した。

Comparison of impact waveforms

6 あとがき

全自動洗濯機 AW-A70XP について紹介したが、発売後販売実績は好調に推移している。これは当社独自のメリットが優れているため市場競争力が強化されたものと考えられる。今回の機種は市場ニーズに合った基本性能の向上に重点をおき開発したものであるが、今後も省資源・省エネルギーを追求するとともにさらなる基本性能と使いやすさの向上に注力し、商品力の強化を図っていきたい。



堀内 伸秀 Nobuhide Horiuchi

愛知工場ランドリー技術部グループ長。
全自動洗濯機の企画・製品開発に従事。
Aichi Works