

ホームランドリー ザ・トップ インドラム™ TW-80TA

TW-80TA Home Laundry

西村 博司 川端 真一郎

■ NISHIMURA Hiroshi

■ KAWABATA Shinichiro

洗濯機の市場は、ここ数年、乾燥機能が付いた洗濯乾燥機の需要が拡大しており、2000年の約15万台から2001年の約38万台へと2倍以上の伸長を見せ、2003年には約65万台に拡大している。このような背景のなかで東芝は、フロントイン型ドラム式洗濯乾燥機、縦型洗濯乾燥機に続き、2003年にトップイン型のホームランドリー TW-V8630を発売し、業界で唯一、全タイプをラインアップした。

ザ・トップインドラム™ TW-80TAは、TW-V8630の後継機種として、乾燥性能、低騒音化、使い勝手、及び省エネルギー（以下、省エネと略記）性能の向上に注力し、ドラム式洗濯乾燥機の最上位機種として開発した。

Market demand for washing machines with a drying function has been growing in recent years. Sales more than doubled from about 150,000 units in 2000 to about 380,000 units in 2001, and the figure for 2003 is expected to reach about 650,000 units. With these circumstances as a background, Toshiba HA Products Co., Ltd. (THP) launched the TW-V8630 top-loading washer dryer with a horizontal-axis drum on the market in 2003, following its introduction of front-loading and vertical-axis washer dryer models. This made THP the only company in the industry with a lineup of all types of washer dryers.

THP has now developed the TW-80TA model as the successor to the TW-V8630 top-loading washer dryer. Among the features of the new model are enhanced drying performance, lower noise, easier operation, and improved energy saving.

1 まえがき

洗濯から乾燥まで連続して1台で運転できる洗濯乾燥機は、特に女性の社会進出や文化的生活の向上を助成するとともに、高齢化世帯が増加するなかでも、洗濯という家事労働を大幅に軽減できる有効な道具である。2000年2月に、日本市場に適合した軽量、低騒音、低振動などを特長とするフロントイン型ドラム式ホームランドリー（洗濯乾燥機）を東芝が発売したことをきっかけに、日本国内での需要が急速に伸びており、市場は2000年の約15万台から2001年の約38万台へと2倍以上の伸長を見せ、2002年には約53万台に拡大し、2003年には65万台に達している。

従来の洗濯機と衣類乾燥機を組み合わせたものに代わるものとして市場が伸長しているなかで、洗濯・乾燥機能の向上、省エネへの取組み、低騒音化は今後の重要課題になると考えられる。

今回、当社ラインアップの最上位機種として、乾燥しわの低減と使い勝手の向上を図り、更に業界No.1の節水性能と低騒音^(注1)を達成したトップイン型ドラム式ホームランドリーのザ・トップインドラム™ TW-80TAを開発した。

(注1) 2004年2月3日現在。8 kg 洗濯、6 kg 乾燥のドラム式洗濯乾燥機において。

2 TW-80TAの概要

TW-80TAの外観を図1に示す。



図1. ホームランドリー ザ・トップインドラム™ TW-80TA — 乾燥しわを低減し、業界No.1の節水性能と低騒音、及び使い勝手の向上を図ったトップイン型ドラム式洗濯乾燥機である。

TW-80TA home laundry

製品の主な特長は、次のとおりである。

- (1) 業界初の“ほぐし手バッフル™”によるしわの少ない仕上がり
- (2) 業界No.1の節水性能 8kg洗濯時の使用水量は約79L
- (3) 業界No.1の低騒音 洗い31dB, 脱水44dB, 乾燥40dB
- (4) 洗浄性能の向上 前機種に対し5%の向上
- (5) 使い勝手の向上 ワンプッシュオープン スライドドア, 電動おまかせロック
- (6) 東芝独自のDSP (Digital Signal Processor) コントロール 洗濯物の状態をキャッチして効率よく運転
- (7) 洗いから乾燥までのすばやい仕上げ 6kgの洗いから乾燥終了まで約220分
- (8) カビクリーン™ 漂白剤でドラムを洗浄, 温風でドラムをからっと清潔
- (9) 乾燥容量オーバー検知 洗濯物の入れすぎを音とランプの点滅で報知
- (10) 糸くずフィルタお掃除サイン フィルタの掃除時期をランプの点滅で報知

以下に、この洗濯乾燥機の開発のポイントであるほぐし手バッフル™によるしわの少ない仕上がり、及び業界No.1の節水性能や低騒音などの特長について詳しく述べる。

3 “ほぐし手バッフル™”によるしわの少ない仕上がり

現在、洗濯乾燥機には次の方式があり、それぞれに構造からくる特長がある。

- (1) トップイン型ドラム式洗濯乾燥機
- (2) フロントイン型ドラム式洗濯乾燥機
- (3) 縦型洗濯乾燥機(回転軸が垂直の渦巻き式)

ドラム式は、乾燥に非常に優れた方式であり、業務用、一般家庭用ともに衣類乾燥機についてはドラム式が主流である。これは、乾燥時に衣類をドラムのバッフルで持ち上げてドラム上端から落下させるときに、乾燥温風を衣類に吹きつけることで、乾燥時の衣類の乾燥しわを少なくできることと、衣類がほぐされた状態であり、温風が衣類の間を通りやすく効率的に乾燥できる。

縦型洗濯乾燥機は、いわゆる渦巻き式(洗濯槽底部のかくはん翼を回転させて洗う方式)が主流であり、衣類の汚れを回転翼による機械力で落とす方式である。この方式は、短時間でしっかり洗いたいというニーズに合ったものであるが、近年、衣類用洗剤の性能向上や洗濯習慣の変化(着たら洗う)から、洗濯の面でも布に優しく、濃縮洗浄効果で皮脂汚れにも強いドラム式が目ざされつつある。また、乾燥を考えた場合、洗濯槽底部に洗濯物が集まる全自動洗濯機式は、

乾燥時の乾燥しわの低減が難しく、仕上がりの良い乾燥を求めるユーザーについては、ドラム式が適していると言える。

TW-80TAでは、ドラム式の特長でもある乾燥時の仕上がり(乾燥しわの低減)を第一の訴求ポイントとし、乾燥しわの発生にもっとも影響がある、洗濯物のドラム内部での動きに着目して開発を進めた。

従来のドラム式では、洗濯物をドラム胴円周上のバッフルで持ち上げてドラム上端付近から落下させるだけの動きであり、洗濯物が回転しているときに、ドラムの側面へ接触している部分と自然落下している中央部分で速度差が発生し洗濯物がねじれることにより乾燥しわが発生することがある。TW-80TAでは、この速度差を解消するために、ドラム側面とドラム胴部のコーナー部分に三角錐形状の補助バッフル(以下、ほぐし手バッフルと記す)を4か所に設けた(図2)。



図2. TW-80TAのドラム構造 — TW-80TAで新たに採用した、ほぐし手バッフル™は、ドラム内部で洗濯物を中央に動かす力を発生させる。
Washing drum structure of TW-80TA

このほぐし手バッフル™の狙いは、ドラム側面に偏在している洗濯物を中央へ呼び込みながらドラム上端へ持ち上げることで、側面との接触を減らし、乾燥中の洗濯物のねじれによる乾燥しわを低減させるものである。これにより例えば洗濯容量2kg以下の上質仕上げコースでは、乾燥後にそのまま着ることができるレベルまで乾燥しわを低減できるようになった(図3)。



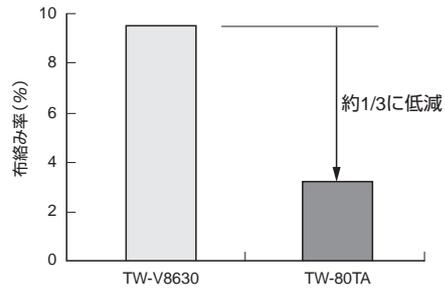
(a) ほぐし手バッフル™追加による乾燥サンプル



(b) 従来バッフルによる乾燥サンプル

図3. 乾燥仕上がり比較 — ほぐし手バッフル™により洗濯物のねじれが減り、乾燥しわが改善できた。

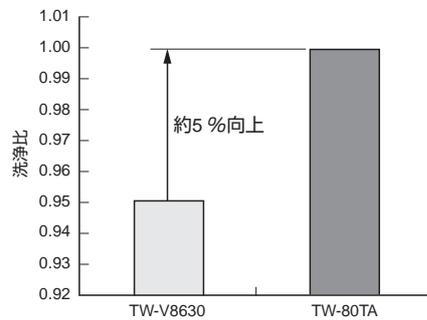
Comparison of samples after drying



* 布絡み率 = (洗濯後の布取出し時間 - 洗濯前の布取出し時間) / 洗濯前の布取出し時間

図4. 布絡み率比較 — 洗濯時の洗濯物のねじれを低減することにより、前機種に対し約60%低減することができた。

Comparison of tangling ratio



* 洗淨比 = 評価洗濯機の洗淨度 / 標準洗濯機の洗淨度

図5. 洗淨性能比較 — 洗濯物の絡み率が下がることにより、前機種に対し約5%向上した。

Comparison of washing performance

4 業界No.1の節水性能と洗淨性能の向上

新規に開発したほぐし手バッフル™が、洗濯物のドラム側面へ接触している部分と自然落下している中央部分の速度差が発生しないように、洗濯物を中央へ寄せて洗濯時の洗濯物のねじれを低減することで、洗濯物の洗い時の布絡み率を約1/3に減少させることができた(図4)。

このことにより、絡みの少ない洗濯物は、脱水開始時にお互いに干渉することなくドラム内部で均一に広がるのが容易になり、洗い・すすぎ終了時の脱水運転での洗濯物の偏りを減らすことができ、振動や騒音が低減した。

脱水時のバランスが良くなったことにより、高速脱水運転(1,000 rpm)が可能になり、脱水率が向上して、すすぎ1回分の水量(約11L)が節水できた。

洗い運転時にも、ほぐし手バッフル™が洗濯物を中央に集めることにより押し洗いの効果が得られ、また、洗濯物の絡み率が下がることにより、洗濯時の洗いむらが少なくなり、前機種のTW-V8630に対し約5%洗淨性能が向上した(図5)。

5 業界No.1の低騒音

節水性能を改善するには、脱水の高速化が有効であるが、そのためには騒音の改善が必須条件であった。低騒音化は、前機種TW-V8630を高速脱水化させることにより騒音の悪化を確認し、その低減を検討した。

高速脱水運転時の騒音低減には、ドラム内部にある洗濯物を均等にドラム内部に分散させることが、もっとも有効である。これについては、ほぐし手バッフル™による、洗濯物の絡み低減と、前機種から採用しているDSPの制御ロジックの見直しにより、高速脱水運転を可能にした。

また、高速脱水化により水槽内部の風切り音が増加し、これが水槽内部に給水を行う給水ダクトから機外に漏れ、課題となっていた。給水ダクトからの漏れ騒音は、給水経路にトラップ構造を設け、水をためることにより音を遮断した。

そのほか、様々な対策を折り込み、脱水回転数のアップによる悪化分(約5 dB)を上回る約6 dBの改善を実現できた。

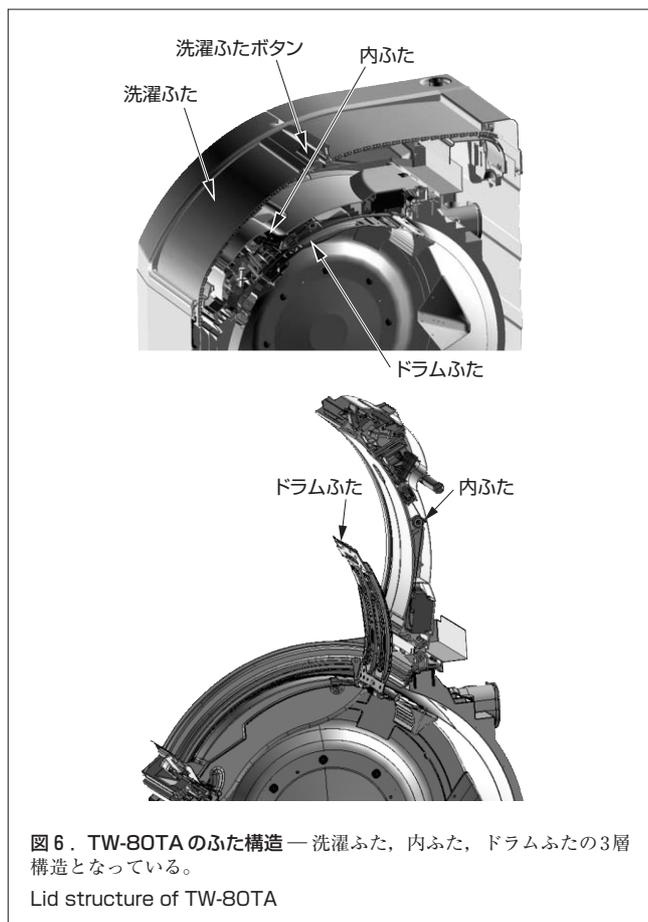
その結果、前機種の騒音値(洗い: 32 dB, 脱水: 45 dB,

乾燥：40 dB)に対し、洗い：31 dB，脱水：44 dB，乾燥：40 dBと低減し、業界No.1の低騒音を実現した。

6 使い勝手の向上

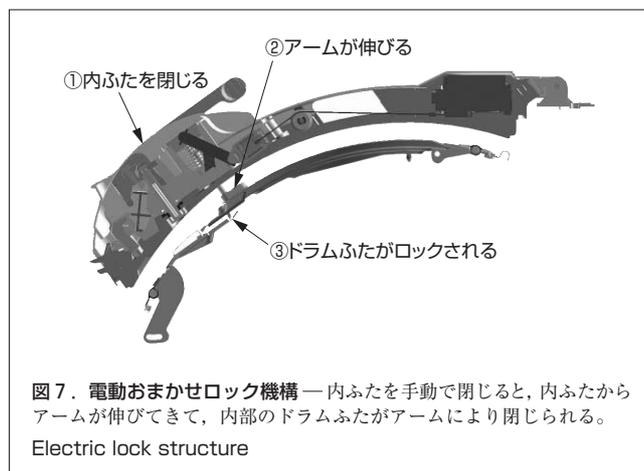
6.1 ふたの構造

トップイン型ドラム式洗濯乾燥機は、縦型洗濯乾燥機と同様に立ったまま洗濯物の出し入れができ、使いやすいという反面、三つのふた（ドラムふた、内ふた、洗濯ふた）があるため、洗濯物の投入から運転開始までに6回ふたを開閉することになり、使い勝手の悪い部分とされていた(図6)。



この問題を解決するために、TW-80TAでは内ふたを開閉することによりドラムふたの開閉をいっしょに行えるようにし、更に、従来内ふたを閉めた後、手動で行っていたドラムふたを閉じる操作を電動化(電動おまかせロック)し、軽い操作力で開閉できるようにした(図7)。

また、洗濯ふたをスライドドアにし、洗濯ふたのボタンを軽く押すことで開くワンプッシュオープン スライドドアとした。更に、スライドドアを上下2分割化することで、大型のスライドドアであっても開閉量を半分にして、閉めるときの操作性



にも配慮し、トップイン型のデメリットとなるふたの開閉を改善した。

6.2 乾燥容量オーバー検知

DSP制御により洗濯物の重量センサを高精度化することで、洗濯物の入れすぎを音とランプの点滅で報知し、容易に適正な洗濯量を知ることができるようにした。

6.3 糸くずフィルタお掃除サイン

糸くずフィルタの清掃頻度は、各家庭の使用状況や洗濯物の種類によって変わるが、ユーザーはどのタイミングで清掃すればよいかわからず不便を感じていた。そこで、フィルタの清掃時期をランプの点滅で知らせることにより使い勝手の向上を図った。

7 あとがき

これからの洗濯機市場においては、洗濯乾燥機の需要がますます伸び、ドラム式や縦型などを改良した、いろいろな方式が開発されると思われる。

国内における洗濯乾燥機の歴史はまだ浅く、まだまだ進化の可能性があり、これからもユーザーニーズを的確にとらえた魅力ある商品を生み出していきたい。



西村 博司 NISHIMURA Hiroshi

東芝家電製造(株)ランドリー商品部 ランドリー技術担当
参事。ランドリー機器の開発・設計に従事。
Toshiba HA Products Co.,Ltd.



川端 真一郎 KAWABATA Shinichiro

東芝家電製造(株)家電機器開発部 要素技術第二担当主務。
ランドリー機器の要素技術開発に従事。
Toshiba HA Products Co.,Ltd.