

洗濯機 100 年のイノベーション史

01 電気洗濯機の歴史

実用的な電動機が Nikola Tesla によって 1888 年に発明された。20 世紀になると、電灯の普及に伴って、家庭に電気が供給されようになり、この電気をそれまであったドラムを利用した手動式の洗濯機の動力源として利用するアイデアは当然生まれてくる。1908 年に Oliver B. Woodrow によって電気式の洗濯機が発明され特許が取得された。この特許はドラムが垂直軸に回転するものである。また 1910 年には Hurley Electric Laundry Equipment Company のエンジニアの Alva J. Fisher が、ドラムが水平軸で回転する方式で特許を取得している。

おそらくこの時代、約 1000 社が電気洗濯機の製造・販売を始めていたと言われている。その中で大量生産していたのは、Nineteen Hundred Washing Company（現在 Whirlpool として知られている）と、1908 年に Thor 洗濯機を発売した Hurley Electric Laundry Equipment Company の 2 社である。Nineteen Hundred Washing Company に関しては、いつ発売されたかは不明であるが、Womens Save-History of Washing Machines の著者、Lee Reynolds は、1907 年 12 月号の The Arena、No.217、593 ページに BD Flower による記事の写真に Nineteen Hundred Washing Company が製造した電動洗濯機で洗濯をしている間に新聞を読んでいることが示されている。少なくともこの時点までに、Nineteen Hundred Washing Company の電気洗濯機が製造されていることを証明される。おそらくそれより古いのではないかと考えられている。



Nineteen Hundred Washing Company の電気洗濯機

いっぽう Hurley Electric Laundry Equipment Company の Thor 洗濯機は、円筒槽の回転によって汚れを落とす「たたき洗い」を電動化したもので、毎分 8 回転で 2 方向に木製ドラムで衣服を転がすことによって働いた。ドラムの回転機構は、単一のウェスティングハウス・エレクトリック社の電気モーターによって駆動され、駆動ベルトを介して一緒に接続されていた。しかしながら、最も発明的には、Thor 洗濯機は、一度電源が供給されたときに、機械スイッチの回転方向を静止位置に保持することができる一体クラッチを特色としていた。



THE

Thor

Really Makes
Washdays
a Pleasure

Only a woman knows the joy of an easy washing—an ever-plentiful supply of clean linens and fluffy fineries, and only a woman knows how much more freedom the THOR ELECTRIC WASHING MACHINE gives her every week; how much easier the power driven wringer does the wringing. And she knows the THOR saves money every week it works in the home.

Electric Washing Machine

Hurley Electric Laundry Equipment Company の Thor 洗濯機 1908 年

1893 年 Frederick Maytag によって設立された Maytag Washing Machine Company は、1911 年に電気洗濯機へ参入した。Maytag 洗濯機は、蓋の下にドリーと呼ぶ攪拌翼（複数の短い棒）を取り付けていた。1919 年、Maytag の技術者 Howard Snyder はアルミニウム鋳物による一体の洗濯槽を開発し、木製槽のような水漏れがなくなった。1922 年、同社の Howard Snyder が扇状の攪拌機を発明した。攪拌機は、槽の内部に配置され、槽の底に取り付けられる。そのコンセプトは、衣服を洗濯するか引きずるのではなく、穏やかにかき混ぜるというものであった。Maytag はこの新しい洗濯機を「Gyrafoam」と名づけ、家電メーカーになった。（2005 年、Maytag はすべての株を Whirlpool に売却し、Maytag の 112 年の歴史を閉じた。）



Maytag Model80

日本には、1922 年(大正 11 年)に三井物産がアメリカから、Thor ブランドのドラム式洗濯機を輸入し、販売したのがはじまりである。その後、1927 年(昭和 2 年)に芝浦製作所(東芝の前身)がこれを引く継ぎドラム式、続いて攪拌式電気洗濯機を輸入し、販売をはじめた。

当時の日本人が「Thor」を「ソアー」、「ソール」あるいは、「トール」と発音したようであるが、実際の発音は「ソアー」に近い。芝浦製作所は攪拌式洗濯機に類似発音である「Solar (ソーラー)」というブランドネームを採用した。ブランドマークのデザインも「Thor」とよく似ている。



芝浦製作所(東芝の前身)が輸入販売した
攪拌式電気洗濯機 1927 年



Thor Electric Washing Machine – 1935 年

さらに 1937 年には Bendix Corporation がフロントローディングの自動洗濯機(automatic washing machine)を発明し特許を取得した。今日の洗濯機の基本機能の多くは含まれていたが、この洗濯機にはドラムサスペンションがなく、洗濯時の振動が激しく、洗濯機が移動するのを防止するための「床に固定する装置」が付いていた。ガラス窓付き扉、回転ドラム、電動式の機械式タイマーを備えていた。この洗濯機は自動給水、洗浄、すすぎおよびスピン乾燥も可能であった。しかし内部の温水機能は持っていなかった。



Bendix Corporation のフロントローディングの自動洗濯機 1937 年

エジソン（Edison）らによって 1892 年に General Electric Company が設立された。GE 社は、早くからモータの専門工場を稼動していた。GE 社は技術力だけではなく、生産対応力にもすぐれていた。まず、Maytag が 1918 年、一部のドラム式洗濯機に GE モータを採用し、1922 年より攪拌式に全面採用した。Thor も、1927 年に攪拌式へ進出したとき GE モータを採用した。GE 社は、各社にモータを供給する中で、洗濯機事業分野の販売実態が手に取るように見えた。そこで、GE は技術者 Noble H. Watts に洗濯機の研究をさせ、1930 年、新しい攪拌翼の特許申請がなされた。この特許は後に芝浦製作所に譲渡された。攪拌翼は、アルミ中空体の 3 枚羽根が上から下に向かって 20° の傾斜があり、底部は少し広がっている。毎分約 50 回、200° の往復運動を繰り返した。



1947 年 General WRINGER WASHER

1940 年には全米の 60% に電気が供給されるようになり、電気洗濯機にも自動絞機や遠心式の脱水機等が組み込まれるようになった。1940 年代から 1950 年代の初めまでは自動といっても途中で 1, 2 回の操作が必要であった。しかし、自動洗濯機は高価であったにもかかわらず需要が多く、朝鮮戦争の期間中では製造工場で材料不足が生じるほどであった。1953 年には米国での自動洗濯機の販売量が手動絞機型の洗濯機よりも多くなった。

アメリカ掃除機のトップメーカーであった Hoover は、1919 年イギリスに進出した。1930 年頃にはほとんどの家庭に電力が供給されるようになり、1945 年イギリス向けに安価な洗濯機の開発をめざした。1948 年イギリスの南ウエールズの Pentrebech に広大な工場を建て洗濯機の生産をはじめた。これイギリスの家庭にふさわしいコンパクトな一槽式洗濯機（Model 0307）であった。



Hoover Washing Machines Model 0307- 1948 年

開発したのは、アメリカ Hoover の技術者 G.Gibson で、新しい洗濯理論（噴流式）による小型で高性能な洗濯機である。洗濯槽の横に羽根（パルセータ）が取り付けられており、手動のハンドル式絞り機がついている。洗濯槽の蓋を返して、絞り機の外に取り付けると「絞った衣類の受け皿」になった。

1952（昭和 27）年、シュリロ貿易が Hoover の噴流式洗濯機（イギリス製）を輸入し、これを見たわが国の洗濯機メーカーは、いっせいに噴流式洗濯機の開発に乗り出した。

1953（昭和 28）年 8 月、三洋電機がトップを切って噴流式洗濯機を発売し、続いて 1954（昭和 29）年には松下電器、富士電機（二重噴流式）、東芝、八欧電機（渦巻式）、1955（昭和 30）年には、三菱電機、日立（二重渦巻式）など多くのメーカーが参入した。



三洋電機 国内初の噴流式洗濯機 SW-53 1953 年



松下電器 MW-303 1954 年

いっぽう二槽式洗濯機に関しては、1912 年アメリカの Syracuse Washing Machine Corporation が特許を取得、1932 年に会社名を EASY Washing Machine Company に変更している。これは標準的な二槽式洗濯機の基礎となり、洗濯機の大きな進歩であった。機械デザインはエナメルメタルとステンレススチール製で、三角形のフレームに 2 つの洗濯槽がセットされている。大きな槽は搅拌槽であり、小さい槽は洗濯物をすすぎ洗いする。「Easy」は真空カップ技術を採用しており、衣服に石鹼水を供給した。

EASY Washing Machine Company



その後、1934 年には ABC（Altorfer Brothers Company）が、1939 年には General Electric、1947 年には Dexter も二槽式洗濯機に参入した。1949 年の EASY Spindrier の広告を見ると、脱水槽の中央にパイプがある。パイプには無数の子穴が開き、パイプの上方には給水口がある。つまり、脱水槽で給水しながらすすぎ、続いて脱水ができる構造である。

1957 年、Hoover は Hoovermatic Twin tubs Model 3444 という二槽式洗濯機を発売した。これはそれまでの二槽式洗濯機と大きく異なり、長方形の外箱の中に洗濯槽と脱水槽を収めた新しいデザインであった。衣類は、洗濯槽から脱水槽へ移しやすく、床への水こぼれなくなった。洗濯方式は噴流式で、パルセータ（羽根）は洗濯槽の横に取り付け強力な水流を巻き起こした。また、排水ポンプつきで、台所の洗い場に排水できて便利であった。

Hoovermatic Twin tubs 1957 年



わが国の洗濯機業界各社は、これこそが目指すべき洗濯機であると考え、一斉に開発に取り組んだ。1960 年ころから、ヨーロッパ各国でも類似の二槽式洗濯機が発売された。Rolls Rapide Twinny、AEG、Hotpoint など多くの企業が続いた。



三洋電機 二槽式脱水乾燥洗濯機（SW-400 型）1960 年

いっぽう 1937 年に Bendix Corporation によって特許を取得されたフロントロード洗濯機であるが、アメリカでは攪拌式のトップロード洗濯機が 90%ほどであった。Westinghouse の Laundromat が 30 度傾斜のドラム式自動洗濯機で、トップロード洗濯機の中で唯一評価を得たものであった。

Westinghouse の Laundromat 1948 年



1956（昭和 31）年、東芝がわが国初の全自動洗濯機（DA-6）を発売した。これは Westinghouse と同じ 30 度傾斜ドラム方式であったが、当時普及していた渦巻方式の一槽式洗濯機の 4 倍ほどの価格で、売れ行きが悪く、わずか 1 年 4 ヶ月で生産中止に追い込まれた。

東芝 全自動洗濯機（DA-6） 1956 年



しかし攪拌式の二槽式洗濯機が主流であったヨーロッパでは、1970 年代以降、比較的コンパクトで電気代、水道代、洗剤も少なくすむフロントローディングのドラム式洗濯機が発展した。



AEG 全自動洗濯機 the LAVAMAT 1958 年.



Gorenje 全自動洗濯機 PS 270 1964 年

Siemens（ドイツ）、AEG（ドイツ）、BOSCH（ドイツ）、Miele（ドイツ）、Brandt（フランス）、Electrolux（スウェーデン）、Asko Appliances（スウェーデン）、Philips（オランダ）、Smeg（イタリア）、Candy（イタリア）、Girbau（スペイン）、Hotpoint（イギリス）、Amica（ポーランド）、Gorenje（スロベニア）、Beko（トルコ）などが、フロントローディングのドラム式自動洗濯機を発売している。

1989（平成元）年シャープが Electrolux のドラム式洗濯乾燥機、続いて 1993（平成 5）年スイス・コパーマ社、イタリアの旧 A.メルロー二社の協力を得てメイコー・エンタプライズが日本向けに開発した「マルバー」を三洋電機が AWD 5 0 0 として O E M 供給を受けドラム式洗濯乾燥機を発売した。さらに 1997（平成 9）年、松下電器、1998（平成 10）年、日立が国産のドラム式洗濯乾燥機を発売した。しかし音・振動や洗濯乾燥性能、洗濯時間の長さなどからあまり普及しなかった。



シャープ 全自動乾燥洗濯機 ES-E62 1997 年



松下電器 全自動乾燥洗濯機 NA-SK60 1997 年

2000（平成 12）年、東芝が世界ではじめて DD（Direct Drive）インバータモータを採用した低騒音・低振動のドラム式洗濯乾燥機（TW-F70）を発売した。やや遅れ同年シャープインバータモータ採用の国産のドラム式洗濯乾燥機を発売した。



東芝 ドラム式洗濯乾燥機 TW-F70 2000 年



シャープ 全自動乾燥洗濯機 ES-WD74-V 2000 年

電気洗濯機 100 年の歴史をふりかえってみたが、今や電気洗濯機は全世界で毎年 7000 万台以上が生産されるほどになっている。1962（昭和 36）年の日本の洗濯機の普及率は 50%で、掃除機 20%、冷蔵庫 10%に比べて高かった。これは洗濯機が主婦の家事労働軽減に多いに役立つため、他の電化製品より優先して購入されたのである。

中国で洗濯機の普及率は、2005 年に都市部で 96%、農村部で 40%となっている。いっぽう中国の世帯数は、4 億万世帯を超えて世界 5 分の 1 を占めている。中国は洗濯機の大きな市場になっており、その生産量は世界最大となっている。

国によって統計年（2003 年～2005 年）が異なっているが、国別の洗濯機年間生産量は次のようになっている。中国 3,035 万台、イタリア 968 万台、アメリカ 953 万台、韓国 498 万台、ドイツ 486 万台、フランス 362 万台、日本 262 万台、トルコ 247 万台、ブラジル 227 万台、メキシコ 155 万台、ポーランド 148 万台となっている。

参考文献：

洗濯機技術発展の系統化調査

<http://sts.kahaku.go.jp/diversity/document/system/pdf/068.pdf>

Evolution of the Maytag Wringer Washer

<http://www.maytagclub.com/page-16.htm>

Maytag

<https://en.wikipedia.org/wiki/Maytag>

Hoover Washing Machines

http://www.alangeorge.co.uk/hoover_washing_machines.htm

「贅沢は敵ではない」 精神とは

<http://bunshun.jp/articles/-/5760?page=2>

IDAP

http://jmapps.ne.jp/osytrmds_s/det.html?data_id=15

洗濯機の歴史

<http://www.geocities.jp/hiroyuki0620785/ouyou/kadenn/washing/washing.htm>

INNOVATIONS

<http://englishprojects5.blogspot.tw/2010/09/century-innovations.html>

Results for - I Love my (Modern) Washing Machine!

<https://www.tellwut.com/surveys/technology/99495-i-love-my-modern-washing-machine-.html>

museums Victoria collections

<https://collections.museumvictoria.com.au/articles/2875>

<https://collections.museumvictoria.com.au/items/415604>

Clothes Washing Machines

<http://www.edisontechcenter.org/WashingMachines.html>

15 Photos That Show The Evolution Of The Washing Machine

<http://www.shared.com/15-photos-that-show-the-evolution-of-the-washing-machine/>

Washing machine

https://wiki2.org/en/Washing_machine

02 Dyson の二重反転ドラム式洗濯機の失敗

サイクロン掃除機で有名な Dyson (ダイソン) の James Dyson が、「失敗と挫折が成功の糧になった」と語っているが、Dyson は独特な洗濯機でも失敗している。

1970 年代の初め、James Dyson は、伝統的な掃除機にある集塵バッグを無くして、カーペットの塵をきれいに吸い取るため、空気のサイクロンを生成する高速回転モーターが使えないかと考えた。これは製紙工場で木屑を取り除くために使用された巨大サイクロンにヒントを得たものである。1979 年から 1984 年の間に、掃除機の内部に収まるように装置を小型化するため、5,127 回もの失敗と挫折

を繰り返した。妻の収入が家計を支えた。試作された発明家のアイデアは、イギリスの小売業者はまったく相手にしてくれなかった。

1990 年に第 1 号機の G フォース型サイクロン掃除機を開発。

1991 年に日本の国際産業デザイン見本市で賞を受賞した。この掃除機に感銘を受けたシルバー精工（2011 年に倒産）がライセンスを取得して、製造・販売に乗り出した。James Dyson は、日本のメーカーと日本の消費者によって救われたのである。

日本でのみ販売された最初のモデルは、1993 年に James Dyson が Dyson 社を立ち上げ、英国の Wiltshire 州 Malmesbury に研究施設と工場を設立するのに十分な、ロイヤリティーをもたらすほどヒットした。

G フォース型サイクロン掃除機

2000 年、James Dyson は、4 年間と数百万ポンドを投じての研究開発の後、2 つのドラムが反対方向に回転する二重反転ドラム洗濯機 CR01 ContraRotator を発売した。この設計は、単一ドラムの洗濯機よりも洗浄時間を短縮し、より洗浄効果が高くなると主張した。さらに 2004 年に英国アレルギー認定証を取得した最初の洗濯機である CR02 を発売した。しかし、どちらの ContraRotator も製造コストが高すぎるため、生産が中止された。



1997 年、James Dyson は、新しい洗濯機の開発に着手した。Dyson では新技術の開発にエンジニアが中心となって問題解決のアプローチをとることに挑戦する。CR01 洗濯機の場合、エンジニアは電子レンジを使ったものから単純な手洗いまで、さまざまな洗濯方法を検討した。結局手洗いに勝るものはないということになり、2 つの逆回転ドラムで手を使って洗濯する動作が模倣できるのではないかといい、逆回転ドラムが導入された。ドラムの対向する回転は手洗いとほぼ同じ方法で布を操作し、洗濯がより迅速かつ効果的に行われることがわかった。

既存のものを再設計するときに必要な最も重要なことは、忍耐力と失敗する意欲である。発明者は、アルキメデスが叫んだといわれるこの神聖な「Eureka（見つけた、わかった）」の瞬間をめったには持たない。アイデアを開発し、それを現実に使えるものにするには時間と忍耐を必要とする。ダイソンのエンジニアは、CR01 のように、さまざまな作業方法を常にテストしている。毎日失敗の連続であるが、そこから何かを学ぶ限り、失敗は最高の薬であると James Dyson は言う。

構想がまとまると約 1 年間で商品化にこぎつけた。それを可能にしたのが Rapid Prototyping である。これは製品開発で用いられる最新の試作手法で、高速（rapid）に試作（prototyping）することを目的としている。Rapid Prototyping は Malcolm Nicholls Limited（MNL）が担当し、stereolithography（光造形法）、3D プリントと真空鋳造が用い成形品の多くを試作した。とくに扉は必要な透明性を達成するために、光造形法（SLA）モデルは silicon tooling 前に、高光沢仕上げスプレーする必要があった。高度に熟練した職人が数日かけ高い仕上がりが得られた。



Dyson CR01 Contrarotating Double-Drum Washing Machine

Dyson の二重反転ドラム洗濯機 CR01 のカタログには、次のような製品紹介がされていた。Dyson Contrarotator（CR01）洗濯機には、独自の前後二つに分割されたドラムによる洗浄機能がある。Dyson は、反対方向に回転する 2 つのドラムを実装することにより、従来の洗濯機よりもはるかに洗濯物が曲がっていると主張している。この結果、「最もきれいな洗浄、最大の負荷、最も速い時間」が得られるようになった。エネルギー効率の良い Contrarotator は、連動式の二重ドア、チャイルドロック、コインとボタントラップ、取り外し可能なコントロールパネル、衛生的な長寿命シールを備えている。従来のシングルドラム洗濯機には 945 個ほどの脱水用孔があるが、Contrarotator ドラムには、5,000 個もの脱水用孔がある。洗濯扉は、警察の暴動盾やヘルメットに使用されているポリカーボネイト材料で作ら

れている。底には引っ張り用の把手があり、引っ張って簡単に洗濯機を動かすことができる。コントロールパネルは、位置やデザインも使いやすいものとなっている。3つの汚れレベル選択肢から選ぶことができる。DysonはContrarotatorに5つのモデルを用意した。一部のモデルには、水漏れが検出された場合に洗濯機を止めるFlowcheckと、最も頻繁に使用される選択プログラムの記憶呼び出し機能が付いている。全体の寸法は、W60×D58×H85cmで、価格は£1,000から£1,200である。

しかしThe consumer magazine誌では、手洗いの動作を模倣するように設計された2つの逆回転ドラムを備えたDysonのContrarotatorは、その価格に見合う価値がないと書かれた。Dysonの洗濯機は、モデルに応じて£1,000から£1,200必要であるが、Bosch Maxx WFLの場合、その半額以下の£480である。

価格が倍以上違うDysonとBoschの洗濯機の一連の各種テストを行った。Dysonの洗濯機はBoschの洗濯機と同程度か、テスト項目によってはBoschの洗濯機よりも優れていが、その改善は価格に見合うほどの価値があるものではなかったという結論に達した。

The consumer magazine誌の主任研究員David Holesは、「非常に優れたマシンで、非常に速いですが値段が高すぎます。ドラムが大きいほど、洗濯回数を少なくすることができますが、洗濯をするものが少ない場合、他の洗濯機よりもコストがかかることになります」と述べている。

Dysonのスポークスマンは、「Dysonが1993年に新しいデュアルサイクロン掃除機を発表したとき、全ての雑誌がDysonサイクロン掃除機DC01の価格の半分以上の製品の方が良いと主張したが、1996年12月までに同じDysonサイクロン掃除機DC01が、多くの雑誌でBest Buyに選ばれた」。さらにスポークスマンは、洗濯機の比較はかなり公平ではないと付け加えた。「主な試験は2kgの洗濯負荷で行われ、これはジーンズ二枚に相当し、ヨーロッパの平均洗濯負荷より40%少ない。」

いっぽう比較的少ない洗濯物を洗うときでさえ、Dysonの洗濯機はBoschだけでなく、他の洗濯機に比べ多くの水を使用していた。またテストでDyson Controrotatorが最大の負荷すなわち7kgで洗濯した場合、洗浄能力が貧弱であることを指摘された。しかしこれに対してDysonは、International Electrochemical Committeeの基準に基づく試験での洗濯性能は、DysonがA++であるのに対し、BoschはCであった主張した。

Dysonは、それでも次々と新製品を出し続けた。2006年掃除機製造で得た技術を応用して造られた業務用機器「Dyson Airblade」（ハンドドライヤー）、2009年、リングの中に周囲の空気を巻き込みながらモーターで加速して風を発生させ、従来の羽根を回転させるタイプに比べて均一な風を送ることができる、安全性・メンテナンス性も高い、リング形をした扇風機「Air Multiplier」（エアマルチプライヤー）を発売した。しかしこの技術は1981年に東芝が特許を取得しており、ダイソンは独自に開発したものの東芝の特許の存在により、英国での特許取得が却下された。

2011 年 Air Multiplier に暖房機能を加えた「Dyson Hot + Cool ファンヒーター」(セラミックファンヒーター)、2014 年 Air Multiplier に加湿機能を加えた。除菌用 UV-C ライトを搭載し、水を除菌してから加湿を行うので衛生的な「Dyson Hygienic Mist」(超音波式加湿器)、2015 年 Air Multiplier に空気清浄機能を加えた、「Dyson Pure Cool」(空気清浄器)を発売している。

2017 年 9 月、Dyson は 2020 年までに電気自動車 (E V) 市場に参入すると表明した。主力のコードレス掃除機などで培ったバッテリーやモータの技術を生かし、すべて独自での開発をめざすという。E V 参入に向け、バッテリーと車体の設計・開発にそれぞれ 10 億ポンドを投じる。これまでに 400 人余りのエンジニアが極秘に開発に携わってきているという。初代モデルは、他社の既存 E V とは「根本的に違ったもの」で 2020 年までの投入を目標にしている。

参考文献：

Dyson washing machine – 2-drum wash action

http://appliancist.com/laundry/washers_dryers/dyson-washing-machine.html

Why Which? won't crown Dyson the king of spin

<http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/1313077/Why-Which-wont-crown-Dyson-the-king-of-spin.html?apos;t-crown-Dyson-the-king-of-spin>

BBC - Future - Frustration and failure fuel Dyson's success

<http://www.bbc.com/future/story/20130312-failure-is-the-best-medicine>

ダイソン サイクロン掃除機 初号機 G フォース

<https://matome.naver.jp/odai/2140799766254287901>

Dyson Washing Machine — Rapid Prototyping Experts

<https://mnl.co.uk/dyson-washing-machine/>

英ダイソン、電気自動車に参入へ 20 年までに独自開発

https://www.nikkei.com/article/DGXLASGN26H1S_W7A920C1000000/

03 前か上か洗濯機の伝統的な論争

攪拌式の二槽式洗濯機が主流であったヨーロッパでは、1970 年代以降、比較的コンパクトにできるフロントロードのドラム式が発展した。いっぽうアメリカでは一槽式の攪拌式のトップロード洗濯機が発展した。アメリカや日本でフロントロード洗濯機が市場に戻ってきたのは 2000 年代以降である。ヨーロッパではフロントロードにするしか選択肢はほぼないが、アメリカや日本では、フロントロードにするかトップロードにするかといった選択肢は残されている。そのためフロントロードがいいか、トップロードがいいかといった、洗濯機のフロント対トップ論争は、しばしば Web を賑わせている。



AEG L61470WDBI 7.0kg フロントロード洗濯機



日立 BW-V70B-A 7.0kg トップロード洗濯機

フロントロード洗濯機は、手洗いの洗濯と同様に上下運動で洗濯物を転がり落としながら洗浄する。ほとんどのトップロード洗濯機は、中央の攪拌機を使用して、洗濯物を円状に動かすために磨耗や裂傷を引き起こしがちである。しかし中央の攪拌機を持たない、噴流式など洗濯物をより優しく扱える、トップロード洗濯機もある。

トップロード洗濯機は大きな容量のものもあり、しかも洗濯サイクルは通常 15～30 分と短い。フロントロード洗濯機は洗濯に通常 1 時間はかかる。これはフロントロード洗濯機とは異なり、トップロード洗濯機は、洗濯物が常に水に浸されているからである。さらに常に水に浸されていることから、柔軟剤を加えたときに、より効果が発揮される。

水の使用に関しては、フロントロード洗濯機は、一般に水の使用量が少なく、水道代を削減することができる。いっぽう通常のトップロード洗濯機は、フロントロードの 3 倍の水を使用する。しかしより少ない水で済む高効率トップロード洗濯機もある。必要な水量が少ない洗濯機には、the U.S. Department

of Energy（米国エネルギー省）の Energy Star ラベルが付与されており、これは現行の他のモデルよりもエネルギー消費量を 30%少なく、水使用量を 50%削減することができる。

しかし洗剤の使用に関して、フロントロード洗濯機は、高性能洗濯のための「he」のマークの付いた特別な低泡立ち洗剤を使用しなければならない。使用する水量が少ないため、1回の洗濯で大さじ2以下の洗剤にしなければならない。すべての主要な洗剤メーカーから、この洗剤が供給されているが、フロントロード洗濯機で通常の濃縮洗剤を使用すると、洗濯ドラムからオーバーフローして故障につながることもある。多くのフロントロード洗濯機は、誤ったタイプの洗剤による故障は、保証の対象になっていない。

エネルギー効率に関しては、フロントロード洗濯機は、水量が少なくて済むので、エネルギー効率が高い。さらにお湯を使って洗濯する場合は、水量が少なくて済むことはまた、お湯にする際の燃料使用量を少なくする。高効率トップロード洗濯機も、同様なエネルギー節約ができる。

洗濯物の出し入れしやすさに関しては、フロントロード洗濯機は、洗濯機を腰の高さまで上げるために据付ボックスを製作したり購入したりしない限り、洗濯物の出し入れのために腰をかがなければならない。

いっぽうトップロード洗濯機は、洗濯物の出し入れはしやすいが、身長の高い人や腕の短い人には、洗濯物が取り出しにくい場合がある。

GE は RightHeight（ちょうどいい高さ）Design Front Load washer の新規商品を発表した。これにより、据付ボックスなしにフロントロード洗濯機の洗濯物の出し入れが容易になった。またフロントロード洗濯機は、車椅子の人や座って洗濯する必要がある人にも使いやすくなっている。



GE 8.3 cu. ft. capacity RightHeight Design Front Load

またフロントロード洗濯機は、洗濯物の出し入れのための扉が左右どちらかに開くようになっており、設置場所によっては使いにくいことがある。そのため購入者自らカスタマイズ可能な、洗濯ドラムドアの左右反転機能が付けられたものも出てきている。

Kenmore Elite washer



洗濯機が作動中に洗濯物の追加ができるかどうかに関しては、ほとんどのフロントロード洗濯機は、使用中に水が溢れてくるのを防ぐためにロックされ、洗濯物を追加ができない。この問題を解決するため Samsung は、洗濯が始まった後にも洗濯物を加えられるよう小さいドアを備えたフロントロード洗濯機も発売している。いっぽうトップロード洗濯機は、洗濯機が作動中にいつでも洗濯物を追加できる。

Samsung WW8500 AddWash 2015 年



ごく初期のフロントロード洗濯機は、大変な振動であったが、内部のドラムを安定させる振動制御機能の進歩で、洗濯運転中の騒音は著しく少なく、睡眠の直前に洗濯物に洗濯機に入れ、そのまま動かしても睡眠を妨げることはない。一般的にフロントロード洗濯機は、トップロード洗濯機よりも静かである。空間効率に関しては、フロントロード洗濯機が圧倒的に有利で、クローゼットや小さな領域にフィットするようにドライヤーと積み重ねて使うこともできる。小型でコンパクトな洗濯機/乾燥機コンボを購入しない限り、トップロード洗濯機は乾燥機と並べて配置する必要がある。購入価格に関しては、米国や日本では、フロントロードの価格が標準のトップロードよりもかなり高くなっていた。しかしアメリカや日本でフロントロード洗濯機への関心が高まるなかで、生産の合理化が進み、いまやその価格差はだいぶ縮まってきている。フロントロード洗濯機の方がエネルギーコストは節約されるが、その節約を実現するまでには数年かかる。購入予算が少ない人にとっては、トップロード洗濯機が依然として唯一の選択肢となる。

寿命および修理費に関しては、フロントロード洗濯機や高効率トップロード洗濯機の平均寿命は 11 年である。標準的なトップロード洗濯機はの寿命は 14 年である。オプションの洗濯サイクルや特別な機能のため、フロントロード洗濯機の修理コストは高くなりがちである。また洗濯の後に洗濯機の内部に残った湿気のため、かなりの臭いが問題となりがちである。最近ではスチーム機能やセルフクリーニング機能が付いたフロントロード洗濯機もある。

1993 年から始まったアメリカ環境保護庁 (United States Environmental Protection Agency) の Energy Star プログラムは、アメリカの消費者が購入する製品のエネルギー効率をより意識させるようにさせた。フロントロード洗濯機と乾燥機の人気の高まりは、アメリカの消費者の環境意識の高まりを示すものである。Canstar Blue の最近の洗濯機の消費者満足度調査では、フロントロード洗濯機の所有者の方がより環境に配慮している結果を示している。フロントロード洗濯機所有者の 43% が購入時の最大の考慮点としてエネルギー効率を挙げている。いっぽうトップロード洗濯機所有者の 56% が購入時の最大の考慮事項として価格を挙げており、フロントロード洗濯機所有者の 40% とは対照的である。

参考文献：

Top or Front Load: Which Type of Washer is Best?

<https://www.thespruce.com/top-load-washer-vs-front-load-2145868>

Top Load vs Front Load Washing Machines

<https://www.canstarblue.com.au/appliances/laundry/washing-machines/top-front-loader-pros-cons/>

Front Load vs Top Load Washers: The Definitive Guide

<https://blog.bostonappliance.net/front-load-vs-top-load-washers/>

Samsung WW8500 AddWash: Waschen für Vergessliche

<http://www.computerbild.de/artikel/cb-News-Samsung-WW8500-AddWash-13074217.html>

04 上か下か Samsung と LG の論争

韓国の GDP の 18%、輸出の 21%を占めて、名実共に韓国を代表する大企業である Samsung と、家電などでは負けていない LG との間の競争はすさまじいものがある。そんななか耳を疑うようなニュースが飛び込んできた。2014 年 9 月 14 日サムスン・エレクトロニクスは、ドイツの家電量販店に陳列された洗濯機数台を、LG 電子生活家電（H A）事業本部の趙成珍社長と同社役員ら 5 人が、壊して著しく名誉を傷つけられたと検察に告訴したことを明らかにした。



LG が Samsung 洗濯機破損の動画公開し故意性に反論

これに対して LG は、海外出張時に競合会社の製品を調べるのはどの企業でも通常行っていることで、他の会社の洗濯機と違い、サムスンの該当モデルは洗濯機本体とドアをつなぐ部分が相対的に弱かったと公表した。しかし連結部分が弱いとする表現が、検察は業務妨害と名誉毀損にあたるとして LG 電子の社長らを在宅起訴した。この裁判、大法院（最高裁）まで争われたが、2016 年 10 月 27 日、証拠不十分で無罪が確定した。

2015 年 LG 「TWIN Wash システム」を新発売

そんな争いのなか、2015 年 1 月 LG は大胆な新しい洗濯機「TWIN Wash」で注目を集めた。それは CES 2015 で発表された、フロントロード洗濯機の革新的な TWIN Wash システムで、2 つの別々な洗濯槽で同時に洗濯することができるものである。

架台（pedestal）内にスペース効率の良いミニ洗濯機があれば、必要な洗濯量を少なくして全体の洗濯時間を短縮できるというもの。さらに搭載された TurboWash2.0 と TurboSteam の洗濯サイクルは高速であり、WiFi や NFC（非接触通信）による LG の HomeChat（メッセージングサービス）などとのスマート接続機能も付けられている。

さらに同時に LG の EcoHybrid 乾燥機（モデル DLHX4072V）も発表された。この乾燥機は、ヒートポンプ技術でエネルギー効率と優れた乾燥性能を実現し、CES 2015 イノベーション賞と EPA の ENERGY STAR Emerging Technology Award を受賞した。



LG TWIN Wash システム



LG の EcoHybrid 乾燥機

上に載るフロントロード洗濯機のドアは、従来のモデルよりも 21mm 高い位置にあり、アクセス可能なよう 6 度の角度に傾けられて、ユーザーが洗濯物を出し入れしやすくしている。

LG は、現状を打破する革新的な TWIN Wash システムを世界で初めて提供した。このスマートなイノベーションにより、ユーザーはメインとなるフロントロード洗濯機と、その下に置かれるミニ洗濯機で 2 つの洗濯物を同時に洗うことができる。ミニ洗濯機は、特別な注意や個別な洗濯設定が必要な繊細な物の洗濯に最適である。最も重要なのは、複数の洗濯物を同時に洗濯できるため、洗濯時間が大幅に短縮されることである。

TWIN Wash システムは、洗濯機の架台となる世界初の小型洗濯機であるミニ洗濯機を搭載するもので、ユーザーは余分なスペースを犠牲にすることなく 2 番目の洗濯機を置くことができる。使用されていないときは、ミニ洗濯機はメイン洗濯機の台座として機能する。ミニ洗濯機は、LG のフロントロード洗濯機と組み合わせることができ、スポーツウエアやランジェリーなど、より優しく洗う必要のある洗濯物に最適な洗濯機である。

LG 独自の洗濯速度向上技術である TurboWash2.0 は、洗濯機の前面にあるツインノズルから、洗剤を洗濯物に直接スプレーする。また高速回転中の洗濯物に、ドラム上部の高圧ノズルから小さな水の粒子が噴霧され、すばやく効果的にすすぐことができる。

LG の高度な TurboSteam 技術は、乾燥機のスPEEDを向上させている。また Steam Fresh 機能により、リフレッシュ時間は従来の乾燥機よりも最大 50%速くなっている。TurboSteam 機能を選択すると、乾

乾燥サイクル中に衣類に熱い蒸気を吹き付けることで過乾燥を防ぎ、収縮を減らし、衣類を衛生的にし、しわもなくしてくれる。

LG EcoHybrid 乾燥機は、効率性が優れており、市場では数少ない ETA (Emerging Technology Award) 認定乾燥機の 1 つになっている。最先端のヒートポンプ技術は、熱をリサイクルして通常の乾燥機よりも最大 53% のエネルギー節約ができる。革新的なオートクリーンシステムは蒸発器をきれいにし滑らかな運転が維持できる。乾燥機は低温でも効率的で、デリケートな衣服の取り扱いにも適している。

また搭載されている SmartThinQ 技術は、新しいレベルの WiFi の利便性を提供している。スマートフォンからカスタム洗濯コースを指示することができ、洗濯状況をスマートフォンで監視でき、洗濯が完了すると WiFi 経由で知らされる。LG の HomeChat サービスにより、洗濯機のエネルギーモニターや洗濯機の状態など有用なデータが提供される。

2017 年 Samsung 「FlexWash FlexDry 洗濯システム」を新発売

Samsung Electronics は、2017 年 1 月 CES 2017 で革新的な FlexWash+ FlexDry 洗濯システムを発表した。この多機能洗濯システムは、1 つのシステムで 2 つの洗濯機と 2 つの乾燥機を提供するようデザインされている。



Samsung FlexWash+ FlexDry 洗濯システム

洗濯コンパートメントには、洗濯ニーズに合わせ二つの洗濯機が組み込まれている。FlexWash フロントローダーには、通常のかさばる洗濯物を処理するために、このクラス最大の 5 立方フィートの容量になっている。一方、FlexWash トップローダーは、1 立方フィートの容量で、より少ない洗濯物を別洗いでできるように搭載されている。多くの洗濯物を処理するために、ユーザーは異なる設定で同時に両方の洗濯機を動かせることができる。

乾燥コンパートメントの FlexDry は、大容量の洗濯乾燥機に加え、上部にもう一つの仕組みの異なる乾燥機が組み込まれ、柔軟性が付加されている。ユーザーは、上部のデリケートラック（Delicate Rack）と呼ばれる乾燥機で、衣服を平らにし、温度制御された熱風で穏やかに乾燥させることができる。

Delicate Rack ゾーンは、乾燥させる布の種類に応じて室温から華氏 95 度（35℃）の間で自動調節ができる。フロントロード乾燥コンパートメントでは、Samsung の MultiSteam 技術により、衣類を清潔に消毒し、匂いやしわを抑えることができる。

新しい FlexWash 洗濯機は、SuperSpeed、PowerFoam、および Vibration Reduction Technology (VRT) の 3 つの中核洗濯技術を使用している。SuperSpeed は、通常 60 分かかる洗濯時間を 30 分程度に短縮させることができる。PowerFoam 技術は水、空気、洗剤の革新的な混合物を使用して、最もかさばりのある洗濯物を泡の力で深くまできれいにできる。VRT により洗濯時の振動を最小限に抑え、騒音レベルを下げることもできる。

設置しやすさを考慮して、FlexWash 洗濯機は 2 つの個別な給水接続を必要とせず、設置のために専門業者を雇う必要がない。さらに、洗濯と乾燥のそれぞれのトップロード・コンパートメントは手が届きやすくなっているため、ユーザーは洗濯物をより快適に出し入れすることができる。またトップロード・コンパートメントの透明ガラスは、洗濯の進行状況を一目で確認しやすくしている。

さらに FlexWash+ FlexDry は、IoT に対応しており、FlexWash+ FlexDry 洗濯システムを、スマートフォンの Samsung Smart Home アプリケーションで、開始、停止などの制御と、監視ができるようになっている。

FlexWash+ FlexDry は、2015 年の activewash、2016 年の AddWash に続き、2017 年 CES イノベーション賞を受賞した。

Samsung と LG のプライドがかかった論争

2015 年の LG TWIN Wash システムの発表で、LG のハイブリッド洗濯市場での独占から、遅れること 2 年 Samsung は、同様に二つの洗濯槽を持つ FlexWash+FlexDry 洗濯システムを発表した。

両製品の最大の違いは、一般的な洗濯機（トップロード）とドラム式洗濯機（フロントロード）の上下が反転しているという点である。LG の TWIN Wash システムは、一般の洗濯機（トップロード）の上にドラム式洗濯機（フロントロード）が載っているのに対して、Samsung の FlexWash システムはドラム式洗濯機（フロントロード）が、通常の洗濯機（トップロード）の下にあるということにある。

LG 側はドラム式洗濯機（フロントロード）が、通常の洗濯機（トップロード）の上にある方が、構造的に安定的であると主張する。一般的な洗濯機（トップロード）の水平方向の回転を、その上に載せられたドラム式洗濯機（トップロード）の重みでその振動を抑えてくれる効果があるという理由からだ。しかも大容量で、多くの洗濯物を出し入れするドラム式洗濯機（フロントロード）の位置が高く、腰をあまり曲げなくてもいいというのも長所だとしている。

LG の関係者は、一般的洗濯機（トップロード）の下に配置した Samsung の FlexWash のドラム式洗濯機（フロントロード）は、高さが 40 cm と低い、洗濯機の高さを 20 cm 低くする毎に腰にかかる力は 50% ずつ増えるという研究もあると述べている。さらに洗濯機の上部の蓋を開けて使用する FlexWash の一般的洗濯機（トップロード）の高さも問題視し、背が低い主婦は蓋の開け閉めが難しいと主張している。いっぽう Samsung は、さまざまな振動低減技術の導入により、一般的洗濯機（トップロード）が上にあっても構造には全く問題がないと強調している。腰を曲げる負担に関しては、LG の TWIN Wash システムの一般的洗濯機（トップロード）は、実質的に床に付いていて、Samsung の FlexWash のドラム式洗濯機（フロントロード）を使用するよりも姿勢を曲げなければならないとし、「煮洗い（끓음）機能」も利用できる一般的洗濯機（トップロード）を使用する頻度は高く、何回も頭を下げなければならないとした。また上部の一般的な洗濯機（トップロード）を使用するのが、身長の高い人には難しいといった LG 側の主張に対しては、FlexWash の洗濯機の高さは 119 cm で、136 cm の LG の TWIN Wash より低く、一般的洗濯機（トップロード）の使用は困難ではないと反論している。

一般的洗濯機（トップロード）がドラム式洗濯機（フロントロード）の上にあるのがいいのか、下にあるのがいいのか、この単純な違いに Samsung と LG のプライドがかかってしまっている。

米通商法 201 条による緊急輸入制限発動を招いた Samsung と LG の洗濯機戦争

韓国の Samsung と LG の二大家電メーカーが宿命的に対決するなか、2 社に比べはるかに小さい韓国の家電メーカー Dongbu Daewoo Electronics（東部大宇）は、2016 年 11 月、世界で唯一の壁掛け型ドラム式洗濯機「ミニ」（DWD-03MBWH）の新製品を発売した。二大家電メーカーの主戦場である大型多機能な洗濯機ではなく、その隙間を狙うもので、洗濯容量 3kg に厚さ 29.2cm で薄くバスルーム、ユーティリティ、キッチンなど、ユーザーが希望する場所に設置することができる。大型ドラム洗濯機と比較して洗濯時間は 60%、水の使用量は 80% 減らし、電気の使用量も 86% 少なく、経済的で、1 人世帯を狙って 15 分で洗濯可能なスピードアップコースを追加し、煮洗い機能を強化している。

Daeewoo 壁掛け型ドラム式洗濯機「ミニ」

Samsung と LG の二大家電メーカーの競争で思い出すのが、1979（昭和 54）年頃から 1983（昭和 58）年頃にかけて、ホンダとヤマハでのオートバイ市場での激しい覇権争いを行った HY 戦争である。

自動車に軸足を取ったホンダを見て、業界 2 位のヤマハがオートバイ市場で首位の座を得ることができると踏んで、ホンダを上回る販売台を計画、追撃を始めた。



しかし「うちはバイク屋」という自負を持つホンダは、YBS（ヤマハ撲滅作戦）という反撃策を練って、新モデル投入で迎撃する戦略を取った。さらに戦線は泥沼化し、大変な値引き競争や販売店へのリベート競争が激化した。アメリカ市場の低迷で、ヤマハのアメリカ向け在庫が約2年分にも相当する量になり、会社存続も危ぶまれる状況になり、HY戦争は終結した。

2018年1月22日、米通商代表部（USTR）は声明で、トランプ大統領が家庭用大型洗濯機や太陽電池および太陽電池モジュールに対し、輸入を制限するための関税を課すことを承認したと発表した。米通商法201条に基づく緊急輸入制限（セーフガード）発動はトランプ政権で初めてである。導入1年目では、120万台までの輸入洗濯機に20%、それを超える台数には50%の関税が課される。導入3年目には税率はそれぞれ16%、40%に引き下げられる。米家電大手 whirlpool は韓国の Samsung と LG による洗濯機の不当廉売を訴え、政府に対応を求めている。

米通商法201条に基づく緊急輸入制限（セーフガード）発動を招くほど、Samsung と LG の洗濯機戦争は激化していたのである。

参考文献：

検察捜査に拡大するサムスンとLGの洗濯機戦争

<http://japanese.joins.com/article/033/190033.html>

Samsung Unveils Laundry Game-Changer at CES 2017 with New Four-in-One Laundry System

<https://news.samsung.com/global/samsung-unveils-laundry-game-changer-at-ces-2017-with-new-four-in-one-laundry-system>

LGの新家電。洗濯機の下にミニ洗濯機！

<https://www.gizmodo.jp/2015/01/ceslg.html>

With Twin Wash, LG Turns Heads With Bold New Washer Design

<http://www.lg.com/ae/press-release/with-twin-wash-lg-turns-heads-with-bold-new-washer-design>

LGがサムスン洗濯機破損の動画公開し故意性に反論

<http://japan.hani.co.kr/arti/politics/19714.html>

위•아래! vs 아래•위!...삼성•LG 세탁기 전쟁

<http://newslabit.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=2017041382341>

동부대우전자, 벽걸이 드럼세탁기 '미니' 신제품 출시

<http://www.sedaily.com/NewsView/1L3W2RWK16/>

05 選択しうる他のスマート洗濯機

未来的な洗濯機のプロトタイプ Sphere

Whirlpool のヨーロッパ子会社の Bauknecht は、ドイツの工業デザイナー Arman Emami と協力して、未来的な洗濯機のプロトタイプを作った。ドイツの電化製品ブランドである Bauknecht は、1919 年に設立され、優れた信頼性の高い品質のヨーロッパでの多くの家庭での選択肢の 1 つとなっている。

Arman Emami は 2005 年から、ベルリンを拠点に活動する工業デザイナーで彼のチームは、日常的商品を全く異なる角度から見て、最新のデザインオブジェクトに仕上げています。

自然界からインスパイアされた Sphere 洗濯機は、有機的な曲線を持っており、形態と機能の完璧な融合を生み出している。洗濯機の円形回転ドラムは、すでにこれが究極的なものであり、流れる円形の形は、回転ドラムという重要な要素を取り除かずに、いかに余分なもの切り詰めることから生まれた。生まれた。最小限主義的 (minimalistic) な形状、プッシュツーオープン機構を備えた着色ガラス前面扉、洗練されたコントロールはすべて、洗濯作業中の退屈さを無くさせてくれる。

このスタイリッシュな洗濯機は、リビングやオープンなダイニングキッチン、バスルームに美しいディスプレイとして機能することができる。2012 年プロトタイプとして発表されたが、残念ながらこれまで市販はされていない。





電気を必要としない足踏み洗濯機 Drumi

電気を必要としない足踏み洗濯機 Drumi は、Ontario College of Art and Design University,のインダストリアルデザインの学生 Yi Jiang によって設計された。Drumi の開発は、2012 年大学の卒業論文プロジェクトとして始まった。当初は電気を使用したトップロードドラムのコンパクトな洗濯機であったが、電気を使わないモデルを目指し、少量の水で済む電気を必要としない足を動かす洗濯機が設計された。作品は James Dyson Award のカナダ国内賞を受賞している。James Dyson Award は、あの掃除機の James Dyson の創設した財団で、James Dyson は洗濯機市場では敗退している。

6.75kg の Drumi は、洗濯とすすぎで 10 リットルの水しか使用せず、1 回の洗濯で最大 2.25 k g の衣類の洗濯が可能で、これは T シャツなどならば 7 枚、セーターならば 3 枚、ジーンズならば 1 枚に相当する。

Yi Jiang は 2013 年 YiREGO 社を設立、アメリカのクラウドファンディングサービス Indiegogo で、目標額の 224% の 30 万米ドル近くの資金を獲得し、Drumi の商品化が決定、2017 年に出荷が開始された。世界のイノベティブな開発や商品に対して贈られる Edison Awards の Water Conservation 部門で、2017 年ブロンズ賞を受賞した。

使用法は極めて簡単で、衣類をドラムに入れ、洗剤をホッパーに入れ、水を加える。ドラムを前後に回転させるペダルを 5 分間押さなければならない。その後、ボタンを押すと排水される。つぎにすすぎのために水を追加し、しばらくの間ペダルを押し続け、再び排水する。

価格は \$239 USD、日本でも購入可能である。



参考文献：

SPHERE washing machine / Bauknecht

<http://www.industrial-design-germany.com/products/washing-machine-sphere.html>

Arman EMAMI - industrial designer

<https://www.freecom.com/company/designer/Arman-Emami/>

Foot-powered washing machine wins Canadian leg of the James Dyson Award

<https://www.design-engineering.com/foot-powered-washing-machine-wins-canadian-leg-of-the-james-dyson-award-136541/>

This innovative foot-powered clothes washer is available for purchase

<https://inhabitat.com/this-129-foot-powered-clothes-washer-is-now-available-for-pre-order-in-the-u-s/>

(2018 年 2 月 24 日 岩下繁昭)