

海外専用ハンドドライヤー ジェットタオル“Smartシリーズ”

小林章樹* 藤ヶ谷友輔**
藤村達也*
萩原雅美**

Hand Dryer Jet Towel Overseas Model "Smart Series"

Takaki Kobayashi, Tatsuya Fujimura, Masami Hagiwara, Yusuke Fujigaya

要 旨

三菱電機は1993年に世界で初めて(注1)高速風で手を乾かす“両面ジェットの風”の技術を使って、濡(ぬ)れた手を短時間で乾燥し、紙資源を節約する高速風式ハンドドライヤー“ジェットタオル”を商品化した。高速風式は乾燥時間の長い温風式や紙ごみとなるペーパータオルとは異なり、速乾性、省エネルギー性、紙ごみレスが市場ニーズを捉え、日本国内のみならず世界的に普及が進んでいる。

今回、高速風式の需要が多く片面式(特にタンクレス)の規模が大きい欧州市場を主対象としたジェットタオル“Smartシリーズ”を開発した。欧州では、不特定多数のユーザーが使用する公共トイレ空間に設置されるハンド

ドライヤーは、使用者に乱暴に扱われ、いたづらをされて破損する懸念があり、堅牢(けんろう)性やいたづら防止への要求が高い。そこで、いたづらの対象となる水受けとドレンタンクを廃止し、外装部の構造及び素材を検討し、堅牢性を向上させた。また、エコデザイン指令(2009/125/EC)が2013年1月から施行されたことで、これまで以上に省エネルギー志向が高まってきている。そこで、手を入れてから0.1秒で起動し、9秒で乾燥できる速乾性を実現することで更なる省エネルギー性の向上に加え、ユーザーがストレスなく快適に使用できる仕様とした。

(注1) 1993年1月21日現在、当社調べ



海外市場向けジェットタオルの製品ラインアップ

“Slimシリーズ”、“Mini”は既に海外市場に投入しており、そこに今回開発したSmartシリーズを追加した。Slimシリーズは両面式で、上から手を差し入れて乾燥させる製品である。Miniは片面式で、正面から手を入れて乾燥させる製品である。Smartシリーズは、Miniと同じ片面式で手を乾かす方法は同じだが、欧州市場の要望に応じて水受けのないタンクレスの製品にした。

1. ま え が き

当社は1993年に世界で初めて高速風で手を乾かす両面ジェット風の技術を開発し、濡れた手を短時間で乾燥し、紙資源を節約する高速風式ハンドドライヤーのジェットタオルを商品化している。高速風式の速乾性、省エネルギー性、紙ごみレスが市場ニーズを捉え、日本国内のみならず、世界的に普及が進んでいる。高速風式の需要が多い欧州では、エコデザイン指令が2013年1月から施行されたことで、これまで以上に省エネルギー志向が高まってきている。

本稿では、高速風式の中でも片面式タンクレスの規模が大きい欧州で、市場調査による要望を受けて、堅牢性・乾燥性能・メンテナンス性・清掃性を向上させた海外専用ジェットタオル Smartシリーズの開発について述べる。

2. 従来製品の課題

2.1 欧州市場の要望

欧州では、不特定多数のユーザーが使用する公共トイレ空間に設置されるハンドドライヤーは、使用者に乱暴に扱われたり、いたづらをされて破損する懸念がある。そのため、堅牢性やいたづら防止への要求が高い。基本性能に関しては、更なる速乾性に加えて、近年では省エネルギー性に優れた製品への関心も高くなってきている。

2.2 従来機種ジェットタオルMiniの市場評価

Miniの特長は手から飛んだ水滴を水受けとタンクで回収することで、トイレ空間の衛生性を保ち、開閉パネル内にある設定スイッチや電源スイッチ及びエアフィルタに容易にアクセスできることである(図1)。Miniは日本向けに先行開発した製品を同一筐体(きょうたい)で海外展開している。そのため、日本市場では必要な機能であるこれらの仕様が、欧州市場ではいたづらの対象となり、堅牢性に劣ると評価されている。また、乾燥性能については、高速風を作るブローを日本向けと共通部品としたため、乾燥時間は13秒(欧州乾燥基準)であり、他社品(10秒程度が主流)と比べて劣っている。そのため、Smartシリーズ(以下“Smart”という。)では欧州市場の要望に対応するため、堅牢性と乾燥性能の改善が必須であった。

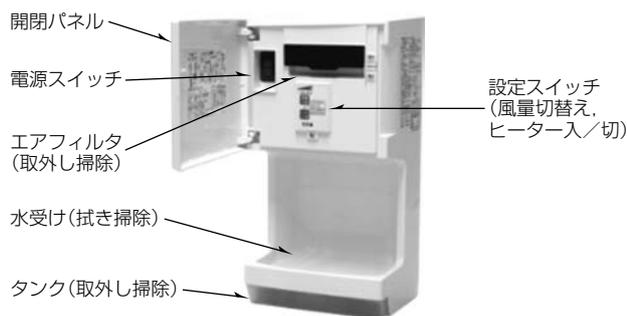


図1. Miniの製品構造

3. 開発の内容

3.1 耐いたづら性、堅牢性の改善

使用者が故意に操作できる設定スイッチを本体内部の基板上に配置し、電源スイッチを廃止することで工具なしでは設定スイッチにアクセスできないようにした。さらに、吸い込み口を製品側面に設け、エアフィルタを着脱する必要のない構造にして、着脱部品をなくした(図2)。これらによって、いたづら防止への要求に対応した。また、樹脂カバーとフロントプレートの二重構造にすることで、人が拳で殴打する場合の衝撃エネルギー(7Jを想定)の約2倍の衝撃エネルギー(15J)に耐えることができるようにした。これによって、十分な耐力を確保して堅牢性を改善した(図3)。

3.2 乾燥性能の改善

3.2.1 立ち上り時間の短縮

乾燥パワーを高めるため、回転数を上げる(24,000min⁻¹から33,300min⁻¹)ことが可能な羽根(φ109mm, 40gからφ92mm, 29gに)を搭載した新ブローと手検知の高速化を図り、立ち上り時間(手挿入から乾燥パワー90%まで)を0.5秒短縮した(図4)。

手検知には測距センサを採用している。測距センサは

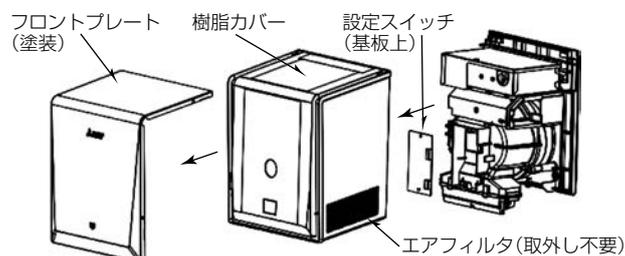


図2. Smartの製品構造



図3. 堅牢性評価

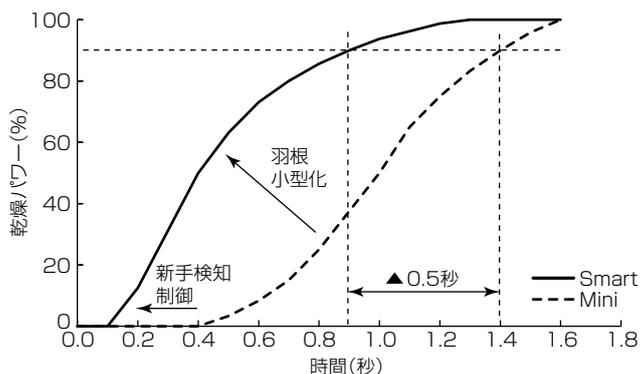


図4. 立ち上り時間の比較

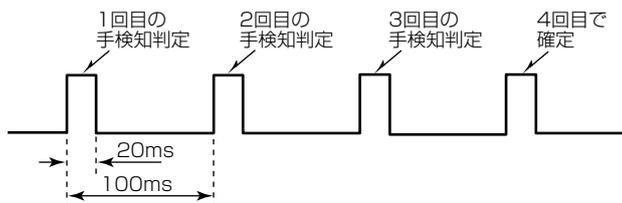


図5. Miniの手検知制御方式

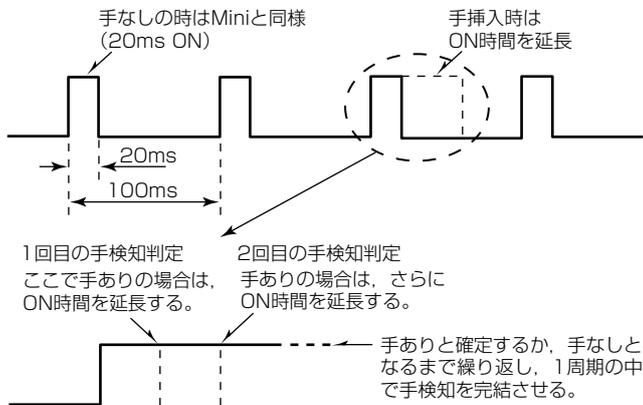


図6. Smartの手検知制御方式

光学式のセンサであり、発光時間(センサON時間)によって寿命が決まるため、製品寿命を満足させるには、間欠駆動にする必要がある。Miniでは、100ms(20msON/80msOFF)の間欠駆動としている。また、ノイズ耐力向上のために4回の判定を行い、最終的な手の有無を確定しているため、400msの検知時間が必要であった(図5)。

手検知時間を短縮するため、Smartでは手が挿入された場合だけ、センサのON時間を延長し1周期(100ms)の中で“手あり”を確定できる制御方式とした(図6)。“手あり”時のみON時間を延長しており、待機中及び運転中は従来と同じ20msのON時間であるため、全体としてのON時間はほぼ変わらず、センサの寿命を確保し、手検知時間を400msから100msに短縮した。

3.2.2 速乾性、省エネルギー性の改善

Miniは風量をノズル横幅に対して均等に配分しており、手揉(も)み乾燥(欧米の手乾燥文化)時に時間が掛かっていた。Smartは手揉み乾燥と高速風による吹き飛ばし(ジェットタオル方式)の双方に対応できるよう、ノズル中央部に風量配分を増やしたハイブリッドノズルを搭載した(図7)。立ち上り時間の短縮の技術と併せて、乾燥時間を13秒から9秒に短縮した。

さらに、乾燥時間の短縮によって、消費電力量を17.8%削減し、省エネルギー性を改善した。

1,000回使用当たりの消費電力量：

Mini : $2.98\text{kWh} = 0.825\text{kW} \times 13\text{秒} / 3,600\text{秒} \times 1,000\text{回}$

Smart : $2.45\text{kWh} = 0.980\text{kW} \times 9\text{秒} / 3,600\text{秒} \times 1,000\text{回}$

3.3 デザインの特徴

3.3.1 シリーズ感のあるデザイン

先行投入済みのSlimシリーズに合わせて、Smartの正

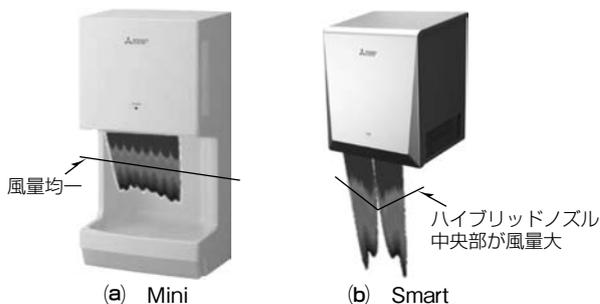


図7. 吹き出し風の比較(CAE解析)



図8. シリーズ感のあるデザイン

面に共通のカット面を設けることで、シリーズ感のあるデザインとした(図8)。これによって、海外市場でのジェットタオルの存在感の向上を図った。

3.3.2 堅牢性と清掃性に配慮したデザイン

フロントプレートを金属素材にし、正面にカット面を設けるプレス成形によって強度を上げて、本体の堅牢性を高めた。また、フロントプレートの上面と正面を一体化させることで継ぎ目をなくし、汚れが溜(た)まりにくくすることで、清掃性を向上させた。さらに、上面を斜め形状にすることで、本体に付いた水滴が上面に残らないようにし、不衛生な印象を与えないようにした。これらの配慮によって、堅牢性や清掃性を重視する公共施設やスタジアム等に向けて、付加価値を上げることで訴求力を高めた。

3.3.3 多様なニーズに合わせたカラーリング

本体色には、清潔感を求める空間に合うホワイトとインテリア性の高い空間になじむシルバーの2色を用意した。また、外装をフロントプレートと樹脂カバーの2部品とし、色分けを可能としたことで、企業や公共施設のカラーイメージに合わせた専用機にも対応できるようにした。

4. むすび

Smartシリーズの開発では、欧州市場での調査によって、ジェットタオル初の海外専用機種として、堅牢性・乾燥性能・メンテナンス性・清掃性の向上を図った。さらに、省エネルギー性の訴求に加えて、多様なニーズに合わせたカラーリングを提案できるようにした。欧州市場と同様のニーズを持つ北米市場へも既に投入が完了しており、さらに、全世界へ展開していく。

今後も基本性能である乾燥性能、省エネルギー性、衛生性の更なる向上に努め、市場ニーズを的確に捉え、環境に貢献する製品開発に取り組んでいく。