

狭小スペースにも設置しやすいハンドドライヤー “ジェットタオルミニ”の新機種

澤部健司*
深谷繕弘*
佐藤 大**

New Model of Hand Dryer "Jet Towel MINI" for Small Spaces

Kenji Sawabe, Yoshihiro Fukaya, Dai Sato

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。高速風式は低ランニングコスト化とペーパータオルからの切替えによる紙ごみ削減効果によってオフィスや、商業施設、工場、病院、大学など様々な業種で導入が進んでおり、小型店舗や飲食店でも設置ニーズが高まっている。

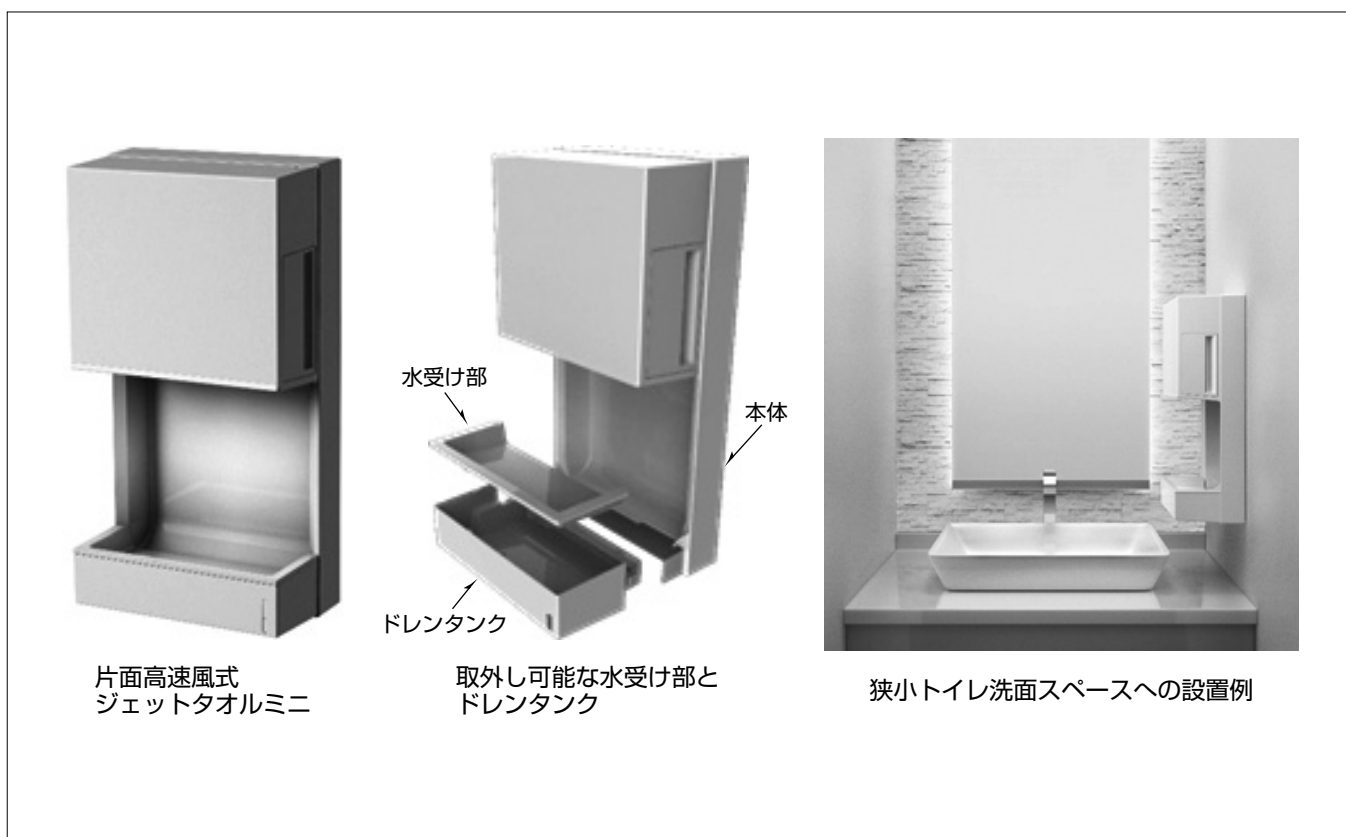
今回、洗面スペースが狭いトイレにも設置できるように本体を薄型化した片面高速風式の“ジェットタオルミニ”の新機種を開発した。小型店舗や飲食店のトイレは洗面スペースが狭いことが多く、ハンドドライヤーが鏡や洗面器上にはみ出して手洗いの邪魔になるため、設置が難しい

ケースがあった。そこで使いやすさを損なわないように人間工学に基づき必要な手挿入空間を算出し、吹出しノズルを本体の最前面に配置することで、本体奥行きを139mm^(注2)に薄型化して標準的な狭小トイレの洗面スペースへの設置を可能にした。また薄型化によって懸念される水滴飛散を抑制するため、新たな噴流制御技術を盛り込んだノズルを開発した。

さらに清掃性を向上させるため、汚れやすい水受け部とドレンタンクを取り外せる構造として、清掃の負荷軽減に貢献する仕様とした。

(注1) 1993年1月21日現在、当社調べ

(注2) 最薄部の手挿入部から上部の奥行寸法は139mm、ドレンタンク部(最大部)は143mm。



設置性と清掃性が向上した“ジェットタオルミニ”の新機種

ハンドドライヤーの設置ニーズが高まっている小型店舗や飲食店の洗面スペースの狭いトイレへの設置に対応するため、人間工学に基づき従来どおりの使いやすさは損なわずに本体を薄型化し、清掃性と清潔性を向上させた片面高速風式ハンドドライヤーのジェットタオルミニの新機種を開発した。

1. ま え が き

高速風式ハンドドライヤーは、低ランニングコスト化と、ペーパータオルからの切り替えによる紙ごみ削減効果によって、オフィスや商業施設、病院、大学など様々な業種で導入が進んでおり、コンビニエンスストアなどの小型店舗や飲食店でも設置のニーズが高まっている。ところが、小型店舗や飲食店のトイレは洗面スペースが狭いことが多く、ハンドドライヤーが鏡や洗面器上にはみ出し、手洗いの邪魔になるため、設置が困難な場合がある。また小型店舗等では従業員が店舗の日常清掃を行うことがあり、簡単に清掃できる製品の要望も高まっている。

本稿では、洗面スペースが狭いトイレにも対応するため、使いやすさを損なわないよう本体を薄型化し、清掃性を向上させたジェットタオルミニの新機種の開発について述べる。

2. ジェットタオルミニの基本構成と開発課題

2.1 基本構成

片面高速式のジェットタオルミニは、本体上部の筐体(きょうたい)内に高压空気流を発生させるブローヤや制御回路等の駆動部を配置し、本体上部底面のノズルから高速気流を吹き出し、手の水滴を吹き飛ばす。吹き飛ばされた水滴は本体下部の水受け部でキャッチし、ドレンタンクに回収することで洗面スペースの衛生性を保っている。

2.2 開発課題

ジェットタオルミニの新機種の開発課題として、製品奥行き寸法と清掃性が挙げられた。

2.2.1 製品奥行き寸法

小型店舗の標準的な洗面スペースは図1に示すように、



図1. 小型店舗の標準的な洗面スペース

洗面カウンターの間口が800mm、洗面器横幅は500mmである。ハンドドライヤーは洗面カウンターの側面壁に設置されるケースが多く、この場合の壁と洗面器とのスペースは150mmとなる。従来品は本体奥行き寸法が170mmであるため、洗面器上にはみ出して手洗いの邪魔になっていた。またこのような設置制約によってハンドドライヤーの採用が見送られるケースもあったため、本体奥行き寸法を150mm以下に薄型化し、設置性を向上させる必要があった。

2.2.2 清掃性

衛生性へのニーズが高まる中、製品を清潔に保ちたいという要望が増えている。従来品の水受け部は本体と一体式で、円形の排水口を設けて水滴をドレンタンクに回収する構造であったが、水受け部は取り外しができなく、排水口は清掃しづらいため、汚れが残りやすいといった課題があった。またより短時間で簡単に清掃できるような構造への改善要望もあった。

3. 開発内容

ユーザーが手を手挿入空間に入れやすいよう、手挿入空間の広さは維持しながら、本体の奥行き寸法を薄型化し、清掃性と清潔性を向上させた新機種を開発した。

3.1 薄型化と使いやすさの両立

手乾燥空間の奥行き寸法は、ユーザーが手乾燥空間に手を挿入する際の挿入角度を想定し、手が本体に触れずに使用できる必要な空間距離を人間工学に基づき124mmと算出した。従来品では128mmに設定し“ひろびろハンドゾーン”として訴求して好評を得ている。開発品でも手挿入空間は128mmのままとした。

広さを維持しながら本体の薄型化と手挿入空間の維持を同時に実現するため、本体前面からノズルまでの距離(以下“ノズルアクセス距離”という。)の短縮に着目した。ノズルアクセス距離を10mm以下に短縮することで、ユーザーは手元を確認しながら手の乾燥ができるため、水滴が付着している本体手挿入部に触れずに使用できる(図2)。ノズルは本体前面の先端部に配置する構造によってノズルアクセス時間が短縮され、従来品より早く手を検出して風が吹き出すことで、使用感は向上すると考えた。またノズルアクセス距離の短縮によって、子供(身長120cmを想定)が使用しやすい設置高さで、大人も屈むことなく楽に使用できるようにした。プロトタイプで従来品との使用感の違いを確認する体感評価を実施した。

その結果、使用時の圧迫感が少ない、手元が見えるため本体に触れる心配なく安心して使えるなど、改善効果を確認した。次に薄型化するための実現手段と、薄型化することで懸念される水滴飛散の課題解決について述べる。

3.2 薄型化の実現手段

手挿入空間の奥行き128mm, ノズルアクセス距離8mmとして10mm以下を満足しつつ本体の最薄化を図り, 本体奥行きは139mm(従来比約16%抑制)を実現した。水滴飛散の抑制は, ノズル噴流角度の最適化を図り15°に設定した。

3.2.1 ノズル噴流角度の最適化

本体の薄型化とノズルの前面配置によって, ノズル開口中心と水受け部先端の距離が, 従来品と比較して減少する(図3)。そのため, 手から吹き飛ばされた水滴の前方一部が回収できないことが懸念され, 従来品の飛沫(ひまつ)率5%をベンチマークとした。水滴飛散を抑制するため, ノズルの噴流角度に着目した。噴流を本体奥側(壁面方向)へ向けることで, 本体前方への飛沫の抑制を検討した。ノズル噴流角度と飛沫率の関係について数値計算と実験の結果を図4に示す。噴流角度が小さいと, 本体前方へ飛散する水滴が回収できず飛沫が増加することが分かる。噴流角度15°以上では飛沫率は約5%で安定しており, 使い勝手を考慮して水滴飛散抑制が可能な最小噴流角度15°を採用し, 本体の最薄化を図るためブローからノズル開口部へ曲が

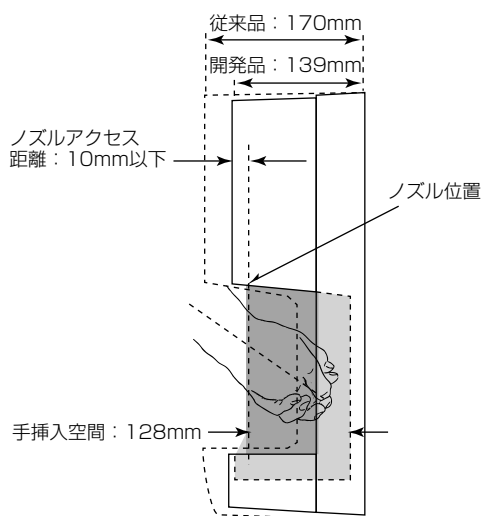


図2. 人間工学に基づく薄型化設計

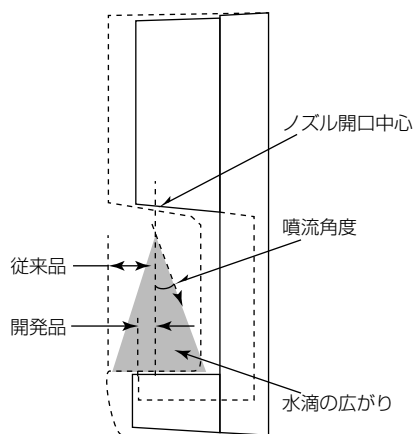


図3. ノズル開口中心と水受け部先端までの距離比較

りながら吹き出す新構造とした(図5)。

3.2.2 小型ブローの採用

高速風式ハンドドライヤーは, 高圧空気流を発生させるブローを搭載している。ブローは筐体内の部品の中で占有率が高いため, 小型高回転仕様(外形φ140.3mm×106.7mm, 回転数24,000r/minから, φ120.3mm×106.4mm, 27,000r/minに)のブローを開発し, ブロー体積を従来比27%抑制することで内部構造をリレイアウトして本体全体の薄型化を実現した。

3.2.3 操作部の位置変更

従来品では, 製品の運转入切や設定を変更する操作部と吸気口から埃(ほこり)の侵入を防ぐエアフィルタを本体正面に集約し, 開閉可能な意匠パネルの内側に配置した。本体薄型化のために開発品では, 操作部を本体上面の意匠パネル内に, エアフィルタを側面に配置し, 本体の設置制限内で操作可能な構造を取り入れた(図6)。

本体上部の操作部は, 設置者や清掃者が使用するもので, 手を乾かすユーザーは使用しない。またハンドドライヤーは不特定多数のユーザーが使用する公共トイレの洗面スペースに設置されることが多く, いたずら等で設定を変えられてしまう懸念がある。これに対応するため意匠パネル

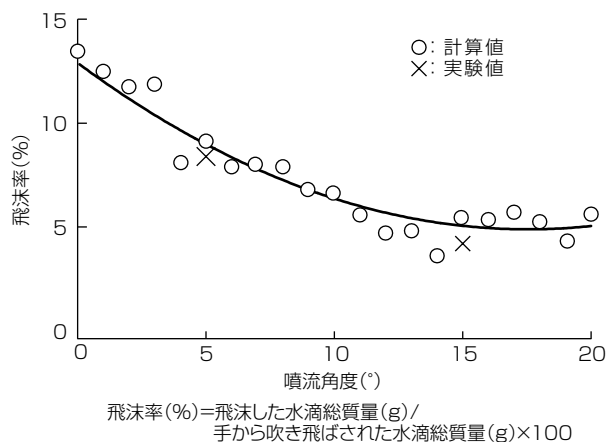


図4. ノズル噴流角度と飛沫率の関係

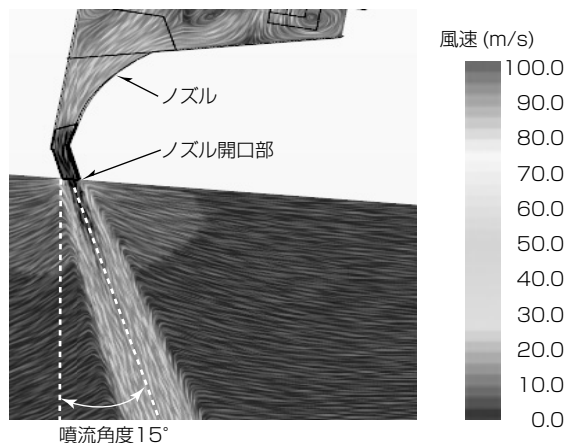


図5. ノズルの気流解析結果

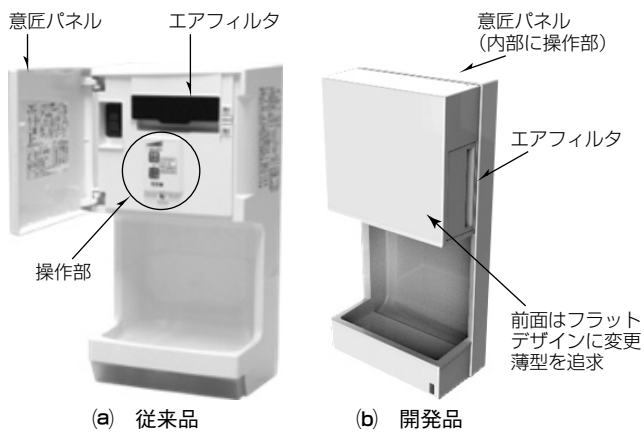


図6. 操作部の位置

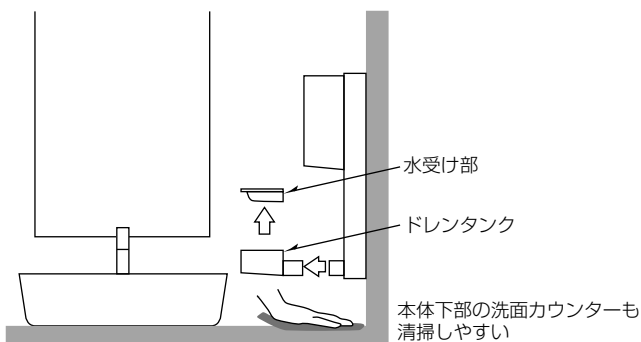


図7. 周囲環境の清掃性・清潔性向上

は、手を乾かすユーザーには認識しづらいように一体感のあるデザインを採用した。

3.3 清掃性と使用感の向上

3.3.1 清掃性・清潔性の改善

従来品では、手から吹き飛ばされた水滴は水受け部に設けられた円形の排水口を通り、その下方に配置されたドレンタンクに回収する。開発品では、水受け部とドレンタンクをセットで着脱可能な構造とし、水受け部と本体手挿入部の隙間を排水部として、汚れが蓄積しやすい排水口の構造を改良した。これによって、従来品はできなかった水受け部の丸洗い清掃を可能にし、また排水部が分割されるので汚れが蓄積しやすい箇所も容易に清掃可能となり、清潔さの維持もやすくなった。

水受け部とドレンタンクが取り外せることで、本体だけでなく、本体下部の洗面カウンターの上などその周囲環境の清掃もしやすくなり、清潔性を向上させた。日常清掃をより簡単に、短時間に行えるので、清掃の負荷軽減に貢献できる(図7)。

3.3.2 温風による使用感向上

ユーザーが図2に示したように手を重ね合わせて乾燥する際、手はノズルの中心付近に位置するのでノズル両端側の噴流は手に当たらない。そこでノズル中央付近の手に当たる温風の温度を上げて快適性の向上を図った。省エネルギー性を維持するためヒーターへの入力には上げることなく、

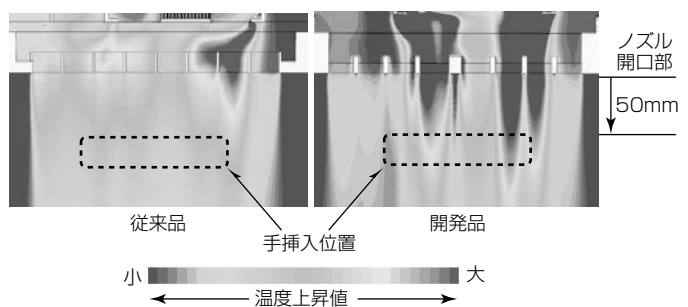


図8. 温風温度の解析結果

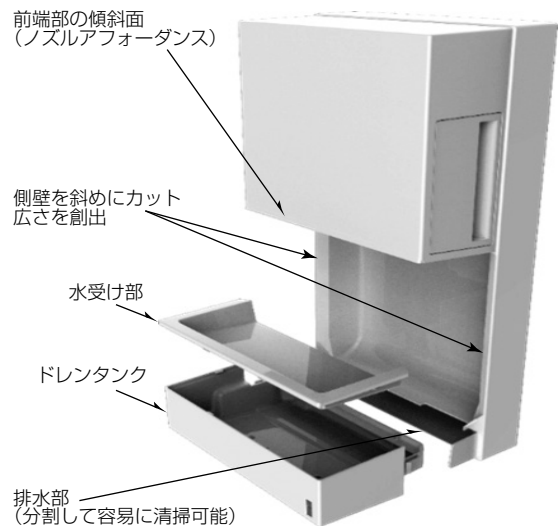


図9. 使いやすさを追求したデザイン

熱流体解析を用いて風路構造を検討した。図8のようにノズルの中央部の温度上昇値が大きくなっていることが分かる。手を挿入する位置(ノズルから50mm下方)で、より温かい風が手に当たるよう改善した。

3.3.3 より使いやすいデザイン

噴流が吹き出すノズル位置が認識しやすいよう、本体前端部に傾斜面を設けた。同色でありながら本体と傾斜面の反射の違いを利用して目立つようにしたことで、ユーザーがノズルに手を近づけやすいようにした。手挿入部は、ユーザーの手が手挿入部に触れにくいように、また視覚的に手挿入空間が広く感じられるように側壁手前を斜めにカットした(図9)。

4. むすび

狭小スペースにも設置しやすいハンドドライヤーとして、薄型化と使いやすさの向上させた新型のジェットタオルミニを開発した。清掃性と清潔性を向上させた本体構造は、清掃の負荷軽減に貢献できると考え、顧客に提案を進めていく。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ながら、ユーザーがより使いやすい製品開発に取り組んでいく。