研究報告 2

感染症予防のための手洗いの質を向上させる「衛生的に使える洗面器」の開発プロセス

～ 接触感染対策としての環境づくりを考える ～

医療や介護に従事する人たちの「手洗いの質」をもっと向上させることのできる洗面器とは？ 癒しのトイレ研究会の参加企業であるTOTOは、洗面器の「いま、これから」を考え、産学連携の取り組みによって新たな開発を行いました。

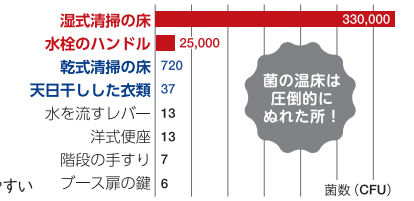
接触感染対策としての「手洗い」

新型コロナウイルス感染症の大流行は、手洗いの重要性を改めて社会に痛感させるきっかけとなりました。感染経路には飛沫感染、空気感染、接触感染などがあり、それぞれに応じた対策を取ることが重要ですが、どの感染経路にも共通する予防策として手指衛生があります。特に施設内の感染で多い接触感染においては、手を十分に洗うことやアルコールで消毒をすることは、極めて有効な感染対策です。

水まわりは細菌の温床になりやすい

一方で、手洗い機器や浴室などの水まわりには水分が残りやすく、ジメジメした「湿潤環境」となります。この「湿潤環境」は、「人由来の脂質やタンパク質など微生物の炭素源(栄養素)が豊富に含まれており、微生物にとって最適な生物学的生息環境をつくっている」※1とも言われます。

※1 堀 賢：インフェクションコントロール 27(8)2018.6



▶濡れた場所から菌が多く検出!
水まわりは微生物の温床となりやすい

出典：2012年7月 TOTO総合研究所調べ（某公立学校での調査）

洗面器が抱える水はねの問題点

従来の一般的な洗面器は、ボウル面が浅いことから、手洗いの際にボウル面との接触を避けるため、必然的に手洗いのポイントがあふれ面より高い位置になりました。そのため、周囲に直接水滴が飛んでしまうことや、ボウルに当たった水滴が前後左右にはねやすいという問題点がありました。結果として、ボウル周辺が常に濡れた状態になりがちでした。



求められる洗面器とは?

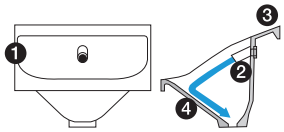
湿潤環境は微生物の温床となることから、乾燥させた状態にするために
①水はねしにくいボウルであること（浅いボウルは水はねの原因となる）
②排水口フランジがないこと（フランジ部に汚れがたまりやすい）
③ボウル周辺の水残りが少ないこと（乾燥を維持しやすいことが大切）を満たした、衛生的に使用できる洗面器が求められます。

「衛生管理」と「手洗いのしやすさ」を徹底追求

こうした課題を解決するために、順天堂大学・清水建設・TOTOによる産学連携により、早稲田大学の解析協力を得て、「水はねの少ない病院用洗面器」の開発へと向かいました。

水と飛散と湿潤環境を抑制する形状

設計ポイント



❸上平面部を斜め勾配として水滴付着を抑制（水溜まりをつくらない）

❹ボウルを深く吐水当たり面を奥向き急傾斜の形状とし、手前方向への飛散を抑制

❶サイドガードを立ち上げ左右方向への飛散を抑制

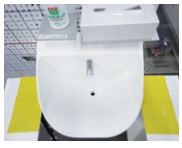
❷設置面のまわりが水残りしにくい壁付け水栓

性能検証

●検証方法

感水紙を使用し、衛生的手洗い動作時に周囲へ飛散した水滴量を定量。コントロールとして、従来医療施設で一般的に使用されているタイプを用いました。

（2012年12月 TOTOテクニカルセンター東京にて）





●測定方法（早稲田大学・順天堂大学共同研究による技術開発）

各洗面器（吐水口の種類と吐水量は同一）での手洗い動作による水滴飛散量を測定。

	壁掛洗面器	病院用洗面器	共通
確認エリア			

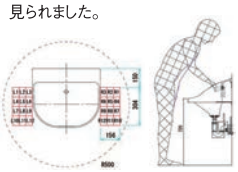
出典：2013年2月 第28回日本環境感染学会総会演題番号：O38-4（TOTO報告より）
※感水紙はノズルネットワーク㈱社製1枚サイズ（76×52mm）

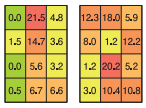
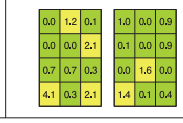
検証結果

●測定比較：左右方向への水滴飛散量

水滴飛散量を数値で表現。
飛散量：多い←→少ない
赤色　緑色

病院用洗面器（開発品）と従来品には、水はね量において差が見られました。



壁掛洗面器		病院用洗面器	
			
（斑点面積 mm²） 55 20 10 5 0			
斑点面積 Total（単位：mm²）			
左側	右側	左側	右側
68.8	108.4	11.6	6.6

●測定比較：手前方向への水滴飛散量

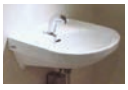
また、手前方向への水滴飛散量も、左右方向ほど顕著ではありませんでしたが、同様の傾向でした。

壁掛洗面器			病院用洗面器		
0.3	3.4	1.5	2.1	1.7	0.7
2.3	1.2	9.3	3.7	2.8	2.5
（斑点面積 mm²） 55 20 10 5 0					
斑点面積 Total（単位：mm²）					
手前方向（エプロン）			手前方向（エプロン）		
18.0			13.6		

出典：2013年2月 第28回日本環境感染学会総会演題番号：O38-4（TOTO報告より）

●測定比較：総合結果

総合的に見ると、従来製品と比べ、**約84%の水滴飛散軽減**を実現することができ、水はね低減効果が数値上からも明らかとなりました。

	壁掛洗面器	病院用洗面器
水はね量面積（mm²）比較	 標準 mm² 195.2/mm²	 標準 mm² 31.8/mm²

出典：2013年2月 第28回日本環境感染学会総会演題番号：O38-4（TOTO報告より）

考察

病院用洗面器（開発品）では、従来品と比較して、ボウル左右方向への水はね量を有意に減少させることができました。
▶深いボウル形状とサイドガードが有効だったと考えられる。
左右方向だけでなく手前方向の水滴飛散量も減少の傾向が見えました。
▶洗面器の形状と合わせて、泡沫キャップをハイパー泡沫に変更し吐水量を絞ることで、手の表面で反射する水滴量を減らし、水はね低減に関与すると考えられる。

まとめ

新たな設計の「病院用洗面器」は、大きな効果が得られることが分かり、無事にお届けできる運びとなりました。詳しい動画もぜひご覧ください。
https://jp.toto.com/products/publictoilet/movie/hospitalhandbasin/