

# 電気学会誌

2024

Vol.144  
No.11

11

The Journal of The Institute of Electrical Engineers of Japan

November

特集

## パワーエレクトロニクス用 磁気受動部品のための 高周波電磁界解析

十見百聞

変わらない風景のための新しい光,  
次の100年へ

～阪神甲子園球場のLED照明導入～



解説

最新蓄電システムのバッテリーマネジメント  
技術

技術探索

温水洗浄便座の発展の歴史

学生のページ

人々の心を動かすオーディオシステム  
～音響技術のこれまでとこれから～



一般社団法人 電気学会

<https://www.iee.jp/>

中村 祥一

(一社)日本レストルーム工業会  
(株)LIXIL

🔑 温水洗浄便座の歴史, 快適機能, 省エネ性能, 累積出荷数1億台, 操作系ピクトグラム

## 1. はじめに ((一社)日本レストルーム工業会の紹介)

(一社)日本レストルーム工業会(以下、工業会)は、2015年、「(一社)日本衛生設備機器工業会」と「(一社)温水洗浄便座工業会」が合併し、衛生器具(大便器や小便器)、温水洗浄便座などの製品を扱うトイレ設備のメーカー7社(2024年4月現在)で構成された団体である。

日本のトイレは先進性、快適性、衛生性において非常に高いレベルにあり、世界に誇れるトイレ文化と言える。住宅のみならず、宿泊先や観光地、あるいは街中など公共の場面で、日本の素晴らしいトイレを体感することができる。

このようななか、工業会では、国内の需要喚起に加え、レストルーム空間の質の向上、製品の「安全・安心」や品質管理、「省エネ、節水」といった環境保全に寄与する活動、国内はもとより、国際的な技術課題への対応や規格化・標準化などの活動を推進している。また、日本が誇る清潔で快適なトイレ文化を世界中の人たちに発信し、おもてなしの一環として貢献する活動にも積極的に取り組んでいる。そして、(一社)日本レストルーム工業会として発足した際に策定した理念とビジョンを、現在も拠り所としながら、専門組織(委員会など)を設置し、さまざまな課題への対応、調査・研究、関係官庁や各種関係機関に対する意見具申などを行っている。

## 2. 温水洗浄便座の歴史

### 2.1 発売開始から普及まで

1964年に温水洗浄機能付便器、便座の輸入販売が開始されたことは、日本に「おしりを洗う」という大きな変化が生まれるきっかけとなった。日本初の温水洗浄便座の発売開始は、伊奈製陶(現・(株)LIXIL)の温水洗浄機能付便器(スイス製クロス・オ・マット)と、東洋陶器(現・TOTO(株))の温水洗浄便座(アメリカ製ウォッシュエアシート)の輸入販売である。

その後、1967年に伊奈製陶が国産初の温水洗浄機能付便器(図1)を発売、1969年には東洋陶器も温水洗浄便座(図2)を国産化した。販売当初は、主に医療機関向けであったこともあり普及は進まなかったが、各社における住宅への普及を目指して製品開発・改良、販売促進への取

り組みなどが続けられた。

そのようななか、1982年のテレビCMが話題になり、温水洗浄便座の認知を広めるきっかけとなった。当初、お茶の間にトイレのCMが流れることへの懐疑的な反応もあったが、一度使うと手放せなくなるとの評判から次第にそのような反応も薄れ、暖かい便座やお湯でおしりを洗う爽快さは、これまでのトイレとは大きく異なる快適なものとして広く受け入れられるようになり、本格的な普及が始まった。

その後、汚れ落ちや洗い心地を進歩させつつ、ニオイの発生源である便器の鉢内を脱臭する機能(1988年)、人を感知すると自動で便フタが開く機能(1992年)(図3)、使用後に自動で便器を洗浄する機能(1995年)(図4)、使用中に自動で音楽を再生する機能(2002年)、スマートフォンで操作できる機能(2013年)、など日本らしい快適機能を搭載した商品が発売された。



図1 温水洗浄機能付便器



図2 温水洗浄便座

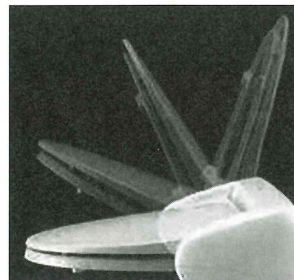


図3 自動で便フタが開く機能

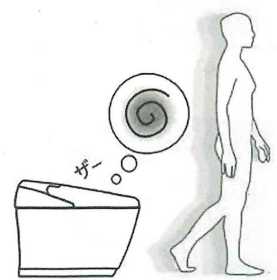


図4 自動で便器を洗浄する機能

## 2.2 最新の快適機能

前述の快適機能のほか、トイレで多くのユーザが望むポイントである清潔性について、その最新技術の一例を紹介する。清潔性に関しては、洗浄ノズルの汚れを気にされる方が多く、各社それぞれに工夫を凝らした独自の技術を開発している（図5、図6、図7）。また、温水洗浄便座と便器の隙間は、掃除がしにくく悩みのタネであったが、ワンタッチで取り外しができるもの（図8）、リフトアップして掃除ができるものなども登場しており（図9）、掃除の手間を軽減している（図10、図11）。



図5 ステンレス製ノズル  
汚れが付きにくい、ステンレスノズルの採用で、簡単に手入れできる。

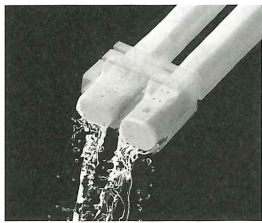


図6 ノズルの自動洗浄  
使用前後に、水道水でノズルをクリーニングして、清潔に保つ。



図7 おしり・ビデ専用ノズル  
「おしり用ノズル」と「ビデ用ノズル」を別々にして、女性へのイメージ配慮を図った。

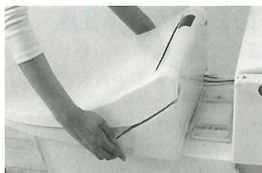


図8 便座本体の着脱  
便座本体を取り外すことができ、タンクや便器、便座の隙間に溜まった汚れを容易に掃除することができる。

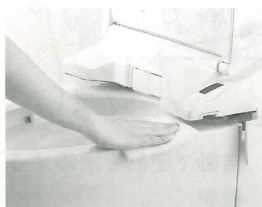


図9 清掃時の本体上昇  
本体を持ち上げることで、便器部との隙間を楽に掃除できる。

## 2.3 最新の省エネ性能

各社の省エネ技術の進化に伴い、年間消費電力量を削減した製品が市場に導入されている（図12）。省エネ性能に優れた温水洗浄便座は、電気料金の節約に寄与すると同時に、CO<sub>2</sub>削減にも貢献している。

温水洗浄便座には、洗浄水を温めるための二つの主要な方式が存在する。貯湯式は、タンク内の水をヒーターで温める方式であり、多量の温水を使用して洗浄することが可能であるが、温水を保温するための電力消費が問題となる。一方、瞬間式はタンクを用いず、使用するたびに水を瞬間湯沸かし器で温める方式であるため、温水を保温するための電力は不要で、貯湯式に比べて消費電力を抑制できる。しかし、温水の供給量には限界があり、瞬間的な電力を必要とする。

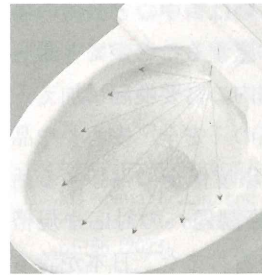
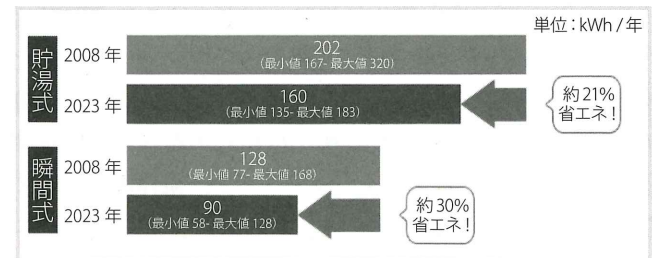


図10 除菌水の利用  
汚れや菌を分解・除菌する除菌水がノズルの内部も外部も自動で洗浄・除菌する。



図11 泡の利用  
泡を噴射することで表面に汚れが付きにくくなり、水面に溜まった「泡」が水位線の汚れの発生も抑制し、さらに「泡」がクッションとなり飛び跳ね汚れを抑える。



※出典：経済産業省 資源エネルギー庁「省エネ性能カタログ2008年冬版」「省エネ性能カタログ2023年版」に記載の機種一覧における単純平均値

図12 年間消費電力の比較

### 3. 累積出荷数 1 億台の達成<sup>(1)</sup>

#### 3.1 温水洗浄便座利用者の意識調査

工業会が2022年に実施した温水洗浄便座の利用者を対象とした意識調査によれば、使用する理由として最も多い回答は「汚れがしっかり落ち、清潔に保てる」で82%に上る(図13)。初回使用時の感想としては、「気持ちが良い」「爽快で快適」など肯定的な評価は51%であった。また、将来に渡って温水洗浄便座の使用を継続したいと考える利用者は97%に達し、温水洗浄便座のない生活に戻ることを否定的に捉える回答「考えられない」「無理だと思う」「嫌だと思ふ」も84%に上っている。さらに、自宅以外の場所(職場、学校、外出先など)での使用状況に関しては、「設置されていれば必ず使用する」「使用することが多い」と回答した利用者が71%にも上り、温水洗浄便座が利用者にとって不可欠な存在であることが示唆されている。

#### 3.2 累積出荷数 1 億台達成

温水洗浄便座は、機能性、快適性、衛生性、省エネ性といったさまざまな面で、消費者のニーズを反映した革新や新規の提案を通じて、絶え間ない進化を遂げている。年度ごとの出荷台数は増加傾向にあり、2013年度以降は毎年

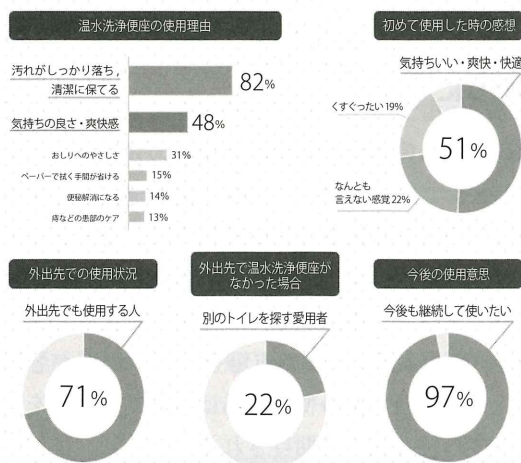


図13 温水洗浄便座利用者を対象とした意識調査



図14 温水洗浄便座の出荷数と普及率

400万台を超える水準を維持している。さらに、業界の統計が開始された1987年度以降、国内における温水洗浄便座の累計出荷台数は、2022年6月の時点で1億台に到達した(図14)。また、温水洗浄便座の普及率は2016年3月の時点で80%を超え、パソコンの普及率を上回るまでに至った(図14)。水洗トイレが完備された家庭においては、ほぼ全世帯に渡って普及していると推測される。

### 4. 工業会の取り組み<sup>(2)</sup>

#### 4.1 温水洗浄便座に関する研究

消費者に温水洗浄便座を快適に使用していただくための取り組みとして、第三者機関による委託研究を実施しており、医学的な知見やエビデンスの取得を目指すとともに、啓発活動を行っている。医学界の第一線で活躍する専門家の協力の下、女性特有の問題点や温水洗浄便座の適切な使用方法に関するコメントを収集し、さらに感染症の専門家や環境衛生の専門家からは、細菌やウイルスの健康への影響、トイレにおける感染症とその予防、清掃管理・消毒に関する知見を収集し、これらの情報を発信している。

最近の研究では、温水洗浄便座を使用しないでトイレットペーパーのみで肛門を拭いた場合と、温水洗浄便座を使用した後にトイレットペーパーで拭いた場合を比較し、後者の方が手指に付着する菌の数が invitro 試験では1万分の1以下(図15)に、実際では10分の1に減少するという結果が報告されている。

#### 4.2 温水洗浄便座の製品安全

工業会においては、温水洗浄便座を「安全・安心」に使用していただくため、関係各庁との協力の下、消費者への安全啓発活動を含む多岐にわたる製品安全の取り組みを展開している。

消費者が温水洗浄便座を安心して使用できるよう、製品事故に伴う危害や損害を防ぐことを最優先事項とし、工業会会員の製品事故情報を公表している。2018年以降、温水洗浄便座および暖房便座の製品事故は年平均7件であり、原因は製造不良(リコール製品)、経年劣化、故障状態での使用が全体の約44%を占めている(図16)。

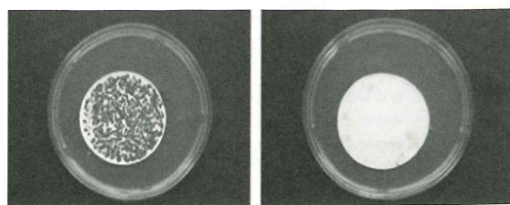
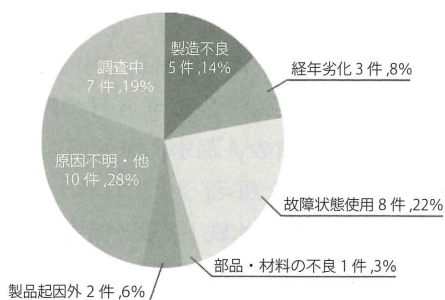


図15 温水洗浄便座の使用時・未使用時の比較<sup>(3)</sup>



※2018年～2022年の累計(「調査中」の案件を含む)

図 16 温水洗浄便座の製品事故要因別発生状況



図 17 操作系ピクトグラム

今後も、リコール製品の情報発信および長期使用や故障状態での使用継続による事故を防ぐための安全啓発活動を行うことで、消費者へ「安全・安心」を届けていきたい。

### 4.3 適切な維持管理や保守点検の普及

温水洗浄便座を快適に使用するためには、適切な維持管理と保守点検の普及が重要である。この目的を達成するため、(公社)全国ビルメンテナンス協会と連携し、清掃業務における「大便器、温水洗浄便座清掃マニュアル」および「医療機関におけるトイレ清掃マニュアル作成のための手引き」を策定した。これらのマニュアルは、全国の清掃事業者や医療機関に対して、周知および啓発活動を通じて普及を図っている。

また、トイレの長期的な快適性と安全性を維持するためには、適切なメンテナンスが不可欠である。そのため、便器と温水洗浄便座に関して、利用者自身が行うことができる点検(セルフチェック)と手入れ(セルフメンテナンス)の方法を紹介している。

### 4.4 国際標準化への取り組み

工業会では、誰にでもわかりやすくすることを目的に、温水洗浄便座等の操作部に表示される「便器洗浄(大・小)」「おしり洗浄」「ビデ洗浄」「乾燥」「停止」「便ふた開閉」「便座開閉」といった基本機能を示す操作系の標準ピクトグラム(図17)を開発し、2017年に公式に発表した。工業会は、これらのピクトグラムが日本国内だけでなく世界規模で普及することを目指し、ISO(International Organization for Standardization)化を推進し、2018年には「乾燥」「止」を除く6種類についてISO7000(機器・装置

で用いる図記号)への正式登録を実現している。そして、ISO登録に続きJIS(Japanese Industrial Standards)S0103(消費者用図記号)には「止」を除く7種類の申請を行い、その年に登録が完了した。

工業会に属する国内メーカーでは、2017年以降これらのピクトグラムを順次新製品に採用してきており、国内外の市場での認知を深めつつある。一方、工業会に属さない海外メーカーにもその採用が広がり、世界的な標準として浸透していくことが期待されている。

また、工業会ではトイレに関するおもてなしの一環として、WEBサイト「JAPAN TOILET INFORMATION」<sup>(4)</sup>を運営し、諸外国の利用者に対し日本のトイレ事情(使い方や案内表示等)や最新トイレに関する情報発信も行っている。

## 5. おわりに

日本国内においては、温水洗浄便座の快適性が高く評価されており、これがオフィスビル、商業施設、ホテル、駅舎といった公共施設における採用拡大につながっている。国際的にも、衛生性に対する関心の増加に伴い、欧米諸国をはじめ、アジア、中東地域での需要が拡大しており、特に2020年度には北アメリカ市場を中心に需要が急激に増加した。世界の温水洗浄便座市場は持続的な成長を遂げており、今後の普及拡大が期待される。

工業会は、清潔で快適な温水洗浄便座を、日本国内に留まらず、国際的にも広めることを通じて、トイレ文化の一層の向上に寄与し続けることを目指していく。

## 文献

- (1) <https://www.sanitary-net.com/episode-cp/>
- (2) <https://www.sanitary-net.com>
- (3) <https://www.sanitary-net.com/trend/expert/study07-1.html>
- (4) <https://www.sanitary-net.com/utsukushitoilet/>



中村 祥一

なかむら・しょういち

1986年(株)INAX入社。商品開発本部開発課、履戸工場設計課、設備商品開発室企画課、蘇州伊奈有限公司開発部長、伊奈中国投資公司企画部長を経て、(株)LIXIL統合後、トイレ空間事業部衛陶開発部長。現在は、LIXILプロパーク副館長。(一社)日本レストルーム工業会広報委員長、(一社)日本トイレ協会運営委員を兼務。