

第165回定例会 報告レポート

■2015年10月23日(金) 15:00~18:00

■TOTO テクニカルセンター東京(東京都渋谷区)にて

(本レポートの著作権は、メンテナンス研究会に帰属します。)

転記・引用等の際には、事務局にご一報下さい)

〒221-0863 横浜市神奈川区羽沢町685(株式会社アメニティ内)

TEL: 045-372-1156 FAX: 045-371-7717

代表メール: jim@toiletmaintenance.org

公式HP: <http://www.toiletmaintenance.org>



今回は、住宅設備メーカー国内最大手のTOTO株式会社が、節水やメンテナンスを重視した小便器を開発なさったそうで、「どんな視点にこだわって開発をしたか?」を伺うことにしました。開発に深く関わり、今回の講師をお引き受けいただいた松中仁志さんは、入社5年目の若きエースで、わざわざ九州の本社から東京までお越しくださいました。会場はその奥深さに感心しきりでした。なお、松中さんの開発秘話が読めるのは、こちらです。

<http://www.toto.co.jp/greenchallenge/technology/story/20/>

終了後は、新宿のTOTOテクニカルセンター東京を見学させていただきました。

□「TOTO(株)の開発した尿石の付きにくい小便器の開発秘話

& TOTOテクニカルセンター東京の見学」

講師: TOTO(株) 衛陶開発部衛陶開発第二グループ 松中仁志氏

コーディネーター: TOTO(株) マーケティング本部パブリック商品企画第二G 玉木万理夫氏

■1、はじめに

みなさま、いつもトイレの維持管理にご尽力いただき、お疲れ様です。私はTOTO(株)の松中仁志と申します。今回はメンテナンス研究会という専門家の集まりの会に講師としてお招きいただき、大変緊張しております。

今回は2部に分けてお話しします。第一部ではTOTO社の小便器の開発の歴史、第二部では今年(2015年)に新発売の超節水自動洗浄小便器シリーズの概要をお話しします。よろしくお話しします。

紹介



講師の松中仁志氏。担当部署の中でもっとも若いのに、小便器の開発を託されたとか。その期待に見事に応え、メンテナンスに優しい節水小便器の開発に成功。控え目ながらも熱い情熱がみなぎる。

■ 2、第一部 小便器の歴史について

さて、弊社では衛生陶器を作りはじめて、もうすぐ100年になりますが、代表的なトイレ関連製品は、「和風便器」「洋風便器」「小便器」「洗面器」「水栓金具」等となります。その中の今日は「小便器」について、集中的にお話をします。

弊社での小便器開発では、今から約40年前の1975年より、「USシステム」という概念が誕生しました。USとは「Urinals Water Saving System」の略で、簡単に言うと「小便器節水システム」となります。つまり水洗式小便器の‘Clean’と‘Green’の向上をベースにして、プラス付加価値商品の提案を継続しています。

‘Clean’とは非水洗⇒水洗式にし、間欠洗浄（たまに流れるだけの洗浄方法）⇒使用ごとの毎回洗浄にすることを掲げました。また‘Green’とは上水・再生水・雨水・海水・商用電源・乾電池・自己発電などをうまく組み合わせる…という具合です。

USシステムの進化の歴史をもう少し細かく説明をすると、1950～60年代の日本は、渇水（水不足）で悩んでおりました。そこで1970年代には、無駄な水があれば排除していこうという動きが求められるようになりました。そして1975年ごろより、様々な技術変遷を行い、多数のチャレンジをしてきました。

ここでは年代別に、実際に発売した商品を題材に技術変革の歴史を、ご説明します。

【1975～1978年】

TOTO初のUSシステムの誕生の際は、連立小便器の節水を目指して開発を行ってきました。具体的には、自動ハイタンクバルブ、自動フラッシュバルブ、感知フラッシュバルブなどが発表されました。（この中がさらに新設型・既設型・隠蔽型・露出型など、トイレの状況に応じて、選べるようになっています）

【1992年～】

今回は、「ファジー制御」を搭載した業界初のUS一体形小便器を発売しました。「ファジー機能」とは、使用頻度に応じて水が自動的に流れる回数と水量を自動調整する仕組みです。

例えば使用頻度が高い場所では、少しの水を何度も流し、使用頻度の低い場所では、しっかりと流れるように、普通の水量で流す…という具合です。これにより、従来のシステムより約30%も節水が可能となりました。また施工時間も約40%も短縮できました。



昔よくあった連立小便器。便器の上に、天井側から各便器に配水されている、枝分かれている金具がある。これはたまに水が流れるだけなので、排尿が長時間放置され、トイレはいつも臭かった。

〔写真提供：白倉正子〕

【1998～99年】

この時には、US 一体型小便器に「機能水」を搭載することになりました。機能水とは「ジアテクト」と呼ばれる、電解槽によって生成される殺菌力のある水であり、ジアテクトによって、トラップと排水管の尿石の抑制をします。それを小便器の上部で生成し、ボール内に流したところ、従来のUS 一体形小便器に比べて、約50%も節水が可能になりました（1-2L ファジー制御）。

それ以外にも、低リップ形の壁掛式小便器（＝リップの高さが420cm）が誕生し、子供から大人まで無理なく使用できるようになりました。（編集部注：つまり背の低い男児でも、届くという意味です。今までの男児でも届くタイプは、床置き式といって、床に置くタイプでしたが、床置きは床の汚れが除去しにくいという欠点がありました）

そして2000年には、「セフィオンテクト」という技術が誕生しました。これは超表面平滑を実現したセフィオンテクトという防汚技術が施されており、より汚れが付きにくくなったのです。

【2008年～】

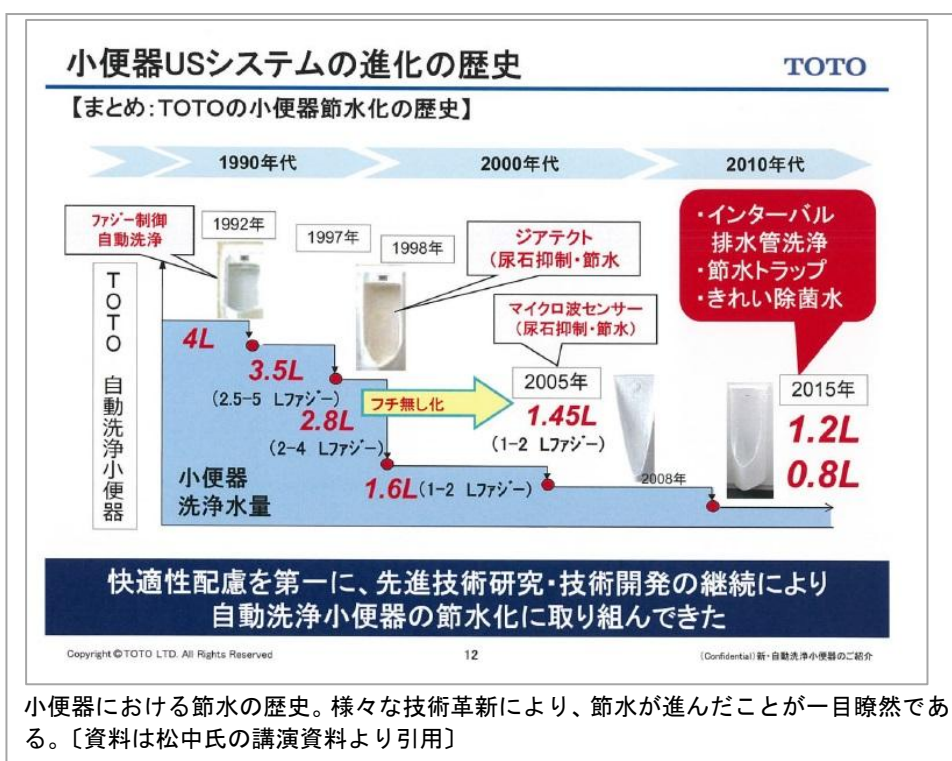
次に、「レストルームアイテム01」が発売されました。これは使用者の尿の量を検知して最適な洗浄水を流すというマイクロ派センサーを組み込んだ小便器が実現したのです（1.45L/回）。もちろんファジー制御も、ジアテクト（尿石抑制システム）も搭載されています。デザインが逆三角形の姿になり、シンプルで統一感があるものになりました。これによりレストルーム空間全体がスッキリしました。



2008年に発売された「レストルーム01」。この逆三角形のすっきりとしたフォルムが美しいこの小便器には、人の尿の量を検知して洗浄水量を決めるマイクロ派センサーが組み込まれているという。見ているだけで、TOTO（株）の技術の真髄が感じられる最高級品だ。〔写真はTOTO（株）のHPより引用〕

【1970～2000年代のまとめと今後】

これらの開発により、小便器の洗浄水は、1990年代の4ℓから、徐々に減り、2000年代には1.45ℓまで少なくなりました（1-2L ファジー）。そして2015年には、さらに節水のできる超節水小便器を開発することに成功しました。詳細は、第二部で説明させていただきます。



小便器における節水の歴史。様々な技術革新により、節水が進んだことが一目瞭然である。〔資料は松中氏の講演資料より引用〕

■ 3、第二部：きれい除菌水の搭載された小便器の紹介

弊社は2015年4月に、さらなる節水便器を発売しました。そして7ヶ月後の2015年11月に、「きれい除菌水」搭載の超節水の小便器を発売することになりました（商品番号：UFS900JC/UFS910W など）。

「きれい除菌水」については、洋風大便器で搭載された商品化が先行しており、すでにご存知の方が多くかと思いますが、水中の塩化物イオンを原料とする、次亜塩素酸が含まれた水で、トラップの汚れや菌を分解することができるという水です。これを今度は小便器に搭載しようというわけです。

なぜこの商品が生まれたか？ですが、事業主・ビル管理会社・建設会社・設備業者へのアンケートで、「小便器に求める機能は何ですか？」という問の中に「節水」を掲げる方が半数近くおり、次に「清潔さ」や「汚れにくさ」が続くことに注目をしました。つまりクリーン性の維持を前提として、市場ニーズの強い「節水」をすすめた小便器の開発が求められていることが確認できたからです。この標準洗浄水は（節水タイプ 1.2Lの場合で）このあと説明をする3つの機能が実働した場合に、平均0.8Lとなることが期待できるのです。

この商品は、これまでに出荷比率の一番多い「自動洗浄小便器」（UFS800 や UFS810 などの非接触のセンサー式）の進化版として市場に投入をすることにしています（つまり、第一部で紹介した「レストルームアイテム01」とは、価格や意匠性が異なります）

形状としては、壁掛式（UFS900JC）と、床置き式（UFS910W）の2種に大別することができます。なお、後述の5で説明しますが、壁掛式の方には「掃除口」が付いているタイプもあります。



■ 4、新しい小便器の特徴

では、先ほどからこだわっている節水への対策です。

そもそも小便器の場合、「節水」を求めて、単に流れる水の量を減らしても、必要な水量が不足するために、実はかえって尿石が付着しやすくなってしまいます。その結果、排水管にも尿石が付着し、配管の詰まりの原因になることは、メンテナンス研究会のみなさんなら、きっとご存知でしょう。これでは、本末転倒です。

念のために、尿石の生成のメカニズムについて説明します。

排尿されたばかりのオシッコにはバクテリアと尿素が含まれております。しばらくすると尿素が分解され、アンモニアが発生します。そしてpHが上昇し、アルカリ性になります。次に尿中のCaイオンが結合し、無機物質が析出し、(まだ柔らかい)尿石が堆積されます。そして次第にその尿石が菌の温床となり、さらに菌が増殖され、尿石が固着します。このサイクルをくりかえし、頑固な尿石ができてしまいます。だからこのサイクルのどこかを断ち切れれば、状況は良くなるわけです。

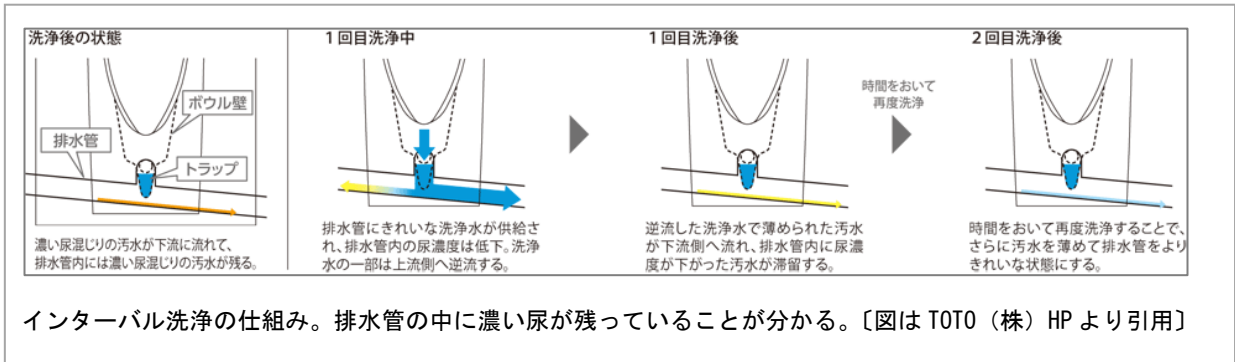
そこでTOTO(株)としては、バクテリアの増殖を抑えるために「機能水」(ジアテクトやきれい除菌水)を小便器に流すことを、考えました(1998年～)。

また「機能水」以外にも、超節水タイプを実現するために様々な新技術を開発しました。それを順に説明します。

【①インターバル排水洗浄】

普通、小便器を使用したあと、洗浄水を流すわけですが、その際に、濃い尿混じりの汚水が下流に流れていくはずが、なんと排水管内に濃い尿混じりの汚水が、上流側へ逆流していることが判明しました。つまりその残尿が尿石の原因になっていたわけです。

そこで我々は、排水管洗浄を効果的に行うために、本来の使用後の排水とは別に、再度洗浄をすることをするようにしました。これを「インターバル洗浄」と呼んでいます。簡単にいうと、一度流したあと、少し時間を置いて自動的に水を流すという具合です。これにより排水管の中で尿石が付着しにくくなりました。

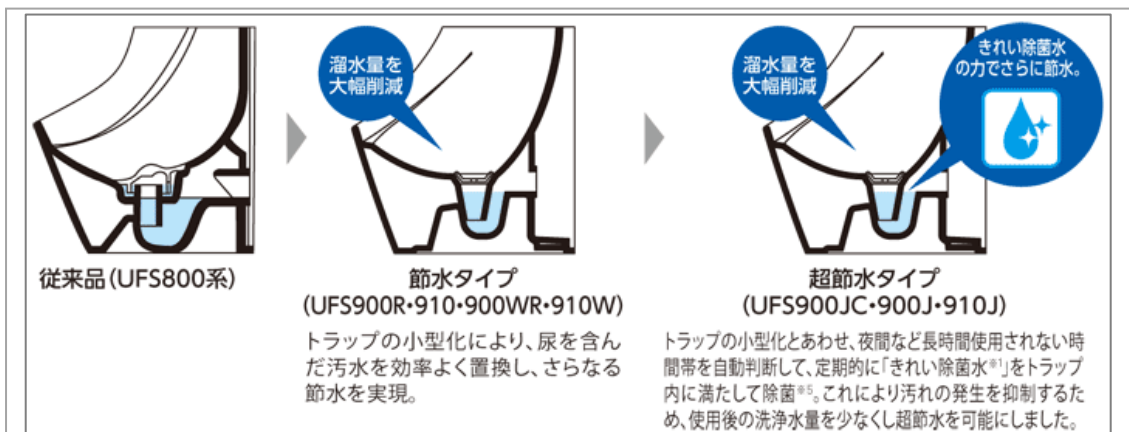


【②節水トラップ】

小便器には、トラップ（＝オシッコが流れる部分の中にある、水を貯めて下水臭を防ぐUの字形に曲がった設備）がありますが、従来品はトラップが大きかったので、洗浄に1回平均1.6ℓが流れていました。私はそこに疑問が生じました。「こんなに大きなトラップが必要なのだろうか？」トラップの大きさは、清掃のしやすさを意識しているのですが、清掃の方にインタビューしたところ、最近では便器を外して高圧洗浄をしているので、ここまで大きくする必要は無いそうです。

そこで、新商品では「節水トラップ」と名付けた小型化のトラップに変更し、溜水量を減らすことにしました。これにより洗浄水は1.2ℓまで減らすことができました。

そして2015年11月に発売するタイプは、きれい除菌水（説明は③）を流すことになりました。これにより洗浄水は0.8ℓにまで減らすことが可能となりました。つまり1.6ℓ⇒0.8ℓですから、半分に減ったこととなります。毎回の洗浄水量を大幅に削減することで、更なる節水化を達成することができました。



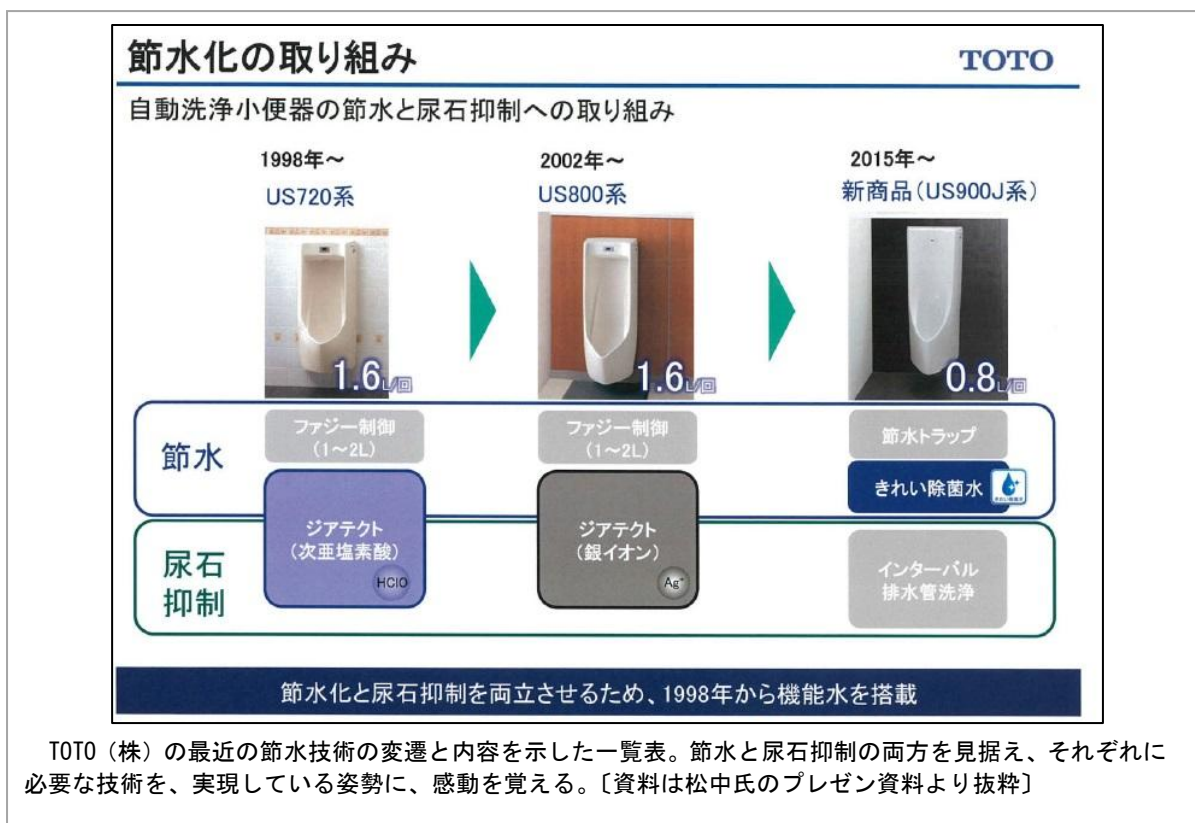
節水トラップの大きさがわかるイラスト。従来品（左）に比べて、だいぶ小型化していることが分かる。〔図は TOTO (株) HP より引用〕

【③きれい除菌水】

トイレは、設置された現場の状況にも寄りますが、夜間は比較的、使用されません。そこでその長時間使用されない時間帯を自動判断し、定期的に「きれい除菌水」をトラップ内に満たして、除菌をすることにしました。インターバル洗浄が一日に 12 回（2 時間に 1 回）流れたとすると、それ以外に夜間、きれい除菌水を 6 回/日流したとしたら、どうでしょう？尿石の固着を防ぐことができる訳です。これにより汚れを抑制することができました。

以上の 3 つの取り組みにより、超節水が可能となりました。

費用面から具体的に比較すると、過去の押しボタン式で水を流していた時代の水道料金が 178 万円/年だった場合、同じ条件で比較すると、2015 年 4 月発売のタイプで、54 万円となり 70% の節約が実現しました。さらに 2015 年 11 月発売のきれい除菌水が搭載されたタイプを使用すると、36 万円になり、80%の節約となりました。ようするに、お水だけではなく、お金も節約できたわけです。これにより、より清潔で、エコで、経済的なトイレの実現ができました。



■ 5、メンテナンスが便利な「掃除口付き小便器」

さて、ところで、トイレにはメンテナンスが大事だということは、みなさんもよくご存知だと思います。私たちは開発の際に、清掃を行う方達にも意見を聞き、どうしたら清掃を少しでも効率的に行えるか？を議論しました。そこで壁掛式（UFS900JC など）のシリーズに「掃除口付き

タイプ」をご用意しました（編集部注：掃除口がないタイプもあります/UFS900WR など。詳細は TOTO にご確認ください）

掃除口とは、小便器の壁の奥側にある排水管に、直接ブラシホースを入れることができる穴のことです。トラップの部分を開ける際の目皿を開けると、トラップの上部に 2cm くらいの大さの穴を空けたという具合です。普段は樹脂製の蓋があり、回転して開閉するようになっています。ここを開けて中を清掃すると、小便器を外さずに排水管の清掃ができるので、尿石の除去も簡単にできるのではないかと期待しております。

あと余談ですが、小便器の形を従来品より細めにし、上部からもでもボウル内を確認しやすくなるように、便器の形を少し変えました。それにより、より便器に身体をより近づけて立てるようになりました。ようするに「横から覗かれない」という、デリケートは男性心理を捉え、ヒントにしました（笑）。これにより尿ダレ軽減につながることが期待されます。またボウル面に傾斜を付けることで尿はねを軽減しました。

ぜひみなさまに現場で体験していただき、感想をいただけるとありがたいです。



掃除口のから奥の排水管を清掃の様子。トラップ部分の目皿を外すと、この位置に穴が空いている。蓋を開けると中に通じるので、メンテナンスワーカーには、ありがたい。
〔写真は TOTO（株）HP より引用〕

■ 6、リモデル性（床置型）について

最後に、リモデル性についてご説明します（床置型の場合）。すでにトイレがある場所に便器交換をする場合、既設給排水位置の変更工事が、大部分で不要となりました（US301 UJ300 US610 US810 の場合は、別売のリモデル給水をセットすることにより対応可能です）

小便器の背面にある開口部を設けて、様々な給水位置に対応できるので、比較的、リモデルがしやすくなったはずです。同様に、排水心（床の穴、を通じて排水をするための穴）、も 180mm～220mm 対応となりました。だから排水位置の変更が不要となりました。

よって弊社の主要な既存小便器のリモデルであれば、施工時の給排水工事が不要となりました。



会場には、トイレ現場で苦労しているプロ達が集結。遠方からの参加者も多く、関心の高さが伺えた。

これにより、施工も短時間になり、費用も抑えることができるはずです。

こうして私たちの取り組みは、人とメンテナンスワーカーと、お財布と地球に優しいトイレになっていると思います。みなさまに引き続き、愛されるトイレになって欲しいと願っております。本日はご清聴ありがとうございました。

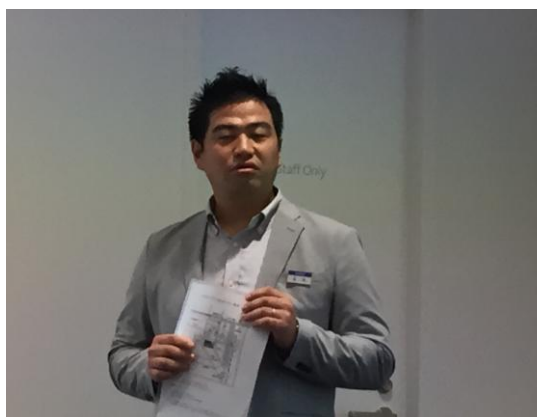
■7、TOTO テクニカルセンター東京で実物拝見

このあと、テクニカルセンター内を見学し、先ほど紹介のあった、超節水小便器の展示品を見学しました。見学者は掃除口の存在に興味津々で、実際に目皿を外して樹脂製の蓋を外したり、尿石が付着した排水管の断面を切った実物を拝見しました。

それ以外にも、TOTO（株）の様々な技術や製品を見学し、刺激を頂きました。



テクニカルセンター東京では、TOTO（株）の技術の奥深さに触れることができました。



今回のコーディネーターを勤めていただいた玉木万理夫氏。公共的なトイレのご担当者。今回は九州にいる松中氏を講師としてお迎えするために、大変ご尽力いただいた。

■8、感想

松中さんのプレゼン後に、会場に「質問はありますか？」と聞いたところ、特に大きな質問はありませんでした。ほとんどの方が松中さんの説明に圧倒されて、理解をするのが精一杯だったのでしょうか。それだけ内容の濃いものでした。さすがTOTO（株）ですね。

小便器と言えば、尿石との戦いというイメージがあり、目皿を清掃すべきとお伝えすればするほど、目皿を落として割れてしまっている現場を目撃し、なんとかならないのかな？と常に思っていました。しかしこの商品が、科学的に汚れを除去してくれるので、清掃の方も負担が減るのではないかと思います。今後がとても楽しみです。

まだきれい除菌水の搭載された便器が（この定例会の開催された10月下旬には）市場に出回っていませんでしたので、設置後1年ほど経過した設置状況を見学に行きたいと思いました。（記録：アントイレプランナー白倉正子）

日本トイレ協会メンテナンス研究会では常時、会員を募集しております。
会員になられると、定例会のお知らせや、報告レポートの送付等を受けられます。

□■日本トイレ協会メンテナンス研究会 入会概要■□

会員種別…法人会員〔年間費 30000 円〕

個人会員〔年間費 10000 円〕

○入会金は無し。

○後期以降（11月1日～3月31日）は半額。

希望者には所定の書類をお送りします。事務局にご一報ください。

◆事務局：〒221-0863 横浜市神奈川区羽沢町 685 (株)アメニティ内 (担当：内田)

TEL 045-372-1156 / FAX 371-7717

Mail：jimu@toiletmaintenance.org (担当：白倉)

ホームページ：<http://www.toiletmaintenance.org>

◆代表：坂本菜子 / 設立…1992年