

節水型衛生器具の調査報告

(2008.05.30)

(財)建築コスト管理システム研究所
新技術調査検討会

1 はじめに

地球温暖化防止に関する京都議定書において、わが国は2008年～2012年の5年間において、地球温暖化の原因となる温室効果ガス平均排出量を1990年に比べて6%の削減を求められているが、現状においては、この国際公約が達成できるか難しい状況である。

そこで、環境負荷の低減という観点から省資源化について、私たちの身近にあり、毎日使用する水資源について考えてみる。

水は貴重な自然の恵みであり、地球には、およそ14億 km^3 の水が存在すると言われている。そのうちの約97.5%が海水であり、約2.5%が淡水である。淡水の多くは、氷河などの凍結した状態で存在しており、さらに地下水として0.76%が存在し、河川や湖沼など私たちが身近に使うことのできる淡水は、地球上に存在する水の量のわずか約0.01%、量にして約0.001億 km^3 にすぎない。

図1は、私たちが利用できる水資源について視覚的に表現したもので、左側の棒グラフは地球上の水の全体量を表し、中央の棒グラフはそのうちの淡水の量を表し、また右側の棒グラフはそのうちの地下水、河川や湖沼などを表している。その中で、私たちが身近に使うことのできる河川や湖

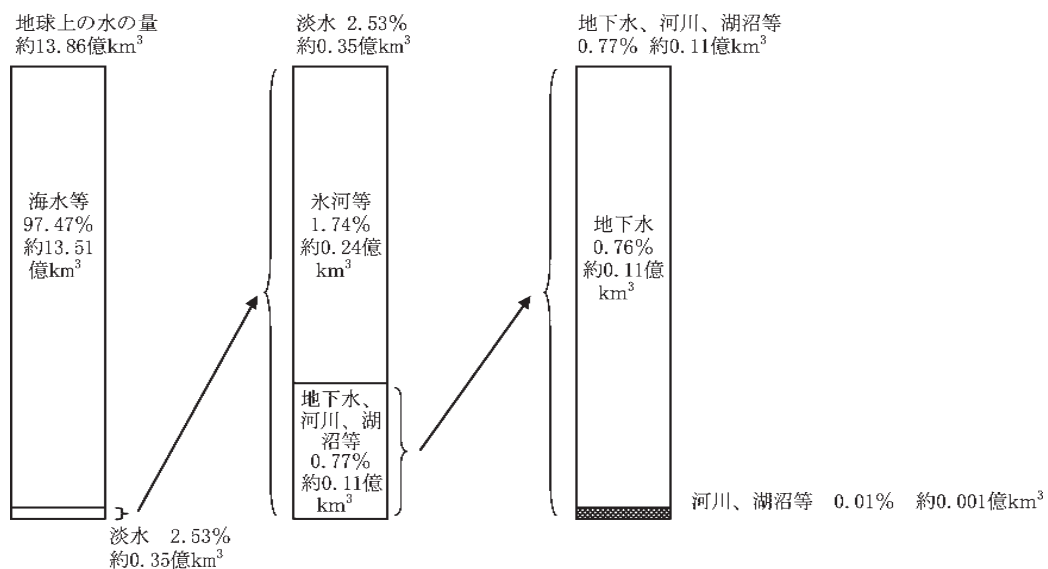


図1 地球上の水で利用できる淡水の量

沼などの淡水は斜線で表しているが、全体に占める割合は、いかに少ないかが実感できるのではないかと思う。

このように、地球全体で見ると水資源は貴重であることが理解できる。この貴重な水は、私たちの生活や生命を維持するのに必要不可欠なものであるが、これらを浄化し、安全で安心な水とする上水施設や、使用済みの排水を処理する下水道施設等、水利用の一連のシステムに大量のエネルギーを消費している。

したがって、節水を心がけるのは省エネルギーに有効であり、地球温暖化ガスの削減にもつながり、社会全体のメリットにつながる。

今回の調査は、既存建物に多く残る節水を意識していなかった時代の洋風大便器について、これを節水型洋風大便器に改修した場合の洗浄水の省資源性について、その有効性を紹介する。

2 調査概要

前項で述べているように環境と共生していくためには、省エネ、省資源化は避けて通れない対策である。洋風大便器については、1985年前後から節水型の洋風大便器が出回ってきたが、それ以前は節水の思想はなく、洗浄水量13リットルタイプの洋風大便器が主流であった。

近年においては節水機能の重要性が認識され、洗浄水量6リットルタイプの洋風大便器も出てきている。ここでは、洗浄水量13リットルタイプから洗浄水量6リットルタイプに変更した場合と、洗浄水量6リットルタイプが開発される以前の節水型の洋風大便器のうち洗浄水量8リットルタイプについて、その経済性とCO₂削減量について有効性を確認する。

洋風大便器は、庁舎、事務所、住宅等多くの建物で使用されている。使用勝手を見てみると庁舎、事務所と住宅ではその機能については、多少隔たりがある。庁舎、事務所では、大便器のみの機能として使用されることが多く、一方住宅では大小兼用で使用されることが多い。ここでは、計量が容易であり、計算の手法も簡単である住宅について、その効果度を検証する。

また、洋風大便器は世の中にどの程度出回っているのか、和風大便器との比率はどのようになっているのかについても、その概数を把握し、市場の動向を探るとともに、節水機能の技術についてはその主要なものに関して紹介する。

3 洋風大便器の出荷数と機能の変遷

経済産業省の統計表一覧（窯業・建材統計）によると、平成18年度の大便器の出荷数は約320万個で

ある。また、日本衛生設備機器工業会の衛生陶器出荷統計によると、同じく平成18年度の洋風大便器の出荷数はそのうち97%を占め、和風大便器は3%弱である。過去5年間に遡って洋風、和風の出荷比率を見てみると、洋風大便器は毎年純増しているが、和風大便器は毎年純減している。5年前（平成13年）の和風大便器の出荷数の比率を見てみると6%強である。したがって、出荷比率において5年間で3%強少なくなっている。これらの事実から、トイレに関しては、間違いなく洋風化が進んでいると言えるであろう。

つぎに、節水型洋風大便器はどのような機能でそれを実現しているのか、13リットルタイプの洋風大便器と比較してその進化の過程と特徴を見てみる。

各社のカタログや技術資料より、節水型の洋風大便器に取り入れられている節水技術を抜き出すと以下の項目が主なものである。

- 多孔式下向き水流での洗浄から吐水口を集中した回転水流で洗浄。
- 吐水時間を短くし、便器の洗浄に効果的な高い瞬間流量を確保し、節水を図る。
- 便器の形状に工夫をこらし、汚れの付着を抑える構造とする。
- 衛生陶器の汚れの原因とされる、肉眼では見えないような表面の凹凸やキズを少なくし、陶器表面を滑らかでしかも硬い表面とする。

これらをまとめると、「洋風大便器の構造上の改善」と「洗浄水流の工夫」の二つに分類でき、これらをいろいろな手法で実現し、組み合わせて洗浄水の削減を図っている。

これら節水技術で構造的にわかり易い機能を新旧比較して図2に示す。

左図は、従来型13リットルタイプの洗浄水の流れを示したもので、大便器上部の裏側の穴（多孔）より洗浄水が吹出し、垂直に流れて洗浄する。矢印は水の流れのイメージを表している。

一方、右図は6リットルタイプの節水型大便器の水の流れを表している。洗浄水を集中して回転水流とし、少ない水で効率よく洗い流している。矢印は、洗浄水が旋回水流となり、ボウル面を満遍なく洗



従来型13リットルタイプ



節水型大便器

図2 従来型と節水型大便器の洗浄水の流れ

浄している流れのイメージを表している。

4 節水効果の試算

次に、従来型13リットルタイプ洋風大便器から6リットルタイプの節水型洋風大便器へ移行した場合の節水による水道料金と、地球温暖化ガス（CO₂）の削減量について試算してみる。表1は、節水便器の削減効果度を試算条件に基づいて計算し、従来型13リットルタイプ洋風大便器から6リットルタイプの節水大便器へ更新した場合と、洗浄水量6リットルタイプが開発される以前の節水型の洋風大便器（洗浄水量8L～10L）のうち洗浄水量8リットルタイプの節水型大便器について、削減効果度を一覧表にしたものである。

表1 節水便器の削減効果度

	従来便器 大13L(小13L)	節水便器 大8L(小6L)	節水便器 大6L(小5L)	削減効果度(大6Lの場合)	
				大13Lに比較し	大8Lに比較し
年間使用水量 (L)	75,920	37,960	30,660	削減量 45,260	削減量 7,300
年間水道料金 (円)	20,119	10,059	8,125	削減量 11,994	削減量 1,943
年間CO ₂ 量 (kg)	27.3	13.7	11.0	削減量 16.3	削減量 2.7

試算条件：家族4人（男性2人，女性2人）大1回/日・人，小3回/日・人

上下水道料金 265円/㎡（税込） 「省エネ・防犯住宅推進アプローチブック」より

CO₂排出量 上下水道 0.36kg-CO₂/㎡ 「環境家計簿/暮らしのCO₂チェック」より

試算の前提条件として、従来型13リットルタイプ洋風大便器の小用時の洗浄水量については、大小切替ハンドル付きであっても正確な洗浄水量を算出して提示している資料は確認できなかったため、ここでは大と同じ洗浄水量として試算する。

また、試算条件の小3回/日・人は、日中は外出し、外出先での小用は含めず、家での平均回数を採用している。

今回、試算に採用したCO₂の排出量は、環境省の環境家計簿の最新版を使用した。この数値は環境省資料の全国平均値であり、CO₂の削減効果度を概略把握するために採用した。

表で見る通り、従来型の13リットルタイプ洋風大便器より、6リットルタイプの節水型大便器へ改修した場合は約60%の削減率となっている。また、8リットルタイプの節水型大便器より、6リットルタ

イプの節水型大便器へ改修した場合は約20%弱の削減率となっている。率としては、大幅な削減となっている。

5 まとめ

今回の調査は、住宅を対象に試算値を算出しているが、住宅以外でも節水型の大便器を導入すれば低環境負荷、省資源化に貢献できるのは明白である。また調査結果を見てみると、削減率は大きい絶対値は小さい。しかし、これは誰もが毎日使う器具であり、数値は小さくても累積される節水効果は非常に大きい。特に、従来型の13リットルタイプ洋風大便器を使用している場合はその導入効果は大きく、また現時点においては、そのような建物も多く存在し、今後の改修が待たれる。

しかしながら、最新型の洋風大便器は高機能化が進み、暖房便座、おしり洗浄、温風乾燥、脱臭機能、オート開閉等の先進機能が装備され、快適性は増しているが、これらの機能を満足するために新たに電気や水を使用するようになっている。今後は、快適機能を確保しながら省エネ、省資源化を図り、これらを両立させることがさらに求められる。

また、今回の調査報告は衛生陶器の改修による節水について紹介してきたが、これは衛生陶器を更新すれば、あとは使用者が努力することなく、意識せずに省資源化が図れるということであるが、私たちは常に、最初の項で述べたように水は貴重な資源であることを認識し、シャワーや洗面等他の水回りでも節水について意識し、努力すべきであろう。

なお、本調査はTOTO株式会社及び株式会社INAXのカタログ並びに技術資料を提供して頂き、その一部を引用していることを付記する。