



台灣衛浴文化協會
TAIWAN TOILET ASSOCIATION



國內
郵資已付

印刷品

台北郵局許可證
台北字第5054號
無法投遞免退回

台灣衛浴文化協會 TAIWAN TOILET ASSOCIATION

會訊

23

2012年3月號

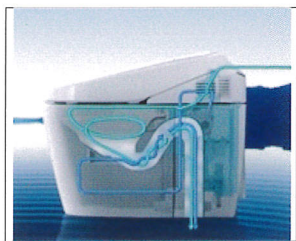
協會會訊每年3月,6月,9月,12月出刊

本期內容

封面故事：日本用水領域的節水化動向與通過普及節水機器減排二氧化碳的方案/
建築生命週期與物業管理之永續經營課

活動預告：2012新世代建築設備技術論壇(一)

協會訊息：特別感謝-團體會員/協會會務最新動態報導-協會第四、第五屆理事長交接儀式



日本用水領域的節水化動向與通過普及節水機器減排二氧化碳的方案

文/豐貞 佳奈子博士

目前各種節水技術之應用方面，以廁所清洗使用為例，近年來，沖水量小於6公升之節水型衛生大便器已成為世界的主流。



建築生命週期與物業管理之永續經營

文/杜功仁 博士

建置「物業管理系統」已成為物管公司參與市場競爭的必要手段，加諸國內對於建築物維護管理系統之研究與建立已初具成果，及「以生命週期為導向」管理系統。



新世代建築設備技術論壇活動預告

文/秘書處

今年度第一場設備技術論壇，將於4月28日假國立台灣科技大學RB102舉行，當天將有二篇專題演講，精采可期，敬邀各位先進蒞臨指導。



協會第四、第五屆理事長交接儀式

文/秘書處

本會第五屆理事長由沈英標副理事長當選，並已於本年度1月16日召開本屆第一次理監事聯席會議，同時辦理會務移交事宜。

TTA

TEL : 02-2737-6244 ; 02-2738-9514 FAX : 02-2737-6721 E-mail : M9213211@mail.ntust.edu.tw

部落格 : <http://tw.myblog.yahoo.com/tta2008tw/> 連絡處 : 10607台北市大安區基隆路四段43號建築系



各位敬愛的先進與會員朋友們大家好! 台灣衛浴文化協會成立至今已邁入第 13 個年頭，而在今年一月，弟誠惶誠恐地從 鄭理事長手中接下理監事會所交付之重責大任，且自擔任協會第五屆理事長至今已經過月餘，疏於問候請安，懇請各位先進見諒。

我衷心感激地回顧協會創立以來所經過充實的 12 年，在 吳創會理事長明修以及 鄭名譽理事長政利的領導，以及全體理監事、會員朋友的共同努力之下，台灣衛浴文化協會在提昇國內衛浴文化及技術品質水準的工作上，確實發揮了重要的功能與關鍵的角色，並喚起了政府部門的重視與扭轉一般民眾對廁所的負面認知。特別是 鄭理事長以其個人的領導魅力與學者風範，帶領我們積極地走進國際舞台，建立台灣文明先進的國際形象。在此也要感謝吳創會理事長及鄭名譽理事長，因為有了他們在上兩屆的努力，使本會向外國際擴大了國際視野，並建立了穩固的基礎，致上了最高的敬意，同時也誠心地感謝大家的支持與協助，讓多年來會務的推展順利而充實。

在協會邁入第 13 年度的開端，請容我在此向各位報告本年度的預定工作計畫項目。首先，我們將持續積極籌組參與國際活動，包括 8 月 28-30 於英國愛丁堡舉辦的世界建築給排水研討會(CIB-W62)，以及 11 月份的世界廁所高峰會(WTO-2012)，歡迎大家共襄盛舉，踴躍參與。其次，我們亦將持續推動衛浴廁所相關法令規範草案之研議，透過內政部建築研究所與營建署的研究委託及行政程序，推動促成建築相關法規的修訂等。同時，我們將於協會成立各分科學術委員會，藉由各委員會之組織運作，成立公廁評鑑小組，除可支援擔任各縣市政府之評鑑委員外，亦可對外辦理教育、宣導以及講習活動等。最後，除了在現有的會訊聯繫服務外，未來亦將積極與相關學術單位及團體共同合作，例如物業管理與室內設計等領域，除可達到訊息交流與資源整合共享外，更可彼此串聯發揮最大效益與影響力，期以帶動台灣的優質建築美學。

新的年度開始，我們相信協會未來在創會理事長 吳明修老師及榮譽理事長 鄭政利老師的指導與鞭策之下，將繼續穩健茁壯成長，弟也將竭盡所能全力以赴，以不負各位先進之託付。新的一年也祝福大家，身體健康、萬事如意。

弟 英標 鞠躬

2012/03/12

台灣衛浴文化
TAIWAN TOILET ASSOCIATION

會訊

23

2012年3月號
協會會訊每年3月、6月、9月、12月發行

發行人：沈英標

發行所：

社團法人台灣衛浴文化協會
Taiwan Toilet Association

編輯顧問：

吳明修 | 鄭政利 | 丁清彥
陳柏森 | 游明國 | 黃世孟
王萬全 | 吳政綱 | 林長勳
邱俊榮 | 張俊哲 | 黃照國
練福星 | 賴榮平 | 盧武雄
莊恩智 | 李孟杰 | 高山青
陳碧潭 | 張珩 | 松尾真也

執行編輯：何昆錡 | 廖婉茹

發行日期：2012年03月

協會地址：

106 台北市大安區基隆路四
段 43 號 建築系

聯絡電話：(02)2737-6244

(02)2738-9514

傳真號碼：(02)2737-6721

本會訊不定期贈閱全國各級學
校及設計單位，歡迎贊助推廣。

郵局劃撥帳號：50011224

戶名：台灣衛浴文化協會

敬請註明：「贊助會訊專用」

目錄

■ 卷頭語-回顧與展望-理事長的話 / 沈英標 理事長 1



2012 新世代建築設備技術論壇 (一)
活動預告 3

■ 論壇活動特邀講師及講綱簡介



以節水行動創造 CO2 減量之經濟價值
/ 清水 康利 博士 4



物業管理前期介入提升建築設計品質
/ 黃世孟 教授 5



高鐵新站公廁通用設計介紹
/ 王武烈 建築師 6

■ 封面故事 / 專題報導



日本用水領域的節水化動向與通過普及節水
機器減排二氧化碳的方案 / 豐貞 佳奈子 博士 7



建築生命週期與物業管理之永續經營
/ 杜功仁 博士 16

■ 協會會務



協會最新動態報導報導
/ 第四、第五屆理事長交接儀式 27



特別感謝-協會團體會員 30

■ 協會財務使用情形 / 秘書處 31

論壇時間：民國 101 年 04 月 28 日（六）PM13:30~17:10。

論壇地點：國立台灣科技大學 綜合研究大樓一樓 RB102 國際會議廳。

主辦單位：社團法人台灣衛浴文化協會 / 國立台灣科技大學 建築系 共同主辦。

參與對象：

- 相關政府單位(包括建管、工務承辦人員)。
- 建築設備、建築設計規劃、建築材料等相關廠商。
- 相關產業、公會團體及會員。
- 試驗檢測單位及相關科系大專院校學生。

收費標準：非會員（500 元）； 學生（200 元）； 協會會員、特邀會友（免費）

論壇議程：

時間	主要流程	內容說明
13:30~14:00	貴賓及與會學員報到	報到；2011 優良公廁設計競賽入圍作品展示
14:00~15:00	專題報告（60 分鐘） 主持人：高山青 監事	以節水行動創造 CO2 減量之經濟價值/ 清水 康利 博士 (鄭政利 名譽理事長 同步翻譯)
15:00~15:20	休息（20 分鐘）	
15:20~16:50	專題報告（90 分鐘） 主持人：高山青 監事	物業管理前期介入提升建築設計品質/ 黃世孟 教授 高鐵新站公廁通用設計介紹/ 王武烈 建築師
16:50~17:10	綜合座談（20 分鐘） 與談人：清水 康利 博士、豐貞 佳奈子 博士、黃世孟 教授、王武烈 建築師、 鄭政利 名譽理事長、沈英標 理事長	
17:10	散會	



論壇活動實況及現場最新研發資訊與動態交流

2012 新世代建築設備技術論壇（一）

以節水行動創造 CO₂ 減量之經濟價值

為了有效提升水資源的使用效率與節能減碳，應從整體水資源處理的生命週期，包含輸水、淨水、水處理廠和相關設施的 CO₂ 排放減量，以及水資源使用量的降低等，皆有助於達成目標。

TOTO

あしたを、ちがう「まいにち」に。

節水による炭素クレジットの創出



2012. 04. 28
TOTO(株) ESG推進部
清水 康利
豊貞 佳奈子

Copyright © TOTO LTD. All Rights Reserved



清水 康利

現職 | TOTO(日本東陶株式會社)環境經營企劃室-ESG 推進部 次長
明治大學給排水研究所客座研究員
獨立行政法建築研究所客座研究員
經歷 | 日本建築學會、空氣調和衛生工學會會員
學歷 | 工學博士

2012 新世代建築設備技術論壇（一）

物業管理前期介入提升建築設計品質

物業管理之介入可提升建築設計品質，且物業管理前期介入時機應愈早愈好，透過物業管理前期之團隊健診，即可讓決策者認知物業管理前期介入提升設計品質的價值。

壹、前言與簡介「臺灣建築醫院」網站

改善臺灣既存建築之問題，從人的年齡與國家人口結構，看建築的生、老、病、死，房屋高齡化啟動高齡老屋物業管理商機，建築的「老」與「病」與建築品質管理，從建築生命週期探討「整建」與「維護」課題。

貳、從建築生命週期談整建維護之課題

叁、物業管理服務業之發展與專業

物業管理不是只為管理，而在追求創價，物業管理服務業，貢獻面對物、業、人！物業的涵義在於物業與管理，建築物使用型態區分的「物業」。

物業管理服務業的專業與商機：公有新建建築物申請定案之可行性分析，慎重審議維護與營運計畫（物業管理的商機）。國家既存公私建築物資產如何藉由物業管理服務專業，落實延壽與活化利用。物業管理前期介入之時機與商機？

肆、物業管理前期介入之專業與價值

何謂「物業管理前期介入」？介入時機？方式？專業商機？物業管理能創造那些核心價值？從建築生命週期各階段談建築許可及使用管理。

伍、物業管理檢視建築設計品質之方法

物業管理檢視建築設計盲點之面向：安全管理、保潔管理、財務管理、事務管理、設施管理、環品管理，以及物業管理檢視建築設計品質之核心價值等。

陸、個案簡介及結語

從物業管理觀點探討公寓大廈住戶減繳（免繳）管理費的建築設計方法，並建議修訂公寓大廈管理條例（適用多數區分所有人），以及增訂物業管理條例（適用單一區分所有人）等



黃世孟

學歷 | 成功大學 建築工程系學士、
日本東京大學建築工學碩士、博士
現職 | 台灣物業管理學會理事長、中華民國不動產協進會秘書長、
經歷 | 台灣大學土木工程學研究所交通乙組 副教授、
臺灣大學建築與城鄉研究所 教授、
中華民國都市計劃學會 第十一屆理事長、
高雄大學總務長

2012 新世代建築設備技術論壇 (一)

高鐵新站公廁通用設計介紹

輪椅使用者到無障礙廁所如廁的時間最短 5 分鐘、最長 25 分鐘以上，老人以及其他障別的人可以去一般廁所使用，所以一般廁所的小便斗再加上一付扶手，就可以分散使用。

「UD 通用設計」的原則並非設置一處任何人都能適用的設施，而是任何人在建築物裡面可以找到他適合的設施，達到他使用的目的。

到目前為止，還有很多人將集中設置當成「通用設計」。上次在台中愛心家園講課中途休息時，有一位留美剛回來的碩士以多功能廁所才是「UD 通用設計」來討論。因為課堂上我說大型公共建築物之親子廁所、哺乳室、無障礙廁所、老人照護床、人工肛門洗滌器等等設施，不應該集中設置在一處成為多功能廁所。我問他說一位乘坐輪椅的人進入廁所的使用時間有多長？如果是最快的要 5 分鐘，最長的要 1 小時以上。請問是否應該分散設置後，任何人不必要等候，隨時可以分別去需要上的廁所，不要排長龍去等待使用無障礙廁所或多功能廁所，那才能稱為「UD 通用設計」。他才算弄

清楚了。就以小便斗的配置應該有三種款式來談，降低的是給幼童或乘坐輪椅裝有人工肛門者，進入男廁將尿袋導入小便斗用的；正常高度的小便斗再加裝標準扶手，是給下肢輕度障礙者和老人使用的；剩下的才是多數人使用的小便斗。當然，在休息站要放大特別考量的比例數量。

為了建立正確的思維，先問公寓家庭都無小便斗，那為何公廁卻要有小便斗的設置，因為是怕男士尿髒了馬桶。無障礙廁所專供坐輪椅者使用，他們如廁時間太長；故大場所若有一般男、女公廁，則一定要在男公廁的小便斗加裝扶手，用以分散讓肢障者及老人去使用。

至於單獨一間小廁所內是否要裝小便斗，原則上不裝小便斗也可以，要裝的話，只是為了讓男士不要去馬桶尿尿，以免尿髒而已，但是容易有尿液外滴而有臭味



王武烈

現職 | 內政部「公共建築物設置身心障礙者行動與使用之設施設備勘檢 人員培訓講習班」評審委員、專任講師、
內政部「公共建築物無障礙生活環境督導」中央督導團委員
經歷 | 內政部營建署委託本校辦理建築物室內裝修專業技術人員培訓講習「講座講師、社團法人殘障聯盟顧問、
中華民國行政院社會福利推動委員會第五屆委員
學歷 | 國立台北工業專科學校工業設計科建築設計組

TOTO

あしたを、ちがう「まいにち」に。

日本用水領域的節水化動向與 通過普及節水機器CO2減量的方案



豐貞 佳奈子 博士

本文轉錄自 2011.11.19-台灣衛浴文化協會設備技術論壇

首先感謝台灣衛浴文化協會舉辦這次的論壇活動，讓我有機會在這裡分享日本及TOTO對於節水與二氧化碳減量之心得與成果，同時亦感受到各位對於這個議題的熱情，真的十分感謝。

有關節水及二氧化碳減量的目標部份，

日本設定了要在期限內完成至少 6%減碳的國家政策，當時擔任首相的鸛山總理亦曾訂定目標，希望在 2020 年時，要將總體排碳量，削減至 1990 年時的規模，但經換算約需減少二氧化碳排放量達 25%，這其實是一個非常困難達成的目標；但也因為有了這樣的政策方針與大方向，TOTO 便很主動的開

始去瞭解、甚至研究到底站在使用水資源的角度與設備研發製造者的領域上，我們對於政府的政策方針能有甚麼樣的努力？亦或者是我們能有多少的努力空間？甚至還能做甚麼樣的作為來達成目標。因此我們首先就必須先理解掌握，整個日本對於排水及使用水資源在總體二氧化碳排放所佔比例，這就是我們的首要任務。

我們可以從圖 1 中了解，在 2008 年時，日本全國的二氧化碳排放量約為 13 億噸，近幾年平均也在 11 億噸左右，其中大約有 20% 屬於住宅活動及日常生活產生的排碳量，其餘八成則屬於產業界的二氧化碳排放。當然 TOTO 公司的產品研製屬於生產製造業，

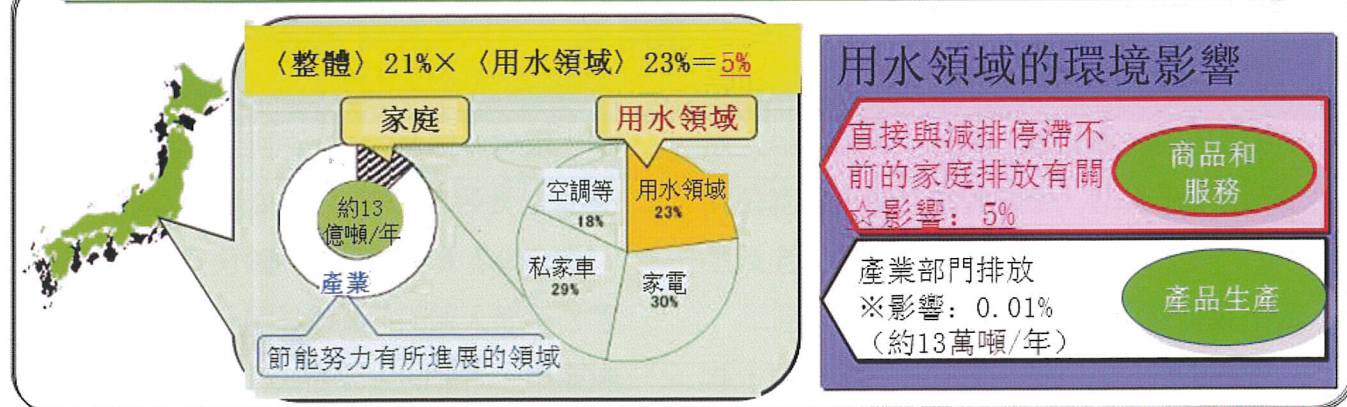
因此這部份的排碳量，也必須併入整體產業界進行計算；而經概略估算後，TOTO 在製程所排放的二氧化碳於產業界中，所佔比例約為 0.01%，也就是每年 13 萬噸的排放量。但若延伸討論 TOTO 所製造的這些產品應用於一般家庭中，進行水資源使用時所排放的二氧化碳，約為總體碳排放量的 5%。

若進一步探討分析一般家庭日常生活的總排碳量，可概略分為兩大部分，分別為電器設備，例如空調及家電等，另一部分則是水資源的使用，經由統計家庭用水換算碳排放量之後，其所佔比例約為 23%。而經過水資源使用與二氧化碳排放之統計分析後，TOTO 希望能夠在未來二氧化碳的排放方

日本用水領域的二氧化碳減排方案

TOTO

◆分析TOTO（用水領域）對環境的影響



◆明確貢獻情況：在產品生產上徹底節能，製造和銷售Green商品（節水、節能）貢獻度大。

◆課題：“用水領域對環境貢獻的大小”
+ “節水就是減排二氧化碳”，這兩點贏得行政部門和顧客的認知。

◆作戰方法：讓行政部門認識到“通過節水減排二氧化碳很重要”，
掀起行政部門主導和形成節水型社會(普及節水)運動！

Copyright © TOTO LTD. All Rights Reserved

圖 1. 日本水資源使用與二氧化碳排放概況

面，訂定明確的折減目標，並且朝此目標邁進，同時這項減碳運動將不僅只有 TOTO 單一企業努力，更希望能帶動與影響其他公、私部門，甚至其他國家來共同來努力推展節水與減碳運動。

圖 2 為推動節水的過程與策略，首要項目為努力開發節水設備，將衛生器具之用水量降至最低，方能有效降低排碳量，此亦為影響層面最大與效益最顯著之部分。其次則為引導顧客及使用者正確的節水觀念及想法，也就是讓顧客及使用者願意來配合節水，最後則是推廣節水器具的換裝，當然因為有成本上的支出，所以這個層面在推動上

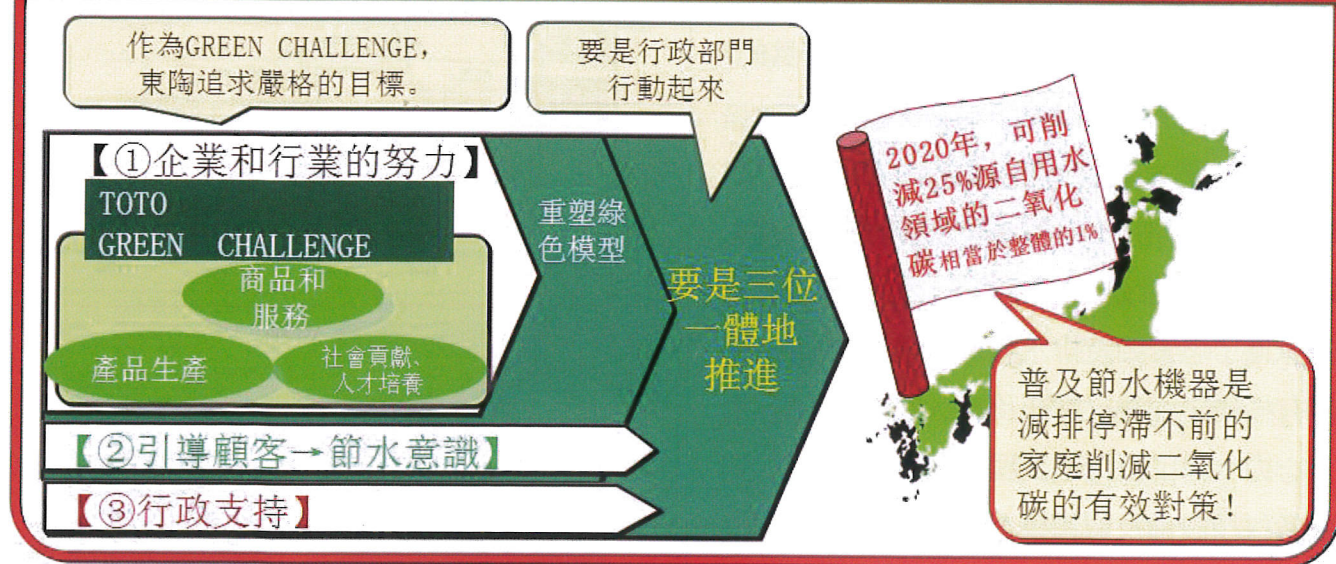
有一定的挑戰，還需要透過行政法令、政府的政策來幫忙配合，才能更容易推展。如果前述的項目都能夠順利進行，我們希望在 2020 年時，與現今相比能減少 25% 二氧化碳排放量，特別是僅藉由水資源使用的層面，就能達到二氧化碳減量排放的目標。

TOTO 近幾年進行了許多相關的研究工作及學術發表，這些發表後來都轉變為政策方針，或是政府在推動上的一個重要參考依據，同時 TOTO 公司也在產業界、學術界、公部門等方面，都有非常密切的聯結。目前 TOTO 已經得到兩個非常明確的結果，那就是在建議政府能推動普及及引導節水型生活

日本用水領域的二氧化碳減排方案

TOTO

◆設定行政主導和形成節水型社會的依據：日本空調衛生工學會論文3篇



◆行政建議的結果

- ⇒【引導】普及和引導節水型生活方式：啟動“巧妙用水方式推進團隊”
- ⇒【行政】實現住宅環保積分

Copyright © TOTO LTD. All Rights Reserved

圖 2. 日本邁向節水型社會之目標

方式這樣的具體策略及執行工作。另外就是由政府等公部門推動「環保積分」的方式，環保積分其實就像消費券，名重擊一般消費者只要進行節水且有一定成效，政府會換算成類似貨幣的額度給使用者，當然這些等同貨幣的價值並非可以任意使用，而必須限制去購買節能、節水等相關商品，藉以促成良性循環，讓普羅大眾都願意使用節能與節水的器具，這些都是非常具體的政策實施。

接著依照數點重要項目來為大家進行說明，首先有關節水器具的開發與研究等，以大便器研發過程為例，早期在 30 年前，當時的馬桶(大便器)沖水量是 20 公升，其後當大家發現水資源並非用之不竭而開始著手進行改善及減量後，沖水量便慢慢從 20 公升降至十幾公生，到了 20 年前的 13 公升、10 公升一直降最近，已經成功研發將 4.8 公升的產品推展到市場上，亦即當目前全世界都以 6 公升的大便器作為節水器具的主流，事實上還有繼續節水的空間。

而談到 4.8 公升節水型衛生器具，其實裡面包含了許多高科技與技術層面的問題，而非單純減少水量而已。因此整個研發團隊為了思索要將排水量降至最低，卻依然保有極佳之沖洗、排汙及搬送性能而耗費諸多心力，除了引用學術理論基礎外，亦投入許多科技設備及數值模擬軟體，並經過不斷嘗試與修正調整，才有了現今超省水型衛生器具的誕生。當然排水量的減少，直接影響到的就是使用者對於污物沖洗與搬送的性能；以既有標準而言，沖水馬桶必須在洩水坡度 1% 的情況下，將污物搬送至橫管長度

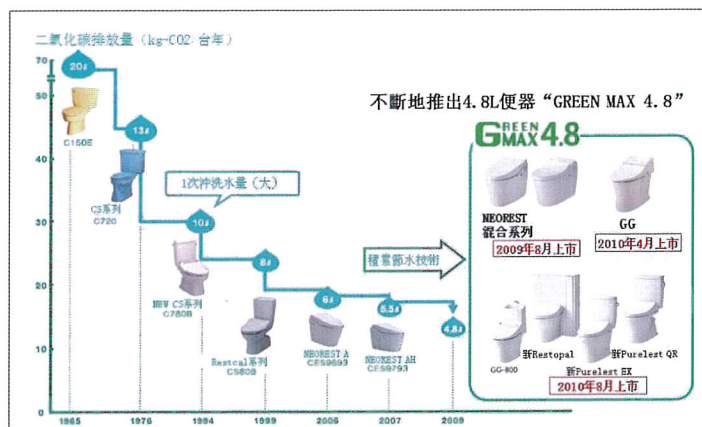


圖 3. 馬桶沖水量逐年向下修正

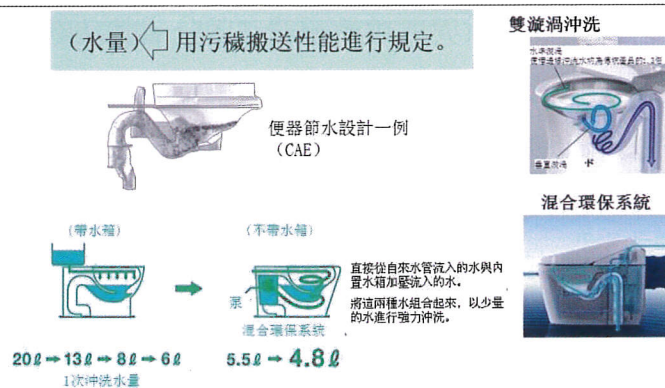


圖 4. 馬桶沖洗技術提升帶動用水量之降低

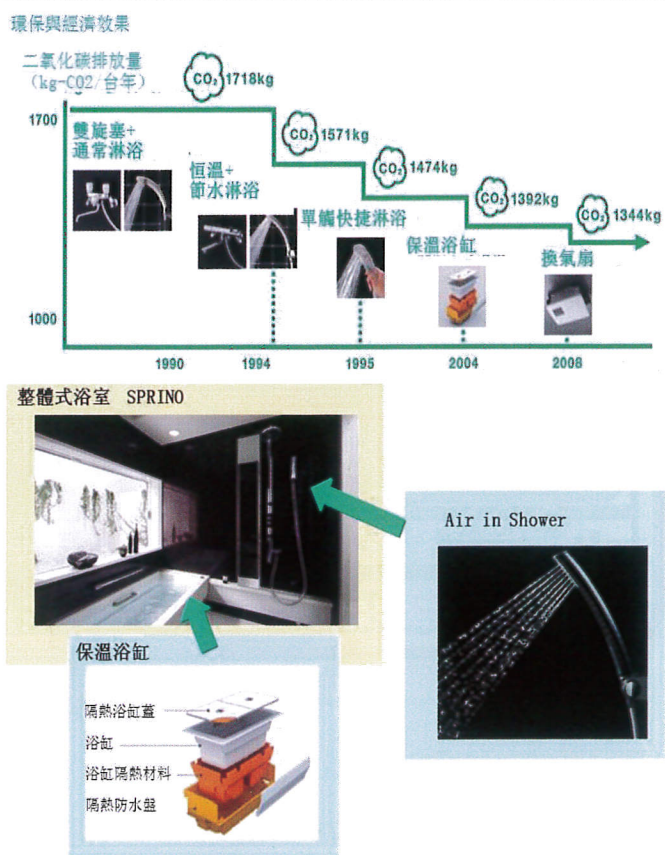
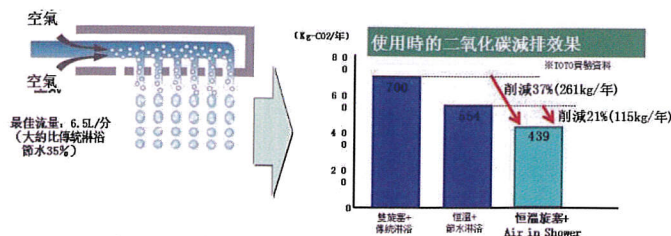


圖 5. 衛浴設備節能進化過程及技術發展-1

新Air in 技術

既保證“舒適淋浴”，又做到“使用方便”和“節水”。

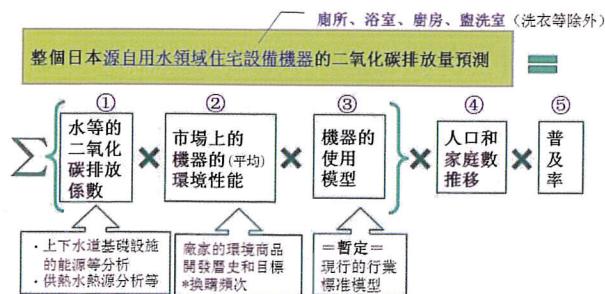
→通過量化“淋浴舒適度”開發新技術



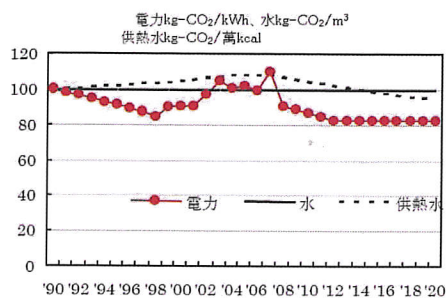
在淋浴頭內部的水中混入空氣 ⇒ 實現大水流和高流速
大約比傳統淋浴節水35%

圖 6. 衛浴設備節能進化過程及技術發展-2

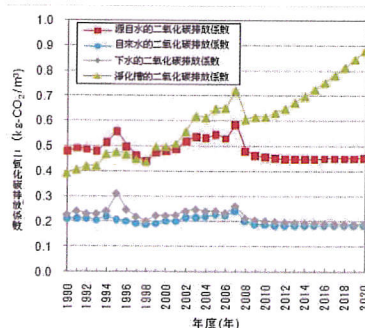
對在住宅用水領域規劃普及環境性能高的機器(節水和節能機器)時對削減日本二氧化碳總排放量的貢獻大小進行大致預測。



能源和水的二氧化碳排放係數推移



- 電力: 日本電氣事業聯合會的實際值、經團聯的預測值(發電端係數)
- 供熱水: 根據日本能源經濟研究所公佈的家庭供熱水用能源構成比推移(太陽熱、煤油、LPG、城市燃氣、電力)進行預測。
- 水: 源自自來水供給和下水處理使用的能源(1996年環境家計簿)



源自水的二氧化碳排放係數受電力二氧化碳排放係數波動的影響很大，從1990年至2020年間，排放係數在0.44~0.59 kg-CO₂/m³範圍推移。

【出處】豐貞、出嶋、清水:《源自用水領域住宅設備機器的二氧化碳排放係數推定》，日本空間衛生學會論文集中

圖 7. 住宅衛浴設備水資源使用及二氧化碳排放預測

10 公尺以外的距離，且所有的大便器，無論廠牌型號或沖水量，都必須達成此一標準方能販售使用。而在 20 年前，要達到前述標準，其衛生器具沖水量至少要達到 20 公升方能滿足，到現今的 4.8 公升就能達成，其實最重要的關鍵技術就是必須確保衛生器具的性能，也就是在不降低基準的情況下還能確保汙物搬送及整體性能下，如此將水資源節省下來也才有意義。

另一方面，衛浴空間中除了馬桶等衛生器具外，浴室中也有許多設備具有節省水資源的效益，讓我們可以進一步來思考。例如浴室中的沖水蓮蓬頭，其用水量跟沖洗時的乾淨程度、使用者的舒適感受等，都有很多項目要去確定，而如何將水量減少但依然能確保與兼顧其舒適性、保溫、節能等，都值得持續思索考量。

以現今日本為例，目前最新科技所研發出來的沖水蓮蓬頭跟以往的觀念不太一樣，最新型的 Shower，不僅滿足沖水洗淨的需求，其中還混合著大量空氣，讓使用者在沖洗時能有很舒服的感受，並且有極佳的洗淨感，但其實只使用了少量的水，這就是推展節水設備時的關鍵技術。像這樣的設備，其實它最重視的就是使用時的舒適感覺，且沖洗的乾淨程度要與非節水型器具相同，與前面談到的超省水型馬桶性能一樣，也就是原有的效能仍要確保，其後再將用水量大幅降低。而類似這樣的觀念，也將慢慢套用至其它許多耗能、耗水設備上，並有效與二氧化碳減量的概念進行結合。

為了確保節水型衛生設備的開發貢獻

能被明確的量化，我們也訂定可供估算的公式，並且能將二氧化碳排放量減排的預測公式、學理跟理論相互串聯參考，即可進行估算。其中當然也有許多係數需要設定，例如排水時所產生的二氧化碳，就必須同時考慮到節省下來的水資源，不僅是節省自來水，同時也節省了污水處理廠的運轉費用，由於污水處理廠會消耗許多電力，因此若可減少水資源的排放，後續處理費用亦可隨之減少，故須將此影響及數量納入係數中參考。

另一方面，也需預測目前市面上既有設備的生命週期及性能問題，所以要有明確的推測，同時也要配合調查行為來理解掌握這些機器、設備在實際使用的情形等。這個部分也都是要納入考慮的，例如平均的壽命是多少等；我們採行了非常詳細的調查，例如這些設備每天的使用人數，以及使用情況等，都有非常詳細的調查。最後將繁瑣的計算及係數加以整合、轉化後歸納，即可從電力的消耗、水資源及熱水的供應等三個方向來看預測的結果。

而有關水處理的部分，在日本其實亦有使用類似台灣的化糞池或污水處理設施，但其實這些設施都很消耗能源，因此日本也特地將這些設施提出來檢討。而前面曾提到大便器等衛生設備在計算整體性能時，必須考量其使用狀態與生命週期，因此在日本，我們也進行了五千多件的調查後，提出量化數據，期望能忠實反應衛生設備生命週期在環境上的效果，而經調查後顯示，大便器一般的使用壽命約為 20 年，在此亦提供給各位參考。

②市場上機器的平均環境性能

...便器的評估事例

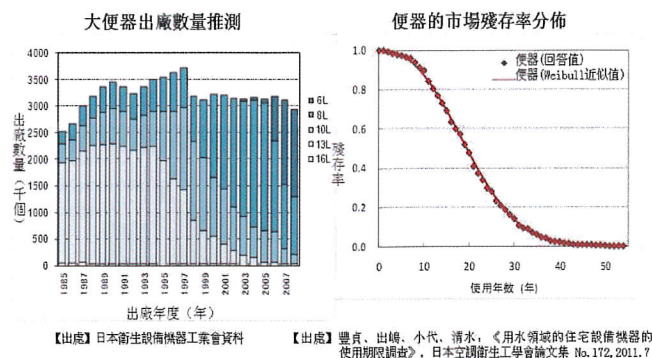


圖 8. 便器平均環境性能推測

	評估對象	使用模型
共通	—	使用人數：4人（男性2人、女性2人） 全年使用天數：365天 熱水升温條件：將15℃的水升到42℃
廁所	便器 溫水沖洗座便器 洗手器用水龍頭器件	使用次數：大便1次/人天、小便3次/人天、 臀部沖洗次數：1次/人天 婦洗器沖洗次數（僅限女性）：4次/人天 洗手次數：4次/人天
浴室	浴缸 淋浴器件 照明	入浴次數：1次/人天 淋浴次數：1次/人天 再次加溫次數：1次/家庭天 熱水量：浴缸滿水容量的80%
廚房	廚房用水龍頭器件 餐具洗滌乾燥機 燃氣灶 換氣扇和照明	餐具手工沖洗：7L/次、2次/家庭天 換氣扇使用時間：6.6小時/家庭天 燃氣灶：大灶4.6kW、小灶：2.69kW時 10.313kJ/家庭天
盥洗室	盥洗用水龍頭器件 防霧（化妝鏡） 照明	使用次數：1次/人天 水龍頭使用時間：雙旋塞 1分30秒/次 單旋塞 1分05秒/次 防霧使用時間：20分/次

採用節能防犯住宅推進委員會（2005年由日本經濟產業省設立）公佈的使用模型。...現行的行業標準模型

圖 9. 住宅用水設備預測模型-1

③ 用水領域的住宅設備機器的使用模型 ...便器評估事例

廁所使用模型：作為標準化，規定在宅人口=總人口-（就業人口+就學人口）

日本人口構成（2005年實際值）

人口種類	人口（人）	備註
總人口(a)	127,767,994	2005年人口普查
就業人口(b)	61,505,973	2005年人口普查
就學人口(c)	20,367,965	2006年版青少年白皮書
在宅人口	45,894,056	a-(b+c)

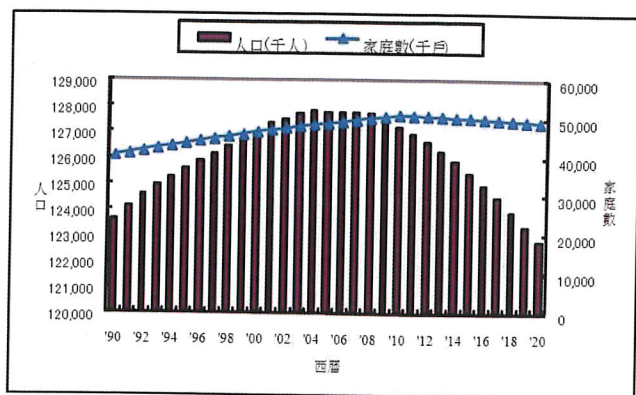
依據在宅時間對排泄和沖洗次數進行標準化(次/人天)

類別	自家內 排泄大便	自家內 排泄小便	自家內 沖洗大便	自家內 沖洗小便
就業（公司員工）	0.8	2.7	1.5	2.0
就學（學生）	0.9	2.8	1.7	2.0
在宅（専業主婦）	1.0	5.5	3.2	3.7
標準模型	0.9	3.7	2.1	2.6

按人口比例分配

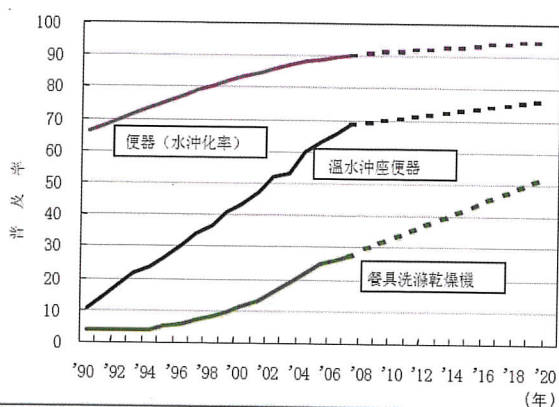
已完成廁所使用模型標準化。
今後計畫展開到浴室等整個用水領域。

圖 10. 住宅用水設備預測模型-2



1990~2008年“人口普查”的實際值。2009年以後的資料依據日本國立社會保障人口問題研究所公佈的《日本未來人口推測（2006年12月推測）》。

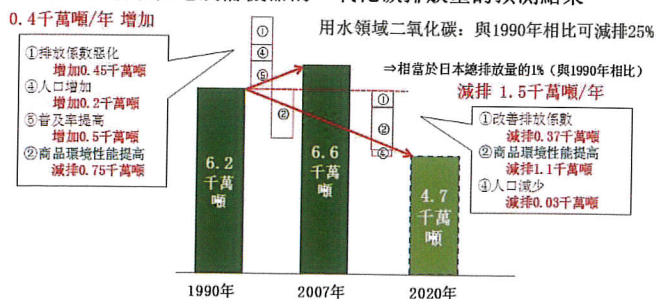
圖 11. 日本人口家庭數統計與預測情形



●便器：日本環境省《日本的廢棄物處理》
●溫水沖座便器和餐具洗滌乾燥機：依據日本內閣府景氣統計部《消費動向調查年報》對2008年以後的情況進行預測。

圖 12. 各類節水型衛生器具使用普及率預測推估

源自用水領域住宅設備機器的二氧化碳排放量的預測結果



通過企業在節水和節能機器開發上的努力、消費者的選擇（←政府支持），
2020年源自用水領域住宅設備機器的二氧化碳排放量
與1990年相比可實現減排25%（日本的減排目標）。

【出處】南水、慧貞、出處：《源自用水領域的住宅設備機器的二氧化碳排放量預測》，日本空間衛生學會論文集 No. 163, 2010.10
Copyright © TOTO LTD. All Rights Reserved

圖 13. 用水設備二氧化碳排放量推估

除了前述衛生設備生命週期調查之外，我們也建立了一個模型，用來描述生活的型態，並以此做為一個標準的使用型為，例如廁所每天的使用次數、一般家庭的平均人口數量，以及女性、男性的使用模式等。雖然這樣的一個基本類型設計，可能很難詳細的去掌握與呈現所有資料，

當然日本政府與公部門亦成立相關委員會，並花費諸多心血與時間研議了可能的使用型態，務必讓預測能更貼近實際情形。此外，日本空氣調和衛生工協會有亦另有設定相關計算模型，也都平行在進行估算與預測，所以可以說像這樣的研究，在日本已推行一段時間，而台灣方面，目前國立台灣科技大學鄭政利老師所領導的環境科技研究室，以及台灣衛浴文化協會業已開始同步進行，希望未來在台灣與日本方面，能持續交流合作，並藉由意見交流與研究資訊共享的方式來提升彼此的研究成果。

而有關水資源的使用狀況，以及二氧化碳的排放量的估算探討等，其與人口與家庭數的變化，都有非常直接與重要的影響，因此在進行整體數值模型預測與計算時，亦應納入綜合討論之。而由日本整體人口及家庭數的統計資料中可知，目前人口的總數是呈現下降的，但家庭總數卻呈現成長，由統計數值可推測，傳統大家庭在現今日本已越來越少，且已逐漸轉變為核心家庭，甚至有些都已變成單身家庭，所以這便是日本近年來在人口與家庭成長的變化情形。

另一方面，隨著節水型衛生設備以及溫水免治馬桶、餐具的自動乾燥機、洗淨器等

- 為了實現用水領域的二氧化碳減排25%



普及和穩固節水機器和節水型生活方式很重要！

圖 14. 實現節水減碳的組織架構

數量的增加，各類器具的使用普及率亦持續提升，其中又以溫水免治馬桶的採用比例，佔整體使用率中之最高，其他如洗餐機具等設備也一直在增加。

因此我們若把用水衛生設備中，有關二氧化碳排放的部份單獨列出討論，而不加探討其他產業或各類產品時，可檢視近年來之溫室氣體排放與統計情形，例如前面曾提及，日本曾設定了要在期限內完成至少 6% 減碳的國家政策，而當時擔任首相的鸛山總理訂定希望在 2020 年時，要將總體排碳量，削減至 1990 年時規模的目標，但經換算約需減少二氧化碳排放量達 25%，這確實是一個非常困難達成的目標，因此到了 2007 年時，已大幅增加了 6.6 千萬噸的二氧化碳排放，可能因為人口的增加或各類用水衛生器具普及率的增加，導致溫室氣體排放量一直向上提升。當然在 1990 年後期，因為 TOTO 還有其它許多公司在生產與推行節水器具，所以也有效壓抑了二氧化碳排放量的增加，同時亦讓其排放量逐步形成向下修正的趨勢。依據既有用水及二氧化碳排放情形進行預



圖 15. 巧水方式推進團隊之成立

測，前述所提節能減碳目標，在 2020 年時不但可以順利達成，甚至預測可能將比原先預期的更低，將可順利回復 1990 年時之排碳量，而有關用水量的使用，也將達到預期之減量成果。

經過前面針對排碳量與用水量的減量預測，日本國內各公私部門亦體認到，如果只有像 TOTO 這樣的企業在努力，其影響力確實是嚴重不足的，同時也無法辦法達成此目標，而需要所有消費者、使用者、顧客共同努力，並且還要政府等公部門在政策與施政方針上的支持才能達成。

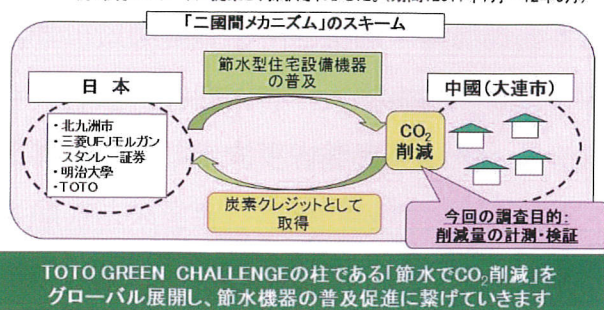
目前 TOTO 不僅僅擔任衛生設備開發生產的角色，更積極的走入社會並組織許多民間社團來真正的推動「大家來節水」運動，成立像類似巧水推進團的團體，並且很巧妙的去利用水資源等類似這樣的組織。而日本在 2010 年時，曾盛大舉辦節水減碳的研討會，並邀請國土交通部的大臣親自參加與來主持會議，並由 TOTO 節水推進研究室扮演非常重要的角色，希望未來不只是產品的技術開發，更能真正的推動如此有意義的活動。

具體的推進方法:二國間クレジット

TOTO

節水効果を「炭素クレジット」化する、世界ではじめての試み。

「中國・大連での節水機器普及によるCO₂削減効果の検証」への取組を、北九州市・三菱UFJモルガン・証券・明治大と共同で環境省(地球環境センター)に提案し、採択されました。(期間:2011年7月~12年3月)



Copyright © TOTO LTD. All Rights Reserved

圖 16. 巧水方式推進之跨國推動

アジア節水會議構想

TOTO

アジア節水會議は、メンバー各位が節水型社會形成に関する各國のオピニオンリーダーとなることで、アジアの持続性発展に貢献していく。そのために、

■第1期(2011~13年)

アジア諸國での住宅用建築設備の節水化の意義(CO₂削減・水資源保全ポテンシャル)を把握する。

- ①アジアの水まわり機器使用実態を、アジア・ライフスタイルモデルとして構築する。
- ②アジア諸國の水のCO₂排出係数を決定する。
- ③これらの結果から、各國の水まわり由来CO₂排出の將來予測を行う。

■第2期(2014年~)

- ・広く社會に、また、各國政府に、水まわり由来CO₂排出削減の重要性と施策等を會議提言として発信する。(二國間クレジット等のスキーム活用)
- ・オフィスの節水等に研究を展開する。

Copyright © TOTO LTD. All Rights Reserved

圖 17. 未來節水會議之推行與實現構想

展望未來，日本 TOTO 推動節水減碳的運動將不再只侷限於本土，我們有更遠大的目標，因為如果只有日本單獨在推動，對於全球的貢獻其實是非常有限的，所以希望能透過國際間交流來達成預定的目標，例如目前與中國大連市就有非常密切的合作，將節水的技術與產品普及化之後，達到節水減碳的目標，未來甚至也建議能將節省下來的二氧化碳進行交易或交換，當然這個部分需要長遠的規劃與完整的制度、法規等配套措施，更需要政府等公部門的支持，才能加以推展，因此目前也與明治大學以及一些企業、機構聯合起來共同推動。

前面提到 TOTO 將更進一步透過國際合作的方式，推廣節水減碳的觀念與實質行

動，並將組織成立一個類似廁所高峰會一樣的亞洲節水會議，除將定期舉辦國際研討會議，並希望能把亞洲國家聯合起來，大家共同來做有意義的事情。

目前亞洲節水高峰會議的構想，是由明治大學坂上教授擔任發起人，第一次的會議已在 2011 年 12 月 17 日於日本舉行，台灣衛浴文化協會鄭政利名譽理事長亦代表台灣科技大學參與該會議，而參與會議的尚包含中國建築協會，以及韓國教授與專家等，未來 TOTO 亦將由清水博士、豐貞博士等，擴大推行本會議，希望能把最先進的節水技術、設備推展至亞洲各國，甚至全世界，如此節水連結到減碳的行動才能夠順利地推展開來，謝謝各位



豊貞 佳奈子

現職 | TOTO(日本東陶株式會社)環境經營企劃室-

ESG 環境商品推廣組 企劃主査

經歷 | 財團法人-有機質資源再生中心循環型社會研究所

學歷 | 日本女子大學家政學部住居學科

日本關東大學大澤記念建築設備工學研究所