

## 運用互動設計於公共廁所之創作與研究 The analysis and manifestation of applying the interactive design on public toilet

戴張戎\* 張樹安\* 麥圃鳴\*  
Chang-Jung Tai\* Shu-An Chang \* Pu-Ming Mai\*

\*國立政治大學數位內容碩士學位學程 研究生

國科會計畫編號 NSC 98-2511-S-155-006-MY2

### 摘要

本研究以實作一互動裝置來進行研究，探討互動裝置背後的互動設計(Interactive Design)概念與互動技術的應用，並試圖找出裝置如何運作來影響人的行為，和整個情境是如何影響人的使用與認知，使訊息的傳遞產生不同的結果。本研究針對公共廁所內的小便斗，設計出可互動的裝置，使用互動遊戲的情境設計(Contextual Design)，預期改變人們對如廁的態度，並在機制上做了設計，使民眾拿到高分後，也意識到廁所整潔因自己而改變。經過互動設計的體驗遊戲後，使用者不僅對於公廁會有愛惜的心態，也會省思生活周遭其他公共空間與自身的關係。

**關鍵字：**數位藝術、互動設計、互動裝置、情境感知

### 一、研究背景與動機

互動科技發展至今，逐漸趨向成熟穩定，這也帶起了新媒介敘事，與環境感知(Context-aware)的研究熱潮。人類為了適應外部世界，而有控制環境中的資訊溝通與交換的期望與需求(Wiener, 1948)，並希望能夠搭配互動情境設計，達到所需的成效與商業利益。展場或其他公共空間，搭配上互動裝置可以達到更熱切的關注效應；一個適於空間應用的輔助溝通裝置介面，能激起人與人之間的良性互動(Streitz and Prante, 2003)。行動通訊的發展，也是帶領互動熱潮的一大起因，只要有了行動裝置的硬體設備，軟體開發商只需要因應不同的情境設計不同的內容產物，就可藉由同一套硬體設備，達到一魚多吃的多重效益。因此，對人類活動及行為而言，情境(Context)是影響資訊概念的重要因素，如果忽略了情境，即無法正確評估和了解資訊(Madden, 2000)。

然而我們知道情境是影響資訊傳達的重要因素，直接以互動設計概念製成的小便斗裝置是否能有效改善幼童及大人的憋尿問題，使人們願意

自發性的去上廁所？本研究之目標即在於探討人機互動介面設計對於使用者行為的影響力，藉以有效率的將具有商業價值的廣告或具教育意義的宣導文宣，在最自然的情況下導入使用者的生活中，而非單純以張貼看板的方式，達到傳達的目的。

另外透過情境互動給予人們在行為、活動、生活上的幫助，並藉由人機互動設計使資訊顯示裝置能輕易的融入日常生活當中。在介面應用的靜態設定上，資訊的選擇、分佈與分配，及因人類的意志所產生的行為對介面的互動形式而有的不同影響，在此研究將以互動設計中的互動遊戲情境設計視為主要議題。

### 二、文獻探討

在文獻的部分，主要先說明數位藝術與互動設計的定義，再以此背景加入情境感知的元素，深究數位互動裝置運作的情形。

## 1. 數位藝術

何謂「數位藝術」？張恬君將「電腦藝術」分成模擬傳統的創作方式與可做即時思考且能與人互動兩大類。不論是現有影像的再製、現有創作工具的模擬、立體空間、虛擬視覺效果、經由資料輸入所產生的影像、甚至多媒體的互動呈現與動畫，都屬於數位藝術的範圍[1]。

「由電腦程式驅動週邊物體來讓藝術作品的造形延伸成為能與觀眾互動的現象條件，把藝術作品與觀眾之間關係的單一被動慣性定律，變成相互可傳達循環共同體」[2]。

「數位藝術」一詞是引用古希臘文，本意是指藝術、技能及手藝等意義。因此也可從其中得知：在西方文化根源中，科技與藝術的文本體系其實是密不可分的[4]。但科技提供媒材與形式，創作內容卻應是藝術家內化的感情。創造力、自主性，仍是藝術家創作的原動力。

而關於數位藝術的表現形式可以分為裝置 (installation)；影片、影像和動畫 (film, video and animation)；網路藝術與軟體藝術 (Internet art and software art)；虛擬實境 (virtual reality) 和聲音環境 (musical environments) 等[5]，這些是將數位科技視為一種媒介的看法，裝置被列入為數位藝術的表現形式之一，由此可知數位藝術與裝置有一定的關聯。

## 2. 互動設計

互動設計是審美以及文化、技術以及人類科學的融合。設計目標是這些技術是否能給予服務，以及和他們互動經驗的品質。人類的生活就是一個互動和生活。從小，我們就用感官、想像力、感情和知識，和其他人、周圍的環境及物品產生直接的互動。

然而數位化造成資訊量的增加，也使得產品上軟硬體結合的比率變高許多，軟硬體的結合構成數位資訊的媒介，將內容傳達給使用者。傳統上包裹數位技術的形式是「軟體介面」，而現在我們要用另一種形式來包裹，這當中存在的已經不只是介面的概念，還包含互動行為的重新架構。軟硬體的角色是互補的，如何成功推論人類生活中互動的特質，設計出好的互動模式，也是互動設計值得思考的問題。

在今天的互動設計，使用性已被視為基本需求。相較於傳統的使用性目標，使用者經驗目標的點出揭示著產品與人之間的關係的改變，為了達到使用者經驗，設計程序中必須將使用者納入，從中了解使用者和產品之間內在外在、直接間接的互動關係。產品是用來互補及延伸人類的，因此若使用者經驗能夠融入產品裡面，則兩者的關係也將超乎傳統的使用行為，而改以另一種親密的互動關係存在。

由於互動設計牽涉的層面廣泛，因此需要多重領域知識的支援。在學術領域就包含了心理學、社會科學、電腦科學、工程、人因工程及資訊科學等，在實務領域則包括視覺設計、產品設計、電影工業等等，還有跨學科領域，如人機介面、認知工程等等的加入。互動設計是一個新領域，一個美感與文化、技術與人類科學的融合。它同時也出現了新的商業模式，必須傳遞服務及經驗。

## 3. 情境感知

根據 Guanling & David (2000) 的研究指出 [6]，情境感知的因素主要分為以下四類：

- (1)、計算情境 (Computing context)：如網路服務品質、頻寬、通訊花費等。
- (2)、使用者情境 (User context)：使用者的位置、記錄檔、喜好設定、鄰近使用者等。
- (3)、時間情境 (Time context)：每天、日、周的某一時刻或是季節性情境因素。
- (4)、實體情境 (Physical context)：溫度、亮度、聲音大小程度等。

目前國內進行情境感知的研究相當多，進行的情境感知因素相當的多，而應用的範圍也相當的廣，多為位置、交通導航、企業管理、醫療等生活上之應用 (蕭顯勝、馮瑞婷，2006)，但在公共空間的裝置上的應用較少。而根據報載，許多幼童常常會因為貪玩、忘記或不願意上廁所，長時間憋尿的後果，細菌會從膀胱進入腎臟，導致腎發炎。目前已經有一成五的小朋友，長大恐怕會罹患慢性腎臟病[7]。

故本研究將設計一個結合小便斗的互動裝置，將此遊戲情境設計為遊樂園中遊戲機台的型式，資料擷取方面，此裝置可藉由壓力感測器，獲取所需之數據資料，進而轉化到遊戲介面的分數看板上，當孩童進入廁所時，就會被遊戲機台的外型所吸引，進而願意去上廁所，而當小便做這個動作時，此裝置就會發出相對應的計分圖示與聲光效果，藉以達到好玩且具吸引力的遊戲目的，此一裝置未來也期望能用於展場或商業廣告上，藉由廁所這個每天必經的場所，做到更具吸引力的生活廣告目的。

## 三、互動小便斗實作方法文獻探討

### 1. 作品說明

台灣的公共廁所不論是學校還是公園，裡頭常用標語來告訴大家正確的使用流程，但根據多數人的使用後經驗，這些標語並無法有效的達到大眾一起維護廁所整潔的功能。因此本研究希望應用新的媒體科技，將維護公廁清潔的訊息，以生動活潑的方式，有效的引導使用者做出正確的

行為，同時也有效的降低清潔人員的困擾，減低清潔成本。

## 2. 設計說明

使用者透過可供應電源的公共廁所，在公共廁所內裝上本計畫裝置(圖 1)，內含壓力感測器(FSR406)，紅外線感測器(U555-28027)，按鈕開關模組，並與微處理晶片 Arduino 控制與連接，再透過 Processing 程式運算，依據不同的計算結果在 LCD 螢幕上面呈現不同的結果畫面。

在此本計畫利用壓力感測器接收使用者對壓力感測器施壓的大小轉成數值並透過 Processing 程式運算，來達到力度的標準；同時本計畫只在標靶的紅心處放置壓力感測器，假設使用者超出紅心處施壓則不會有任何效果，此一目的來達到"準度"的標準。同時，若本壓力感測器裝置達十五秒以上沒進行任何施壓的狀況下，則判斷遊戲結束，使用者則須按下按鈕開關模組讓遊戲回到待機畫面，爾後的使用者接近小便斗時，透過本研究放置的紅外線感測器(U555-28027)，判定目前裝置之前是否有使用者使用的標準。紅外線感測器則可以判斷有使用者接進而開始遊戲。

經過 Arduino 裝置的接受數值與 Processing 運算後，可以在 LCD 螢幕上面呈現不同的動畫結果，達到互動科技藝術的效果，而不單只是一項公共建設，而是有趣讓人會一再留戀，並且更為珍惜愛護的公共裝置，使用者可以在此得到樂趣，也可以從 LCD 動畫效果獲得些許新知。

而動畫內容我們可以針對不同的客戶需求，有不同的畫面效果，例如，在學校方面的公共空間，則內容為具有教育意義的重點；在一般人口眾多的公共空間，廣告商則可以透過本計畫裝置，在上面使用廣告，已達廣告效益；抑或是政府相關單位，可以利用此裝置進行宣導作用，只要可供應電源的公共空間，都可以以本作品架構拓展延伸應用。

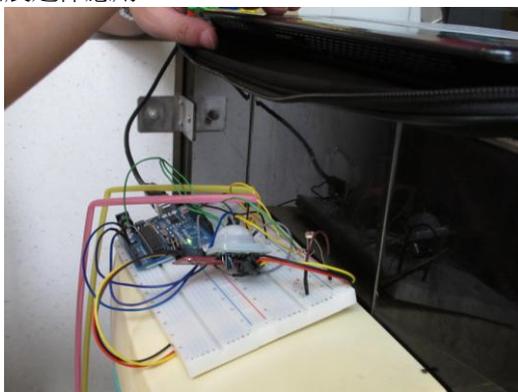


圖 1. 本計畫使用的 arduino 裝置(本研究拍攝)

## 3. 互動技術描述

「互動小便斗」這項作品內容發想會結合互

動遊戲的概念(圖 2)，使用者在進入廁所後，站在小便斗前即是遊戲的開始。當尿液碰觸到小便斗內的標靶後，會觸發感測器，LCD 螢幕會就依照使用者小便擊中小便斗內的位置不同，而有分數上的差異(以最不容易濺出尿液的位置為中心，向外遞減分數)，最後統計相關分數，並且放出不同的音樂及絢麗動畫。使用者在如廁的過程中，會對自己的行為與分數的相對應關係有感覺，會期待自己得到的分數，相對的做出維護廁所整潔的行為。

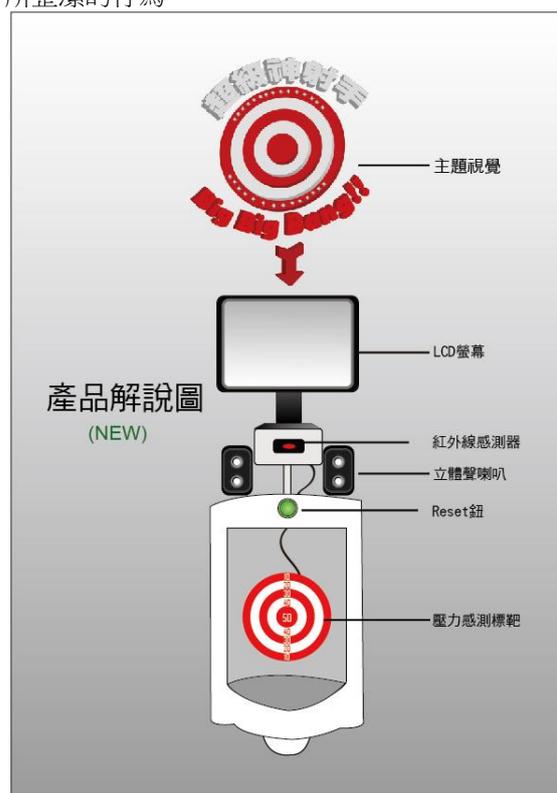


圖 2. 互動小便斗示意圖(本研究整理)

## 4. 研究架構

本研究進行方式是先對日常生活進行觀察，發現值得改進的問題後，進行研究背景的資料蒐集和確立研究目的，再找出真正的研究問題。接著再分析文獻和實作裝置，依著實作結果，分析與討論出互動設計在公共空間的應用。

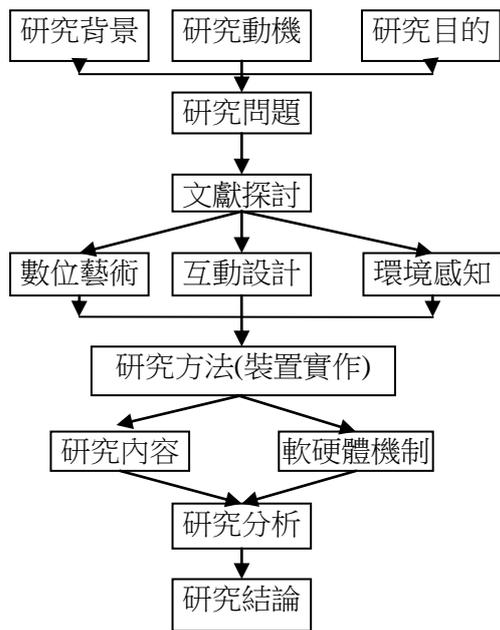


圖 3. 研究架構圖（本研究整理）

#### 四、分析與討論

本研究進行後的分析與討論如下：

##### 1. 整體空間的設計

互動科技強調空間、裝置與人之間的關係，因此在三者的平衡上需要有整體的包裝設計。好的互動裝置出現在不對的地點，也無法發揮與人的互動，本研究在設計互動小便斗的過程中，是以"互動影響行為"為出發點，結合適用於廁所空間的互動裝置，以盡量不破壞原有的空間設置為原則，讓人在最舒適且最自然的情況下進行互動。本研究將壓力感測器結合標靶圖樣，並隱藏於小便斗內側，借以達到增強體感的效果，在未來如有機會量產開發，即可以與小便斗外觀搭配，開發結合感測標靶與螢幕的準系統架構。

產品使用情境也可以做一致性的調整，如對公共廁所之牆面、地面或是採光都有整體性的設計，聲音一直被認為是情感互動最重要的元素之一，所以在聲音配樂上，我們也會做適當的調整，應用在不同地區的廁所中，或是不同的內容時，搭配上獨特的音樂，可以達到情感經驗增強的效果。

並將所需的情境意涵導入進來，藉以達到完整的情境表達，此一設置能夠更明確的表達互動的情境，讓使用者有更滿足的互動體驗。

##### 2. 互動裝置對使用者的考量

一個合適的互動裝置，通常會以"人"為核心做考量，本研究產品對於孩童或成年人來說，遊戲的方式或許是愉悅的享受，但對於老年人或趕時間的人來說，在設計的考量上就必須重新定義與構思，盡可能的滿足不同年齡層的需求，例如：老年人在使用上，因為身體的因素，尿液的力道可能會不足，而本產品也針對此問題，做了感測器的敏感度調整，以確保不同使用者的互動過程都可以順利的進行；另外對於趕時間的人，本產品也裝置了"重設"按鈕，讓趕時間的人可以在最快速的情況下，參與互動。我們盡可能的滿足不同使用者的需求，以確保本產品在不同族群推廣上，可以獲得更高的可能性。

雖然，台北當代藝術館前擺放的互動裝置，曾因播放聲量過大而影響到周圍居民的生活，但本產品經過測試後，盡量選擇最合適的音量，在未來的研究中，我們也可考慮加入環型揚聲器，對揚聲範圍做更精確的控制。本產品所選擇的音樂內容也經過評估設計，選擇符合遊戲情境且容易激起使用者共鳴刺激音效，讓使用者在參與互動時更有臨場感。

##### 3. 視覺效果對人的影響

台灣的廁所牆面上所張貼的短篇文字，目的就是希望使用者利用上廁所這段空白的時間，直接或間接的導入一些訊息，但這類的廣告文宣，通常不具效果，原因是因為人類視覺對靜態文字的敏感度較低，使得廣告文宣難以引起使用者注意，而本研究在設計初期是選用LED面板做為顯示裝置，但因為受限於LED面板燈泡的點狀圖示，並不容易傳達完整的視覺訊息，所以在本研究的後期，我們將其改良為LCD面板，最終目的是希望以LCD面板的方式達到完整視覺訊息傳遞的效果。

LCD面板在應用上保有兩大優勢：其一為LCD面板在視覺上保有更多應用的可能性，視覺效果也可由靜態變為動態，這樣一來使用者受到動態效果吸引，大大增加了對資訊的關注性。其二是LCD面板的內容具有環保性，同一LCD面板可以配合不同的情境導入不同的內容，在目前數位內容發展蓬勃的市場中，也得到了更多元的應用支援，此一裝置可以讓數位內容產業中，不論是動畫、影音、文字圖片，都做到有效的應用，並且不用因為內容上的變更，而需要更換裝置硬體，達到電子化環保的目的。

本研究首先針對的情境是，希望可以藉由互動裝置解決孩童憋尿的問題，一般來說孩童對於鮮豔的色彩敏感度較高，所以本遊戲在內容與整

體視覺的設計上，皆採用豐富強烈的色彩配置，目的就是希望能夠藉由豔麗的色彩激起孩童的興趣，藉以達到孩童參與互動的效果。

## 五、結論

本研究的貢獻主要在透過實作的互動裝置，發現互動式裝置設計的困難點與需要改善的地方，並進一步透過空間、裝置和人來提供新的廣告傳銷平台。結合情境與使用者的行為設計裝置的內容，先找出使用不當的慣性，再尋找合適的解決方法，配合感測器與遊戲的方法，使原本不易被使用者接受的訊息，透過體驗和遊戲來接收。

## 六、後續研究

未來針對情境感知的互動介面研究可針對不同對象分別進行深入分析尤其是在設計應用上可望將情境感知互動設計應用到互動廣告上，縮小使用對象範圍，針對廣告客戶，更深入、細膩的發展通用於各式廣告商，與互動展場的設計與傳達介面，將情境互動的理論開發融合至互動廣告設計的領域上。

甚至互動廁所的應用環境於國家、文化、風俗、語言…等差異，配合上相關的廣告商，而有不同的介面設計、互動行為與情境資訊內容產生。藉由互動廁所的設計開發，希望可以達到減低清潔人力成本，與廣告的雙重效果。例如：應用在啤酒廣告商，就會設計出相對應的啤酒廣告小便斗樣式，啤酒互動小遊戲……等。

未來在互動裝置上，可以嘗試以動態透明面板取代靜態標靶，製造出更豐富且更具吸引力的互動式標靶，隨著使用者尿液在透明面板上的位置，即時的反映出相對應的效果動畫，鼓勵提示。若應用於公共藝術展示空間，可以結合工業設計，製作出獨一無二的小便斗外型，搭配上地方文化特色，徹底達到在地文化的推廣效益。

內容呈現方面，如可應用薄型LCD面板，取代LED的顯示方式，就可以達到完全客製化的內容呈現，使用者進行互動時，即時的播映相關宣傳影片，3D電腦動畫，更增立體視覺聲光效果。

以同一互動概念，後續也可應用於其他公共衛浴設備上，如：馬桶、洗臉檯檯面設計……等。設計出一系列用於公設廁所之互動廣告，使用者進入廁所後將其導入至一系列的互動體驗，加深品牌印象，最終達到廁所綠化與試用者體驗行銷的雙重效果。

## 七、參考文獻

1. 張恬君(2000)。電腦媒體之於藝術創作的變與不變性。*美育*。第115期。
2. 葉郁田(2000)。關於「數位藝術」。*藝術觀點*。
3. 陳麗秋(2001)。從數位藝術之世界潮流談台灣藝術教育之現代化。*在歷史的長廊中頻頻相會－資訊科技與藝術教育國際學術暨實務研討會論文集*。
4. 吳鼎武、瓦歷斯(2001)。電腦與數位藝術。*科學月刊*。32[3]。
5. P. Christiane(2003).*DIGITAL ART*, London: Thames & Hudson Ltd.
6. 蕭顯勝、馮瑞婷(2006)。具情境感知式戶外生態教學系統之規劃與設計。*生活科技教育月刊*。32[5]。
7. 憋尿兒童！恐導致泌尿道感染(2009-10-29)。中國時報。健康版。  
<http://rockhealth.forum888.com/forum-f4/topic-t96.htm>
8. Guanling & David (2000). *A survey of context-aware mobile computing research*. (Dartmouth Computer Science Technical Report TR2000-381)
9. Nico McDonald, "Action, interaction, reaction", August 2001, BLUEPRINT, 44-50,  
<http://www.spy.co.uk/Writing/Blueprint/ID/>
10. Preece, J., Roger, Y., Sharp, H., *Interaction Design: Beyond Human Computer Interaction*, 2002, John Wiley & Sons
11. Schiller & Voisard(2004).*Location-based services*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
12. What is Interaction Design?,  
<http://www.interaction-ivrea.it/en/mission/interactiondesign/index.asp>

## 誌謝

本研究感謝政大「數位內容專題」課程李蔡彥教授、陳百齡教授與廖文宏教授以及「數位藝術」課程陳聖智教授等諸多老師在研究上的協助。另感謝行政院國家科學委員會予以研究經費支持（NSC 98-2511-S-155-006-MY2），使得此研究得以順利完成。

# The analysis and manifestation of applying the interactive design on public toilet

Shu-An Chang\*      Chang-Jung Tai\*\*      Pu-Ming Mai\*\*\*

\* Graduate Program of Digital Contents and Technologies, National Chengchi University, r80252@gmail.com

\*\* Graduate Program of Digital Contents and Technologies, National Chengchi University,  
bruse3214@gmail.com

\*\*\* Graduate Program of Digital Contents and Technologies, National Chengchi University,  
freshair712@hotmail.com

## Abstract

The research is mainly doing an interactive installation to figure out the concept and technique of interactive design behind the interactive installation. We are trying to find how the installation operated and the context changed to influence the behavior of human beings. Though the new media technology appeared, the message transitions would produce different results. The interactive installation in public space can contact large crowds, creating more feedback and value on the research. Owing to the reason, the research focused on the toilet in the public space, designed interactive installation. We wanted to change the image that going to the bathroom is optional by using contextual design of the interactive game. We also expected that the crowds can have lots of fun in the public toilet even look forward to going to the bathroom. Besides entertainment, we designed the mechanism of the game to let people get the high scores and also realize they can change the cleanness of public space by themselves. After people experienced the interactive installation, they would cherish the cleanness of public toilet and also reflect the relation between other public spaces around their life and themselves.

*keywords* : Digital Art · Interactive Design · Interactive Installation · Context-aware