

2025 公共政策創意提案競賽

AI 智慧市政治理提案

「潔安智廁」計畫

ToiLab 公廁實驗室

世新大學資訊傳播學系三年乙班

卓筱婷

張祖寧

謝 昱

王惟賢

目次

摘要	1
一、主題背景	2
二、現況問題	3
(一) 臺北市公共廁所分布現況	3
(二) 主要問題	3
三、先行實證與國內外類似案例	4
(一) 臺北市先行實證	4
(二) 國內案例	4
(三) 國外案例	7
(四) 綜合現況總結	10
四、創新提案設計	12
(一) AIoT 全民友善智慧公共廁所：	12
(二) 安全管理系統	12
(三) AIoT 智慧管理	13
(四) 即時公廁資訊平台	13
(五) 未來願景	13
五、計劃預計期程	14
六、解決方法的合理性	17
(一) 問題對應性	17
(二) 技術可行性	18
(三) 內容創新性	19
(四) 政策一致性	19
六、解決方法的限制	20
七、成果效益評估	22
(一) 直接效益	22
(二) 間接效益	22
(三) 環境與永續效益	22
(四) 成本效益比	23
(五) 整體成果預期摘要	24
八、參考資料	25

摘要

公共廁所是市民日常活動中使用頻率極高的公共設施之一，不僅關乎個人便利與公共衛生，更影響城市的整體形象。然而目前多數公廁仍以傳統人工巡檢與定時清潔為主，常出現清潔不即時、異味嚴重、備品缺乏及資訊不透明等問題。民眾無法即時掌握公廁的清潔狀況與使用資訊，不僅影響使用體驗，也潛藏公共安全風險。

本計畫提出「潔安智廁」方案，結合智慧感測裝置、AI 分析與雲端管理系統，導入即時監測與通報機制，以改善現行公廁清潔及管理問題。系統能即時偵測人流、氣味、濕度及備品使用狀況，並將數據回傳至雲端平台，協助管理單位依據實際需求進行派工與補充，提高維護效率與資源運用效益。

結合市府 LINE 官方帳號提供即時資訊查詢功能，讓市民能掌握公廁的清潔度、可用間數及備品狀況，並可線上填寫使用意見，促進民眾參與與服務優化。透過智慧化、公民友善及資訊透明的方式，期望打造乾淨、安全、可信賴的公共廁所環境，實現以人為本的智慧公共服務。

一、主題背景

公共廁所是市民日常活動中使用頻率極高的公共設施，不僅關乎個人便利與公共衛生，更直接影響城市的整體形象。

雖然在捷運站、大型公園或商圈等人潮聚集的場域，已經有清潔人員定期巡查，但實際上很多廁所還是會遇到清潔不夠即時、異味令人不適、備品使用完卻沒有補上或資訊不透明的問題。而現有的公廁資訊多為靜態資料，僅能提供地點與基本資訊，缺乏即時性與透明度，導致市民難以掌握使用情況。

隨著智慧城市與數位治理的發展，本計畫希望能藉由智慧化的方式，讓公共廁所變得更乾淨、更安全，資訊更透明，讓市民用得安心、方便，真正落實全民友善的智慧公共服務。

二、現況問題

(一) 臺北市公共廁所分布現況

根據臺北市政府公開資料，全市共有超過一千五百處公共廁所，分布於捷運站、公園、停車場、政府機關、商場和夜市等公共場域。雖然在人潮集中的地點，例如：捷運站與大型公園，市府多安排專人定時清潔，但在日常維護上仍存在多項挑戰。目前大部分公廁仍以傳統人工巡檢與定時清潔為主，缺乏即時數據化的監測與智慧管理系統。

(二) 主要問題

1. 清潔與備品補充效率不足

現行的清潔模式多以固定時段巡檢為主，容易出現低峰期清潔資源浪費，高峰期資源不足的狀況。衛生紙、洗手乳等備品也經常是在用盡後才被發現，導致民眾使用體驗不佳。

2. 異味與衛生問題嚴重

公廁異味經常在使用人潮高峰時快速累積，而現行巡查間隔過長，難以及時處理。

3. 資訊不透明

現有的公廁查詢平台較少人知道，且只有提供公廁位置與基本資訊，缺乏即時狀態顯示。市民無法事先得知公廁是否乾淨、備品是否充足及可用間數，導致實際使用便利性大幅下降。

4. 公共安全風險

曾有民眾長時間佔用公廁，進行不當行為，甚至發生不法事件與自殺案件，對公共安全造成潛在威脅。此外，也曾出現使用者因身體不適而無法及時求助的情況，導致無人發現、錯失最佳救援時機。由於部分現行公廁缺乏門鎖偵測與安全通報系統，難以及時辨識異常狀況並採取應變措施，形成安全死角，極需導入智慧監測與即時通報機制，以確保使用者人身安全。

5. 使用需求多元卻未完全滿足

雖然市府逐步推動無障礙設計，但部分廁所仍缺乏完善的輪椅通道、扶手或緊急求助設備。性別友善廁所的數量有限，對於多元性別與不同需求的市民仍存在不足。

三、先行實證與國內外類似案例

(一) 臺北市先行實證

- 大安森林公園：**大安森林公園的智慧公廁試辦計畫是臺北市推動智慧城市應用的重要示範。計畫由民間業者提出構想，並與臺北市政府工務局公園路燈工程管理處合作，在園區內第 5、6 號公廁導入感測裝置與物聯網技術，進行為期半年的試辦。系統能即時偵測洗手乳與擦手紙的使用量、監測環境氣味，並將數據傳回雲端平台，讓管理單位即時掌握現場狀況。透過這些數據，清潔人員能依實際需求調整派工與補充耗材，達到更有效率的維護與資源分配，提供民眾乾淨、舒適的如廁環境。



圖 1：大安森林公園智慧公廁試辦計畫

(SMARTCITY TAIPEI 網站, 2023)

- 龍山寺地下街商圈：**在經濟部工業局「智慧城市鄉生活應用補助計畫」與臺北市政府合作下，龍山寺地下街商圈導入 AIoT 技術建置智慧公廁，整合人流偵測、空氣品質監測、跌倒偵測與自動消毒噴霧系統。系統可即時通報異常狀況並同步上傳雲端，達到防疫與安全監控目標。該計畫由大同世界科技開發「智慧化公廁管理解決方案」，可依不同場域客製模組，已推廣至高雄愛河、觀音山及花蓮客家文化會館等地。透過物聯網平台進行自動監控與數據分析，有效提升公廁管理效率與使用安全。

(二) 國內案例

- 桃園國際機場在 73 間重點洗手間導入智慧管理系統，裝設人流、濕度、異味與衛生紙量感測模組，透過 NB-IoT 技術即時偵測與通報，讓清潔人員能快速維護環境。系統具備主動偵測、預防異常與即時通報功能，巡檢頻率由每 20 分鐘縮短為每 10 秒一次。該計畫獲得日本廁所協會「未來賞」與「人氣獎」肯定。



圖 2：桃園國際機場洗手間衛生紙盒內安裝感測元件
(桃園國際機場 官網, 2024)

- 基隆市環境保護局於 113 年在基隆港旅客服務中心與愛買停車場設置兩處智慧公廁示範點，導入 AI 智慧偵測與物聯網技術，即時監控人流、氣味及洗手乳使用狀況，並透過數據分析提升管理效能與清潔品質。市府於 114 年舉辦推廣說明會，邀請各單位參與，介紹智慧公廁如何解決巡檢耗時、人力老化及耗材管理等問題，推動公廁數位轉型與永續發展。



圖 3：A 基隆市洗手乳偵測模組、B 氣味偵測模組、c.人流偵測模組
(基隆市政府, 2025)

- 嘉義縣政府在觀光地區推動 AI 智慧示範公廁，於阿里山國家風景區及縣府轄下公廁導入人流管理系統、異味與衛生紙偵測器等設備，透過回傳數據即時掌握使用狀況，提升環境維護與耗材補充效率。縣府同時推動無障礙、性別友善及穆斯林友善公廁設置，確保多元族群皆能便利使用。阿里山多處公廁也試辦人流管理與 QR Code 滿意度回饋系統，作為清潔派工與管理改善參考。

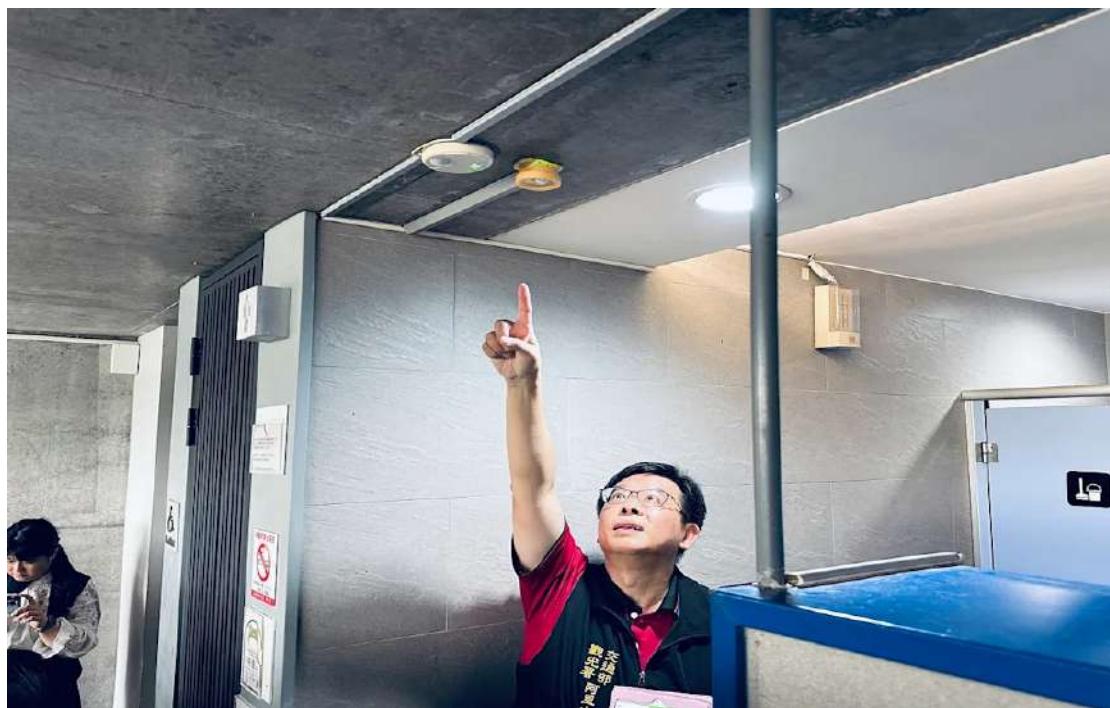


圖 4：嘉義縣 AI 科技智慧示範公廁設有人流管理系統
(中廣新聞網, 2024)

- 新竹市政府推動智慧公廁計畫，以公廁品質作為城市形象的重要指標，結合 AI 與物聯網技術，安裝人流、異味及廁紙感測器，管理端可即時掌握人流與耗材使用狀況，並即時派員處理，提升清潔效率。112 年，新竹市獲環境部補助試辦物聯網智慧管理，在殯儀館及大坪頂永生園等四座公廁導入系統，能於人潮高峰時即時清掃與補充備品，改善環境品質並落實節能減碳與智慧治理目標。
- 數位發展部在「智慧城市生活應用發展計畫」中推動智慧公廁方案，改善傳統公廁因人力不足造成的耗材補充延遲與安全死角問題。系統透過感測器進行耗材與節能管理，當有人進入時自動啟動服務，依氣味與濕度開啟風扇、沖水，並在使用後進行消毒，提升清潔與防疫效果；同時偵測使用者停留時間與人流資訊，若發生異常可即時通報。試驗結果顯示，清潔人員效率提升約 120%，每月備品採購費用降低 15% 至 20%，有效提升營運效率並具擴展國際市場的潛力。



圖 5：數位發展部智慧公廁亮點服務成果
(普及智慧城市生活應用計畫網站, 2024)

(三) 國外案例

- 日本神奈川縣海老名服務區導入智慧化公廁管理，以燈號顯示廁間使用狀態，並透過感應器監測洗手乳、衛生紙及使用時間，能即時通知清潔人員補充或協助。系統讓七名清潔人員即可維護 250 間廁間，即使假日單日使用人數高達六萬，也能確保環境清潔與使用秩序。清潔作業採標準化流程，每日六次清掃、每年一次設備診斷，並搭配客製化清潔劑以減少水漬與濕滑問題，展現高效率的管理模式。

- 中國以「Smart Public Restroom」為概念，推動結合物聯網、環境感測、AI 分析與雲端管理的智慧化公廁系統。此系統可即時監測空氣品質、異味、溫濕度及人流狀況，並透過雲端平台進行遠端管理與維護。設備包含無接觸式衛生設施、智慧照明與自動通風控制，能根據使用情形自動調整運作。系統整合多種感測器，如氯氣、硫化氫、二氧化碳、揮發性有機物（VOCs）及懸浮微粒（PM2.5/PM10）偵測器，確保廁所空氣清新與安全。透過 AI 數據分析與預測性維護，管理單位可依使用趨勢進行派工與補充作業，達到節能減碳、降低維護成本並提升使用體驗的目標。



圖 6：輝盛智慧公共衛生間氣體感測器
(輝盛科技官網 , n.d. , 檢索日期 : 2025 年 10 月 16 日)

- 美國 Zan Compute 與 Bobrick Washroom Equipment 合作開發智慧洗手間解決方案，提供基於雲端的智慧物聯網平台（Smart Facility Management Platform, SFMP），運用感測器與機器學習技術自動化清潔流程，協助管理單位採取預測性清潔與資源調度。系統能即時監測人流、氣味與耗材使用情況，維持高品質的環境服務。該方案已導入於主要商業辦公大樓與機場，平均節省 15% 至 30% 的材料與資源成本，並提升清潔服務品質指標（QoS）。

- 印度新德里市政公司自 2017 年起推動「廁所定位器宣傳活動」，將約 5,000 間公共廁所透過地理標記整合至 Google Maps，方便民眾查找。同時建置智慧馬桶與智慧衛生間，於屋頂設置太陽能板，並增設自動取款機與衛生紙販賣機，將公廁轉化為兼具生活與服務功能的資源中心。另有 Garv 公廁專為城市貧困地區設計，採用感測器與射頻識別技術進行自動化管理，包括使用時自動開啟照明與排氣、結束後自動清洗地板與馬桶，並透過遠端儀表板追蹤使用次數與耗材狀況，有效提升清潔與維護效率。

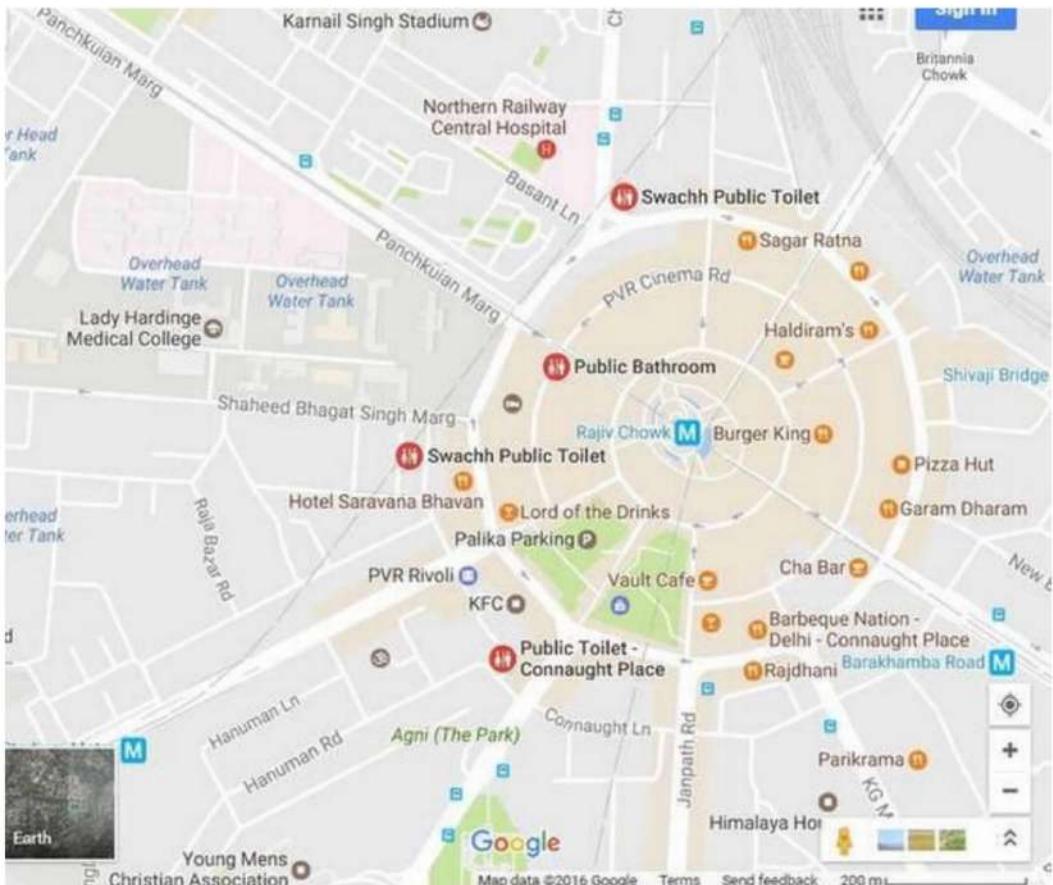


圖 7：新德里市政公司透過地理標記整合至 Google Maps
(圖片來源：India Sanitation Coalition, n.d., 檢索日期：2025 年 10 月 16 日)

- 杜拜市政府於 2019 年啟動智慧公廁試行計畫，首座設於杜拜黃金市集（Gold Souk）。該公廁配備冷氣空調與觸控式螢幕，提供阿拉伯語與英語操作介面，並於每次使用後自動進行一分鐘的水洗與消毒程序，以維持衛生與除臭效果。此設計同時考量男女、兒童及身心障礙者的使用需求，提升整體公共廁所品質。類似設施亦於阿布達比及艾因地區推行，用於公園與戶外商業區，逐步擴大智慧公廁的應用範圍。



圖 8：阿布達比 Al Ain 智能公共廁所
(圖片來源：Gulf News，2019 年 8 月 8 日)

- 中國江西省南昌縣率先推出智慧公廁，首座「潮汐公廁」已投入使用，具備 Wi-Fi、刷臉取紙、紅外線感應與環境監測感測器等功能。該設施能依據男女如廁人數動態調整廁位分配，並透過監測硫化氫與氯氣等氣體濃度，自動啟動除臭與通風機制。此外，當地多處公廁亦已導入人流統計、物聯網閘道、智慧水電系統與環境監測設備，以全面提升公廁的管理效率與使用品質。

(四) 綜合現況總結

綜觀國內外智慧公廁的發展現況，我們發現多數案例以 AIoT 技術為主要應用核心，結合感測器、物聯網與雲端平台，進行人流偵測、氣味監測、耗材管理與安全警示等多面向的應用，達成即時監控與精準派工，逐步取代傳統定時巡檢的人工管理模式，提升清潔效率與管理品質。

臺灣各地的智慧公廁試點，如大安森林公園、龍山寺地下街、桃園機場與基隆市示範點，皆著重於改善清潔效率、降低人力負擔並提升防疫與安全功能；同時亦結合雲端平台與資料回傳，強化資訊透明與決策依據，逐步建立智慧管理模式。

國際案例則呈現出更廣泛的應用層面：日本以標準化流程與感測技術達成高效率管理；美國聚焦於雲端 AI 平台與預測性清潔；印度結合 Google Maps 與太陽能設備，將公廁轉化為資訊與能源共享的資

源中心；杜拜與中國則強調人性化與科技結合，導入冷氣空調、觸控面板與智慧除臭系統，提供舒適且安全的如廁體驗。

整體而言，智慧公廁的技術應用正朝向自動化管理、數據化決策與使用者友善化發展。各地的實證案例顯示，透過科技導入能有效改善環境衛生、安全防護與資源運用效率，為城市公共設施的數位轉型奠定基礎。

四、創新提案設計

本計畫提出「潔安智廁」方案，整合智慧硬體、AI 系統、即時資訊平台與友善設計，改善部分公廁清潔不足、回饋延遲與安全死角等問題。透過環境感測、智慧備品監測與即時通報，維持廁所乾淨與安全；利用 AI 整合數據提供派員建議，並透過 LINE 公開廁所狀態，提升資訊透明。計畫亦納入無障礙與性別友善設計，提供輪椅可進出、扶手與緊急求助裝置，並設置兼具馬桶與小便斗的性別友善廁所，打造全民共享的智慧公廁。

(一) AIoT 全民友善智慧公共廁所：

A. 即時環境監測與維持：

I. 空氣品質感測器：檢測氨氣 (NH_3)、硫化氫 (H_2S)、二氧化碳 (CO_2)、揮發性有機物 (VOCs)、懸浮微粒 (PM2.5/PM10) 等超標後啟動通風系統並結合 AI 分析進行通報清潔。

II. 濕度感測器：偵測出高濕度後快速啟動通風系統並結合 AI 分析通報清潔。

III. 通風系統：在空氣品質感測器與濕度感測器感測到各項數值超標後自動啟動風扇，維持廁所環境舒適。

B. 智慧照明：採用感應式設計，能自動偵測人員進出公廁空間。當感應器偵測到有人進入時，燈光將自動開啟，提供明亮且安全的使用環境；當使用者離開後，系統會於短時間內自動關燈，以避免長時間開燈造成能源浪費。此設計可有效降低離峰時段的電力消耗，達到節能減碳的目標，同時延長照明設備的使用壽命，實現環保與智慧管理兼具的公廁照明系統。

C. 智慧備品補充提醒：偵測洗手乳剩餘量、廁紙剩餘量，如剩餘量低於 25% 則通知後勤人員前往補充備品

D. 多元族群友善空間：最低每座公廁至少配備一間

I. 無障礙設施：配置寬敞輪椅廁間、扶手、低位洗手台、自動門及緊急求助按鈕，確保高齡者與身障者安全使用。

II. 性別友善設計：同時配置馬桶與小便斗，提供不分性別皆能安心使用的空間。

(二) 安全管理系統

A. 門鎖狀態偵測：門鎖後開始自動計時，偵測使用者使用該間廁所的時間

- B. 長時間使用警報：使用廁所超過 15 分鐘及達 30 分鐘時都會觸發警報
- C. 通報系統：每間公廁均設置「多功能面板」，當系統偵測到「長時間使用警報」被觸發時，面板將即時顯示提示文字，並同步播放語音訊息詢問使用者是否需要協助。使用者可透過觸控操作或語音回覆進行回應。若使用者選擇需要協助，或於 30 秒內未作出回應，系統將自動通知公廁管理人員；若非管理人員值班時段，則會自動聯繫鄰近警察局，並透過即時通訊進行初步狀況確認，以便及時派員前往處理。系統服務支援國語、台語、客語及英語等多種語言，以滿足不同使用者的需求。
- D. 多功能面板：可觸控式螢幕，結合對講功能、通報系統、廣告投放、虛擬緊急按鈕、使用狀況回報與意見調查等功能
- E. 實體緊急按鈕：在距離地板之近處設置實體緊急按鈕，讓跌倒的使用者能夠按下按鈕

(三) AIoT 智慧管理

Daily Report 與 AI 分析：在每日總結出各項感測器偵測的數據，如異味程度、用水量、用紙量、洗手乳使用量、人流量、使用者回饋等數據資料，並由 AI 統整及分析整體使用情況，有助於優化運作模式與提供日後相關政策之數據參考

(四) 即時公廁資訊平台

官方 LINE 搜尋公廁即時使用情況：為提升公廁資訊的透明度與使用便利性，與 LINE 等通訊軟體合作，讓民眾無需額外下載 App，只要加入市府 LINE 官方帳號，即可即時查看與搜尋周圍公廁位置、整潔程度、可用間數、異味程度及備品剩餘量等資訊，也提供線上使用意見填寫。此設計符合年輕族群不願佔用手機儲存空間的使用習慣，提供一個簡單、便利且公開透明的公廁資訊查詢服務。

(五) 未來願景

Google Maps 公廁即時使用情況：推動市府開放 API，並與 Google 合作，將公廁的即時狀態整合至 Google Maps，讓市民與遊客可以更容易地取得資訊，提升便利性與推廣效益。

五、計劃預計期程

我們將此計劃分為籌備前期、短期、中期及長期來執行。以下將逐一列出，並將執行重點條列說明。

(一) 筹備期 (3 - 6 個月)

進行現況盤點、需求分析與試點選址。

目標：全面掌握現有公廁的基礎資料及軟硬體環境，為後續的智慧化升級建立可靠的數據基礎。

A. 現有公廁基礎資料盤點 (田野調查)

- I. 修繕紀錄與問題彙整：彙整現有公廁過去 1-3 年的修繕紀錄、故障頻率、清潔報告，識別清潔、備品、安全等面向的高頻問題點。
- II. 基礎設施調查：盤點現有通風、照明、供電、供水及網路連線（如是否有 Wi-Fi 或預留線路）等基礎設施的狀態。
- III. 人流與使用數據蒐集：透過既有紀錄或短暫觀察，初步蒐集各公廁的人流量、尖峰時段等基礎使用數據。

B. 友善空間現況評估

- I. 實地勘查現有公廁的無障礙廁間數量、設施是否符合最新規範（如扶手高度、空間寬敞度），以及性別友善廁所的設置可行性。

C. 系統規格研議與選型

- I. 硬體選型：根據環境特性與預算，確定空氣品質感測器、智慧備品感測器、多功能面板等硬體的技術規格與供應商。
- II. 軟體架構規劃：設計數據後端平台、AI 分析模組的初步架構，並確定 LINE 平台介接的技術方案。

D. 示範公廁選址

- I. 從盤點資料中，選定具代表性（例如：人流量大、人流量小、收訊不良地區等公廁）的 3-5 處公廁作為日後短期計畫的試點對象。

(二) 短期計畫 (6 - 12 個月)

核心功能建置、試點與基礎數據採集

目標：在選定的示範公廁完成基礎智慧硬體部署，並確保即時監測與通報系統能穩定運作。

A. 硬體基礎建設與部署

- I. 部署即時環境監測（感測器、通風系統）、智慧照明、智慧備品提醒、門鎖狀態偵測、長時間使用警報與實體緊急按鈕。
 - II. 部署多功能面板（基礎功能：虛擬緊急按鈕、對講、基礎通報）。
- B. 基礎數據採集
- I. 正式啟動數據採集，收集各項感測數據、人流量、使用回饋等，為中期 AI 分析累積資料。
- C. 軟體核心系統開發
- I. 建立後端數據平台，並實現 AI 統整及分析整體使用情況等功能。
 - II. 完成 LINE 即時公廁資訊平台（基礎版），能即時顯示示範公廁的可用間數、備品剩餘量等狀態。
- D. 友善空間基礎實施
- I. 在示範公廁完成無障礙設施及至少一間性別友善廁所的配備。
- E. 示範公廁實施「潔安智廁」計畫
- I. 於選定的 3-5 處示範公廁（人流量大、人流小）作為短期計畫的試點對象。

(三) 中期計畫 (12 - 36 個月)

系統優化、擴大推廣與 AI 分析導入

目標：擴大「潔安智廁」的實施範圍至轄區內主要公廁，並透過累積的數據導入 AI 分析，實現更有效率的清潔派員與管理。

- A. AI 智慧管理與優化
- I. 導入 AI 模型，根據數據提供派員建議（例如：預測性清潔），並優化通風系統啟動邏輯。
- B. 擴大推廣與標準化
- I. 再加入 2-3 處示範公廁（收訊不良地區）。
 - II. 將計畫擴大推施至轄區內 50% 以上或特定重要區域的公廁。
- III 多功能面板功能擴充，完善通報系統的多語言支援，並導入意見調查與使用狀況回報功能。
- C. 安全管理系統升級
- I. 實現長時間使用警報觸發時，自動連繫鄰近警察局的機制與即時通訊確認流程。

D. LINE 資訊平台升級

- I. 平台納入整潔程度與異味程度等更詳細的即時資訊，並開放線上意見回饋功能。

(四) 長期計畫（36 個月以上）

全面普及、平台整合與未來願景實現

目標：達成轄區內公廁的全面智慧化，實現與國際平台的數據整合。

A. 全面普及與持續優化

- I. 完成轄區內所有符合條件的公廁的智慧化升級。
- II. 運用長期數據，持續優化 AI 模型，實現預測性維護，提高營運效率。

B. 未來願景實現

- I. 推動市府開放 API，並與 Google 洽談合作，將公廁的即時狀態整合至 Google Maps。

C. 友善設計深化

- I. 評估推廣性別友善廁所的效益，並考慮在新建或翻新公廁中將其列為標準配備。

D. 效益評估與政策數據參考

- I. 將 AI 分析數據作為未來公共設施相關政策的科學依據。

六、解決方法的合理性

(一) 問題對應性

現況問題	對應解決方式	合理性說明
異味與衛生問題嚴重	以氨氣 (NH_3) 、硫化氫 (H_2S) 、揮發性有機物 (VOCs) 、濕度感測器自動啟動通風系統，AI 分析清潔時機。	針對「異味累積難即時處理」問題，導入自動化反應機制並結合 AI 分析通報清潔，改善速度與精準度。
清潔與備品補充效率不足	以感測器監測洗手乳、廁紙剩餘量，低於 25% 即發出補充提醒；AI 分析高峰時段派工。	精準對應「定時清潔浪費」與「高峰時缺人」的問題，能轉化為「依需清潔」模式，符合效率與資源管理訴求。
多元族群需求未滿足	配置輪椅友善設施、扶手、自動門、緊急求助鈕；設性別友善廁所（同時有馬桶與小便斗）。	直接呼應「無障礙不足」「性別友善缺乏」問題，符合同理設計與普及化需求。
公共安全風險（長時間使用或緊急狀況）	門鎖偵測 + 使用時間超時警報 + 通報系統（含語音與觸控回覆）；跌倒用實體緊急按鈕。	針對「長時間佔用」「昏倒無人知」及其他不當行為等問題，設計具體感測與通報機制，解決安全死角，合理且具人身安全防護功能。
資訊不透明、民眾難掌握狀況	透過 LINE 官方帳號查詢公廁位置與即時狀況（整潔程度、可用間數、異味程度及備品剩餘量）。	以低門檻方式提供即時資訊，LINE 普及度高、使用方便性高，能避免另建 App 的推廣困難。

(二) 技術可行性

提案項目 與技術	可行性依據	合理性說明
感測器 (氣體、 濕度、門 鎖、備 品)	已於台北大安森林公園、龍山寺地下街、桃園機場、新竹市等多處試行成功。	國內已有成熟實例，技術商業化程度高，具移植可行性。
AI 分析 派工與異 常預警	與基隆、新竹及數位發展部「智慧公廁」案例功能一致。	AI 分析功能屬後端軟體應用，技術門檻可控，已有多地先例。
智慧照明 與通風自 動控制	於日本、中國等多國公廁案例中已普遍採用	屬成熟技術，可整合既有感測器實施。
多功能面 板與語音 互動	杜拜 Gold Souk 的智慧公廁配備觸控式螢幕，提供阿拉伯語與英語操作介面	語音與觸控結合低接觸互動、緊急通報與回饋蒐集，改善使用便利與安全；技術成熟、具高度可行性與合理性。
官方 LINE 搜 尋公廁即 時使用情 況	市府已有 LINE 官方帳號服務平臺，可直接擴充 API。	使用者門檻低、整合成本低，具高度實施可行性。
AIoT 相 關軟硬體 設施與技 術	AIoT 架構目前已應用於臺北龍山寺地下街、基隆市、嘉義縣、新竹市及數位發展部等智慧公廁案例，技術成熟且具實作經驗；桃園國際機場亦採用 NB-IoT 技術進行即時監測與通報，獲日本廁所協會肯定。	AIoT 系統需依賴無線網路進行即時資料傳輸，於 Wi-Fi 覆蓋良好的都市區域可直接連線，若遇訊號不良或偏遠地區，則可改採 NB-IoT 傳輸，確保資料上傳穩定，更能有效實踐感測監控與 AI 分析等功能，具高可行性與系統彈性。

(三) 內容創新性

本計劃突破既有智慧公廁僅著重於「感測監控」與「管理效率」的應用框架，轉向更全面的「公共服務創新」與「資訊開放治理」。

A. 多元族群友善空間：

目前部分公廁已有無障礙廁間與性別友善廁所，但多數公廁仍未配置，因此本計劃提案最低每座公廁至少配備一間多元族群友善空間，包含無障礙設施與性別友善設計。

B. 安全管理系統：

目前多數公廁已安裝門鎖狀態偵測及時限裝，使用超過一定時長即觸發警報，並有管理人員前往關心。本計劃提案之安全管理系統結合門鎖狀態偵測、長時間使用警報、通報系統、多功能面板即實體緊急按鈕。避免使用者無特殊情況卻被管理員敲門關心的尷尬感。此外，藉由多功能面板與實體緊急按鈕，搭配多語言語音輔助，讓身障者、高齡者與外籍遊客皆能安心如廁，而其中的廣告投放也能為政府帶來收益。

C. 即時公廁資訊平台：

在資訊應用上，我們強調資訊公開與即時互動。民眾可透過LINE官方帳號即時查看廁所清潔度、使用狀況與備品剩餘量，也能直接回報問題或提供意見。同時我們也期望與Google Maps串接，讓市民與遊客可以更容易地取得資訊，也讓智慧公廁成為真正開放、透明、可參與的城市服務。

(四) 政策一致性

計畫呼應臺北智慧城市創新實證補助試辦計畫與聯合國永續發展目標（SDG 3 良好健康與福祉、SDG 6 淨水與衛生、SDG 9 產業、創新與基礎建設、SDG 10 減少不平等、SDG 11 永續城市與社區），具備政策連結與未來擴散潛力。

六、解決方法的限制

面向	可能限制或挑戰	限制說明	因應對策
經費與建置	初期建置成本高	初期大規模安裝感測器、多功能面板與 AI 系統會需龐大經費，短期內可能造成市府財政負擔。	採分階段試點推動，先選定重點場域（商圈、公園）進行驗證，逐步擴大建置。
維護管理	設備維護與人力需求	感測器與智慧設備需定期檢修與校正，若缺乏專業維護人員，可能導致系統失效或數據不準確。	建立「智慧公廁維護 SOP」，委外給專業廠商，並設置自動檢測提醒功能。
技術可靠性	感測誤判或系統異常	異味、濕度或人流感測器可能出現誤判；若數據失準，會影響清潔派工與民眾使用信任。	導入 AI 校正與多感測器交叉比對機制，降低誤差。並保留人工巡檢作為補強。
跨局處協調難度	涉及工務局、環保局、資訊局、警察局等多單位協作	智慧公廁需要同時處理清潔、人力、資訊系統和安全，牽涉到不同局處，很容易出現溝通不順或責任切割。	可以由市府指定單一主要單位（例如工務局）當窗口，統合各局處的需求與執行，並定期召開跨局處會議協調。
數位落差	不同族群使用落差	部分高齡者或弱勢族群不習慣透過 LINE/QR Code 查詢資訊，可能無法完全受惠於智慧服務。	提供現場燈號顯示（如：乾淨度、是否在清潔中），並保留服務專線，降低數位門檻。
安全誤報與干擾	「長時間使用警報」可能因民眾久坐或換衣等情境誤觸發。	例如女性更衣、老人家行動較慢，可能導致系統過度敏感，引發不必要的干擾或誤通報，影響使用者體驗與民眾接受度。	系統可以結合其他感測（例如動作或聲音），再判斷是否真的需要警報，並提供使用者手動回覆，減少誤報。

平台整合	Google Maps 串接可行性低	與 Google 合作需時間與技術談判，短期內難以全面落實，因此初期仍須依賴市府自有平台。	初期以「市府官網 + LINE」為主，待系統成熟後再推動 Google API 串接。
環境風險	外部因素影響系統	若遇停電、網路中斷或通訊異常，智慧公廁系統可能暫時失效，需有人工巡檢作為備援措施。	設置不斷電系統（UPS）及離線暫存機制，確保系統恢復後能補上數據。

七、成果效益評估

(一) 直接效益

項目	預期效益描述	預期優化幅度
清潔滿意度	智慧監測與通報清潔，預期大幅提升公廁整體清潔度，並反映在市民滿意度調查中。	提升 20%
異味超標次數	智慧感測與自動通風系統即時啟動，有效減少異味累積，降低超標事件發生頻率。	降低 45%
節省人力成本	智慧備品補充提醒，減少不必要的巡檢次數，優化清潔人力配置。	降低 30%
設備妥善率	Daily Report 與 AI 分析即時監控設備狀態並預警維護需求，即時派遣人力進行修繕	提升 10%

(二) 間接效益

- A. 市民信任感提升：透過資訊透明化，讓民眾能即時掌握公廁狀況，增進市府治理的公開度與信任度。
- B. 增強公共安全感：多重安全管理系統、緊急通報按鈕與智慧感測器，大幅降低公廁成為治安死角的風險，讓不同族群安心使用。
- C. 友善設計落實：性別友善設計、無障礙設施及多語系系統，確保不同需求族群都能平等、安全地使用公廁。
- D. 城市形象加分：智慧公廁成為智慧城市示範點，展現政府在數位治理與公共服務方面的創新與進步。

(三) 環境與永續效益

- A. 節能減碳：感應式照明與通風系統僅在需要時啟動，避免長時間耗電。預期可減少 15 – 25% 電力消耗。
- B. 永續治理：數據長期累積，預期可建立全市級公廁數據庫，提供後續政策參考，並預防 70% 以上重複性投訴問題。

- C. SDGs 貢獻：對應 SDG 3 良好健康與福祉、SDG 6 淨水與衛生、SDG 9 產業、創新與基礎建設、SDG 10 減少不平等、SDG 11 永續城市與社區等永續發展目標。

(四) 成本效益比

- A. 簽備期（3 - 6 個月）：以資料盤點與系統規格研議為主，成本占總預算約 10 - 15%，可減少後續建置與整合試錯成本約 10%。
- B. 短期計畫（6 - 12 個月）：示範公廁建置與系統開發為主要支出，每座公廁建置費用約 50 - 80 萬元，清潔與人力成本可降低約 20%。
- C. 中期計畫（12 - 36 個月）：擴大導入與 AI 派工後，系統維運效率提升，整體營運支出可下降 30%，年度節省約 8 - 10 萬元 / 處。
- D. 長期計畫（36 個月以上）：全區智慧化後預計於 3 - 5 年內回收建置成本，後續每年可持續產生約 2 倍的社會與經濟效益。

面向	指標	預期數據/成效
直接效益	民眾使用滿意度	提升 30% 以上
	公廁異常事件（久佔、意外）	減少 20 - 30%
	清潔效率	提升 25 - 35%
間接效益	市府公共服務滿意度	提升 15 - 20%
	公廁無障礙與友善設施覆蓋率	達到 90% 以上
	智慧城市排名	預期提升 1 - 2 名
環境與永續效益	電力消耗	減少 15 - 25%
	衛生紙與洗手乳用量	節省 10 - 20%
	重複性投訴率	減少 70% 以上

成本效益比	籌備期投入成本	約占總預算 10 - 15%，減少後續整合與建置試錯成本約 10%。
	短期建置費用	每座公廁建置成本約 50 - 80 萬元，清潔效率提升 20%、備品浪費降低 25%。
	中期營運效益	系統擴充後維運支出下降 30%，單點每年節省約 8 - 10 萬元。
	長期投資回收	預計 3 - 5 年內回收建置成本，持續創造約 2 倍以上的社會與經濟效益。

表 3：成果效益評估重點整理表

(五) 整體成果預期摘要

- 使用者滿意度 提升至 85% 以上
- 清潔維護效率 提升 30%
- 安全事件反應時間 縮短 70%
- 能源與耗材節省率 約 20 - 30%
- 三年內回收建置成本，五年可創造 2 倍效益

八、參考資料

- 臺北市政府全球資訊網（n.d.）。〈臺北通 APP「找地點」服務功能〉。<https://www.ws.gov.taipei/Download.ashx?u=LzAwMS9VcGxvYWQvMzYzL3JlbGZpbGUvNDExNDMvNzUzNDAwNS8xYTZmNWMxMy1kNzgxLTQ2NDktOGZkYi1kYWV1MTBmZTNjMjMucGRm&n=6Ie65YyX5biC5YiX566h5YWs5buB5YiG57Sa5Y%2bK6bue5L2N5p%2bl6KmiLnBkZg%3d%3d&icon=..pdf>。檢索日期：2025 年 10 月 16 日。
- 電腦王阿達官網（2023 年 06 月 18 日）。〈臺北通 App 與環保局官網增設「北市公廁地圖」可更快速查找公廁〉。
<https://www.koc.com.tw/archives/496954>
- 臺北市資料大平台（2025 年 08 月 15 日）。〈臺北市公廁點位資訊〉。
<https://data.taipei/dataset/detail?id=ca205b54-a06f-4d84-894c-d6ab5079ce79>
- SMARTCITY TAIPEI 網站（2023 年 8 月 11 日）。〈大安森林公園智慧公廁試辦計畫〉。
https://smartcity.taipei/News_Content.aspx?n=6986545C4A2C217F&sms=A5A97EC540EAA0BA&s=48580FDF7F929F49
- 中央通訊社（2022 年 4 月 22 日）。〈AIOT 物聯網技術運用，智能偵測與監控管理。廁所不再是安全與防疫的死角，防疫與安全防護網從萬華開始全面升級!〉。<https://www.cna.com.tw/postwrite/chi/313923>
- 桃園國際機場網站（2024 年 01 月 30 日）。〈桃園機場智慧洗手間 獲日本大賞肯定 即時智慧通報系統 不必擔心廁所缺紙〉。
<https://www.taoyuan-airport.com/news/13D0B19A-0FBF-EE11-BBEC-0050569094FE>
- 基隆市政府網站（2025 年 3 月 5 日）。〈AI 智慧偵測 聰明公廁在基隆〉。<https://www.klcg.gov.tw/tw/klcg1/3168-298331.html>
- 中廣新聞網（2024 年 3 月 19 日）。〈AI 監測異味和人流 嘉義縣公廁變聰明〉。
https://tw.news.yahoo.com/ai%E7%9B%A3%E6%B8%AC%E7%95%B0%E5%91%B3%E5%92%8C%E4%BA%BA%E6%B5%81-%E5%98%89%E7%BE%A9%E7%B8%A3%E5%85%AC%E5%BB%81%E8%AE%8A%E8%81%B0%E6%98%8E-003222789.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2x1LmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAANlqoU09X57GrMw9RSbv58XXea3hQ3c20y_nHfemuGJqHb0D-ZZVUk2yk5BjRrVN2bOAOnkLisn5rSioq9n5VlCMz8YJbIs14Jyw11QrYe5Hhg

[viLbPC5WWN1H3FzNF1b4tO-](#)

[284sQo4o5havLSKGshQICwUUlBBdtHLHG_dx4I-](#)

- 新竹市智慧城市主題網（2024 年 11 月 1 日）。〈智慧公廁計畫成果〉。
<https://icity.hccg.gov.tw/cityland/app/project/view?module=project&id=8&serno=3dedf774-900c-4831-b9ca-bf0ddf269b9a>
- 普及智慧城市鄉生活應用計畫網站（2024 年 12 月 3 日）。〈智慧公廁提升管理效率，優化使用體驗〉。
https://www.twsmartcity.org.tw/smart_application/74
- IEK 產業情報網（2025 年 6 月 15 日）。〈日本靠科技 7 人能掃 250 間公廁〉。
https://ieknet.iek.org.tw/ieknews/news_open.aspx?actiontype=ieknews&industry_idno=1&nsl_id=c714b730b94c44f28cdf2aa371bb95ec
- 灜盛科技網站（n.d.）。〈Smart Public Restroom: Revolutionizing Hygiene, Safety, and Sustainability〉。<https://www.winsensor.com/knowledge/smart-public-restroom.html?searchid=4211>。檢索日期：2025 年 10 月 16 日。
- 衛生福利部社會及家庭署 輔具之友第 45 期（2019 年 12 月）。〈借鏡觀形：智慧公廁—臺灣可以怎麼做〉。
<https://newrepatt.sfaa.gov.tw/home/download-file/2c90e4c76ea5c720016ea676bc2c07f3.pdf>
- Zan Compute（2019 年 4 月 30 日）。〈Zan Compute Raises Seed Round With Strategic Investment Partner Bobrick Washroom Equipment Inc.〉。
<https://www.zancompute.com/blog/test-media/>
- India Sanitation Coalition（n.d.）。〈Toilet Locator App : Case Study〉。
https://www.indiasanitationcoalition.org/resources/Case-Study-Toilet-Locator-App.pdf?utm_source=chatgpt.com。檢索日期：2025 年 10 月 16 日。
- The Better India（2017 年 7 月 13 日）。〈Toilets on Google Maps: New Delhi Municipal Council Launches Toilet Locator Awareness Campaign〉。
<https://thebetterindia.com/108209/toilets-on-google-maps-new-delhi-municipal-council-toilet-locator-awareness-campaign/>
- The Toilet Board Coalition（n.d.）。〈Smart Sanitation Digital Water - GARV Toilets〉。<https://www.toiletboard.org/smart-sanitation-digital-water-garv/>。檢索日期：2025 年 10 月 16 日。
- Gulf News（2019 年 8 月 8 日）。〈Have you spotted the new smart toilets in Dubai?〉。https://gulfnews.com/uae/have-you-spotted-the-new-smart-toilets-in-dubai-1.1565259563879?utm_source=chatgpt.com
- 搜狐新聞（2019 年 5 月 28 日）。〈江西省首批智慧公廁亮相南昌縣〉。
https://www.sohu.com/a/317053176_428290?utm_source=chatgpt.com

- 台北市政府環境保護局（111 年 5 月 23 日）。〈公廁問題專屬 QR CODE 即時通報 迅速改善 北市如廁品質再升級〉。
https://www.dep.gov.taipei/News_Content.aspx?n=CB6D5C560DE4D2DD&sms=72544237BBE4C5F6&s=0E606E74F794C859
- SMARTCITY TAIPEI 網站（2023 年 8 月 11 日）。〈市府大樓廁所意見蒐集平台〉。
https://smartcity.taipei/News_Content.aspx?n=6986545C4A2C217F&sms=A5A97EC540EAA0BA&s=0E501B476D836CEB
- SMARTCITY TAIPEI 網站（2023 年 8 月 11 日）。〈公廁清潔作業智慧管理系統驗證計畫〉。
https://smartcity.taipei/News_Content.aspx?n=6986545C4A2C217F&sms=A5A97EC540EAA0BA&s=B9CB2E6C1EB7674B
- SMARTCITY TAIPEI 網站（2023 年 8 月 11 日）。〈公廁線上稽查〉。
https://smartcity.taipei/News_Content.aspx?n=6986545C4A2C217F&sms=A5A97EC540EAA0BA&s=F6F93BD7DDAEAF59
- 台灣物聯科技 Taiwan IOT（2025 年 7 月 19 日）。〈探索 AI 與物聯網的無限可能（AIoT）〉。<https://www.taiwaniot.com.tw/news/aiot-introduce/?srsltid=AfmBOooz72cuVgRtnP5DgVBVJQV0sUl7QqGh01eMnZxq0JMIFdWcA5KC>
- 工研院產業學習網（2022 年 6 月 1 日）。〈什麼是 AIoT 智慧聯網？AIoT 的發展與趨勢〉。<https://college.itri.org.tw/Info/InfoData/2c3c2efb-04bd-4ad5-8607-1494de2f4022>
- 衛生福利部社會及家庭署 輔具之友第 45 期（2019 年 12 月）。〈公共廁間數位化經營管理實務篇 - NB IoT 智慧廁間服務解決方案〉。
<https://newrepat.sfaa.gov.tw/home/download-file/2c90e4c76ea5c720016ea676bc1007f2.pdf>