

臺北市政府創意提案競賽提案表

提案類別	<input type="checkbox"/> 創新獎 <input checked="" type="checkbox"/> 精進獎 <input type="checkbox"/> 跨域合作獎
提案年度	109 年度
提案單位	臺北市政府工務局水利工程處雨水下水道工程科
提案人員	主要提案人：劉柏廷 貢獻度：10% 參與提案人：陳郭正 貢獻度：5% 吳秋香 貢獻度：5%、張凱堯 貢獻度：5% 施俊達 貢獻度：5%、許峻華 貢獻度：10% 邱佑銘 貢獻度：10%、李振寰 貢獻度：10% 林得雄 貢獻度：10%、張學斌 貢獻度：10% 陳思翰 貢獻度：10%、郭書伶 貢獻度：10%
提案範圍	一、與本處業務推動方法、作業流程及執行技術相關。 二、其他對促進本處行政革新、節能減碳有所助益。
提案名稱	人孔、纜線巡檢 e 把照
成效屬性 (可複選)	<input type="checkbox"/> 全國首創、 <input checked="" type="checkbox"/> 導入精實管理手法、 <input checked="" type="checkbox"/> 小 e 化、 <input checked="" type="checkbox"/> 節省成本(時間、人力、經費)、 <input type="checkbox"/> 發表期刊論文或專書、 <input type="checkbox"/> 取得專利、 <input type="checkbox"/> 其他：
提案緣起	<p>從「E化政府」邁向「智慧城市」為本市施政要件。本處始於106年著手內部作業流程檢討及相關表單電子化作業，並將作為民生排水維護管理基礎之「雨水下水道地理資訊系統」(以下簡稱為GIS)通盤檢討功能更新、提升人孔與附掛纜線巡查管理效率及減輕巡檢人員作業負擔與加速缺失改善時效列為重點工作。</p> <p>本處維管之雨水下水道人孔總數量達1萬5,867座，係為銜接、檢查或清理管渠，使工作人員能出入作業之設施，故其設置規定除應依「下水道工程設施標準」外，更須考量防災需求及人員安全作業長度，而在「人孔減量」政策推行下，目前僅能保留約60%之人孔存在路面供辦理前述作業。因此如何能即時掌握雨水人孔分布及型態，確保人孔於必要時能發揮應有功能為維護排水安全重要一環。此外，位於路面之人孔蓋及其結構常因車輛反覆輾壓造成損壞、與路面產生高低差或老舊光滑等，及因框蓋密合度不佳所造成噪音，也常被民眾反映不堪其擾。</p> <p>另臺北市雨水下水道在不影響排水功能前提下提供業者附掛纜線，以減少道路挖掘或天空纜線影響觀瞻等情形，而隨著網路通訊需求提高，附掛纜線總長度亦逐年增加，目前本市排水設施之附掛纜線總長度已達1萬4,700餘公里(約可繞臺灣本島13圈)，每年纜線業者繳交使用費約達1億7,200餘萬元為本府重要歲入，惟同仁巡查管理的壓力與人事成本亦逐年加重，本處思考如何在兼顧民生需求及確保排水防洪不打折原則下巡檢纜線依規定附掛，以精進管理效能。</p> <p>「定期巡查，發現問題，及早改善」為本處巡查管理方針。</p>

本處透過精實管理手法的「簡化活動與作業」、「消除無附加價值之浪費」、「提升效率創造價值」及「可視化管理」等理念，以整體精簡雨水人孔及附掛纜線巡查流程，重新檢討傳統以人工拍照及紙本記錄再回到室內整理龐雜資料之流程為可消除的無價值浪費，且為使巡查成果具即時性、簡化性，及考量數位通訊時代人手一機，現場人員利用手機功能操作更勝於回辦公室後的桌機資料整理，故本處結合 GIS 研發資訊化的雨水人孔巡查 APP 及附掛纜線巡查 APP，將巡查成果現場拍攝即時上傳，避免人員報表製作發生錯誤、缺失無法即時改善、計價及查核產生大量報表及本處抽查尋點困難等問題，以協助同仁掌握雨水人孔現況及纜線業者附掛情形，亦可利用系統建置雨水人孔及附掛纜線分布圖與大數據分析缺失狀況並判別原因及研議改善策略(附件 1)。

實 施 方  
法、過程及  
投入成本

### 一、實際規劃內容及精進之處

#### (一)GIS 結合人孔巡查 APP(附件 2、3、4)

##### 1. 人孔巡查：

- (1)原始作法：定期巡查為人孔管理工作首要之務，本處針對本市轄內 12 個行政區每日平均約需各耗費 1 小時工時(總計每日 12 小時工時)，以人工排定及檢核廠商是否依計畫巡查；且因維管人孔數量龐大，為避免人工作業疏漏，每週尚需再派員耗費約 4 小時工時全面檢核巡查數據及聯繫廠商更新工作班表，避免有巡查頻率異常等未依計畫巡查情形發生。
- (2)精進方法：巡查計畫改以每日由系統運算自動派工，確保每座人孔於每季至少可被巡查一次；且廠商巡查員無須待本處指派任務，每日可自行由 APP 下載當日巡查清單，完全減輕本處人工分派及聯繫工作之負擔，並可透過 APP 將巡查成果直接上傳至 GIS，經估算本作業經由 E 化每年可節省 4,588 小時工時，相當約 84 萬 4,192 元之人事費用。

##### 2. 人孔維護：

- (1)原始作法：人孔維護績效取決於缺失由「被發現」到「已改善」所需之時程，原始作法為巡查廠商於現場以紙本記錄缺失內容及拍照後，回到室內製作缺失報表，經由本處確認及分類缺失後，再通知責任施工廠商進行改善，以單一人孔噪音改善為例，平均結案歷時約 24 小時。
- (2)精進方法：當巡查廠商以 APP 巡查註記有人孔缺失時，系統即將人孔缺失自動分類及帶入維護作業清單，本處可同步於 GIS 查看缺失內容及照片，經本處確認即可有效率地派遣責任施工廠商進行改善，同樣以單一人孔噪音改善為例，平均結案歷時可由 24 小時縮短至 8 小時，精實管理之績效指標 PCE(過程循環效率)可由 58.3% 提升至 85%。

##### 3. 人孔複查：

- (1)原始作法：人孔複查為確保廠商巡查品質之重要一環，惟原始作法本處係每月自前月各已巡查人孔數中，由承辦單位自行按比例挑選部分人孔進行複查，且未建立數化人孔複查履歷；經統計過去須分別派員以人工複查後，再彙整各區複查結果報表之作業模式，每月共需耗時約 120 小時工時。
- (2)精進方法：本處人員改用 APP 進行複查作業，每週藉由系統運算自動派工，將上週廠商已巡查人孔中有缺失及維護紀錄等須優先複查者，納入當週複查清單；因使用 APP 複查結果可即時上傳至 GIS 取代人工製作報表，經估算每年約可節省 1,440 小時工時，相當於約 26 萬 4,960 元之人事費用。而上開作業因減少了精實管理所稱「等待」、「非必要走動」及「額外的加工」等浪費，所創造之價值反映在本處人力資源調度將更富彈性，並可將複查頻率由原始每月 1 次加密至每週 1 次以強化管理能力，相當於行政作業效能提升 4 倍。

## (二)GIS 結合附掛纜線巡查 APP

### 1. 附掛纜線合約管理：

- (1)原始作法：本市共計 18 家纜線業者，每年與本府簽訂 49 本行政契約，並提送約 3,529 張 A1 尺寸彩色紙本附掛圖，本處以人工方式抽樣檢核每張附掛圖之部分纜線長度及條數，每年約耗費 2 名人力並耗時約 4 個月，不僅容易延誤續約時程，且不易精準計算使用費及統計相關數據。
- (2)精進方法：於 GIS 上建置纜線業者申請附掛合約資料，業者於市民服務大平台提出續約申請並將附掛纜線屬性資料匯入系統，由系統自動線上檢核資料正確性，並於成功匯入後自動統計附掛纜線總長度，以視覺化呈現纜線附掛分布(附件 5)；109 年度僅以 1 名人力並耗時 1.5 個月即完成所有纜線業者年度續約作業，減少約 1,560 工時的人力，並節省約 28 萬 7,040 元，且達成市民服務大平台 E 化至 L2 之目標。

### 2. 圖層管理：

- (1)原始作法：每家業者 1 張圖幅製作 1 張 A1 尺寸之紙本附掛纜線圖；本處以 EXCEL 表格統計相關數據，無圖層展現。
- (2)精進方法：完成審核纜線業者續約附掛纜線資料後，纜線屬性資料即納入纜線圖層統計，透過各類查詢條件(經營區、行政區、地址等 8 項)可篩選出附掛纜線清單並展現在地形圖上，且依設定查詢條件篩選結果，可快速計算附掛於側溝、連接管、管涵、箱涵及明溝之纜線總長度。

### 3. 考核紀錄：

- (1)原始作法：以 EXCEL 表人工製作核減(給)積點與裁罰統計列表並彙整紙本公文，於辦理業者評鑑時，需比對列表及紙本公文，以確認資料正確性。

(2)精進方法：可直接於系統登錄並下載纜線巡查人員執行成果之獎懲資料，包含核減積點、核給積點及裁罰資料，便於管理者統計獎懲資訊並辦理纜線業者每年自主品管評鑑。

#### 4. 巡查管理：

(1)原始作法：委外巡查廠商執行纜線巡查並拍攝照片後，需製作前週之巡查成果報表交予本處，經本處檢視再函文通知纜線業者限期改善，經過改善期後，委外巡查廠商現場複查並製作缺失通知回報單，本處查證人員再執行抽查作業；平均每1處纜線缺失至確認改善完成需耗時約25個工作天。

(2)精進方法：委外巡查廠商現場使用巡查APP執行纜線巡查，並即時將巡查成果上傳系統，纜線業者可即時於系統上查詢缺失資料並於改善期間執行缺失改善；巡查廠商及本處纜線查證人員於APP上可針對缺失案件執行複查及抽查，亦將成果即時上傳系統；因簡化了製作報表及公文往返之痛點，平均每1處巡查案件改善較原始作法可再縮短15個工作天，PCE由59.2%提升至89%（附件6）。

### 二、過程遭遇之困難點，及如何突破或解決之策略及方案

#### (一)GIS圖資座標轉換誤差

1. 困難點：在GIS結合人孔巡檢APP建置初期，須先建立一套完整且可靠之圖資作為執行巡查工作之依據，惟測試過程遭遇新、舊版GIS圖資座標轉換誤差，致人孔實際座落位置與GIS及APP顯示產生不一致情形。
2. 解決策略：經由內部、外部共同合作完成測試、校正座標及重新定位人孔位置，目前本處雨水人孔相關空間資料視覺化工程已臻完善，並已可實際且即時提供給雨水下水道作業人員作線上資訊查詢，達到「可視化管理」之目標。

#### (二)資料數據龐大，檢核統計費時費力

1. 困難點：GIS結合纜線巡查APP於系統上建置附掛纜線分布，纜線業者需製作纜線附掛屬性資料如纜線座標、申請長度、所在行政區及圖幅等匯入系統，業者於製作時發生多次錯誤，尤其纜線座標與申請長度誤差過大，易使附掛使用費計算不精確；為檢核業者第1年(108年)製作纜線屬性資料正確性，投入2名人力檢核並要求業者更正錯誤，耗時約4個月方能完成108年度續約。
2. 解決策略：為縮短109年續約時程及快速檢核，於系統上開發線上資料檢核及審核機制，並輔導業者製作正確之纜線屬性資料，使109年度續約僅投入1名人力並縮短至1.5個月即完成所有業者續約，大幅減少同仁業務負擔，亦可即時達成契約續約不中斷及市民服務大平台E化至L2的目標。

### 三、辦理過程中各階段投入預算、人力等成本

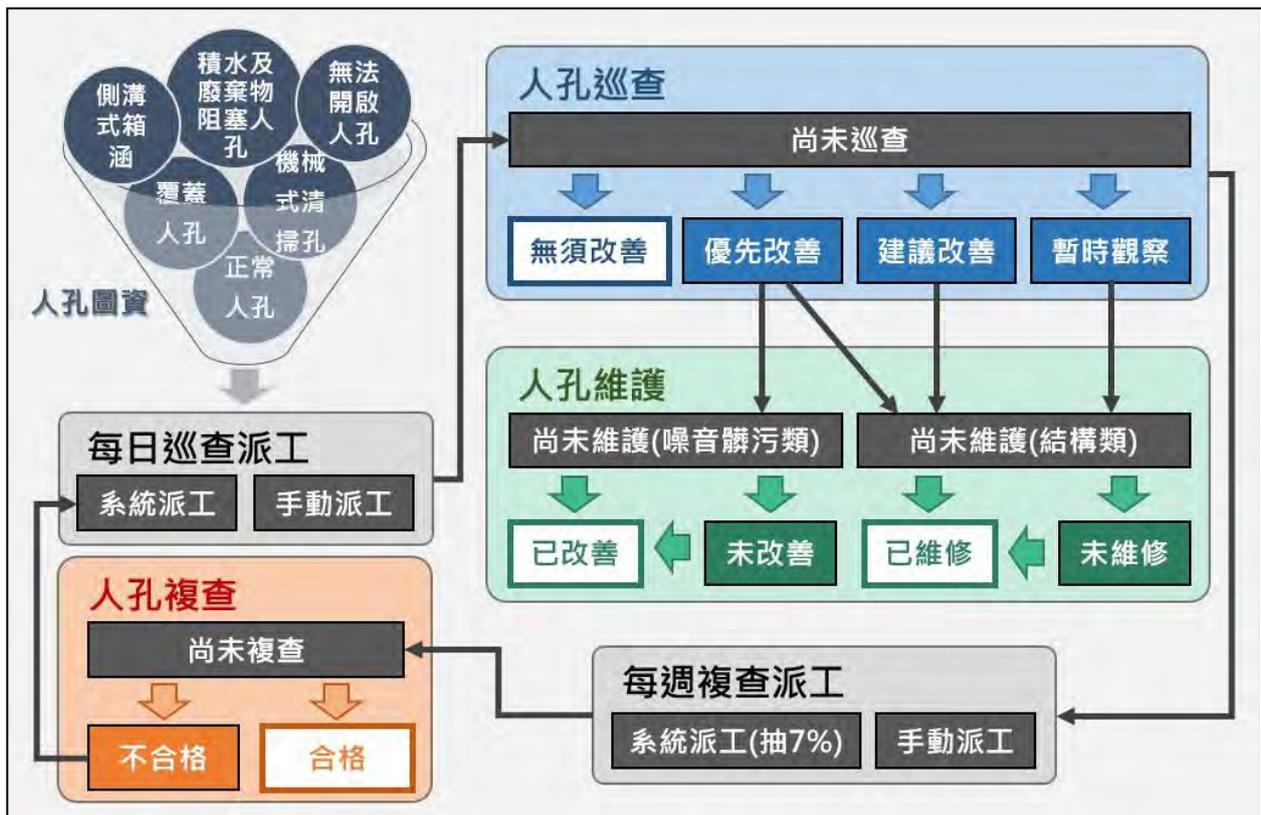
	<p>本案涉及專業資訊技術，本處於 106 年開始構想並規劃，包含纜線巡查管理及人孔巡查業務管理，107 年新增巡查 APP 及系統功能，於 108 年精進優化，2 年投入總成本約 100 萬元；另由業務科室之 2 名工務所主任規劃架構並提出需求，再與本處資訊室及委外資訊廠商召集多次會議討論並經上線測試與實際執行及異常狀況回饋修正後完成。</p> <p><b>四、精進作業執行期間</b></p> <p>人孔巡查及纜線巡查 APP 分別於 107 年 3 月 1 日及 5 月 8 日正式上線使用，歷經近 1 年使用回饋，為提升現場作業效率，於 108 年針對 APP 使用情境及系統功能進行優化，並於 109 年 1 月 15 日開放新版 APP 正式上線使用。</p>
<p><b>實際執行 (未來預 期)成效</b></p>	<p><b>一、內部效益(附件 7、8、9)</b></p> <p>(一)在確保防洪排水安全不打折，透過精進管理，可增加本府每年歲收約達 1 億 7,200 餘萬元。</p> <p>(二)降低工時浪費、節省人事成本</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本處人孔維護管理作業經由 GIS 結合巡查 APP 及相關流程 E 化，預估每年約可節省 6,028 小時工時，相當人事費用約 110 萬 9,152 元；另藉由 GIS 檢核纜線屬性資料，每年可減少約 1,560 工時的人力辦理纜線業者續約作業，每年可節省約 28 萬 7,040 元。</li> <li>2. 總減少人事成本 139 萬 6,192 元，於實施第 1 年所得效益即已超過 GIS 結合 2 項 APP 建置總成本 100 萬元，其益本比達 1.6。</li> </ol> <p>(三)提高管理效率</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 縮短缺失管理時差，提高巡查真實性及降低錯誤率，以單一人孔噪音改善為例，平均結案歷時可由 24 小時縮短至 8 小時，纜線巡查缺失改善則可由 25 個工作天縮短至 10 個工作天，落實「定時巡查，發現問題，及早改善」核心目標。</li> <li>2. 人孔維護管理及纜線屬性資料於 GIS 即時更新，視覺化呈現便利各需求單位查詢及應用，取代傳統人工調閱紙本資料模式。</li> <li>3. GIS 提供完整且結構化之人孔與纜線維護管理資訊，藉由大數據分析維護及管理間之情況，作為未來管理計畫擬定之依據。</li> <li>4. 本處纜線查證人員將業者之核減積點、核給積點及裁罰等資料輸入系統，一次彙整纜線業者獎懲資料，以利本處辦理業者評鑑考核，避免資料遺漏或錯誤。</li> <li>5. 纜線巡檢時一併檢視排水系統內是否存在其他缺失(例如管線橫越、樹根穿溝、淤積或結構損壞等)，以附加巡查價值。</li> </ol> <p>(四)減少使用紙張</p> <p>業務 E 化後，原始纜線業者申請附掛纜線所附 A1 大小紙本圖約 3,529 張可全數減免；原始巡查及複查成果報表每月約 2,666 張 A4 紙張可減少僅需 125 張，節省超過 95%；大量人</p>

	<p>孔巡查照片存於系統供業務查用、檢核不另列印，亦可節省紙張使用量達 90%以上。</p> <p><b>二、外部效益</b></p> <p>(一)GIS 及人孔現況巡查資料可提供環保局查詢參考，便於環保局規劃排水系統清疏動線等相關作業。</p> <p>(二)人孔巡查及附掛纜線巡查廠商可藉由巡查電子化作業過程中，獲得新知及經驗，有助提升產業競爭能力，達到廠商與機關互惠成長效果。</p> <p>(三)另纜線業者可以系統查詢纜線缺失分布及現場搜尋缺失點位，利於改善，申請續約亦可免再列印 A1 紙本附掛圖並摺疊，每家纜線業者約可節省 240 小時工時，18 家纜線業者即可節省約 79 萬 4,880 元。</p> <p><b>三、未來預期成效</b></p> <p>(一)109 年將持續擴充 GIS 及人孔巡檢 APP 功能，如廠商發現未登錄於 GIS 之人孔，可即時藉由 APP 定位功能回饋修正圖資，及嘗試擴充 GIS 功能，將歷史人孔測繪資料建入 GIS 查詢系統。</p> <p>(二)現況附掛纜線巡查 APP 可執行三級查核之第 2、3 級查核，包含巡查、複查及抽查，而 109 年亦已規劃將擴充使用範圍至業者的第 1 級查核，由纜線業者使用巡查 APP 執行每月自主檢視，以提升業者自主管理與設施維護，相關成果亦直接上傳至系統檢視，每月將節省業者提送自主檢視成果報告約 1 萬 2,000 張 A4 紙，以達節能省紙成效。</p> <p>(三)人孔及附掛纜線巡查 APP 系統架構已完成建置，未來將依實際操作狀況適時調整與優化，以強化巡查效能增進管理效益，預計在未來 3 年內可持續運用無需大規模改版修正，亦可節省執行管理業務之人事成本達約 418 萬餘元。</p>
<p><b>相關附件</b></p>	<p>附件 1：新版 GIS 系統結合巡查 APP 業務功能架構調整</p> <p>附件 2：新版 GIS 結合人孔巡查 APP 流程示意圖</p> <p>附件 3：縮短缺失改善時程示意圖(以人孔噪音改善為例)</p> <p>附件 4：建立 GIS 人孔巡查成果視覺化展示圖層</p> <p>附件 5：以 GIS 辦理纜線業者續約作業</p> <p>附件 6：附掛纜線巡查 APP 執行流程</p> <p>附件 7：GIS 結合人孔、纜線巡查 APP 效益示意圖</p> <p>附件 8：人孔、纜線巡查管理指標儀表板及附加巡查價值</p> <p>附件 9：成本效益、效率提升及節能減紙分析</p>
<p><b>聯絡窗口</b></p>	<p>姓名：林得雄</p> <p>電話：29372301</p> <p>E-mail：da_10671@mail.taipei.gov.tw</p>

附件 1 新版 GIS 系統結合巡查 APP 業務功能架構調整



附件 2 新版 GIS 結合人孔巡查 APP 流程示意圖



### 附件 3 縮短缺失改善時程示意圖(以人孔噪音改善為例)



### 附件 4 建立 GIS 人孔巡查成果視覺化展示圖層

於GIS建立人孔巡查孔蓋現況視覺化圖層，可查詢：

1. 孔蓋類型及狀態
2. 孔蓋基本資料
3. 最新巡查照片

孔蓋周邊破損錄案改善

## 附件 5 以 GIS 辦理纜線業者續約作業

原始纜線續約作法(2人+4個月+紙本)

精進作法(1人+1.5個月+無紙化+市民大平台L2)

**A1尺寸附掛圖 x 3529張**

**自動檢核**

**效率提升81.25%**

**視覺化呈現**

**自動統計總長度**

**附掛纜線屬性資料格式**

**即時查詢缺失、強化管理**

**APP定位缺失，簡化辦理複查及抽查作業**

臺北雨水下水道資訊管理系統

巡查人員：系統管理員  
巡查單位：工務局水利工程處

巡查資料  
行政區：內湖區  
行政里：鼓山里  
地點描述：瑞福街  
線路條數：2  
線路缺失類別：線路  
其他缺失類別：無  
巡查來源：巡查自主  
線路所屬業者：業者3  
鄰近門牌號：無

巡查近照  
巡查遠照  
溝內左側照  
溝內右側照

複查查單(21)

巡查清單(36)

## 附件 6 附掛纜線巡查 APP 執行流程

**原始作法(25天)**

巡查 5天 → 製作前周巡查成果報表 3天 → 本處審核函發纜線業者 4天 → 缺失改善期 7天 → 複查 2天 → 製作缺失通知回報單 3天 → 本處現場抽查 1天 → 結案備查

**精進作法(10天)**

巡查並即時上傳系統 1天 → 缺失改善期 7天 → 複查並即時上傳系統 1天 → 本處現場抽查 1天 → 結案備查

**PCE : 59.2% → 89%**

痛 耗時製作報表及公文往返

巡查人員：宏福1  
巡查單位：宏福電機工程公司

巡查資料  
行政區：信義區  
行政里：六合里  
地點描述：信義路五段150巷401弄31號左1米  
線路條數：2  
線路缺失類別：無  
其他缺失類別：無  
巡查來源：巡查  
線路所屬業者：業者3  
備註：無

照片拍攝

附近門牌號  
溝內左側照  
巡查近照  
巡查遠照  
溝內右側照

複查查單(21)

巡查清單(36)

附件 7 GIS 結合人孔、纜線巡查 APP 效益示意圖

**提升效率**  
**消除浪費**



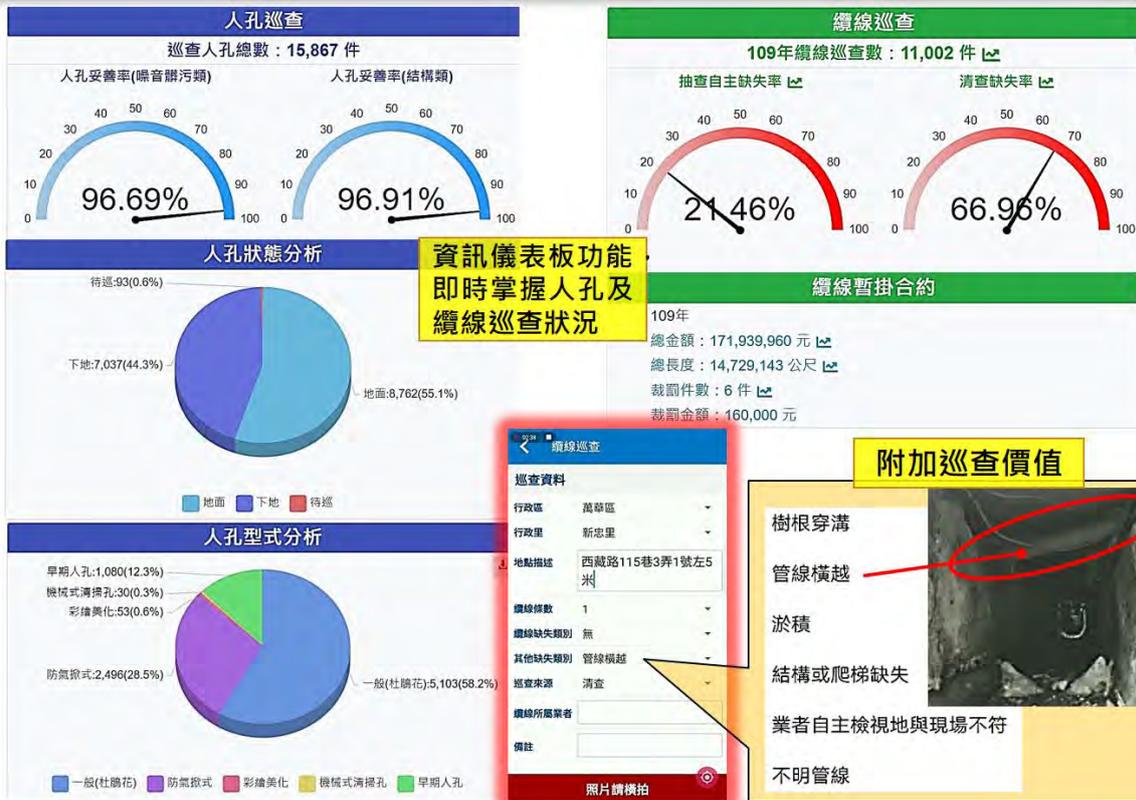
- 本處每年可節省7,588小時工時
- 人孔噪音改善結案效率提升  
PCE : 58.3%→85%
- 人孔複查效能提升4倍
- 附掛纜線缺失改善效率提升  
PCE : 58.3%→85%
- 纜線業者續約時效提升81.25%

**獲益增加**  
**成本降低**



- ▣ 增加本府每年歲收1億7,200餘萬元
- ▣ 成本：建置APP成本100萬元
- 本處每年可節省人事成本約139萬6,192元
- 年減紙量約40,501張，年減紙率達94.8%，約節省20萬2,505元
- 益本比：1.6 = (1396192+202505)/1000000
- ▣ 外部效益：纜線業者節省79萬4,880元

附件 8 人孔、纜線巡查管理指標儀表板及附加巡查價值



附件 9 成本效益、效率提升及節能減紙分析表

成本效益				
作業項目	年總工時		年節省工時	本處年節省人事費用
	實施前	實施後		
人孔巡查 (計畫排程 E 化)	4,588	0	4,588	84 萬 4,192 元
人孔複查 (報表製作 E 化)	1,440	0	1,440	26 萬 4,960 元
纜線年度續約 (審核效率提升)	1,920	360	1,560	28 萬 7,040 元
合計	7,948	360	7,588	139 萬 6,192 元

(註：人事費用係以委任 5 等職員月薪約 4 萬 4,200 元、時薪約 184 元估算)

效率提升				
作業項目	結案歷時		減少歷時	PCE 提升
	實施前	實施後		
人孔維護 (噪音改善個案)	24 小時	8 小時	16 小時	58.3%→85%
APP 纜線巡查 (縮短缺失改善時程)	25 天	10 天	15 天	59.2%→89%

節能減紙					
作業項目	紙張尺寸	年用紙量(張)		年減紙量(張)	年減紙率
		實施前	實施後		
人孔巡、複查 成果報表	A4	7,200	720	6,480	90%
纜線巡、複查 成果報表	A4	31,992	1,500	30,492	95.3%
纜線 暫掛續約	A1	3,529	0	3,529	100%
合計	-	42,721	2,220	40,501	94.8%