

智慧水表技術試煉方法

一、目的：

依據臺北自來水事業處(以下簡稱本機關)「臺北供水區智慧水表推動計畫」(以下簡稱主計畫)第1階段規劃，為了解智慧水表相關產業現況並提供廠商試煉場域，找出較佳運作模式及技術品質與成本均符合主計畫需求之團隊，作為下一階段導入商轉的可行性評估，訂定「智慧水表技術試煉方法」(以下簡稱本方法)。

經由包含水量計供應、通訊傳輸及數據傳輸接收軟硬體平台設備，及提供現場裝表及系統輸入服務相關廠商組成團隊(以下簡稱整合團隊)共同參與試煉，對於整合團隊提出能達到正確計量及計費需求的整合技術進行技術試煉，並依據本方法評定整合技術成績，作為未來採購標案(最有利標)之評分參考，為本方法主要目的。未來採購案中試煉成績約佔評分10%~20%，屆時仍以評審委員討論後實際公告版本為主。

另外，試煉也是整合團隊用來檢視採用設備良窳的時機，因此，也應與本機關共同密切關注試煉過程，畢竟未來商轉投標廠商將承擔所有風險，如果於試煉階段未做好把關導致誤選技術，未來若投入營運後反而有維運成本大增風險。

二、整合團隊的組成

- (一) 智慧水表技術試煉，需整合所有設備現場安裝、數據傳送接收及資料服務之各專業技術之廠商組成整合團隊，包含水量計、通訊傳輸、數據傳輸接收之軟硬體平台等相關設備及後端應用服務。
- (二) 整合團隊中應推選具有整合能力之廠商(以下簡稱代表廠商)組團並和其他廠商(以下簡稱團員)協力合作共同參與試煉。代表廠商為參與主計畫相關採購案主要投標廠商，不得再擔任其他整合團隊成員。
- (三) 整合團隊之代表廠商應確認團員所提供之水量計、傳輸設備等器材，符合本國「度量衡法」及「電信法」等相關法規規定，並於試煉企劃書提送時檢附已依本國法規取得相關之認證及檢定證明。

三、試煉企劃書

(一) 整合團隊製作「試煉企劃書」時，應針對本機關用戶建物型態，提出水量計及傳輸設備規格、採用傳輸技術、整合數據至後端平台及相關應用…等技術整合方案。以 A4 紙張直式橫書方式編排，雙面印刷為原則，圖說部分得採 A3 規格紙張（摺頁為 A4 尺寸），並以連續編列頁碼，頁數不限，並加蓋代表廠商公司印鑑。

(二) 試煉企劃書內容章節組成，應包括下列各項：

1. **團隊組成**：整合團隊組成，包括整合團隊代表廠商及主要成員，並述明各成員負責之主要營業項目說明。
2. **規劃時程**：以 6 個月規劃為原則，說明規劃試煉預計開始日期及停止日期。
3. **人力組成**：說明試煉人力規劃及組成、現場負責人及緊急聯絡人等名冊。
4. **整合技術**：

(1) **整合技術方案**：提出分散型及集中型整合技術方案，限採用單一廠牌之試煉水量計，總數為 60 栓。

- a. **分散型技術**：水量計單栓紀錄，單獨回傳方式，可用於單獨表位（總表及直接表）用戶。
- b. **集中型技術**：水量計多栓彙整，集中回傳方式，可用於一般公寓及集合住宅用戶。

(2) **試煉水量計之類型及栓數分配**：

型別	類型	總栓數	栓數分組
I 型	一般公寓	12 栓	每 6 栓 1 組，共 2 組
II 型	集合住宅	40 栓	每 20 栓 1 組，共 2 組
III 型	單獨表位	8 栓	每 1 栓 1 組，共 8 組

(3) **供電方式**：

計量及傳輸設備，採用電池供電為主。

(4) **安裝規劃：**

水量計拆換、傳輸設備設定、其他設備安裝等相關作業及時程說明。

(5) **資料讀取及傳送頻率：**試煉設備應能自動讀取水量計之計量與相關數

據，每只水量計每日應至少存取表頭資料 1 筆，紀錄每日零時零分之計量值與相關數據，每日定時自動數據回傳 1 次。若水量計用於單獨回傳功能時，應具有至少每隔 15 分鐘，存取表頭資料 1 次功能，每日定時自動數據回傳 1 次。

(6) **水量計及無線傳輸設備證明：**說明採用計量設備之廠牌及型式認證與檢定等證明，及採用無線傳輸設備須經 NCC 型式認證或審驗合格。

(7) **計量數據蒐集回傳方式，得採以網路自動蒐集回傳或收集器批次回傳方式，並評估設備及人力成本。**

5. **數據平台：**

(1) 說明數據流程、數據儲存及應用平台規劃。

(2) 系統架構圖、傳輸架構圖、數據儲存及應用平台架構圖等相關圖說。

6. **技術規格證明文件（型錄或補充證明文件）：**

(1) 計量讀取或連結介面說明。

(2) 計量設備之廠牌、型式、標稱口徑（13mm-40mm）、製造地點、檢定地點、螺牙尺規、外觀尺寸及計量和傳輸模組組裝後總高度等說明。

(3) 各傳輸技術方案之計量值讀取頻率、紀錄儲存空間、回傳頻率等說明。

(4) 採用之通訊傳輸技術說明（4G、5G、NB-IoT、Cat-M1、Weightless、RF、……）等技術說明。

(5) 計量及傳輸設備防水等級說明。

(6) 計量及傳輸設備供電型式及耗電量說明。

(7) 數據儲存方式、數據格式說明及計量數值須帶有時間戳格式等說明。

(8) 數據傳輸編碼及解碼方式說明。

7. **初估成本：**預計投入試煉之計量、傳輸及數據平台等各項設備及施工作業之預

估成本、評估自動/人工計量數據蒐集回傳之成本分析，以供納入採購案時之報價參考。

四、試煉申請及企劃書審查

- (一) 整合團隊於本機關公告時程內，由代表廠商檢附「技術試煉申請表」(附件1)及「試煉企劃書」，向本機關提出申請技術試煉。
- (二) 原則上本機關於收受整合團隊試煉申請書次日起15日曆天內辦理審查作業，依提送「技術試煉企劃書」逐項審查並確認技術可行性，完成審查後通知代表廠商審查結果。
- (三) 若採用設備未符合「水量計具有型式認證及檢定」或「通訊傳輸設備經型式認證或審驗」之基本要求，判定為不合格方案。
- (四) 通訊傳輸設備送驗證明，採用整機式送NCC型式認證或審驗，取得證明文件，不得採用「晶片模組」之認證證明。
- (五) 整合團隊提出申請經本機關審查同意核定後：
 1. 整合團隊應於本機關通知7日曆天內回覆本機關，於本機關指定日期及時間至指定地點以抽籤方式選定試煉地點，提供分散型及集中型水量計整合技術方案，辦理技術試煉。
 2. 試煉申請書、試煉企劃書、核准施行試煉時程及試煉場域，視為整合團隊與本機關簽定契約內容，應依核准內容、時程及場域進場試煉。
 3. 整合團隊應於進場試煉期間，配合本機關「試煉技術服務」採購作業，提報價、施作明細、施工照片及估驗計價佐證文件，做為服務費用核銷依據。
- (六) 整合團隊提出申請書及試煉企劃書無水量計及無線傳輸設備證明、未依規定項目填寫或未符合本機關所需技術，均視為不合格退件。整合團隊得辦理修正後，再重新提送企劃書審查。
- (七) 本機關將視情況召開「技術試煉前工作會議」，告知整合團隊應配合事項或提供相關協助。

五、整合團隊技術試煉作業

(一) 整合團隊須依「試煉企劃書」核定之內容、技術及規劃等，投入試煉場域內辦理試煉，並克服現場環境問題，完成試煉作業。

(二) 試煉場域作業

1. 試煉場域內均為本機關正常供水用戶，屬實域計量驗證，請整合團隊依企劃書內容辦理，避免造成影響用戶權益，若未依企劃書內容辦理，造成計量異常或用戶紛爭則由整合團隊負責。
2. 整合團隊須配合本機關作業，辦理現場會勘、建立表籍作業、安裝水量計、安裝傳輸設備、安裝接收數據平台及啟用通訊傳輸等作業。
3. 試煉用水量計安裝與更換，須依「水量計試煉期更換作業流程」(附件2)辦理。水量計、傳輸及接收設備由試煉團隊自行安裝，現場安裝時應通知本機關會同到場確認。
4. 試煉期間內若有設備故障，整合團隊應於接獲通知後48小時內修妥。
5. 試煉期間內若有安裝之水量計發生故障、異常需更換新設備時，整合團隊應先通知本機關，再依「水量計試煉期更換作業流程」更換水量計。拆回之水量計故障品送本機關水量計研究中心共同判定分析故障異常原因，納入成果報告。
6. 試煉期間傳輸服務，若發生訊號基地台異常、訊號強度不佳、斷訊、訊號干擾等因素，均屬技術服務項目內，應由整合團隊負責調校及改善，不得藉此延長試煉期及扣除試煉日數。
7. 試煉期約180日曆天，前30~60日曆天為調校磨合期，後120日曆天為數據確認期，若有非歸責整合團隊事由，得以申請延長試煉期間，惟仍以試煉截止日前120日曆天數據為評分計算基準，整合團隊應於30~60日曆天內辦妥調校，以確保設備狀態，避免影響評分。
8. 整合團隊應記錄及保存試煉期間相關數據，以供核對及佐證試煉成績使用。
9. 試煉為實域試煉，設備經安裝及調整後，須能耐受現場環境影響(淹水、停電、下雨)等，因此不得藉此延長試煉期及扣除試煉日數。

(三) 整合團隊完成試煉結束後，得申請試煉設備留用，辦理設備持續調校，找出最佳化模式，申請保留試煉設備最長期限為 2 年；若未申請設備留用，或延長留用期滿，整合團隊得將相關設備拆除，水量計則留置使用，供本機關觀察水量計耐用性及計量穩定性。

(四) 核定企劃書經現場試煉，整合團隊若發現技術規劃無法滿足場域需求，並有現場問題克服無法時，於調校磨合期後，整合團隊得以申請中止試煉。

(五) 本機關將視情況召開「技術試煉後工作會議」，告知整合團隊應配合事項。

六、成果報告審查及成績評定

(一) 整合團隊應於試煉期內彙整相關資料及製作「試煉成果報告」，繳交期限原則為試煉期結束後 15 日曆天內，送達本機關審查。

(二) 「試煉成果報告」其主要章節及內容如下，頁數不限。

1. 團隊組成：團隊組成及團隊成員實際負責之項目說明。
2. 試煉時程：實際試煉施行起啟日期及停止期間、試煉延長事由及時程。
3. 場域規劃：依分散型及集中型整合技術方案，說明實際採行之技術與運作情形說明。
4. 試煉人力：實際投入試煉人力說明及聯絡人名冊。
5. 計量設備：實際採用計量設備之廠牌及規格說明。
6. 傳輸規劃：實際採用不同傳輸設備，以因應試煉場域內建物型態說明。
7. 數據平台：實際數據傳輸流程、數據儲存及應用平台說明。
8. 技術規格文件（型錄或補充證明文件）：
 - (1) 計量讀取或連結介面說明。
 - (2) 計量設備之型式、標稱口徑、製造地點、檢定地點、螺牙尺規、外觀尺寸、計量與傳輸模組共同組裝後之總高度等說明。
 - (3) 各傳輸技術方案之計量值讀取頻率、紀錄儲存空間、回傳頻率、時間戳記、設備校時方式等說明。
 - (4) 採用之通訊傳輸技術說明（4G、5G、NB-IoT、Cat-M1、Weightless、

RF、……) 等技術說明。

(5) 計量及傳輸設備防水等級說明。

(6) 計量及傳輸設備供電型式及耗電量說明。

(7) 數據儲存方式、數據格式說明。

(8) 數據傳輸編碼及解碼方式說明。

(9) 設備耐久性或加速磨耗測試等說明。

9. 竣工圖說：系統架構圖、傳輸架構圖、數據儲存及應用平台架構圖。

10. 試煉成本：實際投入試煉之計量、傳輸及數據平台等各項設備之成本分析。

11. 安裝流程：水量計拆換、傳輸設備設定、其他設備安裝等相關作業及時程說明。

12. 數據轉置：設備傳回之相關數據(Raw data)編碼格式、數據轉置及介接至本機關現有平台說明及辦理數據轉檔測試。

13. 數據計算：(評分說明詳附件 3)

(1) 正確率：智慧水表傳輸水量值與表頭值相符比率。

(2) 傳輸率：智慧水表接收回傳基本數據(Raw data)比率。

14. 異常及故障分析：

(1) 依計量、傳輸、通訊及平台 4 項分類，說明發生異常情形、故障原因及處理方式。

(2) 依據通報時間說明 48 小時內排除故障情形。

(3) 列表說明各項設備在試煉期間使用設備妥善率(1-故障/全部設備)。

15. 其他建議事項。

(三) 試煉技術之成績評比

1. 本機關依整合團隊繳交「試煉成果報告」辦理成績評定，通知整合團隊。

2. 評分項目如下：(評分項目計分表詳附件 4)。

(1) 正確率：依試煉數據除各型母數，分別計算。

- (2) 傳輸率：依試煉數據除各型母數，分別計算。
 - (3) 傳輸率計算，以個別水量計數據代表傳輸設備能力之統合計算，並比對每筆計量數據資料擷取時間，應於 24 小時內，傳輸及儲存至伺服器，逾時之數據，將不納入計算。
 - (4) 計量數據蒐集回傳方式：不列入成績計算，但登載於成績單，註明為「網路自動蒐集回傳」或「收集器批次回傳」。
 - (5) 故障異常發生情形：不列入成績計算，但登載於成績單，說明試煉期間發生問題情形、整合團隊分析異常原因、後續處理方式、是否恢復正常、整合團隊 48 小時故障排除情形及使用設備妥善率。
3. 本機關依整合團隊提出之試煉企劃書，每份給予 1 張「技術試煉證明」，並註記評分及故障異常發生情形。

七、試煉技術服務費用計算

- (一) 整合團隊依本方法辦理試煉，提供本機關技術服務，本機關採購案以計量數據蒐集及應用服務之「試煉技術服務費」給付整合團隊。包括下列費用：
 1. 水量計委託代購與計量服務：數量約 60 栓，每栓以 1,250 元計算，最高 7.5 萬。
 2. 試煉成果報告及其他零星工料：2.1 萬元。
- (二) 試煉用水量計屬本機關委託代購，整合團隊應向具有度量衡業許可執照（輸入業/修理業/製造業）之合格水量計製造商或代理商購置試煉用水量計及安裝，並附自行檢定證明及提供 5 年保固等事宜。
- (三) 整合團隊彙整 120 日曆天試煉數據確認期間之計量數據資料，並製作月報表(表號、每日計量數值、月平均值、異常說明等數據欄位)，供後續核對使用。
- (四) 整合團隊須檢附「試煉成果報告」，申請「試煉技術服務」費用，原則上應於試煉期後 15 日曆天內提送「試煉成果報告」，逾期 30 日曆天，視同放棄申請計價給付試煉費用，並解除採購契約。
- (五) 除試煉用水量計屬本機關委託代購外，其他器材及設備仍歸屬整合團隊所有，試

煉期間若發生各項設備發生故障、異常等問題，均屬整合團隊責任。試煉完成後經本機關通知後拆除試煉設備。

- (六) 本試煉為計量服務及計量可行性確認，從安裝、傳輸、系統整合至應用服務等，整合團隊亦不得因試煉時程調整，要求增加「試煉技術服務」等費用。
- (七) 整合團隊再次或重新申請辦理試煉，且未變更試煉場域地點時，原已安裝之試煉用水量計，得以申請續用，並依本試煉方法重新試煉，惟不再辦理採購案及給付「試煉技術服務」等費用。
- (八) 整合團隊得申請中止試煉，「試煉技術服務」相關費用均不予給付，除解除小額採購契約外，現場已安裝之水量計，得由整合團隊配合本機關辦理汰換作業時予以拆回，或由本機關逕自汰換為現行之水量計後歸還，傳輸設備則由整合團隊自行拆回，恢復現場原狀。中止契約後若有未能配合異常行為，本機關得登載相關事項通知整合團隊，並提供本機關未來採購評選之參考。

八、試煉其他事項

- (一) 本機關得以保留隨時中止試煉之權利，整合團隊亦可申請中止試驗。
- (二) 本機關為提升自來水產業競爭力，提供試煉場域及行政資源協助，供整合團隊辦理新技術試煉，為互利行態之產官合作，且因應後續新技術發展及配合相關預算執行，本機關得隨時中止整合團隊申請試煉及審查「試煉企劃書」，整合團隊亦不得要求賠償相關費用。
- (三) 其他未盡事宜，配合實務及本機關現行規定作業辦理。
- (四) 本機關得以依調整本試煉方法，以符實際試煉需求，將另予公告。
- (五) 本技術試煉方法於公告後實施。

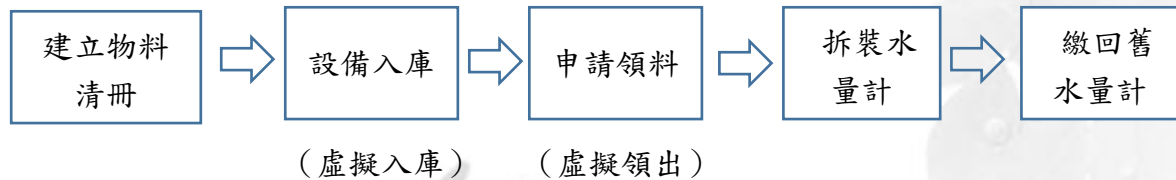
智慧水表技術試煉申請表

申請日期： 年 月 日

申請編號			
整合團隊代表廠商		主要營業項目	
整合團隊主要成員 1		主要營業項目	
整合團隊主要成員 2		主要營業項目	
整合團隊主要成員 3		主要營業項目	
整合團隊主要成員 4		主要營業項目	
整合團隊主要成員 5		主要營業項目	
若有其他團隊成員不足填報，請自行增加欄位。			
預計試煉開始時間	年 月 日	預計結束時間	年 月 日
檢附「試煉企劃書」	<input type="checkbox"/> 已檢附 總頁數共 頁， <input type="checkbox"/> 未檢附		
整合團隊代表廠商	全名： 負責人： 電話： (印鑑用印) 地址：		
整合團隊現場聯絡人	職稱/姓名：	電話：	手機：
核准試煉開始時間	年 月 日	核准結束時間	年 月 日
申請延長試煉時間	年 月 日	延長結束時間	年 月 日
試煉申請審查結果			

水量計試煉期更換作業流程

- 一、 整合團隊須依本機關相關規定辦理更換「試煉用水量計」，且為因應本機關「物料系統」連結「水費水表系統」相互勾稽，特於試煉期辦理更換水量計時之訂定作業流程「水量計試煉期更換作業流程」，亦為未來實際服務之基本作業，其流程如下：



1. 建立物料清冊：依「試煉用水量計」之器號，採購編號、型式、進場日期，水量計各口徑之基本單價，水量計度數等資料造冊，建立表籍資料。
 2. 設備入庫：由本機關協助，將「試煉用水量計」製作採購明細及入庫清單。
 3. 申請領料：由本機關協助，開出「領料單」。
 4. 拆裝水量計：依「領料單」之表號，製作安裝清冊，包含地址、安裝位置、器號、水號、抄記安裝時新水量計度數及拍照，抄記拆解時舊水量計度數及拍照。
 5. 繳回舊水量計：區分 4 年以下水量計及 4 年以上水量計，分別造冊，載運至本機關指定地點儲放，以利本機關辦理繳庫待裝出或屆齡報廢作業。
- 二、 整合團隊辦理水量計試煉期更換作業時，應指派專人專職負責，避免造成表籍登載錯誤、試煉用水量計錯裝或無法正確傳輸計量，影響試煉成績。

讓您生活更美好

試煉成果評分項目計算

一、試煉技術成果評分項目及計算方式如下：

(一)正確率(AMR 值與表頭值相符比率)：

1. 本指標是為確認回傳數據資料與水量計表頭值相符，作業方式如下：

(1) 試煉結束前本機關會同整合團隊至現場，拍攝全部「試煉用水量計」表頭顯示之累積數值，比對同一時間 AMR 回傳數據資料平台內，計量數值差值絕對值在 1m^3 (立方米)視為合格。

(2) 判定不合格部分，請查明異常原因於成果報告說明為傳輸、校時或設備問題。

(3) 案例說明：

a. 拍照時間於 23:47，表頭累積數值為 19.6452，而傳輸數據資料平台內相同時間之紀錄為 19.7582，差值絕對值為 $0.113 < 1$ ，為合格。

b. 拍照時間於 00:14，表頭累積數值為 19.7952，而傳輸數據資料平台內相同時間之紀錄為 22.1235，差值絕對值為 $2.3283 > 1$ ，判定為不合格。

2. 正確率 $a(\%) = \text{合格栓數} / \text{安裝栓數} \times 100$ 。

案例說明：安裝總栓數為 40 栓，若有 4 只不合格 $a = (40 - 4) / 40 \times 100 = 90.00\%$ 。

(二)傳輸率(收到 Raw data 比率)：

傳輸率計算，以個別水量計數據代表傳輸設備能力之統合計算，並比對每筆計量數據資料擷取時間，應於 24 小時內，傳輸及儲存至伺服器，逾時之數據，將不納入計算。

傳輸率 $b(\%) = \text{數據確認期間實際資料筆數} / \text{應有資料筆數} \times 100$

案例說明：採用現場每日紀錄 1 筆，40 栓水量計接收資料期間(共 120 日曆天)，應有 $120 \times 40 = 4,800$ 筆資料，遠端接收設備內若僅有 4,712 筆，則傳輸率

$b(\%) = 4712 / 4800 \times 100 = 98.17\%$ 。

二、試煉技術成果評分項目計分表詳附件 4。

附件 4 評分項目計分表

技術試煉成果評分項目計分表

申請編號		評分日期： 年 月 日	
整合團隊代表			
母數/類型	I 型 (一般公寓)	II 型 (集合住宅)	III 型 (單獨表位)
水表數	每 6 栓 1 組, 共 2 組	每 20 栓 1 組, 共 2 組	每 1 栓 1 組, 共 8 組
紀錄頻率	每日 1 筆	每日 1 筆	每 15 分鐘 1 筆
正確率分母	12 栓	40 栓	8 栓
傳輸率分母	1,440 筆	4,800 筆	92,160 筆
試煉數據	I 型 (一般公寓)	II 型 (集合住宅)	III 型 (單獨表位)
正確率分子			
傳輸率分子			
計分	I 型 (一般公寓)	II 型 (集合住宅)	III 型 (單獨表位)
正確率			
傳輸率			
計量數據蒐集回傳方式	<input type="checkbox"/> 網路自動蒐集回傳 <input type="checkbox"/> 收集器批次回傳		
設備異常及故障排除紀載：	說明試煉期間發生問題情形、整合團隊分析異常原因、後續處理方式、是否恢復正常、整合團隊 48 小時故障排除情形及使用設備妥善率。		
評分人員			

1. 本表格依需求得以修改。
2. 針對對評分計算有誤植或錯誤，應於收到評分表後 2 星期內提出，逾時不受理。