

AR 擴增實境結合量測技術應用於碼頭營建

樂鑫開發工程有限公司



碼頭工程需根據設計圖於海灣進行打樁定位，現行作法皆以基樁船 GPS 輔以岸邊量測人員進行核對來決定樁基位置，由於須依靠兩端人員之經驗與溝通默契執行工作，常因定位誤差與溝通困難導致增加成本風險。因此本案以開發 GPS 定位加上 AR 擴增實境顯示為目標，可以手持裝置顯示視覺輔助量測定位點，以降低人為錯誤與施工成本。

解決碼頭工程上重要課題

在海事碼頭工程初始階段中，至關重要的海上打樁定位作業，是主要遇到的困難工項，在實務經驗上，倚賴基樁船舶配合測量人員計算定位點，卻仍會出現打樁定位的誤差錯誤風險，需重新進行打設工作，導致施工成本提高、工程進度延宕以及無法降低人為經驗判斷風險，這是整體產業需要共同解決之重要議題。公司曾於屏東一案場，面臨打樁施作完成後才發現軌道偏離圖面 350cm 的情況，導致後段無法銜接前段，必須全段拔除再重新打樁，耗損的額外成本高達 300 萬元。也因此，樂鑫開發基於實務狀況與工程創新技術發展目標，與委外單位合作研究視覺辨識與 AR 測距定位技術運用，盼能解決問題。

將手上的紙筆轉為手持裝置

施工現場仍使用施工圖及紙筆方式記錄溝通，路面工程雖有 BIM 資訊軟體，但操作介面主要以電腦操作使用為主，使現場使用便利性降低，其原因有需要大量手動操作檢視模型與瀏覽資訊、軟體畫面上的 3D 模型與實際現地場景之間的資訊無法同步的兩個狀況。本計畫使用「擴增實境 AR」技術虛實整合的特性呈現基樁打設資訊，將虛擬模型、資訊與現地環境結合，使訊息可在手持裝置中呈現，以減少操作的步驟，並降低人機介面之複雜度。亦運用 GPS 技術，從位置收集、模型建立、到最後視覺化的呈現，並結合 AR 技術使海上基樁定位數位化能透過手持裝置顯示，最終將施工圖上的打設標示妥善轉換成現場可視化的圖標，提高工程打樁定位精準度以及降低倚賴人員經驗判斷風險。

精確度大幅提升

施工現場目前皆以傳統 GPS 測量為主要定位方式，於施工前場域勘查與監造單位達成施作共識、施作定位、每月勘驗驗收，對於現場量測需求不可或缺。本計劃現階段已完成視覺化定位設置於漂浮海面，雖仍面臨定位點跳動之 GPS 技術限制挑戰，但可經傳統測量之輔助使誤差值降低至 10cm，提高差收精準度，提升 85% 左右的精確度，並結合「IMAGE TARGET」定位方式，使現場施作團隊、管理團隊、監造單位與業主，都能使用同一視覺化平面溝通與查收，可大幅提升溝通精度與準度，現以工程驗收輔助為主，有效提升準確度降低施作誤差，有利整體營建成本管控。