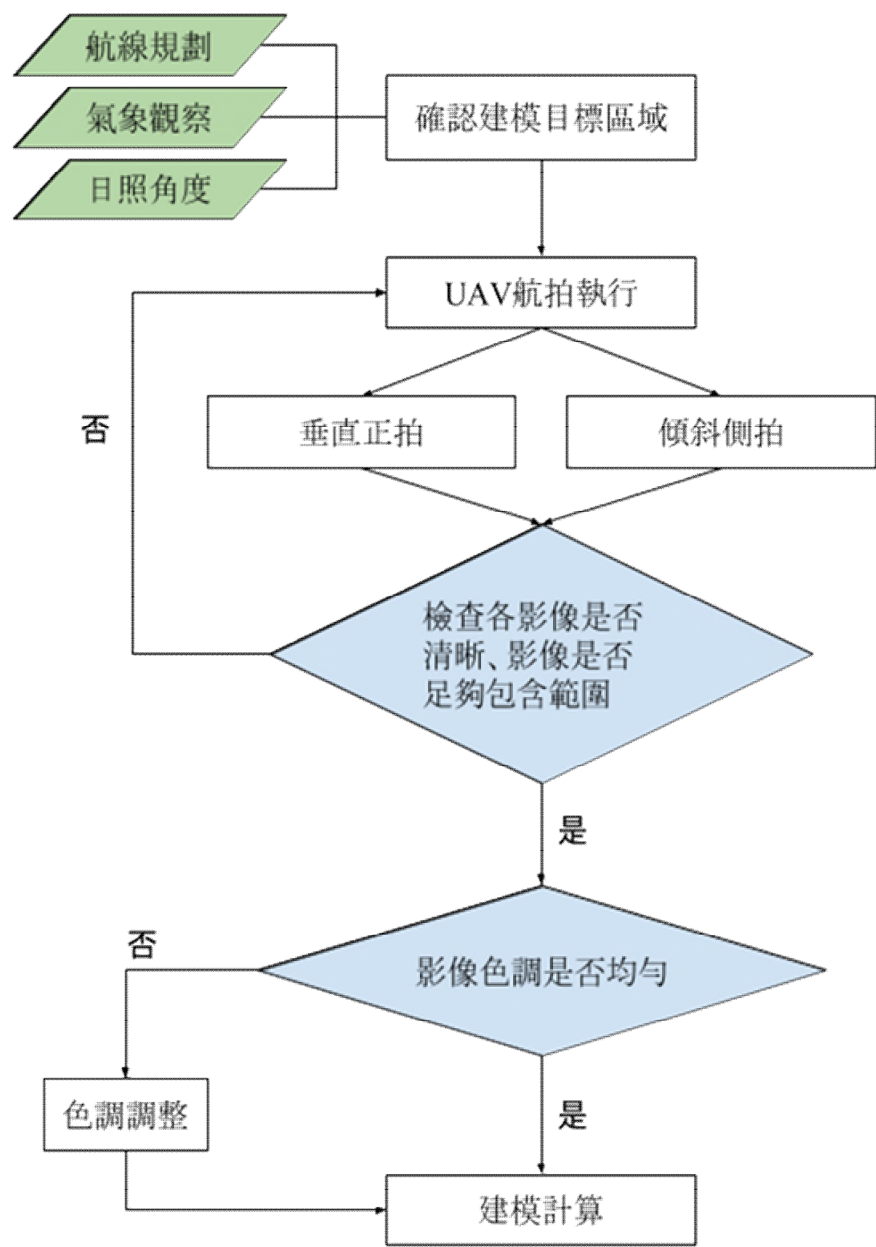


1. 緒論

為重現重大土砂災區現場，讓災害現場可視化，本研究透過無人載具(Unmanned aerial vehicle, UAV)拍攝成果，以3D實景建模方式建置坡地三維空間模型，並於實景模型中匯入歷年調查規劃成果圖資資料，建置坡地虛擬實境空間展示及沉浸式訓練平台。VR是近年快速興起的新領域，透過訓練模式的開發可作為新進工程師專業能力輔助訓練平台，讓使用者毋需親臨現場也能瞭解現場狀況。此外，本研究開發成果並可讓多名使用者於VR虛擬空間中討論災害緊急處理方案或工程配置，跨越空間限制，提升防減災工作效能。

2. 材料與方法

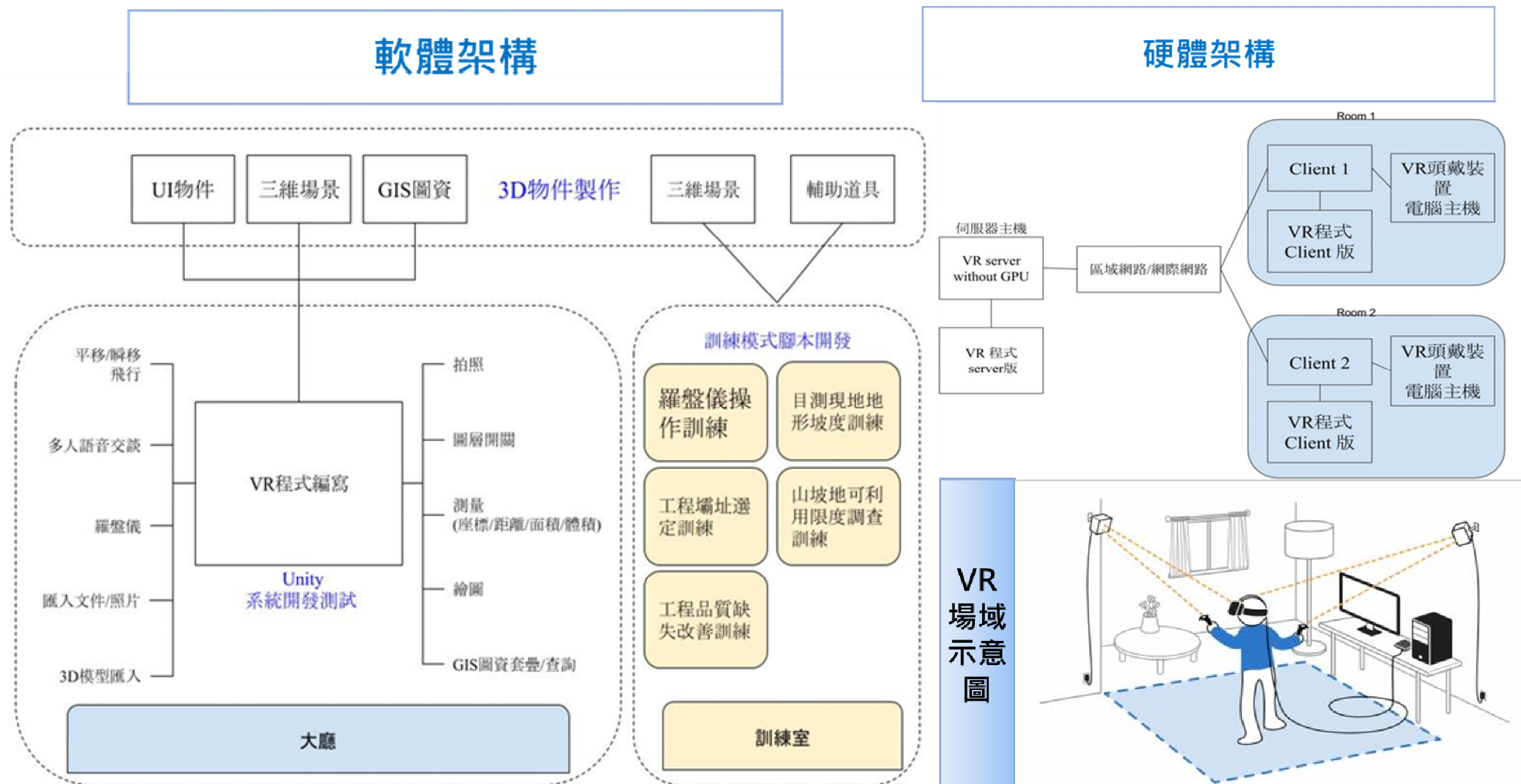
2.1 UAV攝影取樣流程



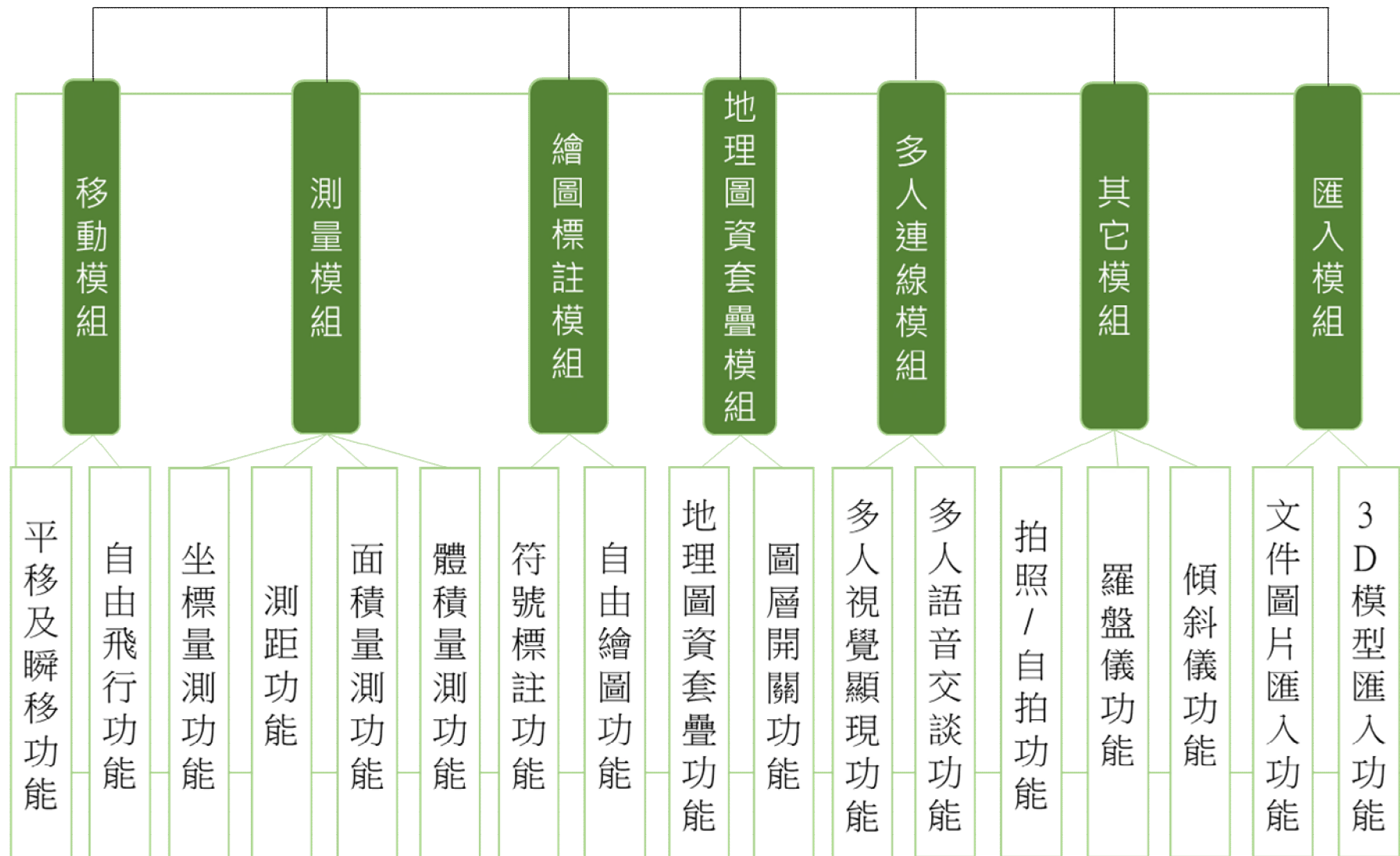
虛擬實境(Virtual reality, VR)技術藉由高重疊方式拍攝航拍影像，使用三維建模軟體ContextCapture處理連續高解析度航拍影像，將其資訊重建為三維模型，並透過Unity進行VR虛擬實境環境開發。



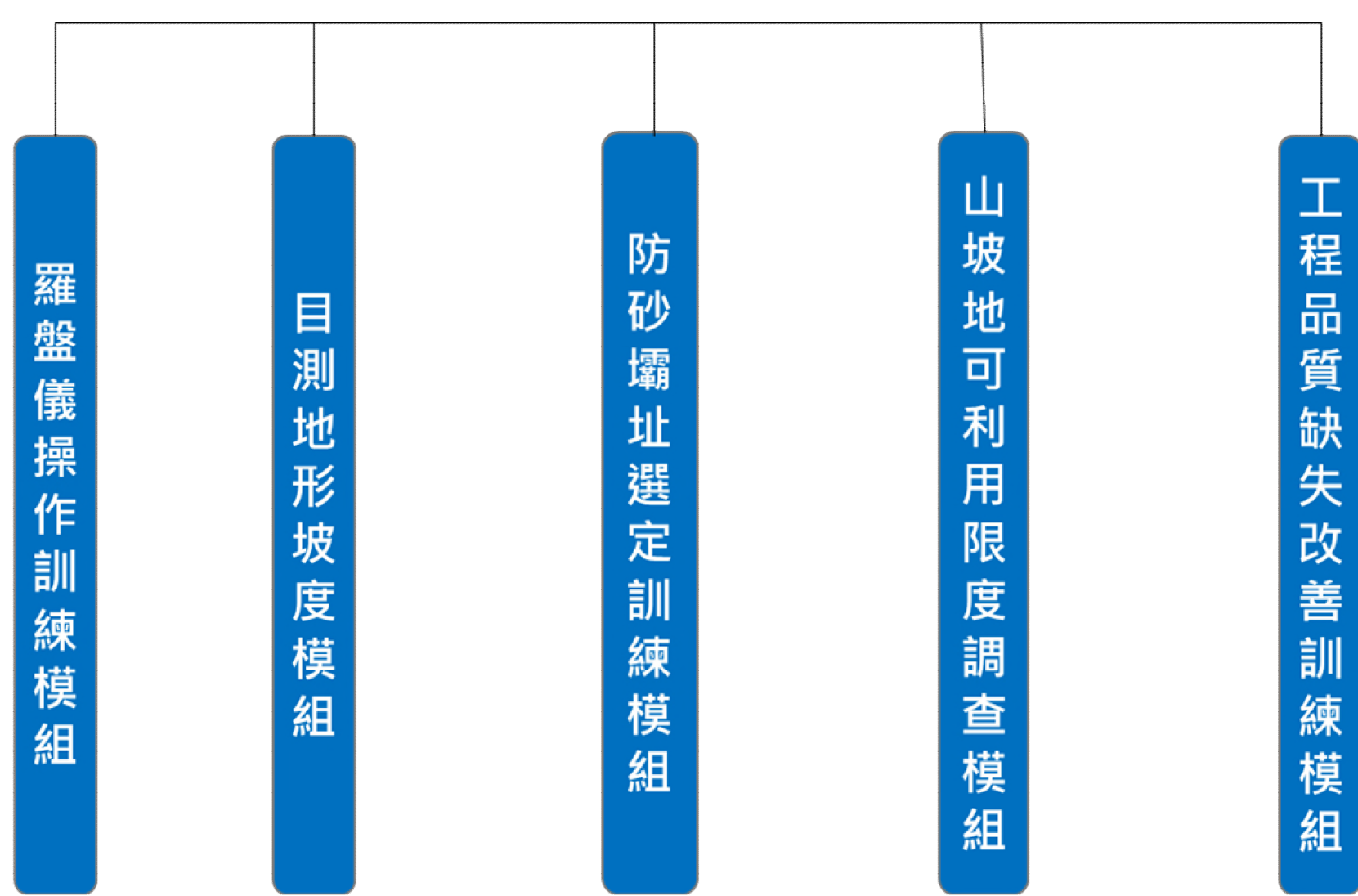
2.2 平台架構



2.3 七大基礎模組開發



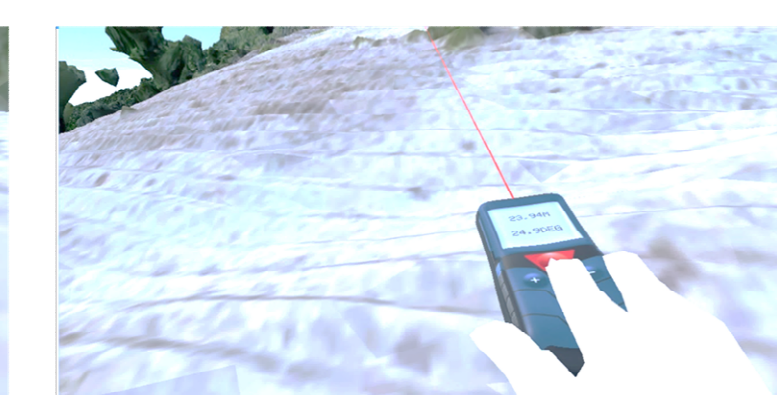
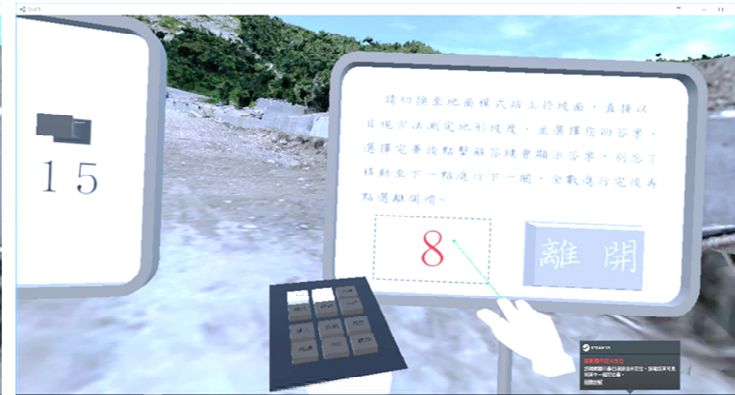
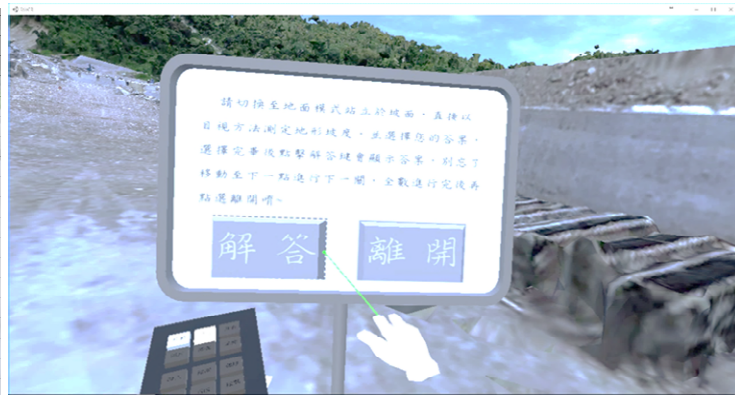
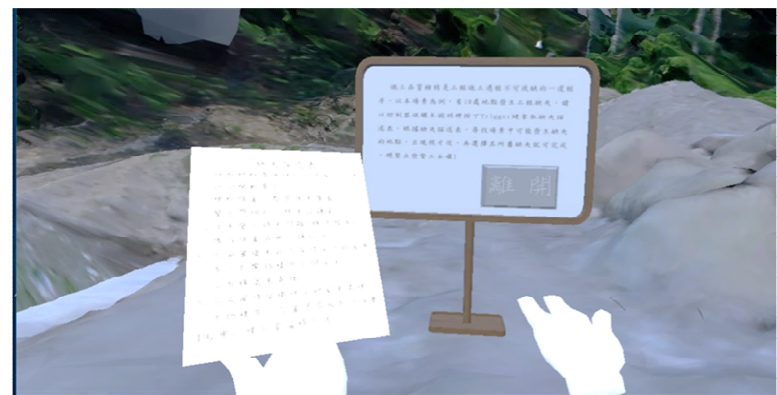
2.4 五大訓練模組



3. 成果與討論

工程品質缺失改善訓練

- 訓練目的：學習如何於工地辨別施工工項之優缺點。
- 訓練流程：進入訓練場景(野溪治理)，入口處閱讀說明看板，手持控制器拿取缺失文件表，至場景施工區中尋找待查核工項。



目測現地地形坡度訓練

- 訓練目的：於場景中直接以目測方式來判斷地形坡度。
- 訓練流程：進入訓練場景後，於箭頭指定處，進行目測現地地形坡度，並於看板選擇使用者目測得之角度，選擇完畢按解答鍵顯示正確答案，至下一箭頭指定處進行下一關。

山坡地可利用限度調查訓練

- 訓練目的：學習如何進行山坡地可利用限度調查作業。
- 訓練流程：進入訓練場景，移動至待查定地，閱讀說明看板後即可開始進行查定流程。目前山坡地可利用限度查定係依據四項現地因子進行判定，包含：(1)坡度。(2)土壤深度(使用土鑽測定)。(3)土壤沖蝕深度。(4)母岩性質。

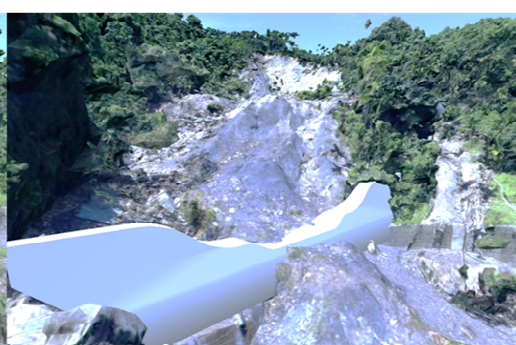
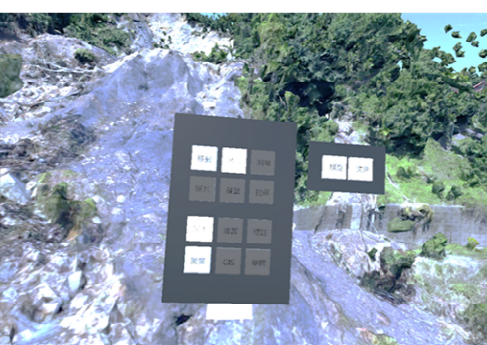
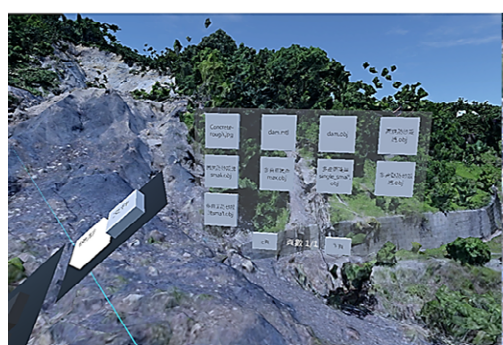
地質羅盤儀操作訓練

- 訓練目的：於VR場景中學習如何操作地質羅盤儀、判讀數據，並選擇正確的符號表示。
- 訓練流程：進入訓練場景後，初始位置位於需操作地質羅盤儀的附近，閱讀說明看板，至看板上所標示位置使用地質羅盤儀量測傾斜走向，量測完畢後，於看板地圖上選擇區選擇符號，選擇完後點按解答鍵，顯示正確的傾斜走向符號。



防砂壩址選定訓練

- 訓練目的：以武玄宮崩塌地為例，訓練使用者觀察其災後現況，研擬防災工程構造物應如何配置
- 訓練流程：觀察災害場景，並以匯入模型功能將預設的防砂壩匯入擺放位置調整大小及方向，設置好模型並按下完成，回到看板按解答鍵，出現預先設置好的規劃模型



4. 結論

- ◆ 增加防救災成果之可視性及直觀性
利用實景建模展示真實現況
可在VR環境內1:1呈現
- ◆ 跨空間展示及討論防救災成果
即時網路VR連線
跨域討論工程方案
提升工作效益
- ◆ 沉浸式互動教育訓練
突破傳統教育訓練模式
VR互動達到深刻學習目的