

數位孿生5D智慧城市 工務管理暨決策輔助平台

高雄市政府工務局
局長 楊欽富
2025.09.19



II 簡報大綱



SETN

建物感測器安裝地圖

這份地圖是使用 Google 我的地圖製作而成。你可以自行建立一份。



SETN 三立新聞
橋頭區



智慧化偵測鋼板樁變形

Intelligent monitoring of steel sheet pile deformation



陳姿利

黃仁勳演講三度點名 讚高雄是“數位孿生”典範

SETN

下載三立新聞網APP 關注時事脈動 · 即時直播

II 緣起 – 提升高雄市抵抗天然災害能力

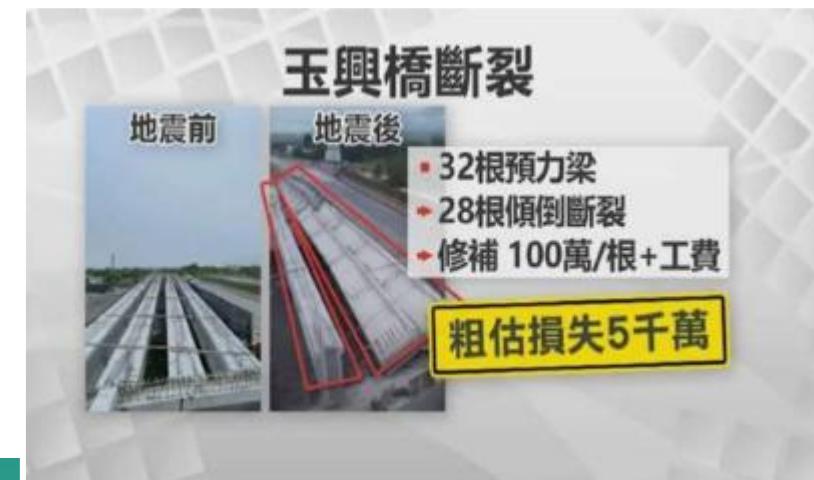
1. **工務管理**之道路、橋梁、路燈、建物、管線為智慧城市治理基礎設施。
2. 因應地球**氣候變遷及天災**或人禍造成城市破壞，需建置一套整合工務各單位業務資訊並能**模擬預測**未來災害形式，提出**減災防災**策略，以保障人民居住安全並提升**城市治理**層次。
3. **資料連結**工務既有子系統，利用監測數據**加值應用**，打造韌性城市工務決策平台。
4. **智慧科技**導入工務局日常工作項目，降低人員工作量及提升工務緊急事件應變能力。



圖片來源：蘋果新聞



圖片來源：陳宗禮



圖片來源：民視新聞

緣起・工務需求整合工程各項資訊於數位平台

建築管理

新建建築、既有建築、公寓大廈、公共安全、工地安全

新建工程

道路及橋樑新建工程

道路養護

道路及橋隧養護、道路路平工程、路口安全工程、人行道開闢、人行環境工程

公園景觀

公園、行道樹、綠地、兒童遊戲場、濕地、路燈

地下管線管理

地下管線、共同管道、道路挖掘

淨零政策

光電創能、高雄厝4.0計畫、智慧綠建築、危老重建123



II 數位城市 – 技術發展與應用

G



Google衛星影像、街景服務無法產生真正3D城市

◎



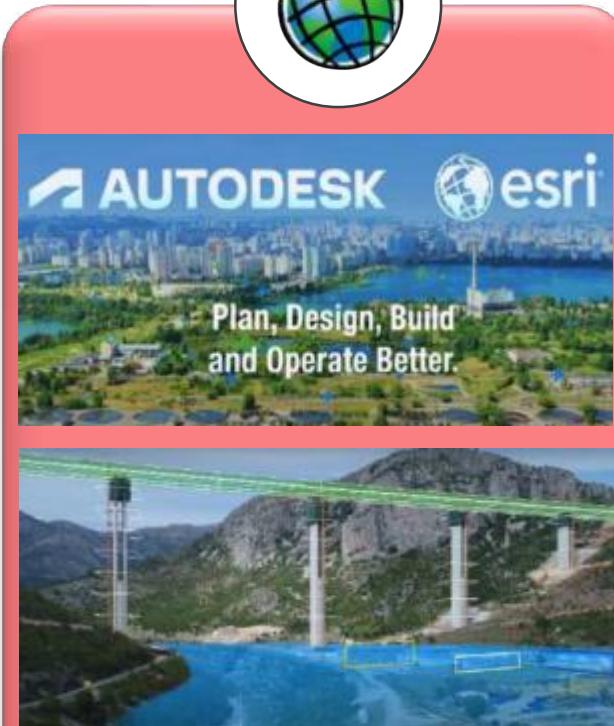
商用地理資訊軟體(如ArcGIS)主要支援2D空間及虛擬3D圖資

◎



BIM是仿3D的設計成果

◎



GeoBIM致力於BIM和空間數據的無縫交換，正處於起步階段

|| 數位孿生(Digital Twin)

2011年由美國空軍研究實驗室(AFRL)首次明確提出數位孿生，用於實現戰鬥機維護工作的數位化。



AI發展四階段

01



02



03



04



感知式AI

是一切後續AI發展的起點，讓機器開始具備感知能力，即理解和處理來自外界的資訊，使AI能夠「看見」和「聽見」周圍的環境。

生成式AI

是能夠創建新的內容，如文字、圖像、音樂等。它利用深度學習模型，從大量資料中學習，然後生成類似但獨特的內容。

代理式AI

是一種能夠自主完成任務的人工智慧，能自己動腦筋、自己動手做事的AI助手，它會根據你的需求，自動選擇合適的工具和方法來完成任務。

物理AI

是指具備物理行動能力的人工智慧，能夠與現實世界進行互動，不僅能感知和理解環境、進行決策，還能直接執行物理操作，如機器人搬運物品或協助人類完成複雜任務。

從感知環境、生成內容、決策行動，到最終與物理世界互動的演進過程

II | 學生城市模型



建置接近實體系統的物理實體資訊平台，並對物理
實體之介面元件進行控制、分析與模擬。

II 平台架構 - 智慧決策

建管處 → 建管系統



建管系統

挖管
中心



挖管系統

新工處



工程管理
系統



AI 運算力



數位孿生5D平台

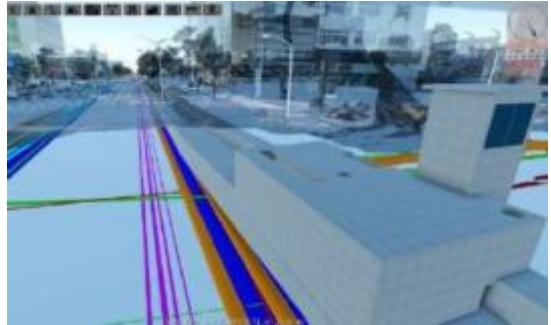
...

單位精進原有執行程序(循序漸進)

城市防災



II 平台應用 - 整合多個既有子系統



3D管線、民族路共同管道



地下3D管線系統



管線挖掘施工影像即時回傳



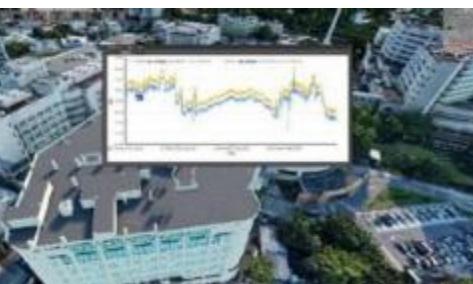
即時路證資料



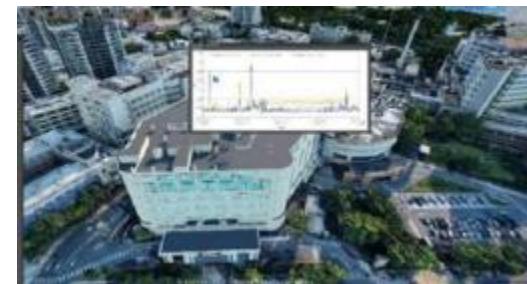
道路阻斷模擬



智慧路燈管理系統



建物碳足跡(智慧電、水錶)



建物結構安全通報



建物屋齡管理地圖

5D數位城市概念 -

數位城市萬物均存在數位分身，如**人類**、能思考學習



建立**3D實景模型**



空中攝影



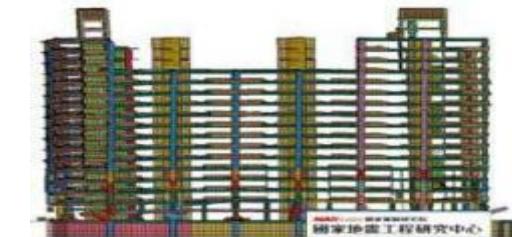
地面攝影



融入**時間資訊**
形成**4D情境**



導入**智慧決策**
完成**5D數位孿生**



數值分析模組

建立軀體

賦予靈魂

產生生命

|| 5D數位城市 - 測繪與3D建模技術

三維模型數據採集與RTK定位

無人機空拍三維建模
(正射影像與傾斜攝影)



地面拍照與光達三維建模



地面拍照



光達



RTK

三維模型拼接建模

無人機空拍三維建模拼接

空拍與地面拍照建模拼接

空拍與地面光達建模拼接



空拍建模



光達建模

BIM與三維模型

建物與橋梁三維模型

建物與橋梁BIM

建物Shapefile(2.5D模型)

地形等高線

DEM地形圖



橋梁模型



建物模型



數位孿生



Google衛星影像



Google街景

3D模型示範區域



分層地圖

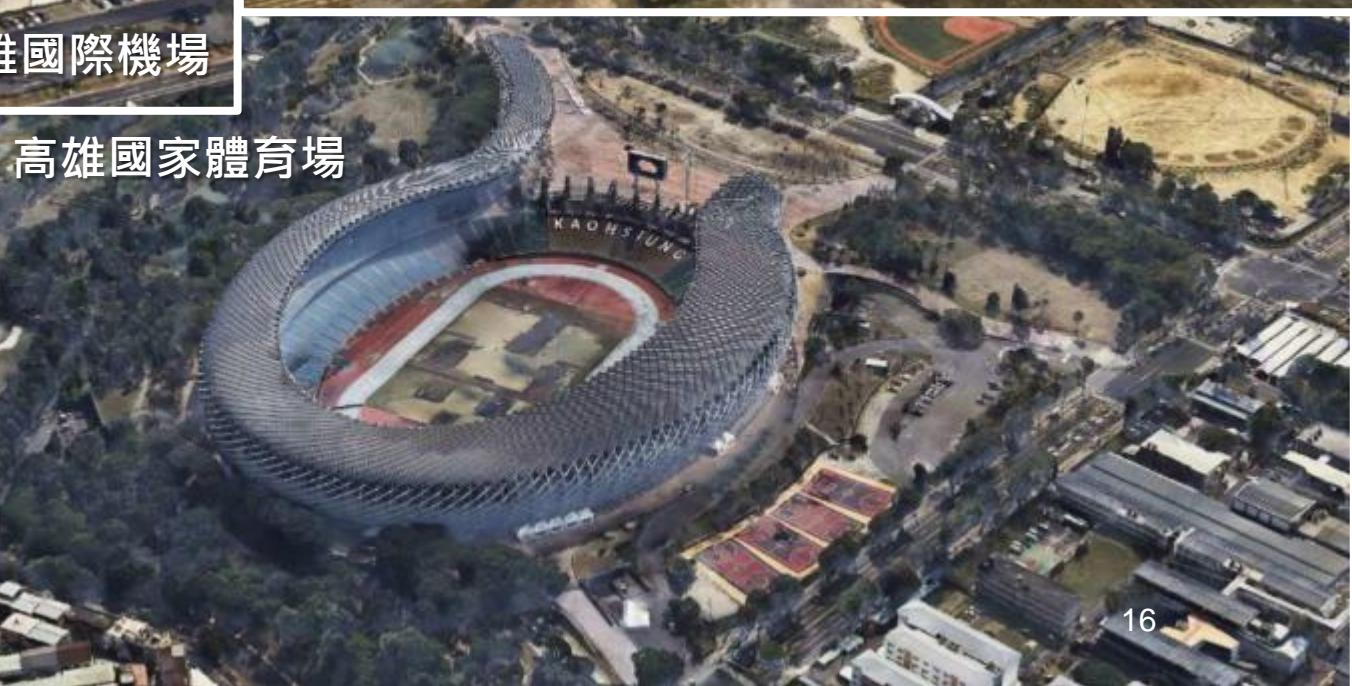
DEM地圖



高雄市左營區



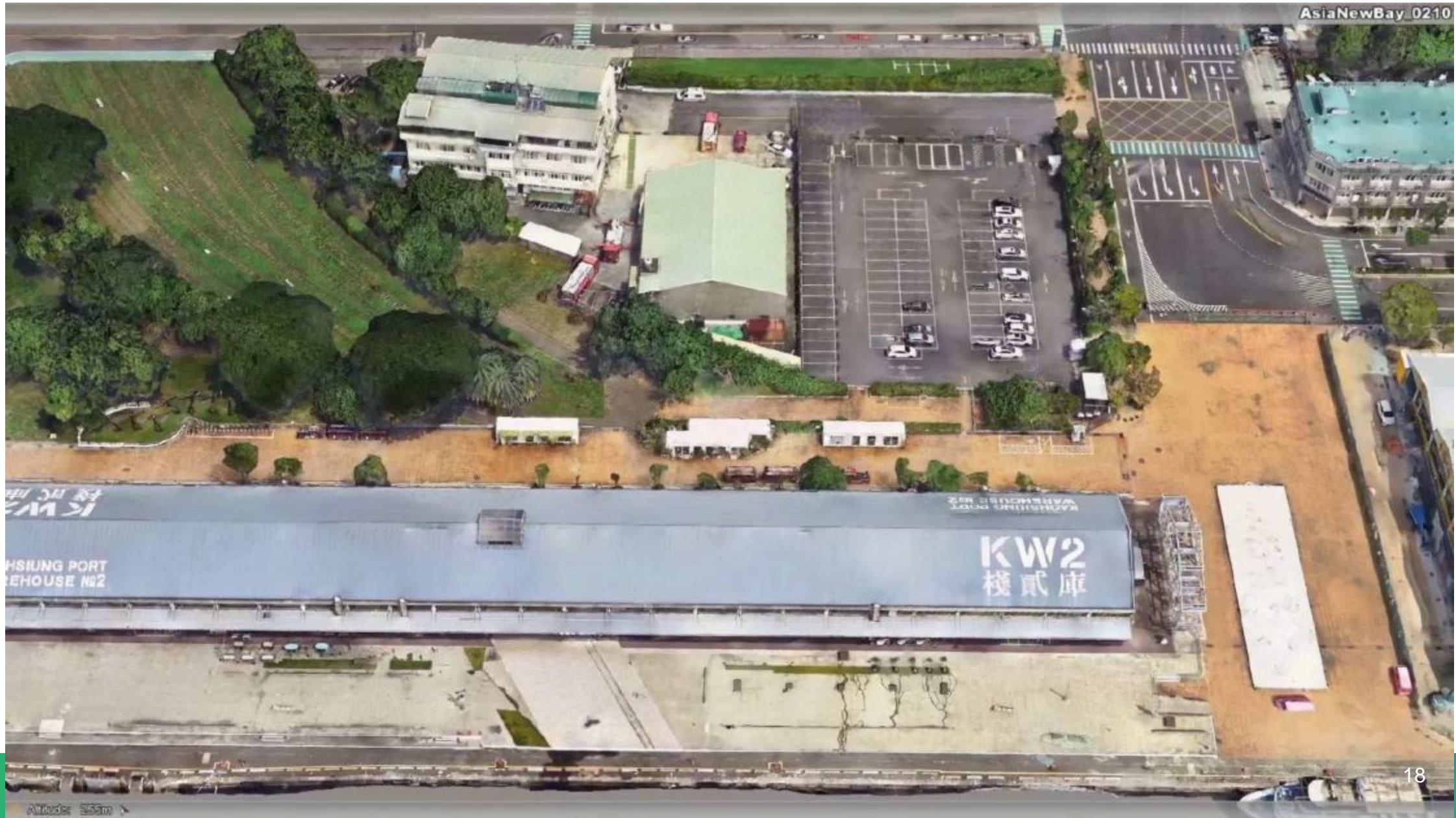
三維模型成果範例 - 5個行政區成果



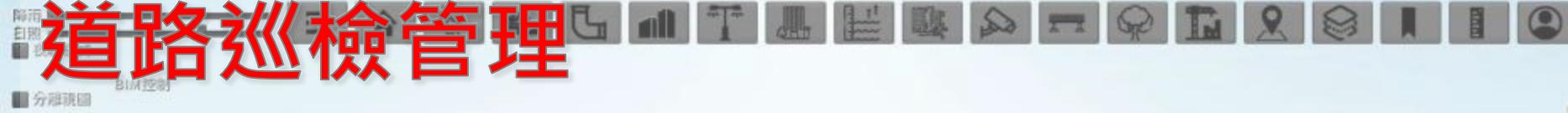
三維模型成果範例 - 亞洲新灣區成果



三維模型成果範例 - 亞洲新灣區成果(動態)



道路巡檢管理



巡查通報案件詳細資料

案件編碼 : 11404A0179
通報時間 : 2025/4/8
行政區 : 左營區
登錄來源 : App端
案件類別 : 道路案件
通報項目 : 路面坑洞
通報位置 : 明誠二路
通報現況 : 路面破損
案件狀態 : 完工登錄



人行道管理



人行道資訊

行政區：左營區
道路名稱：世運大道
道路_起點：軍校路
道路_迄點：翠華路
人行道方向：東/南側
鋪面類型：高壓混凝土
道路長度(中心線長度)：297.74
道路寬度(包含雙向人行道)：51.25
人行道長度：284.77
人行道寬度：16.78
人行道面積：4693.17
人行道公共設施帶寬度：3.02
人行道淨寬：7.88
人行道普查日期：2023/10/19

智能路燈



智能路燈



公園管理



行道樹管理

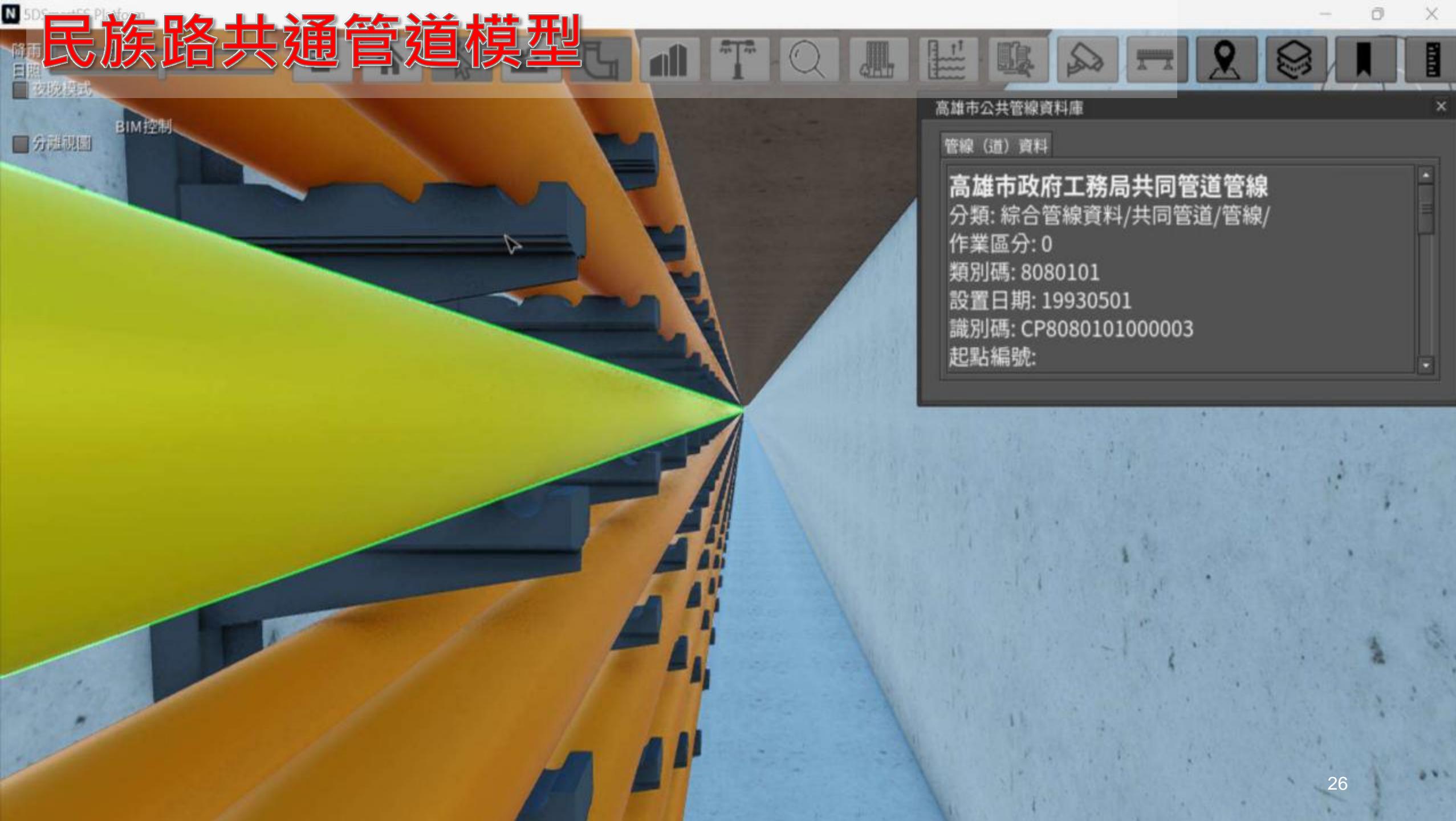


行道樹資訊

行政區：左營區
行道樹編號：博愛-C-00058
路段：博愛四路
樹名：風鈴木
樹種：*Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsl.
學名：黃金風鈴木
米徑(cm) : 25
樹高(m) : 9.4
樹穴淨長 : 3.5
樹穴淨寬 : 0
胸高直徑 : 24.6
胸高樹圍 : 77.2
樹冠幅長 : 7
樹冠幅短 : 7.1
投影面積 : 156.1
基盤類型 : 連續型植栽帶
調查日期 : 2024年10月25日

地下3D管線





道路挖掘即時施工影像



高雄市挖土事件施工動態 T11300660

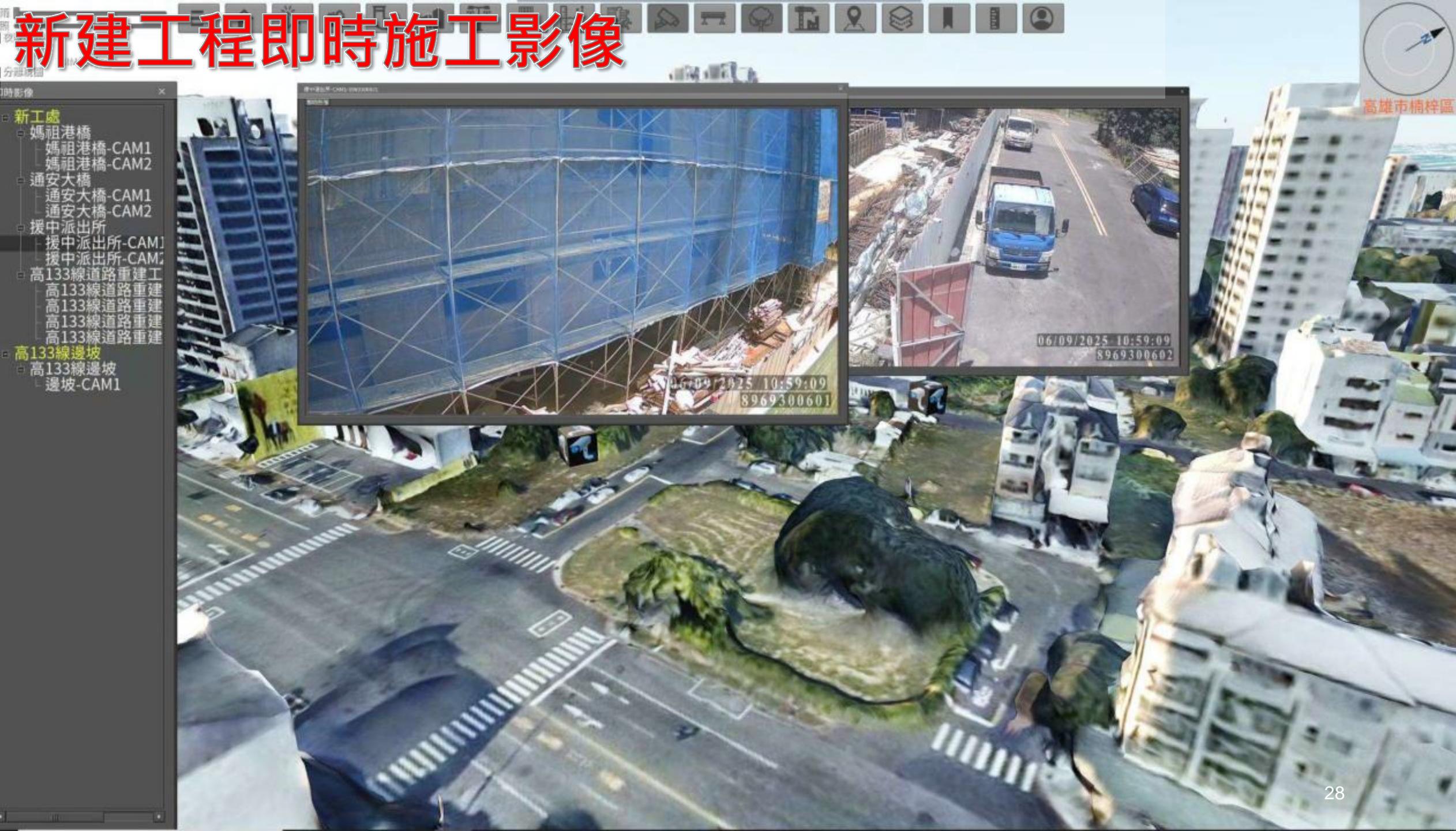
監視器

第 1 頁

IPCAM

2024-06-19 11:02:37

X:179027.31, Y:2508644.33, H: 126.75m



新建工程即時施工影像

降雨
日照
夜
分選統計

即時影像

- 新工處
 - 媽祖港橋
 - 媽祖港橋-CAM1
 - 媽祖港橋-CAM2
 - 通安大橋
 - 通安大橋-CAM1
 - 通安大橋-CAM2
 - 援中派出所
 - 援中派出所-CAM1
 - 援中派出所-CAM2
 - 高133線道路重建工
 - 高133線道路重建
 - 高133線道路重建
 - 高133線道路重建
 - 高133線道路重建
 - 高133線道路重建
 - 高133線邊坡
 - 高133線邊坡
 - 邊坡-CAM1



高雄市楠梓區

橋梁巡檢與檢測



分離視圖

BIM控制



高雄市鼓山區



建築管理

BIM 控制

分離視圖



高雄市建築資料庫

建築資料

1NWPD4TBBP

地 址：左營區福山里民族一路 1014 號

建造年度：2000

構造種類：鋼筋混凝土構造

建物高度：73.02 m

調閱使照竣工圖說

調閱公安申報紀錄

民族一路

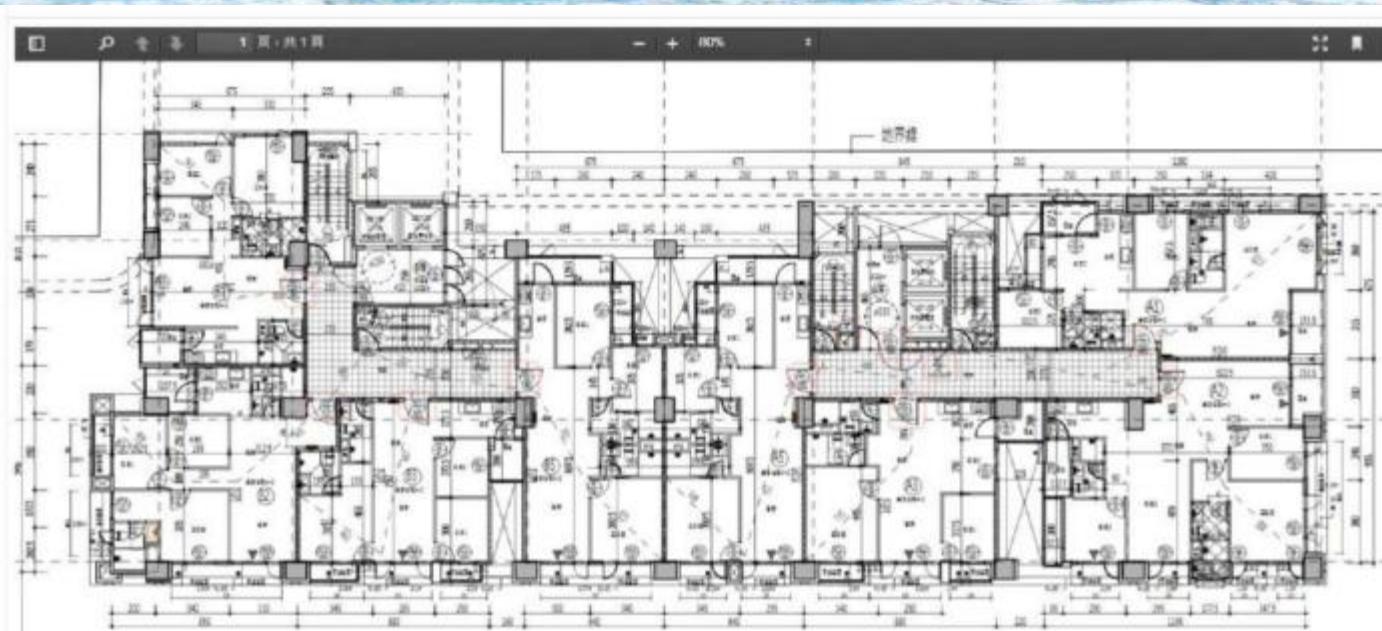
X:179961.06, Y:2509096.24, H: 138.16 m

即時調閱建管圖說



分離圖

BIM控制



高雄市建築資料庫

建築資料

1NWPD4TBBP

地 址：左營區福山里民族一路 1014 號

建造年度：2000

構造種類：鋼筋混凝土構造

建物高度：73.02 m

調閱使照竣工圖說

調閱公安申報紀錄



即時調閱公安申報紀錄

調閱公安申報紀錄

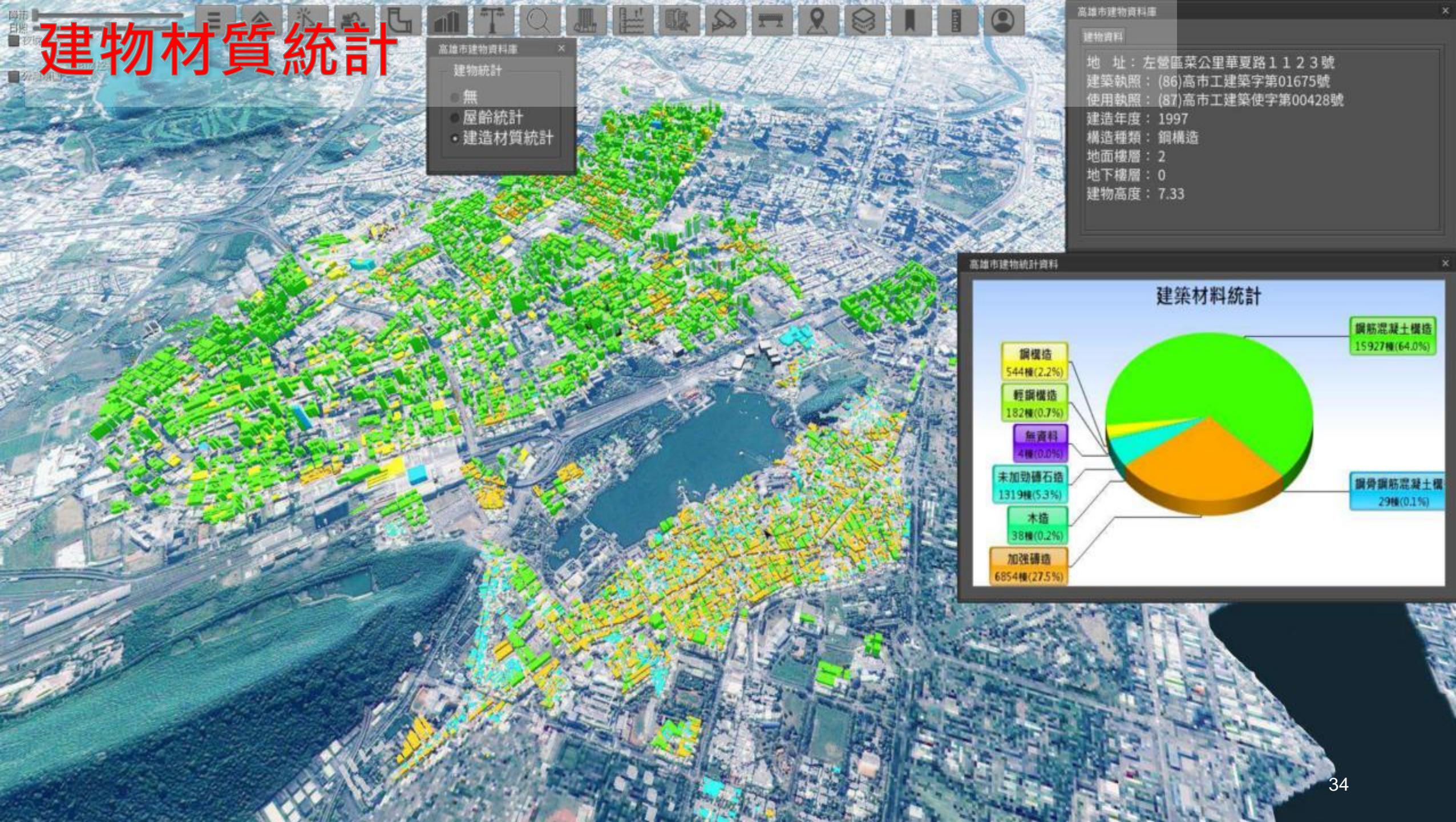
建築物公共安全檢查作業:建築物公安申報資料登錄

[BMDF025] 40 建築物公安申報資料登錄 檢索筆數：1 / 36 系統日期：113年10月17日

舊法核備_01_02	舊法改善_03	舊法核退_04_05	新法核備_06	新法改善_07	新法核退_08	
申報年度	場所名稱	掛號日期	備查情形			
113	彩虹市集	1130708	06	查核合格，予以備查。	複製	重歸場所
113	彩虹市集	1130611	08	不合規定，除申請書外	複製	重歸場所
112	彩虹市集	1120626	06	查核合格，予以備查。	複製	重歸場所
111	彩虹市集	1110630	06	查核合格，予以備查。	複製	重歸場所
110	彩虹市集	1100719	06	查核合格，予以備查。	複製	重歸場所
109	彩虹市集	1090512	06	查核合格，予以備查。	複製	重歸場所
108	彩虹市集	1080416	06	查核合格，予以備查。	複製	重歸場所
107	彩虹市集	1070718	06	查核合格，予以備查。	複製	重歸場所
107	彩虹市集	1070625	08	不合規定，除申請書外	複製	重歸場所
106	彩虹市集	1060524	06	查核合格，予以備查。	複製	重歸場所
105	彩虹市集	1050706	06	查核合格，予以備查。	複製	重歸場所
105	彩虹市集	1050620	08	不合規定，除申請書外	複製	重歸場所

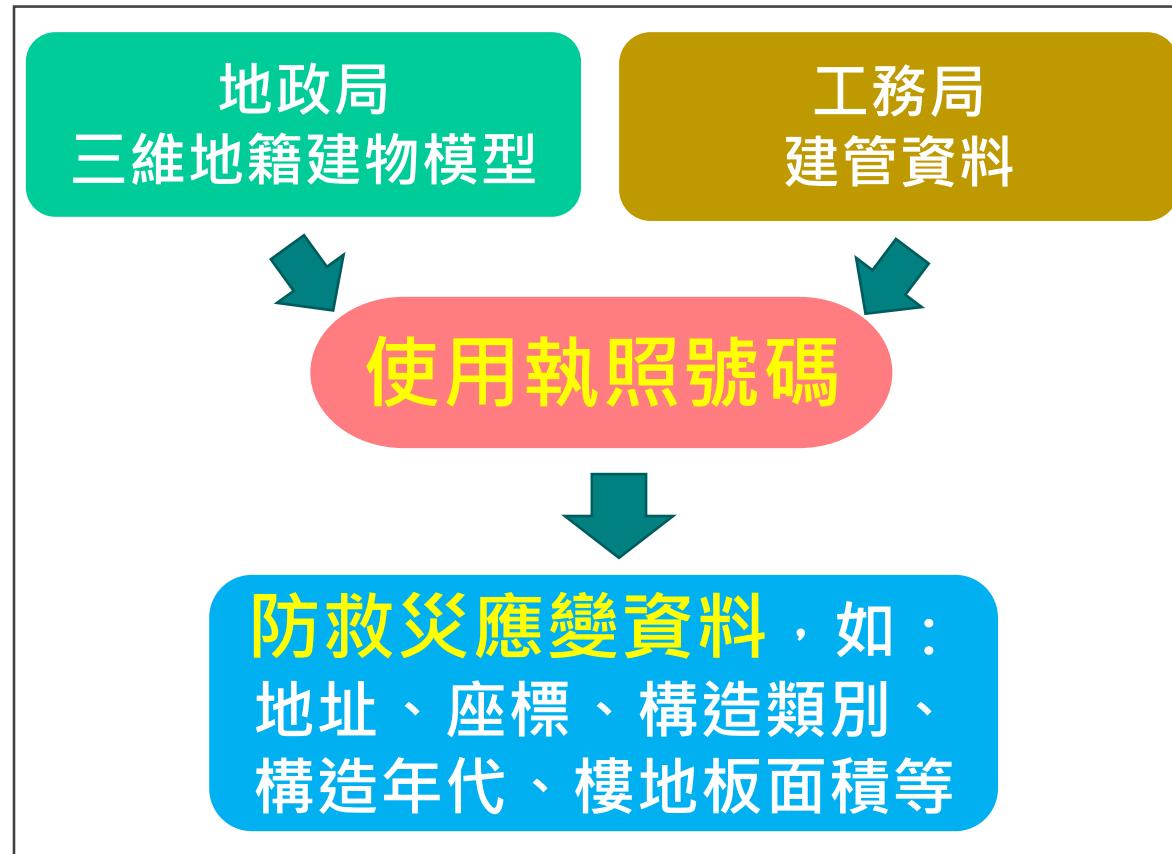
第一筆 上筆(↑) 下筆(↓) 最後一筆 查詢 刪除申報資料 處理申報案件 結束 (Ctrl+q)





II 提升建物公共安全

- ✓ 三維地籍建物模型是以**地籍資料**為基礎，**建號(戶)**為單元，具權屬範圍、真實樓高、地政屬性資料。
- ✓ 已累計既有成屋建置達**108,000 筆建號(戶)**。
- ✓ 整合**三維地籍建物模型**、**建管資料**、**建物空間資訊**，可快速掌握建物基本資訊，並可串聯戶役政資料，輔助規劃**防救災應變策略與解決方案**。



三維地籍建物模型

行道樹傾倒監測暨預警

The image shows an aerial map of Kaohsiung city with a red overlay indicating monitoring points for street trees. A legend at the top right identifies symbols for buildings, roads, parks, and other features.

高雄市路樹監測

選擇日期
起始日期：年 2025 月 6 日 9
結束日期：年 2025 月 6 日 9

路樹監測系統(19)

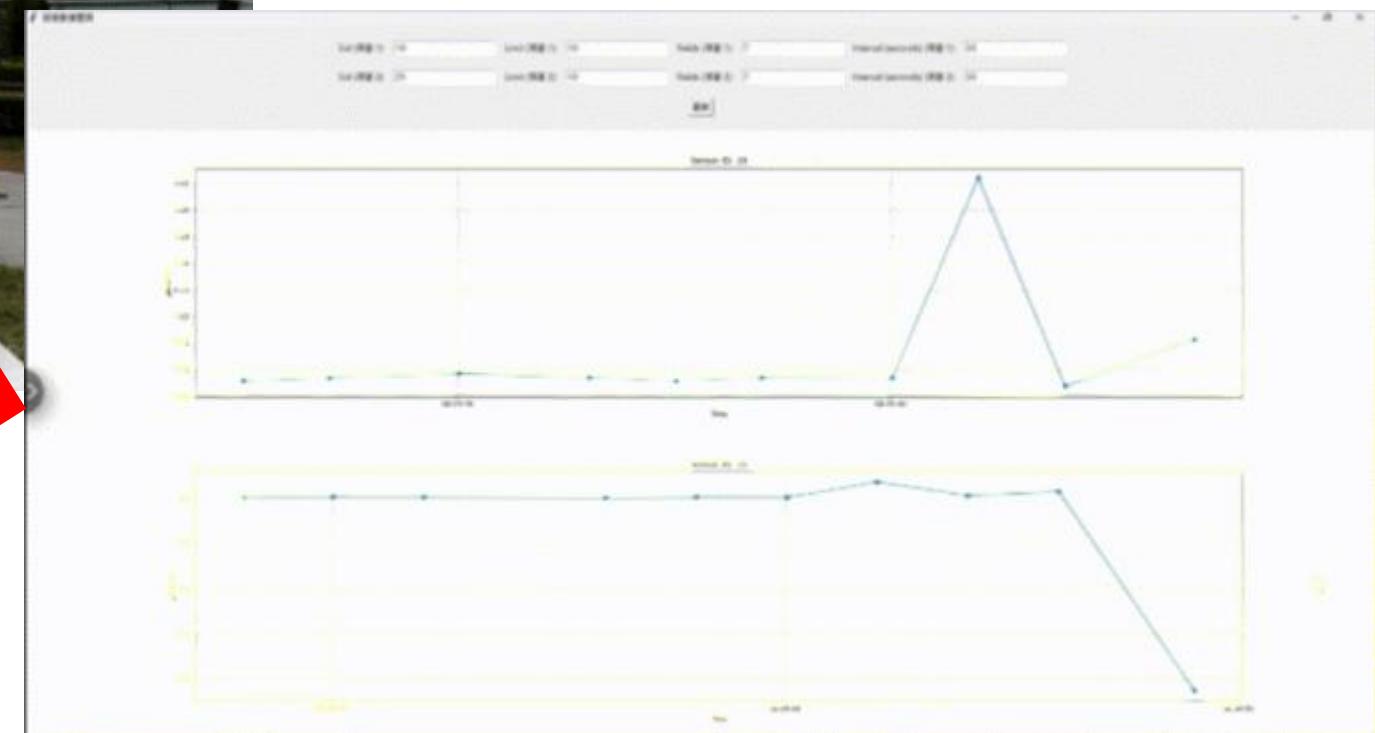
- 苓雅區
 - 編號-13
 - 編號-14
 - 編號-15
 - 編號-38
 - 編號-7
- 新興區
 - 編號-20
- 前鎮區
 - 編號-5
 - 編號-21
- 鳳山區
 - 編號-28
 - 編號-34
- 仁武區
 - 編號-1
 - 編號-30
- 大寮區
 - 編號-26
 - 編號-4
- 左營區
 - 編號-16
 - 編號-23
 - 編號-18
 - 編號-25
 - 編號-3

A close-up photograph of a street tree with a small electronic device attached to its trunk. A placard in front of the tree displays handwritten information:

民族一路 ② D237°
X: 22.6891960
Y: 120.3211917
SID: NC-A0031
GMID: 31

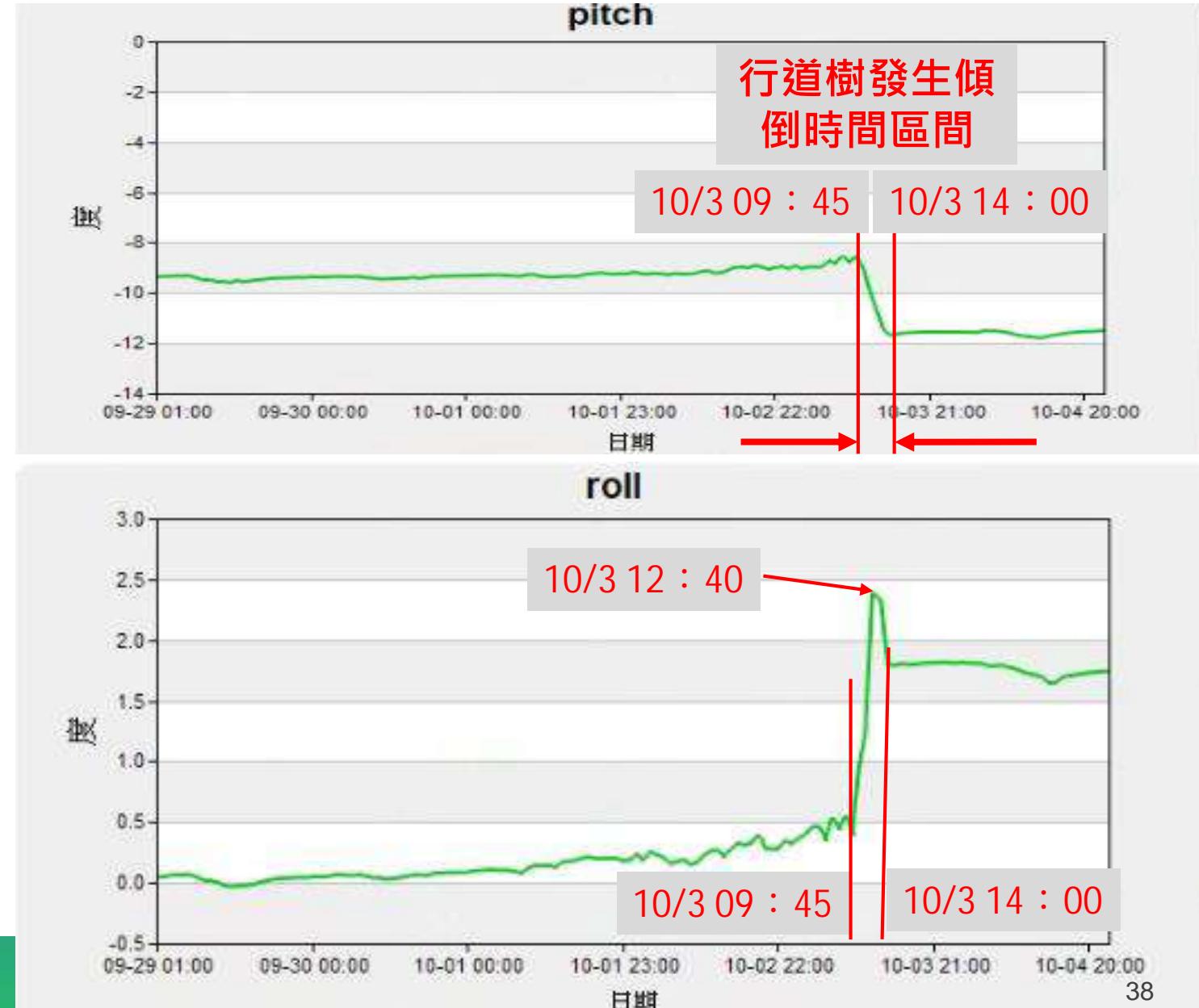
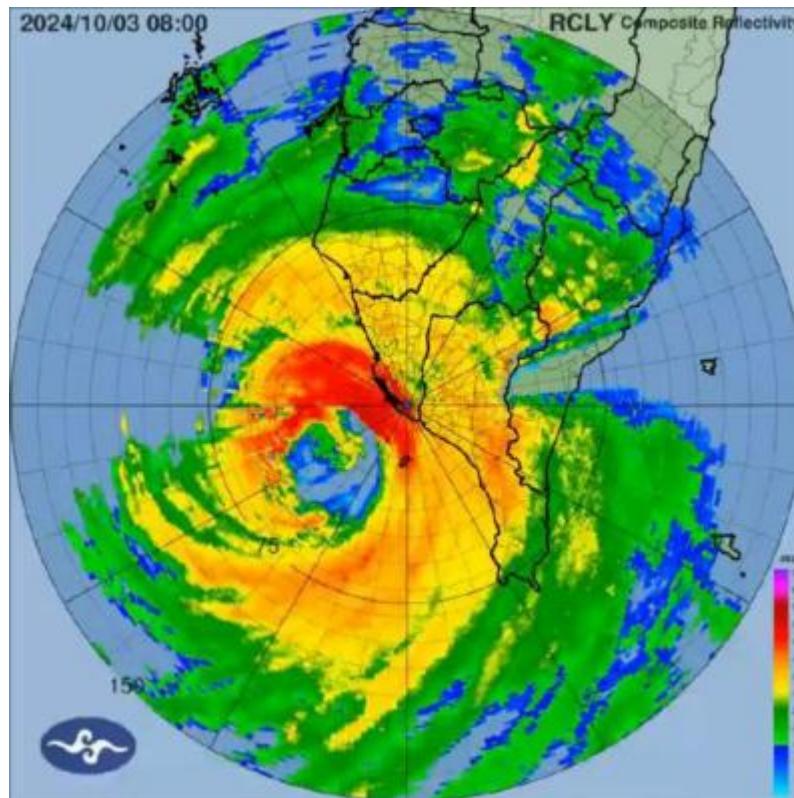
An aerial view of a residential area with a graph overlaid. The graph has a Y-axis ranging from 0 to 10 and an X-axis with dates from 2025-06-01 to 2025-06-09. A green line is plotted on the graph.

行道樹倒塌實驗



山陀兒颱風過境監測(113/9/30-10/4)

- ✓ 9/30 02:30發布颱風警報
- ✓ 10/2-3為影響高雄最大時間
- ✓ 10/3 12:40在高雄登陸
- ✓ 10/4 05:00解除颱風警報



丹娜絲颱風過境監測(114/7/5-7)



11:27

◎ V 41%

路樹四級警報(角度變化2.5度以上) 收件匣

N ncree.smartes@msa.hinet.net 7月9日
感測器編號: 38，總角度變化大於2.5度，達四級警戒標準。

N ncree.smartes... 5天前
寄給我、lovend12、m... ^

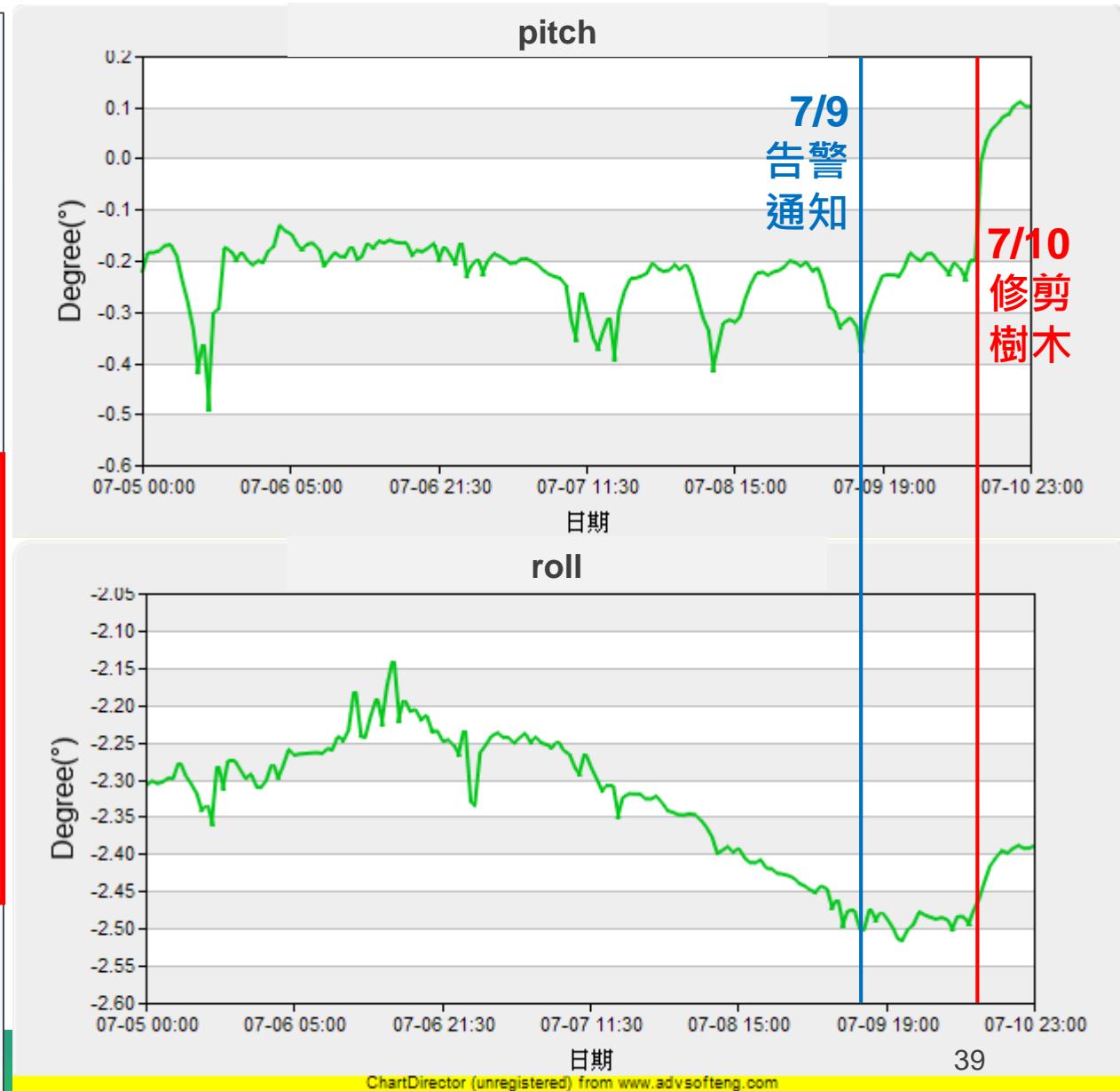
寄件者: ncree.smartes@msa.hinet.net
收件者: |

日期: 2025年7月9日 12:00

標題: 標準型加密 (TLS)。
查看安全性詳細資料

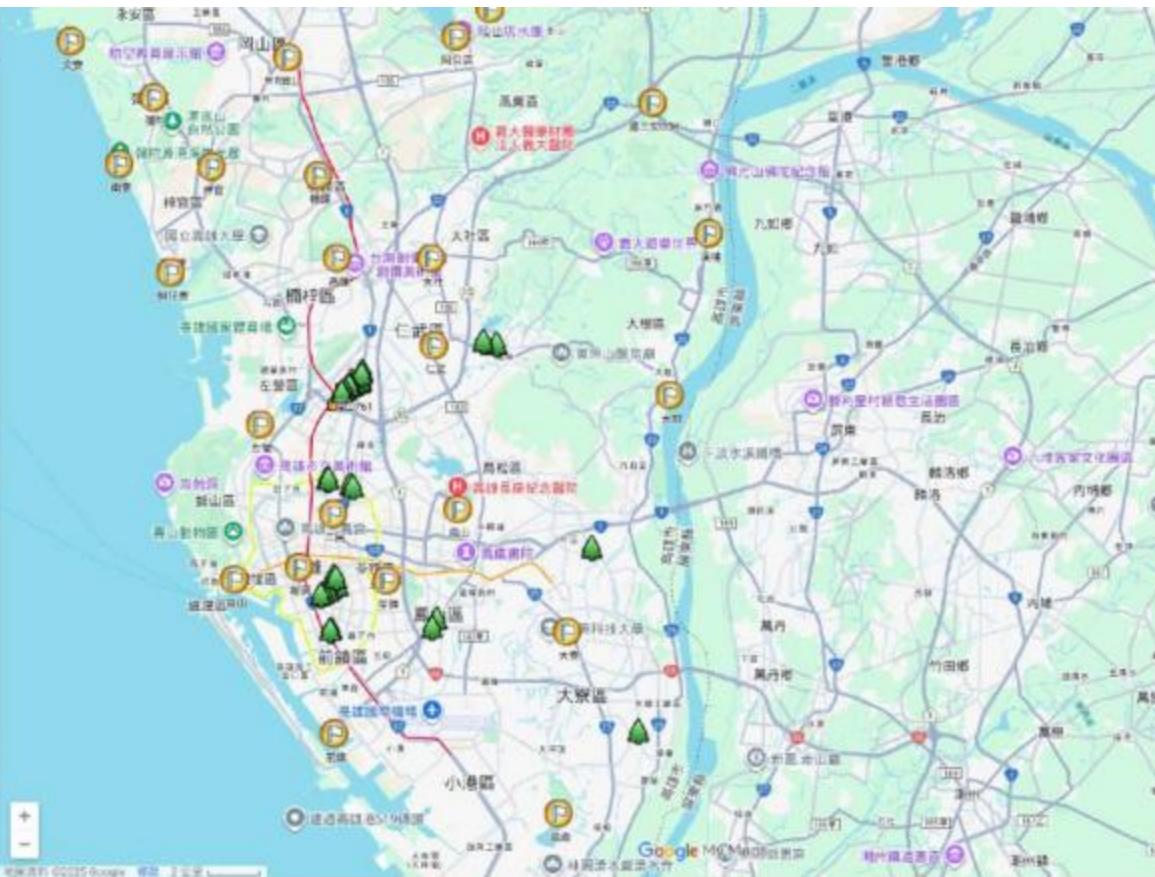
感測器編號: 38，總角度變化大於2.5度，達四級警戒標準。

回覆 回覆所有人 轉寄

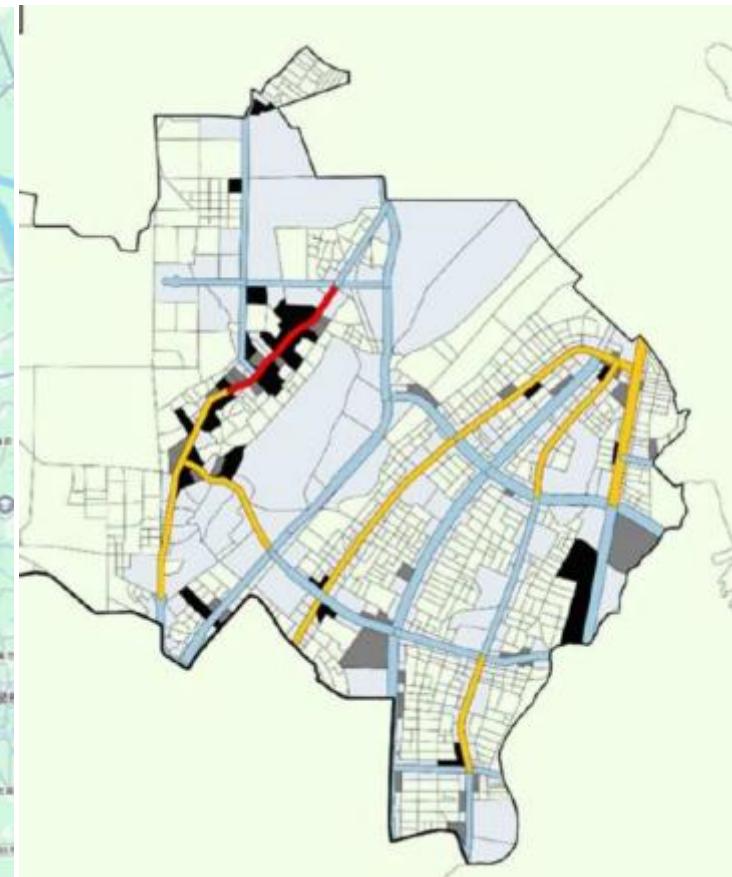


III 城市風場模型監控

- ✓ 以行道樹資料庫整合高雄地區風力數據及行道樹傾斜儀監測數據，結合光達掃描成果，分析方法適用性及進行調查評估，在局部範圍內不同級數的風力下，推估行道樹的傾倒風險機率，作為行道樹傾倒與否判斷參考之用
- ✓ 產出結果預計以道路為區段，劃分風險機率



串接高雄地區即時風力數據



傾倒風險結果呈現示意圖

工地監控安全通報

The image displays a construction monitoring dashboard from the 5DSmartES Platform. At the top, there's a toolbar with icons for search, refresh, zoom, and user profile. Below the toolbar is a map showing a construction site with several buildings and cranes. A callout box highlights the '高雄市援中派出所工地' (Kaohsiung City Yuanzhong Police Station Construction Site). To the left, a sidebar shows '高雄市施工告警' (Kaohsiung Construction Alert) with a date range from February 2 to April 4, 2025. It lists two monitoring systems: '施工監測系統(2)' under '楠梓區' (Nanzih District), which includes '援中派出所工地' and '左營區' (Zhaoying District), and 'M+大樓'. In the center, a graph titled '高雄市援中派出所工地' shows '傾斜轉矩' (Tilt Torque) over time. The y-axis ranges from -150 to 150, and the x-axis shows dates from 2025-02-04 to 2025-03-12. Two data series are plotted: 'y軸旋轉(max: 89.7, min: -14.9)' in green and 'x軸旋轉(max: 39.0, min: -88.0)' in yellow. A red circle on the right points to a close-up view of a sensor unit labeled 'MC-10013' mounted on a metal beam. A red box on the map highlights the construction site area.

高雄市施工告警

選擇日期
起始日期：
年 2025 - 月 2 - 日 4
結束日期：
年 2025 - 月 3 - 日 12

施工監測系統(2)

- 楠梓區
 - 援中派出所工地
- 左營區
 - M+大樓

高雄市援中派出所工地

傾斜轉矩

y軸旋轉(max: 89.7, min: -14.9) x軸旋轉(max: 39.0, min: -88.0)

時間

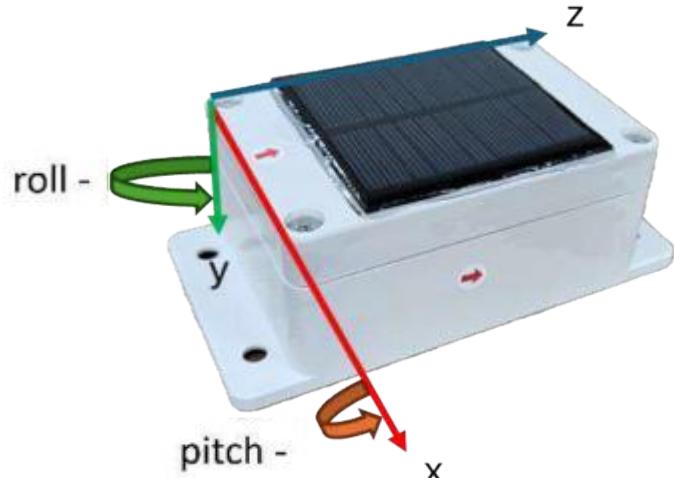
2025-02-04 2025-02-11 2025-02-21 2025-03-03 2025-03-12
00:00:01 20:00:01 13:00:01 05:00:01 21:00:01

MC-10013

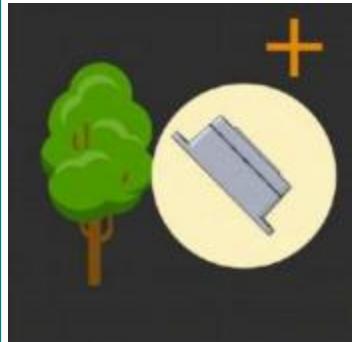
高雄市援中派出所工地

41

建築工地監控安全通報項目



傾斜偵測器



X軸(Pitch)
示意圖



Y軸(Roll)
示意圖

項目1

地下室深開挖
擋土鋼板樁監控



項目2

施工鷹架監控



項目3

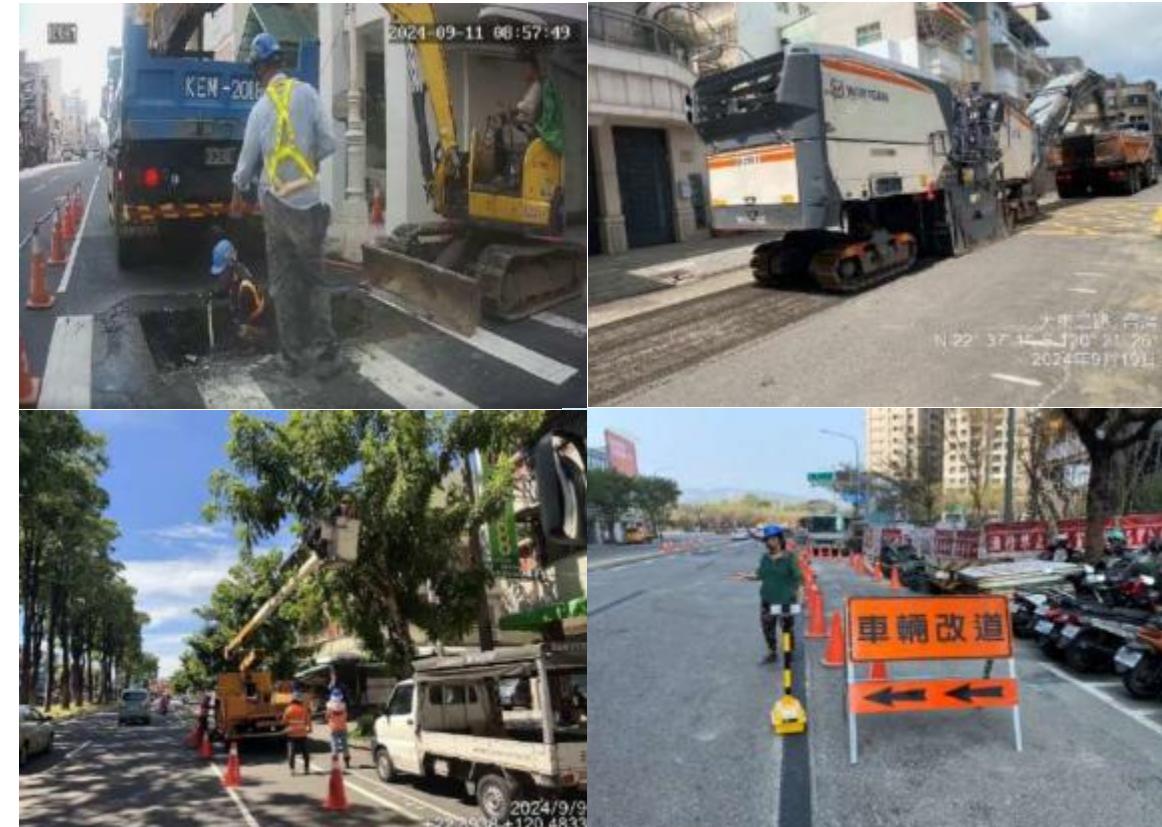
鄰房監控



II 參與燈塔計畫PaaS平台AI辨識情境

計2種類型10個情境

類型	VLM情境
道路狀況	道路施工種類辨識
	道路施工佔用線道數偵測
	路燈故障檢測（針對夜間照明）
	道路鋪面坑洞辨識
	道路鋪面裂縫辨識
	道路修補區域辨識
	人行道(含退縮地)維修狀態偵測
施工安全	道路吊掛作業安全辨識
	工地施工安全與個人防護設備偵測
	工地施工異常事件



II 施工安全影像辨識處置

- ✓ 整合本府智慧大高雄燈塔計畫主權式AI PaaS平台，於工務局現有之工程管理系統增建施工安全管理的SaaS應用
 - ✓ 施工影像管理模組
 - ✓ 施工安全違規處置模組
- ✓ 本府智慧大高雄燈塔計畫主權式AI **PaaS**平台擴增AI辨識情境
 - ✓ 危險態樣辨識，如未設置安全網、護欄、人員未勾扣安全帶或安全母索
 - ✓ 工安意外辨識，如墜落、跌倒
 - ✓ 工地環境辨識，如髒亂、夜間噪音、積水
 - ✓ 違規行為辨識，如假日/夜間施工、抽菸、喝酒

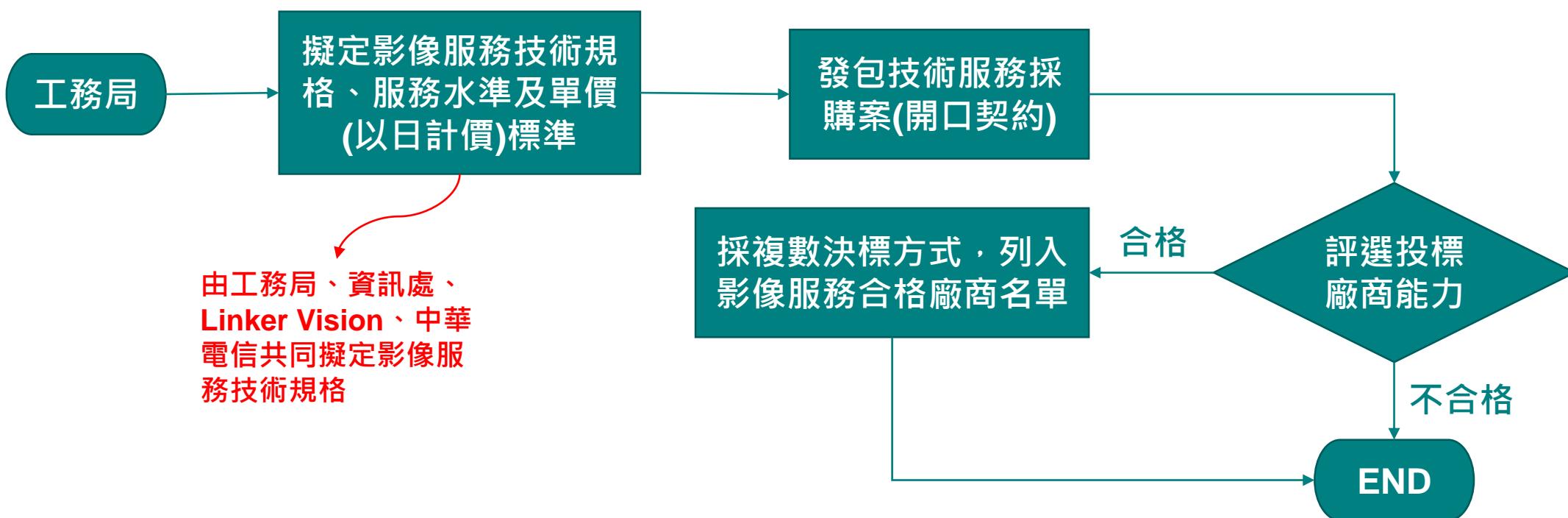
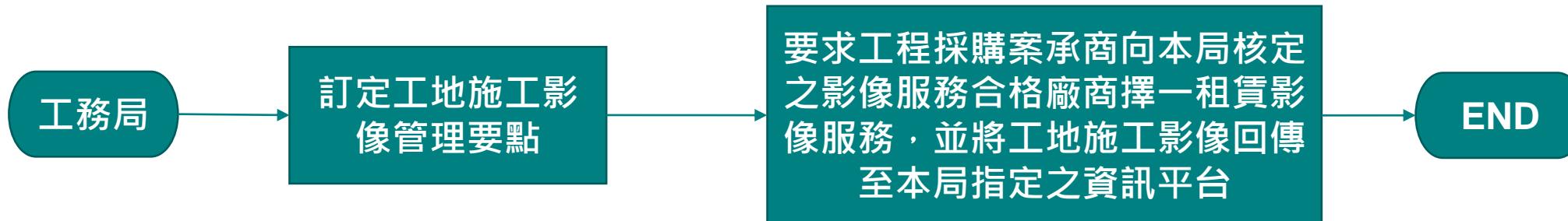


未配戴安全帽

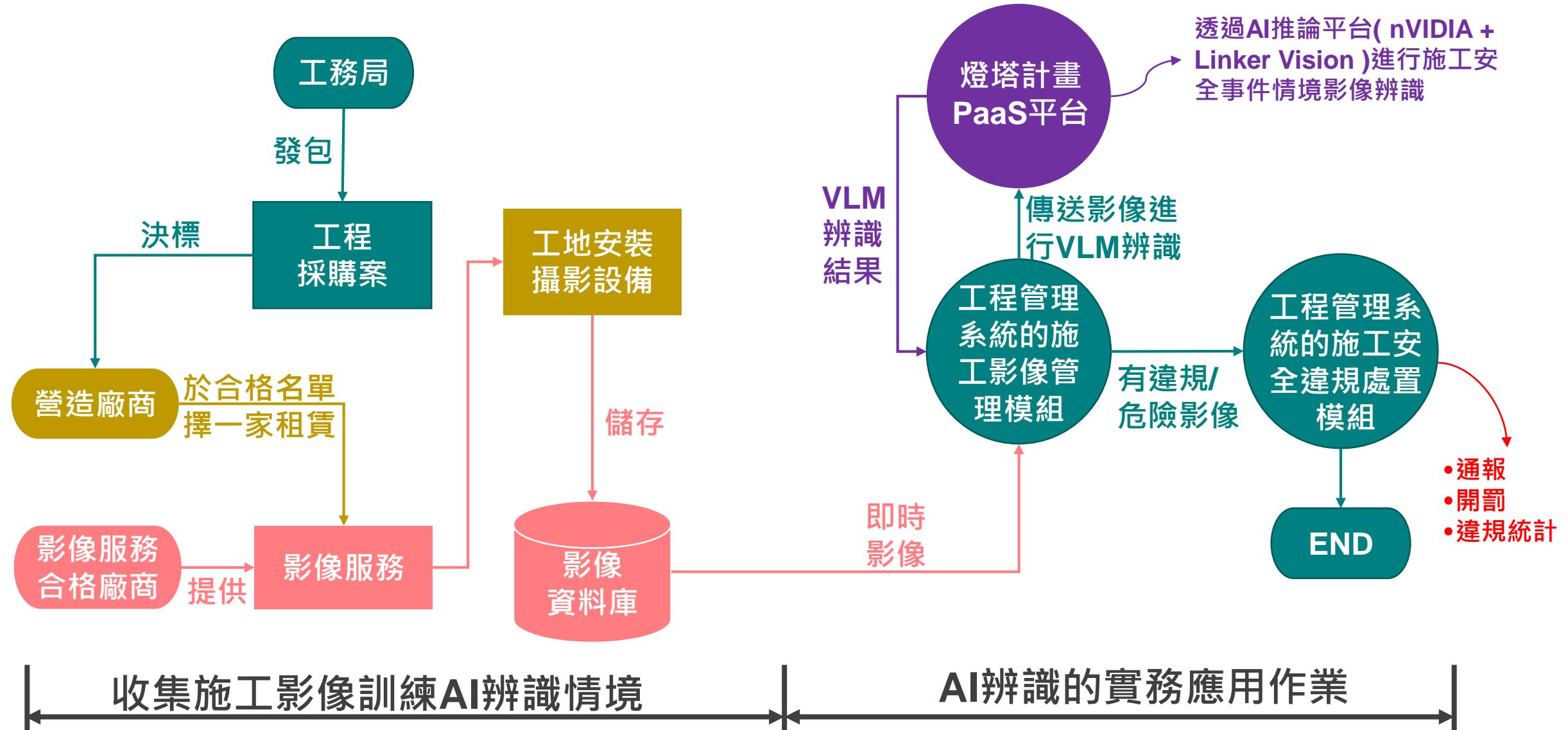


工地有人員臥倒

訂定工地施工影像管理要點



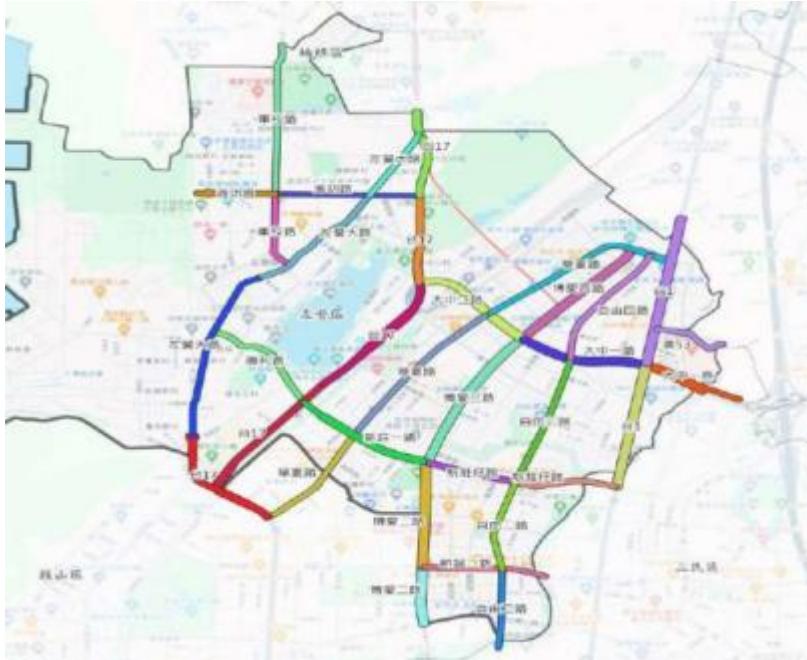
施工安全影像辨識SaaS應用流程



II 地震防災應用 – 道路阻斷與救援道路分析

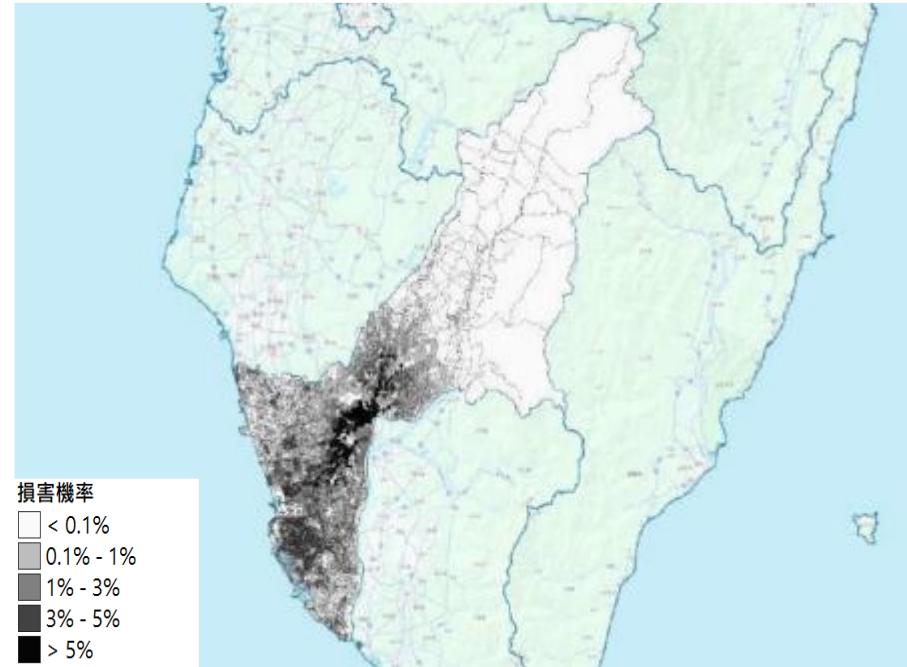
路線分段整理

- 分析路線選取與檢討
 - 1. 鄰近**醫療院所**與**消防據點**之重要道路
 - 2. 行政區內路網之**連通性**
 - 3. 聯絡**鄰近行政區**之重要道路



想定地震震損模擬

- 震損評估軟體：**Tgbs 2023版震度**
 - 1. 街廓內依構造類別之倒塌機率
 - 2. 街廓內依構造類別之倒塌樓地板面積



路段阻斷風險

臨路街廓內**建物倒塌**引致路段
阻斷風險

想定地震：旗山斷層 (規模6.6)



II 道路阻斷與救援道路之應用

地震決策使用者可選定位置回傳救援道路至韌性平台

地震災害決策輔助系統

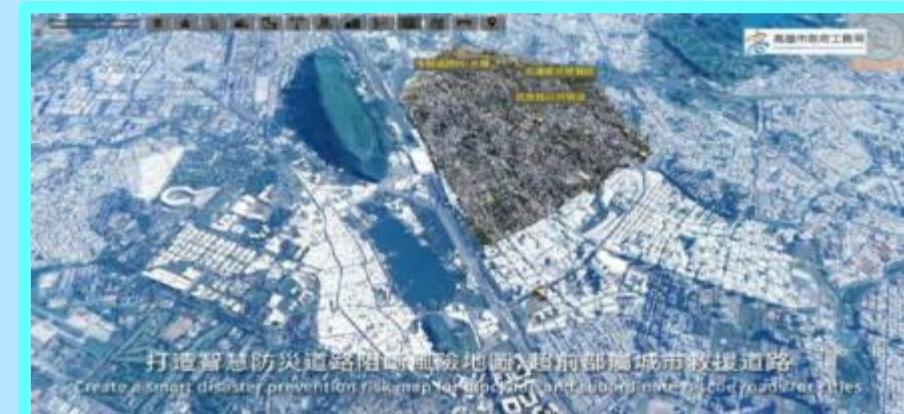


不同等級風險道路
挑選最高風險道路

救援道路

道路阻斷路徑

韌性城市工務管理暨
智慧決策輔助系統



- 分析路線選取與檢討
 1. 鄰近醫療院所與消防據點之重要道路
 2. 行政區內路網之連通性
 3. 聯絡鄰近行政區之重要道路

重要道路地震阻斷風險分析模擬



建物結構安全監測暨通報服務

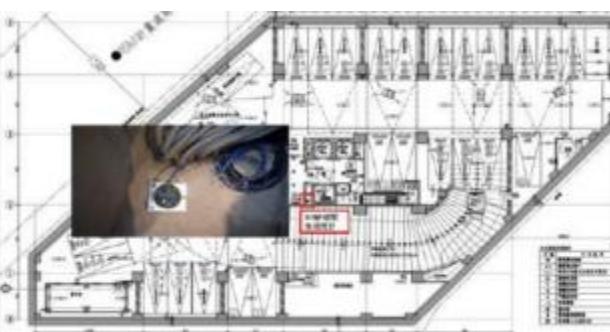


高雄榮總急診大樓3D模型



III 耐震能力應用 – 榮總與多城結構安全分析

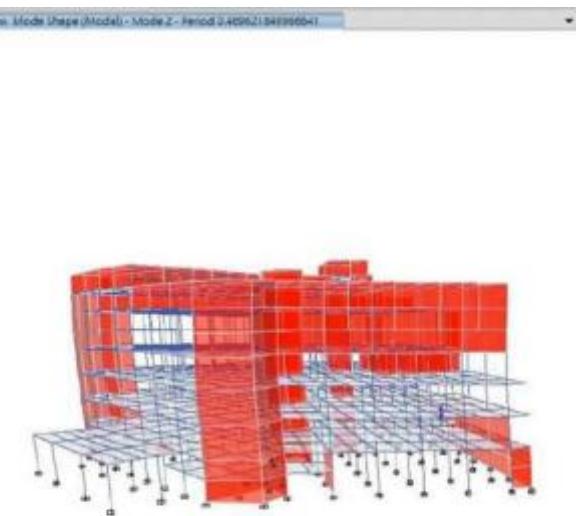
- 建立**三維建築物結構幾何模型**與分析，進行結構安全分析，評估地震下建物是否安全，擬定安全通報行動值。



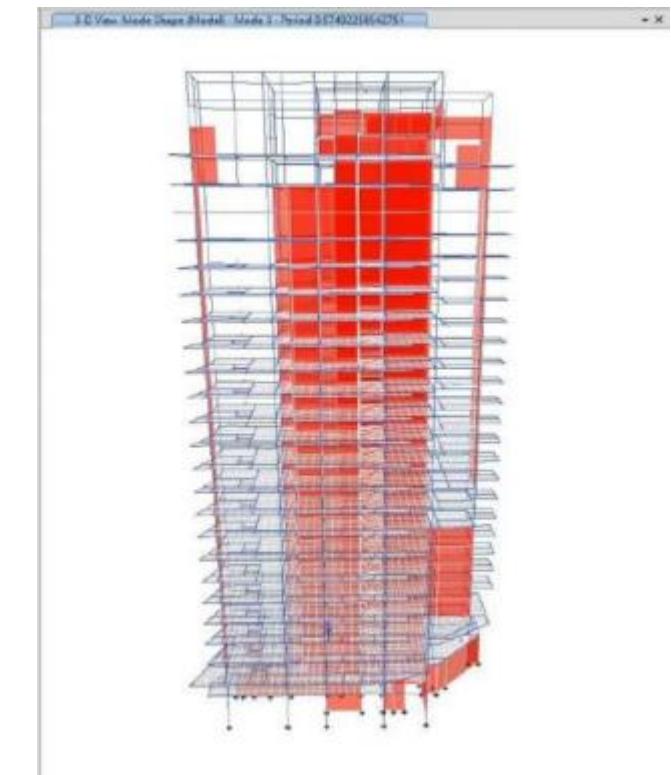
建築微振量測

	微振量測數據	模擬分析
X方向	0.92	1.056
Y方向	0.66	0.721

建築微振量測數據比較驗證



榮總模擬結構模態分析

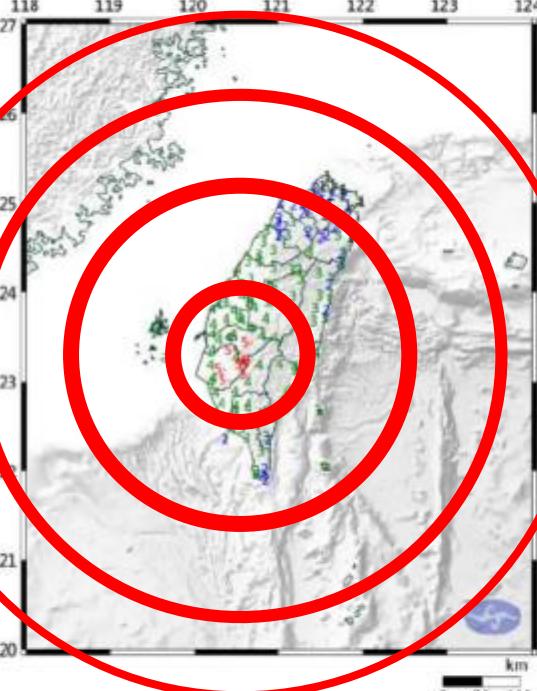


多城模擬結構模態分析

實測結果-114/1/21嘉義大埔6.4地震

氣象署通報地震資訊 ➔ 立即通知建物監測結果

地震報告



第 007 號顯著有感地震報告

◎ 發震時間：2025/01/21 00:17:27

◎ 位置：北緯 23.23 度，東經 120.57 度
即在嘉義縣政府東南方 37.9 公里，位於嘉義縣大埔鄉

◎ 地震深度：9.7公里

◎ 萊氏規模：6.4

◎ 本報告係中央氣象署地震觀測網即時地震資料地震速報之結果。

◎ 灾防告警訊息：

- 本起地震預估達災防告警系統(PWS)發送門檻，告警範圍：宜蘭縣、桃園市、新竹縣、苗栗縣、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、屏東縣、臺東縣、花蓮縣、澎湖縣、基隆市、新竹市、嘉義市、臺北市、高雄市、新北市、臺中市、臺南市。
- 本訊息為系統自動發布，因時效需求存在不準確性，僅提供應變參考。

各地震度級

嘉義縣地區最大震度 6弱

大埔 6弱 奈路 5弱 民雄 4級 太保市 4級 義竹 4級
阿里山 4級

收件匣 高雄榮民總醫院急診... ▲ ▼

高雄榮民總醫院急診大樓結構監測地震事件通報

編號：114007

時間：2025-01-21 00:17:27

地點：嘉義縣政府東南方 37.9 公里
(位於嘉義縣大埔鄉)

深度：9.7km

規模：6.4

高雄榮民總醫院急診大樓震度：3級
(17.90 gal)

現地地表加速度17.90gal，已達3級震度，請儘速派員檢查。

收件匣 M+大樓地震事件通報... ▲ ▼

M+大樓結構監測地震事件通報

編號：114007

時間：2025-01-21 00:17:27

地點：嘉義縣政府東南方 37.9 公里 (位於嘉義縣大埔鄉)

深度：9.7km

規模：6.4

M+大樓震度：3級(14.32 gal)

實測結果-114/8/21嘉義大埔5.1地震

氣象署通報地震資訊 ➡ 立即通知建物監測結果

圖說：★表震央位置，數字表示該測站震度

0 50 100 km

119 120 121 122 123
26
25
24
23
22
21

本報告係中央氣象署地震觀測網即時地震資料
地震速報之結果。

中央氣象署 地震報告

編號：第114115號
日期：114 年 8 月 21 日
時間：16 時 37 分 47.0 秒
位置：北緯 23.26 度，東經 120.58 度
即在 嘉義縣政府東南方 36.3 公里
位於 嘉義縣大埔鄉
地震深度：10.4 公里
芮氏規模：5.1

各地最大震度 (採用109年新制10級震度分級)

嘉義縣大埔	4級	南投縣玉山	2級
臺南市曾文	4級	澎湖縣馬公市	2級
高雄市甲仙	4級	臺東縣臺東市	1級
嘉義縣太保市	4級	臺中市霧峰	1級
嘉義市	3級	南投縣南投市	1級
雲林縣草嶺	3級		
臺南市	3級		
高雄市	3級		
雲林縣斗六市	2級		
屏東縣三地門	2級		
屏東縣屏東市	2級		
臺東縣海端	2級		
花蓮縣富里	2級		
彰化縣二林	2級		
彰化縣彰化市	2級		

16:45 日

時間：2025-08-21

16:37:47

地點：嘉義縣政府東南方
36.3 公里 (位於嘉義縣大埔
鄉)

深度：10.4km

規模：5.1

高雄榮民總醫院急診大樓震
度：2級(2.90 gal)

16:46 日

時間：2025-08-21

16:37:47

地點：嘉義縣政府東南方
36.3 公里 (位於嘉義縣大埔
鄉)

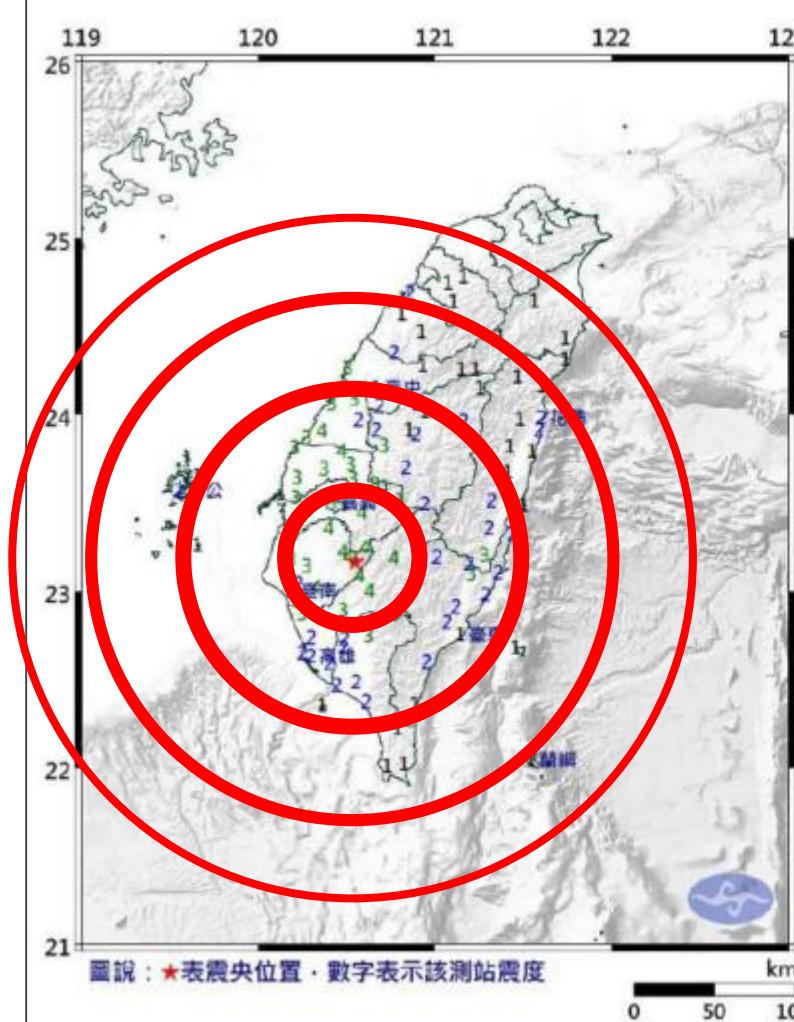
深度：10.4km

規模：5.1

M+大樓震度：2級(2.54
gal)

實測結果-114/8/22台南南化5.4地震

氣象署通報地震資訊 ➡ 立即通知建物監測結果



中央氣象署地震報告

編號：第114116號

日期：114 年 8 月 22 日

時間：14 時 6 分 15.7 秒

位置：北緯 23.16 度，東經 120.55 度

即在 臺南市政府東北東方 42.0 公里

位於 臺南市南化區

地震深度：15.1 公里

芮氏規模：5.4

各地最大震度 (採用109年新制10級震度分級)

臺南市楠西	4級	屏東縣屏東市	2級
高雄市甲仙	4級	高雄市	2級
嘉義縣大埔	4級	南投縣南投市	2級
雲林縣西螺	4級	澎湖縣馬公市	2級
彰化縣二林	4級	苗栗縣鯉魚潭	2級
嘉義市	3級	花蓮縣花蓮市	2級
嘉義縣太保市	3級	臺東縣臺東市	1級
屏東縣三地門	3級	臺中市	1級
雲林縣斗六市	3級	宜蘭縣南山	1級
臺東縣池上	3級	新竹縣五峰	1級
南投縣竹山	3級	苗栗縣苗栗市	1級
花蓮縣富里	3級		
彰化縣彰化市	3級		
臺中市梧棲	3級		
臺南市	2級		

14:12

收件匣 高雄榮民總醫院急診...

高雄榮民總醫院急診大樓結構監測地震事件通報

編號：114116

時間：2025-08-22
14:06:15

地點：臺南市政府東北東方
42.0 公里 (位於臺南市南化
區)

深度：15.1km

規模：5.4

高雄榮民總醫院急診大樓震
度：1級(1.73 gal)

14:13

收件匣 M+大樓地震事件通報...

M+大樓結構監測地震事件通報

編號：114116

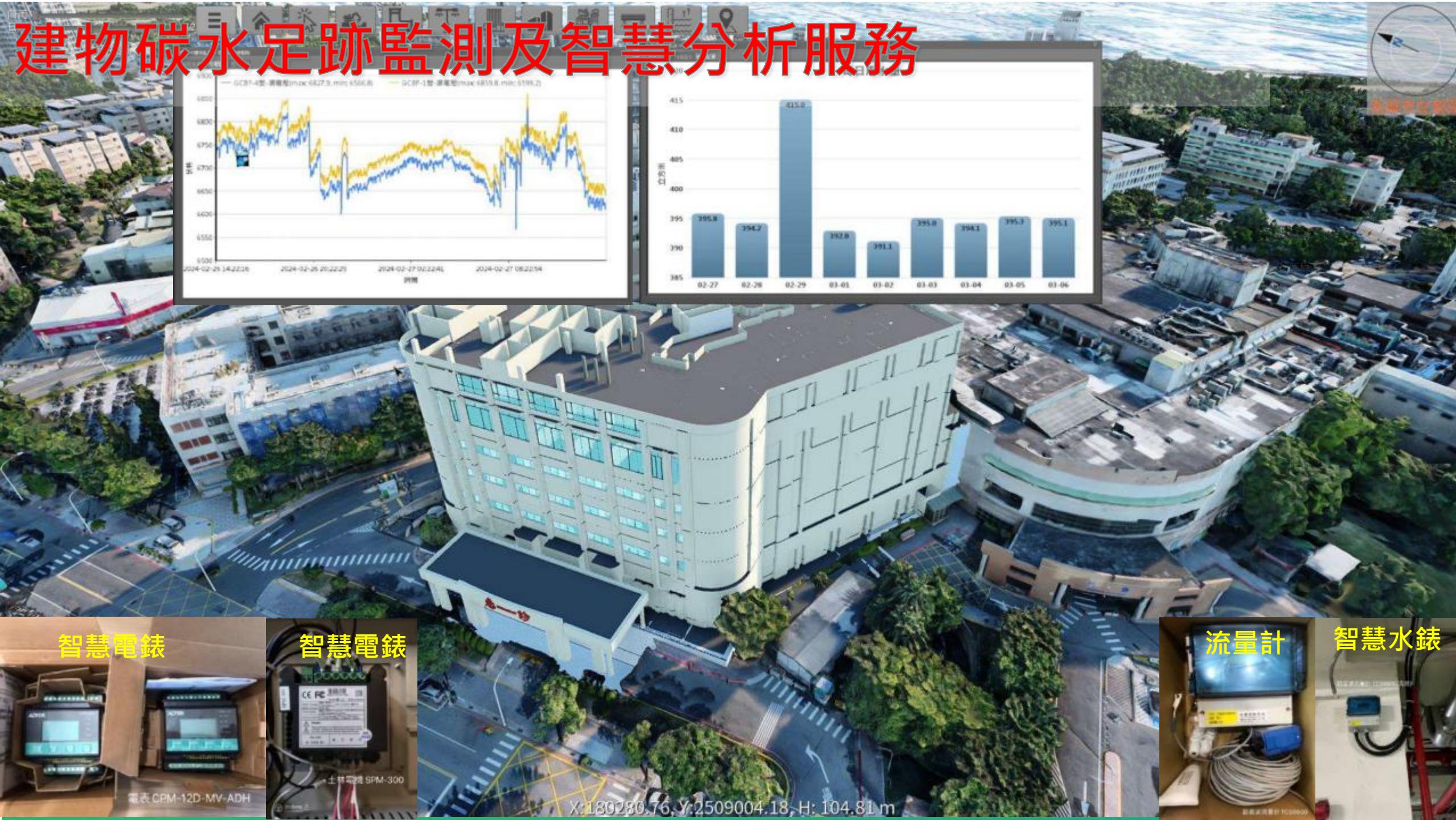
時間：2025-08-22
14:06:15

地點：臺南市政府東北東方
42.0 公里 (位於臺南市南化
區)

深度：15.1km

規模：5.4

M+大樓震度：1級(2.25
gal)



數據監測應用 – 碳足跡監測系統(國際認證)

歐盟國德國認證



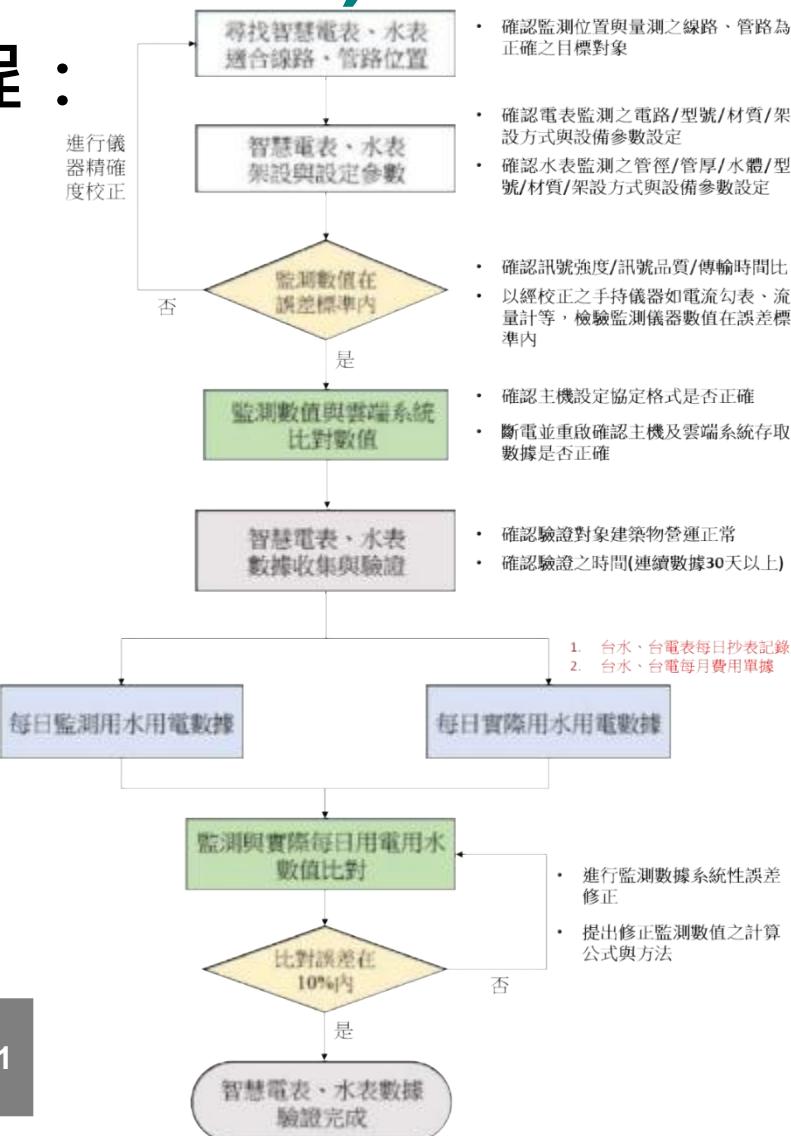
智慧監測設備數據驗證標準流程：

數據品質 (參考溫室氣體排放量盤查作業指引)

項目得分	分數 1 (極好)	分數 2 (尚可)	分數 3 (不佳)
準確性 (A1)	基於測量得到的驗證數據，誤差10%以內	基於具公信力或學術研究之假設或未經驗證的測量數據	未具公信力或學術研究之假設
完整性 (A2)	具充足樣本的代表性數據，涵蓋足夠的時間以平衡波動或異常數值	短期間取得之充足樣本的代表性數據(至少一個月)	短期間取得之小樣本的代表性數據
相關性 (A3)	數據來自於盤查範疇完整邊界內	數據涵蓋大於或局部範疇邊界，但經合理分配原則修正	數據涵蓋大於或局部範疇邊界，且未經合理分配原則修正
碳排放系數 (A4)	近一年國家公告或具公信力機構提出之碳排放係數	近三年國家公告或具公信力機構提出之碳排放係數	近三年國際公告或學術研究提出之碳排放係數

$$\text{碳盤查之數據品質等級(A)} = A1 \times A2 \times A3 \times A4$$

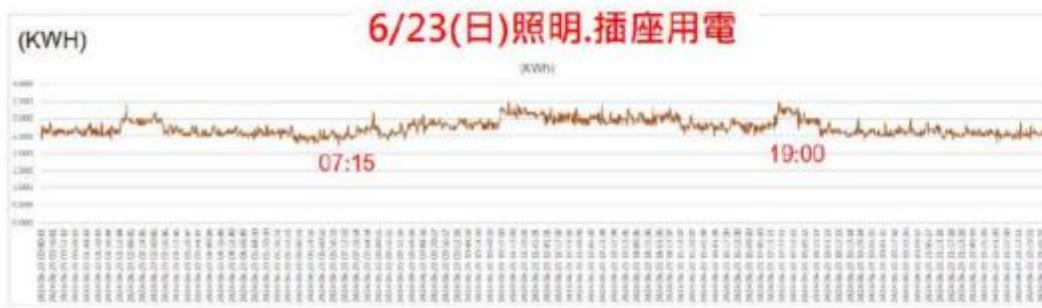
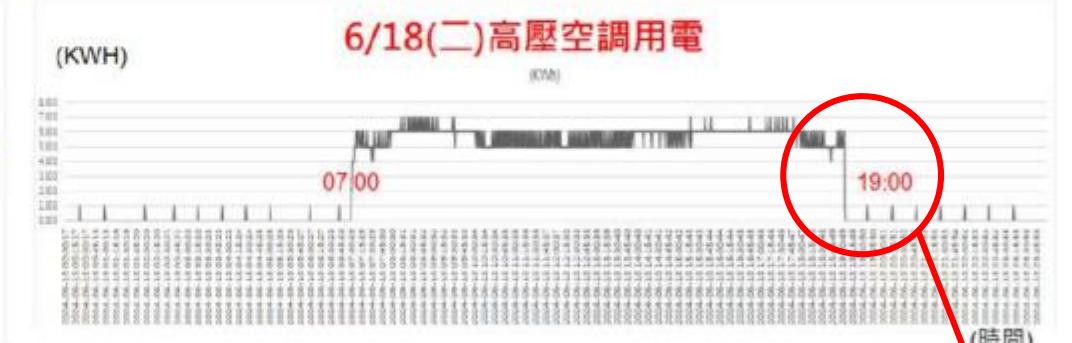
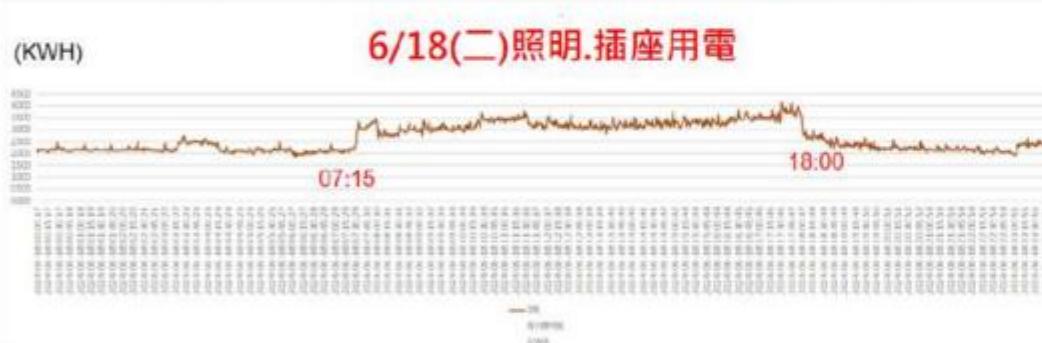
總排放量數據品質等級(A)=	$\sum_1^n (\text{各排放源之數據品質得分} \times \text{排放量佔比\%})$	1~9	10~36	37~81



II 數據分析應用 – 碳足跡監測系統(節能減碳)

監測分析與減排建議 急診大樓耗電監測分析

- 星期日及星期一為用電較低的時段，但空調用電之於假日時段之尖峰運轉時間卻晚於平日之晚上，約23:30才關閉高負載之空調主機，顯示急診大樓在空調開停之時程管理上，仍有可加強之減碳機會。
- 照明於平日用電有較明顯的尖峰時段，約7:15~18:00，但於假日則不明顯。
- 照明於日夜時段用電差異不大，顯示為白天亦主要依賴人工照明，未來可考慮白天使用晝光利用；夜間使用感應式照明。
- 其餘尚可考慮再生能源利用，如基地內太陽能發電、熱水。





高133橋梁邊坡安全監測

即時影像

- 新工處
 - 媽祖港橋
 - 媽祖港橋-CAM1
 - 媽祖港橋-CAM2
- 通安大橋
 - 通安大橋-CAM1
 - 通安大橋-CAM2
- 岡山覓橋
 - 岡山覓橋-CAM1
 - 岡山覓橋-CAM2
- 援中派出所
 - 援中派出所-CAM1
 - 援中派出所-CAM2
- 高133線道路重建工
 - 高133線道路重建
 - 高133線道路重建
 - 高133線道路重建
 - 高133線道路重建
- 高133線邊坡
 - 高133線邊坡
 - 邊坡-CAM1
- 養工處
 - 富邦凹子底工區
 - 凹子底
 - 凹子底-CAM1



II | 邊坡監測設備與感測器



監視影像



雨量計



自動化監測站



微氣象站

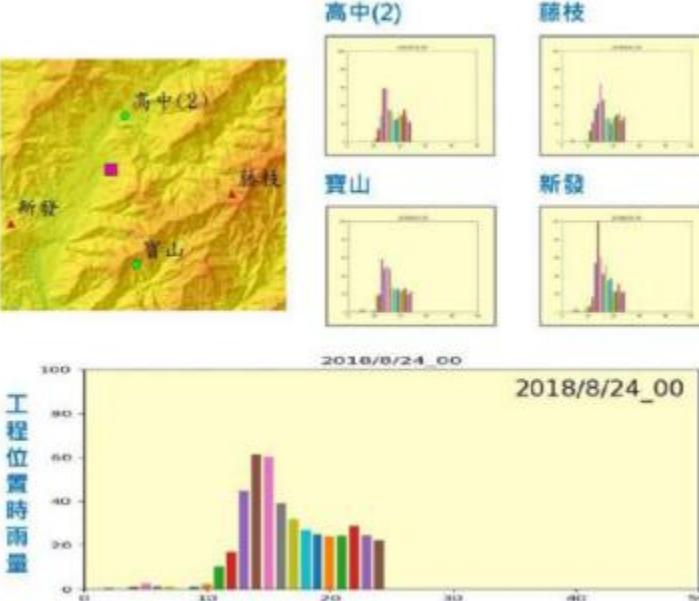
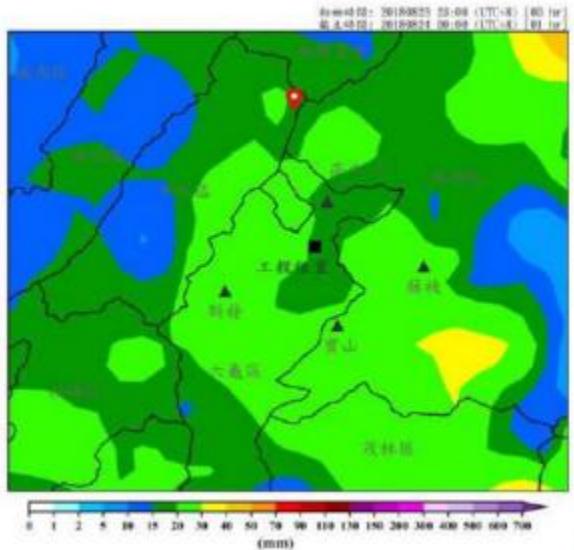


水位計



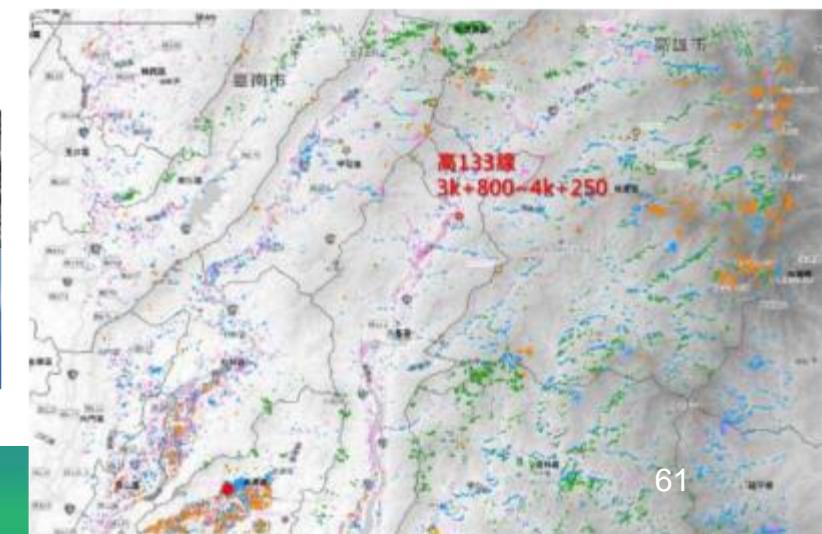
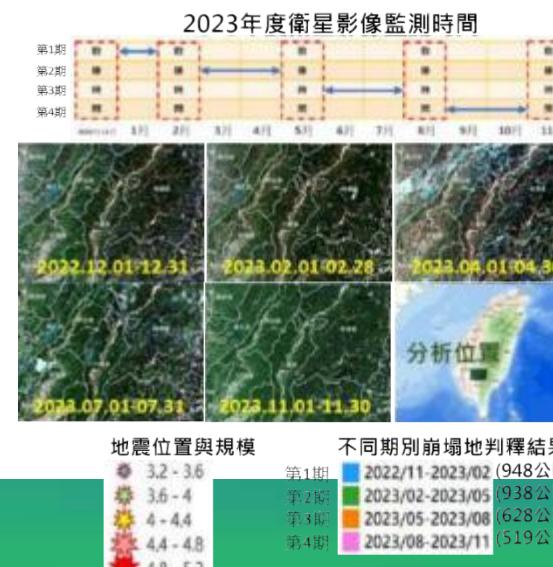
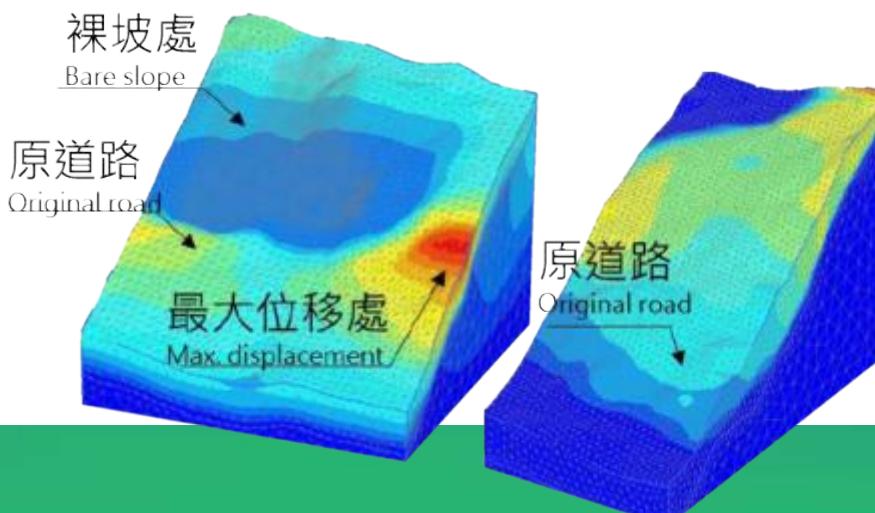
自動化傾斜儀

邊坡監測分析演算法

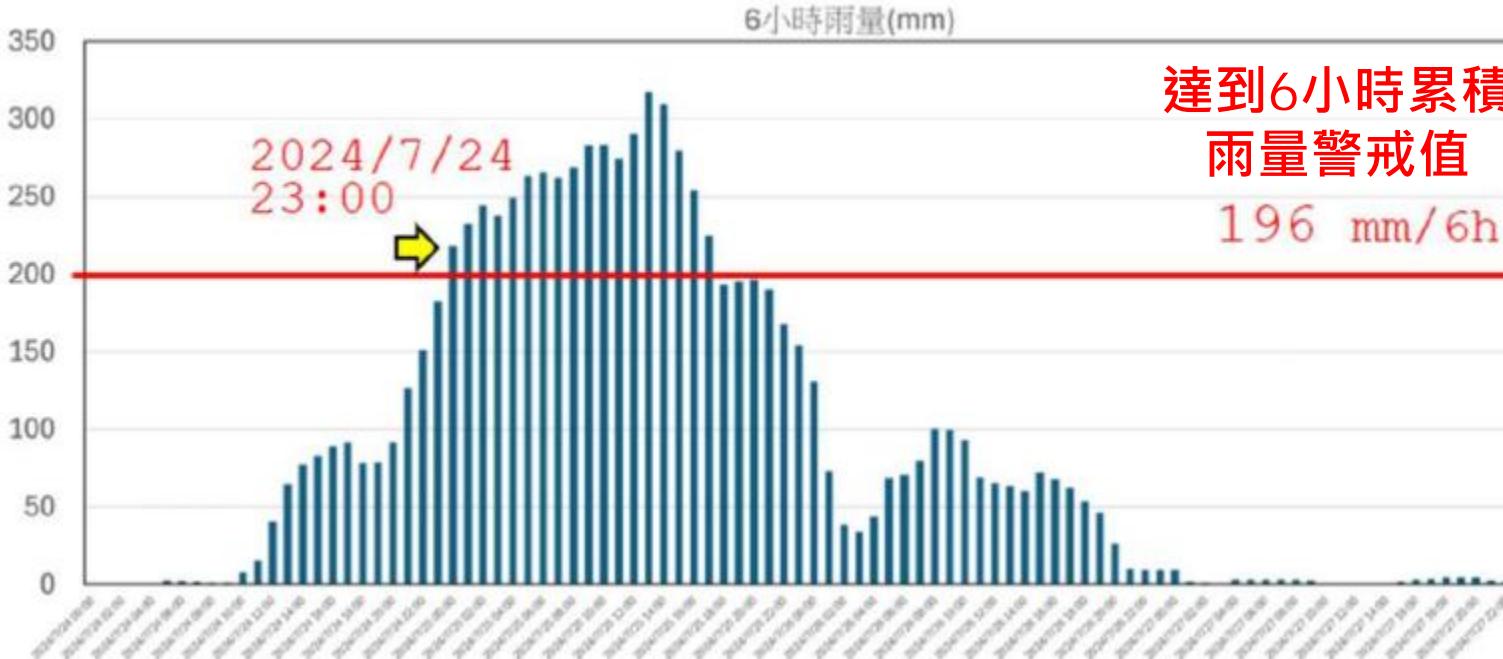


▲ 整合多元氣象資訊推估降雨量分析
▼ 邊坡動態水文下破壞分析

▲ 土石流災害數值模擬分析
▼ 衛星影像崩塌地判釋



高133邊坡凱米颱風過境監測(113/7/24-27)



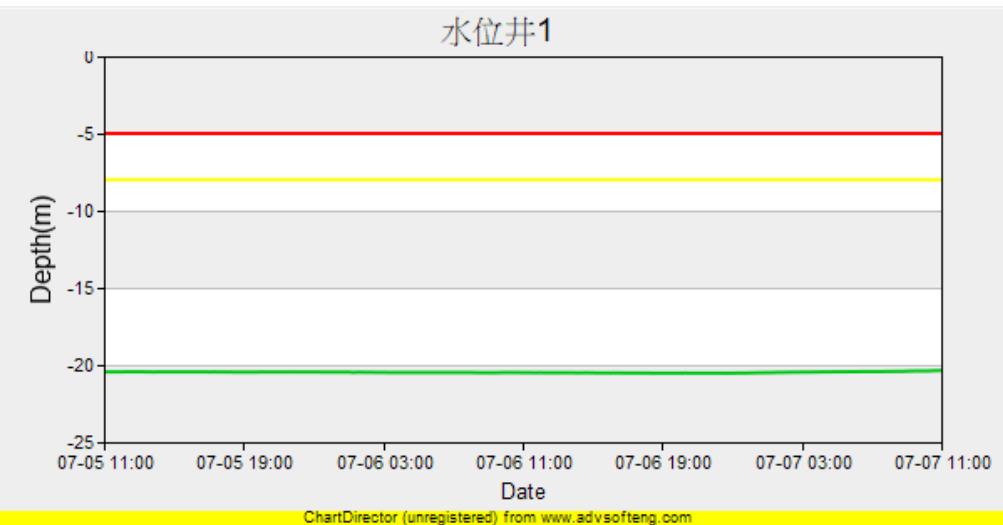
凱米颱風113/7/24 時間23:00

累計雨量時間	降雨量(mm)	警戒值(mm)
1小時	43	< 62
3小時	120	< 122
6小時	220	> 196

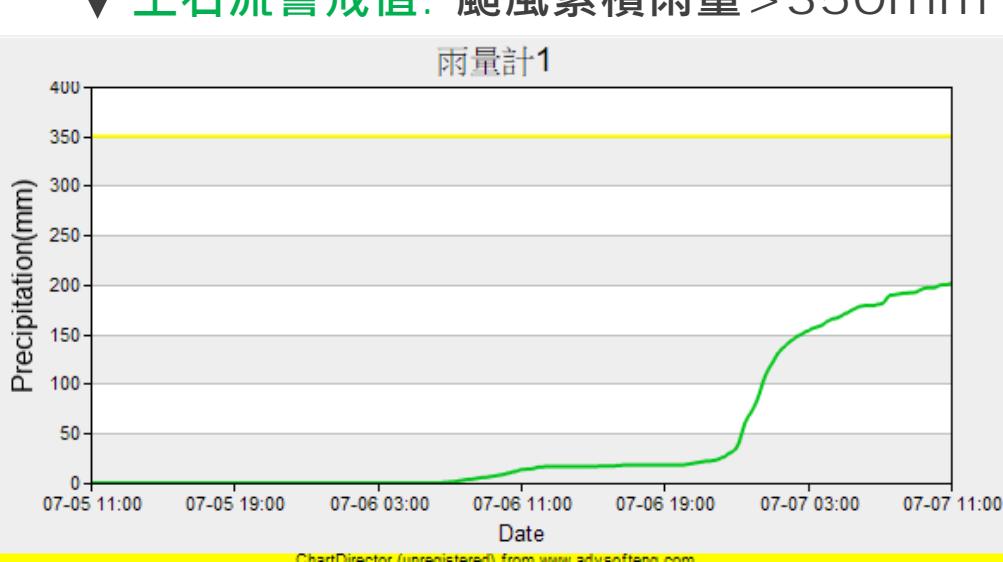


◆ 本次凱米颱風過境提早12小時預判有山崩風險，提早疏散施工人員。 ⁶²

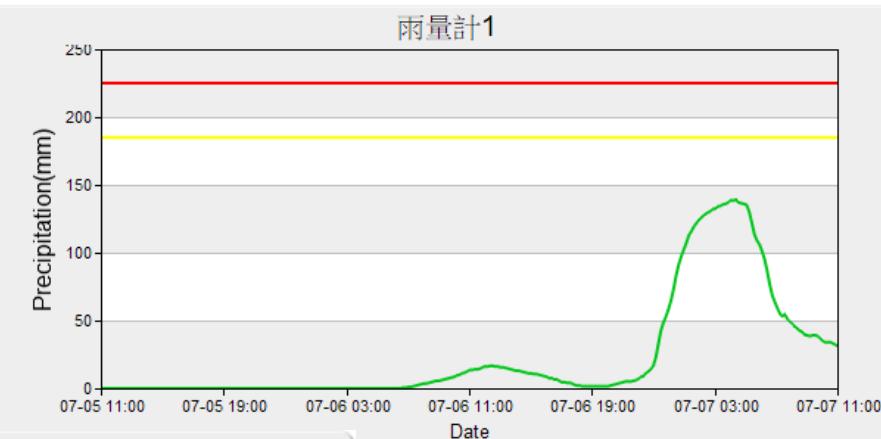
高133邊坡丹娜絲颱風過境監測(114/7/5-7)



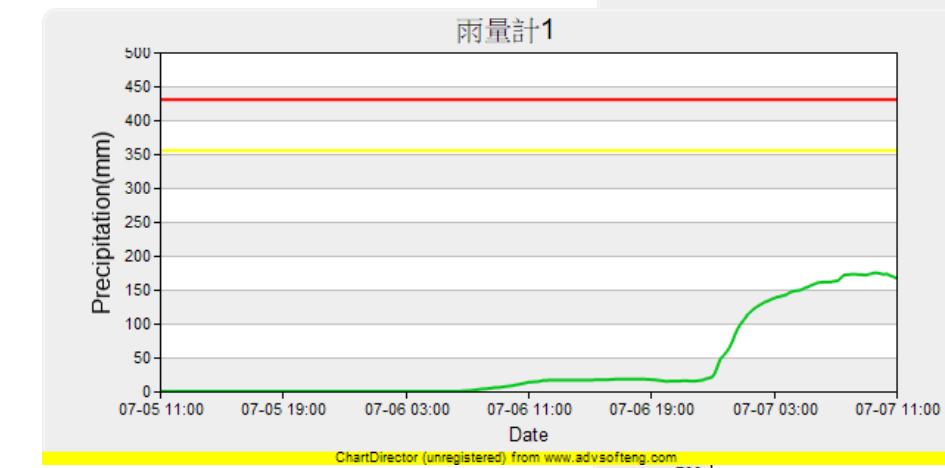
▲ 邊坡破壞面滑動警戒值：水位井>-8m



▼ 土石流警戒值：颱風累積雨量 > 350mm

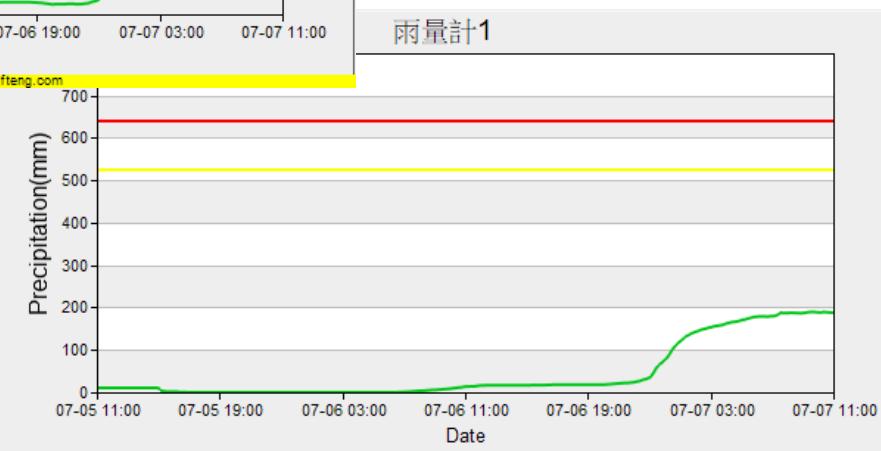


▲ 6小時累計時雨量



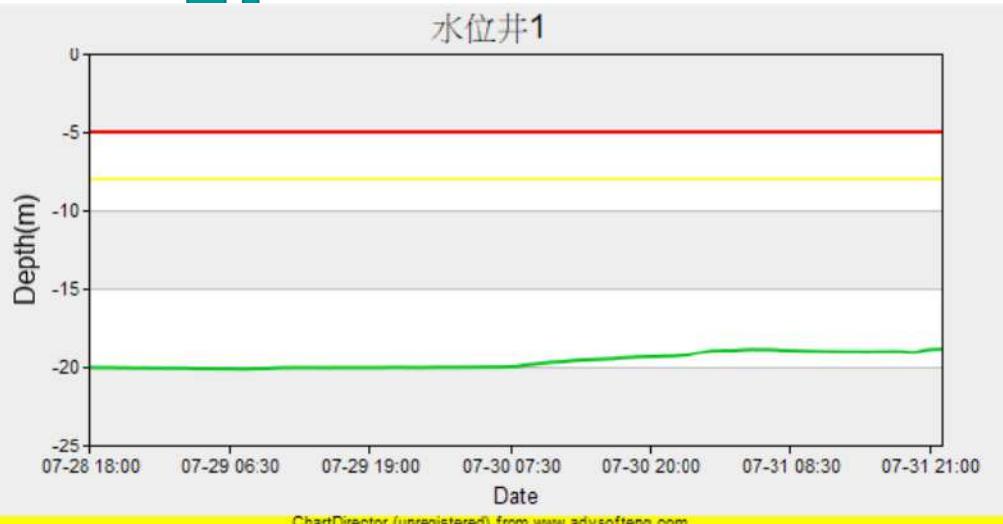
▲ 12小時累計時雨量

行動值 – 紅線
警戒值 – 黃線
即時監測 – 綠線

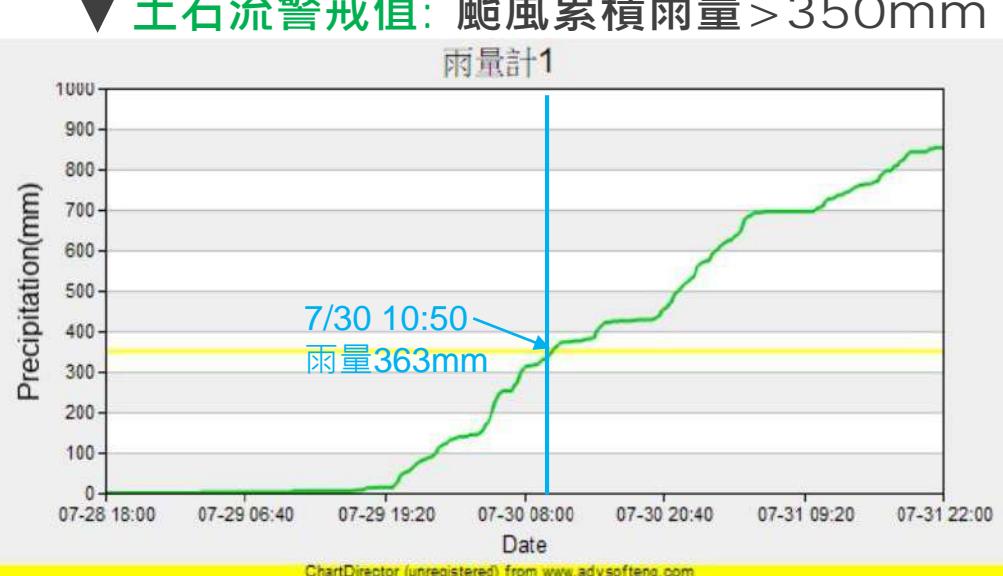


▼ 24小時累計時雨量

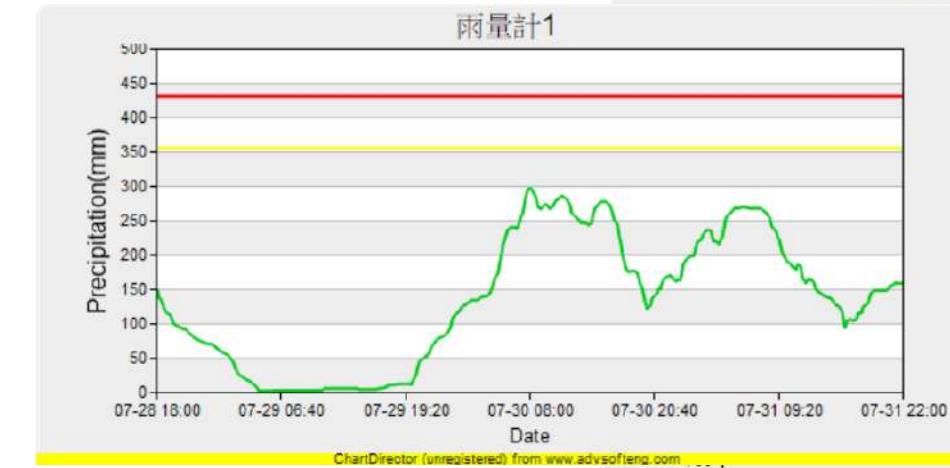
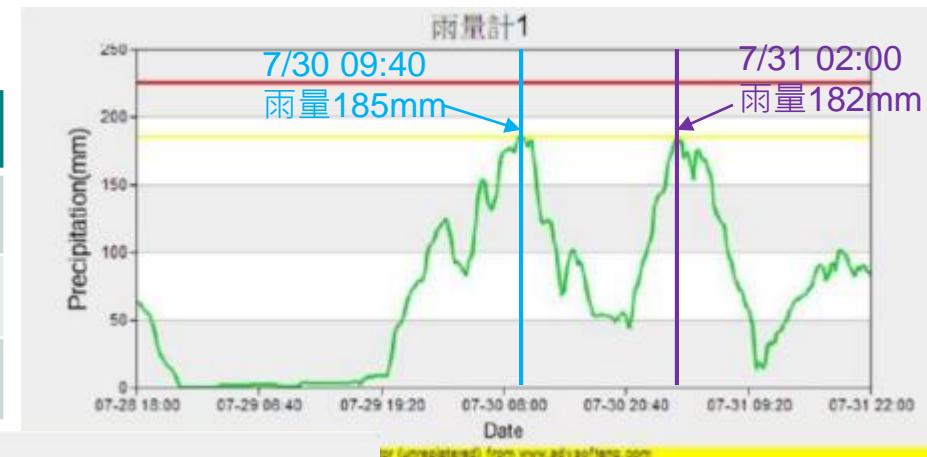
高133 4K處邊坡0728豪雨監測(114/7/28-31)



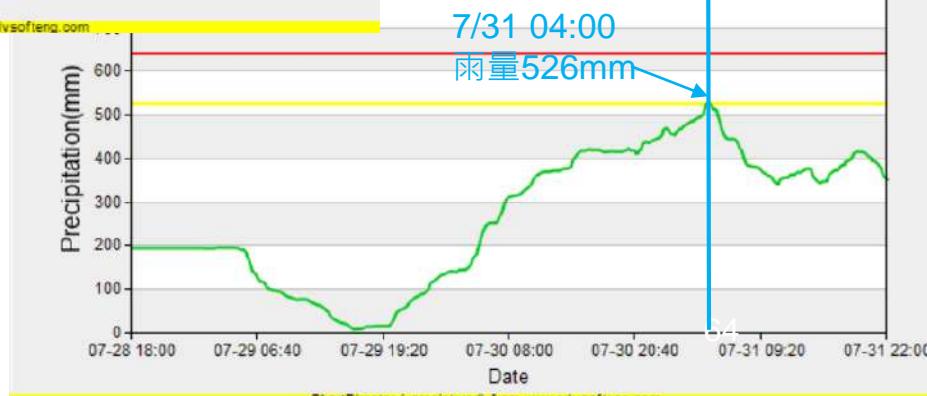
▲ 邊坡破壞面滑動警戒值：水位井 > -8m



▼ 土石流警戒值：颱風累積雨量 > 350mm



行動值 – 紅線
警戒值 – 黃線
即時監測 – 綠線



推廣暨擴大城市建物安全方案

- 優先推動防救災建物導入建物結構安全監測暨通報服務
- 向民間營建業者推廣及鼓勵自主在新建案或既有建物導入建物結構安全監測暨通報服務
- 作為建物震災受損後評估補強的參考依據
- 複製應用於其他建物的安全監控，創造防災創新科技就業機會

建立區域性震災避難預防政策

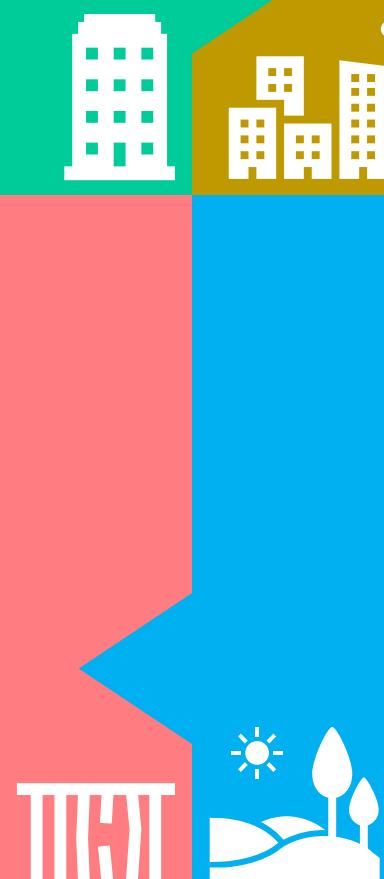
- 大範圍掌握城市建物及橋梁耐震屬性，盡早得知城市的脆弱點
- 危老建物重建政策重點推動區域
- 橋梁檢修優先順序調整
- 擬定災害防救計畫
- 規劃防空避難空地位置
- 複製應用於其他與高雄市相似地理環境及地震帶的城市

推動建物減碳策略

- 優先鼓勵醫院及公共建物裝設智慧水電表，以制定更有效的資源分配策略
- 向民間推廣既有建物或新建案導入服務，鼓勵民眾由生活細節響應減碳活動
- 複製應用於其他建物的耗能管理，促進淨零減碳監測產業發展
- 越多建物導入服務，可提供政府作為擬定城市碳排量政策的參考依據

強化道路邊坡安全

- 節省政府的道路管理成本
- 提升管理人員的巡防安全
- 複製應用於其他道路邊坡滑動災害的防範
- 創造土木技術資訊化的商業運轉與就業機會



II 智慧工務



市府各機關合作運用平台概念



1 擴充3D實景模型(數位 孿生城市基礎建構)

- 例：1.全市**消防局**、**警察局**、大型**醫院**建物3D建模匯入平台。
2.全市**輕軌**、**公車候車亭**、站牌定位建模紅綠燈3D建模。
3.全市**消防栓**定位建模。
4.全市**可燃危險化學物質**儲存建築物3D定位建模。
5. . . .



2 連接現有IOT資訊匯入 平台模型展示

- 例：1.全市**河川監視**影像資料定位介接本平台。
2.全市**社會住宅**施工中監測資料介接平台。
3.**高雄淨零與綠能**資訊整合平台與本立體平台以增加可視化。
4.全市**公立醫院**建模後裝置**建物結構**監測IOT。
5. . . .



3 運用各機關**現有**平台監 控數據導入智慧決策



都設3D建物模型審查



水位監測



BIM控制

分離視圖

水資源監測

水資源監測資訊(3)

地下水位高度(1)

永清(1)

河川水位高度(1)

林子埠排水出口處

淹水感測高度(4)

果貿社區(果峰街)

民族一路647巷45

(13)左營區新莊-
大中二路與文慈路



空品指標



分站觀測



分站觀測

高雄市左營區

(部)左營

33

地址：高雄市左營區翠華路687號
AQI: 33 (檢視趨勢圖)
風速：1.9 公尺/秒 · 風向：西南



消防救災

BIM控制

分離編圖



榮獲2025智慧城市創新應用獎



2025智慧城市創新應用獎獎盃



114年3月18日由吳瑞川副局長代表工務局領獎

入围財訊2025智慧城市關鍵報告 - AI應用卓越縣市



縣市	名稱	主辦單位
5 環境監測與緊急救護		
新北市	全災型智慧化指揮監控平台 (EDP)	消防局
彰化縣	AI精準消防—防災影像辨識預警及救災任務語音紀錄	消防局
高雄市	數位學生5D智慧城市工務管理暨決策輔助平台	工務局
6 行政作業效率系統應用		
雲林縣	雲林縣環境智慧決策支援系統	環保局
嘉義縣	AI智慧分文	財政稅務局
嘉義市	智慧AI守護景區安全—蘭潭水庫、嘉油鐵馬道智慧監控系統上線	觀光新聞處
7 淨零減碳		
桃園市	靜桃計畫	環保局
新竹市	車載式六合一智慧監測科技執法	環保局
8 其他		
高雄市	智慧高雄燈塔計畫	高雄市政府

智慧城市
關鍵報告
政府版
調查說明

調查期間：2025年6月1日～7月14日

調查方式：全台 22 縣市填答AI相關 8 個面向的問題，最多 3 項

指標占比：地方特色 30%、創新應用性 25%、效益性 25%、技術性 10%、未來性 10%

專家評分：針對各縣市政府提交之專案或計畫，依上述指標進行評分；排序依照地理位置，無關排名

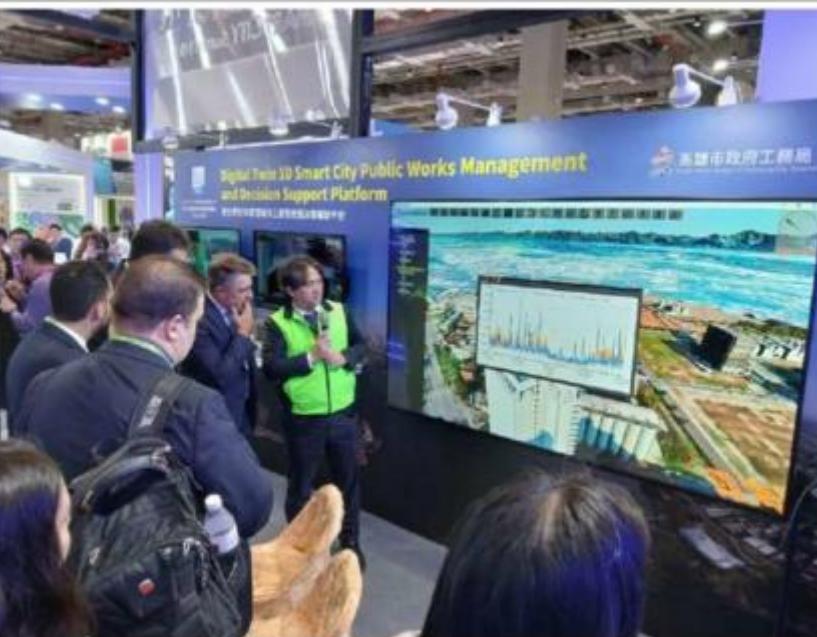
財訊
WEALTH MAGAZINE

II 參加智慧城市展

2024-2025智慧城市展參訪人次計約1700人次



2024高雄智慧城市展
(113/3/21-23)



2025台北智慧城市展
(114/3/18-21)



2025高雄智慧城市展
(114/3/20-22)

|| 國內推廣平台



國家發展委員會講座 (113/8/16)
主題：城市治理導入數位孿生的應用實務與未來



內政部地政司國土空間資訊策略推動小組
國家底圖分組第8次分組會議(114/6/30)

國外推廣平台



越南交通大學邀請楊欽富局長至越南河內
發表平台成果(113/9/18-21)



日本都高速道路株式會社參訪(114/3/20)

II 產官研合作

建築產業



國家地震工程研究中心

高雄市政府

建築工地導入數位孿生工務平台

1

建物結構安全 監測暨通報

- 建商支應安裝相關監測設備費用(含相關線路、預留管道空間等)
- 建物管理單位定期支應查詢及告警服務使用費用
- 建物即時監測數據納入市府數位孿生平台
- 國震中心提供監測數據分析查詢服務給建物管理單位及市府使用
- 國震中心提供告警通知給建物管理單位及市府

2

工地監控安全通報

- 建商支應安裝相關監測設備費用
- 建商定期支應查詢及告警服務使用費用
- 工地即時監測數據納入市府數位孿生平台
- 國震中心提供監測數據分析查詢服務給建商、工地管理單位及市府使用
- 國震中心提供告警通知給建商、工地管理單位及市府

3

建物碳水足跡 監測及智慧分析

- 建商支應安裝相關監測設備費用(含相關線路、預留管道空間等)
- 建物管理單位定期支應查詢服務使用費用
- 建物即時監測數據納入市府數位孿生平台
- 國震中心依據「智慧監測設備數據驗證標準流程」協助調校監測設備，以取得有效之監測數據
- 國震中心提供監測數據分析查詢服務給建物管理單位及市府使用

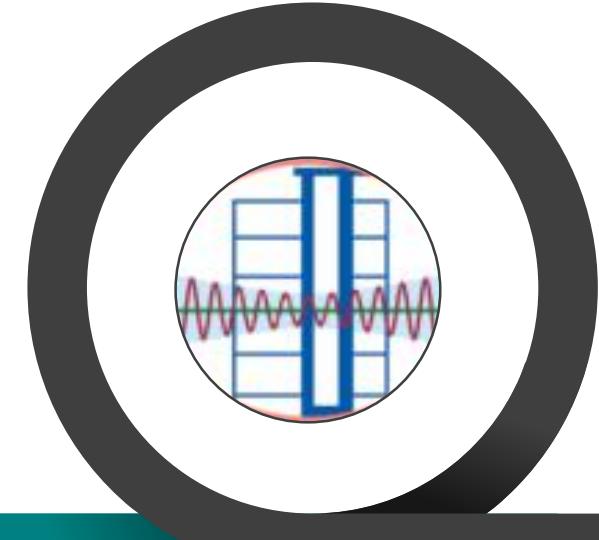
II 合作效益



- 建物耐震品質經**國家保證**，增強市場競爭力。
- 可有效掌握建物的耗能管理，不但讓住戶能因節能減碳而降低支出，更是建商積極**落實企業社會責任**之表現。
- 避免因工地工安意外，衍生額外成本，更可**提升企業形象**。



- 即時掌握城市震後災損情況，作為規劃**災害防救計畫**依據。
- 有效掌握城市建物碳排量，作為擬定**城市減碳政策**之參考依據。
- 降低建築工地工安意外發生機率，**提升城市整體公共安全**。



- 獲得**實證場域**，用以驗證及精進相關土木技術。
- 整合建物安全監測感測器數據，**研發城市建物震損AI演算法**。
- 整合城市建物即時碳排量，**開發不同類型建物碳排量AI推估模式**。



Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image Landsat / Copernicus
Image IBCAO

Google Earth



簡報結束
敬請指教