學術

檔　　號:
保存年限:

高雄市政府工務局 函

地址：80203高雄市苓雅區四維三路2號5樓
承辦單位：工程企劃處
承辦人：傅俊榮
電話：07-3368333#2250
傳真：07-3315313
電子信箱：tokuupon@kcg.gov.tw

受文者：中華民國全國建築師公會

發文日期：中華民國108年7月24日
發文字號：高市工務工字第10835715500號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：報名簡章1份(隨文引入)(30883199_10835715500A0C_ATTCH1.pdf)

主旨：茲訂於108年8月14日(星期三)上午9時00分假國立高雄科技大學建工校區行政大樓國際會議廳舉辦「2019高雄市土壤液化潛勢分析研討會暨成果展」，敬邀貴單位於108年8月10日前報名參加，請查照。

說明：

一、本府受內政部營建署補助辦理「105年度土壤液化潛勢區防治改善示範計畫」、「106年度土壤液化潛勢區防治改善示範計畫」案，現已完成本市38個行政區之中級土壤液化潛勢調查及圖資製作，希望藉由本次研討會與各縣市政府及專業從業人員進行交流討論。

二、本次活動免費，請與會人員依簡章內容報名。

正本：高雄市政府水利局、高雄市政府地政局、高雄市政府教育局、高雄市政府都市發展局、高雄市政府消防局、高雄市政府交通局、中華民國大地工程技師公會、社團法人臺灣省土木技師公會、高雄市土木技師公會、中華民國應用地質技師公會、中華民國全國建築師公會、高雄市建築師公會、國立臺灣大學、國立中興大學、國立中央大學、國立高雄大學、國立宜蘭大學、國立金門大學、國立臺灣科技大學、國立雲林科技大學、國立成功大學、國立交通大學、國立嘉義大學、國立暨南國際大學、國立聯合大學、國立屏東科技大學、國立臺北科技大學、國立高雄科技大學、淡江大學、中原大學、中華大學、逢甲大學、義守大學、大漢技

術學院、朝陽科技大學、南榮學校財團法人南榮科技大學、中華學校財團法人中華科技大學、中國科技大學、明新學校財團法人明新科技大學、健行學校財團法人健行科技大學、萬能學校財團法人萬能科技大學、嘉藥學校財團法人嘉南藥理大學、建國科技大學、正修學校財團法人正修科技大學、宏國學校財團法人宏國德霖科技大學、高苑科技大學

副本：中興工程顧問股份有限公司、高雄市政府工務局新建工程處、高雄市政府工務局養護工程處、高雄市政府工務局違章建築處理大隊、本局建築管理處、本局道路挖掘管理中心、本局資訊室、本局工程企劃處 電子公文交換章 2019/07/24 10:35:55

高雄市政府

高雄市土壤液化潛勢分析

第二期計畫

研討會暨成果展

執行計畫書(檢視本)

主辦機關：高雄市政府工務局

執行單位：中興工程顧問股份有限公司

中華民國一〇八年七月

目錄

第一章　前言 1

第二章　研討會暨成果展 6

2.1 舉辦目的 6
2.2 舉辦內容 7
2.3 講者介紹暨議題摘要 11
2.4 應變措施 16
2.5 報名方式 16

第一章　前言

高雄市政府為瞭解居住環境之土壤液化潛勢情形，並避免大地震來時造成重大之人命與財產損失，乃根據內政部 105 年 7 月 14 日頒發之「土壤液化潛勢區防治改善示範計畫申請補助作業須知」，以及 105 年 11 月 24 日核定之「105 年土壤液化潛勢區防治改善示範計畫經費補助審查案」，辦理土壤液化潛勢區防治改善示範計畫。

整體計畫分 2 期推動辦理，第 1 年期計畫係辦理本市都會區 18 個行政區之中級土壤液化潛勢圖資，並建置本市土壤液化圖資圖台查詢系統(即「高雄市土壤液化潛勢分析第一期計畫」，以下簡稱第一期計畫)；第 2 年期計畫則為辦理第 1 期區域外之 20 個行政區中級土壤液化潛勢圖資，並提升第 1 年期區域圖資精度及圖台查詢系統之維護與擴充。期能透過整體計畫建置高雄市第二級土壤液化潛勢區管制措施，並將高雄市老舊建物及維安管線分布位置納入考量，以利提供未來都市防災與更新規劃等應用，而本次「高雄市土壤液化潛勢分析第二期計畫」(以下簡稱本計畫)即為整體計畫第 2 年期工作，本計畫之工作項目及內容如表 1-1 所示。

依契約規定，現階段需辦理「成果宣導暨教育講習及現場觀摩」工作項部份，故爰此提送本工作執行計畫書，其工作項目為辦理研討會暨成果展、教育講習及現場觀摩，其執行方式分述如後。

表 1-1 計畫工作項目及內容

項次	項目	工作內容
一	相關研究、文獻及法規規範蒐集分析	1. 地理、水文、城市發展及建築開發基本概述 2. 歷年來土壤液化評估研究 3. 國內外土壤液化相關法令規定(含評估、液化分級等規定) 4. 國內外土壤液化發生案例與改善對策。

項次	項目	工作內容
二	本市鑽孔資料蒐集建檔	1. 進行本市鑽孔資料蒐集建檔，須包含地調所建置之本市工程地質探勘資料、本市公共工程、建築工程等鑽孔資料，進行建檔評估與篩選 2. 蒐集之鑽探資料或鑽探報告書，應依「地質法」及「地質資料蒐集管理辦法」，採用中央主管機關指定之工程地質探勘資料庫格式，由資料輸入檢定合格人員進行建置，俾利資料流通及供應 3. 鑽孔資料蒐集孔數至少 5,000 孔，其可用性得參詢總顧問建議辦理
三	補充地質鑽探與試驗	1. 參考現有鑽孔分布情形、正確性與適用性，人口密度、以及是否有重要公共建設與老舊建物區域等條件，擬定新增鑽孔位置點(得排除山坡度公告範圍)，決定鑽探工作進行原則 2. 地質鑽探至少含標準貫入試驗、劈管取樣、土壤物理性質試驗、粒徑分布曲線圖及鑽孔柱狀圖製作等，鑽探深度以不小於 30 公尺為原則 3. 每 1.5 公尺或於土層變化處應進行一次標準貫入試驗 4. 土壤試驗需交付由具 TAF 認證之試驗室執行，並出具 TAF LOGO 報告，或委由國立大學土木相關科系土壤力學試驗室執行 5. 標準貫入試驗須採用自動落錘 6. 每部進場鑽機皆須辦 1 組落錘能量檢測，檢測範圍為深度 20 公尺內 7. 地質鑽探應委託登記有案之營建鑽探工程專業營照業或綜合營造業，並依據「鑽探工程一般施工規範（含現場及室內試驗規範）」規定辦理 8. 預計鑽探孔數為 290 孔(含新增補充鑽孔 25 孔) 9. 施鑽前配合總顧問辦理示範鑽探標準作業，預計進場工作人員皆須參與
四	取樣及辦理動力三軸試驗	1. 於高土壤液化潛勢區或高敏感建物聚集區域中取不擾動土壤試體，進行土壤動力三軸試驗 2. 預計試驗組數為 10 組
五	建立地下水位觀測井	1. 依地理及地質分布情形埋設地下水位觀測井 2. 預計觀測井數為 290 處(其中 25 處設置自記式水位計)
六	電子式水壓錐貫入試驗	1. 搭配補充地質鑽探資料，取得地層之抗土壤液化特性，以輔佐土壤液化判定 2. 預計試驗組數為 18 孔
七	土壤液化潛勢分析演算與潛勢圖繪製數化	1. 使用國家地震工程中心建議之本土性 SPT-N HBF 法作為土壤液化評估方法，演算分析土壤液化潛勢 2. 依土壤液化潛勢分級規範，分析土壤液化安全係數及依各鑽井之分級繪製等值線，繪製與數化中級精度土壤液化潛勢圖
八	維生/安管線液化災害可能性評估	1. 分析維生/安管線受土壤液化引致之災害潛勢，提供不同級距地震下，本市維生/安管線可能引致之變位，及近河岸水防道路下維生/安管線因土層液化側潰之可能側移程度 2. 利用分析探討高雄市維生/安管線震陷變位及側移反應各至少一處，並加入國內外維生/安管線受土壤液化後引致之變位相關文獻紀錄，以驗證所提出之維生/安管線災害潛勢模式之妥適性

項次	項目	工作內容
九	地基報告分析撰寫	依據補充地質鑽探作業成果詳加整理，彙整成地基調查報告書，並由土木工程、大地工程或應用地質技師簽證。
十	土壤液化潛勢區查詢管理系統擴充	須擴充內部機關之鑽探資料暨土壤液化潛勢資訊管理模組，其須具備功能如下： ■ 鑽探資料維護編輯模組 ■ 自動更新土壤液化潛勢分析結果
十一	地理資訊系統公有雲查詢平台	1. 須具備地圖服務整合介接、圖資公開資料分享、行動端圖資查詢與動態統計分析應用等工具 2. 查詢圖台需納入本計畫之土壤液化潛勢數化圖資，並整合第 1 年期之圖資成果 3. 第 1 年期所採購之圖台系統，本計畫執行期間若有正式公告新版本時，須提供相關升級服務及穩定度測試
十二	駐點服務	1. 派遣 1 人駐點，至本案驗收合格日或期末報告核定後機關通知停止駐點為止 2. 須為土木、地質或建築相關科系大專畢業，且取得工程地質探勘資料庫系統乙級檢定為佳 3. 協助製作本計畫所需報告資料、簡報及完成相關行政協助工作，以及機關臨時交辦事項
十三	成果宣導暨教育講習及現場觀摩	1. 辦理 1 場研討會暨成果展，邀請技術人員、專家學者或相關公會，就土壤液化議題及本計畫成果進行討論發表 2. 廣宣設計製作：全彩 DM 摺頁 2,000 份與 2,000 支精緻宣傳筆 3. 教育講習及現場觀摩 ■ 舉辦 1 場以上教育講習，內容包括系統操作教育訓練及說明分析方式、研究成果 ■ 總時數至少 6 小時 ■ 配合課程錄製教學光碟，並將成果上網，供相關單位下載 ■ 至少安排 1 場至申請補助計畫縣市觀摩土壤液化潛勢調查或改善示範工程辦理情形
十四	其他工作項目	1. 本計畫相關事項提供技術顧問諮詢服務或建議 2. 依總顧問指示及期程提供書圖或現場事項配合監審 3. 協助機關有關本計畫臨時交辦事項(如提供民眾諮詢服務)及視機關需求召開工作會議 4. 系統須杜絕 SQL Injection、XSS(Cross-Site Scripting)等攻擊，需進行系統弱點掃描，於期末報告書內提出系統弱點分析與資安防範作業報告 5. 基本底圖、維生/安管線圖層、老舊建物資料與已進行結構補強公有建物等資料，會隨時間而產生新資料。應配合建立圖資自動或半自動更新機制，以利結案後可持續更新；如非自動更新機制，須於保固期內協助圖資更新

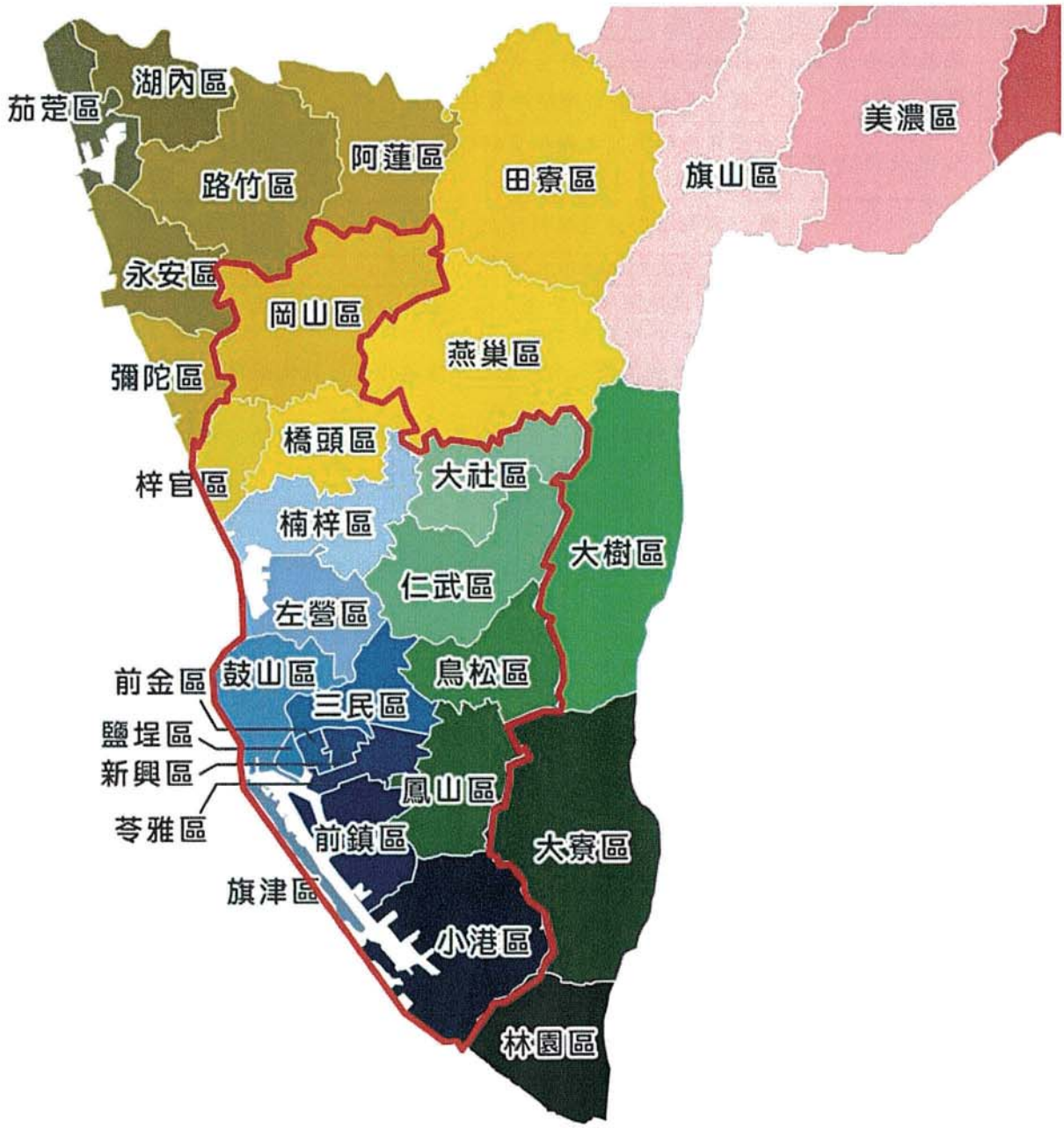
湖內區
茄萣區
路竹區
阿蓮區
田寮區
旗山區
美濃區
永安區
岡山區
燕巢區
彌陀區
橋頭區
梓官區
大社區
楠梓區
大樹區
仁武區
左營區
鳥松區
前金區
鼓山區
三民區
鹽埕區
新興區
鳳山區
苓雅區
前鎮區
大寮區
旗津區
小港區
林園區

圖 1-1 第一期計畫範圍

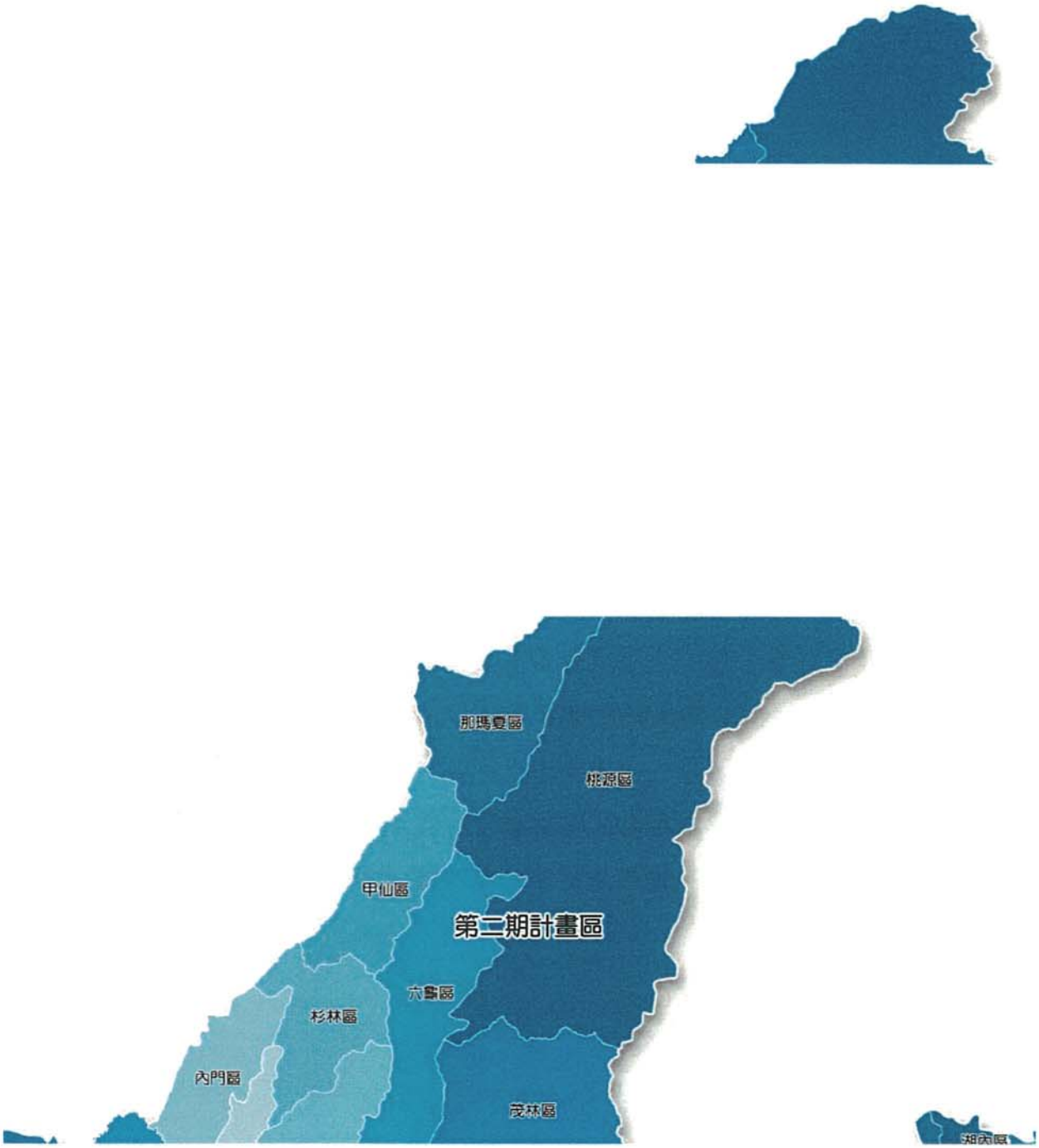

圖 1-2 第二期計畫範圍

第二章　研討會暨成果展

2.1 舉辦目的

105 年 2 月 6 日於高雄市美濃發生芮氏規模 6.4 的地震，造成 117 人死亡、550 人受傷，及多棟建築物基地產生土壤液化現象，導致建築物下陷或坍塌，甚至損毀建築結構而無法繼續使用；另 107 年 2 月 6 日於花蓮發生芮氏規模 6.0 地震亦產生類似屋損狀況，因而引發社會關注土壤液化潛在災害問題。

高雄市政府這幾年透過蒐集過去公共工程、建築建案的地質鑽探資料，並進行補充鑽探調查，將位於中高土壤液化潛勢區域與老舊建物或維生管線密集處加強鑽探點位佈設，以強化土壤液化潛勢評估工作。並依據相關資料進行「土壤液化潛勢圖資產製作業」與「土壤液化潛勢區查詢管理系統開發」。

故爰此規劃舉辦一場『研討會暨成果展』，茲公開本計畫中級土壤液化潛勢圖資成果，並且說明土壤液化相關知識與規範，希冀藉由會議中講解的資訊進行討論，讓學者與業界人士能藉由此次機會進行交流，使土壤液化相關知識可以完善的被使用在各項工程中，進而依據其結果做出最恰當的防範辦法。

2.2 舉辦內容

- ✧ **會議名稱:** 2019 高雄市土壤液化潛勢分析研討會暨成果展
- ✧ **指導單位:** 營建署
- ✧ **主辦單位:** 高雄市政府工務局
- ✧ **協辦單位:** 中華民國大地工程技師公會、國立高雄科技大學、中興工程顧問有限公司
- ✧ **預計日期:** 108 年 8 月 14 日(三)
- ✧ **預計人數:** 100 人(各方技術人員、專家學者或相關公會)
- ✧ **議題數量:** 5 篇
- ✧ **會議地點:** 國立高雄科技大學 建工校區 行政大樓 國際會議廳 (高雄市三民區建工路 415 號地下一樓)
- ✧ **交通方式:** 自行前往

1. 各線公車：

高雄科大(建工)：16、217、33、37、53、8008、8009、8021、8041、8049、 81、紅 30A、紅 30B(寒暑假停駛)、黃 1 線
高雄高工：0 北、0 南、168 環狀東幹線、168 環狀西幹線、33、37、81、8503

2. 火車：

由高雄火車站直接轉公車紅 30 至高雄科大(建工)。

3. 高鐵：

由左營高鐵站直接轉公車 16A 至高雄科大(建工)。

4. 捷運：

由後驛站直接轉公車紅 30 至高雄科大(建工)。

5. 自行開車：

路線 1：下九如交流道往高雄市區方向→九如路→大昌路→建工路
路線 2：下中正交流道往高雄市區方向→中正路→大順路→建工路
路線 3：小港機場往高雄市區方向→中山路→博愛路→同盟路→建工路
路線 4：高鐵左營站→九如交流道往高雄市區方向→九如路→大昌路→建工路

✧ **研討會暨成果展議程:**

時間	議題	主講人	主持人
09:00~09:30	報到		
09:30~09:40	開幕致詞	營建署長官 中央地質調查所長官 高雄市政府工務局局長	中興工程顧問公司 黃崇仁 副總經理
09:40~10:30	國土防災之土壤液化防治政策探討	中央地質調查所 費立沅 組長	中興工程顧問公司 黃崇仁 副總經理
10:30~10:50	茶敘交流		
10:50~11:40	土壤液化災害之威脅與省思	成功大學 陳景文教授	國立高雄科技大學 蕭達鴻 教授
11:40~12:20	土壤液化調查新技術 PDC-高雄市調查成果分享	OYO Corporation 澤田 俊一	中興工程顧問公司 黃崇仁 副總經理
12:20~13:40	午餐時間		
13:40~14:50	高雄市土壤液化潛勢圖資與查詢系統成果說明	中興工程顧問公司 郭寶生 計畫經理 劉文智 計畫工程師	總顧問團大地技師公會 呂彥龍 計畫主持人
14:50~15:10	茶敘交流		
15:10~16:00	土壤液化潛勢圖資於都市防災之加值應用	國立高雄科技大學 盧之偉 教授	國立高雄科技大學 范嘉程 教授

*議程依實際現場狀況調整。

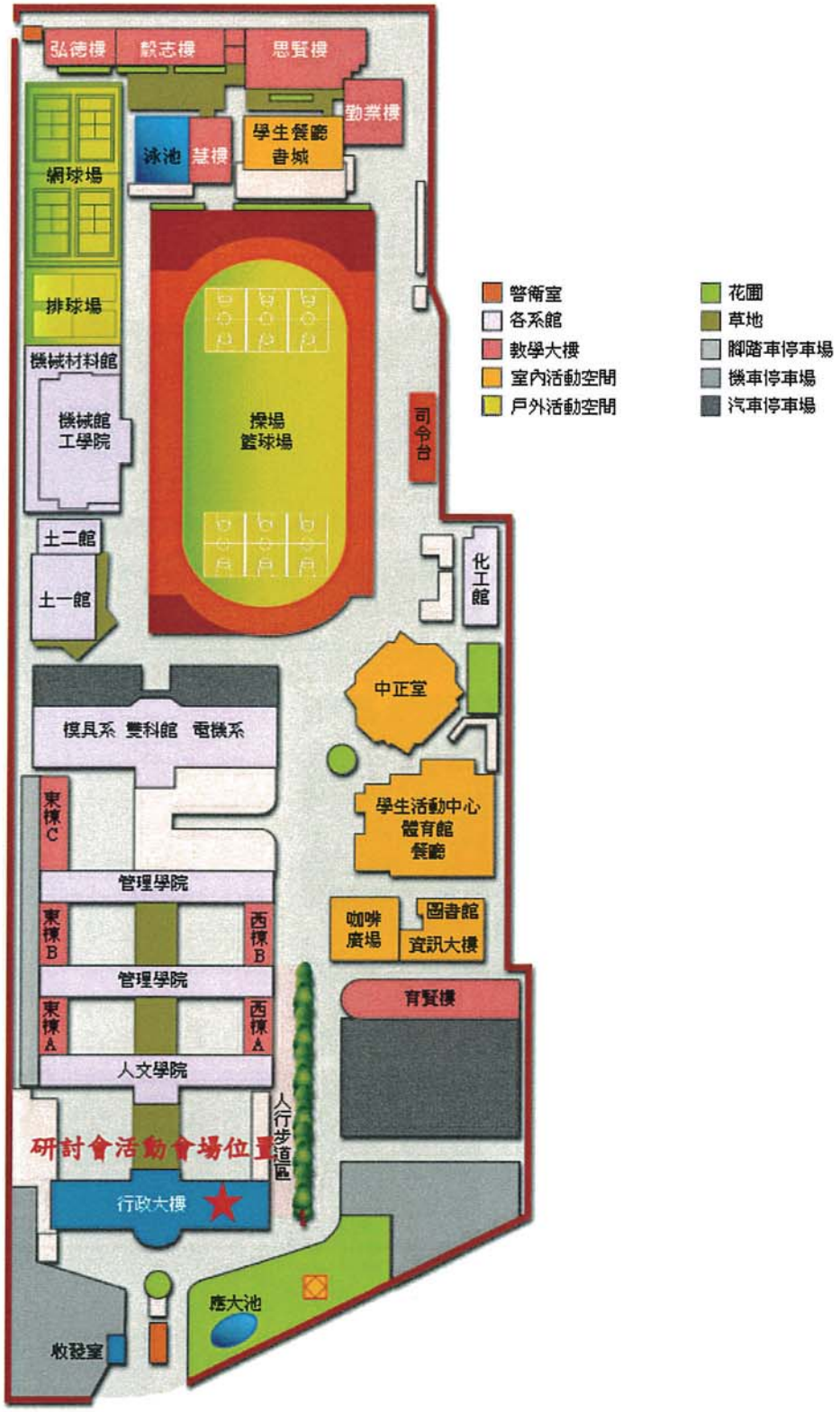

圖 2-1 高雄科技大學建工校區平面位置圖

圖 2-2 高雄科技大學國際會議廳現況照

2.3 講者介紹暨議題摘要

- **議題: 國土防災之土壤液化防治政策探討**

講者姓名:	費立沅	
講者學歷:	成功大學地球科學系	
講者經歷:	中央地質調查所組長	
講者專長:	環境地質、工程地質、水文地質	
議題摘要:	因應 105 年 0206 美濃地震，行政院召開 0206 震災優先處置事項研商會議，指示地調所於 1 個月內公開土壤液化潛勢圖資，地調所已分別於 105 年 3 月 14 日及 105 年 12 月 16 日公開兩波各縣市的土壤液化潛勢資訊，已公開範圍包含臺北市、新北市、新竹市、新竹縣、臺中市、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、臺南市(曾文溪以南)、高雄市(舊高雄市範圍)、屏東縣及宜蘭縣等縣市的平原地區；108 年 3 月 25 日土壤液化潛勢資訊公開範圍為北臺南(臺南市曾文溪以北)、北高雄(橋頭區以北)、南高雄(鳳山台地以東)、恆春平原及花蓮縣，公開範圍面積達 1,667.6 平方公里。北臺南及北高雄高土壤液化潛勢範圍較大，南高雄、恆春平原及花蓮縣以低土壤液化潛勢為主，花蓮縣中高土壤液化潛勢主要分布在美崙溪兩岸。 目前地調所已公開 7,900 平方公里平原地區的土壤液化潛勢資訊，預計 109 年度再公開的地區包含基隆市、桃園市、苗栗縣、南投縣及臺東縣等縣市，將完成全臺各縣市平原地區土壤液化潛勢資訊公開作業。。 土壤液化潛勢圖資應僅是具有類似地質法地質敏感區的意義，經初步研究，在劃定出一定範圍內，具有發生該類災害不同等級潛勢條件，需要進一步調查分析，最重要是提出適當因應對策。	

- **議題: 土壤液化災害之威脅與省思**

講者姓名:	陳景文	
講者學歷:	科羅拉多大學土木工程學系博士	
講者經歷:	成功大學土木工程學系教授	
講者專長:	土壤液化、海洋地工技術	
議題摘要:	針對地震引起土壤液化災情，檢討液化發生情形及建築物之損壞程度，可綜合歸納數點結論供地震防災之參考。地震時發生土壤液化現象者大多為區域性，與歷史地質有密切關係，設計時應特別重視地質鑽探調查，需蒐集整理地質環境、舊濕地、舊河岸、臺灣歷史地震發生土壤液化位置、高地下水位回填地與新沖積地層....等資料，由過往經驗顯示這些地區均為液化敏感地區，地震時易發生土壤液化現象，且伴隨噴砂、流沙、地層下陷、地表龜裂及地盤側潰現象，導致災損較嚴重，故應加強地質資料之蒐集、評估液化潛勢，製作液化潛勢圖供防災之參考。 位於土壤液化地區之建築物易產生損害，故位於中高液化潛勢區之建築物應盡量採用大面積版基礎，且避免不均勻載重；地盤改良、基礎加深或基礎結構加強，則可有效減小液化災損。	

● **議題: 日本最新土壤液化調查技術**

講者姓名:	澤田 俊一	
講者學歷:	法政大學工學部 地盤力學及實務講師	
講者經歷:	日商應用地質株式會社 OYO Corporation 首席技術專員	
講者專長:	地盤液化強度試驗 PDC 開發	
議題摘要:	日本於 2011 年 3 月 11 日發生的地震矩規模 9.0 地震，關東地區、東北地區均出現大量道路，房屋土壤液化現象，導致道路龜裂、管線人孔上浮、房屋傾倒種種現象，也因此發展出各種土壤液化的防治及抑制對策，足堪臺灣做為參考。 日本最新型 PDC (Piezo Drive Cone)土壤液化檢測儀，檢測儀利用小型錐頭直接貫入土層連續擷取貫入時激發之孔隙水壓力推測土壤性質，優點具有輕量化、無需取得土樣及試驗結果快速等優點，現場實際操作從架設儀器至取得土壤液化潛勢分析的結果僅需 4 小時，對比傳統工法可節省至少 1 個禮拜的作業時間。 PDC 具高機動性及經濟等特性，因此對像愛河沿岸非均勻沖積層土層，具連續土層深度解析上的效益；且 PDC 現場試驗結果，可直接上傳雲端進行解析及即時回傳，對現場須立即研判地質改良成效的場合，可有效減少等待時間，對工程進度掌控應有極大助益。	

● **議題: 高雄市土壤液化潛勢圖資與查詢系統成果說明**

講者姓名:	郭寶生	
講者學歷:	台灣大學土木工程研究所	
講者經歷:	中興工程顧問股份有限公司 大地工程部 計畫經理	
講者專長:	土壤及基礎及規劃設計、 土壤液化	
議題摘要:	高雄市政府在內政部營建署「安家固園」計畫的經費支持下，委託中興工程顧問公司執行「高雄市土壤液化潛勢分析第一、二期計畫」計畫，除了廣泛蒐集既有地質鑽探資料(公共及建案工程)，更針對既有資料不足區域進行補充地質鑽探作業，力求更新與精進土壤液化潛勢圖資。 本計畫土壤液化潛勢圖資產製作業，從歷史資料蒐集、鑽探資料比對、補充地質鑽探需求評估及配置規劃、地質鑽探全程督導、地下水位長期觀測、鑽探及試驗資料整理以及鑽探資料建檔、土壤液化潛勢分析、土壤液化潛勢圖資測繪等，都經過中興工程顧問公司工作團隊反覆檢視與探討方能定案。	
講者姓名:	劉文智	
講者學歷:	中央大學土木工程研究所碩士	
講者經歷:	中興工程顧問股份有限公司 大地工程部 計畫工程師	
講者專長:	土壤及基礎及規劃設計、 土壤液化	
議題摘要:	本計畫進行「土壤液化潛勢區查詢管理系統開發」，依不同使用需求分別開發「公開資訊網頁(民眾版)」以及「資訊管理模組(專業版)」，結合圖資整合查詢與後台管理網頁功能。 「公開資訊網頁(民眾版)」採用地圖操作平台提供門牌、路口、地段地號、座標位置...等查詢方式，以供民眾定位查詢土壤液化評估成果與土壤液化相關資訊。「資訊管理模組(專業版)」將整合本計畫建置之土壤液化潛勢圖、工程鑽探資料，提供進階圖資資源整合查詢與管理功能，提供協助市府內現有業務決策支援資訊，如報表查詢、圖表輸出、老舊建物資訊等進階功能，以協助市府相關案件審查輔助決策資訊。	

- **議題: 土壤液化潛勢圖資於都市防災之加值應用**

講者姓名:	盧之偉	
講者學歷:	日本京都大學土木工學博士	
講者經歷:	國立高雄科技大學營建工程系教授 亞新工程顧問公司大地工程師 美國加州大學戴維斯分校客座研究員	
講者專長:	土壤液化、 三維液化有效應力數值解析、 崩塌/監測資料分析	
議題摘要:	臺灣地區地狹人稠經濟發達，都市化程度極高，但位處環太平洋地震帶而地震頻繁，致使許多平原與盆地區域容易發生土壤液化災害。因此，除非事先作好防減災工作，並全力提升緊急應變效能，否則大規模地震一旦發生，後果將不堪設想。本計畫為強化所繪製之中級液化潛勢圖資對於都市防災與都市更新之應用，因此在所執行之土壤液化潛勢圖資中包含土壤液化災害潛勢(liquefaction hazard)之觀念在內，導入土壤液化引致之地下管線/建築物災害評估技術。 期望在強震前，藉由土壤液化災害潛勢分析技術，提供地下管線/建築物損壞與損失的推估結果回饋予主管機關及事業單位，在進行耐震補強工作時可以更有效的掌握相關資訊以建立良好策略；在災後可於第一時間精準、迅速評估災情，採取適切有效應變作為。	

2.4 應變措施

突發狀況	解決方案
會議當天若碰上颱風，依據氣象局公告停止上班上課	活動將改期，並另行通知
會議其間若參與人員感到身體不適	視其情況而定，若較為嚴重者將會送往鄰近醫院進行治療

- 義大醫療財團法人義大大昌醫院，地址 807 高雄市三民區大昌一路 305 號
- 高雄醫學大學附設中和紀念醫院，地址 80756 高雄市三民區自由一路 100 號

2.5 報名方式

- **報名網址**

  https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScyyTqlv9c6a1i2oyGy_mILClxAUZx4EvHkuRK8e78JlzcLgw/viewform

- **報名 QR 碼**