

出國報告(出國類別：開會)

2019 年海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會報告

服務機關：科技部

姓名職稱：李环 助理研究員

派赴國家/地區：中國大陸地區(杭州)

出國期間：108 年 2 月 24 日~108 年 2 月 27 日

報告日期：108 年 4 月 1 日

摘要

本部基於「支援學術研究」之機關任務，推動兩岸學術科技資訊與人才交流，配合政府大陸政策原則，整體規劃兩岸學術科技交流政策及措施，兼顧發展學術科技需求，透過短期交流建立雙方互信邁向長期合作。

本次海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會係配合雙方內部所規劃申請作業，邀請雙方學者專家共同研商合作議題，就相關技術提出看法並針對雙方可著力的研究主題提供意見。透過本次交流會議在細部與執行面進行確認後達成共識，以便日後能順利進行計畫。

目次

- 壹、 背景與目的
- 貳、 與會人員
- 參、 會議紀要
- 肆、 心得與建議

2019 年海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會報告

壹. 背景與目的

著眼於兩岸減輕地震災害科技合作計畫的考量，為推動兩岸地震減災合作，並提升抗(耐)震和減隔震工程技術水準以防治地震災害，提升地震韌性 (resilience) 城市建設能力，保障兩岸社會經濟安全發展造福兩岸人民，特規劃兩岸減輕地震災害科技共同合作研究計畫。

本計畫屬於雙邊科技共同合作研究，由雙邊各自申請、資助。大陸方面提供一千萬人民幣經費，而我方則擬提供三年三千萬新台幣以進行共同合作研究。

本次海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會係為配合雙方之內部規劃申請作業，邀請雙邊學者共同研商合作議題，並請相關學者專家就有關結構防震、耐震及減震技術部分提出相關意見，針對雙方可著力的研究主題，以及未來內部作業等問題面相提供相關意見，以便後續進行接洽，希望藉由本次交流會議達成共識，並就細節與執行面進行確認，使本計畫日後能順利進行。此外，本次海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會之交流行程規畫與安排，係由李國鼎基金會以及杭州電子科技大學協助辦理。

貳. 與會人員

1. 大陸方面

- 海峽兩岸科學技術交流中心許洪彬處長
- 港澳台辦公室徐捷副主任
- 杭州電子科技大學吳卿副校長
- 中國 21 世紀議程管理中心項目主管宋敏
- 中國地震局地球物理研究所高孟潭研究員

研究專長：防災減災戰略研究、地震危險區劃研究、抗震設防標準研究等。

報告題目：減輕地震災害的迫切需求和關注的科技問題。

- 清華大學土木工程系陸新征教授

研究專長：高層建築抗震、城市及建築地震災害模擬、工程結構抗倒塌及連續倒塌、複雜結構災變模擬及仿真等。

報告題目：超大震作用下建築抗倒塌的科學問題和工程需求。

- 廣州大學工程抗震研究中心譚平研究員

研究專長：高層建築抗震抗風，工程結構隔震，消能減震與智能控制，工業化建築抗震性能研究，土木工程結構試驗研究。

報告題目：強震作用下新一代減隔震技術的科學問題和工程需求。

- 中國地震局工程力學研究所戴君武研究員，

研究專長：工程結構地震破壞機理、震損建築安全性鑒定與評估、既有建築抗震鑒定與加固、建構築物及設備文物隔震與減震、工程結構及非結構系統靜/動力試驗與分析。

報告題目：從工作震害看結構抗震韌性防災技術發展需求。

2. 台灣方面

- 李國鼎科技發展基金會萬其超秘書長

- 科技部工程司李均助理研究員

- 海洋大學河工系陳正宗特聘講座教授

研究專長：邊界元素法、振動與噪音、結構動力、地震工程、有限元素法、固體力學、破壞力學、推進劑力學分析。

報告題目：近斷層效應與複合型災害之探討。

- 臺灣大學土木系黃世建教授

研究專長：鋼筋混凝土行為學、鋼筋混凝土結構耐震設計、評估與補強。

報告題目：創新實驗技術及先進數值模擬方法之研究。

- 國家實驗研究院國家地震中心蕭輔沛研究員

研究專長：鋼筋混凝土結構、結構耐震設計、數值分析與模擬、大型結構實驗、耐震評估與補強。

報告題目：歷史災害性地震探討與省思。

參. 會議紀要

此次共識會議在李國鼎基金會的媒合下，提供一個兩岸防震技術交流平台，大陸方面提供一千萬人民幣經費，而我方則擬提供三年三千萬新台幣進行共同研究。此次共識會議我方與會代表由李國鼎基金會萬其超秘書長帶領基金會陳偉主任及魏屏屏專員，另有科技部工程司李均助理研究員，陳正宗特聘講座教授以及國震中心黃世建主任、蕭輔沛研究員。陸方代表則為港澳台辦公室徐捷副主任、海峽兩岸科學技術交流中心許洪彬處長、王濤專案主管、甘海濤副教授、中國地震局物理研究所高孟潭研究員、陳波副研究員、中國地震局工程力學研究所戴君武研究員、清華大學土木工程系陸新征教授、廖文傑博士研究生、廣州大學工程抗震中心譚平教授、杭州電子科技大學吳卿副校長、杭州電子科技大學科學技術研究院馬國進院長、王洪波科長。

第一天晚間杭州機場落地後，即直抵會議地點三台山莊報到。隔日中午用過簡餐後，赴浙江大學訪問，第三天共識會正式展開。會議期間雙方分別發表己方在結構防震、耐震及減震技術工程領域的成果與未來重點研發項目。陳正宗特聘講座教授進行報告的題目是「近斷層效應與複合型災害之探討」，簡報首先介紹李國鼎基金會與簡報人之緣分、李國鼎先生教育興邦、科技立國的事蹟。而後介紹台灣於近斷層的相關研究近況。黃世建教授進行報告的題目是「創新實驗技術及先進數值模擬方法之研究」，內容包括高樓層非結構功能性設施耐震評估、即時複合實驗技術以及先進非接觸式量測方法。蕭輔沛研究員所報告的題目是「歷史災害性地震探討與省思」，內容含蓋鋼筋混凝土建物耐震評估與補強方法、大地工程震害以及歷史災害性地震的啟示。陸方高孟潭研究員、陸新征教授、譚平教授以及戴君武研究員，也分別針對減輕地震災害的迫切需求和關注的科技問題、超大震作用下建築抗倒塌的科學問題和工程需求、強震作用下新一代減隔震技術的科學問題和工程需求以及從工作震害看結構抗震韌性防災技術發展需求等議題分別發表演說。

有關大陸方面報告主題重點摘要如下：

1. 超大震(great earthquake)作用下建築抗倒塌設計：

針對典型結構體系，研發可考慮地震倒塌大變形、強非線性的計算模型和高性能演算法；研究超大震作用下典型結構體系的倒塌災變機制和倒塌判別準則；提出設計使用年限內典型結構體系可接受的倒塌概率及其確定方法。研究結構強魯棒性多道設防技術及抗連續倒塌的設計方法。研發基於一致倒塌率控制的典型結構體系超大震抗倒塌設計方法和損傷控制技術。

2. 強震作用下不規則結構體系抗(耐)震設計、評估與加固：

研究典型豎向不規則和水準不規則結構體系的地震損傷演化和倒塌機理；研究結構體系不規則度對結構抗震能力的影響規律；研發不規則結構性能化抗(耐)震設計及抗倒塌設計方法；研發既有不規則結構體系抗(耐)震性能檢測評估方法和加固方法。

3. 近斷層作用下結構減隔震技術研發：

研究近斷層地震作用機理和規律；研究近斷層作用下減隔震結構體系地震損傷及倒塌破壞規律；研發適用於近斷層的新型隔震裝置和隔震技術；研發適用於近斷層的新型消能減震裝置、減震結構體系與減震技術，；研究近斷層作用下新型減隔震技術的工作機理和性能優化設計理論；研究近斷層作用下減隔震體系基於性能的設計方法。

4. 基於抗震韌性(resilience)的減隔震結構設計：

研究建築抗震韌性評價方法和韌性需求確定方法；研究地震後建築韌性恢復規律和恢復時間、成本確定方法；研發滿足結構與非結構構件損傷控制和震後快速恢復需求的減隔震結構體系和裝置；研究減隔震結構韌性評價指標體系，提出基於抗震韌性的減隔震結構設計理論與新一代減隔震結構韌性設計方法。

藉由本次參加會議的機會，持續加強兩岸學者間的交流，並激發大家的思考及創意，共同提升研究能量。經雙方熱烈討論後，會議最後凝聚共識，針對未來海峽兩岸地震工程研究可共同合作研究的內容項目，擬定如下所列：

1. 既有中高層建築抗震評估與加固技術；
2. 近斷層作用下減隔震結構抗震設計技術；
3. 基於韌性的減隔震結構抗震評估技術；
4. 面向功能可恢復的非結構構件抗震設計與評估技術；

5. 超大地震下的高層建築倒塌試驗和模擬技術；

6. 近斷層地震下結構和非結構抗震混合試驗技術。

台灣處地震帶，已知有 33 條活動斷層，在活動斷層兩側 10 公里範圍內受影響人口數超過 860 萬人，建築物棟數則超過 250 萬棟，約有 1/3 人口遭受近斷層地震威脅。近斷層又具地表大位移與高速度脈衝的特性，對於台灣人民與建築物之影響相當大，這亦是我國成立國震第二中心的原因。我方以 921 與花蓮地震為例，說明近斷層研究的重要性，探討近斷層效應及在天然災害如此多的台灣，應如何去因應複合型災害。

肆. 心得與建議

藉著李國鼎基金會的媒介促成此次共識會，並由浙江大學及杭州電子科技大學協助規劃辦理，讓會議能圓滿完成獲致雙方對共同研究課題的共識與確認。雙方學者專家在會議中所提出的演講內容與討論問題均相當專業，令人印象深刻。

台灣缺乏天然資源，但天然災害卻不缺席，1999 年時發生 921 大地震。10 年後，2009 年又來了莫拉克風災，將一年的雨量在三天內倒在台灣南部。今年 2019 年，正逢 921 地震 20 周年紀念，兩岸學者專家在此時召開共識會，一同面對地震的威脅抱持「無恃敵之不來，恃吾有以待也；無恃其不攻，恃吾有所不可攻也。」的理解，也希望在往後的日子裡，即使無法預防天災的來臨，也能做好防震措施發展出一套耐震、攻不倒的系統，使憾事不再發生。學術研究成果在個人方面需要長久不斷的累積，在學術單位中也需要重點支持以善用資源，方能獲致豐碩的成果。對於未來兩岸所擬進行的合作研究成果也令人期待。

參加本會議，除增加兩岸學者專家間的交流，也了解中國各大學及重點實驗室的學術近況。為增進兩岸學術交流，並讓台灣學者能開拓國際視野，建議相關領域研究單位往後能積極支持，並補助年輕學者多參與國際學術會議，方式上不論在補助團隊或個人參與，對象不論是教授、博士後研究或研究生，都會有相當意義。另外，目前台灣地震工程領域方面的研究，在國際上也具有相當實力與一定影響力，如何穩固甚至擴大，則有賴於有興趣的學者專家持續努力。



圖 1 2019 年海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會會場報到處

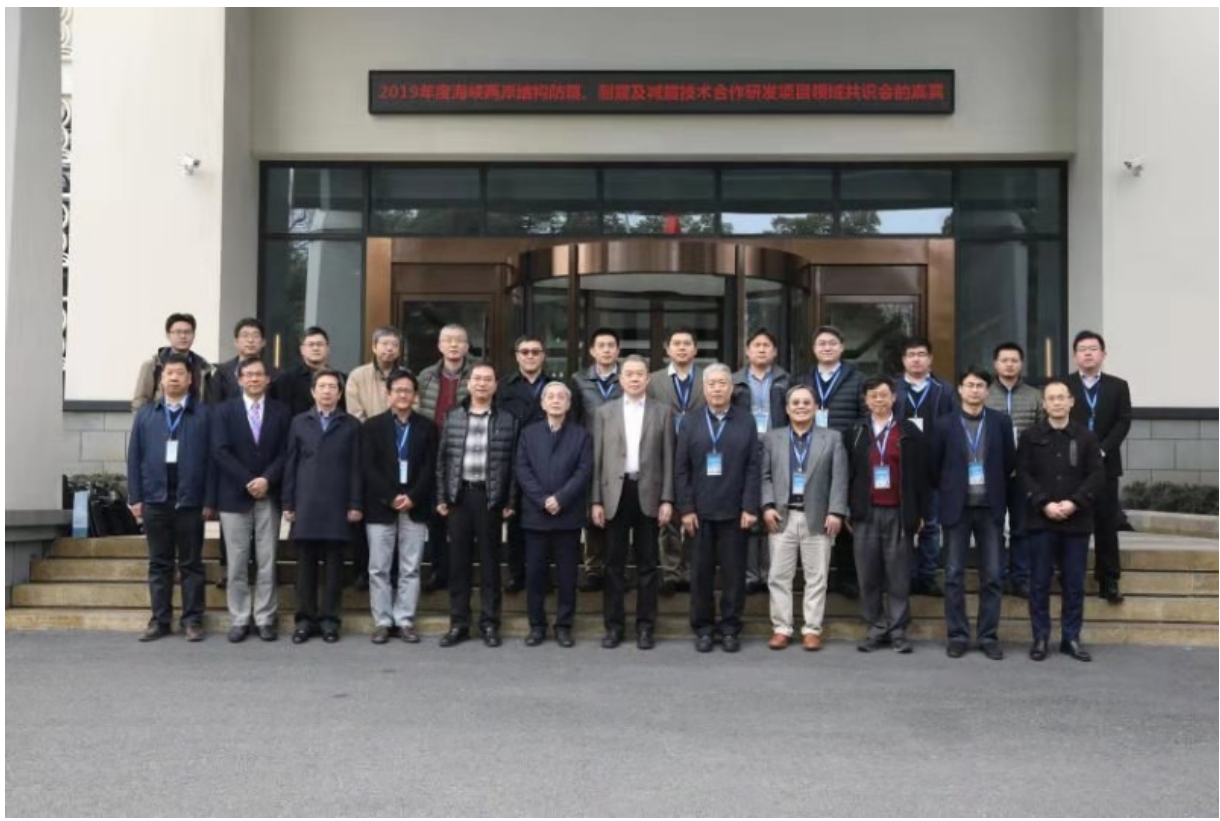


圖 2 2019 年海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識研討會大合照



圖 3 萬其超秘書長於 2019 年海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會致詞



圖 4 高孟潭研究員於 2019 年海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會發表演說



圖 5 陳正宗特聘講座教授於 2019 年海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會發表演說



圖 6 黃世建教授於 2019 年海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會發表演說



圖 7 蕭輔沛研究員於 2019 年海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會發表演說



圖 8 陸新征教授於 2019 年海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會發表演說



圖 9 譚平教授於 2019 年海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會發表演說



圖 10 戴君武研究員於 2019 年海峽兩岸結構防震、耐震及減震技術共識會發表演說



圖 11 台灣代表團與杭州電子科技大學代表於杭州電子科技大學計算機學院前合影

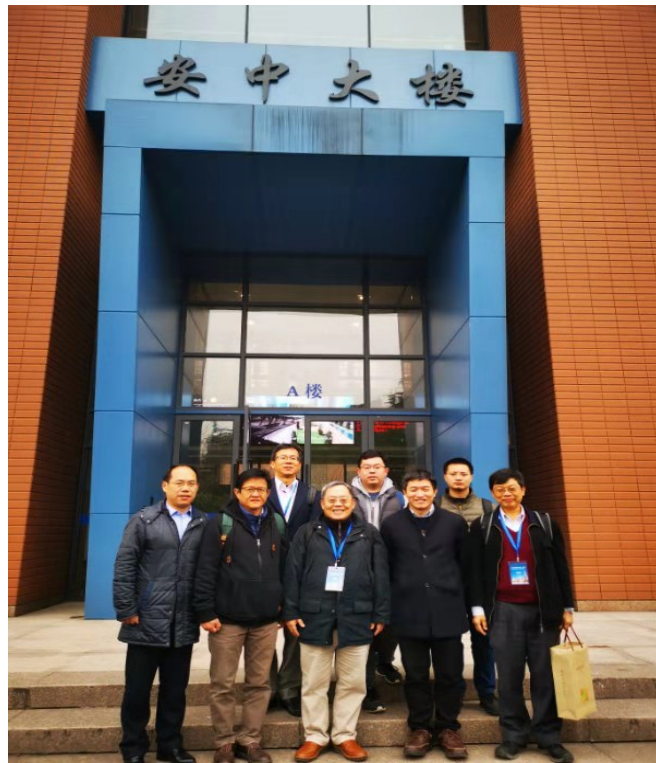


圖 12 台灣代表團與浙江大學代表於浙江大學安中大樓前合影

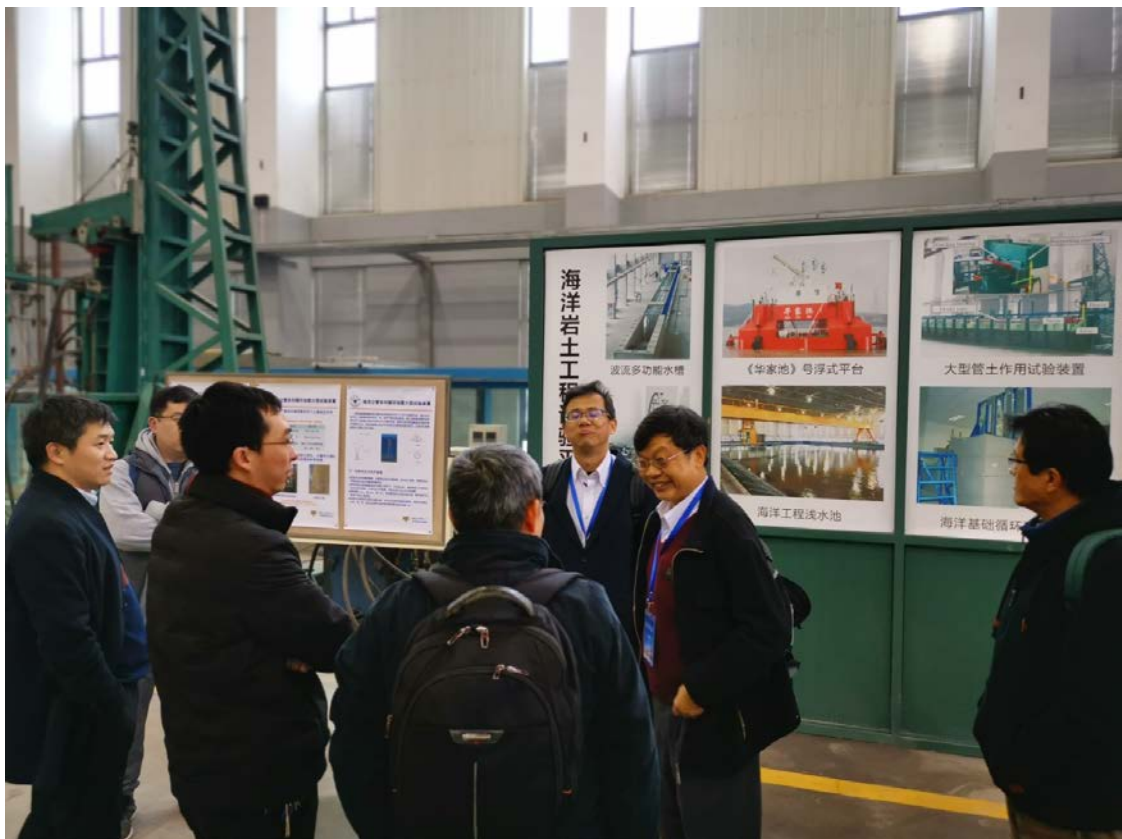


圖 13 台灣代表團參觀浙江大學實驗室。

與李國鼎先生的緣起

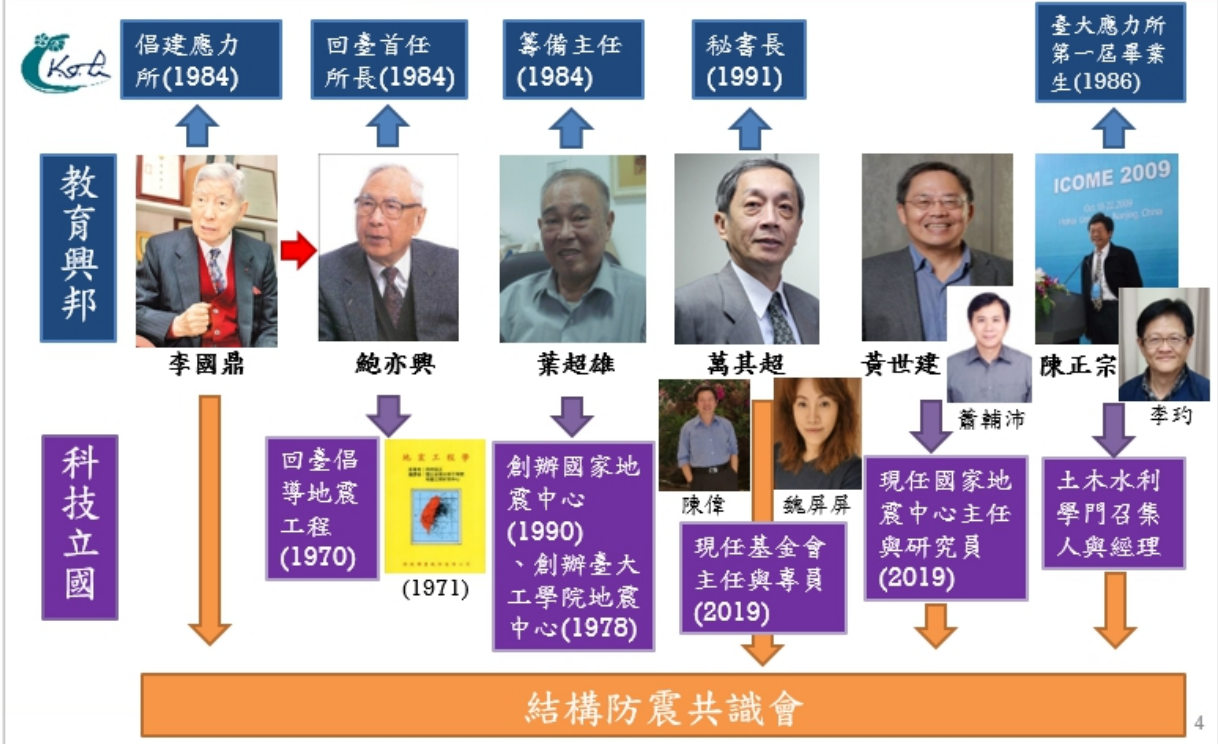


圖 14 台灣代表團報告內容之一。

台灣缺乏天然資源
天然災害卻不缺席



圖 15 台灣代表團報告內容之二。

國震第二中心三大特色

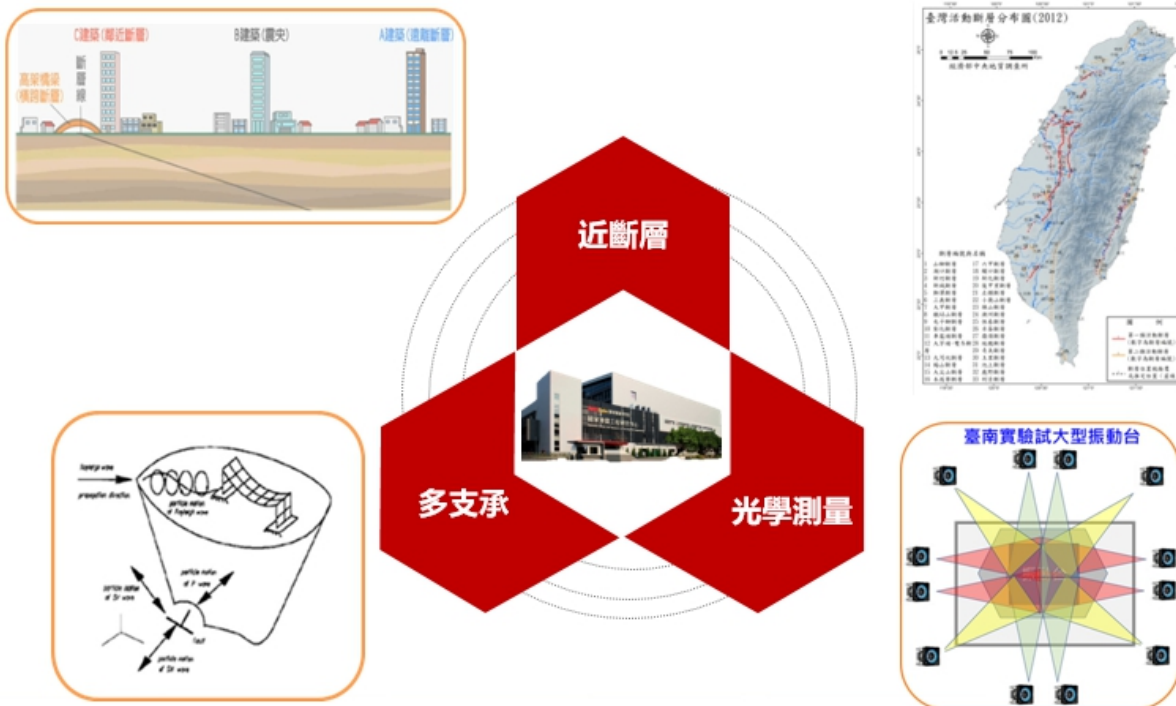


圖 16 台灣代表團報告內容之三。