

出國報告（出國類別：國際會議）

# 亞洲-非洲科學滑坡災害國際研討會 返國報告

服務機關：國立高雄第一科技大學

姓名職稱：盧之偉 副教授

派赴國家：中國大陸

出國期間：2013年9月23日至2013年9月27日

報告日期：2014年02月27日

## 摘要

此次參加 JSPS Core-to-Core Program 計畫工作會議行程自 102 年 9 月 23 日至 102 年 9 月 30 日共 7 天。其中因天兔颱風的影響出發時間因此延誤，由原本的 9 月 23 日被迫延至 9 月 25 日。第一天(9 月 25 日)下午出發搭乘接駁車前往高雄小港機場，搭港龍航空班機前往香港赤鱗角國際機場，轉機再搭乘東南航空至四川成都並搭計程車前往會議與住宿地點文華苑酒店。抵達後下午即展開討論至晚上與野外勘查團體會面討論。於第二天(9 月 26 日)依原定計畫前往現勘，勘查蘆山地震所衍生之次災害區域。第三天(9 月 27 日)早上即前往四川成都機場搭東南航空飛往香港後轉機回到香港。

## 目次

摘要.....	
一、目的.....	1
二、過程.....	2
三、心得與建議.....	3
四、攜回資料名稱及內容.....	4
附錄.....	

## 一、目的：

本次研討會主要由日本東京大學主辦，結合亞洲地區有地質災害的國家中做相關研究的傑出團隊們，進行跨國性的研究與討論。參加國家有 Sri Lankar, Taiwan, Japan, Indonesia, Thailand and China，合作方向以監測系統為主軸，利用監測資料進行分析比對判讀以及數值分析與應用，以瞭解其適用性以及各項應用層面，對本人的教學及研究都有非常大的幫助。以日本東京大學內村教授研發之監測系統感太郎為一個討論目標，他的研發工作相當的具有應用性以及需求性，在台灣，絕大多數的研究者與工程界遇到類似需求時，都是用購買的為主。但在世紀工程上欲使用類似監測系統時，那價格往往是天價，而內村教授所自行開發之系統的價格非常低，具他說僅為 1/10。另外他在研發過程中與外面產業界的結盟也是一個很不錯的參考範例。

## 二、過程：

第二天前往蘆山地震災區現勘。2013年蘆山地震（中國地震局定名為四川省蘆山「4·20」7.0強烈地震[10]），是一場發生於北京時間（UTC+8）2013年4月20日（星期六）上午8時02分46秒的強烈地震，震央位於中國四川省雅安市蘆山縣龍門鄉馬邊溝，距離省會成都市約100公里。中國地震局測定此次地震的面波震級為Ms7.0，震源深度13公里。美國地質調查局，歐洲與地中海地震中心和日本氣象廳均測定此次地震的矩震級為Mw6.6，深度15公里。中國科學院評估此次地震的烈度為IX度，受災範圍約15,720平方公里（按照地震烈度6度區域計算）。除了雅安市及成都市外，四川省其他地區及周邊的重慶市、甘肅省、陝西省、貴州省及雲南省也有震感。地震造成四川省直接經濟損失851.71億元，災區的地貌、水利、生態、通訊、電力、交通、鐵路、航空、公路、文物古蹟等亦受到影響或破壞。

本行所去之區域雖離震央不遠但很幸運地其因地震所衍生之土木相關災害相較較小。再前往災區的一路上，雖有眾多龜裂破損的房舍，但仍不至於到全倒，坡地災害也多為小型落石以及小面積坍方為主。探討其原因主要是因為震動方向與此區的地質構造剛好互相有抵銷的效果。

### 三、心得及建議：

系統監測的主要目的是為監測有可能發生坡地災害的變因，得以及早避免災害並予以因應。監測為利用監控設備針對監測對象以定時段的時間隔讀取數據化資料。若監測設備設置得宜，並能連接警示系統，將有助於災害的避免。監測系統依自動化程度可分為半自動監測或儀控監測方式。目前仍以半自動監測者居多，但部分也有引進儀控式監測並連結警示系統，其運作甚為便利。一般坡地工程系統監測設置的目的包括以下四項： 1. 設計條件的調查及確認—包括地下水位及滑動面的調查。 2. 施工安全的掌握—包括擋土護坡及邊坡施工中的穩定性。 3. 長期行為的驗證—包括擋土牆及地層長期的穩定性研判。 4. 回饋分析設計—包括驗證原設計假設條件的合理性。 監測系統的規劃，原則上應由設計者就其監測目的、未確定性因素的掌握程度及可能造成風險損失等三項因素，加以考量而做適當的設置。以護坡工程設計為例，監測目的大都著重於設計條件的調查及確認、長期行為的驗證等兩大項，由於山坡地的地層變化較平地更為複雜，許多潛在可能滑動面在地質調查時不易察覺，地下水狀況不易掌握，為彌補地質調查時的不足，並校核原設計的假設，監測系統的設置，對於已有滑動徵兆的邊坡或重要性較高的邊坡都是十分必要的。故坡地護坡工程監測系統的主要觀測項目包括以下幾點： 1. 觀測滑動面位置，確認破壞規模及破壞原因。 2. 觀測位移速率及滑動方向，瞭解邊坡穩定情形。 3. 觀測地下水壓，校核水壓力是否超出原設計的假設條件。 4. 觀測結構物或地錨等擋土措施的應力，避免發生擋土結構破壞。

當地層的穩定情況、擋土結構的應力情況及地下水變化狀況能充份掌握時，就可確保邊坡施工中的安全性及長期的穩定性。降雨常為坡地發生災害的重要誘因，另一方面，在許多邊坡滑動的問題中，滑動體內的孔隙水壓也是重要參數。尤其是在有互層的情況下，過量的靜態孔隙水壓可能存在於某些岩層之中而造成邊坡破壞。因此雨量、水位與水壓監測相當重要。

目前常用的雨量、水位與水壓監測儀器有： 1. 水位觀測井（observation well）：監測水位

變化，特別是豪雨。2. 水壓計：量測地下水壓開口式水壓計（open standpipe piezometer）  
壓氣式水壓計（pneumatic piezometer） 電子式水壓計（electrical piezometer） 3. 流量計

（flowmeter）：量測流量4. 雨量計（raingage）：雨量觀測，遇豪雨時可自動啟動監測

其適用性相當廣泛且技術門檻其實只要有跨領域的團隊組成後，並非那樣的難，本校具有所有相關人才與知識，只要經過組織後，並然可以有類似監測儀器的產生。

又下次此國際研討團體將在泰國進行，希望台灣代表們在下一年度時可以爭取到主辦此計畫的機會。

#### 四、攜回資料名稱及內容

附件一 會議行程與現勘地區基本資料

附件二 感太郎儀器基本介紹兩件

# 附錄





