

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書  
(出國類別：出席研討會暨參訪)

參加「**2008** 中日韓三國天然災害減災管理研討會」及參訪防災相關單位報告

服務機關：行政院國家科學委員會

姓名職稱：魏良榮研究員

派赴國家：韓國

報告日期：97年8月6日

出國期間：97年6月1日至6月6日

## 目次

一、摘要-----	3
二、目的-----	6
三、參與成員-----	7
四、會議與參訪行程-----	9
五、過程	
(一) 三國研討會-----	14
1、 報到開幕	
2、 議題	
Remote Sensing Technology-----	16
Future Plan of Institute-----	17
National R&D Plan -----	18
Information System-----	18
Meteorological Disaster Research-----	19
Earthquake Countermeasures-----	20
Geotechnical and Volcanic Research-----	20
(二) 參訪	
1、 清溪川復建工程-----	21
2、 首爾市消防及緊急應變中心-----	22
3、 國家氣象局-----	24
4、 首爾延世大學-----	27
六、心得與建議-----	28

## 一、摘要

防災科技的研發工作日益重要，已為全球各國面臨的重要課題，中日韓三國國情相近，防救災工作的經驗具有甚高的參考價值。三國自去年開始簽訂合作備忘錄，同意加強科技交流並定期舉辦聯合研討會。第一次會議於今年 6 月於韓國舉辦，防災中心主任陳亮全率團前往，成員包括防災中心資訊組、大地組及氣象組同仁及國科會防災科技計畫負責人魏良榮博士。與會人員均在會議中報告台灣相關研究之成果與近況，會議議程計有 7 大主題，分別為：1.Remote Sensing Technology（遙測影像技術）由防災中心蘇文瑞博士代表台灣報告。2.三國防災中心的未來發展計畫（Future Plan of each Institute）由防災中心陳亮全主任報告台灣防災中心的中長程計畫之規劃情形。3.國家研究發展計畫（National R&D Plan）由國科會魏良榮博士報告國科會近年來推動防災國家型科技計畫的狀況。4.資訊系統（Information System）由防災中心許銘熙副主任報告台灣如何利用淹水潛勢資料提供洪水預警決策。5.氣象防災研究（Meteorological Disaster Research）由防災中心于宜強博士報告台灣結合氣象科學技術應用於減災與緊急應變上的成果。此外還有 6.地震對策（Earthquake Countermeasures）及 7.大地火山研究（Geotechnical & Volcanic Research）二項主題，由於台灣並未派員出席，由日韓研究人員報告。參訪的單位包括

1.清溪川復建工程：清溪川背負首爾歷史之見證，清溪川在過去時代是交通兼具防洪及污水排放之功能，因此造成清溪川污染相當嚴重。

2003 年 7 月起，在首爾市長李明博推動下進行重新修復工程，不僅將清溪高架道路拆除，並重新挖掘河道，並為河流重新美化、灌水，及種植各種植物，又徵集興建多條各種特色橋樑橫跨河道。復原廣通橋，將舊廣通橋的橋墩混合到現代橋樑中重建。修築河床以使清溪川水不易流失，在旱季時引漢江水灌入清溪川，以使清溪川長年不斷流，清溪川分清水及污水兩條管道分流，以使水質保持清潔。工程總耗資 9000 億韓圓，在 2005 年 9 月完成。清溪川現已成為首爾市中心一個休憩地點。

2. 首爾市消防及緊急應變中心：主要負責首爾市之緊急救難及應變。任務與規模，與台北市應變中心非常相似，利用現行科技輔助加強防救災工作。韓國的情報蒐集多利用網路通訊進行，例如在市區高樓處裝設高倍數為望遠鏡，監控全市

火災事件區域，天候與水位資料亦是利用先進通訊方式，快速、準確的將資料傳回應變中心讓指揮體系準確判斷指揮運作。台灣的防救災思維與作為，水準不亞於韓國與首爾市。

3.國家氣象局 (KMA)：與我國中央氣象局的任務相似，負責南韓地區的氣象及海象的觀測、氣象預報。KMA 的氣象預報業務包括，短期天氣預報、中期天氣預報、長期天氣預報、劇烈天氣警報、特別天氣資料提供、天氣快報、颱風預報及其他預報等。預報業務與我國氣象局相同，不過在他們的長期天氣預報中，除了一個月及一季氣象預報外，還提供六個月的氣象預報資料，KMA 的氣候預報與研究，是由釜山的泛太平洋氣候中心（APEC Climate Center）進行。資料蒐集與傳遞工作與我國氣象局相近，利用網路及微波方式進行，我國氣象局甚至已開始利用微型通訊技術加強傳輸效率。

4.首爾延世大學：首爾延世大學防災管理研究中心趙元喆教授是韓國 NIDP 創始人，他對於災害管理有深厚的認識。防災管理研究中心成立於 1993 年，主要研究方向包含自然災害、設施災害、人為災害、情報管理以及市民的防災教育。該中心對於大學專業防災課程有相當完整的規劃，包含不同災害類別以及不同的防災管理階段均有安排相關的教育課程，讓學生能在學習過程中對於災害管理有深切的認識。經過會議討論及參訪過程，提出下列心得與建議：

- 1、本次研討會分別針對中日韓各中心發展現況、國家防災政策與發展、防救災資訊系統、氣象災害、地震災害、坡地及火山災害進行經驗分享，從研討會過程中讓我們了解到各國在防災科技的發展現況與可學習的地方，從此次的經驗分享過程中可發現日本的防災相關科技發展最為先進，投入之金額也最為龐大。相關技術有很多可作為我方學習的地方，而韓國方面雖然目前仍在起步階段，但他們對於災害防救方面越來越加重視。他山之石可以攻錯，類此研討的方式必能帶動實質的合作與交流。
- 2、清溪川的整治，提供首爾市民更多與水親近的休息遊憩空間，也改變人們對傳統的排水溝印象，首爾市的執行力面值得我們學習，但由於河川的規劃多運用人工造景，與原始自然生態之美化仍有差距，未來台灣在進行相關規劃時應可加強考量生態面向。
- 3、首爾應變中心的任務與規模，與台北市應變中心非常相似，利用現行科技輔助加強防救災工作。韓國的情報蒐集多利用網路通訊進行，例如在市區高樓

處裝設高倍數為望遠鏡，監控全市火災事件區域，天候與水位資料亦是利用先進通訊方式，快速、準確的將資料傳回應變中心令指揮體系準確判斷作為。台灣的防救災思維與作為，應不亞於韓國。

- 4、在天氣預報的業務上，我國氣象局的技術發展不比 KMA 差，甚至有超越 KMA 的情形，在資料運用上，我國氣象局以開展出便於預報人員分析與運用的數位系統，也超前 KMA 現行技術。但在，氣候預報與研究上，KMA 投資大量經費成立 APECCC，進行亞太地區氣候預報與研究的發展，雖然剛起步，但未來發展的潛力及影響均很大。反觀我國中央氣象局並未對此部份做投資，未來在此領域上將會有明顯差距，值得我國注意與深思。
- 5、延世大學防災中心對於大學專業防災課程有相當完整的規劃，包含不同災害類別以及不同的防災管理階段均有安排相關的教育課程，讓學生能在學習過程中對於災害管理有深切的認識。此部分可作為國內大學相關課程安排的參考。
- 6、明年度將由台灣災害防救科技中心主辦，希望相關作業能及早準備，舉辦高水準的國際研討會。

## 二、目的

台灣天然環境欠佳，颱風與地震頻仍，再加上近數十年經濟高度成長，產業及人口紛向都市集中，都市邊緣土地利用程度逐年增加，超高層且規模龐大之建築物櫛比鱗次，發生重大災害之潛在危機不斷升高。近幾年，連續發生多次巨大天災與人為災害，使政府與社會大眾之防災意識大幅提昇。

由於防救災相關政策與措施，必須有堅實的科技研發基礎，始可掌握正確方向，有效運用有限資源，發揮減災實效。防災科技的研發工作已成爲國際上重視的課題，我國也不例外，國科會對於防災科技研發工作相當重視，自 1982 年開始即以大型研究計畫方式推動，至今已有 20 餘年的歷史。韓國、日本國情與我國接近，因此其防救災工作經驗對我國防救災工作之推展具有參考價值。爲促進台灣、日本及韓國在天然災害防救科技研究之交流合作，自去（96 年）年底開始三國簽訂合作備忘錄與合作行動計畫，三方同意於未來六年內就災害防救科技進行合作，同時也將共同推動區域內災害防救研究計畫。簽約典禮由日本防災科學技術研究所（Nation Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, NIED）、韓國國家防災研究所(National Institute for Disaster Prevention, NIDP) 及台灣防災科技中心（National Science and Technology Center for Disaster Reduction, NCDR）共同簽署，並由日本交流協會與駐台北韓國代表部派員現場見證。三方實質合作項目之一，將透過每年定期舉辦聯合研討會拓展防災研究技術交流，2008 年 6 月於韓國首次舉辦，2009 年由台灣辦理，2010 於日本舉行。防災中心陳亮全主任於本（97）年 6 月 1 日至 6 日率團赴韓國參加第一屆天然災害減災與管理研討會 International Workshop on Natural Disaster Reduction and Management among Taiwan- Japan- Korea，並提出台灣過去在天然災害防救工作研究成果，會後並參訪防災相關單位。

### 三、參與成員

## International Workshop on Natural Disaster Reduction Management among Taiwan- Japan- Korea

### Biography of Participants

<p>Name: Liang-Chun Chen, 陳亮全</p> <p>Address: 9F, No. 200, Sec. 3, Beisin Rd., Sindian City Taipei County 23143, Taiwan</p> <p>Phone: +886-2-3366-5970</p> <p>E-mail: lcchen@ntu.edu.tw</p> <p>Areas of Expertise: Urban Design and Planning Urban Safety and Disaster Resistance Regional Architecture Regional and Community Empowerment</p> <p>Job title: Professor and Director Of NCDR</p> <p>Topic: Introduction to Mid- and Long-term Research and Development Plan of NCDR.</p>
<p>Name: Ming-Hsi Hsu, 許銘熙</p> <p>Address: 9F, No. 200, Sec. 3, Beisin Rd., Sindian City Taipei County 23143, Taiwan</p> <p>Phone: +886-2-3366-3468</p> <p>E-mail: mhhsu@ntu.edu.tw</p> <p>Areas of Expertise: River Hydraulics Environmental Hydraulics Flood Inundation Flood Damage Mitigation Water Resource Engineering</p> <p>Job title: Professor and Deputy Director of NCDR</p>
<p>Name: Liang-Jung Wei, 魏良榮</p> <p>Address: Technology Building, 20F, 106, Sec. 2, Ho-Ping E. Rd Taipei 106, Taiwan</p> <p>Phone: +886-227377339</p> <p>E-mail: lywei@nsc.gov.tw</p> <p>Areas of Expertise: Science and Technology Management</p> <p>Job title: Researcher and Deputy Executive Secretary of National Science Council</p>

<p>Topic: National Science Technology Program for Hazards Mitigation in Taiwan</p>
<p>Name: Wen Ray Su, 蘇文瑞</p> <p>Address: 9F, No. 200, Sec. 3, Beisin Rd., Sindian City Taipei County 23143, Taiwan</p> <p>Phone: +886-2-6628-6066 ext.623</p> <p>E-mail: wrsu@ncdr.nat.gov.tw</p> <p>Areas of Expertise: Geographic Information System Disaster Reduction Information Systems Analysis</p> <p>Job title: Post-Doctor Researcher of NCDR Information Division</p> <p>Topic: Disaster Management Using GIS Technology: A Case Study of Decision Support System for Early Warning against Typhoon Hazards</p>
<p>Name: Yi-Chiang Yu, 于宜強</p> <p>Address: 9F, No. 200, Sec. 3, Beisin Rd., Sindian City Taipei County 23143, Taiwan</p> <p>Phone: +886-2-6628-6066 ext.630</p> <p>E-mail: yuyc@ncdr.nat.gov.tw</p> <p>Areas of Expertise: Meteorology (numerical model and climate change)</p> <p>Job title: Assistant Researcher of Meteorology Division</p>
<p>Name: Sheng-Chi Lin, 林聖琪</p> <p>Address: 9F, No. 200, Sec. 3, Beisin Rd., Sindian City Taipei County 23143, Taiwan</p> <p>Phone: +886-2-6628-6066 ext.623</p> <p>E-mail: sclin@ncddr.nat.gov.tw</p> <p>Areas of Expertise: Geotechnical Engineering Application of Geosynthetics Landslides and their control</p> <p>Job title: Assistant Researcher of Slope and Disaster Reduction Division</p> <p>Topic: Application of Debris Flow Run-Off Simulation Using Terrain Scanning</p>



#### 四、會議與參訪行程

##### (一) 議程

**International Workshop on Natural Disaster Reduction and  
Management among Taiwan- Japan- Korea  
3-5 June 2008  
Seoul, Korea**

#### Agenda

##### **Tuesday, 3 June 2008**

17:30-20:00    **Welcome Reception**

##### **Wednesday, 4 June 2008**

08:30-09:10    **Registration**

09:10-09:30    **Opening: Welcome by Host Country**

Dr. Waon-Ho Yi, Director of NIDP

Mr. Jeong-Sam Kim, President of NDMI

Mr. Seong-Ryong Choi, Administrator of NEMA

Photo Session

09:30-09:40    Break

09:40-10:40    Future Plan of each Institute

Introduction to Mid- and Long-term Research and  
Development Plan of NCDR (Prof Liang-Chun Chen,  
Director of NCDR)

Introduction to Mid- and Long-term Research and  
Development Plan of NIED (Dr. Yoshimitsu  
Okada, President of NIED)

- Introduction to Mid- and Long-term Research and Development Plan of NIDP (Dr. Waon-Ho Yi, Director of NIDP)
- 10:40-11:00 Coffee Break
- 11:00-11:40 National R&D Plan  
National Science Technology Program for Hazards Mitigation in Taiwan (Dr. Liang-Jung Wei, Deputy Executive Secretary of SDRC, National Science Council)  
National Plan on the Disaster and Safety Management Technology in Korea (Mr. Sung-Gyu Kim, Director of Scientific Disaster Prevention Team, NEMA)
- 11:40-13:10 **Lunch**
- 13:10-14:40 **Remote Sensing Technology**  
X-band Polarimetric Radar Network in the Tokyo Metropolitan Area -X-NET-(Dr. Masayuki Maki, Director of Storm, Flood, and landslide Research Department, NIED)  
Typhoon Disaster Information System (Dr. Ji-Tae Kim, Leader of Disaster Information Analysis Center, NIDP)  
Disaster Management Using GIS Technology: A Case Study of Decision Support System for Early Warning against Typhoon Hazards (Dr. Wen Ray Su, Post-Doctor Researcher of NCDR)
- 14:40-15:00 Coffee Break
- 15:00-16:30 Information System  
Automatic Flood Damage Estimation System (Dr. Jae-Hyun Shim, Leader of Research Planning team, NIDP)

Non-structural Strategy on flood mitigation in Taiwan  
The application of the database of inundation potential  
(Prof. Ming-Hsi Hsu, Deputy Director of NCDR)  
Research project on disaster risk information platform  
(Dr. Hiroaki Tsubokawa, Researcher of Disaster  
Prevention System Research Center, NIED) U-Safe  
Korea System  
(Dr. Hyun-Joo Kim, Leader of Urban Disaster  
Management Team, NIDP)

16:30-16:50 Coffee Break

16:50-17:50 Meteorological Disaster Research  
Research project for developing a snow disaster  
forecasting system and snow hazard maps (Dr. Atsushi  
Sato, Director of Snow and Ice Research Center, NIED)  
Application of the meteorological science and technology  
in the disaster reduction and emergency operation system.  
(Dr. Yi-Chiang Yu, NCDR Meteorology Division)

17:50-20:00 Dinner

### **Thursday, 5 June 2008**

09:00-10:30 **Earthquake Countermeasures**  
Research project for crustal activity based on the seismic  
data (Dr. Sadaki Hori, Director of Earthquake Research  
Department, NIED)  
Development of Seismic Fragility Curves for Structures  
in Korea (Dr. Keum-Ho Oh, Leader of Disaster  
Management Policy Research Team, NIDP)  
Earthquake engineering research utilizing the 3-D  
Full-Scale Earthquake Testing Facility

	(Dr. Kenichi Abe, Director of Hyogo Earthquake Engineering Research Center, NIED)
10:30-10:40	Coffee Break
10:40-12:10	Geotechnical and Volcanic Research Research into volcanic eruption prediction and disaster mitigation (Dr. Motoo Ukawa, Director of Volcano Research Department, NIED) Application of Debris Flow Run-Off Simulation Using Terrain Scanning (Ms. Sheng-Chi Lin, Slope Land Disaster Reduction Division) (Dr. Dug-Keun Park, Team Leader of Geotechnical Disaster Research Team, NIDP)
12:10-12:30	Closing Dr. Waon-Ho Yi, Director of NIDP
12:30-13:00	Lunch
13:00-14:00	Free time

## (二)、行程

日期	行程	地點
6/1(日)	啓程：台灣→韓國首爾	首爾
6/2(一)	1. 參訪韓國首爾市消防及緊急應變中心 2. 參訪清溪川復建工程	首爾
6/3(二)	1. 參訪 KMA(韓國國家氣象局) 2. 參訪首爾延世大學 Yonsei University----- disaster management department 3. 研討會報到	首爾
6/4(三)	第一天研討會 1. Opening 2. Future Plan of each Institute 3. Nation R&D plan 4. Remote Sensing Technology 5. Information for System 6. Meteorological Disaster Research	首爾
6/5(四)	第二天研討會 1. Earthquake Countermeasures 2. Geotechnical and Volcanic Research 3. Field Trip	首爾
6/6(五)	回程：首爾→台灣	

## 五、 過程

### (一)、台日韓三國研討會

研討會從 6 月 3 日晚上歡迎晚會正式開始，由韓國 NIED 在韓國首爾塔宴請台灣 NCDR、日本 NIDP 與韓國 NIEP 與會成員。



NCDR、NIED、NIDP 三國人員在飯店大廳互相交換名片

#### 1. 報到開幕

##### (1)、 6 月 4 日 報到／註冊

6 月 4 日研討會正式開始，由國家災害防救科技中心(NCDR)陳亮全主任、許銘熙副主任、國科會魏良榮博士、NCDR 資訊組蘇文瑞博士、氣象組于宜強博士以及坡地組林聖琪小姐代表台灣參加此研討會。除台灣外與會人士包括韓國國立防災研究所(National Institute for Disaster Prevention, NIDP)、日本防災科學技術研究所(National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, NIED)及，韓國國家緊急事務管理署(National Emergency Management Agency, NEMA)相關人員。



開幕前研討會會場狀況

## (2)、開幕式／Opening

開幕式由Dr. Waon-Ho Yi ,Director of NIDP主持，並請Mr. Seong-Ryong Choi Administrator of NEMA針對韓國災害防治管理事項進行演說。



左而右為 NCDR 陳亮全主任、Dr. Waon-Ho Yi ,Director of NIDP 以及 Mr. Seong-Ryong Choi Administrator of NEMA



與會人士合影

## 2、議題

### (1)、 Remote Sensing Technology

此議題是討論遙測影像於災害防救治之應用技術。三國均展示天然災害管理決策資源系統之研究成果。NCDR由蘇文瑞博士報告，其重點在於應用GIS技術於災害管理，並因應颱風期間如何提供預警及決策資訊；同時，針對汶川地震台灣如何用運用衛星影像資料，提供堰塞湖、山區社區孤島效應等之資訊，獲致到



熱烈的討論。日本Dr. Masayuki MAKI，Director of Storm, Flood and Landslide Res. Dep.，介紹東京 X-band Polarimetric 雷達網絡在天氣觀測上的應用，並說明如何應用於天氣、崩塌及洪水災害上。韓國 Ji-Tae KIM，Leader of Disaster Information Analysis Center，展示介紹韓國過去天然災害所建立颱風災害資訊管理系統。



蘇文瑞博士針對颱風災害資源管理決策系統成果簡報

## (2)、 Future Plan of Each Institute

此議題是討論三國災害防救中長期研發計畫，NCDR陳亮全主任介紹台灣防災中心過去及目前之研究成果，獲得熱烈的討論迴響。韓國Dr. Yi、日本Koji SEKIGUCHI則報告韓國日本的中長期科研計畫。



陳亮全主任報告科技中心中長期研發規劃

### (3)、National R&D Plan

此議題是針對災害防救的國家計畫，原先由台灣國家科學委員會魏良榮博士及韓國Mr. Sung-Gyu Kim, Director of Scientific Disaster Prevention Team, NEMA，但因Mr. Kim臨時缺席，僅由魏博士針對台灣近20年來推動防災科技研究的狀況作一報告。國科會自1982年開始推動3期五年防災大型計畫。學術成就已達相當水準，然較缺乏落實運用。因此自1997年開始推動為期8年的防災國家型計畫。會中各國針對台灣災害防救之科學與技術整合成果予以肯定。



國科會魏良榮博士簡報情況

### (4). Information system

此議題則是以災害相關資訊系統為討論重點，首先由韓國Dr. Jae-Hyum Shim, Leader of Research Planning Team，介紹韓洪水及崩塌災害，以現地調查方式，利用3G3S系統，即時傳回災害規模，故係以空間緊急決策技術應用於自動即時災害評估之系統。台灣部分由許銘熙副主任介紹台灣淹水潛勢資料，以非工程手段提供洪水預警決策，獲致熱烈討論。日本Hiroaki Tsubokawa研究員則介紹有關災害風險平台的研究專案。最後由韓國Dr. Hyun-Joo Kim，Leader of Urban Disaster Management Team，介紹韓國正在推行之大型都市防災計畫專案，以U-CITY之防災都市觀念，運用現有之技術並導入安全管理系統而建立之防災都市，觀念很新也是未來全球發展趨勢。



許銘熙副主任簡報之情形

#### (5). Meteorological Disaster Research

氣象災害議題則由防災中心于宜強博士說明台灣結合氣象科技與應用於災害減災與緊急應變上之成果，介紹QPESUMS、WRF以及颱風氣候模式等技術，在過去颱風期間之緊急應變提供相當之精度氣象預警資訊。另外，日本Dr. Atsushi SATO針對日本降雪預報系統的建立與應用有詳細的介紹。



于宜強博士針對台灣氣象應用於災害防救之成果發表情況

## (6). Earthquake Countermeasures

在地震對策議題方面，係由韓國及日本提出執行成果。日本Dr. Sadaki Hori 提出以地震資料研究地殼活動情況，並在大會手冊提供3D地震試驗後，結構物破壞之模型照片；同行Dr. Kenichi Abe提供日本進行3D全尺寸地震工程試驗之影片，引起與會人士讚賞。韓國Dr. Keum-Ho Oh則報告韓國結構物受震之脆弱度曲線相關研究成果。

## (7). Geotechnical and Volcanic Research

在大地工程與火山研究方面，日本Dr. Motoo Ukawa，Director of Volcano Research Department，報告了有關於火山爆發引致災害的預測以及減災之研究成果。台灣林聖琪小姐則針對台灣土石流劃定潛勢範圍的方法予以說明，在數量極多且時間極短之下，如何以簡單方法決定土石流影響的範圍，以提供相關單位防災減災之工作。另外韓國Dr. Dug-Keun Park，Leader of Geotechnical Disaster Research Team，則介紹韓國大地災害，並針對其減災與防治相關之規畫作詳細介紹，其內容相單豐富。



林聖琪小姐針對土石流潛勢簡報情形

## (二)、參訪

### 1. 清溪川復建工程

清溪川位於首爾舊城的正中央，河水從西向東橫貫城中心，注入漢江，清溪川的總長超過 10 公里，支流一度有二十多條。以清溪川為軸線，首爾舊城被分成南北兩個城區，每個城區又被清溪川的支流劃分成幾個區。歷史上，首爾大部分主要街道都是沿著清溪川的主河道和支流修築的，清溪川不僅是首爾行政區劃分的骨架，而且也是社會各階層聚居區的分水嶺。毫不誇張地說，歷史上，首爾人的生活是以清溪川為中心的。清溪川復建之於首爾重要性，猶如過去基隆河整治對於台北市一樣，清溪川背負首爾歷史之見證，清溪川在過去時代是交通兼具防洪及污水排放之功能，因此造成清溪川污染相當嚴重。

韓國在 1950 至 1960 年代，由於經濟成長及都市發展，清溪川曾被覆蓋成爲暗渠，清溪川的水質亦因廢水的排放而變得惡劣。在 1970 年代，更在清溪川上面興建高架道路。

2003 年 7 月起，在首爾市長李明博推動下進行重新修復工程，不僅將清溪高架道路拆除，並重新挖掘河道，並爲河流重新美化、灌水，及種植各種植物，又徵集興建多條各種特色橋樑橫跨河道。復原廣通橋，將舊廣通橋的橋墩混合到現代橋樑中重建。修築河床以使清溪川水不易流失，在旱季時引漢江水灌入清溪川，以使清溪川長年不斷流，清溪川分清水及污水兩條管道分流，以使水質保持清潔。工程總耗資 9000 億韓圓，在 2005 年 9 月完成。清溪川現已成爲首爾市中心一個休憩地點。

清溪川的水質符合環保要求，適合兒童戲水等親水活動及 1 級水魚種和中浪川及漢江上的 2 級魚類的棲息，達到了水源地 2 級標準。(懸浮物含量控制到 2 級水的 20% 水平)

清溪川的復原工程，讓人們可以重新回到河邊與大自然接觸，並增加都市人的活動空間，相關工程也帶動沿岸居民的商機，清溪川 80% 的水都是從漢江加壓抽取來的，水面寬度只有原河面的五分之一，平均水深也僅 40 公分。此外，爲了不影響清溪川底下的首爾地鐵系統，河床下方及兩側邊坡都鋪上不透水層，此種工法對於河川生態來講並不適宜。整體來講，清溪川的整治，對於首爾市民多了休息遊憩空間，但對於生態來講，仍無法符合實際生態之規劃。此外爲了「養」這

條人工排水道，每年要花費台幣 2 億元，未來財政如何繼續支助，勢必將考驗首爾市當局主政者之智慧。



清溪川

## 2. 首爾市消防及緊急應變中心

首爾市消防及緊急應變中心原地點原為情報單位使用，後來移撥作為首爾市消防及緊急應變中心，該單位主要負責首爾市之緊急救難及應變。此次參訪由首爾市應變中心指揮官親自接待，並簡報該單位的工作性質與首爾市當地方救災的重

點，同時安排參觀實際作業情形。首爾市緊鄰漢江，豪雨發生時，非常容易造成淹水事件發生，因此掌握天氣與漢江的水位變化，是應變中心日常工作。中心的戰情中心佔地非常的大，規模與軍方的戰情中心類似。面對災害處理的態度，則類似處理戰爭狀況。戶外的天然變化則是交給專業的人員處理，漢江水位由水利單位派人進駐全程監控，各處的水位資料都會及時進入應變中心，而且大量使用視訊監控方式監控水位變化，氣象單位也派人進駐，即時提供氣象資訊與天氣變化。

首爾應變中心的任務與規模，與台北市應變中心非常相似，利用現行科技輔助加強防救災工作。韓國的情報蒐集多利用網路通訊進行，例如在市區高樓處裝設高倍數為望遠鏡，監控全市火災事件區域，天候與水位資料亦是利用先進通訊方式，快速、準確的將資料傳回應變中心讓指揮體系準確判斷指揮運作。台灣的防救災思維與作為，水準不亞於韓國與首爾市。



首爾市 119 勤務指揮中心



首爾市戰情指揮室



戰情指揮室內即時監測水位及影像系統

### 3. 國家氣象局 (KMA)

由 KMA 國際交流單位接待並簡報說明 KMA 的任務。與我國中央氣象局的任務相似，負責南韓地區的氣象及海象的觀測、氣象預報。觀測部分，南韓全境有 76 個地面觀測站、5 個高空探空觀測站、1 艘海洋氣象觀測船、3 個衛星資料接收站、11 個雷達觀測站及 11 個剖風儀觀測站，還有 464 個自動氣象觀測系統，27 個亞洲沙塵觀測站。根據世界氣象組織的規定進行標準觀測作業，監測整個



南韓境內及周圍天氣的變化情形。地震與海象的觀測業務也屬於 KMA 所有，有關地震觀測站也有 151 個，觀測地震發生，根據平均數據一年平均有 24 次地震發生。資料的傳送方式，國際資料的交換，透過專線與北京和東京進行網連，交換國際氣象資料；國內資料交換，則利用 5 個中繼站將附近資料蒐集，再傳回 KMA，網連方式以 ATM 方式進行，一觀測站分等級進行傳輸。KMA 的氣象預報業務包括，短期天氣預報、中期天氣預報、長期天氣預報、劇烈天氣警報、特別天氣資料提供、天氣快報、颱風預報及其他預報等。預報業務與我國氣象局相同，不過在他們的長期天氣預報中，除了一個月及一季氣象預報外，還提供六個月的氣象預報資料，KMA 的氣候預報與研究，是由釜山的泛太平洋氣候中心（APEC Climate Center）進行。氣象預報的流程與氣象局的作業流程相近，KMA 也有自己的數值天氣預報系統，每日進行數值預報。在天氣預報作業中，所參考的氣象作業系統，多以圖檔方式呈現，我國氣象局則有 WINS 氣象整合系統可提供天氣預報人員進行靈活運用及分析。KMA 必須負責該地區行空氣象觀測與分析預報等工作，這與我國民航局氣象中心所負責的業務相同。除氣象相關業務外也必須肩負地震的測報工作。

在參訪的過程中，我們除了聽取簡報之外，還參觀了 KMA 的地震測報單位、天氣預報單位及資料處理單位。天氣預報作業單位，與我國氣象局相同，進行繪製天氣圖、天氣觀測、天氣預報等工作。不過值得一提的，在天氣觀測部分，他們大量運用網路視訊方式，進行各地區天候與海象的觀測工作，視訊鏡頭對準海岸邊觀測潮位狀況、對準漢江瞭解和水位高度、對準其他重要城市瞭解其他地區天候變化與降雨情形。資料蒐集與傳遞工作與我國氣象局相近，利用網路及微波方式進行，我國氣象局甚至已開始利用微型通訊技術加強傳輸效率。

在天氣預報的業務上，我國氣象局的技術發展不比 KMA 差，甚至有超越 KMA 的情形，在資料運用上，我國氣象局已開展出便於預報人員分析與運用的數位系統，也超前 KMA 現行技術。但在，氣候預報與研究上，KMA 投資大量經費成立 APEC Climate Center，進行亞太地區氣候預報與研究的發展，雖然剛起步，但反觀我國中央氣象局完並未對此做投資，未來在此領域上，兩國將會有明顯落差，是我國氣象業務發展值得注意的部分。



KMA 人員進行簡報



KMA 人員展示該局開發之系統



參訪人員於 KMA 大廳合影

#### 4、 首爾 Yonsei University(延世大學 社會環境系)

本次特別安排拜訪首爾延世大學防災管理研究中心趙元喆教授。趙教授是韓國 NIDP 創始人，他對於災害管理有深厚的認識。防災管理研究中心成立於 1993 年，主要研究方向包含自然災害、設施災害、人爲災害、情報管理以及市民的防災教育。

趙教授目前主要研究方向為 災害影響評價法以及災害事前影響評價協議法的制訂。對於研究之災害類別包含自然災害(氣象豪雨及地震)設施災害(消防學、地區防災計畫、產業設施、防災沿岸防災等)與人爲災害(生物化學災害)等。

該中心對於大學專業防災課程有相當完整的規劃，包含不同災害類別以及不同的防災管理階段均安排相關的教育課程，讓學生能在學習過程中對於災害管理有深切的認識。此部分可作為國內大學相關課程安排的參考。



## 六、心得與建議

- 1、本次研討會分別針對中日韓各中心發展現況、國家防災政策與發展、防救災資訊系統、氣象災害、地震災害、坡地及火山災害進行經驗分享，從研討會過程中讓我們了解到各國在防災科技的發展現況與可學習的地方，從此次的經驗分享過程中可發現日本的防災相關科技發展最為先進，投入之金額也最為龐大。相關技術有很多可作為我方學習的地方，而韓國方面雖然目前仍在起步階段，但他們對於災害防救方面越來越加重視。他山之石可以攻錯，類此研討的方式必能帶動實質的合作與交流。
- 2、清溪川的整治，提供首爾市民更多與水親近的休息遊憩空間，也改變人們對傳統的排水溝印象，首爾市的執行力面值得我們學習，但由於河川的規劃多運用人工造景，與原始自然生態之美化仍有差距，未來台灣在進行相關規劃時應可加強考量生態面向。
- 3、首爾應變中心的任務與規模，與台北市應變中心非常相似，利用現行科技輔助加強防救災工作。韓國的情報蒐集多利用網路通訊進行，例如在市區高樓處裝設高倍數為望遠鏡，監控全市火災事件區域，天候與水位資料亦是利用先進通訊方式，快速、準確的將資料傳回應變中心令指揮體系準確判斷作為。台灣的防救災思維與作為，應不亞於韓國。
- 4、在天氣預報的業務上，我國氣象局的技術發展不比 KMA 差，甚至有超越 KMA 的情形，在資料運用上，我國氣象局以開展出便於預報人員分析與運用的數位系統，也超前 KMA 現行技術。但在，氣候預報與研究上，KMA 投資大量經費成立 APECCC，進行亞太地區氣候預報與研究的發展，雖然剛起步，但未來發展的潛力及影響均很大。反觀我國中央氣象局並未對此部份做投資，未來在此領域上將會有明顯差距，值得我國注意與深思。
- 5、延世大學防災中心對於大學專業防災課程有相當完整的規劃，包含不同災害類別以及不同的防災管理階段均有安排相關的教育課程，讓學生能在學習過程中對於災害管理有深切的認識。此部分可作為國內大學相關課程安排的參考。
- 6、明年度三國「天然災害減災管理研討會」將由台灣災害防救科技中心主辦，希望相關作業能及早準備，舉辦高水準的國際研討會。