



出國報告（出國類別：考察及會議）

配合農林航空測量所進行「機載合成孔徑雷達系統採購案履約視察」出國差旅報告



服務機關：行政院國科會、農委會航空測量所

姓名職稱：張文彥研究員、吳水吉副所長、郭朗哲技士

派赴國家：日本

出國期間：101.5.27~101.5.30

報告日期：101.7.20

配合農林航空測量所進行「機載合成孔徑雷達系統採購案履約視察」出國差旅報告

日期：101.5.27~101.5.30

計畫編號：NSC101-2114-M-103-003

摘 要

本次配合農林航空測量所赴日本協助辦理該所於 100 年 10 月 28 日決標之「機載合成孔徑雷達系統採購案」履約視察相關事宜，本採購案係由國立中央大學得標，日本方面為協力廠商，負責機載合成孔徑雷達系統硬體之設計組裝作業，本次行程計有行政院國家科學委員會張文彥研究員、本所吳水吉副所長及郭朗哲技士，共計 3 員前往。主要心得如下：

- 一、 本次赴日為辦理「機載合成孔徑雷達系統採購案」履約視察相關事宜，行程包含參訪日本協力廠商總部與拜會相關負責部門人員，瞭解其過往製作雷達系統硬體之實績與目前正進行之衛星感測器製造計畫，協力廠商目前已參與過超過 50 顆衛星的研發計畫。
- 二、 視察期間安排參訪負責設計製造雷達系統硬體之製作所及聽取相關業務簡報，及介紹製作所內關於雷達系統製造組裝相關之硬體設備。國立中央大學於視察期間安排舉行第三次工作會議簡報，報告目前計畫執行進度、討論飛行載具改裝相關問題及未來進度規劃，目前進度一切合乎企劃書規劃期程。
- 三、 本所採購之機載合成孔徑雷達系統預計於 102 年 7 月完成全案驗收，並開始執行常態性業務作業。本案目前執行進度為第二階段，執行內容為完成機載合成孔徑雷達系統本體組裝工作。此

階段執行天數共計 520 天，為有效掌握目前機載雷達系統製作進度，故安排此次赴日視察作業，俾利本案未來順利執行。

目 次

摘要	1
壹、 目的.....	4
貳、 過程.....	5
參、 心得與建議事項.....	8
肆、 附件(照片)	11
伍、 附件-訪問 Mitsumishi 總部及鑛倉整合測試廠之書面 簡報資料.....	13

壹、 目的

台灣地處環太平洋地震帶，是典型的板塊碰撞下產生之大陸邊緣島嶼，造陸運動迄今仍在激烈的進行，經常引發台灣旺盛的地震活動，且西隔台灣海峽連接歐亞大陸，東臨太平洋，處於世界季風最發達區域內，季風隨季節轉變化顯著，當梅雨季與颱風帶來旺盛雨量，極易造成山區土石流等地質崩塌威脅。然而當災害產生時，亟須即時掌握災害在何處發生以及災害面積，進行災害評估，尤其在偏遠山區，常因為環境地形因素，無法深入到達，且人力資源有限，也無法短時間內進行勘察災情。

尤其近年來全球氣候變化劇烈，遭受地震、颱風、豪雨、土石流等自然災害的巨大威脅，應用遙測資料之不同光譜解析力、空間解析力、時間解析力及輻射特性，能快速獲取大範圍影像資料，對於國土防災救護上，提升了相當的觀測技術能量。然而光學遙測系統易受氣候的影響，常無法達到災害即時性偵測之需求；因此，本所規劃建構雷達遙測系統—合成孔徑雷達(Synthetic Aperture Radar, SAR)是一種主動式的機載遙測系統，使用微波波段，具有良好的大氣穿透力，適用於日夜的偵測、具有全天候與大面積攝像優點，極適合台灣的氣候使用，期突破光學遙測之限制，且可於緊急災害發生立即起飛進行觀測，具有絕佳之機動性，尤其於天氣不佳時，機載雷達系統可於災害外圍進行觀測，具有穿透雲雨、夜間作業、機動性高和即時資料提供的強大優勢，亦可解決衛星雷達系統因時間解析力、空間解析力、機動性等方面而無法全面因應災害監測及國土監測所需之問題。

機載雷達系統具有穿透雲雨、夜間作業、機動性高和即時資料提供的強大優勢，且雷達具有強大的穿透力，對於台灣複雜的地形

地質能輔助光學影像的不足而獲取更豐富的資訊，充份掌握我們的生存環境，健全我國航遙測運作能量，達到國際先進水平，進一步強化情資蒐集能力，有效支援政府救災、勘災行動及後續減災、防災策略的制定，並支撐我國在氣候變遷的科學研究工作。

貳、 過程

一、 本次赴日本之行程表如下：

日期	起迄地點	行程
5 月 27 日 (星期日)	臺灣松山機場→日本羽田機場	搭乘中華航空 (CI220)至日本東京
5 月 28 日 (星期一)	東京	至得標廠商東京本部視查
5 月 29 日 (星期二)	東京→鎌倉→東京	由東京搭車前往鎌倉製作所辦理視查作業
5 月 30 日 (星期三)	日本羽田→臺灣松山機場	搭乘中華航空 (CI221)抵達臺灣

二、 視察內容：

本次行程主要為辦理「機載合成孔徑雷達系統採購案」履約視察相關事宜，視察行程包含參訪日本協力廠商總部與拜會相關負責部門人員，瞭解其過往製作雷達系統硬體之實績與目前正進行之衛星感測器製造計畫，及介紹該公司之業務分工及組織架構等相關資訊。

視察期間並安排參訪負責設計製造本案機載合成孔徑雷達系統硬體之製作所及聽取相關業務簡報，及介紹製作所內關於雷達系統製造組裝相關之硬體設備。並進行第三次工作會議簡報，報告目前計畫執行進度、討論飛行載具改裝相關問題及未來進度規劃相關事項。

本次行程主要為辦理「機載合成孔徑雷達系統採購案」履約視察相關事宜，視察內容重點包含：

1. 主要為辦理「機載合成孔徑雷達系統採購案」履約視察相關事宜，視察行程包含參訪日本協力廠商「三菱電機株式會社」位於東京千代田區的總部，於總部期間除拜會三菱電機於本採購案中負責合成孔徑雷達系統製造之宇宙系統事業部部長外，並聽取其同仁簡報這個號稱全日本最大最先進電子系統公司的現況，以及宇宙系統事業部對於歷年承作之各式民用衛星與雷達系統，最後對於正在執行中的衛星與感測器任務(包含本機載合成孔徑雷達系統)簡報；三菱電機本年度迄今全年預估營業額達三兆日圓，其在全世界員工超過十一萬名，在今年全世界一片不景氣中，固守在政府與產業客戶領域的三菱電機在日本股市依然維持在 600 至 700 日圓的價位，算是經營相當穩定不易發生財務危機影響本購案進行，另三菱電機甫於去年剛完成國內與新加坡合作之中新二號同步通訊衛星的製作與發射，與台灣產業關係十分密切。
2. 除參訪三菱電機株式會社本部外，同行視察人員並實地參訪位於東京南郊本採購案系統製作工廠「三菱鎌倉製作所」，於視察期間除拜會製作所所長外，並聽取台灣承包商「國立中央大學」與「鎌倉製作所」負責本案人員的進度簡報，簡報後即帶往製作所內的無塵無回波縮距實驗室參觀雷達衛星整測電性測試，本高達 20 公尺以

上的縮距電波暗室為全日本尺寸最大的電波暗室，爾後並實地觀摩鎌倉製作所中三菱現有最新衛星與雷達技術的實體展示，其中小型輕量化雷達天線、高速衛星資料紀錄與傳送設備都相當令人印象深刻；三菱鎌倉製作所為三菱電機中安全防護規格相當高的單位，本次參訪除先於兩周前即完成參訪人員申請外，就連三菱電機總部非製作所內的員工都需經過嚴謹的換證程序才能入內洽公。本次參訪相當令人振奮的就是鎌倉製作所因為我們的前來，特地於簡報中以及製作所行政大樓前升上中國民國國旗以示尊重，會後視察同仁與承包廠商共同於中國民國國旗下方合影留下珍貴的紀錄。

參、心得與建議事項

本次赴日辦理履約視察心得如下：

- 一、本所採購之機載合成孔徑雷達系統預計於 102 年 7 月完成全案驗收，全案共分為六個階段，目前執行進度為第二階段，執行內容為執行機載合成孔徑雷達系統本體組裝工作，本階段執行天數預估約為 520 天，將於 102 年 5 月完成，詳細執行進度如下所示：

預定完成時間	執行內容	備註
100 年 12 月 5 日	召開第一階段審查會議 (審查本案設計規劃企劃書)	已完成，並撥付第一期款
102 年 5 月 3 日	第二階段繳交成果截止 期限(完成機載 SAR 硬體組裝)	決標次日起 550 日內
102 年 6 月 12 日	第三階段繳交成果截止 期限(完成飛行載具改裝)	決標次日起 590 日內
102 年 6 月 12 日	第四階段繳交成果截止 期限(完成飛航取像測試)	決標次日起 590 日內
102 年 7 月 12 日	第五階段繳交成果截止 期限(完成機載 SAR 相關軟體開發、成像模擬與雷達系統校驗實驗場地建	決標次日起 620 日內

	置及人員培訓等)	
102 年 7 月 12 日	第六階段繳交成果截止期限(完成機載 SAR 系統維護與保養程序及標準作業流程建立、技術能量轉移與後續營運及保固維護計畫、提交載具國內復飛證明文件等)	決標次日起 620 日內

二、2009 年 8 月 8 日莫拉克颱風重創南台灣，防災及救災單位急欲在第一時間獲取即時且正確的情資，但救災初期由於天候不佳，光學影像受到雲層遮蓋而無法取像，而雷達影像具有不受雲層影響之特性，可彌補光學衛星影像及航照易受大氣及雲量遮蔽的限制；因此，希完成機載合成孔徑雷達系統建構後，利用其可全天時、全天候工作之特性，有效支援政府機關進行減災、救災工作。

三、雷達系統具有穿透雲雨、夜間作業、機動性高和即時資料提供的強大優勢，且雷達具有強大的穿透力，對於台灣複雜的地形地質能輔助光學影像的不足而獲取更豐富的資訊。臺灣現在並無機載雷達系統，僅能透過國外衛星取得雷達影像，其救災時效與取得時效大打折扣，無法自主機動性取得災區受災即時資訊，希望透過本案之建置，為我國航遙測領域發展向前邁進一大步，可健全我國航遙測運作能量，達到國際先進水平，強化情資蒐集能力，有效支援政府救災、勘災行動及後續減災、防災策略的制定。

四、俟完成本案雷達系統建置後，臺灣即擁有自主性機載雷達系統，

可使得國內科學與工程學術研究更具競爭性、時效性及創造性，有效提昇研究成果的「質與量」及國際學術地位。

五、希望本案雷達系統之建置，可培育國內產官學研雷達遙測科技人才，分別在雷達系統設計，雷達成像校正、定標，飛行任務規劃，資訊、通訊及遙測科學等方面，提供政府或業界運用，擴大就業機會。

肆、 附件(照片)



簡報結束後與日本代表合影



日本代表介紹公司實績



張文彥研究員與日本代表進行簡報



張文彥研究員介紹國內遙測現況



視察製作所簡報



張文彥研究員發言



會後與日本代表合影



簡報結束與日本代表合影

伍、附件-訪問 Mitsumishi 總部及鑛倉整合測試廠之書面簡報資料

An Introduction of NSC, NSPO & Science & Technology Development of Natural Disasters prevention, mitigation and reduction in Taiwan



Dr. Wen-Yen Chang
Department of Natural Sciences
National Science Council

Mit. HQ, May 28, 2012

Pursuing Excellence in Academic Research and Maintaining High-quality R&D Environment

NSC Missions

- Promotion of national S&T development**
 - Planning and coordination of national S&T affairs
 - Formulation of mid-term S&T plans
 - Review, control and devaluation of government S&T programs
 - Promoting inter-ministerial S&T programs
- Support for academic research**
 - Funding of Research Projects
 - Cultivating, Recruiting, and Rewarding S&T Personnel
 - Promoting S&T Interchange & Cooperation
 - International cooperation
 - Cross-strait interchange
- Development of Science Park**
 - Improving Infrastructure & Facilities
 - Enhancing manpower Cultivation
 - Establish environment suitable for long-term industrial planning

Vision and Objectives

Budget: 1,300 USD millions

S&T Development Fund: 920 USD millions

Strive for Scientific Excellence through Promoting "Academic Programs"

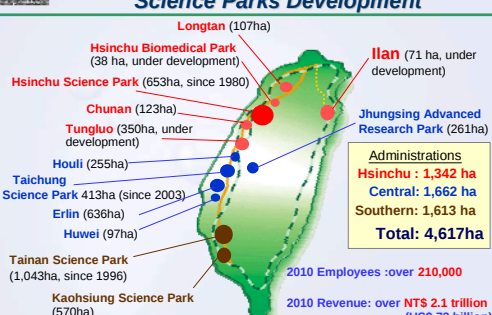
People Advantage

Knowledge Advantage

Entrepreneurial Advantage

High Quality R&D Environment

Science Parks Development



Longtan (107ha)

Hsinchu Biomedical Park (38 ha, under development)

Hsinchu Science Park (653ha, since 1980)

Chunan (123ha)

Tungliao (350ha, under development)

Houli (255ha)

Taichung Science Park 413ha (since 2003)

Erlin (636ha)

Huwei (97ha)

Tainan Science Park (1,043ha, since 1996)

Kaohsiung Science Park (570ha)

Ilan (71 ha, under development)

Jhongsing Advanced Research Park (261ha)

Administrations

Hsinchu : 1,342 ha

Central: 1,662 ha

Southern: 1,613 ha

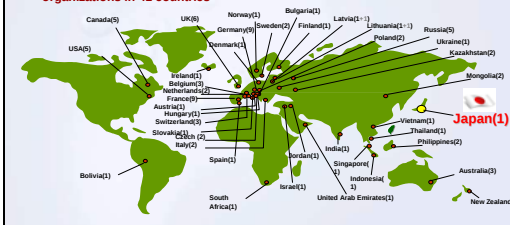
Total: 4,617ha

2010 Employees : over 210,000

2010 Revenue : over NTS 2.1 trillion (US\$ 72 billion)

International Cooperation

Signed 93 cooperation agreements with top S&T organizations in 41 countries



NSC Participation in International Organizations: APEC, EU, GBIF, SARCS

National Applied Research Laboratories

A Non-Profit Organization composed of 11 centers and 1 preparatory office

National Center for High-performance Computing	Instrument Technology Research Center	National S&T Center for Research and Information Reduction	S & T Policy Research and Information Center	National Space Organization	Taiwan Typhoon and Flood Research Institute
--	---------------------------------------	--	--	-----------------------------	---



Taiwan Ocean Research Institute

National Center for Research on Earthquake Engineering

National Nano Device Laboratories

National Chip Implementation Center

National Laboratory Animal Center

Biomedical Technology and Product Research Center (Preparatory Office)

National Space Organization

A center of innovation and excellence for space technology in Taiwan



Vision and Mission



Mission

- Establish the indigenous space technology
- Make the pronounced societal impacts
- Promote the frontier space science research

Value

- Innovative space technologies
- Competitive competence and heritage
- Intelligent manpower and team

Vision

- To conduct space programs with Taiwan's heritage and global competitiveness
- To become a series of innovation and excellence for space technology

Accomplishments

Infrastructure

- Satellite I&T Facility
- Mission Operations & Control Center
- Ground Station

Satellite Programs

- FORMOSAT-1
- FORMOSAT-2
- FORMOSAT-3

Human Resources

- Classroom Training
- On-site Job Training
- Team Building

8

Deployment of 3 Satellite Programs

FORMOSAT-1

FORMOSAT-2

FORMOSAT-3

9

FORMOSAT Programs & Mission Achievements

FORMOSAT-1	FORMOSAT-2	FORMOSAT-3
Scientific Mission	Remote Sensing & Scientific Missions	Management Mission
Jan 1999 - June 2004	May 2004 - Present	April 2006 - Present

10

FORMOSAT-2 Daily Revisit Capability

FORMOSAT-2 has taken images more than 5 times of the Earth's lands since its launch.

11

Typhoon Morakot (2009.8.8)

Domestic users include 90 research institutes and 129 governmental agencies

12

Support to Worldwide Nature Disaster Relief

2004 Southern Asia Tsunami
 2008 Wilkins Ice Shelf Corruption
 2008 Sichuan Earthquake
 2011 Eyjafjallajökull Volcano
 Shinmoedake Volcano
 2011 Japan Earthquake

FORMOSAT-2 is supporting to the major disaster relief organizations including Sentinel Asia, International Charter, UNOSAT

13

FORMOSAT-3 Mission

FORMOSAT-3 data has been used by over 1,700 users from over 60 countries and implemented by many weather prediction agencies of EU, France, US, Japan, Korea, and Taiwan, etc.

FORMOSAT-3 reported by the major science Journals and articles

14

The Most Accurate Thermometer in Space

15

NSPO Participate in AMS-02 Project

AMS-02 was launched by Space Shuttle Endeavour on 29 April 2011.

NSPO is the only one Asian space agency invited to participate in AMS-02.

Nobel Prize Laureate Professor Samuel Ting

NSPO's Mid-Term Plan

The 2nd Phase Taiwan's Space Program Plan

2004 2010 2014 2018

Self-reliant Spacecraft and Optic-Electric Remote Sensing Instrument Development

Remote Sensing Satellite Program

FORMOSAT-2 (Target Launch Date: 2014)

FORMOSAT-5 Follow-on

Earth Observations

- EV Monitoring
- Disaster Support
- Data Applications

Spacecraft Constellation and RO Data Processing Development (US/Taiwan Joint Program)

Metrologic Satellite Constellation Program

FORMOSAT-3

FORMOSAT-7

1st Set Launch 2015 2nd Set Launch 2017

Atmospheric Soundings

- Weather Prediction
- Climate Research
- Space Weather

FORMOSAT-5 Program

Mission: To build up Taiwan's self-reliant space technology on the remote sensing satellite system and to continuously serve the global imagery users' community of FORMOSAT-2.

- To develop Taiwan's indigenous remote sensing instrument (RSI) and spacecraft bus
- To promote the space science experiment & research

Remote Sensing Instrument

To develop the RSI by integrating the domestic resources

Spacecraft Bus

To demonstrate the capability of spacecraft system and key components

FORMOSAT-5 (Target launch in 2014)

FORMOSAT-7/COSMIC-2 Joint Program

Mission: To deploy an operational constellation system of 12 satellites to perform GNSSRO atmospheric and ionospheric soundings for weather forecasting and space weather monitoring.

- Acquire the international cooperation
- Build-up indigenous spacecraft technology
- Enhance domestic data processing capability
- Promote GNSSRO data utilization and application

FORMOSAT-7 (To be launched in 2015 & 2017)

GNSS Radio Occultation

Potential Improvement of Typhoon Track Prediction

World Bank in 2005-Natural Disaster Hotspots – A Global Risk Analysis Synthesis Report :

Taiwan is the one of highest-risk disaster hotspots by different hazard type.

Typhoon

Earthquake

Drought

Volcano

Flood

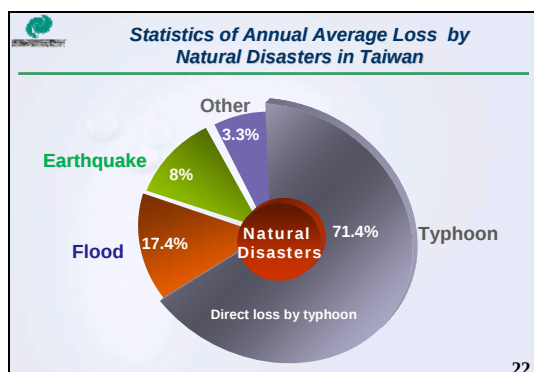
Landslide

Debris Flow

Tracks and Intensity of All Tropical Storms

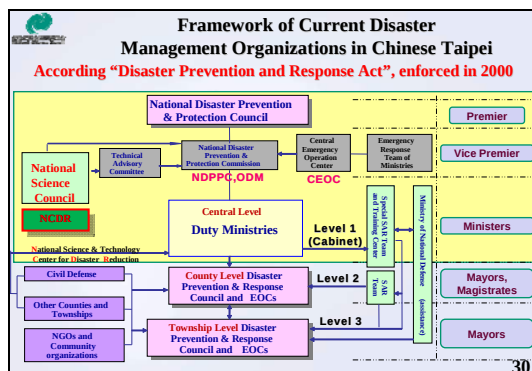
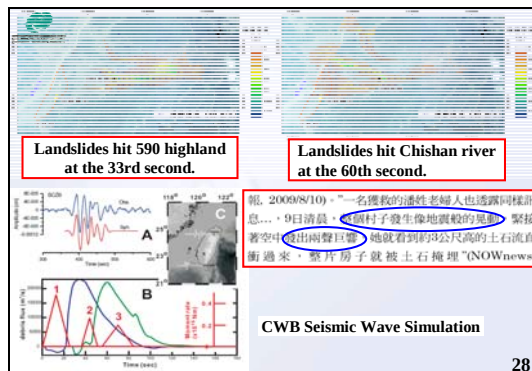
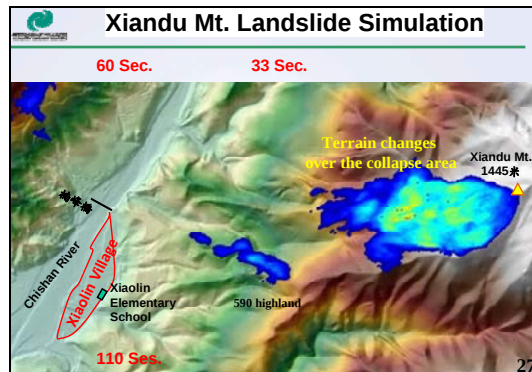
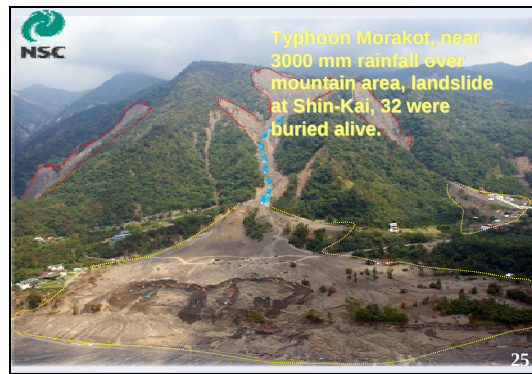
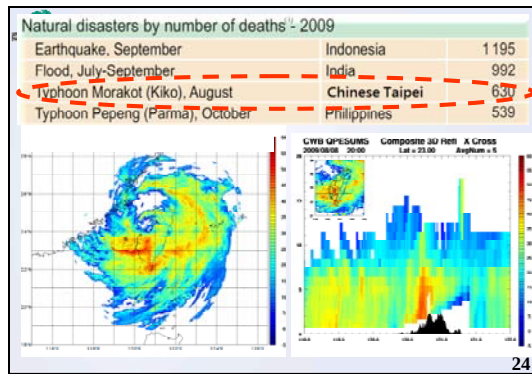
Saffir-Simpson Hurricane Intensity Scale

TILL 2006 (NASA)



Railfall, Disaster Caused by Typhoon

Typhoon Event	Maximum Intensity (mm/hr)	Total Accumulated Rainfall (mm)	Evacuation (Person)	Ceased and Missing (Person)
2001.07.28 Toraji	147	757	----	214
2001.09.17 Nari	142	1,462	24,000	104
2004.06.30 Mindulle	167	2,005	9,500	41
2005.07.18 Haitang	177	2,124	1,208	15
2005.09.01 Talim	119	766	1207	6
2005.10.02 LongWang	154	776	945	2
2006.07.12 Bilis	95	1,013	409	3
2007.08.16 Sepat	122	1,399	2,531	1
2008.07.16 Kalmaegi	161	1,027	179	26 Compound Disaster
2008.07.28 Fung-Wong	121	830	1,303	2 Compound Disaster
2008.09.10 Sinlaku	97	1,608	1,987	22 Compound Disaster
2008.09.27 Jangmi	85	1,137	3,361	4 Compound Disaster
2009.08.07 Morakot	100	2,965	24,775	695 Extreme weather
2010.09.19 Fanapi	125	1,128	16,568	2 Pre-disaster re





Appreciate cooperation between Japan and Taiwan




Short-term visit and scientific research in Tokyo supported by Japan interchange association and Infrastructure Development Institute last year.

We would like to promote bilateral S&T exchange with Japan and develop further practical cooperation relationship.





32

