

出國報告〔出國類別：其他(國際會議)〕

2009 歐洲微波年會(European Microwave Week)研討會心得報告

服務機關：中山科學研究院

姓名職稱：蔡世哲聘用技士

派赴國家：義大利

出國時間：98/09/26~98/10/04

報告日期：98/10/29

國防部軍備局中山科學研究院出國報告建議事項處理表

報告名稱	2009 歐洲微波年會(European Microwave Week)研討會心得報告		
出國單位	電子系統研究所空電組	出國人員級職/姓名	聘用技士 / 蔡世哲
公差地點	義大利	出/返國日期	98.09.26/ 98.10.04
建議事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. 多鼓勵派員參與微波元件製造技術與雷達相關國際研討會議，及赴合成孔徑雷達先進技術國家與研究機構之參訪或短期技術進修。配合本院各項計畫推展，透過相關計畫的執行，適時引進各種新型技術，如無線通訊技術，構築雷達資訊網絡，以現有雷達測站達成雙基、多基或前向散射式雷達系統之建置，以提昇我國雷達監偵能力及本院雷達系統應用能量。 2. 案內所搜集之合成孔徑雷達及調頻連續波雷達相關技術，及所建立之技術交流管道，對於本院相關現行計畫具有實質幫助。 3. 發展多基雷達之通訊技術，可作為我長程遙控系統之中繼站，對於延長通訊距離，或可作為其中一種選項，供計畫單位參考運用。 		
處理意見	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在本院核可任務及額度下，配合各項計畫，儘可能派員參與雷達及微波元件製作等國際活動，及赴合成孔徑雷達技術有成之國家與研究機構之參訪，吸取雷達成像技術及雷達創新應用案例，並配合無線通訊技術，構築雷達資訊網絡，以提昇我國雷達監偵能力。 2. 案內所建立之雷達成像技術交流管道，執行單位宜妥加應用，以加速達成計畫目標，唯，交流過程應注意避免洩、違密情事發生。 3. 多基雷達通訊技術及相關軟體之發展，為未來之發展趨勢，相關技術應多加注意，作為通訊中繼站一事，宜待相關技術成熟後，再適時引入，以確保計畫成功。 		

國防部軍備局中山科學研究院
九十八年度出國報告審查表

出國單位	電子系統研究所空電組	出國人員 級職姓名	聘用技士/蔡世哲
單位	審查意見		簽章
一級單位	<p>1.若確有派員出國公差參訪、短期進修等需求，請於規定期限前申請。</p> <p>2.奉核後，請將心得報告印刷裝訂，貴組自存乙份；計管組乙份；企劃處 5 份。</p> <p>3.報告電子檔請上傳行政院資訊網及本院圖書館工作報告資訊網。</p>		
計品會			
保安處			
企劃處			
批			示

國外公差人員出國報告主官（管）審查意見表

2009 歐洲微波年會心得報告，所蒐集之國際微波積體電路、無線通訊技術、微波系統及雷達系統等發展現況，包含微波積體電路製作、微波元件特性、無線通訊技術及先進雷達發展現況等相關技術文資料，可作為本院科研計畫，雷達創新研發之參考，俾利配合本院各項雷達計畫推動新型態雷達研發應用，以達成國內雷達系統監偵能量提昇之目的。

在本院任務之下，亦有助於以現有雷達測站，搭配無線通訊技術及雷達情資融合之技術，發展多基及前向散射式雷達技術，達到監偵能量及技術升級之目標。

BQ90DDDFDB

出國報告審核表

出國報告名稱： 2009 歐洲微波年會(European Microwave Week)研討會心得報告			
出國人姓名 (2 人以上，以 1 人為代表)	職稱	服務單位	
蔡世哲	聘用技士	中山科學研究院電子系統研究所空電組	
出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>國際會議</u>		
出國期間：98 年 09 月 26 日至 98 年 10 月 04 日		報告繳交日期：98 年 10 月 29 日	
計畫主辦機關審核意見	<input type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input type="checkbox"/> 2.格式完整 <input checked="" type="checkbox"/> 3.無抄襲相關出國報告 <input type="checkbox"/> 4.內容充實完備 <input type="checkbox"/> 5.建議具參考價值 <input type="checkbox"/> 6.送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 7.送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 8.退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 抄襲相關出國報告之全部或部分內容 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input checked="" type="checkbox"/> 9.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input checked="" type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會（說明會），與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 其他 _____ <input type="checkbox"/> 10.其他處理意見及方式：		
審核人	出國人員	初審	機關首長或其授權人員

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。

報 告 資 料 頁

1.報告編號：	2.出國類別： 開會訪問類	3.完成日期： 98.10.29	4.總頁數： 20
5.報告名稱：2009 歐洲微波年會(European Microwave Week)研討會心得報告			
6.核准 文號	人令文號 部令文號	國人科管理字第 0980012675 號，98/9/14 國備科產字第 0980012053 號，98/9/2	
7.經 費		新台幣： 116,444 元	
8.出(返)國日期		98/09/26 至 98/10/04	
9.公 差 地 點		義大利羅馬(ROMA)	
10.公 差 機 構		歐洲微波年會	
11.附 記			

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：2009 歐洲微波年會 (2009 EUMW) 研討會心得報告

頁數 20 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

中山科學研究院/蘇惠蘭/355850

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

蔡世哲/中山科學研究院/電子系統研究所空電組/聘用技士/355862

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他(開會訪問類)

出國期間：

98/09/26~98/10/04

出國地區：

義大利羅馬

報告日期：

98/10/29

分類號/目

關鍵詞：

無線技術(Wireless technology)、微波(Microwave)、雷達(Radar)、無線感測網絡(wireless sensor network)

內容摘要：(二百至三百字)

參加 2009 歐洲微波年會(2009 EUMW)研討會，蒐集國際微波元件、微波系統、無線通訊及雷達系統發展現況，包含微波元件製作及特性、微波系統整合、先進雷達設計、雷達成像及雷達創新應用等相關技術文資料，作為計畫創新研發之參考，俾利本計劃配合本院武器及雷達系統應用，以提昇國內雷達監偵技術能力。

目 次

壹、目的.....	(9)
貳、過程.....	(9)
參、心得.....	(12)
肆、建議事項.....	(19)
附 件.....	(20)

BQ90DDFDDB

2009 歐洲微波年會(EUMW)研討會心得報告

壹、目的

掌握世界先進國家在雷達技術領域最新發展趨勢及其關鍵技術開發的現況，蒐集最新雷達之系統設計、微波元件製程技術、低攔截率雷達設計技術、運動補償技術、目標辨識等技術發展現況及雷達應用趨勢，並作為本組未來將合成孔徑雷達應用於無人飛行載具的發展方向與策略規劃的參考。同時也藉此研討會的機會，與各國參與研討的學術單位與參展廠商，討論未來可能的合作方向與具體作法。

貳、過程

09月26日晚上搭機，09月27日下午抵達義大利羅馬(ROMA)。前往會場辦理報到與註冊等手續，收集研討會相關文件，並研讀本次研討會最新資料及無線通訊研討會論文。

9月28日參與研討會，本日研討會以無線通訊技術及微波積體電路為中心。上午參加無線通訊(EuWit)研討會，主要在探討無線通訊之訊號處理與應用面結合之需求，智慧化天線、數位波束合成及多重收發技術、及超寬頻無線通訊系統等。下午研討會以微波積體電路(EuMIC)為主軸，探討氮化鎵製程之微波線路及其應用與發展趨勢、以矽基底之頻率產生器及轉換電路之技術內容與發展趨勢，對本計劃執行雷達系統資料傳輸及微波元件選用規劃有相當助益。

09月28日研討會主題一覽表(表一)：如後。

表一：09月28日研討會主題一覽表

時間	研討會主題
上午	Signal Processing for Wireless Applications (無線通訊網絡應用之訊號處理研究)
	Smart Antennas, Digital Beam Forming, MIMO (智慧化天線、數位波束合成及多重收發技術研究)
	UWB Wireless Systems (超寬頻無線網絡系統)
下午	Gallium Nitride Circuits and Applications (氮化鎵製程之微波線路及其應用)
	Silicon-Based Frequency Generation and Conversion Circuits (矽基底製程頻率產生器及轉換電路)

	Wireless Networks and Applications 2 (無線網絡及應用)
--	---

09 月 29 日研討會以微波系統(EuMC and EuMW)為主軸，探討微波技術在國防及太空工業所伴演的關鍵角色，並探討微波微機電(RF-MEMS)及微波系統設計及新發展之技術。可由研討會資料中吸取國外開發經驗，同時實地了解歐洲微波系統技術發展趨勢與目前所能實地運用之新技術或產品，可協助計畫產品功能設計與性能精進。本日展覽開幕，本次展覽，安捷倫公司於會場發表本年度最新產品，頻譜分析儀 9000 系列，此外，賽立斯(SELEX)公司亦於會場展出一套調頻連續波(FMCW)之搜索雷達雛型系統模型，可惜的是會場並未提供進一步資料。09 月 29 日研討會主題(表二)：如後

表二：09 月 29 日研討會主題一覽表

時間	活動
上午	Tunable MEMS-Based Circuits (以微機電元件為基礎之可調式電路)
	RF MEMS Fabrication, Devices and Reliability (微波微機電元件之製作、組裝與可靠度)
	EuMC/EuMW Plenary (微波系統、微波元件大會)
下午	Active Tunable Circuits (主動可調式電路)
	UWB Antennas (超寬頻天線)
	Silicon Millimeter-Wave Passive Components (矽製程之毫米波被動元件)

09 月 30 日研討會以微波系統(EuMW)及雷達研討會為主軸(表三)。可取得領先國之整體雷達發展趨勢、所需之微波系統能量及先進之雷達訊號處理技巧，有利於本計劃執行成果之提昇，並針對未來雷達系統功能發展提出明確方向。本日對製作滑環、基座組之參展廠商進行資料搜集與合作意願探詢，獲得寇漢(COBHAM)及思賓納(SPINNER)兩家廠商之正面回應。

表三：09 月 30 日研討會主題一覽表

時間	活動
上午	Slot Antenna Arrays and Slot Antennas (開槽式天線與開槽式天線陣列)

	EuRAD Opening (雷達研討會開幕)
	Microstrip Antennas (微帶式天線)
下午	Advanced Radar Signal Processing Techniques (先進的雷達訊號處理技術)
	Focused Session on Evolution of Spacebased Radar Systems: Architectures and Enabling Technologies (太空系統之評估，以架構及可行之技術進行)
	Focused Session on New Perspectives in Passive Radars (被動式雷達新願景)
	Focused Session on Radar Applications of STAP in Europe (歐洲現行關於雷達應用之時、空自適性處理)

10月1日研討會以雷達研討會為主軸(表四)。會中針對低攔截率雷達設計及如何提高電偵系統截獲低攔截率雷達之技術進行一系列的討論，本日亦針對合成孔徑雷達及其成像進行一系列討論。本日效益為取得領先國目前雷達發展現況及瞭解其技術水平，並搜集雷達影像處理及電偵系統破解低攔截率雷達訊號之方法。

表四：10月01日研討會主題一覽表

時間	活動
上午	Through-the-Wall Radar Imaging and Tracking (穿牆式雷達影像與追蹤)
	LPI and ESM (低攔截率雷達與電偵系統)
下午	Smart Antennas and Short Range Imaging (智慧化天線與近距離影像)
	Imaging Radars (影像雷達)
	Angular Resolution Techniques and Features Extraction (角解析度技術及特徵截取)

10月2日研討會以雷達研討會為主軸(表五)。會中針對雷達成像技術及現階段雷達應

用進行討論，並針對先進雷達技術進行一系列介紹。本日效益為取得目前雷達成像技術發展現況及獲得先進雷達之概念。

表五：10月02日研討會主題一覽表

時間	活動
上午	Radar Imaging Techniques (雷達成像技巧)
	Radar Applications (雷達應用)
	Understanding High Resolution SAR Images (瞭解高解析度合成孔徑雷達成像)
下午	Advanced Radar Techniques (先進雷達技術)

10月03日：一早搭機回國。

10月04日：返抵台灣。

參、心得

歐洲微波年會(European Microwave Week)為歐洲微波界之重要會議，以微波元件及系統領域為基礎，彙集歐洲主要國家的微波專業人員舉辦研討會，近年來更納入雷達及無線通訊系統範疇，其涵蓋範圍，包含微波元件設計、製造及微波系統等下游體系，雷達及無線網絡系統的上游應用體系，形成完整垂直整合之研討會，可使與會人士對於微波系統所扮演的角色獲得全盤瞭解。

本次研討會，義大利軍方參與程度頗深，除了多位軍方代表發表相關論文外，義大利國防部研發部門主管弗雷吉雷歐(Onofrio Flagiello)將軍亦穿著軍禮服蒞臨微波元件研討會(EuMIC)開幕式，發表氮化鎵元件在國防武器系統之發展與應用的趨勢，可見義大利政府部門對於本次研討會的重視程度。此外，義大利軍方亦與其武器供應商共同發表多篇論文，由義大利軍方代表先行引言，說明該論文之研究目的及預期結果，再由廠商針對細部內容進行報告及說明，此點，或許可供日後辦理研討會時參考運用。

本次研討會，歐洲微波界認為雷達系統性能提昇，品質良好的微波零組件及次系統為主要因素，甚至有學者疾呼，歐洲學界及業界應聯合共同開發微波零組件，以達成超越日本，

追上美國的目標。以歐洲微波界對於日本的肯定，實在超乎個人意料之外，明年在日本亦將舉行一場微波研討會，或許值得派員參加，以建立合作管道。

本次研討會荷蘭帝府(TU Delft)大學非常活躍，除了積極參與各項研討會外，亦有多位教授擔任各場研討會的主席，同時，亦有許多博士生進行論文發表及張貼，其在微波、雷達及無線通訊的技術地位，應居歐洲學界之牛耳，當屬無庸自疑。

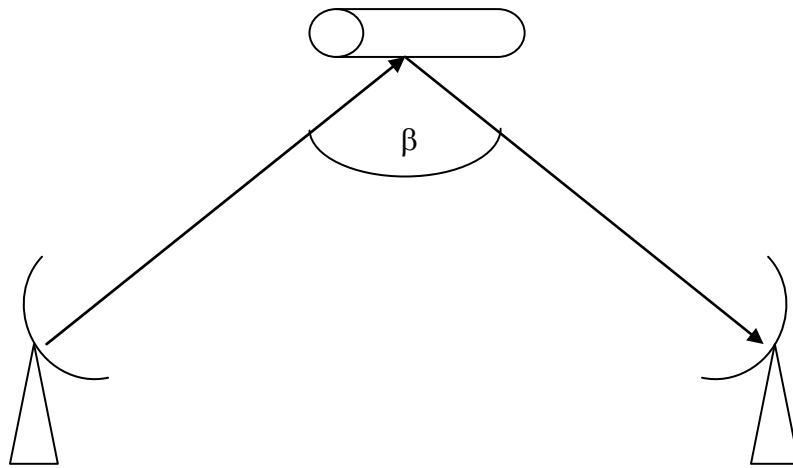
本次出國從研討會及與各國學界有經驗人員面對面研討技術發展方向及克服方法包括有(1)蒐集先進雷達技術、(2)建立合成孔徑雷達技術合作管道、(3)蒐集微波放大器技術發展趨勢以及(4)蒐集到雷達最新應用範例等，提出心得報告如後：

1. 先進雷達技術

本次研討會，與會學者所提出的先進雷達技術包括有波型編碼(Waveform Coding)、前向散射式雷達(Forward Scattering)、軟體定義被動式雷達(Software Defined Passive Radar)、多重收發雷達(MIMO Radar)、調頻連續波雷達(FM-CW Radar)、調頻連續波合成孔徑雷達(FM-CW SAR Radar)及超寬頻雷達(Ultra Wideband Radar)等七種，且各項技術可組合使用，以提高雷達性能。茲將各項技術之優點、特性及發展現況簡介如下：

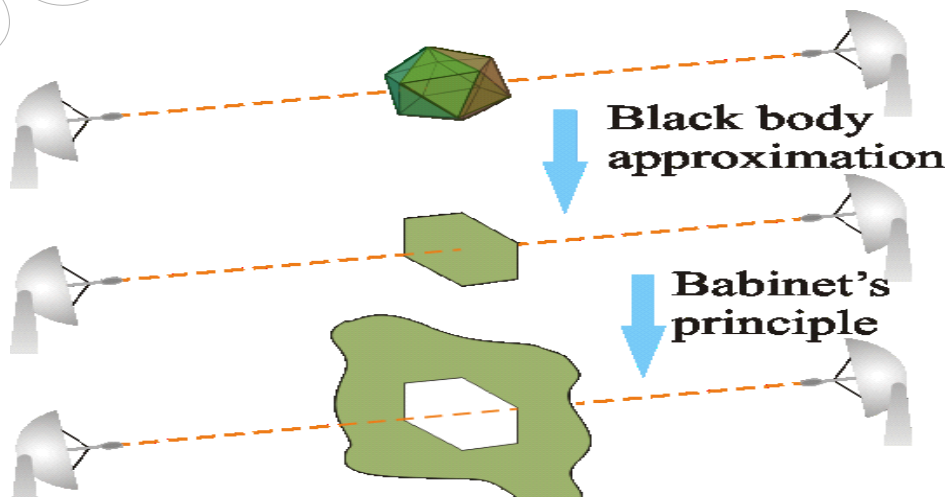
波型編碼：對於遠距離目標偵測，可在不增加尖峰功率的情況下，有效提高距離解析度，且可針對不同任務及操作環境下，進行適當的調整及編碼設計，以降低被敵方偵搜之機率。採用波型編碼可有效提高雷達設計的靈活度。典型之編碼方式有頻率編碼及相位編碼兩種，頻率編碼可再區分為線性及非線性兩種，而相位編碼則有巴克碼(Barker Code)及法蘭克碼(Frank Code)兩種。各國皆發展本身各種編碼，以避免遭到敵方攔截及干擾。

前向散射式雷達：本項技術最早自 1897 年由俄羅斯科學家拍普(A.Popov)在兩艘戰艦通聯過程中，有第三艘戰艦自兩艦中穿過而造成通聯中斷所發現，此一現象自此被應用於船艦偵測。並於 1934~1936 年間由牙基教授(Prof. Yagi)在上海及臺灣間建立一 700 公里的偵測系統，該項偵測技術持續發展並獲得推廣應用，截至 2000 年國際電子電機協會(IEEE)雷達研討會文獻指出，蘇聯已建造一套 900MHz 之前向散射式雷達，並提昇其空中目標辨識能力。前向散射式雷達系統與雙基式雷達(Bistatic Radar)不同之處在於發射天線、目標與接收天線間之張角關係 β 如圖一，雙基式雷達其 β 介於 $10^\circ \sim 140^\circ$ 間，而前向散射式雷達其 β 則介於 $140^\circ \sim 180^\circ$ 間。當目標與發射、接收天線符合前向散射式雷達系統之關係時，目標之雷達截面積 σ_{FS} 為 $4\pi(\sigma)^2/\lambda^2$ ，其中 σ 為目標之雷達截面積區域。



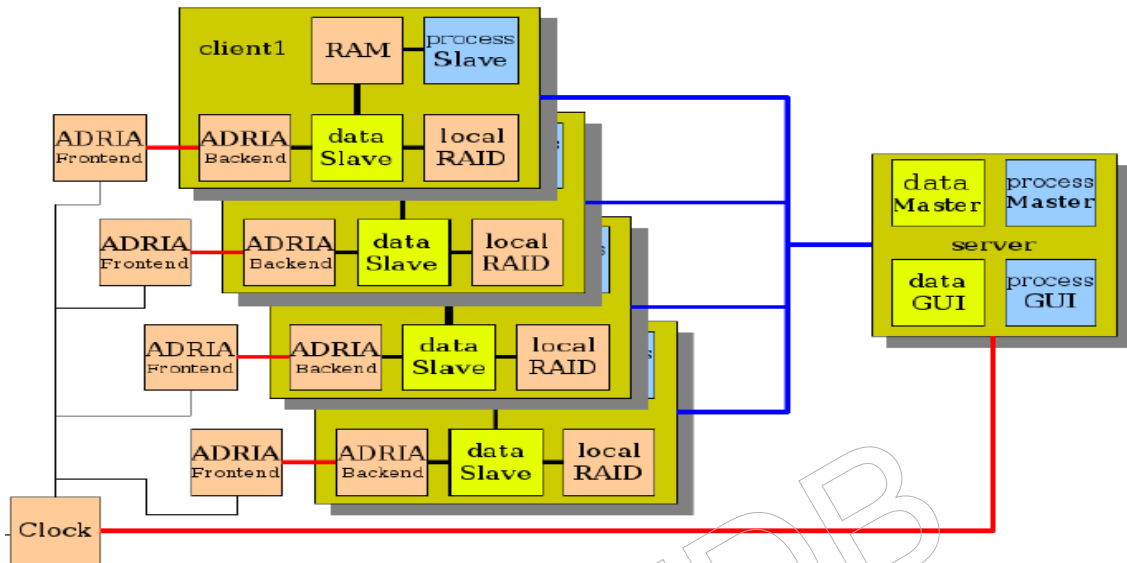
圖一：發射天線、目標與接收天線關係圖

前向散射式雷達其主要偵測方式為解算目標存在所造成遮蔽效應，其計算雷達截面積之原理可由圖二表示，在採用光學原理取近似並考慮收、發天線與目標之張角關係後可得出 $\sigma_{FS} = F(\beta) * 4\pi(\sigma)^2 / \lambda^2$ ，其中 $F(\beta)$ 為張角因子，最大約為 23dBsm。由此關係式可知當頻率越高，波長越小的狀況下，目標之等效雷達截面積會越大，此為前向散射式雷達之重要特性，亦由於此特性，前向散射式雷達可有效進行小目標之偵測，並可降低匿蹤物之威脅。若搭配逆合成孔徑雷達處理，則有機會達成目標辨識之需求。

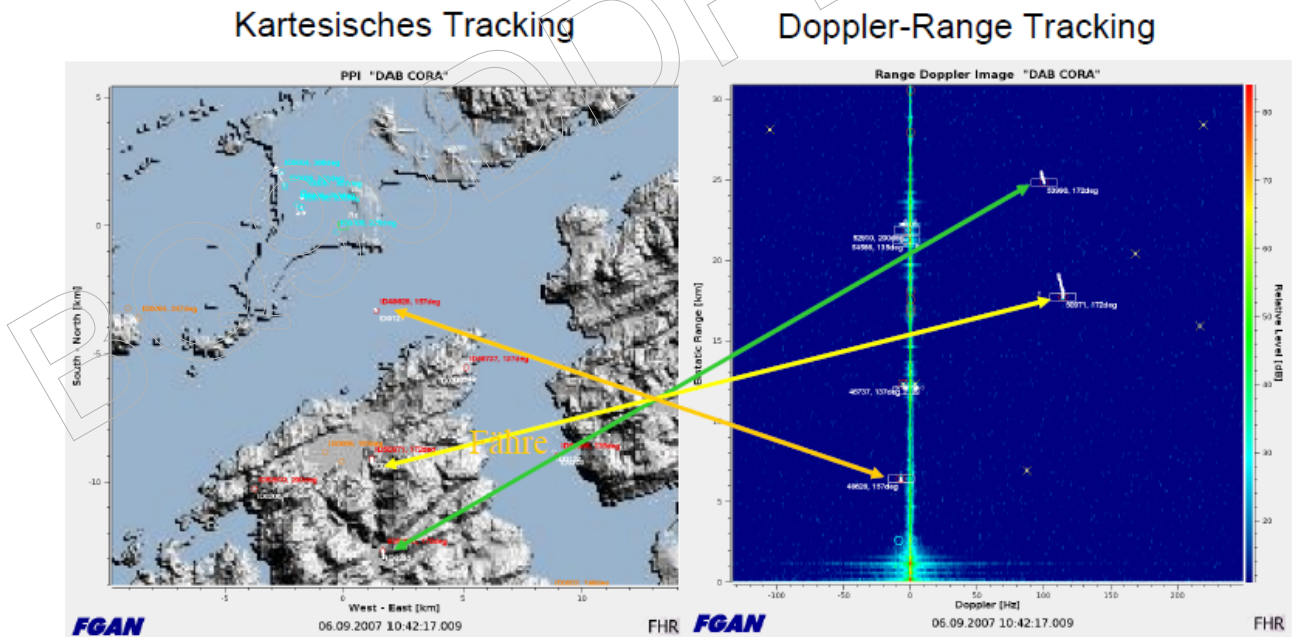


圖二：前向散射式雷達偵測原理概圖

軟體定義被動式雷達(Software Defined Passive Radar)：此型態雷達為數位波束合成技術之具體應用，其系統架構如圖三所示，前端類比/數位訊號轉換器直接與系統射頻(RF)部分相連接，直接擷取自身頻道之類比訊號，並儲存至後級之磁碟陣列，進行波束合成及都卜勒-傅立葉轉換等一系列處理後，可得出目標資訊。其初步測試結果如圖四。



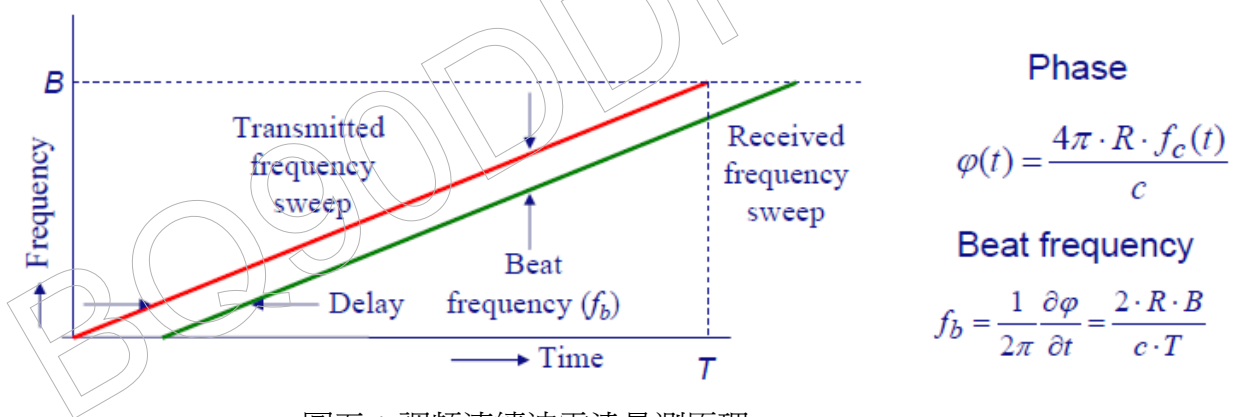
圖三：軟體定義被動式雷達架構圖



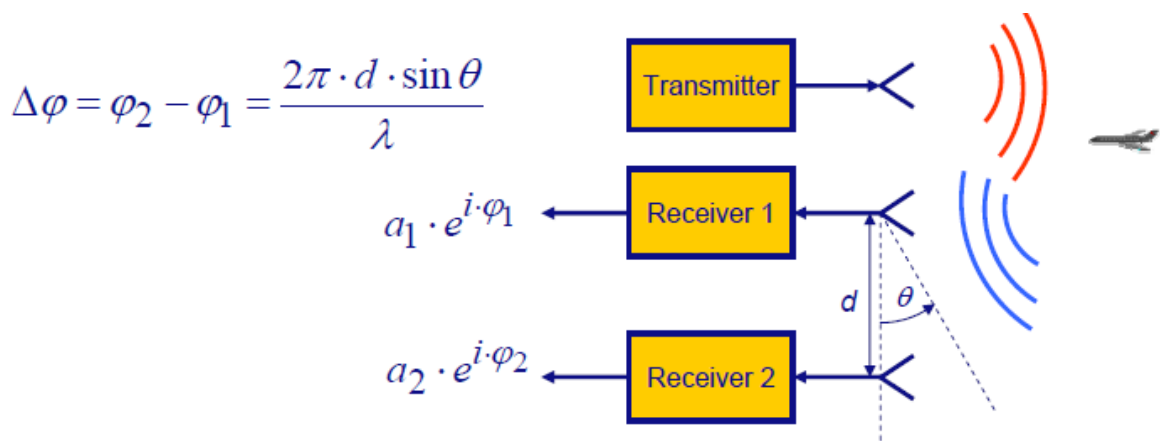
圖四：軟體定義被動式雷達實測結果

多重收發(MIMO)雷達：多重收發雷達具備多組實體之接收及發射天線，透過天線陣列，利用波束空間中傳輸時，相位變化的特性，可有效提高目標之訊雜比及解析度，對於目標角解析度由接收天線之間隙決定，角解析度 $\Delta \theta = 1/(M-1)d/\lambda$ ，其中 M 為天線數目，d 為天線間距。MIMO 系統是在 802.11n、802.16-2004 和 802.16c 以及 3GPP 中制訂，在發送訊號時可將訊號副本由另外一個天線發送，在多個天線處接收。採用空間多工，系統能在一個頻率上同時傳輸一個以上的空間數據串流。MIMO 可以應用於所有的無線通訊技術，當 MIMO 系統與 OFDM 相結合時，可提供高頻率效率及更穩定的系統。

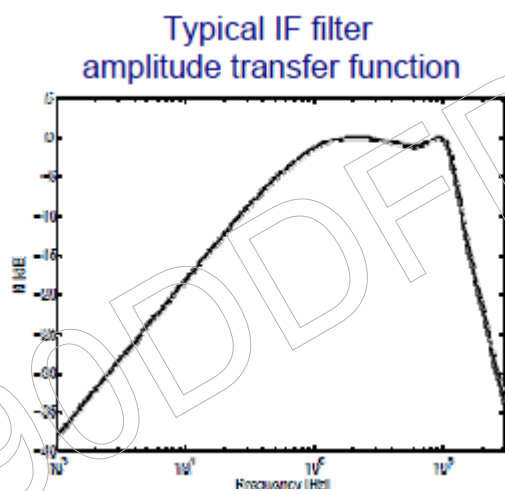
調頻連續波雷達：調頻連續波雷達自第二次世界大戰即在空戰中獲得應用，雖然隨著脈波式雷達的發展而逐漸淡出舞台，然而並未被遺忘，由於調頻連續波雷達具備低功率消耗、架構較脈波式都卜勒雷達簡單，可用較低的資料傳輸率提供較高的距離解析，並具備不易與其他微波裝備產生干擾等優點，目前正持續發展各種應用產品，包括穿地雷達、影像雷達、車用雷達及合成孔徑雷達等。調頻連續波雷達其測距原理如圖五所示，其目標距離及速度是由接收頻率及發射頻率差所決定。若搭配天線配置，如圖六，則考慮目標之角度解析度，其接收天線之距離需低於半波長。此外，調頻連續波雷達因同時進行發射及接收動作，因此對於周邊大型反射物品相當敏感，為避免此一現象造成接收機飽和而無法進行量測，在中頻部分應仿造脈波雷達 STC 曲線的觀念特別處理，建議應具備圖七的特性。且為避免目標訊號飽和，造成無法判讀的現象，應以標準或已知之目標進行校正，以進一步掌握目標特性。



圖五：調頻連續波雷達量測原理



圖六：調頻連續波雷達接收天線配置關係圖



圖七：調頻連續波雷達接收中頻濾波器特性圖

調頻連續波合成孔徑雷達：此型態雷達具備調頻連續波雷達及合成孔徑雷達之優點，在較為簡單的硬體架構下提供影像雷達之功能，且可有效呈現地面固定物體之微波影像，其影像的高解析度是利用天線移動達到合成大面積天線之效果來達成，而解析度與距離及波長間則為獨立的關係。目前除傳統單一極化波束之影像外，亦結合不同極化波束來合成影像，以提高目標影像之對比，增進目標辨識之能力(圖八)。



圖八：單極化及多極化之合成影像

超寬頻雷達(UWB)：超寬頻雷達具有增進目標飛行方向之距離解析度、提高目標辨識能力、抗電磁波干擾及偵測小目標等特性，

2. 建立合成孔徑雷達技術合作管道

本次研討會，以荷蘭帝府大學(TU Delft)為大宗，其總體技術能量亦獲得肯定。因此在會場上，藉由機會，與 TU Delft 的人員建立交流管道。由於 TU Delft 的 Prof. Hoogeboom 擔任一場次的主持人，在會議結束後，職利用提問時便與其交換名片，其間談論建立交流管道，進行技術合作一事，獲得 Prof. Hoogeboom 當場答應，若能善加利用此一管道，當可為計畫產生相當正面的效益。

3. 微波放大器製造技術發展趨勢

本次年會關於微波製程及放大器製造技術，其發展趨勢已由以往的砷化鎵(GaAs)製程、矽製程(Si-COMS)等傳統製程轉換至氮化鎵(GaN)製程，雖然氮化鎵製程目前良率掌握度不高，但是所製造出來元件性能良好，其崩潰電壓較傳統製程提高約 1000 倍，因此可輸出更高的功率。雖然有部份學者認為傳統製程所製造出來的元件具有較高之可靠度，仍具備其優勢；但氮化鎵製程為日後製程主要之趨勢，應已確立。此一現象亦使得採用固態元件作為高功率微波源之構想更為具體化。

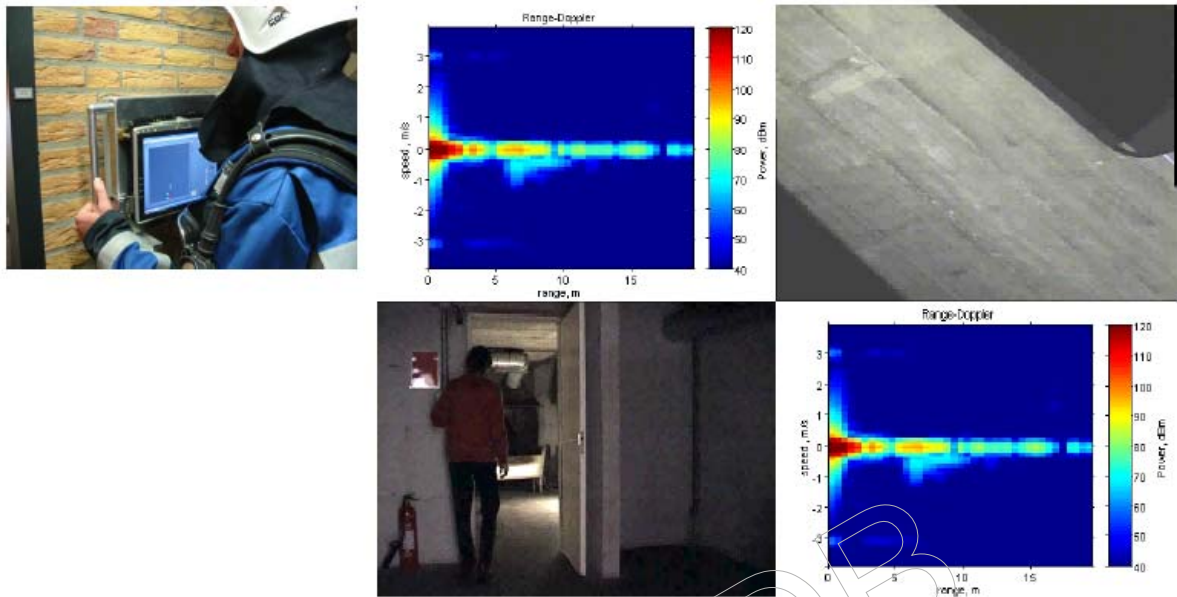
4. 雷達最新應用範例：本次研討會有多種雷達應用的討論，舉例如下：

穿地雷達：此型態雷達可用來探測地面下的物體，包含其深度、面積及強度。

人體偵測雷達：此型雷達可取代傳統 X 光(X-ray)掃描機，可作為登機或安全檢查使用，且不具放射性，使用時更安全。

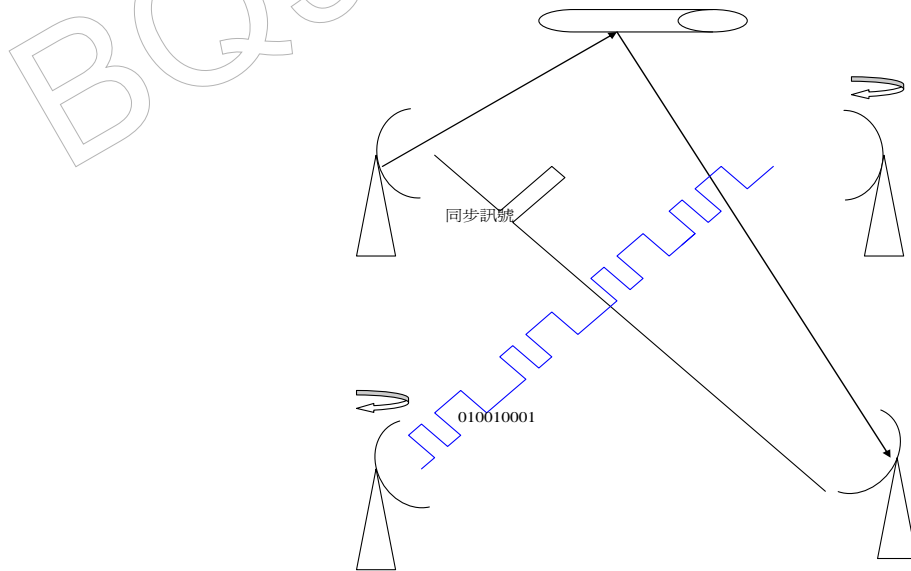
穿牆雷達：此型態雷達可作為火災搜救及攻堅時使用，使用時貼住牆面，可有效偵測牆後人體移動狀態(如圖十)。

建築物監測：此項應用為利用合成孔徑雷達(SAR)之特性，在建築物外架設一 SAR 系統，僅移動天線，針對建物進行全天候監測，可由 SAR 之影像看出建物在不同溫度下的變化。



圖十：穿牆雷達偵測結果

雷達通訊網絡建置：此方式可選用現有適當之雷達陣地進行建置，搭配波型編碼技術及天線面同步機制(如圖十一)，可快速建立雙基雷達之功能，並可將相關資訊藉由雷達天線面盤直接傳送，達成雷達通訊網絡建置之目的。



圖十一：雷達通訊網絡系統運作示意圖

以上列舉之應用範例，只是其中較有代表性的。雷達技術可衍生出不同形式之服務項目與應用模式，對人的生活之安全防災、醫療照護、行車安全皆有幫助，可供本院後續推動雷達運用，作為參考。

肆、建議事項

1. 多鼓勵派員參與微波元件製造技術與雷達相關國際研討會議，及赴合成孔徑雷達先進技術國家與研究機構之參訪或短期技術進修。配合本院各項計畫推展，透過相關計畫的執行，適時引進各種新型技術，如無線通訊技術，構築雷達資訊網絡，以現有雷達測站達成雙基、多基或前向散射式雷達系統之建置，以提昇我國雷達監偵能力及本院雷達系統應用能量。

2. 案內所搜集之合成孔徑雷達及調頻連續波雷達相關技術，及所建立之技術交流管道，對於本院相關現行計畫具有實質幫助。

3. 發展多基雷達之通訊技術，可作為我長程遙控系統之中繼站，對於延長通訊距離，或可作為其中一種選項，供計畫單位參考運用。

附件

無