

目 錄

第壹章	緒論	2
第一節	環境背景分析	2
第二節	研究動機	2
第三節	研究目的	3
第4節	研究方法與範圍	4
第5節	研究流程	5
第貳章	微波通訊系統建置架構及功能探討	6
第1節	微波通訊系統建置架構	6
第2節	微波通訊子系統介紹	7
第3節	微波通訊系統功能	9
第參章	衛星通訊系統架構及功能探討	10
第1節	海事衛星行動電話系統架構	10
第2節	海事衛星行動電話	10
第3節	海事衛星電話機組功能簡介	12
第4節	海事衛星通訊系統功能	14
第肆章	統合微波及海事衛星通訊系統及影音傳輸系統架構及功能	15
第1節	微波及海事衛星通訊系統及影音傳輸系統架構	15
第2節	設備介紹	16
第3節	微波及海事衛星通訊系統及影像傳輸設置功能	17
第伍章	結論與建議	18
第1節	研設後相關設備日常具體使用內容綜括	18
第2節	操作人員訓練與日常訓練規劃	18
第3節	經費需求	19
第4節	建議事項	19

微波通訊系統搭配影像傳輸功能

第1章 緒論

第一節 環境背景分析

一、地理位置

位於亞洲中國大陸與台灣之間的台灣海峽上，是

隸屬臺灣唯一的島縣。在低潮位時，可出現上百個島嶼以漲潮時亦不淹沒的情況而言，大小島嶼數目約為 64 個，故一般說法稱 64 個島嶼。其分佈位於北緯 $23^{\circ} 47'$ 至 $23^{\circ} 9'$ ，東經 $119^{\circ} 18'$ 至 $119^{\circ} 42'$ 之間。極東是查某嶼；極西是花嶼；極南是七美島；極北是目斗嶼；極西的花嶼亦是臺灣版圖極西的島嶼。在經緯度上澎湖群島尚有一個特點，就是北回歸線 $23^{\circ} 27'$ 穿過群島之中的虎井嶼之南。

二、土地面積：

澎湖群島散佈海上，南北長約 60 餘公里，東西寬約 40 餘公里，64 個島嶼陸地總面積約 126.864 平方公里，唯退潮時總面積可達 164.1165 平方公里。群島有人居住的島嶼有 20 個，合計面積 124.5599 平方公里，無人居住的島嶼有四十四個，合計面積 2.7789 平方公里。島嶼面積以馬公島最大，其次依序為西嶼、白沙、望安以及七美。

第二節 研究動機

一、長久以來由於政府與民眾，努力於政治與社會經濟

的發展，然卻忽略了社會公共安全重視，導致目前全國各級災害主管機關（構）人力、物力、防救災設備、組織運作經驗與防災指揮資通訊系統…等之嚴重不足。88年的921及91年331大地震，均凸顯國內防救災指揮資通訊系統與組織人力不足之窘境。

二、澎湖離島分佈甚廣，且以老年人口居多之縣市，大多以捕魚為業，且對於天然災及人為災害預防觀念較為薄弱，各離島相對救災資源較本島更明顯不足，對外資通訊也較為落後，一旦發生重大災害除島內救災資源難以因應外，對外求援更受限地理環境影響，而失去初期救災之先機，常造成嚴重財物損失及人命傷亡。

第三節 研究目的

一、若能事先建置完善的資通訊影音傳輸系統，就能於災難發生後最短時間內，立刻提供備援作為第2指揮資通訊路由管道，將現場災情透過影音的傳遞，提供指揮官的決策命令與救災指令的下達，當能迅速確實，傷亡人數及財物損失也理應能大量減少。

二、有鑑於「完善的救災資通訊影音傳輸」實乃防救災與指揮人員行動之耳目。倘防救災之耳目不靈，將嚴重影響未來防救災任務之執行與時效之掌握，若稍有誤失即可能造成重大災害，進而造成民眾對政府的不滿，因此於本縣離島鄉市及村里建置完善的防救災緊急通訊系統與影音傳輸路由「微波與衛星通訊系統」實刻不容緩之施政重點。

第4節 研究方法及範圍

研究重點旨在針對澎湖縣滙集研究國內外相關資料文獻、實務與見解等，研擬出「微波通訊系統搭配影像傳輸功能」，作政策決策執行評估其研究重點如下：

一、防救災專用微波通訊系統建置

- (一) 本著資源共享之原則，以警政署環島數位微波通訊系統為主幹，建置離島鄉市公所或村里防救災專用微波通訊系統。
- (二) 擴建澎湖縣警察局警察電信所微波通訊系統支線站台，以橫向延攬方式與離島鄉市公所及村

里及本縣災害應變中心構成防救災專用微波通訊系統。

二、防救災專用海事衛星通訊系統建置

(一) 建置離島鄉市公所及村里衛星行動電話，俾利有線電話斷線時，能透過海事衛星行動電話對外求援。

(二) 災害現場使用攜帶式海事衛星通訊系統，以提高系統機動性。

三、微波及海事衛星影音傳輸系統建置。

(一) 系統架構。

(二) 配合內政部消防署直昇機微波及海事衛星影像系
統傳輸可行性。

第五節 研究流程

本研究報告共分為五章。

第壹章、序論。

第貳章、微波通訊系統建置架構及功能探討。

第參章、衛星通訊系統架構及功能探討。

第肆章、統合微波及海事衛星通訊系統及影音傳輸
系統架構及功能。

第伍章、結論與建議。

第貳章 微波通訊系統建置架構及功能探討

第1節 微波通訊系統建置架構

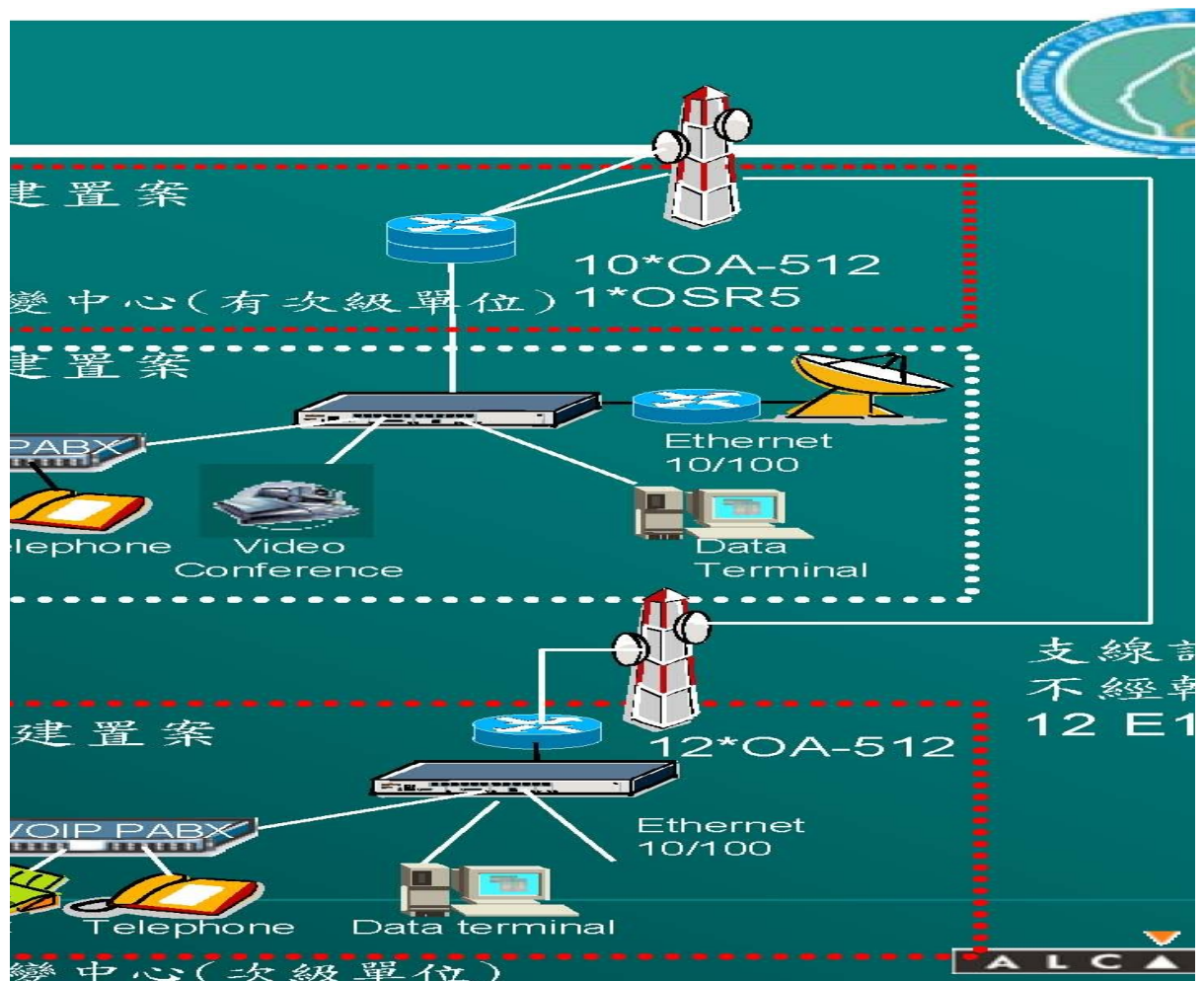
一、系統簡介：

(一) 網路連接單位：中央站台縣災害應變中心，縱
向站台白沙、七美、望安鄉災害應變中心，下屬
站台員貝、吉貝、烏嶼、大倉、將軍、花嶼等村及虎

井、桶盤里（直屬縣災害應變中心）

（二）提供服務種類：提供連接上述鄉公所、村、里連線至縣災害應變中心交換機之線路。視迅會議線路服務、數據線路服務、即時影像服務等。

（三）系統連接及網路架構圖



第二節 微波通訊子系統介紹：

一、數位微波通訊網路：數位微波通訊系統網路由三個部分組成

(一) 第一部份骨幹站台為澎湖縣警察局數位微波通訊系統站台。

(二) 第二部分為內政部消防署微波通訊系統或警政署微波通訊系統分支站台。

(三) 第三部分為內政部消防署微波通訊系統新建站台。

二、機動數位微波系統

(一) 使用 ALCATEL MDR-8000 系列數位微波設備。

(二) 容量：8E1, 4E1

(三) 使用頻段 5.8GHZ

(四) 使用時機：在發生災難及緊急情況下，可快速恢復被隔離地區的通信服務。機動數位微波設備與主微波網路設備需相容。

三、多工機傳輸系統

(一) 使用 ALCATEL 1650SM 多工機。

(二) 匯接容量 STM-1(155Mbps, 63E1)

(三) 分歧容量 63E1

四、同步時鐘系統

(一) 同步時鐘系統可提供傳輸網路高準確的系統時

鐘，使整體的網路傳輸品質得以確保。

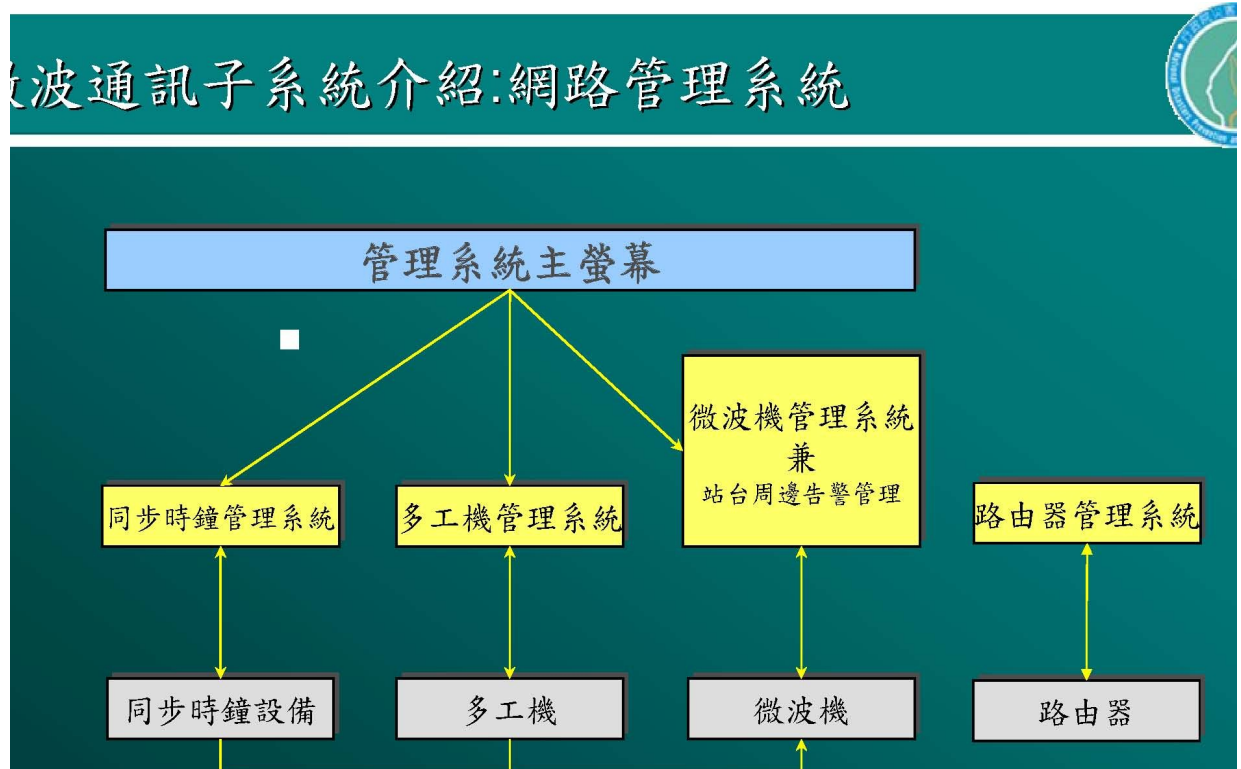
- (二) 系統需要同步設備有多工機傳輸系統、路由器系統、交換機系統等。

五、路由器系統

- (一) 使用 Alcatel OA-512 小型路由器, 1-2WAN ports

- (二) 連接數據，視訊會議，語音，傳真服務終端設備。

六、網路管理系統架構圖



七、小型交換機系統

- (一) 採用數位式 Voip 自動電話交換總機。
- (二) 據模組可擴充至 30 門之插槽
- (三) 鄉災害應變中心容量：建議 10 路
- (四) 分機容量：建議 3 路。

八、數位錄音系統

- (一) 錄音波道數：10 個數位錄音波道。
- (二) 錄音主機內硬碟及 DVD Disc 同時錄存相同之錄音內容。
- (三) 硬碟容量存滿時，最新檔案自動覆蓋最舊檔案。

第三節 微波通訊系統功能

- 一、發揮通訊統合功能：災難發生時災區有線通訊網路必受影響，公眾無線通訊網路通訊量也必然激增造成擁塞不易接通，而影響防救災災情之回報、緊急救援之協調聯絡等需要第一時間處置之訊息，擁有離島村里之鄉級災害應變中心防救災專用微波通訊系統之建置，可快速而有效的執行縱向聯繫，使縣災害應變中心發揮統合救災功能，將災情降至最低。
- 二、降低防災通訊中斷：完整架構離島村、里及鄉級防

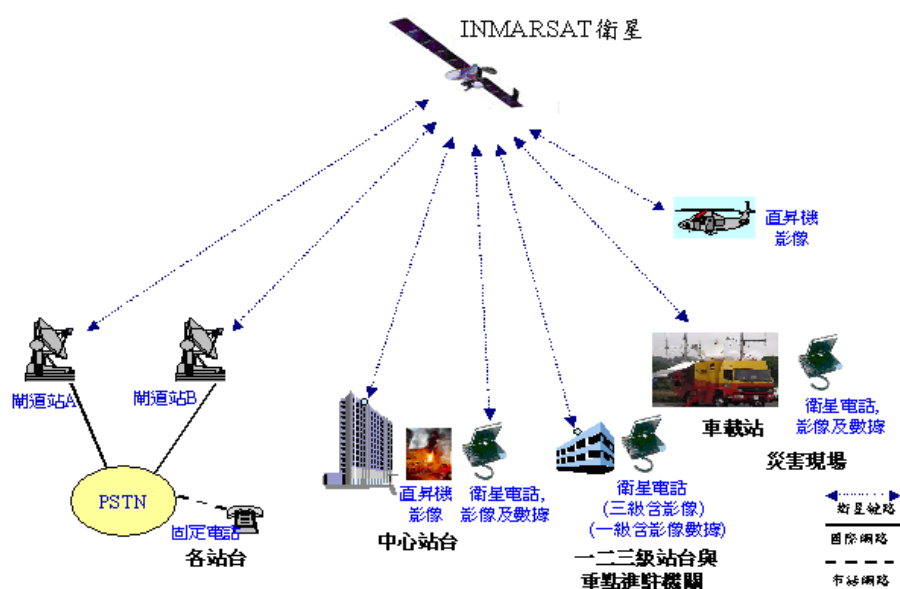
救災專用微波備援通訊系統，可確保防救災網路之存活與通訊暢通，使防救災通訊中斷之可行性降至最低。

三、提昇防救災處理能力：建立縣災害應變中心對離島鄉災害應變中心之緊急防救災無線通訊網路，加強災區通訊、指揮、協調管制能力。

四、建立災區民眾對政府向心力：縣或鄉災害應變中心借著緊急防救災無線通訊網路，提昇防救災危機之處理能力，可增進災區民眾對縣府的向心力。

第參章 衛星通訊系統架構及功能探討

第1節 海事衛星行動電話系統架構（如下圖）



- 一、離島鄉災害應變中心站台配備 64kbpsGAN 數據、mini-M。
- 二、各級站台間可以利用 Inmarsat 所提供之服務互相撥接通信；Inmarsat 及 PSTN/PLMN 用戶之間也可以透過設置於國外的 Inmarsat 關口站〈Gateway〉與國際電話網路建立通信路由。

第2節 海事衛星行動電話

- 一、國際海事衛星通訊之衛星行動電話於中華電信開通門號後即可使用。衛星行動電話依其功能規格，可區分為 Inmarsat GAN (M4) 與 Inmarsat Mini-M。

二、使用簡介

- (一) 使用衛星電話撥打室內電話 撥打:00+國碼
+區碼+電話號碼+#

使用範例：海事衛星電話撥打澎湖縣政府消防局
00-886-6-9263346#

(二) 使用衛星電話互撥 撥打：00+衛星碼+電話號碼+#

使用範例：海事衛星電話互撥 00-872-76240-1190#

(三) 室內電話撥打衛星電話

使用範例：一般電話撥打海事衛星電話 002-872-76240-1190

(四) Inmarsat GAN 裝設於鄉災害應變中心，用於 VSAT 衛星備援，數據、影像傳送及語音傳真等。

(五) 臺灣上空可以使用的衛星為 IOR - Indian Ocean Region 印度洋衛星、POR - Pacific Ocean Region 太平洋衛星。

POR 衛星碼為 872

IOR 衛星碼為 873

自動搜尋 衛星碼為 870

如果不知到對方使用那一個衛星 - 可以直接撥 870 做自動搜索。

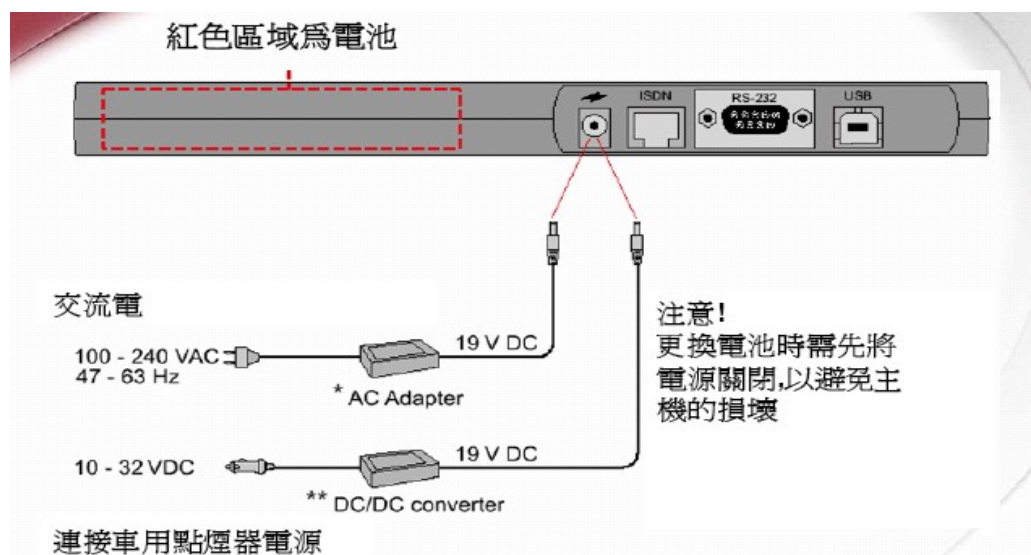
（六）國際海事衛星組織

第三節 海事衛星電話機組功能

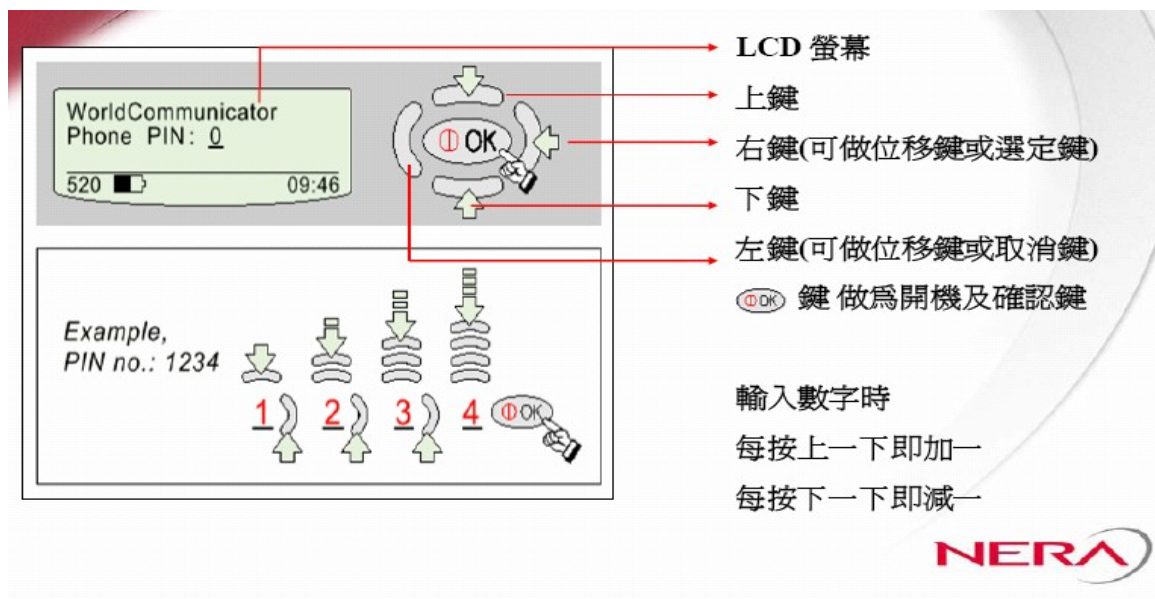
一、外觀簡介（如下圖）



二、電源連結



三、主機板介紹



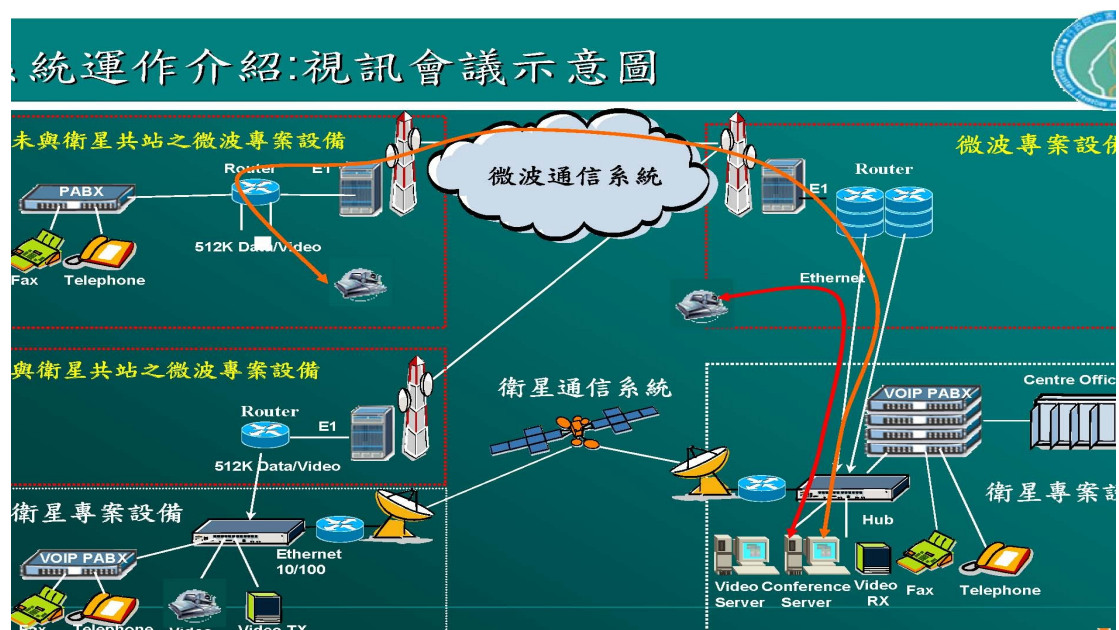
第四節 海事衛星通訊系統功能

- 一、具有高抗災性：利用衛星固定通信系統作為微波通訊及有線公眾網路之備源，提高防救災通訊系統之抗災性。
- 二、具機動性：不受天然災害陸地網路系統毀損影響，為防救災體系緊急通訊之最後一道防線。
- 三、提昇通信及監控能力：強化偏遠及潛勢災區通信、監控能力。
- 四、強化縱橫向聯繫：提供各災害現場與縣、鄉級災害應變中心通信服務，強化現場指揮、派遣與回報能力。
- 五、節省行政資源：專用網路平時可作為行政業務網路備源及防救災業務與教育訓練用。
- 六、改善偏遠及潛勢地區通訊問題：利用海事衛星行動通信系統之高涵蓋率，解決偏遠及潛勢地區之通信難題，災害發生時不致發生通信孤島。

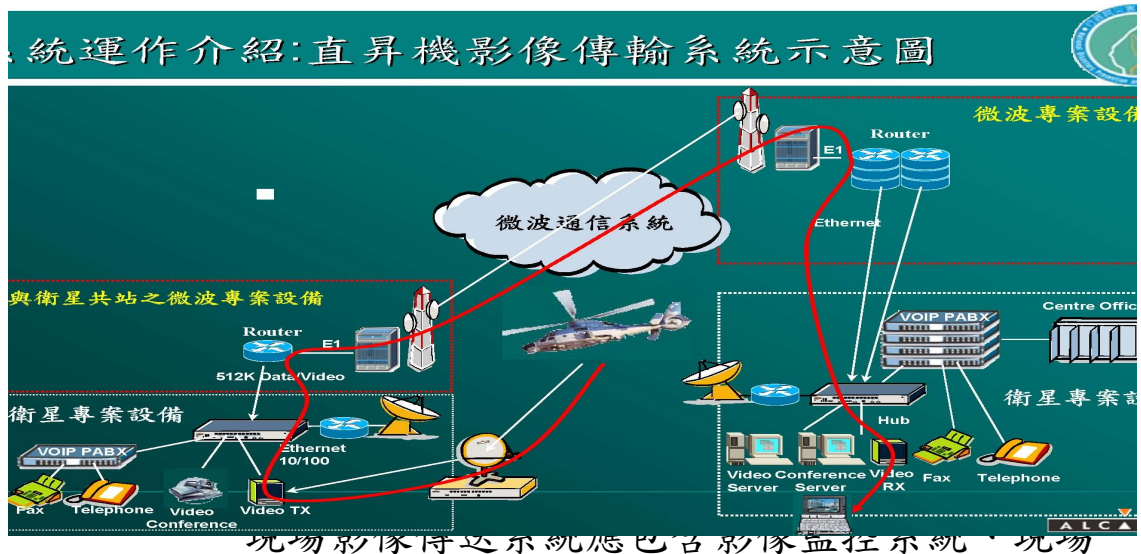
第肆章 統合微波及海事衛星通訊系統及影音傳輸系統架構及功能

第1節 微波及海事衛星通訊系統及影音傳輸系統架構

1、 微波通訊系統與海事衛星共站設置（視訊會議系統）架構圖



構圖



攝影無線傳輸系統及直昇機微波傳輸影像系統接收設備。現場攝影無線傳輸系統經由人員攜帶式攝影機，拍攝畫面，以有線及無線方式傳遞回鄉災害應變中心，並以及時影像方式，將災害現場畫面以數位化影像透過微波或衛星傳輸系統傳回縣災害應變中心，或由內政部空中勤務總隊直昇機擷取災害現場畫面，以數位化影像透過微波或衛星傳輸系統傳回縣災害應變中心，讓高層指揮官瞭解現場狀況，以進行決策。

第2節 設備介紹

一、攜帶式攝影機：以攜帶輕便方式為主。

二、無線電數位影像傳輸單元：由無線方式之發射及接收端構成，發射端以電池供應操作，亦可由攝影人員攜帶操作，主要功能為將即時拍攝之影像畫面，透過合法之微波頻道，傳遞回鄉災害應變中心的接收端。

三、接收天線：涵蓋方位 360 度的天線，增益值 6dbi 以上。

四、接收機：輸出 NTSC 類比輸出具被 IP 協定之 MPEG4 輸出（少於 2Mdps）。具備發射機匹配之解擾碼功能。

五、影像伺服器：可搭配戶外型監視攝影機。

第3節 微波及海事衛星通訊系統及影像傳輸設置功能

- 1、 整合語音、數據、影像及視訊會議功能。
- 2、 透過網路影像傳輸，縱橫向整合各防災單位等所有通訊資源，擴大通訊範圍。
- 3、 直昇機微波及海事衛星傳輸影像系統，提供中央及

縣災害應變中心即時影像，供指揮官決策判斷之參考。

4、 搭配視訊會議系統，可與縣災害應變中心進行視訊會議。

5、 透過現場微波及海事衛星地面站以微波及海事衛星路由連回縣災害應變中心防救災專用微波及海事衛星通信網路，讓災害現場與應變中心隨時保持聯絡。

第伍章 結論與建議：

第1節 研設後相關設備日常具體使用內容綜括

- 一、本研究計畫之微波與衛星系統相關設備及頻道，平時提供電話、傳真、數據、視訊服務，對建置之離島鄉災害應變中心單位平時可作為行政通聯及資訊交換之用，重大災害發生時可藉此系統，於第一時間與縣災害應變中心立即取得現場多媒體資訊，可節約通聯行政費用支出。
- 二、視訊會議系統對於本縣離島單位，可加速與本島各單位間會議進行，降低事務協調時數，配合安排定期傳訊作業，以維系統性能檢測及人員訓練之用。亦可縮減離島單位出差會議費用支出。
- 三、數據傳輸，可透過頻寬進行各單位防救災監控資料蒐集，並傳送各災潛地區日常防災作業狀況資訊與資料共享傳輸，並可進行數位學習，若有線數據網路故障時，亦可透過此系統網路提供緊急備援。

第2節 操作人員訓練與日常訓練規劃

- 一、系統建置期由建置契約商負責提供教育訓練，並由各建置單位派員參加，藉以培訓種子教官。
- 二、培訓目的以培訓各站台相關人員對各站台系統基本瞭解，並於系統故障時可做基本之處置。
- 三、定期（每年）委外實施通訊相關專業訓練。
- 四、針對防救災緊急通訊系統日後之維運，系統觀摩、培訓對象應以各鄉級災害應變中心實際進駐人員為主。

第3節 經費需求

本案經費需求含括（1）防救災專用微波通訊系統（2）防救災專用衛星通訊系統（3）影音傳輸系統等3項計畫，建置於望安及七美鄉災害應變中心及離島村、里簡易通訊設備相關費用，初估約計新台幣2,500萬元整。以目前本縣財政要擔負如此龐大建置經費實屬不易，依地方自治法鄉市轄區災害防救屬各鄉市公所之權責，本案建議可由各鄉市公所朝向中央爭取經費建置解決。

第四節 建議事項

- 1、 災害防救法業於 89 年 7 月 19 日經 奉總統以華一義字第 8900178710 號令公布實施，為我國防救災工作奠定法源基礎。該法第四章「災害預防」第二十二條明訂：「為減少災害發生或防止災害擴大，各級政府應依權責實施：（1）災害防救資訊網路之建立；（2）災害防救教育、訓練及觀念之宣導」。另外，第二十三條亦明訂：「為有效執行緊急應變措施，各級政府及相關公共事業，平時應實施災情蒐集、通報及指揮所需通訊設施之建置、維護極強化等工作」。
- 2、 依目前本縣離島鄉級災害應變中心之災情查報及對外通聯相關資通訊設備明顯不足，倘於所轄內發生類似 921 及 331 大地震該如何因應，實為考驗政府目前對於災害應變能力之重要衡量指標。災難發生時，具靈活而有效運作的通訊系統，是遂行災情發佈、災情傳遞、救災資源調度、救災行動推展等能否成功的關鍵，也是各層級災害應變中心最基本要求，否則災情無法掌控、救災資源

無法調度、機關間無法聯繫協調，將嚴重影響救災決策之傳達，因此本案之研究旨在克服本縣離島鄉級災害應變中心對於災害現場災情查報及即時災情影像有效縱橫向傳輸，以提供主政者及縣級災害應變中心指揮官應變決策參考。