

第一章 緒論

一、研究緣起

本案為內政部建築研究所 90 年度進行都市防災及重建中日合作研究計畫之延續性計畫，由於有辦理中日專家座談及中日研討會的經驗對於合作單位、合作方式已有初步確定，並已擬定出未來合作研究之重點，在於兩國既有研究成果之交換及交換機制之建立(文書或網路平台建構)，及新興科技輔助都市防災規劃及救災決策的空間支援系統之研究。日本在經過阪神震災後，針對受災地區的重建及復舊，研發及使用大量高科技情報數據系統用以掌握受災狀況、並引用高科技影像傳輸判讀系統，推測被害地區救援現況，並架構攜帶型情報及聯繫系統，最終彙整各項調查及判讀資料成為一完整資料庫，以做為日後模擬及重建規劃之參考依據。我國九二一震災後，運用相當多新興科技(影像立即傳輸、遙測、GIS 等)進行災後資訊追蹤、傳遞工作，並經由技術整合回饋提供防災規劃及重建應用。為促進中日雙方對於災後資料流通及近年防災科技應用交流，促使防災規劃與近期防災科技相結合，本研究計畫整理並詳加比較中日防災資訊技術的差異。

二、研究動機與目的：

今年度的研究計畫目的在於進行中日兩國對電腦輔助都市防災科技應用方式的比較。以提昇我國防災規劃科技的層次。本年度計畫的推動目的，可歸納如下：

- 1.整理並充實國內在九二一集集大地震後，各相關單位在都市防災、受災狀況、災後重建等方面，應用電腦科技於資料收集、分析及建置資料的技術。做為與日方交流的主要內容。
- 2.蒐集整理並研習日方在資料庫建構及防災科技應用方式。
- 3.延續去年與日方在防災技術上交流的基礎，本年度計畫整理並

彙整日方在資訊技術上的發展過程及成效。

- 4.本年度以彙整日方在防災資訊相關技術的發展方式，並比照台灣相關對應的方式，歸納分析並予以整理，以做為台灣方面改良的依據。

三、研究內容

本年度的計畫內容，在研究課題上，以有效整合都市防災電腦科技技術。並期望本年度的研究，能彙整日方防災相關技術，對照我方操作技術的使用現況，比較並分析其差異。此外，透過去年度與日方交流合作的經驗，持續推動學術交流互惠。實際計畫內容歸納如下：

1. 以去年中日交流的成果為基礎，針對日方應用相關科技(如影像立即傳輸、遙測、GIS等)於輔助都市防災決策的空間支援系統上的發展方式，及相關配合單位的架構進行研究與探討。
2. 針對日方受災地基情報數據分析技術及GIS防災決策系統加以分析。
3. 比較分析中日兩國相關科技於都市防災空間規劃與重建之異同，並檢討我國防災科技之操作技術發展方式。
4. 辦理一次中日專家座談或另案協助進行大型研討會。藉由中日防災研究資訊交換、會議聯絡等相關作業。延續並建立共同合作研究計劃之窗口。

以建置後續資訊交流合作架構及規劃未來研究議題。

四、研究流程

本計畫是要瞭解日方如何應用資訊科技在都市防災系統上。並藉此比較我方在災後資訊系統的應用及技術上是否有可以加強及交流的地方。本研究進行步驟如下：

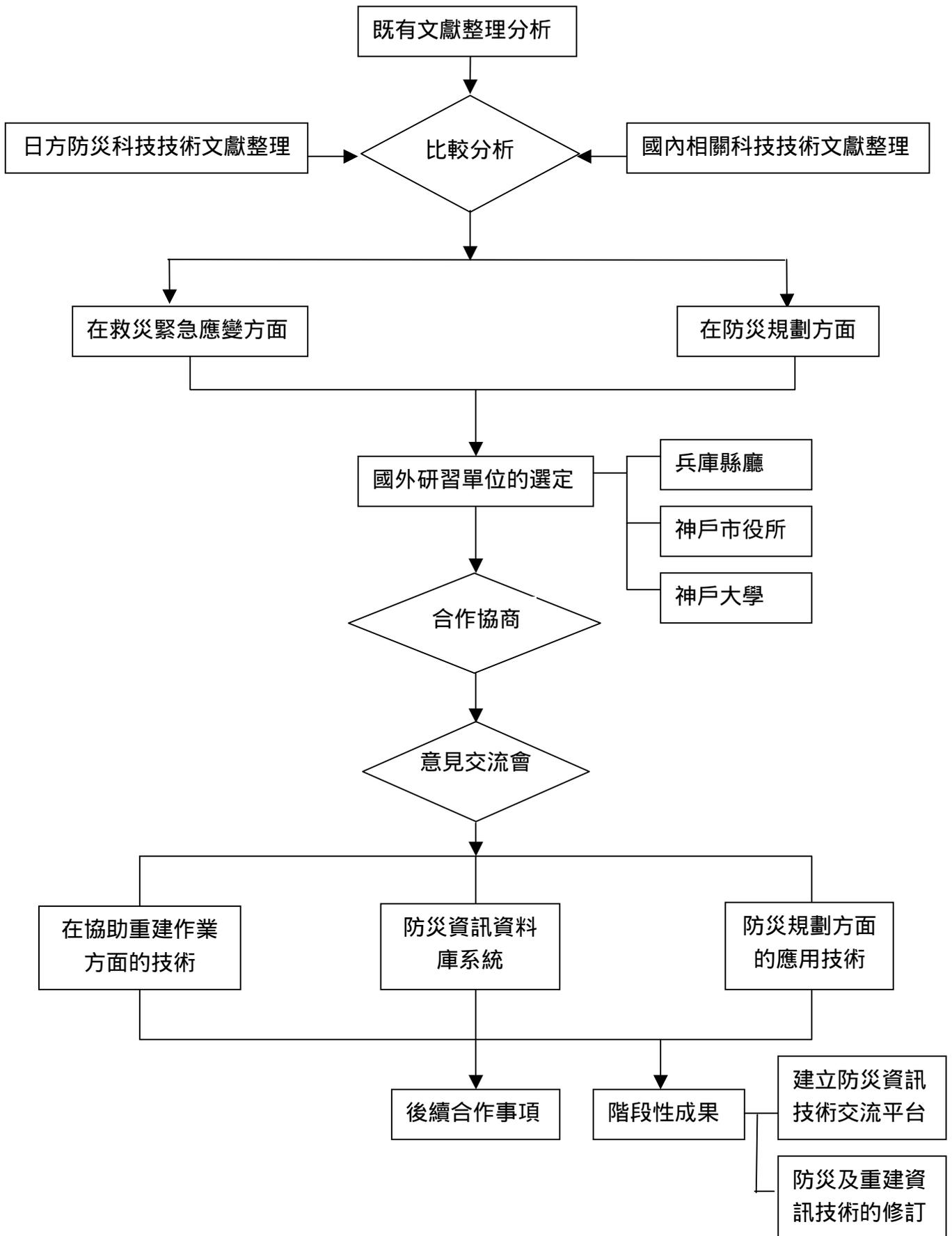


圖 1-1 研究流程圖

五、研究方法

1. 本計畫除了以國外都市防災相關科技技術歸納分析，電腦圖示分析為研究方法之外，與日方之相關單位，就操作技術發展過程中所遭遇的困難及問題點進行交流及討論。



圖 1-2 日方運用於防災電腦之系統

2. 本計畫為應用研究，著眼於中、日雙方對於該國震災後，在防災科技技術上所做的努力，並藉此機會，交流雙方在都市防災電腦資訊技術上的發展。故需進行深入的調查及大量資料、圖面的蒐集及處理，並以歸納法及電腦圖示分析，以有效處理資料。
3. 本計畫著重於電腦技術的操作學習及資料的整理蒐集，需進行大量的資料庫比對及 DATA 分析。需要大量人力，進行資料整理及資料庫建置的工作。

本計畫著重日方防災科技技術的發展模式及應用操作的方式，本年度以蒐集日方防災資訊系統發展模式並分析其相關單位配合架構以進行討論，並以 work-shop 的共同作業方式達成階段性目標。

第二章 文獻回顧

第一節 日本防災系統概述

一、國土廳地震防災情報系統(Disaster Information Systems)

立即災害應變系統將災害資訊分為三個階段，依序為早期評估系統、應急對策支援系統、復舊及復興支援系統等三個部分。並根據三個階段不同的需求，發展不同的資訊系統，藉由資訊迅速的傳達及分析，有效的整理相關災情及受災基礎資料，可作為立即應變對策應用之依據。也可作為下次災害預測及防範之資料庫。相關內容在下一章有詳細說明。

二、日本理化學研究所地震減災研究中心

該研究中心分為三個研究團隊，應用先進資訊技術依序探討災害過程的綜合模擬研究 (Multi-Media Simulation of Earthquake Disaster Process)、地震時危機處理的災害情報系統(Disaster Information System for Earthquake Emergency Management)、地震時都市構造物的破壞機構與都市脆弱性評價 (Performance and Vulnerability Assessment for Urban Structures)

1. 災害過程的綜合模擬研究 (Multi-Media Simulation of Earthquake Disaster Process)

這研究共分為三個部分，1.地震發生後的災害對應業務的高度資訊化。2.地震災害過程中的假想環境的構築。3.綜合的地震對應模擬系統的開發等，三個主要的方向。





圖 2-1 災害資訊研究的時程

2. 地震時危機處理的災害情報系統(Disaster Information System for Earthquake Emergency Management)

這個系統是日本理化學研究所地震減災研究中心的災害情報系統研究小組所發展的，可分為四大部分：人造衛星的災害的掌握、空中攝影及照片對都市狀況的掌握、地震災損的評估方式及對建物基礎資料的蒐集、災害危機處理的系統及救災模擬





圖 2-2 通訊系統關係圖

3. 地震時都市構造物的破壞機制與都市脆弱性評價 (Performance and Vulnerability Assessment for Urban Structures)

本小組研究的方向偏向於強震撼動時的構造物的應力過程，及應力機制。液狀潛能地盤其構造物的應變方式。強震時構造物的應變及破壞方式。都市構造物的損傷及受害的資訊。

三、兵庫縣震災復興計劃

Hyogo Phoenix Plan 計劃中，針對災害強化與安全都市行動中提及的災害早期的對應情報網。意即結合縣轄各地的防災系統，災害對應綜合情報。

藉由市政府，消防本部、相關公共機關，新市鎮設置的地震設備

情報蒐集與解析等，意即迅速確實的應變系統實現。市府災害對策本部的情報交換機制，救急救援活動的支援防災系統以及災害對策本部的高度化資訊作業。

四、神戶市消防局的防災情報系統(fire and ambulance communication total system)

神戶市的防災系統架構分為通報系統、監視系統、傳真系統、出動指令、災害情報蒐集等不同的部份。

1. 通報系統

在 119 通報受災狀況之後可立即將發信位置標示在防災資訊系統上，並將通報者居住地及其相關週邊狀況做分析即指示(土地使用分區、建物種類、所在樓層、建物材料等....同時將附近地理位置圖與以顯示。

2. 監視系統

全市五所火災監視照相系統，24 小時進行火災監視行動，將畫面以無線傳送方式集中的災害管制中心，進行監視和統管的工作。

3. 傳真系統

4. 出動指令

由管制中心發布動員指令，調度警察、醫院、消防隊等機關人員。待命的位置及狀況，車種的管理，及最適宜部隊的選擇。無線通訊發布指令的同時，動員的文書也順便傳真制所屬單位。

5. 災害情報蒐集

i. 指令台

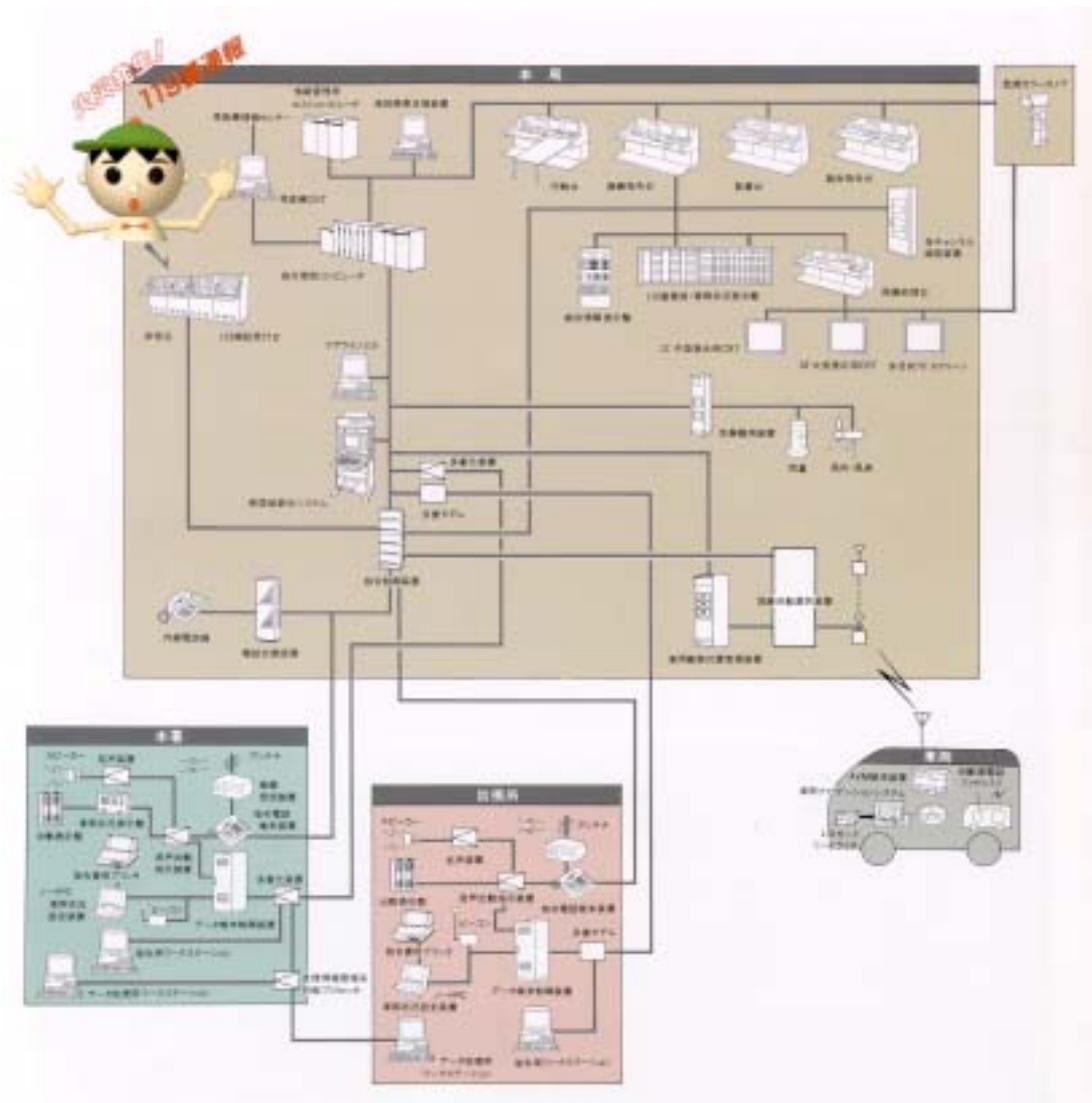
即是災害救急通報的接收機器，災害地出動部隊的自動選擇權皆由指揮本部控制，消防隊的無線聯絡與救災病院的聯繫。

ii. 畫像處理台

大型的電腦處理器，處理大量圖檔，做套疊及模擬，做為操作統制系統

iii. 無線指令台

消防車、救護車的調度，災害現場的支援等消防無線交信業務的擔當，皆以無線網路及無線通訊系統完成。



五、神戸市防災訊息（神戸市綜合防災通信系統）

防災通信系統的內容主要是由以下資訊集合得來，

- (1) 職員招集及配備系統
- (2) 被害情報蒐集系統
- (3) 設施管理系統
- (4) 物資管理系統
- (5) 避難者安全與否的情報系統
- (6) 醫療救援系統
- (7) 災害紀錄系統
- (8) 防災相關文書閱覽系統

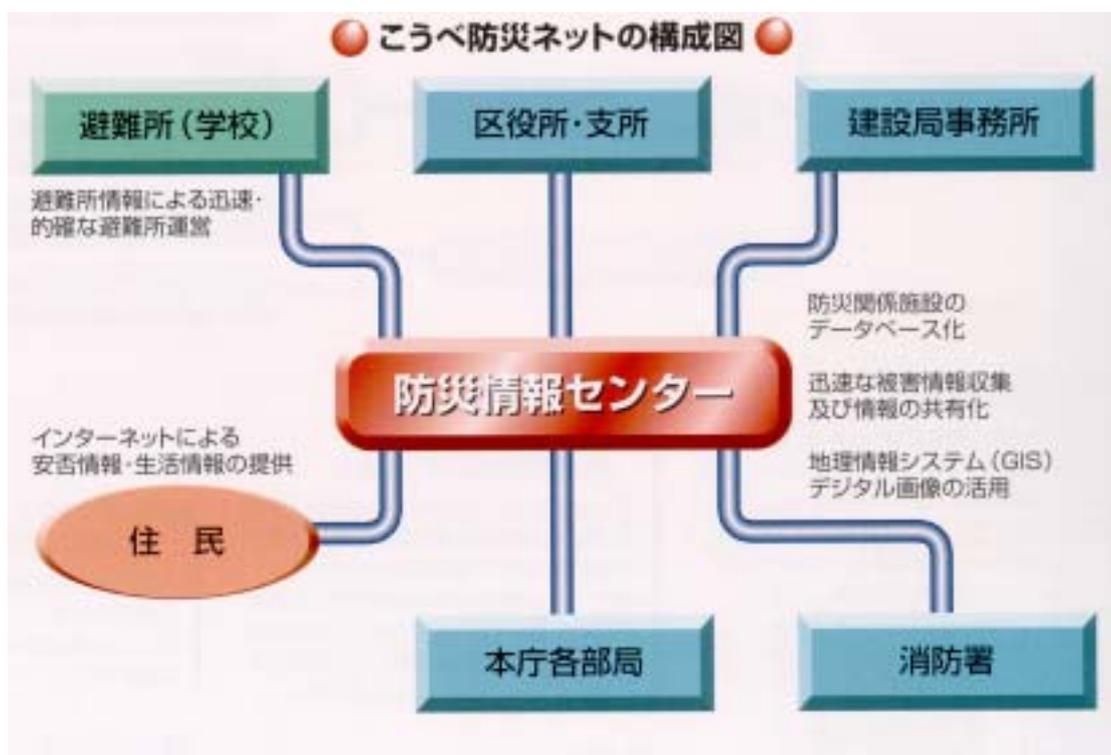


圖 2-3 神戸市各防災資訊機構關係圖

第三章 日方防災體系的分析與彙整

日本阪神震災經驗，1995年1月17日，日本兵庫縣南部淡路島地區發生芮氏規模7.2級的大地震，一般稱之為「阪神淡路大地震」。此次強震直接嚴重地傷害了阪神地區，為戰後日本帶來最為慘重的災情。整體而言，阪神大地震所造成的最大災害，在於大量人命的喪失，其數目約為6425人，其他嚴重的災情包括：(李威儀，1995:92-95)

第一節 日本防救災體系介紹

依據估計阪神大地震造成的財物損失超過10兆日圓，如再加計因工業生產被迫停止，商業活動無法進行及神戶港設施的破壞，影響到零售、製造、貨櫃運輸、觀光各業，經濟上的損失超過16兆日圓；合計總體經濟損失接近26兆日圓的天文數字。

在經歷此場浩劫，將分別探討日本政府的救災組織、救助理念、救助措施，以及災後才制定「生活重建支援法」：

一、組織與運作

日本規定暴風雨、豪雪、洪水、地震、海嘯、火山爆發及其他異常自然現象等災害因應對策的法律稱為「災害對策基本法」。

此一法律係因1959年颱風侵襲伊勢灣(名古屋所面對之海灣)造成慘重傷亡，而於1961制定；本法律中(以下簡稱基本法)明確規定了有關防災的行政職責及相關之災害對策，簡述如下：

政策目標(第1條)：

政策目標「為保證國土及國民生命、身體、財產，建立中央與地方各必要機關(構)防災體制及責任明確化，訂定防災計劃，作成災害預防、災害應變對策、災害復舊及財政金融處置措施等基本規定，統籌規劃推動的防災行政整備，以利維持社會秩序，確保公共福祉。

二、防災體系(第 2 至 6 條):

防災體系區分為國家、都道府縣、市町村(都之區和市町村同級層)三個層級，防災組織之分類及職責如下:

(一) 中央級

(列舉有關之指定行政機關及指定地方行政機關)，負責各項防災相關法規、措施之訂定與整備。

(二) 都道府縣(計四十七個)

協助區域內市町村及指定公共機關有關防災事務或業務之推行，並負責綜合與協調之工作。

(三) 市町村

負責擬定基層防災計劃，並依法令施行。

(四) 指定公共機關及指定地方公共機關

協助都道府縣或市町村執行相關工作。

三、 防災會議(第 11 條至第 22 條)

(一) 中央防災會議

為建立統合的防災體制，中央在總理府成立「中央防災會議」，首相擔任主席，內閣秘書長、各防災關係省廳首長、專家學者擔任委員，由首相任命之。該會議主要任務為:

1. 訂定及推行防災基本計劃。
2. 訂定及推行緊急災害應變措施計劃。
3. 首相交議防災重要事項之審議。
4. 其他依法令所訂之事項。

(二) 地方防災會議

基本法規定地方需設立「都道府縣防災會議」、「市町村防災會議」，分別訂定、推行區域防災、應變計劃；災害發生時，收集

災情資料，採取應變及善後措施。

四、緊急災害對策本部(第 24 條至第 28 條)

國家發生重大緊急災害事件時，總理大臣經內閣會議之決定，得於總理府設置臨時性的「緊急災害對策本部」，由總理大臣擔任指揮官，推動與該災害有關之緊急因應對策。指揮官基於救災實際需要，得經內閣會議決議，將部分事務及人力，設置「緊急災害現地對策本部」，以便就近統籌、調度、指揮救災事宜。

五、防災計劃(第 34 條至 45 條)

基本法責成中央防災會議訂定防災基本計劃，並依據對災害發生與預防之科學研究成果，以及災害應變對策模擬演練結果，每年加以檢討，必要時予以修正。防災基本計劃之作成與修正，需通令全國各都道府縣及指定行政機關，以便各該機關研擬地區防災計劃及防災業務計劃時，有所遵循。基本法亦規定各該行政機關需依據防災基本計劃，就所掌理業務作成防災業務計劃，並每年定期檢討修正之。各指定行政機關及公共事業機關為執行防災業務計劃，並配合災害對策本部從事各項災害應變措施，應於內部成立「緊急應變小組」，就災害作迅速且適當的應變，指示所屬單位確實執行，並提供災害對策本部所需情報及其他依法令或防災計劃所定應辦理之事項。

六、災害應變對策(第 50 條至 86 條)

災害發生時為避免救災延誤及災情擴大，所作為之緊急因應對策，其措施包括警報、消防、水防及其他應急措施，救難、救助，應急教育，應急復建，防疫，防止犯罪、交通管制，緊急輸送等。

綜合而言，基本上日本的災害對策係由中央負責政策擬定與指導；災害防治計劃與執行，是以都、道、府、縣等地方自治體為主體，各地方政府針對當地的狀況及災害產生的可能性，分別擬訂防災計劃，並進行各項準備工作。而依循日本自古以來一脈相承之社區傳統，市町村階層的防災活動最受重視。

阪神大地震當日，日本政府依據「災害對策基本法」之規定，設立非常災害對策總部，由國土企劃廳的長官擔任指揮官，負責統籌災情及協調救災活動。二日後內閣全體閣員組成「緊急災害對策本部」，五日後在阪神地區成立「非常災害對策總部現地對策本部」，以強化救災行動之協調與執行效率。中央政府在此次震災中，因為災區通訊網路遭受破壞，對於災情未能確實掌握，初期有輕忽災情，反應遲鈍的狀況，頗受批評。

地方自治團體居於第一線救災單位，立即動員所屬消防、警察、工務、民政、醫療 等人力，積極從事搶救生命、滅火工作，並開設緊急避難所，建構臨時屋以收容災民。災區倒塌建築廢棄物、瓦礫等之清除工作亦由地方政府負責處理。在發生類似阪神大地震般的大型重大災害事件時，通常並非一般之應變組織與能力所能負荷。日本自衛隊具有高度動員能力，及擁有精良的人力與救援機具，依據自衛法第 83 條規定：

自衛隊在 1. 知事的請求。2. 極緊急的狀況。3. 防衛廳設施或週邊產生災害等三種情況之下，得以出動救災。惟震災當日，職司請求自衛隊支援的兵庫縣知事，卻因為通訊線路的斷絕，而無法立即請求自衛隊協助救災，影響及民眾生命、財產的搶救，殊為可惜。除此之外，鄰近自治體之消防單位因未受到請求，而並未參與救援，且用水受地震破壞而斷水的影響，消防功能並未能有效發揮功能。

七、災害救助理念

阪神大地震的發生，使得許多民眾在一夕之間失去了親人，多年辛苦經營的家園、財產化為烏有，必需過著避難、困苦潦倒的生活，其所遭受的衝擊，確實令人同情。儘管災情如此慘重，日本政府及法律卻不對個人作補償，尤其是個人財產，而僅依據「災害救助法」對於罹難者及失依兒童發給慰問金。另對低收入全倒戶提供最高一五〇萬日圓的生活補助，其他則未對房屋做任何補償。所以在阪神震災房屋倒塌者，每月僅從各界捐款中平均獲得四十萬日圓的分發金。日本學者阿部泰隆認為日本政府的災害救助理念，主要可從社會國家原理及政府救助的公共性原則兩方面加以觀察。

（一）社命國家原理

在十九世紀現代國家建立之前，國家對其臣民不負法律責任，此在歐洲各國可謂確立不移之原則，所謂「國王不能為不法行為」以及「國王乃立於法律之上的最高裁判者」等法諺，均代表此一理念。現代立憲主義興起之初，國家仍不屬於賠償責任的對象，官吏之行為如對人民構成損害，則適用委任理論，由官吏自負賠償責任。然而，由公務員自負賠償責任，不僅個人財力有限，受損害人民難獲救濟，況且造成公務員顧慮負責而怯於任事。故而理論進化為，對於公務員故意或過失之不法行為，由國家負賠償責任，國家則對公務員取得代位求償權。國家賠償責任既以公務員之主觀過失及客觀上之違法為基礎，故又嚴格區分為公法上之損害賠償及損失補償。前者以不法行為為前提，為公法上之侵權行為；後者係對於適法行為而生之補償，以彌補相對人之損失。

震災的發生由於並非國家所引起，屬於自然界不可抗力的原因，因而不得引用國家賠償，也無法使用損失補償的原則。對於災民的救助，僅能依據社會國家原理加以援助。因此，認為國家不應補償國民因地震災害所受的損害，而是應該依災民生活困難的程度予以慰助，保障災民基本維生之所需。救助災民的手段可有以金錢給付、物質援助及提供服務等方式，而日本政府對於阪神震災之救助，則是以物質支援為基本原則，幾乎沒有考慮到金錢給付的可能性。所以，面對阪神數十萬戶房屋全毀、半毀的災難，政府對策是蓋臨時住宅來安置災民，以及興建公共住宅來出租給受災戶，而不是提供補償金，日本政府是給物不給錢。

（二）政府救助的公共性原則

災害救助金的來源係對全體國民徵收而來的稅金，因此政府需善盡管理人之責任，並不得恣意支出，也不能作為救助私人之用，其支出必須符合「公共性」原則，才具有為正當性。

拆除建築物及瓦礫的處理費用係屬於個人費用，國家本不應加

以援助。然而，阪神大地震發生時，此一費用係由國家支出，其理由在於，倒塌毀壞的建築物若任由棄置不管，將會遲延都市的復建，缺乏「公共性」。由政府負擔民宅解體費用，使廢棄物清理工作儘速完成，災民生活也才能早日重建回復正常，進而促成市街的重生與繁榮，此時乃具有公益、公共之性質。再者，負擔拆除的費用，也不會因而使災民個人的財產增加，並不違反「禁止補償個人的原則」，在法理上應可接受。

本次震災，基本上不協助建物修繕的部分，亦係認為協助修繕民宅的行為，等於是增加個人財產的價值，違反「救助的公共性」。至於民眾重建住宅時，日本政府實施「利息補給」制度，並不免除剩餘債務。因為免除剩餘債務，等於補助個人資產，一般認為沒有必要。再者，衡酌到投保地震險的災民，係自行負擔風險的責任，其並無所謂剩餘債務的問題，因而為求政策均衡及救助之公平性，對於災民房貸部分並不加以協助。

第四章 日本防救災資訊系統

地震災害發生後依照震災時序列，我們已可以了解各階段所需面臨的救災對應行為及救援事項。然對於我國公部門間相互資訊傳達的架構及組織聯繫方式則甚少著墨。本次研究即以日方在防災資訊系統多年的建構經驗及架構方式為研究對象，針對各部門間資訊傳遞的方式及防災整體資訊組織的架構、資訊系統作歸類分析並藉由座談會的方式進一步了解日方系統的公用及使用方式，並嘗試建構屬於本土性初步的防災資訊系統。

第一節 地震防災情報系統 (Disaster Information Systems)

首先就日方的防災資訊系統組織架構與以整理，日方的防災應變作業體系是的重點在於 1. 各階段資訊系統的應用 2. 活用災害的地理圖形資訊以作為綜合判斷有效的依據。

一、國土廳防災局的防災情報系統

防救災資訊系統的架構以地震發生之後大致可分為三個部分可分為三個階段 1. 可作為下一次災害發生前「事前整備階段的參考資料庫」EES(Early Estimation 早期評價)。2. 緊急應變階段 EMS (Emergency Measures 應急對策) 3. 復舊復興階段 (復舊復興支援系統) 綜合這三項以便利公部門迅速確實的掌握災害情報及迅速作為救災判斷的依據。各階段所需的資訊資料體系依序為，防災資訊基礎資料、受災資訊基礎資料、受災資訊結合建物相關資訊等。整個資訊系統以這三部分為主軸。發展相互間的資訊傳遞架構。本研究即以此為主軸串連相關資訊系統的整理及分析。依照國土廳防災局的防災規劃可分為以下三階段：



圖 4-1 防災系統關係圖

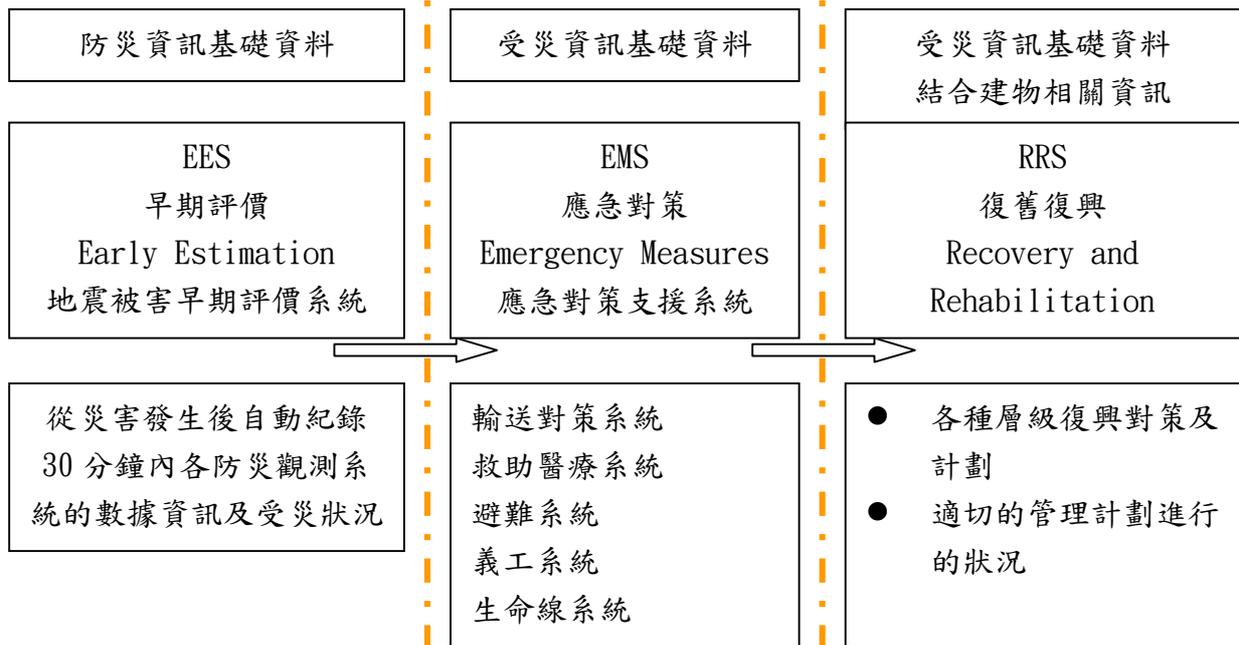


圖 4-2 地震防災情報系統流程圖

(一)、日本國土廳防災局的防災資訊系統資料流程分析

1. 在 EES 中記錄地震被害推估的流程，由氣象廳根據地震的情報推估，判定危險度，分析受災區地質、地形，建築物受災狀況推估，建築物倒塌所造成的人員傷亡推估，將推估的結果統計並傳遞給相關救災及防災對策中心。

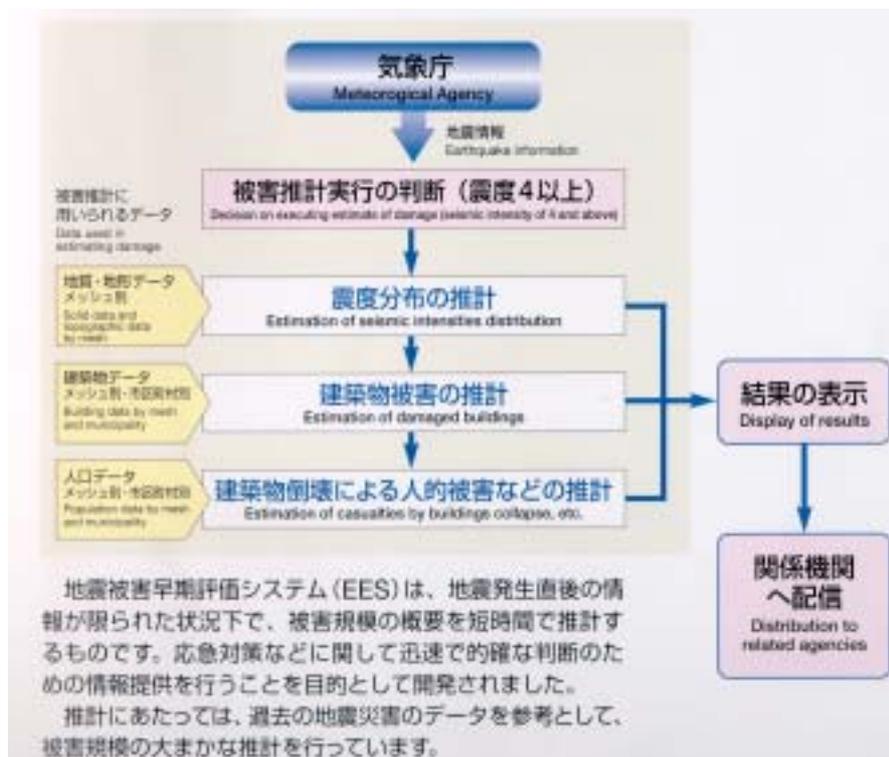
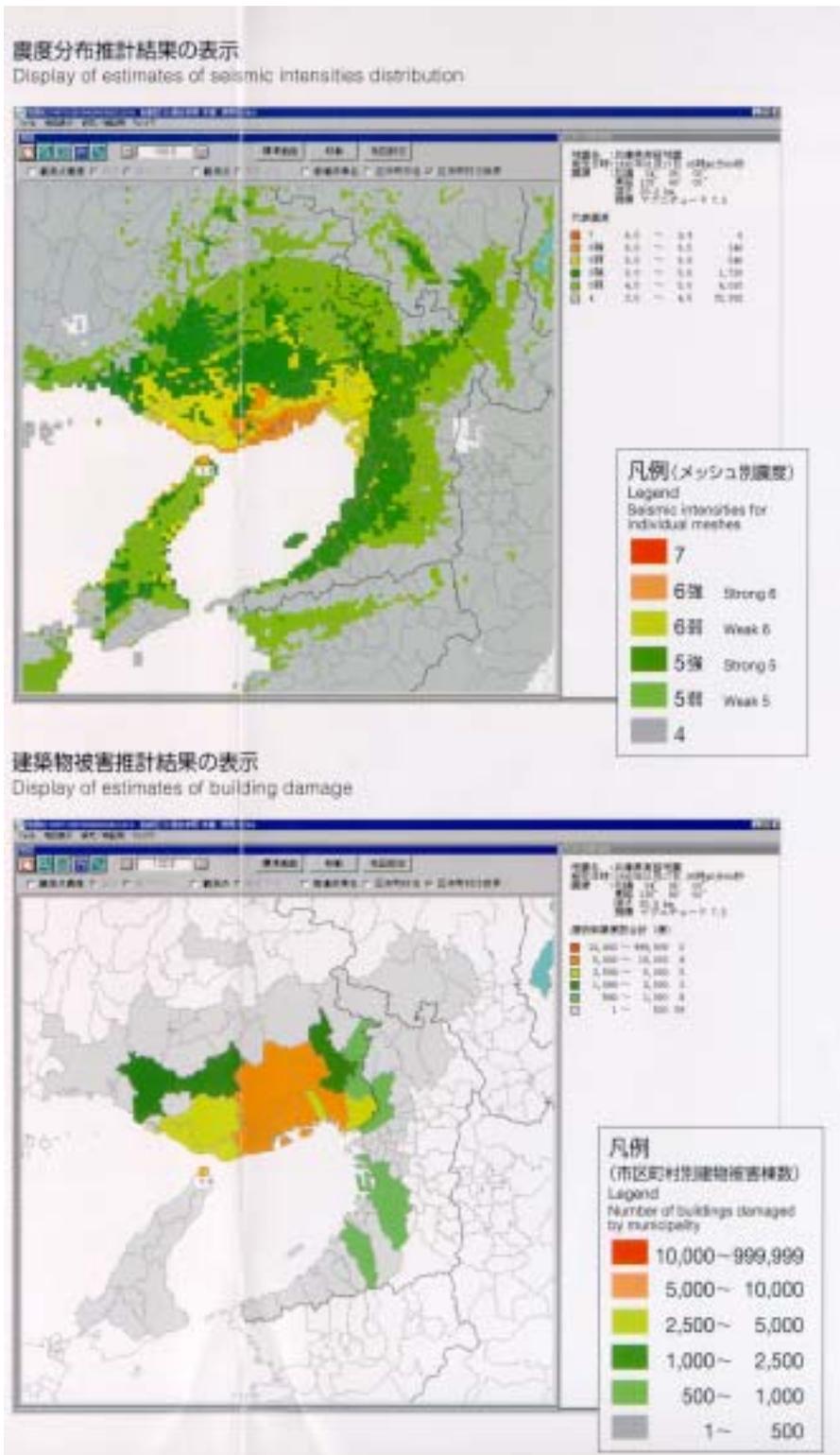


圖 4-3 地震受災推估流程圖

該系統從平成 8 年 4 月啟用至平成 10 年 3 月，以實際記錄超過 69 回地震



平成9年5月13日の鹿児島県薩摩地方の地震における震度分布の推計
 Estimated distribution of seismic intensities in earthquake that struck the Satsuma region of Kagoshima on May 13,1997.

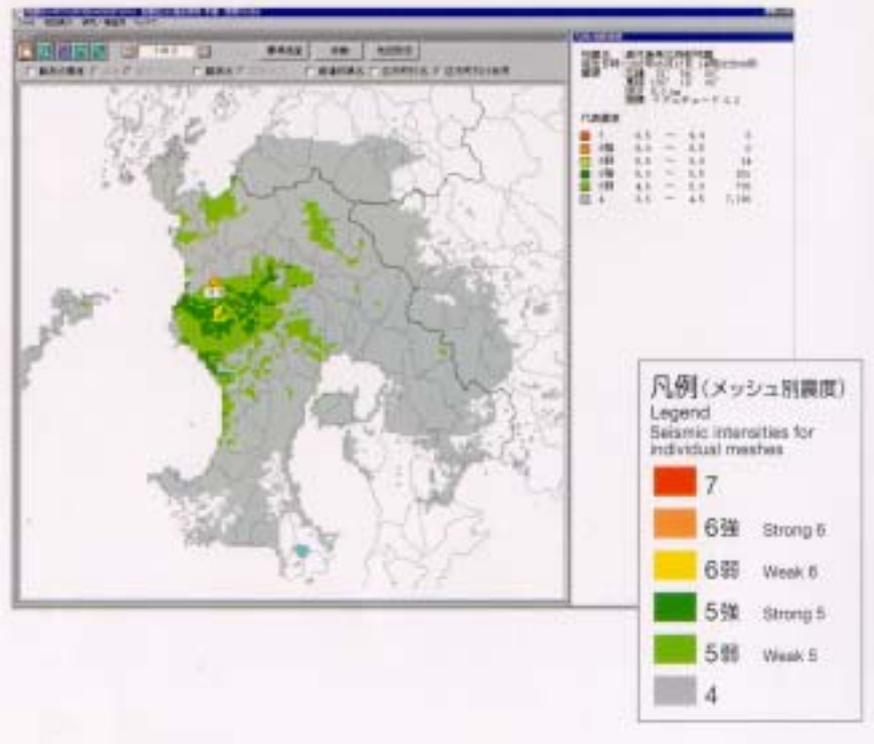
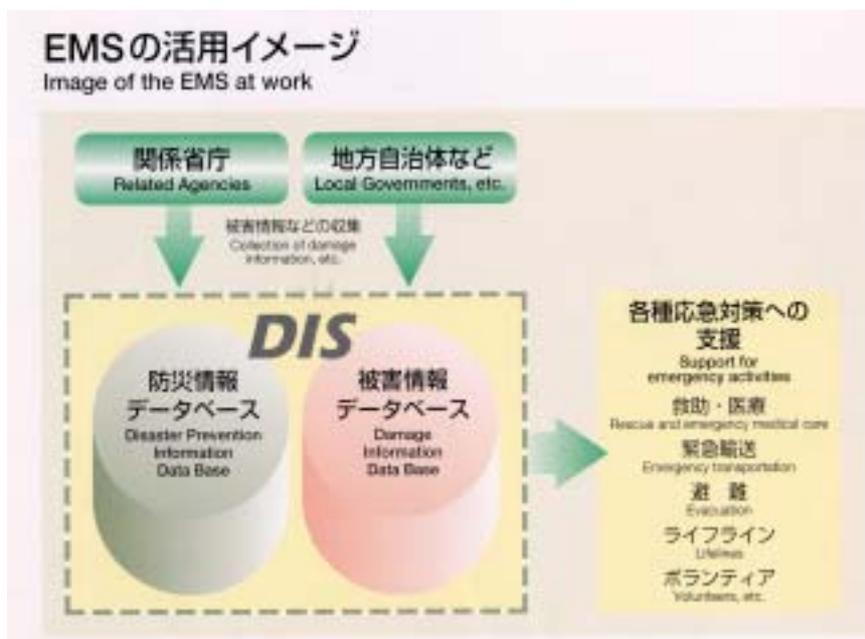


圖 4-4 受災推估系統實績圖

2. EMS（應急對策系統）的活用概念，應急對策支援系統（EMS）的道路、
 空港、港灣的的緊急輸送關連設施局，消防署、學校、物資整備場所，
 防災關連情報地理資訊系統（GIS）上，平常時的整備系統。災害時相
 關省廳自治體被害情報的收集與分析，並應用在緊急應變對策上。包含
 各種應急對策的支援系統、避難及救助系統。



緊急輸送支援システムのイメージ
Image of emergency transportation support system



救助・医療支援システムのイメージ
Image of rescue and emergency medical care support system

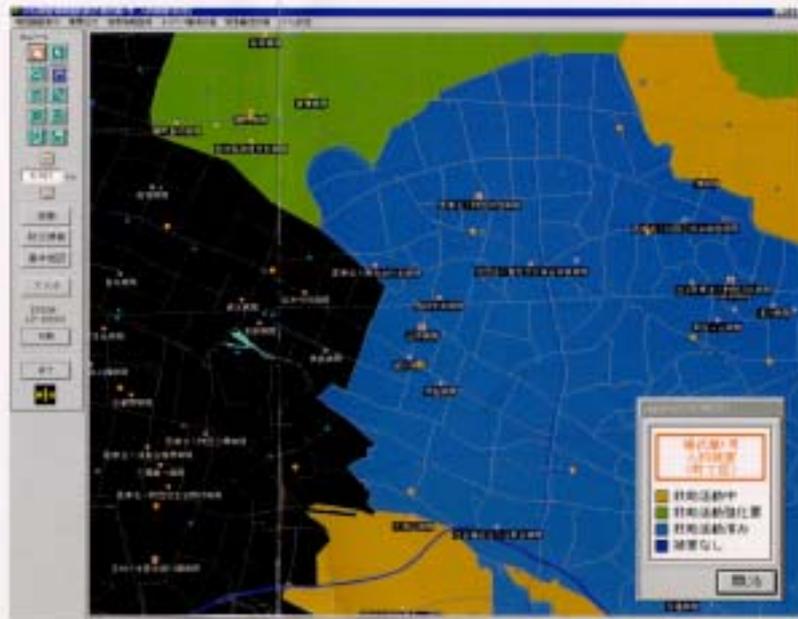


圖 4-5 EMS 的資訊活用概況圖

表 4-1 防災情報 DATA BASE 系統内容表

防災情報データベース整備内容一覧 List of items developed for data base on disaster prevention-related information																																							
基本地図 Basic map	<ul style="list-style-type: none"> ・都道府県境界図 Map of prefecture boundaries ・行政区域境界及び海岸線図 Map of administrative districts and coastline ・1/25,000ラスター地図 1/25,000 Raster Map ・1/2,500ベクター地図 1/2,500 Vector Map ・町丁目・大字界 Town name and numbers 																																						
自然条件 Natural conditions	<ul style="list-style-type: none"> ・表層地質 Surface layer features ・活断層 Active fault ・土砂災害危険区域 Dangerous sediment disaster area ・液状化危険区域 Dangerous liquefaction area 																																						
社会条件 Social conditions	<ul style="list-style-type: none"> ・人口・世帯 Population/Households ・事業所 Business places 																																						
地震 Earthquake	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の震源・規模 Epicenter, scale in the past 																																						
建築物 Buildings	<ul style="list-style-type: none"> ・高層建築物 Multistoried buildings ・地下街 Underground markets ・特別防災区域 Special disaster prevention districts ・危険物施設 Facilities that stock hazardous items 																																						
公共土木施設 Public civil engineering facilities	<ul style="list-style-type: none"> ・道路・鉄道及び駅 Roads, railway and stations ・港湾・岸壁・海岸保全施設 Harbors, quays and coastal maintenance facilities ・飛行場・ヘリポート Airports and heliports 																																						
ライフライン Lifeline	<ul style="list-style-type: none"> ・電力・都市ガス・水道・下水道 Electric power, city gas, water supply and sewerage ・電話・放送事業所 Telephone and broadcasting station 																																						
防災施設 Disaster prevention facilities	<table border="0"> <tr> <td>・警察署</td> <td>Police stations</td> </tr> <tr> <td>・消防署</td> <td>Fire stations</td> </tr> <tr> <td>・自衛隊施設</td> <td>Self-defence force facilities</td> </tr> <tr> <td>・海上保安本部等</td> <td>Maritime safety agency facilities</td> </tr> <tr> <td>・病院</td> <td>Hospitals</td> </tr> <tr> <td>・行政機関の庁舎</td> <td>Office buildings for administrative organs</td> </tr> <tr> <td>・指定機関</td> <td>Designated institutions</td> </tr> <tr> <td>・学校</td> <td>Schools</td> </tr> <tr> <td>・体育施設等</td> <td>Education facilities, etc.</td> </tr> <tr> <td>・公共空地</td> <td>Public areas</td> </tr> <tr> <td>・広域避難場所</td> <td>Shelters for wide area</td> </tr> <tr> <td>・避難施設</td> <td>Refuge facilities</td> </tr> <tr> <td>・社会福祉施設</td> <td>Social welfare facilities</td> </tr> <tr> <td>・緊急輸送道路</td> <td>Roads for emergency transportation</td> </tr> <tr> <td>・広域輸送拠点</td> <td>Transportation base points for wide area</td> </tr> <tr> <td>・流通施設</td> <td>Distribution facilities</td> </tr> <tr> <td>・備蓄場所</td> <td>Place reserved for emergency use</td> </tr> <tr> <td>・臨時ヘリポート</td> <td>Temporary heliports</td> </tr> <tr> <td>・非常用水</td> <td>Emergency water supply</td> </tr> </table>	・警察署	Police stations	・消防署	Fire stations	・自衛隊施設	Self-defence force facilities	・海上保安本部等	Maritime safety agency facilities	・病院	Hospitals	・行政機関の庁舎	Office buildings for administrative organs	・指定機関	Designated institutions	・学校	Schools	・体育施設等	Education facilities, etc.	・公共空地	Public areas	・広域避難場所	Shelters for wide area	・避難施設	Refuge facilities	・社会福祉施設	Social welfare facilities	・緊急輸送道路	Roads for emergency transportation	・広域輸送拠点	Transportation base points for wide area	・流通施設	Distribution facilities	・備蓄場所	Place reserved for emergency use	・臨時ヘリポート	Temporary heliports	・非常用水	Emergency water supply
・警察署	Police stations																																						
・消防署	Fire stations																																						
・自衛隊施設	Self-defence force facilities																																						
・海上保安本部等	Maritime safety agency facilities																																						
・病院	Hospitals																																						
・行政機関の庁舎	Office buildings for administrative organs																																						
・指定機関	Designated institutions																																						
・学校	Schools																																						
・体育施設等	Education facilities, etc.																																						
・公共空地	Public areas																																						
・広域避難場所	Shelters for wide area																																						
・避難施設	Refuge facilities																																						
・社会福祉施設	Social welfare facilities																																						
・緊急輸送道路	Roads for emergency transportation																																						
・広域輸送拠点	Transportation base points for wide area																																						
・流通施設	Distribution facilities																																						
・備蓄場所	Place reserved for emergency use																																						
・臨時ヘリポート	Temporary heliports																																						
・非常用水	Emergency water supply																																						

二、防災資訊基礎資料

內容

- 地震災害預測系統
- 防災設施設備的整備計劃支援系統

功用

- 預測地震發生時所會引起的災害
- 幫助未來各種事前對策計劃的擬定
- 模擬可能發生的狀況訓練相關組織及單位應變

(一)、日方分析受災用之地理情報數據基礎的系統

神戶大學都市安全研究中心在神戶市的協助下，收集了約 4,000 筆鑽探數據，建立了活用最新情報設備的神戶市地基情報數據基礎「神戶 JIBANKUN」。以往的地基情報數據基礎，為了以獲得地底情報為最優先，向來是以收集鉛垂直面的 2D 情報為中心，從平面 2D 的情報中，想要任意抽出某地的情報，在技術上來說是困難的。

因為活用了近年所開發，可以快速捲動的 GIS，不管在任何場所都能輕易取得地基情報。並且，本系統能夠在平面二次元情報與地基數據、地形數據或其他情報之間，瞬間處理所有的數據。能夠統合與應用各種地基情報分析系統、液化分析系統、地震被害分析系統等，可以輕易做出土地液化危險度地圖或地震波應答分析等資料。

(一) 案例：總務省消防廳防災資訊系統(地震觀測系統)

1. 背景、概要

1995 年的阪神、淡路大地震是戰後的日本第一次發生在大都市直下型且大規模的地震，造成了空前的災害，至今仍深深地殘留在人們的腦海裡。在阪神、淡路大地震中地震剛發生後，因初動態勢的延遲使得災害不斷擴大，在大都市發生的直下型地震，則再次確認了一個重點即是地震資訊與受災資訊的收集，對緊急應變及預防下次災害的發生，以及迅速展開救援活動所需要。災害應變對策本部之即早設置，以及各相關單位之緊密連繫的方式與系統成了防災組織重要性。

總務省消防廳為了因應這廣範圍的大規模災害，在對策上必須於全國各地建構資訊收集與資訊提供、支援救援活

動、地方縣市間相互支援之全國規模的防災資訊系統。

本系統之特徵列舉如下：

(1) 內部網路系統

本系統是以總務省消防廳為中心，擴及至全國之內部網路系統。內部網路，係應用網際網路所使用之技術，建構組織內部 network，而 network 依規模與使用目的在建構方法也十分多樣化。本系統所採用之諸技術容後再述。

(2) 全國規模之系統

本系統係作為中央機構之總務省消防廳連接地方自治體之都道府縣、政令都市、消防本部等之大規模防災資訊網路系統。所有的都道府縣及代表消防本部均設有 Client。此外，可與都道府縣另行配備之震度資訊網路系統配套並與全國市町村所建構之相關系統相互連接，形成更大型的網絡。

(3) 資料庫系統之共有化

本系統最大的目的之一，即”全國等級之資料庫共有化”。總務省消防廳所建構之資料庫，係為使設置於全國之多數 client 能共同利用而設計、建構完成。

(4) 高度信賴性

本系統為 24 小時連續運作，並隨處施行提高信賴性之對策。以下則介紹其代表。

(a) 骨幹網絡系統的基幹(backbone)上，採用了雙方向雙重 Ring 之 FDDI(Fiber Distributed Data Interface)。FDDI 使用了雙重化光纖，即使有任何一條不通，也對網絡造成影響，而繼續運轉，因此可確保其高度的信賴性。

(b) 將資料庫伺服器與防火牆均建構為雙重化，搭配前述的 FDDI，以確保綜合性連續運作之信賴性。此外資料庫收錄用之硬碟則採用 RAID(Redundant Array of Inexpendent Disk)，以防止硬碟問題 Disk Trouble 造成資料的消失。

(c) 為了連續運用網絡，必須經常監視網絡機器的狀態，以預防故障發生。本系統可常時監視網絡機器之狀態，一旦發現機器有異常狀態時，便立刻以電子郵件通知系統管理

者，在故障發生的預防處置、故障發生後之早期恢復等作業上扮演著重要的角色。

(5) 安全性

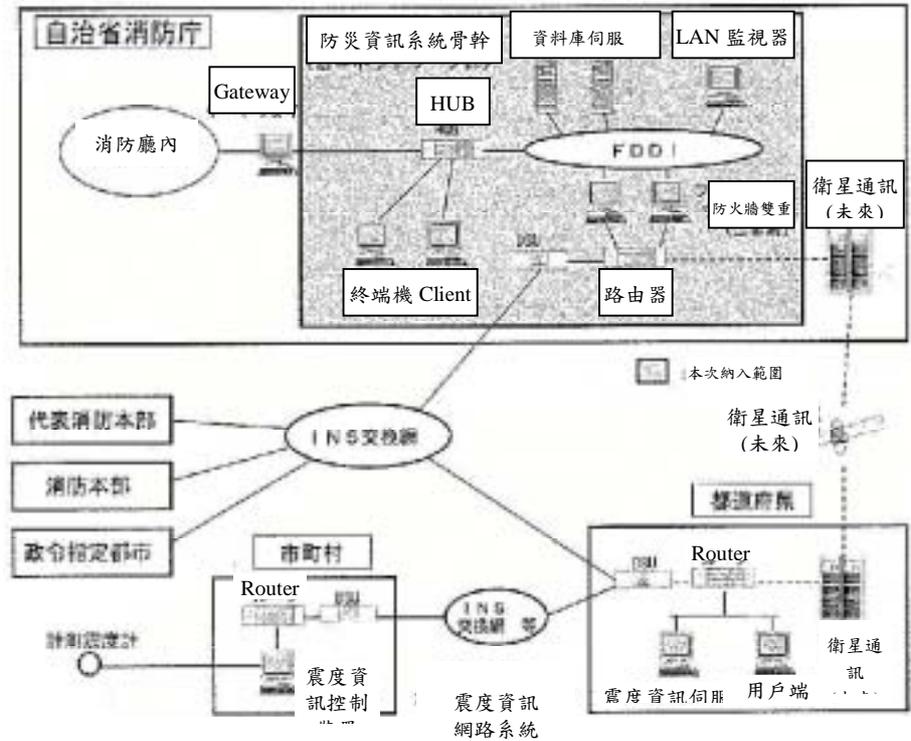
利用公共網路時，為了避免外部者入侵內部網路，必須設置安全機能。

本系統雖以組織內部使用為目的的網路系統，但由於利用的是公共線路的 INS 線路，因此必須採取因應外部非法入侵的對策。此外亦需考慮到讓正規的使用者不能用來從事不法的行為。為了確保這些安全性，本系統則加裝了下列的安全性機能。

- (a) FDDI 骨幹網路係經由 INS 線路連接至全國，因此與 Ruter 與 FDDI 網路間設置防火牆，以避免外部從 INS 線路非法侵入內部。
- (b) 本系統之資料庫係將全國 Client 所共同利用之重要資料被收錄，為確保此資料之安全，加裝了資料庫進入(Data base Access)資格之認證機能。此外，認證結果會以 Log Data 保管於資料庫當中，因此可針對”什麼時間，是誰進入”可追蹤調查。
- (c) 藉由加裝避免消防廳與各都道府縣間之所授受之資料不被外部者盜用之機構，以確保安全性。

2. 系統之構成、機能

(1) 防災資訊系統構成下圖 4-6



(2) 防災情報系統構成下圖

消防廳中建構了本系統中樞之骨幹網絡。骨幹網絡係由資料庫伺服器、防火牆、LAN 監視末端、Client、HUB、Ruter 等網路(Network)機器所組成。

此外、針對利用本系統之都道府縣及消防本部等，設置了 Client 及經由 INS 線路與消防廳之資料庫伺服器連接所需要之 Ruter 等，讓消防廳與都道府縣等利用者間可使用 INS NET 來連接。此外，亦檢討了利用衛星線路來進行連接。

在組成骨幹網絡的 EWS 當中，則裝設了雙重化系統、網絡監視系統等實現系統機能之軟體群。

一方面在用戶端則安裝了電子郵件及資料庫進入 Tool 等為利用各系統機能所需要之工具(Tool)。

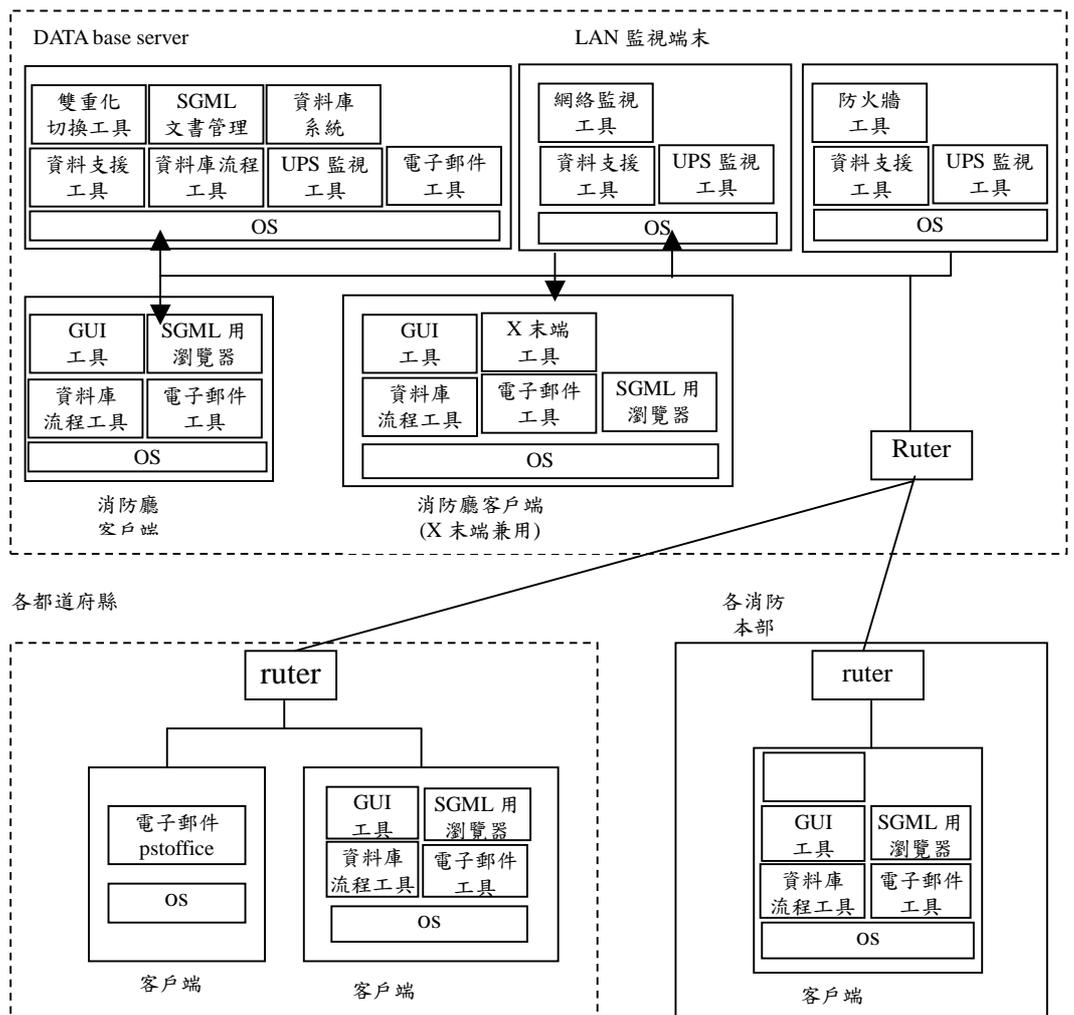


圖 4-7 防災情報系統圖

3. 系統機能

本系統為能支援廣域災害應變業務及防災資訊系統之維護 (Maintenance)，安裝可實現多樣機能之業務 Application。

業務 application	概要
災害資訊資料庫機能	災害發生時，將受災資訊資料輸入都道府縣所設置之 client，就可登錄於消防廳之資料庫中，進行一元化管理。登錄的資料，可在所有的 client 上顯示。
地區防災計畫資料庫機能	利用文字處理機將已電子化之地區防災計畫書(由各自治體完成)登錄至消防廳的資料庫中，進行一元化管

	理。
廣域支援應變資料庫機能	將各自治體之儲備物資的在庫管理及支援人材資訊輸入 client 中之後，便會登錄至消防廳的資料庫中，統一管理。 災害發生後，便可以資料庫中所登錄之情報為基礎，計畫並指示自治體間之物資支援及人材支援。
緊急消防救援隊系統機能	將以阪神、淡路大地震的經驗為基礎而成立之部隊數資訊輸入 client 後，便可登錄至消防廳的資料庫中，統一管理。此外，亦可管理救援隊之出動要求、出動、返回等資訊。
直昇機資訊系統機能	緊急時將可進行援救之直昇機資訊輸入 client 中後，便可登錄至消防廳的資料庫中，統一管理。此外，亦可針對直昇機之出動要求、出動、返回、直昇機著陸地等情報進行管理。
地震資訊系統機能	從各都道府縣所建構之震度資訊網絡系統中，以電子郵件的形態，將各地所通報之地震資訊資料登錄至消防廳資料庫中，除可統一管理之外，亦可自動地將接收到的震度情報傳送至全國的 client，顯示地震情報的畫面。 藉由此機能，就算日本全國的某處發生地震，所有的 client 均可顯示地震情報。
通報連絡機能	此防災資訊系統，讓所有的 client 均可使用電子郵件，利用電子郵件進行一般事務連絡、緊急連絡、要求支援等。
重要資料維護機能	進行資料庫所管理之主要資料維

	護、以及支援資料庫中所登錄之災害資訊外部記憶體
系統管理機能	<p>維護管理系統需保有以下機能。</p> <p>網絡機器狀態監視機能</p> <p>system log 類的登錄與自動刪除機能</p> <p>所有 client 申請程式之下載機能。</p> <p>記錄系統運作狀況之運作 log 機能。</p> <p>自動支援 data type 中資料之機能</p>

4. 建構時程

1996 年開始啟用。

(二) 青森縣防災系統 [綜合防災情報系統](2000 年 9 月開始啟用)

1. 背景、概要

青森縣內，到目前為止除經歷發生過十勝沖地震、日本海中部地震、三陸遙沖地震等大規模地震之外，也發生了大雨、暴風雪、颱風(1991 年颱風 19 號)等災害。三面環海的本縣，以因應大地震及海嘯為主，尚需對應所有的災害，必須迅速獲得正確的災害資訊，以期儘量減輕受災狀況是重要的。

青森縣綜合防災資訊系統，為支援迅速且正確的災害對策，以防災資訊之「統合化」「高度化」「共有化」為基本方針，實現了以縣、市鎮村、消防本部等據點之構成網絡。

(1) 防災資訊之統合化

氣象資訊、地震、海嘯資訊、河川資訊、降雪資訊、環境監視資訊、災害現場影像等，以往各個據點所建置完成之系統資訊統一送至災害對策本部進行集中整合，顯示於一個末端。這些資訊經由配備於本廳災害對策本部之綜合防災，透過各種線路之網絡，將資訊發送至各鄉市鎮、消防本部。

(2) 防災資訊之高度化

作為中樞機能之防災地理資訊系統(防災 GIS)及受災預測系統(對應模擬案例)、管理系統等，來管理受災、處理資訊及資機材資訊。此外，亦搭配顯示應變對策順序等，可達

到防災資訊之高度化。

(3) 防災資訊之共有化

於全市鎮村、全消防本部、廳內關係各課、縣駐外機關及防災相關機關(陸上自衛隊)之間，建構可共有災害對策本部所統合化、高度化之防災資訊的網絡。更進一步將防災資訊提供予縣民。

2. 系統構成、機能

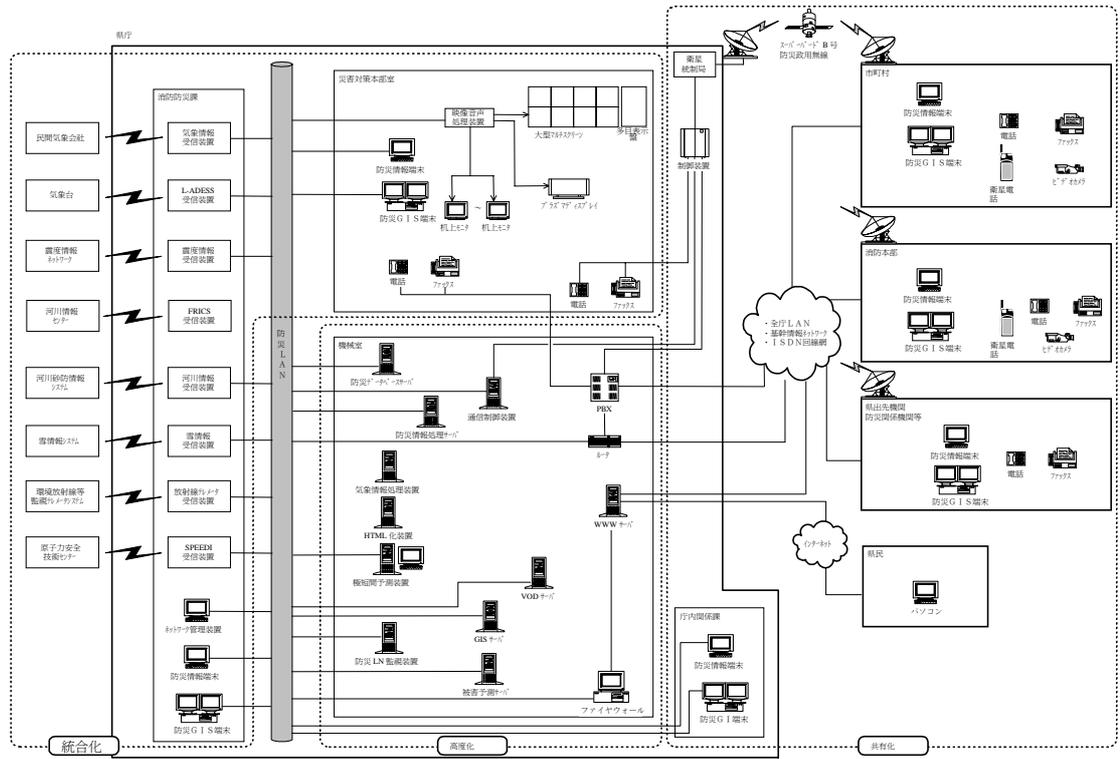


圖 4-8 綜合防災資訊系統構成圖



災害對策本部室想像圖

(1) 各系統資訊之統合機能

可統合下列各系統所收集到之各種防災資訊，並顯示於災害對策本部室中所設置之大型顯示裝置(DLP橫4面X直2面多銀幕電視)及多目的顯示面板(LED顯示裝置)及防災資訊末端。

- (a) 颱風途徑資訊系統
- (b) 超短時間降雨預測資訊系統
- (c) 地震、海嘯資訊系統
- (d) 河川資訊系統
- (e) 降雪資訊系統
- (f) 環境監測資訊系統
- (g) 其他

這些綜合資訊，亦可透過網絡，發送至各處的防災資訊末端。

(2) 防災地理資訊系統(防災GIS)

將受災狀況及處置狀況、災害現場影像等災害對策所需之資訊重疊組合於地圖上進行管理，可掌握視覺、空間狀況。管理之資訊種類如下：

- (a) 防災據點設施資訊
- (b) 避難所資訊
- (c) 危險地點資訊
- (d) 管理系統之資訊

(e) 被害預測系統之資訊

(f) 其他

本系統之資訊，除可顯示於災害對策本部室中之大型顯示裝置外，亦可透過網絡，提供包含災害對策本部室在內之各處防災GIS末端進行管理、參考。

(3) 管理系統

將各市鎮村及各消防本部所確認之受災資訊及避難狀況等輸入、管理及傳送至縣廳與防災地理資訊系統聯合進行。此外，亦可顯示防災基礎資訊之搜尋及縣、市鎮村應採取之應變對策，以促進災害時所需要之迅速對應。

再者，亦可將要求縣防災出動直昇機支援或派遣自衛隊支援之申請送至縣廳。管理之資訊如下。

(a) 防災據點設施資訊

(b) 受災報告資訊

(c) 處置資訊

(d) 災害現場影像

(e) 資機材資訊

(f) 應急對策操作手冊

(g) 防災基礎資訊

(h) 災害記錄

(i) 通知、委託

(j) 其他

(4) 受災預測系統

將地質資訊與建築物資訊、人口分布資訊等與地震震度資訊等，與防災地理資訊系統配套進行震度預測與人員受害預測、建築物受災預測。

(5) 防災資訊提供縣民之機能

災害時之受害資訊，以及平時收集有益防災之資訊（氣象觀測資訊等）可透過網際網路公告。提供之資訊種類如下：

(a) 平時

- 01 氣象、觀測資訊(氣象資訊、地震、海嘯資訊、河川資訊、降雪資訊)
 - 02 防災地圖(避難場所、主要醫療機關等)
 - 03 主要災害履歷
 - 04 災害時之準備(地震發生時之準備、非常用品之準備等)
 - 05 青森縣地震總覽
 - 06 災害項目(國、縣、市鎮村等防災關連行事導覽等)
- (b) 災害時
01. 受害狀況(人員受害及建築物、公共設施、管線設施之受害概況)
 02. 避難所(避難所之設置狀況)

3. 系統運用

災害時，設置以縣長為本部長之災害對策本部，實施災害應變對策。災害對策本部室，由「意志決定區」與「連絡調整區」所組成。

(1) 意志決定區

災害對策本部人員，針對大型顯示裝置及多目的顯示面板所提供之災害各種資訊進行綜合研判，來討論審議而決定災害對策。

(2) 連絡調整區

防災負責人除使用防災資訊末端及防災 GIS 末端來收集、彙整災害相關資訊外，更依據災害對策本部之決定事項，實施應變對策之指示連絡及申請支援。

三、受災資訊基礎資料

內容

- 立即資訊蒐集及分析
- 回報災害應變中心做立即對策的判斷

項目

- 災害情報的收集，傳達的 DIS 系統(Disaster information system)

- 消防情報
- 救助、救急
- 警備交通
- 醫療、救護系統
- 相互應援協力及派遣邀請
 - 緊急輸送
 - 瓦斯
- 住民的安置與保護
 - 飲用水、食料、生活必需品的確保與供給
 - 廢棄物處理
 - 應急住宅對策

功用

- 緊急災害對策本部的設置的判斷
- 作為緊急應變對策活動的參考

(一) 攜帶用終端系統的情報收集或聯繫系統

在R C U S S 其他的研究機關中，也開發了攜帶用終端系統的情報收集或災害時的聯繫系統。與隨身電腦、攜帶型終端機、G P S 收訊機、地圖情報系統相互組合，可以應用在判定建築物的應變危險程度、消防隊員之間的互相聯繫、支接受災戶的電子佈告欄等等，有著各式各樣的嘗試。

在應變危險判定的系統中，事先做好的地圖情報裡面，有關於各地的建築物建設年代、構造、平面圖、甚至於改建紀錄，只要在附有G P S 收功能的攜帶型終端機中搜尋到該建築物，調查員就能直接在上面加註受害情況，建立受災情況的數據資料。以這些數據為基準，本系統就能夠訂定瓦礫搬運計劃、決定住宅重建補助的方針。

(二) 應用圖像的被害推測系統

當因為道路阻塞而無法前往被害現場，或是需要迅速掌握被害概況的時候，作為了解被害狀況的掌握方法之一，就是應用人造衛星的影像或直昇機空拍錄影帶的內容。根據影像分析來推斷被害狀況的系統，在地震防災尖端研究中心(E D M)所開發的「應

用夜間可見影像早期推定被害地區系統」與R C U S S所開發的「根據錄影的3D影像掌握被害系統」中有說明。

(1) 運用人造衛星影像的早期推測被害地區系統

該系統是應用搭載在美國空軍的軍事氣象衛星(DMSP)上的Operational Linescan System所拍攝的夜間可視影像，以支援中央政府、NPO或NGO對災區所做的應變措施為目的，可以早期推測出受災的大部分區域。

其可以地震前後的可視影像，除去雲層的影響之後，求出地震前後的可視光強度差異值，就可以判定光線減少的地點為災區。但是由於這樣的光線會受到月光影響，所以有必要進行調整。

用這個系統可以在24小時內公開災區推測結果，期望能為救援行動帶來幫助。而藉由地震前的情報累積和數據傳送時間的縮短，可以將地理情報測定結果的地圖畫像檔案送上網路連結，與使用者方面的地圖情報比對之後，也期望能對現場的災害應變支援有所幫助。

(2) 藉由製作錄製影像的3D圖像推測受災系統

本系統可以根據從直昇機等攝影取得的錄影帶畫面，應用三角測量的原理將其3D化，藉由此舉可以掌握立體設施等的受災情形，進而更正確地推測出受災狀況。當錄影帶攝影者通過建築物上空的時候，假設1秒可以取得30格影像的話，也就是說能夠取得每1/30秒當位置變換時的影像。只要從錄影帶中比較1/30秒前的影像和1/30秒後的影像的話，就能看出兩者的不同。從該影像中選出一個具代表性的目標，再推測其1-30秒後的狀況，就能夠將做為對象的物體予以立體化重現。將經由這個手續所得到的地區縮影構造型態，再一次與錄影機的圖片重疊對比的話，就能得到3D的立體影像了。

(三) 神戶市的綜合防災通信系統

以神戶市災害對策本部為主要控制中心，結合所有防災資訊及資源系統，以前階段的基礎資料，及災後立即送回的現況災情資料做判讀及決策的模式。其通信組織架構及各種通信系統如下圖所示：

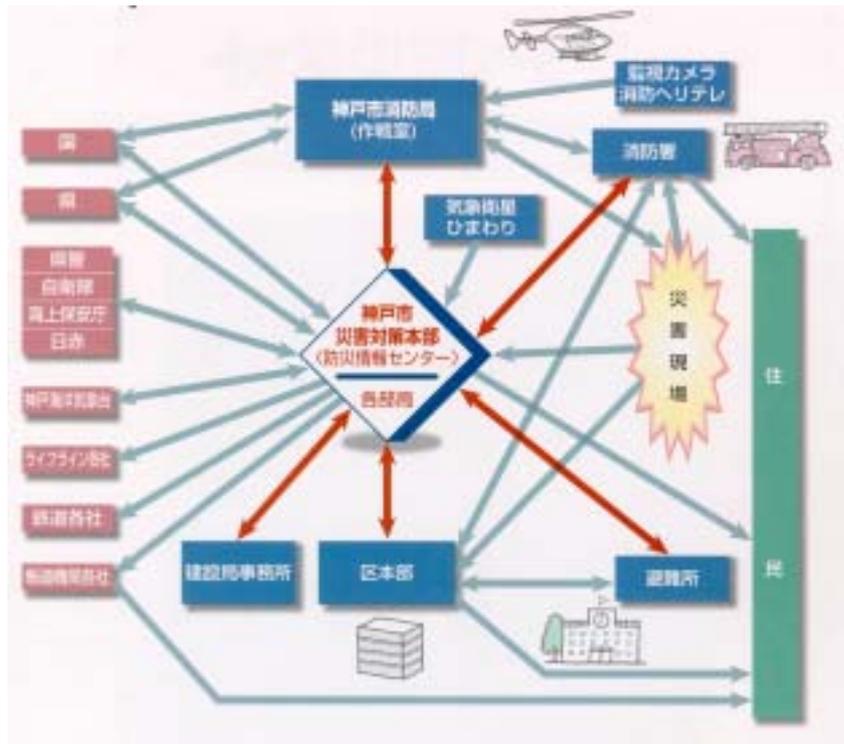


圖 4-9 神戸市防災相關機構關係圖

1. 防災系統相關資料庫的應用可分為職員召集及配備系統、被害情報蒐集、設施管理、物資管理、避難者安全管理、志工系統、災害記錄、防災關係資料查閱等八大項，如下圖所示：



図 4-10 防災資料庫説明図



図 4-11 防災情報中心各種資訊系統圖

(四) 內閣府中央防災無線系統[多重無線]

1. 背景、概要

自昭和 53 年度開始建置，至今已與包含指定行政機關、總理大臣官邸等國家中央機關 27 處，指定公共機關 49 處、災害對策本部預備設施在內的立川廣域防災基地內機關 10 處及都道府縣 47 處連接。此外，藉由移動局，以可與移動中之災害對策本部要員進行通信。內閣府因阪神大地震之教訓，對下列五項目進行重點的建置。

- (1) 與總理大臣官邸及內閣府與防衛廳等 28 省廳中央單位之間，配備畫像傳送線路。
- (2) 與 47 都道府縣與總理大臣官邸及指定行政機關等之間，配備緊急連絡用線路(hot line)。
- (3) 與地方之指定行政機關等 26 個機關之間配備衛星通信線路。
- (4) 於位於南關東之防災關係機關內配備首都發生直下型地震對應衛星地球局 43 局。
- (5) 與立川廣區域防災基地內機關間配備固定通信線路。

為維持大規模地震等災害時之通信輻射狀況，以確保總理大臣官邸、中央省廳(指定行政機關等)及防災關係公共機關(指定公共機關)相互間之災害資訊的收集、傳達方式，使國家之災害對策本部之因應對策能順利推行，由內閣府(政策統合官(災害負責人)建置資訊通信系統。

此外，緊急時，中央與都道府縣災害對策本部之間可進行通信。

連接內閣府與防災關係機關之中央防災無線網，依通信型態，係由固定通信類(45 局)、衛星通信類(87 局)、移動通信類(94 局)所構成，即使公用通信線路中斷，亦可取得連絡，具有內閣府可對相關機關一起通報之機能。相關機關相互間之電話、FAX 亦可通信系統意像圖示如下頁：

4. 系統組成

中央防災無線系統由四個體系所組成。

(1) 固定通信類

屬連接政府相關機關之微波的通信線路，是中央防災無線網最主要之無線線路。

距離較近的機關使用 40GHz 帶，隨著傳送距離的增長，則使用 12GHz 帶、7.5GHz 帶。

(2) 移動通信類

首都圈一旦發生緊急災害時，內閣府的基地台與車輛等之間可以進行迅速的且正確的資訊收集、傳達，是最新的無線系統。

(a) 單信類的移動通信

利用使用 150MHz 帶之攜帶型無線機，可與內閣府及其他攜帶型無線機之間，相互進行通信。

機器

01 中繼型攜帶局

02 轉換型攜帶局

(b) 複信類的移動通信

利用 400MHz 帶的 MCA(Multi Channel Access)所產生之自動撥號連接方式，可與固定通信類的末端進行通話。

機器

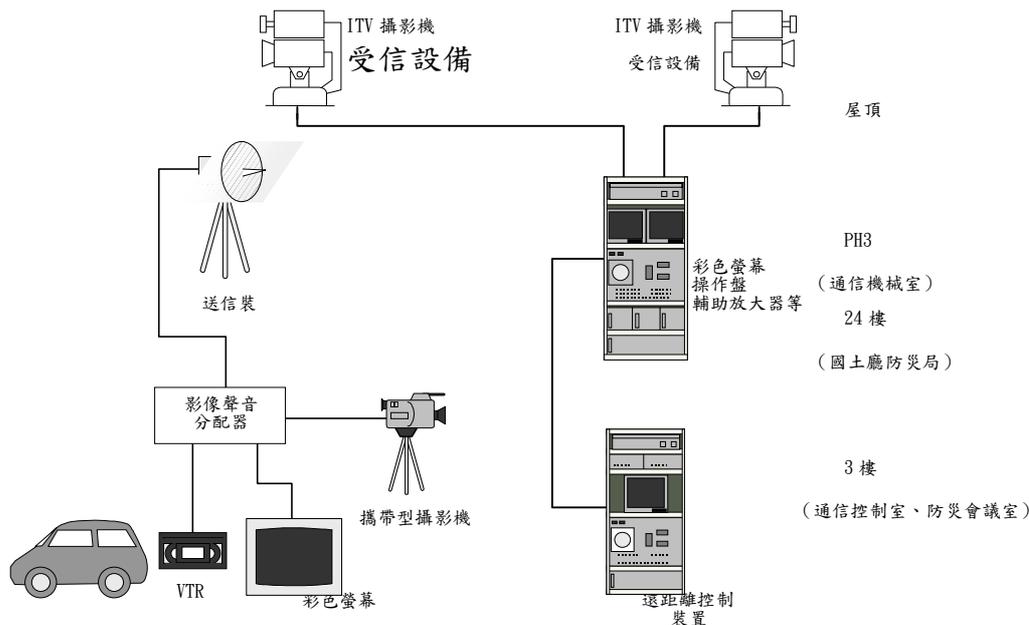
03 車載型陸上移動局

04 可搬型陸上移動局

05 直昇機搭載型攜帶局

(c) 畫像傳送類

災害發生時，將電視攝影機所拍得之受災狀況等影，直接藉由無線來傳送之系統。

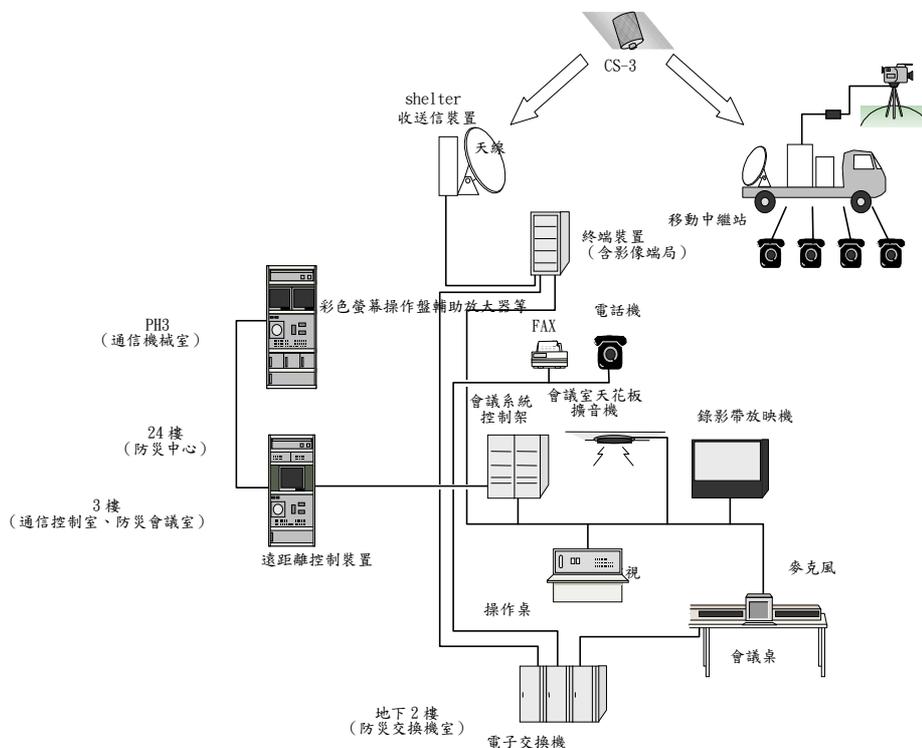


(3) 衛星通信類

為確保緊急災害時，與受災地的政府調查團等之間的通信，為支援固定通信類等而透過通信衛星，於可搬型地球局與內閣府中央地球局內，臨時設定以下線路之通信系統。

(a) 電話、傳真機頻道

(b) 彩色電視影像頻道



5. 建構時程

自昭和 53 年度起開始設置

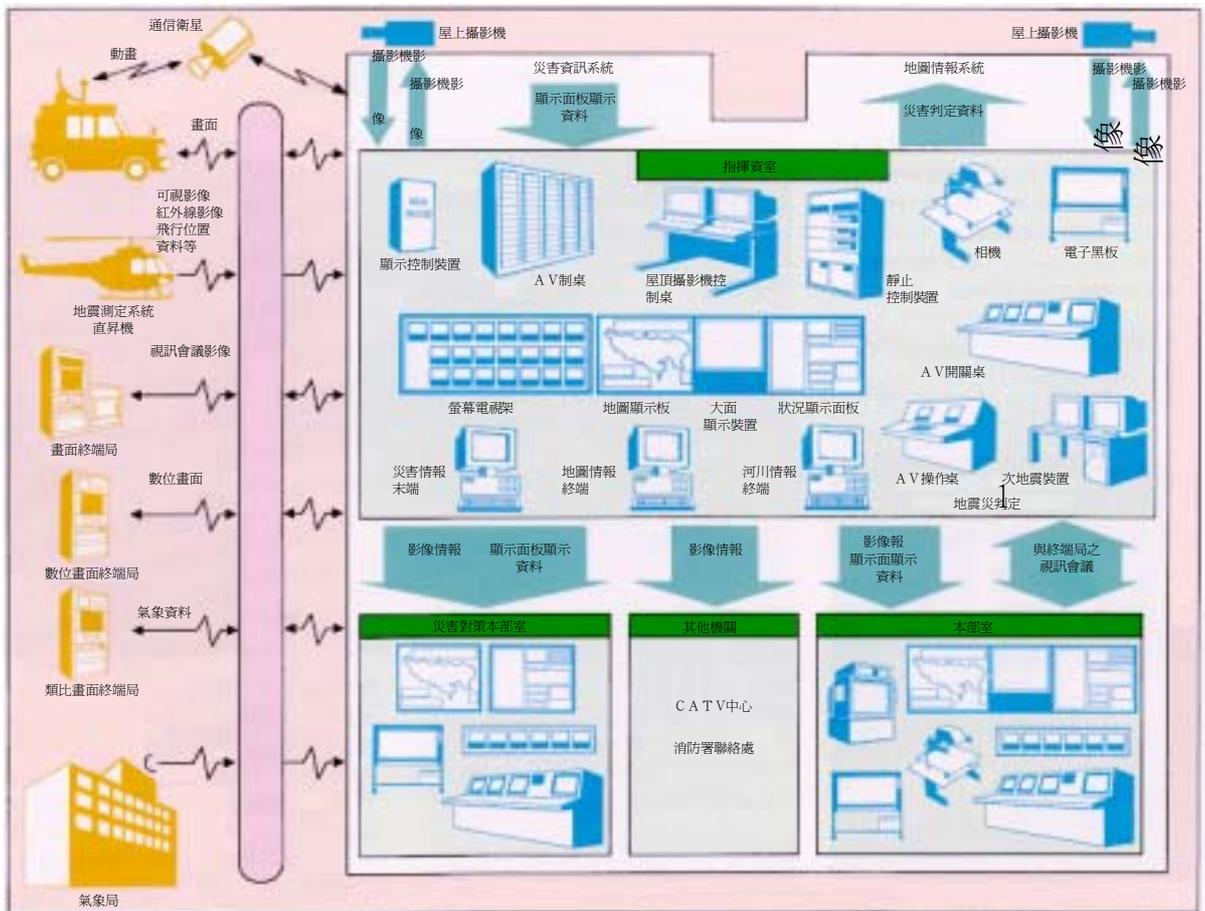
(五) 東京都防災系統 (音響、影像 AV 系統)

1. 背景、概要

本系統，係設置於新都廳內之東京都防災中心的 AV 系統，提供有效率的影像、畫像、資料，以有效支援災害時之狀況掌握、分析、檢討、對策立案、審議、調整、決議。由 AV 輔助系統及顯示面板輔助系統所構成。

2. 系統組成、機能

設置災害對策本部室，本部長執務室、指令情報室，由此收集資訊，下達指令。



(1) 災害對策本部室

由災害對策本部構成成員 進行災害對策活動之審議、決定。室內配備了各種顯示面板及操作末端、AV 開關、螢幕架等各種 AV 機器，可掌握資訊。

指揮作業室



(2) 本部長執務室(首長決策室)

為主要關係局長等進行災害對策活動基本方針檢討之會議室，活用各種 AV 機器與視訊會議，迅速決定災害處理方針。

(3) 指令資訊室

災害時資訊之收集、分析、決定對策、將資訊傳達至相關機關、下達指令之防災資訊系統中樞，由各系統進行收集、分析、處理。

指令資訊室



(4) AV 輔助系統

將直昇機電視、CATV、屋頂攝影機等影像約 60 頻道、地圖資訊等畫像約 10 頻道提供至 200 吋大畫面(X2)、70 吋大畫面(X2)、各種螢幕(X 約 50)之系統。將信號傳送至區市鎮村等關連期間。

(5) 顯示面板輔助系統

將首都管轄內之氣象、水文、地震、受災狀況以

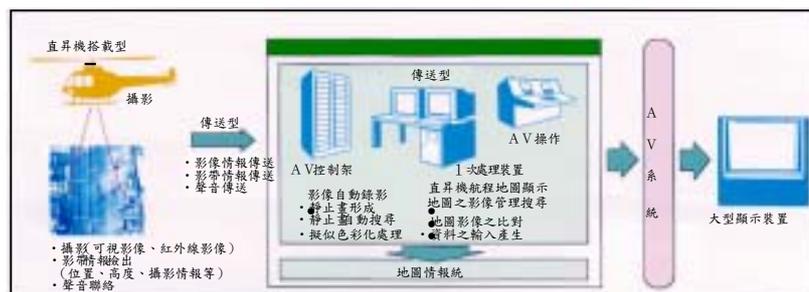
文字、數據、圖型顯示於災害對策本部之顯示面板上。

(六) 東京都防災系統[地震受災判讀系統]

1. 背景、概要

災害發生後之瞬間，可預測到受災愈嚴重，通信基礎、交通愈混亂，資訊的收集也愈加困難。災害發生後瞬間的狀況掌握、對策活動如何重要等自不用說，但更希望能配備可迅速收集大範圍之資訊來協助災害對策活動之系統。地震受災判讀系統，便為因應此需求所開發之系統。高度利用災害時亦能發揮有效機動性之直昇機電視，將大範圍的受災地資訊快速且正確(位置特定)地提供清楚易懂之資訊(影像+地圖情報)，為本系統之目的。

2. 系統構成、機能



3. 地震受災判讀系統由二個輔助系統所組成。

4. 直昇機搭載系統

直昇機搭載系統屬於收集影像資訊、位置資訊，並傳送至地面之地震受災判讀系統感應部，由可視及紅外線攝影機、攝影機防震裝置、GPS(Globe Positioning System)裝置、傳送裝置所構成。

5. 地上系統

地上系統屬於提供自直昇機所取得資訊之機器部。由處理地圖資訊之工作站與處理影像之 AV 機能所組成：

- (a) TRACKING 直昇機位置地圖顯示及拍攝影像之螢幕。
- (b) 取樣(SAMPLING)……每固定時間之靜止畫面生成及靜

止畫在地圖上管理。

(c)被害判讀……將判讀之受災狀況輸入地圖及管理等功能，讓地圖資訊與影像資訊同時運作。

(七) 大阪府防災系統[行政無線系統]

1. 背景、概要

為使災害之損害減到最低，除了迅速收集正確的收災資訊外，與相關機關保持順暢的資訊連絡，在實施正確的災害應變對策上是極重要的工作。「大阪府防災行政無線」，由於充實強化了大阪府與市町田間的連絡體制，以導入通信容量大的多重無線為主，輔以衛星無線、於防災相關單位內增設單一無線局、衛星車載局及數位移動無線等之建置充實了機動力，無線專用發電機之整備強化停電對策等，集結了最新技術，建構可對應新增通信需要之強力災害資訊通信網絡。

2. 系統構成、機能



首長室



指揮作業室
及幕僚支援室

3. 大阪府防災行政無線由下列系統所構成。

- 地上類無線系統
- 衛星類無線系統
- 移動無線系統

(1) 地上型無線系統

大阪府以大阪平原為中心，除西側的大阪灣外，其餘三面被群山環繞，具有電波傳送良好之地理特性，運用此一特性，以地上類型系統為基本，建構有效率之網絡。

地上型系統由多重無線、單一無線、移動無線三個系統所組成，以確保整體的通信體制。

(a) 多重無線

可確保大通信容量之多重無線，於防災對策之執行上，除了於資訊量多的府民中心及鄉鎮市外、大阪管區氣象台及近畿地方建設局等國家各機關設置之外，與建設省線路、消防廳線路、國土廳線路共用，構成有效率之網絡。

(b) 單一無線

消防本部及府水防相關之外勤事務所、保健所、醫院及自衛隊等、特別是確立初動體制時，確保情報連絡體制所不可缺少的機關，利用 MCA(Multi Channel Access)單一無線來連接。

(c) 移動無線

採用 MCA(Multi Channel Access)無線，讓所有人能均可輕易通話，如行動電話般使用方便，可與防災行政無線網絡內之全局通話。

(2) 衛星型無線系統・移動無線系統

此外，另配備了衛星車載局及衛星可搬局。衛星車載局可收集災害現場即時影像，並傳送至全國。衛星可搬局可將對策本部設置於災害當地的任意場所，而能確保通信等，

活用衛星通信的優勢，以期達到萬全之連絡體制。

(3) 建構時程

平成 11 年 6 月底開局。

(八) 大阪府防災系統[防災情報系統]

1. 背景、概要

大阪府為了讓所有府民均能安心生活，以實現強化災害對策之大阪都市為目標，致力於資訊連絡體制之整備、啟動體制之確立等強化防災對策。

特別是災害發生時，迅速收集正確的受災資訊，並順利將資訊傳達至相關單位是極為重要的工作，因此朝強化資訊網絡之確立進行整備。

防災資訊系統可迅速收集、處理氣象等觀測情報及受災影像並與地圖情報進行整合，獲得正確情報，以實行正確之應變對策。

再者，藉由配備於府市鄉鎮村等相關機關內端末機之資料通信，以期達成全市鎮村之資訊共有化，對於府全區之防災對策及初動體制之確立有很大的功用。

2. 系統優點

(1) 收集資訊

地震資訊、氣象資訊等時時刻刻都在變化的觀測、計量資料、受災報告資訊、受災影像資訊等，迅速地收集各式各樣的資訊。

(2) 傳達資訊

活用以防災行政無線為中心之通信系統，迅速地將資訊、指令等傳達至市鎮村等防災相關機關並迅速提供府民情報。

(3) 支援決策

即時處理新資訊，顯示於大型顯示器，支援確實的決策。

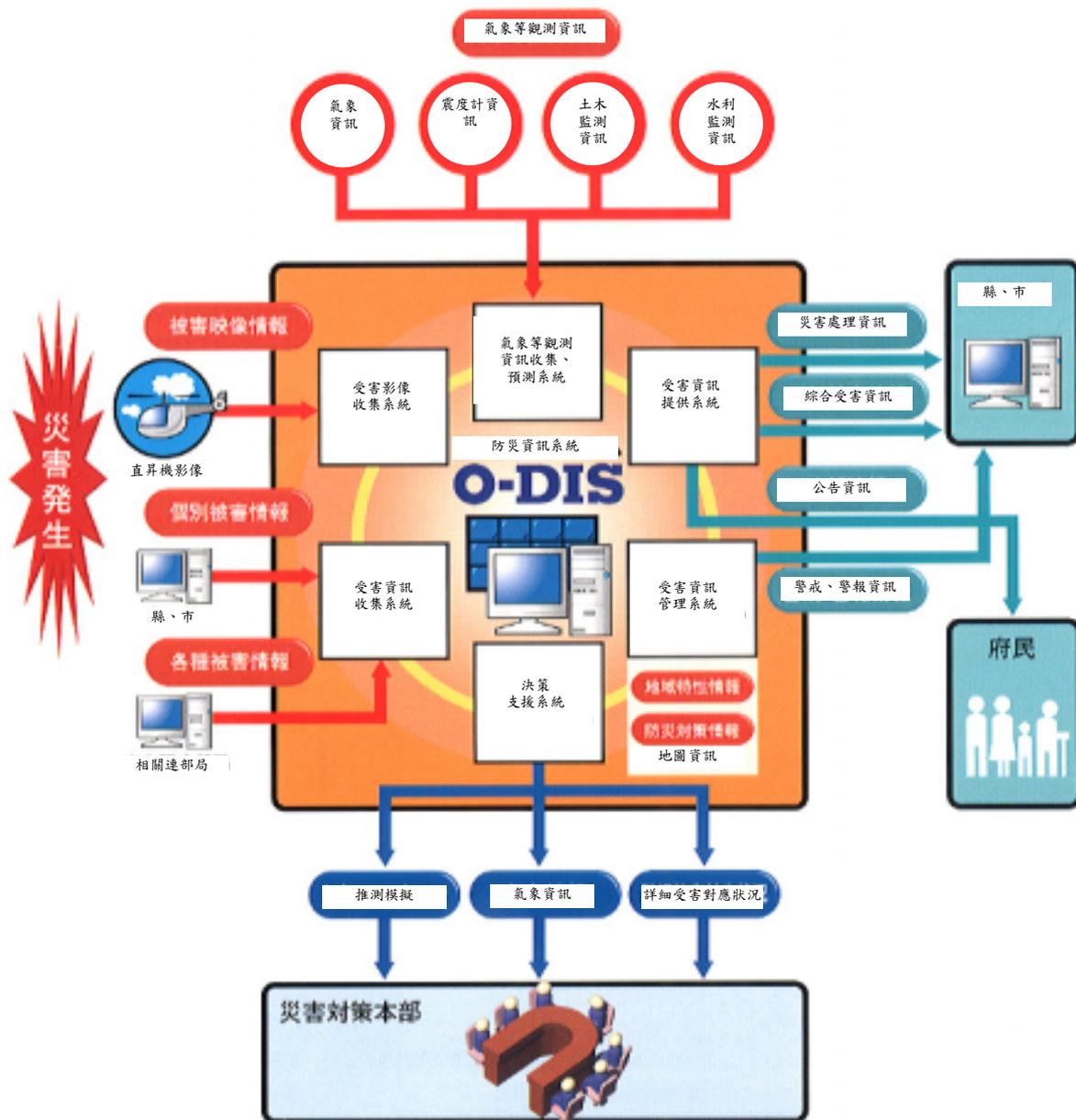
(4) 管理資訊

為了確實因應需求，活用受災數值報告、個別受災狀況、避難所、醫療救護所等狀況、市鎮村之需求及其處置等

情報，而進行情報管理。

此外配合運用地圖資訊可提供防災計畫之資訊。

3. 系統構成、機能



(1) 氣象等觀測情報收集、預測系統

收集氣象台及氣象資訊發信事業者之氣象資訊、府所轄土木遙測計及蓄水池遙測計之水位、雨量資訊、府下所轄震度資訊網絡(於 47 處設置計測震度計)所計測震度資訊。

以向日葵氣象衛星所得之震度資訊及府下所轄震度資訊網絡所得到之計測震度資訊為基準，來預測人員傷害、建築物損害、火災發生件數。

以氣象廳的資訊及土木量測計之雨量資料為基礎，預測每 5km mesh，每 10 分鐘間隔之 60 分鐘後降雨量預測。

(2) 受災影像收集系統

收集大阪府警察本部及大阪市消防局之直昇機電視系統所拍攝到受災影像。透過衛星車載局等衛星無線所接收到之受災影像。將收集到之影像投射於災害對策本部室之多螢幕電視上，利用記錄裝置之錄影，可由各影像中抽出靜止畫像做為資料庫保存。

(3) 受災資訊收集系統

由各防災資訊末端收集鄉市鎮、府警察本部、府廳各課所掌握之受災資訊，並依據災害對策『即時』「速報」「確定」階段來掌握收集之受災資訊。由鄉市鎮末端及府調查班之攜帶末端，收集數位攝影機之影像與地圖併用的受災報告。府所轄之道路、河川、防砂壩、下水道、耕地、林野、上水道、醫療機關等之受災，與地圖資訊同時收集詳細之受災資訊。

(4) 受災等資訊提供系統

針對將氣象等觀測資訊、受災資訊等提供予各防災資訊末端、氣象警報等，會自動發送至各鄉市鎮、府民中心之末端。

將公告資訊提供至網路及電腦通信，實施防災計畫資訊資料庫化，提供予各防災資訊末端。

(5) 對策決定支援系統

將氣象等觀測資訊、受災影像、受災地點之地圖資訊、市鎮村受災報告合計等受災對策之檢討、決定所需要之一切資訊投射予多銀幕電視上。

多銀幕電視長 1.8m，寬 3.2m，分割為 12 畫面，同時顯示多種情報。

藉由 AV 操作裝置之簡單操作，依據災害類別，準備基本顯示類型。

(6) 災害資訊管理系統

藉由將防災相關據點及受災資訊之地圖資訊化，可確實掌握受災狀況，並支援對策決定，來管理市鎮村之需求、市鎮村之對應體制、避難勸告、指示、避難所、醫療救護所等狀況。

由府之職員配備、召集、體制、應變對策之狀況管理、受災單位之資訊管理及資料庫化來進行災害履歷管理。

(九) 青森縣防災系統[綜合防災影像系統](2000 年 9 月開始啟用)

1. 背景、概要

青森縣內，到目前為止除重複發生過十勝沖地震、日本海中部地震、三陸遙沖地震等大規模地震之外，也發生了大雨、暴風雪、颱風(1991 年颱風 19 號)等災害。三面環海的本縣，以因應大地震及海嘯為主，尚需對應所有的災害，迅速獲得正確的災害資訊，以期儘量減輕受災狀況是非常重要的。

青森縣綜合防災影像系統，可支援迅速且正確的災害對策，藉由設置於災害對策本部室內之大型顯示裝置，可進行防災資訊及收集之災害現場影像等綜合顯示。而達到防災資訊之共有與狀況認識之統一，從而支援綜合性的判斷。

(1) 防災資訊、災害現場影像之綜合顯示

藉由設置於災害對策本部室內之大型顯示裝置，可將各系統所收集到之氣象資訊及地震、海嘯資訊、河川資訊、降雪資訊、環境監測資訊、災害現場影像，受害資訊、避難狀況等統一彙集於災害對策本部內之集中、統合進行顯示資訊。

(2) 災害現場影像之收集

災害現場影像，係將衛星車載局攝影機與直昇機電視、攜帶型攝影機等所收集到之影像，利用衛星線路及地上微波線路等無線線路，傳送至災害對策本部，並於各地收錄於 VTR

中。此外，NHK 或民營電視等播放，亦可接收做為現場影像之資訊來源。

2. 系統構成、機能

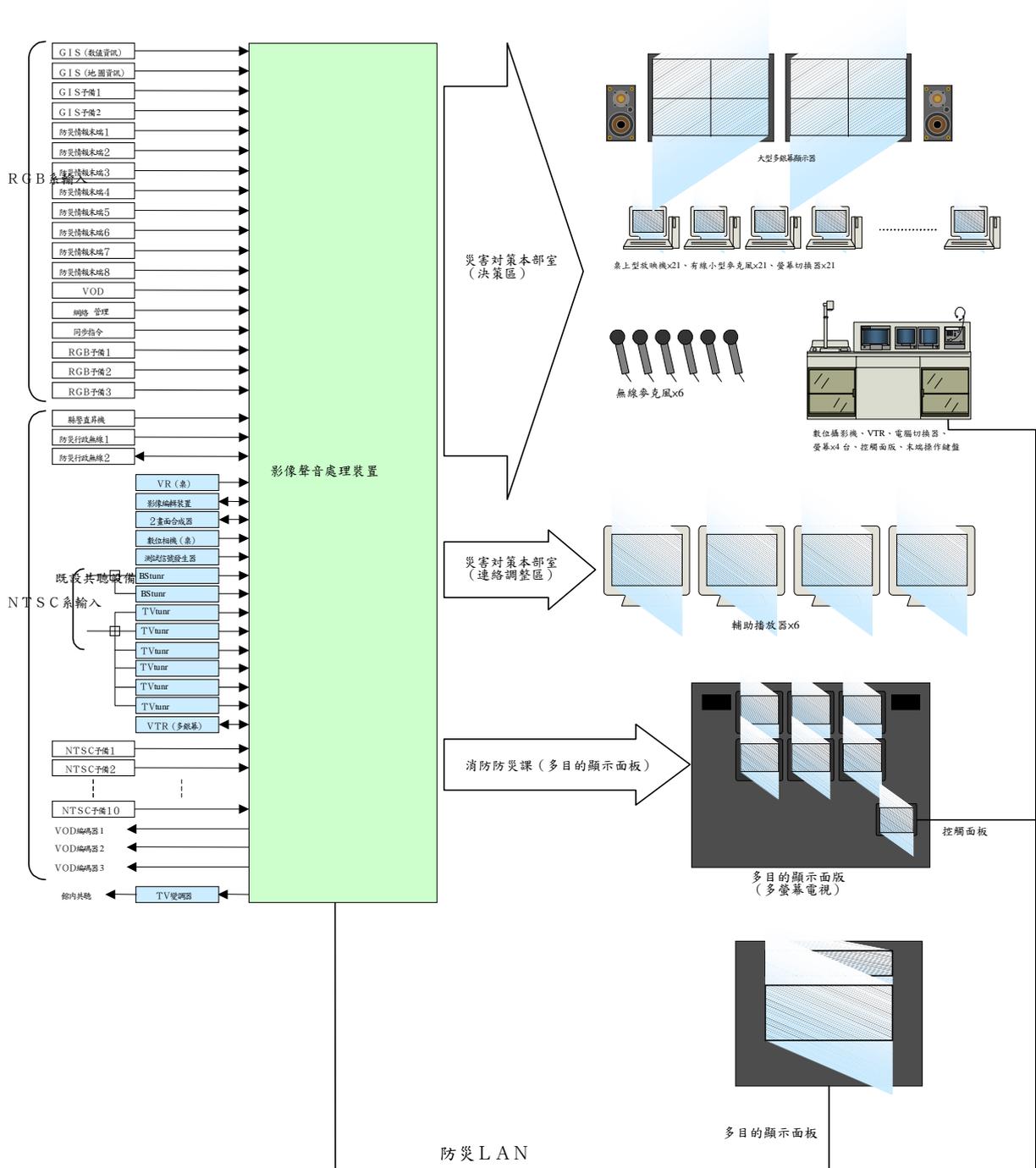


圖 4-12 綜合防災影像系統

(1) 大型顯示裝置

設置於災害對策本部室內之大型顯示裝置係由 DLP 方式之多銀幕電視(寬 4 面 X 長 2 面)所構成。組合這些複數畫面，彙集至災害對策本部之內容顯示如下。

- (a) 受災地的現場影像
- (b) 各種災害資訊
- (c) TV 播放
- (d) 其他

(2) 針對各種災害資訊，則以下列各系統畫面為基本，來進行畫面之綜合顯示，但青森縣因導入了綜合防災資訊系統，可藉此機能來處理資料，將畫面再度建構。

- (a) 颱風路徑資訊系統
- (b) 超短時間降雨預測資訊系統
- (c) 地震、海嘯資訊系統
- (d) 河川資訊系統
- (e) 降雪資訊系統
- (f) 環境監測資訊系統
- (g) 防災地理資訊系統
- (h) 管理系統
- (i) 受害預測系統
- (j) 其他

(3) 影像操作桌

藉由切換器來選擇影像，將適當的資訊分配至各顯示機器上。此外，亦進行音量調整及 VTR 的控制、系統電源的控制。

(4) 影像音聲處理裝置/影像編輯裝置

傳送災害對策活動所收集到之影像資訊，進行切換、影像顯示加工等。此外，亦收錄與編輯影像做為災害記錄。

(5) 影像管理系統

將災害時之現場轉播影像與收錄到之影像，利用數台末端裝置來收看，可利用 VOD 伺服器及 WWW 伺服器來進行影像管理。影像編碼後存入 VOD 伺服器的檔案系統中，影像的再播放則置於末端裝置中，任何影像均可現場或依需求顯示。

(6) 現場影像等收集機器

為了容易掌握住災害現場的狀況，配備了可迅速傳送現場影像及現場照片等視覺資訊的裝置如下：

- (k) 直昇機電視系統
- (l) 衛星車載局
- (m) 影像收集系統

(攜帶型攝影機、影像傳送裝置、衛星行動電話)

(十) 愛媛縣防災系統 [衛星類防災行政無線系統](2001年3月啟用)

1. 背景、概要

衛星類防災行政無線系統用為作為防災用之通信網，不僅可擴大、強化防災行政無線通信機能，使防災業務的迅速化、效率化，更可運用於平時，以期達到行政資訊傳達之效率化、以及地方資訊傳送之活性化。因此，於縣廳、地方局、派出所、市鎮村及消防機關內建置衛星地球局，同時配備衛星車載局及衛星可搬局，實現防災行政無線通信機能之擴充、強化。

(1) 衛星類系統之構成與優點

以縣廳為中控局，由地方局 5 局、派出所 7 局、市鎮村 70 局及消防機關 14 局、衛星車載局 1 局、衛星可搬局 2 局所構成，做為確實資訊收集傳達之方法，實現了提昇防災通信機能之可靠

性。

(2) 防災行政無線之完全雙回線化

做為防災用之通信網，為了確保發生緊急災害時之重要通信，採用與地上型系統完全獨立之系統，配備衛星地球局，實現防災行政無線之完全雙回線化。

(3) 衛星車載局之配備

配備了以傳達災害現場之影像資訊為主要機能的衛星車載局。藉此，縣廳局可迅速掌握災害狀況，平時亦可運用作為影像媒體之各種防災訓練、觀光資訊之影像傳送等功能。

(4) 衛星可搬局之配備

為了確保災害發生時，與災害現場保持連絡，具備了個別通信機能，並配備了啟動性佳的衛星車載局。

(5) 備援用電源之強化

緊急災害發生時，為了長時間備援通信機能，配備了UPS(交流電不斷電系統)及自動啟動式發電機做為緊急電源設備。系統組成

2. 系統組成

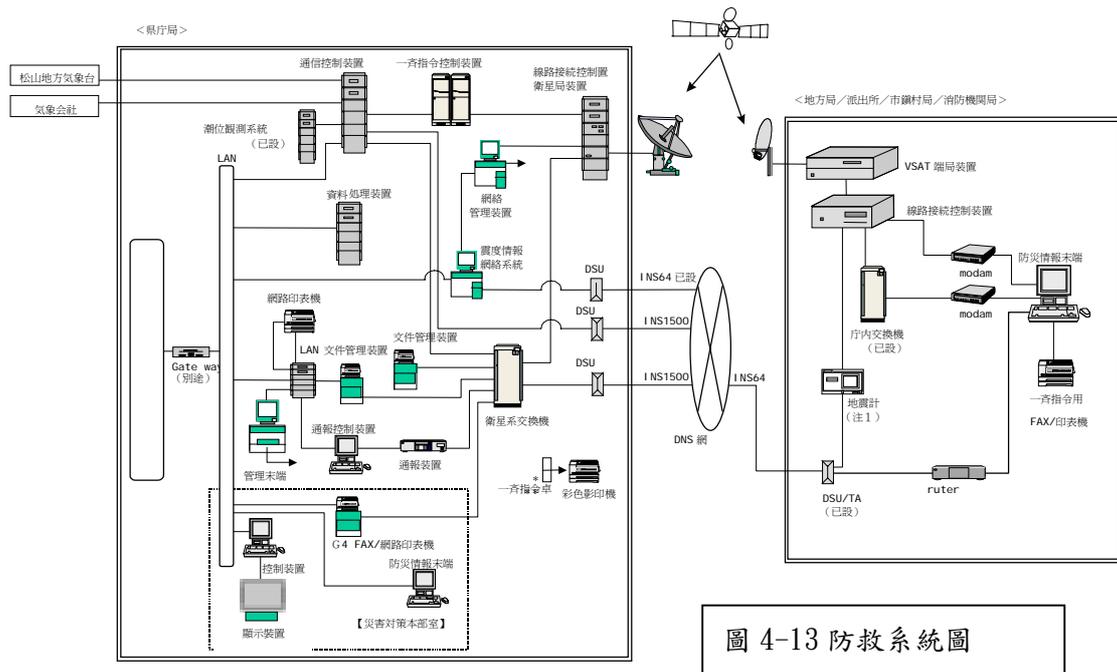


圖 4-13 防救系統圖

3. 縣廳舍機能

縣廳舍中設對策本部，做為系統中樞。以電話、傳真為基礎，接收東京局之同時指令，同時通報縣內各局，機器狀態的監視、控制，發送氣象台及氣象公司之氣象資料，以及呼叫職員，類比、數位方式畫像傳送、提供、收集防災資訊等，扮演本系統之關鍵工作站。

4. 地方局、派出所、市鎮村、消防機關之機能

藉由個別線路、直通線路之通話、縣內同時通報之接收、類比方式畫像之接收、災害資訊之傳送、氣象資訊之接收外，市鎮村還具備了震度情報傳送機能。

5. 車載局機能

除以類比方式畫像、數位方式畫像傳送之外，亦具有個別通信機能。可掌握發生緊急災害時之現場狀況，平常則可運用於將畫像資訊傳送至縣內及全國，以及現場活動轉播等。

6. 可搬局之機能

具備個別通信之機能，緊急災害發生時運用於災害現場。

(十一) 橫濱市消防局災害情報畫像傳送系統

(Helicopter TV System 高處監視 Camera 1996 年啟用)

1. 背景、概要

近年來急速的都市化、市街地化，使得災害變得複雜化、多樣化，同時都市整體在面對災害時，環境也逐漸變得脆弱。1995 年所發生的阪神、淡路大地震，讓世人見識到發生在都會中垂直型地震的可怕。

要抑制地震與颱風的發生是很困難的，但藉由各種軟體的策略，應可將災害損失降到最低。

在此種背景之下，橫濱市消防局使用最新影像技術與衛星通信技術而建置了「畫像傳送系統」。

本系統除利用設置於 Landmark Tower 建築物上之高空監視攝影機與直昇機電視所收集到的市內影像外可同時接收至消防局外，這些影像亦可同時透過地區衛星通信網絡，同傳送至橫濱市災害對策本部、總務省消防廳及縣廳、其他都市。

除了希望能在大地震發生之際即能早期確定初動體制外，平時亦可藉由與 Host Computer 之連動，自動確認災害地點的狀況。

本系統之特徵如下所示：

(1) 攝影機裝置為紅外線攝影機與可視攝影機的組合，設置於 Landmark Tower 建物之東西南北四個地方。藉此不分晝夜、天氣好壞均可進行監視。

再者，可視相機的鏡頭採用了高倍率的伸縮鏡頭(Zoom Lens)，可監視半徑約 10 公里的遠距離狀況。

(2) 地標塔與消防局間的傳送線路中，採用了多重無線與 INS 線路。這些線路可相互備援，可靠度高。

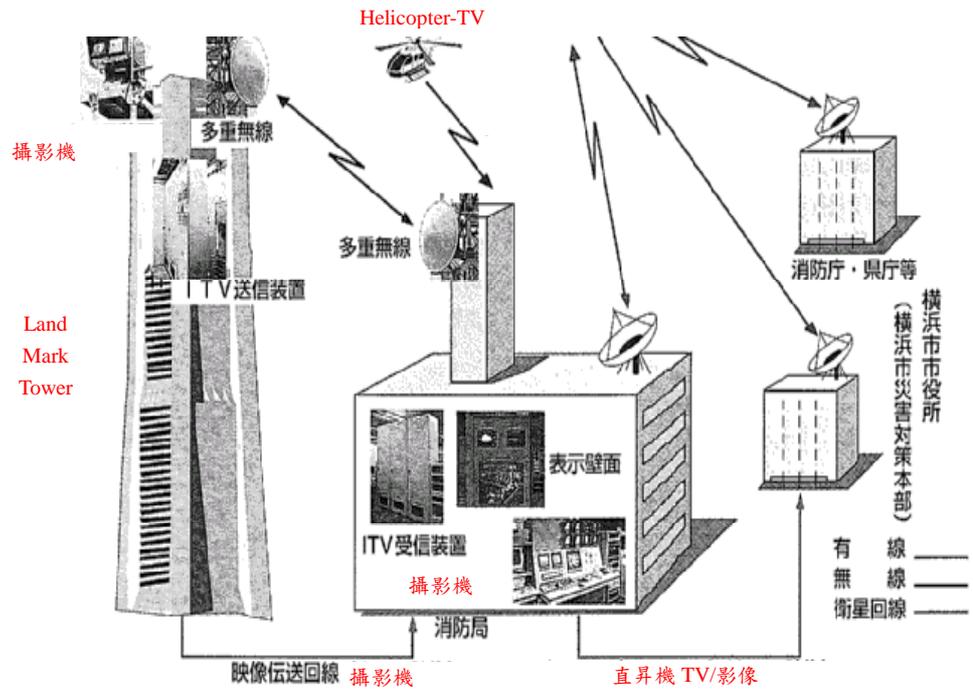
(3) 於超高層建築物的 Landmark Tower 之地上 285.3m 處設置攝影機，可進行廣範圍的監視。此外，在高處的強風防範對策上，必須能耐住 90m/s 的瞬間最大風速，裝上均加裝了強化措施。

(4) 攝影機操作分因由 119 通報連動而自動控制，以及藉由操作員的手動控制二種。前者自動控制，實現了不與救急通報連動之運用機能。而後者之手動控制，可只選擇鎮名或

目標物，採事先設定來啟動攝影機。再者，攝影機亦可自動旋轉。

(5) 為因應臨時停電，備有不斷電電源裝置。

2. 系統構成、機能



災害情報畫像傳送系統想像圖

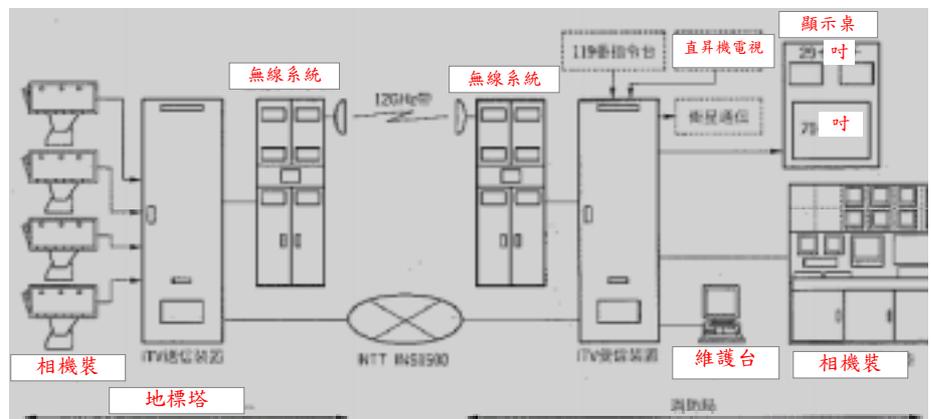


圖 4-14 高空監視攝影系統構成圖

(1) 災害監視機能

設置於 Landmark Tower 屋頂上方之攝影機中，搭載了在起霧或下雨等透視性不佳的狀況下亦能進行監視的紅外線相機。經常將東西南北四個方向的影像傳送至指揮中心。

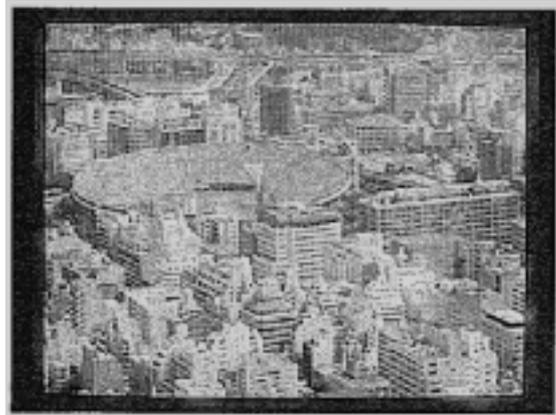
此外，相機控制與 Host Computer 連動，119 收到通知後，在指令管制員輸入決定的同時，也會自動地鎖定災害地點。

從一般的火災狀況到萬一發生大災害時的資訊掌握，都可即時傳送影像，並可藉由直昇機電視的搭配利用，來收集富有機動性的畫像資訊。



(a) 可視攝影機與紅外線相機，在任何天候狀況下均可進行良好拍攝，因此可遙控 gain 與累積時間。





紅外線相機影像例

- (b) 藉由選擇事先登錄的地點名(街弄名及目標物),攝影機便可自動移往指定的方向。地點名的選擇,選擇對象(巷弄名或目標物)名稱的一部份以平假名或英數字輸入,在從清單中選擇地點名。此時,操作桌螢幕的影像會自動地切換成相機裝置的影像。
- (c) 相機操作桌可切換一般 mode/災害對應 mode。只有發生大規模災害時才切換至災害對應 mode。此外,在一般 mode 下,為了保護私密,具備了禁止一定以上 Zoom 的機能。
- (d) 各相機影像等具有地區名稱重疊的「文字顯示機能」。顯示文字資料可從 Maintenance Console 下載,而地區名稱也會配合相機裝置的方向顯示。此外,與指揮台連動時,則會顯示巷弄名或目標物名稱。
- (e) 傳送線路有多重無線與 INS 無線,可任意選擇哪一種傳送路徑。
- (f) 攝影機用 VTR 可從攝影機操作桌來進行遠距離控制。此外,操作桌螢幕用 VTR

可記錄操作用螢幕的影像，但與攝影機用 VTR 一樣，均可由攝影機操作桌來 Remote Control。VTR 編輯用控制則備有大型 Shuttle，讓影像的編輯更為容易。

(g) 由相機操作桌進行操作時，先將相機裝置移動至預先設定的 Auto Turn 開始點，至設定的水平位置(終點)，連續重複水平走查動作。

(h) 在強風對策上，則可由相機操作桌的 One-Touch 操作，將相機位置移到風壓最強的位置(正面)。

(i) 藉由從指令系統接收 119 通報來讓攝影機裝置自動移動。當接收到指令系統之資訊時，會自動從收信資料中搜尋地點名，來決定相機裝置 1~4 及其攝影位置。位置決定後，在將相機裝置控制在目的的方向及距離(Zoom)位置上。連動開始時，其影像就會顯示於操作用螢幕及大型顯示裝置上。

(j) 系統異常時，攝影機操作桌及警報顯示盤上會出現顯示。相機操作桌會出現概要顯示，警報顯示盤則會出現詳細顯示。

(2) 衛星通信機能

衛星通信機能，係災害發生時，作為與橫濱市消防局總務省消防廳及神奈川縣等各機關間的熱線，藉由傳送監視攝影機或直昇機之影像送達，而能早期確認初動體制的機能。

緊急時的主要特徵，除支援市災害對策本部之間的畫像傳送線路外，還具備衛星通信本來的優點，如不易受地上災害影響的高可靠性及以日本全國為通信區域的廣域性等。

3. 系統運用

- (1) 災害發生後，立刻收集廣範圍的災害資訊，可運用於在災害初期之資訊空窗期之資訊收集功能。
- (2) 與 119 的通報連動，控制相機，正確掌握災害狀況，以協助消防活動的進行。
- (3) 早期掌握災害狀況，並立刻進行對策檢討，可將損害降到最低，以維護橫濱市民的安全。
- (4) 攝影機所拍攝到的受害狀況影像，必要時可透過衛星通信系統，傳送至總務省消防廳與神奈川縣廳，讓相關機關亦能分享資訊，對大規模災害或廣範圍的災害得到良好之對應。

四、重建資訊基礎資料

內容

- 結合建管資訊及受災資訊作為重建計劃的依據

項目

- 生活及公共設施的復舊對策
- 其他災害的減輕、住民生活的安定的關係及完全的對策

功用

- 各種層級復興對策及計劃
- 適切的管理計劃進行的狀況

(一) 防災造鎮所需的協商構成系統

在市民推動造鎮計劃時，公園的設置或構造的改變等政策，將會為該城鎮的舒適性或安全性帶來什麼樣的結果，在行政機關與市民、或市民彼此之間，都不能夠沒有充分的了解。為了做到這一點，應該要盡量做到該政策實施之後的景象如城鎮中的景觀以及防災效果數值化等，能夠讓人有具體的了解。

第五章 我國防災資訊方面的發展

我國防災資訊技術的發展，在九二一大地震後，由中央至地方主要的研究團隊可分為消防署、防災國家型計劃辦公室、國家地震中心、九二一重建委員會、內政部建築研究所等單位。因防災資訊技術研究的範疇相當廣泛，且各類型差異極大，在本研究中僅只針對地震災害所運用的資訊系統為考量的對象。

第一節 各研究單位的防災研究資訊彙整

國科會防救災資訊研究群

結合地理資訊系統(GIS)與網際網路技術建構防救災決策支援系統是防災國家型科技計畫辦公室資訊研究群之主要方向，而完善的災害管理相關資料庫則是確保防救災決策支援系統有效運作不可或缺的重要元素，同時更可以支援其他防救災相關研究的需求。因此，在規劃與開發防救災決策支援系統之雛型系統的同時，亦配合系統及其他相關研究之需求，致力於蒐集、彙整由各單位與相關研究計畫所產製提供之大量數值化圖形及屬性資料，這些資料可概分為三大類，包括：災害管理基本資料庫、環境災害資料庫及配合 HAZ-TAIWAN 地震災害損失評估決策支援系統之應用所建置的基本資料庫；這些資料經過有系統的歸納整理及加值應用，已成為資訊組規畫發展防救災決策支援雛型系統的重要資源。

除了持續蒐集、建置防救災相關資料庫外，本年度已根據所規劃的災害管理決策支援系統，建立部分子系統，包括利用網際網路地理資訊系統技術，建立了全省洪水與土石流之災害潛勢查詢與展示系統、桃芝及納莉颱風災情查詢展示系統，此外並利用 Visual Basic 及 MapObjects 軟體，開發了即時降雨監測及淹水預警系統、颱風氣象資訊展示系統、水情資訊系統、災情展示資訊系統等。目前正進行消防署、水資源局、國科會及衛生署等相關部會所發展的防救災資訊系統，期望透過本研究所規劃的災害管理決策支援系統，將各部會所研發的成果，整合在一起，提供中央災害防救委員會、中央災害應變中心及各縣市防救災機構之用。

台北市防救災合作計畫

■ 緣起

鑑於民國 88 年 9 月 21 日集集大地震帶給臺北市重大之衝擊與挑戰，行政院國家科學委員會(以下簡稱國科會)之專家學者，主動向臺北市政府提出配合推動防救災相關業務之合作計畫，預計在二年內

協助臺北市政府建構完善之防救災體系及擬訂完備之地區災害防救計畫。案經臺北市政府歐副市長晉德與國科會前蔡副主任委員清彥於民國 89 年 5 月 17 日假臺北市政府十一樓首長會報室代表簽約，雙方成立跨單位的「防災工作團隊」，推動本項合作計畫，此項中央與地方政府緊密攜手合作，共同聯合防救災之運作模式，深具開創意義與歷史紀念價值，也為臺北市建構一套完整都市防災系統，往前邁出成功的一大步。

■ 初步成果

1. 防救災專責機構及體系規劃建置部分：推動整體防救災業務、應用災害境況模擬及潛勢資料研擬本市地區災害防救計畫及設置防災專責單位；並強化本府各單住人員災害防救認知；研擬本市災害防救對策及地區災害防救計畫之內容，提出未來本市災害防救專責單位之建議方案。
2. 災害管理決策支援系統建置部分：完成本府各局處防救災業務所需之災害管理決策支援資訊系統；完成災窖管理決策支援系統技術手冊及技術移轉，建立防救災教育資訊網。
3. 淹水潛勢分析及淹水境況模擬部分：整合大臺北地區防拱監測系統，建置淹水潛勢資料庫及分析技術移轉，完成防洪相關業務需要之狀況模擬，建立淹水展示及決策支援系統。
4. 坡地災害潛勢與危險度分析及監測系統規劃部分：規劃建立示範區土石流危險溪流監測系統及預警制度，完成土石流危險溪流之地理資訊系統及資料庫；建立坡地安全教育宣導及安全管理系統，完成示範區土石流發生境況模擬及邊坡全面體檢、安全規範及技術手冊。
5. 地震災害損失評估決策支援(HAZ-Taiwan)系統應用部分：完成 HAZ-Taiwan 系統基本資料庫內容、境況模擬驗證及評估模擬結果應用模式及技術手冊與技術轉移，根據 HAZ-Taiwan 系統，擬訂地區災害防救計劃。

災害防救科技中心籌備規劃

民國 85 年 9 月，全國第五次科技會議作成「加強防災科技研究及相關之基礎研究，特別是跨領域任務導向之整合研究，以國家型計畫推動之」及「提昇現有國家地震工程研究中心之功能，成為防災科技中心，並設置防災實驗園區，以進行天然災害防治之研究」的建議。同年行政院第十七次科技顧問會議中，亦列有「天然災害防治」議題，討論結果建議：國科會及其他部會應共同研擬防災國家型科技計畫，加強防災科技研究成果落實於防災應用體系上，並應設立天然災害防治資訊及技術轉移機構，有系統地整合推動防災相關工作。

消防署研究成果

1. 「災害危險度相關資料蒐集及資料庫建立(示範區)研究」—施邦築(國立台北科技大學土木與防災研究所)

- 示範區內(台北市、嘉義市)Haz-Taiwan 相關資料庫，包含有重要設施(如搶救災單位、醫療單位、學校、危險性建築物等)、維生設施(如發電廠、自來水廠、污水理廠、煉油廠、壓氣站、電信設施等)及維生管線(如自來水管線、輸油管線、污水下水道管線、瓦斯管線等)(已應用)
- 示範區內(台北市、嘉義市)消防搶救災資料之調查與資料庫建立及應用(已應用：含危險物品建築或設施、消防隊址與搶救半徑、消防力之數量與分佈、救災車行速度、救災路線與其有效性、深水井河川池塘等緊急用水、緊急避難場所、村里長基本資料蒐集、重要搶救災據點相關資訊、民間救災器具、車、船或航空器等之基本資料、列管之危險地點相關資訊、民間工程重機械業者、駕駛、從業人員及相關機具之資料。
- 單機版搶救災資源管理地理資訊系統(規劃中)：已移交消防署及嘉義市消防局。
- 搶救災資源管理網際網路地理資訊系統(規劃中)：已移交消防署及嘉義市消防局。
- 嘉義市甲種搶救計畫圖地理資訊系統(規劃中)：已移交消防署及嘉義市消防局。
- 系統之教育訓練(已應用)：嘉義市消防局。

2. 「防救災改善對策之研擬」—施鴻志(成功大學都市計畫學系)

- 系統架構及資料庫規劃(已應用)。
- 嘉義示範區精準救災及緊急應變資料庫建置(已應用)。
- EIS / GEM InfoBook 系統中文化與整合(已應用)。
- 避難據點與救災路線劃設(已應用)。
- 搜救能量資料調查與更新(已應用)。
- 電子化 SOP 作業手冊建置(已應用)。
- 災害緊急應變資訊系統之建置(已應用)。
- 軟硬體建置經費評估(已應用)。
- 我國簡易預估程式探討(參研中)。
- 火災發生要因與危險度分析(已應用)。
- 火災延燒模式建置與成果整合(已應用)。
- 防救災以及災情蒐集系統之現況(已應用)。

- 防災通訊系統之規劃(已應用)。
- 921 暨 1022 震後災情通報系統探討(已應用)。
- 防救災通訊體系的建立(已應用)。
- 示範區系統之模擬(已應用)。
- 系統使用手冊撰寫(已應用)。
- 系統移轉作業(規劃中)。

防災國家型科技計劃辦公室研究成果

1. 「防災國家型科技計畫整合性專案研究—資訊」—孫志鴻(台灣大學地理環境資源學系)

- 系統架構及資料庫規劃(已應用)：已根據此架構規劃推動防救災資訊系統工作。
- 即時降雨監測及淹水預警系統(已應用)。
- 台北市災害防救決策支援系統(已應用)。
- 網際網路災害決策支援系統(已應用)：因資料敏感，目前僅供內部使用，俟公佈辦法擬定後，將考慮開放給各級防救災單位使用。
- 九二一地震災後重建管理系統(已應用)。

不若其他防災國家型計畫研究群，有一或二特定的部會推廣、推動其研究及業務落實，並且這些特定部會可能已經經營防災研究及業務工作數十年，甚至其部會局處之成立宗旨之一，即為其研究課題防災之工作。防災資訊工作，可以說是從零開始，第一期計劃三年執行期間又適逢 921 大地震產生，部分研究人力移至收集及配合災區資料蒐集及研析。在第一期的三年中，可以說是在草創期，除了建立一些基本架構規劃、示範區資料庫及雛形系統外，重要的是讓防災資訊的觀念逐步建立起來。在這樣的狀況下，各部會的努力配合之用心，才有目前的重要成果展示。其成果簡歸納有以下四類：

1. 防災資訊系統及資料庫之整體規劃架構之確立。
2. 各類防災資訊資料庫於示範區之蒐集及建立。
3. 整合性防災資訊系統雛形之建立。
4. 災難醫療資料庫、救護模式、系統之研究完成。

由以上成果結論可以看出，防災資訊之基本觀念、架構、研究方法，甚至應用雛形系統都已有完成，未來首要工作應是持續加強研究及對於研究成果的落實應用。然而，目前各部會仍是以自己中央部會業務為考量，缺乏一整體性之概念，往往研究內容難以和其他部會

整合，並且缺乏地方政府、社區之需求及意見之參考，恐有落實至地方之障礙。防災資訊工作，研究和業務是密不可分，因為研究需要資料，資料為業務單位長期蒐集建置之成果，資料之加值分析利用，則需要研究來完成，很遺憾的，防災資訊業務，一直缺乏一個整合性的業務單位來配合，造成資料不足，成果受到影響，而研究成果也無落實推動之單位。目前，行政院災害防救委員會已成立，實為推動整體防災資訊落實之最理想機構，然其人力數目及專長結構不佳，經費亦不足，顯的功能不健全，無法擔起這樣的工作。許多部會都期待防災計畫辦公室資訊研究群可以擔起這樣的整合落實推動之工作，然以一非體制內、僅有四五人的研究單位，實不宜也無餘暇擔任此工作。所幸，多數參與防災國家型計畫部會、災防會、九二一重建為及部分地方政府已有相當覺醒，應可因勢利導，這可以說是第一期防災研究及推動下逐步形成的意識凝結。不同領域之研究成果整合之共識也逐步形成，這對於防災資訊研究而言，不啻是個正面因素。因為良好的防災資訊系統定必須有整合性。如能強化災防會之經費人力，並配合防災計畫辦公室轉型為防災科技中心，防災資訊在研究與業務共同合作下，將可望在第二期防災國家型計畫可以建立制度及規模。綜合歸納前述之探討，展望未來防災資訊，茲有以下之建議：

強化災防會之人力數目、結構及所需經費，並配合防災計畫辦公室研究，建立一資訊中心，來推動整合性防災資訊工作。

1. 加強各部會間的雙邊或多邊協調工作，將互關或共用的資料格式確立，或是建立傳輸介面規格。
2. 持續的要求各部會依研究計畫成果轉為業務計畫，建立資料庫及資訊系統。
3. 其他研究群中，非資訊研究群所規劃管理的研究項目，然有相當成分之資訊研究，宜建立一互動方式，以免其研究成果無法與其他資訊研究配合。
4. 遙測應用於防災之研究，雖部分部會有執行，然未歸納之防災國家型計畫，或是資訊研究群內，宜加以整合歸納至防災資訊研究內，以避免昂貴的遙測研究資訊浪費。
5. 防災通訊與防災資訊系統關連性極大，然目前防災國家型計畫無此規劃，宜規劃至防災資訊研究內，或是委由其他電信通訊研究管理單位協助辦理。

以下是目前防災國家型計劃辦公室針對我國防災資訊系統架構最新的研究內容，其流程圖如下：

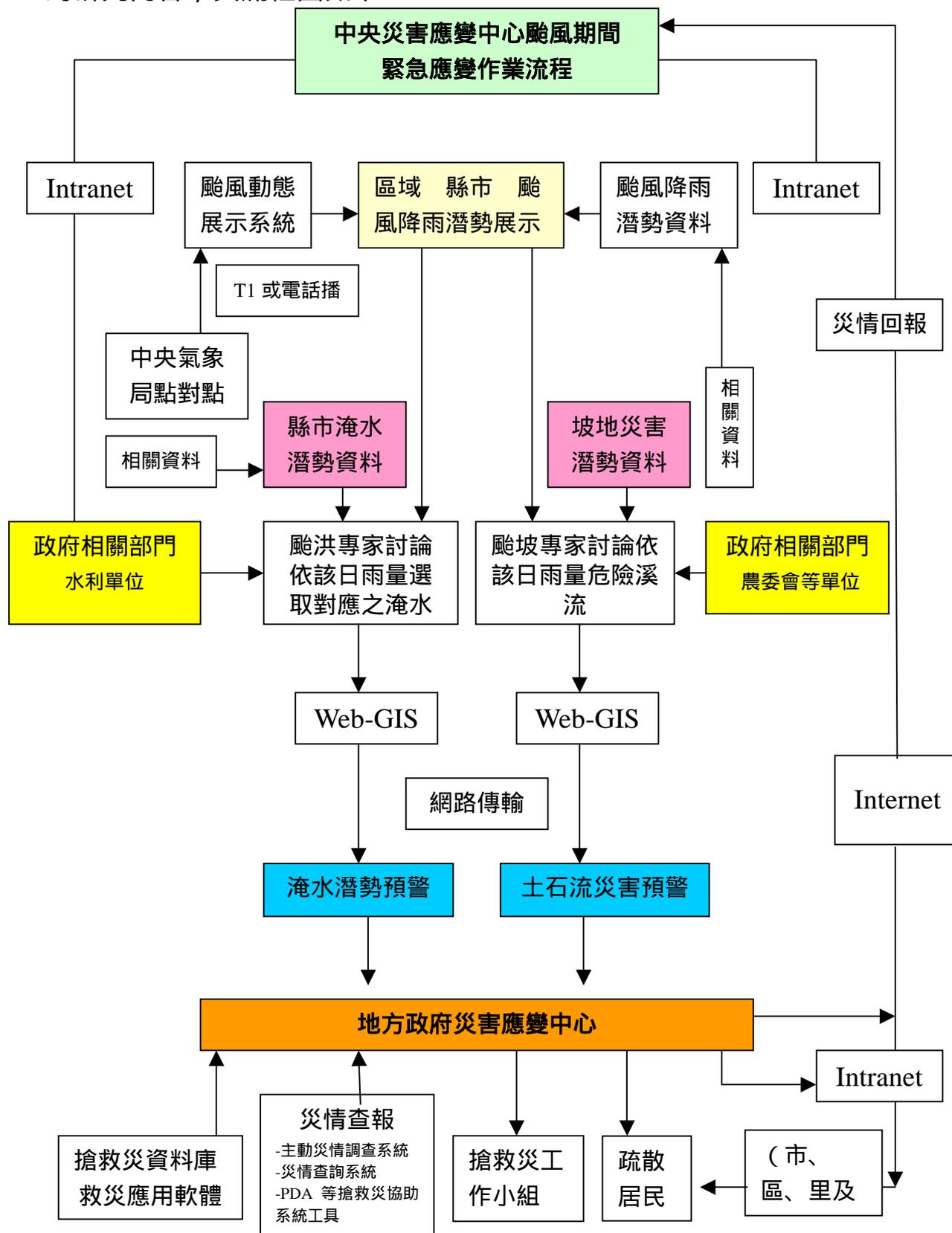


圖.1 颱風期間中央與地方政府緊急應變合作工作流程圖

第二節 小結

由上可知，我國對於防災資訊技術投入許多人力、物力，但卻都缺乏完整的統籌及結合造成部份資料系統的重複收集，浪費時間及人力，故如何藉由此次參訪日方各部會防災資訊系統架構，資料庫管理及建置共同應用資料庫系統的方式。了解防災資訊系統在日本發展的架構，以及各部會應用及管理之方式做了解及分析。尤其是對於資料庫的建置方式，更應作深入的了解及探訪。以作為日後台灣方面對於防災資訊系統整合的依據。

第三節 赴日研討會計畫

為了確實了解日方對於資訊系統運作方式及資料庫系統完整的了解，並對於管理機制做深入了解，本研究已與日方神戶大學室崎益輝教授，達成了防災相關研究資料交流平台的協議。並計畫於（91年11月5日~91年11月10日）赴日本參加「中日防災合作計畫」都市防災相關資訊技術研討與互動。

其拜訪單位預計將有公部門的東京國土防災廳、橫濱防災局及兵庫縣防災整備局以及研究單位的兵庫縣理化學研究所，將針對防災相關資料及技術做實質的交流。及為後續的資訊交流平台作深入的研討。其行程如下：

日期	上午	下午
11月5日(二)		去程(台北)至東京
11月6日(三)	參訪東京都國土廳防災局，討論中央級資訊系統之整備並與之座談。	東京都防災廳
11月7日(四)	參與橫濱防災局	東京至大阪
11月8日(五)	兵庫縣防災整備局參訪。	兵庫縣理化學研究所 神戶市役所
11月9日(六)	參觀防災科技館。	FREE
11月10(日)	回程	

將針對各機關單位應用防災之資訊技術及各相關部門各種防災資

料庫應用的方式，及在防災計劃中扮演的角色。理解的內容將分為資料庫系統各層級 DATA 的標準作業程序及資料收集分析之方式，以及在防災系統中如何分析及應用所蒐集的資訊。並進一步對照我方現有之資訊架構，了解並提出建議並與日方討論防災資訊技術長期建立合作方式。期待兩國在防災科技上有更完整的整合及分析方式。預計在總結報告書中將完整呈現日方在防災資料庫的建構模式以供我方相關研究團隊參考及分析。

第六章 赴日參訪內容整理

從十一月五日至十日共計六天的行程，針對日本各層級的防災主管機關及防災系統進行考察及以座談會的方式，進行防災資訊系統設備了解及資料庫種類及管理方式以及實際操作程序中各單位的聯繫方式做一實際的了解。

第一節 參訪單位

為了了解相關單位的資料庫內容及操作方式與程序。以及災害應變時各單位對災害影響的範圍及資料的判讀及決策模式，以及對於救災資源之調度方式，甚者對於未來防災教育的培養及防災意識的建立模式。為此，本此我方拜訪的單位依行程的先後次序有東京都廳防災對策課、橫濱市防災局、兵庫縣防災局、未來防災人文科技館、兵庫縣三木防災公園。

會議研討的對象除了各防災主管單位的人員外尚有，神戶大學室崎益輝教授、神戶市役所住宅整備局垂水英司先生等。

第二節 參訪的內容

由於此次的參訪目的及研討的內容是以了解日方防災資訊技術及為下年度的持續性合作奠定基礎，接下來的說明將依照參訪單位及討論內容依序做說明：

一、 東京都的防災資訊系統

著重在災害發生時的應變及救援階段，東京都的災害對策本部的資訊系統之組成亦是為了能有效達成下列相關議題之應變方式，對於所需資料的收集系統。

(一) 著重之議題

1. 災害信息的蒐集及傳送
2. 消防活動
3. 救護、搶救
4. 醫療救護
5. 警備及交通管制
6. 居民的避難及保護
7. 相互支援協助，請求派遣人員
8. 緊急輸送
9. 飲用水、食品、生活必需品的確保與供給

10. 應急住宅對策
11. 生活網域、公共設施的修復對策
12. 與減輕受災程度、保障居民生活安定等有關的所有對策。

(二) 防災體系及系統的內容

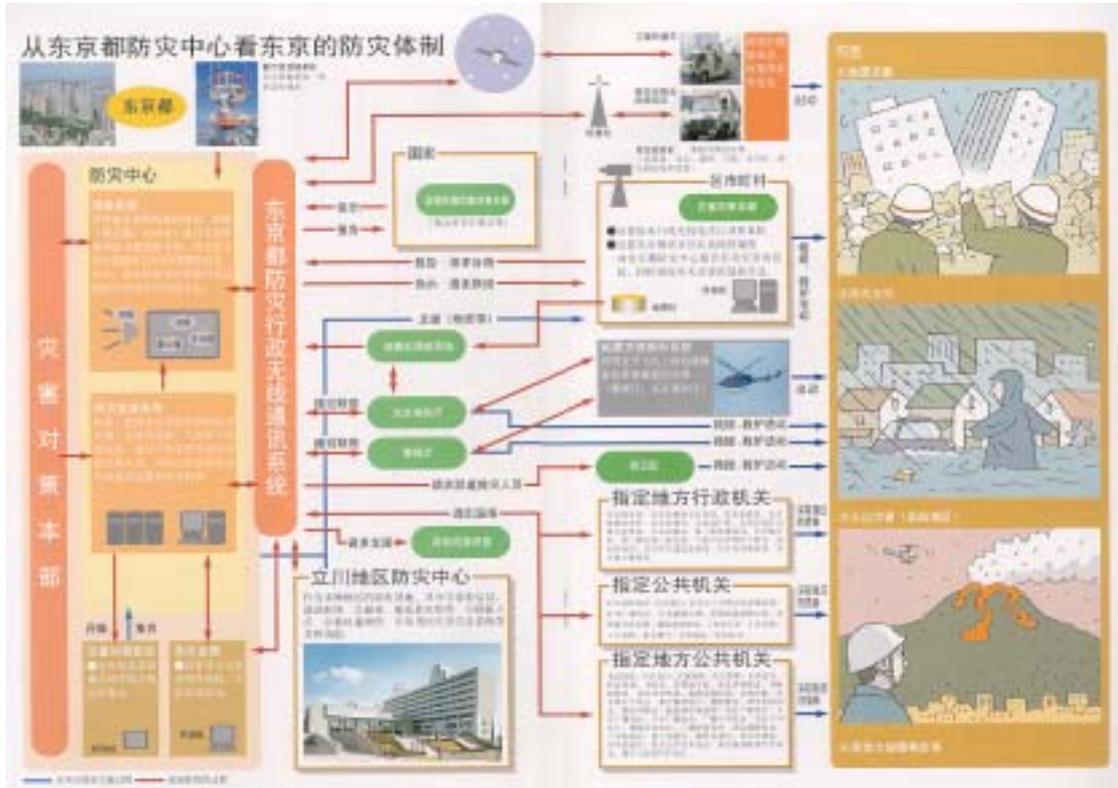


圖 6-1 東京都防災體系架構圖

(三) 防災系統分類及定期訓練的期程

系統類別	通訊訓練期程
無線通訊系統	每月 2 次
受災信息系統	每月 1 次
圖像系統	每月 1 次
移動電台系統	每月 1 次
地震災情辨析系統	每年 8 次
災害對策職員住宅入住職員	每年 2 次
風災、水災等信息聯絡	每年 1 次
東京都綜合防災訓練	每年 1 次
其他訓練	隨時

與對策課的人針對系統資料的來源及使用方式做探討



交換我方本年度的研究成果。



二、橫濱市的防災資訊系統

著重在災害發生前及之後的資料快速蒐集及分析階段，與東京都不同。以下即是橫濱市的防災資訊系統，著重於地震災害發生之後三個資料蒐集的主要階段，及各階段所要從事的工作。



(一) 橫濱市資訊系統的分類

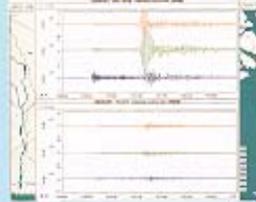
高密度強震計網路系統

1. 分布在市區中的 150 個據點，及基礎地震器的九個據點。
2. 觀測中心
災害對策本部及消防局、市立大學等三個地點
3. 回報系統
ISDN 回線 (150 的場所)、衛星通信回線 (18 個點)
4. 地震情報
觀測點的情報收集以三分鐘為單位的即時偵測

高密度強震計ネットワーク
High-Concentration Seismograph Network



(全市版)



(波形)

- ◆観測点
地震計市内150箇所、基礎地震計9箇所
- ◆観測センター
災害対策本部、消防局、市立大学 計3箇所
- ◆通信回線
ISDN回線(150箇所)、衛星通信回線(18箇所)
- ◆地震動情報
観測点で得られる地震動情報(計測震度、最大加速度、応答スペクトル)は観測センターに3分で収集
- ◆Observation point
150 seismographs on the ground surface, 9 borehole seismographs on the bedrock
- ◆Observation center
Emergency Response Center, Fire bureau and Yokohama City University
- ◆Communication circuit
ISDN circuit (150 circuits), Communication satellite (18 circuits)
- ◆Information of ground motion
Information of ground motion at observation points (seismic intensity, maximum acceleration and response spectrum) is collected by the observation center within 3 minutes.

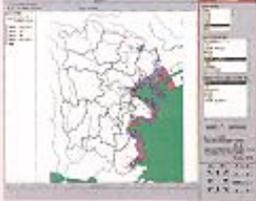
地理情報系統

1. 50 平方的網絡，268 種地盤的分類，地震計地點每 PS 檢測層及建物的 DATABASE 等。推定震度分布木造建物被害分布、液狀化分佈等

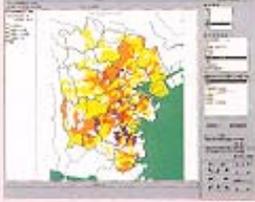
地震被害推定・地理情報システム
Earthquake damage estimation・Geographic information system



(震度分布)



(液状化分布)



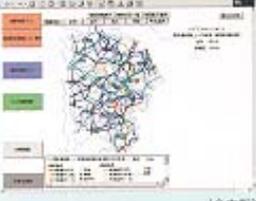
(木造建物被害分布)

- ◆データベース
50メッシュ、268地盤分類、地震計地点、毎PS検層、建物データベース等
- ◆推定項目
推定震度分布、木造建物被害分布、液状化分布
- ◆Database
50m square mesh, 268 ground types, Velocity logging on seismograph points, Database of buildings
- ◆Estimation items
Seismic intensity distribution, Damaged wooden house distribution, Liquefaction distribution

受災情報収集系統

1. 道路及建物受災狀況可在 GIS 系統是立即顯示及判斷，利用衛星回報相關資料。
2. 情報內容：緊急輸送通路 93 條，有 490 人在 185 區做緊急回報。震度五以上的地震就如此執行。

被害情報収集・集約システム
Earthquake damage information collection/integration system



(全市版)



(被害発生箇所合わせ)



(各区版)

- ◆概要
土木事務所で報告される道路被害情報を地図上で迅速・効率的に収集・集約するシステム(衛星通信回線等利用)
- ◆情報内容
緊急輸送路93路線を490業者が185区間に分けて緊急応答。震度5以上の地震で実施。
- ◆Outline
Collecting and integrating damaged road information reported to construction offices in a quick, efficient way. (Communication satellite is mainly used.)
- ◆Contents of the information
Emergency patrol for 93 emergency roads divided into 185 areas by 490 traders. Executed at a tremor with an intensity of over 5 on the Japanese seven-stage seismic scale.

即時影像傳送

空中攝影及大型監視器以及相關災害的研究。彙整成完整的防災資訊收集分析體系

ヘリテレ映像システム Helicopter-transmitted image system



消防民指令センター・ヘリテレ映像システム
Fire bureau

監視カメラ Monitoring camera



災害監視カメラ(ランドマークタワー)
Disaster monitoring camera (at Landmark Tower)

防災情報システム Yokohama City Disaster Prevention Information System



各種防災関係機関からの被害状況報告
(東京ガスからの報告例)
Information from related organizations
(ex. Tokyo Gas co., Ltd.) (other companies, etc.)

(二) 參訪討論的狀況

橫濱市廳危機管理對策室位於橫濱市廳內的辦公室(與 1998 年初次造訪時的辦公環境並無明顯的變化)



橫濱市廳危機管理對策室之危機管理應變中心位於橫濱 MM21 新市鎮內之 DoCoMo 電信總部內(無線發射天線與建築物共構)



橫濱市役所派出一部七人座的公務車由市役廳前往危機管理應變中心。該車配備先進的無線電通訊及傳輸系統，於災害發生時可直接開往現場當前進指揮，車後的圓形天線即是通訊及資料傳輸的主要媒介)



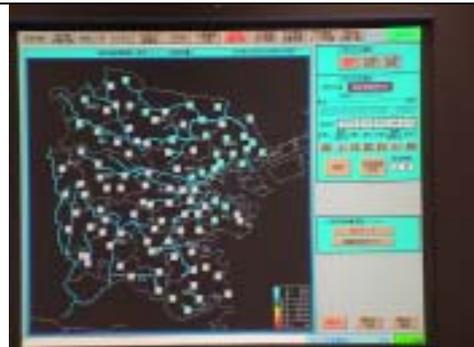
橫濱市役所的公務車內所配備導航及訊息通報系統，該設備除具導航的功能外，也可透過與行政無線電系統及 DoCoMo 民間業者之無線電信網路與危機管理應變中心座互動式的雙向通訊與資料傳輸



橫濱市役所危機管理應變中心結合市役所的人力資源及鄰近學術機關與所發展的防災情報系統之模組畫面。此系統已發展有一段時間，而且也經過數次的更新。然危機管理對策本部的課長提及近期內將找另一組團隊座系統更新與重新規劃設計的工作。



橫濱市役所危機管理應變中心內所展現的地震強地動觀測站的分布資料，該系統透過網路直接連結地震強地動的測站，於地震發生時可直接讀取相關資料，而後依系統內的模式做即時性的(Near Real Time)受災損害推估



橫濱市役所危機管理應變中心之防災情報系統中也納入橫濱市重要河川水位觀測即是性資料的蒐集，並結合模式的運算做淹水可能的分析



橫濱市役所危機管理應變中心之防災情報系統中所規劃透過網路與氣象廳地區觀察站的即時氣象資料



橫濱市役所危機管理應變中心所架設的制高點高倍數即時攝影觀察系統的操作控制台，及防災情報系統的伺服器整合於同一空間中。雖嫌擁擠，但卻有其執行效率上的考量。



雖然橫濱市役所危機管理應變中心已應用高科技的資訊網路與無線通訊網路於防災情報系統中，但是傳統的有線電話的使用仍是必須的。



橫濱市役所危機管理應變中心內的設備並不算是豪華，但是簡便輕薄背投式的投影設備大量的利用，值得國內地方政府發展其災害應變中心時參考。



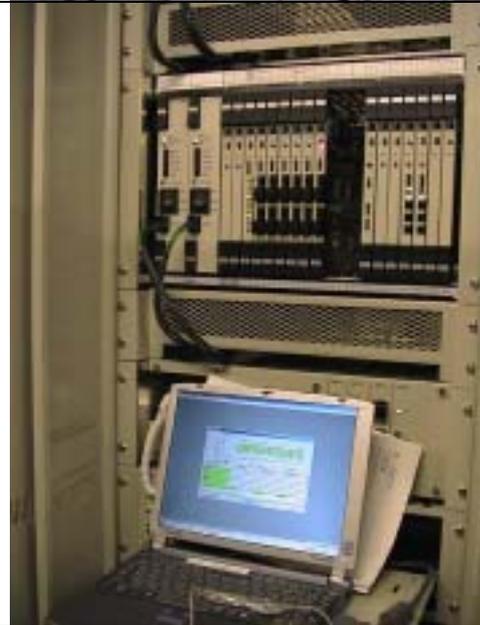
橫濱市役所危機管理應變中心之內部



橫濱市役所危機管理應變中心無線通訊系統的機房交換器。



橫濱市役所危機管理應變中心無線通訊系統的機房線路檢測。



綜合討論

1. 橫濱市的防災資訊系統從 1998 年六月初次造訪至目前的發展上的比較，就軟體系統而言，並無重大的改變，此乃由於該系統還是由原先團隊繼續發展。而在市役廳相關人員無明顯的替換下，系統的發展觀念還是延續性的發展。然而所負責的課長於訪談中提及未來將有新的團隊接續發展，然依目前已臻完整內部架構，未來可能的發展方向推測是在介面的設計與傳輸資料型態的多樣化。而就硬體設施而言，所造訪的應變中心為今年新遷移的地點，其地點的選擇有配合與民間電信業者 DoCoMo 硬體設施配合的因素，未來在系統維護管理上也有其優勢。另除該中心外，於舊市區內亦有原先設於消防局內的應變中心可供預備運作。

2.橫濱市的防災資訊系統中目前所缺乏的乃是一個具空間性資訊展示的工具。由目前使用的系統受限於原先於 Unix 作業環境下，圖形介面的發展的限制較一般架構於 Windows 視窗環境為大。是故，對於空間資訊的展示與決策分析結果的呈現易有所其限制。另目前該中心的資訊應無法透過網路及瀏覽器，直接與相關單位做資訊上的互動，相對的影響其災情資訊整合管理的機制。而一般民眾亦無法直接由該系統得知災害相關訊息。這部分是目前國內已由初步雛形發展的成果，而於橫濱市的危機管理應變中心所缺乏的。

三、兵庫縣災害對策中心

屬於地區型的災害對策本部與兵庫縣政府比鄰而居，有地下通道相連接。對策中心建物有最高等級的安全標準可耐七級以上的地震，強風及水災。有完整的發電設備及燃料儲蓄，電話亦有多重迴路品質隨時保持通訊品質。有專用的飲用水及存糧，亦有多重資訊設備及影像傳輸系統。其引以自豪的斐尼克斯系統，是由三菱重工設計及建構，防災情報系統的主機位於防災應變中心而，子系統共 331 台本廳 65 台、縣關係機關 71 台、市町、消防本部 124 台、防災關係機關 5 台、警察本度 62 台。

(一) 主要機能：

觀測情報蒐集、及時被害預測、被害情報蒐集、地圖情報及映像情報等。

(二) 兵庫縣衛星系統：

通信衛星利用從事防災工作。行政無線通信系統與本廳、縣民局、關係地方機關、市町、消防本部局局、防災關係機關局的聯通網絡，對於災害、氣象情報、地域災害情報的迅速蒐集及對於圖示的傳達。

(三) 衛星通信針對聲音、傳真系統、data、動畫等的傳送等。

位於兵庫縣政府旁的防災對策中心，該建物有抗地震七級及各種天災的安全性考量。



斐尼克斯系統是由三菱重工設計及研發，對於相關資料的收集有即時性的功能。然對於網路傳輸的速度仍嫌不足。但對於設計內容尚無法由一班民眾瀏覽，且是屬於內部網絡而非外部訪絡，對於遠端資料的傳送尚有加強空間。



即時性的資料分析較橫濱市的性統佳，且其增加一個即時判讀系統，可協助防災官做防災決策的參考依據。



防災系統功能架構圖



四、人和防災未來中心

- (一) 設施概要：

該機構為一個教育及研究的機構，分為五個部門，可分為展示、研究、人才培育、防災相關機關、資料部門等。
- (二) 設施功能：

為了將阪神及淡路島大震災的經驗和教訓流傳於後世和為了減輕國內外受災程度而做貢獻的機構。設施內容有大震災廳、教育電影院、震災展示廳、震災復興展覽間、條行碼導航器、防災工作室等。

(三) 廣域支援活動、培養人才、調查研究、交流網絡、蒐集及保存資料、展示
培養人才

學習板神和淡 路大震災驗證	學習防災整體 系統性知識	調查研究抗災措 施	現場勘查	受託研究 共同研究
------------------	-----------------	--------------	------	--------------

(1) 培養專任研究員

招收取得碩士學位或精通抗災業務得人擔任專任研究員，任期3~5年，通過系統性研究指導，培養成為綜合性和實戰性防災專家。

(2) 防災措施專業培訓

課程名稱	對象	培訓期間	內容
首長管理課程	都道府縣知事 市町村長官等	1~2天。	提高自治體首長的危機管理意識及對應能力。 課程安排的重點是首長在發生大規模災害時的管理措施。
管理課程 (後期)	身為地方公共團體、政府有關機關、公共機關的管理人員、發生災害時有可能成為第一線指揮及接班人等。	2星期左右。 (4天x2星期)	重視實戰的教育培訓課程。 掌握在發生災害時作為抗災事務負責人的必要能力。
管理課程 (前期)	上述對象中，經驗尚淺者等	3星期左右。 (5天x3星期)	系統性掌握在實施防災措施過程中必要的基本知識和技術，提高防災能力。

調查研究

開展重視實戰的綜合性調查，研究今後發生災害時的緊急對策、修復、重建等實戰性措施和系統，推動國內外抗災活動，減輕受害。



交流和網絡

建立與防災有關的人和信息交流系統，構築與國內外防

災機關的交流與網絡基地。

- 舉辦講演會和座談會等，開展跨領域的研究人員交流活動，構築交流網絡。
- 運用互聯網等，構築發放的信息網絡。

搜集和保存資料

搜集和保存關於板神和淡路大震災的地籍和實務資料。在資料是可閱覽資料等。

(四) 資料說明

<p>1. 在廣域支援方面：當發生大災難的時候，可向災區迅速派出有實戰經驗及豐富抗災經驗的專家，協助災區抗災總部等，開展抗災經驗。</p> <p>2. 如右圖，支援領域有對應抗災行政、對應緊急避難、對應救命救急、對應副災害、對應資源動員、對應信息、對應志願者活動、對應基礎設施、對應支援受災者、對應地區經濟等方向。</p>	 <p>The diagram '支援領域' (Support Areas) lists 11 categories of disaster response support:</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 对应抗灾行政 (对应灾急部体制、与国家及有关机关的协作措施等) ② 对应紧急避难 (支援避难者、紧急临时生活措施等) ③ 对应救命和救急 (救灾医疗等) ④ 对应副灾害 (防止崩塌、海啸、泥石流等) ⑤ 对应资源动员 (管理救灾基地、交通措施等) ⑥ 对应信息 (搜集、分析和提供信息、对外公布等) ⑦ 对应志愿者活动 (志愿者培训等) ⑧ 对应基础设施 (生命线、住房等) ⑨ 对应支援受灾者 (制订支援项目、支援需要援助的受灾者等) ⑩ 对应地区经济 (计算受害额、支援重新启动经济活动等)
<p>其位於神戶市內，屬於一個特定區，是一個防災教育及研發的大本營。且所有防災研究組織都進駐在此，對於相關訊息的取得有立即之效。</p>	 <p>The map shows the location of the disaster education and research center in Kobe City, Japan. It highlights the specific area within the city where the center is located, surrounded by other urban areas and infrastructure.</p>

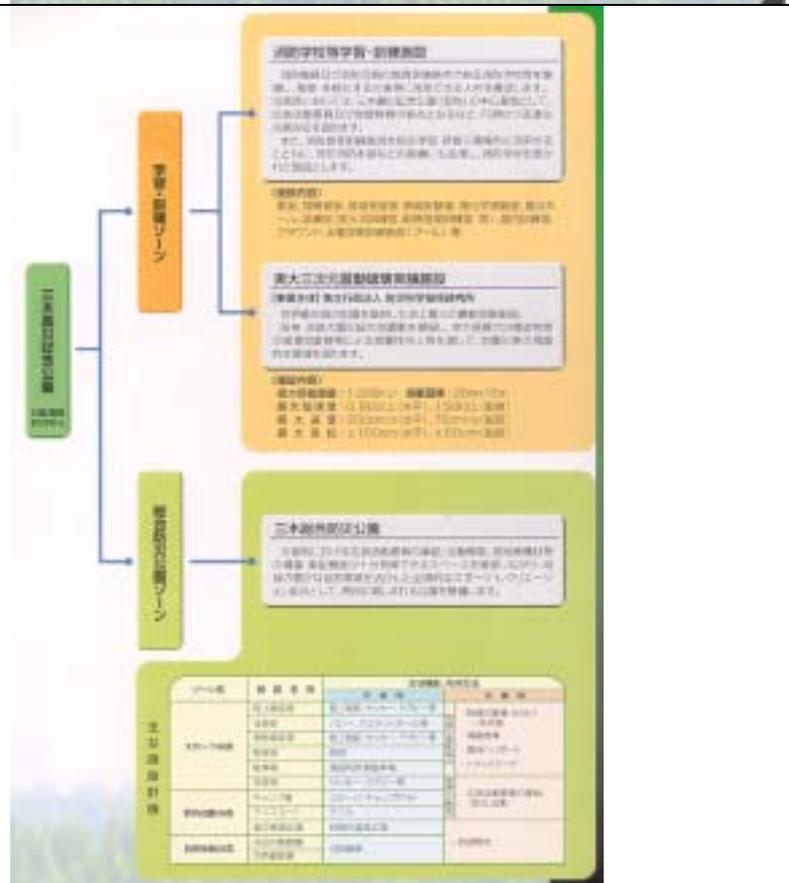


五、三木震災紀念公園

為供全民完整的防災教育而籌設的公園。有消防訓練學校，世界最大的震動台、防災儲備地點，也是兵庫縣的防災物資集散點。



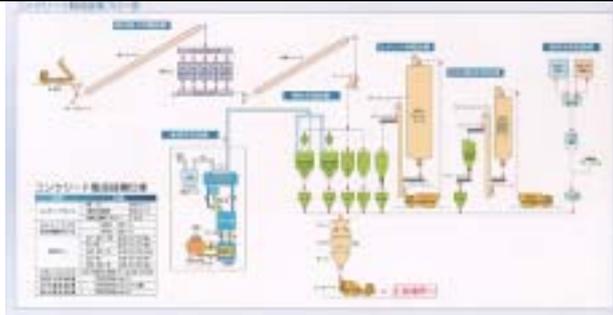
是以運動、防災教育學校、防災相關技術人員訓練的公園。



世界最大的地動台，與我國~國家地震中心類似，但其測試建物可以完成 16 層以上建築的實體測試期耐震度，且是三度空間的測試



期動力來源為汽油及電力



項目	式樣	
最大搭載質量	1,200 ton	
搭載面積	20 m x 15 m	
驅動方式	汽油瓦斯蓄壓/電氣油壓制御	
加振方向	水平	鉛直
最大加速度 (最大質量搭載時)	900cm/s ² 以上	1,500cm/s ² 以上
最大速度	200cm/s	70cm/s
最大變位	±100cm	±50cm
容許	水平軸周率	鉛直軸周率
	150 MN m 以上 (鉛直軸 980 cm/s ² 加振時)	40 MN m 以上 (水平軸最大加速度時)

第七章 結論與建議

第一節 結論

在了解了日方的防災規劃資訊系統之後，可以發現日方資料庫建置的縝密，以及相關配套措施及各公部門應提供之基礎資料的完備，且對於資料庫的維護及相容性極高。可應用在規劃過程的判讀上，同時對於我國相關防災資訊系統作了初步的整理後發現。日本的防災資訊系統除了軟體發展及應用的確實性外，對於資料庫的更新及建置亦投入極大的人力、物力。相對於我國對防災資料庫的流通機制及各基礎資料的缺乏。且各公部門對於所應提供之基礎資料又多未健全。是故有些事半功倍。故該如何整合我國相關防災資訊研究單位，以及各機關單位該如何應用防災之資訊技術及各相關部門各種防災資料庫應用的方式，及在防災計劃中所應扮演的角色。要有完整的一套流程

尤其是資料庫的管理亦應由一單位全權掌控。如此才可達成資訊的流通。此外對於資料庫系統各層級 DATA 的標準作業程序及資料收集分析之方式，以及在防災系統中如何分析及應用所蒐集的資訊。應依照我國現有系統進一步了解並提出統一的機制。並與日方討論防災資訊技術長期建立合作方式。兩國在防災科技上應有更完整的整合及分工方式。預計在接下來長期的資訊交流中會建置一個更完整的防災資料中心於內政部建築研究所。

第二節 建議

在經過了今年持續性的交流中，對於我國與日方在資訊系統的發展上已有了初步的了解與整理。是故本研究對於我國防災資訊系統的建置有以下幾點建議：

1. 防災相關資訊研究單位的整合。
2. 防災相關資料庫的彙整及管理維護的模式建置。
3. 對於現有的資料庫形式做調整並擴大相容性。

4. 對於資料庫建置過程中所需的基礎資料，應彙整並告知相關公部門配合提供。且對於基礎資料要有定期的更新及維護。
5. 告知相關公門防災相關資料庫管理及應用的方式。
6. 教導各相關公部門對於資料庫更新及維護的方法。
7. 應由中央統一管理相關研究資訊資源及資料庫系統。

相信在完成了以上所述的各項機制以後，對於防災相關資訊系統的建構上會有實質的進展。也希望在與日方的持續交流中，對於防災相關資訊技術能有進一步的交流。並對於未來都市防災規劃的方向能有更明確的完整的合作成果。