

都市地區地震防災交通資料庫欄位架構與資料收集方法之探討

The Study of Database for Urban Earthquake Disaster Control

計畫編號：NSC 90-2211-E-009-045

執行期限：90年8月1日至91年7月31日

主持人：王晉元（交通大學 運輸科技與管理學系 副教授）

一、中文摘要

本研究探討地震防災交通資料需求與國內目前交通資料供給之間的差距，並由此訂定都市地區地震防災交通資料庫之初步架構。然後針對各子計畫的研究內容進行深入的分析，根據分析結果對資料庫欄位初步架構進行檢討與修訂，以擬定真正完整可行的地震防救災交通資料庫欄位架構。並且根據資料庫設計原理，將其規劃為關聯式資料庫模型，並依此擬定資料庫之邏輯架構。

在資料可取得性之驗證方面主要透過電話或實地訪談方式，向相關單位進行資料查詢與收集的工作。接著根據所擬定之交通資料庫欄位架構，分析各資料表格中於地震發生後應立即收集與更新之資料項目，可分為：1.民眾受災、死傷與失蹤人數，2.交通路網(道路與橋樑)通阻狀況，3.搶修救援機具與通訊機具現況，4.六大防災空間(醫療場所、警察單位、消防單位、避難場所、配送中心與運輸場站)狀況及參與救災所能動員之能量等四大類。針對這四大類交通資料，藉由實際訪談、文獻回顧與新聞報導查詢，分別了解各個可能資料收集管道在921大地震時對於這些資料的收集方式。希望藉由這些資料收集現況的探討，能作為後續擬定資料收集方式與資料庫實際建置時之參考。

關鍵詞：地震、防災資料庫

Abstract

The 921 Earthquake caused tremendous amount of lost and shocked the entire country. We learn that a comprehensive, fundamental, and robust transportation database is a must for effective and efficient rescue operations. However, such a database is not currently existed. The purpose of this work is to design such a database to fulfill the needs of earthquake emerge operations in the urban areas.

In addition to the requested from other join-effort research projects, we first review the literatures of damage recovery and rescue operations and obtained the needed information. By comparing these findings with current available databases, we could define the shortages of current database. Our proposed database is aimed to tackle these shortages and provide a reliable and robust database that could operate normally even during or after a big earthquake.

Keywords: earthquake, database,

二、緣由與目的

在此次震災的救災與災後的重建過程當中，我們可以發現基本的交通資料庫可說是救災與重建工作的根本。有完整且正確的交通資料庫，再透過地理資訊系統(GIS)彙整災情資訊並予以空間化的處理與呈現，能使決策者即時的掌握災情的正確位置及狀況，並能有效的指揮與調度。如

此，救災團體才能夠知道道路暢通的狀況，也才能夠知道如何以最有效率的方式來進入現場；現場的管制人員才能知道要如何才能夠進行有效的管制；工程人員才能評估搶救道路的順序為何；救災指揮中心才能夠知道要在哪些地方作為救災物資的儲放集中場所；慈善機構才能夠知道要在哪些地方安置災民建立臨時收容所；公路局在規劃重建道路橋樑時，才能知道如何避開斷層帶，如何選擇替代道路。然而在這次九二一的救災過程當中，可以很明顯發現到在整個過程當中，缺乏一套完整的交通資料庫來作為救災工作的基礎，也因此對救災工作的效率產生了顯著的影響。

國內目前有關交通系統資料庫的建置計畫中，無論在建置的過程、所需資料種類的制定、維護的流程、與實際的應用上，都沒有考慮到與地震災害相關的需求與應用，也因此在本次震災發生時，才會有捉襟見絀的情況發生。為了改善此一現象，並構建一真正資料完整之運輸網路資訊系統之交通資料庫，本研究將針對都市地區地震防災交通資料庫之規劃與建立，來進行完整而且詳細的研究。

三、結果與討論

1. 都市地震防災交通資料庫欄位架構

在本研究中以都市地區地震防災的觀點出發，參考在都市地震救災時所需要的資料種類，並配合國科會「都市地區地震防災交通系統之研究」中各子計劃研究成果中所建立之模式與系統的資料需求，建立都市地區地震防災交通資料庫之架構。為清楚描述資料庫中各資料表格(Table)間之關係，以作為往後資料庫實際建置時之依據。本研究將所訂定之資料庫欄位架構，根據資料庫設計原理，將其規劃為關聯式資料庫模型，並依此擬定資料庫之邏

輯架構。

然而為使本研究中所擬定的交通資料庫欄位架構確實可行，必須進一步確定資料庫中各資料項目是否可以真正取得，以及該如何取得，也就是要能夠知道資料來源管道為何，因此我們必須進行所有資料項目的可取得性驗證。此外，由於平時與地震發生後資料來源管道會有相當大的變化，因此這些資料項目可取得性驗證工作又可分為平時與地震發生後兩部分來探討。

2. 地震發生時資料收集方式探討

透過訪談調查得知交通資料庫各資料項目在平時的來源管道與取得方式，本節中則是有關地震發生時資料項目收集方式的探討。在地震發生時應即時收集與更新的交通資料主要包括：1.民眾受災、死傷與失蹤人數、建築物全倒、半倒數目，2.交通網路(道路與橋樑)通阻狀況，3.搶修救援機具與通訊機具現況，4.六大防災空間(醫療場所、警察單位、消防單位、避難場所、配送中心與運輸場站)狀況及參與救災所能動員之能量等四大類。

在地震發生後，即時的災情資料調查與收集將有助於決策者進行最適的救災指揮與調度，以提升救災的效率。道路通阻資訊之收集與傳送，可利用直昇機收集整體交通網路通阻現況，或是透過傳統災情通報方式—民眾報案與警察、消防、工務等單位勘災，此外，新聞媒體提供資訊也是一個很好的提供管道，最後業餘無線電聯盟提供資訊也是可以考量的對象。

在道路通阻資訊傳送方面，主要應用無線通訊系統。在面對特殊的大區域災害時，欲依靠單一通訊系統來架構防災通訊網並不足夠。參考美日兩國在防救災通訊

網路的規劃，可知多元化的配置，方可增加防救災通訊網之可靠度。在地震災害發生後，由於固定式有線與無線通訊系統受損，將造成災區對外通訊中斷，災情不易傳遞，影響救災工作的進行。為增加救災工作的機動性，便利各單位間之協調與指揮，以提升救災的整體效率，應建立移動式無線通訊系統，由災害救援車輛、直升機及攜帶型無線通訊系統所構成。即使是發生重大災害時，救災指揮中心與各救災單位或團體之間仍能迅速確實的收集與傳達資料。

3. 道路通阻資訊自然語言處理模式

由於目前之道路阻斷通報仍是以文字敘述為表達方式，並作表單式陳列供民眾查詢，其描述道路上某空間位置的文字敘述已提供相當的空間意涵，且目前已發展建置之道路空間圖層相當完善，若能在建置交通路網通阻資訊系統時，因應目前通用的文字描述方式，研發一系統不經人工判斷描述文字，而是直接由電腦讀取描述文字，應可經過資料庫之搜尋檢索，透過網路分析之功能，確實定位於實際地點並加以展現。如此一來，就可使資訊建置者不需透過思考與地圖比對過程，迅速建置所需資訊，免除過度浪費之人力與時間，且使所建置之資訊誤差減小，以作為公路管理單位進行搶修之參考。

本研究根據中文自然語言處理流程，設計了道路通阻資訊自然語言空間定位處理流程。道路通阻資訊自然語言處理的第一個步驟為，將輸入描述道路通阻資訊句子的字組做適當的分割找出道路通阻資訊關鍵詞。但是透過關鍵詞搜尋後的結果，只是一堆尚未處理的字詞組合，需要再作適當的處理，才能將這些資料轉成有用的資訊。因此完成關鍵詞的搜尋後，系統會將原本結構鬆散關鍵詞組，依照關鍵詞鍊

結規則流程，將同類型或是相關連的關鍵詞鍊結起來，合併成一塊一塊的關鍵詞組，作為下一個步驟處理的資料。處理完字串分割與鍊結後，由於搜尋過程中可能會因為關鍵詞資料庫不足或是使用者在輸入資訊時發生錯誤，使得輸出的結果語意產生錯誤。為了解決此問題，必須針對關鍵詞組進行空方位間語意分析，找出違反語意規則的部分，並且透過回饋機制，提醒使用者做出適當的反應。當系統完成空方位間語意分析後，將結果傳送給空間位置定位器，空間位置定位器會依據特定的定位處理程序，將使用者輸入的空間描述，找到相對應的空間點位資訊，並展示在電子地圖上，完成整個空間位置定位流程。此外本研究也在空間定位系統中設計了學習機制，當系統出現一個以上的空間位置點或是找不到合理的空間位置點時，系統會提示操作者做出適當的選擇，並記錄最後定位結果，讓下一次空間定位遇到相同情形時，系統可以自動做出正確的回應。

四、參考文獻

1. 王晉元、盧宗成，都市地區地震防災交通資料庫系統架構之規劃，「都市地區地震防災交通系統之研究」八十九學年度期末研究成果研討會論文集，民國90年7月。
2. 陳清泉、邱昌平、黃玉寶、謝和綱，「台北地區地震前及震災後調查研究」，國立台灣大學工學院地震工程研究中心，民國74年八月。
3. 國家地震工程研究中心，「921 災情調查總結報告—第十一章資料庫建置及資料分析與災情資訊管理系統之發展」。
4. 林大煜，「交通設施災損緊急搶救復健體制」，921 大地震災後交通設施強化與重建研討會論文集，民國88年。
5. 呂欣樺，「以自然語言作為自動路況空間位置標識之研究」，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文，民國91年。

五、計畫成果自評

研究內容符合計畫預期目標，研究成果的學術性與實務性皆達一定的水準，且其研究的成果對於國內都會區的防災資料庫的建置與相關的防災計畫有一定的貢獻。

