

災害緊急簡訊發送資料庫系統之研製

Implementation of Emergency Response SMS System Using DBMS

吳佳容^a、郭凱文^b、劉鈞鴻^c、陳偉堯^d

台北科技大學土木與防災研究所
忠孝東路三段1號
台北市106大安區

s1428032@ntut.edu.tw, loveru@geoit.ws, aponson@yahoo.com.tw, waltchen@ntut.edu.tw

Chia-Jung Wu^a, Kevin Kuo^b, Chun-Hung Liu^c, Walter Chen^d

Graduate Institute of Civil and Disaster Prevention Engineering
National Taipei Univ. of Technology
1, Sec. 3, Chung-Hsiao E. Rd
Taipei 106, Taiwan, ROC

摘要

台灣地區之地理及地形位置使得天然災害頻傳，地震、颱風、豪雨、洪水、土石流等無法避免之天然意外災害，造成人民生命財產損失嚴重。當天然災害發生時，首要的即是快速傳遞災情以及動員救災人員，為了將災情迅速傳遞至各相關災害應變中心，最短時間內召集救災人員進駐各救災崗位，災情傳遞簡訊發送系統顯得格外重要。本文以資料庫管理系統(DBMS)為基礎，利用Microsoft Access資料庫建置一套災情緊急簡訊發送資料庫，透過登入認證機制，可有效管理資料庫，提供管理者發送簡訊、新增、修改、刪除發送成員、群組資料等功能。於災害發生之初期，迅速發送災害緊急簡訊，有助於救災人員迅速投入搶救災工作，以達成在災害搶救時效內傷患救助之目的。

關鍵詞: 簡訊、資料庫、災害

Abstract

Because of the topography and the geographical location of Taiwan, natural disasters such as earthquakes, typhoons, heavy rains, floods, and debris flows are frequent causing severe property damage and loss of life. When natural disasters strike, the most important task is to mobilize the rescue personnel. In order to transmit disaster information and warnings to various Emergency Operation Centers (EOC) and call up the emergency response teams, a fast and easy-to-use messaging system is needed. This paper applied the concept of Database Management System (DBMS) to implement a system capable of such messaging task using Microsoft Access. With login validation, the system can provide a mechanism to send short messages and allow qualified users to create, delete, or modify communication data in the database. It is believed that this system will be very valuable in delivering SMS to emergency

2 災害緊急簡訊發送資料庫系統之研製

response personnel to speed up the rescue operations after various natural or man-made disasters.

Keywords: SMS, Database, Disaster

一、前言

台灣地區四面環海又位於板塊碰撞活動帶，每每遭遇地震、颱風、豪雨、洪水、土石流等重大之天然災害，由內政部統計民國47至90年間天然災害共發生213次，人員傷亡逾3萬人次，且天然災害有逐年增加之趨勢，每逢緊急災害發生時，救災人員到達救災現場的時間過遲，往往喪失救災之時效性，造成人員傷亡損失慘重（內政部統計資訊網，2002）。

重大天然災害有逐年增加之趨勢，為達到有效救災的目的，建立完善的災害管理系統，天然災害來襲時，能夠迅速通報救災人員進駐災害應變中心，不僅可針對災害予以妥善之緊急應變作業，爭取搶救災時效，更可大為降低災害造成之生命財產損失。

本文利用Microsoft Access資料庫建置一套災害緊急簡訊發送資料庫系統，參考目前使用的「中華電信簡訊廣播服務」系統，建立相關參與救災人員之資料，就災害類型的不同，將群組予以分類，簡訊發送功能中可選取欲發送之成員與群組，發送即時輸入之訊息或是已建置之罐頭簡訊，且成員及群組皆可以進行新增、刪除以及修改之功能，整個系統附加了登入認證機制，以確保資料庫之管理及安全性。透過緊急傳訊資料庫系統，於災害發生時可以達成立即災情傳遞及召集救災人員集合。由於災情訊息之準確性與即時性，與應變中心緊急應變決策及搶救作業關係密切，因此其災害訊息傳遞是不容輕忽的（中華電信簡訊廣播服務，2003）。

二、SMS對災害系統之應用與評估

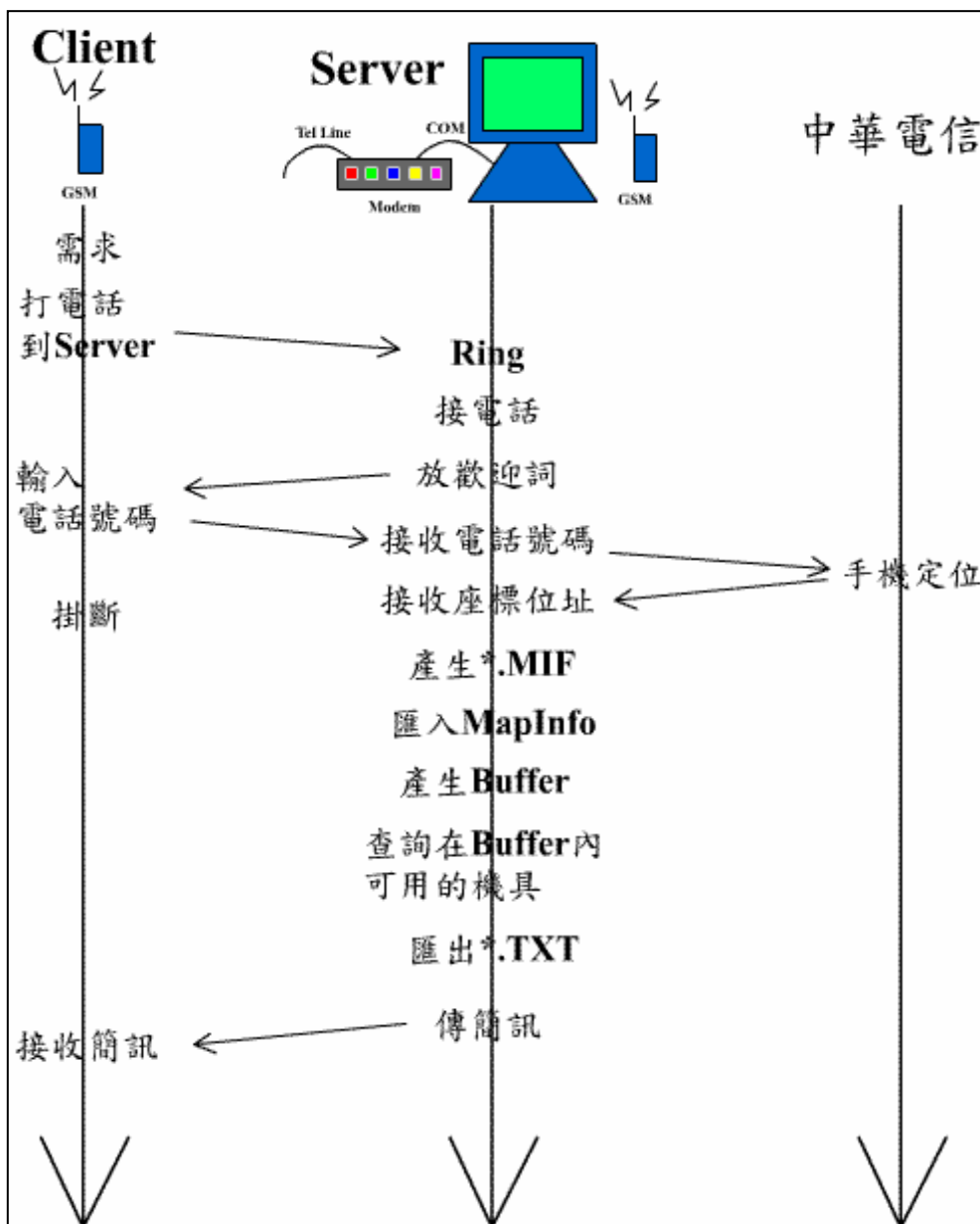
如前所強調，重大天然災害頻傳，必須有效達到救災目的，建立完整災害管理系統，以便因應天然災害來襲，在迅速的時間內，通報救災人員進駐災害應變中心。因此，國內已開始應用SMS技術，來建立災害訊息傳遞、災害通報、救災人員進駐等作業。隨科技發展，也必須瞭解現有災害防救之需求，瞭解國內目前在災害防救之現況後，才能有所改進，本研究針對災害防救的通報問題，提出系統雛形架構。

2.1 SMS目前應用情形

1. 手機簡訊在防救災施工機具調查上的應用

劉鈞鴻、陳偉堯(2003)以台北市為例，利用手機查詢災害發生地點最短距離內之施工機具位置，由手機簡訊獲得查詢結果，達到減災、預防災害擴大及避免二次災害之發生。該研究將內政部營建署之施工機具建檔資料，結合中華電信提供之手機定位服務，以地理資訊系統可查詢災害發生地點最短距離內或周圍救災機具。救災機具查詢結果，以簡訊發送至防救災害相關單位，提供救災決策上之應用，以SMS科技結合地理資訊系統GIS技術來提供防救災害之效能。

主要的開發方式，是以使用者為Client端、室內電腦為Server端，使用者於災害地點撥打電話，至室內Server電腦，由Server端播放預錄的電腦語音引導使用者，依序輸入使用者手機電話號碼及所需機具種類，Server端以手機定位確認災害發生地點（即使用者所在位置），進行系統資料查詢，兩公里範圍內可用機具及其聯絡電話，以SMS發送至使用者之Client端，其系統運作流程如圖一所示。



圖一：手機簡訊在防救災施工機具調查系統運作流程（劉鈞鴻、陳偉堯，2003）

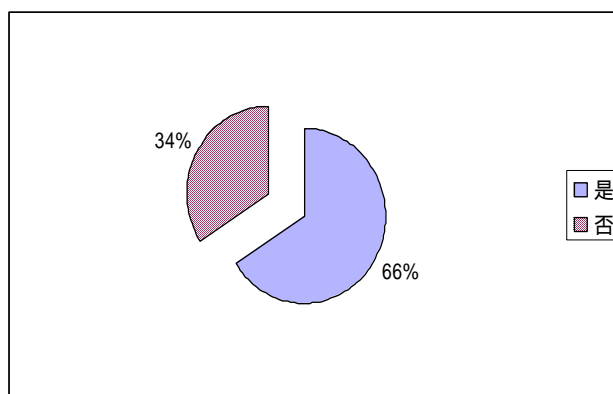
2. 中央氣象局

當地震來襲時，過去中央氣象局使用呼叫器方式發送地震訊息至各相關人員。目前，中央氣象局則是以簡訊方式，完成地震訊息通知相關防救災人員之動作。地震報告簡訊通知分為初步報告及正式報告兩部分：初步報告僅針對氣象局內部人員發送地震訊息簡訊，經由中央氣象局內部專業人員判讀地震相關訊息後，正式報告立即正式的發送地震訊息至消防署、地區消防局、各相關防救災機關及媒體。正式報告乃是委託中華電信將地震簡訊服務發送至該電信用戶，與地震災害防救相關單位及人員，個人亦可向中華電信申請地震簡訊服務（陳偉堯等，2003）。

2.2 現有災害防救之需求

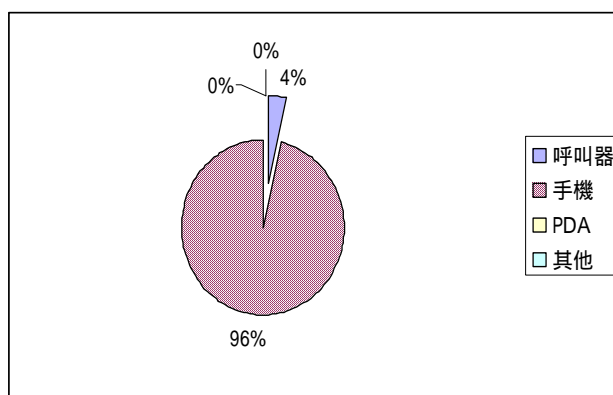
就目前科技發展，有必要分析現有災害防救之需求，進而提出改善動員之方法（陳偉堯等，2003）。

針對台灣地區各縣市消防局進行「消防人員問卷調查」，接受調查共計14個縣市消防局，每一所消防局提供20份問卷，回收有效樣本總計182份。由問卷調查題目中，「如遇重大地震事件（如九二一地震），造成中央災害應變中心主要通訊網路中斷，現有傳訊通報設備是否仍能正常運作？」其調查結果請參閱圖二，圖中顯示有66%的消防人員認為當中央災害應變中心主要通訊網路中斷，現有傳訊通報設備能正常運作，但有34%的消防人員，認為現有傳訊通報設備是不能正常運作的。



圖二: 災難後現有通報設備能否正常運作

由問卷調查題目中，「平時個人隨身攜帶之通訊設備？」其調查結果請參閱圖3，圖中顯示有4%的消防人員隨身攜帶呼叫器，而有96%的消防人員隨身攜帶手機。

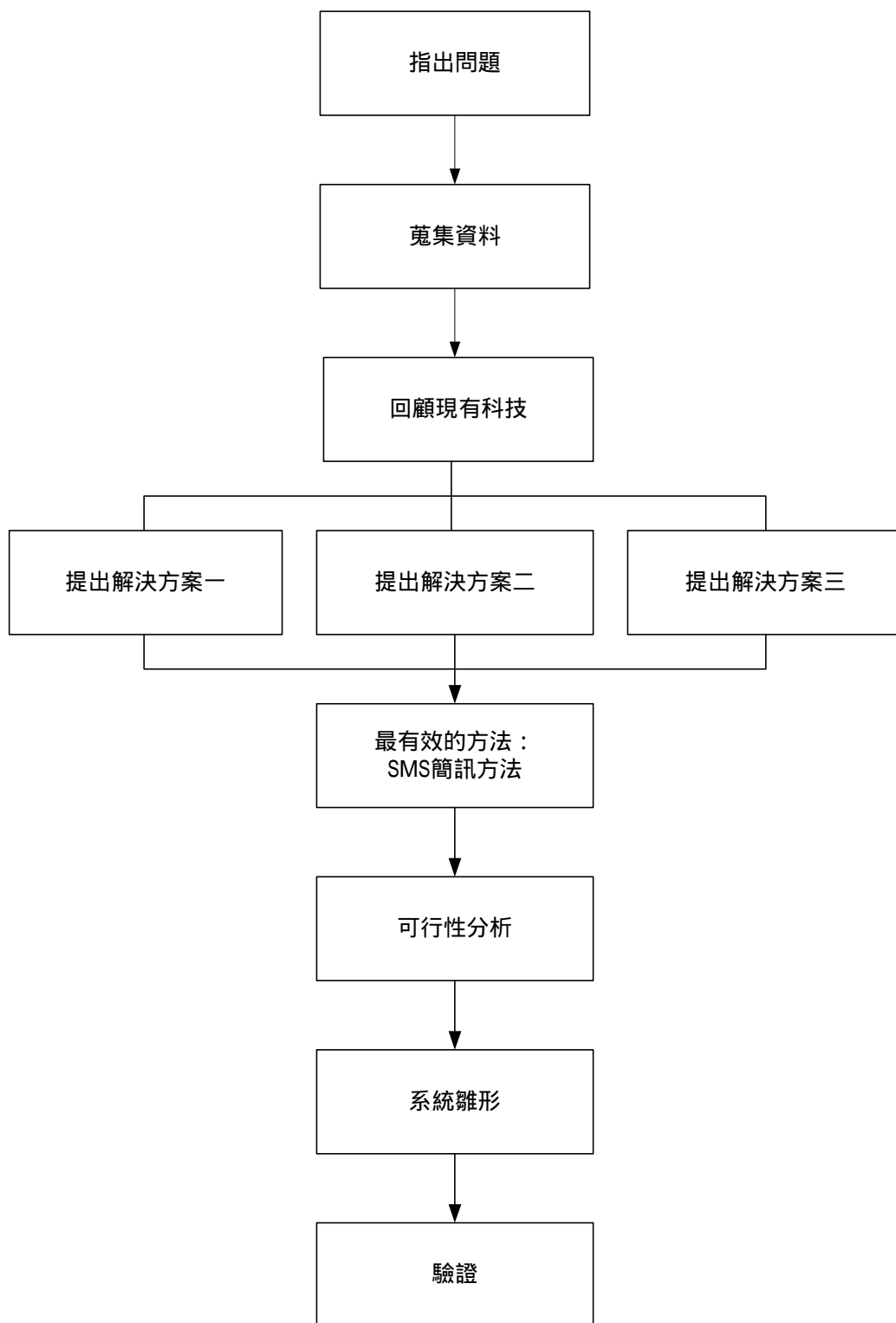


圖三: 隨身攜帶之通訊設備

這兩項問卷調查可以發現，有96%的消防人員隨身攜帶手機，若大規模地震發生時，致使中央災害應變中心之通訊網路中斷，透過手機發送相關救災人員動員之簡訊通知，將可促進相關人員動員之效能，相較於以往使用呼叫器等傳統動員方式，將可大幅度的提升救災人員救災之反應速度。

2.3 研究方法

瞭解目前國內現有之災害防救需求後，發現以SMS手機簡訊的方式，可大幅度提升災害防救人員動員效能。因此，本研究的研究方法是針對目前災害防救的通報問題，指出可以改進的地方，並回顧現有科技之能力，尋求最有效可行的方法，針對此構想進行可行性分析，最後提出系統雛形，加以驗證，相關研究架構流程圖，如圖四所示。



圖四: 研究架構流程圖

三、「災害緊急簡訊發送資料庫系統」說明

救災講求高效率，不可避免之天然災害發生時，災情傳遞的即時性以及救災人員動員之立即性，關係人員傷亡數目多寡，本文嘗試開發一套即時災情傳訊資料庫的「災害緊急簡訊發送資料庫系統」，其主要的目的是於災害發生時，利用便利的資料庫系統，立即發送簡訊至各相關救災人員的手機中，救災人員能在第一時間內抵達救災崗位。由

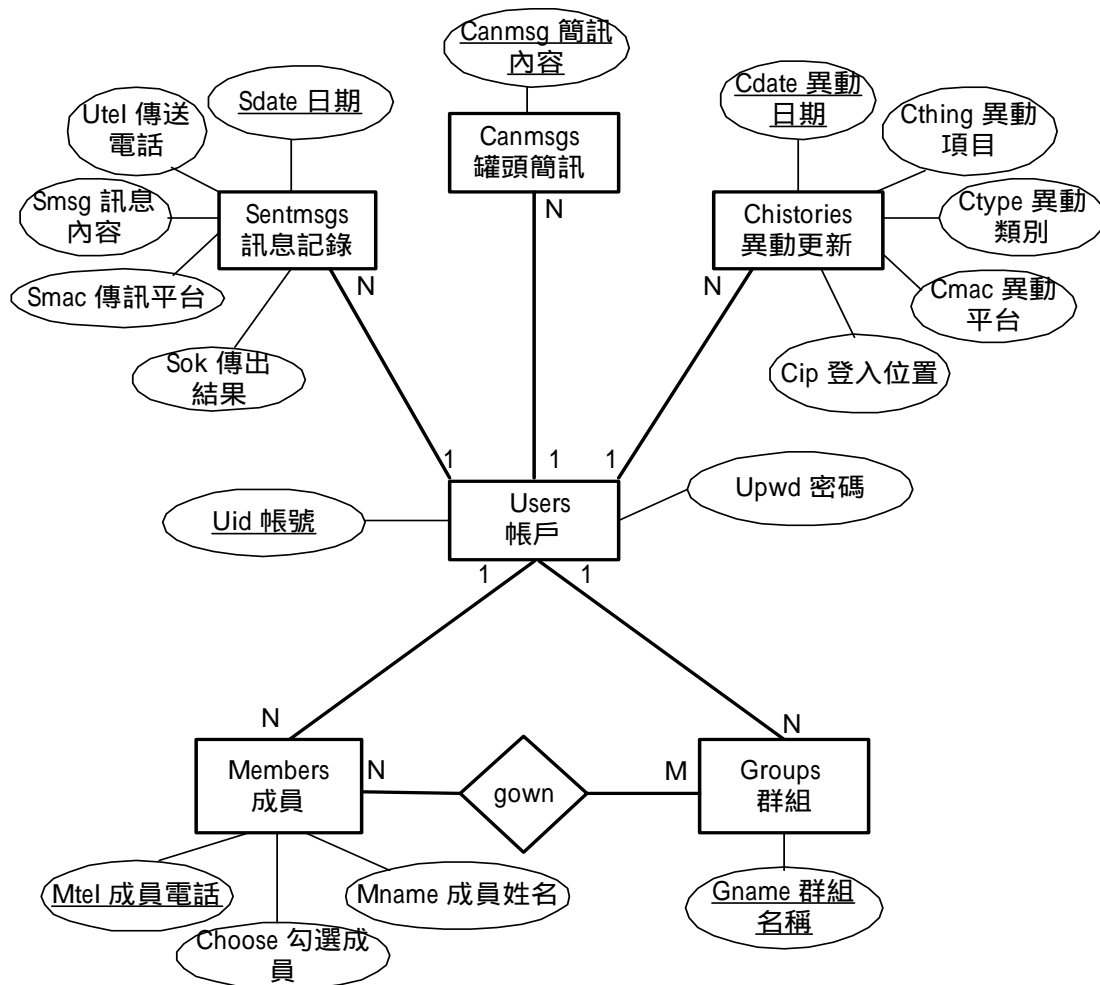
於本系統使用所開發的資料庫系統連接手機撥接的機制，待災情發生時緊急發送簡訊，進而能爭取救災時效，將人員傷亡等災情減至最低，並提供災害緊急應變之決策時間。

3.1 Access資料庫介紹

隨著資訊科技進步，電腦化管理系統逐漸取代傳統作業方式，Microsoft Office日益普及，利用資料庫可以將眾多資料加以集合、彙整，透過資料庫軟體針對有系統之資料進行新增、修改、刪除及查詢並確保資料的完整性。現行資料庫軟體眾多，許多人已接觸Microsoft公司發行之Access資料庫軟體，且熟悉其運作，進而將資料庫系統應用至企業機構、金融業務、醫療網絡及圖書資料等，但是鮮少應用於簡訊發送及資料服務中，來建立人性化的簡訊儲存、管理與發送的簡短訊息發送服務(Short Message Service, SMS)。基於資料庫軟體取得容易且普遍為各界使用，若能利用Access資料庫，整合發送簡訊將具有很大的實用價值，因此選擇Microsoft Access資料庫系統，作為「災害緊急簡訊發送資料庫系統」之開發工具。資料之變更及簡訊發送之功能，可在建置之表單中完成，資料存取動作容易，操作介面清楚易懂，因此不僅能快速開發資料庫系統，也能夠確保資料之安全及完整。

3.2系統架構

設定「災情緊急簡訊發送資料庫系統」之使用項目及功能後，繪製資料庫之實體關聯圖，請參閱圖五。帳戶與訊息記錄、罐頭簡訊、異動更新、成員、群組之基數性(Cardinality)為1-N(1對多)，根據資料庫設計之原則，帳戶實體其基數性為1之主索引(key)，加入至下列基數性為N之實體：訊息記錄、罐頭簡訊、異動更新、成員及群組中，以建立其中之關聯性。成員及群組之基數性為N-M(多對多)之關係，因此需建立兩實體間之交叉表，此交叉表命名為「成員群組關聯」，以成員及群組之主索引(成員電話及群組名稱)，成為交叉表之屬性欄位。



圖五: 「災情緊急簡訊發送資料庫系統」之實體關聯圖

3.3 Relational Database Schema

「災情緊急簡訊發送資料庫系統」之Relational Database Schema如下，表一為各資料表及其屬性之英文名稱，相對應於表1，表2所示為資料表及其屬性之中文名稱。

表一: Relational Database Schema

1	Users (<u>uid</u> , upwd)
2	Sentmsgs (<u>sdate</u> , uid, utel, smsg, smac, sok) Foreign key : uid references Users
3	Canmsg (<u>canmsg</u> , uid) Foreign key : uid references Users
4	Chistories (<u>cdate</u> , uid, cthing, ctype, cmac, cip) Foreign key : uid references Users
5	Members (<u>mtel</u> , uid, mname, choose) Foreign key : uid references Users
6	Gown (<u>mtel</u> , <u>gname</u>) Foreign keys : mtel references Members gname references Groups
7	Groups (<u>gname</u> , uid) Foreign key : uid references Users

表二: 資料庫之關聯敘述

1*	帳戶 (帳號, 密碼)
2*	訊息記錄 (日期, 帳號, 傳送電話, 訊息內容, 傳訊平台, 傳輸結果) 外部關鍵字: 帳號 references 帳戶
3*	罐頭簡訊 (簡訊內容, 帳號) 外部關鍵字: 帳號 references 帳戶
4*	異動更新 (異動日期, 帳號, 異動項目, 異動類別, 異動平台, 登入位置) 外部關鍵字: 帳號 references 帳戶
5*	成員 (成員電話, 帳號, 成員姓名, 勾選成員) 外部關鍵字: 帳號 references 帳戶
6*	成員群組關聯 (成員電話, 群組名稱) 外部關鍵字: 成員電話 references 成員 群組名稱 references 群組
7*	群組 (群組名稱, 帳號) 外部關鍵字: 帳號 references 帳戶

3.4 表格屬性之資料類型

利用Microsoft Access資料庫建置「災情緊急簡訊發送資料庫系統」, 表格屬性之資料型態請參閱表三至表九, 資料類型分別為欄位名稱、資料類型、欄位大小、輸入遮罩等。其中, 表格名稱為「災情緊急簡訊發送資料庫系統」中資料表名稱, 欄位名稱為資料表中的屬性, 資料類型為輸入資料的格式如文字、日期/時間或是/否等, 欄位大小為輸入資料的位元大小, 限定輸入資料的位元數可節省資料庫之空間, 輸入遮罩為輸入時預先設定的格式內容。基於日後資料內容之擴充性及方便讀取其他資料庫之資料內容, 避免出現相容性之問題, 因此「災情緊急簡訊發送資料庫系統」之資料表內, 目前無輸入資料遮罩限制。

表三: 帳戶

users				
	欄位名稱	資料類型	欄位大小	輸入遮罩
key	uid	文字	5	
	upwd	文字	10	

表四: 訊息記錄

sentmsgs				
	欄位名稱	資料類型	欄位大小	輸入遮罩
key	sdate	日期/時間		
	uid	文字	5	
	utel	文字	10	
	smsg	文字	140	
	smac	文字	50	
	sok	文字	50	

表五: 罐頭簡訊

canmsg				
	欄位名稱	資料類型	欄位大小	輸入遮罩
key	canmsg	文字	140	
	uid	文字	5	

表六: 異動更新

chistories				
	欄位名稱	資料類型	欄位大小	輸入遮罩
key	cdate	日期/時間		
	uid	文字	5	
	cthing	文字	50	
	ctype	文字	50	
	cmac	文字	50	
	cip	文字	15	

表七: 成員

members				
	欄位名稱	資料類型	欄位大小	輸入遮罩
key	mtel	文字	10	
	uid	文字	5	
	mname	文字	16	
	choose	是/否		

表八: 成員群組關聯

gown				
	欄位名稱	資料類型	欄位大小	輸入遮罩
key	mtel	文字	10	
key	gname	文字	24	

表九: 群組

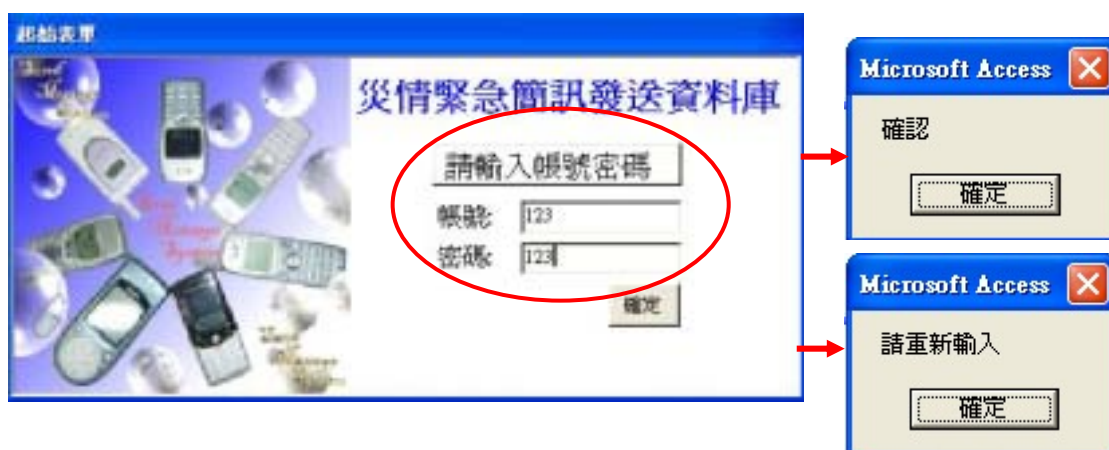
groups				
	欄位名稱	資料類型	欄位大小	輸入遮罩
key	gname	文字	24	
	uid	文字	5	

四、「災害緊急簡訊發送資料庫系統」實作

瞭解前述資料庫之設計要求，「災害緊急簡訊發送資料庫系統」是透過個人電腦連接行動電話，在MS Access中利用VBA(Visual Basic for Applications)開發控制行動電話程式，將簡訊發送至各救災人員，並以Access的表單功能設計使用者介面，本節將詳細說明資料庫系統使用步驟如下：

4.1 起始表單及系統管控

進入「災害緊急簡訊發送資料庫系統」，首先會出現起始表單如圖6，使用者首先需要輸入帳號及密碼，當系統檢查確認使用者身份正確時，會出現「確認」之對話方塊，若系統檢查帳號或密碼不正確，則會出現「請重新輸入」之訊息。



圖六: 起始表單視窗


當使用者之帳號密碼通過系統檢驗後，進入「災害緊急簡訊發送資料庫系統」，首先跳出的是主表單視窗，如圖七。所有系統內之功能，皆透過主表單連結，每項功能沒有先後次序關係，使用者可視需要對資料庫內容作修正與更新。

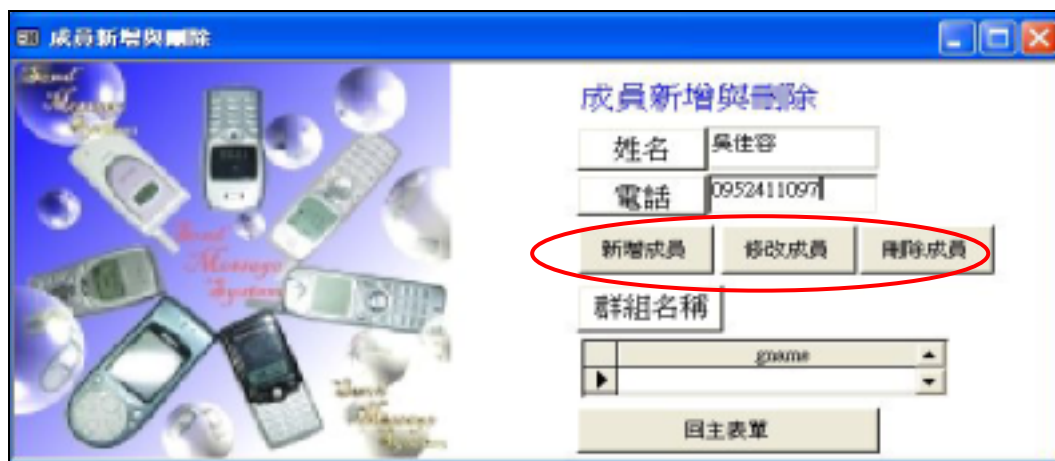


圖七: 主表單視窗

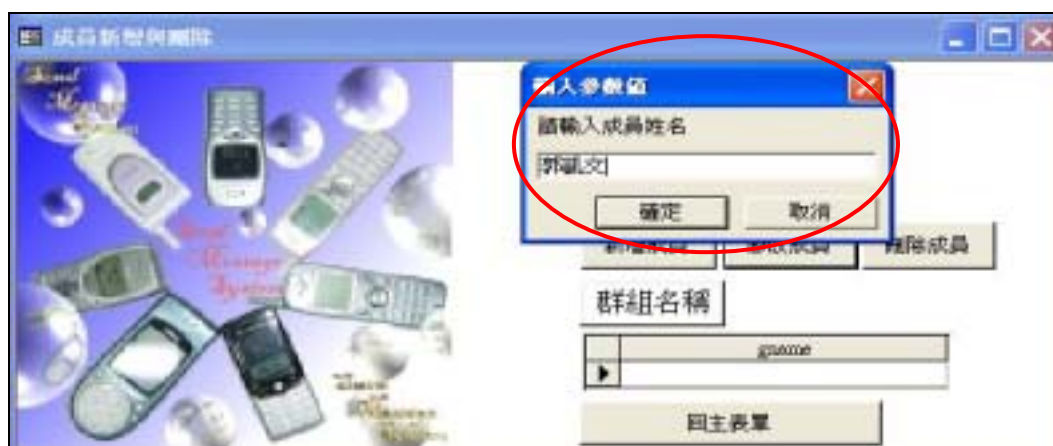
4.2 成員更改

由主表單按下「成員更改」按鈕，主表單視窗立即關閉，另外開啟成員更改視窗，如圖八。按下「新增成員」或「刪除成員」即可新增或刪除一筆成員資料及其相對應之群組。若需要進行修改成員的動作，按下「修改成員」按鈕後，會出現「輸入成員姓名」對話視窗，如圖九，資料庫系統藉由查詢動作找出欲修改之成員資料進行修改。由於一個成員可以屬於數個群組之中，利用「左鍵」及「右鍵」選擇，即可針對此成員特定的群組做資料修改，如圖十，使用者不需要自行於眾多筆成員資料中，逐一尋找所需要的資料，此動作可節省大量人力及時間。

由「群組選項」中選取欲加入之群組，按下「」圖示，新的群組將成為成員所屬群組之一，即可完成成員之修改群組動作。待完成修改內容後，按下「回主表單」按鈕，立即關閉「成員變更」視窗，開啟「主表單」，即可進行後續動作。



圖八: 成員更改視窗



圖九: 輸入修改成員姓名視窗



圖十: 修改成員資料

4.3 群組更改

由主表單按下「群組更改」按鈕，主表單視窗立即關閉，並開啟「群組更改」視窗，如圖十一。利用「新增群組」及「刪除群組」功能，使用者可進行群組更改動作，待完成修改內容後，按下「回主表單」按鈕，立即關閉「群組變更」視窗，開啟「主表單」，即可進行後續動作。



圖十一: 群組更改視窗

4.4 帳號更改

14 災害緊急簡訊發送資料庫系統之研製

由主表單按下「帳號更改」按鈕，主表單視窗立即關閉，並開啟「帳號更改」視窗，如圖十二。利用「新增帳號」及「刪除帳號」功能，藉由左右箭頭，使用者可前後尋找帳號進行更改動作，待完成修改內容後，按下「回主表單」按鈕，可立即關閉「帳號更改」視窗，開啟「主表單」，並進行後續動作。



圖十二: 帳號更改視窗

4.5 罐頭簡訊更改

在資料庫系統中預先建立經常用到之固定簡訊內容，此固定的簡訊內容即稱為罐頭簡訊，預先將常用的或是較長的簡訊內容，建為罐頭簡訊，可以省去使用者臨時輸入簡訊內容之時間，因此罐頭簡訊方便使用者迅速的選取簡訊內容，遇緊急發送簡訊時，利用罐頭簡訊加以編修可立即將訊息發送出去。操作時由主表單按下「罐頭簡訊更改」按鈕，主表單視窗立即關閉，並開啟「罐頭簡訊」視窗，如圖十三。利用「新增簡訊」及「刪除簡訊」功能，使用者可進行罐頭簡訊更改動作，待完成修改內容後，按下「回主表單」按鈕，可立即關閉「罐頭簡訊」視窗，開啟「主表單」，並進行後續動作。



圖十三: 罐頭簡訊視窗

4.6 發送簡訊

本系統的最重要功能在於發送緊急動員簡訊，遇有災害緊急狀況時，由主表單按下「發送簡訊」按鈕，主表單視窗立即關閉，並開啟「發送簡訊 - 群組」視窗，以選取欲發送簡訊之群組。選取群組後，按下「確定」按鈕，立即關閉「發送簡訊 - 群組」視窗，開啟「發送簡訊 - 成員」視窗，上述畫面選取的群組，所包含的成員均在此時列出於「發送簡訊 - 成員」視窗中，使用者可於勾選欄中，勾選變更欲發送簡訊之成員。所有成員皆確認後，填寫訊息內容或使用罐頭簡訊加以編修。發送簡訊前，需確定電腦與手機之硬體連線裝置正確，即可按下「發送簡訊」按鍵，發送後系統會自動將發送日期、傳送電話、傳送平台、傳輸結果及發送時所出現的錯誤等資料自動存入「訊息記錄」資料表中。發送過程中如因系統或硬體連接設備，導致簡訊發送產生錯誤，其錯誤編碼可查照表十。當資料庫系統發生錯誤時，會出現「發送錯誤，請洽程式人員」之對話視窗，需要針對錯誤將其排除後，才能恢復簡訊的正常發送。「災害緊急簡訊發送資料庫系統」發送簡訊流程如圖十四所示。

表10: 發送錯誤及編號表

錯誤系統編號	錯誤訊息
300	Phone failure (成員號碼錯誤)
301	SMS service of phone reserved (SMS之通話被保留)
302	Operation not allowed (發送動作沒有通過檢查)
303	Operation not supported (發送動作沒有支援)
304	Invalid PDU mode parameter (電腦通訊協定無效)
305	Invalid text mode parameter (文字參數設定無效)
310	SIM not inserted (手機未插入SIM卡)
311	SIM PIN necessary (需要GSM手機SIM卡之PIN檢驗)
312	PH-SIM PIN necessary (需要PHS手機SIM卡之PIN檢驗)
313	SIM failure (手機SIM通訊失敗)
314	SIM busy (手機SIM卡通訊網路忙碌)
315	SIM wrong (手機SIM卡通訊網路錯誤)
320	Memory failure (手機記憶體參數失敗)
321	Invalid memory index (手機記憶體參數無效或失敗)
322	Memory full (手機記憶體無空間)
330	SMSC (Short Message Service Center) address unknown (發送訊息中心位址未知)
331	No network service (搜尋不到通訊網路或暫停)
332	Network timeout (通訊網路暫停)
500	Unknown error (其他原因出現錯誤)
512	Manufacturer specific (洽系統業者說明)



圖十四: 發送簡訊流程

五、結論與建議

有鑑於天然災害逐年增加，災害來臨時之緊急動員救災需透過高效能的救災訊息傳遞，本文嘗試利用Microsoft Access資料庫軟體開發一套「災害緊急簡訊發送資料庫系統」，以爭取動員應變時效，減低天然災害造成之損失，以下是本文之結論與建議：

1. 目前資料庫的應用日益廣泛，但是未見有和簡訊發送功能(SMS)相結合的，本資料庫系統與手機連線，可迅速將災情訊息在第一時間發送至各相關救災人員，將成員分類至各群組中，可將簡訊同時發送，平均每封簡訊發送時間為10秒鐘，達到災情訊息傳遞的高效能。
2. 根據災害防救法第十二條規定『當災害發生或有發生之虞時，直轄市、縣（市）及鄉（鎮、市）災害防救會報召集人應視災害規模成立災害應變中心』及災害防救法第十四條規定『災害發生或有發生之虞時，為處理災害防救事宜或配合各級災害應變中心執行災害應變措施，災害防救業務計畫及地區災害防救計畫指定機關、單位及公共事業，應設緊急應變小組』，因此各層級的政府都有在災害發生後傳達動員訊息、進行緊急應變的需要，本系統架構由於設計時具有彈性，因此可應用在直轄市、縣（市）、鄉（鎮、市）、指定機關、單位及公共事業上，利用本文所開發之「災害緊急簡訊發送資料庫系統」便能夠即時傳遞災情並通報相關單位，將可大為減少災情通報時間，提升緊急應變效率。

整體而言，本文開發之「災害緊急簡訊發送資料庫系統」可大為縮短救災人員於緊急災情應變時進駐救災崗位時間，能提早展開救助工作，相信在重大災害發生的同時，能夠在防救災運作有顯著的幫助。

參考文獻

- [1] 內政部統計資訊網（2002），<http://www.moi.gov.tw/W3/stat/home.asp>
- [2] 中華電信簡訊廣播服務（2003），<http://databroadcasting.emome.net/ESMB/ASPX/EsmbProfile.aspx>
- [3] 陳偉堯、施邦築、簡賢文、陳仁重、陳台譯、吳佳容、郭凱文、劉鈞鴻，民國92年，“地震期初動員應變機制之研究-以中央災害應變中心開設為例”，行政院災害防救委員會委託研究報告。
- [4] 劉鈞鴻、陳偉堯，民國92年，“手機簡訊在防救災施工機具調查上的應用”，2003年中華地理學會暨學術研討會論文集，2003：頁105。

