

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告 期末報告

## 救災醫療體系之研究－以雲嘉南為例－救災醫療資源空間 決策支援系統

計畫類別：整合型計畫  
計畫編號：NSC 101-2420-H-041-001-  
執行期間：101年04月01日至102年10月31日  
執行單位：嘉南藥理科技大學休閒保健管理系(含碩士班)

計畫主持人：張曜麟

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：蔣文樺

處理方式：

1. 公開資訊：本計畫可公開查詢
2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否
3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考：否

中華民國 103 年 01 月 30 日

中文摘要：本計畫透過雲嘉南地區災害的歷史紀錄與各類型災害潛勢區資料，作為本次研究地區的基礎資料，進行救災路線選擇之研究，依據各路線的空間距離與受災因子的影響，建構路段阻斷風險推估模式，並結合道路效率模式，建置救災路線選擇模式。

中文關鍵詞：救災路線、路線選擇、地理資訊系統

英文摘要：This research collects the historical data about the disasters happened in the Yu-Jia-Nan District and the data on different types of potential disaster, and stored in a database by which the spatial distribution and characteristics of disasters can be analyzed. The next work is to develop a route choice model for the rescue tasks. This model will estimate the availability of the routes when suffering a disaster before assigning the routes for rescue. In addition, the outcomes of the first step will be integrated to assign the locations and service ranges for different levels of medical resources and the Emergency and Rescue Command Center, and to recommend the routes choice for each rescue operation.

英文關鍵詞：Rescue Route, Route Choice, GIS

## 一、前言

臺灣位於歐亞海陸板塊交界之處，屬環太平洋地震帶，受地理條件影響，地震頻仍、地勢陡峻且地質脆弱；又處於北半球颱風路徑，因此當颱風所帶來的強風豪雨，往往併發坡地崩塌、土石流、洪水、積水、海水倒灌等災害發生，這是造成每年臺灣地區人民生命財產損失的主要天然災害，尤以近年來災害所造成的危險程度隨人口的增加、社會經濟的發展日趨嚴重。復以，全球氣候變遷現象日益顯著，未來極端天氣的產生將更形頻繁。臺灣地區基於上述不利的地理因素，未來地質災害與氣候變遷問題將在臺灣造成諸多影響。如世界銀行 2005 年的出版報告「Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis」中即指出，台灣地區約 73% 的土地面積及人口需面對三種及以上的災害潛勢威脅，包含地震、風災、水災與土石流風險。重大災害尤以近年皆伴隨複合性災害，包括日本福島同時受地震及隨之而來之海嘯與核災、台灣莫拉克颱風暴雨致沿山區土石流、崩塌等災害。

爰此，除應用工程方法降低天然災害所引致之各類災害外，應用新穎之災害管理概念進行非工程方法之減災規劃，係當前重要且迫切探討之議題。整體而言，防救災分為減災、整備、應變與復原重建等四個階段，本計畫著偏重於災害應變與救援階段之研究。

救災存在即時性需求，快速與有效之救災計畫得減低傷亡人數及提升救災行動的運作效率，根據研究指出，最小化蒐尋與急救成本(search-and-rescue)可以有效提高醫療救援之效率(Fiedrich et al., 2000)，以及最小化總救援延遲以可快速回應災害所帶來之生命衝擊(Özdamar et al., 2004)。可知，有限的醫療資源整合，以及掌握災區即時之醫療需求，方能進行高效率救災行動。

此外，避難逃生行動低或是自救能力低的民眾，諸如身障人士、老人、小孩等，為災害發生時典型的弱勢族群，亦往往為災害下之罹難者。卡崔娜颶風於 2005 年侵襲路易斯安納州，受害者中約 70% 年紀超過 60 歲，而超過 75 歲之罹難者佔 47%(國家災害防救科技中心，2005)。由於行動弱勢族群之需求、特性、反應和動作等與一般人存在差異，是以行動弱勢族群的特性，包括需較多協助、行動能力較差、較多醫療需求等(白仁德等，2010)。

再者，道路系統於平時肩負運輸之功能性角色，災後即轉為以配合避難、救災工作之進行(周孟宏，2004)，運輸系統之可及性、安全性、效率性為救援行動關鍵因素(呂獎慧，2000)。道路系統是所有防救災工作的基礎，如何讓前來支援的消防、醫療、相關急救人員迅速抵達現場，為迫切要務。Luo and Wang (2003)針對芝加哥鄉村地區醫療資源之研究指出，平均 30 分鐘車程為醫療服務範圍最遠距。醫療服務範圍的劃定除明確界空間單元外，亦能達到責任歸屬劃分之效，以減少就醫延遲成本(周孟宏，2004)。

目前國內尚未發展出一套能因應各類型災害發生後立即提供合適路線讓救災車輛與人員迅速且安全地進入災區救災的路線選擇模式，且該路線須同時具備道路的安全性與效率性。此外，依內政部消防署的研究報告指出，雲嘉南地區存在許多潛在災害潛勢區，加

以 2009 年莫拉克颱風事實上亦重創台南地區偏遠山區。因此，本計畫期藉空間分析方法結合防救災領域，提供規劃者探究空間現象、救災路線規劃、災害潛勢等議題，並嘗試以雲嘉南地區為研究對象，研提救災路線之優先順序。

## 二、研究目的

本計畫旨在考量面對災害衝擊下，進行災區對救援需求特性之分類、緊急醫療資源據點服務範圍之確認、救災路線選擇模式之建構，以回應防救災體系規劃對策，並可為防救災主管機關防救災決策之參考。本研究之主要目的在於衡量緊急醫療資源據點之服務範圍並納入災害所造成的道路中斷機率，研提合宜救災路線規劃與緊急醫療救援配置網絡。

## 三、文獻探討

### (一)災害風險相關研究

在國內相繼發生許多颱風、洪災、地震等天然災害後，防災研究開始受到國人重視，民國八十六年三月五日通過「國家型科技計畫推動要點」，隨後開始推動「防災國家型科技計畫」，災害潛勢的相關研究開始增加與發展，政府也提高在防災研究相關方面的經費，也使得災害潛勢基礎研究開始落實到各個地方。

災害潛勢是影響避難空間系統是否會產生危險的考量因素，因此規劃者也必須將災害對避難系統可能產生的影響，納入規劃考量之中，以對於都市災害潛在因素來進行減災、預防之動作。災害潛勢是指災害現象發生後，可能引起之都市災害在空間的分佈情形、發生機率與受災程度。包昇平（2004）將國內之災害潛勢整理分析成下表形式：

災害類型	災害潛勢項目	
地震	直接災害	活斷層、土壤液化潛勢、山崩潛感
	次生災害	震後火災危險潛勢、瓦斯管線災損評估、危險據點爆炸影響潛勢
颱風、豪雨	淹水潛勢、土石流潛勢	
火災	火災危險度	
其他	地層下陷	

資料來源：包昇平，2004

風險（Risk）的主要成因，在於災害本身所具有之不確定性，由於無法確定其發生機率與規模，以及可能造成的損失，因此藉由評估風險，作為預防災害之基礎。風險的基本意義為實際發生某特定災害的機會。其中災害被視為一個自然發生或人類所誘發的過程，

或是有可能創造損失的事件。而風險則是對人類有價值的事物在災害中的實際暴露，經常被視為是機率與損失的結合（施鴻志，2002）。

2004 年聯合國出版的 *Living with Risk: A global review of disaster reduction initiatives* 一書中敘述災害風險分析主要在估計災害發生的機率、影響程度與空間分佈特性，它包含風險因子之界定(identification of risk factor)、危險度分析(hazard analysis)、脆弱度因子分析(vulnerability analysis)與風險等級之估計(estimate level of risk)等步驟，分析災害對空間所造成之影響與衝擊，估計個別災害之風險因子。

風險評估模式係指基於危險度與脆弱度之交互作用而計算出一個地區受到災害威脅之風險，即  $Risk(風險) = Hazard(危險度) \times Vulnerability(脆弱度)$ 。在此所謂之危險度係指災害發生過程中諸多可能造成危險之因子之總合指標；脆弱度係指暴露於災害中的對象，其易受影響的程度，包含人類傷害和財產破壞，如洪災發生時，暴露於受災範圍內所有生命與財產的損失分布情形；而針對脆弱度另有其他學者提出定義，Maskery 將脆弱度定義為「由於極端事件導致損失的可能性」；Deyle 等人則認為脆弱度是指「人類居住地對自然災害影響的敏感性」（劉希林，2002）。Deyle 的定義較接近 ISDR 所使用，也就是強調脆弱度是代表環境（人為、自然）對於特定災害的敏感程度。

風險係指受災害危險威脅衝擊而引致預期損失或損害(生命、人受傷、財產受損、經濟活動中斷)等，一般以數值 0~1 表示(由危險、暴露、脆弱性和適應能力組成)。由於災害發生時，對於人命安全以及財產損失都會有影響，傳統在評估災害事件之影響多以金錢量化其造成之損失，然人命無價，無法以金錢量化之，因此危險度、脆弱度與風險模式之建立應分為生命及財產兩面向。至於風險度之呈現，則多以以風險矩陣(Risk Matrix)的方式表示，因為風險矩陣為應用於評估、識別何種風險項目對於任務的影響最大的結構化解析方法。由風險順序可以快速找出風險因素的所屬區域，從該區來快速辨別風險因素的嚴重性。在制定風險矩陣時，首先要將行與列區隔的定義明確指出，此分隔的界線可以依照使用者之需求而選擇不同的分析方式。一般而言風險矩陣分類為(1) 定性風險分析(Qualitative Analysis) (2) 定量風險分析(Quantitative Analysis) (3) 半定量風險分析(Semi-quantitative Analysis)。其中半定量風險分析(Semi-quantitative Analysis)是指以數值表示上述的定性分析，其數值並不同實際的影響程度及發生的頻率，其準確度亦較高。

綜合以上定義，目前學界廣為研究各天然災害之「災害潛勢」概念，即著重在探討災害發生位置、發生機率與發生強度之估算，如淹水潛勢區、地震所造成的地表加速度 PGA(地表最大加速度，Peak Ground Acceleration)值預測分布、土石流潛勢溪流調查等等研究，均符合聯合國對於危害度的定義，即對於會造成人為環境與自然環境損害的自然或人

為現象，了解其發生區位、強度、頻率等等資訊。

以下即說明兩種目前較為常見的災害風險評估方法：

### 1. 疊圖法

疊圖法是利用地質、坡度、水文等影響危害度的因素，以及土地使用、重要設施位置等影響脆弱度因素，將個別因素資料以圖檔方式，呈現資料的空間分布情形。其次定義圖層間之疊圖規則，分別套疊出災害危害度分佈圖與脆弱度分佈圖。最後再藉由風險矩陣界定二者之疊圖規則，利用疊圖方式建立災害風險分區圖，評估災害風險，確定危險分布狀況 (Anbalagan, R., and Singh B., 1996)。疊圖法的優點為提供決策者或規劃者最直接的災害資訊，以風險分區圖為基礎，可針對不同風險程度地區，採取不同的規劃或防範措施。不過在脆弱度的估算方面，以專家問卷評點作為脆弱度的指標，尚需專家學者在填寫問卷時配合其他災害損失資訊做判定。此外專家學者所判定的脆弱度與一般民眾認知的損失程度，以及實際發生災害後的損失程度仍舊會有出入，其中的差距必須藉由已發生的災害案例作修正，其評估結果才較為可信。

### 2. 計量模型

圖像分析之外，另一項研究方法則是以計量模型作為災害風險評估的計算工具。在此部分風險評估的研究方向，近期的研究以災害風險的定義式，即危害度與脆弱度的乘積形成風險 ( $R=H \times V$ ) 做為災害風險評估模型發展的依據。另有一部份的研究則是朝向以計量模型探討災害發生機率，再將脆弱度因素納入考量，形成災害風險評估模式的雛形。以計量模型評估災害風險為防災規劃提供實際的數值作為參考，並可以此數值做為實施各項管制或防救災措施之依據。但各類型之災害風險，除了 ISDR 的災害風險定義式  $R=H \times V$  之外，目前在災害風險數值模式研究上，包括危害度以及脆弱度，致災因子之間的關係式，都還未出現一套統一的概念及公式。除了關係式之外，各研究對於災害風險評估單位的不同，也會影響到資料及評估方法的使用。由上述世界銀行及劉希林的案例比較可知，雖然兩者都是以災害風險公式為主，但根據資料來源、型式不同，所計算出的災害風險，代表的地理範圍大小也有差異。

## (二) 救災路線相關研究

### 1. 道路阻斷因子

在災害發生時，道路系統也可能因此成為受災對象，而從道路受災之原因，可進一步將道路受災分為直接災害與間接災害兩大類型 (李珮甄, 2005)。

(1) 直接損害：道路系統本體受損，包括道路斷裂、鐵路彎曲起伏、高架到路或橋樑斷，其主要成因為地盤隆起、地震、土壤液化等自然災害破壞，但也可能因為施工不良

而導致。

(2)間接損害：道路系統受到阻礙，主要是因為人為環境破壞、周圍建築倒塌所致，亦有因大量人群或所帶出的財物等造成使用上的阻礙。

道路阻斷因素是當災害發生時，會造成避難道路遭破壞的考量因素，對於避難民眾的「安全性」有一定的影響程度，以下將分別介紹道路阻斷相關文獻：

黃亦琇（2002）在地震道路系統評估指標建立之研究中，在災前階段提出針對道路危險度之計算，而在搶救階段則討論道路可靠度，以下分別說明該研究中之定義：

(1)道路危險度：表示道路於地震發生後，是否仍可繼續使用的指標，與都市防災規劃及救災計畫有密切之關係。道路危險度越高，代表地震發生後道路不可使

用機率越高，因此該研究中利用各地區距斷層之距離  $DL_i$  與存有危險建物之數目  $NB_i$  來衡量 ( $NB_i/DL_i$ )，此計算結果係為預測結果。

(2)道路可靠度：研究中認為可用道路為整條道路於災害發生後仍可使用之道路，若其中有部分道路因毀損而不可使用，即使其他部分仍可使用，仍不納入可用

道路。搶救階段的道路可靠度與災前的道路危險度略有不同，災前是利用可能造成道路阻斷的原因去預測地區的道路危險度，災後則是以實際道路阻斷數目  $NX_{i0}$  與實際道路數目  $NX_i$  比值來表示該地區道路可靠度 ( $NX_i/NX_{i0}$ )。

呂獎慧（2000）針對震後造成路網功能降低的通阻因子分為兩大類，包括阻斷因子及效率因子。並根據其中部份因子建立評估模式以作為路網分析中計算成本的依據。阻斷因子包括：1.路面破壞、2.橋樑或高架橋因搖動之破壞、3.液化災害、4.道路障礙物、5.建築物破壞或倒塌災害、6.維生管線破壞、7.邊坡或檔土牆破壞  
效率因子包括：1.交通流量、2.旅行時間。

曾明遜（1999）則指出救災避難危險度評估指標之考慮主要因素為救災道路的狀況、救災避難障礙、避難場所的情形以及避難人數的多寡。而在避難危險因子的選擇以多屬性決策選擇都市最適避難路徑之研究上，主要還是要考量避難與救災障礙，是否會對於避難道路上的避難行為產生阻斷現象。

避難與救災障礙之考慮因素包括，道路兩旁存在可能妨礙避難與救災之各種物體數與交通量，各種物體包括：招牌、窗型冷氣、玻璃等落下物、停放路旁及行人道、期樓上之汽車、機車、腳踏車數，公車售票亭、變電箱、攤販等放至於室外的雜物、圍牆，指磚造或水泥版造等、主要道路交通量（採用既有道路服務品質調查資料）

張明輝（2006）認為都市地區土地使用與實質空間結構對影響災害形成之實質空間危險因素，如下表所示。這些因素皆是有可能嚴重妨害避難行動的，如：機車、攤販佔用情形（含人行道、道路、騎樓），及可能造成落下物災害的招牌（分佈於高、低層之招牌）與窗型冷氣機等危險因子。

李泳龍、葉光毅、黃幹忠（2001）之研究以南投市為實證範圍，調查 921 地震時道路阻絕因素，歸納分析影響街道受阻封閉的主要原因，經由外在道路等級加以區分，建立判別模式分析影響道路阻絕因子。

## 2.救災路線規劃

在防救災道路規劃上，陳建忠、詹士梁（1999）在救難路徑的供給效能評估方面，區分為單一動線系統跟整體動線系統兩階段，在單一動線系統方面以路面發生故障造成無法通行之機率為評估基準。在整體動線系統方面，利用連續性指標 C1 檢視道路的避難救災功能在地區內的易行程度，並以最短路徑成本比進行路段的敏感度模擬，辨識地區路網中的重要路段。最後利用「里」的人口數跟各里道路面積的比率來分析各里的道路負荷量。

王玟傑（2000）以自然環境指標、社經指標、建築物倒塌指標、避難救災危險指標等作為地震災害風險的評估項目，進行都市地區地震災害風險區之劃設。其中，避難救災危險指標考慮了避難道路面積率和主要道路交通量作為風險區交通網路資料的評估基準。

林明華（2002）以台中市為例，探討災害防救動線研究，以傳統程序性整體運輸需求模式為理論基礎，建構在運輸地理資訊系統(TransCAD)軟體中，經由模式預測災害防救路線。以都市 500 公尺步行可及範圍為旅次產生點，並以問卷調查方式獲得進入災區優先性，以建立旅次產生模式，在考量救災距離與受災狀況下之道路阻斷因子，將此部份資料均納入 Trans CAD 軟體中，以完成災害防救運輸需求模式，並模擬現況受災區域時之總旅行時間及災害防救之路徑，進而選取最適災害防救路線。

## 3.災害特性

台灣主要之天然災害包括震災與風災，各災害所造成之阻斷影響並不相同，其影響內容如下表所示。其中風災會因強烈的連續降雨而衍生出淹水、土石流、山崩等災害。

災害類型	阻斷內容	對地面運具連通影響
震災	1.道路兩側坍塌	1.部份通行（路段容量降低） 2.不可通行
	2.道路本身坍塌	1.部份通行（路段容量降低） 2.不可通行
風災	1.道路兩側坍塌	1.部份通行（路段容量降低） 2.不可通行
	2.道路本身坍塌	1.部份通行（路段容量降低） 2.不可通行
	3.淹水	不可通行

資料來源：徐有辰，2013



#### 四、模式建構

為了能讓救災決策單位能夠正確且快速的救災路線，使救災相關團體能安全且快速的進入災區進行救災任務，需考量災害風險機率，故本研究首先即推估道路阻斷機率，此外，則需考量道路效率，以建構出兼具安全與效率之救災路線選擇模式。

在道路阻斷風險機率方面，本研究採用可以建構自變項對離散型因變項迴歸模型的邏輯迴歸統計方法。

假設  $X$  為一組解釋變項的向量 (vector)， $p$  為二元因變項  $Y$  的機率，也就是  $p = \text{Prob}(Y=1 | X)$ ， $Y=0$  時， $p$  表示事件沒有出現的機率， $Y=1$  時， $p$  表示事件出現的機率，則邏輯迴歸的線性表示式為：

$$\text{logit}(p) = \log\left[\frac{p}{1-p}\right] = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \cdots + B_nX_n \quad \text{式 1}$$

其中  $B_0$  表示截距， $B_n$  表示各個解釋變項的坡度，亦即其對因變項的影響程度。經由數學轉換之後，可以得到事件機率的表示式為：

$$p = \frac{e^{B_0+B_1X_1+B_2X_2+\cdots+B_nX_n}}{1 + e^{B_0+B_1X_1+B_2X_2+\cdots+B_nX_n}} \quad \text{式 2}$$

更清楚的表示可以寫成：

$$p = \frac{1}{1 + e^{-Z}} \quad \text{而 } Z \text{ 為解釋變項的線性組合：} \quad \text{式 3}$$

$$Z = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \cdots + B_nX_n \quad \text{式 4}$$

本研究主要以風災之考量為主，故以風災所可能影響之相關變數來建構模型。

道路效率評估則以各道路通行時間延滯與總通行時間兩項指標作為評估之依據，以判別道路效率之優先次序，結合道路阻斷風險與效率進而構建救災路線選擇模式。

由於救災需兼顧安全與效率，亦即需有所取捨，因為本研究亦採用以效用理論為基礎之機率模型來進行路線選擇。藉由對每條路線總效用之計算來選擇適當之路線。其函數如下：

$$U_i = f[U_e(i), U_r(i)]$$

其中， $U_i$ ：道路  $i$  之總效用值

$U_e(i)$ ： $i$  道路之效率效用值

$U_r(i)$ ： $i$  道路之安全效用值

## 五、結果與討論

本研究利用災害風險的觀念來建構救災路線之選擇，適用範圍與彈性較大，所以當發生不同程度與類型的天然災害時，能快速選出兼具效率與安全之救災路線。此外，本模式中之災害風險與道路效率可以參數方式進行調整，可配合決策單位之需求，來決定符合當下需求之救災路線，亦即安全價值與效率價值之間是可以進行取捨的。

透過本研究結果，對於研究地區中易受災害影響之重要連結道路，應極力於平時即確保該道路不受阻斷，例如可透過硬體結構之增強，或是增加其道路容量。

在後續研究方面，由於各種資源有限，因此，如何因應距離與需求數量來給予合理的分配是一重要的課題，故後續可進一步考量到使用者數量，再因應道路路網之特性，進行妥善之路線指派。此外，可再加入各道路之交通量與旅行時間等資料，以建置更符合實際狀況之模式，提昇效率。

## 主要參考文獻

1. Dilley, M. (2005). Natural disaster hotspots: a global risk analysis: World Bank Publications.
2. Gopalakrishnan, C., & Okada, N. (2007). Designing new institutions for implementing integrated disaster risk management: key elements and future directions. *Disasters*, 31(4), 353-372. doi: 10.1111/j.1467-7717.2007.01013.x
3. Kondo, R., Shiomi, Y., & Uno, N. (2012). Network Evaluation Based on Connectivity Reliability and Accessibility
4. Shiomi, Y., Seto, Y., Eng, M., & UNO, N. (2010). A Medical Facilities Location Model Considering Road Network Vulnerability and Accessibility.
5. Yetman, G. (2005). Natural disaster hotspots: a global risk analysis. *International Bank for Reconstruction*.
6. Zhan, F. B., & Noon, C. E. (1998). Shortest path algorithms: an evaluation using real road networks. *Transportation Science*, 32(1), 65-73.
7. 方隆安 (2011)。結合 *lscp* 及 *dijkstra* 法於消防隊區位選址問題之研究—以台中市為例。逢甲大學環境資訊科技碩士學位學程。
8. 王仕圖、趙善如、許慧麗 (2011)。地方政府與民間團體在災後社區重建互動關係之探究：以屏東縣政府之莫拉克風災社區參與重建計畫為例。 *台灣社區工作與社區工作學刊*, 1 (2), 59-94。
9. 包昇平 (2003)。都市防災避難據點適宜性評估之研究-以嘉義市為例。國立成功大學都市計劃學系碩博士班。
10. 周孟宏 (2005)。動態性避難道路路線規劃。國立臺灣師範大學地理學系。
11. 林志豪 (2010)。災難最前線：緊急醫療系統的運作：貓頭鷹出版。
12. 陳亮全、詹士樑、洪鴻智 (2004)。都市地區震災緊急路網評估方法之研究。 *都市與計劃*, 31 (1),

47-64。

13. 楊永年 (2009)。八八水災救災體系之研究。公共行政學報，(32)，143-169。
14. 徐有辰 (2013)。應用潛在連結可及性於避難收容服務之評估—以烏山頭集水區聚落為例。國立成功大學都市計劃學系碩博士班。
15. 蕭素月 (2003)。地震災害避難疏散最適路徑之研究—以南投都市計畫區範圍為例。國立臺灣大學地理環境資源學研究所。

# 國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2014/01/28

國科會補助計畫	計畫名稱: 救災醫療資源空間決策支援系統
	計畫主持人: 張曜麟
	計畫編號: 101-2420-H-041-001- 學門領域: 全球架構下的臺灣發展
無研發成果推廣資料	

101 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：張曜麟		計畫編號：101-2420-H-041-001-					
計畫名稱：救災醫療體系之研究 - 以雲嘉南為例--救災醫療資源空間決策支援系統							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （本國籍）	碩士生	1	1	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	無。
--	----

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

# 國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表  未發表之文稿  撰寫中  無

專利： 已獲得  申請中  無

技轉： 已技轉  洽談中  無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

透過此計畫成果可掌握研究地區合宜之救災路線規劃及緊急醫療救援之配置與派遣，提昇救災工作之效率。