

災害避難收容所設置之適宜性模式評估

Establishing a Suitability Assessment Model for Setting up Disaster Shelters

林宜君 Yi-Chun Lin^{*}

林致遠 Chih-Yuan Lin^{**}

涂茵婷 Yen-Ting Tu^{***}

摘要

全球暖化及氣候變遷因素之影響，導致台灣天然災害日益加劇，此現象亦突顯大規模災害後，災害避難收容所在防災與救災中之重要性。據此本研究乃考量極端氣候事件下，透過整合公共設施等方式，建立防災避難收容所適宜性之評估系統。研究採用文獻探討方式，彙整水災之避難收容所建置必要評估項目，續以專家問卷及一致性模糊偏好關係法 (CFPR)，針對水災之避難收容所配置設施，評估其功能性、安全性和災前整備等層面。分析顯示，三項評估層面權重分別為：安全性：0.533、功能性：0.267、災前整備：0.200。最後本研究再以因子間相對權重順序及重要性，分別給予回饋建議。咸信本研究之適宜性評估模式，可提供相關單位在災害管理與防災避難所選址作業等方面參考。

關鍵字：災害避難收容所、一致性模糊偏好關係法、災害管理

^{*}中央警察大學消防科學研究所，教授。

^{**}明新科技大學休閒事業管理系，助理教授 (通訊作者：cylin.one@gmail.com)。

^{***}高雄市政府消防局，科員。

Abstract

The phenomenon of frequent occurrence of natural disasters in Taiwan caused by global warming and the abrupt climate change highlights the importance of disaster shelters in disaster prevention and rescue. This paper establishes a suitability assessment model for the evaluation of setting up disaster shelters, with the integration of public facilities for the flood under extreme climate events. The suitability of a flood's disaster shelter is evaluated into three criteria: safety, functionality and preparedness. By applying both the expert questionnaire method and the Consistent Fuzzy Preference Relation (CFPR) method, I obtain the weights of these three criteria are 0.533, 0.267 and 0.200 respectively. Based on the order and importance of the relative weights between the factors, I provide suggestions on setting up flood's disaster shelters. This paper contributes in providing a guideline for the relevant organizations in disaster management and the site selection of disaster shelters.

Keywords: Disaster shelters, Consistent fuzzy preference relations, Disaster management.

壹、前言

臺灣位處西太平洋颱風區和歐亞大陸板塊地震帶，緊鄰北半球颱風路徑，故成為地震、颱風等天然災害頻繁區域，加以環境敏感、山脈險峻、地質鬆軟、平原面積少，集流時間短，難以蓄積洪水，每遇颱風或豪雨帶來強降雨，往往引發土石流或低窪地區水患。

前述自然災害來臨之際，災區內弱勢族之生命財產首當其衝，若災後缺乏適當援助，弱勢族群只能犧牲家庭之健康照護供給、社會資本與生命歷程等，以滿足其基本需求，因而陷入另一個惡性循環，使其難以脫貧；尤其是邊緣化之弱勢族群，在面臨自然災害侵襲之際，易成為受災人口（蕭新煌，2007）。前述族群受到自然災害影響時，其強度與持續時間可能增強，恐將造成更為嚴重之衝擊（UN-Habitat, 2011）。據此，此類之災民迫切需求一處可尋求保護和渡過災害之場域，如建置短期避難收容所或提供依親服務等。

本研究主題係探討臨時性（收容時間為 14 天內）短期收容所設置所衍生之各項課題，包含影響短期避難收容所服務品質之相關因子、評估避難收容所選址與細部規劃之作業模式…等，特別是以建置水災避難為主之收容所，其適宜性模式評估，期能降低水災或土石流可能造成之人命傷亡及財物損失。研究藉由文獻探討、資料蒐集（以 2010-2016 年深耕計畫和防災計畫為主）、專家問卷調查與深度訪談等方法，確立避難收容所應具備之關鍵條件，進而評估其設置之適宜性模式，以供後續相關單位執行災害避難收容所選址與規劃設計之參考。研究限制以水災為主題，特別是針對強降雨或颱風所造成之水患，亦包含山坡地保育區之土石流災害，且以新北市、台中市和高雄市三個直轄市為研究目標。

貳、文獻回顧與理論架構建立

一、水災避難收容問題

水災意指颱風或豪雨之降雨量，超過河道及排水設施之負荷容量，形成溢流，造成淹水之現象（周芳如，2003）；或因水流沖刷，破壞相關水利設施或建築物引發之災害（Ward, 1978; Park, 1991; 郭振泰，1998）。水災形成原因包含天然因素，例如季節性強降雨、颱風豪雨、氣候異常造成之暴雨等（蕭煥章，2008），而另一因素則為人為疏失，例如土地超限利用或水土保持不佳而導致（李英俊，2006）。

臺灣水文情況特殊，河川坡陡流短，每逢強降雨，輒易造成洪災，其發生過程具有空間性、時間性、連鎖性、累積性及複合性等特性，災情錯綜複雜，如 2001 年 9 月 16 日 納莉颱風引發台灣北部、東北部地區以及中部山區水土災害，政府動員約八千名國軍士兵協助搜救及物資援助，上萬名災民被安置於收容所。2009 年 8 月 8 日 莫拉克颱風造成台灣南部及東部嚴重水災，全台共 675 人死亡、24 人失蹤，安置 1551 位災民。2010 年 9 月 15 日 凡那比颱風豪雨造成 2 人死亡、111 人重傷，全台撤離約 1 萬 6 千人。2013 年 7 月 13 日 蘇力颱風造成全臺 2 死、1 人失蹤、123 人受傷、撤離 10124 人。2015 年 9 月 28 日 杜鵑颱風造成 24 人受傷，預防性疏散撤離達 7125 人。2005 年 8 月卡崔娜颶風肆虐美國東南五州，整體受災面積達 233,000 平方公里，受災人數約二十七萬，多數需要長期的安置於其他州之收容場所。上述國內外災害，造成自然、

居住環境及人民生命財產損失極大，故設置水災避難收容所實為防災重要課題，不可輕忽之。

二、 避難收容所定義和功能

(一) 避難收容所定義

災民收容是指在災害事件中，提供災民收容所、基本初期救助、救濟物資配送以及相關服務之工作，通常由地方政府的社會福利單位主導，民間組織支援。關於避難收容所之收容時間界定，多數文獻（李璧如，2013；許秋玲等，2014）有不同觀點與論述，本研究認為國內現無明確之收容時間來區分水災避難收容所之短期或長期屬性，專家學者們提出短期收容所定義，多為原則敘述或是建議範圍值。實務工作時，關閉短期收容所並將災民轉移至中長期收容處所需過渡性作業，包括災民需求調查、中長期收容所聯繫、災民資料建檔與交通工具安排等，作業時間越快，短期收容所安置時間越短。依災情時序發展，受災者選擇住宅類型考量脈絡，依序為緊急避難、臨時安置、臨時住宅、永久住宅等。多數弱勢族群、原住民受災者，主張安全地重建，故慈濟團體倡議以永久屋為搬遷獎勵，政府因而於莫拉克颱風災後，跳過組合屋階段，以節省時間和資源，僅提供少數組合屋做為臨時住宅，並使用軍方營區作為臨時住宅，此案例，政府在災後 2 週內宣布「永久屋優先」方針：由政府提供土地和基礎設施；非政府組織從事房屋建築和基礎設施。

(二) 避難收容所的災時功能需求

1. 維護災民健康

(1) 醫療服務

城市避難收容所之設施應包括醫療救護設施、醫療服務和心理健康服務（Phillips et al., 2012）。

(2) 醫材、藥品

美國 Katrina 颶風後收容所災民遭遇離家時沒有帶其所需藥物或連續處方簽，衍生後續購買藥物之問題（Currier et al., 2006）。故於收容安置過程中，提供災民基本醫療器材及藥品是必要項目之一，針對慢性病患或特殊、重大傷病患，依醫療後送至地區緊急醫療責任院處理為宜。

(3) 環境衛生

據衛生福利部疾病管制署 2015 年「天然災害防疫緊急應變工作手冊」規定，地方政府需儲備適量防疫藥品和器材，遇緊急調度需求，再向疫病管制局申請支援。

(4) 專業醫療人員

避難收容所工作人員及醫療人員應受公眾健康訓練，尤其是收容所負責健康照護之志工，應有執照和臨床技能（Brahmbhatt et al., 2009）。

(5) 心理保健

收容所內災民經歷各種情緒起伏，醫療服務應著重於收容所災民之心理創傷和精神疾病防治（Kishimoto et al., 2013）。收容所管理者有時也會規劃工作人員或牧師供災民個人諮詢服務（Phillips et al., 2012）。

(6) 轉診

當收容所醫療服務無法提供給患者適當治療時，應轉診病人至較高層次或緊急醫療院所（Noe, 2013）。本研究雖同意具備醫療照護之收容所對災民保障度較高，但現行臨短期收容所，鮮少具備醫療資源，對於重大疾病或慢性患者（如洗腎病患等）進行疏散撤離時，就應優先後送至相關適宜地點安置（如醫院或護理之家等），避免安置於一般收容所，無法獲得妥善照顧。關於災民災後心理調適，收容所可安排心理師進駐、提供空間讓宗教團體舉辦儀式或聚會。此外，收容所易群聚感染，故開設期間應宣導災民維持良好衛生習慣，避免疾病散播，如遇疾病患者應先隔離並立即後送醫療院所。

2.提升避難收容所服務品質與舒適性

歸納相關資料，提升避難收容所服務品質與舒適性之作法，可分為六項：(1)空間設計人性化：例如避難所內災民較習慣跟熟悉之親人同住（陳亮全等，2007），寢區空間分別規劃設置：單身男、單身女、家庭式及特別照護寢區（Debnath, 2007）；(2) 設置熱水系統（陳軍佑，2012）；(3)提供收納設備設置（劉家男，2012）；(4)注重隱私性（新北市烏來區公所，2015）；(5)身心弱勢者協助（新竹縣五峰鄉公所，2011）；(6) 生活重建規劃（李璧如，2013）。

收容所之服務品質提升計畫宜聚焦人性化居住空間和生活空間美學等重點，另外應留意獨居老人、孤兒、單親家庭、低收入戶、身心障礙者等災民於收容所解編後之安置地點，必要時，由社會局介入處理，協助其長期安置。在社會資源足夠的情況下，最好於災害發生時，將無助老人、身心障礙者等優先送至適當機構安置，以避免引發後續事件。

3.生活必需品

收容所本身應儲備充足之生活用水及食物（石井一郎，1996）。城市避難場所設施規劃應包括信息傳遞設施，以維持內外聯繫功能（蘇群等，2007）。

至於收容所儲備物資，則分為 2 大類，「民生物資」主要以食品為主；「生活物資」則是以用品為主（葉昭憲，2006）。避難收容所應提供緊急發電機及油料等資源（范正安，2014）。災害發生時，應購買小型發電機提供緊急電力（劉家男，2012）。避難場所必須具備安全性、連絡通訊和醫療功能。收容所位置不同，如在山區或離島，其儲備物資（如水、食物和生活必需品等）補給計畫應周詳考慮，以能維持災民基本生存為原則（王海闊等，2009）。

4. 避難收容所之人員管理

人員管理包含收容所工作人員、志工、民間團體與災民，其中災民管理，包含出入管制（陳軍佑，2012）。至於運用災民專長以協助收容所運作，其人數及配套訓練應詳加規劃（Brahmbhatt et al., 2009）。本研究認為短期收容所營運期間，若大規模災害發生時，在人力有限情況下，考量由災民協助分攤，並依災民專長分工，不僅可滿足管理人力需求並可增加團體生活之凝聚力。縣市政府平時應與民間團體和志工建立良好的關係及合作協議，並於災前建立清冊，鼓勵民眾參與相關課程與教育訓練，確保災時能分工合作，建立相互支援模式。

(三) 避難收容所之安全性

包含避開災害潛勢地區、確保收容所結構和設施之安全及秩序維護，並應規劃替代方案和疏散避難路線，確保災民收容之安全。

1. 地理環境安全

選址應避開災害潛勢區，如淹水（Melgarejo and Lakes, 2014）、自然（板塊運動所造成地殼變動）與人工（因受核爆、興建水庫、注射流體所引起的地震）（湯喻雅，2012）。坡地災害可分為山崩（rock fall）、地滑（landslide）與土石流（debris flow），故政府已公告之土石流潛勢地區及低窪地區，亦應避免。複合性災害對環境破壞程度最為嚴重，通常因為加入不同因素，而使原災害規模擴大。故收容所建置之規畫作業，應於平日先行調查安全地區，避開災害潛勢區；若收容所已設立在可能受災範圍內，應提出相對風險改善與因應計畫，如更換地點、提出風險減輕方案等。

2. 建築物與結構安全

包含：(1)防火性（村上處直，1986）；(2)耐震性（石井一郎等，1996）；(3)收容所建築物高度宜調升、使用材質和設置防洪牆標準亦應提高；(4)濱海地區之收容所，需滿足防風標準（Mohammed and Ahmed, 2014）。綜合而言，災民應有一處安全無慮之避難收容環境，收容所建築物之結構安全，除須符合防火和耐震規範之外，周圍應設置防洪牆，並使用防水材料，確保收容所不受二次災害之侵襲。

3.秩序維護與犯罪防治

主要組成機制為：(1) 自組巡邏隊 (Sphere, 2011)；(2) 警察 (行政院農委會, 2010)；(3) 民防義警 (民防團隊編組訓練演習服勤及支援軍事勤務辦法)；(4) 生活公約 (范正安, 2014)；(5) 自治管理 (范正安, 2014)。本研究認為當災害發生後，面對大量災民，在治安維護上，保障災民人身、財產安全，除自組巡邏隊之外，動員轄區警察或民防、義警等民力協助治安維護和犯罪防治，亦屬重要之課題。

4.生活空間與設施安全

設施安全包含檢查水電 (周芳如, 2003)、消防安全設備 (蘇群、錢新強, 2007)、防淹水設施、排水設施和下水道及側溝清淤是否良好 (新北市政府健康城市及永續發展委員會, 2014)。本研究認為收容所內部水電及消防安全設施、外部排水設施和下水道及側溝清淤，都應定期維護管理，同步加裝防水門和擋水牆，將使災民之生活空間更有保障。

(四) 避難收容所的災前整備

1.建立收容所評估資料

資料庫應包含項目：(1)收容所地點、室內外面積以及管理人等 (臺中市災害防救深耕計畫細部執行計畫, 2011)；(2)收容所面積規劃，3 日以內之臨短收容，空間配置為 2 平方公尺/人；3 日以上，則為 4 平方公尺/人以上，並考量需設置其他行政管理設施 (如物資管理處、煮食處等)，建議臨短收容每人室內樓地板面積 4 平方公尺為原則，計算實際可收容人數或以可能受災人數乘以 0.3，概估計算收容人數；(3)依據各級政府執行因災形成孤島地區疏散撤離及收容安置標準作業流程規定:內政部 (社會司) 督導及協助地方政府調查及建置短、中期收容安置場所資料，並評估收容數量是否足夠。如有不敷使用者，地方政府應主動規劃，並予以因應 (楊冠葆、王文清, 2011)；(4)收容所交通動線與地理分布資料 (李泳龍等, 2009)。本研究認為平時即應建置資料庫並適時公告，確保民眾在災時能自動前往避難處所。目前各縣市之防災收容所資訊公告位置尚未統一，建議考量一般民眾習慣後統一調整，此外，除網路平台外，尚可以多元管道進行資訊庫建立與宣導。

2.收容所平時整備

分為下列事項：(1)維護管理；(2)訂有彈性的避難與收容計畫，確立災時避難誘導活動之體制；(3)演練；(4)宣導 (陳軍佑, 2012；郭承翰, 2012)。本研究認為收容所平時應進行設備、設施、物資、建物環境等項目維護作業，確保災害時順利運作。另外政府應定期安排演練，藉由情境設定，實際操演，

使避難收容所運營更臻完善。

3. 物資調度儲備機制

物資調度儲備機制包含物資清查、接受和分類、逾期物資處理以及補貨機制（陳軍佑，2012）；管理方式應由區公所及政府成立單一窗口辦理相關事宜，並製作發送流程及救災物流管制作業。倘有空中運補需求，按行政院災防會 2010 年 5 月 4 日召開「2010 年汛期期間疏散撤離及收容安置處置對策」研商會議決議，由縣市政府申請空中運補；縣市政府及公所應提醒或協助易交通中斷受困區域居民，儲備多天份（14 日）糧食與必要物資。本研究認為物資儲備，首重安全檢查，其次適當處理即將逾期物資，至於地方政府除平時應掌握地區人口特性、交通路線，更應推估大規模災害時，所需食物、飲水、藥品醫材與生活必需品與供應業者，並訂定調度與供應計畫，並與民間簽訂民生物資相關合約，提供災時必要用品。

綜合相關文獻及深度訪談成果，本研究將水災收容所應具備之條件分為三個層面，包括(1)功能性；(2)安全性；(3)災前整備，為使收容所能達到這些層面之標準，應建立後續循環管理之機制。

三、 避難收容所應具備條件之探討

經由文獻探討，初擬水災避難收容所層級因子分析圖如下：

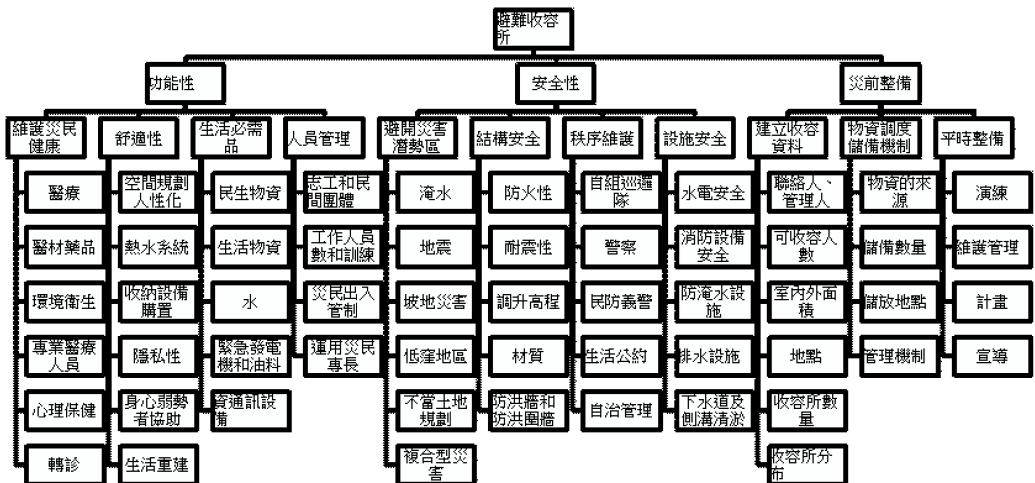


圖 1 水災避難收容所應具備之條件層級因子分析圖

資料來源：本研究繪製

參、研究設計

一、研究概念與結構

本研究為評估水災收容所應具備的條件，首先彙整上述文獻理論，找出影響收容所要件之因子與內容，另為瞭解此因素之正確性，先對專家進行第一階段問卷調查，判定專家們對避難收容所建置之條件因子，有無共識，進而修正條件因子，建立一套適合之層級架構，最後由一致性模糊偏好關係，透過第二階段專家權重調查問卷，確立最佳化模式，以作為水災收容所選址規劃參考。

二、研究對象與抽樣設計

(一)指標修正專家問卷的研究對象

邀請專家進行意見調查，共回收 30 份有效調查問卷，訪談對象包含社會局災害承辦人及主管 3 人、區公所災防辦承辦人員及主管 7 人、相關科系大學教授 3 人、消防局災管科科員及主管 9 人和消防隊分隊長 5 人、消防署災管組承辦人及主管 3 人。

(二)一致性模糊偏好關係專家問卷的研究對象

依據 Reza 和 Vassilis (1988) 指出，德爾菲樣本數以 10 至 15 人參與即已足夠，針對防災工作專家學者和政府機關防災工作相關人員，共 13 人進行 CFPR 問卷調查，訪談對象有社會局的災害承辦人 1 人、區公所災防辦承辦人員及主管 6 人、相關科系大學教授 1 人、消防局災管科科員及主管 3 人、消防署災管組承辦人及主管 2 人，詳如表 1 所示。除此之外，為了比較各區避難收容所應具備條件的差異，在各區加入當地居民為研究對象，每一區的邀請專家 1 人和居民 5 人，三縣市六地區合計共 30 人，進行 CFPR 問卷調查。

三、問卷與訪談實施過程

於 2016 年 12 月 20 日至 2017 年 1 月 15 日邀請學者專家們 30 人進行意見調查，第一階段針對收容所應具備條件的共識度問卷，條件項目的共識程度達 75% 以上，才予以留下成為第二階段權重調查問卷之項目。於 2017 年 2 月 1 日至 2 月 27 日針對防災工作專家學者和政府機關防災工作相關人員共 13 人（表 1）進行 CFPR 問卷調查，以進一步判定水災收容所需具備之條件因素間的相對重要性。

除此之外，為比較各區收容所應具備條件的差異，在各區加入當地專家和居民為研究對象，共 30 人進行 CFPR 問卷調查。

四、概念量測與研究工具

(一) 概念量測

為了解專家對於水災避難收容所應具備條件之具體看法，茲就專家意見調查資料分析之統計方法簡述如下：

1. 專家間共識一致性及共識程度 (D.C)：

擬訂共識程度門檻值須達 75% 以上，始能認定該題項的專家意見達到共識。例如本研究調查顯示專家對水災避難收容所維護災民健康功能影響因子，其共識程度皆達 75% 以上，故認定專家意見達到共識。

2. 專家選定重要性項目及重要性排序集中性

為使本研究結果更具有實用性，將專家意見以 Likert 綜合尺度衡量專家的示意程度。本研究考量受試者專業領域的異質性，以稍高於合適性 1 至 5 分中位數的 3.50 分作為支持與否的門檻值，當平均數 (mean) 超過 3.50 分即可代表該題項據專家支持。

(二) 一致性模糊偏好關係 (CFPR) 資料之處理與分析

為進行水災避難收容所條件項目之重要性排序，研究以層級結構為基礎，另為判定水災避難收容所需具備之條件因素間之相對重要性，運用兩兩比較 (pairwise comparison) 方式，測度各影響因子間之相對重要性。而以兩兩比較的評估方式最知名的係屬 Satty 所發展的層級分析程序法 (Analytical Hierarchical Process, AHP) (Saaty, 1980)，主要應用在不確定情況下及具有多數個評估準則的決策問題上 (鄧振源、曾國雄，1989)。但是當評估項目較多時，AHP 兩兩成對比較方式會變得相當複雜，而且也不容易維持評估者評比過程中的一致性。

為了改善上述缺失 (Herrera-Viedma, Herrera et al., 2004) 提出一致性模糊偏好關係 (consistent fuzzy preference relation, CFPR)，明顯降低與改善 AHP 中因多準則或多候選項目所產生之不一致性問題，在傳統 AHP 成對比較法中，若評估準則有 n 個候選項目，則需進行 $n(n-1)/2$ 次之成對比較，而模糊偏好關係理論只需要進行 $n-1$ 次成對比較，此方法亦使專家或實務工作者於判斷與評估各服務項目時能簡單易懂、易填且耗費時間也較少。

表 1 CFPR 問卷對象資料表

編號	身分	學科實務專門	年資
1	災防辦	高雄市三民區公所	1
2	館長	高雄市桃源區公所社會福利館	15
3	科員	高雄市消防局災管科	5
4	課員	台中市和平區公所民政課	3
5	課員	台中市大里區公所社會課	5
6	科員	台中市消防局災管科	4
7	災害承辦	新北市政府社會局	2
8	課長	新北市新店役政災防課	24
9	課員	新北市板橋區公所役政災防課	3
10	股長	新北市消防局減災規劃科防災企劃股	17
11	副教授	臺北市立大學	13
12	組長	消防署災管組	20
13	秘書	消防署災管組	15

資料來源：本研究彙整

肆、研究結果與分析

一、指標修正專家問卷調查結果分析

為瞭解防災工作專家學者和政府機關防災工作相關人員對於水災收容所應具備條件之看法，本研究邀請專家進行意見調查，共回收 30 份有效問卷，並剔除無效問卷。有關專家選定重要性項目及專家間共識一致性排序，茲就調查結果分述如下：本研究水災收容所應具備條件，主要包括三個層級、三個層面。

安全包含收容所建築物的耐震強度應達規定的平均數為最高（Mean=4.43），29 位受訪專家皆（占 96.7%）表示同意／非常同意，1 位受訪專家表示沒有意見（占 3.3%）；而「結構安全包含設置防洪牆和防洪圍牆，使洪水不能進入圍牆內，避免水災損失之產生」之平均數為最低（Mean=3.83），僅 21 位受訪專家表示同意／非常同意（占 70%），6 位受訪專家表示沒有意見（占 20%），3 位受訪專家表示非常不同意／不同意（占 10%）；而「結構安全包含設置防洪牆和防洪圍牆，使洪水不能進入圍牆內，

避免水災損失之產生」共識程度未達 75%，認定專家意見未達共識，因此將這次因子予以刪除。

由指標修正專家問卷調查結果分析，顯示有兩個次因子未達專家共識度 75%，予以刪除，以增加本研究的準確性，刪除的因子分別是「收容所結構安全包含設置防洪牆和防洪圍牆，使洪水不能進入圍牆內，避免水災損失之產生」和「舒適性應包含避難收容所提供災後復原重建、救助金申請或振興產業貸款等辦法給災民參考或輔導有謀生能力者就業」，考量因防洪牆和防洪圍牆不屬於建築物主體結構的範圍，以及災害復原重建此次因子不宜放在收容所提供災民舒適性因子之下。

二、一致性模糊偏好關係專家問卷調查結果分析

(一) 三大層面分析

有關水災收容所之應具備條件的層面權重，本研究之調查結果顯示安全性（整體權重達 53.3%）為條件項目中最重要層面，其次是功能性（整體權重達 26.7%），第三為災前整備（整體權重 20%）。

(二) 因子權重分析結果

各層面下的因子在該層面之相對權重及權重比如下所述：

1. 安全性的主要因子權重分別為避開災害潛勢區（36.8%）>設施安全（25.8%）>結構安全（25.6%）>秩序維護（11.8%）。
2. 功能性的主要因子權重分別生活必需品（34.2%）>維護災民健康（33.8%）>人員的管理（17.5%）>提供災民舒適性（14.5%）。
3. 災前整備的主要因子權重分別為平時整備（39.5%）>建立收容所資料（30.5%）>物資調度儲備機制（30%）。

(三) 比較各區水災避難收容所應具備條件之權重

各區水災收容所功能性評估因子之權重，從表 2 發現除了烏來區和和平區，其他區關於水災避難收容所提供災民舒適性這個功能在四個功能中的權重值是最底的，而烏來區水災收容所提供災民舒適性（20%）還比人員的管理（15%）之權重值高，和平區水災避難收容所提供災民舒適性（19.9%）也比人員的管理（17%）之權重值高，可見孤島區域的居民，可能常做預防式撤離，希望收容所能提供較舒適的環境。

表 2 各區水災避難收容所功能性評估因子之相對權重

區別	烏來區		和平區		桃源區		板橋區		大里區		三民區	
	權重	排序	權重	排序	權重	排序	權重	排序	權重	排序	權重	排序
次因子/權重排序												
維護災民健康	30.5	2	29.7	2	30.5	2	33.3	2	32.7	2	32	2
提供災民舒適性	20	3	19.9	3	17.1	4	14.9	4	15.5	4	15	4
生活必需品	34.5	1	33.4	1	34	1	35.3	1	33.6	1	33.7	1
人員的管理	15	4	17	4	18.4	3	16.5	3	18.2	3	18.6	3

資料來源：本研究彙整

(四) 小結

由調查結果顯示，水災收容所應具備條件項目應著重於安全性層面，多數專家認為收容所安全性必須優先考量，因為收容所本身若位於災害潛勢地區，當收容所受到災害威脅，可能會對災民造成二次災害，考量後續耗費資源撤離災民至替代收容所作業之潛在威脅，不如定位於安全地區之避難收容所。

另由因子權重得知，避難收容所最重要之功能乃在於提供災民生活必需品，維持災民基本生存之要求；而收容所災前整備層面裡，最重要之因子則為平時整備工作，平時就應對收容所的設備、設施、物資、建物環境等項目做檢查和維護管理，確保避難收容所於災害之際能順利運作。

伍、 結論與建議

一、 結論

(一) 選擇安全性高的收容所

本研究之 CFPR 專家問卷，共計 13 份有效問卷，經調查結果顯示三大評估層面之權重分別為：安全性：0.533、功能性：0.267、災前整備：0.2，由評估之權重值可得知針對水災發生時，於收容所之選擇上，多數專家認為安全性必須優先考量，因為收容所本身若位於災害潛勢地區，當收容所受到災害威脅，可能會對災民造成二次災害，考量後續耗費資源撤離災民至替代收容所作業之潛在威脅，不如定位於安全地區之避難收容所。

（二）收容所最重要的功能為提供災民生活必需品

由 CFPR 專家問卷結果顯示，收容所功能性的因子權重值前三個分別為生活必需品（34.2%）、維護災民健康（33.8%）、人員的管理（17.5%）；由此可知提供充足之生活必需品給災民，將是評估維持災民基本生存之標準，收容所因位置不同（如在山區、孤島），應儲備數量，應考量民生物資供應及運補計畫裡儲存量天數而計算。其他因收容人數和天數不同，對應之飲水、食物和生活必需品之儲備計畫亦有差異，故政府宜掌握相關供應商或業者，確保供貨無虞，如因道路因災毀損而不能運輸物資，則啟動空投機制。

（三）專業醫療人員須進駐收容所

災民歷經情緒起伏，其心理調適不易，政府應協調市立醫院與民間心理衛生機構分工合作提供心理衛生服務，提供災民災難事件安心諮詢服務。

由 CFPR 專家問卷結果顯示，維護災民健康的主要因子前三個分別為專業醫療人員（25.4%）、環境衛生（18.2%）、醫療服務（17.8%）；由評估之權重值可得知避難收容所鄰近醫院或醫療診所較佳，若有合格證照醫療人員能進駐避難收容所，將可有效提升醫療服務品質，建立彼此間良好醫病關係，另外，收容所的醫療設備和器材較為不足或缺乏時，當面對重大傷病患的患者，就必須轉診至適當的醫院，專業的醫療人員在此過程，可扮演重要角色。

（四）短期水災避難收容所之界定

關於避難收容所之收容時間界定，多數文獻有不同觀點與論述，本研究認為國內現無明確之收容時間來區分水災避難收容所之短期或長期屬性，專家學者們提出短期收容所定義，多為原則敘述或是建議範圍值。實務工作時，關閉短期收容所並將災民轉移至中長期收容處所需過渡性作業，包括災民需求調查、中長期收容所聯繫、災民資料建檔與交通工具安排等，前述作業完成時間越快，短期收容所安置時間越短。

（五）避難收容所平日維護管理

目前政府指定之避難收容所大部分為公家機構，如國中小或活動中心，惟受限預算或人力，往往無法維持防災硬體設備之完善性。前述機構應有專人定期檢查，若有損壞，立即報修，預算不足，也可以報請政府補助。

二、建議

針對本研究分析避難收容所各評估因子與權重之關係，提供建議如下：

（一）**避開淹水潛勢區**：位置應選擇不易淹水或地勢較高之處。

- (二) **調升建築物高度**：避難收容所建築物基礎宜提昇至洪水位以上，建築物底層地板高於水災水位以上，以避免淹水。
- (三) **自治管理**：建議災民推選意見領袖，以利於秩序維護。
- (四) **防淹水設施**：建議避難所本身建築物加裝防水罩、防水門或擋水牆等防淹水設施，可使洪水不能進入建築物內以避免水災損失之產生。
- (五) **專業醫療人員**：建議招募合格證照醫療人員進駐收容所。如為避免醫療資源浪費，可協調衛生所護理人員，或利用專車接送患者。
- (六) **身心弱勢者協助**：建議收容所的關懷照護區，應鄰近衛浴、廁所及醫療照護區，如有突發之狀況，可以獲得立即之協助。
- (七) **水**：颱風或豪大雨過後，自來水可能停止供水，建議民眾預先準備足夠的水源(每人每天維生水量 3 公升以上，生活用水每人每日 20 公升以上，準備至少 3 至 7 天以上)。政府相關單位災前除規劃緊急應變供水工作計畫之外；災時用水供應能力宜就防災公園及收容所等收容人數、時間、地點及災時因應方式等方面進行評估檢核，既有維生取水設施可滿足防災公園、收容所所需容量亦需輔以學校供水站、供水調度、臨時供水站及水車送水等機動調度機制等滿足災時用水需求量。亦可參酌日本之地方政府及自衛隊法規規定:平時完成居民收容規劃，在固定場所儲存防災資材(醫療、消防、通訊與食物飲水)。
- (八) **災民出入管制**：災民進出收容所須向所內工作人員報備，收容所工作人員管理災民的進出，以免民眾於警戒尚未解除時便自行返回家中發生意外。
- (九) **建立收容所聯絡人、管理人資料**：目前各縣市之防災收容所資訊公告位置尚未統一，建議考量一般民眾習慣後統一調整，此外，除網路平台外，尚可以多元管道進行資訊庫建立與宣導。
- (十) **維護管理**：平時應進行設備、設施、物資、建物環境等項目之檢查和維護管理，確保收容所於開設後能順利運作。另外常開設避難收容所的地區，應優先編列預算將硬體設備改善完畢，部分收容所若因平日使用率較低，且無空間可以建造新的浴廁，可租用流動浴室或廁所，來解決硬體設備不足之問題。

參考文獻

- 王海闊、陳志龍（2009）城市避難場所與地下空間複合開發模式探討，*地下空間與工程學報*，5（4）：631-634。
- 石井一郎（編）（1996）*防災工學*，第一版，日本：森北出版株式會社。
- 村上處直（1986）*都市防災計画論・時・空概念からみた都市論*，東京：同文書院。
- 李泳龍、周士雄、戴政安（2009）都市震災臨時避難據點區位與服務圈域關係分析—永康市為例，*建築學報*，67：149-168。
- 李璧如（2013）*災民收容與民生救濟物資整備作業概論*，102 年度土石流災害防救業務講習會，台北：行政院農業委員會水土保持局。
- 周芳如（2003）*從都市型水災探討防救災避難圈規劃之研究*，中華大學土木工程學系碩士論文，未出版，新竹。
- 范正安（2014）*水災避難收容所評估準則研究*，國立交通大學工學院產業安全與防災學程碩士論文，未出版，新竹。
- 許民陽（2000）地震與地表破壞～大二二集集大地震紀實，*科學教育研究與發展季刊*，19：5-8。
- 許秋玲、廖楷民、李香潔（2014）八八水災後災民收容任務之調整與檢討，*災害防救電子報*，國家災害防救科技中心，p. 3
- 陳軍佑（2012）*新竹縣五峰鄉避難撤離機制與收容規劃之探討*，國立中央大學土木工程學系碩士論文，未出版，桃園。
- 陳亮全、吳杰穎、劉怡君、李宜樺（2007）土石流潛勢區內居民疏散避難行為與決策之研究 --以泰利颱風為例，*中華水土保持學報*，38（4）：325-340。
- 郭振泰（1998）臺灣的洪水災害，*地球科學園地*，7：12-18。
- 郭承翰（2012）*都市地震避難所含容量服務範圍之研究：以花蓮市為例*，國立東華大學自然資源與環境學系碩士論文，未出版，花蓮。
- 葉昭憲（2006）*天然災害民生物資儲備及調度運作標準作業程序之研究*，行政院災害防救委員會委託研究報告（編號：PG9503-0184），未出版，逢甲大學，pp. 29-48。
- 湯喻雅（2012）*都市防災避難圈域劃設之模擬研究-以臺中市為例*，逢甲大學

都市計畫與空間資訊學系碩士論文，未出版，台中。

楊冠葆、王文清（2011）*聚落的災害避難處所評估與分析*，臺灣災害管理研討會，台灣：臺北市。

蕭新煌（2007）台灣社會的貧富差距與中產階級問題，*台灣民主季刊*，4（4）：143-150。

蕭煥章（2008）*水災脆弱性評估模式之建立-以汐止市為例*，中國文化大學地理學研究所博士論文，未出版，台北。

蘇群、錢新強（2007）城市避難場所規劃的空間配置原則探討，*蘇州大學學報*，27（2）：66-69。

劉家男（2012）*強化防災教育及新（修）建避難收容場所計畫成果發表會*，內政部消防署委託國立臺灣師範大學辦理。

鄧振源、曾國雄（1989）層級分析法的內涵特性與應用（上）（下），*中國統計學報*，27（6&7）：5-22。

內政部消防署（2012）*各級政府執行因災形成孤島地區疏散撤離及收容安置標準作業流程*，2012年01月31日台內消字第1010820612號函頒行作業規定。

內政部（2015）*民防團隊編組訓練演習服勤及支援軍事勤務辦法*。

行政院農業委員會（2010）*土石流防災疏散避難作業規定*，2010年11月18日農授水保字第0991880373號令修正。

新竹縣政府（2008）*新竹縣災害避難收容設施標準作業規定*。

新北市政府（2013）*新北市災害防救深耕第2期計畫細部執行計畫書*。

新北市政府健康城市及永續發展委員會（2014）103年度第2次委員會議。

新北市烏來區公所（2015）*新北市烏來區公所執行收容安置作業機制*，pp.11。

臺中市政府（2011）*臺中市災害防救深耕計畫細部執行計畫*。

衛生福利部疾病管制署（2015）*天然災害防疫緊急應變工作手冊*，第七版，pp.2-3。

教育部（2013）*台灣的天然災害*，防災教育數位學習討論區，第六章坡地災害之類型與成因。

Brahmbhatt, D., Chan, J. L., Hsu, E. B., Mowafi, H., Kirsch, T. D., Quereshi, A. and Greenough, P. G. (2009) Public health preparedness of post-Katrina and Rita

shelter health staff, *Prehospital Disaster Medicine*, 24 (6): 500-505.

Chambers, R. (2006) Vulnerability, Coping and Policy, *IDS Bulletin*, 37(4): 33-40.
(doi:10.1111/j.1759-5436.2006.tb00284.)

Currier, M., King, D. S., Wofford, M. R., Daniel, B. J. and Deshazo, R. (2006) A Katrina experience: lessons learned, *The American Journal of Medicine*, 119 (11): 986-992.

Deal, B. J., Fountain, R. A., Russell-Broaddus, C. A. and Stanley-Hermanns, M. (2006) Challenges and opportunities of nursing care in special-needs shelters, *Disaster Management and Response*, 4 (4): 100-105.

Herrera-Viedma, E., Herrera, F., Chiclana, F. and Luque, M. (2004) Some issues on consistency of fuzzy preference relations, *European Journal of Operational Research*, 154(1): 25-36.

Kishimoto, M. and Noda, M. (2013) Diabetes care: After the Great East Japan Earthquake, *Journal of Diabetes Investigation*, 4 (1): 97-102.

Melgarejo, L. F., Lakes, T. (2014) Urban adaptation planning and climate-related disasters: An integrated assessment of public infrastructure serving as temporary shelter during river floods in Colombia, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 9: 147-158.

Li, C. J. and Ma, T. H. (2011) Reflections on the catastrophic debris flow event in Zhouqu County: How to minimize casualties? *Geological Review*, 57 (5): 687-698.

Haider, M. Z. and Ahmed, M. F. (2014) Multipurpose uses of cyclone shelters: Quest for shelter sustainability and community development, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, (9): 1-11.

Noe, R. S., Schnall, A. H., Wolkin, A. F., Podgornik, M. N., Wood, A. D., Spears, J., Spears, J. and Stanley, S. A. (2013) Disaster-related injuries and illnesses treated by American Red Cross disaster health services during Hurricanes Gustav and Ike, *Southern Medical Journal*, 106 (1): 102-108. .

Park, C. C. (1991) *Environmental Hazard*, pp. 68-79, UK: Macmillan Education Ltd.

Paul, B. K., Rashid, H., Islam, M. S. and Hunt, L. M. (2010) Cyclone evacuation in Bangladesh: tropical cyclones Gorky (1991) vs. Sidr (2007), *Environmental Hazards*, 9: 89-101.

Phillips, B. D., Wikle, T. A., Hakim, A. H. and Pike, L. (2012) Establishing and operating shelters after Hurricane Katrina, *International Journal of Emergency Management*, 8: 153-167.

- Reza, K. and Vassilis, S. M. (1988) Delphi hierarchy process (DHP): A methodology for priority setting derived from the Delphi method and Analytical Hierarchy Process, *European Journal of Operational Research*, 37: 347-354.
- Sphere (2011) *Minimum standards in shelter, Settlement and non-food items*, Retrieved June 25, 2018 from http://www.ifrc.org/PageFiles/95884/D.01.02.a.%20SPHERE%20Chap.%204-%20shelter%20and%20NFIs_%20English.pdf.
- Saaty, T. L. (1980) *The Analytic Hierarchy Process, Planning, Priority Setting and Resource Allocation*, New York: McGraw-Hill.
- Ma, T., Li, C., Lu, Z. and Bao, Q. (2015) Rainfall intensity– duration thresholds for the initiation of landslides in Zhejiang Province, China, *Geomorphology*, 245: 193-206.
- UN-Habitat (2011) *Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements*, London: Earthscan.
- Ward, R. (1978) *Floods: A Geographical Perspective, Focal Problems in Geography Series*, pp. 56-61, UK: The Macmillan Press Ltd.
- Yee, E. L., Palacio, H., Atmar, R. L., Shah, U., Kilborn, C., Faul, M., Gavagan T. E., Feigin, R. D., Versalovic, J., Neill, F. H., Panlilio, A. L., Miller, M., Spahr, J. and Glass, R. I. (2007) Widespread outbreak of norovirus gastroenteritis among evacuees of Hurricane Katrina residing in a large “megashelter” in Houston, Texas: lessons learned for prevention, *Clinical Infectious Diseases: an Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 44 (8): 1032-1039.