
從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警
疏散撤離行為影響
(成果報告書)

執行單位：國立臺北大學

執行期間：107 年 02 月 09 日至 107 年 12 月 31 日

計畫主持人：陳淑玲 副教授

協同主持人：楊尊華 助理教授

行政院農業委員會水土保持局 編印

中華民國 107 年 12 月

(本報告書內容及建議純屬執行單位意見，僅供本局施政參考)

從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響

摘要

本計畫以水保局的災防告警細胞廣播訊息為研究案例，探討風險傳播方式改變是否提升民眾疏散撤離意願；並檢視透過加強風險溝通、災害風險知識傳遞，是否增加民眾防災意識、提高疏散撤離意願。本計畫引進德國線上社群即時互動學習遊戲 yeepa®，結合網路問卷施測與遊戲式學習：1) 讓受測者透過遊戲回答問卷，快速且大量蒐集資料，有效提高問卷調查質與量；2) 將災害預防觀念與自主防災意識納入遊戲，加強受測者風險溝通與災害風險意識；3) 透過遊戲前後測問卷，檢視風險溝通與風險傳播是否有效提升受測者對土石流預警疏散撤離意願。本計畫以中部縣市土石流潛勢溪流區域保全民眾為主要研究對象，研究結果顯示，民眾對現行版本的土石流災防告警細胞廣播訊息持正面肯定，收到訊息也會提高警覺。遊戲式學習災害預防觀念與自主防災意識對民眾風險溝通與災害風險知識傳遞有強化效果，會提高民眾防災意識與疏散撤離意願。大部份受測者雖同意災害管理人人有責，但仍依賴政府單位決策才會進行疏散撤離。建議將土石流防災知識遊戲導入防災教育，應有助推動土石流自主防災社區 2.0。

關鍵詞：土石流、遊戲式學習、風險溝通、防災知識教育

Does Risk Communication Improve the Willingness of Debris Flow Disaster Evacuation?

Abstract

Starting in 2016, when debris flow disaster warnings are issued, the Soil and Water Conservation Bureau (SWCB) in Taiwan uses Public Warning System (PWS) via Cell Broadcast Entity (CBE) to send the warning text messages to the emergency contacts to fight for more time for evacuation. Our research aims to evaluate the effectiveness of the Public Warning System. Specifically, we ask two questions: 1) Does risk communication improve the willingness of debris flow evacuation? 2) Does disaster management education improve the willingness of debris flow evacuation?

We takes the approach of gamification of learning by using yeepa®, the web-based social gaming platform developed by SNTL Publishing in Berlin, Germany. yeepa® allows us to combine online questionnaire with multiplayer-quiz-game-based learning. By doing so, we can 1) collect massive questionnaire data in real time; 2) enhance risk communication and disaster risk awareness by incorporating risk awareness and disaster prevention concepts into the quiz games, and 3) examine whether disaster management education improve the willingness of debris flow evacuation through the comparison of pre- and post-game questionnaires.

The target groups of the research are residents living in areas affected by potential debris flow torrents in the counties of Central Taiwan. Our results suggest that our respondents are positive towards current version of debris flow warning message in PWS and they will be alert to the messages. By incorporating risk awareness and disaster prevention concepts into game-based learning, we enhance risk communication, strengthen respondents' disaster risk awareness and further improve their willingness of debris flow evacuation. Though most respondents agree that everyone should be responsible for self-management of disaster, their disaster emergency actions for evacuation still heavily depend on government disaster emergency services. Thus, it is recommended to provide disaster prevention education via a game-based learning approach, which can not only enhance public education in disaster management, but help the development of debris flow disaster resistant community 2.0.

Keywords: Debris flow, Gamification of learning, risk communication, Disaster management education

目次

摘要.....	I
ABSTRACT.....	II
目次.....	IV
表次.....	VI
圖次.....	VII
第一章 緒論.....	1-1
第二章 研究對象與執行方法.....	2-1
第一節 研究對象.....	2-1
第二節 研究執行方法.....	2-2
第三章 遊戲設計與資料蒐集.....	3-1
第一節 遊戲與問卷設計.....	3-1
第二節 遊戲問卷資料蒐集.....	3-12
第四章 實證分析.....	4-1
第一節 遊戲受測樣本基本資料統計分析.....	4-2
第二節 遊戲受測樣本遊戲問卷數據統計分析.....	4-6
第三節 受測樣本前後測問卷資料統計分析.....	4-19
第五章 結論.....	5-1
參考文獻.....	參-1
附錄.....	附錄-1
附錄一、「YEEPA-FORMOSA 土石流防災知識遊戲」題庫....	附錄-1
附錄二、實地訪談	附錄-15
附錄三、學校公文	附錄-20

附錄四、鄉鎮區公所公文	附錄-22
附錄五、親自拜訪村里公文	附錄-28
附錄六、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形	附錄-31
附錄七、期中審查意見暨回覆辦理情形	附錄-39
附錄八、期末聯合審查意見暨回覆辦理情形	附錄-41

表次

表 2-1 線上知識或問卷蒐集平台之比較.....	2-5
表 4-1 「YEEPA-FORMOSA 土石流防災知識遊戲」註冊人數.....	4-1

圖次

圖 2-1 全臺各縣市土石流潛勢溪流統計圖	2-1
圖 3-1 中部縣市計畫執行示範區	3-14
圖 4-1 「YEEPA-FORMOSA 土石流防災知識遊戲」	4-1
圖 4-2 受測樣本的年齡分布	4-2
圖 4-3 受測樣本的居住縣市分布	4-3
圖 4-4 受測樣本的性別分布	4-3
圖 4-5 受測樣本的教育程度分布	4-4
圖 4-6 受測樣本目前家中共同居住成員 (包含自己) 的人數分布 ...	4-4
圖 4-7 受測樣本 (或熟識的親友) 曾經親身經歷過土石流災害的分布	4-5
圖 4-8 受測樣本曾經居住在「土石流潛勢溪流影響範圍」的分布.	4-5
圖 4-9 當氣象預報有颱風或豪大雨發生，我會做防災準備 (例如：準備乾糧、手電筒、檢查門窗是否牢靠等).....	4-7
圖 4-10 我會關注氣象預報和留意是否有土石流發生前徵兆出現...	4-7
圖 4-11 為降低土石流災害造成的可能損害，我認為進行「預防性疏散撤離」是必要的	4-8
圖 4-12 我認為土石流災害發生後不會再次發生土石流.....	4-8
圖 4-13 我認為一個人能活多久是命中注定的，所以即使發布土石流紅色警戒也不需要疏散撤離	4-9
圖 4-14 我知道「土石流黃色警戒」和「土石流紅色警戒」的定義.... ..	4-10
圖 4-15 土石流黃色警戒發佈時，我的手機曾經收到『土石流細胞廣播提醒』，但我沒有進行自主性疏散撤離	4-10
圖 4-16 土石流紅色警戒發佈時，我的手機曾經收到『土石流細胞廣播提醒』，但我沒有立刻疏散撤離至安全避難處所	4-11
圖 4-17 土石流黃色警戒發佈時，我的手機曾經收到『土石流細胞廣播提醒』並進行自主性疏散撤離	4-11
圖 4-18 土石流紅色警戒發佈時，我的手機曾經收到『土石流細胞廣播提醒』並立刻疏散撤離至安全避難處所	4-12
圖 4-19 當土石流警戒發佈時，我曾經發生『鄰近親友收到，但我的手機卻沒有收到土石流細胞廣播』的情況	4-12
圖 4-20 我認為災害管理不只是政府部門的工作，也是全體國民和社	

區的責任.....	4-13
圖 4-21 我認為災害管理不只是政府部門的工作，也是全體國民和社區的責任，所以收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行強制性疏散撤離	4-13
圖 4-22 我認為土石流防災和災害管理是政府的工作，我只要等政府單位叫我配合疏散撤離時再行動即可	4-14
圖 4-23 我知道土石流細胞廣播（災防告警訊息）.....	4-15
圖 4-24 土石流災害發生前，我希望收到細胞廣播提醒.....	4-15
圖 4-25 收到土石流細胞廣播提醒訊息，我會仔細閱讀內容.....	4-16
圖 4-26 收到土石流細胞廣播提醒訊息，我會提高警覺，必要時及早避難.....	4-16
圖 4-27 我覺得土石流細胞廣播會打擾我的生活	4-17
圖 4-28 我覺得目前手機收到的『土石流黃色警戒』的細胞廣播提醒訊息很清楚，我會因此提高警覺	4-17
圖 4-29 我覺得目前手機收到的『土石流紅色警戒』的細胞廣播提醒訊息很清楚，我會因此想要進行疏散撤離	4-18
圖 4-30 我的手機電信服務業者	4-18
圖 4-31 我的手機廠牌	4-19
圖 4-32 我是「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶	4-20
圖 4-33 當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，即使『沒有』發布土石流警戒，我願意主動進行「預防性疏散撤離」	4-20
圖 4-34 當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流黃色警戒』，我也不願意主動進行「預防性疏散撤離」	4-21
圖 4-35 當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流紅色警戒』，我也不願意主動配合「強制性疏散撤離」	4-22
圖 4-36 我願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離.....	4-23
圖 4-37 收到『土石流黃色警戒』通知，我會提高警覺，並隨時準備進行疏散撤離	4-24
圖 4-38 收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行疏散撤離....	4-24
圖 4-39 我願意關注和參與土石流自主防災事務.....	4-25
圖 4-40 我是家中決定是否進行疏散撤離的主要決策者	4-25
圖 5-1 計畫甘特圖	5-1
圖 5-2 下列哪一個土石流警戒發布來源，最會讓您提高警覺，想要	

進行疏散撤離？	5-2
圖 5-3 我認為收到土石流細胞廣播（災防告警訊息）會讓我提高警覺，留意土石流災害是否可能發生，並隨時準備進行疏散撤離....	5-2
圖 5-4 我認為收到土石流細胞廣播（災防告警訊息）雖然會讓我提高警覺，但還是無法完全取代村里長廣播或電話通知居民疏散撤離的功效.....	5-3
圖 5-5 我覺得土石流警戒發布太過頻繁，影響我進行疏散撤離意願	5-4
圖 5-6 我覺得『土石流黃色警戒』發布時間太早，影響我進行『預警性疏散撤離』意願	5-4
圖 5-7 我覺得『土石流紅色警戒』發布時間太晚，風雨太大造成我無法主動進行疏散撤離	5-5
圖 5-8 我認為增加土石流知識教育有助於提高民眾對土石流風險防災管理.....	5-6
圖 5-9 我認為透過土石流防災知識遊戲，增加我對土石流和土石流災害的瞭解，提高我在土石流警戒發布時，進行自主性疏散撤離意願.....	5-6
圖 5-10 我認為透過土石流防災知識遊戲，可以提高土石流防災教育宣導成效.....	5-7
圖 5-11 我目前居住社區為『土石流自主防災社區』	5-7
圖 5-12 我認為要先凝聚社區居民對土石流防災的共識，才能做好土石流災害風險管理	5-8

第一章 緒論

台灣因特殊地理與地質環境，容易於颱風或豪雨侵襲期間引發山坡地崩塌或土石流等嚴重災害，甚至造成民眾生命財產損失。雖然行政院農業委員會水土保持局（簡稱水保局）於民國 90 年建置土石流防災應變系統，針對土石流潛勢溪流區內保全對象發布土石流警戒，希望警戒區域民眾收到警戒通知能及早進行自主性預防性疏散撤離，減少生命財產損失。然而實際狀況是，並非每次土石流警戒發布，土石流潛勢溪流區內保全對象都願意進行自主性預防性疏散撤離，甚至當紅色警戒發布、地方政府執行強制撤離時，仍發生有民眾不願撤離的狀況。

過往文獻針對民眾面臨天然災害的疏散撤離決策行為多有探討，尤其是影響民眾對災害預警疏散撤離決策的重要因素，然而大部份研究在調查影響民眾對災害預警疏散撤離決策的因素時，多著重單方面的訪查，例如詢問民眾不願意進行災害預警疏散撤離的原因（楊尊華和陳淑玲，2017）。但深入探討後會發現，即使民眾具備自主防災意識，並非每一次的警戒發布民眾都會願意主動進行疏散撤離，也就是說，也許大部份狀況下，警戒區域內民眾會願意進行自主性預防性疏散撤離，但在某些狀況下，民眾進行疏散撤離的意願不高，甚至發生拒絕疏散撤離的情形，因此從正反兩面向探討影響民眾對土石流預警疏散撤離決策的重要因素有助於決策者制訂更適切的相關政策。

此外，一般認為風險溝通與風險傳播能有效提升防救災的功效，以往土石流警戒發布，大多透過電視、村里長社區廣播或電話通知請民眾提高警覺，甚至進行疏散撤離。民國 105 年水保局開始增設土

石流警戒災防告警細胞廣播，當水保局發布某地區為土石流黃色警戒區或土石流紅色警戒區，災防告警訊息會經由 4G 通訊系統，以廣播方式即時傳送至該區域內所有 4G 用戶手機。因此，簡訊訊息的揭露與傳遞是否有效達到資訊揭露的功效，甚至提高土石流潛勢溪流區域保全對象的疏散撤離意願，這對公務部門而言是至關重要的問題。

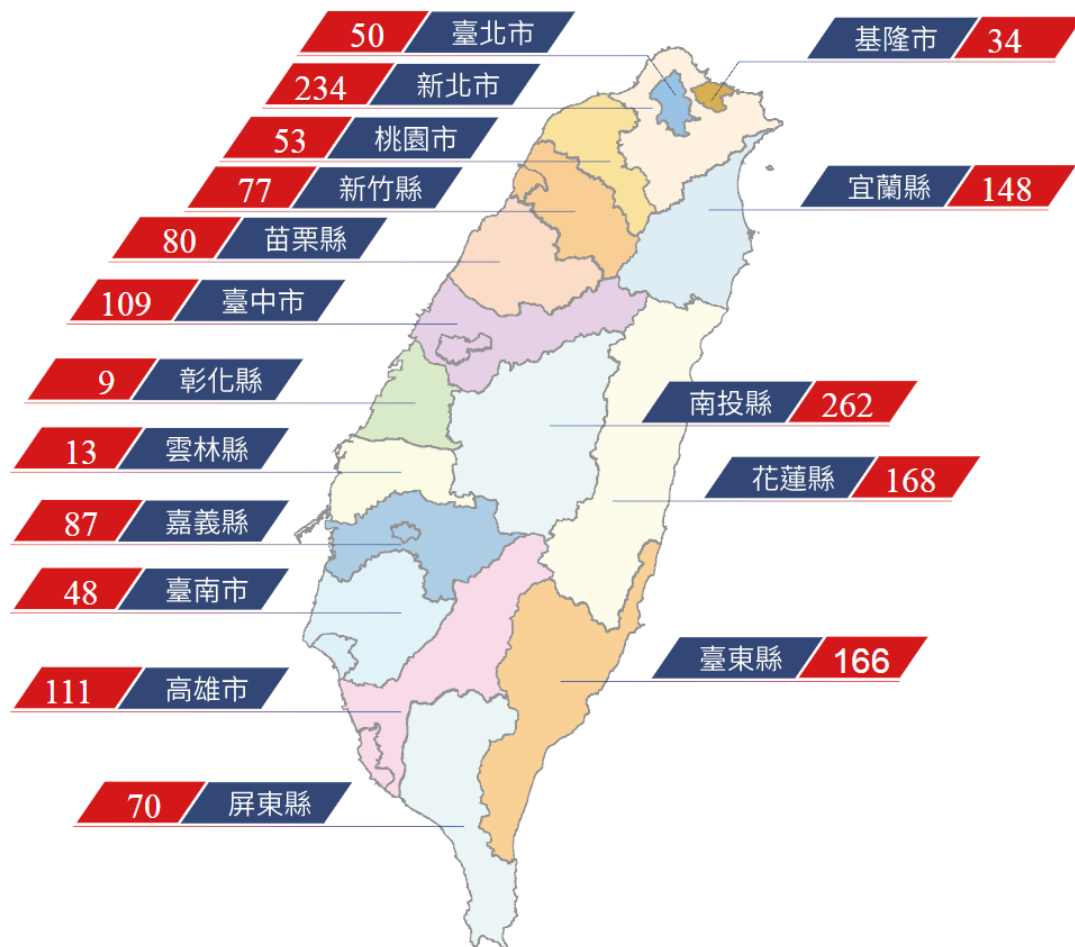
因此，為了協助公務部門瞭解土石流潛勢溪流區域保全對象的想法與需求，建立更健全的防災體系，本計畫從疏散者角度探討風險傳播對土石流災害疏散撤離行為影響。本計畫以目前水保局的災防告警細胞廣播訊息為主要研究案例，探討風險傳播方式改變是否有效提升民眾疏散撤離的意願，也就是說，收到災防告警細胞廣播訊息，是否會提高保全對象對災害可能發生的警覺？相較於傳統的村里長廣播，收到災防告警細胞廣播訊息是否讓保全對象更願意或更不願意進行預防性疏散撤離？究竟是何原因讓他們願意主動進行預防性疏散撤離？又是何原因讓他們拒絕進行疏散撤離？目前的災防告警細胞廣播訊息內容是否清楚？有無改善空間？若能回答這些相關問題，應更能提升災防告警細胞廣播的防救災功效。

除此之外，本計畫亦透過加強對民眾風險溝通、災害風險知識的傳遞，檢視民眾防災意識是否會因此增強，甚至是否有可能進一步提高民眾進行疏散撤離的意願，此研究結果有助水保局後續推動自主防災社區 2.0 參考。

第二章 研究對象與執行方法

第一節 研究對象

為探討風險傳播對土石流災害疏散撤離行為影響，本計畫以土石流潛勢溪流區域保全對象為主要研究對象。目前全臺的土石流潛勢溪流有 1,719 條，分布於 17 縣(市)、159 鄉(鎮、市、區)、687 村(里)(見圖 2-1)，分布範圍大且多位居偏遠，因此，本計畫以中部縣市為主，包含苗栗縣、台中市、南投縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣等地，透過各地區鄉鎮區公所協助聯繫土石流潛勢溪流附近村里與「土石流自主防災社區」進行研究。



資料來源：行政院農業委員會水土保持局，土石流防災資訊網

圖 2-1 全臺各縣市土石流潛勢溪流統計圖

第二節 研究執行方法

統計上而言，進行實證研究時，若能有大量數據進行分析，其所獲得之結論更為客觀準確。然而，過往文獻在進行人類行為分析的相關研究時，受制於個別資料不存在，大多利用問卷方式蒐集數據，而問卷資料的蒐集方式又以郵件寄送、email、網路或電話調查與親自訪談最為常見 (Schulze et al. 1996; Whitehead 1991; Ethier et al. 2000; Maguire 2010; Ponto 2015)。透過郵件寄送、email、網路等方式發送問卷時，問卷覆蓋率較高但最常發生的問題即是問卷回覆率難以掌控，受測者可能沒有回覆或拒絕受訪，甚至有可能受測者願意填答問卷，但回收的樣本中有太多遺漏資訊，造成資料無法使用或問卷結果嚴重扭曲的可能 (Maguire 2010)。透過電話調查或親自訪談蒐集問卷，受限於時間與研究經費，通常難以蒐集到大量數據；再者，問卷蒐集過程中，受測者可能因施測者的語氣或刻意引導，未能真實回覆問卷問題，造成問卷結果產生社會期許偏誤 (Leggett et al. 2003)。更重要的是，這幾種問卷蒐集方式，都會受限於受測者有限的時間與耐心，因此設計問卷時，研究者需在研究目的 (研究需要) 與有限的問卷題目之間做取捨，以免造成因問卷題目太多或受測時間太長影響問卷施測品質的狀況。

綜合以上所述，為提高問卷的覆蓋率與研究對象的觸及率，本計畫優先考慮使用網路平台發送問卷，例如 SurveyCake 或 Google 表單。然而，即使使用網路平台發送問卷，本計畫執行仍會受制於問卷題目不宜太多或問卷回收數據品質不佳的問題，因此，如何增加問卷題目與有效問卷回收數據是本計畫執行亟欲解決之一大難題。

再者，本計畫的另一研究目的在檢視透過加強對民眾風險溝通、災害風險知識的傳遞，民眾防災意識是否會因此增強，甚至是否有可

能進一步提高民眾進行疏散撤離的意願。為回答此一研究問題，本計畫預期在加強對民眾風險溝通、災害風險知識的傳遞前，先執行前測問卷，待經過一段時間的加強對民眾風險溝通、災害風險知識的傳遞，再執行後測問卷，透過前、後測問卷結果的比較，檢視民眾防災意識是否改變、甚至增強，並進一步提高民眾進行疏散撤離的意願。因此，本計畫導入遊戲式學習 (Game-Based Learning) 的研究方式來設計引導民眾風險溝通、災害風險知識的傳遞。

近年來，遊戲式學習廣泛的被許多教育研究者拿來討論，大部份的研究認為透過遊戲為平台進行學習會增加學習趣味並有助於學習者的學習成效 (Hamari, Koivisto and Sarsa 2014; Morschheuser et al. 2017; Zinke, Friedrich and Haefner 2018)。知名知識遊戲平台，例如知識王和均一教育平台，即以此一概念進行設計。然而，這兩個平台有特定使用目的，僅能提供知識教育遊戲，無法進一步導入與研究目的相關的設計或加入問卷。因此，對檢視知識遊戲成效這個研究問題無法進一步回答。

為解決網路問卷與一般知識遊戲平台用於支援本研究的不足，本計畫使用創新研究方法，引進德國線上社群即時互動學習遊戲 yeepa® 結合問卷施測，此知識遊戲平台主要特色在於：1) 線上遊戲具高度行動力，計畫研究對象可透過即時社交網路互動回答問卷；2) 透過遊戲，可快速且大量蒐集資料，且不需受限於問卷題目不宜太多的問題，滿足研究需要；3) 遊戲利用 Rasch Model 進行資料統計分析，繪製出項目特徵曲線 (Item Characteristic Curve, ICC) 以判斷並確認資料的潛在特性，以及遊戲問卷項目和受測者之間的互動關係，自動刪選有疑慮之遊戲問卷項目與答題，提高資料的有效度。更重要的是，yeepa® 提供客製化研究需求，知識遊戲平台可同時滿足前、後

測問卷設計與知識遊戲，本計畫可藉此達成主要研究目的：1) 將問卷題目納入遊戲知識，讓受測者能透過線上遊戲回答問卷，有效提高問卷調查質與量；2) 將災害預防觀念與自主防災意識納入遊戲問項中，加強受測者風險溝通與災害風險意識；3) 在防災遊戲前、後分別加入遊戲問卷，並與遊戲結果相比較，藉此檢視風險溝通與風險傳播是否有效提升受測者對土石流預警疏散撤離的意願（見表 2-1）。

表 2-1 線上知識或問卷蒐集平台之比較

知識王	均一教育平台	SurveyCake	Google 表單	yeepa
 ● 遊戲 App，只能在手機或行動裝置上使用 (iOS/Android)，並無 web 版本 ● 遊戲設計有趣，容易吸引玩家遊玩 ● 題目由玩家自行提供，無法客製化，導致題目類型雜亂 ● 題目太廣，無法針對特定題目做研究分析 ● 題目數據無法輸出，無法做進一步研究分析 ● 無法提供問卷設計服務 ● 不易做研究分析	 ● 免費線上教育平台，提供各類課程，針對國小、國中、高中課程為主 ● 線上課程影片 ● 班級制度，針對個別學生做學習評量 ● 學習成果為線上系統化管理 ● 無法輸出學習成果，做研究分析 ● 無法針對研究目標做問卷設計 ● 不易做研究分析	 ● 線上問卷調查平台 ● 提供各類問卷模板做選擇 ● 能針對特定研究目標做問卷設計，支援多平台，包含電腦、手機、行動裝置填寫問卷 ● 有免費與付費專業版選項，問卷成果輸出容易，能輸出 SPSS, EXCEL 檔案，利於研究分析 ● 無法提供填寫問卷者的知識學習服務，並無教育功能，只能收集資料 ● 問卷數據保障個人隱私	 ● 線上問卷調查平台 ● 免費但問卷模板單調 ● 能針對特定研究目標做問卷設計，支援多平台，包含電腦、手機、行動裝置填寫問卷 ● 問卷成果輸出容易，利於研究分析 ● 問卷格式受限，有時題目須使用外掛達成設計 ● 無教育功能，無法提供填寫問卷者的知識學習服務，僅供問卷資料蒐集 ● 問卷數據保障個人隱私	 ● 線上教育及問卷調查平台 ● Web 版，可支援多平台，包含電腦、手機、行動裝置，只要透過瀏覽器均可瀏覽使用 ● 能針對註冊者分群 ● 註冊者可透過玩教育知識遊戲提升知識 ● 客製化遊戲題目—管理者可針對目標進行遊戲題目設計 ● 可做線上問卷設計—管理者可針對目標設計問卷，加入遊戲項目，以獲得研究所需要的資料 ● 問卷及教育數據保障個人隱私 ● 數據方便輸出做後續研究分析 ● 使用平台需支付平台費用

資料來源：自行整理自各平台網頁

第三章 遊戲設計與資料蒐集

第一節 遊戲與問卷設計

本計畫目標有二：1) 以目前水保局的災防告警細胞廣播訊息為主要研究案例，探討風險傳播方式改變是否有效提升民眾疏散撤離的意願；2) 檢視透過加強風險溝通、災害風險知識的傳遞，是否增加民眾防災意識、提高民眾進行疏散撤離的意願。為達成計畫目標，確認計畫是否能順利執行需仰賴 1) 遊戲設計是否吸引遊戲玩家；2) 遊戲知識與問卷題目設計是否適切；與 3) 遊戲受測者是否積極參與。為此，本計畫團隊與德國 yeepa® 團隊針對知識遊戲設計與知識遊戲平台介面的優化進行密集溝通與討論。

一、 yeepa® 知識遊戲平台優化

根據 Hamari, Koivisto and Sarsa (2014) and Morschheuser et al. (2017) 指出，有效的遊戲式學習結果仰賴遊戲者自主性參與遊戲的意願，而如何引發遊戲者自主性參與遊戲意願的方式很多，效果較佳的方式包含提供遊戲積分設計 (points)、揭露遊戲積分排行榜 (leaderboard) 和達成目標 (achievement)。因此，本計畫團隊與德國 yeepa® 團隊在知識遊戲平台介面增加了上述的 3 個互動設計：對知識遊戲提供積分，當遊戲玩家答對題目會立即得到積分以示獎勵；遊戲玩家的遊戲積分會累計，玩的愈多、答對次數愈多，則累計遊戲積分愈高，此時遊戲玩家可在遊戲積分排行榜看到自己的積分排名，激發玩家的求勝慾望；遊戲進行時，玩家們可以同時 PK 進行互動，每輪遊戲結束，會及時顯示此輪遊戲前三名玩家的積分排名，激發玩家再接再厲挑戰遊戲的鬥志，藉此誘導遊戲者提高自主參與遊戲意願。



高分玩家排行榜			過濾群組: Study-Players
高分玩家排行榜 每3分鐘更新一次		遊戲平均分數	分數
1.	pl.chen	586.0	239792
2.	Aya	481.0	200908
3.	陳永耀	584.0	97544
4.	huang	613.0	91894
5.	小劉	198.0	23938
6.	pear540	524.0	21992
7.	01	689.0	21355
8.	14	705.0	18325
9.	Dyen Deng	168.0	14259
10.	阿瓊	320.0	13101
11.	Kitt	275.0	12085
12.	廖厚哩厚	376.0	11664
13.	小周	427.0	9810

此外，透過遊戲方式執行計畫蒐集數據的最大挑戰在於計畫執行團隊乃處於被動狀態，無法直接接觸遊戲玩家，若要能藉由遊戲蒐集大量數據，遊戲玩家持續參與遊戲是重要的。所以，除了透過優化知識遊戲平台誘導遊戲者提高自主參與遊戲意願，適時利用外部誘因增加遊戲玩家參與遊戲亦是必要的。為此，本計畫團隊設計一遊戲積分兌換獎品機制，每週提供數個遊戲獎品當成遊戲誘因，每個遊戲獎品都有標示遊戲積分當成“價格”，當遊戲玩家對某個獎品有興趣，該玩家可以透過積極玩遊戲贏得遊戲積分，每週固定時間開放遊戲玩家搶標獎品，獲得獎品玩家的遊戲積分會依據獎品的“價格”扣除，所以，為能保有足夠遊戲積分兌換下週遊戲獎品，遊戲玩家會有足夠誘因持續玩遊戲。

為有效提高與遊戲玩家之間的互動與資訊傳遞，本計畫團隊不僅針對遊戲玩家分別設置遊戲粉絲專業與 Line 群組，增加遊戲玩家對此遊戲的歸屬感；在 yeepa® 知識遊戲平台介面亦設置了新聞跑馬燈和遊戲積分兌換獎品區，不定時公佈最新遊戲資訊和每週遊戲積分可兌換之獎品，以提醒玩家遊戲最新相關資訊。



二、 yeepa® 知識遊戲設計

本計畫引進德國線上社群即時互動學習遊戲 yeepa®, 屬跨國團隊研究, 因此在設計知識遊戲之初, 將此遊戲命名為 yeepa-Formosa 土石流防災知識遊戲。知識遊戲內容設計分為三個部份: 遊戲前測問卷、土石流防災知識遊戲、遊戲後測問卷。



本計畫以目前水保局的災防告警細胞廣播訊息為主要研究案例，中部縣市土石流潛勢溪流區域保全對象為主要研究對象，但因細胞廣播係以土石流潛勢溪流鄰近基地臺訊號涵蓋範圍做為發送對象，位於土石流潛勢溪流影響範圍外之民眾亦有可能收到簡訊，因此希望藉由遊戲註冊釐清遊戲玩家是否為土石流潛勢溪流保全戶。

受測者進行遊戲前，需完成註冊才能成為遊戲玩家。遊戲註冊碼的編製以受測者的居住縣市為分組，不同縣市會提供不同的註冊碼，遊戲帳號註冊時，會請受測遊戲對象填寫基本資料，包含受測者的年齡、性別和是否為土石流防災專員等社會變量因素，以檢視社會人口變量因素是否會影響受測者的土石流預警疏散撤離決策。另外，遊戲註冊資訊亦包含遊戲受測者的居住縣市村里，釐清受測遊戲者是否為保全對象，以便後續分析時可排除無須撤離民眾之調查資料。

如何註冊

遊戲網頁





縣市別	註冊碼
台北市	12321
新北市	82422
桃園市	62423
新竹縣	22424
苗栗縣	27825
台中市	48826
南投縣	48927
彰化縣	40928
雲林縣	42929
嘉義縣	52930
台南市	62031
高雄市	52132
屏東縣	65133
宜蘭縣	60334
花蓮縣	65835
台東縣	38436
其他縣市	80137

The image shows a three-panel registration interface for 'yeepa Formosa'. The left panel, titled '註冊' (Registration), contains a welcome message, a language selector set to '中文 (繁體)', and a registration form with fields for '公共信息' (Public Information), '縮寫' (Nickname), and '圖標顏色' (Avatar Color). The middle panel, titled '私人信息' (Private Information), includes fields for 'Email', '名字' (Name), '姓氏' (Surname), '手機電話' (Mobile Phone), and a dropdown for '防災專員' (Disaster Specialist). It also has checkboxes for '是否為土石流防災專員' (Are you a landslide disaster specialist?) and '性別' (Gender), and a '年齡' (Age) field. The right panel, titled '條款和條件' (Terms and Conditions), shows a '密碼' (Password) field, a '確認密碼' (Confirm Password) field, and a checkbox for '接受條款和條件' (Accept terms and conditions). A '提交' (Submit) button is at the bottom of this panel. A technical note at the bottom right provides contact information for account issues.

本計畫團隊在遊戲設計之初亦有考慮到透過註冊方式取得受測者資訊有可能降低受測者的受測意願，但考量受測者的年齡、性別、教育程度、居住地區等相關資訊對研究分析至關重要，在衡量得失後，仍決議使用註冊方式，但朝向盡可能簡化註冊所需資訊目標執行。遊戲註冊時，受測者僅被要求提供必要個資，相對敏感的個人資料，例如所得收入，不列入註冊選項，以降低受測者疑慮。另外，明確告知受測者，個人資料僅供本計畫研究分析使用，不會使用於其他用途，藉此消除受測者對個資使用疑慮，提高受測意願。更重要的是，遊戲獎項領取乃以個別通知方式處理，若受測者未留下有效的聯絡方式，未來會影響領取遊戲獎項的權益。使用遊戲註冊的另一優勢是，yeepa® 知識遊戲平台是 web 版，可支援多平台，包含電腦、手機、行動裝置，只要透過瀏覽器均可瀏覽使用，因此遊戲玩家註冊後，即可利用帳號與密碼在不同的行動裝置登入自己的 yeepa 帳號進行遊戲，不須受限於時間、場所與設備。

為達成研究目標，本研究設計遊戲前測問卷和遊戲後測問卷，亦即線上遊戲實行前和線上遊戲實行後，希望能檢視透過知識遊戲的風

險溝通與風險傳播是否能有效提升受測者對土石流預警疏散撤離的意願。本研究以土石流潛勢溪流區域保全對象為主要受測對象，遊戲前、後測問卷比較主要著重在線上遊戲實行前、後，受測者對土石流疏散撤離的意願與對土石流防災事務的關注與態度進行訪測，以利後續研究結果比較。問卷題目包含：當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，即使『沒有』發布土石流警戒，我願意主動進行「預防性疏散撤離」；當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流黃色警戒』，我也不願意主動進行「預防性疏散撤離」；當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流紅色警戒』，我也不願意主動配合「強制性疏散撤離」；我願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離；收到『土石流黃色警戒』通知，我會提高警覺，並隨時準備進行疏散撤離；收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行疏散撤離；我願意關注和參與土石流自主防災事務；我是家中決定是否進行疏散撤離的主要決策者（參見附錄一）。

如前言所述，為減少受測者因需遊戲註冊而降低受測意願的可能性，部份受測者的重要資訊，例如受測者的教育程度、家中共同居住成員人數、過去的土石流災害經驗、土石流疏散撤離的歷史經驗等問題亦列入遊戲前測問卷。例如，我（或熟識的親友）曾經親身經歷過土石流災害；我是「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶；『土石流黃色警戒』發佈時，我曾經收到村里長的村里廣播或電話通知，但我『沒有』進行自主性疏散撤離；『土石流紅色警戒』發佈時，我曾經收到村里長的村里廣播或電話通知，但我『沒有』立刻疏散撤離至安全避難處所；『土石流黃色警戒』發佈時，我曾經收到村里長的村里廣播或電話通知，並進行自主性疏散撤離；『土石流紅色警戒』發

佈時，我曾經收到村里長的村里廣播或電話通知，並立刻疏散撤離至安全避難處所；我曾經因為中央氣象局發布『強烈颱風』警報，所以收到『土石流黃色警戒』通知後就進行疏散撤離；我曾經因為中央氣象局發布『強烈颱風』警報，所以收到『土石流紅色警戒』通知後就進行疏散撤離（參見附錄一）。

遊戲後測問卷除了上述列出可與遊戲前測問卷比較的題目外，知識遊戲成效是否可回饋改進災防告警細胞廣播訊息內容亦是本研究一重要目的，可藉此釐清風險溝通與風險傳播對防救災的重要性。遊戲後測問卷題目包含：下列哪一個土石流警戒發布來源，最會讓您提高警覺，想要進行疏散撤離？；我認為收到土石流細胞廣播（災防告警訊息）雖然會讓我提高警覺，但還是無法完全取代村里長廣播或電話通知居民疏散撤離的功效；我認為收到土石流細胞廣播（災防告警訊息）會讓我提高警覺，留意土石流災害是否可能發生，並隨時準備進行疏散撤離；我覺得土石流警戒發布太過頻繁，影響我進行疏散撤離意願；我覺得『土石流黃色警戒』發布時間太早，影響我進行『預警性疏散撤離』意願；我覺得『土石流紅色警戒』發布時間太晚，風雨太大造成我無法主動進行疏散撤離。遊戲後測問卷還納入與自主防災社區觀念和土石流知識教育成效的相關問題，例如：我認為要先凝聚社區居民對土石流防災的共識，才能做好土石流災害風險管理；我認為增加土石流知識教育有助於提高民眾對土石流風險防災管理；我認為透過土石流防災知識遊戲，可以提高土石流防災教育宣導成效；我認為透過土石流防災知識遊戲，增加我對土石流和土石流災害的瞭解，提高我在土石流警戒發布時，進行自主性疏散撤離意願（參見附錄一）。

因遊戲前測問卷為線上遊戲的第一道關卡，考量若問卷題目太多，

會降低受測者對遊戲的吸引力。為了讓受測者盡快進入遊戲，遊戲前測問卷題目和遊戲後測問卷題目皆以 20 題為限。



在主要遊戲部份，『土石流防災知識遊戲』遊戲項目分成兩大類：遊戲知識與問卷。遊戲知識以土石流防救災知識與自主防災社區內容為主，細分為土石流、災害風險管理、氣象與氣候變遷等 3 大遊戲主題；問卷部份著重於三大面項探討：風險認知、社會影響、資源取得，並依此分成風險認知與態度、風險溝通與傳遞、災防告警細胞廣播訊息等 3 大遊戲主題（參見附錄一）。將問卷題目混入遊戲中可降低受測者對填答問卷的排斥感，提高受測者回答問卷的意願與準確度。

此次遊戲知識與問卷共有 6 主題，208 問題，知識類問題的來源蒐集主要來自水保局土石流防災資訊網、自主防災社區 2.0 專區、中央氣象局全球資訊網等處。遊戲問項題目蒐集彙整完後委請水保局同仁協助檢視，以確認土石流與土石流相關防救災知識是否適切。除此之外，問卷資料蒐集過程包含問卷設計前與水保局和相關災防單位座談，透過座談，釐清各級單位的負責業務與執行業務時遇到的困難，

後續再將遭遇的困難與問題適度列入問卷題目。為確認災防告警細胞廣播訊息內容，本團隊透過水保局同仁協助，釐清土石流警戒發布時，位於土石流潛勢溪流附近村里民眾所收到的簡訊內容，以設計問卷。

如先前所言，本計畫使用的德國線上社群即時互動學習遊戲 yeepa® 的重要特色之一在於透過遊戲，快速且大量蒐集資料，不需受限於問卷題目不宜太多的問題。當受測者持續玩遊戲，遊戲項目重複出現，可以檢測受測者的答題是否有前後不一致，或隨著受測者對土石流相關知識理解的提升，是否對土石流風險的態度與認知有改善。所以除了遊戲設計時放入大量與受測者行為、態度和風險認知有關的問卷題目，更重要的是如何引導已註冊遊戲受測者持續參與遊戲，以蒐集到最多的資料。考量每個示範區遊戲推廣活動時間不一致，為確保每位受測者有至少 3 週遊戲時間以蒐集足夠樣本，本計畫設定遊戲活動期間為 5 周，讓受測者有充分時間與機會玩遊戲、回答問題。在遊戲期間，本計畫團隊持續透過不同的活動提供受測者誘因，持續參與遊戲，受測者遊戲問卷答題數愈多，樣本數愈多，分析結果愈具代表性。舉例而言，受測者每週可利用遊戲積分兌換遊戲獎品，遊戲問卷答題數愈多愈正確，積分愈高，可兌換的獎項愈多，藉此鼓勵受測者持續玩遊戲。

此外，本遊戲引進的德國線上社群即時互動學習遊戲 yeepa® 另一重要特色在於本遊戲不僅可允許多人同時上線一起玩遊戲 PK，若受測者對遊戲問題答案很有把握，還可利用遊戲裡的 Jackpot 按鍵，梭哈自己的遊戲積分，以換取更多積分，藉以快速累積分數，打敗其他遊戲玩家，提高遊戲互動有趣程度。同時，透過即時社交網路互動，受測者更可線上立即邀請其他玩家進行團體 PK，增加遊戲趣味。為了讓遊戲玩家能充分體驗遊戲的樂趣，本團隊亦製作遊戲交戰守則放

置於 Facebook 粉絲專頁和 Line 群組記事本，讓玩家能在最短時間內熟悉遊戲操作。





第二節 遊戲問卷資料蒐集

本計畫主要研究對象以中部縣市 (包含苗栗縣、臺中市、南投縣、彰化縣、雲林縣與嘉義縣) 居住在土石流潛勢溪流地區民眾為主，預計蒐集 300 人次問卷，遊戲問卷答題數愈多，樣本數愈多，分析結果愈具代表性。為提高研究區域的樣本數，本計畫團隊執行透過下列兩

個主要管道進行遊戲問卷資料蒐集：

- ❖ 邀請中部縣市土石流潛勢溪流地區的國中學校教師和學生一起參加「yeeпа-Formosa 土石流防災知識遊戲」。本計畫團隊透過發送公文與海報邀請各國中學校教師，將「yeeпа-Formosa 土石流防災知識遊戲」結合自然教育或電腦教育配合施做，可提升學生對土石流認識與土石流災害風險意識（參見附錄三），再透過學生邀請家長參與遊戲。學校教師與學生對線上遊戲的理解程度較高，由學生引導家長參與，不僅可增加親子間互動機會，亦可節省時間與人力成本，讓遊戲活動推廣更有效率。
- ❖ 邀請中部縣市土石流潛勢溪流地區的鄉鎮區公所協助推廣「yeeпа-Formosa 土石流防災知識遊戲」。本計畫團隊透過發送公文與海報請各地區區公所協助聯繫土石流潛勢溪流附近村里與「土石流自主防災社區」進行遊戲宣導，同時親自致電聯繫各地區區公所與村里長，針對有意願配合計畫執行的村里長，本計畫團隊親自至土石流潛勢溪流地區的村里辦理遊戲問卷推廣活動，邀請村里民一起參加問卷遊戲（見附錄四）。活動時讓民眾親自體驗遊戲並輔以贈送宣傳品與遊戲問卷點數兌換獎品，遊戲問卷答題數愈多愈正確，可兌換的獎項愈多，藉此提高民眾參與意願。

針對最終遊戲活動推廣示範地區選取，本計畫以土石流潛勢溪流地區曾經發生重大土砂災害的村里為主要優先考量，透過詢問這些村里單位，以有意願配合計畫執行的村里為活動推廣示範地點，本計畫團隊親自至示範區進行活動推廣，包含苗栗縣大湖鄉、臺中市石岡區和新社區、南投縣水里鄉、雲林縣林內鄉、嘉義縣中埔鄉等（見圖 3-1）。示範區焦點訪談與示範區線上遊戲宣導與執行的區域有 4 月 26

日台中地區土石流防災專員教育訓練、4月27日台中市新社區福興里土石流防災演練、5月2日台中市石岡區金星里、5月5日南投縣水里鄉上安村、5月6日苗栗縣大湖鄉、5月7日嘉義縣中埔鄉中崙村、5月11日嘉義縣中埔鄉石礮村和5月18日雲林縣林內鄉，共8場（見附錄五）。

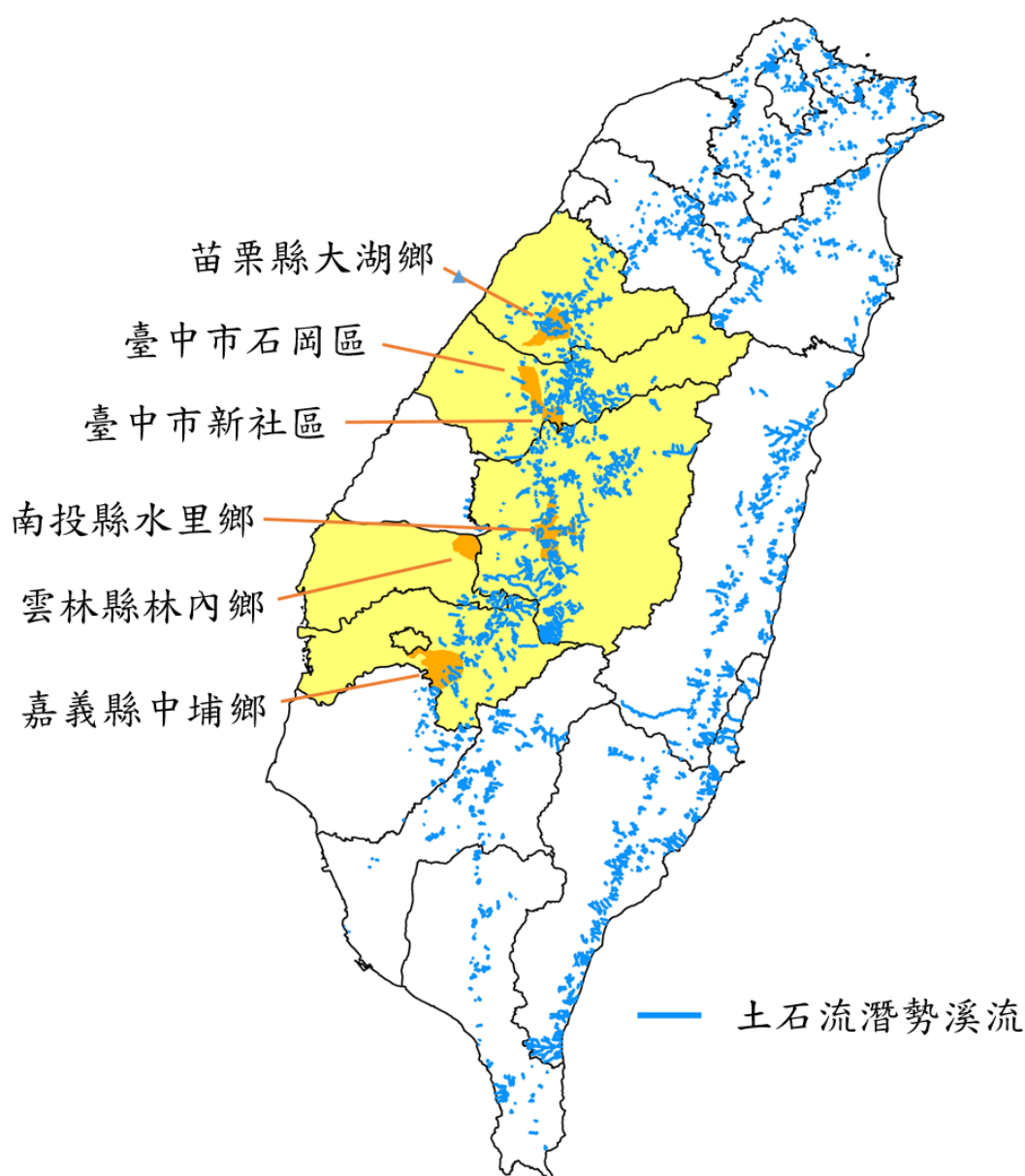


圖 3-1 中部縣市計畫執行示範區

各示範區活動推廣紀錄彙整如下：

一、 中部土石流防災專員基礎訓練

時間：107 年 04 月 26 日 (四)

地點：臺中市南屯區黎明路二段 658 號

參與人：計畫團隊與土石流防災專員

活動紀錄摘要：

- 本計畫團隊藉由「土石流防災專員基礎訓練」活動機會，與籌辦單位協商，於訓練活動空檔進行「yeepa-Formosa 土石流防災知識遊戲」與問卷宣導，讓防災專員親自體驗遊戲並協助推廣。
- 部份防災專員建議，參加遊戲填問卷拿獎品會有助於提升當地民眾參與遊戲意願。另外，此次遊戲問卷宣導是假訓練活動空檔，時間上並不充裕，很多防災專員無法在有限的時間內完成遊戲註冊與前測問卷操作，因此希望未來可以與水保局土石流防災專員基礎訓練的課程相互結合，安排適當且充裕的時間來進行相關活動的體驗與推廣。尤其防災專員大多年紀稍長，需要較長時間熟悉遊戲操作，若要擔任遊戲推廣的角色，需要更多時間及計畫團隊的協助方能執行。



107 年土石流防災專員基礎訓練



防災專員參與活動情形

二、 107 年度臺中市新社區土石流防災演練

時間：107 年 04 月 27 日（五）

地點：臺中市新社區福興國小

參與人：計畫團隊、臺中市新社區公所、參演單位與全體演練人員

活動紀錄摘要：

- 本計畫透過臺中新社區公所協助，參與「107 年新社區土石流防災演練」活動，至演練地點進行遊戲宣導與問卷蒐集。
- 此次新社區土石流防災演練屬四年一次的大規模動員，主要以新社區福興里居民為主要演練對象，搭配區公所、里辦公室、地方警察、派出所與分駐所、消防單位、衛生單位、清潔單位、土石流防災專員、緊急救援單位、內政部空中勤務總隊、消防署特種搜救隊、台灣電力公司、自來水公司、中華電信公司等，進行災害情境實兵演練，因此遊戲問卷參與者多為保全住戶和與土石流防災疏散撤離作業相關人員，有助提升問卷樣本對象的品質。
- 本計畫設計的「yeepea-Formosa 土石流防災知識遊戲」與「107 年新社區土石流防災演練」活動有密切關係，因此遊戲問卷的推廣進行受到相關單位與民眾的熱情支持。大多數受測者認為透過遊戲方式讓當地居民了解土石流的相關知識及應變能力是有趣的，並希望能將此遊戲介紹推廣至鄰近學校與居民。再者，活動宣導時讓民眾親自體驗遊戲並輔以贈送宣傳品與遊戲問卷點數兌換獎品，遊戲問卷答題數愈多愈正確，可兌換的獎項愈多，讓民眾參與意願提高。



「yepa-Formosa 土石流防災知識遊戲」活動花絮—石岡區金星里



107 年度臺中市新社區土石流防災演練

三、 臺中市石岡區金星里

時間：107 年 05 月 02 日 (三)

地點：臺中市石岡區金星里活動中心

參與人：計畫團隊、石岡區金星社區發展協會、金星里里民

活動紀錄摘要：

- 本計畫透過石岡區金星里里長協助，假石岡區金星社區發展協會社區活動，至金星里活動中心進行遊戲宣導與問卷蒐集。
- 社區居民對「yeepea-Formosa 土石流防災知識遊戲」活動熱情參與，建議未來能搭配相關活動及課程，邀請親朋好友一同參與。金星社區發展協會李淑惠理事長更表示，若未來有類似防災博物館或是相關講座，希望邀請金星社區里民一起參加，增加里民的防災知識及防災意識。
- 遊戲受測者亦表示知識題目難易程度不均，建議能搭配提供土石流相關課程，增加知識與風險意識，亦可幫助獲取遊戲高分。此外，遊戲註冊與遊戲活動本身過程有趣，但年長受測者對智慧型手機的使用可能較不熟悉，建議未來需要更易操作的方法。



臺中市石岡區金星社區活動花絮



「yeepa-Formosa 土石流防災知識遊戲」活動花絮—石岡區金星里

四、 南投縣梅子節野餐趣活動

時間：107 年 05 月 05 日（六）

地點：南投縣水里鄉上安村三部路 29 號

參與人：計畫團隊、水里鄉上安村村民、梅子節野餐趣參與民眾

活動紀錄摘要：

- 本計畫透過水里鄉上安村村長協助，假南投縣水里鄉上安村所舉辦的「南投縣梅子節野餐趣」活動，至上安村進行遊戲宣導與問卷蒐集。
- 上安村於民國 90 年因桃芝颱風挾帶暴雨，大量土石沖刷而下，高達三、四層樓的土石流沿著三部坑溪傾瀉而下，現今已透過鄉村社區組織再造，營造多元化的公共開放空間，帶動鄉村新產業。此次活動有許多上安村農民與保全住戶參加，透過現場交流，居民熱情參與我們的「yepa-Formosa 土石流防災知識遊戲」，但居民亦表達若未來本遊戲能搭配提供土石流防災相關課程，應能讓居民更加瞭解土石流與土石流防災，不僅能增加風險意識，亦可獲取更高的遊戲積分。
- 另有部份受測者表示，遊戲註冊及遊玩的過程雖有趣，但年長受測者對智慧型手機的使用不熟稔，需要更多協助，建議提供更簡易操作方式。
- 當日參與野餐趣活動除了當地居民，亦有許多鄰近縣市或鄉鎮民眾，不少家長帶小朋友一起參加「yepa-Formosa 土石流防災知識遊戲」，家長與小朋友反應熱烈亦非常支持，受測者表示遊戲設計非常有趣，題目難易程度適中，具有挑戰性。希望未來能持續推廣，並搭配土石流相關教育課程。



「南投縣梅子節野餐趣」活動花絮



「yeepa-Formosa 土石流防災知識遊戲」活動花絮—南投縣梅子節

五、 苗栗縣大湖鄉桐花季

時間：107 年 05 月 06 日（日）

地點：苗栗縣大湖鄉栗林村 9 鄰 13 號

參與人：計畫團隊、大湖鄉栗林村村民、桐花季參與民眾

活動紀錄摘要：

- 本計畫透過苗栗縣大湖鄉鄉公所協助，假大湖鄉「大湖桐花季」活動，至栗林村、大寮村進行遊戲宣導與問卷蒐集。
- 當日活動參與者包含當地居民與參與「大湖桐花季」之觀光客，「yeepea-Formosa 土石流防災知識遊戲」受到民眾熱烈歡迎，許多受測者結束前測問卷後仍持續進行遊戲，為獲取兌換獎品持續衝高遊戲積分，快速大量增加遊戲問卷樣本。
- 部份受測家長表示「yeepea-Formosa 土石流防災知識遊戲」有助於孩童提升土石流與土石流防災知識，即使受測者並非居住在土石流潛勢溪流區域，此類遊戲仍有助於推廣防災知識與提高民眾風險意識。



苗栗縣「大湖桐花季」活動花絮



「yee-pa-Formosa 土石流防災知識遊戲」活動花絮—大湖桐花季

六、嘉義縣中埔鄉中崙村

時間：107 年 05 月 07 日（一）

地點：嘉義縣中埔鄉中崙村活動中心

參與人：計畫團隊、中崙村賴溪堂村長與村民

活動紀錄摘要：

- 本計畫透過中埔鄉中崙村賴溪堂村長協助，邀請村民一同參加「yepa-Formosa 土石流防災知識遊戲」問卷宣導活動。當日參加活動者多為高齡年長者，許多長者不識字，也未持有智慧型手機，因此活動問卷宣導未如預期中順利。
- 賴村長表示未來或許可以舉辦土石流相關課程講座，加強年長者對土石流瞭解與土石流防災意識。



「yepa-Formosa 土石流防災知識遊戲」活動花絮—中埔鄉中崙村

七、嘉義縣中埔鄉石碇村

時間：107 年 05 月 11 日 (五)

地點：藤寮仔快樂學堂 (嘉義縣中埔鄉石碇村藤寮 54 號)

參與人：計畫團隊、石碇村村民

活動紀錄摘要：

- 中埔鄉石碇村定期舉辦藤寮仔快樂學堂，對當地居民宣導土石流防災、法律知識、老人照護等與居民生活攸關的各類議題。本計畫透過中埔鄉石碇村村長協助，利用快樂學堂時間，對當地居民進行遊戲宣導與問卷蒐集。
- 當日活動參與者多為高齡年長者，部份參加者不識字或沒有智慧型手機，因此活動進行採用土石流防災影片與問答紀錄方式完成訪談。當地居民表示所處區域未收過土石流警戒簡訊，但如果收到相關簡訊，大多數民眾表示會願意配合疏散撤離。



「yeepa-Formosa 土石流防災知識遊戲」活動花絮—中埔鄉石碇村

八、雲林縣林內鄉坪頂村

時間：107 年 05 月 18 日（五）

地點：雲林縣林內鄉坪頂村活動中心

參與人：計畫團隊、林內鄉坪頂村林賢宗村長與村民

活動紀錄摘要：

- 本計畫透過林內鄉坪頂村林賢宗村長協助，邀請當地居民參加「yepa-Formosa 土石流防災知識遊戲」宣導活動與問卷蒐集。
- 雖然當天參與活動居民多為年長者，但參與民眾非常熱情，除了盡可能協助完成遊戲註冊與前測問卷，並表示願意將遊戲資訊帶回家中請家中晚輩一同參與。
- 林賢宗村長表示坪頂村最常發生的災害為崩塌，目前在活動中心設有雨量即時監測系統，當土石流警戒發布，村長會立即通知保全住戶準備疏散撤離。
- 另外，目前坪頂村的土石流疏散避難處所為坪頂製茶中心，此處所為私人經營，合約將於今年到期，後續可能面臨續約問題，希望政府能儘速解決疏散避難處所合約問題。



「坪頂村崩塌觀測站」圖解



「yeepa-Formosa 土石流防災知識遊戲」活動花絮—林內鄉坪頂村

第四章 實證分析

圖 4-1 是遊戲期間受測者線上參與「yeepea-Formosa 土石流防災知識遊戲」的現況截圖。依據樣本統計結果，為期 5 週 (5 月 06 日至 6 月 10 日) 的「yeepea-Formosa 土石流防災知識遊戲」活動，遊戲註冊參與人數達 1,759 人，包含透過國中學校推廣註冊的 1,207 人和透過示範區推廣註冊的 552 人 (見表 4-1)。



圖 4-1 「yeepea-Formosa 土石流防災知識遊戲」

表 4-1 「yeepea-Formosa 土石流防災知識遊戲」註冊人數

	村里民註冊人數	國中學校註冊人數	總計
苗栗縣	51	285	336
台中市	185	66	251
南投縣	97	644	741
彰化縣	31	99	130
雲林縣	1	110	111
嘉義縣	86	0	86
其他縣市	101	3	104
總計	552	1207	1759
統計時間：截至 6/30/2018 24:00			

第一節 遊戲受測樣本基本資料統計分析

在這些遊戲註冊樣本裡，有 1714 受測者填寫年齡資料，其中受測者年齡低於 16 歲達 1250 人，佔樣本數 73%，年齡介於 16-25 歲有 146 人，佔樣本數 9%，年齡大於 25 歲有 318 人，佔樣本數約 9% (參見圖 4-2)。此結果符合預期，因為此遊戲推廣的重要管道之一即是透過邀請中部縣市土石流潛勢溪流地區的國中學校教師和學生一起參加遊戲活動，年齡低於 16 歲的國中學生佔整體樣本比重自然很高。再加上線上遊戲對年輕族群的吸引力較高，即使計畫團隊親自至示範區辦理遊戲問卷推廣活動，仍常遇到保全住戶派請家中年輕族群代表參加遊戲的情況。但即便如此，年齡較小的受測者遇到土石流疏散撤離的歷史經驗或意願等問卷題目時，常會詢問家中父母的經驗或意見回答。再者，受測者年齡大於 25 歲亦已超過 318 人，達計畫要求門檻。

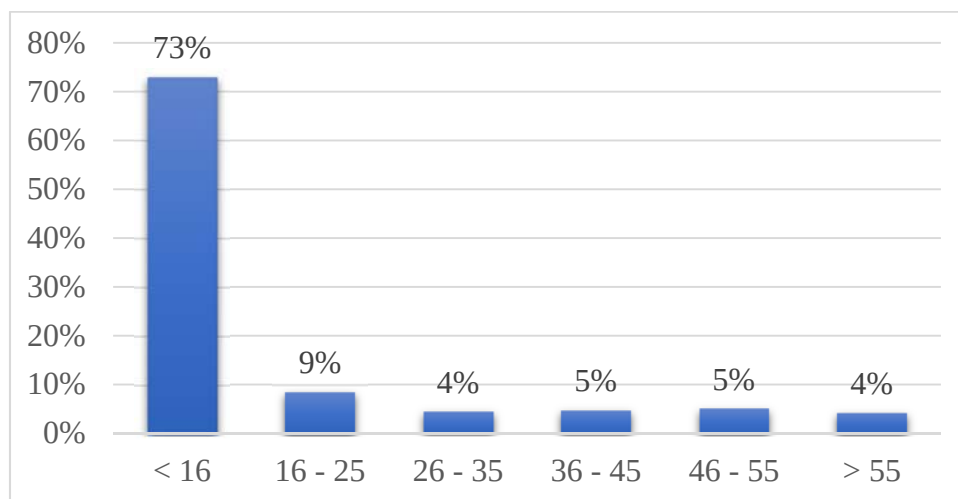


圖 4-2 受測樣本的年齡分布

本計畫以中部縣市土石流潛勢溪流地區的保全住戶為主要研究對象，來自南投縣的受測者佔計畫樣本約 49%，苗栗縣與台中市分別佔計畫樣本約 18% 和 13%，這三個縣市受測者合計佔計畫樣本 80%

(參見圖 4-3)。此外，雖然本計畫研究對象以中部縣市為主要，但當計畫團隊至示範區辦理遊戲問卷推廣活動時，常因推廣活動是搭配當地特殊活動進行推廣，亦會遇到來自其他縣市的受測者，另也有來自遊戲玩家邀請的受測者，因此其他縣市的受測者估計畫樣本有 7%。另外，受測者身分是防災專員佔樣本數 3%。男、女性受測者分別估計畫樣本 53% 和 47% (參見圖 4-4)。

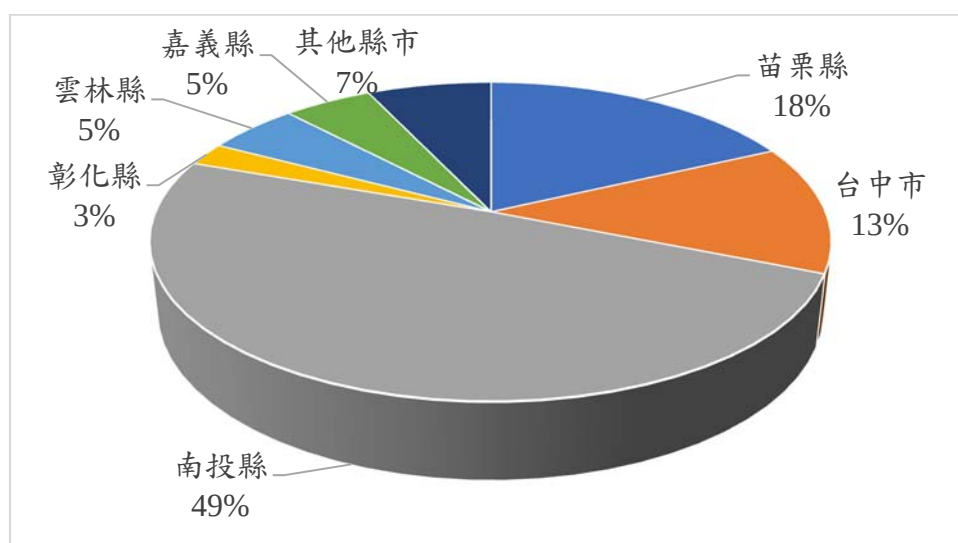


圖 4-3 受測樣本的居住縣市分布

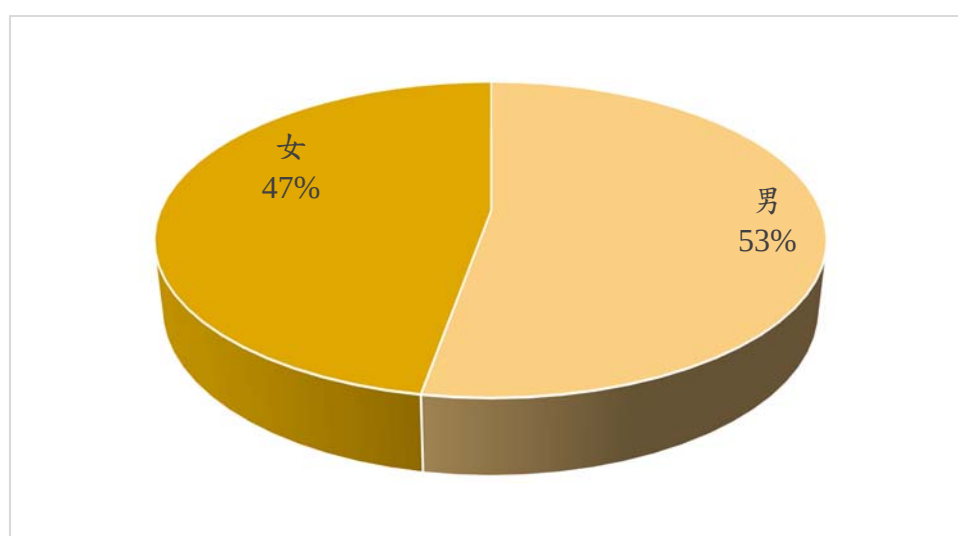


圖 4-4 受測樣本的性別分布

遊戲註冊者進入遊戲前測問卷後，實際完成前測約 1605 人，其中受測者教育程度國（初）中（初職）含以下的佔樣本數約 69%，專科、大學以上教育程度者有 22%（見圖 4-5）。受測者目前家中共同居住成員人數（包含自己）以 5-7 人和 3-4 人居多，佔樣本數約 41% 和 38%，目前家中共同居住成員人數（包含自己）有 8 人以上的受測者亦佔樣本數達 11%，顯見大部份的受測者家中人口眾多。

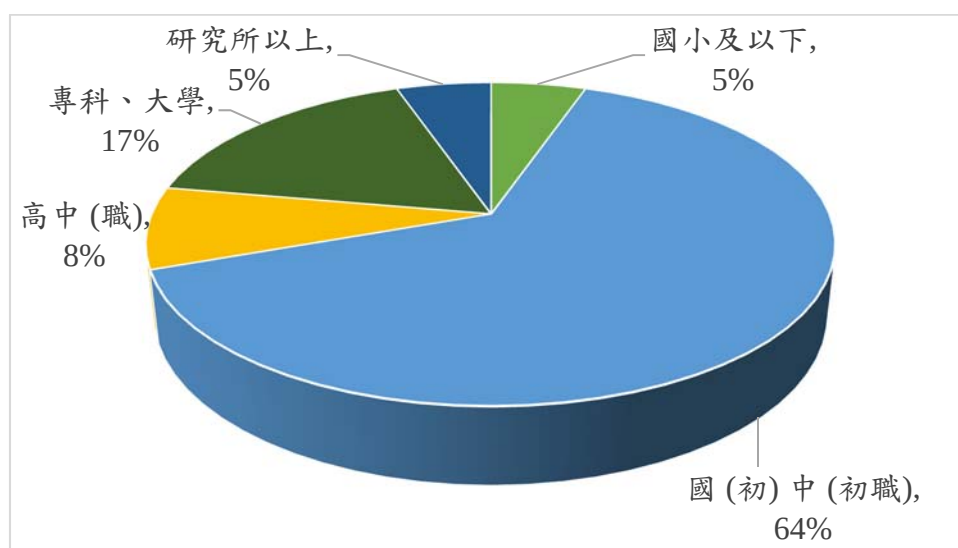


圖 4-5 受測樣本的教育程度分布

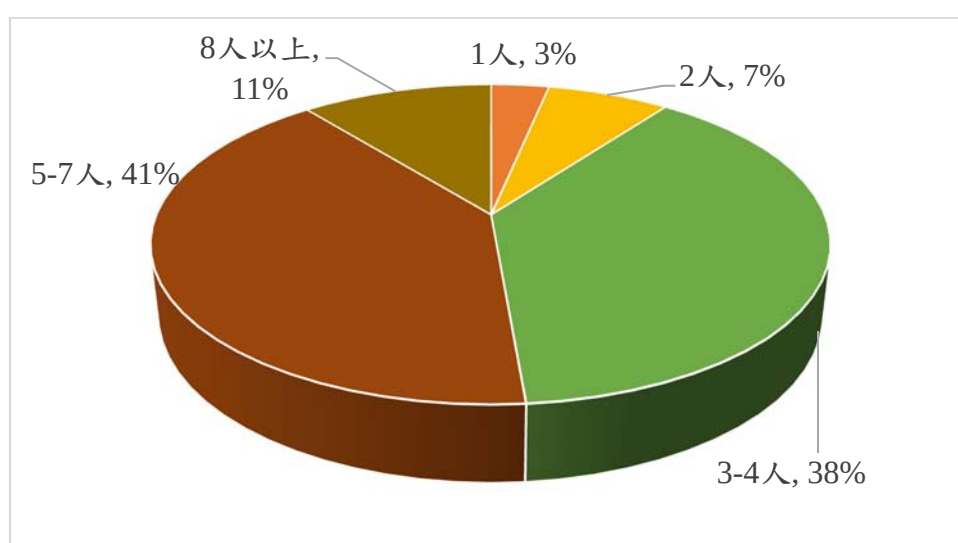


圖 4-6 受測樣本目前家中共同居住成員（包含自己）的人數分布

圖 4-7 顯示受測者（或熟識的親友）曾經親身經歷過土石流災害的佔樣本數 35%，約 560 人，而受測者曾經居住在「土石流潛勢溪流影響範圍」的亦佔樣本數達 23%，約 370 人（見圖 4-8）。此資料顯示受測樣本對土石流災害並非完全陌生或無經驗。

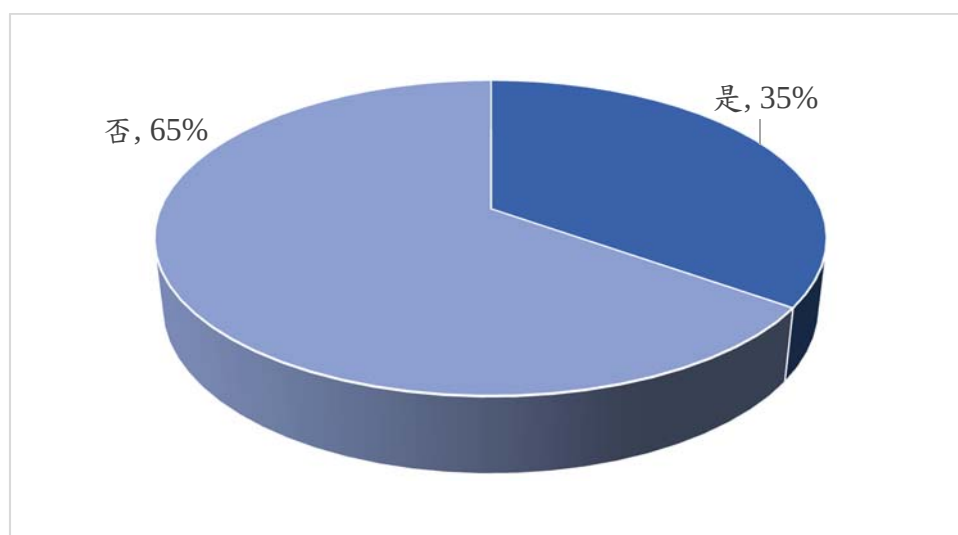


圖 4-7 受測樣本（或熟識的親友）曾經親身經歷過土石流災害的分布

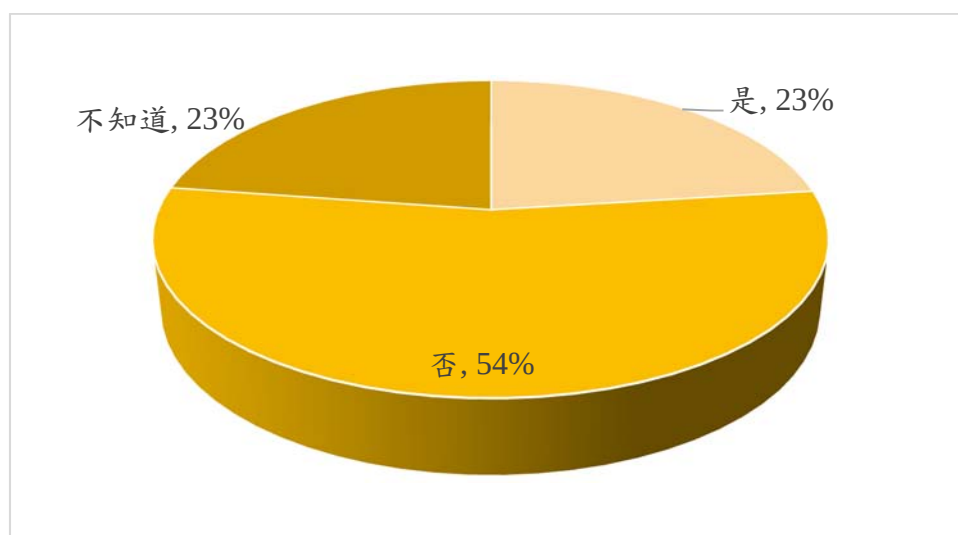


圖 4-8 受測樣本曾經居住在「土石流潛勢溪流影響範圍」的分布

第二節 遊戲受測樣本遊戲問卷數據統計分析

當受測者持續玩遊戲，遊戲知識和問卷題目會交叉重複出現，之後遊戲可利用 Rasch Model 進行資料統計分析，繪製出項目特徵曲線 (Item Characteristic Curve, ICC) 以判斷並確認資料的潛在特性，以及遊戲問卷項目和受測者之間的互動關係，若受測者的答題有前後不一致現象，可刪選遊戲問卷答案，藉此消除受測者有意扭曲原意的問題，提高資料的有效度。

本計畫遊戲問卷部份包含 3 大遊戲主題：風險認知與態度、風險溝通與傳遞和災防告警細胞廣播訊息，依據受測樣本在各遊戲問卷獲得的數據，逐一進行統計分析。

一、 風險認知與態度

圖 4-9 至圖 4-13 為受測樣本對『風險認知與態度』主題的相關遊戲問卷結果分布。由圖 4-9 至圖 4-11 可看出，受測樣本對此三個遊戲問卷，「當氣象預報有颱風或豪大雨發生，我會做防災準備（例如：準備乾糧、手電筒、檢查門窗是否牢靠等）」、「我會關注氣象預報和留意是否有土石流發生前徵兆出現」、「為降低土石流災害造成的可能損害，我認為進行「預防性疏散撤離」是必要的」) 的回答結果非常一致，回答“同意”和“非常同意”的比重加總達 77-79%，顯示受測者對風險認知與態度是較為保守的。若詢問受測者「我認為土石流災害發生後不會再次發生土石流」和「我認為一個人能活多久是命中注定的，所以即使發布土石流紅色警戒也不需要疏散撤離」，回答“不同意”和“非常不同意”的比重加總分別有 63% 和 69%。

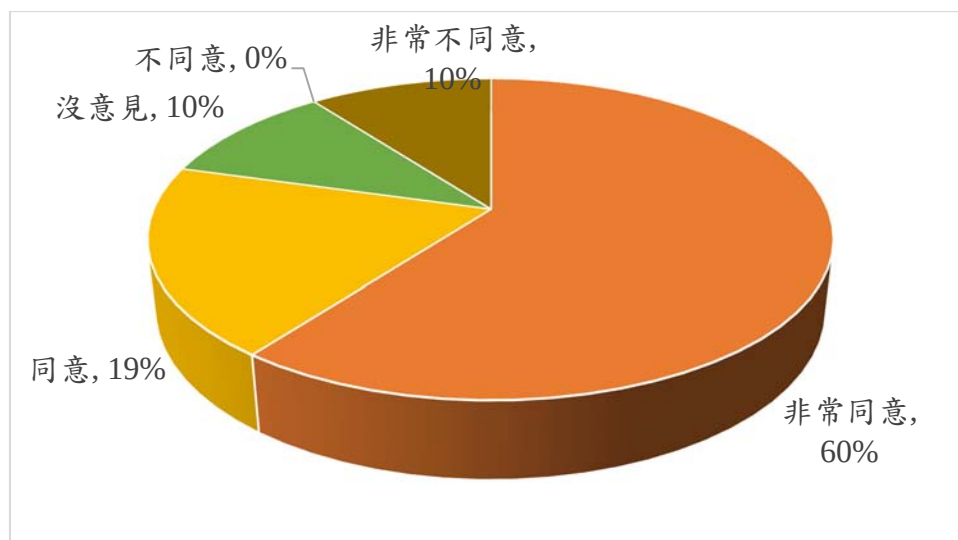


圖 4-9 當氣象預報有颱風或豪大雨發生，我會做防災準備 (例如：準備乾糧、手電筒、檢查門窗是否牢靠等)

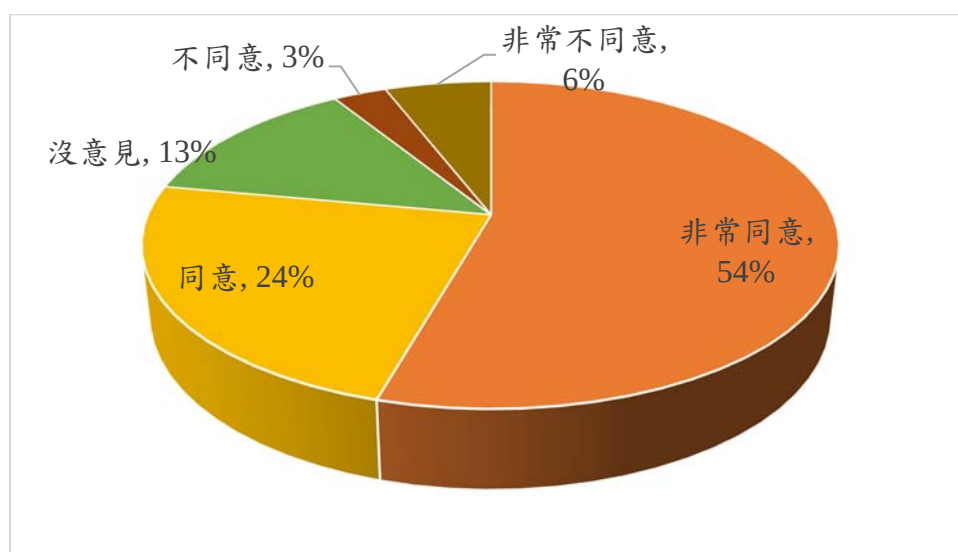


圖 4-10 我會關注氣象預報和留意是否有土石流發生前徵兆出現

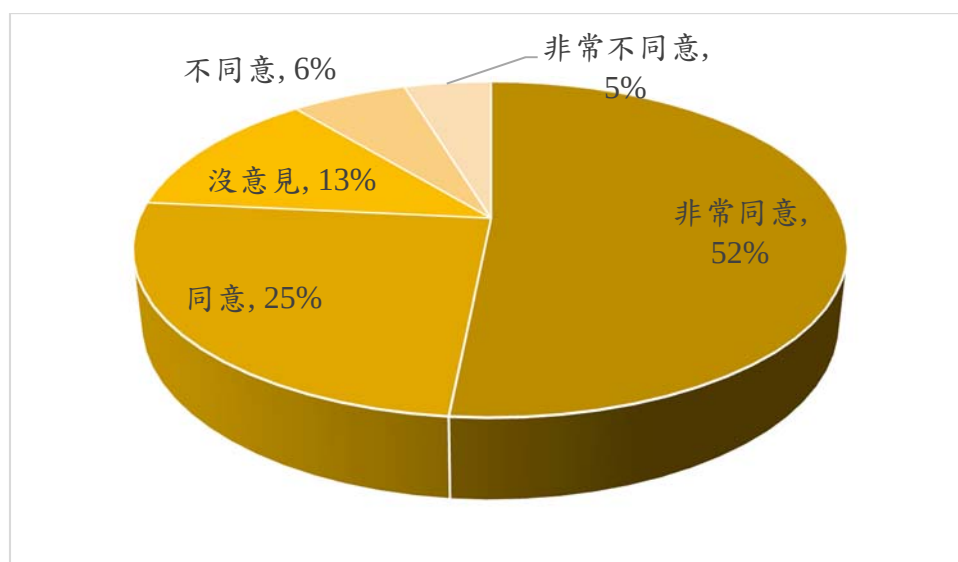


圖 4-11 為降低土石流災害造成的可能損害，我認為進行「預防性疏散撤離」是必要的

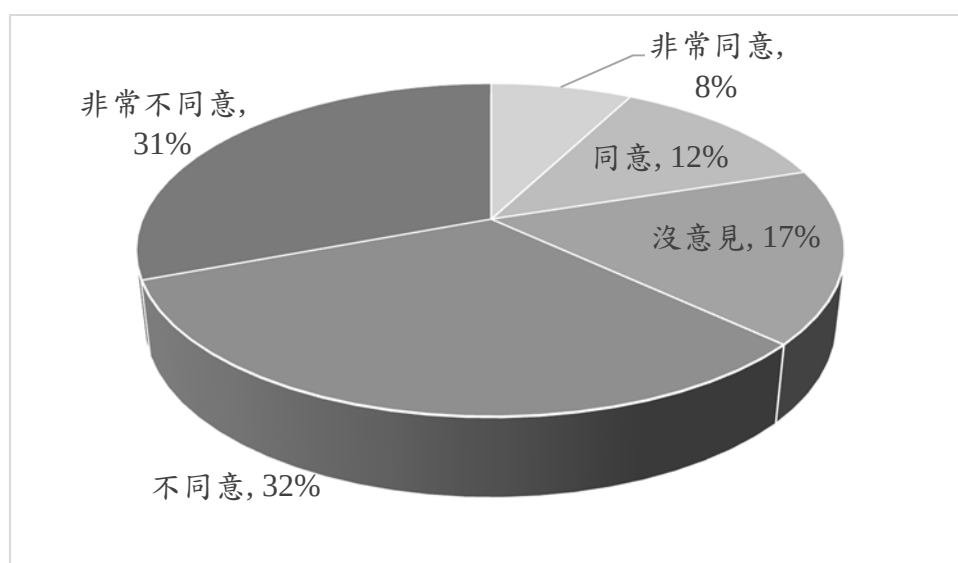


圖 4-12 我認為土石流災害發生後不會再次發生土石流

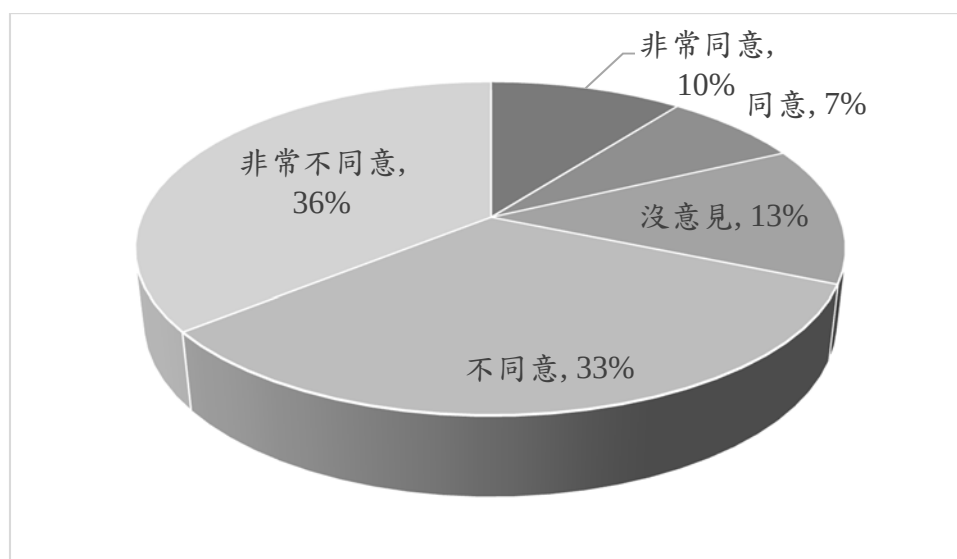


圖 4-13 我認為一個人能活多久是命中注定的，所以即使發布土石流紅色警戒也不需要疏散撤離

二、 風險溝通與傳遞

圖 4-14 顯示高達 83% 的受測樣本可以分辨「土石流黃色警戒」和「土石流紅色警戒」的定義。由圖 4-15 至圖 4-18 的問卷結果可看出，並非每次土石流黃（或紅）色警戒發佈時，受測者的手機曾經收到『土石流細胞廣播提醒』都會進行自主性（或立即）疏散撤離。當土石流警戒發佈時，有大約 47% 的受測者曾經發生『鄰近親友收到，但我的手機卻沒有收到土石流細胞廣播』的情況（見圖 4-19）。

有趣的是，當受測者被問到「我認為災害管理不只是政府部門的工作，也是全體國民和社區的責任。」或「我認為災害管理不只是政府部門的工作，也是全體國民和社區的責任，所以收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行強制性疏散撤離。」，回答“同意”和“非常同意”的比重加總達 80% 以上。但是當受測者被問到「我認為土石流防災和災害管理是政府的工作，我只要等政府單位叫我配合疏散撤離時再行動即可。」的問題時，回答“不同意”和“非常不同

意”的比重僅佔受測樣本的 56%，此結果顯示大部份的受測者同意災害管理人人有責，但當談到疏散撤離時，仍有相當比重的人是依賴政府單位的通知或命令才會行動（參見圖 4-20 至圖 4-22）。

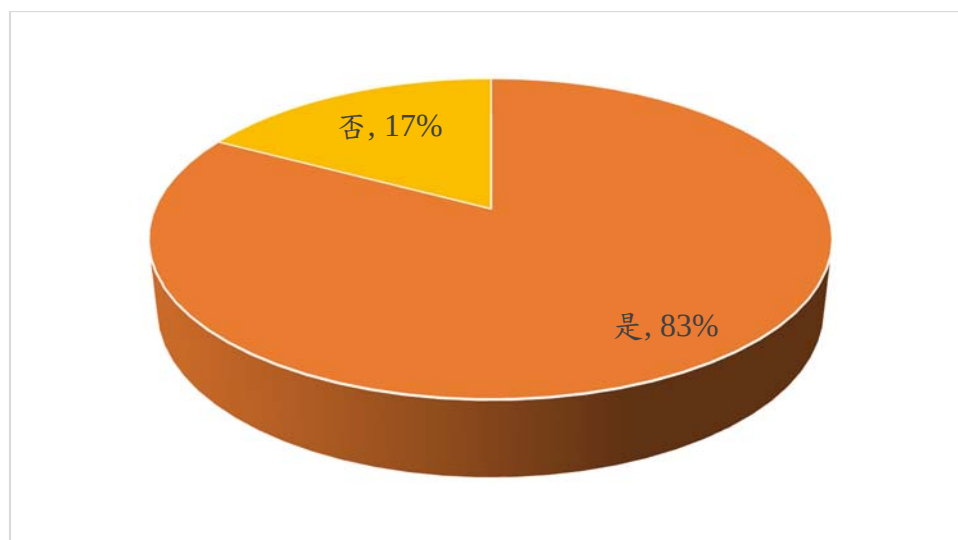


圖 4-14 我知道「土石流黃色警戒」和「土石流紅色警戒」的定義

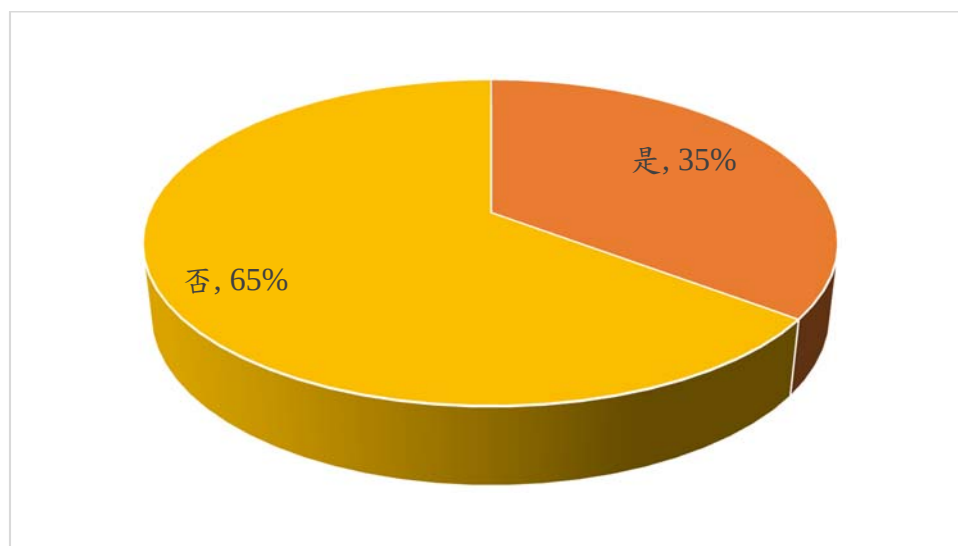


圖 4-15 土石流黃色警戒發佈時，我的手機曾經收到『土石流細胞廣播提醒』，但我沒有進行自主性疏散撤離

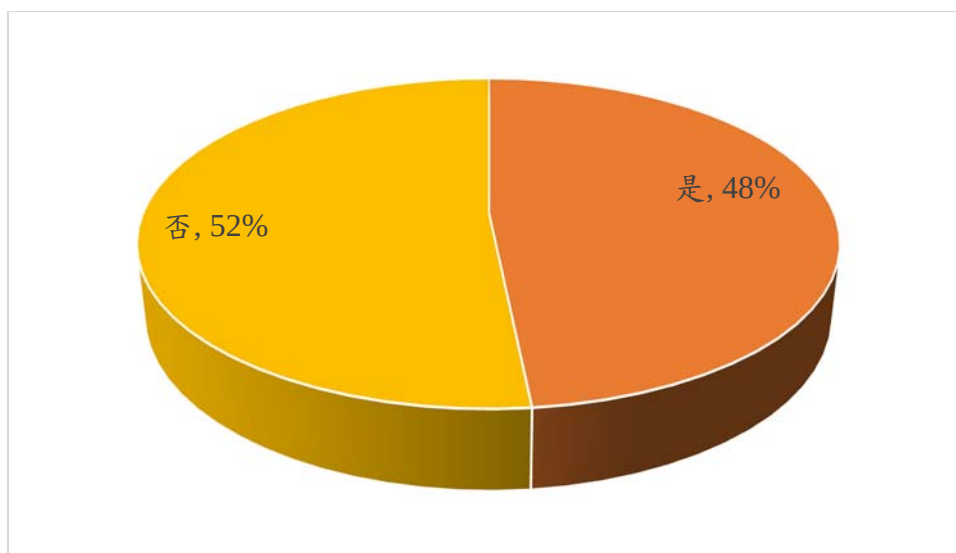


圖 4-16 土石流紅色警戒發佈時，我的手機曾經收到『土石流細胞廣播提醒』，但我沒有立刻疏散撤離至安全避難處所

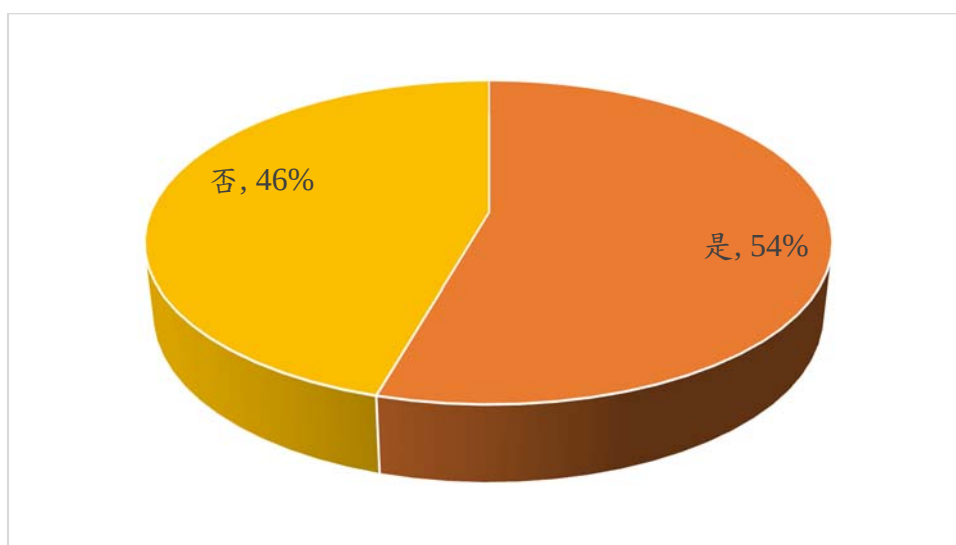


圖 4-17 土石流黃色警戒發佈時，我的手機曾經收到『土石流細胞廣播提醒』並進行自主性疏散撤離

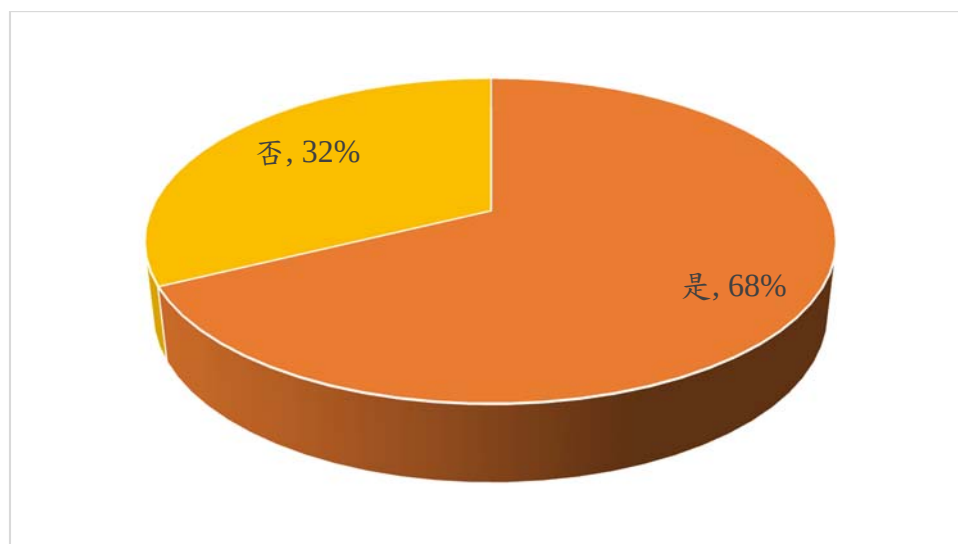


圖 4-18 土石流紅色警戒發佈時，我的手機曾經收到『土石流細胞廣播提醒』並立刻疏散撤離至安全避難處所

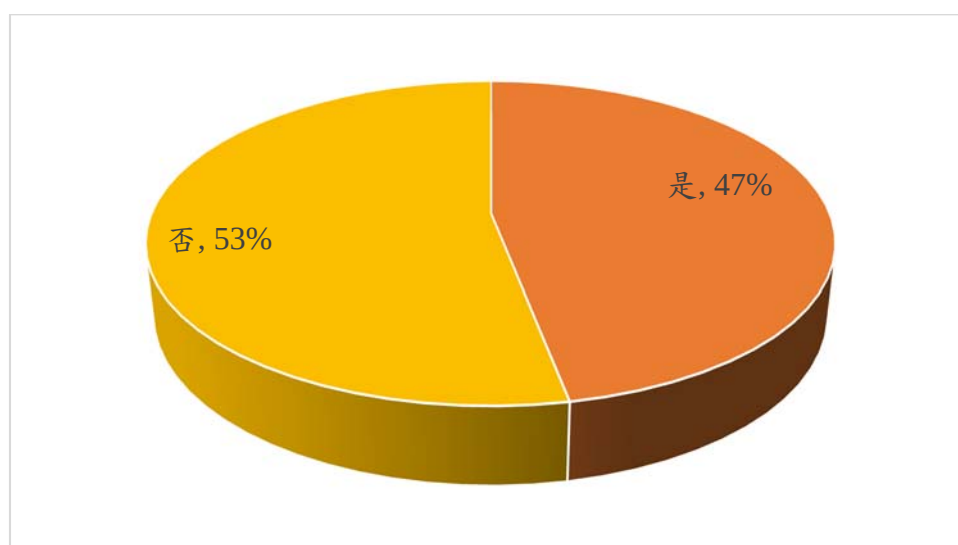


圖 4-19 當土石流警戒發佈時，我曾經發生『鄰近親友收到，但我的手機卻沒有收到土石流細胞廣播』的情況

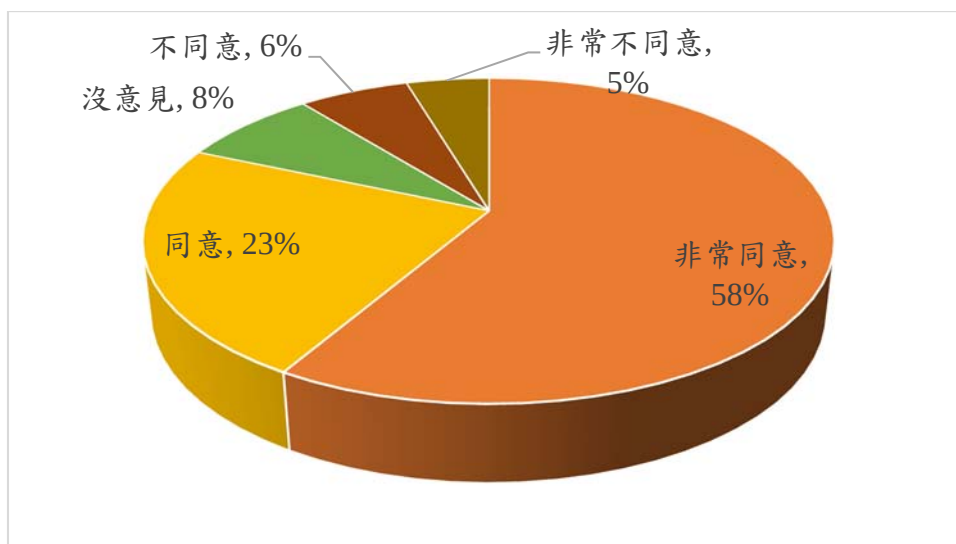


圖 4-20 我認為災害管理不只是政府部門的工作，也是全體國民和社區的責任

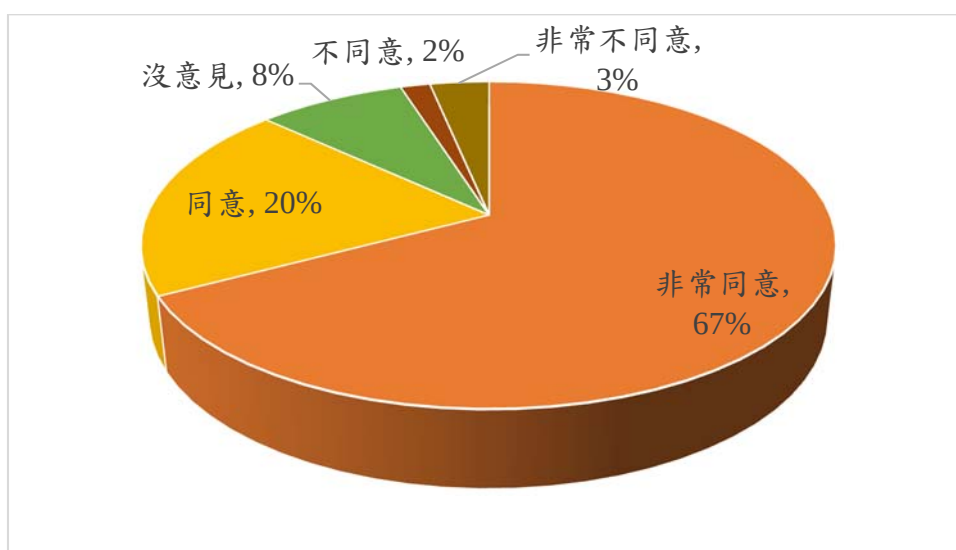


圖 4-21 我認為災害管理不只是政府部門的工作，也是全體國民和社區的責任，所以收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行強制性疏散撤離

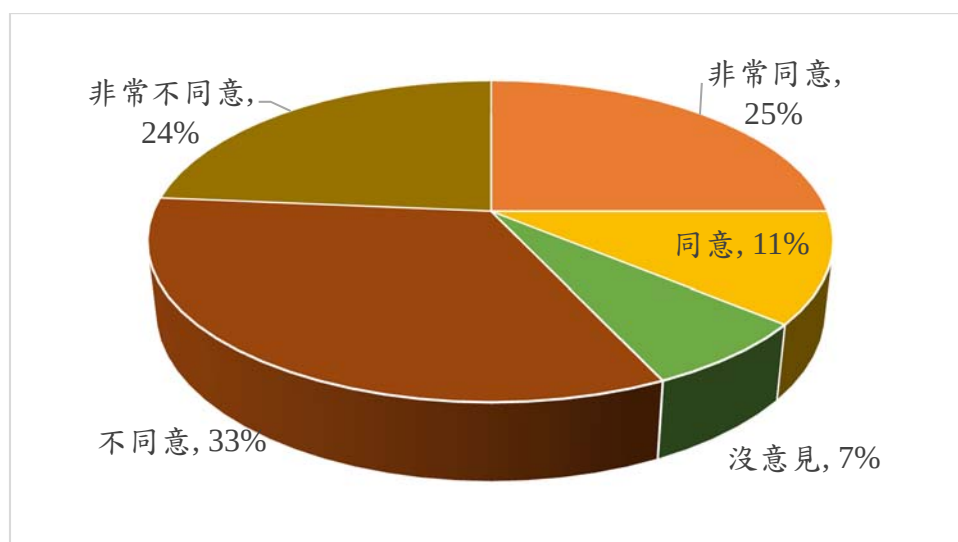


圖 4-22 我認為土石流防災和災害管理是政府的工作，我只要等政府單位叫我配合疏散撤離時再行動即可

三、 災防告警細胞廣播訊息

本計畫以目前水保局的災防告警細胞廣播訊息為主要研究案例，探討風險傳播方式改變是否有效提升民眾疏散撤離的意願，因此，瞭解受測對象對災防告警細胞廣播訊息的相關問題，應更能提升災防告警細胞廣播的防救災功效。

圖 4-23 顯示，有 86% 的受測樣本知道土石流細胞廣播（災防告警訊息）。有 79% 的受測樣本同意（包含非常同意）在土石流災害發生前，希望收到細胞廣播提醒（見圖 4-24）；有 78% 的受測樣本同意（包含非常同意）收到土石流細胞廣播提醒訊息會仔細閱讀內容（見圖 4-25）。圖 4-26、4-28 和 4-29 顯示，約有 75% 左右的受測樣本同意（包含非常同意）收到土石流細胞廣播提醒訊息，會提高警覺，必要時及早避難；同時，也同意（包含非常同意）目前手機收到的『土石流黃（紅）色警戒』的細胞廣播提醒訊息是清楚的。

約有 22 %左右的受測樣本同意（包含非常同意）土石流細胞廣

播會打擾我的生活 (見圖 4-27)。受測樣本使用的手機電信服務業者分別以中華電信和遠傳為主要，各佔 36% 和 33% (見圖 4-30)；而手機廠牌以 ASUS 為最大宗，佔受測樣本的 42%，其他廠牌 (非 Apple、Samsung 和 Sony) 佔 30% (見圖 4-31)。

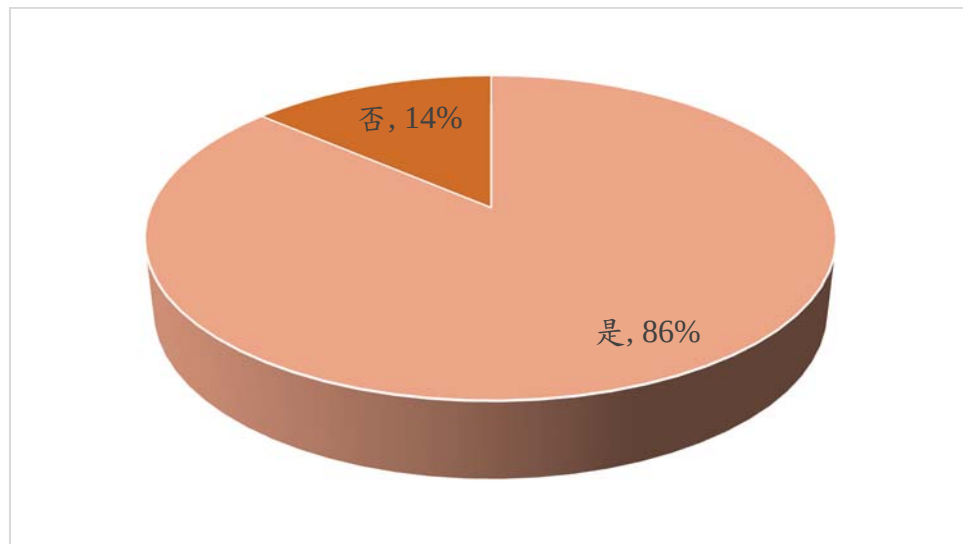


圖 4-23 我知道土石流細胞廣播 (災防告警訊息)

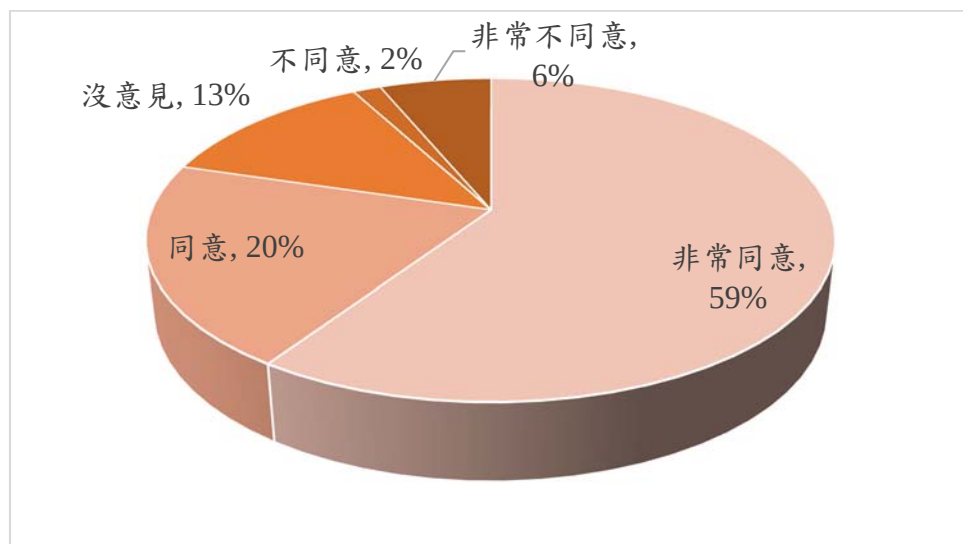


圖 4-24 土石流災害發生前，我希望收到細胞廣播提醒

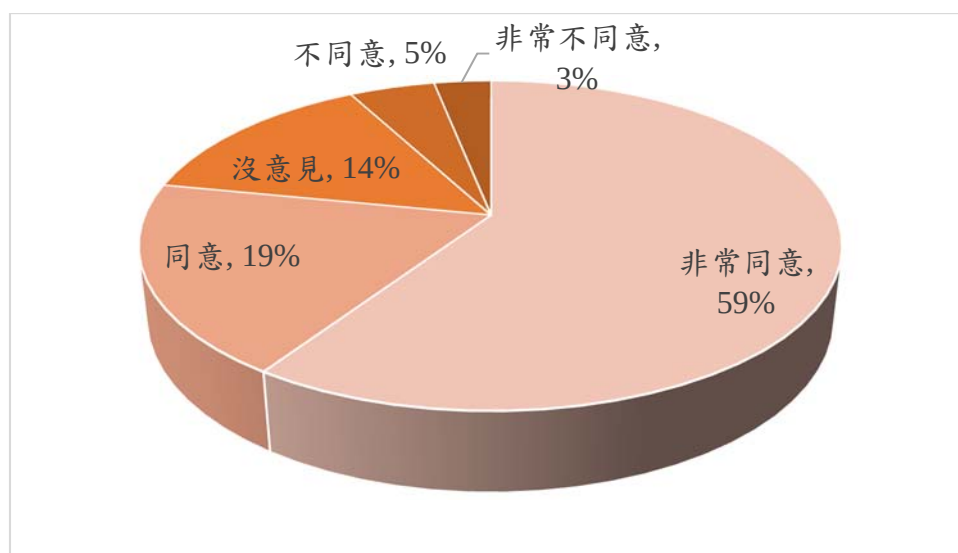


圖 4-25 收到土石流細胞廣播提醒訊息，我會仔細閱讀內容

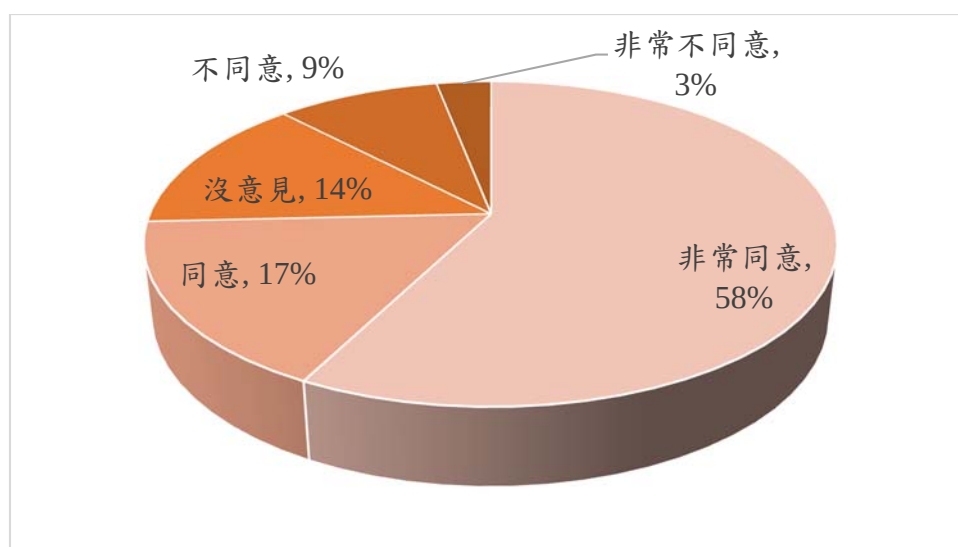


圖 4-26 收到土石流細胞廣播提醒訊息，我會提高警覺，必要時及早避難

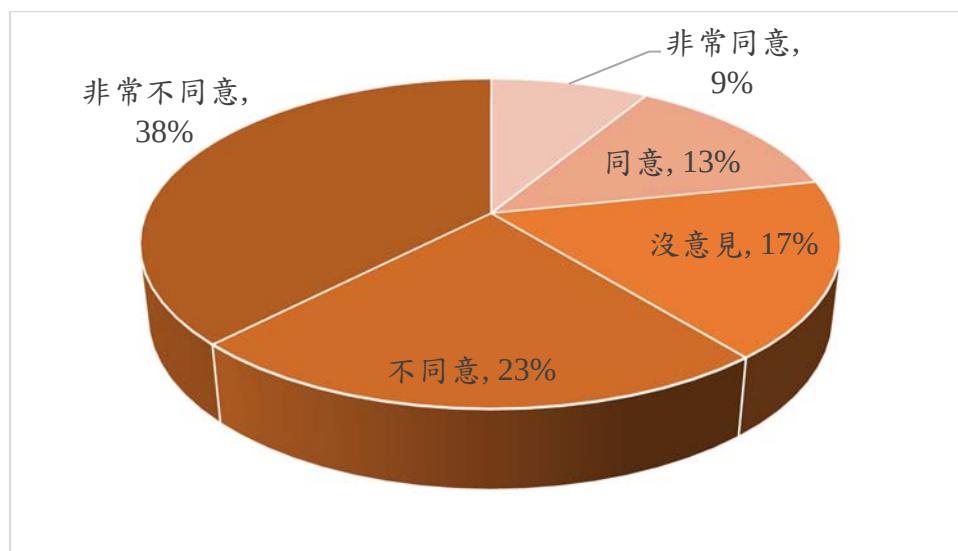


圖 4-27 我覺得土石流細胞廣播會打擾我的生活

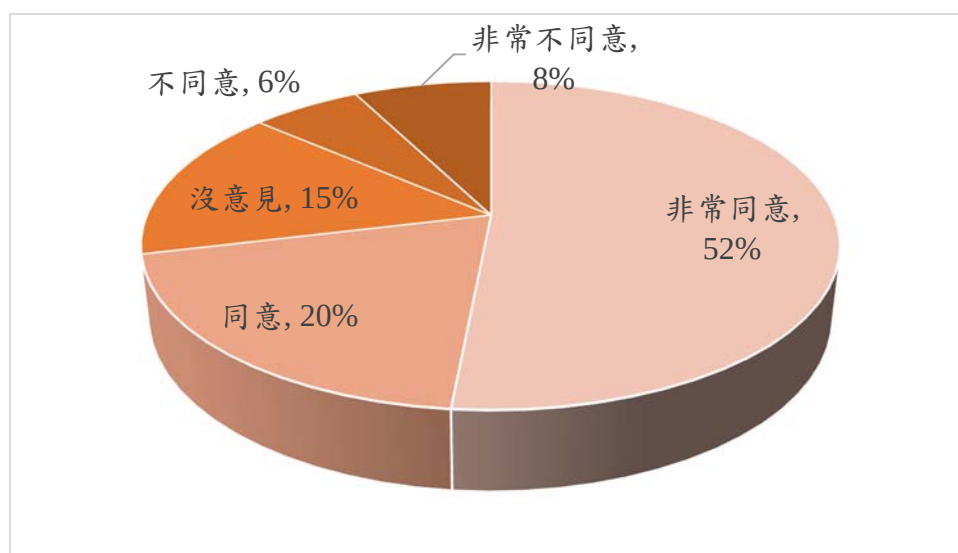


圖 4-28 我覺得目前手機收到的『土石流黃色警戒』的細胞廣播提醒
訊息很清楚，我會因此提高警覺

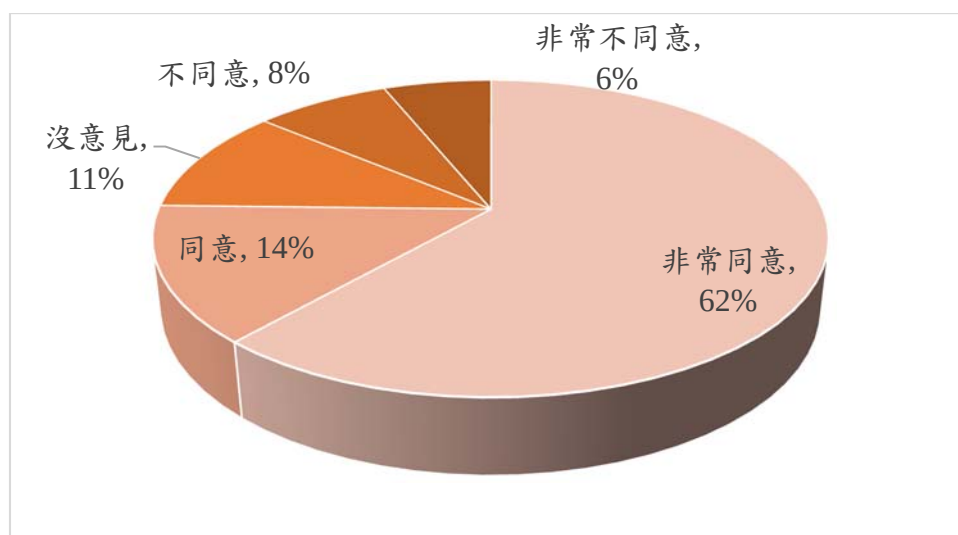


圖 4-29 我覺得目前手機收到的『土石流紅色警戒』的細胞廣播提醒
訊息很清楚，我會因此想要進行疏散撤離

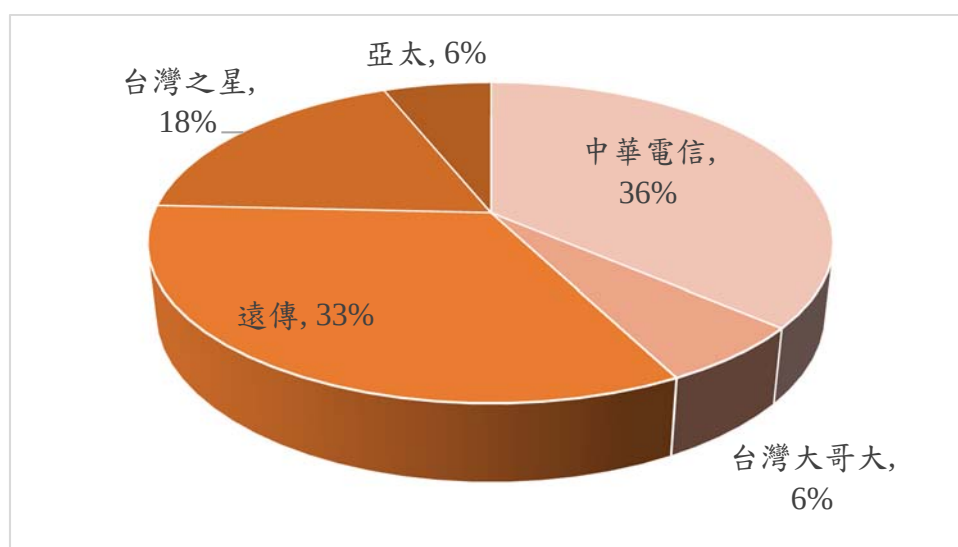


圖 4-30 我的手機電信服務業者

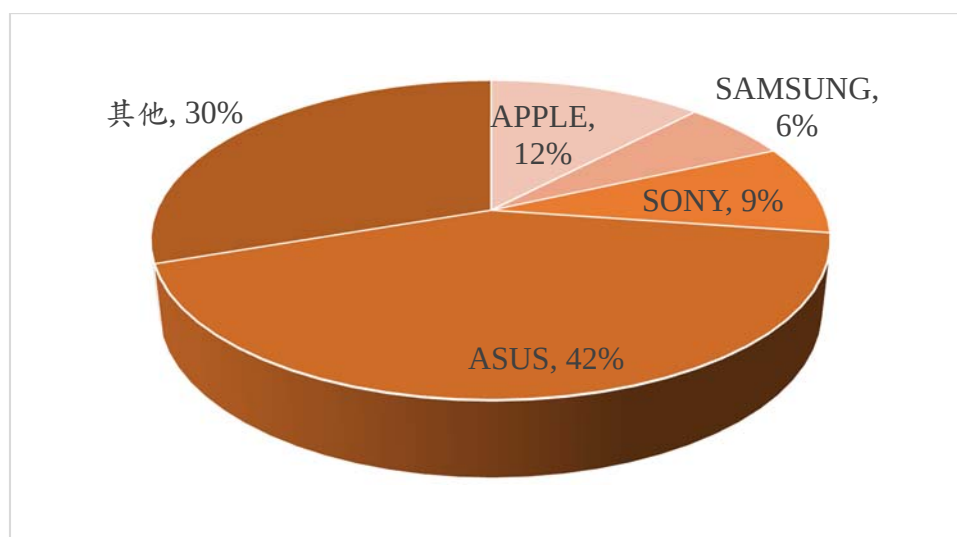


圖 4-31 我的手機廠牌

第三節 受測樣本前後測問卷資料統計分析

本計畫透過遊戲前、後測問卷比對，藉此檢視透過加強風險溝通、災害風險知識的傳遞，是否增加民眾防災意識、提高民眾進行疏散撤離的意願。

圖 4-32 顯示遊戲前、後測問卷受測樣本是「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶的分布比重有顯著改變，遊戲前測問卷受測樣本為「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶的比率有 27%，但到了遊戲後測問卷時，僅有 18% 受測樣本是保全住戶。此結果是因為遊戲初期，計畫團隊到示範區進行遊戲推廣活動，提高了受測者是「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶的比重，但隨著遊戲時間拉長，會逐漸流失遊戲玩家，以致到了遊戲結束時，受測者是「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶的比重明顯下降。

圖 4-33 顯示受測樣本“同意”和“非常同意”「當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，即使『沒有』發布土石流警戒，我願意主動進行「預防性疏散撤離」。」的比重由『遊戲前測問卷』的

72% 提高至『遊戲後測問卷』的 77%；受測樣本“不同意”和“非常不同意”的比重由『遊戲前測問卷』的 14% 下降至『遊戲後測問卷』的 12%。

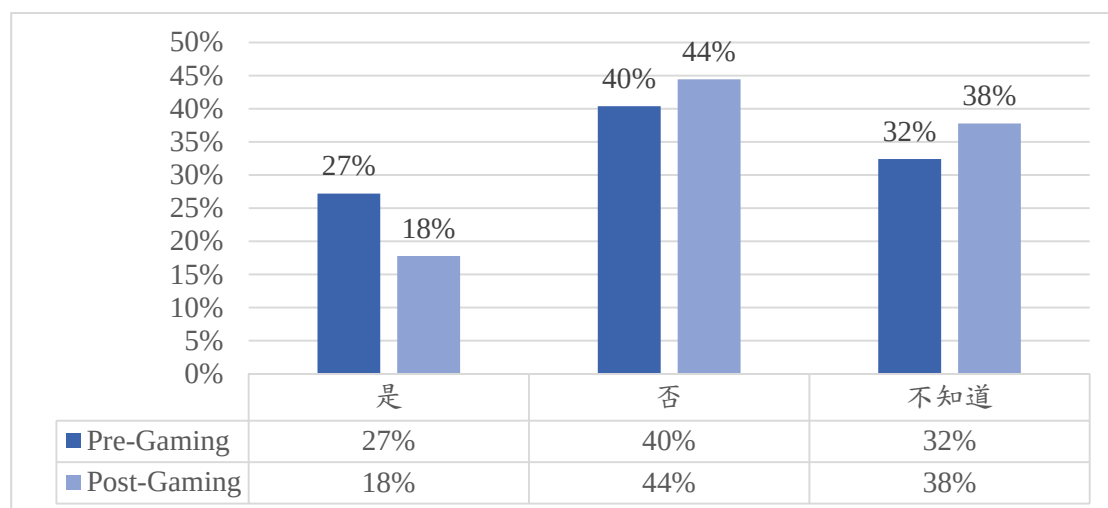


圖 4-32 我是「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶

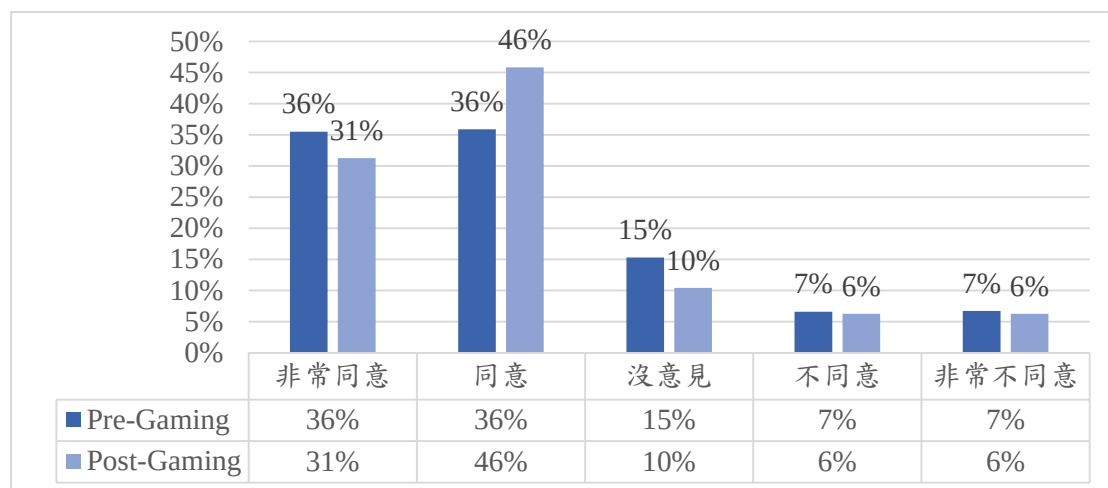


圖 4-33 當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，即使『沒有』發布土石流警戒，我願意主動進行「預防性疏散撤離」

圖 4-34 顯示受測樣本“不同意”和“非常不同意”「當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流黃色警戒』」

我也不願意主動進行「預防性疏散撤離」。」的比重由『遊戲前測問卷』的 60% 提高至『遊戲後測問卷』的 64%；受測樣本“同意”和“非常同意”的比重由『遊戲前測問卷』的 27% 下降至『遊戲後測問卷』的 19%。

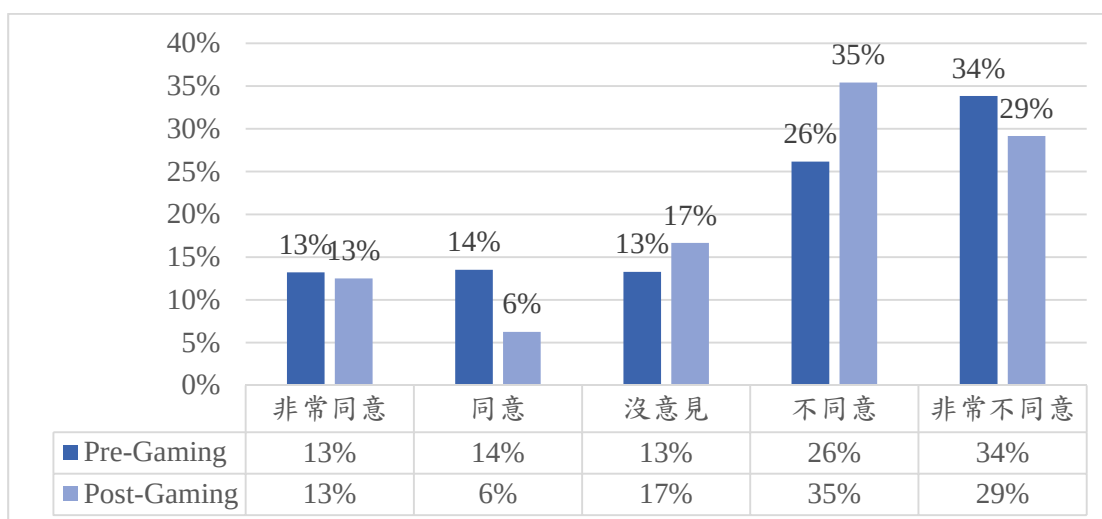


圖 4-34 當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流黃色警戒』，我也不願意主動進行「預防性疏散撤離」

圖 4-35 顯示受測樣本“不同意”和“非常不同意”「當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流紅色警戒』，我也不願意主動配合「強制性疏散撤離」。」的比重在『遊戲前測問卷』和『遊戲後測問卷』都維持在 62%；受測樣本“同意”和“非常同意”的比重在『遊戲前測問卷』和『遊戲後測問卷』亦都維持在 25%。但有趣的是，受測樣本“非常不同意”「當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流紅色警戒』，我也不願意主動配合「強制性疏散撤離」。」的比重由『遊戲前測問卷』至『遊戲後測問卷』下降 4%，但“不同意”的比重由『遊戲前測問卷』至『遊戲後測問卷』增加 4%；同樣的，受測樣本“非常同意”「當氣象預報說

有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流紅色警戒』，我也不願意主動配合「強制性疏散撤離。」的比重由『遊戲前測問卷』至『遊戲後測問卷』增加 5%，但“同意”的比重由『遊戲前測問卷』至『遊戲後測問卷』下降 5%。

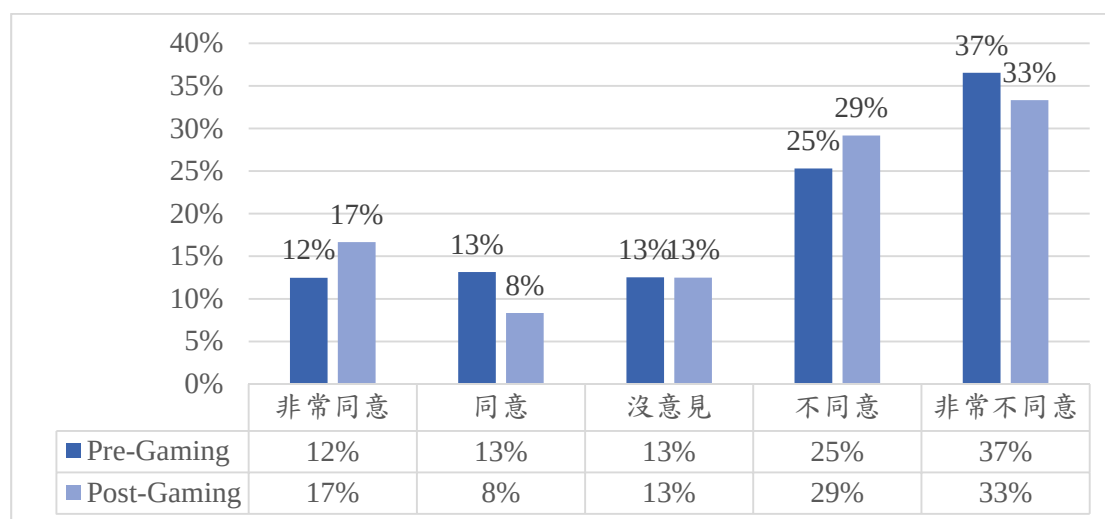


圖 4-35 當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流紅色警戒』，我也不願意主動配合「強制性疏散撤離」

較令人不解的是，受測樣本“同意”和“非常同意”「我願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離。」的比重由『遊戲前測問卷』的 78% 下降至『遊戲後測問卷』的 73%；受測樣本“不同意”和“非常不同意”的比重由『遊戲前測問卷』的 11% 增加至『遊戲後測問卷』的 14% (見圖 4-36)，此結果相較於之後圖 4-37 和 4-38 的結果而言，呈現不一致的狀況。

受測樣本“同意”和“非常同意”「收到『土石流黃色警戒』通知，我會提高警覺，並隨時準備進行疏散撤離。」的比重由『遊戲前測問卷』的 79% 顯著提高至『遊戲後測問卷』的 94%；受測樣本“不同意”和“非常不同意”的比重由『遊戲前測問卷』的 11% 略為增

加至『遊戲後測問卷』的 15%。但整體而言，“同意”和“非常同意”比重的增加幅度遠高於“不同意”和“非常不同意”比重的增加幅度（見圖 4-37）。

受測樣本“同意”和“非常同意”「收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行疏散撤離。」的比重在『遊戲前測問卷』和『遊戲後測問卷』都維持在 80%；受測樣本“不同意”和“非常不同意”的比重由『遊戲前測問卷』的 10% 略為下降至『遊戲後測問卷』的 6%（見圖 4-38）。

然而，此結果可能歸咎於相較於「收到『土石流黃色警戒』通知，我會提高警覺，並隨時準備進行疏散撤離。」和「收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行疏散撤離。」這兩個遊戲問卷問題，「我願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離。」的遊戲問卷問題較為籠統，可能因此受測者無法實際反應真實意見。

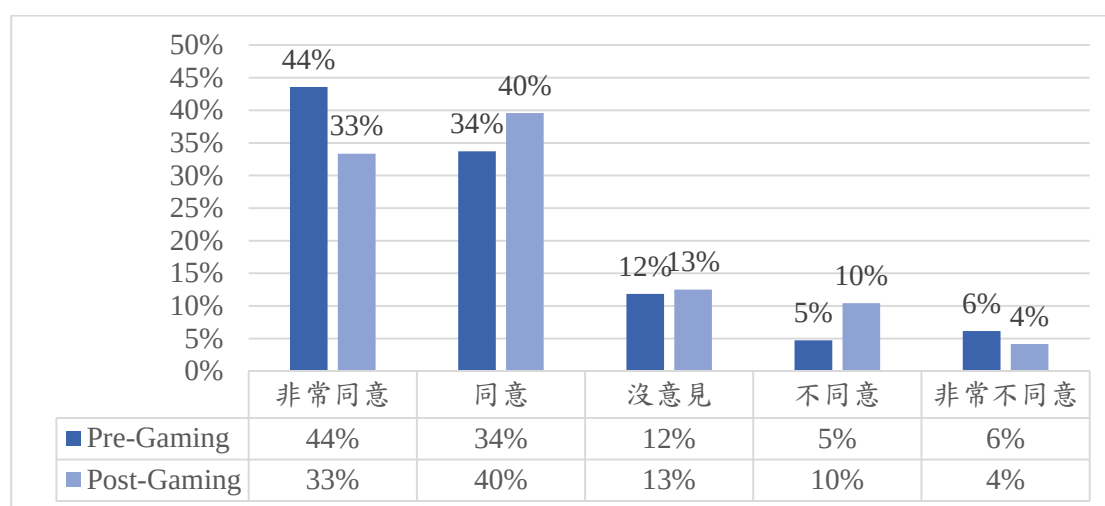


圖 4-36 我願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離

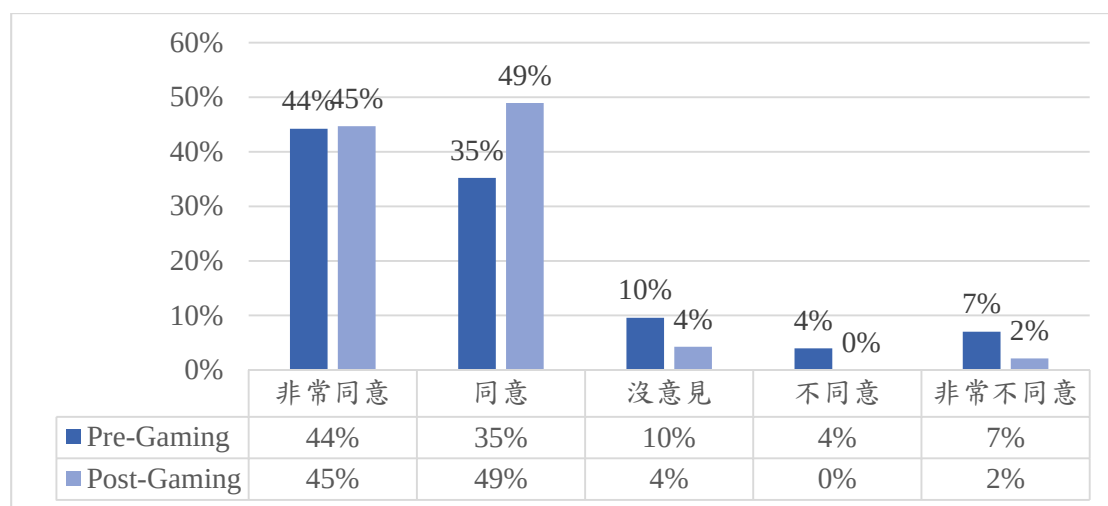


圖 4-37 收到『土石流黃色警戒』通知，我會提高警覺，並隨時準備進行疏散撤離

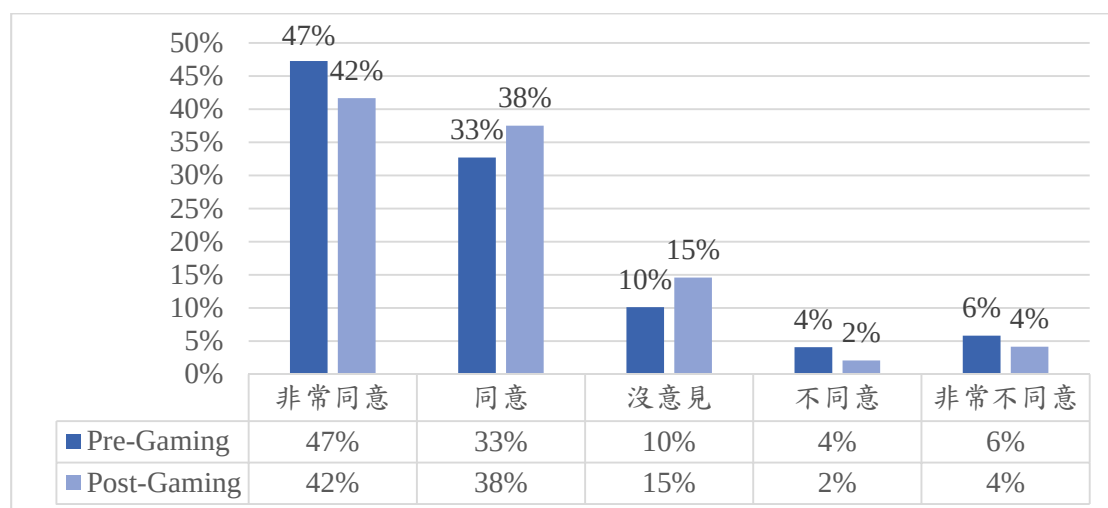


圖 4-38 收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行疏散撤離

圖 4-39 顯示受測樣本“同意”和“非常同意”「我願意關注和參與土石流自主防災事務。」的比重由『遊戲前測問卷』的 77% 提高至『遊戲後測問卷』的 83%；受測樣本“不同意”和“非常不同意”的比重由『遊戲前測問卷』的 8% 下降至『遊戲後測問卷』的 4%。

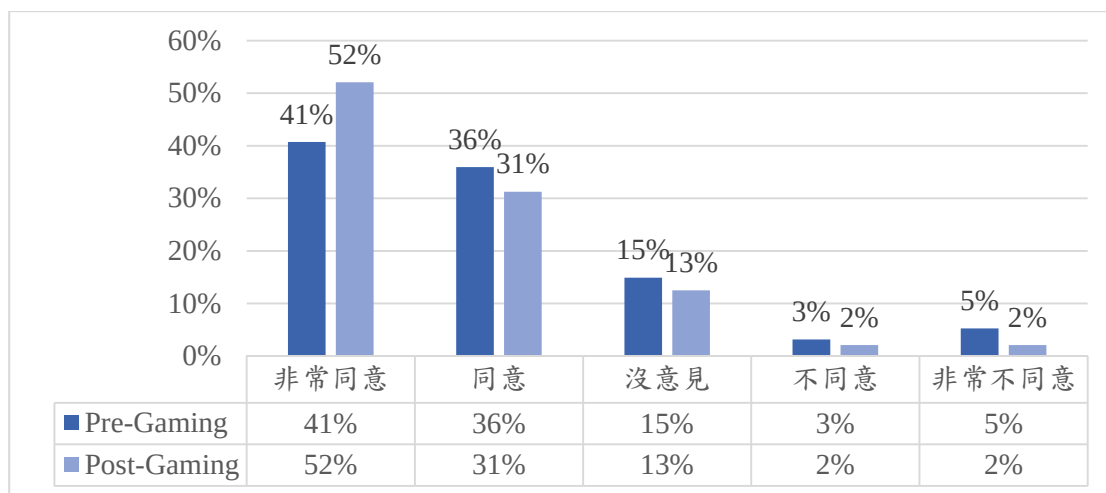


圖 4-39 我願意關注和參與土石流自主防災事務

圖 4-40 顯示受測樣本“是”家中決定進行疏散撤離的主要決策者的比重由『遊戲前測問卷』的 39% 提高至『遊戲後測問卷』的 43%。

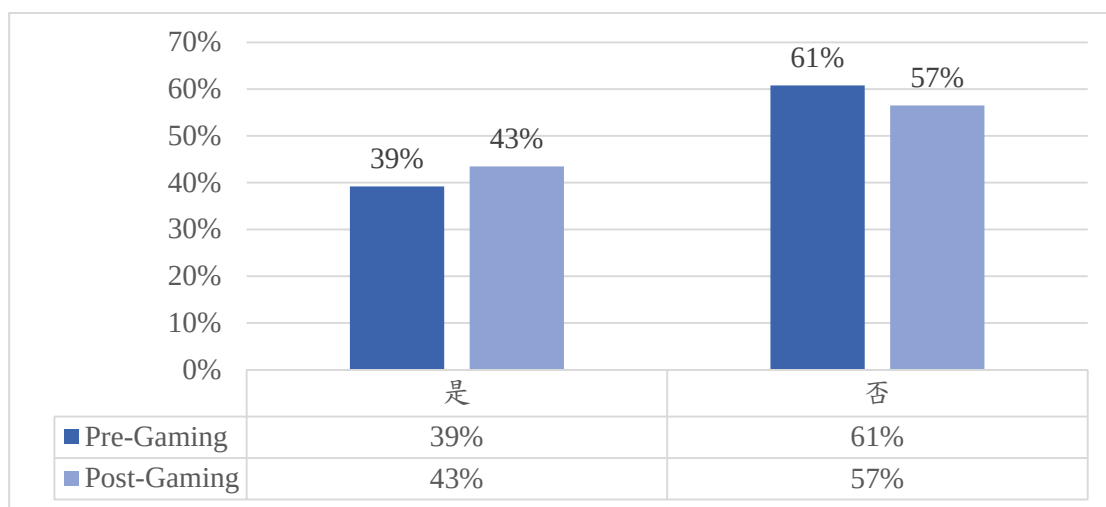


圖 4-40 我是家中決定是否進行疏散撤離的主要決策者

第五章 結論

本計畫執行已依照計畫甘特圖完成進度（參見圖 5-1）。本計畫以中部縣市（苗栗縣、台中市、南投縣、彰化縣、雲林縣和嘉義縣等）居住在土石流潛勢溪流地區民眾為主要研究對象，蒐集遊戲受測樣本達 1714 人，其中居住在「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶有 430 人。

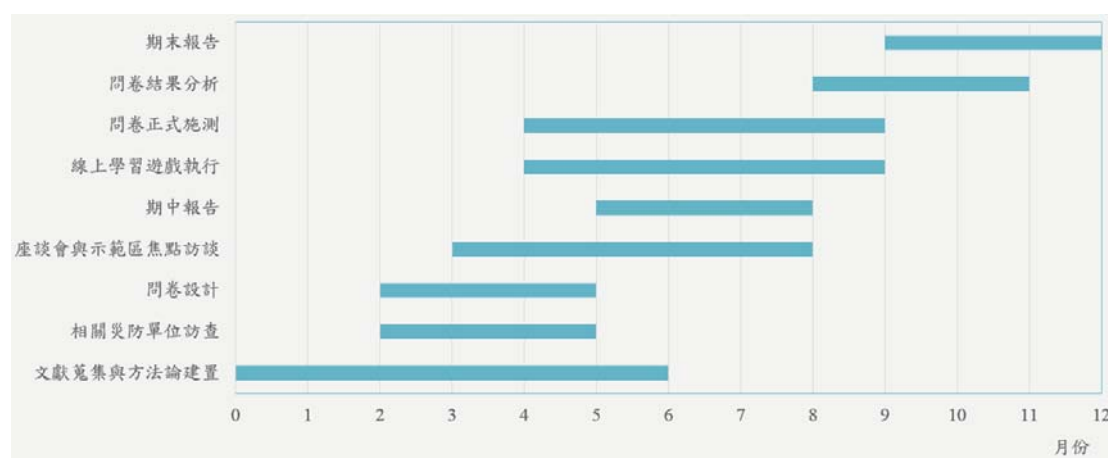


圖 5-1 計畫甘特圖

本計畫以目前水保局的災防告警細胞廣播訊息為主要研究案例，探討風險傳播方式改變是否有效提升民眾疏散撤離的意願，研究結果顯示，遊戲受測者認為現行版本的土石流警戒通知的災防告警細胞廣播訊息很清楚，收到訊息會提高疏散撤離意願。圖 5-2 問卷結果亦顯示，若災防告警細胞廣播訊息為土石流警戒發布來源，最會讓受測者提高警覺，想要進行疏散撤離的比重達 40%，遠高於村里長的村里廣播或電話通知的 24%。受測樣本“同意”和“非常同意”「我認為收到土石流細胞廣播（災防告警訊息）會讓我提高警覺，留意土石流災害是否可能發生，並隨時準備進行疏散撤離。」的比重亦高達 80%（見圖 5-3）。

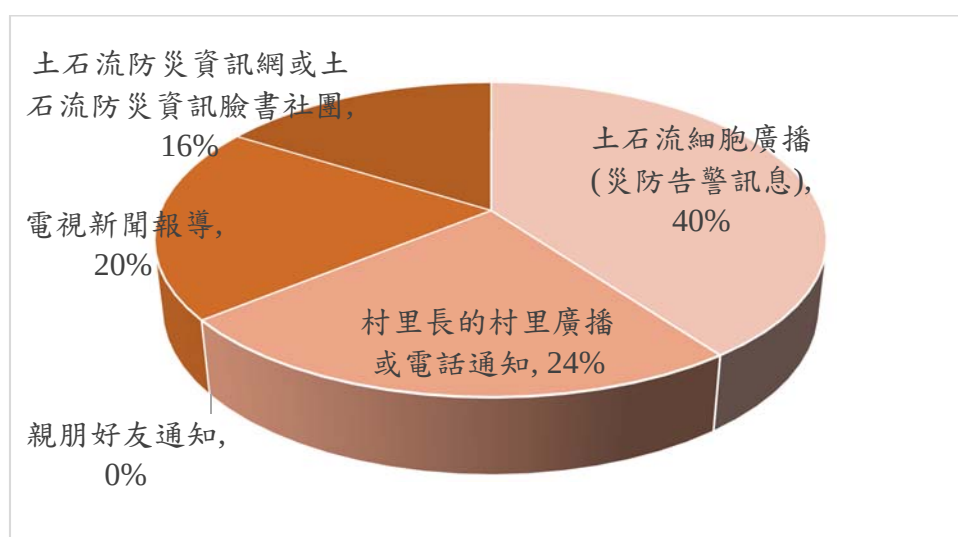


圖 5-2 下列哪一個土石流警戒發布來源，最會讓您提高警覺，想要進行疏散撤離？

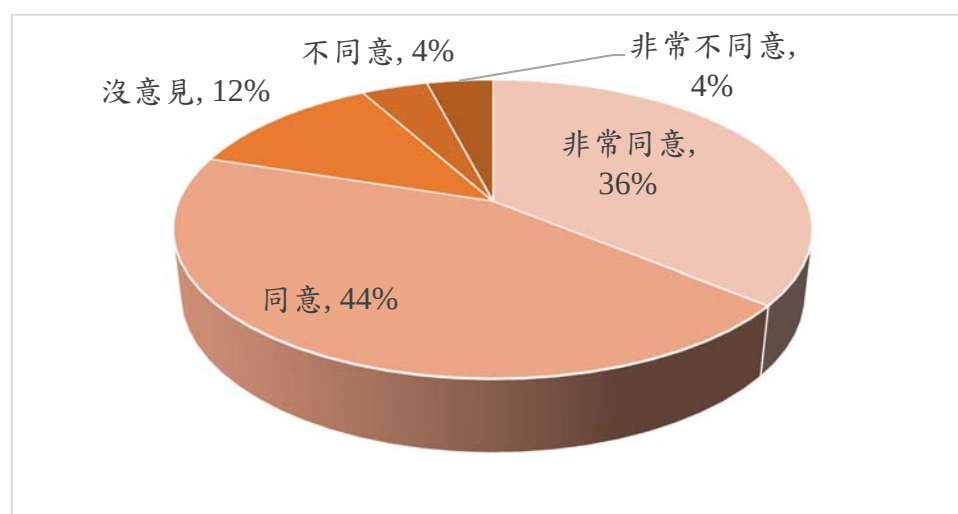


圖 5-3 我認為收到土石流細胞廣播（災防告警訊息）會讓我提高警覺，留意土石流災害是否可能發生，並隨時準備進行疏散撤離

然而，當詢問受測者「我認為收到土石流細胞廣播（災防告警訊息）雖然會讓我提高警覺，但還是無法完全取代村里長廣播或電話通知居民疏散撤離的功效。」，“同意”和“非常同意”的比重達 64%（見圖 5-4），此結果顯示雖然大部份受測者對目前水保局的災防告警

細胞廣播訊息多持正面態度，但透過村里長廣播或電話通知居民疏散撤離仍具有輔助功效，此結果與 10 月 11 日與 12 日在南投縣仁愛鄉南豐村與水里鄉上安村和村里長、社區居民的實地訪談結論一致。

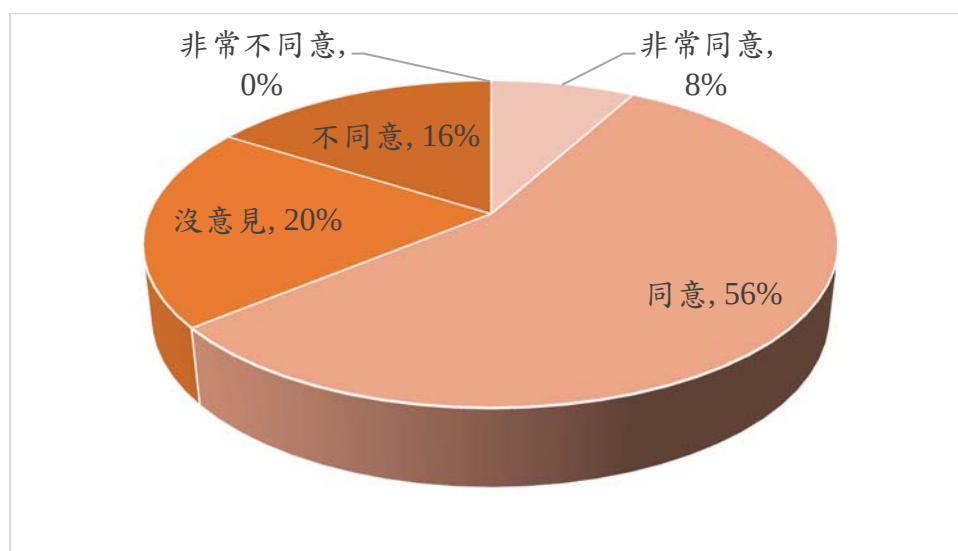


圖 5-4 我認為收到土石流細胞廣播（災防告警訊息）雖然會讓我提高警覺，但還是無法完全取代村里長廣播或電話通知居民疏散撤離的功效

值得一提的是，當詢問受測者「我覺得土石流警戒發布太過頻繁，影響我進行疏散撤離意願。」，有 28% 的受測樣本回答“同意”和“非常同意”（見圖 5-5）。再進一步詢問受測者「我覺得『土石流黃色警戒』發布時間太早，影響我進行『預警性疏散撤離』意願。」，回答“同意”和“非常同意”的受測樣本有 36%；針對「我覺得『土石流紅色警戒』發布時間太晚，風雨太大造成我無法主動進行疏散撤離。」回答“同意”和“非常同意”的受測樣本有 43%（見圖 5-6 和 5-7）。此研究結果可能可用於解釋民眾收到土石流警戒通知未能執行疏散撤離的部份原因。或許此結果也可用來評估在黃色警戒和紅色警戒之間，是否可再增加一警戒通知的可能性？又或者是將發布土石流黃色

警戒的標準提高，延後警戒發布時間。

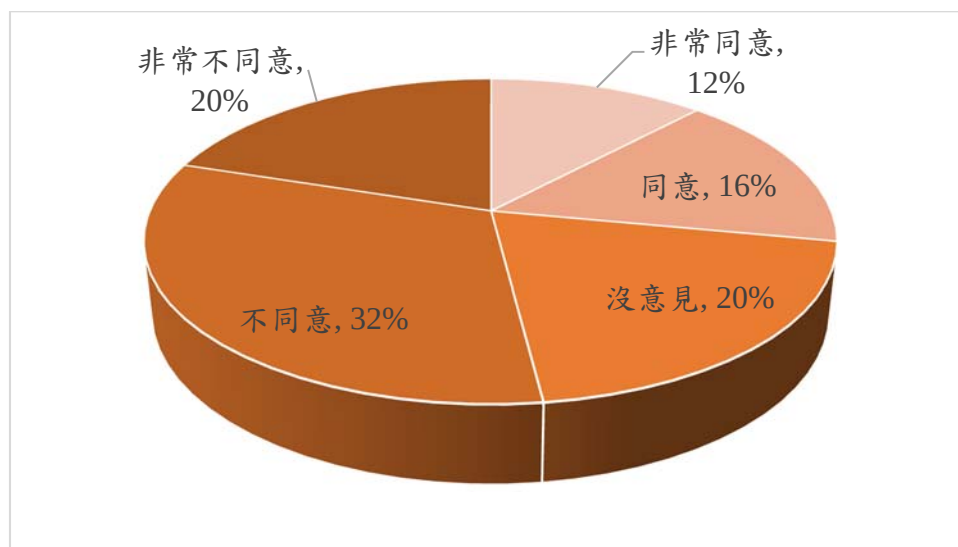


圖 5-5 我覺得土石流警戒發布太過頻繁，影響我進行疏散撤離意願

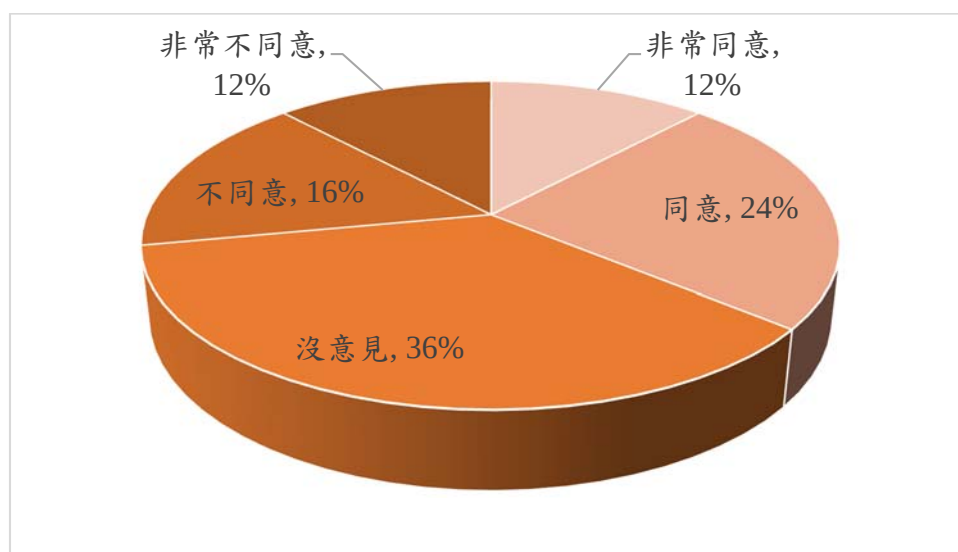


圖 5-6 我覺得『土石流黃色警戒』發布時間太早，影響我進行『預警性疏散撤離』意願

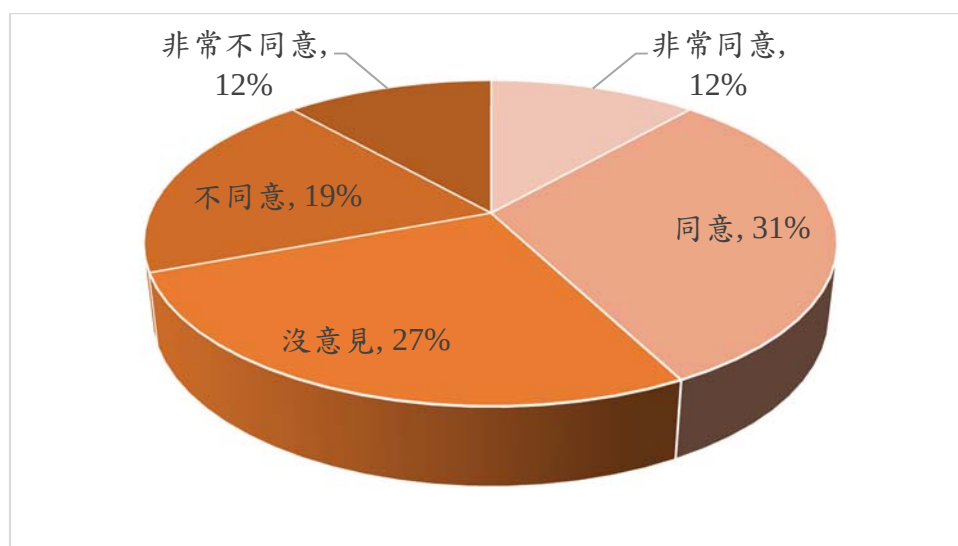


圖 5-7 我覺得『土石流紅色警戒』發布時間太晚，風雨太大造成我無法主動進行疏散撤離

透過遊戲前、後測問卷結果比對，本研究發現透過土石流防災知識遊戲加強風險溝通、災害風險知識的傳遞，確實增加民眾防災意識、提高民眾進行疏散撤離的意願。圖 5-8 至 5-10 的問卷結果亦提出了相同的結論。有高達 85% 的受測樣本“同意”和“非常同意”「我認為增加土石流知識教育有助於提高民眾對土石流風險防災管理。」；有 80% 的受測樣本“同意”和“非常同意”「我認為透過土石流防災知識遊戲，增加我對土石流和土石流災害的瞭解，提高我在土石流警戒發布時，進行自主性疏散撤離意願。」；還有 84% 的受測樣本“同意”和“非常同意”「我認為透過土石流防災知識遊戲，可以提高土石流防災教育宣導成效。」。

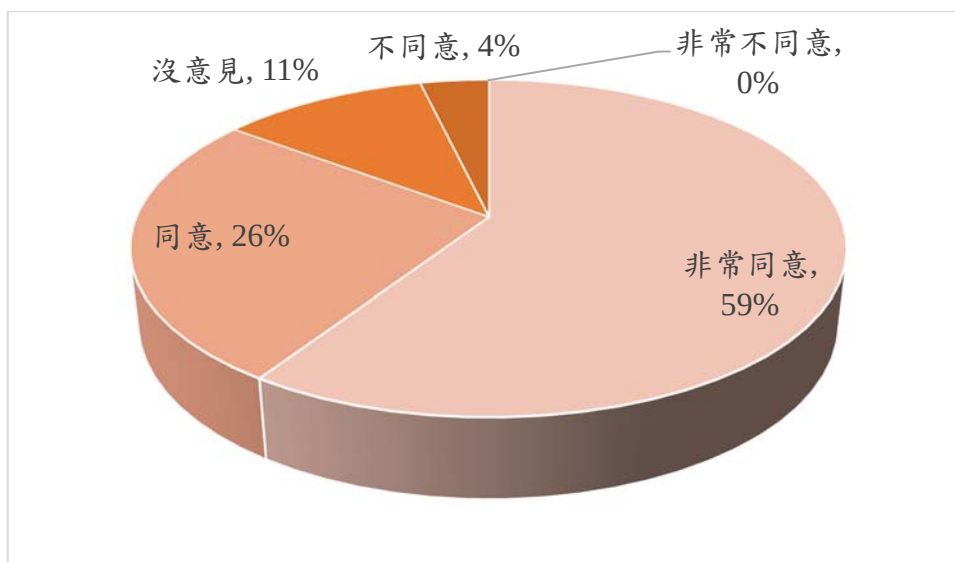


圖 5-8 我認為增加土石流知識教育有助於提高民眾對土石流風險防災管理

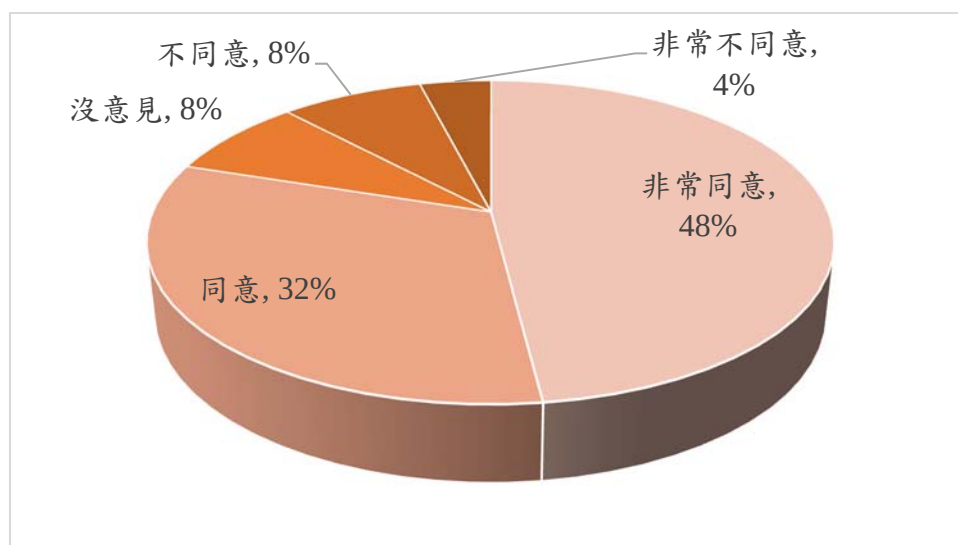


圖 5-9 我認為透過土石流防災知識遊戲，增加我對土石流和土石流災害的瞭解，提高我在土石流警戒發布時，進行自主性疏散撤離意願

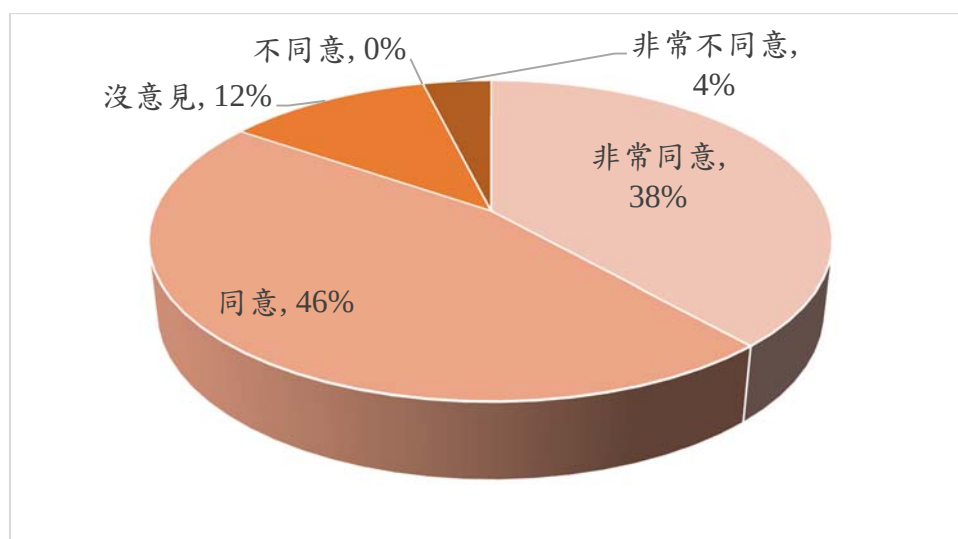


圖 5-10 我認為透過土石流防災知識遊戲，可以提高土石流防災教育
宣導成效

在受測樣本中，有約 15% 的受測者目前居住社區為『土石流自主防災社區』（見圖 5-11）；有 80% 的受測者“同意”和“非常同意”「我認為要先凝聚社區居民對土石流防災的共識，才能做好土石流災害風險管理。」（見圖 5-12）。若未來能將土石流防災知識遊戲導入土石流自主防災社區的土石流防災教育，相信對土石流自主防災社區的推動應能有所助益。

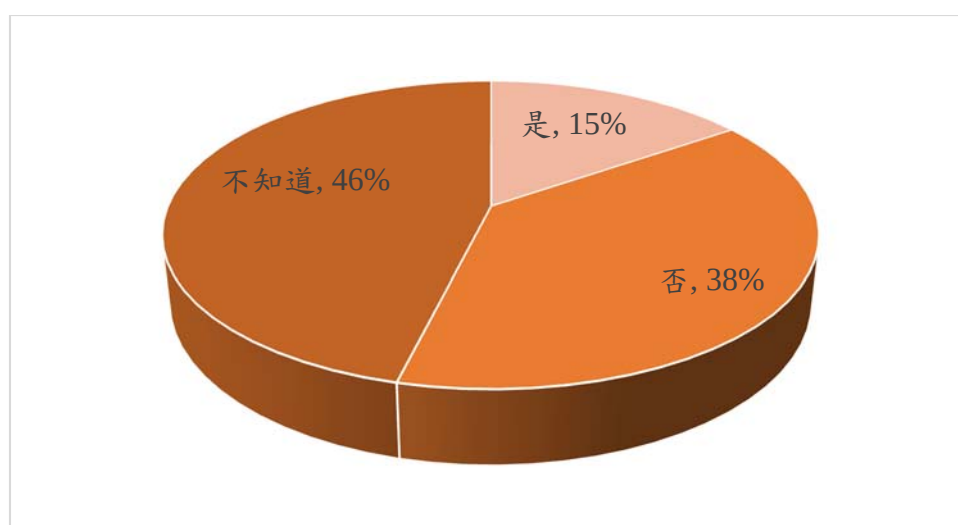


圖 5-11 我目前居住社區為『土石流自主防災社區』

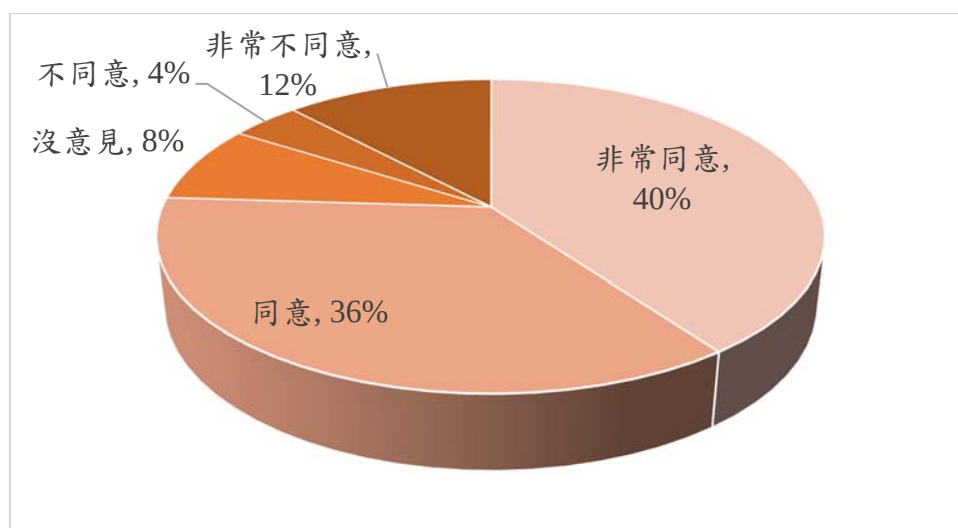


圖 5-12 我認為要先凝聚社區居民對土石流防災的共識，才能做好土石流災害風險管理

綜合以上研究結果，本研究建議：

1. 民眾收到簡訊通知會提高警覺，對現行版本的土石流災防告警細胞廣播訊息也持正面肯定，因此土石流警戒災防告警細胞廣播系統對土石流防災是有極大幫助，應持續推廣。
2. 透過遊戲式學習方式，將災害預防觀念與自主防災意識納入遊戲問項中，對民眾風險溝通與災害風險知識的傳遞有強化效果，會增加民眾防災意識、提高民眾進行疏散撤離的意願。
3. 大部份受測者同意災害管理人人有責，但當談到疏散撤離時，仍有相當比重的受測者是依賴政府單位的通知或命令才會行動。因此，若未來能將土石流防災知識遊戲導入土石流自主防災社區的土石流防災教育，相信對土石流自主防災社區的推動更能有所助益。

參考文獻

➤ 中文文獻：

1. 中央氣象局全球資訊網，<https://www.cwb.gov.tw/V7/>。
2. 白仁德、吳杰穎、賴炳樹、黃冠華，2010，“土石流災害下行動弱勢族群疏散避難決策影響因素之研究”，建築與規劃學報，11(1)，35-52。
3. 行政院主計總處，水土保持局「土石流防災應變系統」介紹。
4. 行政院農業委員會水土保持局，水土保持局「土石流災害預報與警報作業手冊」。
5. 行政院農業委員會水土保持局土石流防災資訊網，<http://246.swcb.gov.tw/>。
6. 行政院農業委員會水土保持局土石流防災資訊網，自主防災社區 2.0 專區，<https://246.swcb.gov.tw/V2016/Service/CompetitionPlan>。
7. 均一教育平台，參考 <https://www.junyiacademy.org/>
8. 吳杰穎，2009，“不同土石流潛勢區居民疏散避難決策與行為之比較”，坡地防災學報，8(1)，1-14。
9. 知識王，參考 <https://brave-knight.com/?fbclid=IwAR2Z-oeNhXDn4AeAeAqZhIwY9NE6LJtihV9uWMGFBEAM0anRzfbY2bDHAHE>
10. 翁郁翔、林貝珊，2016，“原住民族社區災害資訊傳遞與避難行為之研究”，防災科學 1，79-92。
11. 陳亮全、吳杰穎、劉怡君和李宜樺，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。
12. 陳振宇，2013，“土石流潛勢地區地方政府及民眾之疏散決策因子”，中華水土保持學報，44(2)，165-178。
13. 楊尊華和陳淑玲，2017，“影響民眾對土石流預警疏散避難決策因素之分析”，行政院農業委員會水土保持局委辦計畫，SWCB-106-063。
14. Google 表單，參考 <https://www.google.com.tw/intl/zh-TW/forms/about/>

➤ 英文文獻：

1. C.-Y. Chen and M. Fujita, “Evacuation Decision-Making Factors for Local Governments and Inhabitants in Debris-Flow Potential Areas in Taiwan,” International Journal of Erosion Control Engineering, Vol. 6, No. 2, pp. 37-46, 2013.
2. S.-L.Chen, J.D. Jackson, H. Kim, and P. Resiandini, “What Drives Commodity Prices?” American Journal of Agricultural Economics, Vol. 96, No. 5, pp. 1455-1468, 2014.
3. N. Dash and H. Gladwin, “Evacuation Decision Making and Behavioral Responses: Individual and Household,” Natural Hazards Review, Vol. 8, No. 3, pp. 69-77, 2007.

4. R.G. Ethier, G.L. Poe, W.D., Schulze, and J. Clark, "A Comparison of Hypothetical Phone and Mail Contingent Valuation Responses for Green-Pricing Electricity Programs," *Land Economics*, Vol. 76, No. 1, pp. 54-67, 2000.
5. J. Hamari, J. Koivisto, and H. Sarsa, "Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification," 47 Hawaii International Conference on System Science, pp. 3025-3030, 2014.
6. S.-K. Huang, M.K. Lindell, and C.S. Prater, "Who Leaves Who Leaves and Who Stays? A Review and Statistical Meta-Analysis of Hurricane Evacuation Studies." *Environment and Behavior* 48(8), 991-1029, 2016.
7. R. Kakimoto, T. Fujimi, M. Yoshida, and H. Kim. 2016. "Factors Promoting and Impeding Precautionary Evacuation Behaviour," *International Journal of Urban Sciences* 20:sup1, pp. 25-37, DOI: 10.1080/12265934.2016.1185958.
8. J.K. Lazo, D.M. Waldman, B.H. Morrow, and J.A. Thacher, "Household Evacuation Decision Making and the Benefits of Improved Hurricane Forecasting: Developing a Framework for Assessment," *Weather and Forecasting*, Vol. 25, pp. 207-219, 2010.
9. C.G. Leggett, N.S. Kleckner, K.J. Boyle, J.W. Duffield, and R.C. Mitchell, "Social Desirability Bias in Contingent Valuation Administered Through In-Person Interviews," *Land Economics*, Vol. 79, No. 4, pp. 561-575, 2003.
10. M.B. Lim, H. Lim Jr., and M. Piantanakulchai, "Factors Affecting Flood Evacuation Decision and Its Implication to Transportation Planning," *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 10, pp. 163-177, 2013.
11. M.K. Lindell, J.-C. Lu, and C.S. Prater, "Household Decision Making and Evacuation in Response to Hurricane Lili," *Natural Hazards Review*, Vol. 6, No. 4, DOI: [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)1527-6988\(2005\)6:4\(171\)](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)1527-6988(2005)6:4(171)), 2005.
12. M.K. Lindell and C.S. Prater, "Critical Behavioral Assumptions in Evacuation Time Estimate Analysis for Private Vehicles: Examples from Hurricane Research and Planning," *Journal of Urban Planning Development*, Vol. 133, pp. 18-29, 2007.
13. K.B. Maguire, "Does Mode Matter? A Comparison of Telephone, Mail and In-Person Treatments in Contingent Valuation Surveys," *Journal of Environmental Management*, Vol. 90, pp. 3528-2533, 2009.
14. B. Morschheuser, K. Werder, J. Hamari, and J. Abe, "How to Gamify? A Method for Designing Gamification," *Proceeding of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 1298-1307, 2017.
15. P. Murray-Tuite, and B. Wolshon, "Evacuation Transportation Modeling: An Overview of Research, Development, and Practice," *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Vol. 27, pp. 25-45, 2013.
16. J. Ponto, "Understanding and Evaluating Survey Research," *Journal of the Advanced Practitioner in Oncology*, Vol. 6, No. 2, pp. 168-171, 2015.
17. E. Regnier, "Public Evacuation Decisions and Hurricane Track Uncertainty," *Management Science*, Vol. 54, No. 1, pp. 16-28, 2008.

18. B.R. Ruback, F.H. Nooris, and J.K. Riad, "Predicting Evacuation in Two Major Disaster: Risk Perception, Social Influence, and Access to Resources," *Journal of Applied Social Psychology*, Vol. 29, No. 5, pp. 918-934, 1999.
19. W. Schulze, G. McClelland, D. Waldman, and J. Lazo, "Sources of Bias in Contingent Valuation," In: Bjornstad, D.J. and J.R. Kahn (Eds.), *The Contingent Valuation of Environmental Resources: Methodological Issues and Research Needs*, Edward Elgar Publishers, Cheltenham, U.K., 1996.
20. R.M. Stein, L. Dueñas-Osorio, and D. Subramanian, "Who Evacuates When Hurricanes Approach? The Role of Risk, Information, and Location," *Social Science Quarterly*, Vol. 91, No. 3, pp. 816-834, 2010.
21. SurveyCake, see <https://www.surveycake.com/>.
22. J.C. Whitehead, "Environmental Interest Group Behavior and Self-Selection Bias in Contingent Valuation Mail Surveys," *Growth and Change*, Vol. 22, pp. 10-21, 1991.
23. J.C. Whitehead, B. Edwards, M.V. Willigen, J.R. Maiolo, K. Wilson, and K.T. Smith, "Heading for Higher Ground: Factors Affecting Real Hypothetical Hurricane Evacuation Behavior," *Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards*, Vol. 2, No. 4, pp. 133-142, 2000.
24. yeepa, see <https://www.yeepa-formosa.net/>.
25. C. Zinke, J. Friedrich, and A. Haefner, "Motivation for Corporate Training through Feedback in Social Serious Games," 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), 2018.

附錄

附錄一、「yee-pa-Formosa 土石流防災知識遊戲」題庫

0 遊戲註冊

公共信息

暱稱

縮寫

圖像顏色

私人信息

Email

名字

姓氏

手機電話

是否為土石流防災專員

+是

+否

年齡

性別

+男

+女

居住地縣/市

居住地區/鎮/鄉

居住地村/里

密碼

接受條款和條件

1 遊戲前測問卷

我的教育程度？

- +國小及以下
- +國(初)中(初職)
- +高中(職)
- +專科、大學
- +研究所以上

我目前家中共同居住成員人數(包含自己):

- +1 人
- +2 人
- +3-4 人
- +5-7 人
- +8 人以上

我(或熟識的親友)曾經親身經歷過土石流災害。

- +是
- +否

我曾經居住在「土石流潛勢溪流影響範圍」。

- +是
- +否

我是「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶。

- +是
- +否

我『最近一次』因為土石流進行疏散撤離的時間是

- +從來沒有
- +0-12 個月以前
- +1-3 年以前
- +3-10 年以前
- +時間太久記不得了

『土石流黃色警戒』發佈時，我曾經收到村里長的村里廣播或電話通知，但我『沒有』進行自主性疏散撤離。

- +是
- +否

『土石流紅色警戒』發佈時，我曾經收到村里長的村里廣播或電話通知，但我『沒有』立刻疏散撤離至安全避難處所。

+是

+否

『土石流黃色警戒』發佈時，我曾經收到村里長的村里廣播或電話通知，並進行自主性疏散撤離。

+是

+否

『土石流紅色警戒』發佈時，我曾經收到村里長的村里廣播或電話通知，並立刻疏散撤離至安全避難處所。

+是

+否

我曾經因為中央氣象局發布『強烈颱風』警報，所以收到『土石流黃色警戒』通知後就進行疏散撤離。

+是

+否

我曾經因為中央氣象局發布『強烈颱風』警報，所以收到『土石流紅色警戒』通知後就進行疏散撤離。

+是

+否

當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，即使『沒有』發布土石流警戒，我願意主動進行「預防性疏散撤離」。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流黃色警戒』，我也不願意主動進行「預防性疏散撤離」。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流紅色警戒』，我也不願意主動配合「強制性疏散撤離」。

- +非常同意
- +同意
- +沒意見
- +不同意
- +非常不同意

我願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離。

- +非常同意
- +同意
- +沒意見
- +不同意
- +非常不同意

收到『土石流黃色警戒』通知，我會提高警覺，並隨時準備進行疏散撤離。

- +非常同意
- +同意
- +沒意見
- +不同意
- +非常不同意

收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行疏散撤離。

- +非常同意
- +同意
- +沒意見
- +不同意
- +非常不同意

我願意關注和參與土石流自主防災事務。

- +非常同意
- +同意
- +沒意見
- +不同意
- +非常不同意

我是家中決定是否進行疏散撤離的主要決策者。

- + 是
- + 否

2 遊戲後測問卷

我目前居住社區為『土石流自主防災社區』。

- + 是
- + 否
- + 不知道

我認為收到土石流細胞廣播（災防告警訊息）雖然會讓我提高警覺，但還是無法完全取代村里長廣播或電話通知居民疏散撤離的功効。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我覺得『土石流紅色警戒』發布時間太晚，風雨太大造成我無法主動進行疏散撤離。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我覺得『土石流黃色警戒』發布時間太早，影響我進行『預警性疏散撤離』意願。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我覺得土石流警戒發布太過頻繁，影響我進行疏散撤離意願。

- + 非常同意
- + 同意

- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我認為收到土石流細胞廣播（災防告警訊息）會讓我提高警覺，留意土石流災害是否可能發生，並隨時準備進行疏散撤離。

- +非常同意
- +同意
- +沒意見
- +不同意
- +非常不同意

我是「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶。

- +是
- +否

我認為要先凝聚社區居民對土石流防災的共識，才能做好土石流災害風險管理。

- +非常同意
- +同意
- +沒意見
- +不同意
- +非常不同意

下列哪一個土石流警戒發布來源，最會讓您提高警覺，想要進行疏散撤離？

- +土石流細胞廣播（災防告警訊息）
- +村里長的村里廣播
- +村里長的電話通知
- +電視新聞
- +親朋好友通知

當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，即使『沒有』發布土石流警戒，我願意主動進行「預防性疏散撤離」。

- +非常同意
- +同意
- +沒意見
- +不同意

+非常不同意

當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流黃色警戒』，我也不願意主動進行「預防性疏散撤離」。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

當氣象預報說有強烈颱風登陸並會造成豪大雨，『即使發布土石流紅色警戒』，我也不願意主動配合「強制性疏散撤離」。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

我願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

收到『土石流黃色警戒』通知，我會提高警覺，並隨時準備進行疏散撤離。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行疏散撤離。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

我願意關注和參與土石流自主防災事務。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

我認為增加土石流知識教育有助於提高民眾對土石流風險防災管理。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

我認為透過土石流防災知識遊戲，可以提高土石流防災教育宣導成效。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

我認為透過土石流防災知識遊戲，增加我對土石流和土石流災害的瞭解，提高我在土石流警戒發布時，進行自主性疏散撤離意願。

+ 非常同意

+ 同意

+ 沒意見

+ 不同意

+ 非常不同意

我是家中決定是否進行疏散撤離的主要決策者。

+是

+否

3 土石流

4 災害風險管理

5 氣象與氣候變遷

6 風險認知與態度

我願意關注氣象預報和留意是否有土石流發生前徵兆出現。

- +非常同意
- +同意
- +沒意見
- +不同意
- +非常不同意

為降低土石流災害造成的可能損害，我認為進行「預防性疏散撤離」是必要的。

- +非常同意
- +同意
- +沒意見
- +不同意
- +非常不同意

當氣象預報有颱風或豪大雨發生，我會做防災準備（例如：準備乾糧、手電筒、檢查門窗是否牢靠等）。

- +非常同意
- +同意
- +沒意見
- +不同意
- +非常不同意

我認為一個人能活多久是命中注定的，所以即使發布土石流紅色警戒也不需要疏散撤離。

- +非常同意

- +同意
- +沒意見
- +不同意
- +非常不同意

我認為土石流災害發生後不會再次發生土石流。

- +非常同意
- +同意
- +沒意見
- +不同意
- +非常不同意

7 風險溝通與傳遞

我知道「土石流黃色警戒」和「土石流紅色警戒」的定義。

- +是
- +否

土石流黃色警戒發佈時，我的手機曾經收到『土石流細胞廣播提醒』，但我沒有進行自主性疏散撤離。

- +是
- +否

土石流紅色警戒發佈時，我的手機曾經收到『土石流細胞廣播提醒』，但我沒有立刻疏散撤離至安全避難處所。

- +是
- +否

土石流黃色警戒發佈時，我的手機曾經收到『土石流細胞廣播提醒』並進行自主性疏散撤離。

- +是
- +否

土石流紅色警戒發佈時，我的手機曾經收到『土石流細胞廣播提醒』並立刻疏散撤離至安全避難處所。

- +是
- +否

當土石流警戒發佈時，我曾經發生『鄰近親友收到，但我的手機卻沒有收到土石流細胞廣播』的情況？

+是

+否

我認為災害管理不只是政府部門的工作，也是全體國民和社區的責任。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

我認為災害管理不只是政府部門的工作，也是全體國民和社區的責任，所以收到『土石流黃色警戒』通知，我願意配合進行預防性疏散撤離。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

我認為災害管理不只是政府部門的工作，也是全體國民和社區的責任，所以收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行強制性疏散撤離。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

我認為土石流防災和災害管理是政府的工作，我只要等政府單位叫我配合疏散撤離時再行動即可。

+非常同意

+同意

+沒意見

+不同意

+非常不同意

我認為發布土石流警戒後要不要疏散撤離是我的事，政府不應該強制我離開。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我認為要先凝聚社區居民對土石流防災的共識，才能做好土石流災害風險管理。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

8 災防告警細胞廣播訊息

我覺得目前手機收到的『土石流紅色警戒』的細胞廣播提醒訊息很清楚，我會因此想要進行疏散撤離。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我覺得目前手機收到的『土石流黃色警戒』的細胞廣播提醒訊息很清楚，我會因此提高警覺。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我的手機廠牌是？

- + APPLE
- + SAMSUNG

- + SONY
- + ASUS
- + 其他

我的手機電信服務業者是？

- + 中華電信
- + 台灣大哥大
- + 遠傳
- + 台灣之星
- + 亞太

我覺得土石流細胞廣播會打擾我的生活。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

收到土石流細胞廣播提醒訊息，我會提高警覺，必要時及早避難。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

收到土石流細胞廣播提醒訊息，我會仔細閱讀內容。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

土石流災害發生前，我希望收到細胞廣播提醒。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我知道土石流細胞廣播（災防告警訊息）。

從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響

+是

+否

附錄二、實地訪談

A. 南投縣仁愛鄉南豐村訪談：

1. 時間：10/11（星期四）下午兩點
2. 地點：南投縣仁愛鄉南豐村
3. 參與人：郭明德村長
4. 訪談摘要：
 - 村長說明今年做兩次自主防災社區的演練，過程中該社區分成五組，分別安置組、資源組、機動組、警戒組、疏散組，並協助撤離。
 - 村長說明各村的機動性會有所不同，但是大致上大同小異。本社區有巡防隊會與村辦公室的守望相助隊一起協助撤離，並非每次撤離都會動用到警消。
 - 村長表示該社區有三處臨時避難處所，分別是教會、南山活動中心、學校。另外當災害來襲時，安置組會在避難處所準備；機動組會與警消軍的車子一同接送受災戶前往避難處所安置。此外機動組與派出所會優先針對河的兩旁的危險區域的居民進行疏散。
 - 避難處所會供應 3-4 天的米、罐頭、泡麵、瓦斯等，此外該處所非常安全，但是也是擔心停電，此外避難處所距離大部分的地方大概在 1 公里以內可以抵達。
 - 村長說明在黃色警戒時如果遇到不撤離的居民就會要求他們簽下不撤離勸導單的同意書，如之後發生任何事情的話，自行負責。如果為紅色警戒時，直接強制撤離。
 - 村長表示自 921 之後兩年災情比較嚴重，這幾年情況比較不嚴重，其中村長印象最深刻的是桃芝颱風以及 72 水災，這兩次的災情道路都嚴重損毀。
 - 村長表示這裡南豐村的保全戶為 200 多戶，係屬相對較大村落。另外這裡的年輕人因為這個地方會有農忙，所以很少離開。
 - 村長說明這個地方沒有設細胞廣播，目前只有發簡訊給專員、鄉公所、村辦公室、派出所。他們的處理流程是

由水保局發訊息給鄉公所以及防災專員與村辦公室，再由村長廣播至各地方。如果是黃色警戒的話，不會動用到派出所，但是安置處所會優先加設完成，如果是紅色警戒的話才會連同派出所一起出動撤離。

- 村長表示他任期的四年中，當氣象站顯示颱風下雨時，然而這裡實際情況為毛毛雨或是無風也無雨，因此當他收到黃色警戒進行勸導時，部分居民會不願撤離，因為外頭的天氣如此好。村長會針對重大疾病的居民先行離開或是去外依親，並且告訴他們後續可能產生的危險（路斷等等不方便離開）以及造成救難人員的危險。
- 村長這四年中還未執行過疏散撤離的動作，此外還特別提到政府單位並未提供任何的交通工具協助他們撤離，全部都為自行撤離。
- 村長表示當地居民在未解除警戒時，天黑都會自行回到避難處所待著，白天時則會回到住家及工作的地方（農田）查看，提及當地居民的自主性很強，因為曾經發生過災害，以致防災意識高。
- 村長表示這幾年中部地區的死傷人數是相對少很多的，但是該地區的基礎建設相對不足的。



南投縣仁愛鄉南豐村村長合影

B. 南投縣水里鄉上安村訪談：

1. 時間：10/12（星期五）早上九點
2. 地點：南投縣水里鄉上安村
3. 參與人：陳永成村長、防災專員
4. 訪談摘要：
 - 自主防災社區經費補助來源原本為水保局，現在則是鄉公所。
 - 大部分上安村村民(大概三四百戶)由於務農，因此居住在灌溉渠道附近，受土石流威脅較大。土石流警戒通知方式早期是由水里消防局進行，現在大部分是由水保局或氣象局的簡訊或 LINE 來通知；細胞廣播發布在黃色及紅色警戒時居民都會收到，但居民仍會自己透過衛星雲圖等判斷是否進行撤離，除非有立即性危險才會有防災專員來進行強制撤離；雖然細胞廣播收訊良好但是仍需要村長廣播通知，撤離時居民拒絕撤離的情況不多，且大部分皆為疏散組進行居民小組撤離，除非是有特殊狀況之個案，此時疏散組會用自己的車協助接送，另外希望能建議政府配車給地方上好進行急難救助；若雨量預估會超過 250 毫米到達黃色警戒時，會由廣播宣導，居住在淺勢溪流區的民眾會自行撤離，這是由於有防災經驗因此民眾在自主防災方面表現良好，上安村也在 91 年的農村再生中以防災為主軸而名列前茅，因此社區的組織動員能力也強。
 - 地方上目前較需要道路的整修，發電機等災害應急設備，設置無線電廣播器塔台讓廣播宣導成效更佳，而配備無線電等更能加強村民間的聯繫；另外，細胞廣播在年齡層較高的族群效果較差，因此希望無線電廣播器材仍需要增設及更新，能增加更多的疏散撤離時間；村裡設有土石流警戒器，106 年的防災演練也沒有進行設備的測試，因此需要了解是否堪用；另外也希望政府能加強野溪的整治及水土保持。



南投縣水里鄉上安村訪談過程



南投縣水里鄉上安村訪談過程

附錄三、學校公文

副本

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號
承辦人：陳淑玲
電話：(02)8674-1111#67722
電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：金融與合作經營學系 陳淑玲
副教授

發文日期：中華民國107年4月12日
發文字號：北大教字第1072200117號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：無

主旨：本校金融與合作經營學系執行行政院農委會水土保持局
「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫，擬邀請貴校學生一同參與土石流知識遊戲與線上問卷調查，請惠允見復。

說明：

- 一、本計劃為研究風險傳播對土石流預警疏散撤離行為之影響，成果將提供相關單位作為未來發布土石流預警參考，進一步提升防災減災效果。
- 二、問卷將採線上調查，搭配遊戲一同進行，可進一步與貴校相關自然教育或電腦教育配合施作。
- 三、如有疑義，請洽國立臺北大學金融與合作經營學系陳淑玲副教授，聯絡電話 (02) 8674-1111分機67722或0958-844-788。

正本：宜蘭縣立三星國民中學、宜蘭縣立大同國民中學、嘉義縣立中埔國民中學、嘉義縣立昇平國民中學、嘉義縣立民和國民中學、嘉義縣立大埔國民中小學(國中
部)、南投縣立埔里國民中學、南投縣立宏仁國民中學、南投縣立魚池國民中
學、南投縣立明潭國民中學、南投縣立信義國民中學、南投縣立同富國民中
學、南投縣立仁愛國民中學、高雄市立南隆國民中學、高雄市立龍肚國民中
學、高雄市立六龜高級中學、高雄市立寶來國民中學、高雄市立杉林國民中

學、高雄市立茂林國民中學、高雄市立桃源國民中學、高雄市立那瑪夏國民中學、嘉義縣立阿里山國民中小學、苗栗縣立苗栗國民中學、苗栗縣立大倫國民中學、苗栗縣立明仁國民中學、苗栗縣立南湖國民中學、苗栗縣立大湖國民中學、苗栗縣立南庄國民中學、苗栗縣立泰安國民中小學、苗栗縣立通霄國民中學、苗栗縣立啟新國民中學、苗栗縣立烏眉國民中學、苗栗縣立南和國民中學、苗栗縣立獅潭國民中學、苗栗縣立文林國民中學、苗栗縣立頭屋國民中學、臺中市立太平國民中學、臺中市立中平國民中學、臺中市立新光國民中學、臺中市立四張犁國民中學、臺中市立北新國民中學、臺中市立大德國民中學、臺中市立崇德國民中學、臺中市立三光國民中學、臺中市立和平國民中學、臺中市立石岡國民中學、臺中市立梨山國民中小學、臺中市立東勢國民中學、臺中市立東華國民中學、臺中市立東新國民中學、臺中市立霧峰國民中學、臺中市立區光復國民小學、彰化縣立陽明國民中學、彰化縣立彰安國民中學、彰化縣立彰德國民中學、彰化縣立彰興國民中學、彰化縣立彰泰國民中學、彰化縣立信義國民中小學、彰化縣私立精誠高級中學、彰化縣立社頭國民中學、南投縣立大成國民中學、南投縣立草屯國民中學、南投縣立日新國民中學、南投縣立旭光高級中學、南投縣立鹿谷國民中學、南投縣立瑞峰國民中學、南投縣立中寮國民中學、南投縣立奧文國民中學、南投縣立國姓國民中學、南投縣立北山國民中學、南投縣立北梅國民中學、南投縣立水里國民中學、南投縣立民和國民中學、雲林縣立林內國民中學、雲林縣私立淵明國民中學、雲林縣立古坑國民中小學(國中部分)、雲林縣立東和國民中學、雲林縣立樟湖生態國民中小學、雲林縣私立福智高級中學、嘉義縣立梅山國民中學、苗栗縣立三義高級中學(國中部分)、苗栗縣立福興武術國民中小學、彰化縣立彰化藝術高級中學(國中部分)

副本：陳淑玲副教授

校長 李 承 嘉

附錄四、鄉鎮區公所公文

1. 苗栗縣各鄉鎮區公所

副本

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號
承辦人：陳淑玲
電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：陳淑玲副教授

發文日期：中華民國107年4月24日

發文字號：北大教字第1072200132號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：遊戲教學手冊、活動海報各1份

主旨：檢送「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫之海報，敬請協助宣傳與公告至所屬管轄之村里，請查照。

說明：

- 一、本校金融與合作經營學系陳淑玲副教授，執行行政院農委會水土保持局「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫，該計畫為研究風險傳播對土石流預警疏散撤離行為之影響，成果將提供相關單位作為未來發佈土石流預警之參考，以進一步提升防災及減災效果。
- 二、該計畫案採線上問卷，並搭配土石流防災知識遊戲一同進行。請張貼活動海報並協助宣傳，歡迎社區里民共同參與。
- 三、如對活動有任何疑義，請洽國立臺北大學金融與合作經營學系陳淑玲副教授，聯絡電話(02)8674-1111分機67722。

正本：苗栗縣苗栗市公所、苗栗縣通霄鎮公所、苗栗縣卓蘭鎮公所、苗栗縣大湖鄉公所、苗栗縣銅鑼鄉公所、苗栗縣南庄鄉公所、苗栗縣頭屋鄉公所、苗栗縣三義鄉公所、苗栗縣三灣鄉公所、苗栗縣獅潭鄉公所、苗栗縣泰安鄉公所

副本：行政院農業委員會水土保持局、陳淑玲副教授

校長 李 承 嘉

2. 彰化縣各鄉鎮區公所

副本

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號

承辦人：陳淑玲

電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：陳淑玲副教授

發文日期：中華民國107年4月24日

發文字號：北大教字第1072200133號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：檢送「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫之海報，敬請協助宣傳與公告至所屬管轄之村里。

說明：

- 一、本校金融與合作經營學系陳淑玲副教授執行行政院農委會水土保持局「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫，該計畫為研究風險傳播對土石流預警疏散撤離行為之影響，成果將提供相關單位作為未來發佈土石流預警之參考，以進一步提升防災及減災效果。
- 二、該計畫案採線上問卷，並搭配土石流防災知識遊戲一同進行。請張貼活動海報並協助宣傳，歡迎社區里民共同參與。
- 三、如對活動有任何疑義，請洽國立臺北大學金融與合作經營學系陳淑玲副教授，聯絡電話 (02) 8674-1111分機 67722。

正本：彰化縣社頭鄉公所、彰化縣彰化市公所

副本：陳淑玲副教授、行政院農業委員會水土保持局

校長 李 承 嘉

3. 南投縣鄉鎮區公所

副本

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號

承辦人：陳淑玲

電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：陳淑玲副教授

發文日期：中華民國107年4月24日

發文字號：北大教字第1072200134號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：檢送「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫之海報，敬請協助宣傳與公告至所屬管轄之村里。

說明：

- 一、本校金融與合作經營學系陳淑玲副教授執行行政院農委會水土保持局「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫，該計畫為研究風險傳播對土石流預警疏散撤離行為之影響，成果將提供相關單位作為未來發佈土石流預警之參考，以進一步提升防災及減災效果。
- 二、該計畫案採線上問卷，並搭配土石流防災知識遊戲一同進行。請張貼活動海報並協助宣傳，歡迎社區里民共同參與。
- 三、如對活動有任何疑義，請洽國立臺北大學金融與合作經營學系陳淑玲副教授，聯絡電話 (02) 8674-1111分機67722。

正本：南投縣中寮鄉公所、南投縣仁愛鄉公所、南投縣水里鄉公所、南投縣信義鄉公所、南投縣埔里鎮公所、南投縣草屯鎮公所、南投縣國姓鄉公所、南投縣魚池鄉公所、南投縣鹿谷鄉公所

副本：陳淑玲副教授、行政院農業委員會水土保持局

校長 李 承 嘉

4. 雲林縣鄉鎮區公所

副本

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號
承辦人：陳淑玲
電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：陳淑玲副教授

發文日期：中華民國107年4月24日

發文字號：北大教字第1072200135號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：檢送「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫之海報，敬請協助宣傳與公告至所屬管轄之村里。

說明：

- 一、本校金融與合作經營學系陳淑玲副教授執行行政院農委會水土保持局「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫，該計畫為研究風險傳播對土石流預警疏散撤離行為之影響，成果將提供相關單位作為未來發佈土石流預警之參考，以進一步提升防災及減災效果。
- 二、該計畫案採線上問卷，並搭配土石流防災知識遊戲一同進行。請張貼活動海報並協助宣傳，歡迎社區里民共同參與。
- 三、如對活動有任何疑義，請洽國立臺北大學金融與合作經營學系陳淑玲副教授，聯絡電話 (02) 8674-1111分機67722。

正本：雲林縣古坑鄉公所、雲林縣林內鄉公所

副本：陳淑玲副教授、行政院農業委員會水土保持局

校長 李 承 嘉

5. 嘉義縣鄉鎮區公所

副本

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號

承辦人：陳淑玲

電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：陳淑玲副教授

發文日期：中華民國107年4月24日

發文字號：北大教字第1072200136號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：檢送「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫之海報，敬請協助宣傳與公告至所屬管轄之村里。

說明：

- 一、本校金融與合作經營學系陳淑玲副教授執行行政院農委會水土保持局「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫，該計畫為研究風險傳播對土石流預警疏散撤離行為之影響，成果將提供相關單位作為未來發佈土石流預警之參考，以進一步提升防災及減災效果。
- 二、該計畫案採線上問卷，並搭配土石流防災知識遊戲一同進行。請張貼活動海報並協助宣傳，歡迎社區里民共同參與。
- 三、如對活動有任何疑義，請洽國立臺北大學金融與合作經營學系陳淑玲副教授，聯絡電話 (02) 8674-1111分機67722。

正本：嘉義縣中埔鄉公所、嘉義縣竹崎鄉公所、嘉義縣阿里山鄉公所、嘉義縣梅山鄉公所、嘉義縣番路鄉公所

副本：陳淑玲副教授、行政院農業委員會水土保持局

校長 李 承 嘉

6. 台中市鄉鎮區公所

副本

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號
承辦人：陳淑玲
電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：陳淑玲副教授

發文日期：中華民國107年4月24日

發文字號：北大教字第1072200137號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：遊戲教學手冊、活動海報各1份

主旨：檢送「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫之海報，敬請協助宣傳與公告至所屬管轄之村里，請查照。

說明：

- 一、本校金融與合作經營學系陳淑玲副教授，執行行政院農委會水土保持局「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫，該計畫為研究風險傳播對土石流預警疏散撤離行為之影響，成果將提供相關單位作為未來發佈土石流預警之參考，以進一步提升防災及減災效果。
- 二、該計畫案採線上問卷，並搭配土石流防災知識遊戲一同進行。請張貼活動海報並協助宣傳，歡迎社區里民共同參與。
- 三、如對活動有任何疑義，請洽國立臺北大學金融與合作經營學系陳淑玲副教授，聯絡電話(02)8674-1111分機67722。

正本：臺中市太平區公所、臺中市北屯區公所、臺中市石岡區公所、臺中市和平區公所、臺中市東勢區公所、臺中市新社區公所、臺中市霧峰區公所

副本：行政院農業委員會水土保持局、陳淑玲副教授

校長 李 承 嘉

附錄五、親自拜訪村里公文

1. 台中市新社區福興里

副本

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號
承辦人：陳淑玲
電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：陳淑玲副教授

發文日期：中華民國107年4月24日
發文字號：北大教字第1072200144號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：無

主旨：為執行「土石流防災益智與問卷」活動，擬請協助辦理，請查照。

說明：

- 一、本校承辦行政院農委會水土保持局「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫，擬針對福興里進行「土石流防災益智與問卷」活動。
- 二、請貴區公所轉知福興里協助辦理。
- 三、辦理方式如下：
 - (一)活動時間：4月27日（星期五），下午12:00-5:00。
 - (二)活動對象：臺中市新社區福興里居民。
 - (三)活動地點：臺中市新社區福民國小。

正本：臺中市新社區公所

副本：陳淑玲副教授

校長 李 承 嘉

2. 台中市石岡區金星里

副本

重融興合作經營學

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號

承辦人：陳淑玲

電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：陳淑玲副教授

發文日期：中華民國107年4月30日

發文字號：北大教字第1072200148號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：無

主旨：為執行「土石流防災益智與問卷」活動，擬請協助辦理，請查照。

說明：

一、本校承辦行政院農業委員會水土保持局「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫，擬針對金星里進行「土石流防災益智與問卷」活動。

二、請貴區公所轉知金星里協助辦理。

三、辦理方式如下：

- (一) 活動時間：5月2日星期三，早上09:00-13:00
- (二) 活動對象：台中市石岡區金星里居民
- (三) 活動地點：台中市石岡區金星村活動中心

正本：臺中市石岡區公所

副本：陳淑玲副教授

裝

訂

線

3. 南投縣水里鄉上安村

副本

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號
承辦人：陳淑玲
電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：陳淑玲副教授

發文日期：中華民國107年4月30日
發文字號：北大教字第1072200149號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：無

主旨：為執行「土石流防災益智與問卷」活動，擬請協助辦理，請查照。

說明：

- 一、本校承辦行政院農業委員會水土保持局「從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫，擬針對上安村進行「土石流防災益智與問卷」活動。
- 二、請貴鄉公所轉知上安村協助辦理。
- 三、辦理方式如下：
 - (一) 活動時間：5月5日星期六，早上09:30-15:00
 - (二) 活動對象：南投縣水里鄉上安村居民
 - (三) 活動地點：南投縣水里鄉三部路29號
 - (四) 活動配合水里鄉梅子節

正本：南投縣水里鄉公所
副本：本校陳淑玲副教授

校長 李 承 嘉

附錄六、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形

	審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一	研究議題重要，值得探討。	感謝委員肯定。
二	建議對土石流防災疏散避難地區之民眾特質進行探討(或瞭解)，例如智慧手機之持有比率，玩線上遊戲之喜好及頻率，年齡、教育程度。	感謝委員建議。此次遊戲問卷有針對受測者的年紀進行訪查。未來若計畫持續進行，會考慮進一步針對土石流防災疏散避難地區民眾的特質，例如智慧手機的持有比率、玩線上遊戲的喜好及頻率與教育程度等進行探討。
三	建議對土石流防災疏散避難地區在颱風豪雨時網路的收訊品質進行了解。	感謝委員建議。本計畫利用下列遊戲問卷題目：「當土石流警戒發佈時，我曾經發生『鄰近親友收到，但我的手機卻沒有收到土石流細胞廣播』的情況？」來瞭解土石流防災疏散避難地區在颱風豪雨時網路的收訊品質。
四	問卷調查如何製作問題之關聯性，以消除被問人之有意扭曲原意，有何做法？	本計畫採用之遊戲式學習，可在遊戲問卷設計時放入大量與受測者行為、態度和風險認知有關的問卷題目以蒐集資料。

		當受測者持續玩遊戲，遊戲問卷題目會重複出現，因此可透過統計方法檢測受測者的答題是否有前後不一致，之後再進一步將有疑慮之題目與答題結果從分析樣本中刪除，藉此消除受測者之有意扭曲原意的問題。
五	如何確認被訪者是為曾有疏散經驗之對象？	受測者開始玩遊戲前，需先進行前測問卷，藉由下列前測問卷題目，可釐清受測者是否曾有疏散經驗： • 我是「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶； • 我『最近一次』因為土石流進行疏散撤離的時間是 1) 從來沒有、2) 0-12 個月以前、3) 1-3 年以前、4) 3-10 年以前或 5) 時間太久記不得了。
六	如何取得願參與訪談或問卷之民眾？有何誘惑力？預定樣本數多大？方具有顯著性之意義？	本計畫透過兩個主要管道邀請居住土石流潛勢溪流地區民眾參加遊戲問卷： 1. 透過土石流潛勢溪流地區的國中學校，邀請教師、學生

		一起參加遊戲，再透過學生邀請家長一同參加。 2. 親自至土石流潛勢溪流地區的村里辦理活動，邀請村民一起參加問卷遊戲。 本計畫以中部縣市為主，預計蒐集 300 人次問卷，遊戲問卷答題數愈多，樣本數愈多，分析結果愈具代表性。本計畫透過有意願配合計畫執行的村里長協助，活動時讓民眾親自體驗遊戲並輔以贈送宣傳品與遊戲問卷點數兌換獎品，遊戲問卷答題數愈多愈正確，可兌換的獎項愈多，藉此提高民眾參與意願。
七	中、小學生有學校防災教育之系統，何需在本計畫納入對象？何不以社會民眾為對象即可？	本計畫主要的重點研究對象為土石流防災疏散避難地區保全住戶，因此進行遊戲問卷推廣都是以社區為主。但透過土石流潛勢溪流鄰近學校教師與學生的參與和協助，學生可邀請家長一同參加，藉此提高遊戲活動的觸及率與問卷的樣本數。

八	建議可了解於 CAP 之前，水保局已透過網路簡訊至固定保全戶及水保義工、防災專員、村里鄉鎮縣市主管等，方符合本計畫擬達成之目的。	感謝委員建議。關於網路簡訊部份，本計畫團隊在問卷設計初期已就教水保局專員相關資訊。
九	問卷及遊戲設計為全案之最關鍵，遊戲之設計應以有趣好玩為設計，而非持續以贈送小禮方式為誘因。問卷設計應以能達成計畫之目的為主，建議針對施測對象應分不同施測內容及方法。	感謝委員建議。惟受限於計畫執行期限與經費，難以在短時間內將遊戲以更活潑的方式呈現或針對不同族群對象設計出不同的施測內容與方法。若未來計畫為多年期且有較充裕經費，應可依委員建議執行。
十	建議施測可考慮配合水保局、各分局、各縣市於防災有關活動，並考慮現場是否能及時完成施測，並依受測者之屬性（專員、學生、村民、保全戶...）能分類設計問卷及遊戲。	感謝委員建議。本次計畫執行有考慮配合相關防災活動辦理遊戲問卷蒐集，惟計畫公告時，土石流防災專員培訓活動已近尾聲，考量計畫執行時程，本計畫團隊仍以親自至土石流潛勢溪流地區的村里辦理活動方式蒐集資料。但目前蒐集的資料仍有 2 場來自搭配土石流防災專員訓練活動與地方政府的防災演練宣導，若有合適機會，未來亦會希望配合相關防災活動

		辦理遊戲問卷蒐集。 關於依受測者屬性分類設計問卷與遊戲，本計畫受限於計畫執行期限與經費，難以在短時間內針對受測者屬性設計出不同的問卷與遊戲。此外，考量問卷樣本蒐集不易，若依受測者屬性設計不同遊戲或問卷，可能部份遊戲或問卷版本會有樣本數不足的問題。若未來計畫為多年期且有較充裕經費，或可依委員建議規劃、執行並蒐集足夠樣本。
十一	這個互動學習有沒有對象的問題，或問卷有不同層級的設計；另如何確保問到關鍵對象。	本計畫設計的遊戲互動學習沒有針對特定對象，但為確保保全住戶參與遊戲問卷，本計畫團隊除了親至土石流潛勢溪流區域村里進行遊戲問卷推廣，在遊戲前測問卷亦加入下列題目：「我是『土石流潛勢溪流影響範圍』內的保全住戶？」，協助釐清受測對象身分。
十二	因重點放在自主性預警性疏散撤離相關尚未見什麼樣的	感謝委員建議。本計畫透過有意願配合計畫執行的村里長協

	遊戲及內含之詳述（簡報時有介紹）；現在看來在宣導同時或相關活動時展示比賽用更佳，而一般社區居民要如何增加其防災觀念應更有地區特性思考。	助安排宣導活動，活動時讓民眾親自體驗遊戲問卷並藉此宣導防災觀念與教育。
十三	yeepa 相關題目難度似乎過高，一般民眾能否回答？另題目能否鑑別受測者是否認真回答？	yeepa 遊戲題目包含知識學習（例如土石流、土石流防災）和一般問卷（例如受測者行為、態度和風險認知），遊戲的主要目的在透過遊戲式學習，提升民眾對土石流與土石流災害、防災的知識，並非檢測民眾的知識程度，因此在遊戲的難易度上會適當調整。此外，yeepa 亦會透過校準分析評量遊戲題目的難易度，依目前分析結果顯示，並未有題目困難度太高的問題。 當受測者持續玩遊戲，遊戲知識與問卷題目會重複出現，因此可透過統計方法檢測受測者的答題是否有前後不一致，藉此鑑別受測者是否認真答題。

十四	建議可配合本局自主防災社區 2.0 於地方辦理兵推及演練現場進行電子問卷調查。	感謝委員建議。未來可依地方政府辦理兵棋推演場次進行遊戲問卷蒐集。
十五	調查示範區，建議包括原住民部落。	感謝委員建議。本計畫調查示範區時，對象涵蓋中部縣市土石流潛勢溪流鄉鎮區的所有村里（包含原住民部落），最後以有意願配合計畫執行的村里為推廣對象。未來若計畫持續進行，會多與原住民部落溝通以配合計畫執行。
十六	本計畫建議結合土石流防災專員至部落內之學校（國小、國高中...等）訪談測試。	感謝委員建議。未來若繼續執行相關計畫，會考慮結合土石流防災專員至部落內之學校（國小、國高中...等）訪談測試。
十七	疏散撤離多需要地方警力支援，故本計畫測試軟體亦可由派出所人員測試。	感謝委員建議。本計畫後續會再規劃遊戲問卷活動供地方員警參加。
十八	計劃線上遊戲問卷，可否設計在本局 246 網站上，以蒐集更廣泛的資訊。	感謝委員建議。此遊戲設計是網頁版，只要將網址放在水保局 246 網站上即可，若能將此網頁放在網站上，應可提高參與率並蒐集更多資訊。
十九	建議本計畫受測人在與本局整備系統上建立之保全清冊	感謝委員建議。為顧及受測者對個資的考量，本計畫設計遊

	做比對，以了解代表性？並可對缺乏之受測對象在做補足，以供完整分析。	戲註冊資料時，僅要求受測者填寫居住縣市村里資料，未填寫完整居住地址，若要實際與保全清冊名單做比對，可能有困難。但遊戲前測問卷題目：我是「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶，可協助釐清受測對象身分。
二十	有關鼓勵受測者持續參與遊戲以收致更多資訊之用意為何？宜再加以說明。	本計畫透過遊戲方式蒐集資料，所以遊戲設計時已放入大量與受測者行為、態度和風險認知有關的問卷題目。當受測者持續玩遊戲，遊戲項目重複出現，可以檢測受測者的答題是否有前後不一致，或隨著受測者對土石流相關知識理解的提升，是否對土石流風險的態度與認知有改善。
二十一	有關推廣區域宜慎選，如附錄-11 台中市石岡區金星里非土石流之村里，建議可配合本局今年補助地方政府辦理兵棋推演場次進行問卷蒐集。	感謝委員建議。本計畫推廣區域選取是以曾經發生重大土砂災害的區(鄉)(鎮)為主，在聯繫各區的村里長後，以有意願配合計畫執行的村里為推廣對象。未來可依地方政府辦理兵棋推演場次進行問卷蒐集。

附錄七、期中審查意見暨回覆辦理情形

	審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一	本案依計畫進度執行，值得肯定。	感謝委員肯定。
二	本報告僅列出舉辦場次之活動摘要，但未列出設計之問卷內容及知識遊戲內容及其對此等內容編撰之旨意或達成目標作法如何，宜增列之為妥，以示本計畫執行所投入之努力量。	感謝委員建議。遊戲設計與遊戲題目和問卷內容編撰之旨意與達成目標作法等已詳細敘述於第三章第一節。另將遊戲問卷題目列於報告書附錄一，惟土石流防災知識遊戲題目高達208題，除了問卷類題目，知識類題目不考慮逐一條列於附錄一。
三	本計畫使用 yeepa 之方法論與其他應用軟體有何優、缺點，是否比較之，以說明本“創新研究”之主要內容為何？	感謝委員建議。已將 yeepa®與其他應用軟體之比較彙整陳述於表 2-1。
四	遊戲透過註冊方式取得受測者資訊是否會降低受測意願，請說明。	本計畫團隊在遊戲設計之初有考慮到透過註冊方式取得受測者資訊有可能降低受測者的受測意願，但考量受測者的年齡、性別、教育程度、居住地區等相

		關資訊對研究分析至關重要，在衡量得失後，仍決議使用註冊方式。但註冊時，僅要求受測者提供必要個資，太過敏感個資，例如所得收入，不列入註冊選項。另外，明確告知受測者，個人資料僅供本計畫研究分析使用，不會使用於其他用途，藉此消除受測者對個資使用疑慮，提高受測意願。更重要的是，遊戲獎項領取乃以個別通知方式處理，若受測者未留下有效的聯絡方式，未來會影響領取遊戲獎項的權益。
五	以遊戲方式蒐集問卷，受測者年齡分佈為何，請說明。	在這些遊戲註冊樣本裡，有 1714 受測者填寫年齡資料，其中受測者年齡低於 16 歲達 1250 人，佔樣本數 73%，年齡介於 16-25 歲有 146 人，佔樣本數 9%，年齡大於 25 歲有 318 人，佔樣本數約 9%。詳細說明請見第四章第一節。
六	測驗問卷建議納入報告書說明。	已將遊戲問卷題目逐一條列於報告書附錄一，惟遊戲知識類題目過多，故不予列入。

附錄八、期末聯合審查意見暨回覆辦理情形

	審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一	風險傳播除手機廣播外，應還有逐戶拜訪、投進宣傳單、舉辦地方說明會、國中小教育紮根等這些方式；是否有相關研究資料分享對疏散撤離之效益。	本次計畫執行針對風險傳播方式僅以災防告警細胞廣播手機簡訊作為主要研究方向，未加入其他廣播宣傳方式做進一步探討，未來有相關計畫將會針對此部分再做加強。
二	遊戲給分問卷方式瞭解使用者之相關意願，惟若受測對象非屬災害範圍之民眾是否會影響其疏散意願且會侷限在特定年齡層與族群。	感謝委員提問。為解決此一問題，本計畫於遊戲開始時即要求受測者須註冊並告知年齡、是否屬於災害族群或居住在潛勢溪流範圍的保全住戶，藉此進行資料分析時可就不同族群的疏散意願分別探討。詳細說明請見第三章。
三	受測對象多國中生＜16歲，非家中決定疏散與否的人物，故其結果是否能代表災害範圍之民眾疏散意願。	感謝委員提問。針對此部份，後續進行論文發表時會再進行資料交叉比對，確認結果之代表性。不過值得一提的是，問卷前測中顯示有 39% 的受測者是「家中決定是否進行疏散撤離的主要決策者」（見圖 4-40），

		在遊戲推廣時，也常見是家長帶著小朋友一起進行遊戲問卷，因此，此結果除了是受測者個人想法，也很多來自家庭成員的共同想法。
四	同上，＜16歲實際有手機收到 CBS 之實際比例會高？故以此為 CBS 之成效是否可行？	感謝委員提問。本計畫受測者年齡小於 12 歲的比例非常低，大多是國中生。根據觀察，國中生實際有手機的比例已逐漸提高，而很多國中生受測者回答此類問題時，多以自身或家庭成員遇到的狀況來做回答，因此以此做為 CBS 之成效並非不可行。但未來若有相關計畫，本團隊會針對此部分再加強研究設計。
五	結論建議可多些條列式之量化數據。	感謝委員建議。已將結論建議條列式陳述於第五章。
六	遊戲問卷受測者年齡顯著偏低，對於坡地社區高齡化，語言不通的情形下，如何提高社區民眾參與度？	感謝委員提問。針對坡地社區高齡化，語言不通的情形下，要提高社區民眾遊戲式學習的參與度的確有困難。若遇此情形，針對高齡長者的防災教育可 1) 透過樂齡社區活動提高長者的社區凝聚力，進行防災宣導；2)

		可協請社區長者將遊戲式學習活動訊息帶回家，邀請家人兒孫與長者一同互動參與遊戲式學習，亦可增加親子家庭關係。
七	坡地防災維生通道，不僅與土石流紅、黃色搭配，未來是否能加入社區疏散至避難中心之瞭解度。	感謝委員建議。未來若有相關計畫，本團隊可協助將社區疏散至避難中心之瞭解度（包含坡地防災維生通道、土石流紅、黃色警戒等訊息）融入遊戲式學習，提高防災疏散推動工作效益。
八	部分山區民眾（如防災專員）年紀較長，不見得使用智慧手機或電腦，是否能適合使用遊戲式之學習？	感謝委員提問。本計畫執行過程中的確遇到社區民眾年紀較長無法使用智慧手機或電腦的情況，此時會透過影片宣導或活動加強民眾的土石流防災意識。同時，協請社區長者將遊戲式學習活動訊息帶回家，邀請家人兒孫一同互動參與遊戲式學習，我們發現社區長者對此反應也很熱絡。
九	計畫所得民眾對疏散避難的認知對未來政府推動防災疏散之工作有正面助益。	感謝委員肯定。

十	遊戲廣播之頻率是否會造成民眾困擾？	本計畫研究結果發現有 28% 的受測樣本於遊戲問卷題目「我覺得土石流警戒發布太過頻繁，影響我進行疏散撤離意願。」回答“同意”和“非常同意”（見圖 5-5）。詳細說明請見第五章。
十一	遊戲式學習方式亦值得導入未來自主防災社區之推動方式之一。	感謝委員肯定。未來若有相關計畫，本團隊可配合將遊戲式學習方式導入自主防災社區推廣。
十二	本研究以問卷方式進行，建議未來可融入社區防災工作坊或防災兵推等活動，以增加民眾參與度。	感謝委員建議。未來若有相關計畫，本團隊可配合社區防災工作坊或防災兵推等活動推廣，以增加民眾參與度。

特別致謝

在此特別感謝 SNTL Publishing Gmbh & Co KG 對線上學習遊戲 yeepa® 提供的技術支援與工作團隊和以下各校及各單位的協助，使本次計畫進行順利，並將研究成果提供相關單位做為未來執行土石流防災疏散作業參考。

特別感謝：

yeepa® SNTL Publishing Gmbh & Co KG

邱智謙

周運宣

林思凱

陳世翔

陳義哲

黃郁傑

台中市石岡區金星里

台中市新社區福興里

苗栗縣大湖鄉栗林村

南投縣水里鄉上安村

南投縣仁愛鄉南豐村

雲林縣林內鄉坪頂村

嘉義縣中埔鄉中崙村

嘉義縣中埔鄉石礮村