

第1章

107年災害概況



防震減災，平安校園
臺東縣 安朔國小新化分校
羅之恩

第一節 全球重大災害綜觀

根據聯合國災害資料庫（EM-DAT）統計：2018年天然災害事件數共計282件（圖1-1），是2000年以來，唯一低於300件的一年。雖然天然災害次數少，但是仍有一件巨災災害事件發生：印尼蘇拉維西島（Sulawesi Island）規模7.5的地震引發土壤液化與海嘯，造成高達3,400人死亡，是2018年死傷最慘重的災害事件；其次是印尼的觀光景點龍目島（Lombok）發生規模6.9地震，造成564人死亡；第三為印度洪災事件，第四為印尼巽他海峽（Sunda Strait）火山爆發引發海嘯，第五則是瓜地馬拉富埃戈火山爆發。在前五大死亡人數排序中，其中四件皆為環太平洋火山帶引發的火山噴發及地震，造成嚴重傷亡，是近年來較為少見之情況。統計前五大災害事件之死亡人數，占2018年總死亡人數（1萬733人）的一半。

颱風災害中，以印度喀拉拉（Kerala）地區洪災最為嚴重（排序第3），由於異常鋒面降雨、缺乏洪水預警、水壩管理等因素，使得傷亡人數達506人。較為罕見的是日本七月豪雨造成224人死亡（排序第6），由於日本是超高齡社會，災害發生時高齡者無法疏散撤離，使得此次災害成為日本近30年來最嚴重的豪雨事件。2018全球十大天然災害事件死亡人數排序，詳如表1-1。



圖1-1 2000年至2018年天然災害事件數

資料來源：EM-DAT；國家災害防救科技中心繪製

¹ 超高齡社會：65歲以上老年人口占總人口比率達20%則稱為「超高齡社會」，達到14%是「高齡社會」，達到7%時稱為「高齡化社會」。

表1-1 2018全球十大天然災害事件（依死亡人數排序）

排序	災害類型	國家（地區）	日期	死亡人數
1	地震 海嘯	印尼（Dongalla, Sigi, Parigi Moutoung, Central Sulawesi, etc）	9/28	3,400
2	地震	印尼（Lombok）	8/5	564
3	洪災	印度（Thrissur, Chengannur; Kerala state）	8/7-8/20	506*
4	火山爆發 海嘯	印尼（Sunda Strait, Anak Krakatau）	12/22	453
5	火山爆發	瓜地馬拉（El Rodeo, Las Lajas, Antigua, Escuintla, Chimaltenango, Sacatepequez, San Miguel Los Lotes）	6/3	425
6	洪災	日本（高知縣、岐阜縣、長野縣、德島縣、岡山、廣島）	6/29-7/8	224**
7	洪災	奈及利亞（Kogi, Delta, Anambra, Niger）	9/20-10/2	199
8	風暴（Usman）	菲律賓（Camarines Sur, Albay, Sorsogon）	12/28-12/31	182
9	熱浪	巴基斯坦（Karachi）	5/18-5/22	180
10	洪災	北韓（North and South Hwanghae）	8/24-9/6	146
總計				6,279

*根據印度災害應變中心（National Emergency Response Centre, NERC）統計資料。

**根據日本內閣府，截至10月9日的災害報告。

資料來源：EM-DAT；國家災害防救科技中心彙整

美國為2018年因天然災害造成的經濟損失最嚴重的國家，前十大經濟損失就占五件災害事件，分別為二件森林大火（Camp Fire, Woolsey Fire）、二件颶風（Michael, Florence）侵襲和一件暴風雪。11月初美國加州的二起森林大火造成之損失達217億美元（表1-2），其中Camp森林大火燒毀人口稠密的天堂鎮（Paradise），燒毀面積約621平方公里，造成嚴重的生命財產損失，是加州歷史上最具有破壞性的森林大火事件。此外，美國受到二起颶風侵襲的損失約300億美元。雖然美國2018年災害造成的經濟損失不如2017年多，但仍占前十大經濟損失中的61%。

與美國同是已開發國家的日本，9月燕子（Jebi）颱風登陸造成大阪關西機場受到暴潮溢淹，所有航班無法正常起降，旅客滯留關西機場，造成125億美元損失；7月西日本豪雨大面積山洪暴發，影響西日本地區工商業運作，經濟損失約95億美元。

全球十大災害造成的經濟損失中的乾旱事件係阿根廷歷經44年來最嚴重的乾旱，農田乾裂，直接影響全球農作物價格飆升。十大天然災害事件經濟損失排序，詳如表1-2。

表1-2 2018全球十大天然災害事件（依經濟損失排序）

排序	災害類型	國家（地區）	日期	總損失 （千美元）
1	森林大火（Camp）	美國（Butte county）	11/8-11/16	16,500,000
2	風暴（Michael）	美國（Florida, Georgia, Alabam, etc.）	10/10-10/11	16,000,000
3	風暴（Florence）	美國（South and North Carolina, Virginia）	9/12-9/18	14,000,000
4	風暴（Jebi）	日本（大阪、和歌山、兵庫）	9/4-9/5	12,500,000
5	洪災	日本（高知縣、岐阜縣、長野縣、德島縣、岡山、廣島）	6/29-7/8	9,500,000
6	風暴（Rumbia）	中國大陸（上海、江蘇、浙江、安徽、山東、河南）	8/15-8/17	5,360,000
7	森林大火（Woolsey）	美國（Thousand Oaks, Oak Park, Westlake Village, etc.）	11/8	5,200,000
8	乾旱	阿根廷（Buenos Aires, Cordoba, Santa Fe, Pampa, etc.）	1/1-3/31	3,400,000
9	洪災	印度（Thrissur, Chengannur ; Kerala state）	8/7-8/20	2,852,480
10	0301暴風雪	美國（Massachusetts, New York, Virginia, Maryland）	3/1-3/3	2,250,000
總 計				87,562,480

資料來源：EM-DAT；國家災害防救科技中心彙整

第二節 全球重大災例分析

一、印尼蘇拉維西島規模7.5地震

(一) 災情簡述

印尼蘇拉維西島（Sulawesi）北方於9月28日18時02分，發生規模7.5地震，震源深度為10公里，震央附近最大地表加速度超過540gal（相當於我國震度7級），震度分布如圖1-2所示。印尼氣象氣候暨地球物理局（Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, BMKG）於震後對蘇拉維西島中部、西部發布海嘯警報，然而於34分鐘後即解除海嘯警報。統計此地震與海嘯造成約3,400人死亡、近3,000棟房屋全毀。

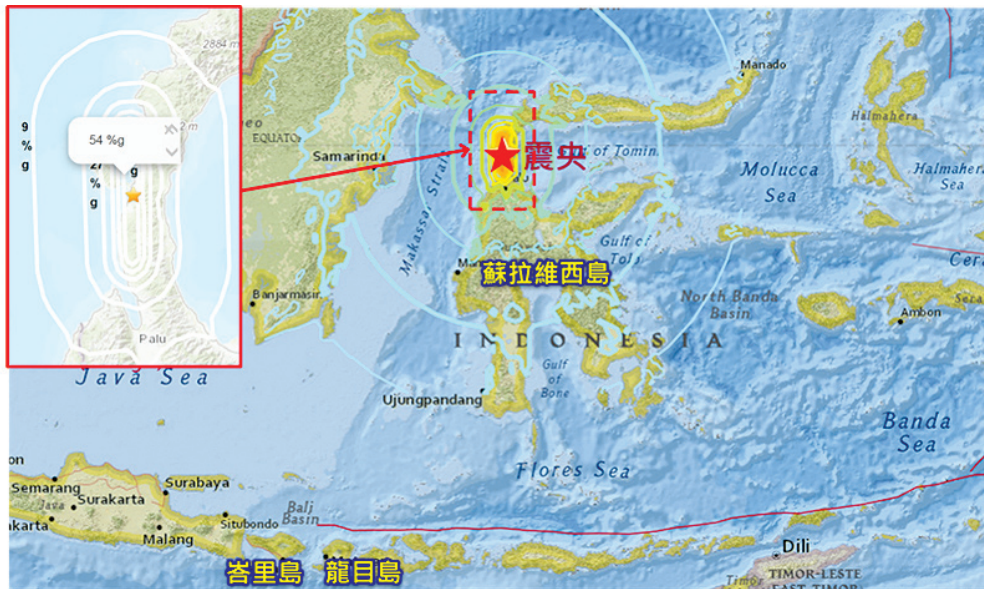


圖1-2 印尼蘇拉維西島規模7.5地震之震度分布

資料來源：美國地質調查所，國家災害防救科技中心編修製圖

(二) 災害衝擊探討

主要災情以位於蘇拉維西島北部之帕魯市（Palu）為主，由於當地屬於峽灣地形，更加劇海嘯波高之放大效應（平均1.5至3公尺、局部地區達6公尺）。帕魯市大量建物受地震作用而破壞，隨後亦遭海嘯沖毀，同時當天帕魯市於海邊舉辦節慶活動，大量居民與遊客因逃生不及而造成嚴重傷亡。另外，地震地表落差高達6至7公尺，重災區內之道路交通第一時間即因劇烈地表變形而無法通行，同時電力、自來水與通訊系統亦嚴重受損而中斷，甚至有橋梁因河道陷落而斷裂，交通阻斷，基礎設施失效對救援行動造成嚴重影響，印尼官方因通訊中斷而無法掌握災情，未能於黃金時期有效投入更多救災人力與重機具等資源。

(三) 省思

印尼氣象氣候暨地球物理局雖於震後隨即發布海嘯警報，但因帕魯市沿岸無海嘯觀測浮標，故僅能根據200公里外精度數公分波高之觀測資料進行研判，於震後34分鐘便解除海嘯警報；但除了波高遠超過預判，當地之峽灣地形因素更加劇第二波海嘯（於警報解除時抵達岸邊），同時岸邊相關警報發布或傳遞設施亦於主震後即因受損或停電而無法發揮功能，故強化預警系統及備援救援設施，方能有效傳遞立即災害情況，讓民眾能對當下情況應變。

二、日本7月豪雨災害

(一) 災情簡述

強颱風（日本分級，相當於臺灣中度颱風）巴比侖在7月3日於九州西側向東北方向，沿著日本海前進，並緊接著梅雨滯留鋒面連續影響到7月8日，造成西日本有非常顯著的降雨。根據日本氣象廳（Japan Meteorological Agency, JMA）的資料顯示，降雨集中在高知縣、愛媛縣、岐阜縣、佐賀縣及福岡縣，累積雨量達1,000毫米以上。另外，廣島縣、岡山縣、京都府等地區也降下不少的雨量，累積雨量達500毫米以上。多處山洪暴發，洪水造成小田川堤防潰堤溢淹，死亡人數達221人、失蹤8人，日本政府正式命名為「平成30年7月豪雨」事件，並指定為「嚴重災害」（日文：激甚災害），是日本平成年代以來傷亡最嚴重的豪雨災害事件。

(二) 災害衝擊探討

日本7月豪雨災害之罹難者統計（截至災後二週）：死亡年齡60歲以上的高齡者，占整體罹難者的79%。其中，在岡山縣罹難的61人之中，有50位是60歲以上的高齡者，占罹難者的81%。高齡者傷亡的比例遠高於人口結構高齡者比例，且多數均因撤離不及所造成。高齡者無法進行疏散撤離的原因，包括行動不便無法自行移動至高樓層、不願離開自宅前往避難場所、消息不靈通，未能及時接到緊急疏散的通知。為此，日本內閣府檢討會議中，決議修改疏散準備情報的名稱，重新命名為「避難準備・高齡者等避難開始」（圖1-3），針對高齡者提前避難通知，並於平時做好高齡者分布記錄，在發布警報時可依名冊進行通知，並聯繫消防單位、救災組織、養老院協助避難支援。

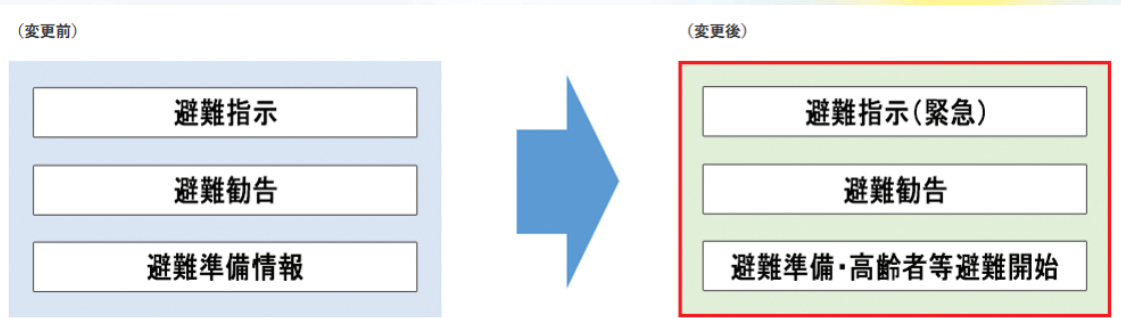


圖1-3 日本避難指示名稱變更前後對照圖

資料來源：日本內閣府

(三) 省思

從日本「平成30年7月豪雨」事件中突顯出高齡者無法進行疏散撤離的問題，因此日本內閣府經檢討會議後加入高齡者提前避難通知。而同樣占有高比例高齡者的臺灣，過去也曾出現行動不便的長者泡在洪水中等待救援之景象。為此，對於高齡者如何面對極端氣候帶來的災害事件，無法用一般災害處置應變來因應，需多考量高齡者的資訊接收、應變能力，做好預防性疏散收容安置之工作。

三、南非開普敦缺水危機

(一) 災情簡述

開普敦地區的年降雨量約820毫米。從2015年起降雨低於平均雨量，而2017年降雨僅499毫米，更是有紀錄以來降雨最少的一年。因此，自2018年1月，西開普省（Western Cape）推估水庫的整體蓄水位在4月份降到嚴重低水位時，開普敦將宣布4月22日為「臨界日」（Day Zero），並表示水庫整體蓄水下限低於13.5%時，市府將關閉大部分供水系統，民眾只能在定點取水。

在2018年宣布Day Zero之前，已經實施到第5級的節水措施，包括：2017年工商業用水比例比2016年少20%，農業用水少30%²，人民每日87公升（臺北每人每日超過300公升）。2018年2月宣布用水限制進入第6B等級，嚴格限制開普敦市每戶家庭每月用水量為6,000公升，每人每天用水限制則為50公升（圖1-4）。3月南非政府更將開普敦的乾旱列為「國家災難」。

最後，透過節水和增加供水措施，7月開普敦每日的用水量已減少了一半以上，降到4.98億公升。再加上5月降雨充沛，主要水庫整體蓄水量在8月已達60%，才暫時解除缺水危機，水源使用限制則持續到主要水庫整體水位達到85%以上。

開普敦市政府從2015年到2018年，各階段限水的發展不同，除了個人與家戶用水限制外，其他用水又可分為：禁止用水（景觀噴泉、清洗路面等）、回收水或無水洗滌劑（車輛清潔、沖洗廁所等）及用水豁免（農業活動、古蹟及花園等）三種節水措施；此外，鼓勵特定時間使用鑽井處理過後用水，市政府也製作宣導海報和警示標語，要人民與旅客共體時艱。

² 2017年工商業用水比例比2015年少45%，農業用水少60%。



圖1-4 南非開普敦城市50公升用水指引海報

資料來源：南非開普敦城市官網、經濟部水利署

(二) 災害衝擊探討

開普敦市以壯麗自然景觀聞名，觀光旅遊業也是開普敦的重要產業之一。缺水期間飯店入住率下降了10%，農業葡萄酒更是減至40-60%。而缺水直接影響公共衛生問題，根據2018年1月開普敦市政府衛生部（The City of Cape Town's Health Department）表示：缺水期間的傳染病防治確實面臨嚴峻挑戰，白喉桿菌、百日咳（Pertussis）、麻疹、傷寒及李斯特菌等，都有明顯增加案例。

(三) 省思

開普敦缺水危機的應變作為採多方並進，且能夠相互搭配，促進整體社會的節水措施，是度過此次危機不可或缺的要害。對於同樣面臨水資源枯竭風險的我國而言，可視為需求面管理的標竿。解除缺水危機後，開普敦仍維持第6B等級的情況而言，推測政府及民眾對於水情仍採謹慎態度，足見這段期間的應變作為已有效改變民眾的用水行為與觀念，才能度過此次危機。因此，開普敦此次的經驗不僅是氣候變遷下缺水風險的警示，更是人為管理的警惕。

四、日本北海道地震

(一) 災情簡述

日本北海道於當地時間2018年9月6日3時7分（臺灣時間為9月6日2時7分），發生規模6.7地震，震源深度約為37公里，屬西北-東南向之逆斷層機制。依日本氣象廳監測資料顯示，最大震度發生於厚真町地區達7級，其他主要城市如札幌市、千歲市、夕張、函館等分別達到5至6級。本次地震造成41人死亡、651人受傷以及住宅32棟全倒、18棟半倒（總務省消防廳地震災情第21報，9月11日早上7時）。

(二) 災害衝擊探討

在死亡的41人中，其中38人均喪命於厚真町大量山體崩塌掩埋民宅，厚真町地質材料係由火山碎屑堆積為主，邊坡岩體之膠結較為鬆散，而厚真町為本次地震震度最大之區域，故震後產生大範圍崩塌，造成嚴重人員傷亡。

因地震造成土壤液化情況，主要集中於札幌市清田區（圖1-5），該區域位於溪流的沖積平原，地下水位高，而地質構成主要為氾濫平原之堆積物，故在受劇烈地震搖晃後，易發生土壤液化之現象。而土壤液化亦造成部分建物因不均勻沉陷而傾斜，以及部分地下自來水管線破裂，使得供水系統運作中斷（安平町與厚真町供水完全中斷）。



圖1-5 北海道地震主要災情分布

資料來源：TWITTER、SBS NEWS、NHK，國家災害防救科技中心彙整製圖

另外，地震造成北海道最大苫東厚真火力發電廠鍋爐管線受損而緊急停機，導致北海道內295萬戶停電，同時影響陸空運輸包含新千歲機場、JR北海道線列車、札幌市營地鐵、公路系統交通號誌之供電，造成區域交通機能第一時間全面中斷，影響249家醫院之醫療機能。當下北海道廳採用緊急發電系統，優先恢復重要設施包括：應變中心、醫院及公有建築，以維持基本供電需求，而地震發生後二日始全面恢復電力（圖1-6）。

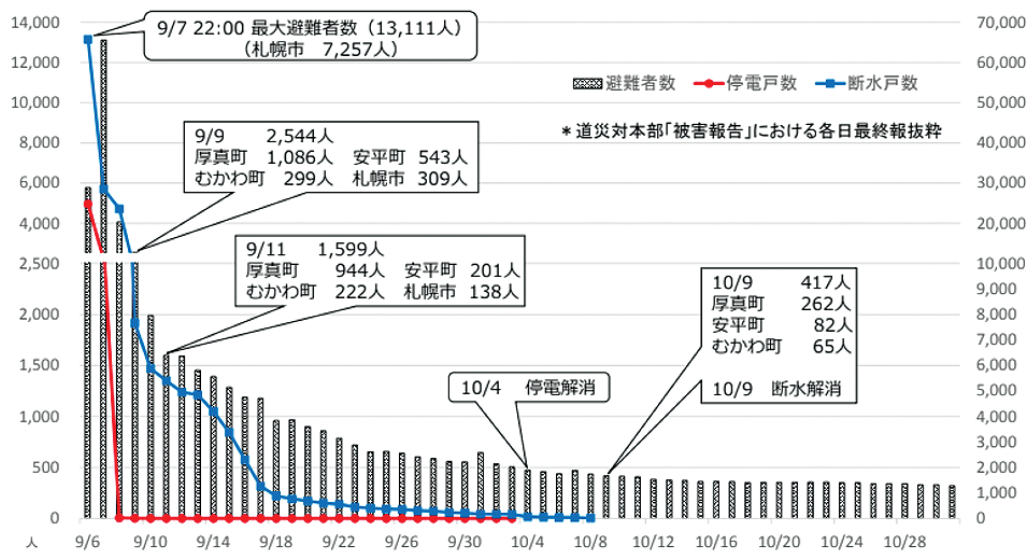


圖1-6 北海道地震停電和停水統計

資料來源：北海道總務危機對策局

(三) 省思

日本於1995年阪神地震後除對於建物耐震能力進行提升外，對於基礎設施之耐震標準亦進行提升，然而北海道地震仍造成北海道大規模停電，更因此造成包含航空、陸運、軌道等交通運輸第一時間全面中斷，以及區域產業暫停營運。後續日本相關單位之緊急恢復對策與措施，亦可提供我國關鍵基礎設施安全防護對策研擬之參考。

第三節 我國災例分析

107年我國因災害所造成的傷亡人數詳如表1-3。本節摘錄107年之0206花蓮震災、0823熱帶低壓水災及1021鐵路事故作分析探討。相關災情統計併同本書電子檔列於中央災害防救會報網站，本節所摘錄之統計數據，均係各災害權責相關機關（單位），以正式公文函送行政院之資料。以下依災害事件發生時序，簡要說明107年我國歷經之重大災害：

表1-3 107年我國重大災害統計簡表

災害	時間	死亡(人)	失蹤(人)	受傷(人)	損失金額(千元)	公共設施復建及搶修金額(千元)
0206花蓮震災	2/6	17	0	291	1,915,178	591,780
0823熱帶低壓水災	8/23-8/30	7	1	34	3,363,362	3,360,995
1021鐵路事故	10/21	18	0	277	454,346	522,085
總計		42	1	602	5,732,886	4,474,860

資料來源：行政院災害防救辦公室綜整

一、0206花蓮震災

(一) 災情簡述

1. 107年2月6日23時50分41.6秒於臺灣東部海域發生芮氏規模6.2的有感地震，震央位在東經121.73度、北緯24.1度（即在花蓮縣政府東北方 16.5 公里）、深度6.3公里，各地震度方面，花蓮縣與宜蘭縣最大震度7級、南投縣最大震度5級、臺中市與雲林縣最大震度4級，其他地區最大震度均在3級以下，詳如交通部中央氣象局（以下簡稱氣象局）地震報告（如圖1-7）。

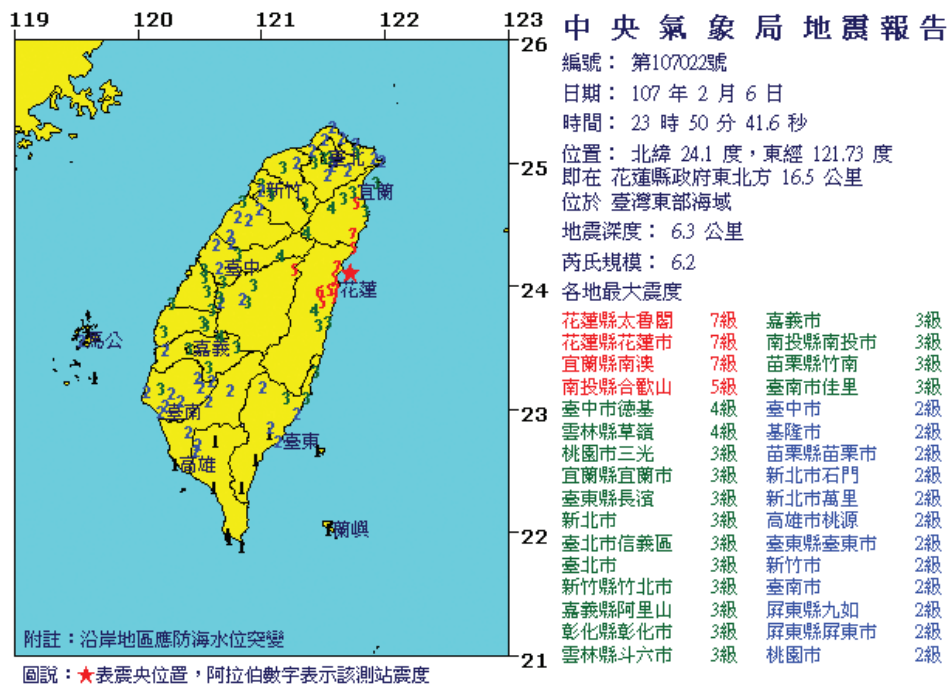


圖1-7 107年2月6日臺灣東部海域地震交通部中央氣象局發布之顯著有感地震報告

資料來源：交通部中央氣象局

- 氣象局於主震發生後約17秒完成預警定位，隨即透過強震即時警報系統自動對外發送強震資訊，在0.141秒內發送至2,934個服務對象，包含各縣（市）消防局、公立中小學等單位。主震發生後2分4秒，氣象局發送初步震度簡訊（以防救災單位為主），正式地震報告於主震發生後5分24秒透過新聞媒體、網際網路、手機簡訊等各種管道正式對外發布。
- 根據氣象局所監測之餘震活動，有感餘震主要集中於2月7日至2月10日，之後趨緩，偶有零星餘震活動發生。截至3月11日為止，累計有感餘震399次，其中顯著有感地震44次與小區域地震355次，最大餘震發生於2月7日23時21分31.8秒，芮氏規模5.7（震央位於花蓮縣政府東北方22.1公里之東部海域），最大震度包括花蓮縣、宜蘭縣與南投縣均有4級。
- 0206花蓮震災主震之震源機制屬於走向滑移斷層為主，並具有逆斷層分量之斷層形式。餘震分布呈現東北－西南向，向西北傾斜約60°之斷層面所造成，無法單以米崙斷層誘發本次地震解釋。然主要致災位置之災情空間分布以米崙斷層兩側為主（如圖1-8），與地表變形位置相符合，顯示本次地震與米崙斷層有密切關係。

主要災情分布



圖1-8 0206花蓮震災主要災情空間分布

資料來源：國家災害防救科技中心

(二) 災害損失

1. 災害總計造成17人死亡，291人受傷（21人重傷，270人輕傷），傷亡人數總計308人。其中以雲門翠堤大樓倒塌造成人員傷亡最為嚴重。檢視花蓮縣災區建築物，舊遠東百貨大樓經評估為危樓，另計開出建築物紅單18件，建築物黃單14件。
2. 0206花蓮震災為一淺層地震，共計造成花蓮市4棟（195戶）建築物倒塌。水利設施3處受損，自來水4萬戶停水、2,008戶停電、60戶市話、70個基地台及115戶寬頻因停電而中斷服務；4座橋梁封閉；花蓮港3座碼頭龜裂、39處道路突起龜裂等損壞。
3. 0206花蓮震災花蓮縣文化資產災損：文化部「文化資產應變處理小組」全面清查評估，僅花蓮縣有11處公有文化資產災損，包括3處縣定古蹟、8處歷史建築遭受地震輕微損壞。
4. 0206花蓮震災公共設施災損：行政院公共工程委員（以下簡稱工程會）會經災後調查，核列水利、橋梁等10種復建工程類別，共計66件工程待復建。

(三) 災害應變及復原

1. 災害應變：

- (1) 107年2月6日23時50分0206花蓮震災劇烈搖晃後，內政部（消防署）立即啟動緊急應變機制，執行災情查報。發現花蓮縣發生建築物傾斜倒塌、樓層下陷，以及人員受困失聯災情後，內政部立即於7日凌晨0時一級開設「0206花蓮震災中央災害應變中心」，通報震災災害中央各編組機關（單位、團體）立即派員進駐，協助救災應變與協調聯繫各部會、各直轄市、縣（市）政府，調度人力機具與裝備，針對地震造成災損點位置、災情分布、後續餘震研判，以及攸關救災工作推動之一週氣象資訊預測（降雨、寒流氣溫變化趨勢）、人命傷亡、失聯災情概況，以及救災人力機具支援等研提建議。花蓮縣政府於7日0時7分、宜蘭縣政府於7日0時30分，分別一級、二級開設災害應變中心。
- (2) 在各級政府通力合作，調度救災人力、機具裝備，前進災區支援花蓮縣政府，在最短時間內完成人命搜索救援任務，發揮積極應變效能，已將災害損失及人命傷亡降至最低；中央災害應變中心於107年2月11日13時撤除，花蓮市舊遠東百貨大樓於107年3月23日拆除完成後，花蓮縣政府於23日上午10時撤除0206震災花蓮縣災害應變中心。
- (3) 搶救災民人數、出動救災人員及救災裝備方面：總計搶救災民236人，出動救災人員共計2萬2,353人次。在出動救災裝備統計方面，共計出動救災車輛5,935輛，詳如表1-4。

表1-4 0206花蓮震災出動救災人員及救災裝備統計表

出動救災人員、裝備機關	出動救災人員（人次）										出動救災裝備			
	總計	消防人員	義消人員	民間救難團體	義勇特搜隊	警察	義警	民防	國軍	其他	車輛（輛）	船艇（艘）	直升機（架）	其他
總計	22,353	4,263	1,008	1,066	118	11,831	180	100	3,276	255	5,935	0	2	129
直轄市、縣（市）政府	22,296	4,209	1,008	1,066	118	11,831	180	100	3,276	252	5,924	0	2	129
消防署所屬港務消防隊特種搜救隊	57	54	0	0	0	0	0	0	0	3	11	0	0	0

資料來源：內政部、國防部

2. 災害復原：

- (1) 行政院於107年2月13日公告「107年2月6日震災災區範圍為花蓮縣花蓮市、新城鄉、吉安鄉」。
- (2) 工程會吳政務委員兼主任委員澤成及顏副主任委員久榮於107年2月7日立即率員前往花蓮縣勘察災情，同步聯繫臺灣省土木技師公會配合徵調43位土木技師進駐災區，由花蓮縣政府指揮調度，提供專業協助。
- (3) 工程會於107年2月9日會同行政院主計總處（以下簡稱「主計總處」）、交通部、內政部及花蓮縣政府等單位至災區現勘道路橋梁等公共設施災損情形，討論災損修復範圍、數量及復原方式，加速災害搶修及復建作業。
- (4) 協調公共設施主管機關徵調相關技師辦理危險公共設施受損鑑定事宜，及協調大型機具進駐災區，供花蓮縣政府調度執行傾倒建物拆除工作。
- (5) 文化部107年3月15日核定補助「花蓮縣0206震災-古蹟、歷史建築災後修復工程」，計畫總經費456萬元，核定補助新台幣（以下同）382萬5,000元，自籌款127萬5,000元。包括4項文化資產震災修復施工計畫：
 - a. 花蓮縣歷史建築「交通部臺鐵管理局花蓮管理處」及「臺鐵花蓮舊工務段、舊警務段建築群」等2處。
 - b. 花蓮縣縣定古蹟「吉安慶修院」及歷史建築等4處。
 - c. 花蓮縣縣定古蹟「花蓮港山林事業所」及歷史建築「菁華林苑」等2處。
 - d. 花蓮縣歷史建築「國立花蓮高級工業職業學校歷史建築群」等1處。
- (6) 0206花蓮地震災後復原：行政院成立「花蓮震災救助及重建專案小組」，由陳美伶政務委員擔任召集人，本「從優、從簡、從寬、從速」原則辦理重建，工程會於107年3月23日召開專案審議小組會議，經與縣府、公所及中央審議機關逐案討論確認，依實際災損範圍認定，獲致共識，計核列66件復建工程，補助花蓮縣公共設施復建經費3億8,932萬4,000元。
- (7) 災民安心關懷及心理重建：107年2月7日起派駐社工人員於各災害現場、避難收容處所、各大醫院、市立殯儀館等處提供諮詢及橫向連結服務，即時掌握個案及家屬需求；針對亡故及重傷個案，提供情緒支持等心理撫慰服務，並以1案1陪伴方式，每1受災戶編配1名花蓮縣政府人員，協助申辦各項證件及福利，依受災戶個別需求連結相應服務資源，包含居住媒合、結構鑑定、生活扶助、家庭及心理諮商、團體治療、居家復健、就學輔導、職業重建等各式服務。以專案管理方式，持續追蹤、陪伴與長期關懷，協助受災戶恢復生活常軌。

- (8) 花蓮縣政府於107年2月12日舉辦災後心理重建課程，分享921震災災民心理重建經驗，持續關懷災後民眾心靈與電訪關懷高風險災民個案，並成立傷等判定小組，截至107年3月8日止共收申請書15件（審查結果重傷2件、中傷1件、輕傷12件）據以辦理受傷災民慰問金發放與後續救助事宜。
- (9) 花蓮縣政府為協助0206震災後建築物倒塌或受損之受災戶重建或修復家園，自107年3月21日開始受理補助申請，對於屋倒的受災民眾，給予異地重建、自行購屋、自行重建或其他選項與協助。
- (10) 財團法人住宅地震保險基金：檢討災損資料蒐集與損失推估、地震通報及聯繫、理賠標準作業處理程序、災區聯合理賠服務中心設置及合格評估人員評定等作業。

(四) 檢討策進

1. 短期：

- (1) 強化災時國軍救災資源運用，中央災害應變中心應變管理資訊系統（EMIC）救災資源資料庫評估納入國防部可對外支援之救災資源（人力、裝備、機具、車輛……等）資料，俾利災時調度運用，並隨時更新。另國防部後備指揮部建立「全民防衛動員物資編管系統」，於必要時，提供各部會查詢運用，提升災時緊急救災物資之調度運用。
- (2) 啟動建築物緊急鑑定作業，平時由各直轄市、縣（市）政府推動辦理危險建築物緊急評估動員演練，熟稔相關作業程序。
- (3) 運用文化部現行委託文化資產專業學術單位成立之古蹟歷史建築分區專業服務中心機制，協助定期巡查訪視各災損文化資產災後復原推動情形，即時通報文化部與地方政府，適時給予古蹟歷史建築管理人必要之諮詢與協助。
- (4) 整合國內學研界地質與地球物理相關調查與研究成果，建立臺灣斷層與地質剖面特性應用圖資，並介接氣象局「地震報告」，開發自動化地震應變輔助系統，於震後即時產製地震情資分析相關圖資（震源鄰近區域地質剖面圖等），相關技術已落實應用於花蓮震災情資研判作業。後續將廣續以全臺灣為範圍，完善相關資料庫之整備。
- (5) 救災現場應設立民眾住戶登記站管制災民，精確掌握救出人員及待救者名單；權責單位應專人登錄管制到場支援工程人員；慎選大量傷病患救護站地點及救護車後送位置，以提升傷病患後送時效。另國軍救護無線電解除加密設定，統一國軍、消防與衛生單位無線電救災救護機制，確保傷患後送狀況、訊息正確傳達。

- (6) 救災物資與民生物資屬性不同，供給與需求應分流，以利募集及輸送。
- (7) 強化災時聯絡，協調醫療機構預作準備收治大量傷患或支援現場緊急醫療救護，並視災情啟動跨區支援緊急醫療工作。

2. 中長期：

- (1) 加速公有建築物耐震能力補強，逐步推動私有建築物耐震補強對策：

為保障國人的生命財產安全，中央政府於106年5月10日公布施行「都市危險及老舊建築物加速重建條例」，並於106年8月初完成發布施行細則等5子法，以申請簡單、快速核准、獎勵明確，促進危險及老舊建築物之重建。各地方政府自106年11月陸續完備自治法規受理民眾申請。迄108年10月底受理重建計畫已有451件申請，306件核定。

107年2月21日修正發布「建築物公共安全檢查簽證及申報辦法」第7條規定，自108年7月1日起，強制規定一定規模以上、單一所有權人、特定用途之建築物，將耐震能力評估檢查納入建築物公共安全檢查簽證及申報項目，逐步推動供公眾使用建築物辦理耐震能力評估檢查，以課予建築物所有權人申報之義務，進而促使其改善，保障使用人安全。

為協助民眾辦理私有建築物結構階段性補強，行政院107年12月4日核定「全國建築物耐震安檢暨輔導重建補強計畫（108-110年）」，預計於補助辦理階段性補強1,250件（108預計補助250件，109及110年預計各補助500件），每件以不超過補強費用之45%且不超過220萬元為限，協助民眾提升建築物之結構安全。

- (2) 高災害潛勢風險路段辦理軌道、路基、橋梁隧道設施更新，強化路線設施結構；於危險邊坡、橋梁建置自動監測預警系統。
- (3) 推動文化資產預防性耐震評估研究，在保存個案文化資產價值前提下，依循法規進行必要之改善，提昇文化資產耐震能力。
- (4) 定期清查更新各項災害（含地震、颱風、坡地、人為災害、土壤液化）高潛勢地區，以及建置具2種以上高災害潛勢學校名單，追蹤輔導，並協助改善易致災因素與環境。
- (5) 強化閒置或年久失修之古蹟歷史建築、災害高潛勢館舍防災措施。廣續辦理縣定古蹟及歷史建築之定期訪視查核，協助改善易致災因素與環境。
- (6) 針對各種類型災害特性，因應救災準備，掌握可投入救災裝備性能，準確判斷災況，妥善裝備一次到位，迅速投入救災。

- (7) 重大震災發生時，應儘速清理失聯人口統一發布新聞，請各電子媒體公告，讓失聯人口主動報平安，或透過關聯式平台、社群網站協尋失聯人口，內政部（以下簡稱移民署）移民署清查出入境資料及調閱旅客照片，即時掌握失聯民眾資訊，俾利救災。
- (8) 建立賑災捐款、物資管理與供需平台系統，整合表單，讓物資發放現場與物資募集更有秩序進行，俾利物資捐贈符合災民實需，提升管理效益與發揮助益。
- (9) 舉辦村里長地震災害講習，協助建築物損壞評估鑑定人員清查及通報。推動老屋健檢、橋梁、維生管線檢測、搶修機制，提升耐震能力。
- (10) 整合現場人命搜救與緊急醫療救護協調機制，並針對校園、社區、災民、救災專業人員規劃提供全方位災難心理重建服務。

二、0823熱帶低壓水災

(一) 背景說明

臺灣海峽南部之熱帶低壓於107年8月23日由海峽南部北移進入屏東東港，再由彰化鹿港出海，加上8月27至29日連續數天西南氣流增強，造成臺灣西南部之劇烈強降雨。主要降雨區域為雲林以南地區，累積雨量分布以雲林、臺南、高雄、屏東等地最多，災情點位分布亦集中於此區，豪雨期間北港溪、朴子溪、八掌溪、急水溪、曾文溪、鹽水溪、二仁溪、高屏溪等皆達一級警戒水位，詳如圖1-9。

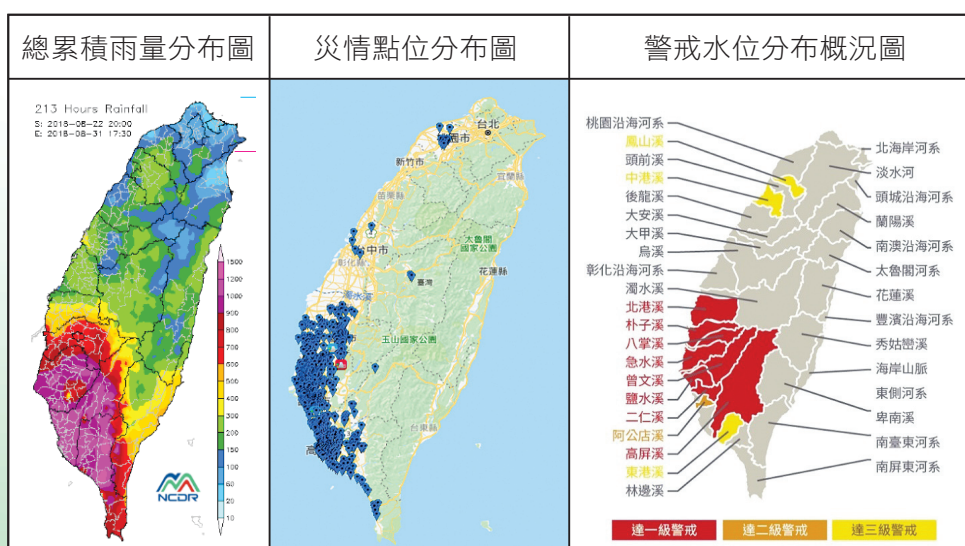


圖1-9 0823熱帶低壓水災雨量、災情點位、警戒水位分布圖

資料來源：經濟部

(二) 災害損失

1. 水災造成7人死亡、1人失蹤、1人重傷、33人輕傷。
2. 9縣市共計1,572筆淹水災情，8縣市共計378件水利設施受損、7萬34戶電力中斷、26戶天然氣中斷、電信940戶斷話、道路278處坍方。
3. 鐵路運輸多線段車班停駛、海運停航314班次、國內航班延誤64班次及取消170班次、國際航班延誤3班次。
4. 農業產物及民間設施估計損失計8億7,199萬元。
5. 受災學校共計686所，估計損失計5億4,141萬元。
6. 廠商共計17家直接損失達3,048萬元，間接損失475萬元，集中在嘉義縣義竹工業區及高雄仁武工業區。

(三) 災害應變及復原

1. 災害應變

- (1) 因應熱帶低壓及西南氣流可能帶來的影響，經濟部（水利署）於8月22日17時30分召開前置情資研判會議，當日20時水利署應變小組三級開設，23日8時提升為二級開設；23日14時提升為經濟部二級開設，23日18時再提升為經濟部一級開設。由於降雨情況持續劇烈，且南部地區已有嚴重積淹水，23日22時中央災害應變中心二級開設，25日22時中央災害應變中心提升為一級開設。
- (2) 0823熱帶低壓水災中央災害應變中心情資研判組，計召開19次情資研判會議、18次工作會報。
- (3) 縣市成立災害應變中心情形：雲林縣、嘉義縣、嘉義市、高雄市等4縣市一級開設；臺中市、彰化縣、南投縣、臺南市、屏東縣等5縣市二級開設。
- (4) 土石流警戒區發布情形：發布共計302條土石流潛勢溪流達紅色警戒；242條土石流潛勢溪流達黃色警戒，各縣市共2,023人疏散撤離。

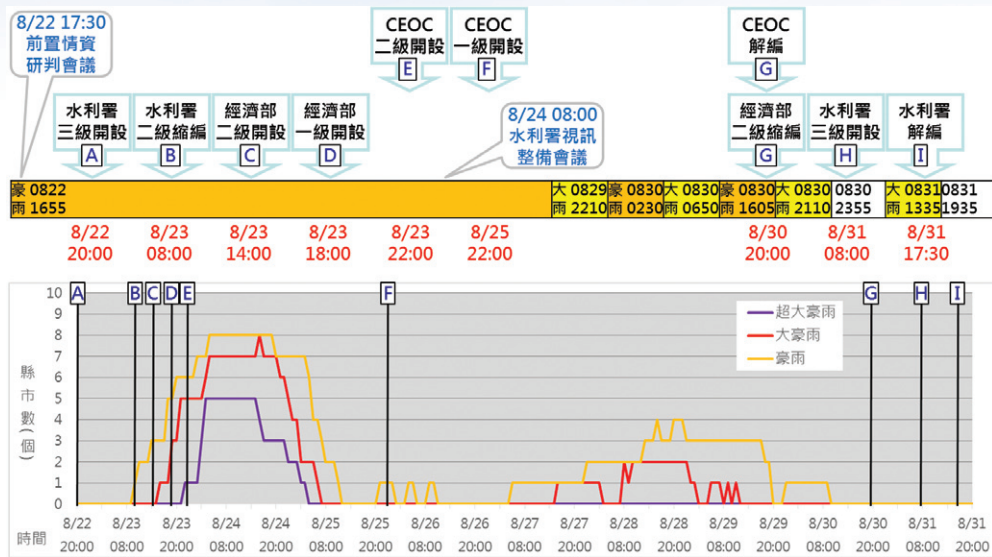


圖1-10 107年0823熱帶低壓水災事件降雨歷程概況與開設背景概況

資料來源：經濟部

表1-5 107年0823熱帶低壓水災事件作業統計概況表

主項目	細項	資訊
降雨概況	最大總累積雨量	屏東縣春日鄉士文1,415.0mm
	最大時雨量	雲林縣口湖鄉宜梧110.0mm
	最大連續3小時雨量	雲林縣口湖鄉宜梧273.5mm
	最大連續24小時雨量	臺南市楠西區曾文846.5mm
	最大連續48小時雨量	臺南市楠西區曾文944.5mm
	最大連續72小時雨量	臺南市楠西區曾文956.0mm
開設作業概況	應變時間	08/22 2000 – 08/31 1730
	應變歷時	8天21時30分
	應變最高層級	中央災害應變中心開設
應變作業概況	淹水警戒通報	對16縣市發布138報
	水位警戒通報	對12流域發布52報
	抽水機調度	對4縣市支援207台次
災中災情概況	淹水災情	在9縣市發生1,572筆
	水利設施災情	在3流域發生3起（中央管河川部分）

資料來源：經濟部

2. 災害復原

- (1) 應變中心開設期間，水利設施發生損害，各河川局即時通報災損情形並派員進行搶險或搶修工程緊急修復，以避免災害擴大。

- (2) 應變中心撤除後，經濟部水利署（以下簡稱水利署）各河川局立即派員巡查轄區河、海堤建造物災損情形，辦理搶修工程或提報復建工程進行修復，以恢復原有河防建造物防洪功能。
- (3) 107年8月30日行政院會指示經濟部規劃召開全國治水檢討會議，經濟部爰於108年1月於北、中、南及東部地區召開6場「全國治水會議分區座談會」，並於108年4月30日召開「韌性臺灣-全國治水會議」，凝聚4大論點12項共識結論，108年5月8日邀集相關部會，召開跨部會研商會議，並於108年5月13日由院長主持之「中央災害防救會報第40次會議」報告結論推動策略，會議決定略以：民間提出許多具體可行的建議，請經濟部、相關部會與地方政府一起加速落實並推動執行。
- (4) 災害救助：符合住戶淹水救助標準者，中央政府每戶加發新臺幣2萬元，經勘查，雲林縣淹水50公分戶數為522戶，嘉義市12戶，嘉義縣6,321戶，臺南市5,207戶，高雄市1,263戶，屏東縣20戶，救助戶數總計約1萬3,375戶，救助經費計2億6,750萬元，所需經費由中央特別統籌分配稅款支應。
- (5) 水利署與各所屬單位加強與地方政府溝通聯繫，提供必要協助，妥善應變，降低災害損失。

(四) 檢討策進

1. 短期

- (1) 賡續依據「台灣自來水股份有限公司自來水設備防災整備暨特別檢驗作業要點」，於汛期前辦理設備特別災害暨防災整備工作，並加強取水口巡查、設施維護及雜物清除。
- (2) 建立「經濟部主管災害新聞輿情處理原則」，以強化民眾安全防護宣導及新聞媒體溝通。
- (3) 適時發布河川水位、水庫洩洪及淹水警戒等訊息，並提供相關防災機關，以做好防汛器材及備料之調度。
- (4) 檢整水利設施及設備、強化在建工程應變作為、妥慎進行水庫防洪操作、滯洪設施保留蓄洪空間等。

2. 中長期

- (1) 強化新聞應變流程，針對錯誤新聞報導及時更正、澄清，以使民眾瞭解實際災情現況，並增進與新聞媒體的溝通。

- (2) 以流域為基底，檢視各流域之防災作業，以強化對水資源之掌握及防汛操作。
- (3) 掌握最新氣象情資，做好人員、設施及機具整備，適時啟動應變機制，並與地方政府保持密切聯繫，適時提供協助，保持防救災支援管道暢通。

三、1021鐵路事故

(一) 背景說明

107年10月21日交通部臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵局）所屬第6432次普悠瑪樹林站開往臺東站自強號，因機車主風泵故障致空氣壓力不足，機車有時會不出力及自動緊軔，司機員尋求技術支援沿途處理，到大溪站（16時14分）停車處理時司機員將列車自動防護系統（Automatic Train Protection, ATP）關閉後於16時18分續駛並繼續處理故障，16時45分羅東站開車後司機員繼續使用行車調度無線電話與檢查員聯絡處理故障時車速為每小時140公里，於16時50分行駛至冬山至蘇新站間新馬簡易站（K89+220）彎道處於曲線過彎時出軌翻覆，機車受損嚴重，依機車速度紀錄當時出軌車速為時速140公里（該處彎道普悠瑪限速為時速85公里），肇致冬山至蘇新站間雙線不通。

事故現場18時起封鎖斷電施行搶救，18時03分羅東至永樂間改公路接駁。救援機車於18時整由冬山進入現場，18時51分接駁作業因永樂站交通不便故改由羅東至東澳站間進行接駁，事故現場於10月24日5時搶通完成恢復雙向通車。

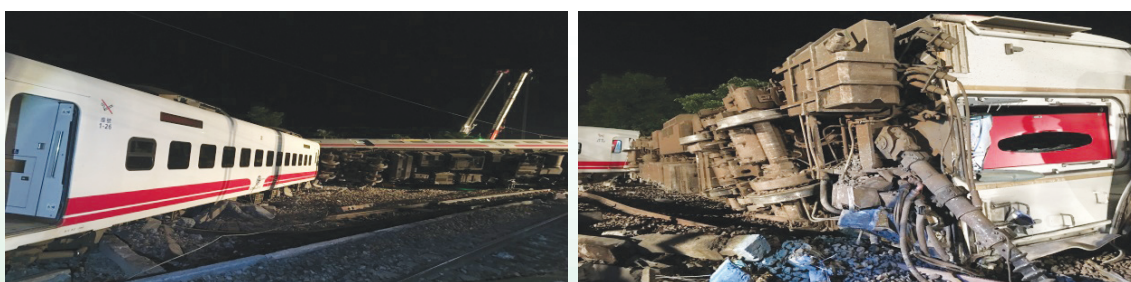


圖1-11 1021鐵路事故出軌現場狀況

資料來源：交通部

(二) 災害損失

第6432次樹林開往臺東自強號列車編組共8輛，全列車出軌4節車廂傾覆嚴重毀損，事故吊車及運輸費用約為982餘萬元，電車線材料及搶修費用約578餘萬元，現場圍牆30公尺、路基外側排水溝15公尺、擋渣牆150公尺、石渣400立方公尺受損、新馬站月台部分損壞、鋼軌、PC枕，材料及搶修費用約為500餘萬元，營業損失及旅客接駁費用約2,334餘萬元。人員傷亡部分，全列車旅客366人，傷亡共計295人，其中18人死亡；277人受傷（包含10人重傷）。

(三) 災害應變及復原

1. 災害應變：

日期/時間	應變情形
10月21日17時00分	臺鐵局成立一級緊急應變小組，宜蘭區、花蓮區同時成立緊急應變小組。
10月21日18時00分	交通部成立「1021鐵路事故中央災害應變中心」後立即通報宜蘭縣政府、警察、消防、衛生局、國防部等單位協助，優先全力搶救旅客，將未受傷旅客由臺鐵局派接駁車送至東澳站、羅東站，轉乘列車繼續至花蓮、臺北，一共開行羅東至東澳間接駁客運，共計278輛次，接駁旅客約1萬1,000人次，交通部民用航空局（以下簡稱民航局）及交通部公路總局（以下簡稱公路總局）協助加班疏運，國軍同步投入救災工作，派遣蘭陽地區指揮部、蘇澳地區指揮部、憲兵指揮部及後部指揮部，投入軍力370人（次）、車輛8類38部（次）協助救災工作，另空軍3架C-130運輸機待命執行運輸作業，並持續至疏運正常為止。動員警力932人次，消防警察、義消、各式消防、救護車、大型吊車皆共同作業。
10月22日3時3分	救災作業持續至將最後1名傷者送醫止，總計救出受困民眾208人（其中15人現場明顯死亡，另3人送醫後死亡）。
10月22日11時40分	於受損最嚴重之第8節車廂吊起確認無人受困後，完成搜救作業。
10月23日5時12分	由臺鐵局投入200人以上人力進行後續搶修，搶通西線恢復單線雙向行車，第一班列車4102次於5時54分通過現場，公路及空運仍持續備援。



圖1-12 1021鐵路事故現場救災狀況

資料來源：交通部

2. 災害復原：

- (1) **啟動心理關懷機制：**針對罹難家屬、受傷者及其家屬、救災人員等，宜蘭縣政府衛生局及社會局協調由社工、志工與精神醫療網專業人員，共同提供關懷及心理諮詢服務，必要時介入心理或精神科，並宣傳撥打衛生福利部（以下簡稱衛福部）24小時安心專線免費心理諮詢。
- (2) **善後照護：**行政院陳政務委員美伶於事故發生後，旋邀集相關部會機關召開3次專案會議，確立法定賠償金之發放標準、傷者醫療協助及照護費用、罹難者喪葬事宜等善後處理原則，統合相關機關，將各項服務提供到位，並於107年11月1日「1021鐵路事故善後處理事宜」第3次會議決議，善後賠償部分，統由交通部偕同臺鐵局與家屬協商。另交通部及臺鐵局成立關懷及善後小組，對罹難及重傷者以一對一方式關懷家屬與受傷旅客，協助照護家屬生活必需、心理輔導及辦理後續賠償事宜，對已出院或自行就醫者以一專人對三受傷旅客方式持續追蹤慰問，有特別照護需求之傷者隨時協助醫療照護。
- (3) **緊急醫療：**啟動大量傷患機制，傷者分送羅東聖母醫院等17家醫院收治。
- (4) **行政調查：**交通部鐵道局（以下簡稱鐵道局）配合行政院由吳政務委員澤成主持「1021鐵路事故行政調查小組」辦理相關幕僚作業，協助調查委員進行資料蒐集、調查、訪談及事故原因分析，並於107年12月21日完成事故調查報告書報院後對外公告。
- (5) **司法調查：**法務部蔡部長清祥指示由臺灣高等檢察署王添盛檢察長協調調度迅即處理事故調查作業，並由臺灣宜蘭地方檢察署李金定檢察長開啟緊急應變機制進行適當處理，宜蘭地檢署並於10月21日19時成立緊急應變小組進行現場蒐證。

(四) 檢討策進

為釐清事實和追究責任，行政院組成院層級行政調查小組進行事故調查，並就臺鐵進行總體檢，除探討事故原因，找出問題並提出改善建議，另進行臺鐵全面性的檢討，分別先後完成「臺鐵6432次列車新馬站內正線出軌事故調查事實、原因及問題改善報告」及「臺鐵總體檢報告」，共計提出5項立即性與18項整體性應行改進事項，以及144項改善事項，由交通部持續督促臺鐵局辦理檢討改善及列管追蹤，期透過全面性的檢討及改善，改善行車安全，並協助臺鐵局解決根本問題。

1. 短期：

- (1) **車輛檢查：**臺鐵局全面進行普悠瑪列車特檢，未來將持續加強保養、清潔及更換必要組件。

- (2) 人員訓練：未來臺鐵局將特殊或重大事故案例納入人員回訓課程或在職訓練，並整合相關人員辦理回訓。
- (3) 司機員行前檢測：臺鐵局尿液採驗標準作業程序將行車人員尿液毒物檢測項目納入年度檢查重點。
- (4) 組織調整：臺鐵局已於107年12月11日成立「營運安全處」，將專責臺鐵局事故預防及落實安全管理。

2. 中長期：

- (1) 車輛汰換：加速辦理「臺鐵整體購置及汰換車輛計畫」，汰換逾齡機車。
- (2) ATP改正：普悠瑪ATP遠端監視系統改正已全部完成，未來將持續優化ATP遠端監控系統告警訊息顯示功能及ATP隔離後各車輛限速功能。
- (3) 推動安全管理系統（Safety Management System, SMS）：配合運輸研究所規劃，預計分為三階段推動，擬定包括安全政策、安全目標、安全風險管理等12要項，並開始執行改善。