

第 1 章

106年災害概況



有備無患，即時防災
雲林縣 麥寮國小
李宛珊

第一節 全球重大災害綜觀

從國際災害資料庫(EM-DAT)統計，2017年全球天然災害事件數接近360起，是近年來相對較少的一年（詳如圖1-1）。雖然全球災害事件次數相對少，但是災害造成的經濟損失並不低，其中三場侵襲美國的颶風，使得損失高達2,700億美元（資料來源：美國國家海洋暨大氣總署(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)），該三場颶風為HARVEY颶風、IRMA颶風與MARIA颶風，分別在八月、九月侵襲美國的德克薩斯州、佛羅里達州與波多黎各，成為2017年災害造成經濟損失的前三名事件（詳如表1-1），僅次於2005年侵襲紐奧良的KATRINA颶風，與2012年侵襲紐約的SANDY颶風相當。

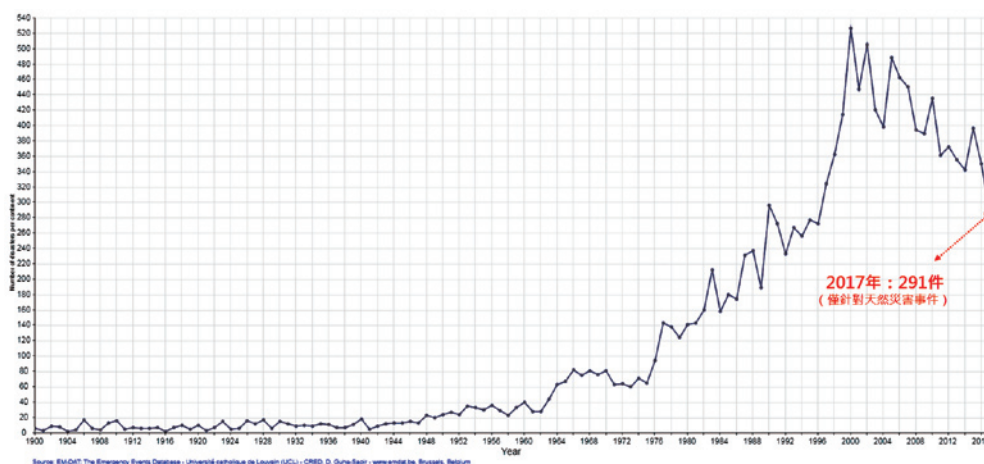


圖1-1 歷年全球天然災害事件數統計圖

資料來源：國際緊急災害資料庫EM-DAT，國家災害防救科技中心彙整

2017年災害事件損失最嚴重的國家當屬美國，總共有三場嚴重的颶風侵襲，分別是八月下旬的HARVEY颶風侵襲德州，衝擊石化工業產能，甚至影響全球石化產業；緊接著九月IRMA颶風侵襲佛羅里達州，嚴重影響農業與觀光旅遊業；隨後MARIA颶風重創波多黎各，三起颶風事件造成損失達2,700億美元，遠超過當年度其他災害事件之損失。此外，美國加州分別在十月（北加州）、十二月（南加州）發生森林大火，焚燒面積達十萬公頃（北加州）與十一萬四千公頃（南加州），無論是北加州還是南加州，都是人口稠密且高度發展的地區，因此造成經濟損失相當大，根據美國加州保險部門(California Department of Insurance)估計，北加州森林大火造成近130億美元的經濟損失、南加州森林大火則造成17.7億美元的經濟損失。

近幾年高度發展的中國大陸，災害造成的經濟損失也逐漸提高，2017年中國大陸有三起洪水與風暴造成的災害損失，列入前十大經濟損失災害事件。美國與中國大陸災害造成的經濟損失也佔了全球最大比例，近九成之高。

表1-1 2017全球十大天然災害事件（依經濟損失排序）

排序	時 間	國 家	災害類型	總損失 (千美元)
1	08/25 - 08/29	美國(Texas, Louisiana)	風暴(Harvey)	*127,500,000
2	09/20	美國(Puerto Rico)	風暴(Maria)	*91,800,000
3	09/10 - 09/28	美國(Florida, Keys islands, Monroe , Jacksonville)	風暴(Irma)	*51,000,000
4	09/08 - 09/10	古巴	風暴(Irma)	13,200,000
5	10/09 - 10/18	美國(Napa, Sanoma, Mendocino, etc)	森林大火	**13,000,000
6	09/19	墨西哥	地震	6,000,000
7	06/22 - 07/07	中國大陸(Sichuan, Yunnan, Chongqing, etc.)	洪災	6,000,000
8	09/08 - 09/09	聖馬丁	風暴(Irma)	4,100,000
9	08/24	中國大陸(Guangdong, Guangxi, etc)	風暴(Hato)	3,500,000
10	07/13 - 07/17	中國大陸(Hebei, Shanxi, Liaoning, etc)	風暴	3,400,000
總 計				319,500,000

資料來源：國際緊急災害資料庫EM-DAT，國家災害防救科技中心彙整；*美國颶風災情引述自NOAA；**美國森林大火之災情則引述自美國加州保險部門(California Department of Insurance)；資料統計更新至2018年10月。

依據統計資料顯示，2017年度造成最多人死亡的事件是美國波多黎各MARIA颶風，計有2,981人；其次為獅子山共和國的坡地崩塌災害，計有1,102人，若加上失蹤人數，總共超過1,141人以上；再者係十二月初發生在印度的洪水災害，總共造成884人死亡；傷亡最嚴重的地震災害是十一月發生在伊朗與伊拉克交界山區的強震，地震規模達7.3，由於建築物耐震不足倒塌，造成460人死亡。十大天然災害事件死亡人數排序，詳如表1-2。

表1-2 2017全球十大天然災害事件（依死亡人數排序）

排序	時 間	國 家	災害類型	死亡人數
1	09/20	美國(Puerto Rico)	風暴	*2,981
2	08/12 - 08/13	獅子山共和國	坡災	1,102
3	12/02	印度(Kerala)	風暴	884
4	08/11 - 08/31	印度(Bihar)	洪災	514
5	11/12	伊朗-伊拉克	地震	**460
6	09/19	墨西哥	地震	369
7	03/31 - 04/01	哥倫比亞	坡災	329
8	05/25 - 05/31	斯里蘭卡	洪災	293
9	06/01 - 08/31	印度(Banaskantha, Valsad, Navsari, etc.)	洪災	284
10	04/12 - 06/15	印度	熱浪	264
總 計				7,480

資料來源：國際緊急災害資料庫EM-DAT，國家災害防救科技中心彙整；*美國波多黎各於MARIA颶風之災情引述自NOAA；**伊朗-伊拉克地震之災情引述自政府官方資訊；資料統計更新至2018年10月。

第二節 全球重大災例分析

一、美國德州哈維颶風

(一) 災情簡述

2017年8月哈維(HARVEY)颶風造成美國德州(Texas)及路易斯安那州(Louisiana)嚴重的淹水災情，使得德州七個沿海城鎮和路易斯安那州一個城鎮被下令強制撤離，部分地區自主性撤離。截至美國當地時間11月1日統計，死亡人數已達89人，大多為洪水淹沒而造成的死亡。根據德州公共安全部(Texas Department of Public Safety, DPS)表示：共有1,300萬人受影響，5.7萬棟房屋摧毀，約1萬人受到緊急救助。

(二) 災害衝擊探討

哈維颶風由於缺乏導引氣流，並沒有持續往內陸前進，反而滯留在德州南部及東南部地區降下豪雨，帶來強陣風與風暴潮，造成沿海地區建物嚴重毀損及淹水災情。哈維颶風的累積雨量達1,317毫米，打破美國本土由熱帶氣旋造成的降雨歷史紀錄，其雨量相當於1,270億噸，可裝滿26,000個紐奧良超級巨蛋，如此大量雨水漫淹德州低窪地區。不僅如此，還造成德州的石化工業停產斷線，衝擊影響全美國甚至全球，亦為2017年天然災害經濟損失最高的事件。

(三) 省思

高度發展的國家雖然有較好的基礎建設，防護能力高且不易受災，但是當災害規模突破基礎建設防護能力後，災害直接衝擊高度發展的城市、工業區等，造成的經濟損失將相當龐大，甚至影響全球產業鏈結。臺灣六都亦為人口發展高度集中的地區，如何提高城市韌性將是未來防災的重點工作。



圖1-2 美國德州哈維颶風期間休士頓災前與災中淹水情形

資料來源：國家災害防救科技中心，改繪自WIRED News

二、美國加州森林大火

(一) 災情簡述

美國加州北部與南部地區分別於2017年的10月及12月發生兩起一系列大規模森林大火事件，共造成46人死亡，損失超過140億美元（將近新臺幣4,316億元）。根據美國加州森林及防火局(California Department of Forestry and Fire Protection, Cal Fire)消息指出，北加州地區於10月8日至10月30日期間，共發生250起森林大火、焚燒範圍約超過10萬公頃，燒毀約8,900棟建築物，造成44人死亡，而罹難者大多為高齡者。大火燒過納帕郡(Napa)、湖郡(Lake)、索諾瑪郡(Sonoma)、門多西諾郡(Mendocino)、布特郡(Butte)、索拉諾郡(Solano)、尤巴郡(Yuba)、橙郡(Orange)、內華達郡(Nevada)，損失估計近130億美元（將近新臺幣4,008億元）；而南加州地區於洛杉磯(Los Angeles)、凡圖拉(Ventura)及聖地牙哥(San Diego)等地區，則自12月4日起爆發另一波森林大火，造成2人死亡，其中的南加州凡圖拉郡(Ventura County)的Thomas Fire在不到三周的時間，焚燒面積高達11萬4千公頃，成為美國有紀錄以來焚燒面積最大的森林大火事件。

(二) 災害衝擊探討

除了生命及財產損失、電力及天然氣供應問題外，空氣品質也受到影響，從10月北加州森林大火開始後15天的空氣質量指數顯示，全加州地區皆高於中等指數(AQI 51-100)，甚至在火災較嚴重的地區附近達到不健康(AQI 151~200)甚至到達危險(AQI 301~500)的指數，在火勢較為控制住的幾天後（10月21、22日），空氣質量指數才回歸良好指標值。而12月南加州森林大火則是從Thomas Fire的發生地點，維持在不健康(AQI 151~200)指數長達11天（12月6日~16日），甚至到達非常不健康(AQI 201~300)的指數，在火勢較為控制住的12月17、18日，空氣質量指數才逐漸回歸良好指標值。

(三) 省思

從兩場森林大火中生命與財產損失的雙重衝擊，讓人們更為正視因氣候變遷而變得更加極端的氣象條件，更嚴重的自然災害加上更易致災的人口分布（持續增長的人口與分布更密集的城市），是未來災害預防、災害減輕與災害處理的努力方向。



圖1-3 2017年美國加州森林大火位置圖

註：10月北加州森林大火焚燒的郡（黃色），以及12月南加州森林大火焚燒的郡（綠色）及舊金山郡（紅色）的位置圖
資料來源：美國地質調查所(USGS, U.S. Geological Survey)

三、伊朗-伊拉克地震

(一) 災情簡述

2017年世界各地災害性地震事件如圖1-4，其中傷亡最嚴重的是伊朗與伊拉克邊界地區，當地時間11月12日21時18分（臺灣時間為11月13日4時18分）發生的規模7.3地震，震源深度為23.2公里。此次地震主要係因歐亞板塊與阿拉伯板塊相互作用，使隱沒帶附近構造發生錯動而引發地震。根據伊朗法律醫學組織¹及伊拉克紅十字會²資料，此次地震之死

¹ <http://www.irna.ir/en/News/82759872>

² <https://reliefweb.int/report/iraq/iraqi-red-crescent-increasing-number-dead-10-people-because-earthquake-and-set-camps>

亡人數達630人，受傷超過8,100人，主要致災原因係因本次地震強震區內強烈地表震動造成大量建物毀損，倒塌之建築構件掩埋民眾而造成大量傷亡。

(二) 災害衝擊探討

因地震導致基礎建設損壞，造成大規模停電。且地震發生時已經入夜，故無法派出直昇機評估確實災情，再加上通訊設備中斷，無法即時統計災情而延誤後續救災規劃。另因兩伊邊境地區多為山嶺地形，本次地震亦造成多處土石崩落，嚴重阻礙救援路線。

(三) 省思

有鑑於其他重大地震災害，例如2015年尼泊爾規模7.8地震造成加德滿都近90%建築物毀損、9,018人死亡，或是像2017年9月墨西哥規模8.1地震造成大量土造、磚造等抗震能力相對較弱之建物倒塌引致傷亡等，建物倒塌均為引致人員嚴重傷亡之重要原因，故強化建物耐震能力、補強老舊建物，確為降低人員傷亡之重要策略。除此之外，環太平洋地震帶有許多國家皆位於板塊交界的隱沒帶，例如臺灣、日本、墨西哥等；因此，除了考慮活動斷層地震發生潛勢之外，亦需謹慎評估隱沒帶中、深層地震對於都會區的影響。

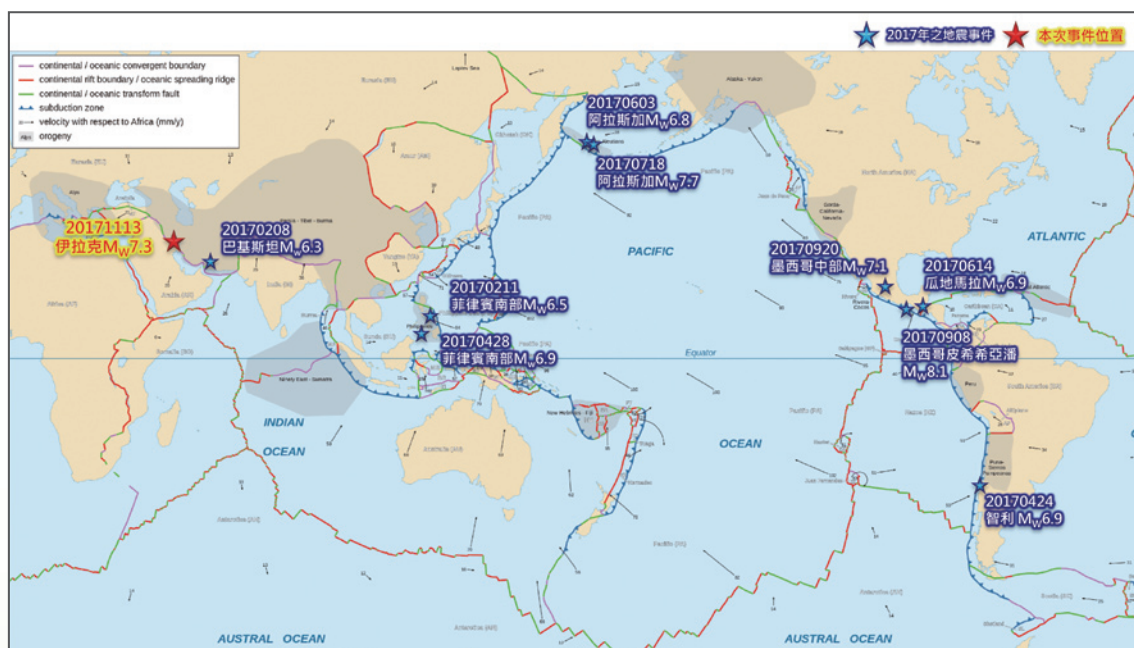


圖1-4 2017年世界各地災害性地震事件分布圖

資料來源：美國地質調查所，國家災害防救科技中心彙整製圖

第三節 我國災例分析

106年我國因災害所造成的傷亡人數詳如表1-3。本節摘錄106年之0601豪雨、尼莎暨海棠颱風，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，另針對國道五號遊覽車事故作分析探討。本節所摘錄之統計數據，均係各災害權責相關機關（單位），以正式公文送行政院之資料。以下依災害事件發生時序，簡要說明106年我國歷經之重大災害：

表1-3 106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）
國道五號遊覽車事故	2/13	33	-	11	-	-
0601豪雨	6/1 - 6/4	4	2	8	5,377,237	4,829,149
尼莎暨海棠颱風	7/28 - 7/31	1	-	139	1,430,378	1,310,239
總 計		38	2	158	6,807,615	6,139,388

資料來源：行政院災害防救辦公室綜整

一、國道五號遊覽車事故

(一) 災情簡述

106年2月13日20時59分一部遊覽車自國道5號南港交流道往國道3號方向行駛外側車道，行經肇事地點疑似車速過快，未注意前方路況變化，行經向左偏轉之路型時，車輛失控，車身擦撞右側水泥護欄後翻越，車頂撞擊保護山壁之混凝土方形框設施，造成車頂削除至掉落，車輛再向前滑行側翻於路側邊溝上，造成乘載人員及駕駛人受困或跌落車外，致多人傷亡之重大事故。

(二) 災害損失

本災例為陸上交通事故，為遊覽車自行擦撞翻覆，造成33人罹難、11人受傷。

(三) 災害搶救及應變

1. 災害應變

- (1) 國道公路警察局接獲通報後，立即派遣事故處理小組前往現場，並通知臺北市府消防局、拖吊車等相關單位前往救援，聯繫警廣廣播事故訊息，亦透過資訊可變標誌(Changeable Message Sign, CMS)顯示事故訊息，提醒用路人知悉。為利救援車輛抵達現場搜救，交通部國道高速公路局（以下簡稱高速

公路局)封閉國5北上石碇主線，引導北上車流下石碇改道，並封閉國5北接國3南匝道前主線，引導車流由國3北上離開。

- (2) 內政部於2月13日22時成立「0213遊覽車事故應變中心」，並通報行政院災害防救辦公室、衛生福利部及交通部等單位派員進駐，協助災情查報及各項應變處置作為。迄至14日凌晨2時各項應變事宜之階段性任務已完成，後續於交通部公路總局(以下簡稱公路總局)會議室持續運作，並請行政院災害防救辦公室、交通部所屬單位(觀光局及國道高速公路局)、法務部、內政部(警政署及消防署)進駐，定期召開工作會議、發布新聞稿，並視需要召開記者會。同時臺北市政府亦成立地方應變中心二級開設，統籌各項人命救援及調度作業。
- (3) 臺北市政府消防局救災救護指揮中心(以下簡稱119)接獲內政部警政署國道公路警察局通報，立即派遣消防人員及救災、救護車輛前往搶救，重要搶救時序如下：
 - 21時30分第1部救護車抵達現場，目視車內有多人受困，請求加派支援(包含大型吊車機具)，同時119通知該府衛生局EMOC發生遊覽車翻覆事故。
 - 21時40分現場成立前進指揮所及救護站，由臺北市政府消防局與新北市政府消防局聯合搜救(現場指揮官由臺北市政府消防局第二大隊大隊長擔任，並由新北市政府消防局第四大隊大隊長協同指揮)，另由119通知聯醫派員進駐參與運作，及通知臺北市殯葬管理處至現場協助處理。
 - 21時44分119通知臺北市政府衛生局EMOC請求啟動大量傷病患機制。
 - 21時48分開始後送傷者就醫。
 - 22時18分國道高速公路局調派之合約廠商26噸吊車到達現場進行吊掛作業，搜救人員運用器材支撐深入縫隙救援，22時30分臺北市政府鄧副市長及消防局吳局長抵達現場進行指揮，22時56分中興醫院醫師及護理師至現場成立醫療站。
 - 23時12分尋獲最後1位罹難者。現場罹難者共計30名，與現場送醫傷者14名，傷亡合計共44名。
 - 23時41分120噸大型吊車抵達現場，與26噸吊車相互配合，將車體吊出邊坡，再由搜救人員進行最後搜索及確認，未再發現受困者。

- 2月14日1時15分搜救行動結束，搜救時間合計4小時3分，事故於2月14日3時36分排除，高速公路局3時46分開放通車，後續並修復事故地點之反光導標、兩眼導標及太陽能LED輔二標誌，現場交由國道高速公路警察局進行調查及善後，搶救過程相關單位投入之人力資源詳如表1-4。

(4) 法務部士林地檢署於2月14日7時完成33位罹難者（現場明顯死亡30人、到院前死亡3人）遺體相驗程序。



圖1-5 國道五號遊覽車事故現場搶救

資料來源：交通部公路總局

- (5) 成立聯合服務中心，設立單一窗口及志工服務隊提供家屬服務。
- (6) 監理機關配合檢察官派員赴現場協助勘驗，並赴事故公司進行查處。

表1-4 國道五號遊覽車事故現場投入搜救能量

單 位	車 輛	人 員
臺北市政府消防局	消防車17輛 救護車18輛	108人
臺北市政府衛生局	救護車4輛	10人
臺北市政府警察局	車輛6輛（含現場鑑識及交通疏導）	19人
臺北市殯葬管理處	車輛30輛	20人
憲兵202指揮部	車輛1輛	5人
交通部國道高速公路局	車輛13輛（含吊車2輛，120噸及60噸）	38人
新北市政府消防局	消防車20輛 救護車21輛	105人
總 計	130輛	305人

資料來源：交通部公路總局

2. 災害善後

- (1) 探視受傷旅客及亡者家屬並表達慰問之意與發放罹難者、傷者慰問金，並協助完成治喪。
- (2) 協助罹難者及傷者後續旅行業責任險、遊覽車乘客險及遊覽車強制險等保險理賠事宜，交通部觀光局（以下簡稱觀光局）並委請律師協助罹難者家屬，進行聲請假扣押程序，嚴防脫產，以確保旅客家屬後續之求償保障。
- (3) 106年2月20日公布連續評鑑2期獲得優等、丙丁等之遊覽車業者資訊置於公路總局官網（監理服務之業者資訊）供民眾租車查詢。
- (4) 對於有重大或高頻次違規、行為偏差等危及消費者權益或安全情事之駕駛人進行專案調訓。
- (5) 事故同型車166輛完成召回臨時檢驗，95年以前安全性法規差異之遊覽車5,157輛完成召回臨檢。
- (6) 對評鑑成績不佳之遊覽車客運業者加強查核，複查不合格者依公路法第47條停止部分營業。
- (7) 觀光局、公路總局自2月16日起會同勞動主管機關辦理106年「旅行社及遊覽車客運業聯合稽查專案計畫」，總計稽查90家旅行業者及88家遊覽車客運業者。

(四) 檢討策進

1. 短期

- (1) 道路部分：該事故地點道路線型及交通工程設施雖符合規範，惟為再提升安全水準，爰研提再強化之策進作為，如：增設前方速限降低標誌，於匝道增設槽化線及反光貼片、加密路面反光標記、加高護欄等再強化作為。
- (2) 運輸業部分：
 - A. 營業大客車駕駛人重大或高頻次違規駕駛人，專案調訓2,376人。
 - B. 揭露評鑑優良與不佳之遊覽車業者名單-公布連續2期評鑑優等及連續2期評鑑丙丁等業者名單，供國人參考選用。
- (3) 觀光業部分：
 - A. 106年2月22日頒布「國內旅遊團一日遊產品合理行程規劃及檢視注意事項」，請旅行業者遵循。
 - B. 自106年2月26日至4月24日交通部與勞動部辦理「旅行社及遊覽車客運業聯合稽查專案計畫」，共檢查90家旅行業者。

2. 中長期

- (1) 道路部分：檢視國道全線類似線型之系統交流道，比照短期方式辦理相關交通工程再強化作為。
- (2) 運輸業部分：
 - A. 高齡車輛召回改善，完成5,157輛召回臨檢。
 - B. 加強對評鑑成績不佳之遊覽車客運業者查核列為丙、丁等之業者，督導業者於2個月（丙等）及2週內（丁等）完成應改善事項。
 - C. 旅行社及遊覽車客運業聯合稽查專案計畫，會同勞動主管機關辦理106年「旅行社及遊覽車客運業聯合稽查專案計畫」。
 - D. 裝設GPS及設置營運車輛監控管理系統，強制遊覽車裝設GPS，業者須設置營運車輛監控管理系統並介接至指定平臺。
 - E. 建立適用不同時期法規車輛管制及退場機制 研議高齡遊覽車相關退場機制及可行性。
 - F. 使用中車輛增訂電系審驗規範議由源頭審驗規範新車於製（打）造應符合電系審驗相關規範，並納入道路交通安全規則規範。

(3) 觀光業部分：為維護旅遊安全，將持續滾動檢討各項觀光法規，辦理各項與旅遊安全有關作為，執行情形如下：

- A. 法規面：修正旅行業管理規則第26條、第30條、第37條及導遊人員管理規則第27條等規定，以落實資訊揭露、搭乘遊覽車安全解說及示範、異業協力旅遊安全義務，另旅行業租賃遊覽車契約應記載及不得記載事項業發布實施。
- B. 宣導面：從業人員及旅遊團搭乘遊覽車安全宣導及消費者消費觀念宣導同步進行，利用公車車體、捷運車廂刊登宣導廣告，及拍攝短片宣導消費者正確消費觀念，另於107年制訂旅遊安全小叮嚀E-DM，向業者及消費者宣導安全意識。
- C. 稽查面：加強旅行業稽查、常態性聯合稽查、不合理產品檢視、GPS科技執法及連續假期與公路總局聯合稽查。
- D. 機關協力：請機關、學校辦理相關旅遊服務時，將安全規範納入評選及查核事項。

二、0601豪雨

(一) 災情簡述

0601豪雨主因為鋒面滯留於臺灣上方數日，且西南氣流於此時增強並影響臺灣，造成全臺皆有程度不一之降雨，其中在中投山區與嘉義以南山區有大範圍且長時間降雨，北海岸與雲林縣東半部區域亦受到對流雲系影響有較大降雨（詳圖1-6）。

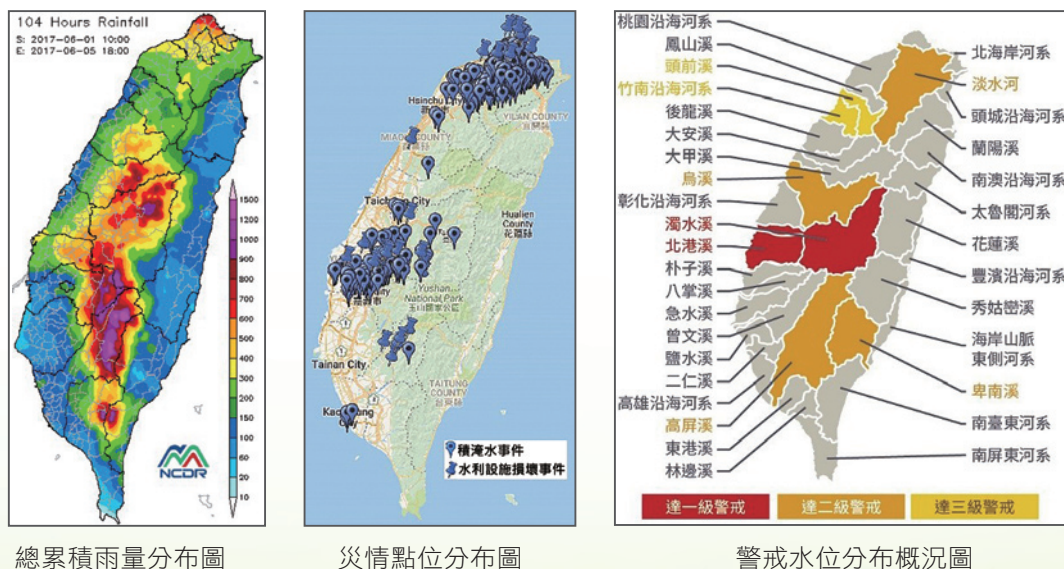


圖1-6 106年0601豪雨事件應變重點圖資

資料來源：經濟部水利署

(二) 災害損失

1. 造成4人死亡、2人失蹤、2人重傷、6人輕傷。
2. 12縣市共計1,181筆淹水災情，7縣市共計32件水利設施受損、36,502戶電力中斷、20,561戶供水中斷、電信1,358戶斷話、道路40處坍方。
3. 鐵路運輸計25個車班組發生災情、海運停航18班次、國內航班延誤72班次及取消192班次、國際航班延誤136班次及取消14班次。
4. 農業產物及民間設施估計損失計2億7,115萬元。

(三) 災害搶救及應變

1. 災害應變

- (1) 因應6月2日首波梅雨鋒面來襲，雙北地區傳出多處淹水情形，經濟部於6月1日上午10時責成水利署成立應變小組，聯繫各地方政府加強整備，並於6月2日下午1時立即成立0601豪雨中央災害應變中心一級開設，開設歷程及應變作業統計詳如圖1-7及表1-5。
- (2) 0601豪雨中央災害應變中心情資研判組，共計召開5次情資研會議、5次工作會報。
- (3) 經濟部所屬國營事業台灣電力股份有限公司（以下簡稱台電公司）、台灣自來水股份有限公司（以下簡稱台水公司）及台灣中油股份有限公司（以下簡稱台灣中油公司），完成緊急應變小組一級開設，以為因應。
- (4) 縣市成立災害應變中心情形：新北市、南投縣、雲林縣、高雄市等四縣市二級開設，臺北市、桃園市、嘉義縣、臺南市等四縣市三級開設。
- (5) 土石流警戒區發佈情形：發布49條土石潛勢溪流達紅色警戒，551條土石流潛勢溪流達黃色警戒，各縣市共5,774人疏散撤離。

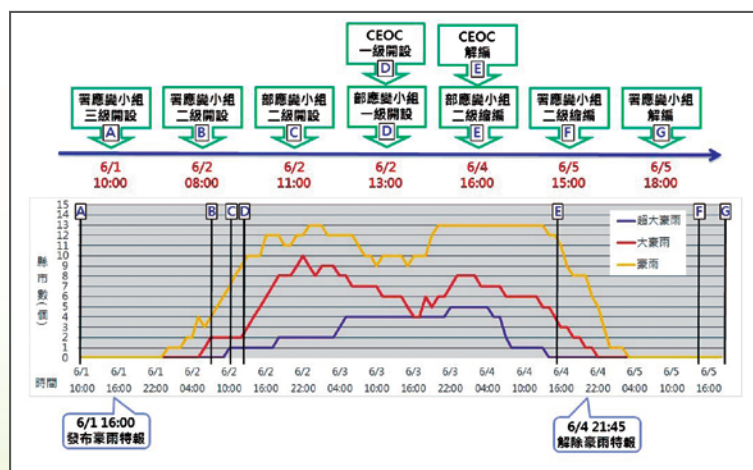


圖1-7 106年0601豪雨事件降雨歷程與開設背景概況

資料來源：經濟部水利署

表1-5 106年0601豪雨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 (統計時間 6/1 10:00 - 6/5 18:00)	高雄市桃源區南天池1,446.0mm
	最大時雨量	嘉義縣大林鎮中坑(3) 147.0mm
	最大連續3小時雨量	雲林縣古坑鄉華山286.5mm
	最大連續24小時雨量	雲林縣古坑鄉華山679.5mm
	最大連續48小時雨量	高雄市桃源區南天池1,213.0mm
	最大連續72小時雨量	高雄市桃源區南天池1,432.0mm
開設作業概況	應變時間	6/1 10:00 - 6/5 18:00
	應變歷時	4天8時
	應變最高層級	中央：一級、經濟部：一級、水利署：一級
	署內應變開設單位	16個
	應變人時	8,844人時
應變作業概況	淹水警戒通報	對15縣市發布86報
	水位警戒通報	對8流域發布38報
	抽水機調度	對3縣市支援6台次
災中災情概況	淹水災情	在12縣市發生1,181筆
	水利設施災情	在7縣市發生32起

資料來源：經濟部水利署

2. 災害善後

- (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，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) 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

本次淹水集中地區為水利署所轄之第四、五及十河川局，其中較具規模淹水範圍計有基隆、新北、臺北、彰化、雲林及嘉義等地區。

1. 短期

- (1) 新北市及基隆市致災地區多為降雨大於保護標準及局部市區低窪地區排水不及所致，除針對淹水區長期及系統性規劃整治外，短期對策可針對淹水點附近施設防洪牆，防止溢淹，並設置移動式抽水機抽排內水因應。

- (2) 自來水供應部分，豪雨期間，台水公司調配供水，高濁度期間增加向北水處購水、取用中庄調整池原水、增加鯉魚潭水庫取水及啟動南化聯通管支援，降低因原水高濁度之影響，儘速恢復正常供水。

2. 中長期

- (1) 自來水供應部分，廣續依據「台灣自來水公司自來水設備特別災害暨防災整備特別檢驗作業要點」於汛期前，辦理設備特別災害暨防災整備；並加強取水口巡查、設施維護及雜物清除。
- (2) 鑒於應變期間，未能及時更新媒體重複播報淹水災情，造成社會大眾誤解，建立並函頒「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) 彰化地區應落實非工程防災措施，包括繪製危險地圖，落實水患自主防災社區，強化救災應變能力；此外，集水區洪水出流管制亦應法制化，有效降低洪水風險。
- (4) 雲嘉地區淹水災情，主因為瞬間雨勢過大，外水高漲導致溢岸漫淹，應對於整體治理規劃再作檢討與加強，特別對於整體排水系統可能遭遇之風險加以評估，以期預先了解可能災害情況，便於主管機關擬定淹水災害預警防救措施。

三、尼莎暨海棠颱風

(一) 颱風概況

1. 影響範圍：由於尼莎（國際命名：NESAT）與海棠（國際命名：HAITANG）2個颱風環流以及西南氣流之影響帶來明顯的雨量，降雨尤其集中在中南部地區，總計自106年7月28日0時至31日8時颱風警報期間累積雨量，屏東縣大漢山1,057毫米、高雄市南天池631毫米、宜蘭太平山507毫米、臺南市沙崙441毫米、臺東縣南田429毫米，其他在嘉義縣、南投縣、臺中市、苗栗縣、雲林縣都達300毫米以上。31日8時30分解除颱風警報後，西南氣流亦有明顯降雨，高雄市多處降雨達200毫米以上。

尼莎與海棠2颱風由於中心登陸，也帶來強風，颱風警報期間各地出現較大風力紀錄：蘇澳、宜蘭16級，基隆、臺北、蘭嶼14級，彭佳嶼13級，花蓮、新屋12級，馬祖、恆春11級，高雄、成功、板橋、淡水、大武、東吉島10級。其中臺北站測得14級(41.9m/s)強陣風，是繼1996年7月賀伯颱風測得14級(44.6m/s)以來之最大值；宜蘭站測得16級(51.0m/s)強陣風，亦是繼1962年8月歐珀颱風測得17級以上(66.0m/s)以來之最大值。

2. 尼莎颱風期間最高累積雨量在阿里山站，達243.8毫米。
海棠颱風期間最高累積雨量在恆春站，達425毫米。
3. 尼莎、海棠2個颱風期間最大陣風皆在蘇澳站，達52.8公尺/秒，相當於16級風以上。

(二) 災情簡述

1. 中央氣象局（以下簡稱氣象局）於106年7月28日8時30分發布尼莎颱風海上警報，中央災害應變中心二級開設；同日14時30分發布海上陸上颱風警報，應變中心提升為一級開設。7月29日凌晨2時起，尼莎颱風暴風圈進入近海，10時暴風圈開始進入陸地，同日19時10分颱風中心於宜蘭蘇澳登陸，宜蘭氣象站觀測到歷史第二之每秒51公尺（16級）強陣風，隨後臺北氣象站亦觀測到歷史第二之每秒41.9公尺（14級）強陣風，尼莎颱風於7月29日22時30分在苗栗竹南出海。
2. 尼莎颱風逐漸侵襲臺灣同時，輕度颱風海棠於7月29日17時在鵝鑾鼻西南方海面生成，氣象局於7月29日17時30分同時發布第9號尼莎與第10號海棠颱風海上陸上颱風警報，中央災害應變中心爰修正名稱為「尼莎暨海棠颱風中央災害應變中心」。在尼莎颱風暴風圈逐漸脫離臺灣本島且強度持續減弱時，海棠颱風持續維持輕度颱風強度往巴士海峽靠近，7月30日16時40分於屏東楓港附近登陸，並於7月31日0時30分左右由彰化芳苑附近出海，7月31日8時馬祖地區已脫離暴風圈，氣象局於7月31日8時30分解除海棠颱風（海上陸上、海上）警報，「尼莎暨海棠颱風中央災害應變中心」調整為二級開設，並於106年7月31日18時30分撤除。

3. 颱風路徑圖：尼莎暨海棠颱風中心位置與移動路徑如圖1-8。

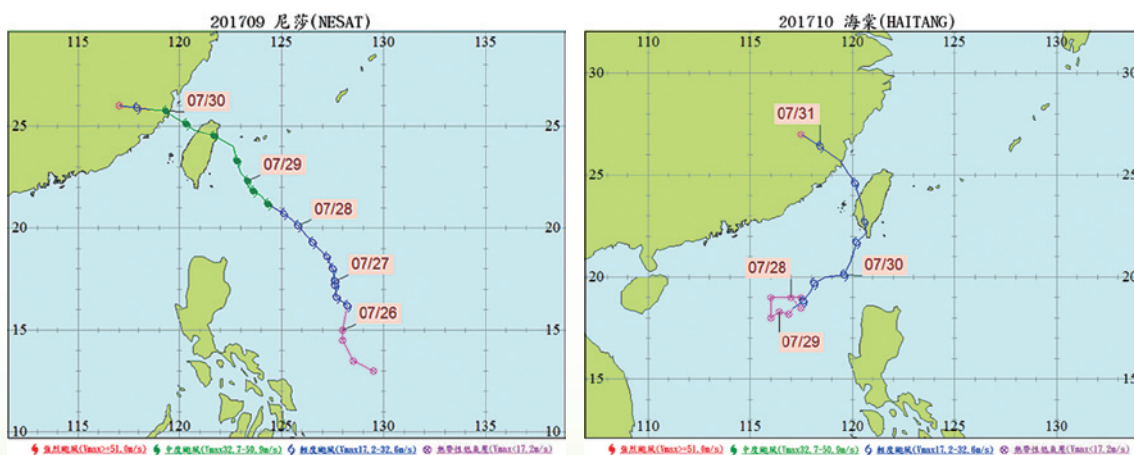


圖1-8 尼莎暨海棠颱風路徑圖

資料來源：內政部

(三) 災害損失

災害總計造成1人死亡，139人受傷（7人重傷，132輕傷）。建物7戶半倒，自來水45,877戶停水，電力設施671,888戶停電，市話2,301戶停話，電信基地台3,095台故障；487處地區淹水，111處水利設施、25,343公尺灌排渠道受損；農業損失計新臺幣4億9,377萬元，各災害業管機關均立即派員積極搶修，俾利恢復民眾正常的生活，以及受理申辦災害救助或補助，降低農民損失。

(四) 災害搶救及應變

1. 災害應變

- (1) 中央災害應變中心開設：106年7月28日8時30分氣象局發布尼伯特颱風海上警報後，中央各災害防救業務主管機關立即派員進駐中央災害應變中心，協調聯繫地方政府，動員人力與救災裝備機具，強化先期防災整備與提升應變效能，期降低災害損失。
- (2) 搶救人數、出動救災人員及救災裝備：總計搶救民眾173人，出動救災人員計47,169人次。出動救災裝備方面，共計出動直升機6架次，救災車輛7,633輛次，艦艇（含橡皮艇）120艘，抽水機129台，以及其他各式救災裝備機具515台。行政院農業委員會（以下簡稱農委會）提列危險區重機械待命機具總計1,192台，詳如表1-6。
- (3) 內政部民政司統計疏散撤離13,149人。

表1-6 尼莎暨海棠颱風救災人力及機具統計

人員、裝備及任務	國軍	消防 (含義消)	空勤	警察 (含義警、民防)	海巡	經濟部	交通部	農委會	合計
出動人員（次）	13,696	2,598	19	23,943	6,252	-	623	38	47,169
直升機（架次）	-	-	6	-	-	-	-	-	6
各式車輛（次）	1,047	5,047	-	-	1,467	-	45	27	7,633
艦艇（含橡皮艇）（艘）	72	11	-	-	35	-	2	-	120
抽水機（台）	50	-	-	-	-	75	2	2	129
各式機具（次、台）	49	13	-	-	-	-	422	31	515
重機械待命機具（台）	-	-	-	-	-	-	-	1,192	1,192

備註：行政院農業委員會提列危險區重機械待命機具總計1,192台，說明如下：

1. 二級進駐待命：水土保持局273台（包括進駐50台、鄰近工地223台）。
2. 三級整備：水土保持局748台、林務局171台。

資料來源：內政部

2. 縣（市）政府警戒區域劃設情形：低窪地區22處、山區506處、海邊121處、河川438處、建築物1處、其他261處，總計1,349處。另開立勸導單100張，詳如表1-7。

表1-7 尼莎暨海棠颱風警戒區域劃設統計表

縣市別	劃定數						執行情形	
	低窪地區	山區	海邊	河川	建築物	其他	勸導單 開立數	舉發單 開立數
總計	22	506	121	438	1	261	100	0
基隆市	-	-	-	-	-	-	-	-
新北市	-	1	14	1	-	-	-	-
臺北市	-	-	-	-	-	-	-	-
桃園市	-	-	1	-	-	-	-	-
新竹縣	2	6	5	73	-	-	-	-
新竹市	-	-	8	-	-	-	-	-
苗栗縣	-	-	-	-	-	-	-	-
臺中市	-	5	6	19	-	-	-	-
彰化縣	-	9	11	-	-	-	-	-
南投縣	-	289	-	73	-	249	-	-
雲林縣	-	-	5	12	-	-	-	-
嘉義縣	-	6	3	27	-	-	-	-
嘉義市	-	-	-	-	-	-	-	-
臺南市	-	17	14	-	-	-	-	-
高雄市	-	4	15	11	1	-	59	-
屏東縣	-	8	1	15	-	-	-	-
宜蘭縣	-	143	5	59	-	12	-	-
花蓮縣	1	1	-	-	-	-	-	-
臺東縣	19	15	27	148	-	-	41	-
澎湖縣	-	-	-	-	-	-	-	-
金門縣	-	2	6	-	-	-	-	-

資料來源：內政部

(五) 災害善後

1. 台電公司停電共671,888戶，其中以宜蘭縣最為嚴重（205,227戶），已於106年7月31日24時全部恢復供電。
2. 106年7月30日3時新北市烏來區，因桶後溪濁度超過1,000NTU，減壓供水；深坑區因北勢溪高濁度(888NTU)，減壓供水；石碇區因景美溪高濁度(550NTU)停止出水，改由北水處支援供水，統計減壓供水之影響戶數約3,000戶。106年7月30日全部恢復供水。
3. 106年7月29日花蓮縣秀林鄉富世地區，因地面水原水濁度過高，採預防性關閉，停水20戶；7月30日屏東縣牡丹水庫因晚間高濁度達25,000NTU造成淨水設備無法

負荷，影響恆春鎮、枋山鄉、獅子鄉（內獅地區）、枋寮鄉、佳冬鄉、林邊鄉、東港鎮、新園鄉、南州鄉、崁頂鄉、春日鄉、琉球鄉，停水45,857戶。以上共停水45,877戶已於106年7月31日15時全面恢復供水。

4. 106年7月28日起公路總局所轄省道計有47處道路發生災害，於7月31日前完成44處恢復通行；餘3處分別於8月3日恢復通行。

(六) 檢討策進

1. 短期

- (1) 台水公司調配供水，原水高濁度期間增加向臺北自來水事業處購水並啟用深井、伏流水補給及南化高屏聯通管調度支援，另派水車機動因應用戶需求提供送水，降低原水高濁度影響，儘速恢復正常供水。
- (2) 颱風期間公路預警性封閉後未致災共30處，預警封閉後致災計18處，致災後封閉計16處；後續將針對此次災點、災害規模及降雨量予以記錄及統計，重新檢視邊坡分級，檢討精進防災操作。
- (3) 「應變管理資訊系統」(Emergency Management Information Cloud, EMIC)在全國災情嚴重時段易因系統壅塞，伺服器不堪負荷而發生故障，應強化系統穩定度，俾利應變中心開設期間通報、指揮派遣及列管災情。

2. 中長期

- (1) 針對易造成淹水、土石流、山崩及道路中斷等地區，國防部各作戰區及外島防衛部指揮官加強災防整備，注意災害潛勢區兵力與機具預作運用調整規劃，於災害發生第一時間投入救災工作。
- (2) 針對災害路段後續研議採取工程手段提高邊坡抗災能力。
- (3) 近年常有猛暴性大雨侵襲，現有排水設施無法及時宣洩而雨水溢流，導致鐵路公路淹水或路基流失，需重新檢視各路線區域排水系統，制定排水改善計畫。
- (4) 因應極端氣候變化，定期檢視劇烈天氣監測系統(Quantitative Precipitation Estimation and Segregation Using Multiple Sensors, QPESUMS)各項參數指標，修訂風力、雨量之預警、警戒、行動標準值，並對應檢視陸、海、空各相關標準作業程序。
- (5) 辦理「強化行動通訊基地臺抗災電力備援補助計畫」，強化基地臺備援電力，廣續向各縣（市）政府宣導建設高抗災通信平臺，協調業者於公有建物建置平臺，以利偏鄉地區提供穩定可靠電信網路，確保對外通訊管道暢通，促進災害防救工作更有效率與完備。