



# 第一章

# 111 年災害概況

Chapter

1



- 
- 第一節 全球重大災害綜觀
  - 第二節 全球重大災例分析
  - 第三節 我國災例分析
-

## 第一節 全球重大災害綜觀

回顧 2022 年全球重大災情，根據國際災害資料庫（Emergency Events Database, EM-DAT）統計資料<sup>1</sup>，2022 年重大災害事件共有 388 件，共造成 30,783 人死亡，與 2,238 億美元的經濟損失<sup>2</sup>（圖 1-1）。從近年的災害事件數分析，隨著全球溫度持續升高，災害事件數並沒有特別突出，約在近年的平均值（圖 1-2）。災害分布而言，以亞洲災害事件最多，共有 137 件（圖 1-3），其次為美洲，兩個地區災害事件數總和，占全部的六成以上。全球災害事件種類分析，以洪水災害發生次數最高，共有 177 件，風暴（颱風、颶風、氣旋等）次之，其餘類別皆為少數。另外，歐洲 6 月至 8 月的熱浪傷害，死亡人數<sup>3</sup> 高達 1.6 萬人，遠高於其他災害類別。災害損失金額分析，侵襲美國佛羅里達的颶風伊恩（Ian），造成的經濟損失最高，約 1,129 億美元，遠高於其他災害事件。

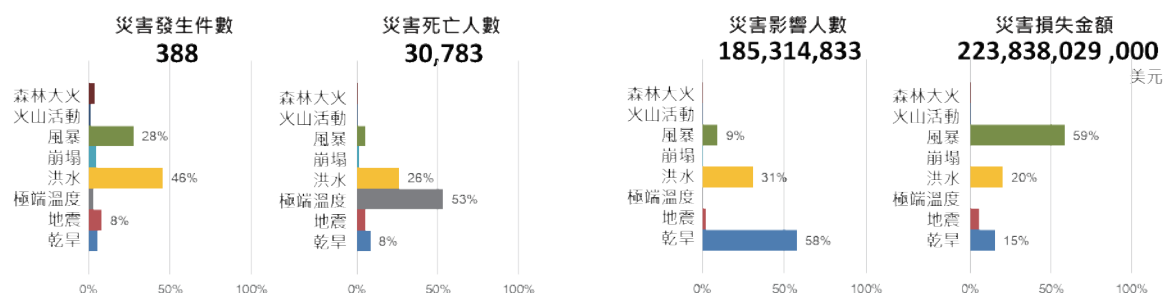


圖 1-1、重大災害事件數、死亡人數、影響人數和損失統計

資料來源：EM-DAT、國家災害防救科技中心繪製

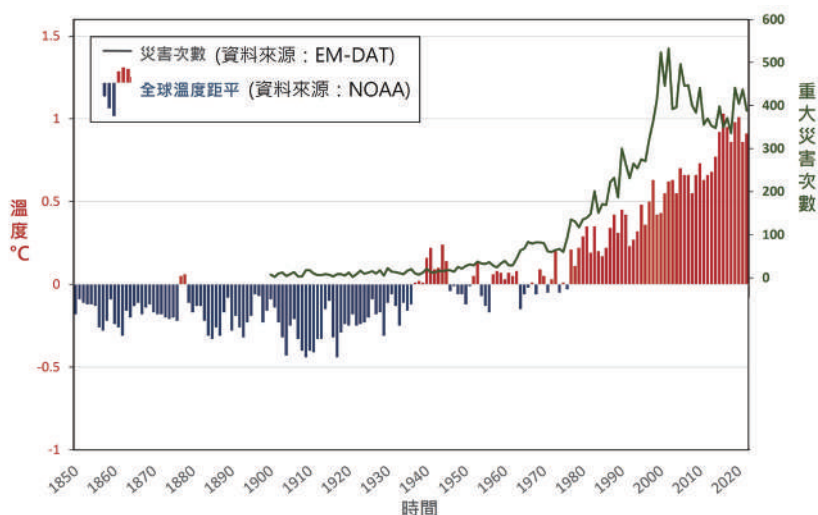


圖 1-2、1880 年至 2022 年全球溫度距平圖及歷年重大災害次數

資料來源：NOAA、EM-DAT

<sup>1</sup> EM-DAT 取得資料時間為 2023 年 3 月 7 日。

<sup>2</sup> EM-DAT 收錄重大災害事件標準包括：1. 死亡人數超過 10（含）人以上；2. 受影響人數 / 受傷人數超過 100（含）人以上；3. 國家宣布緊急狀態或呼籲國際援助；當上述災害事件標準缺漏時，會考量次要標準，包括重大災害或重大損失等字眼。

<sup>3</sup> 2022 年歐洲熱浪死亡人數，係依據歐盟統計局採用「超額死亡」（Excess Deaths），是指在危機期間所統計之死亡人數，高於「正常」期間下的人數。

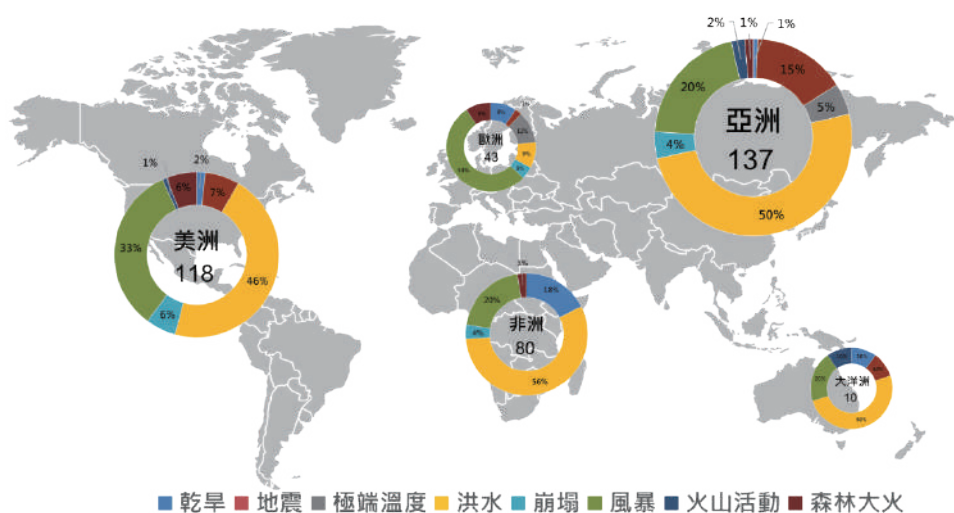


圖 1-3、2022 年重大災害分布

資料來源：EM-DAT、國家災害防救科技中心繪製

## （一）全球十大天然災害（依死亡人數排序）

2022 年前十大死亡的災害事件中，依國別與事件區分，以歐洲熱浪為大宗（表 1-1）。西班牙因熱浪造成死亡人數高達 4,655 人，之後分別為德國、英國和法國，以及葡萄牙。排序第五為非洲烏干達因乾旱事件導致糧食短缺，造成二千餘人因飢餓致命，是近年來罕見因乾旱導致多人死亡的災害事件。排序第六、七分別為，印度和巴基斯坦受到印度西南季風影響，長時間降雨導致洪水災害發生，死亡人數分別為 2,035 人與 1,739 人。排序第九為阿富汗地震災害，上述事件的死亡人數皆超過千人以上。

表 1-1、2022 年十大災害死亡人數統計

	日期	國家	致災類型	死亡人數
1	6 月 -8 月	西班牙 (Spain)	極端氣溫 - 熱浪	4,655
2	6 月 -8 月	德國 (Germany)	極端氣溫 - 熱浪	4,500
3	6 月 -8 月	英國 (UK)	極端氣溫 - 熱浪	3,271
4	06/01-08/22	法國 (France)	極端氣溫 - 熱浪	2,816
5	7 月 -12 月	烏干達 (Uganda)	乾旱	2,465
6	05/17-10/31	印度 (India)	洪水	2,035
7	06/14-09/14	巴基斯坦 (Pakistan)	洪水	1,739
8	6 月 -8 月	葡萄牙 (Portugal)	極端氣溫 - 熱浪	1,063
9	06/21-06/21	阿富汗 (Afghanistan)	地震	1,036
10	07/01-10/31	奈及利亞 (Nigeria)	洪水	603

資料來源：EM-DAT

## （二）全球十大天然災害（依經濟損失排序）

造成 2022 年最嚴重經濟損失的災害（表 1-2），為美國颶風伊恩 (Ian)，重創佛羅里達州，造成約 1,129 億美元損失，造成損失佔據該年度全球總損失近五成；第二為美國

中西部乾旱，初估經濟損失達 220 億美元；第三是歷經三個月的巴基斯坦洪水，估計約有 152 億美元的損失；第四是日本福島規模 7.4 的地震，造成 88 億美元損失；第五為中國乾旱事件，造成 76 億美元損失。美國颶風伊恩事件的損失金額，是 EM-DAT 有紀錄以來排名第六高的經濟損失事件<sup>4</sup>，美國本土排名第三大災害損失，僅次於 2005 年颶風卡崔娜 (Katrina) 造成 1,873 億美元的損失和 2017 年颶風哈維 (Harvey) 造成 1,134 億美元的損失。

表 1-2、2022 年十大災害經濟損失統計

	日期	國家	致災類型	經濟損失 (億美元)
1	09/28-10/02	美國 (USA)	風暴 - 伊恩 (Ian)	1,129*
2	1 月 -12 月	美國 (USA)	乾旱	220
3	06/14-09/14	巴基斯坦 (Pakistan)	洪水	152**
4	03/16-03/16	日本 (Japan)	地震	88
5	1 月 -12 月	中國 (China)	乾旱	76
6	02/22-03/03	澳洲 (Australia)	洪水	66
7	05/9-05/15	中國 (China)	洪水	50
8	8 月 -10 月	奈及利亞 (Nigeria)	洪水	42
8	07/01-10/31	奈及利亞 (Nigeria)	洪水	42
10	1 月 -12 月	巴西 (Brazil)	乾旱	40

\*：美國國家海洋暨大氣總署 (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)

\*\*：巴基斯坦國家災害管理局 (National Disaster Management Authority Pakistan, NDMA)

資料來源：EM-DAT

### (三) 全球十大天然災害 (依影響人數排序)

根據表 1-3 統計，2022 年的災害影響人數與過去五年相比人數較多。其中，影響人數最多的重大災害為巴基斯坦，長達三個月的洪水，共有 3,301 萬人受災；其次是剛果乾旱，共有 2,597 萬人受影響，排序三是衣索比亞乾旱，共有 2,410 萬人受災。

表 1-3、2022 年十大災害影響人數統計

	日期	國家	致災類型	影響人數 (萬)
1	06/14-09/14	巴基斯坦 (Pakistan)	洪水	3,301
2	1 月 -11 月	剛果 (Congo)	乾旱	2,597
3	1 月 -12 月	衣索比亞 (Ethiopia)	乾旱	2,410
4	1 月 -11 月	奈及利亞 (Nigeria)	乾旱	1,911
5	1 月 -11 月	蘇丹 (Sudan)	乾旱	1,183
6	05/17-09/30	孟加拉 (Bangladesh)	洪水	720
7	1 月 -12 月	中國 (China)	乾旱	610
8	10/27-10/28	菲律賓 (Philippines)	風暴 - 奈格 (Nalgae)	590***
9	1 月 -5 月	尼日 (Niger)	乾旱	440
10	1 月 -11 月	布吉納法索 (Burkina Faso)	乾旱	350

\*\*\*：菲律賓國家災害風險降低與管理委員會 (National Disaster Risk Reduction and Management Council, NDRRMC)

資料來源：EM-DAT

<sup>4</sup> 歷年經濟損失排序：No.1-2011 年東日本大震災、No.2-1995 年日本阪神大地震、No.3-2005 年美國颶風卡崔娜 (Katrina)、No.4-2008 年中國四川汶川地震、No.5-2017 年颶風哈維 (Harvey)。

## 第二節 全球重大災例分析

### 一、世紀颶風伊恩強襲美國佛州

#### (一) 災情簡述

2022 年 9 月 28 日颶風伊恩 (Ian) 以近五級強度登陸美國佛羅里達州 (以下簡稱佛州) (圖 1-4)，造成 152 人死亡，近 1,129 億美元的經濟損失，是當年度全球經濟損失最多的天然災害事件。根據美國地質調查所 USGS (U.S. Geological Survey) 的河川水位資料顯示，有多條河川水位創下歷史紀錄，包含佛州境內最長的聖約翰河 (Saint Johns River)。然而，由於佛州地勢平坦，河川流速緩慢，洪水不易消退，部分水位站記錄到的淹水時間，長達 10 天以上。暴潮溢淹的範圍 (圖 1-5)，潮位站記錄到的最大暴潮達到 13.23 英尺 (約 4 公尺)；影響的距離，離岸最遠達到 32 公里。

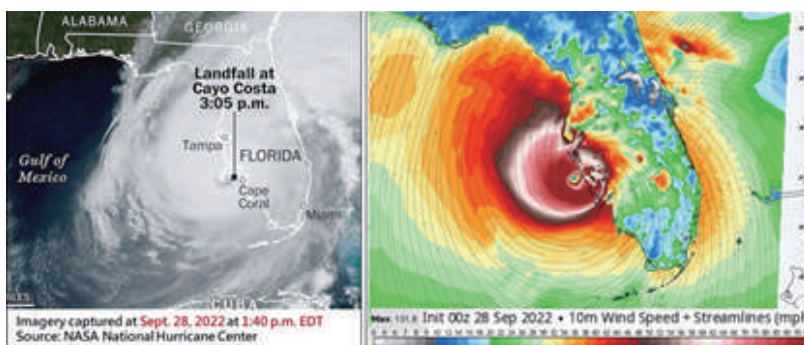


圖 1-4、颶風伊恩的登陸位置 (左)、風速分布 (右)

資料來源：The Washington Post

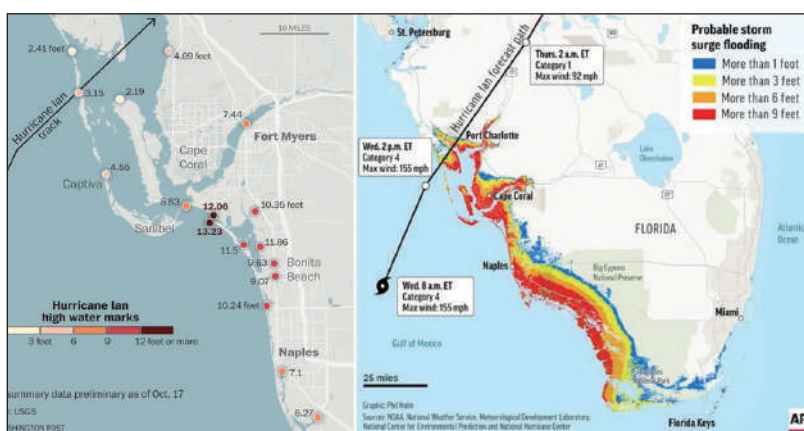


圖 1-5、颶風伊恩的暴潮觀測 (左) 和溢淹範圍 (右)

資料來源：Dance, S.(2022)、Holm, P.(2022)

#### (二) 災害衝擊探討

颶風伊恩造成的經濟損失，就風險分擔而言，保險產業的賠償金額，約可涵蓋 45% 的損失；美國聯邦政府的災難救助金，達 33 億美元，約占 5%，但是其餘近一半的經濟損失，則由州政府或受災戶承擔。整體而言，氣候變遷情境下造成劇烈天氣強度增加，又因物價通貨膨脹造成成本提升，是此事件天然災害損失金額較高的原因。



颶風的衝擊，主要分成強風、暴潮和降雨致災三種類型。其中，颶風引發的暴潮衝擊，主要發生在沿海地區；風力和降雨產生的衝擊，主要在颶風移動路徑上、最大暴風半徑涵蓋的區域內。因颶風衝擊而造成的財物損失，包含：電力與電信系統、道路設施、房屋與農舍、農作物的損壞、海岸與地貌的侵蝕等。

海岸地區建築、港口設施和離島聯外道路的受災情形，在遭受暴潮衝擊的區域宛如廢墟（圖 1-6）。根據美國聯邦緊急事務管理署 FEMA（Federal Emergency Management Agency）的研究報告指出：颶風伊恩在佛州西南海岸引發近 4 公尺的暴潮時，位在岸邊的建築首當其衝，被暴潮沖垮而顯得混亂不堪。

海岸與地貌侵蝕方面，此次事件造成土砂流失情形相當嚴重。根據 NOAA 的衛星影像資料顯示（圖 1-7），洪水侵蝕地表後所夾帶的大量土砂，被沖刷到外海，在出海口呈現扇狀堆積；同時，部分海岸地區的土壤，因為被暴潮和風浪沖刷，而出現海岸線後退的情形。



圖 1-6、Fort Myers 的海岸在颶風伊恩侵襲前（左）後（右）的衛星影像  
資料來源：NBC Connecticut.(2022)

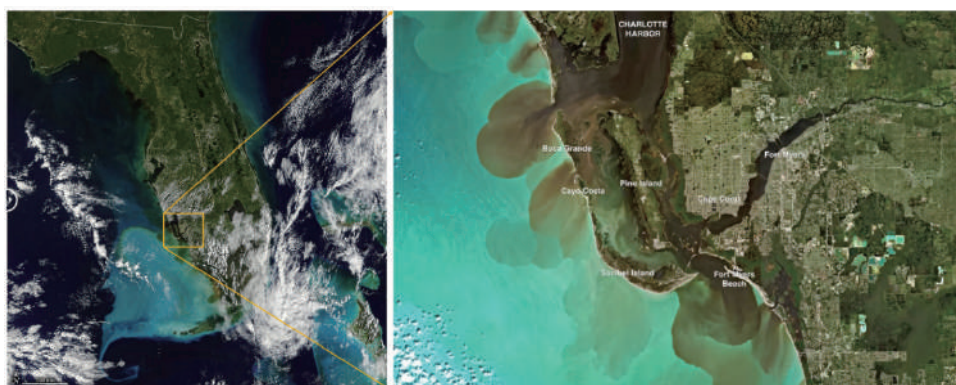


圖 1-7、美國 NOAA 衛星在颶風伊恩侵襲後拍到佛州西南海岸的河口出現三角洲  
資料來源：Hansen, K.(2022)、Inergency.(2022)

### （三）省思

因颶風伊恩衝擊而死亡的人數，共 152 人；死亡的原因，主要與溺水有關（58.82%）；死亡的年齡，多數大於 70 歲；死亡的位置，集中在佛州西南沿海地區，與安養照護中心分布位置相符，說明老年且行動不便的人口，較易成為受災的族群。另外，海岸的城市發展造成人口密集化，又因氣候變遷的影響，海岸災害頻率變多，這是臺灣沿海鄉鎮可能面臨的風險。

## 二、巴基斯坦連續 3 個月強降雨引發世紀洪災

### (一) 災情簡述

2022 年巴基斯坦的季風洪水事件歷時非常久，從 4 月到 6 月的熱浪，導致多處冰川融化，致使發生冰湖潰決洪水（Glacier Lake Outburst Flood, GLOF），再加上 7 月至 8 月西南季風的異常降雨，造成全國各地陸續發生了大規模洪水、山洪暴發、崩塌等事件，將近全國 15% 的人口受到影響、三分之一的國土遭洪水淹沒，尤其影響俾路支省（Balochistan）、信德省（Sindh）及開伯爾 - 普什圖省（Khyber Pakhtunkhwa）為最甚（圖 1-8），直至 9 月第三周隨著季風後退，雨勢趨緩，洪水才緩慢地消退中。

根據巴基斯坦國家災害管理局（National Disaster Management Authority, NDMA）截至 2022 年 11 月 18 日，整場季風降雨事件共造成全國 1,739 人死亡、12,867 人受傷、3,304 萬 6 千餘人受影響、13,115 公里的道路損壞、439 座橋梁斷裂、228 萬餘棟房屋毀損、116 萬隻家畜死亡、超過 400 萬英畝的農作物受損，再加上通訊基礎設施及供水系統嚴重損毀，經濟損失高達 152 億美元。

### (二) 災害衝擊探討

巴基斯坦此次災害，政府災後進行社區層級的訪談：約有 22% 的人仍未回到原居住地，最嚴重的信德省則有超過 40% 的受影響人口仍遠離家園中，這些流離失所的受災民眾需要持續的民生必需品；在公共衛生方面，水傳播傳染疾病是社區面臨的主要問題，受訪者約有超過 8 成以上提到社區有出現腹瀉、瘧疾、登革熱的人，7 成以上有咳嗽、感冒、發燒以及皮膚感染等問題，當地缺乏乾淨的水源也造成這些問題的改善狀況緩慢。另一個特別需要關注的對象是兒童，調查結果發現，受災兒童除有嚴重營養不足的健康問題外，超過 196 萬的兒童因學校設施大規模破壞無法上學。

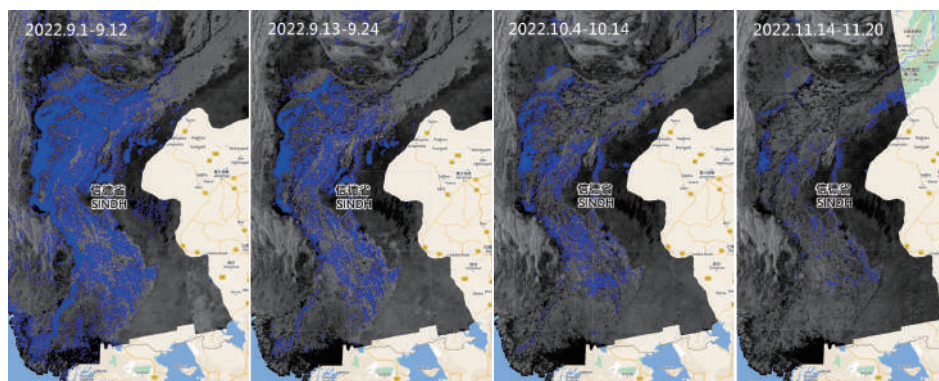


圖 1-8、巴基斯坦 111 年 9 月 1 日至 111 年 11 月 20 日的洪水範圍演變（藍色色塊為水體）

資料來源：國家災害防救科技中心

### (三) 省思

巴基斯坦洪災的主要原因為反聖嬰現象，再加上低壓系統籠罩，同時處於高水氣和強西南風的環境中，使得 7 月和 8 月的西南季風降雨異常，西北部及南部地區出現長時間且劇烈的降雨，導致大規模洪水長期氾濫致災，造成許多地區的交通與重要基礎設施癱瘓，影響搶救及復原重建的速度，在當地也衍生公共衛生、水傳播疾病、農作物短缺、兒童營養不良、糧食不足及教育等問題。



### 三、印尼西爪哇省淺層規模 5.6 強震衝擊

#### (一) 災情簡述

印尼西爪哇省於當地時間 2022 年 11 月 21 日 13 時 21 分（臺灣時間 11 月 21 日 14 時 21 分）在展玉（Cianjur）附近發生規模 5.6 地震，震源深度 10 公里，震央附近最大地表加速度超過 500 gal、最大地表速度大於 30 cm/sec（相當於我國震度 5 強）。根據美國地質調查所（USGS）公布之震源機制解，本次地震為走向滑移斷層錯動引致（圖 1-9）。此次地震，已造成 602 人死亡、7,729 人受傷、5 人失蹤、超過 11 萬人流離失所。建物破壞方面，已有 8,151 間房屋嚴重損壞、11,210 間房屋中度損壞，當地建物多為磚石造，耐震性能不佳是傷亡主因；尤其地震發生在白天，525 所學校建物破壞造成學童死亡超過百人。



圖 1-9、印尼西爪哇省地震震央位置及地表加速度分布

資料來源：USGS

#### (二) 災害衝擊探討

此次地震的強震區位於偏遠山區，地震造成電力、自來水、通訊中斷，山崩阻斷交通，影響災情傳遞及救援工作，災區居民無法撤離。印尼政府、孟加拉國家警察部隊、印尼紅十字會、新加坡紅十字會等皆派遣救災人員，並提供食物、醫療用品、民生物資至災區。但是災區餘震不斷，連日大雨持續造成坡地災害，影響物資運補作業。多數受災家庭暫居帳篷內，需乾淨用水、藥品等物資；當地受大雨影響，環境清潔消毒不易，受災民眾暴露於疫病風險之中。

#### (三) 省思

印尼地震發生於白天，許多學童因為學校建物破壞而傷亡。印尼大學 Widjojo Prakoso 教授建議學校建物應受到特別關注，不但要能抵抗強烈地震，更應扮演避難收容的角色。印尼教育及文化部於 2019 公布學校建物建造規範，但是沒有要求學校建物必須堅固至足以成為避難收容場所。



## 第三節 我國災例分析

### 一、303 興達電廠事故引致全臺停電事件

#### (一) 災情簡述：

111 年 3 月 3 日上午 9 時 16 分，台灣電力股份有限公司興達電廠進行歲修作業，因人員設備測試時，未查覺相鄰斷路器內絕緣氣體尚未完成填充而進行錯誤操作，造成設備毀損（圖 1-10）並引起連鎖反應，造成龍崎超高壓變電所設備全數跳脫，進而導致興達、大林、南部、核三、麥寮、嘉惠、豐德等電廠機組均跳脫，造成高屏地區幾乎全區停電；並因電網供需失衡，全臺電力系統頻率驟降（圖 1-11），觸動低頻卸載保護機制，造成北、中部及東部部分地區用戶停電，總計全臺停電戶數約 549 萬戶。



圖 1-10、3 月 3 日興達電廠設備故障，造成全臺大停電

資料來源：台灣電力股份有限公司

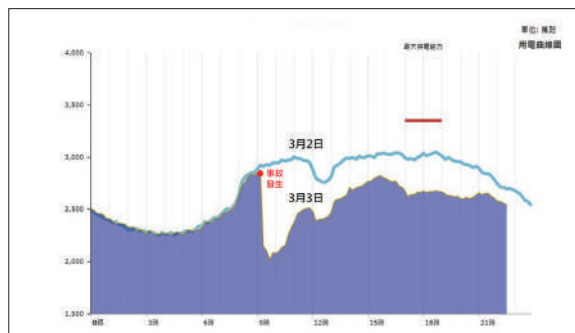


圖 1-11、興達電廠事故造成南部大規模停電，造成用電量曲線大幅遽減

資料來源：台灣電力股份有限公司

#### (二) 災害應變及善後：

##### 1. 災害應變：

事發後台灣電力股份有限公司立即啟動應變機制，以「全力搶修、盡速復電」為優先任務，透過電力機組調度及分配，中、北及東部低頻卸載用戶約 400 萬戶於 11 時 27 分起全數復電，其餘受影響用戶至晚間 21 時 31 分完成全部復電。另外，台灣電力股份有限公司除定時發布復電最新情形外，針對網路流傳興達電廠內部廠房煙霧瀰漫等消息，立即公布澄清煙霧為機組緊急停機所產生水蒸氣逸散現象，即時消弭不實訊息（圖 1-12）。

##### 2. 災害善後：

經濟部於事故發生後續邀請外部專家及能源署、國營司等各單位，召開 303 事故報告討論會議（圖 1-13），檢討提出電網分布、人員操作及系統機制相關改善措施，並追蹤後續改善情形；針對停電用戶的補償部分，以一般工業與民生用戶基本電費或當期電費 95 折、停電超過 6 小時打 9 折作為補償方案。



圖 1-12、經濟部立即澄清興達電廠煙霧為水蒸氣逸散訊息

資料來源：經濟部



圖 1-13、303 事故報告討論會議

資料來源：經濟部

### (三) 檢討策進：

#### 1. 短期：

- (1) 設置風險管控專責單位及提高電網管理層級：台灣電力股份有限公司以設置風險管控專責單位，提高電網管理層級，發掘系統性風險，推行各項風險控管措施，落實風險管理。
- (2) 電力系統專家深度診斷分析：本次事故引發大規模停電事故，涉及範圍廣泛，期藉由邀集國內外電力系統專家，協助進行全面體檢及詳細診斷，以全面性強化電網韌性。
- (3) 強化人員訓練與風險意識：台灣電力股份有限公司除強化橫向與縱向單位聯繫之外，亦持續加強現場操作人員及主管人員的專業與職能訓練，落實執行標準作業程序，並經雙重確認始得為之，以防杜疏失情事發生。

#### 2. 中長期：

電網設施精密複雜且遍佈全國，全臺係以南北 345kV 做為整體電力融通之架構，凸顯電廠與電網之間連鎖性風險，為改善集中型電網產生風險及強化電網韌性，台灣電力股份有限公司透過增加區域電網強韌工程、屋外式變電所改建為屋內式並進行老舊設備換新，以及推動再生能源併網與儲能系統建置等（圖 1-14），以有效轉型為分散式電網，完成加強電網韌性建設。

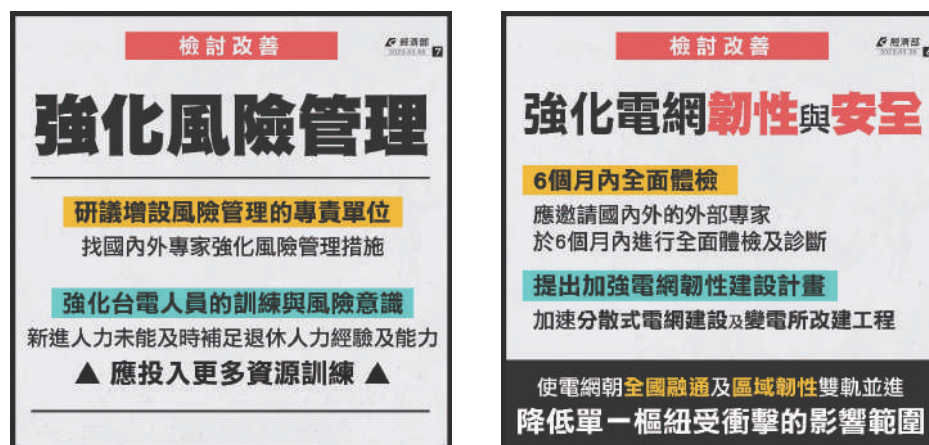


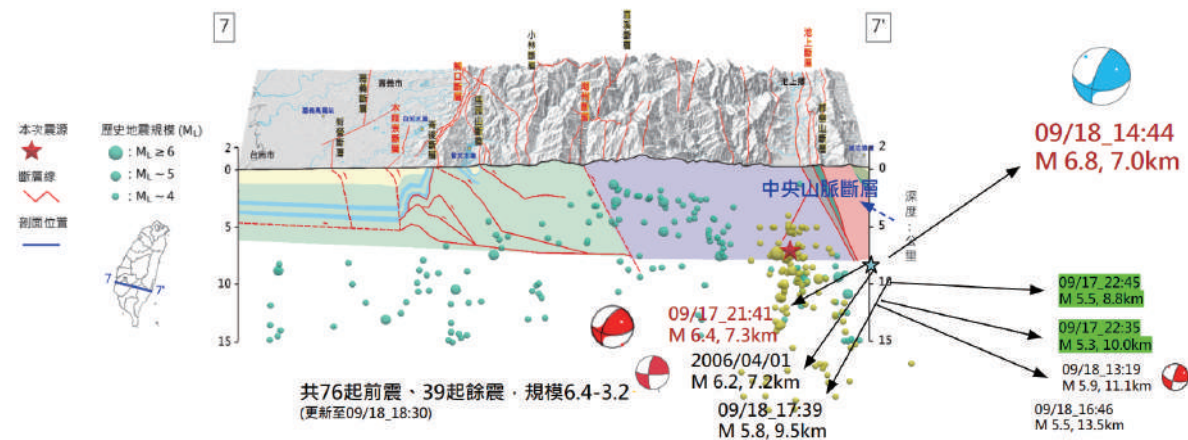
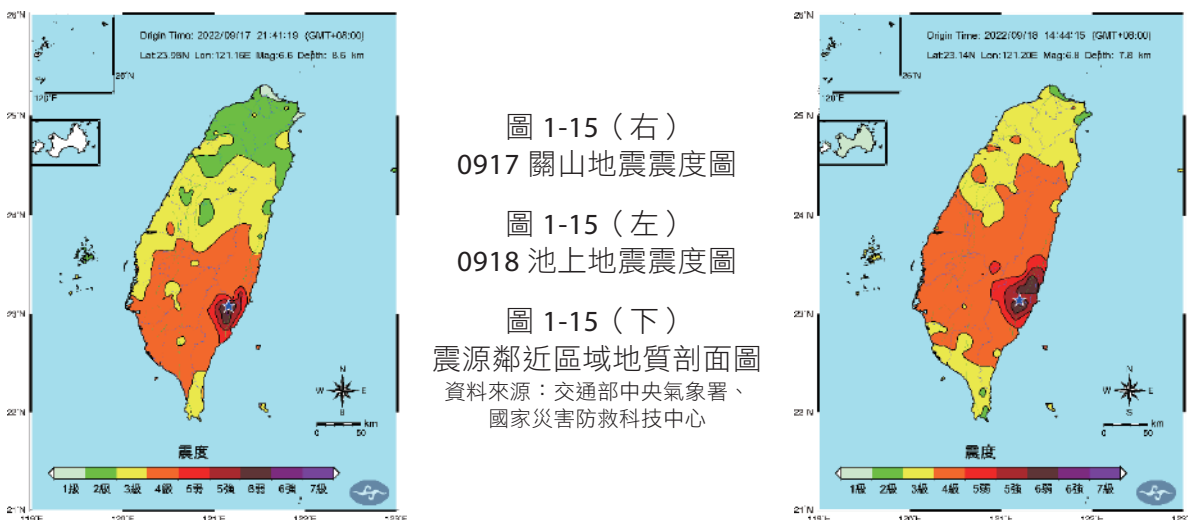
圖 1-14、303 停電事故檢討報告 - 檢討改善

資料來源：經濟部

## 二、0918 池上地震之災害衝擊復原重建

### (一) 災情簡述：

111 年 9 月 17 日晚上 9 點 41 分，在臺東關山發生芮氏規模 6.4 的地震（0917 關山地震），震源深 7.3 公里，隔日下午 2 點 44 分在臺東縣池上發生芮氏規模 6.8 的地震（0918 池上地震），震源深 7 公里（圖 1-15）。根據經濟部地質調查及礦業管理中心初步調查，0917 關山地震造成鹿野鄉瑞源地區的地表破裂，主要沿著池上斷層的斷層跡，0918 池上地震則造成玉里鎮、富里鄉與池上鄉的廣泛地表破裂，為玉里斷層與池上斷層活動所致。



0918 池上地震測得臺東縣最大震度池上 6 強，震度 5 弱地區涵蓋花蓮縣、南投縣，其餘全臺各地觀測到 1 至 3 級震度。本次地震對臺東及花蓮縣造成了巨大影響（圖 1-16），主要造成花蓮及臺東縣多處學校受損災損金額約 3 億 5,576 萬元；交通道路毀損部分，計有 3 座橋樑毀損待重建，包含玉長大橋、高寮大橋、崙天大橋，鐵路受損合計 4 處待修復，包含新萬里溪橋、樂樂溪橋、新秀姑巒溪橋、東里站，並造成臺鐵花蓮至臺東路段多處毀損不通，故透過替駛公路客運路線，以恢復往返需求，耗時 100 天修復通車，全臺鐵路及道路災害損失總計約 7 億 3,931 萬元。



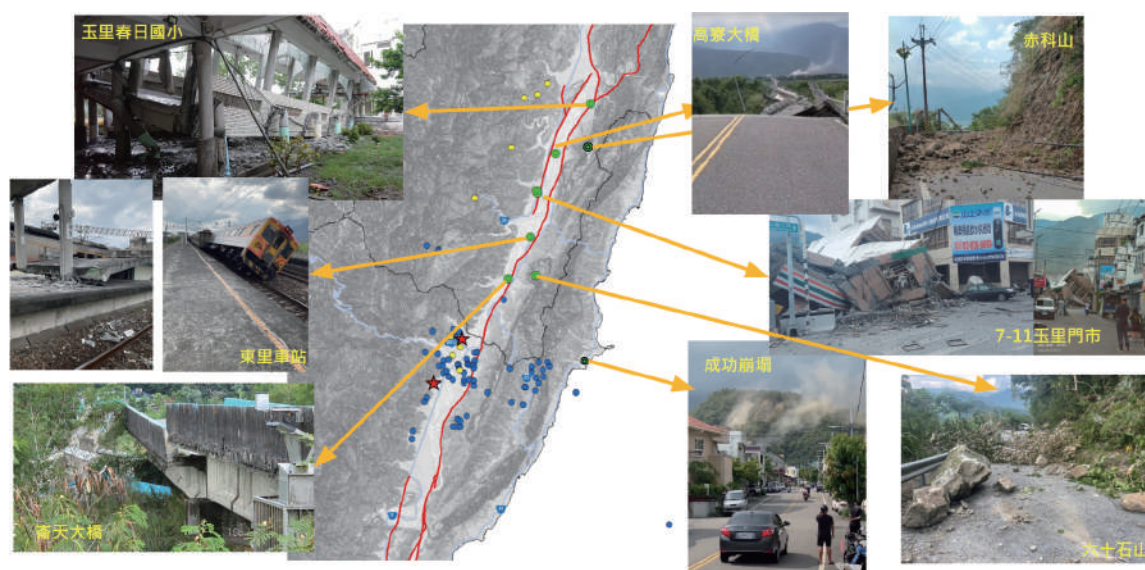


圖 1-16、0918 池上地震主要災情分布與活動斷層圖

資料來源：中央災害應變中心

## (二) 災害應變及善後：

### 1. 災害應變：

內政部消防署接獲地震通知立即啟動緊急應變機制，執行災情查報作業。在收到花蓮縣建築物傾斜倒塌、樓層下陷，以及人員受困失聯災情後，內政部立即於 18 日 16 時成立 0918 池上震災中央災害應變中心，由內政部消防署、行政院災害防救辦公室、行政院國家搜救指揮中心、國家災害防救科技中心等單位展開初期應變，各部會編組機關進駐共同運作。

臺灣鐵路花蓮運務段於 18 日 14 時 53 分通報東里火車站雨棚掉落及 420 次列車出軌，14 時 57 分玉里鎮公所通報玉里中山路二段超商大樓倒塌（圖 1-17），花蓮縣政府消防局立即派遣人員、車組前往現場救災，並於現場成立前進指揮所，消防車、救護車疾赴現場救援；內政部消防署、各直轄市、縣（市）政府亦於同日下午緊急動員特種搜救隊整裝、帶齊救災器材、裝備及搜救犬……等，趕赴災區支援花蓮縣投入搜救任務，後續並動員民間救難團體及義勇特搜隊支援救災勤務。



圖 1-17、花蓮縣玉里中山路二段超商倒塌及救援畫面

資料來源：內政部



## 2. 災害善後：

內政部透過掌握包括國防部、經濟部、交通部等各相關部會之救災資源，立即投入救災工作。國防部兵力及內政部動員地方政府特種搜救隊並趕赴現場，支援地方政府救災；另外考量為妥善照顧花東災民，衛生福利部協助地方政府，做好收容所開設及物資調度事宜，並適時提供各大媒體公布相關資訊；經濟部、交通部等部會及地方政府針對所主管之關鍵基礎設施如公路、橋梁、水電維生管線等加強巡查追蹤。

### (三) 檢討策進：

#### 1. 短期：

##### (1) 花東鐵路交通部分中斷，協力完成運輸接駁：

本次災害事件造成花東部地區部分交通運輸中斷，尤其國內非常依賴臺灣鐵路軌道設施輸運，故儘速清查軌道設施受損情形及預劃搶通時間，統籌交通輸運調度配套作業因應，並持續加強巡檢，並預為準備陸、海、空運疏運作業。平時交通部臺灣鐵路管理局與公路運輸業者簽訂接駁協定，當鐵路停駛時交通部臺灣鐵路管理局、交通部公路局及運輸業者啟動公路接駁機制，以「類火車」模式協力完善接駁機制（圖 1-18），減少民眾轉乘不便。並持續針對鐵路軌道設施、橋梁、道路受損災情進行搶修與後續重建事宜，另將修復情形利用多媒體管道提供信息讓民眾知悉。



圖 1-18、0918 池上地震之交通運輸接駁機制（類火車）

資料來源：交通部

##### (2) 建築物倒塌毀損，啟動緊急評估作業：

地震發生過後，花蓮縣及臺東縣政府陸續民眾接獲通報危險建築物，縣政府立即於 9 月 18 日動員評估人員進行危險建築物緊急評估作業（圖 1-19），內政部國土管理署並積極追蹤受災地方政府回報之辦理情形，彙整緊急評估相關資料（表 1-4），核對通報及評估案件，適時督促及提醒受災地方政府加速辦理，協助聯繫全國性建築師及技師公會增派人力支援，並至受災區勘察現況及復原工作執行情形，至 111 年 10 月 21 日花蓮縣及臺東縣已完成全部案件評估。

918 地震造成花東地區部分私有建築物受損，亟需辦理建物弱層補強，內政部於 111 年 10 月 17 日完成修正「主動輔導辦理建築物耐震能力初步評估及弱層補強經費補助執行作業要點」，放寬住宅補推規定，最高補助 50 萬元；另內政部以 111 年 10 月 7 日營署管字第 1110818210 號函主動核定補助花蓮縣及臺東縣各新臺幣 6,765 萬元弱層補強補助經費，協助災民改善家園。

表 1-4 0918 危險建築物緊急評估之建築物統計數量

縣、市	危險標誌件數 ( 紅色 )	危險標誌件數 ( 黃色 )
花蓮縣	86	111
臺東縣	36	15
總計	122	126

資料來源：內政部

統計日期：112 年 1 月 12 日

## 2. 中長期：

(1)「補助 918 震災區依災害後危險建築物緊急評估辦法張貼危險標誌之住宅辦理重建作業」：針對重建補助部分，內政部於 111 年 12 月 20 日發布，以因應 918 震災災區重建需求，補助張貼紅色危險標誌或經地方政府認定有重建需求張貼黃色危險標誌住宅依法申請



圖 1-19、危險建築物緊急評估作業

資料來源：內政部

重建，每棟補助重建經費上限新臺幣 100 萬元。另內政部以 111 年 12 月 9 日營署管字第 1110821309 號函主動核定補助花蓮縣及臺東縣各新臺幣 2,500 萬元重建補助經費，協助災區民眾家園重建。

## (2) 大規模地震情境模擬方法及對策：

為強化國內面對大規模震災之防救災能量，國家科學及技術委員會逐年挑選出各地區危害潛勢斷層構造，進行情境模擬及災損推估，內政部據以研擬因應對策及分項策略，分由各權責單位執行，各權責單位需根據情境模擬災損推估結果，研擬策略目標及分年量化目標值。另內政部依國家科學及技術委員會之大規模震災情境模擬災損推估結果，透過境況模擬為基礎的桌上演習 (Table-Top Exercise, TTX)，研擬地震應變救援處置、地震應變救援計畫、改善策略及目標，以建立目標導向之方案與措施納入「地區災害防救計畫」(市級或區級)。

## (3) 全國建築物耐震安檢暨輔導重建補強計畫 (111-114 年)：

為持續推動老舊及危險建築物安全盤點作業，行政院核定「全國建築物耐震安檢暨輔導重建補強計畫 (111-114 年)」，期經初步評估確認建築物結構安全，再透過補強、危老重建、都市更新等政策協助民眾改善居家環境並強化老舊建築物結構安全。

### 三、1015 尼莎颱風環流及東北季風共伴連續強降雨

#### (一) 災情簡述：

尼莎颱風暨東北季風共伴事件為 111 年度災害規模最大，影響人數最多之天然災害；111 年 10 月 15 日尼莎颱風環流伴隨著東北季風共伴豪雨（圖 1-20、圖 1-21），降雨集中在北北基宜與花蓮地區，降雨導致宜蘭縣大同鄉台 7 線與台 7 甲線多處發生坍方阻斷道路，更造成宜蘭縣明池山莊一度成為孤島，直至 22 日滯留人員疏散完成。本次事件期間曾造成 7,448 戶停電，180 淹水災點、40 筆坡地災害、農業產物及民間設施估計損失約 3,239 萬元，無人員傷亡。



圖 1-20、尼莎颱風路徑圖

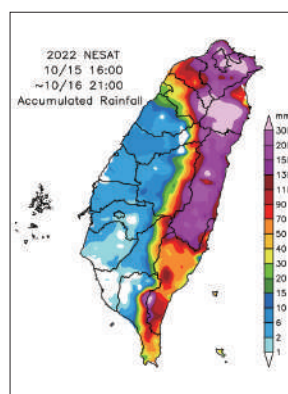


圖 1-21、尼莎颱風對臺之總降雨量

資料來源：國家災害防救科技中心 - 全球災害事件簿

#### 1. 災害應變：

尼莎颱風於 111 年 10 月 15 日 14 時於臺灣東南方海面生成，向西移動朝巴士海峽接近，交通部中央氣象署於同日 16 時發佈海上颱風警報，警戒區域為南部海域至巴士海峽，中央災害應變中心於 17 時二級開設，並於 19 時提升至一級開設。

由於東北季風共伴降雨劇烈，16 日凌晨交通部中央氣象署對臺北市及宜蘭山區發佈超大豪雨警戒，午後台 7 線北橫公路災害規模擴大，並於傍晚確認 3 百餘員滯留於明池山莊無法離開（圖 1-22）；故交通部公路局緊急動員北區養護工程分局協助由桃園方向搶災，並與宜蘭縣政府應變中心取得聯繫、同時連絡空勤總隊進行物資空投相關事項；18 日雨勢緩和，交通部公路局北區養護工程分局及東區養護工程分局分別於台 7 線西（桃園）、東（宜蘭）兩端前進明池山莊；東區養護工程分局以人員徒步方式於 19 時抵達、北區養護工程分局則以四輪傳動車輛配合怪手清除障礙於 22 時 30 分抵達，分發物資並安撫滯留人員與民眾（圖 1-23）。





圖 1-22、大同鄉台 7 線重大崩塌災害環境示意圖  
資料來源：交通部



圖 1-23、救援部隊徒步上山，攜帶物資與藥品上山  
資料來源：內政部

### 2. 災害善後

交通部公路局北區養護工程分局與民間救援組織四輪傳動車隊於 19 日由西段挺進，克服崎嶇災後道路（圖 1-24、圖 1-25），於當日 16 時完成第一波撤離，其餘滯留人員待後續第二波撤離；20 日至 21 日台 7 線道路邊坡仍不穩定且有局部雨勢發生，造成台 7 線 18 49.8K 持續有落石發生，第二波車隊撤離受阻，於 22 日上午再次清理出緊急便道，將其接駁至巴陵地區轉乘巴士離開，於當日 14 時完成人員撤離（圖 1-26）。



圖 1-24、台 7 線 86.5K 土石泥流阻斷交通

圖 1-25、台 7 線 49.8K 大曼路段崩塌阻斷通

資料來源：交通部





圖 1-26、明池山莊受困遊客陸續下山

資料來源：內政部(左)、交通部(右)

## (二) 檢討策進：

### 1. 短期：

#### (1) 提升 1 級監控路段及重新律定觀測指標及其管理值

本次事件中台 7 線明池～百韜橋 (65K~85K+500) 原列為二級監控路段，考量災後抗災能力降低，經檢討後提升為一級監控路段，並調整其雨量管理值，以利後續災害管理作為。

#### (2) 重新檢討設置緊急安置場所與緊急停駐空間

考量災害發生時，用路人緊急安置及停駐需求，重新盤點該路段之場所及空間，以供用路人緊急避難需求，降低其曝險機率。

#### (3) 與各旅宿業者建立緊急聯繫管道，災前籲請緊急下山或就地安置

與該路段附近之旅宿業者建立橫向聯繫管道，俾利辦理災前疏散及災中安置等相關應變作為。

### 2. 中長期：

#### (1) 邊坡分級管理制度增列遠端致災成因辨識分級

本次事件台 7 線部分災點，經檢視其致災成因多為該路段上邊坡非屬公路養管範圍部分之開發或水保等問題，爰考量增列遠端致災成因辨識邊坡分級，以利管養。

#### (2) 以救援應變觀點盤點 CCTV、AVI、VI 等儀器設備設置

上開一級監控路段後續將以救援應變觀點考量設置 CCTV(閉路電視)及 AVI(車牌辨識系統)等路側設備，以利及時監控掌握道路資訊，災時可即時應變及相關決策支援。

#### (3) 建立比照蘇花公路分段管制及保全對巡機制

上開一級監控路段後續將考量提升相關設備器材及設置保全哨所，以利劇烈天候狀況下運作、管制及應變。

## 四、1030 海空搜尋彰化外海貨輪故障沉沒事件

### (一) 災情簡述：

111 年 10 月 31 日 15 時 10 分交通部航港局海事中心接獲基隆海岸電台通報巴拿馬籍商船「鑫順 1 號 (XING SHUN NO.1)」於彰化風場航道東側緩衝區南端發生主機故障，船身傾斜，船艙進水，船上 17 名印尼籍船員於 15 時 50 分通報棄船，於 20 時 49 分臺北任務管制中心接獲該船應急指位無線電示標 (EPIRB) 遇險信號，研判該船已沉沒 (圖 1-27、圖 1-28)。本次海難造成該船沉沒，全船 17 名船員，除 5 名由當時鄰近之長榮公司「長源輪」救起外，餘 12 名船員失蹤。

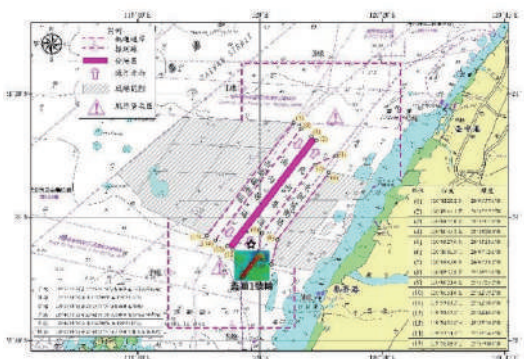


圖 1-27、1031 彰化外海貨輪故障沉沒事件發生位置

資料來源：交通部航港局



圖 1-28、鑫順 1 號同型之水泥船

資料來源：交通部航港局

### (二) 災害搶救及應變：

#### 1. 災害應變：

交通部航港局於 111 年 10 月 31 日當日即成立緊急應變小組，並通報行政院國家搜救指揮中心、海洋委員會海巡署、海洋委員會海洋保育署等單位展開搜救與應變作業，當日行政院國家搜救指揮中心即請海洋委員會海巡署、內政部空中勤務總隊及國防部分別派遣艦艇與直升機前往救援，持續搜救至 111 年 11 月 4 日，期間合計派遣 (1) 空中搜救：搜救機 19 架次、定翼機 1 架次及無人機 7 架次，(2) 海上艦艇搜救：17 艦次、20 艇次、人員 681 人次，(3) 岸際搜救：271 車次、人員 503 人次 (圖 1-29)。



圖 1-29、空勤總隊及海巡署動員於中部海域，海空搜救失蹤船員

資料來源：海洋委員會

資料來源：內政部

## 2. 災害善後：

自 111 年 10 月 31 日該船沉沒後，交通部航港局即請船舶所有人及船舶責任保險公司積極處理該船殘油抽除、船貨移除、船員賠償及污染監控等事宜，船舶責任保險公司已於 111 年 11 月 29 日完成沉船掃測報告，於 111 年 12 月 6 日起開始油汙監控作業，並以國際招標方式辦理殘油抽除作業，後續將於抽油作業進行時，持續收集資料進行船體移除評估。交通部航港局已邀請海洋委員會海巡署、海洋委員會海洋保育署、縣市環境保護局等單位持續召開應變會議討論（圖 1-30），迄 111 年 12 月 31 日計召開 15 次應變會議，後續將持續督促船舶所有人及船舶責任保險公司處理該船殘油抽除、船貨移除、船員賠償及污染監控等事宜，避免該沉船危害航行安全及造成環境汙染。



圖 1-30、1031 彰化外海貨輪故障沉沒事件之應變會議

資料來源：交通部 航港局

## (三) 檢討策進：

### 1. 短期：

#### (1) 建置海運安全自願報告系統及早預防改善：

為了發掘不利海運安全的潛在風險，及早進行預防改善，以強化航行安全，航港局建置「海運安全自願報告系統」（圖 1-31），提供一個保護通報人個人資訊的管道，讓海運從業人員、乘客及一般民眾分享親身經歷或工作領域，通報可能影響海運安全的情況或事



件，航港局接獲通報後，將進行嚴謹的查證與專業的研析，針對風險因子提出改善作為，並促請相關業者配合辦理，該自願報告系統具有自願、保密、非懲罰性等特質，已於 111 年 11 月 11 日正式上線。



圖 1-31、海運安全自願報告系統

資料來源：交通部航港局

## (2) 實施強化船舶 P&I（船東責任保險）審查新制：

為維護我國海域港口環境安全及秩序，交通部航港局自 111 年 9 月 1 日起實施強化船舶 P&I（船東責任保險）審查新制，將 P&I 保險人依國際信評等級分類，針對風險較高之 P&I 保單加強審查（圖 1-32），落實船舶保險之有效性，未經審查通過之船舶禁止進出我國港口，有效分擔我國海域海事風險。

## 2. 中長期：

為因應第三階段風場區塊開發政策，兼顧西側海域航行空間之船舶航行安全，交通部航港局於延續「我國智慧航安服務建置暨發展計畫（109-112 年）」執行成果下（圖 1-33），已於 112 年 1 月提送「我國智慧航安服務升級計畫（113-116 年）」報行政院審議，規劃推動「公私協作強化風場航道航行安全」、「精進全國海事預警及應變服務」、「建立航安管理備援系統」、「應用科技促進助航設施升級轉型」及「航安新興科技應用與發展管理」等 5 項主要工作項目，以利智慧航安相關系統與管理工作與時俱進，保障我國海域航行安全（圖 1-34）。



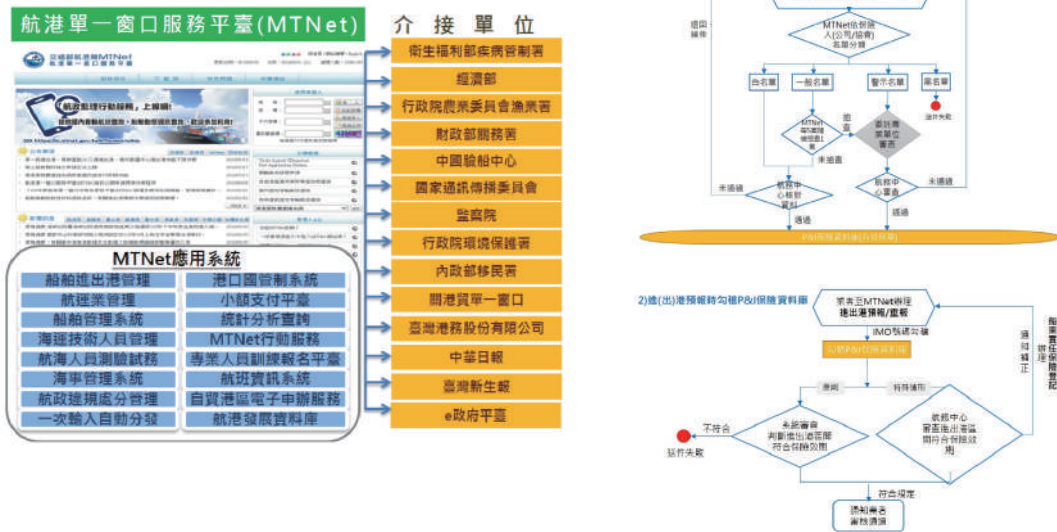


圖 1-32、整合航港單一窗口服務平臺 (MTNet)，強化實施 P&I 審查新制  
資料來源：交通部航港局

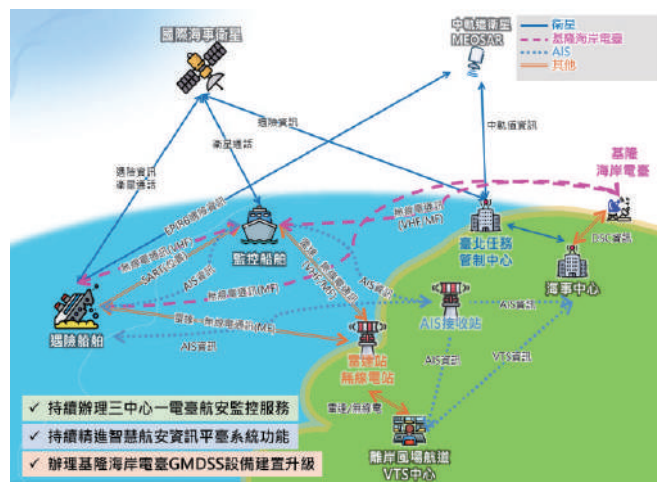


圖 1-33、智慧航安發展計畫執行成果立體空間圖  
資料來源：交通部

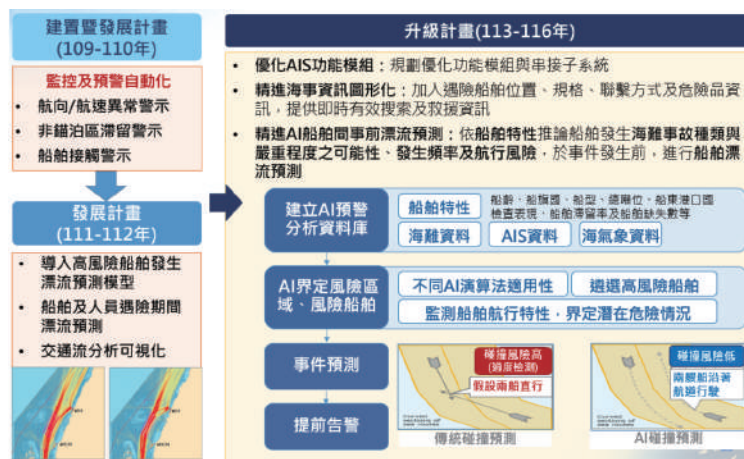


圖 1-34、精進智慧航安資訊平臺系統功能  
資料來源：交通部