

# 災防週報

民國 112 年 4 月 20 日

至

民國 112 年 4 月 26 日



行政院災害防救辦公室

112.4.26

## 行政院災害防救辦公室週報（112 年 4 月 20 日至 112 年 4 月 26 日）

### 一、希臘火車相撞事故之初探（本院災害防救辦公室彙整）

#### （一）希臘史上傷亡最慘烈之火車事故

112 年 2 月 28 日希臘當地時間晚上 11 點 20 分，載著 342 名乘客的火車從希臘首都雅典（Athens）出發北上，前往北部塞薩洛尼基（Thessaloniki），途中在中部城鎮坦佩（Tempe）與另一列自塞薩洛尼基南下的貨運列車在同一條鐵道迎面相撞（如圖 1），事故直接造成部分車廂脫軌並引發火災（如圖 2）；截至 112 年 3 月 6 日，官方統計事故罹難者人數已有 57 人，48 人住院，6 人插管搶救，56 人下落不明，超越希臘 1968 年的伯羅奔尼撒南部科林斯（Corinth）造成 34 人喪生、150 人受傷火車事故，成為希臘歷史以來傷亡最為慘重的交通事故。事故發生後，希臘政府宣布降半旗以及全國哀悼 3 天，並成立專家調查委員會進行調查，112 年 4 月 18 日委員會正式提出該起事故的調查報告書。



圖 1、火車事故地理位置（紅框）

資料來源：法新社



圖 2、希臘火車對撞事故現場圖

資料來源：法新社、歐新社

## （二）事件調查之致災因素

1.站長不清楚在同條軌道上出現兩輛列車：根據 CNN 轉譯當地檢調釋出的列車通聯紀錄，客運列車司機曾在事發前由於紅燈警告，曾經詢問是否繼續前進，站長當時指示列車司機「通過出口處的紅燈後」繼續行駛到下一站；而據希臘當地媒體 Proto Thema 指出，司機在接受指令後而未提出質疑，也是因為過去號誌系統曾發生故障；另一份通聯紀錄中，顯示站長不清楚在同條軌道上出現兩輛列車，故當調度員詢問是否要求改變軌道時，得到否定答案，依據調查報告書分析此件火車對撞事故之可能致災因素彙整（如圖 3）。

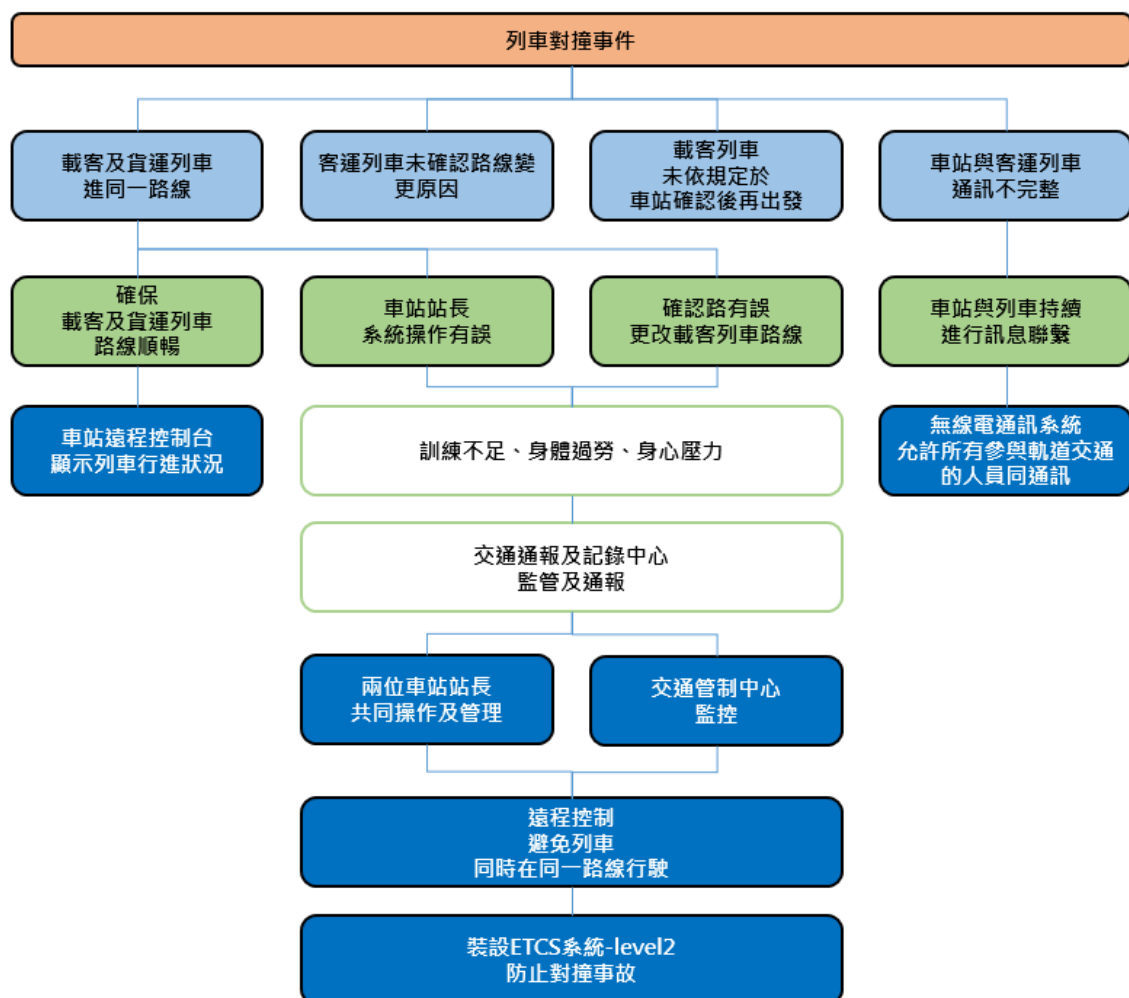


圖 3、希臘火車對撞事故對策分析圖

資料來源：希臘對撞事故調查報告；行政院災害防救辦公室彙整

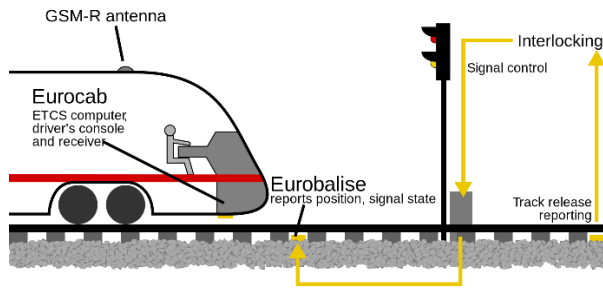
**2.鐵路事業民營化，人力精簡化下的培訓不足：**事故發生之後，火車站長以過失致死及造成大規模傷害罪名遭逮捕，並坦承自己負有部分責任。受到指控的站長雖有超過 40 年的工作經驗，但僅受到 5 個月的站長培訓課程，並在事故發生前 1 個月，在不同的車站間輪調見習，導致該車站站長無法熟悉當地的行車業務。而希臘 OSE 列車公司工會主席奇卡拉基斯（Nikos Tsikalakis）提到國家鐵路至少要有 2,100 名員工才能維持每日營運，但現在僅有 750 名員工；加上許多鐵路設施老舊、設備未自動化，操作仍倚賴人力操作，存在著系統及結構性的問題。

**3.鐵路基礎設施老舊、多數設備未自動化：**有關希臘鐵路安全改革路程，歐盟早於 2006 年批准向希臘提供歐洲列車控制系統<sup>1</sup>（如圖 4）ETCS 建置採購案，在經過多年延宕執行，最終在 2018 年中旬左右宣告完成，但由於 ERGOSE 公司（Train OSE 子公司）與承包商管理不善，加上系統不相容、部份舊型列車無法完整安裝該系統，或出現部份列車系統未正確作用等狀況，ETCS 系統直至今日仍無法正常使用。

歐盟從 2014 年起，就針對希臘鐵路系統的安全漏洞，一直向希臘歷屆政府發出警告；另根據歐盟鐵路局（European Union Agency for Railways）2022 年的報告，2018 年至 2020 年間，歐洲 28 個國家中，希臘每百萬列車公里（million train kilometers）的死亡事故發生率最高。

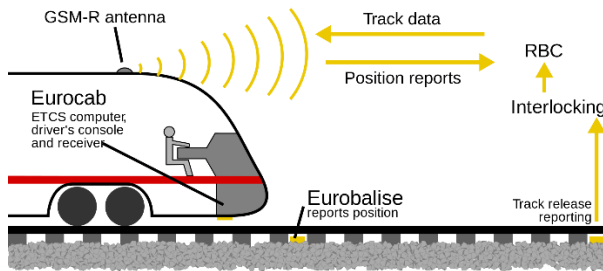
---

<sup>1</sup> 歐洲列車控制系統（the European Train Control System, ETCS）：係取代歐洲鐵路多種互不兼容的鐵路安全系統，而開發的列車號誌、控制及防護系統，系統分為 ETCS Level 1、2、3 三個級別。



### 歐洲列車控制系統 ETCS Level 1

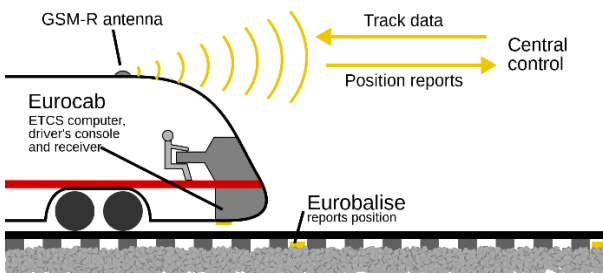
建置在傳統號誌系統中 (Level 0) 之上，於列車上增設符合 ERTMS/ETCS 標準之列車自動防護裝置 (Automatic Train Protection, ATP)，同時於路線設置歐規地上感應器 (Eurobalise)。



### 歐洲列車控制系統 ETCS Level 2

在 Level 1 系統架構之上，列車上增設鐵路無線通訊系統 (ERTMS/GSM-R) 標準設備，並在軌道旁配合安裝同標準之無線基地台。

列車與地面間之資訊通訊由鐵路無線閉塞中心 (Radio Block Center, RBC) 提供，列車定位資訊則由地上感應器提供，不需依靠道旁號誌，可完全由車輛號誌運作。



### 歐洲列車控制系統 ETCS Level 3

同於 ETCS Level 2，但不再使用軌道電路或計軸器，列車定位完全由車載系統 (CBTC)。

設置有無線閉塞中心 (RBC) 及地上感應器的路線上運行，車與地面之間的雙向資訊通信，全由 GSM-R 提供傳輸路徑。

而感應器提供路線、限速等固定資訊或作為位置校正，至於列車定位和列車偵測全由 CBTC 與 RBC 電腦來執行。

圖 4、歐洲列車控制系統圖  
資料來源：歐洲聯盟委員會 (European Commission)

## (三) 延宕多時的鐵路安全改革問題

2009 年歐債危機爆發，希臘因此陷入國家經濟動盪的破產邊緣，為了符合歐盟、歐洲央行與國際貨幣基金組織 (International Monetary Fund, IMF) 的緊急援助計畫；自 2010 年起推行了一系列的撙節政策和財政改革，其中將鐵路國營事業民營化就是其中之一，將原先國營 OSE 列車公司 (Train OSE) 的營運部門拆分實施民營化，並出售義大利國家鐵路公司 (Hellenic Train)，負責客貨運、人事管理等營運部份，另軌道、列車及設施設備等仍屬於國營 OSE 列

車公司負責。並根據事故調查報告中之交通數據統計，希臘全國交通運輸之載客及貨運總量，鐵路分別僅佔 0.6%及 3.2%（如表 1、表 2），其鐵路占全國整體運輸系統比例非常微小；其在民營化後為求成本效益而大舉裁員，加上政府經費長期投入不足，設備未汰換更新，致使鐵路安全問題更加惡化。

表 1.近 5 年希臘載客量統計（每十億人公里）運輸方式

|         | 2016 年 | 2017 年 | 2018 年 | 2019 年 | 2020 年 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 車輛      | 99.92  | 101.88 | 103.40 | 105.30 | 92.70  |
| 巴士      | 20.90  | 20.46  | 20.55  | 20.55  | 13.30  |
| 鐵路      | 1.19   | 1.11   | 1.10   | 1.10   | 0.60   |
| 電車、地鐵   | 1.65   | 1.69   | 1.69   | 1.69   | 1.09   |
| 總和      | 123.67 | 125.14 | 126.74 | 128.56 | 107.69 |
| 百分比(鐵路) | 1.0    | 0.9    | 0.9    | 1.0    | 0.6    |

資料來源：希臘對撞事故調查報告；行政院災害防救辦公室彙整

表 2.近 5 年希臘貨運量統計（每十億噸公里）運輸方式

|         | 2016 年 | 2017 年 | 2018 年 | 2019 年 | 2020 年 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 卡車      | 24.56  | 28.38  | 29.28  | 28.20  | 25.20  |
| 鐵路      | 0.25   | 0.36   | 0.41   | 0.48   | 0.57   |
| 管道運輸    | 0.02   | 0.03   | 0.03   | 0.03   | 0.03   |
| 總和      | 24.84  | 28.76  | 29.71  | 28.71  | 25.80  |
| 百分比(鐵路) | 1.0    | 1.2    | 1.4    | 1.7    | 2.2    |

資料來源：希臘對撞事故調查報告；行政院災害防救辦公室彙整

#### （四）結語

希臘火車相撞事故初探其原主要其 ETCS 系統，雖在 2018 年中完成，惟迄今部份舊型列車無法完整安裝該系統，或出現部份列車系統未正確作動等狀況，使得 ETCS 系統直至今日仍未能發揮其正常功能。另人力精簡化與專職能力培訓不足，以及鐵路基礎設施老舊、多數設備尚未自動化等是造成事故發生之系統性相互關連因素。此事故為非常罕見且造成嚴重人員傷亡之列車對撞案例摘要彙整災因並引以為鑑之。

## 二、本週國內地震分析（本院災害防救辦公室彙整）

本週全臺規模有感地震計有 17 起（如圖 5），規模大於 4.0 計有 3 起，地震編號第 034 號於臺東地區臺東市測得震度 4 級；另 2 起皆位於臺灣東部海域。有關本週相關地震無災情。

| 時間<br>(臺北) | 位置      | 深度<br>(km) | 規模<br>(ML) | 有感<br>編號 |  |
|------------|---------|------------|------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 4/26 17:03 | 臺南市六甲區  | 16.5       | 3.6        |          |                                                                                     |
| 4/26 14:40 | 宜蘭縣近海   | 15.8       | 3.3        |          |                                                                                     |
| 4/26 03:10 | 臺灣東部海域  | 109.3      | 4.2        |          |                                                                                     |
| 4/25 02:31 | 臺灣東部海域  | 25.2       | 4.1        |          |                                                                                     |
| 4/24 21:37 | 臺東縣臺東市  | 10.1       | 3.1        |          |                                                                                     |
| 4/24 21:35 | 臺東縣臺東市  | 5.8        | 4.2        | 034      |                                                                                     |
| 4/24 21:14 | 臺東縣卑南鄉  | 6.3        | 3.3        |          |                                                                                     |
| 4/24 15:26 | 宜蘭縣三星鄉  | 8.7        | 3.5        |          |                                                                                     |
| 4/24 15:12 | 臺灣東南部海域 | 19.2       | 3.6        |          |                                                                                     |
| 4/23 15:45 | 臺東縣臺東市  | 5.1        | 3.2        |          |                                                                                     |
| 4/23 06:17 | 臺南市東山區  | 12.9       | 3.2        |          |                                                                                     |
| 4/22 23:30 | 蘭縣南澳鄉   | 6.4        | 3          |          |                                                                                     |
| 4/22 22:10 | 宜蘭縣近海   | 7.4        | 3          |          |                                                                                     |
| 4/22 16:03 | 宜蘭縣南澳鄉  | 6.8        | 3.9        |          |                                                                                     |
| 4/22 08:20 | 臺東縣海端鄉  | 5          | 3.6        |          |                                                                                     |
| 4/21 19:44 | 花蓮縣近海   | 17         | 4.5        |          |                                                                                     |
| 4/20 05:41 | 花蓮縣鳳林鎮  | 7.3        | 3.6        |          |                                                                                     |

圖 5、本週（112 年 4 月 20 日～112 年 4 月 26 日）臺灣地區有感地震分布圖

### 三、本週國際重大災害彙整

| 事件                     | 災情概述                                                                                                            |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 極端天候<br>龍捲風            | <p>一、發生日期與地點</p> <p>112 年 4 月 21 日緬甸首都內比都郊區的兩村莊受龍捲風吹襲。</p> <p>二、災情</p> <p>至少 8 人死、128 人傷、232 間房屋被毀。</p>         |
| 極端天候<br>龍捲風<br>及<br>冰雹 | <p>一、發生日期與地點</p> <p>112 年 4 月 19 日美國奧克拉荷馬州部分地區遭受龍捲風及冰雹襲擊。</p> <p>二、災情</p> <p>至少 3 人死，房屋被摧毀，並造成 2 萬 3 千用戶斷電。</p> |

資料來源：截至 112 年 4 月 26 日止，本院災害防救辦公室綜整

#### 四、112.4.20~112.4.26 全國供水情形分析

##### (一) 主要水庫蓄水量

| 水庫名稱  | 水位<br>(公尺) | 與前期<br>水位差<br>(公尺) | 滿水位<br>(公尺) | 有效<br>蓄水量<br>(萬立方公尺) | 蓄水量<br>百分率<br>(%) | 與前期<br>蓄水量差<br>(萬立方公尺) |
|-------|------------|--------------------|-------------|----------------------|-------------------|------------------------|
| 翡翠水庫  | 155.28     | -0.42              | 170         | 21,155.5             | 63.1              | -313.0                 |
| 石門水庫  | 227.94     | 1.12               | 245         | 8,534.5              | 41.6              | 576.6                  |
| 鯉魚潭水庫 | 278.08     | 3.44               | 300         | 4,286.7              | 37.0              | 758.3                  |
| 曾文水庫  | 190.23     | -3.65              | 230         | 3,248.0              | 6.4               | -1,398.0               |
| 南化水庫  | 162.87     | -0.65              | 180         | 2,198.2              | 24.6              | -182.3                 |

資料來源：經濟部水利署提供，本院災害防救辦公室綜整

(二) 全國水情分析：臺南及高雄地區仍為減量供水（橙燈），新竹、嘉義、臺中及彰化（含北彰化）地區為減壓供水（黃燈），及苗栗地區為水情綠燈提醒（如圖 6）。

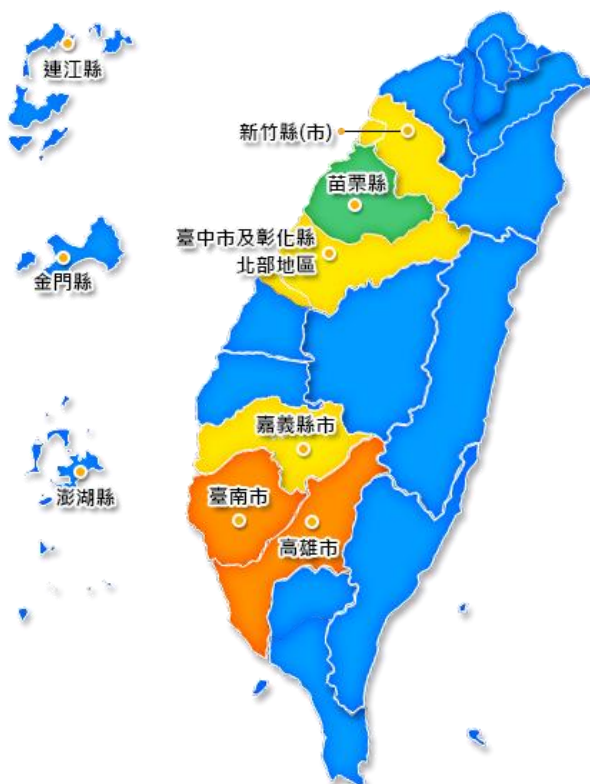


圖 6、全國水情燈號  
資料來源：經濟部水利署