



國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故 事實資料報告

中華民國 112 年 6 月 14 日

1120614 通勇丙酮混合物聯結車國道 1 號竹北路段
翻覆事故

報告編號：TTSB-HFR-23-12-001

報告日期：民國 112 年 12 月

本頁空白

目錄

目錄.....	i
圖目錄.....	iii
表目錄.....	iv
常用中英文名詞暨縮寫對照表.....	v
第 1 章 事實資料.....	1
1.1 事故經過.....	1
1.2 人員傷害.....	3
1.3 車輛損害情況.....	3
1.3.1 車輛基本資料.....	3
1.3.2 事故車輛檢查.....	8
1.3.3 事故車輛撞擊及損害情況.....	8
1.4 其他損害情況.....	10
1.5 人員資料.....	10
1.5.1 事故駕駛員基本資料.....	10
1.5.2 體格檢查.....	11
1.5.3 駕駛員事故前 72 小時活動.....	12
1.6 保養與驗車紀錄.....	13
1.7 天氣資料.....	14
1.8 事故地點道路基本資料.....	14
1.8.1 道路線形與標誌標線.....	14
1.8.2 路面整修工程與交通維持計畫.....	17
1.8.3 事故路段近 3 年事故統計資料.....	21
1.9 紀錄器.....	24
1.9.1 數位行車紀錄器 GPS 雲端資料.....	24
1.9.2 高速公路 CCTV 影像資料.....	25
1.10 現場量測資料.....	29

1.11 醫療與病理.....	30
1.12 生還因素.....	30
1.12.1 事故車輛安全裝備配置.....	30
1.12.2 緊急逃生.....	30
1.12.3 現場救援過程.....	30
1.12.4 火災.....	31
1.12.4.1 通報及派遣.....	31
1.12.4.2 火災情形及消防作業.....	31
1.13 測試與研究.....	31
1.14 組織與管理.....	32
1.14.1 業者經營管理.....	32
1.14.2 業者載運危險物品申請、運送重量及紀錄.....	33
1.14.3 公路總局監理作為.....	35
1.14.4 國外載運危險物品法規.....	36
1.14.5 我國載運危險物品法規.....	41
1.15 其他.....	43
1.15.1 訪談紀錄.....	43
1.15.1.1 事故駕駛員.....	43
1.15.1.2 通勇管理人員.....	46
1.15.1.3 南寶樹脂貨物管理人員.....	49
1.15.1.4 南寶樹脂採購人員.....	50
1.15.1.5 南寶樹脂職業安全衛生管理人員.....	52
1.15.1.6 南寶樹脂業務行政人員.....	54
1.15.1.7 事故路段養護工程單位主管.....	55
1.15.2 事件序.....	56

圖目錄

圖 1.1-1 事故車輛起火狀態	1
圖 1.1-2 事故發生位置	2
圖 1.3-1 事故曳引車損害情形	8
圖 1.3-2 事故半拖車損害情形	9
圖 1.3-3 未破裂洩漏之 IBC 桶.....	10
圖 1.3-4 燒毀後之 IBC 桶.....	10
圖 1.8-1 事故地點附近道路工程平面圖	16
圖 1.8-2 路面整修工程交通維持布設圖	19
圖 1.8-3 施工當日實際交通維持布設狀況	20
圖 1.9-1 事故車輛最後 GPS 軌跡資料.....	25
圖 1.10-1 事故曳引車及半拖車相對位置示意圖	29
圖 1.14-1 事故車輛載運物品	35
圖 1.14-2 IBC 桶之標示範例.....	39

表目錄

表 1.3-1 事故曳引車行照登錄資料	4
表 1.3-2 事故半拖車使用證登錄資料	5
表 1.3-3 事故車輛載運之 IBC 桶規格	6
表 1.3-4 WABY 及 68RE 基本資料	7
表 1.8-1 事故路段北向近 3 年事故案件里程別統計	21
表 1.8-2 事故路段北向近 3 年事故案件事故類別統計	22
表 1.8-3 事故路段北向近 3 年車種別肇事原因統計	23
表 1.8-4 事故路段北向近 3 年事故類別肇事原因統計	24
表 1.14-1 事故駕駛員所接受之教育訓練紀錄	33
表 1.14-2 運輸建議書與 ADR 章節項目表	37
表 1.15-1 事件時序表	57

常用中英文名詞暨縮寫對照表

ADR	Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road	危險物品國際運送協議
CCTV	Closed-Circuit Television	閉路電視攝影機
GPS	Global Positioning System	全球衛星定位系統
IBC	Intermediate Bulk Container	中型散裝桶
ICAO	International Civil Aviation Organization	國際民航組織
IMO	International Maritime Organization	國際海事組織
ISS	Injury Severity Score	外傷嚴重度分數
LCS	Lane Control Signal	車道管制號誌
SDS	Safety Data Sheet	安全資料表

本頁空白

第 1 章 事實資料

1.1 事故經過

民國 112 年 6 月 14 日，一輛通勇貨運有限公司（以下簡稱通勇）之營業貨運曳引車聯結載運丙酮混合物¹之半拖車（以下簡稱事故車輛），欲將貨物由臺南送往臺北。事故車輛行駛於國道 1 號北向竹北路段時，受道路施工封閉內側兩車道之影響，約以 50 公里/小時之車速行駛於外側車道並逐漸減速，於 0443:50 時通過竹北交流道北向入口後改行駛於外側路肩，0444:01 時擦撞 90K+412 處之外側護欄，曳引車頭立即向左返回主線車道，因事故駕駛員轉向過度導致半拖車向右傾斜，後與曳引車頭脫離並翻覆，車上載運物品洩漏導致起火燃燒並占用中線與外側車道，另曳引車頭撞及中央分隔護欄後停止並占用內路肩與內側車道，本次事故造成駕駛員 1 人受傷，事故車輛起火狀態如圖 1.1-1，事故發生位置如圖 1.1-2。



圖 1.1-1 事故車輛起火狀態

¹ 事故車輛載運之物質包含 WABY 及 68RE，詳細說明如表 1.3-4。



圖 1.1-2 事故發生位置

依據事故車輛全球衛星定位系統（Global Positioning System, GPS）資料與事故駕駛員訪談紀錄，事故駕駛員於事故前二（12）日晚間 2323 時自通勇²出發，隔（13）日 0253 時停於湖口服務區短暫休息約 1 小時，至 0405 時繼續往北行駛，0449 時至桃園龜山區卸貨，0705 時再至桃園楊梅區卸貨，1244 時返回通勇，完成該趟約 13 小時之駕車任務。

依事故駕駛員訪談紀錄及交通部高速公路局（以下簡稱高公局）提供之閉路電視攝影機（Closed-Circuit Television, CCTV）影像，事故當（14）日約 0000 時自家中出發前往通勇，0025 時車輛整備完成後出發前往臺北，

² 通勇位於臺南市西港區。

事故駕駛員於 0213 時至 0304 時於彰化稍作休息後，再由國道 1 號往北行駛，行經事故路段時，事故駕駛員自述當時有打瞌睡及恍神之狀況，駕車有不穩定之操作，致事故車輛向右擦撞外側護欄，撞擊後事故駕駛員立即向左駛回主線車道，惟半拖車持續擦撞外側護欄並向右傾斜，當事故車輛返回主線車道後，半拖車左側輪胎離開路面，自第五輪處斷裂脫離曳引車頭後向右翻覆，而曳引車頭持續往內側車道移動，最終撞及 90K+354 之中央分隔護欄後停下，事故駕駛員由駕駛座車門逃出車外。

事故半拖車上載有 33 個裝有丙酮混合物之中型散裝桶 (Intermediate Bulk Container, IBC)，當半拖車翻覆時與路面摩擦產生大量火花，而 IBC 桶掉落路面後桶身破裂致內容物洩漏，因丙酮混合物之易燃特性，接觸火花後隨即起火燃燒，事故車輛全數燒毀。

1.2 人員傷害

本事故造成 1 名駕駛員輕傷³，傷勢情況詳 1.11 節。

1.3 車輛損害情況

1.3.1 車輛基本資料

事故車輛為曳引車聯結半拖車，車輛基本資料如下：

曳引車

事故車輛於民國 109 年 8 月出廠，廠牌為達富重車⁴（以下簡稱達富），汽車所有人為通勇，曳引車資料如表 1.3-1。

³ 本事故以外傷嚴重度分數 (Injury Severity Score, ISS) 評估乘員受傷程度，ISS < 9 分為輕傷，ISS 9 至 15 分為中傷，ISS ≥ 16 分為重傷。

⁴ 事故車輛由台塑汽車股份有限公司組裝及生產，係自 2013 年起以「達富重車」為名在臺銷售，經銷商為台宇汽車股份有限公司。

表 1.3-1 事故曳引車行照登錄資料

項目	內容
牌照號碼	KLG-6305 營業貨運曳引車
車主	通勇貨運有限公司
廠牌	達富
型式/車身式樣	FT-SM3AKCS/曳引式視野輔助
是否安裝視野輔助	是
排氣量	12,902 c.c.
發照日期	民國 109 年 8 月 11 日
行照有效日期	民國 112 年 8 月 11 日
車重 ⁵ /總聯結重	6.86 / 35.0 公噸
車長/車寬/車高	547 / 250 / 294 公分
軸距/前輪距/後輪距	325 / 204 / 182 公分
軸數/輪數	2 軸 (前單軸後單軸) 6 輪 (2 輪/4 輪)
輪胎尺寸	315/80R22.5 ⁶

半拖車

事故半拖車於民國 94 年 3 月出廠，由省輝工業股份有限公司（以下簡稱省輝）打造，汽車所有人為通勇，半拖車資料如表 1.3-2。

⁵ 為新車領牌登記書上記載之車重，最近一次驗車之磅重紀錄為 8.75 公噸。

⁶ 315 為輪胎截面寬度 315 公釐，80 為輪胎扁平比（單位為百分比），R 表示輪胎為徑向層結構，22.5 為輪圈直徑（單位為英吋）。

表 1.3-2 事故半拖車使用證登錄資料

項目	內容
牌照號碼	39-LT 營業半拖車
車主	通勇貨運有限公司
廠牌	省輝
型式/車身式樣	SBS350 / 框式
原發證日期	民國 94 年 3 月 4 日
換補證日期	民國 112 年 3 月 25 日
有效日期	民國 115 年 3 月 4 日
車重 ⁷ /載重	5.81/ 35 公噸
車長/車寬/車高	1088.5/ 250 / 267 公分
軸距/輪距	811/ 186 公分
軸數/輪數	2 軸 (後雙軸) 8 輪 (4 輪/4 輪)
輪胎尺寸	315/80R22.5

IBC 桶

依據南寶樹脂化學工廠股份有限公司(以下簡稱南寶樹脂)提供之 IBC 桶出貨檢驗報告,事故車輛所裝載之 IBC 桶為複合式 IBC 桶(Composite IBC)⁸,由永信容器工業股份有限公司(以下簡稱永信容器)及碁品企業股份有限公司(以下簡稱碁品企業)製造,係南寶樹脂自行購置。另依據永信容器及碁品企業提供之容器檢驗報告,IBC 桶皆通過新加坡 TÜV 南德意志產品驗證顧問公司(TÜV SÜD PSB Singapore)之檢測,並取得合格檢驗報

⁷ 為拖車使用證上記載之車重,最近一次驗車之磅重紀錄為 4.91 公噸。

⁸ 複合式 IBC 桶為結構包含堅固外殼(Rigid Outer Casing)及塑膠製內包裝之 IBC 桶。

告，摘錄如下表 1.3-3：

表 1.3-3 事故車輛載運之 IBC 桶規格

製造商	永信容器	碁品企業
材質	HDPE (內) 金屬 (外)	HDPE (內) 金屬 (外)
總長度	1,200±10 公釐	1,200±10 公釐
總寬度	1,000±10 公釐	1,000±10 公釐
總高度	1,155±10 公釐	1,155±10 公釐
最大容量	1,050 公升	1,060 公升
空桶重	57 公斤	62 公斤
測試項目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 底部抬升測試 (2,550 公斤) 2. 頂部抬升測試 (2,550 公斤) 3. 堆疊測試 (5,000 公斤, 24 小時) 4. 氣密性測試 (20 千帕, 10 分鐘) 5. 液壓測試 (100 千帕, 10 分鐘) 6. 掉落測試 (1.9 公尺) 7. 震動測試 (振幅 25 公釐, 1 小時) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 底部抬升測試 (2,460 公斤) 2. 堆疊測試 (3,580 公斤, 24 小時) 3. 氣密性測試 (20 千帕, 10 分鐘) 4. 液壓測試 (100 千帕, 10 分鐘) 5. 掉落測試 (1.9 公尺) 6. 震動測試 (振幅 25 公釐, 1 小時)
檢驗結果	合格	合格

IBC 桶載運物質

依據南寶樹脂提供之物質資料表，事故車輛載運 IBC 桶之物質包含 WABY 及 68RE⁹，如下表 1.3-4 所示：

⁹ WABY 及 68RE 為南寶樹脂專用商品名稱。

表 1.3-4 WABY 及 68RE 基本資料

物質名稱	WABY	68RE
主要成分	<ul style="list-style-type: none"> • 50-75% 丙酮 (Acetone) • 25-50% 丁酮 (Methyl Ethyl Ketone) 	<ul style="list-style-type: none"> • 75-100% 四氫呋喃 (Tetrahydrofuran) • 10-25% 甲醇 (Methanol)
危害分類	<ul style="list-style-type: none"> • 易燃液體：第 2 級 • 嚴重損傷/刺激眼睛物質：第 2 級 • 特定標的器官系統毒性物質—單一暴露，第 3 級，中樞神經系統 	<ul style="list-style-type: none"> • 易燃液體：第 2 級 • 急毒性物質—吞食：第 4 級 • 急毒性物質—皮膚：第 4 級 • 急毒性物質—吸入：第 4 級 • 腐蝕/刺激皮膚物質：第 2 級 • 致癌物質：第 2 級 • 特定標的器官系統毒性物質—單一暴露，第 1 級，眼睛
危險物品編號	UN1993：易燃液體（未另作規定的 ¹⁰ ）	UN1993：易燃液體（未另作規定的）
閃火點	-20°C（閉杯測試 ¹¹ ）	-17°C（閉杯測試）
適用包裝類別	II ¹²	II

事故車輛總重

依據南寶樹脂提供事故車輛於前一天民國 112 年 6 月 13 日載運之 WABY 及 68RE 銷貨單，該趟次載運分別以 IBC 桶盛裝 WABY 計 30 桶，每桶淨重 800 公斤，毛重¹³共計 27,120 公斤；另以 IBC 桶盛裝之 68RE 計 3 桶，每桶淨重 900 公斤，毛重共計 2,970 公斤，總計載運 IBC 桶 33 桶，總重為 30,090 公斤；依據交通部公路總局提供之事故車輛最近一次車輛檢驗紀錄，事故曳引車重量為 8,750 公斤、事故半拖車為 4,910 公斤，事故車輛總重為 13,660 公斤，含事故貨物之總重量約為 43,750 公斤，超重 8,750 公

¹⁰ 表示該類物質為未明確被定義的易燃液體，如混合物。

¹¹ 閉杯測試係將樣品置於測試杯中並將蓋子蓋上，後將測試杯緩慢加熱，期間將火焰已特定間隔時間導入測試杯中，火焰開始於樣品上方蒸氣閃火之最低溫度即為閃火點。

¹² 本案事故車輛所載運之 IBC 桶即為聯合國 ADR 規範之第 II 類運輸包裝。

¹³ 毛重為 IBC 桶之空重及內容物之淨重加總之總重。

斤。

1.3.2 事故車輛檢查

調查小組於民國 112 年 6 月 14 日事故當天抵達現場，事故車輛因起火燃燒，導致車體、輪胎、煞車及轉向系統等設備全燒毀，無法進行檢測。

1.3.3 事故車輛撞擊及損害情況

事故發生後，調查小組立即於事故當日進行事故車輛之勘查作業，車輛損壞情形說明如後。

事故曳引車

事故曳引車於事故發生當下並未翻覆，惟後續遭火勢延燒，致車輛完全燒毀，事故曳引車受損情形如圖 1.3-1。



圖 1.3-1 事故曳引車損害情形

事故半拖車

事故半拖車因燃燒造成其車體、車輪及煞車系統毀損，事故半拖車受損情形如圖 1.3-2 所示。



圖 1.3-2 事故半拖車損害情形

IBC 桶

事故車輛上共計載有 33 桶 IBC 桶，半拖車翻覆後造成 4 桶脫離至道路上，其餘因受半拖車擠壓破裂導致洩漏，半拖車翻覆摩擦地面產生火花引燃洩漏之 WABY 及 68RE。

根據交通部高速公路局（以下簡稱高公局）提供之閉路電視攝影機（Closed-Circuit Television, CCTV）影像，脫離於道路上之 IBC 桶僅有 1 桶鐵架輕微扭曲變形，並未破裂洩漏，如圖 1.3-3；其餘 32 桶 IBC 桶皆因洩漏起火燒毀，僅殘存鐵架，如圖 1.3-4。



圖 1.3-3 未破裂洩漏之 IBC 桶



圖 1.3-4 燒毀後之 IBC 桶

1.4 其他損害情況

無相關議題。

1.5 人員資料

1.5.1 事故駕駛員基本資料

事故駕駛員為 44 歲男性，民國 93 年 3 月 29 日取得交通部公路局（以下簡稱公路局）核發之職業聯結車駕駛執照，有效日期至民國 118 年 1 月

6 日。事故駕駛員約有 20 年駕駛聯結車經驗，至事故發生當日已於通勇任職約 3 年；事故發生前配合平日晚班、週休二日之班表，負責將金屬原料或化學產品從臺南運送至北部或中部，勤務內容與車趟安排詳 1.15 節訪談紀錄。

訓練紀錄

事故發生當時，事故駕駛員並未持有合格有效之危險物品運送人員專業訓練證明書(以下簡稱證明書)，但事故駕駛員自述過去曾取得證明書¹⁴，而證明書有效期限屆滿後，並未再接受複訓課程(詳 1.15 節訪談紀錄)；事故駕駛員入職通勇至今，曾參加 1 次由業者主辦之教育訓練，日期及訓練內容詳如 1.14.1 節。

違規紀錄

經查事故駕駛員近 5 年有關大型車輛之違規紀錄，自民國 107 年至事故前一日共計有 3 次違規，包含因所載貨物散落而遭攔停舉發 1 次，不遵守道路交通標誌指示 1 次以及不遵守警察機關依處罰條例第 5 條¹⁵規定所發布之命令 1 次。

酒精檢測

事故後國道公路警察局第二公路警察大隊(以下簡稱公警局二大隊)對事故駕駛員進行酒測，經檢測後無酒精反應。

1.5.2 體格檢查

依職業安全衛生法第 20 條，雇主應於僱用勞工時施行健康檢查，然而

¹⁴ 依據公路局臨時證管理系統，查無事故駕駛員取得證明書之紀錄。

¹⁵ 為維護道路交通安全與暢通，公路或警察機關於必要時，得就下列事項發布命令：一、指定某線道路或某線道路區段禁止或限制車輛、行人通行，或禁止穿越道路，或禁止停車及臨時停車。二、劃定行人徒步區。

本案事故駕駛員入職通勇時，並未接受新進人員勞工體檢。

事故駕駛員於事故前最近一次體格檢查為民國 111 年 12 月 12 日，檢查結果未有異常狀況¹⁶。

1.5.3 駕駛員事故前 72 小時活動

本節摘錄自通勇載運清單、事故車輛 GPS、事故駕駛員訪談紀錄、道路交通事故調查筆錄及事故後駕駛員填答之「事故前睡眠及活動紀錄」問卷，問卷內容涵蓋睡眠¹⁷、睡眠品質¹⁸、工作、私人活動及「疲勞自我評估表」等部分。「疲勞自我評估表」係指填答者圈選之最能代表事故時精神狀態的敘述，其選項如下：

1.	警覺力處於最佳狀態；完全清醒的；感覺活力充沛
2.	精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應
3.	精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務
4.	精神狀況稍差，有點感到疲累
5.	有相當程度的疲累感，警覺力有些鬆懈
6.	非常疲累，注意力已不易集中
7.	極度疲累，無法有效率地執行工作，快要睡著

6 月 10 日：2300 時就寢，30 分鐘後入睡。

6 月 11 日：1100 時起床，睡眠品質優；本日休假，當日處理私人事務，2300 時就寢，30 分鐘後入睡。

6 月 12 日：1200 時起床，自述夜晚頻翻身，睡眠品質差；本日休假，處理私人事務，1900 時小睡約 2.5 小時，2200 時抵達公司，2323 時自公司發動事故車輛，執行臺南西港至桃園龜山、楊梅路線之

¹⁶ 此次體檢目的係事故駕駛員為辦理聯結車職業駕駛執照換（補）發作業而於診所接受之體格檢查。

¹⁷ 「睡眠」係指所有睡眠型態，如：長時間連續之睡眠、小睡（nap）、勤務中休息之睡眠等。

¹⁸ 睡眠品質則依填答者主觀感受區分為良好（excellent）、好（good）、尚可（fair）、差（poor）。

載貨勤務。

6月13日：0253時下湖口休息站休息，小睡約1小時，0449時抵達龜山區卸貨廠，0602時離開卸貨廠，0705時抵達楊梅區卸貨廠，0854時離開卸貨廠，1244時返回公司後熄火；1300時返家後就寢，約30分鐘後入睡，1800時起床，睡眠品質尚可，晚間處理私人事務。

6月14日：0000時從家中出發前往通勇執行車輛勤前整備；0025時自公司出發執行臺南市至新北市之載運勤務，0213時駛離員林交流道後於路旁停車休息小睡，0304時發動車輛繼續往北行駛，0444時發生事故。

事故駕駛員於事故當日訪談時表示事故前有打瞌睡及恍神之情形，另於道路交通事故調查筆錄陳述因精神不濟車輛偏撞外側紐澤西護欄；惟事故後於6月底填寫本會「事故前睡眠及活動紀錄」問卷，自評事故當時精神狀態為：「3.精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務」¹⁹，其於問卷表示：平時所需睡眠時數為9至10小時，無駕駛勤務時正常睡眠時段為0000時至1200時，偶爾存在不易入睡等困擾；另其表示：用餐時間不固定，常有兩餐合併一餐之情形；平時未服用藥物或保健品。

1.6 保養與驗車紀錄

依據通勇提供之車輛保養維修紀錄，事故曳引車事故前最後一次例行性保養為民國112年5月8日；事故半拖車於111年12月23日至汽車修護廠進行風規高壓管零件更換。

依據公路局提供之車輛定檢紀錄，事故曳引車及事故半拖車最後一次定期檢驗日期分別為民國111年8月19日及民國112年3月25日，檢驗

¹⁹ 此處與事故發生當日所進行之訪談陳述不同。

項目包含前輪定位、煞車測試、煞車效能、車身及底盤等項目，過往檢驗紀錄皆為合格。

1.7 天氣資料

事故當日上午 0400 時，依據新竹及國一 N094K 氣象觀測站資料（分別位於事故地點西南方約 615 公尺處、南方 3.6 公里處），該區域氣溫攝氏 33.3 至 33.9°C，相對溼度 54 至 61%，降水量 0 毫米，風速 1.5 至 2.2 公尺/秒，風向分別為 281 度及 185 度。當日新竹市日出時間為清晨 0506 時。

1.8 事故地點道路基本資料

1.8.1 道路線形與標誌標線

事故地點位於國道 1 號北向 90K+400 處，依據高公局提供資料，事故地點為國道 1 號兩工程交接處，北側為中山高速公路楊梅交流道至新竹系統交流道段拓寬工程（90K+424 以北）、南側為增建竹北交流道工程（國道 1 號 90K+424 至 91K+625），事故地點前後路段道路幾何條件及交通工程設施如下，詳圖 1.8-1

1. 公路等級分類：平原區、一級、國道、高速公路。
2. 最低設計速率：120 公里/小時、速限：110 公里/小時。
3. 道路橫斷面：北向 3 車道、車道寬度 3.65 公尺、內側路肩 1.0 公尺、外側路肩 3.27 公尺²⁰。
4. 路側防護設施：單面鋼筋混凝土（紐澤西）護欄、橋梁護欄頂加鋼管欄杆。

²⁰ 事故後高公局中壢工務段於民國 112 年 11 月 6 日現場量測 90K+450 至 90K+395 路段之路肩實際寬度為 2.5 公尺至 3.0 公尺間。

5. 線形：縱坡度 0.87%至 1.83%、平曲線最小半徑 1500 公尺、超高-3.5%至 4%。
6. 車道配置：3 主線車道及 1 加速車道。
7. 標線：路面邊線內側黃實線、外側白實線；3 主線車道間繪製 2 車道線；主線車道與加速車道間繪製穿越虛線。
8. 90K 至 91K 標誌：路肩速限（60 公里）標誌與車道管制號誌（Lane Control Signal, LCS）共構、「路肩通行起點限小型車」（含時間附牌）、匝道會車「警 20」標誌。

1.8.2 路面整修工程與交通維持計畫

事故發生時該路段正進行路面整修工程，依高公局提供之資料，工程名稱為「112 年度中壢工務段轄區路面整修工程第 1 標」，國道 1 號北上 91K+000 至 88K+030 路段為第 1 期施工範圍之一。6 月 14 日施工通報單之施工範圍為國道 1 號北上 90K+420 至 89K+680 第 1、2 車道；交通維持範圍為國道 1 號北上 92K+670 至 89K+620 第 1、2 車道；於 6 月 13 日 2300 時至 6 月 14 日 0600 時封閉國道 1 號北上 92K+500 至 89K+000 內側路肩第 1、2、3 車道，施工交通維持布設圖詳 1.8-2，實際布設狀況詳圖 1.8-3。

「交通部高速公路局工程標準作業程序」第 5.2 節規定施工地區之施工便道或運輸道路等，承包商應在施工前，根據其施工（工作）計畫，並依照政府採購法、中央法規標準法、公路法、交通部頒「交通工程規範」、交通部與內政部合頒「道路交通標誌標線號誌設置規則」、交通部高速公路局訂定「施工之交通管制守則」、勞動部「職業安全衛生設施規則」等參考文件及契約與設計圖之規定，擬定「(各項)施工之交通維持計畫」，據以確實執行。交通維持計畫最少應包括：

- (1) 交通維持專責人員 1 至 2 人學經歷及施工人員組織架構。
- (2) 交通維持訓練計畫。
- (3) 各項交通管制設施布設詳細圖及使用設備清單。
- (4) 原有交通標誌、標線、號誌之移除、遮蔽清單。
- (5) 各項布設及移除之方法、程序與時程。
- (6) 各交通管制設施（含預鑄 RC 活動護欄）利用計畫。
- (7) 施工之交通管制設施維護與管理。
- (8) 交通量調查：未達鉅額之工程，視需要。
- (9) 交通之影響分析：未達鉅額之工程，視需要。
- (10) 交通動線圖：未達鉅額之工程，視需要。

(11) 另依職業安全衛生設施規則第 21-2 條規定之「安全防護計畫」規定事項內容補充。

「交通部高速公路局施工之交通管制守則」第貳章設施規劃與設計中規定，如因施工造成施工側之另一側路肩寬度不足 1 公尺時，無施工側之護欄上應每 2 公尺裝設黃色施工警告燈號之定光燈號 1 盞或黃色反光導標 1 個作為導引行車之用。

「交通部高速公路局施工之交通管制守則」第參章交通管制設施之類別及設置要點規定，施工警告燈號設於夜間施工路段附近，用於警告車輛駕駛人前方道路施工，應減速慢行。設置要點如下：

- (一) 施工警告燈號可分為閃光燈號及定光燈號兩種。顏色為黃色或紅色。
- (二) 閃光燈號用於封閉路段起迄點及特別危險處，可分為閃爍式及迴轉式兩種，分述如下。
 1. 閃爍式閃光燈號光強度應在 20 至 40 燭光，每分鐘閃爍 55~75 次。
 2. 迴轉式閃光燈號之直徑應在 15 公分以上，光強度應在 30 燭光以上，每分鐘旋轉 60~150 轉。
- (三) 定光燈號光強度應在 5 至 10 燭光之間，用於導向車輛行駛。
- (四) 警告燈號如安裝於獨立活動支架上，高度為上緣距路面不超過 120 公分。
- (五) 警告燈號可安裝於拒馬、圍籬、護欄或施工標誌上，其接合方式必須穩固，相鄰之警告燈號高度應力求一致，設置高度原則為距路面 70 至 120 公分之間，安裝於施工標誌時，則置於標誌頂端。

交流道施工注意事項規定，交流道附近之施工，如前、後漸變區段距交流道加速車道終點 100 公尺內或減速車道起點 100 公尺內，應視為交流道區施工，其交通維持應詳細考慮交流道進、出動線並為適當之設施布設。

工程名稱:112年度中壢工務段轄區路面整修工程-第1標

施工廠商:恆揚營造有限公司

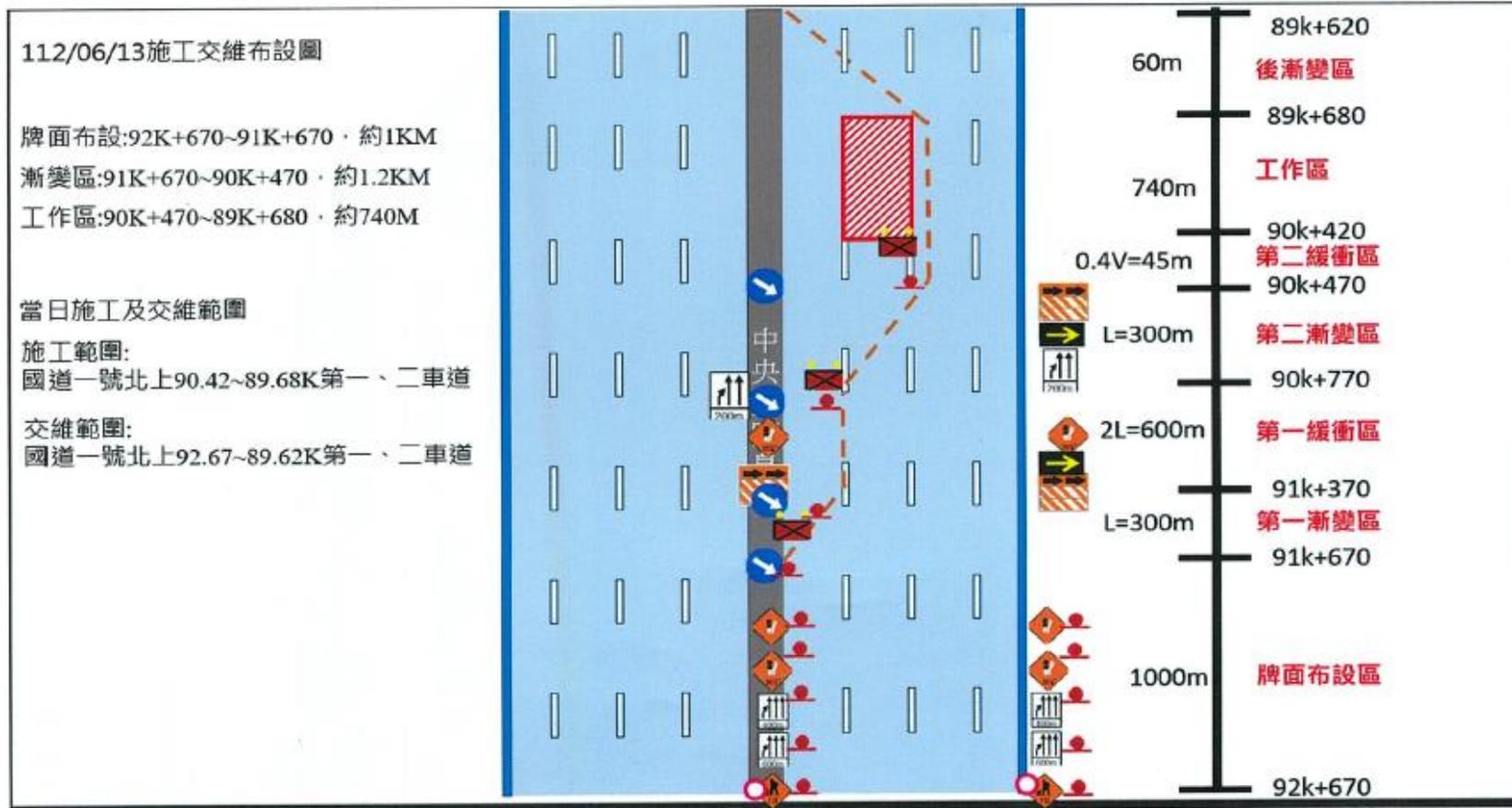


圖 1.8-2 路面整修工程交通維持布設圖

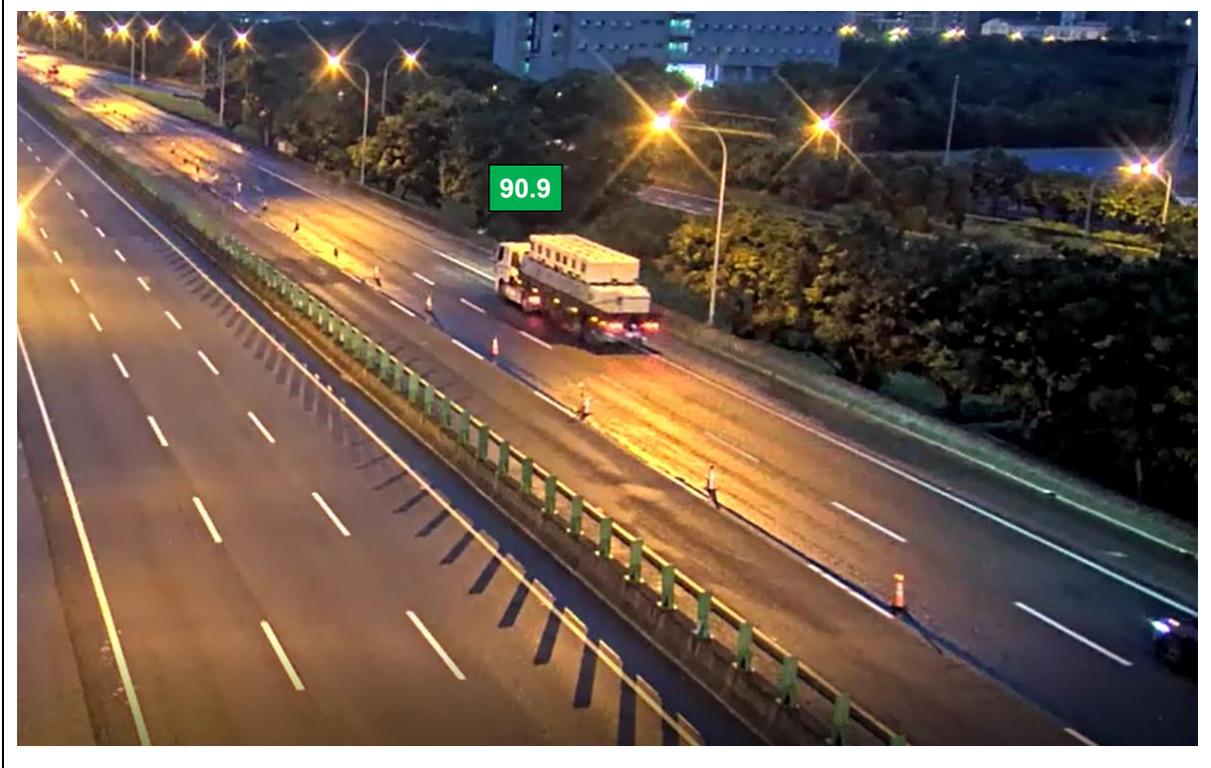
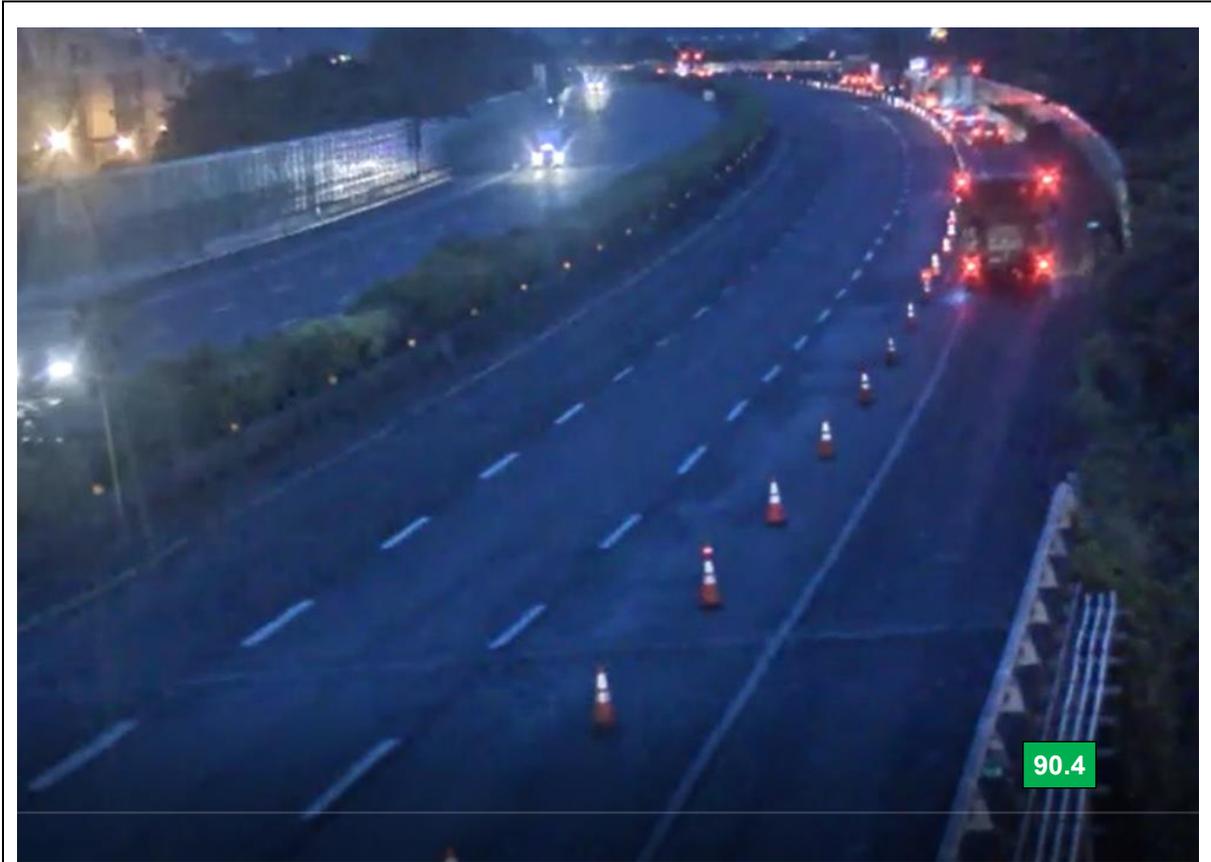


圖 1.8-3 施工當日實際交通維持布設狀況

1.8.3 事故路段近 3 年事故統計資料

國道 1 號 89K 至 91K 間北向路段，自民國 110 年至 112 年 6 月事故統計資料如表 1.8-1，本路段近 3 年來共發生 151 件事務，其中 A1 案件 0 件、A2 案件有 10 件占 6.6%（道路工事中有 2 件）、A3 案件有 141 件占 93.4%（道路工事中有 2 件），詳表 1.8-2。肇事因素以變換車道或方向不當 47 件占 31.1%最高，再其次分別為未注意車前狀態 37 件占 24.5%（道路工事中有 4 件）、未保持行車安全距離 35 件占 23.2%、裝載貨物不穩妥 11 件占 7.3%、其他引起事故之違規或不當行為 9 件占 6.0%；聯結車事故有 14 件（道路工事中有 2 件），肇事因素變換車道或方向不當有 8 件占 51.1%，詳表 1.8-3。10 件 A2 案件肇事因素為未注意車前狀態有 5 件占 50.0%（道路工事中有 2 件），詳表 1.8-4。

表 1.8-1 事故路段北向近 3 年事故案件里程別統計

年度 \ 里程	89K 至 89.99K	90K 至 91K	合計
110	30	29	59
111	23	33	56
112 (1 至 6 月)	14	22	36

表 1.8-2 事故路段北向近 3 年事故案件事故類別統計

年度	類別		道路施工	A1	A2	A3	合計
	里程						
110	89K 至 89.99K	道路工事中	0	1	0	30	
		無道路工事	0	1	28		
	90K 至 90.99K	道路工事中	0	0	0	29	
		無道路工事	0	3	26		
	合計	道路工事中	0	1	0	59	
		無道路工事	0	4	54		
111	89K 至 89.99K	道路工事中	0	0	1	23	
		無道路工事	0	2	20		
	90K 至 90.99K	道路工事中	0	0	0	33	
		無道路工事	0	2	31		
	合計	道路工事中	0	0	1	56	
		無道路工事	0	4	51		
112 (1 至 6 月)	89K 至 89.99K	道路工事中	0	0	1	14	
		無道路工事	0	0	13		
	90K 至 90.99K	道路工事中	0	1	0	22	
		無道路工事	0	0	21		
	合計	道路工事中	0	1	1	36	
		無道路工事	0	0	34		

表 1.8-3 事故路段北向近 3 年車種別肇事原因統計

肇事原因	小型客貨車	大型客貨車	聯結車	合計	百分比%
變換車道或方向不當	33	6	8	47	31.1
未注意車前狀態	30	6	1	37	24.5
未保持行車安全距離	33	2	0	35	23.2
裝載貨物不穩妥	7	1	3	11	7.3
其他引起事故之違規或不當行為	6	2	1	9	6.0
不明原因肇事	3	0	0	3	2.0
車輪脫落或輪胎爆裂	2	0	1	3	2.0
車輛零件脫落	3	0	0	3	2.0
違規超車	2	0	0	2	1.3
其他交通管制不當	1	0	0	1	0.7
合計	120	17	14	151	100.0
百分比%	79.5	11.3	9.3	100.0	
道路工事中案件 (未注意車前狀態)	1	1	2	4	

表 1.8-4 事故路段北向近 3 年事故類別肇事原因統計

肇事原因	A1	A2	A3	合計	百分比%
變換車道或方向不當	0	1	46	47	31.1
未注意車前狀態 (道路工事中)	0 0	3 2	30 2	37	24.5
未保持行車安全距離	0	3	32	35	23.2
裝載貨物不穩妥	0	0	11	11	7.3
其他引起事故之違規或不當行為	0	1	8	9	6.0
不明原因肇事	0	0	3	3	2.0
車輪脫落或輪胎爆裂	0	0	3	3	2.0
車輛零件脫落	0	0	3	3	2.0
違規超車	0	0	2	2	1.3
其他交通管制不當	0	0	1	1	0.7
合計	0	10	141	151	100.0
百分比%	0.0	6.6	93.4	100.0	-

1.9 紀錄器

依照交通部頒布之「道路交通安全規則」第 39-1 條規定，事故車輛裝設合於車輛安全檢測基準規定之弋揚科技衛星犬 EDR-168 數位行車紀錄器及長輝科技 D1-Plus 行車視野輔助系統，但因事故車輛燒毀，調查小組僅能取得下列紀錄裝置資料：

- (1) 數位行車紀錄器 GPS 雲端資料
- (2) 高速公路 CCTV 影像

1.9.1 數位行車紀錄器 GPS 雲端資料

事故車輛之 GPS 資料係由數位行車紀錄器上傳雲端，調查小組依所記錄之 GPS 時間、車速、經度及緯度，彙整發生事故前最後 3 分鐘 GPS 軌跡（每隔 30 秒 1 筆）資料如圖 1.9-1 所示。



圖 1.9-1 事故車輛最後 GPS 軌跡資料

1.9.2 高速公路 CCTV 影像資料

調查小組依據交通部高公局提供國道 1 號 90K+470 竹北交流道北向及 91K+000 竹北交流道南向 CCTV 影像，製作事故當時影像抄件如下：

<p>時間 0443:40</p>	<div data-bbox="427 1151 1350 1615" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="459 1664 1305 1709">事故車輛經過竹北交流道（國道 1 號北上 91.7K 處）</p>
-----------------------	--

<p>時間 0444:03</p>	<p>2023-06-14 04:44:03 19040 國1北 90K+470 竹北交流道</p>  <p>事故車輛向左偏駛，右側車身擦撞護欄後，IBC 桶與半拖車 向右傾斜</p>
<p>時間 0444:04</p>	<p>2023-06-14 04:44:04 19040 國1北 90K+470 竹北交流道</p>  <p>半拖車脫離曳引車後翻覆，並刮地產生火花</p>

<p>時間 0444:05</p>	<p>2023-06-14 04:44:05 19040 國1北 90K+470 竹北交流道</p>  <p>曳引車撞擊分隔島，地面持續出現火花</p>
<p>時間 0444:06</p>	<p>2023-06-14 04:44:06 19040 國1北 90K+470 竹北交流道</p>  <p>事故車輛之 IBC 桶散落路面後起火燃燒</p>

<p>校正時間 0444:21</p>	<p>2023-06-14 04:44:21 19040 國1北 90K+470 竹北交流道</p>  <p>事故駕駛員第 1 次開啟車門</p>
<p>時間 0444:27</p>	<p>2023-06-14 04:44:27 19040 國1北 90K+470 竹北交流道</p>  <p>事故曳引車左側車門關閉</p>



1.10 現場量測資料

事故發生後由公安局二大隊繪製道路交通事故現場圖，事故曳引車、半拖車及 IBC 桶散落位置如圖 1.10-1。

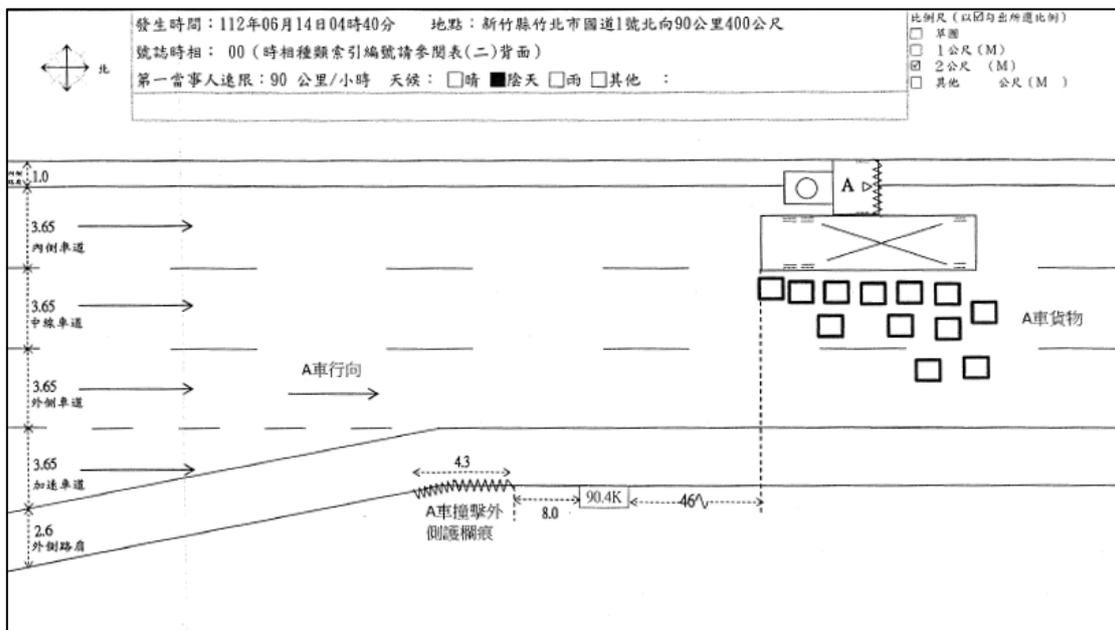


圖 1.10-1 事故曳引車及半拖車相對位置示意圖

1.11 醫療與病理

事故駕駛員於事故後被送至竹北東元綜合醫院治療；依東元綜合醫院所開立之診斷證明書，事故駕駛員之傷勢包括下巴撕裂傷、前額擦傷，以及胸部、左前臂與左下肢挫擦傷，經醫院處置傷口縫合後，於當日出院。

1.12 生還因素

1.12.1 事故車輛安全裝備配置

事故車輛駕駛室含駕駛座共 2 座位。事故車輛安全裝備計有安全帶與滅火器。依通勇每日出車前檢查表紀錄，事故當日出車前滅火器檢查結果為正常；惟事故後車輛已燒毀，故無法檢視車上安全裝備狀態。

1.12.2 緊急逃生

依事故駕駛員訪談紀錄，事故駕駛員於事故發生時未繫安全帶，事故後曾短暫失去意識，後因洩漏之液體刺鼻味甦醒，清醒後見車外有民眾觀看並協助拉車門，但車門卡住而未被開啟，事故駕駛員嘗試用腳踹擋風玻璃但未被踹開，最後發現駕駛座車門旁有一縫隙，便用腳踹開車門；依高速公路即時影像紀錄，其於 0444:40 時開啟曳引車左側車門後逃出。

1.12.3 現場救援過程

新竹縣政府消防局於事故當日 0446 時接獲民眾報案後隨即展開救援，共派遣 14 車 36 人出勤救援。以下為救援時序：

- 0501 時 竹北分隊消防車抵達現場，進行火勢控制；新工、山崎分隊與第一大隊部陸續趕赴現場；
- 0514 時 光明分隊救護車抵達現場；
- 0519 時 光明分隊救護車將事故駕駛員送往竹北東元綜合醫院；
- 0521 時 事故駕駛員被送達竹北東元綜合醫院救護；

0529 時 豐田、竹北分隊陸續抵達現場；
0559 時 火勢撲滅。

1.12.4 火災

1.12.4.1 通報及派遣

依據新竹縣政府消防局通報紀錄顯示，事故當日約 0447 時至 0527 時，共接獲 16 通 119 電話及 1 通 110 電話通報火災及爆炸聲響。新竹縣政府消防指揮中心於 0448 時至 0531 時派遣竹北、新工、山崎、豐田、湖口及第一大隊部各分隊共 36 人前往支援消防及搶救作業。

1.12.4.2 火災情形及消救作業

依據高公局提供之 CCTV 影像，事故車輛撞及右側護欄後即向左側行進，導致後方事故半拖車因慣性作用向右方傾斜後翻覆，車載 IBC 桶亦隨之掉落於高速公路之路面，後因事故半拖車之車體翻覆使 IBC 桶破裂，導致桶內裝載之丙酮混合物向外溢出，與事故半拖車刮地產生之火花作用點燃，進而引發火勢。

依據新竹縣政府消防局通報紀錄及災害報告單，第 1 批抵達之消救人員為竹北分隊共 7 人，抵達時間為 0501 時，火勢於 0540 時獲得控制，0559 時火勢熄滅，因屬化學物質外洩，消防隊員需戴上氧氣面罩，期間消救人員共計使用 3 條泡沫水線及 2 條防護水線對路面、事故車輛及路側綠帶進行灌救，總計出動消防及救災車輛 14 車，消救人員共 36 人。

1.13 測試與研究

疲勞生物數學模式是科學上對疲勞原因之瞭解而發展的電腦分析程式，用以預測駕駛員排班是否存在潛在疲勞風險，此系統之分析不考慮人員個別差異，例如睡眠需求、生理時鐘型態、睡眠品質及藥物影響等。

調查小組嘗試使用疲勞生物數學模式針對事故駕駛員之班表進行分析，

惟事故駕駛員於兩次訪談中陳述之工作與休息時間不一致，為考量分析結果之正確性，故無法以疲勞生物數學模式分析事故駕駛員事故前一週班表之疲勞指數。

1.14 組織與管理

1.14.1 業者經營管理

通勇主要協助南寶樹脂及其他業主運送化學產品及金屬原料。通勇於事故發生時，共有駕駛員 13 名，每位駕駛員分別負責北、中、南部等不同區域之運送路線；該公司登記之車輛計有 56 輛，包含大貨車、小貨車、曳引車、全拖車與半拖車等車種。

駕駛員管理

每位駕駛員皆為週休二日，平時無固定出勤時間。通勇每日下午於業主提出需求後便會安排當晚之載運勤務，駕駛員前來公司出勤時，毋須簽到打卡，下班時間亦視路況而定，將所有指定貨物運送完畢後方可下班。

受雇於通勇之駕駛員皆須簽署員工工作守則，該守則中載明駕駛員應遵守業主之載貨規定，以及服裝儀容、嚴禁酒駕等規範。依據通勇每月填寫之貨運業安全管理自主檢查表（以下簡稱自主檢查表），駕駛員出勤前皆施行酒測並留有相關紀錄，然而依據事故駕駛員之訪談紀錄，原則上公司信任所有受雇駕駛員，因此每次出勤前並未進行酒精檢測。另平時會透過通訊軟體或口頭提醒等方式向駕駛員宣達注意事項。

通勇所承攬之貨物包含危險物品，但 13 位駕駛員中，僅有 4 位駕駛員持有合格有效之危險物品運送人員專業訓練證明書，本案事故駕駛員未持有合格有效之證明書。依據通勇填寫之每月自主檢查表，僅有於民國 112 年 2 月辦理過 1 次「危險性化學物質之運輸管理」教育訓練，課程內容詳表 1.14-1，該次訓練包含事故駕駛員在內，計有 11 人參與，而近 2 年來未有其他教育訓練之紀錄。

表 1.14-1 事故駕駛員所接受之教育訓練紀錄

受訓日期	課程名稱	課程內容
民國 112 年 2 月 14 日	危險性化學物質 之運輸管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 駕駛人管理 <ul style="list-style-type: none"> • 駕照分級分類管理 • 危險物品運送人員訓練 2. 車輛管理 <ul style="list-style-type: none"> • 車輛分級分類管理 • 危險物品車輛相關規定（如臨時通行證等規範） 3. 行駛路段時段管理 4. 執法 <ul style="list-style-type: none"> • 監警聯合稽查程序 • 危險物品運送車輛稽查重點 • 相關罰則 5. 未來推動方案（公路總局將推動建置運送危險物品車輛動態資訊管理系統）

車輛管理

車輛如有維修保養需求，皆由負責之駕駛員自行前往合約保養廠進行保養；受雇於通勇之駕駛員須於出車前落實車輛檢查，並按月將檢查表繳回公司。

登記於通勇之車輛皆已申請載運「聚醋酸乙烯脂乳膠」之臨時通行證，惟事故發生當天事故車輛所載運之危險物品包含 WABY 及 68RE，與實際運送之危險物品類別及申請項目並不相符；事故車輛前方及後方未懸危險標識，車身左、右兩側及後方未懸掛或黏貼危險物品標誌及標示牌。

1.14.2 業者載運危險物品申請、運送重量及紀錄

依據通勇提供事故車輛之危險物品道路運送計畫書及臨時通行證內容，交通部公路局嘉義區監理所麻豆監理站（以下簡稱麻豆監理站）於民國 111 年 12 月 22 日核准事故車輛載運危險物品臨時通行證，核准期間自民國 111 年 12 月 24 日至民國 112 年 6 月 23 日止，核准載運物品為第 3 類易燃液體

—聚醋酸乙烯脂乳膠，裝載方式為其他²¹，裝載總重量為不逾行照核定總重量，國道 1 號禁行路段為汐止-五股-楊梅高架道路；通勇於民國 112 年 6 月 15 日（事故發生後一日）再度申請事故車輛之臨時通行證，麻豆監理站並於同年月 16 日核准自民國 112 年 6 月 16 日至民國 112 年 12 月 14 日止，事故車輛可載運物品為第 3 類易燃液體—WABY (1993)，裝載方式、裝載總重量及國道 1 號禁行路段皆同上。

運送重量及紀錄

依據南寶樹脂提供民國 112 年 6 月 13 日出貨之 WABY 及 68RE 銷貨單，該趟次出貨之 WABY 計 30 桶，每桶淨重 800 公斤，毛重計 27,120 公斤；68RE 計 3 桶，每桶淨重 900 公斤，毛重共計 2,970 公斤，總計 IBC 桶共 33 桶，總重量為 30,090 公斤。

依據通勇及事故駕駛員訪談紀錄，事故當天先由通勇派遣另 2 輛貨車前往南寶樹脂載運事故貨物 WABY 及 68RE 返回通勇，後由事故駕駛員將此 33 桶 IBC 桶轉疊至事故車輛上，因通勇並未配置地磅，通勇負責人表示不清楚車上貨物總重為何；事故駕駛員則表示只知道車上共有 33 桶 IBC，且每桶約重 700 至 800 公斤。

經檢視高公局 CCTV 影像後，確認事故車輛行經事故路段前之 IBC 桶數量為 33 桶²²，如圖 1.14-1。

²¹ 裝載方式非屬罐槽體者，歸類為其他裝載方式；通勇提交危險物品道路運送計畫書之裝載方式欄位填寫為桶裝。

²² 影像中白色數字 1 至 15 為左右各一排，共 30 桶，後方未堆疊共 3 桶，總計 33 桶。

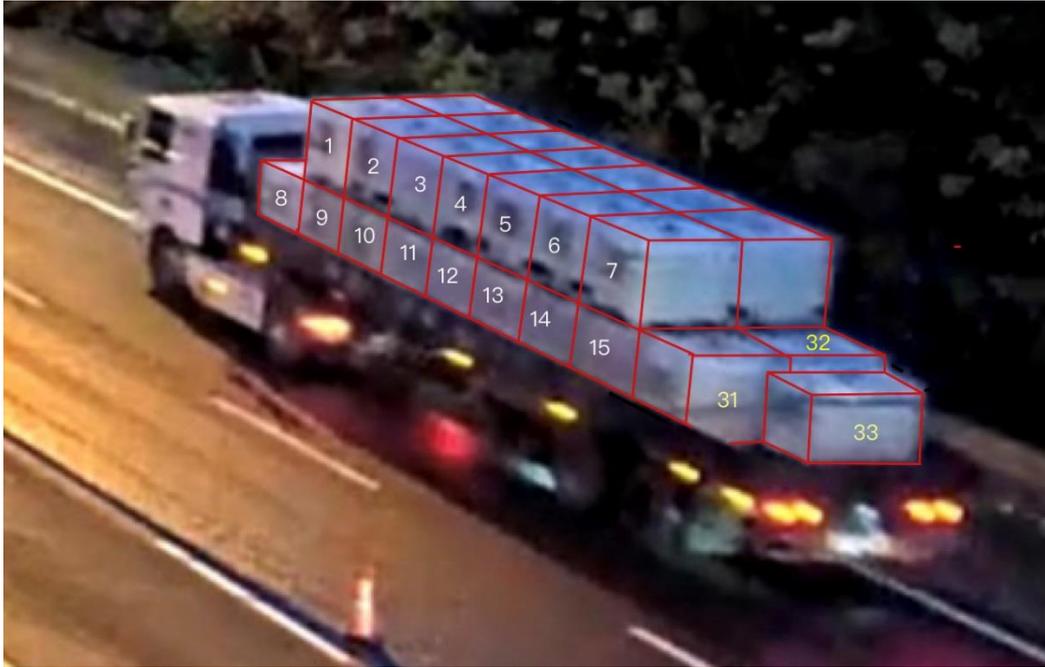


圖 1.14-1 事故車輛載運物品

1.14.3 公路總局監理作為

依據民國 108 年公路局訂頒之「汽車貨運業汽車路線貨運業汽車貨櫃貨運業營運 EIS 管理計畫」以及「汽車貨運業汽車路線貨運業汽車貨櫃貨運業安全考核作業要點」，各區監理所站須針對貨運業者進行每月篩檢，若總項指標出現紅燈告警，監理所站須針對業者辦理安全考核。

通勇自民國 109 年至事故當月，EIS 總項指標均為綠燈，故未有公路局至公司查核之紀錄；惟於系統內各月份仍有部分個別指標有顯示黃燈或紅燈之情形，分別為指標 7：當月有 1 輛以上車輛逾期檢驗（4 次紅燈）、指標 9：車輛重大違規（2 次紅燈）、指標 10：駕駛人重大違規（4 次黃燈、6 次紅燈），針對逾期檢驗車輛以及車輛與駕駛員之違規紀錄，公路局係以函文方式請業者加強管理。

事故發生後，公路局於當日至通勇辦理安全考核，針對駕駛員出勤工時（檢查行車紀錄卡）、駕駛員持照訓練、事故車輛保養紀錄、保險情形、乘員及後續處置以及公司整體安全作為，其查核結果發現事故駕駛員未有危險物品運送人員專業訓練證明書、事故車輛持有申請項目與實際裝載危

險物品不相符之臨時通行證，已依相關規定掣單舉發。惟駕駛員出勤工時確認係透過 6 月 8、9、12、13 及 14 日之數位行車紀錄器之資料確認其出勤日數，並無法查證其實際工作時間與休息時間。

我國貨運業駕駛員之工作時間限制係依據勞動基準法規定，不同於客運業於汽車運輸業管理規則中另有駕車時間與休息時間之規定，貨運業駕駛員之工作時間查核，主要係透過勞政單位每年之勞動條件專案檢查，惟國內貨運業者數量眾多，難以對所有業者進行勞動檢查，故勞政單位會針對曾經違規或遭檢舉之業者以及公路局提供之建議名單優先辦理，或偕同公路局進行聯合稽查，檢查時可透過班表、出勤紀錄、行車紀錄卡或數位行車紀錄器以及 GPS 紀錄等管道進行駕駛員工時查核，相關查核結果亦會提供予公路局作為 EIS 系統指標告警或業者評鑑之參考。

1.14.4 國外載運危險物品法規

目前國際上公路運輸載運危險物品主要依循 2 項規範，分別為聯合國危險物品運輸建議書²³（Recommendations on the Transport of Dangerous Goods，以下簡稱運輸建議書）與危險物品國際運送協議²⁴（Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, ADR），為各國政府及各國際機構如國際民航組織（International Civil Aviation Organization, ICAO）及國際海事組織（International Maritime Organization, IMO）等危險物品運輸法規的最高指導原則。

運輸建議書與 ADR 均由聯合國 UNECE²⁵ 出版，其章節編排內容均相

²³ 危險物品運輸建議書係為 1956 年由聯合國經濟及社會理事會危險物品運輸專家委員會出版，此後經歷多次修訂，於 1999 年 10 月 26 日委員會決議統一全球之化學品分類和標籤制度。

²⁴ 聯合國公路危險物品國際運送協議係為 1957 年 9 月 30 日由聯合國歐洲經濟委員會（UNECE）主持發布、1968 年 1 月 29 日實施；協議本身則於 1975 年 8 月 21 日修訂、1985 年 4 月 19 日實施。主要章節包含通用規定、危險物品分類與列表、包裝與罐槽體規定、包裝與罐槽體製造及測試要求、車輛乘員、裝備、作業及文件記錄要求及車輛製造與審驗要求。

²⁵ 聯合國歐洲經濟委員會（the United Nations Economic Commission for Europe, UNECE）創立於 1947 年，是聯合國經濟及社會理事會下屬的五個地區委員會之一，主要職責是促進成員國之間的經濟合

同，唯有不同是 ADR 協議用於規範歐盟成員國，多規範了對車輛組員、裝備操作和文件之要求（第 8 章）與有關車輛構造和審驗要求（第 9 章），相關章節如下表 1.14-2。

表 1.14-2 運輸建議書與 ADR 章節項目表

章節	運輸建議書	ADR
第 1 章	一般規定、定義、培訓和安全	
第 2 章	危險物品的分類	
第 3 章	危險物品一覽表、特殊規定和例外	
第 4 章	包裝和罐體規定	
第 5 章	托運程序	
第 6 章	容器、中型散裝桶、大型容器、罐體和散裝桶的製造和測試要求	
第 7 章	有關運輸作業的規定	
第 8 章	-	車輛組員、裝備操作和文件之要求
第 9 章	-	車輛構造和審驗要求
備註：ADR 用於規範歐盟成員國，額外訂定第 8 章及第 9 章。		

上述兩規範雖名為運輸建議書與運送協議，實則具有強制意義，聯合國規定成員必須以運輸建議書為基礎，於成員國內制定包括航運、海運、公路及鐵道等運輸模式之危險物品運輸法規。因此，與危險物品有關之製造、包裝、運送、操作、倉儲、保全等業者，都必須根據運輸建議書或 ADR 之相關規定作業，如此聯合國成員國內之危險物品運輸管理上均能相互依循。

ADR 第 1 至 3 章內容包含各危險種類的定義、人員培訓及安全計畫外，也針對主要危險物品清單及特定危險物品的特殊性進行規定。各國政府及國際機構，應當建立緊急應變及通報機制，以便在危險物品運送期間發生意外或事故時採行，以保護人民、財產與環境。

ADR 第 4 章則列出包裝和罐體規定，危險物品應採用高規格方式包裝，

作。委員會目前有 56 個成員，除了歐洲國家外，還包括美國、加拿大、以色列和中亞國家。

其強度應足以承受運輸過程中遇到的衝擊和負載，包含貨物運輸的轉運、裝卸貨等衝擊；若容器內裝載液體須留有足夠空間，以保證不會因液體膨脹導致洩漏；危險物品不得與其他貨物或其他危險物品放置在同一容器中；在裝貨和移交運輸之前，必須對容器進行檢查，若其強度低於核准強度時，不得再使用，或必須予以整修。

ADR 第 6 章針對容器、中型散裝桶、大型容器、罐體和散裝桶訂定相關的製造和測試規定，通過測試及驗證即給予有效 5 年之設計合格證書，並於包裝上打印 UN 核可標示。

ADR 第 7 章說明危險物品必須適當的分類、包裝、標示後才得以運輸；不相容的危險物品必須進行適當的隔離；此外本章也規範危險物品運輸發生事故的通報，通報資訊須包含危險物品說明、事故說明、日期與地點、估計危險物品漏失量、容器資料，以及導致危險物品漏出的原因和類型；另規範公路、鐵路和內陸水道運輸的安全規定，包含應隨身攜帶有照片的身分證件、監測具高風險的危險物品動態及進行運輸裝置的安全檢查。

ADR 第 8 章為車輛組員、裝備操作和文件之要求，本章節規範主管機關針對危險物品之運輸規定，如載運危險物品車輛的一般規定、組員培訓、裝備操作、監理作業及隧道通行限制等。

依據 ADR 第 9 章車輛構造和審驗要求，載運危險物品運輸車輛需要進行額外認證，除了須符合 UNECE 車輛型式認證針對危險物品載運需求之檢測基準外，另須符合 UNECE R105 危險物品運輸車輛（Vehicles for the carriage of dangerous goods²⁶）規定。

載運 IBC 桶相關法規

IBC 桶載運堆置應依據 ADR 第 4 章包裝和罐體規定 4.1.1.4 節內容，必須留有足夠的空間，並確保在平均整體溫度為 50°C 時，IBC 的裝載率不

²⁶ 本法適用於用於運輸危險品的 N 類及 O 類車輛，並須符合 ADR 附錄 B 9.1.2。

超過其水容量的 98%；在 4.1.2 節使用 IBC 桶的附加一般規定中，運輸閃點等於或低於 60°C 的液體時，必須採取措施防止危險的靜電放電，此外 IBC 桶除須安排定期檢驗和測試外，初次使用前及整修後亦同。

IBC 桶之規格依 ADR 第 6 章容器製造和試驗要求之 6.5.2.1.1 節，IBC 桶外觀應符合下列標示項目：

1. 聯合國包裝符號；
2. IBC 桶種類指派編號；
3. 包裝類別代號；
4. 製造日期 (月/年)；
5. 與國際運輸車身標示相同的國家代號 (歐盟)
6. 製造商名稱或符號；
7. 堆疊測試值 (kg, 0 表示不可堆疊)；
8. 最大許可毛重 (kg)。

6.5.2.2.1 節說明如裝載液體之複合式 IBC 桶則需額外標示：

1. 20°C 時的液體容量 (含單位)；
2. 空桶重 (kg)；
3. 壓力測試值 (kPa)；
4. 最近一次密閉性測試日期及檢驗 (Inspection) 日期。」



31HA1/Y/05 01
D/Muller 1683
10800/1200

圖 1.14-2 IBC 桶之標示範例

IBC 桶定期檢驗係依據 ADR 第 6.5 章 IBC 桶的製造和測試要求之 6.5.4 節測試、認證和檢驗要求規定：

6.5.4.4.1 複合式 IBC 桶須通過主管機關要求之檢驗：

1. 在第一次使用前，及未超過五年檢驗期間，須確認：
 - (1) 製造型別之符合性（含標示）；
 - (2) 內部及外部狀態；
 - (3) 裝備可正常運作。
2. 在不超過兩年半的檢驗期間，須確認：
 - (1) 內部狀態；
 - (2) 裝備可正常運作。

6.5.4.4.2 裝載液體之複合式 IBC 桶須進行適當的密閉性測試：

1. 在第一次裝載前；
2. 不超過兩年半的檢驗期間。」

另本案之複合式 IBC 桶檢測係依據 ADR 第 6.5 章 IBC 桶的建造和測試要求 6.5.6 節規定：

6.5.6.4 底部抬升測試（測試重量為 1.25 倍最大允許淨重）

6.5.6.5 頂部抬升測試²⁷（測試重量為 2 倍最大允許淨重）

6.5.6.6 堆疊測試（測試重量為最大允許淨重，24h）

6.5.6.7 氣密性測試（不小於 20kPa 氣壓，10min）

²⁷ 有此搬運需求時才須通過測試。

6.5.6.8 液壓測試 (100kPa , 10min)

6.5.6.9 掉落測試 (盛裝液體至不小於 98% IBC 桶之最大液體容量並降溫至-18℃以下，測試高度為 1.2m)

6.5.6.13 震動測試 (裝水至不小於 98% IBC 桶之最大液體容量，施加震動之振幅為 25mm)

IBC 桶之載運則依據 ADR 第 7 章包裝運輸規定，但僅針對特定 IBC 桶及物品之載運方式及運送車輛訂有規範，本案載運用之複合式 IBC 桶並無相關規定。

1.14.5 我國載運危險物品法規

我國載運危險物品係依據道路交通安全規則 84 條辦理，所稱危險物品歸屬於中華民國國家標準 CNS 6864 危險物運輸標示之危險物品、有害事業廢棄物、依毒性及關注化學物質管理法公告之第 1 類至第 3 類毒性化學物質、具有危害性之關注化學物，相關安全計畫、警告標誌、運具檢驗、安全防護及人員訓練等規定摘錄如下。

載運危險物品申請規定

道路交通安全規則 84 條第 1 項第 1 款：「廠商貨主運送危險物品，應備具危險物品道路運送計畫書及安全資料表向起運地或車籍所在地公路監理機關申請核發臨時通行證，該臨時通行證應隨車攜帶之，其交由貨運業者運輸者，應會同申請，並責令駕駛人依規定之運輸路線及時間行駛。」。

第 8 款：「裝載危險物品應隨車攜帶所裝載物品之安全資料表，其格式及填載應依勞動部訂定之危害性化學品標示及通識規則之規定，且隨車不得攜帶非所裝載危險物品之安全資料表。」。

載運危險物品警告標誌

道路交通安全規則 84 條第 1 項第 2 款：「車頭及車尾應懸掛布質三角

紅旗之危險標識，每邊不得少於三十公分。」。

第 3 款：「裝載危險物品車輛之左、右兩側及後方應懸掛或黏貼危險物品標誌及標示牌，其內容及應列要項如附件八。危險物品標誌及標示牌應以反光材料製作，運輸過程中並應不致產生變形、磨損、褪色及剝落等現象而能辨識清楚。」。

載運危險物品檢驗、人員訓練及安全防護規定

道路交通安全規則 84 條第 1 項第 4 款：「裝載危險物品罐槽車之罐槽體，應依主管機關規定檢驗合格，並隨車攜帶有效之檢驗（查）合格證明書。」。

第 5 款：「運送危險物品之駕駛人或隨車護送人員應經專業訓練，並隨車攜帶有效之訓練證明書。」。

第 6 款：「裝載危險物品車輛應隨車攜帶未逾時效之滅火器，攜帶之數量比照第三十九條第一項第十二款有關大貨車攜帶滅火器之規定。」。

第 7 款：「應參照安全資料表及危險物品之性質，隨車攜帶適當之個人防護裝備。」。

載運危險物品包裝及運送規定

道路交通安全規則 84 條第 1 項第 9 款：「行駛中罐槽體之管口、人孔及封蓋，以及裝載容器之管口及封蓋應密封、鎖緊。」。

第 10 款：「裝載之危險物品，應以嚴密堅固之容器裝置，且依危險物品之特性，採直立或平放，並應網紮穩妥，不得使其發生移動。」。

第 11 款：「危險物品不得與不相容之其他危險物品或貨物同車裝運；裝載爆炸物，不得同時裝載爆管、雷管等引爆物。」。

第 14 款：「裝載危險物品，應注意溫度、濕度、氣壓、通風等，以免引起危險。」。

第 16 款：「裝載危險物品如發現外洩、滲漏或發生變化，應即停車妥善處理，如發生事故或災變並應迅即通知貨主及警察機關派遣人員與器材至事故災變現場處理，以及通報相關主管機關。並於車輛前後端各三十公尺至一百公尺處豎立車輛故障標誌。」。

第 17 款：「行經高速公路及快速公路時，除另有規定外，應行駛外側車道，並禁止變換車道。但行經公告之交流道區前後路段，得暫時利用緊鄰外側車道之車道超越前車。」。

載運危險物品有關之處罰條例

另裝載危險物品之車輛未依規定隨車攜帶臨時通行證、罐槽車之罐槽體檢驗合格證明書、運送人員訓練證明書，未依規定懸掛或黏貼危險物品標誌及標示牌，或未依規定車道、路線、時間行駛，則依道路交通管理處罰條例第 29 及 30 條進行開罰，並責令改正或禁止通行。

1.15 其他

1.15.1 訪談紀錄

1.15.1.1 事故駕駛員

受訪者 20 歲取得職業大貨車執照，23 歲取得職業聯結車執照，之後皆從事駕駛聯結車工作，駕駛車輛經驗約 20 年。進入通勇任職約 3 年半，為公司受聘員工，負責載運五金及產品製造原料業務，例如樹脂、膠質物品、樹膠粒、合成物等。公司位於臺南市西港區，約有 15 輛車輛，其中 2 輛半聯結車，2 輛全聯結車，其他為大小貨車，駕駛員約 10 至 11 名。

事故經過²⁸

受訪者於事故前一（13）日 0600 時抵達林口下貨，0730 至 0930 時再

²⁸ 訪談中之時間皆為受訪者陳述，部分趟次時間可能與報告中其他章節所使用 GPS 紀錄之時間不同。

從林口載運貨物至楊梅，1000 至 1500 時之間返回臺南公司，並開始裝載事故趟次所載運之松香水²⁹，上貨時間約歷時 1 小時，於 1700 時下班離開公司³⁰，睡眠時間為晚上 2000 至 2200 時。

事故當（14）日預計將貨物載運至臺北蘆洲，0000 時自臺南永康自家出發前往公司，騎乘機車約 30 分鐘後抵達，整備後約於 0030 時出發，0200 時左右下彰化交流道休息約 1 小時，之後一路北上。事故路段為 3 線道施工，僅開放路肩通行，行駛於路肩時打了一個瞌睡，恍神一下便撞擊右側護欄，再反彈衝到內線車道，當時車速約每小時 30 至 40 公里，之後有看見火苗竄出。

車趟安排與出車前檢查

公司會派車先把貨物載回公司後集中整理，依照行駛線路、件數、重量、客戶性質，分配裝載貨物適合的車輛，再將送貨單交給駕駛員，駕駛員到公司後再自行以堆高機裝載貨物。出車前，所有駕駛員都必須自行綑紮貨物，如使用帆布、繩子、束帶等，並親自檢查車輛狀態，若發現車輛有異常，則自行前往保養廠進行維修，憑收據回公司核銷；平常事故車輛皆正常行駛，未曾更換過零件。

駕駛員於出車前毋須進行酒測及測量血壓，惟先前疫情期間進入南寶樹脂廠區須測量體溫，其他出勤載貨之規定皆按照客戶要求，如服裝儀容、必要配備等，公司並無其他特殊規定。進出廠有過磅機制，因此會注意車輛是否超載，事故車趟所載運之松香水共計 33 桶，每桶 700 至 800 公斤，車輛總重限制為 35 噸。

出車記錄

受訪者表示，每天晚上都是直接來公司上班，把自己的貨載完後就可

²⁹ 受訪者對車上載運物品之認知為松香水，並不清楚實際載運物品為丙酮混和物。

³⁰ 事故駕駛員於第 2 次訪談時說明 1300 時返家休息。

以下班，不必打卡或簽到，公司亦未規定出車時間，載運貨物通常於客戶上班營業前抵達即可，駕駛員抵達目的地後若客戶尚未營業，可在停車場休息等待客戶開門下貨。

公司有份每月統計 1 次的駕駛員載運清單，記載每日載運的客戶名稱、地點以及出貨內容、載運重量等內容，但該清單僅顯示主要的客戶，有些客戶的貨物很久才會運送 1 次，因此不會顯示在清單上。

事故車輛配有 GPS，資料會上傳雲端，公司藉以瞭解駕駛員駕車狀況，但公司並不會記錄每位駕駛員的工作時數，僅會儘量平均安排所有駕駛員的工作量，但多數人都是 1 天 1 個趟次，因此前往北部與中部的駕駛員的工作時間即會有所差異。

駕駛作息時間

受訪者工作時間為週一至週五夜班、週末休息。受訪者表示，平時用餐時間並不固定，亦無運動習慣，就寢後約半小時才能入睡，可能是長年駕車而形成的生理時鐘，睡 1 個小時會自然醒來，有時睡眠時間至多可達 3 個小時，但自認為睡眠品質不佳。受訪者自述，駕駛時間拉長的狀況下，有時可能會恍神、打瞌睡，事故當天原本要到湖口服務區休息，事故發生當時僅距離幾百公尺。

事故後應變

受訪者表示，事故發生後有短暫暈眩，後來聞到松香水的刺鼻味而醒來，醒來後看到外面有民眾在觀看，也有在幫忙拉開門，但車門變形卡住，受訪者曾嘗試踹開擋風玻璃，後來發現駕駛座車門旁有縫隙使用力踹開逃出，逃出瞬間駕駛座即起火燃燒。受訪者表示，事故當時未繫安全帶，因為座椅有變形，插鎖有可能卡住，若有繫安全帶可能就無法逃出。事故車輛安全帶未繫妥會閃燈，但沒有警示音。

教育訓練

受訪者過去曾駕駛過油罐車，因此曾持有危險物品訓練證，但後來並未再接觸相關工作故未參加複訓。印象中公司過去 3 年並沒有辦理過與行車安全相關之訓練，也不記得公司有辦理過任何危險物品運送之訓練課程。部分路線的駕駛員可能有使用堆高機的需求，會希望駕駛員考堆高機證照，但公司不會補助考照費用，也不強迫考照。

1.15.1.2 通勇管理人員

受訪者表示於通勇服務 7 至 8 年，主要負責駕駛員管理及行政庶務等相關工作。公司主要協助南寶樹脂運送產品及部分五金類貨物。目前約有 20 輛車輛、10 多位駕駛員，部分駕駛員會兼開不同車輛。

對事故駕駛員之瞭解

事故駕駛員於民國 109 年間至通勇任職，之前也在臺南當地從事運輸業工作，平常固定駕駛事故車輛，並運送固定路線（事故當天行駛路線），僅貨物有不同。

事故駕駛員平常以載運五金居多，較少進入南寶樹脂進行疊貨，惟事故當天因貨物數量較大，需藉由聯結車運送，故委由其他車輛至南寶樹脂進行疊貨後，交由事故駕駛員協助運送。

公司駕駛員有受危險物品運送人員訓練，惟事故駕駛員執照過期未接受複訓，受訪者不清楚是否有未持有訓練證駕駛員駕駛危險物品車輛之情況。

對事故車輛載運貨物之瞭解

事故車輛上之貨物是由其他貨車自南寶樹脂載回後公司後再移至事故車輛上，因為已有各車貨物的磅單，故事故車輛當天並未再到南寶樹脂再次過磅，惟受訪者不清楚事故車輛實際載運重量為何。

事故車輛所載運的危險物品未在臨時通行證的申請項目中，事故後才得知事故車輛載運之物品名稱及成分。貨物裝載方式由南寶樹脂決定，通勇僅負責將貨品裝載上車。

公司對駕駛員之管理

公司訂有員工工作規則與衛生安全工作守則供駕駛員參閱，平常亦會以口頭方式提醒駕駛員；若有法規變動、應注意事項，會使用 LINE 群組進行宣達。駕駛員個人違規情況（如超速）會交由駕駛員自行處理，公司並未訂定相關規則。

通勇有規定駕駛員出車前需進行酒測及出車前檢查車況並填列出車前檢查表，但受訪者表示未對事故駕駛員進行過酒測。

公司駕駛員居住地為臺南居多，其運送路線區分為北部、中部及南部，若為負責北部路線的駕駛員，安排於當日凌晨出發，可於到達目的地後自行安排休息至客戶上班後交貨，下完貨後即返回臺南、結束任務後休息一天再度出勤。

駕駛員的出勤時間不固定，下班時間亦會隨交通狀況有所不同，但會提供駕駛員足夠的休息時間，並於週六、日固定休息，但涉及司機個人私生活部分，受訪者表示無法控制。另針對駕駛員休時規定，受訪者表示僅知道開車 4 小時需休息 30 分鐘。

受訪者表示勞動部職業安全衛生署及監理站曾進行查核，但僅針對公司內部管理狀況，並未針對載運情形進行查核，公司目前為止未曾被要求改善。

公司對車輛之管理

派遣車輛原則會考量客戶的廠房空間與貨物量決定，而每輛車會有固定的駕駛員。公司車輛有安裝 GPS，但車隊管理系統僅針對車輛位置與超速情況提供訊息，公司人員可透過手機或辦公室螢幕進行即時監控。若有

保養里程將屆情況，公司會提醒駕駛員至合約保養廠進行車輛保養。

公司載運之流程與規定

南寶樹脂於每日下午出單，由通勇指定駕駛員至南寶樹脂疊貨，並排定隔天運送時間。南寶樹脂的貨物會在廠內進行磅重；五金貨物則依據貨物簽單上之重量計算，同時公司會利用 10%寬限值進行車輛載重計算。

公司內並非所有駕駛員皆持有聯結車駕照，有時會先請一般貨車至南寶樹脂將貨物載回至公司，再集中至隔日派遣的車輛上，故於南寶樹脂載貨的駕駛員與實際運送的駕駛員可能不同。對於重新疊貨後的車輛磅重方式，受訪者表示若有加入其他貨物（混運）會再開進南寶樹脂磅重，但屬借用性質，不會有磅單紀錄。

針對貨物載運狀況，受訪者認為公司負責載運之貨物之間應該沒有不相容（不能混運）的狀況，且認為南寶樹脂所生產的產品也應該沒有不相容的情形，所以有多種貨物同時使用一輛車載運是沒問題的。

危險物品載運方式

南寶樹脂之貨物多數為液體、粉體及膠體，部分貨物屬危險物品，但載運方式與一般貨物並無差異，因南寶樹脂之貨物品項眾多，故會提供較大宗運送貨物之安全資料表給通勇，再由通勇申請臨時通行證。另申請臨時通行證時已提供安全資料表，當趟車次運送之安全資料表並不會隨車攜帶。

若車輛懸掛危險物品標示會造成載運上的限制，且未每日運送危險物品，所以公司並未針對載運危險物品之車輛做標示，未來預計使用活動式標示設備方便拆卸，也會針對載運各項不同的危險物品逐項標示。

車上載運貨物之固定方式由駕駛員自行決定，通常會依貨物高度選擇使用布繩網繫或封膜打板進行固定；另公司有鷗翼型貨櫃車可直接將貨物放置其中，公司不會針對貨物網繫方式另做檢查，而有關危險物品的裝載容器及方式係由南寶樹脂決定。

南寶樹脂對運輸承攬商的管理

南寶樹脂之工安人員會針對個人安全裝備、車輛輪檔、機械操作方式進行管理，但未曾針對載運方式提供查核或建議，而車輛進出南寶樹脂都會有紀錄。

因通勇進入廠區之載運時間多為南寶樹脂之下班時間，現場通常僅剩守衛人員，沒有其他人員進行監管，南寶樹脂亦未針對車輛載運方式進行管理，僅要求公司將當天欲出貨之貨物全部載走。

1.15.1.3 南寶樹脂貨物管理人員

受訪者年資約 19 年，負責倉庫與出貨廠之貨物管理，會將貨物從倉庫移至出貨廠給運輸承攬商。

危險物品之標示與容器

倉庫內的危險物品會有危險物品標示，至於屬何種類型的危險物品則由研發人員決定。當天事故車輛載運丙丁酮加水混合物，標籤上會有火焰、驚嘆號及整體危害的資訊。

據受訪者瞭解，公司所使用的容器是供應商所提供，供應商也會出具檢驗合格的出廠證明，讓公司可以抽檢（重量、容積、數量、色澤）使用，因公司也有外銷產品，在包裝上都會符合聯合國的規定，也會對照 UN 編號去選擇適合承裝的容器，不論內外銷的貨物都是使用一樣的容器。

廠區危險物品載運流程

車輛進入廠區時必須先以空車過磅，確認重量後才能進到出貨區，每日 1700 時至 1800 時，通勇的人會拿行政課銷貨單跟現場出貨單做比對，兩造同時確認貨品及數量是否正確，裝載完成後會再過磅 1 次，守衛室會列印磅單交給駕駛員，就可看到載重的重量，同時也是通勇申請運費的依據，公司只提供磅單給業者，由業者自行對其載重控管，因車輛離廠後公

司也無法控管是否會再裝載其他物品，所以並不會特別去查看是否有超重情況，但地磅儀器會一年校正 1 次，以維持準確性。

出貨廠有 2 處，通勇會視當天的貨物分配會有不同的人車安排，通常進到廠區載貨的都是固定那幾位駕駛員，車輛上也印有通勇的字樣，所以並沒有特別再去比對人車名單。但事故後比對進廠的車輛，並沒有這輛事故車輛，查看磅單才察覺是通勇另外兩輛車分別把貨物載出去，再集中到事故車輛上往北部運送，所以公司實際上也無法管理到離廠後的裝載狀況。受訪者表示，通勇的駕駛員會借用現場的堆高機把貨物疊上車，另外，有時通勇來廠區載運貨物後，並不是全車滿載，基於經濟效益的考量，猜測應該會先回通勇的集貨場再去做後續的貨物分配。

受訪者因業務不會接觸到運送的流程，所以對於危險物品運送之注意事項並不清楚，也不會特別注意車上的警示標示，受訪者表示在運送前，通勇透過銷貨單應該就可得知是載運何種物品，也可在點貨時透過貨物標籤得知是否屬危險物品。在倉庫對物品的管理方式則是由標籤上的資訊來判斷（有一般水性產品，也有易燃溶劑的產品），移到出貨廠後則是會依據出貨的單據來進行分類擺放，才能讓承攬商方便作業，而現場僅會檢查通勇是否有確實將物品載走，以及貨物外觀是否有碰撞損傷。

危險物品存放環境及勞工工作環境稽查

消防單位定期、不定期都會針對危險物品的儲存環境到倉庫稽查，勞動部職業安全衛生署南區職業安全衛生中心則會來檢查與勞工工作環境相關的事項，例如工作時穿戴的防護用品，但僅針對南寶的員工，並不會檢查到承攬商的駕駛員。

1.15.1.4 南寶樹脂採購人員

受訪者表示於南寶樹脂服務約 6 年，主要負責工程發包、運輸發包項目採購相關工作以及年度運輸會議的評鑑項目，並於近 3 年開始負責與通勇之承攬合約訂定、行為規範項目制定。

與通勇合作情形

受訪者表示，公司並無所屬車隊，通勇為外包廠商，合作時間約 20 年，期間曾更換過廠商，後因運作配合較不順利，隔年又再度改回通勇。

通勇主要負責南寶樹脂國內產品運送（部分客戶會自行安排罐槽車載運），因通勇無罐槽車，故載運方式皆為散裝，運送產品以接著劑為大宗，但具體名稱及命名方式並不清楚。

車輛及人員出入管制

守衛室會記錄通勇車輛及人員出入名單，惟是否會讓未在簽約提送名單上之人員及車輛進入，受訪者表示並不清楚。

危險物品臨時通行證之申請

危險物品臨時通行證之申請為通勇負責，由通勇提供車牌資料、委託書；南寶樹脂會提供安全資料表及委託書用印，故通勇僅針對南寶樹脂提供之安全資料表之項目申請臨時通行證，南寶樹脂會依主要的化學產品請通勇申請臨時通行證。受訪者表示，針對臨時通行證之申請，不清楚是否需要逐項申報。

針對通勇之評鑑與查核

受訪者表示，公司與通勇簽約時間為每年 2 月，為了不影響公司出貨作業，通常會在前一年的 10 月開始進行評鑑。

南寶樹脂內部 SOP 要求每年須開 1 次評鑑會議，針對一整年的運輸情況、客戶反應進行評分，70 分為及格，通勇去年為 78.3 分，經認定有資格參與下一期的運輸承攬；評鑑會議中並未包含危險物品運送項目。

針對通勇的運作狀況查核，受訪者表示公司會針對所有承攬商進行不定時抽檢，但通勇最近並未被抽檢到。

運輸承攬合約內容

契約內容包含運輸行為規範、運輸價格以及貨品與商譽毀損時之賠償項目，每兩年會重新簽約 1 次；受訪者表示，合約內容並無包含運送品項細節，僅針對重量、趟次進行計價。

以現有簽約內容，受訪者表示公司僅針對駕駛人員及車輛資料做書面審核，不會在合約中訂定危險物品載運相關規定；重新簽約時會請廠商重新提供訓練合格人員及領有臨時通行證車輛名單，每年初亦有舉辦承攬商大會，但不會列入合約考量項目。

運輸承攬商要求項目

南寶樹脂會提供客戶位置、是否需操作堆高機及是否屬於化學原料等資訊。

南寶樹脂會要求承攬商需有危險物品運輸(車輛與人員)資格、必須清楚接著劑性質方可進行簽約。簽訂合約前，公司會請承攬商提供危險物品運輸資格及駕駛人危險品運送訓練合格名冊、證書影本等，故於合約中並無針對危險物品運送訂定細項。針對危險物品運送訓練合格名單，受訪者亦表示會於簽約時要求，若合約期間承攬商駕駛員名單有更動，公司並不會隨之更新。

1.15.1.5 南寶樹脂職業安全衛生管理人員

受訪者為職安衛室課長，主要負責工安與消防的業務。工安部分涉及承攬商進出廠的管理、公司同仁的教育訓練、職安法相關規定的業務；消防部分則包含公共危險物品之管理、緊急應變措施之訓練與演練、保安警務人員等管理業務。

危險物品場所之管理

公共危險物品分 6 大類，公司屬於既設公共危險物品場所，危險物品

之生產與儲存都必須依照政府相關規定；消防單位每年也會至公司進行檢查，確認工作場所是否通風、物品儲存位置是否適當等，主要是針對廠內危險物品管理的部分。

危險物品之分類

危險物品的分類取決於研發單位，受訪者表示公司有一套製作安全資料表（Safety Data Sheet, SDS）的軟體，只要將原料名稱、比例輸入，系統比對資料庫後會自行產出相對應的危害告知相關資料，研發單位則依結果及參考其他文獻來製作 SDS。因客戶需求多樣，公司會配合生產許多相同原料但不同比例的產品，例如以丙丁酮所調配出的產品 A1、A2、A3、A4 等，其分類可能就只使用丙丁酮這個項目。公司會依據客戶的需求使用不同的包裝方式，例如 IBC 桶、各種容量之鐵桶、塑膠桶等，但外部一定會貼危害標示的標籤。公司所用容器都由供應商提供，受訪者表示有聽說塑膠桶會經過擠壓測試，也會提供測試報告，但相關細節仍要詢問採購部門。

南寶樹脂對運輸承攬商的管理

運輸承攬商的合約由採購部門管理，職安衛室係對承攬商進行廠內的危害告知，宣導相關注意事項，包含廠內禁菸之規定、工作環境的危害、吊掛或是侷限空間等特殊環境的告知，相關防護設備位置、廠內行車速限的提醒等。在承攬商運送部分，車輛進出廠區內需要過磅，裝載貨物的堆疊都由承攬商負責處理，駕駛員本身應視載運的貨物來決定車輛是否須附掛警示設施，公司並不會個別檢查車輛，公司內部對於承攬商的運送及裝載也沒有相關規定；而駕駛員的酒測、工時或疲勞狀態，則應由業者自行管理。受訪者所知載運時應符合道路交通安全規則，不能超速、超重、貨物網紮牢靠等規定，駕駛員要有危險物品運送人員的合格證，車輛要有相關的警示設施，也要申請臨時通行證。

通常承攬商駕駛員都應通過危險物品載運的合格訓練，故公司並不會再特地針對危險物品去對承攬商做教育訓練，大多僅宣導廠內的危害告知

事項；若承攬商有需要相關危險物品的教育訓練時，公司會提供相關的訓練機構名單給業者。每年度會有承攬商大會，來參加的通常是業者的負責人或是代表，公司會將相關要求在會議上宣達，再請業者各自回公司向同仁告知。

危險物品臨時通行證是由承攬商自行申請，但因公司產品品名種類繁多，主要係使用易燃液體大宗產品的成分申請，並不是所有品名都有申請臨時通行證，載運時車上亦攜帶大宗成分的 SDS，實際所載物品 SDS 成分相同，只是比例不同，未來想瞭解是否每種品項都必須申請。

1.15.1.6 南寶樹脂業務行政人員

受訪者為業務行政課課長，年資約 12 年，主要負責國內銷售出貨派送。

與客戶合作方式

客戶有直接使用者，亦有零售經銷商，公司產品應用廣泛，但不一定符合所有客戶需求，故業務人員會依客戶要求進行客制化的原物料比例調整，生產端則會依該指定比例進行生產，再依客戶指定到貨日期安排出貨；而產品包裝會依客戶需求（如使用的頻率、容量）調整容器大小。

與通勇之合作方式

業務人員依客戶需求下訂單，業務行政課每日 1600 時會進行訂單統計，1620 時將統計完成的報表以電子郵件方式提供予通勇，主要係告知貨物數量及運送地點，以利其安排車輛與駕駛員。通勇之管理人員於 1700 時到廠內核對訂單及安排路線，並通知適合的車輛與駕駛員，1730 時通勇之點貨人員與駕駛員也會進來廠區開始疊貨。

通勇是合約承攬商，能進來廠區的人員跟車輛應該都是合約內的名單，守衛室應該也是依該名單放行，車輛進出都需要過磅。通勇固定有 2 人到廠進行點貨，另外看當天需要多少貨物，車輛數就可能不固定，因廠內空間有限，能同時進來疊貨的車輛約 2 至 3 輛，貨物裝載、定位、疊貨係由

現場人員或駕駛員處理。

受訪者僅負責訂單及進出貨流程處理，與通勇有業務接觸時大多為銷貨單的交流，現場實際出貨情形受訪者並不是非常瞭解，而廠區管理由守衛室負責，且人員及車輛進入廠區亦有相關規定。事故後清查磅單及比對監視畫面才發現通勇並未指派事故車輛來廠內載運，而是以另外兩車將貨物載回通勇的車廠，再合併貨物到事故車輛上來運送；受訪者表示合約內未規範承攬商不得更換車輛載運，而車輛離開廠區後，公司也無法掌握實際運輸車輛及方式。當通勇把貨物載離廠區後，受訪者之業務僅會注意是否有準時送達客戶端，若有延遲時，會透過電話詢問通勇車輛的位置（請通勇查詢車輛 GPS 位置），另會注意顧客是否有反映運送的相關狀況，並於公司年度之貨物承攬商評鑑時提供相關意見，此外，對於通勇管理方式都是依照合約相關規定遵照辦理。

據受訪者所知，載運危險物品之車輛必須申請裝載危險物品臨時通行證，駕駛員必須有合格之運送人員訓練證明書，車輛外觀須附掛警示設施，貨物外觀也必須標示名稱，且部分路段係禁止載運危險物品車輛通行，此類規定應有在合約內敘明，通勇會提供合格車輛清單給公司，公司不會檢查通勇車輛外觀是否符合規定，但通勇的駕駛員應該有參加過公司針對危險物品相關的教育訓練。

公司對於危險物品之管理

公司貨品種類將近一、兩千種，但大多為化學原料比例調配的差異，就會產生許多不同的品項，多數為易燃液體及危險物品，公司全部產品皆有危險標示於外包裝上，但因為品項太多，不清楚通勇載運時會不會了解內容物為何。

1.15.1.7 事故路段養護工程單位主管

受訪者為高速公路局北區養護工程分局（以下簡稱北分局）中壢工務段段長，擔任段長時間約 5 年多，之前在木柵工務段擔任副段長約 6 年，

民國 85 年至 100 年擔任基層工程師，目前負責中壢轄區，國道 1 號林口交流道至竹北交流道範圍之養護工作，確保道路品質維持在一定水準之上，提供用路人依安全駕駛環境。

道路施工項目與交通維持計畫

事故當日該路段正進行第 2 車道路刨除重鋪作業，施工時封閉第 1 及第 2 車道，鋪築完成後要繪製車道線，交通維持須往外管制 3 公尺寬，事故發生時正進行車道線繪製準備，已將交通管制擴大封閉第 1、第 2 及第 3 車道（3 公尺）。

施工交通維持計畫係依據局頒施工交通管制守則擬定，該道路工程重鋪施工作業之交通維持計畫書係由承包商於民國 112 年 3 月提送監造單位複核後，再提送至工務段審核，並於民國 112 年 4 月核定。一般承包商不會針對每一施工區繪製詳細交通管制設施布設圖，但會在施工時提送實際交維之通報單。

事故當天凌晨開放路肩通行約 1 公里長，交維車道布設寬度並未特別考量與外護欄之距離，外側護欄之照明亦未考量布設。

1.15.2 事件序

本小節依據 GPS 資料、公警局二大隊與高公局之通報及處理情形、CCTV 影像、新竹縣政府消防局災害報告與救護紀錄彙整事件時序，詳表 1.15-1。

表 1.15-1 事件時序表

時間	說明
0024	事故車輛於通勇出發
0103	駛入國道 1 號麻豆交流道
0212	駛離國道 1 號員林交流道後停於路邊休息
0304	休息完畢後出發
0309	駛入國道 1 號員林交流道
0443:50	經過竹北交流道北向入口改行駛外側路肩
0444:01	撞擊外側護欄
0444:03	曳引車向左偏駛、右側車身擦撞護欄後，半拖車向右傾斜
0444:04	半拖車脫離曳引車後翻覆，並刮地產生火花
0444:05	曳引車撞擊中央分隔護欄，地面持續出現火花
0444:06	事故車輛之 IBC 桶散落路面後起火燃燒
0444:21	事故駕駛員第 1 次開啟車門
0444:40	事故駕駛員第 2 次開啟車門並逃生
0502	消防人員開始注水滅火
0514	救護車抵達事故現場
0519	救護車離開事故現場
0617	事故現場殘火完全熄滅
0659	南向車道開放通行
0756	事故車輛拖離事故現場
0853	事故現場清理完成，北向車道開放通行