



# 國家運輸安全調查委員會

## 重大運輸事故 調查報告

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-HOR-24-12-001

報告日期：民國 113 年 12 月

依據中華民國運輸事故調查法，本調查報告僅供改善運輸安全之用。

中華民國運輸事故調查法第 5 條：

運安會對於重大運輸事故之調查，旨在避免運輸事故之再發生，不以處分或追究責任為目的。

## 摘要報告

民國 112 年 6 月 14 日 0444 時，通勇貨運有限公司 1 輛營業貨運曳引車聯結載運丙酮混合物之半拖車，於國道 1 號北向竹北路段 90K+412 處擦撞右側護欄後翻覆，造成車上載運物品洩漏起火燃燒及駕駛員 1 人受傷。

依據中華民國運輸事故調查法相關內容，國家運輸安全調查委員會為負責本次事故調查之獨立機關。受邀參與本次事故調查之機關(構)包括：交通部公路局、交通部高速公路局、財團法人車輛安全審驗中心、通勇貨運有限公司、南寶樹脂化學工廠股份有限公司等。

本事故調查報告草案於民國 113 年 8 月完成，依程序函送相關機關(構)提供意見；經彙整相關意見後，調查報告於民國 113 年 12 月 13 日經運安會第 70 次委員會審議通過後發布調查報告。

本次事故調查經綜合事實資料及分析結果，獲得之調查發現共計 13 項，運輸安全改善建議共計 8 項。

### 壹、調查發現

#### 與可能肇因有關之調查發現

1. 事故駕駛員因精神狀況不佳，在行經施工路段時未能保持足夠之警覺及專注度，使其無法穩定操作致車輛偏駛撞擊外側護欄；碰撞後，事故駕駛員未適當操作導致車輛轉向過度，且事故車輛超載可能導致操作困難，隨後造成車輛翻覆。
2. 事故半拖車上之中型散裝桶 (Intermediate Bulk Container, IBC) 掉落至地面後，隨即被半拖車擠壓並拖行，使其桶身超過負荷而破裂，洩漏出桶內丙酮混合物，因丙酮混合物具易燃特性，遇車身撞擊所產生之火花後而引燃，最終導致事故車輛全數燒毀。

## 與風險有關之調查發現

1. 事故駕駛員於夜間值勤時，雖可分段小睡或暫時休息以緩解疲勞，惟其主要睡眠時段為白天，並非正常睡眠時間，可能因生理時鐘紊亂而難以入睡或睡眠結構遭破壞，加上連續夜間勤務安排，使事故駕駛員難有足夠的恢復性睡眠以緩解疲勞。
2. 通勇僅依業務量安排勤務，造成事故駕駛員常有出勤時間過長及休息時間不足之情形，顯示通勇未確實管理駕駛員之出勤狀況及休息時間，增加疲勞駕駛的風險。
3. 美國及歐盟對於貨運駕駛員工作、休息及駕車時間均有明確之要求，而我國貨運駕駛員僅適用勞基法中工作時間之規定，於汽車運輸業管理規則中對於貨運駕駛員之休息及駕車時間並無任何規範。
4. 監理機關依現行安全考核機制檢查貨運業駕駛員工作時間時，難以察覺工作時間是否正常，例如本次事故中事故駕駛員之工作或駕車時間過長及休息時間不足之情形。
5. 南寶樹脂未對於使用中之中型散裝桶 (Intermediate Bulk Container, IBC) 建立管理程序，可能因為使用來源不明、未經檢驗及測試或狀況不佳之 IBC 桶，進而導致危險物品之裝載、儲存及運送之風險。
6. 相較聯合國危險物品國際公路運送協議 (Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, ADR) 對於中型散裝桶 (Intermediate Bulk Container, IBC) 之製造、測試及定期檢驗等有完整的規定和標準，我國僅就危險物品容器中之散裝罐槽體 (高壓) 及固定式罐槽體 (常壓及高壓) 制定相關規範，缺少針對 IBC 桶的管理措施，使得使用人選用 IBC 桶時，除選購經國外驗證機構認證之型式外，無從得知其品質良莠，對於使用中的 IBC 桶亦未進行檢驗，無法確保使用 IBC 桶載運危險物品時的安全性及可靠度。

7. 通勇之集貨場未配置地磅設施，未能有效掌握車輛實際總重量，事故車輛經計算之實際總重超過最大總聯結重量 20 %，事故車輛過度超重可能導致事故駕駛員操作困難。
8. 交通部高速公路局雖制定地磅站作業要點供各地磅站遵循，惟各地磅站確實存在同一時段皆未開磅之情況，以致無法有效對貨運車輛之載重執行過磅作業，並使超載之貨運車輛立即改正(卸貨、分裝)或禁止通行，可能導致貨運車輛因超重而產生操作不易及車輛不穩定之情形。

### 其他調查發現

1. 通勇知悉危險物品載運相關法規，仍指派不符合資格的駕駛員，使用缺乏足夠警示的車輛，並在未確認貨品內容的情況下運輸危險物品，顯示通勇對於載運危險物品未有充分之風險認知。
2. 監理機關執行貨運三業安全考核作業時，未針對載運危險物品業者規定相關考核項目，對其考核與一般貨運業者無異，無法發現如同本次事故車輛載運危險物品不符合規定之狀況。
3. 對照美國道路交通管理標誌統一守則 (Manual on Uniform Traffic Control Devices, MUTCD) 與我國管制守則之規定，於夜間施工開放路肩通行時，若於外側護欄設置黃色施工警告燈號或黃色反光導標，將可提供駕駛員清晰的視覺導引，並可提升行車安全。

### **貳、運輸安全改善建議**

#### 致通勇貨運有限公司

1. 落實駕駛員管理制度，確實掌握駕駛員工作和駕車時間，根據業務需求妥善安排勤務，並提供充足之休息時間，避免駕駛員以疲勞狀態駕駛車輛。
2. 加強載運危險物品車輛之安全管理制度，確保運送人員訓練資格、車輛載重以及車輛懸掛旗幟與標示皆合於規定。

## 致南寶樹脂化學工廠股份有限公司

1. 掌握公司所屬中型散裝桶 (Intermediate Bulk Container, IBC) 之來源與使用狀況，並對使用中 IBC 桶建立管理程序，以避免使用狀態不佳之 IBC 桶裝載、儲存及運送危險物品，造成安全風險。

## 致交通部

1. 強化載運危險物品車輛之汽車運輸業駕駛員之管理機制，並評估納管載運危險物品車輛駕駛員之駕車時間及休息時間。
2. 評估增訂中型散裝桶 (Intermediate Bulk Container, IBC) 運輸管理措施，要求所有載運危險物品之 IBC 桶須通過檢驗，以確保使用 IBC 桶運輸危險物品時的安全性和可靠性。

## 致交通部公路局

1. 督導載運危險物品業者，應確實掌握駕駛員工作或駕車時間，以降低因疲勞而引發事故的風險；並評估利用全球衛星定位設備蒐集載運危險物品車輛之運行時間，以協助載運危險物品業者有效管理其駕駛員之工作時間或駕車時間。
2. 強化貨運三業安全考核作業要點，區分載運危險物品業者與一般貨運業者不同之考核重點，以確保載運危險物品業者在符合道路交通安全規則第 84 條之條件下執行載運業務。

## 致交通部高速公路局

1. 建立高速公路各地磅站間之協調機制，避免因各地磅站停磅時段相同而出現漏洞，以強化重車管理效能及遏止超載。

# 目錄

摘要報告.....	i
目錄.....	v
圖目錄.....	viii
表目錄.....	ix
常用中英（外）文名詞暨縮寫對照表 .....	x
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.....	10
1.3.3 事故車輛撞擊及損害情況 .....	10
1.4 其他損害情況.....	13
1.5 人員資料.....	13
1.5.1 事故駕駛員基本資料 .....	13
1.5.2 體格檢查.....	14
1.5.3 駕駛員事故前 72 小時活動 .....	14
1.6 保養與驗車紀錄.....	16
1.7 天氣資料.....	16
1.8 事故地點道路基本資料.....	17
1.9 紀錄器.....	18
1.9.1 數位行車紀錄器 GPS 雲端資料.....	18
1.9.2 高速公路 CCTV 影像資料.....	20
1.10 現場量測資料.....	24
1.11 醫療與病理.....	25
1.12 生還因素.....	25
1.12.1 事故車輛安全裝備配置 .....	25

1.12.2 緊急逃生.....	25
1.12.3 現場救援過程.....	25
1.12.4 火災.....	26
1.13 測試與研究.....	27
1.14 組織與管理.....	29
1.14.1 業者經營管理.....	29
1.14.2 業者載運危險物品申請、運送重量及紀錄.....	30
1.14.3 公路局監理作為.....	32
1.14.4 國外載運危險物品法規.....	34
1.14.5 我國載運危險物品法規.....	39
1.14.6 路面整修工程與交通維持計畫.....	41
1.15 其他.....	46
1.15.1 訪談紀錄.....	46
1.15.2 事件序.....	62
第 2 章 分析.....	63
2.1 駕駛員操作.....	63
2.2 駕駛員疲勞.....	64
2.3 業者經營管理.....	66
2.4 對貨運業者之監理.....	70
2.5 危險物品運送相關規範.....	72
2.5.1 IBC 桶之檢驗規範與品質.....	72
2.5.2 我國及國際以散裝容器載運危險物品法規與規範.....	74
2.6 事故車輛載重與地磅站作業情形.....	76
2.6.1 事故車輛載重情形.....	76
2.6.2 地磅站作業情形.....	78
2.7 交通管制設施布設.....	80
第 3 章 結論.....	83
3.1 與可能肇因有關之調查發現.....	83

3.2 與風險有關之調查發現.....	84
3.3 其他調查發現.....	85
第 4 章 運輸安全改善建議.....	87
4.1 改善建議.....	87
4.2 已完成或進行之改善措施 .....	88

## 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 事故曳引車尺寸及設計示意圖 .....	5
圖 1.3-2 事故半拖車尺寸及設計示意圖 .....	6
圖 1.3-3 未燒毀之 IBC 桶.....	8
圖 1.3-4 事故曳引車受損情形 .....	11
圖 1.3-5 事故半拖車受損情形 .....	11
圖 1.3-6 未破裂洩漏之 IBC 桶.....	12
圖 1.3-7 燒毀後之 IBC 桶.....	13
圖 1.9-1 事故車輛最後 GPS 軌跡資料.....	18
圖 1.10-1 事故曳引車及半拖車相對位置示意圖 .....	24
圖 1.13-1 事故前 1 週出勤疲勞指數 .....	28
圖 1.14-1 事故車輛載運物品 .....	32
圖 1.14-2 IBC 桶之標示範例.....	37
圖 1.14-3 廠商提供之路面整修工程交通維持布設圖 .....	44
圖 1.14-4 施工當日實際交通維持布設狀況 .....	45
圖 2.5-1 碁品企業提供 IBC 桶合格標籤 .....	72

## 表目錄

表 1.3-1 事故曳引車資料 .....	4
表 1.3-2 事故半拖車使用證登錄資料 .....	6
表 1.3-3 事故車輛載運之 IBC 桶規格 .....	7
表 1.3-4 IBC 桶合格標籤代號說明 .....	8
表 1.3-5 WABY 及 68RE 基本資料 .....	9
表 1.9-1 事故駕駛員事故前一個月內出勤紀錄 .....	19
表 1.13-1 事故駕駛員工作紀錄 .....	28
表 1.14-1 事故駕駛員所接受之教育訓練紀錄 .....	30
表 1.14-2 運輸建議書與 ADR 章節項目表 .....	35
表 1.15-1 事件時序表 .....	62
表 2.3-1 事故駕駛員勤務統計表 .....	66
表 2.3-2 貨運駕駛員之工作、休息及駕車時間規定比較表 .....	68
表 2.5-1 舒馳公司及基品企業 IBC 桶合格標籤比對及說明 .....	73
表 2.6-1 事故車輛總重計算數據 .....	77
表 2.6-2 國道 1 號北向地磅站開磅情況 .....	79

## 常用中英（外）文名詞暨縮寫對照表

ADR	Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road	危險物品國際公路運送協議
CCTV	Closed-Circuit Television	閉路電視攝影機
FMCSA	Federal Motor Carrier Safety Administration	美國聯邦汽車運輸安全管理局
GPS	Global Positioning System	全球衛星定位系統
HOS	Hours of Service	服務時間
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
LCS	Lane Control Signal	車道管制號誌
MOVE	Directorate- General for Mobility and Transport, European Commission	歐洲議會移動與運輸總局
MUTCD	Manual on Uniform Traffic Control Devices	美國道路交通管理標誌統一守則
SDS	Safety Data Sheet	安全資料表
SOP	Standard Operating Procedures	標準作業程序
UN	United Nations	聯合國
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe	聯合國歐洲經濟委員會
UTC	Coordinated Universal Time	世界標準時間

# 第 1 章 事實資料

## 1.1 事故經過

民國 112 年 6 月 14 日，1 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<sup>1</sup>之半拖車（以下簡稱事故車輛），欲將南寶樹脂化學工廠股份有限公司（以下簡稱南寶樹脂）委託之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<sup>2</sup>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，事故曳引車頭立即向左返回主線車道，左轉過程中事故半拖車向右傾斜，後與事故曳引車頭脫離並翻覆，車上載運物品洩漏起火燃燒並占用中線與外側車道，另事故曳引車頭撞擊中央分隔護欄後停止並占用內側路肩與內側車道，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

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

<sup>2</sup> 除非特別註記，本報告所列時間皆為臺北時間，即世界標準時間（Coordinated Universal Time, UTC）加 8 小時，採 24 小時制。

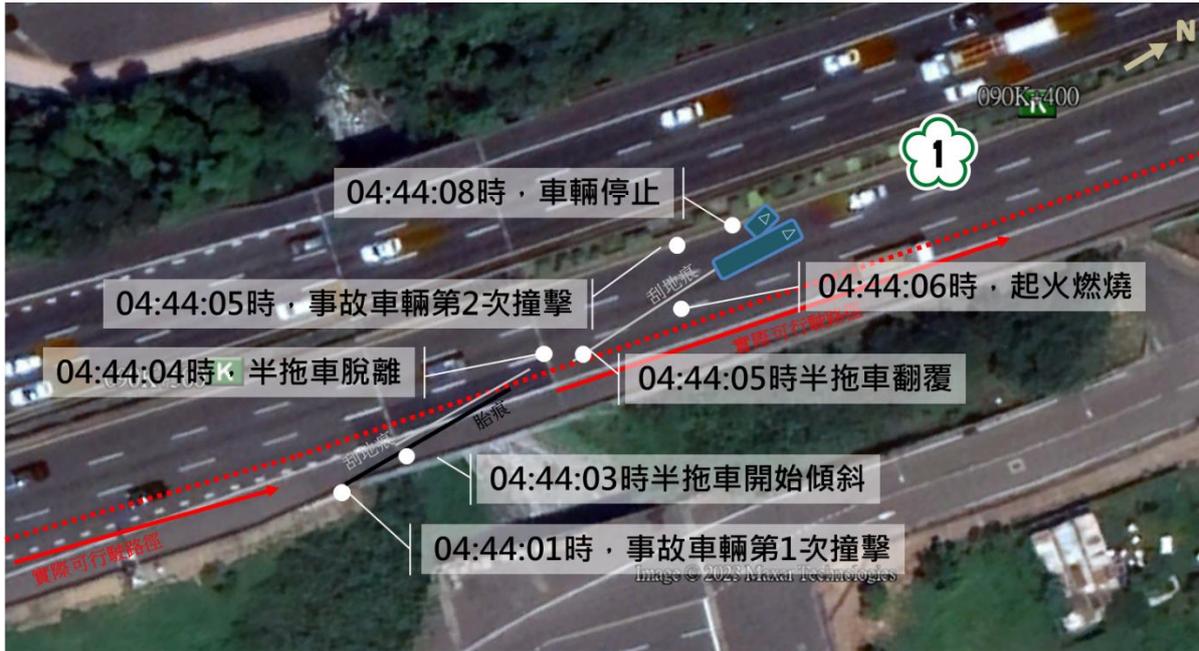


圖 1.1-2 事故發生位置

依據事故車輛全球衛星定位系統（Global Positioning System, GPS）資料與訪談紀錄，事故駕駛員於事故前二（12）日 2323 時自通勇<sup>3</sup>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 時事故駕駛員自家中出發前往通勇，0025 時車輛整備完成後出發前往臺北，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，惟事故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，事故半拖車左側輪胎離開路面，自第五輪<sup>4</sup>處斷裂脫離事故曳引車頭後向右翻覆，而事故曳引車頭持續往內側車道移動，最終撞擊 90K+354

<sup>3</sup> 通勇位於臺南市西港區。

<sup>4</sup> 指曳引車與半拖車結合之位置。

處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)，丙酮混合物係易燃液體，IBC 桶內之丙酮混合物於掉落路面後桶身破裂而洩漏，事故半拖車翻覆時與路面摩擦產生火花，丙酮混合物於接觸火花而起火燃燒，之後事故車輛全數燒毀。

## 1.2 人員傷害

本事故造成 1 名駕駛員輕傷，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：

#### 事故曳引車

事故曳引車於民國 109 年 8 月出廠，廠牌為達富重車<sup>5</sup>(以下簡稱達富)，汽車所有人為通勇，事故曳引車資料如表 1.3-1，事故曳引車尺寸及設計示意圖如圖 1.3-1。

---

<sup>5</sup> 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
是否安裝視野輔助	是
排氣量	12,902 立方公分 (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 <sup>6</sup> / 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 / 80 R22.5 <sup>7</sup>

<sup>6</sup> 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，本報告之載重計算皆以驗車之磅重紀錄為主。

<sup>7</sup> 315 為輪胎截面寬度 (單位為毫米)，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)。

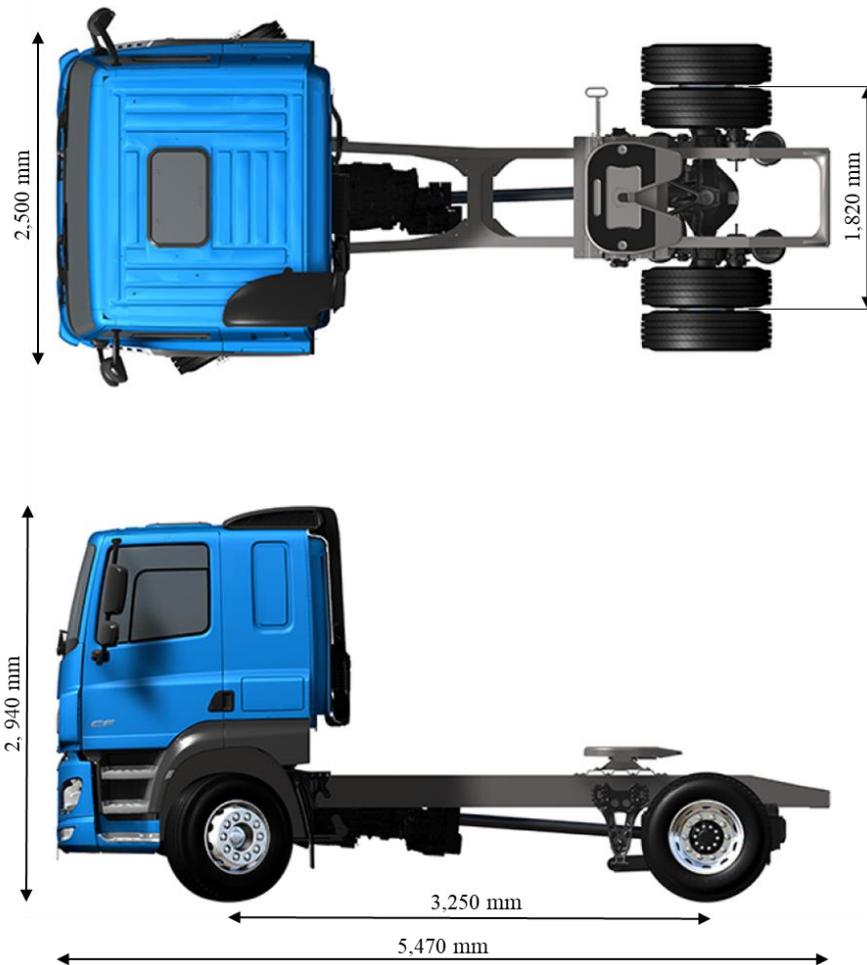


圖 1.3-1 事故曳引車尺寸及設計示意圖

### 事故半拖車

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，事故半拖車資料如表 1.3-2，事故半拖車尺寸及設計示意圖如圖 1.3-2。

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 <sup>8</sup> / 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 / 80 R22.5

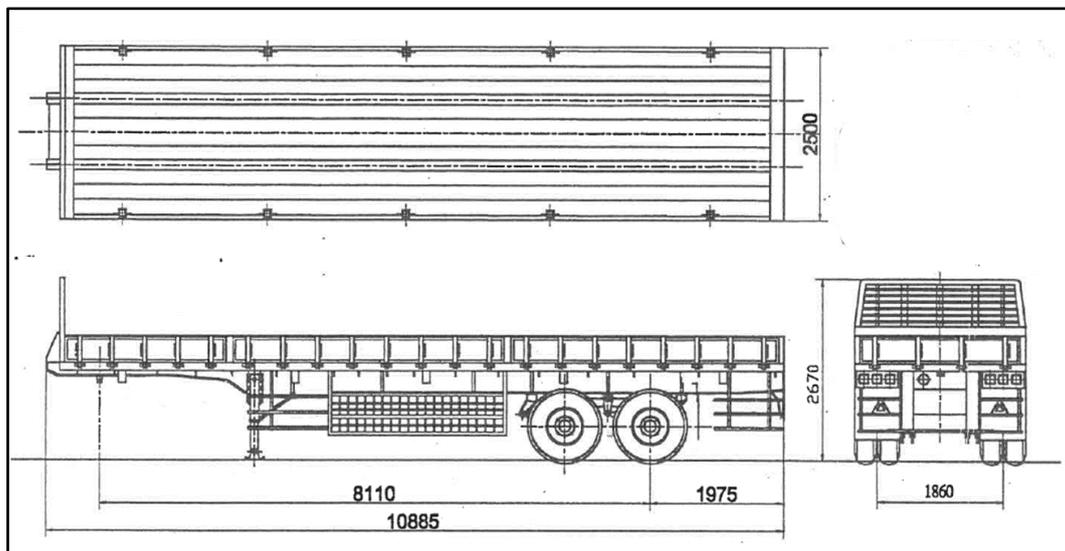


圖 1.3-2 事故半拖車尺寸及設計示意圖

<sup>8</sup> 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。

## IBC 桶

依據南寶樹脂提供之 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)<sup>9</sup>，由永信容器工業股份有限公司 (以下簡稱永信容器) 及基品企業股份有限公司 (以下簡稱基品企業) 製造，係南寶樹脂自行購置。另依據永信容器及基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，並取得合格檢驗報告，摘錄如表 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	基品企業
材質	HDPE (內) 金屬 (外)	HDPE (內) 金屬 (外)
總長度	1,200±10 毫米	1,200±10 毫米
總寬度	1,000±10 毫米	1,000±10 毫米
總高度	1,155±10 毫米	1,155±10 毫米
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	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 毫米, 1 小時)	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 毫米, 1 小時)
檢驗結果	合格	合格

有關事故車輛實際載運之 IBC 桶，經調查小組檢視現場未燒毀 IBC 桶標籤之聯合國合格認證標籤 (以下簡稱合格標籤)，係為德國舒馳公司

<sup>9</sup> 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。

(Schütz GmbH & Co. KGaA.) 製造，非南寶樹脂所提之兩家供應商。未燒毀 IBC 桶如圖 1.3-3、合格標籤代號及說明如表 1.3-4。

後續經調查小組詢問南寶樹脂採購人員，相關採購人員於電話中表示不清楚舒馳公司製造之 IBC 桶來源為何，亦表示南寶樹脂未曾向舒馳公司採購過 IBC 桶。



圖 1.3-3 未燒毀之 IBC 桶

表 1.3-4 IBC 桶合格標籤代號說明

項目	代號	說明
IBC 桶種類指派編號	31HA1	專供裝載液體的複合式 IBC 桶，其材質為內層塑膠、外層金屬
包裝類別代號	Y	適用於第 II 類及第 III 類運輸包裝
製造日期 (月/年)	0422	西元 2022 年 4 月 <sup>10</sup>
認證國	D	德國
製造商名稱	BAM14977-Schütz1	舒馳公司 (Schütz GmbH & Co. KGaA.)

<sup>10</sup> 本案使用之 IBC 桶至事故當日之使用期間約為 1 年 2 個月，使用狀況符合聯合國對 IBC 桶使用之相關規範。

項目	代號	說明
堆疊測試重量	4056	測試堆疊重量 4,056 公斤 <sup>11</sup>
最大允許毛重	1723	最大可裝載至 1,723 公斤
容量	1060l	最大容量為 1,060 公升
淨重	54kg	空桶淨重為 54 公斤
可耐受壓力	100kPa	最高可於 100 千帕之壓力下進行裝卸

### 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 68RE<sup>12</sup>，如表 1.3-5：

表 1.3-5 WABY 及 68RE 基本資料

物質名稱	WABY	68RE
主要成分	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50-75% 丙酮 (Acetone)</li> <li>• 25-50% 丁酮 (Methyl Ethyl Ketone)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 75-100% 四氫呋喃 (Tetrahydrofuran)</li> <li>• 10-25% 甲醇 (Methanol)</li> </ul>
危害分類	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 易燃液體：第 2 級</li> <li>• 嚴重損傷/刺激眼睛物質：第 2 級</li> <li>• 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 易燃液體：第 2 級</li> <li>• 急毒性物質—吞食：第 4 級</li> <li>• 急毒性物質—皮膚：第 4 級</li> <li>• 急毒性物質—吸入：第 4 級</li> <li>• 腐蝕/刺激皮膚物質：第 2 級</li> <li>• 致癌物質：第 2 級</li> <li>• 特定標的器官系統毒性物質—單一暴露，第 1 級，眼睛</li> </ul>
危險物品編號	UN1993：易燃液體（未另作規定的 <sup>13</sup> ）	UN1993：易燃液體（未另作規定的）
閃火點	攝氏-20 度（閉杯測試 <sup>14</sup> ）	攝氏-17 度（閉杯測試）
適用包裝類別	II <sup>15</sup>	II

<sup>11</sup> 此僅為測試重量，實際可堆疊重量需以外框顯示之「最大可堆疊重量」為主，本案為 1,650 公斤。

<sup>12</sup> WABY 及 68RE 為南寶樹脂專用商品名稱。

<sup>13</sup> 表示該類物質為未明確被定義的易燃液體，如混合物。

<sup>14</sup> 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。

<sup>15</sup> 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。

## 事故車輛及貨物總重

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<sup>16</sup>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；依據交通部公路局（以下簡稱公路局）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 1.3-4。

---

<sup>16</sup> 毛重為 IBC 桶之空重及內容物之淨重加總之總重。



圖 1.3-4 事故曳引車受損情形

### 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 1.3-5。



圖 1.3-5 事故半拖車受損情形

## 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，其餘因受事故半拖車擠壓破裂導致洩漏，事故半拖車翻覆摩擦地面產生火花引燃洩漏之 WABY 及 68RE。

根據高公局提供之 CCTV 影像，脫離於道路上之 4 桶 IBC 桶中僅有 1 桶鐵架輕微扭曲變形，並未破裂洩漏，如圖 1.3-6；其餘 32 桶 IBC 桶皆因洩漏起火燒毀，僅殘存鐵架，如圖 1.3-7。



圖 1.3-6 未破裂洩漏之 IBC 桶



圖 1.3-7 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）；事故駕駛員於民國 109 年 7 月入職通勇至事故發生前，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<sup>17</sup>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（以下簡稱職安法）第 20 條<sup>18</sup>，雇主應於僱用勞工時施行健康檢查，然而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<sup>19</sup>。

### 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

---

<sup>17</sup> 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。

<sup>18</sup> 職安法第 20 條第 1 項規定：

雇主於僱用勞工時，應施行體格檢查；對在職勞工應施行下列健康檢查：

一、一般健康檢查。

二、從事特別危害健康作業之特殊健康檢查。

三、經中央主管機關指定為特定對象及特定項目之健康檢查。

<sup>19</sup> 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。

卷，問卷內容涵蓋睡眠<sup>20</sup>、睡眠品質<sup>21</sup>、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。

<sup>20</sup> 「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。

<sup>21</sup> 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)。

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」<sup>22</sup>，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；事故半拖車於民國 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，檢驗項目包含前輪定位、煞車測試、煞車效能、車身及底盤等項目，檢驗紀錄皆為合格。

## 1.7 天氣資料

事故當日 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 度，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 0506 時。

---

<sup>22</sup> 此處與事故發生當日所進行之訪談陳述不同。

## 1.8 事故地點道路基本資料

### 道路線形與標誌標線

事故地點位於國道 1 號北向 90K+412 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 處以北）、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：

1. 公路等級分類：平原區、一級、國道、高速公路。
2. 設計速率：120 公里/小時、速限：100 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<sup>23</sup>。
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。
5. 線形：道路北向縱坡度 0.4%至-1.10%、平曲線最小半徑 1500 公尺、超高 2%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。

---

<sup>23</sup> 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。

## 1.9 紀錄器

本次事故取得之紀錄裝置如下：

- (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。



圖 1.9-1 事故車輛最後 GPS 軌跡資料

依據公路局提供之事故車輛 GPS 行車軌跡、通勇提供之事故駕駛員日報表以及事故駕駛員訪談紀錄等資料，調查小組彙整出勤紀錄如表 1.9-1。自民國 112 年 5 月 14 日起至 6 月 13 日（事故前一日）約 1 個月期間，事故駕駛員共有 16 次出勤紀錄，每次出車時間<sup>24</sup>為 8 至 21 小時不等。其中，

<sup>24</sup> 出車時間，係指車輛自出廠起算至回廠之總間隔時間，配合 GPS 行車軌跡資料，時間以駕駛員於日報表填寫之出車及回廠時間為準，並經事故駕駛員確認，排除非事故駕駛員所駕駛之時間紀錄。

有 11 個趟次之車輛發動時間<sup>25</sup>超過 12 小時，另有 6 個趟次的車輛移動時間<sup>26</sup>超過 10 小時。

依勞動基準法(以下簡稱勞基法)第 32 條第 2 項，連同正常工作時間，勞工一日工作時間不得超過 12 小時。

表 1.9-1 事故駕駛員事故前一個月內出勤紀錄

項次	出廠時間	回廠時間	出車時間	車輛發動時間	車輛移動時間	與前次出勤之間隔時間
1	5 月 14 日 2017 時	5 月 15 日 1454 時	18 小時 37 分鐘	14 小時 49 分鐘	11 小時 55 分鐘	-
2	5 月 15 日 2024 時	5 月 16 日 1803 時	21 小時 38 分鐘	17 小時 15 分鐘	12 小時 1 分鐘	5 小時 30 分鐘
3	5 月 17 日 2129 時	5 月 18 日 1739 時	20 小時 9 分鐘	15 小時 49 分鐘	11 小時 42 分鐘	-
4	5 月 18 日 2305 時	5 月 19 日 1553 時	16 小時 48 分鐘	13 小時 19 分鐘	10 小時 42 分鐘	5 小時 26 分鐘
5	5 月 23 日 0528 時	5 月 23 日 1445 時	9 小時 16 分鐘	8 小時 46 分鐘	6 小時 8 分鐘	-
6	5 月 23 日 2328 時	5 月 24 日 1710 時	17 小時 42 分鐘	13 小時 25 分鐘	9 小時 43 分鐘	8 小時 42 分鐘
7	5 月 25 日 0557 時	5 月 25 日 1420 時	8 小時 22 分鐘	8 小時 18 分鐘	5 小時 16 分鐘	12 小時 46 分鐘
8	5 月 26 日 0529 時	5 月 26 日 1812 時	12 小時 43 分鐘	7 小時 57 分鐘	4 小時 43 分鐘	15 小時 9 分鐘
9	5 月 29 日 1926 時	5 月 30 日 1534 時	20 小時 7 分鐘	16 小時 28 分鐘	10 小時 36 分鐘	-
10	5 月 31 日 2137 時	6 月 1 日 1416 時	16 小時 39 分鐘	12 小時 24 分鐘	9 小時 19 分鐘	-
11	6 月 2 日 0605 時	6 月 2 日 1802 時	11 小時 56 分鐘	10 小時 57 分鐘	8 小時 6 分鐘	15 小時 49 分鐘
12	6 月 5 日	6 月 6 日	17 小時 31 分鐘	16 小時 11 分鐘	10 小時 6 分鐘	-

<sup>25</sup> 車輛發動時間，係指駕駛員出車後，車輛每次發動之時間加總。

<sup>26</sup> 車輛移動時間，係指車輛發動時間扣除車輛停不熄火(怠速)之時間。

項次	出廠時間	回廠時間	出車時間	車輛發動時間	車輛移動時間	與前次出勤之間隔時間
	1942 時	1313 時				
13	6 月 6 日 1937 時	6 月 7 日 1249 時	17 小時 12 分鐘	13 小時 27 分鐘	8 小時 30 分鐘	6 小時 23 分鐘
14	6 月 7 日 1909 時	6 月 8 日 1132 時	16 小時 22 分鐘	13 小時 56 分鐘	10 小時 42 分鐘	6 小時 20 分鐘
15	6 月 8 日 1929 時	6 月 9 日 1422 時	18 小時 52 分鐘	13 小時 32 分鐘	10 小時 24 分鐘	7 小時 57 分鐘
16	6 月 12 日 2318 時	6 月 13 日 1244 時	13 小時 25 分鐘	11 小時 17 分鐘	9 小時 1 分鐘	-
17	6 月 14 日 0022 時	6 月 14 日 0444 時	4 小時 22 分鐘	3 小時 41 分鐘	3 小時 28 分鐘	11 小時 38 分鐘

## 1.9.2 高速公路 CCTV 影像資料

調查小組依據高公局提供國道 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：



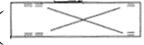
<p>時間 0444:03</p>	<p>2023-06-14 04:44:03 19040 國1北 90K+470 竹北交流道</p>  <p>事故車輛向左偏駛，右側車身擦撞護欄後，IBC 桶與事故半拖車向右傾斜</p>
<p>時間 0444:04</p>	<p>2023-06-14 04:44:04 19040 國1北 90K+470 竹北交流道</p>  <p>事故半拖車脫離事故曳引車後翻覆，並刮地產生火花</p>

<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>事故曳引車撞擊分隔島，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

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

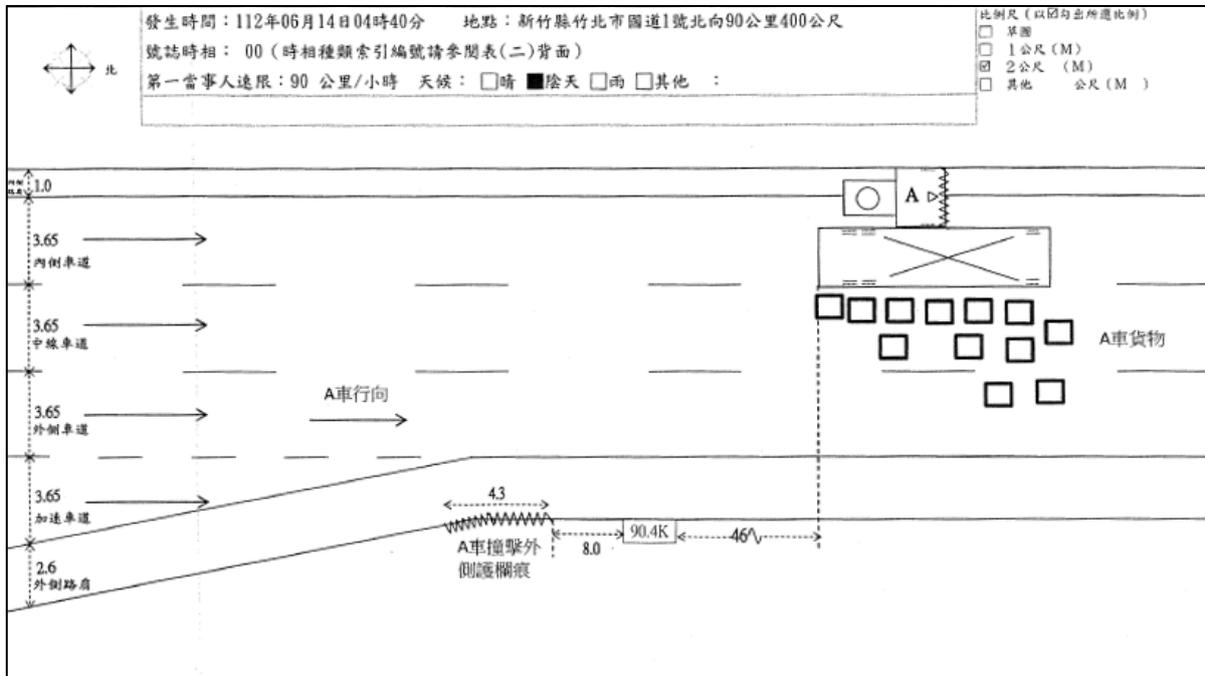


圖 1.10-1 事故曳引車及半拖車相對位置示意圖

## **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 個座位。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，但駕駛座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，最後發現該車門旁有一縫隙，使用腳踹開車門；依高速公路即時影像紀錄，其於 0444:40 時開啟事故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（以下簡稱新竹縣消防局）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；
- 0540 時 火勢獲得控制
- 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，事故車輛撞擊右側護欄後即向左側行進，而後方事故半拖車向右方傾斜後翻覆，車載 IBC 桶亦隨之掉落於高速公路之路面後破裂，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

本節摘錄調查小組為執行事故調查所進行之測試與研究，目的係為建構事實，此部分內容之分析與結論屬於事實資料之一部分；另將於第 2 章分析章節中，綜合考量所有事證，提出本案整體性分析與結論。

疲勞生物數學模式係依據科學上對疲勞原因之瞭解而發展的電腦分析程式，用以評估駕駛員班表之疲勞風險，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。

調查小組使用疲勞生物數學模式-多模組運具駕駛員之疲勞風險評估分析系統<sup>27</sup>，評估駕駛員事故前一週班表疲勞指數<sup>28</sup>。分析結果摘要如下<sup>29</sup>：事故駕駛員於 6 月 6 日至 13 日執行載貨勤務，所有趟次之疲勞指數皆高於 50，表示每次執行載貨勤務，皆有高於 50%之機會產生高度疲勞；各趟次疲勞指數如表 1.13-1 及圖 1.13-1。

---

<sup>27</sup> 此系統為英商 Fatigue Risk Management Science Limited 開發之疲勞生物數學模式：Fatigue Risk Index (FRI)，相關資訊可參考：<https://www.frmsc.com/products/fri/>。

<sup>28</sup> 係指值勤期間產生高度疲勞平均機率，其計算方式為將輪班工作者累積睡眠債、執勤時間，以及值勤期間之休息等三項資料，透過生物數學模式運算，預測產生高度疲勞之機率；所得總分介於 0 至 100，分數越高代表該執勤期間產生高度疲勞的機率越大。

<sup>29</sup> 事故當日因尚未完成該趟載貨勤務，且公司未有固定預劃班表，無法執行事故當日實際或預劃工作班之疲勞指數分析。

表 1.13-1 事故駕駛員工作紀錄<sup>30</sup>

上班日期	工作班 起始 時間	下班日期	工作班 結束 時間	工 作 負 荷 <sup>31</sup>	注 意 力 需 求	工作班中 休息頻率 (平均多 久休息 1 次)	工作班 中平均 每次休 息時間	工作班 中最長 工作時 間	工作班 中最長 工作時 間後之 休息時 間	由住 處至 上班 處之 通勤 時間 長度	疲勞 指數
											單位： ：%
6月6日	1930時	6月7日	1240時	2	2	138	68	264	0	30	69.44
6月7日	1900時	6月8日	1130時	2	2	175	96	274	0	30	73.63
6月8日	1930時	6月9日	1430時	2	2	92	61	219	0	30	79.12
6月12日	2330時	6月13日	1230時	2	2	109	59	216	0	30	58.86
6月14日	0024時	6月14日	0444時	2	2	104	50	108	50	30	

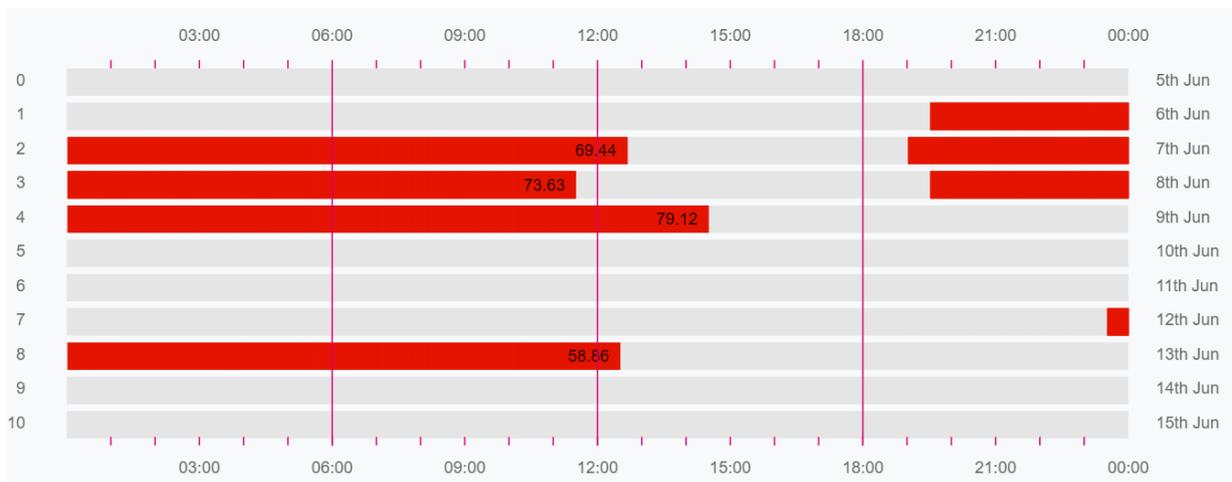


圖 1.13-1 事故前 1 週出勤疲勞指數

<sup>30</sup> 鑒於通勇駕駛員勤務派遣均由公司於出勤當日通知駕駛員而未有固定預劃班表，故本案事故駕駛員工作紀錄係參考公司載運清單、日報表記錄之出車與回廠時間及事故車輛全球衛星定位系統行車紀錄資料，識別其駕駛事故車輛起訖時間，再經駕駛員訪談進行確認。

<sup>31</sup> 考量駕駛員於國道、快速道路駕駛過程所須投注之持續性注意力、對車前及環境改變之及時判斷與決策等心智運作要求，其值勤期間之工作負荷設定為 2: moderately demanding, little spare capacity (中等程度，閒暇時間少)，注意力需求亦為 2: most of the time (大多數時間應注意)。

## 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<sup>32</sup>（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 5 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（1 小時），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

---

<sup>32</sup> 由各監理所站要求業者每月 5 日前填寫之自我查核表，貨運業者須每月針對營運情形、駕駛員管理、車輛管理、事故管理等項目進行自我檢核，並留存相關紀錄以供查驗。駕駛員管理部分，涵蓋所屬駕駛員持照狀態、出勤前酒精檢測、工作時間、行車安全教育訓練等檢核重點；營運管理部分，涵蓋配合政令、(公會)會務推動及公司營運情形；車輛管理部分，涵蓋投保及繳納稅費情況、違反公路法或道路交通管理處罰條例情形、車輛維修保養檢查與行車紀錄器查驗情況等；而事故管理部分，則是記錄該月份發生各類交通事故之件數。

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"> <li>1. 駕駛人管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 駕照分級分類管理</li> <li>• 危險物品運送人員訓練</li> </ul> </li> <li>2. 車輛管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 車輛分級分類管理</li> <li>• 危險物品車輛相關規定（如臨時通行證等規範）</li> </ul> </li> <li>3. 行駛路段時段管理</li> <li>4. 執法 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 監警聯合稽查程序</li> <li>• 危險物品運送車輛稽查重點</li> <li>• 相關罰則</li> </ul> </li> <li>5. 未來推動方案（公路局將推動建置運送危險物品車輛動態資訊管理系統）</li> </ol>

### 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（詳 1.14.2 節）；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，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 類危險物品（易

燃液體)——聚醋酸乙烯脂乳膠，裝載方式為其他<sup>33</sup>，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 類危險物品(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<sup>34</sup>，如圖 1.14-1。

---

<sup>33</sup> 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。

<sup>34</sup> 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。

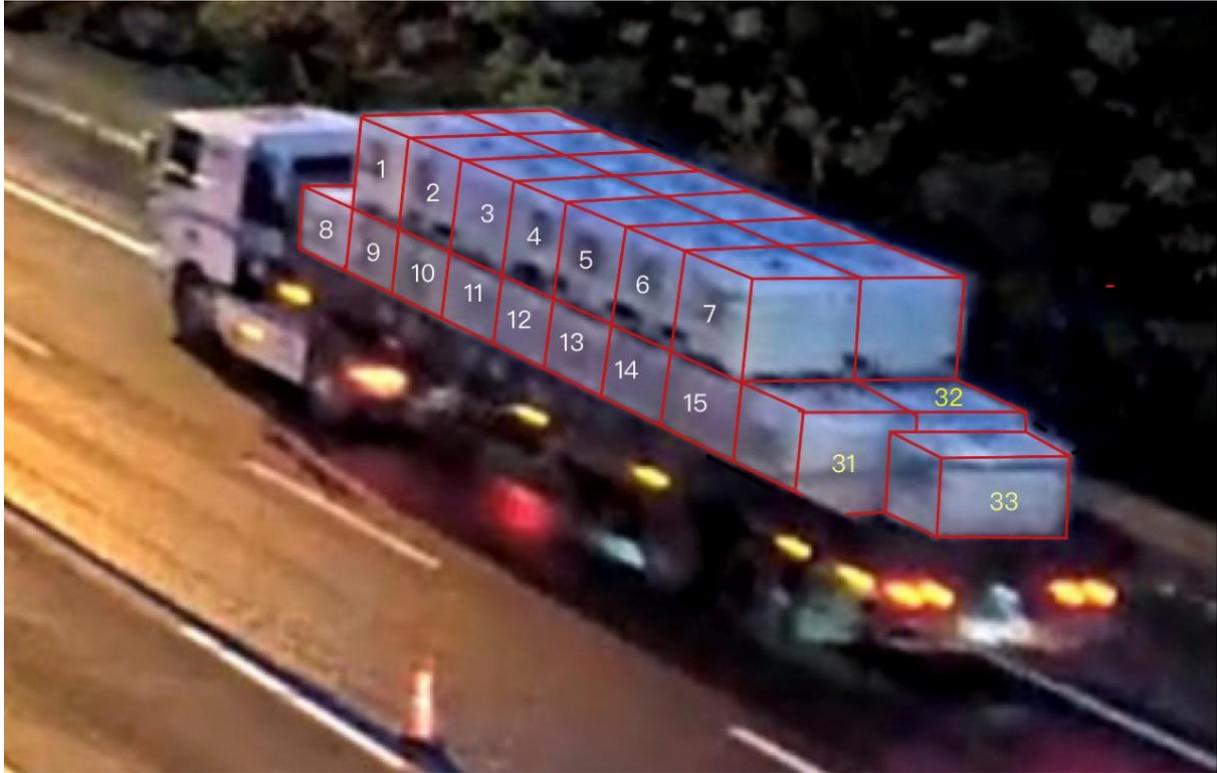


圖 1.14-1 事故車輛載運物品

### 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<sup>35</sup>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<sup>36</sup>：當月有 1 輛以上車輛逾期檢驗（4 次紅燈）、指

<sup>35</sup> 公路監理營運決策管理系統（Executive Information System, EIS），係公路局針對汽車貨運業、汽車路線貨運業、汽車貨櫃貨運業等貨運三業建立之預警機制，透過 3 大面向（公司管理、車輛管理、駕駛人管理）及 11 項指標（重大行車事故紀錄、欠繳汽燃費、欠繳交通罰鍰、輪胎肇因事故紀錄、公路法裁罰紀錄、勞動檢查違規入案紀錄、車輛定期檢驗結果、牌照狀態現況資訊、車輛重大違規、駕駛人行車重大違規、酒駕及筆逃等嚴重違規）篩選出高風險業者，並由各監理所站進行實地安全考核，以督導業者建立完整的安全管理機制。

<sup>36</sup> 業者當月有 1 輛（含）以上所屬車輛逾檢達指標 7 之告警條件，並給予單項紅燈告警。

標 9<sup>37</sup>:車輛重大違規(2次紅燈)、指標 10<sup>38</sup>: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(以下簡稱運管規則)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。

---

<sup>37</sup> 業者當月有1件(含)以上違反道路交通管理處罰條例第12條、第18條、第18條之1、第20條、第29條、第29-1條、第29-2條紀錄達指標9之告警條件,並給予單項紅燈告警。

<sup>38</sup> 指業者當月有違反道路交通管理處罰條例第40條、第33條第1項1-4款、第53條紀錄,件數逾容許值(總車輛數\*5%,無條件進位)將給予紅燈告警;若有違規紀錄,但次數未達紅燈告警條件,則給予黃燈警示。

#### 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<sup>39</sup>（Recommendations on the Transport of Dangerous Goods，以下簡稱運輸建議書）與危險物品國際公路運送協議<sup>40</sup>（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 UNECE<sup>41</sup> 出版，其章節編排內容均雷同，惟 ADR 協議係用於規範歐盟成員國，且多出第 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），相關章節如表 1.14-2。

---

<sup>39</sup> 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。

<sup>40</sup> 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（The United Nations Economic Commission for Europe, 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。

<sup>41</sup> 聯合國歐洲經濟委員會（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。

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	託運程序	
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。		

上述兩規範聯合國規定成員國必須以運輸建議書為基礎，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。

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，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，

並於包裝上列印「UN」<sup>42</sup>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。

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 Goods<sup>43</sup>) 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攝氏 50 度時，IBC 的裝載率不超過其水容量的 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攝氏 60 度的液體時，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（如圖 1.14-2，說明詳表 2.5-1）：

---

<sup>42</sup> 聯合國 (United Nations, UN)。

<sup>43</sup> 本法適用於用於運輸危險品的 N 類 (以裝載貨物為主之 4 輪以上車輛) 及 O 類 (拖車及半拖車) 車輛，並須符合 ADR 附錄 B 9.1.2。

1. 聯合國包裝符號 (UN)；
2. IBC 桶種類指派編號 (31HA1)；
3. 包裝類別代號 (Y)；
4. 製造日期 (5 月/2001 年)；
5. 認證國 (此為歐盟給予之國家代號，D 為德國)
6. 製造商名稱或符號 (Muller 1683)；
7. 堆疊測試值 (10800 公斤，0 表示不可堆疊)；
8. 最大許可毛重 (1200 公斤)。

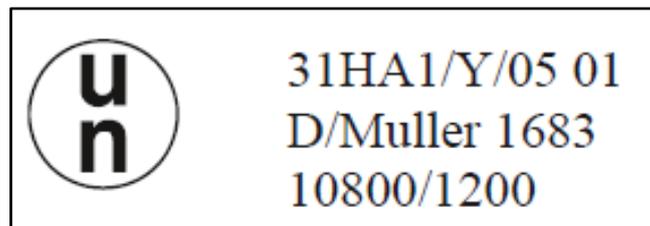


圖 1.14-2 IBC 桶之標示範例

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。」

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<sup>44</sup> (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)

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)

---

<sup>44</sup> 有此搬運需求時才須通過測試。

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（如規定僅能使用廂式貨車或框式貨車載運等），惟本案載運危險物品使用之複合式 IBC 桶並無特殊規定；有關貨物之裝、卸載及固定亦規範於本章，然而 ADR 中針對 IBC 桶之固定方式並無相關規範<sup>45</sup>。

### 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

---

<sup>45</sup> 歐洲內陸針對 IBC 桶之固定方式並無強制規範，相關裝載及固定方式由歐洲議會移動與運輸總局（Directorate-General for Mobility and Transport, European Commission, MOVE）發布「公路貨運固定之 2014 歐洲最佳慣例指引（2014 European Best Practices Guideline on Cargo Securing for Road Transport）」中進行宣導，此指引內容為有關各式運輸車輛、貨櫃、包裝、網綁裝置、摩擦裝置及固定方式等介紹及說明。

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

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。

### 危險物品貨物裝載相關規定

我國針對危險物品貨物之裝載並無特殊規範，公路局曾分別於民國 109 年及民國 112 年發布「車輛裝載貨物指引手冊」，目的為針對貨物之裝載及固定方式進行宣導，內容與歐洲議會 MOVE 發布之「公路貨運固定方式之 2014 歐洲最佳慣例指引」類似，內容包含運輸車輛介紹、案例宣導、裝載及固定方式等，惟二者皆僅作為宣導之用，並無對於業者進行強制規範之效力。

#### **1.14.6 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 1.14-3，實際布設狀況詳圖 1.14-4。

依據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之道路交通標誌標線號誌設置規則、高公局施工之交通管制守則（以下簡稱管制守則）、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。

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。

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。

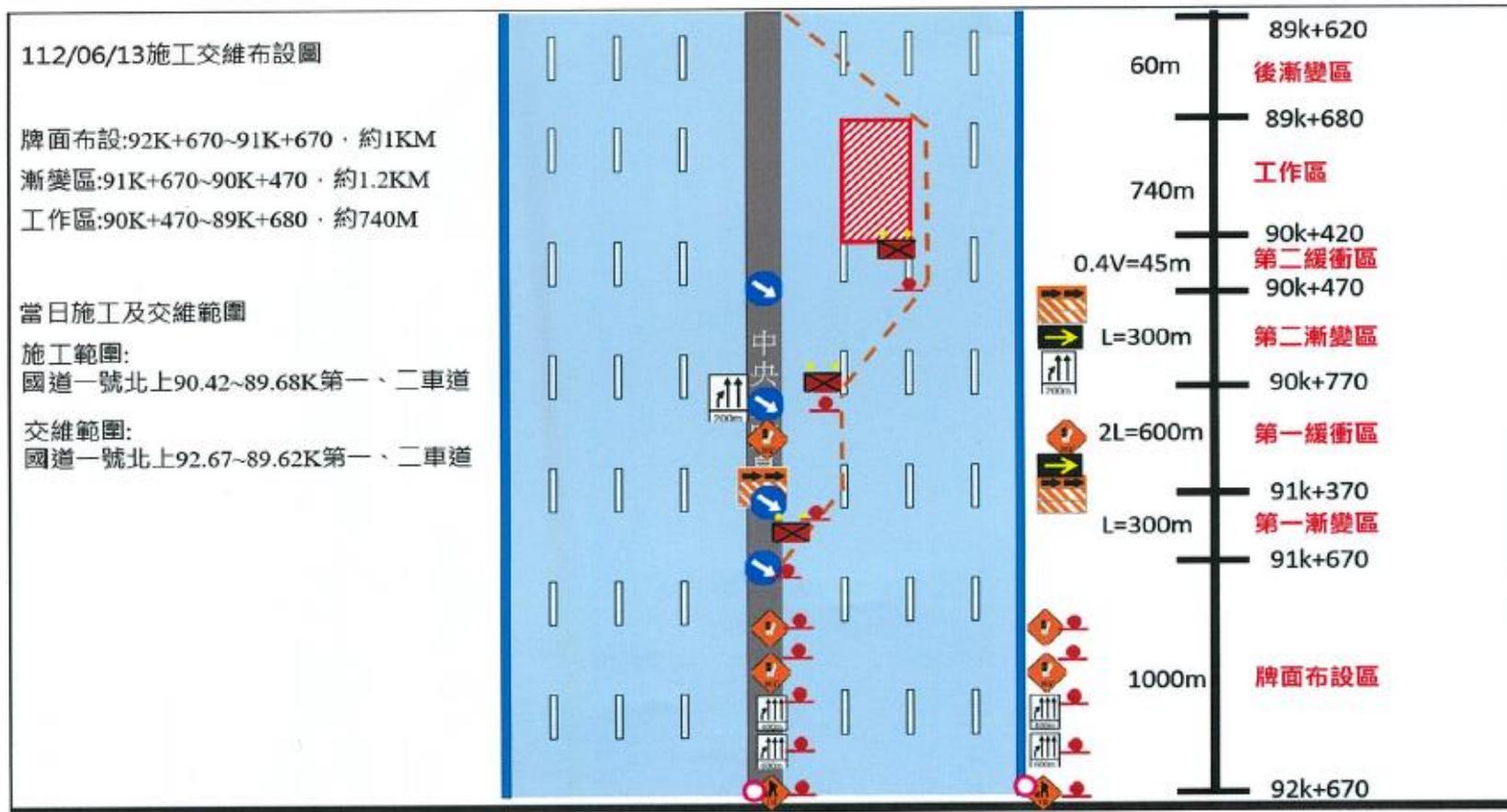


圖 1.14-3 廠商提供之路面整修工程交通維持布設圖

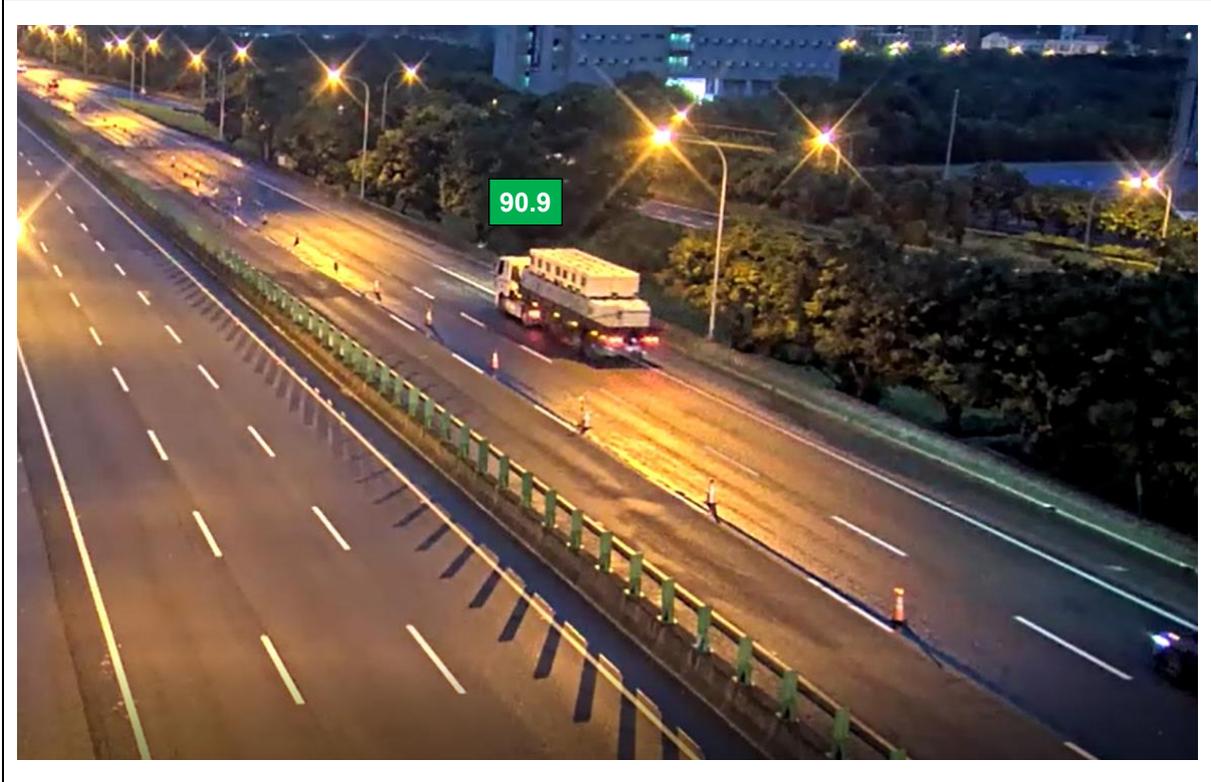
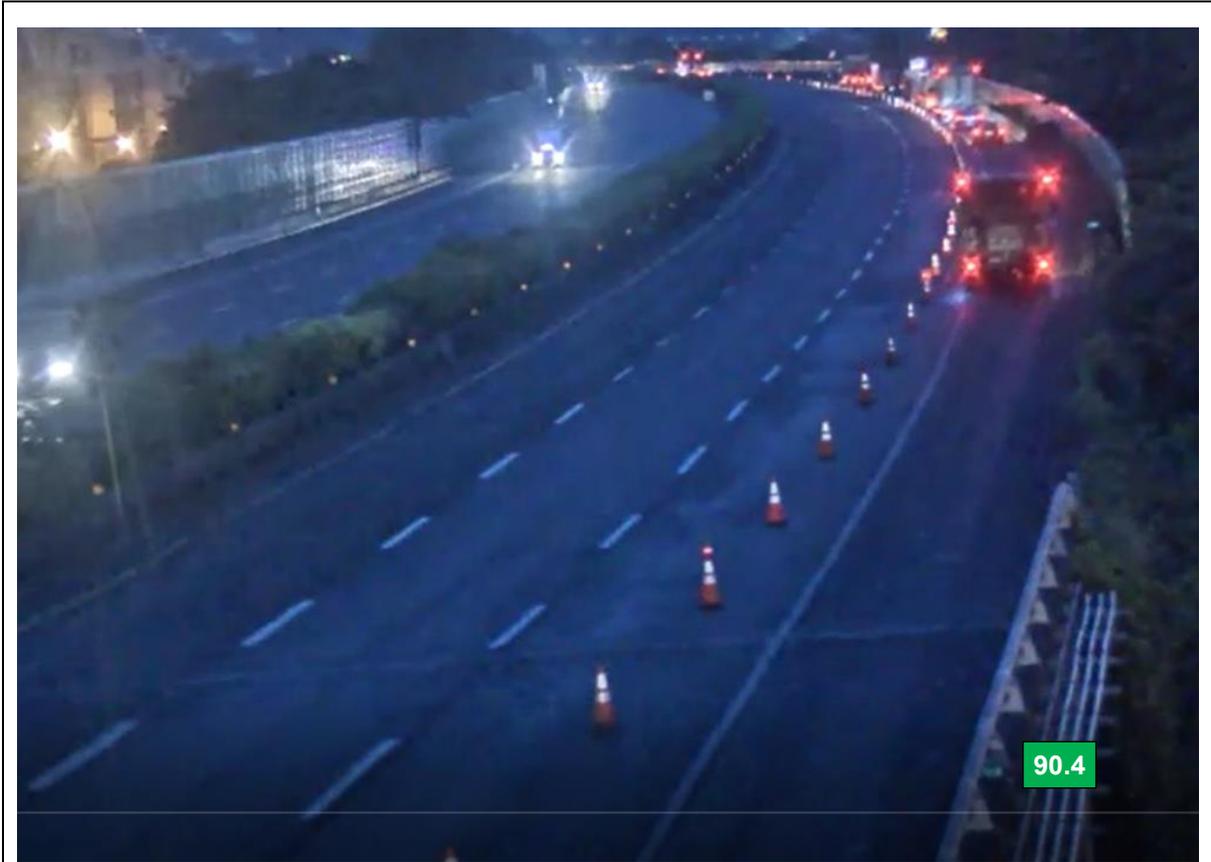


圖 1.14-4 施工當日實際交通維持布設狀況

## 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<sup>46</sup>

受訪者於事故前一（13）日 0600 時抵達林口下貨，0730 至 0930 時再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<sup>47</sup>，上貨時間約歷時 1 小時，於 1700 時下班離開公司<sup>48</sup>，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，依照行駛路線、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

---

<sup>46</sup> 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。

<sup>47</sup> 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合物。

<sup>48</sup> 事故駕駛員於第 2 次訪談時說明 1300 時返家休息。

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網紮貨物，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。

### 出車紀錄

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<sup>49</sup>，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

---

<sup>49</sup> 經調查小組與通勇管理人員確認，載運清單係業者透過駕駛員自行填報之日報表整理而成，然日報表僅由受雇駕駛員填寫，其他承攬駕駛員毋須填報。

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。

#### **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。

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 勞動部職業安全衛生署科長**

受訪者於勞動部職業安全衛生署（以下簡稱職安署）擔任勞動條件監督檢查科科長約 4 年，主要工作內容為全國勞動條件檢查策略，其中包含專案檢查、與公路局合作的稽查以及與地方政府的聯繫溝通業務。

### 法規內之工時說明

勞基法中所提的休假包含例假日及休息日，例假日為強制放假，而休息日經勞資雙方同意後亦可出勤。工作中的休息時間僅針對輪班制工作者有特別限制，客貨運業的駕駛員若非採輪班制出勤，則不須受此項規定限制，所以不會去檢查 2 天出勤日中間的休息時間，據受訪者瞭解僅有在運管規則有限制客運業有 2 天出勤日需間隔 10 小時的規定，若發現客運業有違規的狀況則會移交給公路主管機關處理。

客貨運業者的勞動檢查方式相同，主要也是著重在工時的部分，因勞基法明定雇主必須做出勤紀錄，而公路主管機關也有規定汽車運輸業者必須備有行車紀錄卡或 GPS 定位資料，在檢查時也會請業者一併提供，另外也會參考派車單的起、迄時間或是班表，以瞭解業者如何約定駕駛員的工時。

### 休息時間之認定

休息時間的定義就比較困難，以公車業者來說，較能明確在班與班之間有休息時間，可配合班表跟 GPS 來舉證，檢查時即可採信這些資料，但實務上也曾碰過駕駛員來爭論說雖然沒有駕車，但還是必須顧及車輛與車上貨物，即便可以在車上休息，但以勞動單位的角度看來都不能算是休息，必須列為工作時間，除非是公司認為，只要駕駛員將車輛停於合法的停車空間，人可以隨意離開，不需要管車輛及貨物風險的模式，這樣才會被認定為合理的休息時間。

據受訪者瞭解，公路局在檢查時是看駕車時間，檢查方式相對單純，可能僅需要透過大餅圖確認車輛有移動就是駕車時間，而勞動單位是看完整的工作時間，兩者是完全不同的定義，如果以避免過勞的角度來看，的確是要看完整的工作時間才能確實瞭解勞工精神狀態。

### 勞動檢查

檢查種類分為三種，一種是由職安署規劃的年度專案檢查，大約在每年 1 月會發給各個目的事業主管機關，請他們提供法遵情況較差或是評鑑分數較低的公司行號，再依據其規模大小選列作為年度專案檢查的業者，若前一年檢查有違規的業者，也會納入複查，而專案檢查的對象會由公路局提供運輸業者名單，職安署再從中篩出要接受檢查的業者；另一種則是因應人民陳情或申訴案的狀況去做檢查。此外，職安署有要求地方政府每年需達到一定的勞動檢查數量，但如果年度專案檢查或申訴案的數量沒這麼多，此時就會要求他們去針對重點行業去加強檢查，這類即稱作一般檢

查，而一般檢查則會依據地方特性的不同而著重不同的業別。

### 聯合稽查

聯合稽查為公路局主辦，每年執行前會將名單送到職安署，地方的監理所站再向檢查機構的檢查員通知具體檢查時間，雙方就會共同前往，檢查完後會將檢查結果直接提送給公路局，並不會再送到職安署，除非是前述職安署所規劃的專案檢查才會將檢查結果送到職安署。每年專案檢查完後都會將檢查結果發文至交通部，包含各業者的檢查日期、違反的法規項目、處分金額等，但勞動部或職安署從未收過公路局聯合稽查的結果。

在聯合稽查時，雖然會與公路局一同進入業者公司，但實際檢查時因著重的面向不同，實際上還是會分開處理；例如公路局的查核還會涉及到車體及保險的項目，但因為聯合稽查的場次並不多，三種業別（指汽車貨運業、汽車路線貨運業、汽車貨櫃貨運業）1年總計下來不過1、200場，相較於職安署自行對於運輸業者的專案檢查每年至少有1、2,000場，受訪者認為以執行結果來看，聯合稽查是象徵性的意義較大。

### 其他建議

運管規則內僅規範營業大客車的駕駛時間，而未規定貨車的駕駛時間也不太合理，但不確定交通部是否有其他考量。受訪者建議公路局可利用動態中心的資訊，若有發現駕車時間已超過勞動法規，或是同一駕駛員有連續出勤超過法規天數的狀況，即可通報勞動部，考量以此類的機制進行合作。交通部畢竟是汽車運輸業的目的事業主管機關，對於業者的影響力比勞動部大很多，因勞動部需要管理全國各行各業，所以希望交通部能夠藉由其管理業者之權力或者對其業務上的督導，儘量去改正業者的違規狀況。

#### **1.15.1.4 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。

出貨廠有兩處，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。

#### **1.15.1.5 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<sup>50</sup>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

---

<sup>50</sup> 標準作業程序 (Standard Operating Procedures, SOP)。

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。

#### **1.15.1.6 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

是相同，只是比例不同，未來想瞭解是否每種品項都必須申請。

### 1.15.1.7 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瞭解內容物為何。

#### **1.15.1.8 事故路段養護工程單位主管**

受訪者為高公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 車道路剷除重鋪作業，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	事故曳引車向左偏駛、右側車身擦撞護欄後，事故半拖車向右傾斜
0444:04	事故半拖車脫離事故曳引車後翻覆，並刮地產生火花
0444:05	事故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

## 第 2 章 分析

依據事故車輛之行車視野輔助系統及車輛檢測結果，事故車輛之輪胎及轉向系統、煞車系統無異常狀況；事故當時為晴天且視線良好，路面無異常狀況；事故駕駛員持有公路局核發之有效駕駛執照，亦無證據顯示本事故與酒精及藥物有關。

與本事故相關之因素包括駕駛員操作、駕駛員疲勞、業者經營管理、對貨運業者之監理、危險物品運送相關規範、事故車輛載重與稽查及交通管制設施布設等議題，分析如後。

### 2.1 駕駛員操作

為確保行車安全，駕駛人應於行車前確認精神狀態良好，行駛途中亦須對道路環境之車流變化或路況保持警覺，如遇有疲勞、精神不濟等情況，應就近前往服務區、休息站或下交流道稍事休息。

依據事故車輛 GPS 及訪談紀錄，事故駕駛員行經施工封閉路段時已逐漸將車輛減速至 50 公里/小時，惟自述當時有恍神及打瞌睡之狀態。

事故當時高公局封閉一般車道進行路面施工，故所有車輛被引導至外側路肩行駛，惟將外側車道部分寬度調撥供路肩通行使用，使路肩可通行寬度增加至 3.65 公尺至 4 公尺間（較一般車道 3.65 公尺更寬）。然事故駕駛員仍因偏駛造成事故曳引車頭擦撞右側護欄，當車輛發生碰撞後，事故駕駛員又突然將事故曳引車頭向左過度轉向，致後方事故半拖車因此向右大幅傾斜，造成事故曳引車與半拖車自第五輪連結處斷裂，隨後事故半拖車向右翻覆。

上述狀況顯示，事故駕駛員因精神狀況不佳之影響，在行經施工路段時未能保持足夠之警覺及專注度，使其無法穩定操作致車輛偏駛，在更寬之車道上仍碰撞到右側護欄，又在碰撞後無法有適當之操作致車輛轉向過度，隨後造成車輛翻覆。

## 2.2 駕駛員疲勞

事故駕駛員長期於夜間或凌晨時段出勤，且睡眠型態亦有分段性或時間不足之狀況，故調查小組以下針對其可能產生之疲勞狀態，分析其對於勤務之影響性。

### 疲勞之成因

疲勞係人員因睡眠不足、持續清醒時間過長、作息與生理時鐘不同步，以及工作負荷過高等原因所引起，並處於生理或心理功能減損之狀態，進而削弱警覺性與安全駕駛之能力<sup>51</sup>。貨運業駕駛員之工作型態常有出勤與休息時間不固定、每趟勤務時間長短不一之狀況，使其有較高機會因睡眠不足、睡眠債或工作負荷累積而產生疲勞。

依調查小組檢視 1.5.3 節駕駛員事故前 72 小時活動、1.13 節測試與研究之事實資料，以及公警局二大隊提供之道路交通事故調查筆錄，事故駕駛員於事故前可能存在影響駕車操作之疲勞原因與徵狀，分述如下：

- 事故駕駛員於事故前三日主要睡眠時數與品質，依序分別為 11.5 小時（睡眠品質良）、12.5 小時（睡眠品質差）與 4.5 小時（睡眠品質尚可）。對照其自述每日睡眠需求約 9 至 10 小時，惟事故前一日主要睡眠時數僅約 4.5 小時，明顯仍少於睡眠需求 4.5 小時<sup>52</sup>；另事故前三日雖有兩段睡眠時數與睡眠需求相符，惟其中一段因夜間頻翻身而明顯影響睡眠品質；
- 事故駕駛員無駕駛勤務時正常睡眠時段為 0000 時至 1200 時，而事故發生時間 0444 時為人類生理時鐘低谷，為整體認知功能如注

---

<sup>51</sup> 最新 1 篇系統性文獻回顧（Systematic Review）研究顯示：駕駛員睡眠時數低於 5 小時不僅顯著降低駕車操作表現，發生車輛碰撞事故之機會亦為睡眠充足者（8 小時）的 2 倍。原文可參考：Sprajcer, M., Dawson, D., Kosmadopoulos, A., Sach, E. J., Crowther, M. E., Sargent, C., & Roach, G. D. (2023). How tired is too tired to drive? A systematic review assessing the use of prior sleep duration to detect driving impairment. *Nature and science of sleep*, 175-206.

<sup>52</sup> 依加拿大運輸安全委員會之疲勞調查指引（2014），事故前 3 個主要睡眠時段，存在任一睡眠時段短少超過 30 分鐘之情況即存在短期睡眠不足之狀況。

意力、決策、反應速度相對較低時段。事故駕駛員有打瞌睡、恍神與精神不濟等情形，不排除其操作表現受生理時鐘低谷之影響，亦顯示事故駕駛員存在警覺性不足、反應時間增加或微睡眠之疲勞徵狀。

綜上所述，事故駕駛員可能有短期睡眠不足、睡眠品質不佳、持續清醒時間偏長、生理時鐘低谷與調節不佳之徵兆，使其於駕車過程中產生多種導致疲勞之影響因素。

### **勤務安排對疲勞之影響**

1.13 節之事實資料顯示，事故駕駛員於事故前一週每次執勤皆有超過50%產生高度疲勞之機會，且高度疲勞機會將隨連續夜間勤務型態持續上升，最高可達79.12%，可能原因分述如下：

- 公司安排之勤務時間與事故駕駛員清醒及睡眠時間不同，使生理時鐘難配合外在工作需求調整；
- 事故駕駛員每次勤務時間介於13至19小時，可能因長時間執勤累積工作負荷生成疲勞。

汽車貨運業以載貨汽車運送貨物為其營運特性，實務上常以夜間執行城市間或跨縣市長途貨物運輸。然而夜間為人類睡眠驅力強、生理時鐘低谷與操作表現較低期間，而事故駕駛員於夜間值勤時，雖可分段小睡或暫時休息以緩解疲勞，惟其主要睡眠時段為白天，並非正常睡眠時間，可能因生理時鐘紊亂而難以入睡或睡眠結構遭破壞，加上連續夜間勤務安排，使事故駕駛員難有足夠的恢復性睡眠以緩解疲勞。

## 2.3 業者經營管理

### 駕駛員勤務管理

依據調查小組所彙整之事故駕駛員出勤紀錄(詳表 1.9-1), 事故駕駛員事故前一個月共計出勤 16 天, 每日出車時間平均為 16 小時 5 分鐘, 其中車輛發動時間平均每日為 12 小時 59 分鐘, 而車輛移動時間(可視為駕車時間)平均每日 9 小時 18 分鐘, 又其中有 8 天車輛移動時間超過 10 小時, 最高時為 12 小時 1 分鐘。另連續兩個工作日間隔時數<sup>53</sup>平均為 9 小時 20 分鐘, 最短為 5 小時 26 分鐘, 統計結果如表 2.3-1。

表 2.3-1 事故駕駛員勤務統計表

	出車時間	車輛發動時間	車輛移動時間	連續工作日間隔時間
平均數	16 小時 5 分鐘	12 小時 59 分鐘	9 小時 18 分鐘	9 小時 34 分鐘
中位數	17 小時 0 分鐘	13 小時 26 分鐘	9 小時 54 分鐘	8 小時 20 分鐘
最大值	21 小時 38 分鐘	17 小時 15 分鐘	12 小時 1 分鐘	15 小時 49 分鐘
最小值	8 小時 22 分鐘	7 小時 57 分鐘	4 小時 43 分鐘	5 小時 26 分鐘

考量貨運業駕駛員之工作性質與客運業駕駛員不同, 除駕車時間外, 駕駛員出車前或回廠後甚至於各停靠點, 常須排隊等待裝卸或搬運貨物, 因此, 即便 GPS 顯示車輛為靜止或怠速, 駕駛員仍可能處於工作狀態, 故事故駕駛員實際工作時間應略高於車輛移動時間, 造成前一個月實際工作時間有 3 日<sup>54</sup>(約 19%) 有超過 12 小時之可能。

依據通勇管理人員訪談紀錄, 駕駛員之出勤時間不固定, 但公司會提供駕駛員足夠之休息時間, 若為凌晨負責北部路線之駕駛員可休息一天再出勤。然實際比對事故駕駛員連續工作日間隔時間, 事故前一個月共計 10 個連續工作日, 其中有 5 日之間隔時間不足 8 小時, 其中 2 日更低於 6 小時, 明顯與訪談紀錄不相符, 亦顯示事故駕駛員之休息時間不足。

<sup>53</sup> 為車輛熄火後至下一次勤務車輛發動之間隔時間, 不完全為駕駛員休息時間。

<sup>54</sup> 民國 112 年 5 月 15 日車輛移動時間 11 小時 55 分鐘、5 月 16 日為 12 小時 1 分鐘、5 月 18 日為 11 小時 42 分鐘。

依據 1.14 節及訪談紀錄資料，通勇駕駛員之勤務平時由管理人員視業務狀況安排趟次，駕駛員在出勤前後於日報表中自行記錄出車及回廠時間。雖通勇要求駕駛員自行記錄時間，但調查小組發現仍有駕駛員出勤卻未填列日報表之狀況，事故發生後通勇亦未能提供完整之出勤資料予調查小組，顯示通勇平時並未利用該資料進行人員出勤管理，而 GPS 系統也僅針對掌握車輛位置與超速情形，亦非作為人員出勤管理之用途。

綜上所述，通勇僅依業務量安排勤務，造成事故駕駛員常有出勤時間過長及休息時間不足之情形，顯示通勇未確實管理駕駛員之出勤狀況及休息時間，增加疲勞駕駛的風險。

### 勤務時間相關規定比較

美國聯邦汽車運輸安全管理局（Federal Motor Carrier Safety Administration, FMCSA）針對商用車輛駕駛員訂有服務時間（Hours of service, HOS）之規定，其服務時間係指駕駛員被允許執勤之最長時間，當中包含駕駛時間、休息之次數與時間長度。所有的運輸業者與駕駛員必須遵守 Federal Motor Carrier Safety Regulations: 49 CFR Part 395 中服務時間之規定；另歐盟於 Regulation (EC) No 561/2006 中亦針對公路運輸車輛之駕駛員訂有駕駛時間與休息時間之規定，並明確定義駕駛員工作包含駕車、裝卸、協助乘客上下車、清潔與技術維護。

調查小組彙整美國與歐盟之貨運駕駛員之工作及駕車時間規定後，與我國法規及事故駕駛員<sup>55</sup>之狀況進行比較<sup>56</sup>，如表 2.3-2。

---

<sup>55</sup> 事故駕駛員之狀況係依據表 2.3-1，統計其連續工作日之間隔（休息）時間，實際睡眠或可休息時間應較少。

<sup>56</sup> 本處之各國法規彙整，僅為原則性之規定，不包含變形工時、休時及年齡限制等之特殊狀況。另臺灣勞基法之適用對象為所有勞工，而汽車運輸業管理規則並未針對貨運駕駛員訂有駕駛時間及休息時間之規定。

表 2.3-2 貨運駕駛員之工作、休息及駕車時間規定比較表

	美國	歐盟	臺灣	事故駕駛員
每日工作時間	每日工作時間(包含休息)不得超過 14 小時	平均每週工作時間不得超過 48 小時,但在 4 個月內平均每週工作時間不超過 48 小時之情況下,一週最長工作時間可延至 60 小時 若為夜間(0 至 7 時之間包含 4 小時)工作,每日工作時間不得超過 10 小時	每日不得超過 12 小時(勞基法規定,每日不得超過 8 小時,每週不得超過 40 小時。雇主延長勞工之工作時間連同正常工作時間,一日不得超過 12 小時)	出車時間平均每日 16 小時 5 分鐘(含休息)
每日休息時間 <sup>57</sup>	每日需有至少連續 10 小時的非執勤時間(Off-duty period)	每日需有至少 11 小時的休息時間(regular daily rest period)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 未定義每日休息時間(輪班制者除外)</li> <li>• 每 7 日中應有 2 日之休息,其中 1 日為例假,1 日為休息日(仍可出勤)</li> </ul>	連續工作日間隔(休息)時間平均每日 9 小時 34 分鐘
每日駕駛時間及中間休息時間	每日駕駛時間不得超過 11 小時,累計駕駛 8 小時,應連續休息 30 分鐘	每日駕駛時間不得超過 9 小時,累計駕駛 4.5 小時,應連續休息 45 分鐘;每週駕車時間不得超過 56 小時,每兩週總駕車時間不得超過 90 小時	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 未定義每日駕駛時間</li> <li>• 連續工作 4 小時,至少應有 30 分鐘之休息</li> </ul>	車輛發動時間平均每日 12 小時 59 分鐘; 車輛移動時間平均每日 9 小時 18 分鐘; 休息時間未記錄

<sup>57</sup> 各國法規用字不同,美國 FMCSA 所使用文字為非執勤時間(Off-duty periods),歐盟所使用文字為每日定期之休息時間(regular daily rest period),而我國係使用休息時間,惟扣除通勤或其他作息時間,此時間不等於駕駛員完整睡眠或可休息時間。

以上資料顯示，美國及歐盟對於貨運駕駛員工作、休息及駕車時間均有明確之要求，而我國貨運駕駛員僅適用勞基法中工作時間之規定，於汽車運輸業管理規則中對於貨運駕駛員之休息及駕車時間並無任何規範。

### 人員資格與車輛管理

道路交通安全規則第 84 條中敘明運送危險物品人員資格與車輛配備之相關規定（詳 1.14.5 節），通勇依規定向公路局申請臨時通行證並隨車攜帶，但事故後才得知當時所載運之貨物品項與臨時通行證上之申請項目不符；通勇知悉事故駕駛員訓練證明書已過期而未複訓，且無法確認其他有載運危險物品之駕駛員是否均接受過危險物品運送人員訓練；另通勇認為車輛若懸掛危險物品標示會有其載運上之限制，故事故車輛未懸掛危險物品標示，以利其車輛運用；以上顯示通勇知悉載運危險物品有人員與車輛之相關規定，但未完全遵守。

載運危險物品有其一定之危害影響，一旦發生事故，對於環境、道路以及其他用路人之安全影響甚鉅，故交通部訂有運送人員資格條件及車輛規定。通勇在已知相關法規之前提下，仍指派不符合資格之駕駛員、使用未有足夠警示之車輛，並且在未確認貨品內容之狀況下載運危險物品，顯示通勇對於載運危險物品未有充分之風險認知。若發生事故時，駕駛員可能無法有足夠專業知識，以應付載運危險物品所產生之突發狀況，而救援單位亦無法於第一時間判斷車載物品之性質，並做出對應的緊急應變措施。

## 2.4 對貨運業者之監理

### 載運危險物品之駕車時間管理

2.3 節綜整出事故駕駛員在事故前一個月 16 個工作天中，8 天的駕車時間超過 10 小時，3 天工作時間可能超過 12 小時，以及連續工作日間隔時間有 2 日低於 6 小時。為探討事故駕駛員駕車時間是否符合現行法規規定，調查小組檢視國內汽車運輸業駕駛員工時規定之相關法規，其中運管規則僅對於營業大客車駕駛員有駕車時間相關限制，而對於貨運業之駕駛員未有任何駕車時間限制；另檢視勞動基準法，其規定無論是客運或貨運業駕駛員之工作時間<sup>58</sup>皆受限制，例如單日工作時間不得逾 12 小時。

對於監理機關而言，若欲檢查貨運業駕駛員工作時間是否正常，依現有機制，監理機關可藉由執行安全考核作業時進行瞭解，但當進行貨運業安全考核時，若未有勞政單位偕同出席，多數監理所站人員因運管規則未有規範，故不會詳細查看駕駛員工作或駕車時間，至多透過查看業者是否有良好保存行車紀錄卡等資料，藉以初步確認駕駛員出勤日數是否違反勞基法<sup>59</sup>，若有發現違規情形僅能轉知勞政單位進行後續處理，難以藉執行安全考核作業察覺工作時間是否正常，例如本次事故中事故駕駛員之工作或駕車時間過長或休息時間不足之狀況。

勞政機關若欲對貨運業駕駛員之工作時間查核，主要係透過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，亦難於全面察覺如事故駕駛員工作時間過長或休息時間不足之狀況。

公路局說明由於考量貨運業者數量龐大，未強制貨運業者（包含載運

---

<sup>58</sup> 勞基法所定義之工作時間包含駕車、等候乘客、檢查及整備車輛、行政作業等，此工作時間與駕車時間不同。

<sup>59</sup> 公路局無法針對勞基法部分進行開罰，若有發現違規情形僅能轉知勞政單位進行後續處理。

危險物品業者)將 GPS 訊號介接至公路局接受控管<sup>60</sup>，故未有利用 GPS 控管貨運駕駛員駕車時間之機制；但若比照運管規則第 19-2 條<sup>61</sup>對於營業大客車之規範以及勞基法之工作時間規範，事故駕駛員每日駕車時間超過 10 小時、工作時間超過 12 小時以及休息時間不足 6 小時之情形已不符規定。

本會於民國 113 年 3 月 20 日發布之「1120323 苗豐甲醇罐槽車台 61 線往北白沙屯路段翻覆事故」重大公路事故調查報告中，亦探討有關於載運危險物品駕駛員駕車時間管理之議題，調查小組發現業者對於駕駛員之駕車時間未有妥適之控管，且貨運三業安全考核要點未強制規定須檢查駕駛員駕車時間，公路局亦未利用危險物品車輛動態資訊管理平台進行駕車時間監控。

駕駛員的駕車時間及工作時間管理主要仍應由業者負責，然公路局為協助業者並加強對於危險物品車輛之管理力度，目前已經研議要求申請危險物品臨時通行證的業者，於載運危險物品車輛上須加裝 GPS<sup>62</sup>，若可進一步利用危險物品車輛動態資訊管理平台進行駕車時間監控，將有助於提升運送危險物品車輛之行車安全。

### 載運危險物品業者之考核

貨運業者在載運危險物品前，需向公路監理機關申請核發臨時通行證，故業者如有依規定申請通行證時，監理機關應可掌握國內目前業者實有執行載運危險物品勤務之數量。然監理機關核發臨時通行證後，對於載運危險物品之業者並無其他管理機制，除業者於運輸過程中遭路檢聯稽或有明

---

<sup>60</sup> 目前僅規定客運業者之 GPS 需介接至公路局之車輛動態資訊管理平台，客運駕駛員之駕車時間認定係依據 GPS 紀錄，若有連續 2 分鐘以上時速為 3 公里/小時以下之靜止或怠速即認定不會被認為是駕車時間。

<sup>61</sup> 一、每日最多駕車時間不得超過 12 時。二、連續駕車 4 小時，至少應有 30 分鐘休息，休息時間如採分次實施者每次應不得少於 15 分鐘。但因工作具連續性或交通壅塞者，得另行調配休息時間；其最多連續駕車時間不得超過 6 小時，且休息須一次休滿 45 分鐘。1 週以 2 次為限，並不得連續為之。

<sup>62</sup> 本會於民國 109 年 9 月 30 日公布之「高啟 KLB-8118 氫氣槽車重大運輸事故調查報告」中，其中一項給予公路局之改善建議為：「對於有申請載運危險物品臨時通行證之車輛，應強制安裝全球衛星定位設備，以利監控其行車狀態。」對此，公路局已依列管事項研提草案報交通部修正道路交通規則，並研議車輛於申請臨時通行證前，應依規定裝置車機設備，爰法制作業程序係依交通部期程辦理。

確事故發生，始可能有監警單位對其人員訓練資格、車輛安全警示進行較確實之檢查。

一般而言，監理機關係依據貨運三業安全考核作業要點對業者進行管理，惟該要點中係針對所有駕駛員、車輛之一般性要求進行查核，並無針對危險物品規定相關的考核項目，對於載運危險物品業者之管理與一般貨運業者無異，故考核時並不會檢查如危險物品運送人員專業訓練證明書、載運車輛應懸掛之相關警示標誌及安全配備等項目，依目前的貨運三業安全考核機制，監理機關無法發現如同本次事故車輛載運危險物品不符合規定之狀況。

## 2.5 危險物品運送相關規範

### 2.5.1 IBC 桶之檢驗規範與品質

我國危險物品運送相關法規主要列於道安規則第 84 條，惟該條僅針對罐槽體之檢驗訂有規範，我國相關法規中並未包含 IBC 桶之檢驗規範及適用性標準，國內相關業者使用之 IBC 桶主要係由國內廠商完成製造後，送至國外經聯合國認證之相關檢驗廠依據 ADR 第 4 章之規範進行檢驗，取得合格標籤後交付業者使用，因此國內相關業者使用之 IBC 桶若有取得合格標籤者，皆能確保出廠交付時合於 ADR 中針對 IBC 桶之相關規範，有鑑於調查小組於現場尋獲之 IBC 桶（舒馳公司所製造）並非南寶樹脂之供應商永信容器及碁品企業製造，因此調查小組將舒馳公司（如圖 1.3-1）及碁品企業 IBC 桶之合格標籤（圖 2.5-1）進行比對，兩製造商之 IBC 桶認證項目如表 2.5-1。



圖 2.5-1 碁品企業提供 IBC 桶合格標籤

表 2.5-1 舒馳公司及基品企業 IBC 桶合格標籤比對及說明

製造商	舒馳公司		基品企業	
項目	代號	說明	代號	說明
IBC 桶種類指派編號	31HA1	專供裝載液體的複合式 IBC 桶，其材質為內層塑膠、外層金屬	31HA1	專供裝載液體的複合式 IBC 桶，其材質為內層塑膠、外層金屬
包裝類別代號	Y	適用於第 II 類及第 III 類運輸包裝	Y	適用於第 II 類及第 III 類運輸包裝
製造日期 (月/年)	0422	西元 2022 年 4 月	23	西元 2023 年
認證國	D	德國	SGP	新加坡
製造商名稱	BAM14977-Schütz1	舒馳公司 (Schütz GmbH & Co. KGaA.)	CP 008	基品企業
堆疊測試重量	4056	測試堆疊重量 4,056 公斤 <sup>63</sup>	3580	測試堆疊重量 3,580 公斤
最大允許毛重	1723	最大可裝載至 1,723 公斤	1962	最大可裝載至 1,962 公斤
容量	1060l	最大容量為 1,060 公升	1060L	最大容量為 1,060 公升
淨重	54kg	空桶淨重為 54 公斤	62kg	空桶淨重為 62 公斤
可耐受壓力	100kPa	最高可於 100 千帕之壓力下進行裝卸	100kPa	最高可於 100 千帕之壓力下進行裝卸

<sup>63</sup> 此僅為測試重量，實際可堆疊重量需以金屬外框標示之「最大可堆疊重量」為主，本案為 1,650 公斤。

經過比對，舒馳公司與碁品企業所製造之 IBC 桶皆為「31HA1」，係適用於液體運輸包裝，內層為塑膠外層為金屬材質；兩者皆適用於聯合國 ADR 所訂定之第 II 及第 III 類包裝；容量、可耐受壓力之認證標準皆相同。

舒馳公司之 IBC 桶係 2022 年 4 月製造、碁品企業係 2023 年製造，至事故當日皆未超過 1 年半，符合 ADR 之使用規範；空桶重量、堆疊測試重量及最大允許毛重雖稍有不同，惟調查小組確認事故當日之使用狀態皆未超過其認證標準；認證國別部分，依據南寶樹脂提供予調查小組之 IBC 桶供應商名單共有 2 家，分別為永信容器及碁品企業，均為國內廠商，且皆送至新加坡 TÜV 南德意志產品驗證顧問公司（TÜV SÜD PSB Singapore）進行新品檢驗，因此無論永信容器或碁品企業所生產之 IBC 桶認證國代碼應為「SGP」，與事故現場殘留未燒毀之 IBC 桶認證國代碼「D」不同。

對於使用非南寶樹脂自行採購之 IBC 桶，採購人員表示並不清楚為何會有此情形，顯示南寶樹脂對於 IBC 桶之來源無法有效掌握，且南寶樹脂亦未對於使用中 IBC 桶建立管理程序，可能因為使用來源不明、未經檢驗及測試或狀況不佳之 IBC 桶，進而導致危險物品之裝載、儲存及運送之風險。

事故半拖車上之 IBC 桶掉落至地面後，隨即被半拖車擠壓並拖行，使其桶身超過負荷而破裂，洩漏出桶內丙酮混合物，因丙酮混合物具易燃特性，遇車身撞擊所產生之火花後而引燃，最終導致事故車輛全數燒毀。然而本次事故中翻覆之事故半拖車擠壓與拖行 IBC 桶，致使其桶身超過負荷而破裂，進而導致危險物品外洩及起火，因此調查小組無法判定 IBC 桶之品質與本次事故之嚴重度存在關聯。

## 2.5.2 我國及國際以散裝容器載運危險物品法規與規範

盤點我國有關危險物品載運車輛及人員之相關法令，依據道安規則第 84 條訂有安全計畫、警告標誌、危險物品容器、運具檢驗、安全防護及人員訓練等相關規定，其中有關危險物品容器卻僅針對車輛之罐槽體（液態

常壓罐槽體及高壓罐槽體等)訂有相關管理辦法<sup>64</sup>，並未針對散裝容器(如IBC桶等)進行有關製造、檢驗及標準之律定；消防相關法令<sup>65</sup>僅針對液化石油氣容器(即瓦斯鋼瓶)以及危險物品之固定式儲槽進行規範；勞動相關法令<sup>66</sup>亦僅針對高壓罐槽體之製造及檢驗進行相關管理。

聯合國ADR針對危險物品容器之相關規範中，訂有包裝(如IBC桶)和罐槽體(包含移動式及固定式)之相關規定(第4章)，針對不同的載運容器類型，如IBC桶、移動式罐槽體(散裝罐槽體)及固定式罐槽體(罐槽車)制定包裝規範、檢驗項目與方式及特殊物質之載運規定等；另危險物品容器(IBC桶、大型容器及各式罐體等)之製造和測試要求(第6章)中，針對不同危險物品之容器，如IBC桶、移動式罐槽體(散裝罐槽體)及固定式罐槽體(罐槽車)等，訂有危險物品容器之構造和測試要求，項目包含材料選擇、構造設計、測試程序等。

我國對於危險物品車輛罐槽體之製造及檢驗標準雖分屬交通部及勞動部之權責，皆訂有明確規範，惟本案所使用之IBC桶無論是交通部、內政部消防署亦或是勞動部皆未於法規中提及，我國對於新製造及使用中IBC桶之檢驗皆無規範，須仰賴國內相關業者的自我監督，選用經聯合國認證之IBC桶除能對應海運出口外，桶身強度、材質等亦較有保障，無相關規範可供依循之情況下，可能導致業者選用未經檢驗、測試之IBC桶，從而因其材質、製造方式、使用情況或裝載貨物類型對於桶身造成不同程度之損害，進一步對於危險物品之裝載造成安全風險。相較聯合國ADR對於IBC桶之製造、測試及定期檢驗等皆有完整規定及標準，我國僅就危險物品容器中之散裝罐槽體(高壓)及固定式罐槽體(常壓及高壓)制定規範，缺少針對IBC桶之相關管理措施，使用人選用IBC桶時，除選購經國外驗

---

<sup>64</sup> 液態常壓罐槽體之製造及檢驗係依據「常壓液態罐槽車罐槽體檢驗及管理辦法」及「CNS3591 公路油罐車罐體」，由交通部委派相關檢驗機構辦理；高壓罐槽體之檢驗係依據「危險性機械設備安全檢查規則」及「CNS7248 液化石油氣汽車運輸槽體」，由勞動部委派相關檢驗機構辦理。

<sup>65</sup> 消防相關法令稱危險物品為「公共危險物品」。

<sup>66</sup> 勞動相關法令稱危險物品為「危害性之化學品」，並依其危害性分為「危險物」及「有害物」。

證機構認證之型式外，無從得知其品質良莠，對於使用中的 IBC 桶亦未進行檢驗，無法確保 IBC 桶的安全性及可靠度。

## 2.6 事故車輛載重與地磅站作業情形

### 2.6.1 事故車輛載重情形

依據事實資料，事故車輛載運之貨物係由通勇指派其他車輛至南寶樹脂載運貨物載回通勇集貨場後再行分裝，且南寶樹脂提供之載運貨物磅重紀錄亦包含其它未出現於事故車輛上之貨物，而通勇之集貨場未配備地磅設施以計算出貨重量，因此事故車輛載運貨物之實際重量已不可考。

調查小組另依據南寶樹脂提供事故前一日出貨（即事故當日載運）之 WABY 及 68RE 銷貨單初步計算事故貨物之總重量，分述如下：

1. WABY 共計 30 桶，每桶淨重 800 公斤，貨物毛重為 27,120 公斤；
2. 68RE 共計 3 桶，每桶淨重 900 公斤，貨物毛重為 2,970 公斤。

透過上述出貨銷貨單之淨重及毛重反推計算後，得到盛裝 WABY 之 IBC 桶空重計為每桶 104 公斤；盛裝 68RE 之 IBC 桶空重計為每桶 90 公斤，與南寶樹脂實際提供之 IBC 桶出貨檢驗報告差距甚大，因此調查小組使用出貨檢驗報告中之空桶重量重新計算事故貨物總重，計算結果如下：

1. 依據出貨檢驗報告，永信容器及基品企業製造之 IBC 桶空重每桶約重 57 至 62 公斤；事故貨物 WABY 每桶淨重 800 公斤，因此 WABY 毛重約為每桶 857 至 862 公斤，30 桶共計 25,710 至 25,860 公斤；
2. 事故貨物 68RE 每桶淨重 900 公斤，因此 68RE 毛重約為每桶 957 至 962 公斤，3 桶共計 2,871 至 2,886 公斤；
3. 事故貨物總重共計 28,581 至 28,746 公斤。

事故車輛最近一次定期檢驗之磅重結果為 13,660 公斤，含事故貨物之

總重量為 42,241 至 42,406 公斤，事故車輛最大聯結重量為 35 噸，超重 7,241（20.7%）至 7,406 公斤（21.2%）。

調查小組經彙整各項載運資料後，計算出事故車輛最低載運總重仍超重 20%，相關總重計算數據如表 2.6-1，另，依據 1.3.1 節 IBC 桶資料，事故車輛載運之 IBC 桶最大允許毛重為 1,723 公斤，事故當日實際裝載重量為 800 公斤（毛重約 857 至 862 公斤），單一 IBC 桶並無超重之情形。然根據下表統計，事故車輛載運之危險物品總重量已超過最大總聯結重量 35 公噸甚多，此狀況可能導致事故駕駛員操作車輛不易，面對突發狀況時將無法有效控制車輛動態，大幅增加車輛失控或翻覆之風險；過重的車身亦有造成道路設施損害之可能。

表 2.6-1 事故車輛總重計算數據

	南寶樹脂提供 IBC 桶 出貨檢驗報告		南寶樹脂前一日 出貨銷貨單	現場殘留未燒毀 之舒馳 IBC 桶 <sup>備註 1</sup>
事故車輛空車重 (公斤)	13,660		13,660	13,660
事故貨物 WABY (公斤)	857*30 =25,710	862*30 =25,860	27,120	854*30 =25,620
事故貨物 68RE (公斤)	957*3 =2,871	962*3 =2,886	2,970	954*3 =2,862
事故車輛總重 (公斤)	42,241	42,406	43,750	42,142
超過最大 總聯結重量 (公斤) <sup>備註 2</sup>	超重 7,241 (+20.7%)	超重 7,406 (+21.2%)	超重 8,750 (+25%)	超重 7,142 (+20%)
備註 1：事故現場殘留未燒毀之 IBC 桶貨物僅為 WABY，為計算事故車輛總重，故 假設 68RE 與 WABY 之桶重相同為 54 公斤。				
備註 2：係事故車輛總重減去事故車輛最大總聯結重量 35 噸而得。				

經調查小組分析發現，事故車輛大幅超載之情形可能肇因於通勇未針對載運危險物品之車輛個別製作出貨單，且集貨場未配備地磅設施測量實際載運重量。其中，通勇負責人曾於訪談時表示，出貨前皆會至南寶樹脂進行磅重，惟經過調查後發現通勇實際上並未於出貨前辦理車輛磅重，顯示通勇對於貨物裝載情況及重量管理並未落實。

綜上所述，通勇之集貨場未配置地磅設施，未能有效掌握車輛實際總重量，事故車輛經計算之實際總重超過最大總聯結重量 7,142 公斤 (20%)，事故車輛撞擊外側護欄後，車輛處於不穩定的狀態，過度超重可能導致操作困難，最終發生翻覆。

## 2.6.2 地磅站作業情形

高速公路設置之地磅係屬高公局管轄，除實體地磅站外亦於部分地磅站上游設置動態地磅執行過磅作業，各地磅站之作業時間均有排班表可供依循，高公局另訂有靜態地磅管理作業要點（以下簡稱地磅站作業要點），相關應遵循之開磅原則如下：

1. 各向地磅站每日至少須開磅 1 班次（8 小時）。
2. 地磅站雙向同時開磅之時數，每月至少應有 5% 時間同一地磅站雙向同時開磅。
3. 於地磅站雙向開磅時，應有三分之一以上在深夜時段辦理。
4. 符合上述原則後，重車交通量較大之時段應儘量開磅。

經查事故車輛於事發前自國道 1 號下營系統交流道北上，沿途行經之地磅站計有新營（北向 280K+880 處）、斗南（北向 246K+615 處）、員林（北向 218K+375 處）、后里（北向 162K+840 處，事故當時已建置動態地磅於北向 164K+650 處）及造橋（北向 117K+610 處），共 5 處實體地磅站及 1 處動態地磅。依據高公局提供之排班表，事故當天凌晨 0 時至 5 時上述地

磅站皆為停磅狀態<sup>67</sup>，進一步檢視民國 112 年 6 月 4 日至 6 月 17 日上述 5 座地磅站開磅紀錄，其中員林地磅站之北向站區剛性路面整修中，不符合地磅站作業要點各項地磅站每日至少須開磅 1 班次之原則，此外調查小組發現國道 1 號北向亦存在有地磅站皆未開磅之情況<sup>68</sup>，如表 2.6-2。

表 2.6-2 國道 1 號北向地磅站開磅情況

日期	星期	車道：北向		
		0 至 8 時	8 至 16 時	16 至 24 時
6 月 4 日	一	- <sup>69</sup>	-	-
6 月 5 日	二	-	皆未開磅	-
6 月 6 日	三	-	-	-
6 月 7 日	四	-	-	-
6 月 8 日	五	-	-	皆未開磅
6 月 9 日	六	-	-	-
6 月 10 日	日	-	-	-
6 月 11 日	一	-	-	-
6 月 12 日	二	皆未開磅	-	-
6 月 13 日	三	-	-	-
6 月 14 日	四	皆未開磅	-	-
6 月 15 日	五	-	-	-
6 月 16 日	六	皆未開磅	-	-
6 月 17 日	日	-	皆未開磅	-

依據上表統計資料，事故車輛行經之國道 1 號北向地磅站（新營、斗南、員林、后里、造橋）中，計有 6 天、6 個時段皆未開磅，在此時段中無

<sup>67</sup> 其中 1 座地磅站依原定計畫應為開磅，惟因路面施工之原因臨時變更為暫停作業。

<sup>68</sup> 員林地磅站南向站區為因應北向站區施工，因此改為三班制全日運作，以至於國道 1 號南向之 5 座地磅站無「皆未開磅」之狀況。

<sup>69</sup> 「-」表示新營、斗南、員林、后里及造橋地磅站中至少 1 座有開磅。

法對行經上述路段之貨運車輛實施磅重。綜上述，高公局雖制定地磅站作業要點供各地磅站遵循，惟各地磅站確實存在同一時段皆未開磅之情況，無法有效對貨運車輛之載重執行過磅作業，並使超載之貨運車輛立即改正（卸貨、分裝）或禁止通行<sup>70</sup>，可能導致貨運車輛因超重而產生操作不易及車輛不穩定之情形。

## 2.7 交通管制設施布設

事故路段因國道施工之交通維持封閉內側 3 車道，事故車輛夜間行經該工區受道路封閉影響，行駛外側路肩時擦撞外側紐澤西護欄導致事故發生，故本節針對施工期間交通維持計畫書擬訂、審核及交通管制設施布設方式等進行探討。

事故發生時該路段正進行「112 年度中壢工務段轄區路面整修工程第 1 標」（以下簡稱本路面整修工程）之國道 1 號北上 91K+000 至 88K+030 路段面整修工程。依「交通部高速公路局工程標準作業程序」第 5.2 節規定，承包商應在施工前擬定「施工之交通維持計畫」，送監造單位審查，由工務段或分局核定後執行。

本路面整修工程承包商於民國 112 年 3 月 22 日提送交通維持計畫至監造單位審查，並依規定送交通部高速公路局北區養護工程分局中壢工務段審查，該工務段於同年 4 月 12 日核定本路面整修工程之交通維持計畫。檢視交通維持計畫書內容，並未依規定考量路面整修工程施工範圍之需求，繪製完整之交通管制設施布設詳細圖及使用設備清單，僅於施工前一日之施工通報單中檢附如圖 1.14-3 之施工交維布設圖，進一步檢視該布設圖僅為簡易示意圖，且為封閉內側 2 車道施工交維布設圖，與現場實際開放路肩通行之交通管制設施布設方式不同。

---

<sup>70</sup> 依據道路交通管理處罰條例第 29-2 條，車輛裝載貨物超過核定之總重量、總聯結重量者，除裁罰駕駛人外，應責令其立刻改正（卸貨、分裝）或禁止通行，超載取締作業係由地磅站通知公路警察大隊辦理。

依據管制守則第貳章設施規劃與設計-五、其他注意事項中規定，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。惟上述規定未明訂適用之施工性質。另外，管制守則第肆章圖例及交通管制設施布設例中期性施工-內側車道施工（暫時開放外側路肩供通行）規定中，外側路肩之護欄亦無規定夜間須裝設警告燈號或反光導標。

檢視美國道路交通管理標誌統一守則（Manual on Uniform Traffic Control Devices, MUTCD）第 11 版第 6P 章「臨時交通管制-多車道高速公路中半側路段封閉」中規定：在短期或中期的狀況下，若無法移除和恢復路面標線，可以透過密集的設置導引裝置（channelizing devices），於兩側加強車道引導效果；夜間可以使用警示燈來輔助導引裝置。

依據養護工程單位主管訪談紀錄略以：「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），開放路肩通行約 1 公里長。」，經查該事故路段車道寬度 3.65 公尺，實際量測外側路肩寬度 2.5 公尺至 3.0 公尺<sup>71</sup>，估算該工區交通維持布設供車輛通行之車道寬度（部分外側車道及路肩寬度合計）約 3.15 公尺至 3.65 公尺。

圖 1.14-4 實際交通管制設施布置照片顯示，施工單位僅於供車輛行駛車道左側交通錐上裝設黃色施工警告燈號，外側護欄上並無黃色施工警告燈號或黃色反光導標，對照美國 MUTCD 與我國管制守則之規定，於夜間施工開放路肩通行時，若於外側護欄設置黃色施工警告燈號或黃色反光導標，將可提供駕駛員清晰的視覺導引，並可提升行車安全。

---

<sup>71</sup> 檢視高公局提送之設計圖，該路肩寬度為 3.27 公尺。

本頁空白

## 第 3 章 結論

本章中依據調查期間所蒐集之事實資料以及綜合分析，總結以下三類之調查發現：「與可能肇因有關之調查發現」、「與風險有關之調查發現」及「其他調查發現」。

### 與可能肇因有關之調查發現

此類調查發現係屬已經顯示或幾乎可以確定為與本次事故發生有關之重要因素，包括不安全作為、不安全狀況，或與造成本次事故發生息息相關之安全缺失等。

### 與風險有關之調查發現

此類調查發現係涉及影響運輸安全之潛在風險因素，包括可能間接導致本次事故發生之不安全作為、不安全條件，以及關乎組織與系統性風險之安全缺失，該等因素本身非事故之肇因，但提升了事故發生機率。此外，此類調查發現亦包括與本次事故發生雖無直接關聯，但基於確保未來運輸安全之故，所應指出之安全缺失。

### 其他調查發現

此類調查發現係屬具有促進運輸安全、解決爭議或澄清待決疑慮之作用者。其中部分調查發現係屬大眾所關切，以作為資料分享、安全警示、教育及改善運輸安全目的之用。

#### 3.1 與可能肇因有關之調查發現

1. 事故駕駛員因精神狀況不佳，在行經施工路段時未能保持足夠之警覺及專注度，使其無法穩定操作致車輛偏駛撞擊外側護欄；碰撞後，事故駕駛員未適當操作導致車輛轉向過度，且事故車輛超載可能導致操作困難，隨後造成車輛翻覆。(1.3.1、1.15.1、2.1)
2. 事故半拖車上之中型散裝桶 (Intermediate Bulk Container, IBC) 掉落至

地面後，隨即被半拖車擠壓並拖行，使其桶身超過負荷而破裂，洩漏出桶內丙酮混合物，因丙酮混合物具易燃特性，遇車身撞擊所產生之火花後而引燃，最終導致事故車輛全數燒毀。(1.3.1、1.9.2、1.12.4、2.5.1)

### 3.2 與風險有關之調查發現

1. 事故駕駛員於夜間值勤時，雖可分段小睡或暫時休息以緩解疲勞，惟其主要睡眠時段為白天，並非正常睡眠時間，可能因生理時鐘紊亂而難以入睡或睡眠結構遭破壞，加上連續夜間勤務安排，使事故駕駛員難有足夠的恢復性睡眠以緩解疲勞。(1.5.3、1.15.1、2.2)
2. 通勇僅依業務量安排勤務，造成事故駕駛員常有出勤時間過長及休息時間不足之情形，顯示通勇未確實管理駕駛員之出勤狀況及休息時間，增加疲勞駕駛的風險。(1.9.1、1.14.1、1.15.1、2.3)
3. 美國及歐盟對於貨運駕駛員工作、休息及駕車時間均有明確之要求，而我國貨運駕駛員僅適用勞基法中工作時間之規定，於汽車運輸業管理規則中對於貨運駕駛員之休息及駕車時間並無任何規範。(1.14.3、2.3)
4. 監理機關依現行安全考核機制檢查貨運業駕駛員工作時間時，難以察覺工作時間是否正常，例如本次事故中事故駕駛員之工作或駕車時間過長及休息時間不足之情形。(1.14.3、2.4)
5. 南寶樹脂未對於使用中之中型散裝桶(Intermediate Bulk Container, IBC)建立管理程序，可能因為使用來源不明、未經檢驗及測試或狀況不佳之IBC桶，進而導致危險物品之裝載、儲存及運送之風險。(1.3.1、1.15.1、2.5.1)
6. 相較聯合國危險物品國際公路運送協議(Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, ADR)對於中型散裝桶(Intermediate Bulk Container, IBC)之製造、測試及定期檢驗等有完整的規定和標準，我國僅就危險物品容器中之散裝罐槽體(高壓)及固

定式罐槽體（常壓及高壓）制定相關規範，缺少針對 IBC 桶的管理措施，使得使用人選用 IBC 桶時，除選購經國外驗證機構認證之型式外，無從得知其品質良莠，對於使用中的 IBC 桶亦未進行檢驗，無法確保使用 IBC 桶載運危險物品時的安全性及可靠度。(1.14.4、1.14.5、2.5)

7. 通勇之集貨場未配置地磅設施，未能有效掌握車輛實際總重量，事故車輛經計算之實際總重超過最大總聯結重量 20%，事故車輛過度超重可能導致事故駕駛員操作困難。(1.3.1、1.15.1、2.6)
8. 交通部高速公路局雖制定地磅站作業要點供各地磅站遵循，惟各地磅站確實存在同一時段皆未開磅之情況，以致無法有效對貨運車輛之載重執行過磅作業，並使超載之貨運車輛立即改正(卸貨、分裝)或禁止通行，可能導致貨運車輛因超重而產生操作不易及車輛不穩定之情形。(1.3.1、1.15.1、2.6)

### 3.3 其他調查發現

1. 通勇知悉危險物品載運相關法規，仍指派不符合資格的駕駛員，使用缺乏足夠警示的車輛，並在未確認貨品內容的情況下運輸危險物品，顯示通勇對於載運危險物品未有充分之風險認知。(1.14.2、1.15.1、2.3)
2. 監理機關執行貨運三業安全考核作業時，未針對載運危險物品業者規定相關考核項目，對其考核與一般貨運業者無異，無法發現如同本次事故車輛載運危險物品不符合規定之狀況。(1.14.3、2.4)
3. 對照美國道路交通管理標誌統一守則(Manual on Uniform Traffic Control Devices, MUTCD)與我國管制守則之規定，於夜間施工開放路肩通行時，若於外側護欄設置黃色施工警告燈號或黃色反光導標，將可提供駕駛員清晰的視覺導引，並可提升行車安全。(1.14.6、1.15.1、2.7)

本頁空白

## 第 4 章 運輸安全改善建議

### 4.1 改善建議

#### 致通勇貨運有限公司

1. 落實駕駛員管理制度，確實掌握駕駛員工作和駕車時間，根據業務需求妥善安排勤務，並提供充足之休息時間，避免駕駛員以疲勞狀態駕駛車輛<sup>72</sup>。(TTSB-HSR-24-12-001)
2. 加強載運危險物品車輛之安全管理制度，確保運送人員訓練資格、車輛載重以及車輛懸掛旗幟與標示皆合於規定<sup>73</sup>。(TTSB-HSR-24-12-002)

#### 致南寶樹脂化學工廠股份有限公司

1. 掌握公司所屬中型散裝桶 (Intermediate Bulk Container, IBC) 之來源與使用狀況，並對使用中 IBC 桶建立管理程序，以避免使用狀態不佳之 IBC 桶裝載、儲存及運送危險物品，造成安全風險<sup>74</sup>。(TTSB-HSR-24-12-003)

#### 致交通部

1. 強化載運危險物品車輛之汽車運輸業駕駛員之管理機制，並評估納管載運危險物品車輛駕駛員之駕車時間及休息時間<sup>75</sup>。(TTSB-HSR-24-12-004)
2. 評估增訂中型散裝桶 (Intermediate Bulk Container, IBC) 運輸管理措施，要求所有載運危險物品之 IBC 桶須通過檢驗，以確保使用 IBC 桶運輸危險物品時的安全性和可靠性<sup>76</sup>。(TTSB-HSR-24-12-005)

---

<sup>72</sup> 本項改善建議，係因應 3.1 與可能肇因有關之調查發現及 3.2 與風險有關之調查發現第 1、2 項所提出。

<sup>73</sup> 本項改善建議，係因應 3.3 其他調查發現第 1 項所提出。

<sup>74</sup> 本項改善建議，係因應 3.2 與風險有關之調查發現第 5 項所提出。

<sup>75</sup> 本項改善建議，係因應 3.1 與可能肇因有關之調查發現及 3.2 與風險有關之調查發現第 1、2、3 項所提出。

<sup>76</sup> 本項改善建議，係因應 3.2 與風險有關之調查發現第 6 項所提出。

## 致交通部公路局

1. 督導載運危險物品業者，應確實掌握駕駛員工作或駕車時間，以降低因疲勞而引發事故的風險；並評估利用全球衛星定位設備蒐集載運危險物品車輛之運行時間，以協助載運危險物品業者有效管理其駕駛員之工作時間或駕車時間<sup>77</sup>。(TTSB-HSR-24-12-006)
2. 強化貨運三業安全考核作業要點，區分載運危險物品業者與一般貨運業者不同之考核重點，以確保載運危險物品業者在符合道路交通安全規則第 84 條之條件下執行載運業務<sup>78</sup>。(TTSB-HSR-24-12-007)

## 致交通部高速公路局

1. 建立高速公路各地磅站間之協調機制，避免因各地磅站停磅時段相同而出現漏洞，以強化重車管理效能及遏止超載<sup>79</sup>。(TTSB-HSR-24-12-008)

### 4.2 已完成或進行中之改善措施

#### 交通部公路局

本會於民國 113 年 3 月 20 日公布之「1120323 苗豐甲醇罐槽車台 61 線往北白沙屯路段翻覆事故」中，其中一項給予公路局之改善建議為：「督導載運危險物品之運輸業者，落實駕駛員駕車速度、駕車時間及安全帶使用之管理，以降低載運危險物品車輛發生事故之風險。」。對此，依公路局於民國 113 年 5 月 21 日提報本會之分項執行計畫與辦理情形表，其說明目前刻正研議於危險物品車輛動態資訊管理平台新增功能（駕車時間異常紀錄），稽核每日最多駕車不得超過 8 小時，倘有異常情形即告警，由各區監理所通知所轄業者並要求改善。

---

<sup>77</sup> 本項改善建議，係因應 3.2 與風險有關之調查發現第 4 項所提出。

<sup>78</sup> 本項改善建議，係因應 3.3 其他調查發現第 2 項所提出。

<sup>79</sup> 本項改善建議，係因應 3.2 與風險有關之調查發現第 8 項所提出。

報告結束