

國內大型車輛加裝車身反光標識之研究

王建仁¹ 郭靖華²

摘要

國內大型車輛之數目雖僅佔全台 0.8%，但其交通事故率卻是其它車輛的五倍以上！大型車輛最常見之肇事涉入情境，就是深夜期間，因其車身後方無明顯反光標示，造成汽機車駕駛人從後方及側方追撞！有鑑於多數研究指出車身反光標識確能減少大型車輛遭後撞及側撞之機率，並早已於先進國家開始實施其強制性張貼法令，交通部於日前增訂道路交通安全規則第三十九條附件七的重型拖車反光識別材料的規範：規範中要求自今年 7 月 1 日起，登檢領照的總重三點五公噸以上的重型拖車（O3、O4 車型）車身側方以及後方必須加裝反光識別裝置，以加強拖車夜間反光效果，提高駕駛人夜間行車安全。

關鍵詞：大型車輛、車身反光識別標識

一、前言

根據內政部警政署民國 95 年統計資料顯示，大型車輛（此處指大貨車與大客車）的車輛數雖僅佔全台數量 0.8%，其肇事比率卻是其它車輛總和的五倍以上。細究其事故原因，除主動追撞事故外，最常見肇事涉入情境即是晚上 6 點至凌晨 2 點深夜期間，因車輛靜止間停於路邊，其車身後方無明顯反光標示，造成汽機車駕駛人之誤判或低警覺，而從後方及側方追撞！

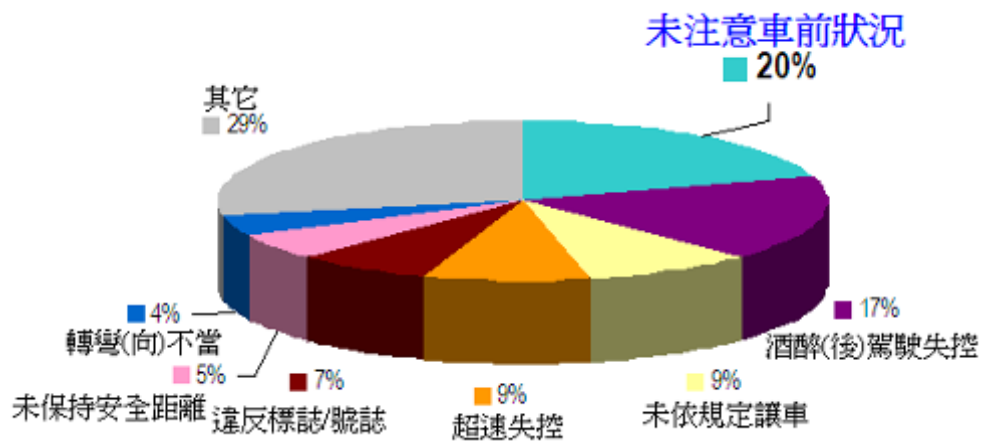
表 1 臺灣地區各型車種肇事統計表

	大貨車	小貨車	大客車	營業小客車	自用小客車	機踏車	總計
肇事件數	298	295	43	28	861	1,213	2,999
車輛數(萬輛)	17	81	3	14	556	1,356	2,040
肇事率(件/萬輛)	17.93	3.66	15.62	1.96	1.55	0.89	1.47

資料來源：內政部警政署

¹台灣明尼蘇達礦業製造股份有限公司行銷分析師（聯絡地址：台北市敦化南路二段 95 號 6 樓，電話：02-27039011 轉 528，E-mail:kkwang2@mmm.com）。

²台灣明尼蘇達礦業製造股份有限公司技術工程師。



資料來源：內政部警政署

圖 1 92 年度道路交通事故 (A1 類) 肇事原因件數

二、國內外車身反光識別標識法規研究實證

國外研究發現大型車輛因轉彎時之過大角度 (接近 60 度角)，即使裝設側邊燈光，其僅點狀之發光特性，也易成為後方來車駕駛人之視線死角，無法提供線性連續之效果，致使駕駛人未能保持安全跟車間距。因而各國陸續提倡連續性之主、被動式安全設施能夠設置於大型車輛之車體上，以杜絕肇事之發生。其中車身反光識別標識相關之研究著墨最深、討論也最為廣泛。

2.1 國外車身反光識別標識相關研究

(1) 美國運輸部高速公路交通安全署 (NHTSA) 2001 出版的研究報告 (DOT HS 809 22 NHTSA Technical Report) 指出，若美國境內全面實施大型車輛安裝反光標示將較未安裝時之狀況，估計每年可減少：

1. 7,800 件交通事故發生；
2. 191~350 條人命損失；
3. 100~5,000 件傷害事件發生。

研究報告同時指出，對於無外在路燈輔助之道路環境內，張貼車身反光識別標識之幾個正面性結論：

1. 嚴重事故之比率可減少約 44%；
2. 年輕駕駛者為受益於車身反光識別標識強制張貼措施最大之族群；
3. 大型車輛尾部遭受追撞之機率大幅度減少，約降低 43%；
4. 多雨及多霧之道路環境，車身反光識別標識之效益最大；
5. 平板貨車張貼車身反光識別標識之效益最大，55% 事故機率可以降低；

- (2) 荷蘭 Ludwig Boltzmann Institute (2005)，利用實際道路對照組測試發現，當行駛於深夜無外在路燈輔助之道路上時，相較於未張貼反光識別標識之車輛，駕駛人可提前 8.3 秒發現前方停等於右方路側並貼有車身反光標識之車輛；平均而言，停等於路側並僅張貼車身反光標識之車輛，可讓後方駕駛人增加反應視距約 224 公尺。
- (3) 美國運輸部高速公路交通安全署 (NHTSA) 1985 年發佈實驗報告集 (DOT HS806-923)，在經過 23 個月實際道路測試後，針對 2,000 部加裝車身反光識別標識及 2,000 部不加裝反光識別標識之車輛進行追蹤分析，結果發現拖車兩側及尾部安裝反光識別標識可減少 21% 之夜間碰撞車禍的發生。
- (4) 日本運輸省 1990~1991 實地道路測試調查，車身未安裝反光識別標識之車輛，於調查期間內其總筆事件數為安裝者之 15 倍。
- (5) 德國交通部調查報告，在 2002~2003 兩年內記錄 1,000 部加裝車身反光識別標識的拖車，比較另外 1,000 部未加裝反光標識之拖車，共減少了 41% 尾部被撞、37% 側面被撞之車禍發生。

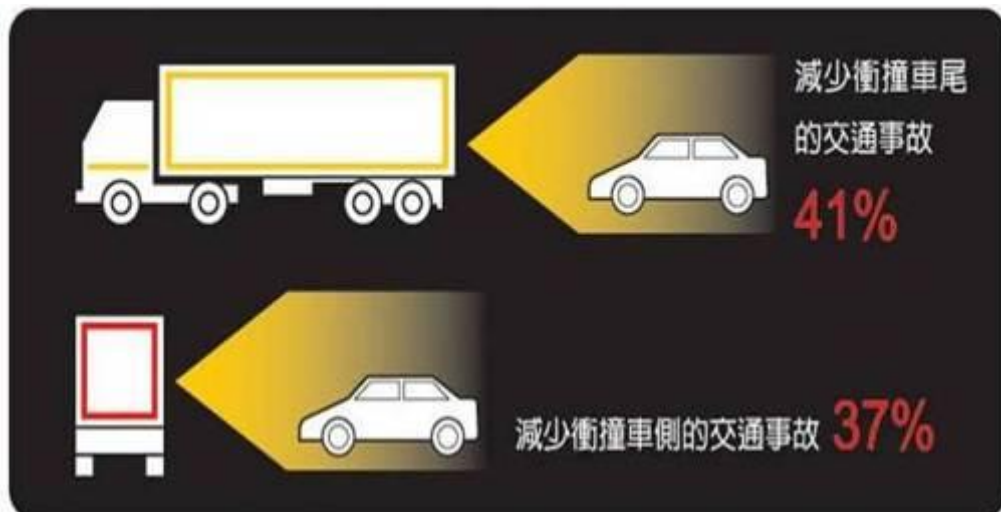


圖 2 車身反光識別標識能有效減少衝撞車尾及車側之交通事故

2.2 國外車身反光識別標識法規執行狀況

大多數國家自 1990 年後先後制定車身反光識別標識法規，以保障用路人夜間行車安全。表 2 為目前已強制實施重型拖車須安裝車身反光識別標識之國家，主要北美及歐盟等國家為主，採用規範則以 UN-ECE 為主要法規依據。

表 2 強制實施重型拖車安裝車身反光識別標識之國家列表

強制實施重型拖車安裝車身 反光識別標識之國家	採用規範	備註
美國（含鄰近加拿大）	以 UN-ECE 規範為範 本，由各州交通部(DOT) 制定州內採行規範	1999 年起開始實施強制 性法規
歐盟廿五個會員國、克羅埃 西亞共和國、保加利亞、羅 馬尼亞、塞爾維亞	UN-ECE 規範	2008 年 1 月實施拖車強 制性張貼法規；義大利 於 2005 年 4 月 1 日即先 行執行
墨西哥、阿根廷、巴西、智 利、秘魯、厄瓜多、尼加拉 瓜、巴拿馬、波多黎各等南 美國家	多以 UN-ECE 規範為範 本，由國內自訂規範	陸續均已實施強制性法 規
南非、宏都拉斯、薩爾瓦多 等非洲國家	多以 UN-ECE 規範為範 本，由國內自訂規範	陸續均已實施強制性法 規
俄羅斯	UN-ECE 規範	非強制性法規
多明尼加共和國	國內自訂規範	非強制性法規
新加坡	UN-ECE 規範	已實施強制性法規
中國大陸	國內自訂規範	2005 年 2 月 1 日強制性 法規執行

2.2.1 美國規範 DOT

美國高速公路交通安全署 (NHTSA) 自 1993 年起要求新車型之重型拖車須裝置車身反光識別標識；美國聯邦法規於 1999 年 6 月開始執行強制性法規，要求總重達 10,000 磅（約 4.5 噸）以上、或車寬達 80 吋（約 203 公分）以上之車輛，均須裝置車身反光識別標識。

- (1) 車身反光識別標識為紅白色相間條紋，依其反光性能分為三種等級，反光識別標識寬度須為 50mm 以上；
- (2) 當車身反光識別標識裝置於車身兩側時，其反光識別材料長度須達該拖車總長度之 50% 以上，並儘可能覆蓋車身尾部寬度。車身反光標識距離地面高度須介於 15.25~37.5 公分之間。
- (3) 拖車尾部頂端之兩側，須裝置一對 30 公分之水平及垂直反光標識於角落，以充份顯示其車身輪廓。
- (4) 各州運輸部門可自行修法規範其州內如學校巴士、消防車、救護車或警用車等特種車輛，是否採用其它特定標識形狀或顏色（如螢光黃綠色），以彰顯該特定車輛之安全性。



圖 3 美國車身反光識別標識安裝示意圖

2.2.2 歐洲規範 UN-ECE104

聯合國歐洲經濟同盟會 (UN-ECE) 為目前世界上針對車身反光識別標識相關規範訂定最完整之團體，不論是應張貼之車輛型式、反光識別材料等級與應用範圍，甚至車輛如何安裝之規定均定義十分完整，除歐盟內 25 個會員國已於 2005 年 8 月 1 日開始執行拖車強制性張貼法規外，多數國家均以 UN-ECE 訂定之規範再參酌國內民情加以執行該法規。

(1) UN-ECE104 規範大型車之車身反光識別標識分為 C、D、E 三級：

1. Class “C”等級：
 - 白色或黃色可表示車身輪廓或線形之反光識別材料，共裝置於車身兩側及車身尾部；白色反光識別材料之反射係數需達 $450\text{cd}/(\text{lx m}^2)$ ，黃色則為 $300\text{cd}/(\text{lx m}^2)$ 。
 - 車身全長及全寬之 80% 以上需裝置車身反光識別標識。
 - 兩相鄰車身反光識別標識之最大間距不得高於最短反光標識之 50%。
2. Class “D”等級：車輛所張貼之廣告圖案若以反光識別材料製作，須於限制範圍內進行張貼，其最大反射係數不得超過 $150\text{cd}/(\text{lx m}^2)$ 。
3. Class “E”等級：車輛所張貼之廣告圖案若張貼於限制範圍外，其最大反射係數不得超過 $50\text{cd}/(\text{lx m}^2)$ 。

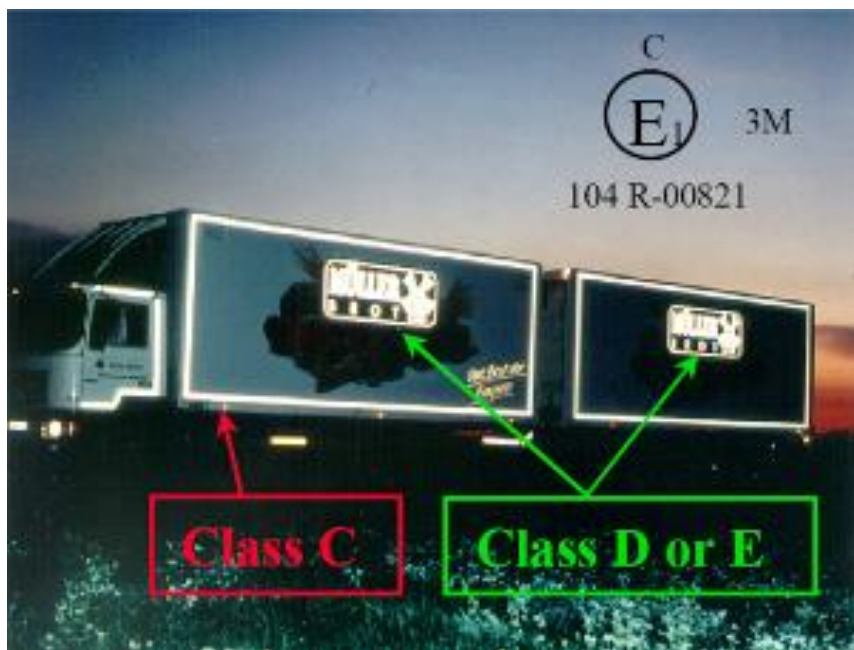


圖 4 UN-ECE104 規範反光識別標識等級及張貼位置

(2) UN-ECE104 規範可張貼車身反光識別標識之車輛型式：

1. Class C 類反光識別材料可裝置之車輛型式包含 M2、M3 類（巴士），N1（<3.5 噸貨車）、N2（3.5~12 噸貨車）、N3（>12 噸貨車），及所有 O 類（拖車）。
2. Class D 及 E 類反光識別材料未對任何車輛型式有強制性規定。
3. 白色反光識別材料僅使用於車身兩側之線型或輪廓標示用；白色反光識別材料並建議可使用於車頭前方之線型或輪廓標示用。
4. 紅色反光識別材料可用於車身後方使用。

2.2.3 中國大陸車身反光標識規範

中國大陸於 2002 年頒佈車身反光標識法規，界定強制張貼車身反光識別標識之車種與該反光標識之等級，並自 2005 年 2 月 1 日起開始執行強制性法規。該法規定義車身反光識別標識材料等級分為 2 級：

第一級：白色反光識別材料之反射係數需達 500cd/(lx m²)，紅色需達 120cd/(lx m²)

第二級：白色反光識別材料之反射係數需達 250cd/(lx m²)，紅色需達 60cd/(lx m²)

大型車輛張貼之車身反光識別材料需符合上述其中之一等級；至於裝置之反光識別材料等級，由各省運輸部自行規範。其它須遵守規定如下：

- (1) 車身應裝置紅、白相間之條狀反光識別標識，同一車輛上，兩種顏色材料使用單元長度比例不應大於 2，也不能低於 0.5。車身反光識別標識之寬度須符合特定尺寸：50mm、75mm、100mm。
- (2) N2、N3 及 O 類車輛，車身反光識別標識之裝置離地應至少 380mm；採用第一級車身反光識別標識時，可以條狀標識表示，其車尾反光部份面積不應小於 0.1m²；採用第二級車身反光識別標誌時，須以輪廓標識表示，其車尾反光部份面積不應小於 0.2m²

- (3) 合格之車身反光識別標識需通過兩年戶外實際曝露測試，或以人工加速老化 1,200 小時代替；同時亦須符合耐塩霧及耐溶劑等測試項目。

2.3 國內民眾對於大型車輛強制性張貼車身反光識別標識意見

2008 年國內一份針對「大型車輛安裝車身反光識別標識之適切性」的網路問卷，調查對象為「具備汽車駕駛執照以上，且過去 1 年內曾有駕駛經驗」之受訪者(有效回覆樣本 518 份)；其分析結論如下：

- (1) 九成以上受訪認同大型車輛有較高之道路事故發生率；一旦大型車發生事故，亦有九成四受訪者認為其事故造成之嚴重程度也較一般小型車為高。
- (2) 九成九受訪駕駛人同意貼有反光識別標識之大型車輛，於夜晚停駛於道路上時，較未貼反光標識之車輛安全。
- (3) 所有受訪者贊成大型車輛應貼有車身反光標識，以增進行車安全；若所有車輛均強制張貼車身反光標識，也將近有九成八受訪者抱持正面態度，認為車身反光標識可提昇道路使用人之安全。
- (4) 九成以上民眾認為大型車輛應強制安裝車身反光標示；主因在於其高事故風險及事故發生後所衍生之嚴重性議題。

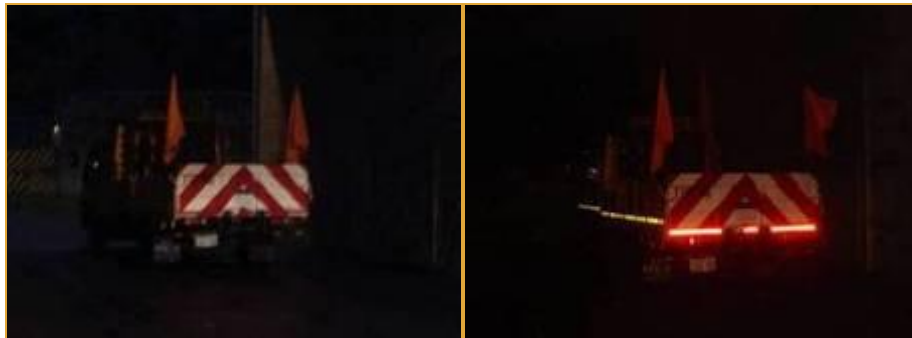


圖 4 車輛有無安裝車身反光識別標識之夜間示意圖

三、國內車身反光識別標識法規之演進

從反光片的性能要求比較及實務的應用上，可以知道微稜鏡型反光片有比較高的反光效果及比較好的性能要求。依序說明如下：

3.1 國內現有安裝車身反光識別標識案例

道路交通安全規則第三十九條汽車申請牌照檢驗之項目及標準之廿八款及第三十九條之一汽車定期檢驗之項目及標準之第廿二款規定：幼童專用車及校車之

車身左右兩側與後方車身標示之倒三角形黃色部分，自中華民國九十年七月一日起新登檢領照，所有車輛自中華民國九十一年一月一日起，應使用合於規定之反光識別材料。此為國內最早實施、且為唯一強制性張貼車身反光識別材料規定之條文。

財團法人車輛研究測試中心於民國 96 年 9 月公佈之修正後「車輛安全檢測基準」，內文即規定除幼童專用車輛外，其它 M、N 及 O 類車輛之新型式反光識別材料及民國 97 年 7 月 1 日起使用於除前述車輛外之 M、N 及 O 類車輛之各型式反光識別材料，應符合該項規定。其中反光識別材料之標示型式與檢測項目，多與 UN-ECE104 之內容條文相符，並開始與國際法規接軌。

在未有強制性法規情形下，國內許多機關團體著眼於國外許多大型車車身反光識別標識已為時勢所趨，張貼後亦有許多成功案例與研究成果值得仿效，因此許多政府機關轄下工務車輛及民間業者開始嘗試裝置車身反光識別標識，以增進所屬車隊之行車安全。

(1) 高速公路局標誌工程車

高速公路局鑑於民國 95 年高速公路上發生多起國道施工廠商遭後方車輛衝撞之事故，於民國 96 年 2 月修訂「高速公路局施工交通管制守則」以提昇整體國道施工安全。其中明文規定：標誌車後方應塗繪紅白相間山形斜紋反光油漆，並設置紅色反光帶狀或輪廓反光識別標識，車身兩側亦須設置黃色或白色帶狀或輪廓反光識別標識，標識方法應依車輛型式安全審驗管理辦法，所使用之反光識別標識材料應有「審驗合格標示」。



圖 5 高速公路局標誌車應安裝合格車身反光識別標識

(2) 公路總局標誌工程車

公路總局於民國 99 年 2 月新修訂之「公路總局快速道路施工規範」，亦規定大、小型之標誌車其兩側與尾部之車身，需安裝黃色的反光識別標識。

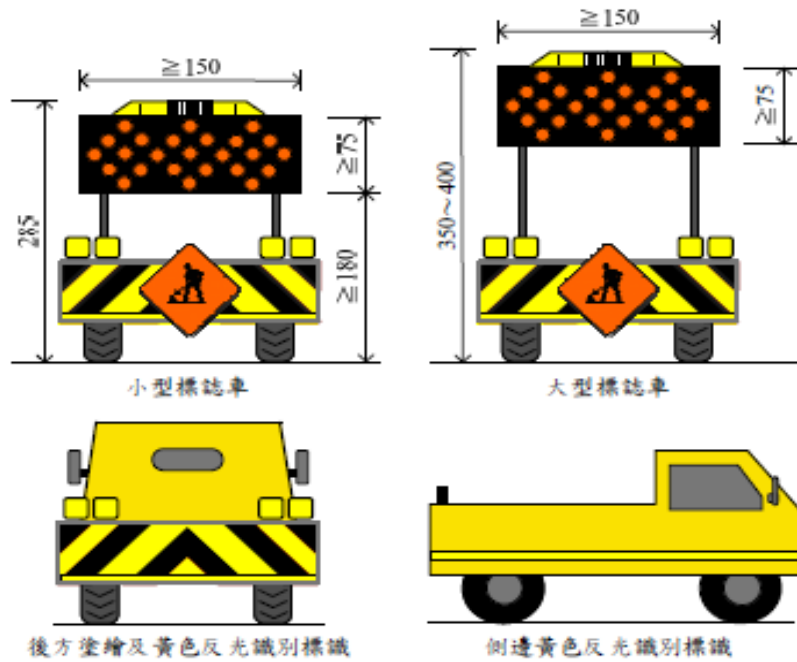


圖 6 公路總局標誌工程車車身須安裝黃色車身反光識別標識

(3) 台北縣學童課後接送車

台北縣政府交通局為提升學童課後安全，於民國 98 年開始針對學童課後接送車免費張貼反光貼紙之專案，以提高夜間車輛的辨識性，增加行駛安全。其車身反光識別材料除須符合「車輛安全檢測基準」第二十條之二 C 類檢測規定，實體上應印製或貼有審查合格標識外，另須符合反光片國家標準 CNS 4345 第一級品之規範。

民國 99 年除原有之學童課後接送車外，台北縣政府並擴及縣內偏遠地區之接駁公車、公私立學校學童接送校車等車輛，亦免費提供合格之車身反光識別標識，以預防交通事故之發生。



圖 7 台北縣內學童課後接送車免費安裝車身反光識別標識

(4) 郵務車輛

中華郵政郵務車早已張貼紅白相間之車身反光識別標識，並行之多年；因應「車輛安全檢測基準」之修訂，中華郵政亦於民國 97 年 3 月修訂局內規範，強制要求所交車之車輛須於車身兩側安裝好黃色車身反光識別

標識，以完成驗收。



圖 8 改款後之中華郵政郵務車改貼黃色車身反光識別標識

(5) 其它車輛

除了上述國內已實施強制性張貼規範外車輛，近年來舉凡中華電信工程車及台電工程車等公、民營組織擁有之車隊，部份區處之車輛已試辦車身反光識別標識之裝置，成效良好；台中市政府交通局於近兩年亦分別進行市區某固定路線公車與所屬標誌工程車之車身反光識別標識試辦，由後續的問卷調查結果得知，民眾普遍反應良好，並贊成全面性推動大型車輛應強制性張貼車身反光識別標識，以增進夜間行車安全。



圖 9 台電工程車、中華電信工程車及台中市市區公車也參與車身反光標識試辦

3.2 我國重型拖車強制性法規適用時間與範圍

為提升國內車輛安全管理及調和車輛安全法規與國際發展接軌一致，國內自九十五年起分三階段調和聯合國歐洲經濟委員會車輛安全法規導入實施，為使車輛新領牌照檢驗及定期檢驗之燈光檢驗與新車銷售上市前應符合之車輛安全檢測基準標準一致，並為加強拖車夜間反光效果，今年民國 99 年，交通路政司增訂了道路交通安全規則第三十九條附件七的重型拖車反光識別材料的規範。

規範中要求自今年 7 月 1 日起，登檢領照的總重三點五公噸以上的重型拖車（O3、O4 車型）車身側方以及後方必須加裝反光識別裝置，以加強拖車夜間反光效果，提高駕駛人夜間行車安全。除了材料、顏色等規定外，對於標示尺寸、形狀裝置也有要求。

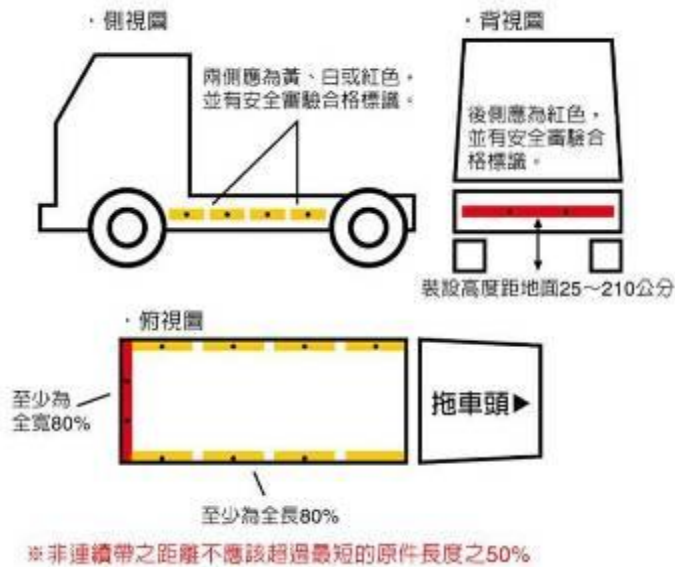


圖 10 O3 及 O4 類車輛其車身側方及後方帶狀反光標識之尺寸及形狀裝置圖

- (1) 車身標示用反光標識應符合車輛安全檢測基準中「反光識別材料」之規定。
- (2) 標識尺寸：側邊及後部標識，其材質需為帶狀反光識別材料，且寬度應為 0.05 公尺(正 0.01 公尺，負 0 公尺)。
- (3) 帶狀之側邊及後部標識之形狀裝置要求：
 1. 車輛安裝反光識別材料可以用一個元件，或多個元件連續不斷緊密形成。但需平行或者盡可能與地面平行。
 2. 車輛之後部標識，其顏色應為紅色。
 3. 車輛之側邊標識，其顏色應為白色、黃色或紅色。
 4. 標識裝置應盡可能顯示車輛之全寬或全長，或其至少為全寬或全長之 80%。
 5. 非連續之帶狀元件之間的距離，應盡可能縮短，且不應該超過最短的元件長度之 50%。
 6. 反光識別材料距地高在車輛無負載狀態時最小為 0.25 公尺，最大為 1.5 公尺。若受技術條件限制時，其最大值可調整為 2.1 公尺。
 7. 車輛後方之反光識別材料距離煞車燈應大於 0.2 公尺。

至於已行駛於道路上之舊有 O3、O4 重型拖車，其強制張貼車身反光識別標識之實施日期，雖由原訂的民國 99 年 5 月 1 日延後至民國 100 年 1 月 1 日，但現階段行駛中之重型拖車若張貼合格反光識別標識至檢驗單位驗車，業者或車主可免收檢驗規費新台幣 450 元，階段性補貼至民國 101 年 4 月 30 日截止，共維持一年期間。

四、結論與建議

如何增進大型車輛之主、被動安全性，長久以來在世界各國都是一項重要的交通課題。國內終於跨出第一步，參考其它先進國家作法，實施強制性拖車安裝車身反光識別標識。國外成功研究成果之佐證與國內民意之依歸，強制性的車身法規確實能夠有效降低大型車輛之側撞與後撞機率，國內交通主管機關必須持之以恆，追隨先進國家作法，針對 M2、M3、N、O 類車輛也陸續強制實施車身反光識別標識，才是有效促進交通安全、增進人民福祉之有效作為。

參考文獻

- 中華人民共和國公安部(2002)，中華人民共和國公共安全行業標準—車身反光標識。
- 台灣明尼蘇達礦業製造股份有限公司(2007)，「大型車輛安裝車身反光識別標識之適切性」問卷調查。
- 交通部國道高速公路管理局(2007)，「高速公路局施工交通管制守則」。
- DOT HS 809 22 NHTSA Technical Report(2001)，The Effectiveness of Retroreflective Tape on Heavy Trailers.
- Ludwig Boltzmann Institute(2005)，Viewing Behaviour Survey to Determine the Perceivability of Heavy Goods Vehicles with Contour Markings。