



FREEWAY  
BUREAU  
M O T C  
高公局

「106 年度高速公路交通管理分析與研究」

委託技術服務案

國外大型重型機車肇事情形  
及相關研究與規範回顧  
報告  
(定稿版)

委託機關：交通部高速公路局  
辦理單位：儀衡工程技術顧問股份有限公司

中華民國 107 年 5 月





## 摘要

目前我國大型重型機車已可行駛於包含國道三甲在內之快速公路，但仍不能行駛高速公路。因大型重型機車騎士要求開放行駛高速公路的聲浪仍持續湧現，有鑑於大型重型機車之操作特性、行駛習慣，以及對駕駛及乘客的安全保護程度均迥異於一般汽車，故本計畫綜合回顧國、內外重型機車行駛於郊區公路、快速道路、高速公路之相關文獻，包含機車交通事故分析、機車友善道路設計、機車駕駛注意事項，以為後續政策研議之參考。

本計畫依據回顧成果及回顧過程所產生的議題，整理大型重機行駛國道之應注意事項。主要結論可分為三大部分：

### 一、可優先考慮執行改善部分

1. 提高標線之抗滑性能，並以穿越虛線、彎道或轉彎處之標線為優先之改善區域；
2. 調整標線時，勿使用黑漆覆蓋，應確實刨除並注意鋪面的平坦度；
3. 盡可能不要在彎道或轉彎處使用標字；
4. 應以標線明確標示路面邊緣；
5. 維持鋪面平坦度，並定期清理路面上的石頭、雜物或油漬；
6. 避免使用反向超高；
7. 鋼板伸縮縫應與行車方向交角大於 45 度，且應避免於彎道設置鋼板伸縮縫；
8. 增加鋼板伸縮縫表面的摩擦力，並定期予以檢測與維護；
9. 清除路側障礙物以維持公路視距；
10. 強風頻繁路段，加密設置標誌及風向袋，或設置 CMS 提醒改道。

### 二、駕駛人宣導部分

1. 騎士行駛時，除變換車道之外，應與標線與標記保持足夠的緩衝空間。若須沿著標線騎乘時，需注意不要強行剎車與轉彎；
2. 騎士須選擇容易被看見之行駛位置，避免進入或盡速駛離其他



車輛視野盲區；

3. 機車避免同車道併駛、超車，以及鑽車縫；
4. 汽車駕駛人與機車騎士，皆須與鄰車保持車間距 2 秒以上的安全距離；
5. 機車騎士應加強側風時之騎乘技巧，尤其應注意如何因應在超越大型車時之風壓變化；
6. 騎士須有包含安全帽、護目鏡、防護衣、護背、手套、靴子之完善保護衣著。

### 三、其他參考建議

1. 建立高速公路違規記點制度，限定特定駕駛人使用高速公路；
2. 在停車彎建立遮雨區，提供騎士避雨或穿雨衣；
3. 可考慮於鋼板護欄與地面間新增鋼板；
4. 鋼板護欄與混凝土護欄的上方，新增軟質保護措施。

上述建議事項不僅有助於大型重機騎士，亦有利於高速公路其他車輛，故無論未來是否開放大型重機行駛高速公路，建議主管機關仍可考慮逐步推動，以使高速公路更加完善。



## 目 錄

第一章	前言	1
第二章	機車交通安全分析	5
2.1	機車行駛特性	5
2.2	機車交通安全概況	7
2.3	機車事故分析程序與結果	23
第三章	公路工程設計	39
3.1	車道寬	39
3.2	鋪面	40
3.3	標線摩擦力	45
3.4	鋼板伸縮縫	49
3.5	鋼軌	52
3.6	排水	53
3.7	超高	53
3.8	平曲線	53
3.9	坡度	54
3.10	路側空間	55
3.11	視距	58
3.12	路口設計	59
3.13	臨時道路	59
3.14	遮雨區	60
3.15	減速丘	60
第四章	交通工程設計	62
4.1	標誌	62
4.2	標線	69
4.3	交通安全防護措施	72
第五章	交通管理及用路人宣導	88
5.1	駕照制度	88
5.2	汽機車駕駛行為	106



5.3	機車車隊行駛行為 .....	144
5.4	天候狀況的影響 .....	149
5.5	駕駛人衣著 .....	151
5.6	車輛附載物 .....	162
5.7	車輛的後座乘客 .....	163
5.8	長隧道的通行管理 .....	167
5.9	保險與事故判定狀況 .....	173
第六章	結論與建議.....	176
參考文獻	.....	185
附錄 1	彙整表	
附錄 2	審查意見回覆表	



## 表 目 錄

表 1-1 各國開放或限制重機行駛高速公路的狀況 .....	2
表 1-2 國道快速公路行駛路段範圍表 .....	2
表 1-3 省道快速公路行駛路段範圍表 .....	2
表 2.2-1 2016 年 A1 類道路交通事故肇事原因 — 按肇事車種分 .....	9
表 2.2-3 100 年至 104 年機車駕駛人死亡人數依汽缸總排氣量分 .....	11
表 2.2-4 104 年機車駕駛人死傷人數依汽缸總排氣量分 .....	12
表 2.2-5 德國高速公路事故傷亡統計 2008-2016 .....	18
表 2.2-6 1998 至 2015 年美國機車死傷人數統計 .....	21
表 2.3-1 機車常發生的事故狀況 .....	29
表 2.3-2 彎道事故改善措施 .....	30
表 2.3-3 彎道縱向事故改善措施 .....	30
表 2.3-4 轉彎碰撞事故改善措施 .....	31
表 2.3-5 交叉碰撞事故改善措施 .....	31
表 2.3-6 機車事故類型 .....	32
表 3.1-1 各國高速公路車道寬 .....	40
表 3.3-1 各國的標線抗滑基準 .....	48
表 3.10-1 路側空間之道路工程和管理措施 .....	56
表 4.1-1 大型重型機車或入口匝道車輛進出管制相關標誌彙整 .....	62
表 4.2-1 標線設置地點 .....	70
表 4.3-1 導柱的距離 .....	77
表 4.3-2 撞護欄間受傷勝算比 (OR) .....	86



表 4.3-3 撞護欄間受傷勝算比 (OR)，加入有無配戴安全帽.....	86
表 5.1-1 德國駕駛執照分級 .....	91
表 5.1-2 各類駕照的考照條件及程序 .....	92
表 5.1-3 駕照類型及條件 .....	100
表 5.1-4 各類駕照限制.....	101
表 5.1-5 取得 M1 或 M2 駕駛執照的要求 .....	102
表 5.1-6 我國與外國機車的考照規定 .....	105
表 5.2-1 大型重機快速道路直線路段車速超越速限情境車數比例 ...	110
表 5.2-2 武陵路匝道跟車時間間距統計彙整表 .....	111
表 5.2-3 武陵路匝道跟車空間間距統計彙整表 .....	111
表 5.2-4 快速道路路段重型機車騎士開頭燈及載人比例統計表 .....	113
表 5.2-5 彎道行駛速率資料彙整表 .....	114
表 5.2-6 以行駛軌跡為基礎之轉彎軌跡統計資料 .....	115
表 5.2-7 不同轉彎軌跡為基礎之轉彎車速統計資料 .....	118
表 5.2-8 彎道路段不同車種速率平均值與標準差檢定結果 .....	118
表 5.2-9 彎道路段車速超越速限情境車數比例 .....	119
表 5.2-10 以車道為基礎之轉彎軌跡樣本數與車數比例 .....	119
表 5.2-11 直線路段不同車種速率平均值與標準差差異檢定結果 .....	120
表 5.2-12 其他車種跟車時間間距統計彙整表 .....	120
表 5.2-13 車種不同間距情境分析表 .....	120
表 5.5-1 駕駛人穿著注意事項 (中華民國) .....	152
表 5.5-2 騎士穿著的注意事項 (德國) .....	153



表 5.5-3 機車騎士穿著注意事項（澳洲） .....	156
表 5.5-4 機車騎士穿著注意事項（美國） .....	157



## 圖 目 錄

圖 2.1-1 機車行駛特性.....	5
圖 2.1-2 小汽車與機車視野比較圖 .....	6
圖 2.1-3 機車騎士戴不同安全帽的視野差異比較 .....	7
圖 2.2-1 2016 年 A1 類道路交通事故肇事原因概況 .....	8
圖 2.2-2 近 5 年 A1 類機車駕駛人死亡人數 .....	10
圖 2.2-3 東日本高速公路歷年死亡事故件數統計圖 .....	13
圖 2.2-4 中日本高速公路歷年死亡事故件數統計圖 .....	14
圖 2.2-5 中日本高速公路死亡事故型態統計圖 .....	14
圖 2.2-6 首都高速公路 2016 年度死亡事故分析 .....	14
圖 2.2-7 機車事故碰撞形式 .....	15
圖 2.2-8 機車事故的主要原因 .....	16
圖 2.2-9 事故中的機車類型 .....	17
圖 2.2-10 德國高速公路機車與所有車種事故傷亡統計 .....	19
圖 2.2-11 德國高速公路事故死亡人數比例 .....	19
圖 2.2-12 1997 年至 2014 年美國交通死亡人數和機車死亡人數 .....	22
圖 2.2-13 1995-2014 年美國機車事故死亡率統計 .....	23
圖 2.3-1 日本機車車禍造成傷亡原因之比例分析 .....	25
圖 2.3-2 事故類型、事故嚴重性及撞上路側障礙物類別 .....	27
圖 2.3-3 事故發生地點的狀況 .....	28
圖 2.3-4 依事故狀況以圖形概略顯示改善之措施 .....	29
圖 2.3-5 紐西蘭與澳洲 2001-2006 年間機車死亡事故統計 .....	34



圖 2.3-6 紐西蘭與澳洲機車事故撞擊位置統計 .....	35
圖 2.3-7 澳洲與紐西蘭之一週中機車事故分布 .....	36
圖 2.3-8 澳洲與紐西蘭之一天中機車事故時段分布 .....	36
圖 3.1-1 汽機車混流穿梭行駛情況 .....	39
圖 3.2-1 平滑度不連續的路面 .....	41
圖 3.3-1 近看 Dot'N'Line 的形式 .....	47
圖 3.4-1 橋面連接示意圖 .....	49
圖 3.4-2 橋面分離示意圖 .....	49
圖 3.4-3 新增止滑溝槽切割 .....	50
圖 3.4-4 新增冷塑型止滑塗料 .....	50
圖 3.4-5 新增防滑貼片 .....	51
圖 3.4-6 鉸接處理（縱向伸縮縫） .....	51
圖 3.5-1 騎士通過軌道的正確方式 .....	52
圖 3.5-2 騎士通過軌道的錯誤方式 .....	52
圖 3.7-1 負曲線超高的圖例 .....	53
圖 3.8-1 不順暢的道路定線（複曲線與反向曲線） .....	54
圖 3.10-1 路側障礙物的例子 .....	55
圖 3.10-2 改善近路邊障礙物 .....	56
圖 3.10-3 斜坡挖除示意圖 .....	57
圖 3.10-4 切削過的緣石 .....	57
圖 3.11-1 視距不足（視野不佳）的路段 .....	59
圖 3.14-1 遮雨區 .....	60



圖 3.15-1 進入彎道前減速丘配置及間距示意圖 .....	61
圖 3.15-2 彎道前減速丘道路案例 .....	61
圖 4.1-1 遵 23.1 標誌.....	63
圖 4.1-2 遵 23.2 標誌.....	63
圖 4.1-3 遵 26.1 標誌.....	64
圖 4.1-4 遵 26.2 標誌.....	64
圖 4.1-5 禁 2.1 標誌.....	65
圖 4.1-6 禁 2.2 標誌.....	65
圖 4.1-7 禁 3 標誌.....	65
圖 4.1-8 公路雙向皆設速限及彎道標誌 .....	66
圖 4.1-9 彎道標誌.....	67
圖 4.1-10 標誌應放置在護欄後方 .....	67
圖 4.1-11 道路旁放置標誌、標語.....	69
圖 4.2-1 雙線的禁止超車線之間的距離 .....	70
圖 4.2-2 路口應有的標線 .....	71
圖 4.2-3 禁止超車線.....	71
圖 4.3-1 鋼索護欄標準圖 .....	72
圖 4.3-2 W型鋼板護欄標準圖 .....	73
圖 4.3-3 方型鋼管護欄標準圖 .....	74
圖 4.3-4 浪型鋼板護欄標準圖 .....	74
圖 4.3-5 鋼筋混凝土護欄標準圖 .....	75
圖 4.3-6 H型鋼保護套裝設前.....	75



圖 4.3-7 H 型鋼保護套裝設後.....	75
圖 4.3-8 H 型鋼裝設反光導標.....	76
圖 4.3-9 機車路線直立導引設施的類型和選擇程序 .....	78
圖 4.3-10 護欄下方加擋板實物及設計示意圖 .....	79
圖 4.3-11 護欄柱子上的防護物.....	80
圖 4.3-12 既有護欄上方增設之保護蓋 .....	81
圖 4.3-13 Schweizer Kastenprofil 護欄.....	81
圖 4.3-14 海綿包覆之欄柱 .....	81
圖 4.3-15 事故地點發生在護欄之狀況 .....	81
圖 4.3-16 行人暫停空間.....	83
圖 5.1-1 日本機車考照流程 .....	90
圖 5.1-2 駕駛人實習期間之識別標記 .....	91
圖 5.1-3 澳洲機車考照流程 .....	99
圖 5.2-1 大型重型機車行車安全距離比照小型車 .....	107
圖 5.2-2 段差示意圖.....	109
圖 5.2-3 大型重型機車駕駛人可忍受的前後縱向間距分布 .....	110
圖 5.2-4 參考線畫設示意圖 .....	112
圖 5.2-5 彎道路段參考線繪製示意圖 .....	114
圖 5.2-6 機車騎士注意事項 .....	121
圖 5.2-7 車輛與道路的接觸面積 .....	122
圖 5.2-8 騎士在裂縫旁行駛之示意圖 .....	123
圖 5.2-9 頭部向前的視野 .....	125



圖 5.2-10	頭部向左轉的視野 .....	125
圖 5.2-11	機車後照鏡能看到的範圍.....	126
圖 5.2-12	騎士行駛中的視線點 .....	127
圖 5.2-13	緩衝空間.....	130
圖 5.2-14	與鄰車有關時的行駛位置 .....	130
圖 5.2-15	與對向保持緩衝空間 .....	130
圖 5.2-16	與前車保持足夠距離 .....	131
圖 5.2-17	豎曲線上路側的線索 .....	131
圖 5.2-18	若想超車時，要與想超越的車間保留緩衝空間 .....	132
圖 5.2-19	若要超越一台速度較慢的車，要確認其車是否是要轉彎 .	132
圖 5.2-20	若切進對向車道超車時且路邊有遮蔽物時需確認再超車 .	133
圖 5.2-21	若要駛離車道，要轉頭確認是否右後方有車要超車 .....	133
圖 5.2-22	預期對向可能有車時的行駛方式 .....	134
圖 5.2-23	機車跟車方式.....	134
圖 5.2-24	使用煞車的停等距離 .....	136
圖 5.2-25	騎士避開前方欲變換車道的車輛示意圖 .....	137
圖 5.2-26	機車騎士超車流程 .....	139
圖 5.2-27	機車和汽車在路口處匯入 .....	140
圖 5.2-28	汽車直行時的盲點區域 .....	140
圖 5.2-29	汽車行經交叉路口時的盲點區域 .....	141
圖 5.2-30	機車的盲點區域 .....	141
圖 5.2-31	汽車駕駛未注意到機車騎士 .....	142



圖 5.2-32 多輛機車在同車道上時，騎士應左右交錯跟車 .....	142
圖 5.2-33 安全跟車距離示意圖 .....	143
圖 5.3-1 車隊領隊穿著反光服裝 .....	145
圖 5.3-2 車隊押車者穿著反光服裝 .....	146
圖 5.3-3 車隊在主要道路及高速公路上的隊形 .....	146
圖 5.3-4 車隊過彎道的一直線隊形示意圖 .....	147
圖 5.3-5 停等時隊形.....	147
圖 5.3-6 機車跟車間隔示意圖 .....	149
圖 5.4-1 側風示意圖.....	150
圖 5.5-1 騎士身體受傷頻率 .....	153
圖 5.5-2 防護衣.....	153
圖 5.5-3 能保護騎士脊椎的裝備 .....	154
圖 5.5-4 具安全氣囊之保護外套 .....	159
圖 5.5-5 神奈川警察本部之具安全氣囊重機保護外套 .....	160
圖 5.5-6 神奈川警察本部之重機保護外套 .....	161
圖 5.7-1 日本首都高速公路禁止大型機車雙載區域.....	164
圖 5.7-2 禁止雙載標誌.....	164
圖 5.8-1 隧道內跟車間隔示意圖（法國、義大利） .....	171
圖 5.8-2 隧道內跟車間隔示意圖（法國、義大利） .....	172
圖 6-1 國道一號鼎金路段穿越虛線 .....	176
圖 6-2 國道一號高雄路段標字 .....	177
圖 6-3 以禁止臨時停車紅線標示路面邊緣 .....	177



圖 6-4 路肩上的油漬與碎石 .....	178
圖 6-5 服務區內彎道（反向超高） .....	179
圖 6-6 與彎道前及車輛轉彎處設置鋼板伸縮縫 .....	179
圖 6-7 伸縮縫設置與行車方向交角小於 45 度 .....	180
圖 6-8 標誌牌及植栽恐會影響視距長度 .....	181
圖 6-9 國道 3 號高屏溪橋強風相關標誌 .....	181
圖 6-10 國道一號岡山路段標線與標記 .....	182
圖 6-11 大型車旁的側風示意圖 .....	183
圖 6-12 德國鋼板護欄的改善實例與設計圖 .....	184



## 第一章 前言

我國自 91 年 7 月 1 日起，開放汽缸總排氣量 150 立方公分以上之普通重型機車與大型重型機車進口。當時開放之初，汽缸總排氣量逾 250 立方公分以上之大型重型機車行駛路權仍比照其他機車，不開放行駛高速公路、快速公路、快速道路。惟隨著 96 年與 101 年道路交通管理處罰條例之兩度修法，汽缸總排氣量逾 250 立方公分之大型重型機車目前已可行駛於包含國道三甲在內之快速公路，但仍不能行駛高速公路。立法院 100 年 11 月 8 日三讀通過修正施行之「道路交通管理處罰條例」第 92 條規定：「機車禁止行駛國道高速公路。但汽缸排氣量五百五十立方公分以上大型重型機車得依交通部公告規定之路段及時段行駛高速公路」。

目前其他國家開放或限制大型重型機車行駛高速公路之狀況，整理如表 1-1 所示，顯示各國是以開放行駛為主。而我國則是於部分國道快速公路與省道快速公路開放大型重型機車行駛，如表 1-2 與表 1-3 所示。於過去 5 年之間，大型重型機車之登記數量快速成長，已由 101 年 1 月之約 3 萬輛成長至超過 12 萬輛，大型重型機車騎士要求開放行駛於高速公路的聲浪仍持續湧現。有鑑於大型重型機車之操作特性、行駛習慣，以及對駕駛及乘客之安全保護程度均迥異於一般汽車，故實有必要針對國外大型重型機車之相關文獻進行回顧，以為後續政策研議之參考。

依我國公路路線設計規範，高速公路路權範圍內，有設計速率較高之主線一級或二級路，但亦有設計速率較低而類似一般公路之服務區內道路。考量此類道路特性，本案回顧即針對日本、歐洲、美國等三個以上之國家，就其重型機車行駛於非市區道路的狀況，包含機車交通安全分析（重機或機車之肇事分析）、公路路線設計規範、交通工程規範、宣導措施，及行車管理制度等文獻進行回顧。並依回顧所獲，提出具體建議及配套措施，以作為後續擬定相關工程、管理、宣導之研議參考。



表 1-1 各國開放或限制重機行駛高速公路的狀況

開放或限制狀態	國家
可行駛	美國、加拿大、英國、法國、荷蘭、比利時、丹麥、芬蘭、挪威、中國大陸、香港、新加坡
部分路段禁止行駛	德國、日本、義大利、奧地利
禁止行駛	韓國

表 1-2 國道快速公路行駛路段範圍表

公路名稱	開放路段	備註
國道 3 甲	臺北端～深坑端全線 0k~5.6k	101.7.1 起開放

資料來源：[12]

表 1-3 省道快速公路行駛路段範圍表

公路名稱	開放路段	禁止行駛路段
台 61 線 西部濱海快速公路	八里交流道-永安交流道 12k+600 - 54k+320	無
台 61 線 西部濱海快速公路	鳳鼻隧道南端 - 鳳山溪橋 70k+830 - 72k+500	無
台 61 線 西部濱海快速公路	香山浸水橋南側 - 苗栗白沙屯 76k+000 - 112k+000	無
台 61 線 西部濱海快速公路	通霄聯絡道平交匝道 - 芳苑交流道 121k+100 - 197k+079	無
台 61 線 西部濱海快速公路	大城交流道 - 十份交流道 208k+400 - 305k+750	無



公路名稱	開放路段	禁止行駛路段
台 61 甲線 西部濱海 快速公路支線	台北港端 - 八里交流道 0k+000 - 2k+400	無
台 62 線 東西向快速 公路萬里瑞濱線	安樂端 - 瑞濱端 0k+000 - 18k+760	無
台 62 甲線 快速公路 基隆瑞芳線	基隆端 - 四腳亭交流道 0k+000 - 5k+622	無
台 64 線 東西向快速 公路八里新店線	台北港端 - 新店端 0k+000 - 28k+668	無
台 65 線 快速公路五 股土城線	五股端 - 土城一交流道 0k+000 - 10k+980	土城一交流道 - 土城交流道 10k+980- 12k+320
台 66 線 東西向快速 公路觀音大溪線	觀音交流道 - 大溪端 0k+000 - 27k+205	無
台 68 線 東西向快速 公路南寮竹東線	南寮端 - 竹東端 1k+000 - 23k+541	無
台 72 線 東西向快速 公路後龍汶水線	後龍端 - 獅潭端 2k+410 - 31k+042	無
台 74 線 東西向快速 公路快官霧峰線	快官交流道 - 大里二交流 道 0k+000 - 32k+854	大里二交流道 - 霧峰交流道 32k+854- 39k+235
台 76 線 東西向快速 公路漢寶草屯線	埔鹽交流道 - 林厝交流道 11k+400 - 26k+500	林厝交流道 - 中 興系統交流道 26k+500- 32k+600
台 78 線 東西向快速 公路臺西古坑線	台西交流道 - 古坑交流道 0k+000 - 39k+190	古坑交流道 - 古 坑系統交流道 39k+190- 43k+520



公路名稱	開放路段	禁止行駛路段
台 82 線 東西向快速 公路東石嘉義線	朴子 - 嘉義交流道 8k+080 - 31k+980	嘉義交流道 - 水 上系統交流道 31k+980- 34k+740
台 84 線 東西向快速 公路北門玉井線	北門交流道 - 走馬瀨 0k+000 - 37k+800	無
台 86 線 東西向快速 公路臺南關廟線	台南端 - 關廟 0k+000 - 17k+900	無
台 88 線 東西向快速 公路高雄潮州線	鳳山交流道 - 竹田端 2k+400 - 22k+500	五甲系統交流道 - 鳳山交流道 0k+000 - 2k+400

資料來源：[12]



## 第二章 機車交通安全分析

### 2.1 機車行駛特性

高速公路或郊區公路的設計車種多以小汽車為主，但機車的行駛特性與汽車不同，機車行駛在公路上，可能有公路設計時未考慮或尚未發覺的風險存在。參考紐西蘭之「Making roads motorcycle friendly」資料，機車行駛之特性可分為以下四點，各點示意如圖 2.1-1 所示。

- A：輪胎與路面接觸的面積只有兩個很小的點。
- B：依賴輪胎抓地力。
- C：主要煞車力量在前輪。
- D：機車騎士和其他車輛相較之下，有相對高的引擎功率與行駛加速度，而車體前視截面較小，較難以讓其他用路人看到，且騎機車受到碰撞後的保護較差。此外，機車可以在車道的任何地方行駛，不須一直跟車。



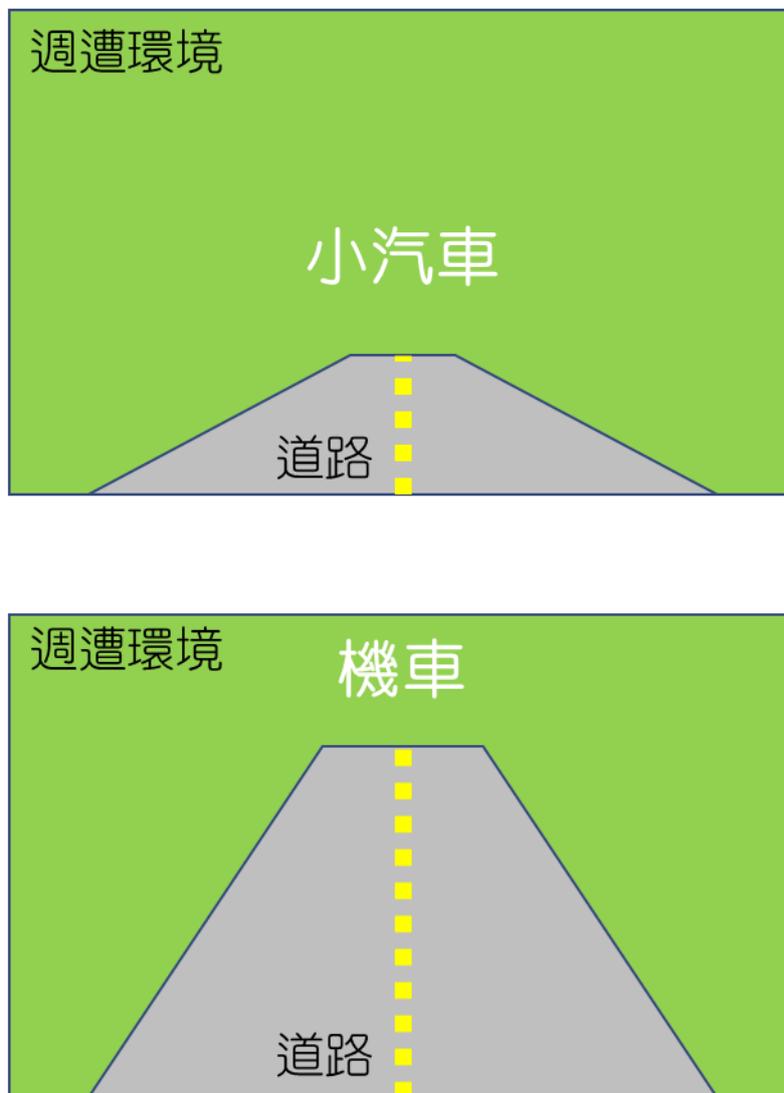
資料參考：[93]

圖 2.1-1 機車行駛特性



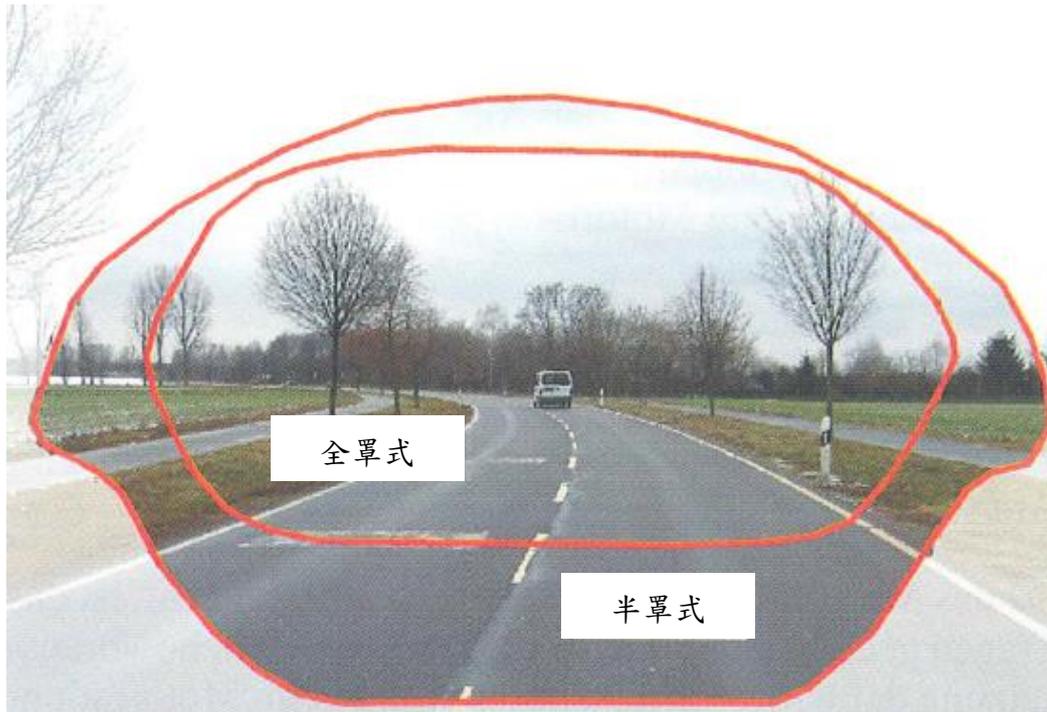
而根據德國出版「Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken」(機車路段交通安全改善建議書)，機車與小汽車的差別處：

- (1) 駕駛原理不同。
- (2) 承載量不同。
- (3) 視野不同，且不同機車面罩的視野也不同，如圖 2.1-2 和圖 2.1-3 所示。例如機車騎士眼睛位置較高，道路狀況佔視野較高比例；全罩式機車面罩的視野較小。



資料來源：[56]

圖 2.1-2 小汽車與機車視野比較圖



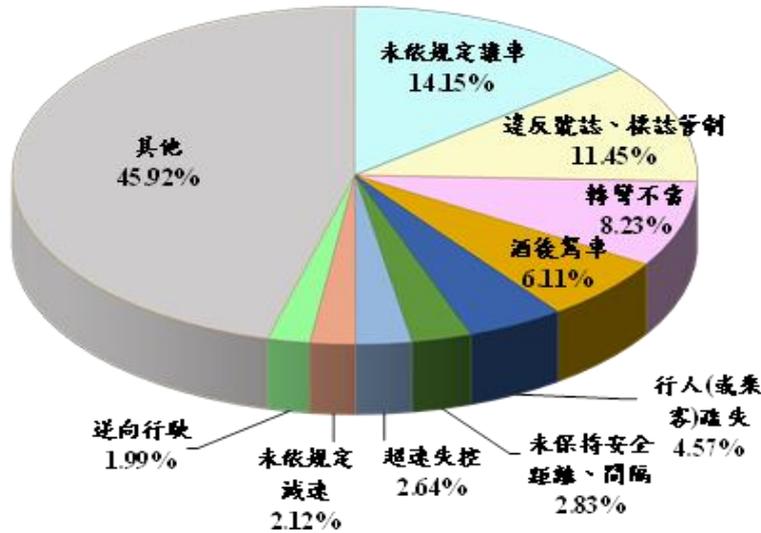
資料來源：[56]

圖 2.1-3 機車騎士戴不同安全帽的視野差異比較

## 2.2 機車交通安全概況

### 一、中華民國

根據內政部警政署統計「105 年 A1 類道路交通事故肇事原因與肇事者特性分析」，2016 年死亡交通事故發生 1,555 件，前五項肇事原因依序為「未依規定讓車」220 件（佔 14.15%）、「違反號誌、標誌管制」178 件（佔 11.45%）、「轉彎不當」128 件（佔 8.23%）、「酒後駕車」95 件（佔 6.11%）及「行人（或乘客）疏失」71 件（佔 4.57%），顯示極需加強宣導駕駛人（用路人）守法與禮讓精神，如圖 2.2-1 和表 2.2-1 所示。



資料來源：[5]

圖 2.2-1 2016 年 A1 類道路交通事故肇事原因概況

依肇事者（第一當事者）車種分析，「重型機車」（大型重型及普通重型機車）有 634 件（佔 40.77%）最多，其次為「自用小客車」379 件（佔 24.37%），「大貨車」151 件（佔 9.71%）再次之，「小貨車」147 件（佔 9.45%）居第 4。2016 年平均每 10 萬輛機動車發生 A1 類事故 7.25 件，其中以「客運公車」154.03 件最多，「大貨車」90.79 件次之。

依肇事原因與肇事者車種分析，如表 2.2-1 所示：

- (1) 「未依規定讓車」以「重型機車」100 件（佔 45.45%）最多，「自用小客車」39 件（佔 17.73%）居次，「小貨車」27 件（佔 12.27%）居第 3；每 10 萬輛機動車肇事件數，以「大貨車」11.42 件最多。
- (2) 「違反號誌、標誌管制」以「重型機車」74 件（佔 41.57%）最多，「自用小客車」45 件（佔 25.28%）次之；每 10 萬輛機動車肇事件數，以「大貨車」9.62 件最多。
- (3) 「轉彎不當」，以「自用小客車」36 件（佔 28.13%）最多，其次「重型機車」34 件（佔 26.56%），「大貨車」23 件（佔 17.97%）再次之；每 10 萬輛機動車肇事件數，以「客運公車」25.67 件最多，「大貨車」13.83 件次之。



表 2.2-1 2016 年 A1 類道路交通事故肇事原因 — 按肇事車種分

單位：件；件/每10萬輛機動車

肇事車種	總計	未依規定讓車	違反號誌、標誌管制	轉彎不當	酒後駕車	行人(或乘客)疏失	未保持安全距離、間隔	超速失控	未依規定減速	逆向行駛	其他
總計	1,555	220	178	128	95	71	44	41	33	31	714
重型機車	634	100	74	34	53	-	14	17	19	18	305
自用小客車	379	39	45	36	31	-	5	16	8	6	193
大貨車	151	19	16	23	1	-	15	3	5	1	68
小貨車	147	27	14	13	4	-	4	3	-	4	78
輕型機車	45	10	6	9	5	-	-	-	-	1	14
自行車	37	12	9	3	-	-	-	-	-	1	12
大客車	33	1	1	6	-	-	4	-	-	-	21
客運公車	24	1	-	4	-	-	3	-	-	-	16
遊覽車	8	-	1	2	-	-	1	-	-	-	4
自用大客車	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
營業小客車	33	6	8	3	1	-	2	2	1	-	10
人	72	-	-	-	-	71	-	-	-	-	1
其他	24	6	5	1	-	-	-	-	-	-	12
每10萬輛機動車	7.25	1.03	0.83	0.60	0.44	0.33	0.21	0.19	0.15	0.14	3.33
重型機車	5.30	0.84	0.62	0.28	0.44	-	0.12	0.14	0.16	0.15	2.55
自用小客車	5.91	0.61	0.70	0.56	0.48	-	0.08	0.25	0.12	0.09	3.01
大貨車	90.79	11.42	9.62	13.83	0.60	-	9.02	1.80	3.01	0.60	40.89
小貨車	16.20	2.97	1.54	1.43	0.44	-	0.44	0.33	-	0.44	8.59
輕型機車	2.64	0.59	0.35	0.53	0.29	-	-	-	-	0.06	0.82
大客車	96.46	2.92	2.92	17.54	-	-	11.69	-	-	-	61.38
客運公車	154.03	6.42	-	25.67	-	-	19.25	-	-	-	102.69
遊覽車	47.11	-	5.89	11.78	-	-	5.89	-	-	-	23.56
自用大客車	60.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.64
營業小客車	15.66	2.85	3.80	1.42	0.47	-	0.95	0.95	0.47	-	4.75

資料來源：[5]

說明：

- (1) 重型機車包含 250c.c.以上大型重型及普通重型機車。
- (2) 自行車包含腳踏車、電動輔助自行車及電動自行車。
- (3) 大貨車包含聯結車及曳引車。
- (4) 本表肇事者包含行人或乘客。

根據內政部警政署統計通報「105 年機車駕駛人事故分析」，105 年交通事故機車肇事件數 157,475 件，死亡及受傷人數分別為 690 人及 228,034 人，與 104 年比較，件數減少 1.63%，死亡人數及受傷人數亦分別減少 2.40% 及 3.35%。就事故類型觀察，A1 類件數、死亡及受傷人數分別減少 2.16%



、2.40%及 4.31%；A2 類件數及受傷人數亦分別減少 1.62% 及 3.35%。以下為機車駕駛人事故分析：

- (1) 機車駕駛人死傷人數：如圖 2.2-2 所示，觀察 101 年至 105 年機車肇事事故占交通事故總件數皆超過 5 成，自 101 年的 50.71% 逐年遞增至 103 年 52.43% 為最高，104 年起微幅下降至 105 年的 51.54%，另 105 年交通事故死傷總人數 405,510 人，其中機車肇事事故死傷人數 228,724 人（占 56.40%），顯示機車行車安全實為不可被忽視的重要交通課題。



資料來源：[6]

圖 2.2-2 101 年至 105 年 A1 及 A2 類機車肇事件數占比及死傷人數

- (2) 機車肇事原因分析：105 年 A1 及 A2 類機車肇事件數 前 6 項肇事原因，依序為「未依規定讓車」之 26,384 件（占 16.756%）、「轉彎（向）不當」之 15,477 件（占 9.83%）、「未保持安全距離、間隔」之 14,177 件（占 9.00%）、「違反號誌、標誌管制」之 14,121 件（占 8.97%）、「起步時未注意其他車（人）安全」之 3,873 件（占 2.46%）及「酒後駕車」3,668 件（占 2.33%），合計占 4 成 9。



而就上述肇事原因與 104 年比較，減少最多為「酒後駕車」(-16.99%)，「違反號誌、標誌管制」減少 11.72% 次之；增加最多為轉彎(向)不當」(+3.59%)。

- (3) 依機車總排氣量統計分析：100 年至 104 年均以「普通重型機車」死亡人數最高，佔機車駕駛人死亡人數之 8 成 5 至 9 成 1 之間，104 年死亡 822 人(佔 85.18%)為近 5 年最低，104 年「大型重型機車」死亡人數 36 人，較 103 年增加 20 人(+125.00%)，如表 2.2-2 所示。

表 2.2-2 100 年至 104 年機車駕駛人死亡人數依汽缸總排氣量分

汽缸總排氣量	100年		101年		102年		103年		104年	
	(人)	占比(%)	(人)	占比(%)	(人)	占比(%)	(人)	占比(%)	(人)	占比(%)
總計	1,242	100.00	1,201	100.00	1,101	100.00	1,040	100.00	965	100.00
大型重型機車	13	1.05	7	0.58	9	0.82	16	1.54	36	3.73
普通重型機車	1,109	89.29	1,055	87.84	974	88.47	941	90.48	822	85.18
輕型機車	120	9.66	139	11.57	118	10.72	83	7.98	107	11.09

資料來源：[4]

- (4) 機車駕駛人死傷者特性—依汽缸總排氣量分：104 年機車駕駛人死亡及受傷人數，均以「普通重型機車」死亡 822 人及受傷 29 萬 1,452 人居首，與 103 年比較，增幅則以「大型重型機車」分別增加 125.00%及 21.25%最多。另觀察 104 年每萬輛機車死亡人數，「大型重型機車」4.04 人，為「普通重型機車」(0.70 人)的 5.77 倍，亦為「輕型機車」(0.58 人)的 6.97 倍，值得注意，如表 2.2-3 所示。



表 2.2-3 104 年機車駕駛人死傷人數依汽缸總排氣量分

項目別	大型重型機車	普通重型機車	輕型機車
104年底登記車輛數(輛)	89,042	11,716,153	1,856,558
較103年底增減數	22,022	196,328	-292,591
A1類死亡人數(人)	36	822	107
較103年增減率(%)	125.00	-12.65	28.92
每萬輛死亡率(人/萬輛)	4.04	0.70	0.58
較103年增減	1.66	-0.12	0.19
A1類及A2類受傷人數(人)	1,740	291,452	21,333
較103年增減率(%)	21.25	0.53	-15.21
每萬輛受傷率(人/萬輛)	195.41	248.76	114.91
較103年增減	-18.70	-2.91	-2.16

資料來源：[4]

## 二、日本

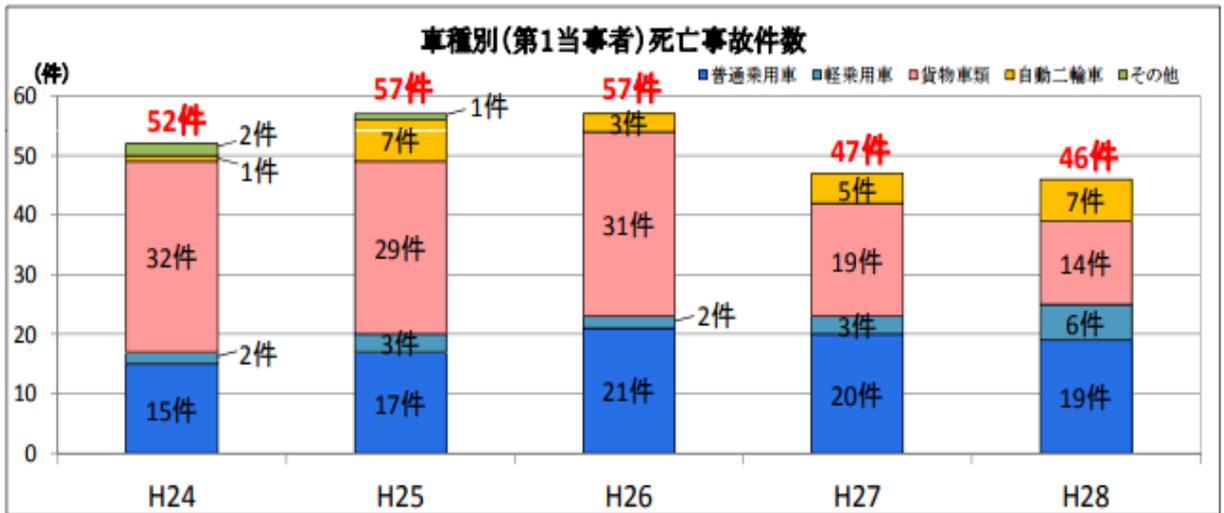
日本之高速公路分別由東日本高速公路公司、中日本高速公路公司、西日本高速公路公司、首都高速公路公司、阪神高速公路公司及本州四國聯絡高速公路公司六家公司經營。以下將先說明全日本高速公路重機事故死傷事故之概況，再進一步針對東日本、中日本及首都高速公路之重機死亡事故狀況進行說明。

在全日本高速公路方面，根據日本交通事故綜合分析中心出版之「交通統計(平成 27 年版)」，2015 年日本高速公路發生死傷事故之交通事故共有 5,087 件(死亡 146 件、受傷 4,941)，其中肇事車輛為機車的事故共有 106 件，約佔 2.1%。

在東日本高速公路方面，根據東日本高速公路株式會社(高速公路公司)出版「2016 年交通事故狀況」(平成 28 年における交通事故の発生状況)，如圖 2.2-3 所示，2016 年於其管理之高速公路上共發生 46 件死亡交通事故，造成 53 人死亡。而這些事故中，共有 7 件為重機之事故，約佔 15%，其中有 5 件為重機單獨之事故，共造成 5 人死亡。整體事故



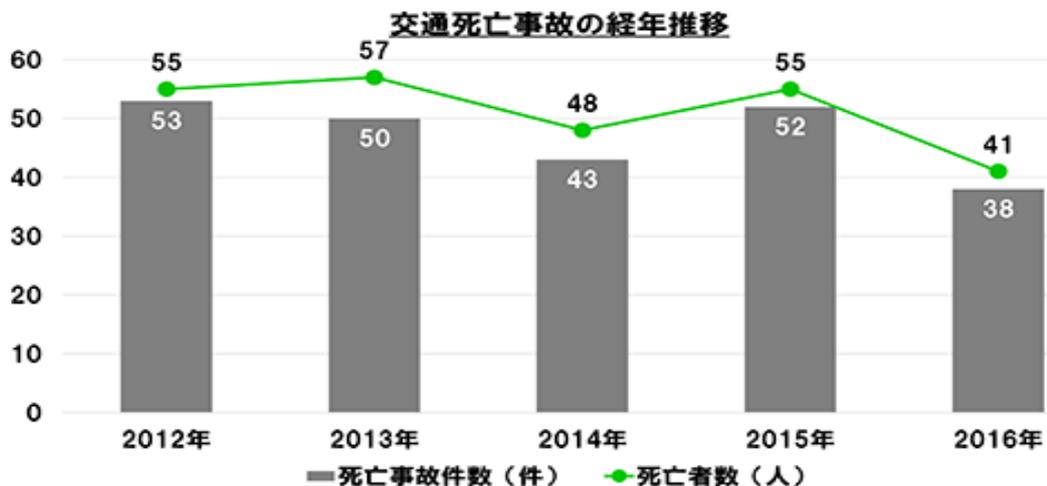
略降、機車事故持平。



資料來源： [27]

圖 2.2-3 東日本高速公路歷年死亡事故件數統計圖

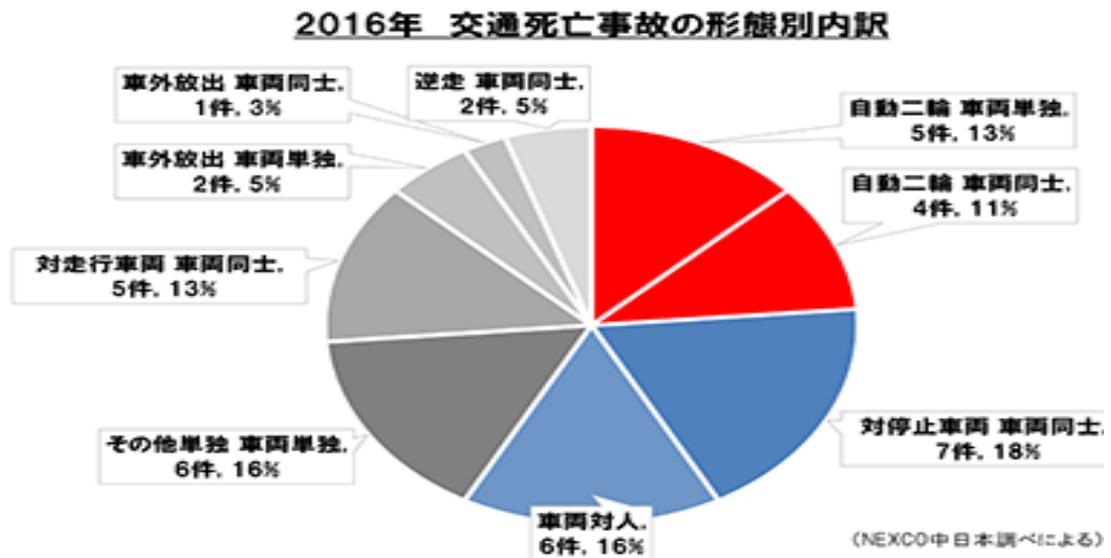
在中日本高速公路方面，根據中日本高速公路株式会社（中日本高速公路公司）之統計資料，如圖 2.2-4 和圖 2.2-5 所示，2016 年於其管理之高速公路上共有 38 件死亡交通事故，造成 41 人死亡。而這些事故中，共有 9 件為重機事故（包含 5 件重車單獨事故及 4 件重機與車輛之事故），約佔 24%。



資料來源：[26]



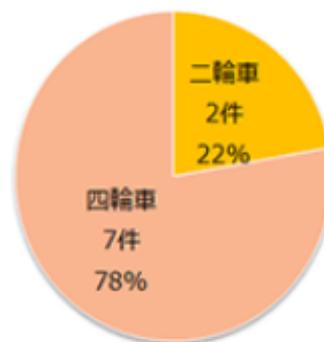
圖 2.2-4 中日本高速公路歷年死亡事故件數統計圖



資料來源：[26]

圖 2.2-5 中日本高速公路死亡事故型態統計圖

在首都高速公路方面，根據首都高速公路公司之統計資料（自動二輪車の死亡事故が発生しています），2016年於其管理之高速公路發生之9件死亡事故中有2件為機車事故，約占22%，如圖2.2-6所示。



資料來源：[24]

圖 2.2-6 首都高速公路 2016 年度死亡事故分析

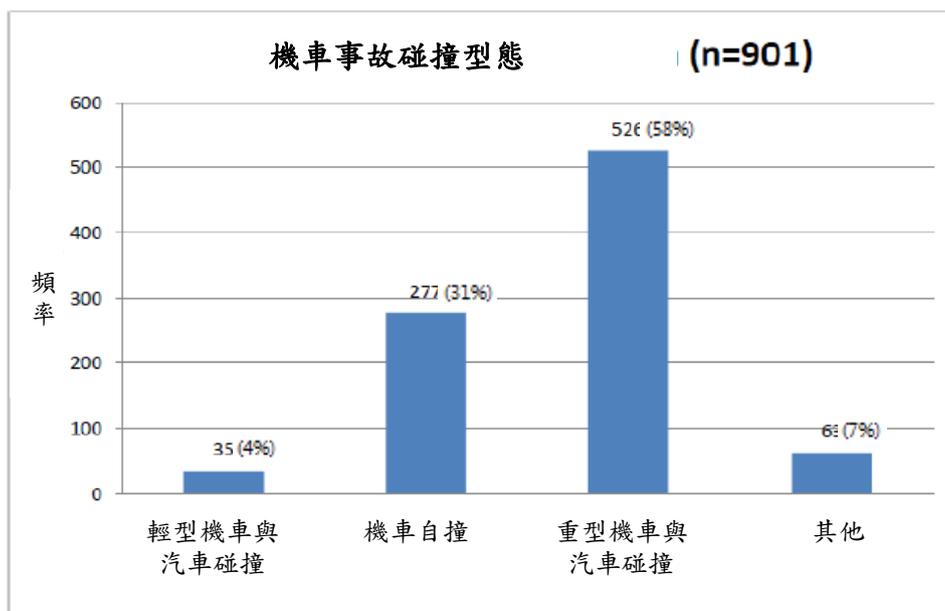
### 三、德國

根據德國出版「機車路段交通安全改善建議書」，1995至



2005 年間資料，道路交通事故有明顯降低的趨勢，這段期間事故重傷比例降低 30%；死亡人數由 9454 人降至 5361 人，但其中機車死亡人數在這段期間，均在差不多數量，約 875 人。這段時間機車使用人數亦成長，因此需加強發展對用路族群的保護。而交通事故致死，機車騎士的風險較小型汽車高出 12 倍，其中，超過三分之二發生在省道，以連續彎道發生事故量最多。

根據德國 Allgemeiner Deutscher Automobil Club (ADAC) 出版之「Auswertung von Motorradunfällen: Konstellationen, Besonderheiten, Abhilfemassnahmen」，德國 ADAC 以 2005 年 6 月 3 日至 2012 年 6 月 2 日的資料，由約 10,053 件資料中，有 18% (1932 件) 是機車事故 (都市、郊區)。圖 2.2-7 為機車事故碰撞形式，有 62% 的事故為機車騎士和其他車輛碰撞事故，次多的狀況為機車自行失控。在汽機車碰撞的事故中，有 75% 和小汽車發生碰撞，有 16% 和貨車發生碰撞有 53% 是因汽車或貨車駕駛人的錯誤行為；而最常發生的碰撞是轉彎、或匯出/入時沒有注意到機車騎士。

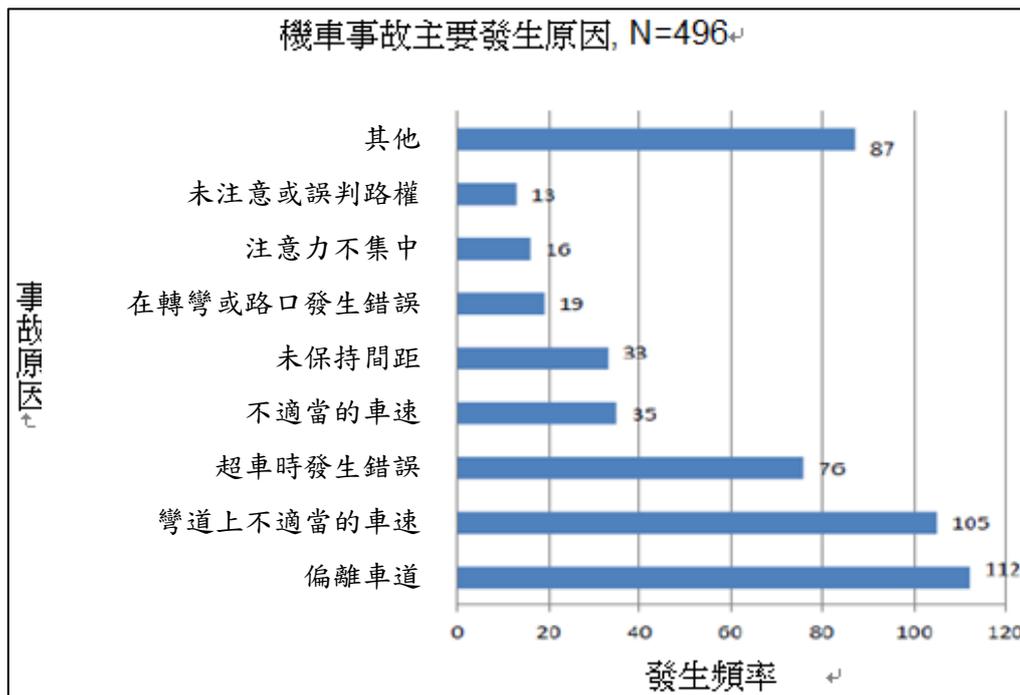


資料來源：[36]

圖 2.2-7 機車事故碰撞形式

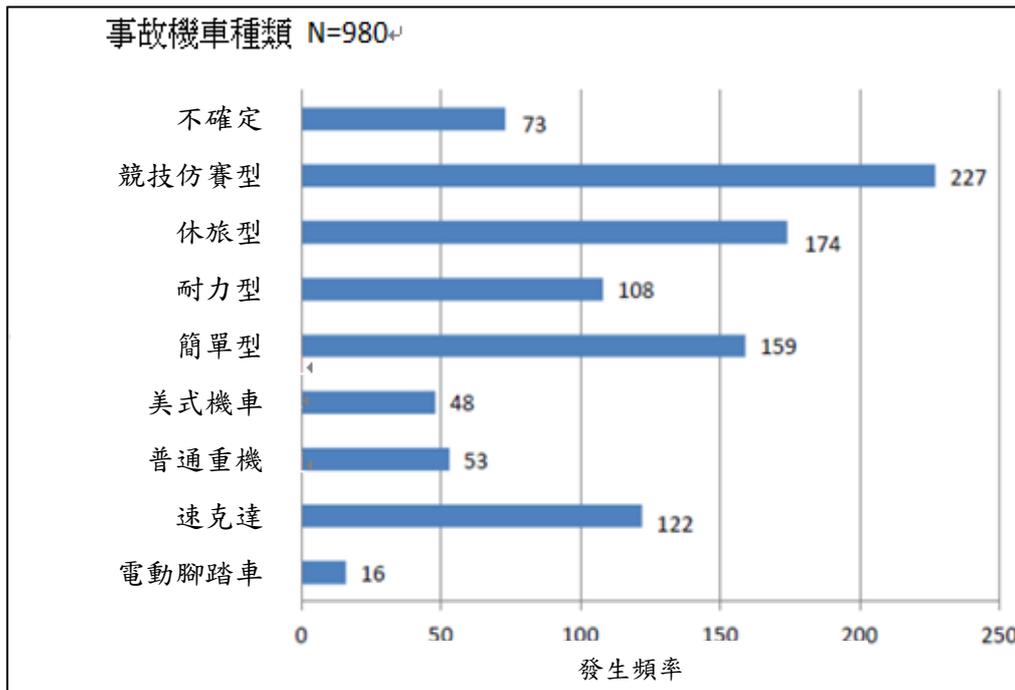


圖 2.2-8 顯示機車事故的發生原因，主要為偏離車道與彎道上車速不當。此外，有 20% 的事故是在車陣的狀況下發生。車禍事故，人是最重要的影響因素，這些因素透過騎乘經驗及個人對路上車況反應在事故上。車禍受傷的性別分布，86% 機車駕駛或乘客為男性。若僅分析騎士的性別，男性佔 91%。此外，機車種類亦可能有影響，前述 901 件交通事故中有 980 台機車，約 25% 是競技仿賽型（大型重型）機車，20% 是休旅型重機，18% 是一般重機，如圖 2.2-9 所示。競技仿賽型重機雖性能佳，但需要長期的騎乘經驗，這類車輛的事故中有 40% 的騎士年齡低於 26 歲。研究發現，超過一半以上的事務，騎士騎乘經驗低於八年。



資料來源：[36]

圖 2.2-8 機車事故的主要原因



資料來源：[36]

圖 2.2-9 事故中的機車類型

說明：

- (1) 電動腳踏車 (Mofa)：最高時速可達 25 km/hr，單座車型。
- (2) 速克達 (Roller)：座位和前車身間有一個通道，腳可以放在這平坦的區域也能載物。速克達加速過程不需要換檔。因前車身的設計，腿部有擋風的效果。
- (3) 普通重機 (Leichtkraftraeder)：汽缸介於 50~125c.c.，輸出功率不超過 15 馬力。
- (4) 美式機車 Chopper：源自 1940 年代的美國，前排長叉的車型，車尾較短，比較適用於直線，不適合在山上蜿蜒的道路上行駛。
- (5) 簡單型 (Naked Bike)：是原始或典型的機車，特點是沒有外殼模板，適用機車初學者。
- (6) 耐力型 (Enduro)：1970 年代日本製造商推出，特點是耐力強、耐用，適合長途旅行、在低速發動機功率高，排氣高度高、多功能。
- (7) 休旅型 (Tourer)：1970 年代，機車騎士對安靜及性能



好的旅行車款而產生，特點是強大的引擎助於加速，但高速不是其特點，而是旅行的舒適性，駕駛座直立有把手加溫、座椅暖氣、整流罩和屏風等並配有資訊及娛樂系統及現代安全技術。

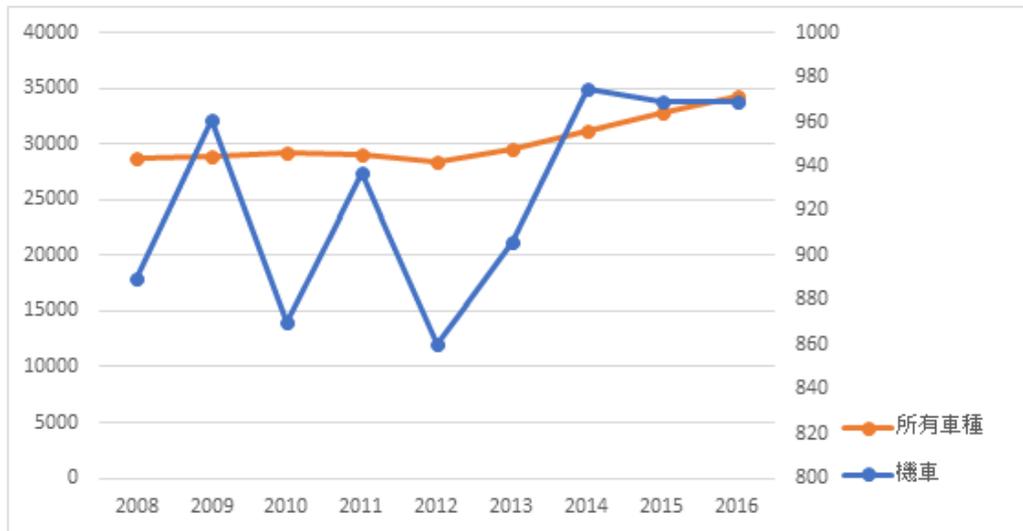
- (8) 競技仿賽型 (Supersportler)：主要特點是引擎性能非常高。重點不在於舒適性或舒適旅行。通常只有排氣量在 1,000 和 1,200 立方公分之間。速度可以在 10 秒內加速到 200 公里/小時，專門用於快速駕駛，最初只開發於賽車運動。

表 2.2-4 顯示德國 2008-2016 年高速公路交通事故傷亡統計，機車與所有類型車輛的事故資料來做對比，如圖 2.2-10 所示，可見機車事故與所有車種傷亡在 2015 及 2016 年有增加的趨勢。事故中，機車死亡人數佔了高速公路死亡人數約 10%，如圖 2.2-11 所示。

表 2.2-4 德國高速公路事故傷亡統計 2008-2016

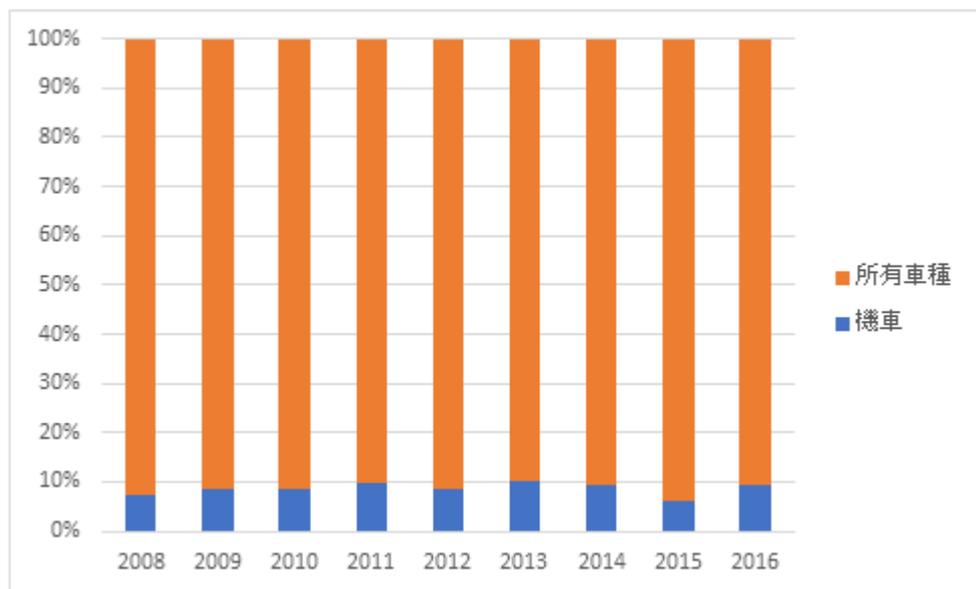
	機車		各類型車輛	
	死亡	傷亡	死亡	傷亡
2008	40	890	495	28775
2009	45	961	475	28873
2010	40	870	430	29303
2011	48	937	453	29134
2012	37	860	387	28335
2013	49	906	428	29630
2014	39	975	375	31145
2015	27	969	414	32788
2016	40	969	393	34338

資料來源：[83]



資料來源：[83]

圖 2.2-10 德國高速公路機車與所有車種事故傷亡統計



資料來源：[83]

圖 2.2-11 德國高速公路事故死亡人數比例

#### 四、美國

根據美國加州運輸署出版「Driver Handbook」，有一半以上的重機碰撞事故，是在路口或路段上，或是其他用路人行經騎士的右邊所造成的。

根據美國威斯康辛州出版之「Wisconsin Motorcyclists' Handbook」統計，2014 年威斯康辛州機車交通事故受傷人數



共 1,914 人，與 2013 年受傷人數 1,927 人相比，減少 0.7%；在 2014 年，有 67 名騎士（包含乘客）於事故中死亡，與 2013 年 83 人相比，減少 19%。16~24 歲擁有駕駛執照的騎士佔 3.2%，但在 2014 年的事故中佔 16.5%。2014 年主要肇事原因為酒駕和超速；在全部機車事故中，最常見的五項肇事原因分別為操控不當、駕駛不謹慎、行駛速度太快、超速、駕駛狀況不佳（例如酒駕、疲倦等）。

根據 National Highway Traffic Safety Administration（NHTSA）統計，如表 2.2-5 所示，死亡人數在 2007 年和 2008 年左右達到高峰，但之後略有下降。而依據 2015 年之統計，死亡事故中有 54% 係與行進中之其他車輛相撞。且其中有 74% 與其他車輛正面撞擊，僅有 7% 之撞擊處為後方。

而若以碰撞型態分析之，上述事故中有 41% 係直行機車與右轉車輛碰撞，機車與其他車輛均直行前進而發生碰撞者僅佔 22%。

此外，機車相較於其他車種，更容易與固定障礙物發生碰撞，2015 年機車死亡事故中 24% 係與固定障礙物碰撞，遠高於其他車種之 4%~17% 之間。

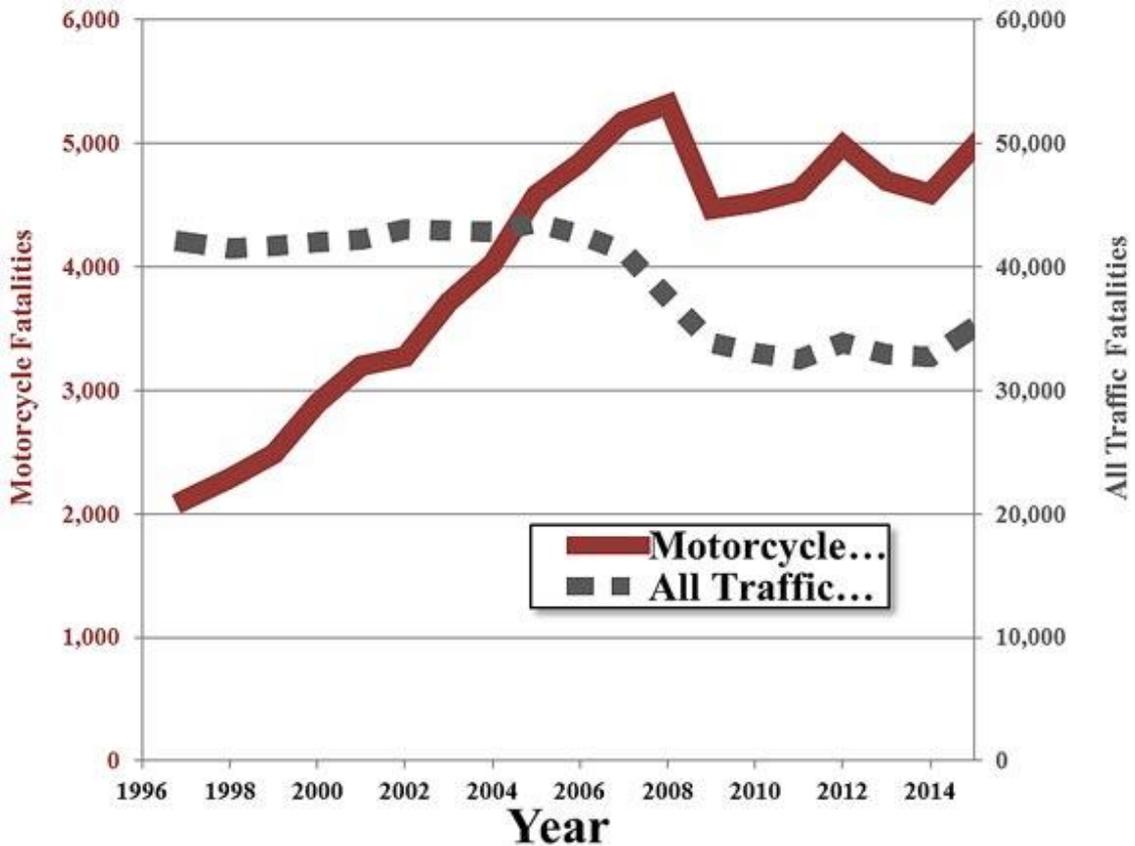


表 2.2-5 1998 至 2015 年美國機車死傷人數統計

Year	Killed	Registered Vehicles	Fatality Rate*	Vehicle Miles Traveled (millions)	Fatality Rate**
2006	4,837	6,678,958	72.42	12,049	40.14
2007	5,174	7,138,476	72.48	21,396	24.18
2008	5,312	7,752,926	68.52	20,811	25.52
2009	4,469	7,929,724	56.36	20,822	21.46
2010	4,518	8,009,503	56.41	18,513	24.40
2011	4,630	8,437,502	54.87	18,542	24.97
2012	4,986	8,454,939	58.97	21,385	23.32
2013	4,692	8,404,687	55.83	20,366	23.04
2014	4,594	8,417,718	54.58	19,970	23.00
2015	4,976	8,600,936	57.85	19,606	25.38
Year	Injured	Registered Vehicles	Injury Rate*	Vehicle Miles Traveled (millions)	Injury Rate**
2006	88,000	6,678,958	1,312	12,049	727
2007	103,000	7,138,476	1,443	21,396	481
2008	96,000	7,752,926	1,238	20,811	461
2009	90,000	7,929,724	1,130	20,822	430
2010	82,000	8,009,503	1,024	18,513	443
2011	81,000	8,437,502	965	18,542	439
2012	93,000	8,454,939	1,099	21,385	434
2013	88,000	8,404,687	1,052	20,366	434
2014	92,000	8,417,718	1,088	19,970	459
2015	88,000	8,600,936	1,028	19,606	451

資料來源：[73]、[74]

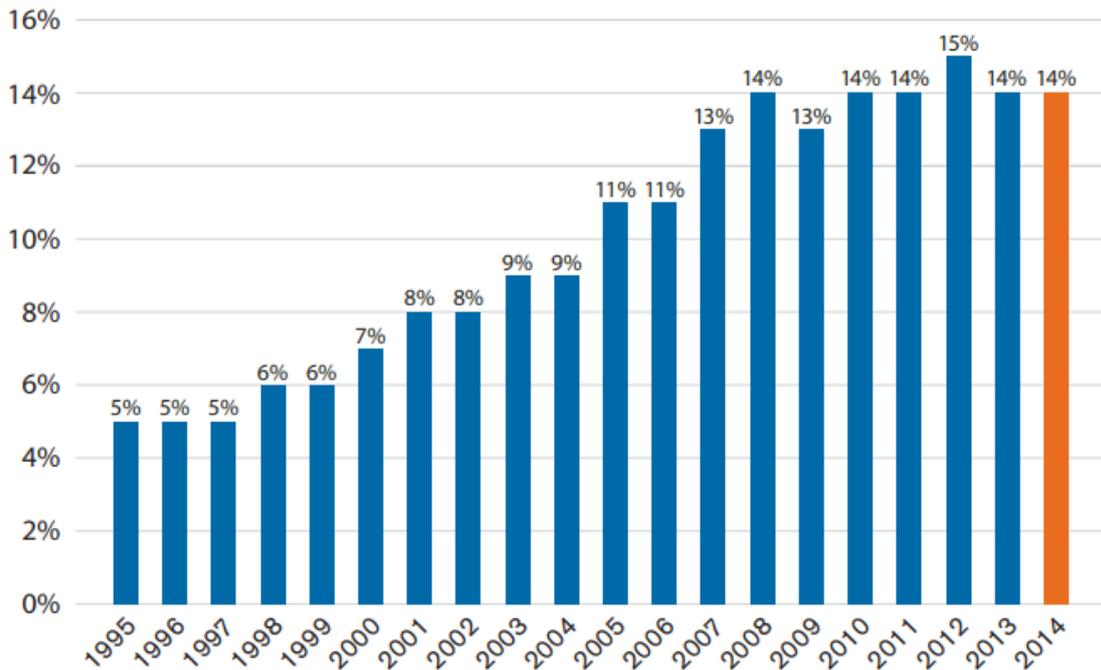
根據美國 Dan Nabors 和 Elissa Goughnour, Jon Soika 出版「MOTORCYCLE ROAD SAFETY AUDIT CASE STUDIES」，2003 年至 2008 年，全美國機車騎士傷亡人數上升 43%；2008 年至 2009 年間，死亡人數大幅下降，傷亡人數亦減少，但從 2009 年到 2012 年，死亡人數增加 11%，受傷人數增加 3%，又呈現上升趨勢，其中 2011 年至 2012 年為 15%，如圖 2.2-12 所示，整體事故持平、機車事故增加。



資料來源：[48]

圖 2.2-12 1997 年至 2014 年美國交通死亡人數和機車死亡人數

根據 Global Health Security Agenda (美國非營利交通安全全組織州長高速公路安全協會) 出版「Motorcyclist Traffic Fatalities by State: 2015 Preliminary Data」提到，NHTSA 指出，每一英里，騎乘機車的死亡風險高於汽車駕駛的 26 倍。2015 年是從 2008 年之後，第三度死亡人數超過 5000 人，死亡率近年來也在 14% 附近，如圖 2.2-13 所示，並沒有下降的趨勢。



資料來源：[60]

圖 2.2-13 1995-2014 年美國機車事故死亡率統計

## 2.3 機車事故分析程序與結果

### 一、中華民國

根據交通部運輸研究所民國 96 年發表之「大型重型機車行駛各級道路之風險分析與管理措施研究」，該報告提到 Lin 等人 (2003) 利用 4,729 位大專學生於機車肇事後自填問卷調查結果進行分析，自 83 年 11 月至 85 年 6 月間，共得到 1,889 件的機車事故樣本，其中 1,339 件並無人受傷，474 件為輕微受傷，76 件為嚴重受傷。以調整後的勝算率 (adjusted odds ratio) 分析顯示，在郊區道路的受傷嚴重程度較市區高，研究結果發現，若與機車行駛失控、自摔比較，機車與行駛中的車輛碰撞、與路旁停車碰撞、或與其他靜止物體碰撞的受傷程度均較高；另外發生於夜間以及高速行駛事故的受傷嚴重程度亦較高。



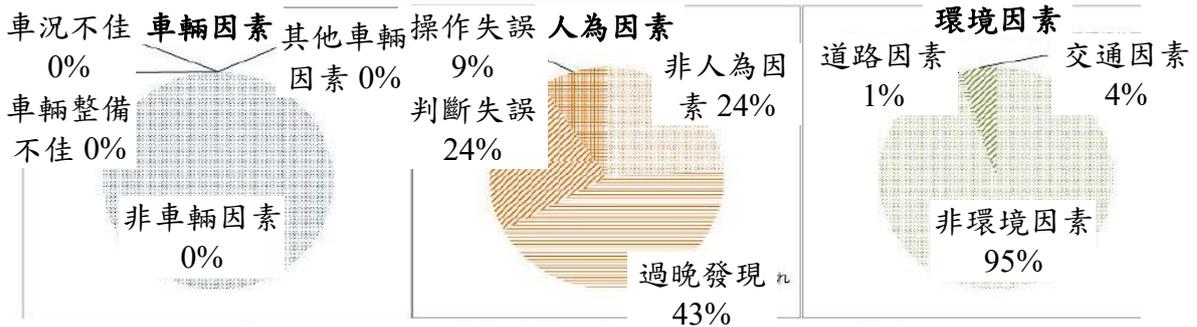
## 二、日本

據日本研究機車事故死傷人數變化，騎乘機車死亡人數由 2006 年 1,123 人降低至 2015 年 677 人，10 年間減少 446 人（約減少 40%）。而根據「機車事故特性分析及死傷者降低研究－以事故原因進行特性分析」（二輪車事故の特徵分析による事故・死傷者数の低減研究 一事故原因に着眼した特徵分析一），騎乘機車的受傷人數，由 2006 年 152,494 人降低至 2015 年 70,256 人，10 年間減少 82,238 人。

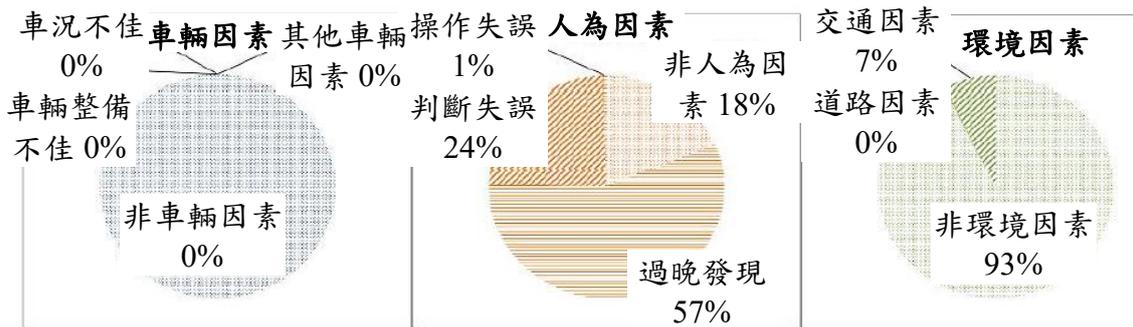
事故類型之分布，則以交叉撞事故、右轉事故及車輛與物品或停車車輛撞擊事故為歷年前三大。於 2015 年，則以交叉撞事故的死亡人數最多，約佔全體的 1/4，其次為車輛與物品或停車車輛衝撞及右轉事故，大約佔 1/6。

而事故原因分布，若就死亡原因加以分析，主要的前三大原因，分別為車輛操作不當、行經路口未安全駕駛及超速；而受傷事故之三大原因則為未確認安全（前後、左右）距離、未注意週邊的變動。

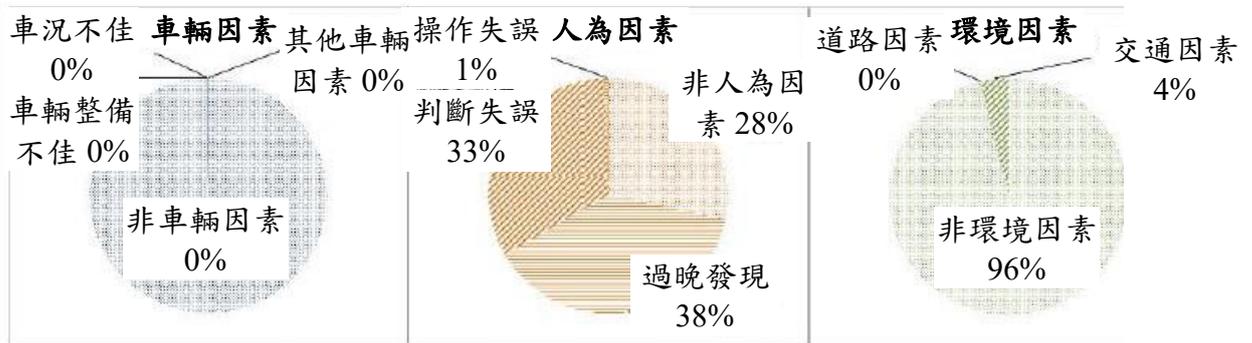
另外，根據日本自動車工業會針對 2011 年至 2015 年資料進行事故詳細原因分析，發現機車事故幾乎沒有因為車況問題導致的事故，而環境因素造成的事故數量也不高，人為因素產生的事故最多，約佔 70%。因此針對人為因素進行分析，如圖 2.3-1 所示，發現正面對撞事故、交叉撞事故及右轉事故（日本為車輛靠左行駛之國家，故相當於我國之左轉事故）中，因反應不及而過晚發現之人為因素所佔比例高達 38%~57%。



2011年至2015年機車正面對撞事故人車路因素分析



2011年至2015年機車交叉撞事故人車路因素分析



2011年至2015年機車右轉撞事故人車路因素分析

資料來源： [29]

圖 2.3-1 日本機車車禍造成傷亡原因之比例分析

### 三、德國

根據德國出版「機車路段交通安全改善建議書」，以下列標準選擇納入交通安全改善的分析路段：

- (1) 在彎道、路口或一個路段，三年內、300公尺內，至少有二起機車重傷事故。
- (2) 若以5年的資料為主，則是300公尺內，至少有三

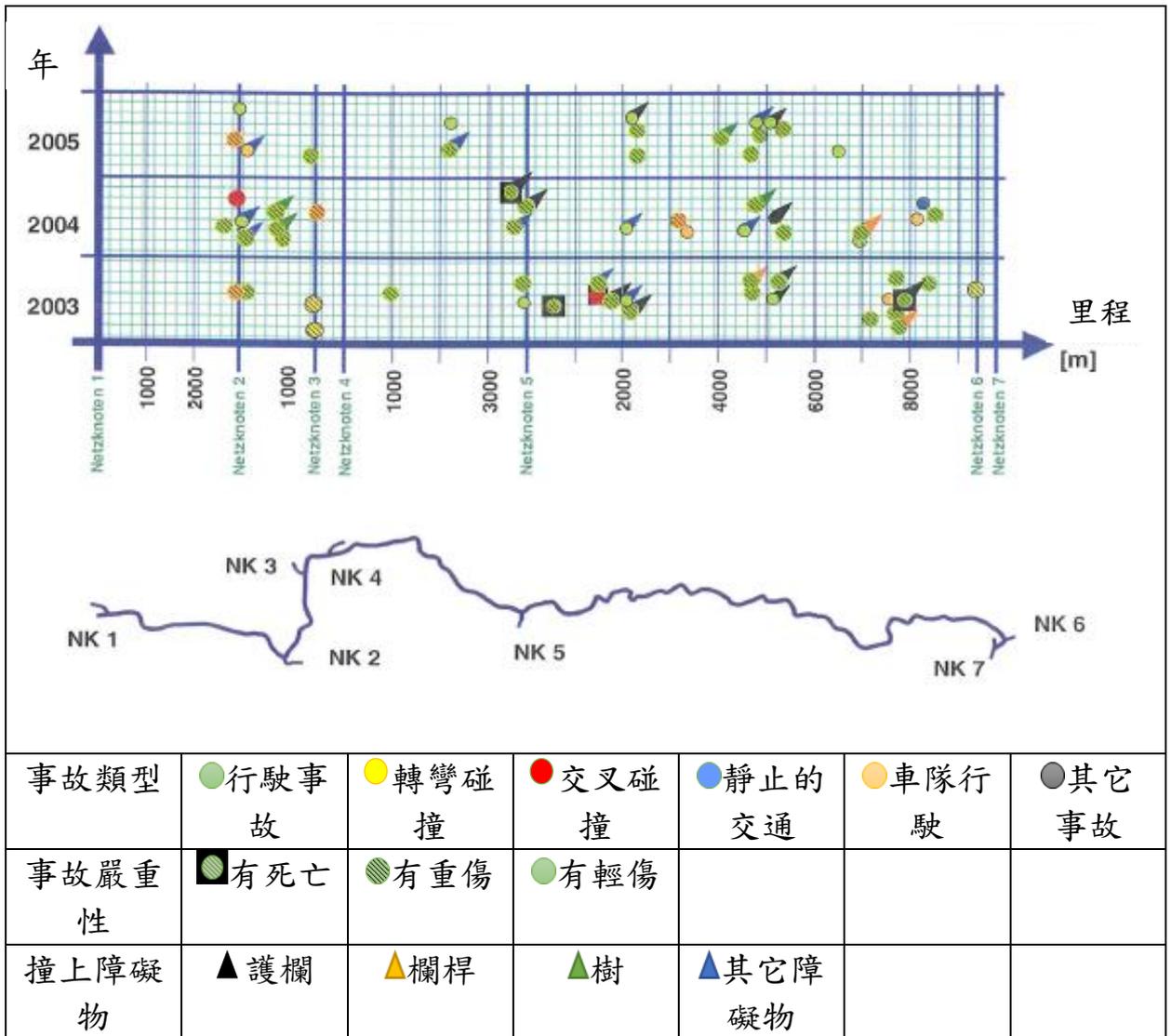


起機車重傷事故。

分析資料期間為 2003 至 2005 年，透過圖示之方式，以有效選取改善地點，如圖 2.3-2 所示。改善後，可讓路段所有事故減少或降低。表示研究路段之事故類型、事故嚴重性及撞上路側障礙物類別。該報告檢討事故發生原因如下：

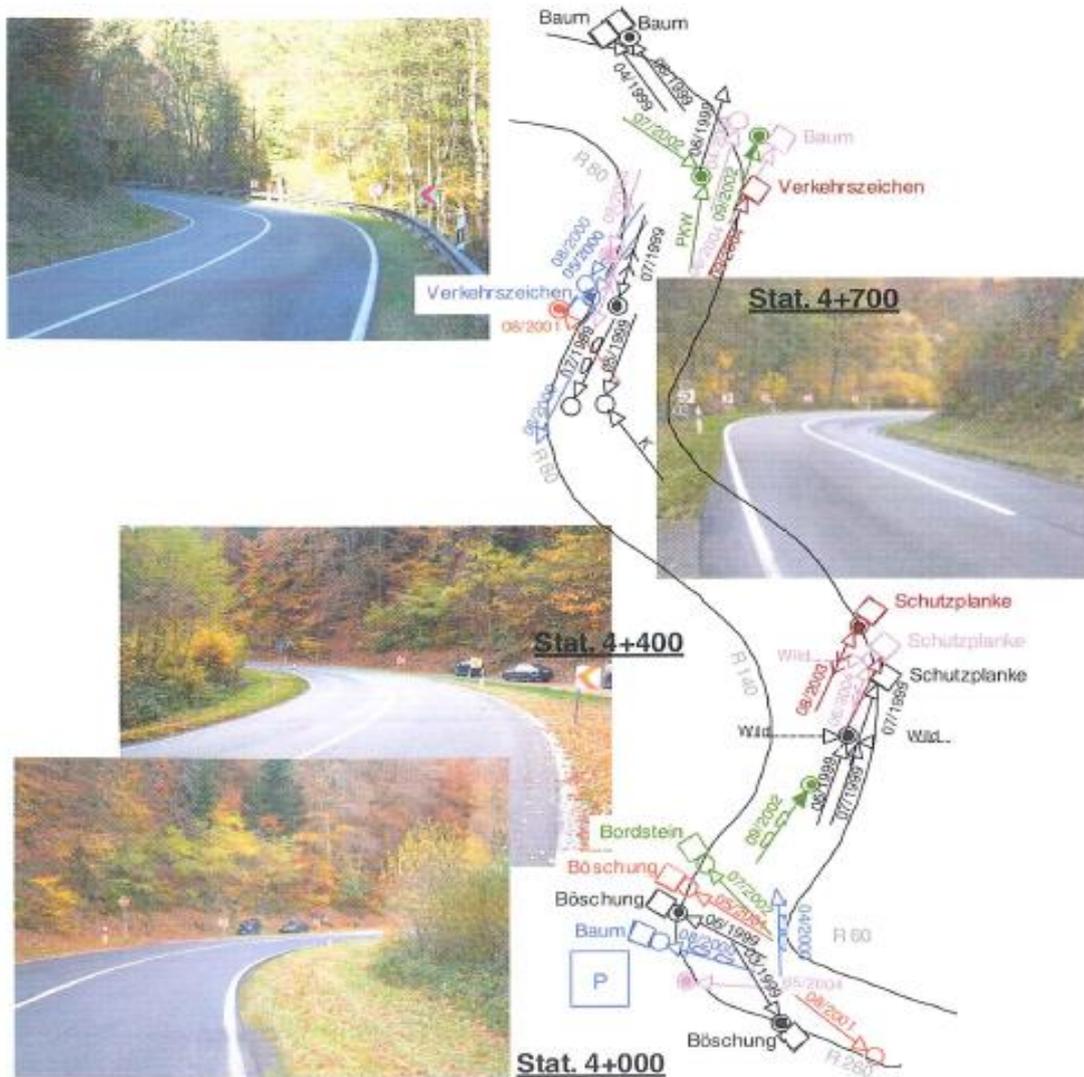
- (1) 在彎道及路口/路段速度過快。
- (2) 錯誤的駕駛方式或太快煞車。
- (3) 欲超車時視距不足。
- (4) 超車時侵入對向車道。
- (5) 忽略轉彎時所需的視距。
- (6) 未注意前方機車駕駛。
- (7) 低估靠近前車時的速度。
- (8) 變換方向時（如有障礙物在車道上）的反應不佳。

多數駕駛行為（特別是速度選擇及方向變換）的決策運作，常是不自覺的。機車騎士會以駕駛小型汽車時的經驗（如座駕位置、視野、行駛路線等）反應而造成事故，缺乏騎乘機車的反應經驗。所以在選擇合適的決策方法時，目標是讓駕駛者有更好的道路空間感，特別是在彎道、路口，才能修正其駕駛行為；其方式如同類似路段的狀況，應透過相同的標誌牌，使機車騎士能一目了然；此外，亦可透過道路表面性質的改變（感覺到摩擦力的改變），使騎士發現環境狀態改變；而彎道外圍的空間需盡量無障礙。圖 2.3-3 為詳細的事故發生地點之狀況。



資料來源：[56]

圖 2.3-2 事故類型、事故嚴重性及撞上路側障礙物類別

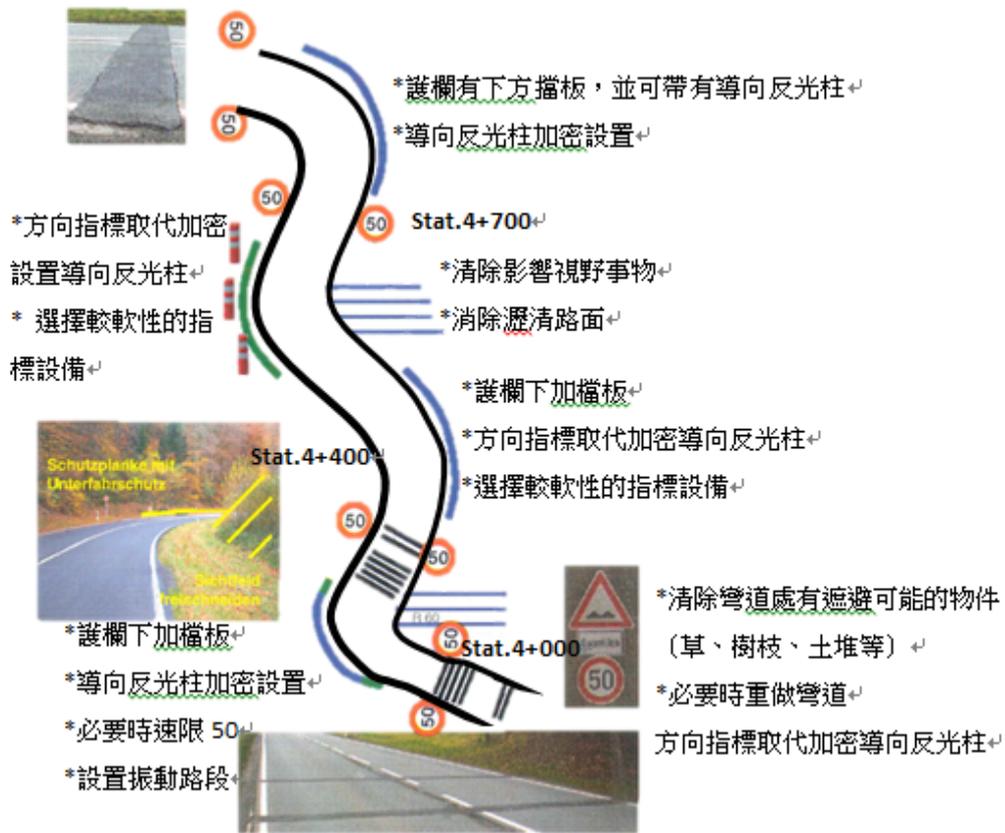


資料來源：[56]

說明：Baum(樹)；Verkehrszeichen(標誌)；Schutzplanke(護欄)；Bordstein(緣石)；Boeschung(斜坡)

圖 2.3-3 事故發生地點的狀況

根據分析路段內機車事故的因果關係，可考慮採取多項措施，以持續提高交通安全，如圖 2.3-4 所示。如常因超車或機車騎士在彎道處過斜而發生的事故，設置禁止超車標誌，或透過清晰的標線劃分行駛界線。由於障礙物的影響使路線突然變化，導致機車騎士撞上障礙物而造成的嚴重事故，可透過標誌或標線來減少發生，但類似的事故發生率尚未排除前，需附加被動防護設施或其他適合的保護方案，如土堤。至於機車常發生之事故狀況，則彙整如表 2.3-1 所示。



資料來源：[56]

圖 2.3-4 依事故狀況以圖形概略顯示改善之措施

表 2.3-1 機車常發生的事故狀況

事故狀況	路上可能的影響因子
彎道上事故	輪胎與路面間的摩擦力不足 (裂縫、標線塗層、路面濕滑度等...)
	較差的視野 (發散的光線、斜坡、植栽等)
	道路線形不連續 (複曲線、轉彎半徑)
	不適當的超高 (輪子與道路間的摩擦力不足)
轉彎及交叉碰撞事故	路口不易辨識及判定
	被前車阻擋視線
車陣中的彎道事故	前面路段狀況不易辨識 (發散的光線、斜坡、植栽等)
其他事故	路段上的障礙物衝突 (樹枝、掉落物等)

資料來源：[56]



德國針對彎道類型和交叉路口類型的事故制定改善措施。彎道類型事故分為彎道事故和彎道縱向事故，如表 2.3-2 和表 2.3-3 所示。而交叉路口類型事故的改善措施，分為轉彎碰撞事故和交叉碰撞事故，如表 2.3-4 和表 2.3-5 所示。

**表 2.3-2 彎道事故改善措施**

道路影響因素	中/短期措施	短期措施	
	道路工程面/管理面	交通法規	交通監測
裂縫、路面變化或類似的東西	清除來自路面的影響	危險點標誌 標線 設置清楚速限	速度監測
	重鋪路面		
不適當的超高	更新路面		
	提高超高		
視野差	指示更明確(如:加密設置反光導向桿)		
	清除視線障礙物		
線形不連續	指示更明確(如:加密設置反光導向桿)		
	清除視線障礙物		
	彎道重建(長期)		

資料來源：[56]

**表 2.3-3 彎道縱向事故改善措施**

道路影響因素	中/短期措施	短期措施	
	道路工程面/管理面	交通法規	交通監測
視野差	分向線(雙線尤佳)	危險點標誌 標線 禁止超車	禁止超車的管理
	清除視線障礙物		
線形不連續	指示更明確(如:加密設置反光導向桿)		
	清除視線障礙物		
	彎道重建(長期)		

資料來源：[56]



表 2.3-4 轉彎碰撞事故改善措施

道路影響因素	中/短期措施	短期措施	
	道路工程面/管理面	交通法規	交通監測
視野差	清除視線障礙物	設置速限 禁止超車 標線	超車及速度的 監測
	交叉路口重建		
缺少左轉車道	交叉路口重建(如:車道重新劃分)		

資料來源：[56]

表 2.3-5 交叉碰撞事故改善措施

道路影響因素	中/短期措施	短期措施	
	道路工程面/管理面	交通法規	交通監測
交叉路口視野較差/主要道路上有產業道路交匯	優化路口能見度	危險點標誌 設置清楚的速限	速度監測
	清除視線障礙物		
	重建路口(如:消除車輛匯入的可能)		

資料來源：[56]

#### 四、英國

英國出版「Urban Motorcycle Design Handbook」，以表 2.3-6 機車事故類型。其並說明機車騎士主要面臨的挑戰為：

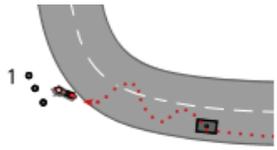
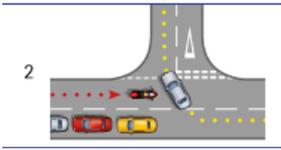
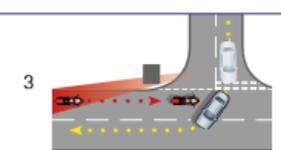
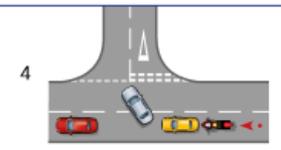
1. 抓地力：許多路面設計問題會改變或影響抓地力；
2. 可見性：“看不見”或“其他車輛轉入機車路徑”是機車發生碰撞的關鍵因素，許多道路設計將影響駕駛人和機車騎士看到其他用路人的能力；
3. 道路設施：標記不明顯的道路設施或庇護島，是造成騎士車道內發生碰撞的原因之一，當意外發生時，騎士可能有碰撞危險並駛離原本的車道，對騎士造成重大傷害或死亡；



4. 道路護欄：雖然護欄有助於減少道路安全風險，但若設計不當，仍會對騎士造成危險。

而根據英國出版「IHIE Guidelines for Motorcycling」研究顯示，機車死亡人數中，主要是和路邊物體碰撞，通常是樹或路標。

表 2.3-6 機車事故類型

事故等級/指示圖 (英國車輛為靠左行駛)	描述	死亡或嚴重受傷 (KSI) 碰撞	設計影響事故類型的潛力
	單一車輛失控	86 (17%)	改善表面和清除特定的打滑危險路段，或重新安置路側設施，可以減少碰撞的風險和嚴重程度
	其他車輛右轉經過機車路徑	79 (15%)	改善道路標線，以減少衝突
	其他車輛不遵守路口規定，右轉入機車路徑	53 (10%)	改善道路標線，以減少衝突
	機車撞到其他車輛的後方	38 (7%)	改善道路表面和除去特定的滑動危險，降低碰撞發生的風險



	<p>其他車輛 U 形迴轉進入 機車道</p>	<p>36 (7%)</p>	<p>改善可見度，可能 減少衝突的發生</p>
---	---------------------------------	----------------	-----------------------------

資料來源：[99]

### 五、愛爾蘭

根據愛爾蘭出版「NATIONAL MOTORCYCLE SAFETY ACTION PLAN」(道路安全策略)，以下為機車事故分析結果：

- (1) 17~39 歲男性的受傷率最高，及 20~24 歲男性的死亡率最高。
- (2) 最容易發生事故的時間為週末、夏季、下午 4-7 點、夜間時段、平日尖峰。
- (3) 最容易發生事故的位置為路口及市區路段。
- (4) 事故成因為超過安全限速、走錯路、不當超車、與其他車輛的碰撞而造成事故。

### 六、澳洲、紐西蘭

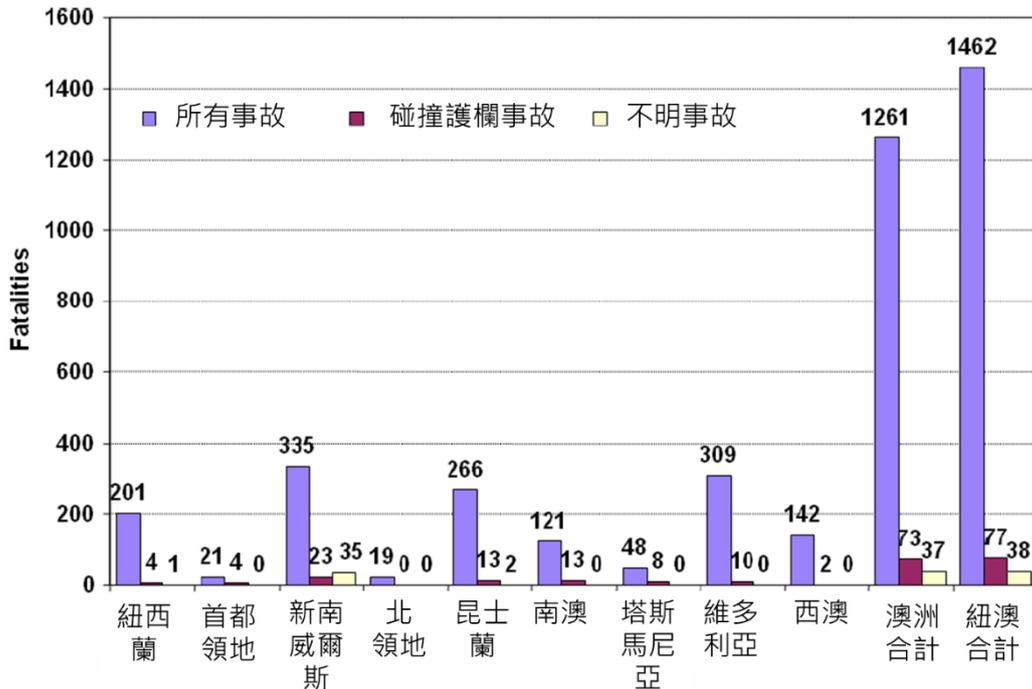
根據 Journal of the Australasian College of Road Safety 出版「Overview of Motorcycle Crash Fatalities Involving Road Safety Barriers」及 Transport and Road Safety 出版「Fatal Motorcycle Into Road Safety Barrier Crashes」，澳洲與紐西蘭之機車數量占有所有車輛之 4%及 2%，但機車事故死亡人數卻占總事故死亡人數的 15-16%，且以 10 年內之事故死亡人數資料觀之，其它車種之死亡人數遞減，但機車死亡事故人數則在上升。

2001~2006 年間紐西蘭與澳洲之機車死亡件數如圖 2.3-5 所示，在這些機車死亡事故中，於紐西蘭及澳洲分別有 2~6%為衝撞護欄之事故。故此研究以 2001-2006 年澳洲及紐西蘭的資料，針對機車衝撞護欄之死亡事故進行分析，以了解可能之原因。

事故主要因素是超速、酒精及藥品，其中最大的因素是



超速，而這三因素交互分析，彼此間有高度相關（接近 75%）。本研究其他分析結果，則分別說明如下：



資料來源：[105]

圖 2.3-5 紐西蘭與澳洲 2001-2006 年間機車死亡事故統計

### （一）護欄類型與死亡率

分析結果顯示，W 型鋼板護欄佔所有護欄之 71.5%，但佔所有衝撞護欄之機車死亡事故之 72.7%；混凝土護欄佔 8.6%，但佔死亡事故之 10.4%；鋼索護欄佔 15.9%，但死亡事故僅佔 7.8%。由此分析可發現，衝撞到鋼索護欄致死率是 W 型護欄及混凝土護欄的一半。

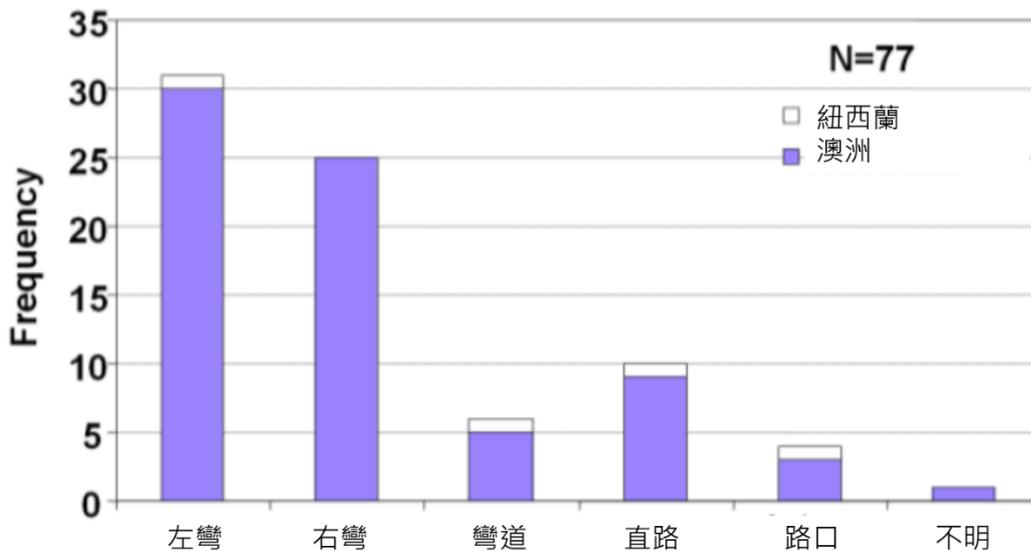
### （二）機車騎士年齡分布

機車衝撞護欄之死亡事故中，有 72.3% 低於 40 歲，其中以 26~39 歲的人占最高占 48.4%，17~25 歲為第二高占 22.1%。26~39 歲占大多數死亡事故，可能與騎士對碰撞風險的經驗不足有關，但也可能反映了機車主要騎乘人群為年輕族群。



### (三) 撞擊點

圖 2.3-6 是機車事故撞擊位置統計。80.8%的致命碰撞事故與彎道有關，左、右彎的案件數量幾乎相等，只有 14.1%的案例發生在道路的直線段，3.8%的案例發生在路口。機車在彎道較直線不易控制，所以在彎道更需要設置護欄。



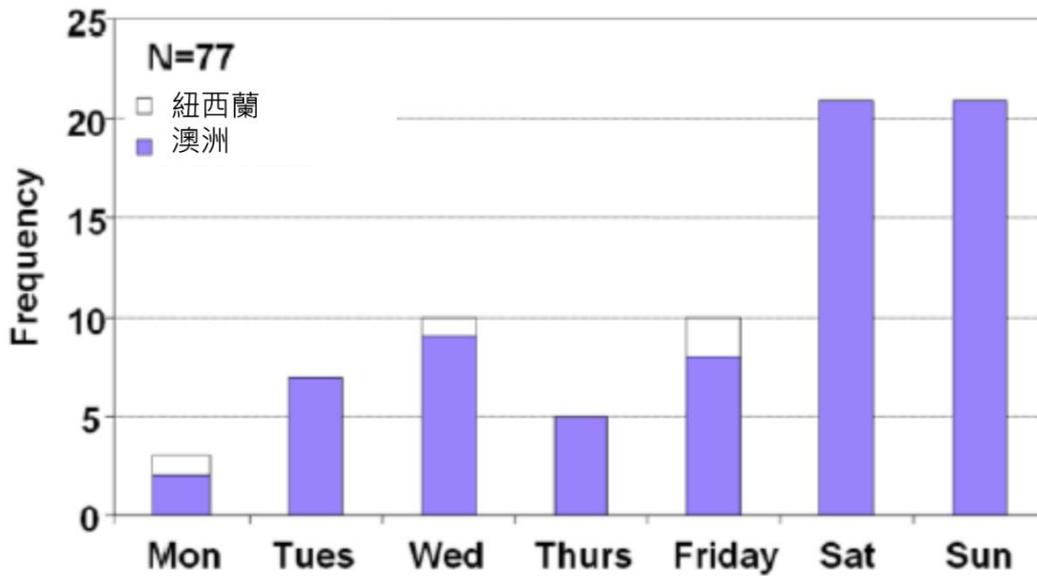
資料來源：[105]

圖 2.3-6 紐西蘭與澳洲機車事故撞擊位置統計

### (四) 事故發生時間

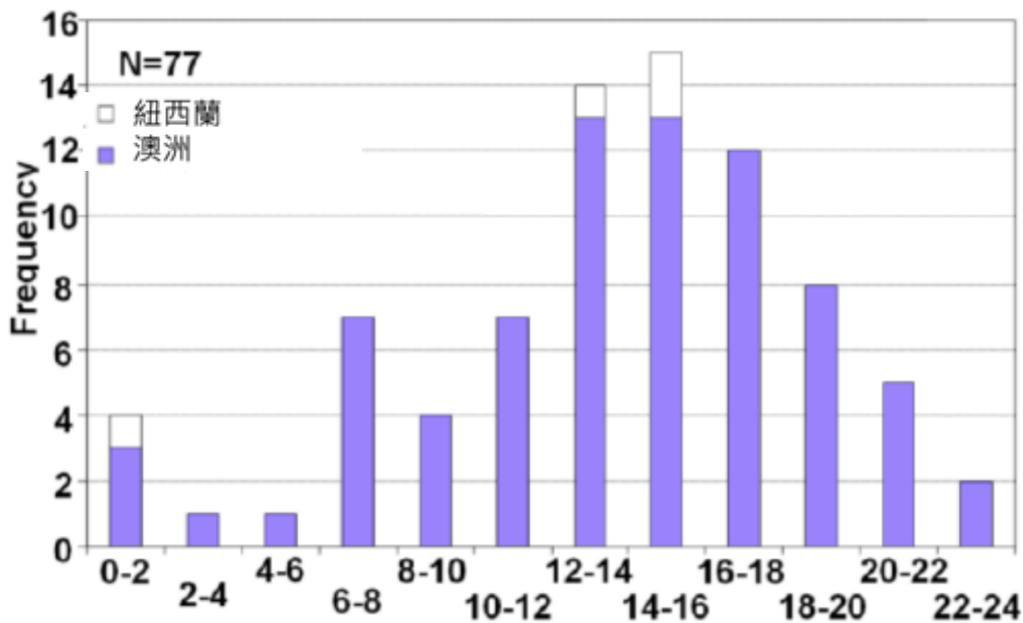
機車碰撞護欄致死有 53.6%發生在週末，如圖 2.3-7 所示，由於機車旅次目的多以休閒為主，可反映車禍多發生在週末。

車禍發生時間多在白天，特別是在下午，如圖 2.3-8 所示，這也能反映騎士喜歡相約在下午出遊，但也可能顯示下午較顯疲態。夜間事故與發生日期無關，而是與速度或飲酒有關。



資料來源：[105]

圖 2.3-7 澳洲與紐西蘭之一週中機車事故分布



資料來源：[105]

圖 2.3-8 澳洲與紐西蘭之一天中機車事故時段分布

### (五) 天候

資料顯示，事故發生的天候因素一半以上在”清爽乾燥”、”好天氣”，且地表狀況都是乾燥。乾燥狀況較適合騎車，而通常在潮濕與下雨時，通常不會騎車。



## (二) 衝撞方式與受傷部位分析

分析結果顯示，有 47% 之事故係於未打滑時即撞上護欄，另有 44% 則是打滑後方撞上護欄，兩者比例約略相當。而於尚未打滑即撞上護欄之事故中，約一半騎士會沿著護欄頂部翻滾/打滑，其碰撞發生前之車速與撞擊角度分別為 100.8km/h 和 15.4°。受傷區塊以胸部區域的傷害發生率最高，且撞擊胸部後致死的比率也最高，其次是頭部區域。

此外亦發現，機車騎士有 97% 配戴安全帽，這表示碰撞嚴重程度在許多情況下，超過了安全帽的功能範圍，因此應繼續努力改進安全帽之設計。而死亡事故中有將近一半之騎士傷勢完全無法治療，包括主動脈、心臟、腦幹、上頸髓、肢體損傷，在事故現場死亡的機車騎士有 81%，顯示透過改善醫院、院前治療來減少死亡的可能性有限，故應把重點放在防止傷害的措施上。

進一步分析顯示，有 30-80% 之碰撞動能，係於機車衝撞護欄時消散，因此若可減少於護欄消散之動能（改變機車衝撞方向），或加裝護欄衝擊衰減器或保護裝置，以確保動能能以受控制的之方式消散，將可減少機車事故之死傷人數。

## 七、美國

前述研究中並引用美國之機車事故進行相關之分析，具體之結論包含：

1. 機車騎士致死之可能因素包含：行駛速度增加、騎士年齡偏大，與速度有關的碰撞、過暗、車道改變、非水平車道等。
2. 車速低於 100km/h 致命風險相對較低，超過此速度以上，風險急劇上升。



3. 重傷的風險仍高於致死的風險。
4. 若在碰撞前的車速低於 55km/h，碰撞後存活的機率較高。
5. 樹木、電線桿與燈桿比護欄具有更大的死亡風險，表示設置護欄以保護道路使用者免受樹木和桿子傷害的風險。
6. 打滑、煞車導致騎士能減速的距離減小，若此時往同向車道的外側偏移，導致死亡的可能性提高四倍。



## 第三章 公路工程設計

本章回顧德國、英國、美國、日本等國家，針對車道面平整、標線及伸縮縫抗滑、道路線形與超高設計、路側空間與視距等公路工程課題，於設計時針對機車特性應考量之事項，重要內容彙整於附錄 1 之彙整表 1。

### 3.1 車道寬

#### 一、中華民國

根據交通部運輸研究所之「大型重型機車行駛各級道路之風險分析與管理措施研究」，目前快速道路（公路）的車道寬度設計，依規定不得小於 3.25 公尺，然而大型重型機車的最大實體寬度約 1.20 公尺（平均約 1.01 公尺），遠較一般汽車寬度小，所以大型重型機車騎士易在車道間與其他車種穿梭行駛，如圖 3.1-1，或是在同車道併排行駛，造成車輛之間的衝突增加。



資料來源：[17]

圖 3.1-1 汽機車混流穿梭行駛情況



## 二、英國

根據英國倫敦出版「Urban Motorcycle Design Handbook」說明，狹窄的車道可以防止機車騎士在其他種車輛旁行駛。

## 三、小結

表 3.1-1 列舉各國高速公路車道寬。我國高速公路車道寬與其他國家開放重機行駛的高速公路車道寬近似。

表 3.1-1 各國高速公路車道寬

國家	車道寬 (m)
英國	3.65
美國	3.6
中華民國	3.50~3.75
日本	3.50~3.75
瑞士	3.50~3.75
澳洲	3.5
德國	3.25~3.75

## 3.2 鋪面

### 一、德國

根據德國出版之「機車路段交通安全改善建議書」，道路路面品質對於車輪與道路間之摩擦力有關鍵影響，若行駛在平坦度不佳之路面，如圖 3.2-1 所示，更增機車騎士行駛風險。



		
用瀝青補路面裂縫	坑洞	路面裂縫
		
人孔蓋	拋光效果	道路有雜物

資料來源：[56]

圖 3.2-1 平滑度不連續的路面

## 二、西班牙

根據西班牙出版「Strategic Plan for the Road Safety of Motorcycles and Mopeds」，路面上的坑洞、膨脹、礫石，及損壞的標誌和障礙物，經常造成騎士嚴重受傷和死亡。

## 三、英國

根據英國 Institute Highway Engineers 出版「Guidelines for Motorcycling — Road Design & Traffic Engineering」，熱塑性的鋪面材質可能造成機車騎士的危險。替代方案為使用高品質和冷鋪預製，及有色防滑材料，提供視覺效果，且不會對駕駛人造成危害。另外，彎道和路口的路面平滑度不連續，可能增加騎士行駛風險。

根據英國出版之「Urban Motorcycle Design Handbook」和「IHIE Guidelines for Motorcycling」，道路鋪面注意事項：

1. 道路鋪面常使用花崗岩和塊石鋪面，然此兩種鋪面的抗滑性較差，特別是在路面潮濕和騎士高速行駛時，可能導致騎士打滑失控；



2. 道路表面的材料，如花崗岩和塊石鋪路，可用於強調交叉點和其他轉彎處的環境變化，但在路面潮濕時，抗滑性較差；
3. 在路面上用鋼、鐵片覆蓋，應考慮更換高防滑蓋，尤其是轉彎、繞彎道、路口；
4. 若道路有裂縫，可用瀝青填補，以防止水滲透路面裂縫，但過多的瀝青會造成路面不平坦和太過光滑；
5. 在設計時應注意：
  - (1) 確保材料鋪設在堅固的底座上，並適當的切平路面邊緣；
  - (2) 應設置定期檢查、維護和維修的制度，確保及時修復，避免路面缺陷對用路人產生影響。
6. 不連續的路面會讓機車騎士有穩定性問題。
7. 在具有高打滑風險的地方提供額外的抗滑性。然而，如果不適當地維護，則高摩擦表面被磨損會失去防滑效果，並導致不平坦的表面，因此影響機車的穩定性，且將降低安全性。
8. 避免在道路彎曲處或轉彎處，使用不同摩擦係數之鋪面。
9. 可以用包含高摩擦係數表面（與周圍道路環境相似的抗滑性）的替代設計來替換現有的防滑蓋。
10. 人孔蓋若位於彎道時，機車騎士經過時將會傾斜，增加失控的風險，也可能造成其他形式的失控碰撞或與其他用路人衝突。
11. 轉彎和路口處之路面鬆動砂石和車輛溢出柴油，將會造成機車騎士之危險，應定期檢查和修復路面。



#### 四、愛爾蘭

根據愛爾蘭出版之「NATIONAL MOTORCYCLE SAFETY ACTION PLAN」，其道路鋪面應注意事項中，與機車行駛安全有關者包含：

1. 彎道或路口的線路上，應避免可能會減少摩擦力的設施（如溝槽）。
2. 彎道周圍應避免標誌雜亂和雜物堆放。
3. 避免路面不平坦，造成路面堆積碎屑。

#### 五、紐西蘭

根據紐西蘭機車安全諮詢委員會（MSAC）出版「Making roads motorcycle friendly」，其道路鋪面應注意事項包含：

1. 應即時清理可能導致機車喪失摩擦力和穩定性之洩漏液體（如燃油、潤滑油、油漆等）。
2. 在暴風雨或強風過後，應盡速清理路面堆積之散落物、落葉及樹枝。
3. 不平整的道路鋪面，可能導致機車騎士失去穩定性和控制性，故應盡速維修。
4. 路面上之鋼板，其光滑的表面易造成騎士危險，故應於金屬表面使用防滑塗層。

#### 六、澳洲

根據澳洲出版之「making roads more motorcycle friendly」，其道路鋪面應注意事項包含：

1. 道路需要具有平整和防滑的路面，若無法確保路面狀況則須清楚標示。
2. 道路上之洩漏液體（如燃油、潤滑油、油漆等），可



能導致騎士打滑摔車。

3. 道路上之任何特殊危害，應貼上標籤，並盡量加強夜間照明。
4. 鋼板光滑之表面易造成騎士危險，故當路面上有設置鋼板時，應使用有紋理表面或防滑塗層覆蓋。

## 七、美國

根據美國出版「Leading Practices for Motorcyclist Safety」和美國密西根州出版「MICHIGAN Motorcycle Operator Manual」，概述道路鋪面注意事項：

1. 平滑度不連續的路面與道路上堆積的碎屑、鬆散物質，易造成機車騎士的危險。
2. 馬里蘭州規定車道應在修整後 24 小時內重新鋪設，若高度差為 2½英寸或更小，車道須以標誌標示，若高度差大於 2½英寸，則須關閉車道，並於當天進行道路的銑削和重鋪，以盡量減少對機車騎士之影響。
3. 若道路上有使用鋼板，應使其不影響道路表面。
4. 若道路有裂縫，可用瀝青填補，但過多的瀝青會造成路面不平坦和太過光滑，所以應適量使用瀝青。
5. 應提高路面標線表面的摩擦力，以防止騎士打滑。
6. 遇到路面中間高於兩側時，騎士應減速慢行，因為離地的間隙變小，可用的傾斜角度小於平坦路面。

根據美國威斯康辛州出版「Wisconsin Motorcyclists' Handbook」，指出鋪面摩擦力不良處位於：

1. 雨後路面潮濕。
2. 路面尚未清理的洩漏液體。



3. 道路之砂石、沙礫集中的地方。
4. 車道標線、鋼板、人孔蓋光滑之表面。

若不能避免光滑的表面，將機車保持直立，且以緩慢的速度滑行，並考慮讓腳沿著地面滑動。另外，為避免騎士在光滑的表面上打滑，必須注意：

1. 應減速慢行，以減少打滑的機會。
2. 避免突然的變換速度、方向。
3. 車輛前後輪兩個煞車都使用。
4. 停等時，注意路面有無洩漏液體，避免打滑。
5. 在彎道和坡道的路面邊緣有無堆積鬆散物質。

#### 八、阿拉伯聯合大公國

根據阿拉伯聯合大公國杜拜出版「Motorcycle Handbook」，指出道路鋪面不平整的原因：

1. 道路上堆積砂石。
2. 路面潮濕。
3. 塗漆車道、其他標線、鋼板與其他自然光滑之表面（如蓋板和橋樑伸縮縫）。
4. 道路上之洩漏液體，如石油、柴油等。

### 3.3 標線摩擦力

#### 一、德國

根據德國出版之「機車路段交通安全改善建議書」，指出標線會導致機車與車道之間的摩擦力降低，當機車通過厚標線時，會有潛在的事故風險。

#### 二、英國

根據英國倫敦出版「Urban Motorcycle Design Handbook



」說明，下列為標線摩擦力應注意事項：

1. 熱塑性標線很少與周圍路面有相同的抗滑性，可能影響機車之穩定性，特別是在轉向或加速區域以及路面潮濕時。
2. 標字不應設置在道路轉彎處，應在轉彎處之前。
3. 在維護時避免直接以新材料覆蓋既有標線，可能造成路面突起，易造成機車騎士危險。
4. 為避免機車打滑，應避免使用黑色油漆覆蓋不需要的標線。

根據 WordPress Theme by MH Themes 網站編著「Why bikers avoid white lines: the truth about road markings」，指出熱塑性標線：

1. 有反光功能，幫助駕駛人在夜晚、光線微弱的道路上行駛，約佔日常使用的道路標線的 95%，但對騎士而言，騎在標線上有打滑的可能。
2. 道路標線的防滑性 BPN 值在 0-65 之間，45 是最小可接受值。在雨天時，防滑性就會明顯變低。
3. 3M 公司採用電影院銀幕常用的玻璃珠作為製作標線反光的材料，並將其撒在濕路面漆，濕玻璃珠對機車輪胎而言並非合適。瀝青的表面粗糙，排水能力比玻璃珠覆蓋的熱塑性標線更好，意味著標線在潮濕環境中比周圍的路面更滑。目前的熱塑性標線包含粗糙的聚合物，試圖平衡玻璃珠的滑動性，但事實上，添加到標線表面層的反射性玻璃珠越多，其抗滑性就越低。
4. 騎士比其他用路人更需要記住光線反射率與摩擦力的關係，謹記沿著標線騎乘時，不要強行煞車、轉彎。



### 三、愛爾蘭

根據愛爾蘭 Bridgepoint Roadmarkings 使用的「Dot'N'Line」，製作熱塑性標線時，會加入玻璃珠薄膜，以增加反射率，但在惡劣天氣（如路面有水時）下，標線的防滑能力會降低。該公司用 Dot'N'Line 方法製作，讓標線表面有凸起的點狀，因此在潮濕的天氣或夜間時仍有反光功能，以改善整體道路安全，如圖 3.3-1 所示。



資料來源：[47]

圖 3.3-1 近看 Dot'N'Line 的形式

### 四、澳洲

根據澳洲出版之「making roads more motorcycle friendly」，路面標線重劃時，應使用防滑標線。而昆士蘭州「Traffic and Road Use Management Volume 3 — Guide to Pavement Markings Part 2: Pavement Marking Usage」，路面標線有以下限制：

1. 標線應定期維護，避免受到磨損不易辨識。
2. 防滑效果需慎選材料、減少大面積標線，車道內的標線可能對機車造成危險，應在切實可行的情況下使用，並避免在彎道使用。
3. 抗滑係數要大於 45 BPN。

### 五、紐西蘭

根據紐西蘭機車安全諮詢委員會 (MSAC) 出版「Making roads motorcycle friendly」，以下概述標線應注意事項：



1. 當路面標線重劃時，應使用防滑塗料，避免機車騎士打滑。
2. 舊標線應予以刪除，而在交叉路口等區域，應考慮重鋪道路。
3. 在舊的標線上直接塗上黑漆，並不是一個合適的處理方式，因為黑漆的表面具有較低的抗滑性，並且在某些光線條件下往往很難看到，如在潮濕的天氣中，此痕跡可能會讓駕駛人混淆。

## 六、小結

根據「Skid resistance and pavement marking material」，機車、自行車、行人較易受到路面防滑性的影響，45 BPN 的防滑標準可能適用於與行人接觸的位置、多數橫向標線，包括交叉路口相關的限制線、字母和符號。目前各國的標線抗滑基準如表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 各國的標線抗滑基準

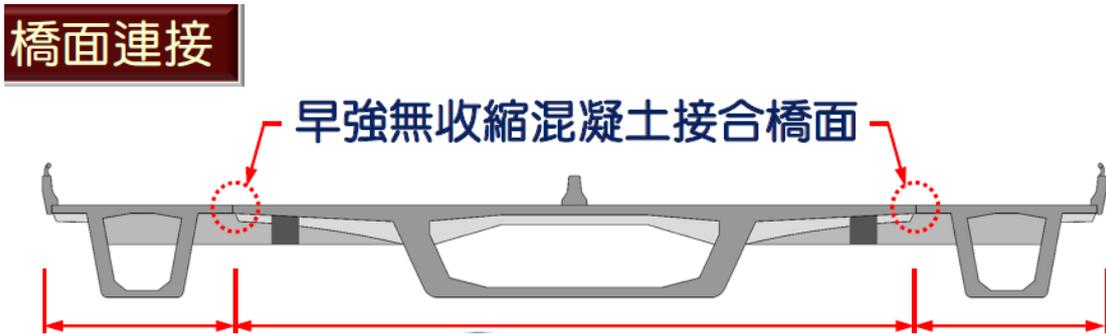
國家或地區	標線抗滑基準值	
中華民國	BPN	45
日本	BPN	50
中國大陸	BPN	45
香港	SRT	45
紐西蘭	BPN	45/50
南澳洲	BPN	45
西澳洲	SRV	45
澳洲昆士蘭省	BPN	45



### 3.4 鋼板伸縮縫

#### 一、中華民國

依據交通部公路總局「快速公路伸縮縫防滑因應措施報告」，為減少重機行駛橋梁伸縮縫打滑事故發生，公路總局於快速道路拓寬或新增匝道部分，皆採用橋面連接方式，如圖 3.4-1 所示，且橋面連接的拓寬方式較橋面分離（如圖 3.4-2 所示）的維護管理佳。



資料來源：[11]

圖 3.4-1 橋面連接示意圖



資料來源：[11]

圖 3.4-2 橋面分離示意圖

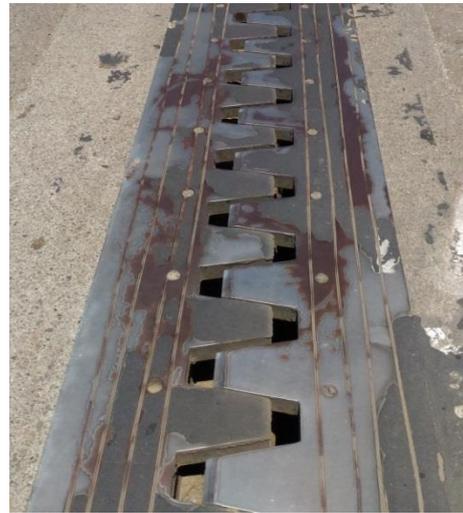
在我國較早期興建完成之快速道路，橫向伸縮縫無止滑功能，公路總局在改善換裝新伸縮縫時，設置止滑方案如下：

1. 新增止滑溝槽切割，如圖 3.4-3 所示
2. 新增冷塑型止滑塗料，如圖 3.4-4 所示
3. 新增防滑貼片，如圖 3.4-5 所示
4. 鉸接處理（縱向伸縮縫），如圖 3.4-6 所示



無防滑槽平齒伸縮縫

資料來源：[11]



具防滑槽平齒伸縮縫

圖 3.4-3 新增止滑溝槽切割



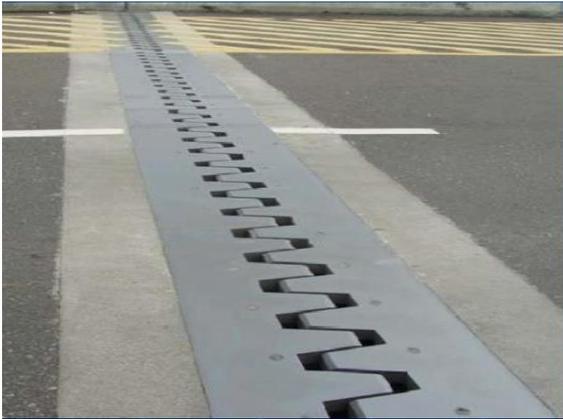
未塗裝平齒伸縮縫

資料來源：[11]



塗裝平齒伸縮縫

圖 3.4-4 新增冷塑型止滑塗料



無防滑貼片伸縮縫



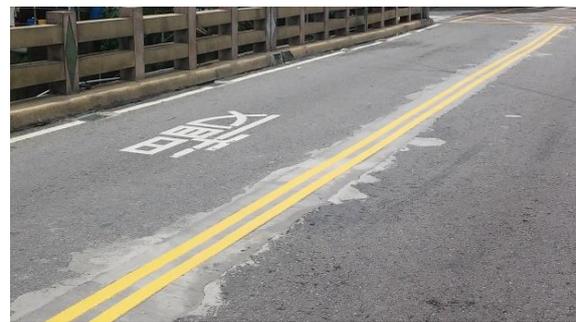
新增防滑貼片伸縮縫

資料來源：[11]

圖 3.4-5 新增防滑貼片



台 7 線東安橋改善前



台 7 線東安橋改善後

資料來源：[11]

圖 3.4-6 銜接處理（縱向伸縮縫）

## 二、紐西蘭

根據紐西蘭機車安全諮詢委員會 (MSAC) 出版「Making roads motorcycle friendly」，橋樑伸縮縫不當維護和設置在錯誤位置，可能對機車騎士造成重大危險，應盡量避免將其安裝在機車騎士傾斜（如彎道）或煞車的地方，並確保橋梁伸縮縫具有高摩擦力的表面。

## 三、英國

根據英國出版「IHIE Guidelines for Motorcycling」，應避免橋的接縫處設置或維護不良。



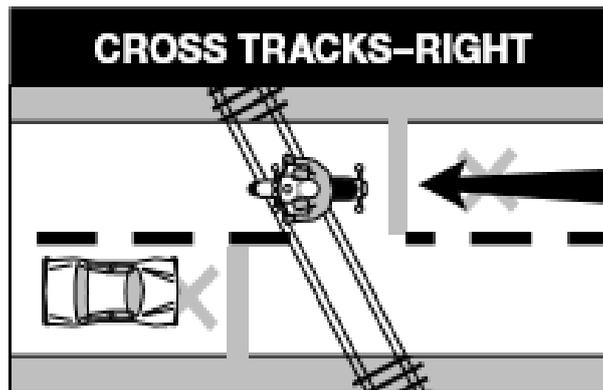
### 3.5 鋼軌

#### 一、紐西蘭

根據紐西蘭出版「Making roads motorcycle friendly」，因鋼軌是滑的，軌道可能對機車騎士造成危險，且窄的輪胎可能被卡在凹槽中，須注意寬度。

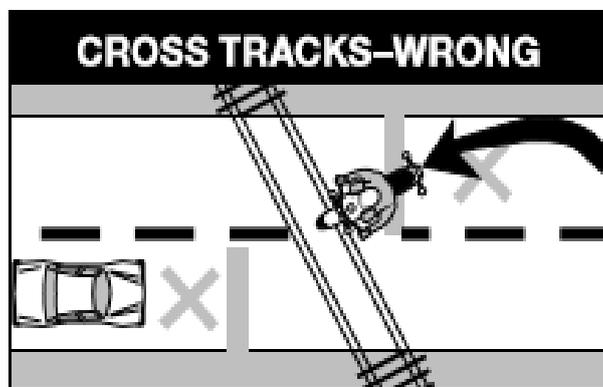
#### 二、美國

根據美國威斯康辛州出版「Wisconsin Motorcyclists' Handbook」，道路上的軌道和路面的接縫須平整，機車騎士可以在夾角 45 度以上時，安全通過軌道，如圖 3.5-1 所示；若騎士為了垂直通過軌道，而改變騎乘方向，較易發生事故，如圖 3.5-2 所示。



資料來源：[102]

圖 3.5-1 騎士通過軌道的正確方式



資料來源：[102]

圖 3.5-2 騎士通過軌道的錯誤方式



### 3.6 排水

#### 一、紐西蘭

根據紐西蘭機車安全諮詢委員會 (MSAC) 出版「Making roads motorcycle friendly」，排水溝渠需要能夠應對風雨，減少道路上流動的水量或在路面上聚集。

#### 二、澳洲

根據澳洲出版「making roads more motorcycle friendly」，與上述紐西蘭文獻之建議大致相同。

### 3.7 超高

#### 一、德國

根據德國出版「機車路段交通安全改善建議書」，為使彎道處排水順暢，可能會發生負曲線超高，如圖 3.7-1 所示。因影響機車行駛安全，要盡量避免。



資料來源：[56]

圖 3.7-1 負曲線超高的圖例

### 3.8 平曲線

#### 一、中華民國

根據交通部運輸研究所之「大型重型機車行駛各級道路之風險分析與管理措施研究與管理措施研究」，快速道路（公路）一般進行平曲線設計時，是先決定最大超高與最大側向摩擦係數；當超高或側向摩擦係數若設定過大，則所設計出來的

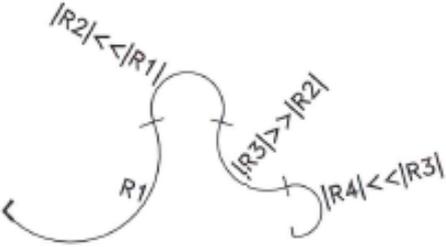


曲線半徑可能太短，對車輛安全與舒適均會有很大的負面影響，因此須有一最大上限值以確保曲線半徑的長度。

然若最大側向摩擦係數以汽車之輪胎與路面之接觸狀況為標準，當機車之最大外側向摩擦係數比汽車小時，所設計之曲線半徑對機車騎士而言會產生太短的情形，因此機車騎士在轉彎處往往須傾斜車身，導致車輛翻覆之風險增加。

## 二、德國

根據德國出版「機車路段交通安全改善建議書」，事故常發生在彎道，當彎道的曲線不順暢、兩個彎道間隔過短，使傾斜角度改變過快或彎度超過預期（如直線後突然有過大的彎，造成煞車或反應不及），易造成事故，以圖 3.8-1 舉例不順暢的道路定線。

		
半徑大幅度變化的連續曲線	複曲線	從長直線突然轉變成曲線

資料來源：[56]

圖 3.8-1 不順暢的道路定線（複曲線與反向曲線）

## 3.9 坡度

根據英國倫敦出版「Urban Motorcycle Design Handbook」說明，下列概述道路坡度應注意事項：

1. 將斜坡設定在遠離路口處和轉彎區域。
2. 若坡道靠近轉彎區域，須注意坡度和鋪面材料。
3. 若與較短且較高的坡道相比，騎士喜歡使用較長且較低的坡道。



### 3.10 路側空間

#### 一、德國

根據德國出版「機車路段交通安全改善建議書」，圖 3.10-1 顯示各種路側障礙物的例子。

		
橋欄杆	矮牆	護欄柱
		
橋台	標誌桿	排水道
		
樹	欄杆	木材堆
		
電桿	基樁	

資料來源：[56]

圖 3.10-1 路側障礙物的例子

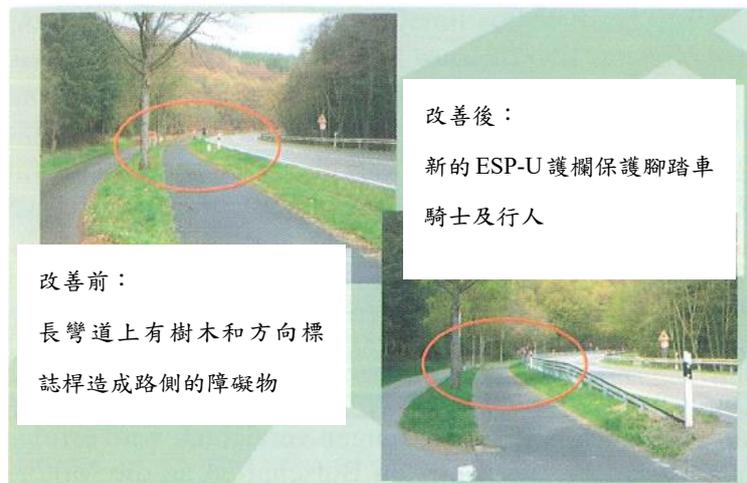


有關路側空間在道路工程和管理上的處理措施與應注意的事項，如表 3.10-1 所示。圖 3.10-2 為改善近路邊障礙物之方法。圖 3.10-3 為斜坡挖除示意圖。

表 3.10-1 路側空間之道路工程和管理措施

問題情況	措施
近路邊的障礙物（樹、里程碑、儲物箱、涵洞、排水溝、欄杆、基石、標牌等）	清除或置換
	設法保護，以避免碰撞
	土堆作為替代方案
	覆蓋/保護隧道出口側壁
	盡可能在高處整合標誌、管柱等
	交通標誌在彎道前設置
被動防護設備（欄杆、護欄等）	若無必要，則清除
	確保必要的保護設施
視野	清除障礙物，使轉入者的視野清楚，但機車騎士的範圍較小，能清楚看到接下來的路線
斜坡	避免護坡滾落碎石至道路
路肩	填平路肩並夯實
緣石	避免撞上緣石受傷或車輛反彈的狀況
	如有必要，盡可能低

資料來源：[56]



資料來源：[56]

圖 3.10-2 改善近路邊障礙物



資料來源：[56]

圖 3.10-3 斜坡挖除示意圖

## 二、紐西蘭

根據紐西蘭機車安全諮詢委員會 (MSAC) 出版「Making roads motorcycle friendly」，電線桿應盡可能遠離道路邊緣。此外，若可削切中或低高度的緣石，如圖 3.10-4 所示，將降低機車騎士碰撞的可能。



資料來源：[93]

圖 3.10-4 切削過的緣石



## 3.11 視距

### 一、紐西蘭

根據紐西蘭機車安全諮詢委員會 (MSAC) 出版「Making roads motorcycle friendly」，保持最大可見度、良好的設計和交通工程，可確保道路使用者在關鍵位置能通過圓環、十字路口或彎道。另外，路邊植物應使用生長高度有限的植物，並定期修剪和維護。

### 二、英國

根據英國倫敦出版「Urban Motorcycle Design Handbook」說明，為保持機車騎士在車道時的視距，注意事項包含：

1. 在路口處需要適當的視距，以確保車輛之間有足夠的可視性。
2. 路口橫向道路的視距：與其他車輛相比，機車有相對較小的正面面積，並且經常被其他車輛和路邊障礙物遮蔽，導致從橫向道路出現的車輛無法注意到機車騎士，因此可能發生碰撞。
3. 向前的視距：需要適當的前視距才能及時發現危險，而交通標誌、路邊障礙物往往會影響前方的視距。
4. 修剪路邊植被，以確保未來視距不會受到影響。

### 三、德國

根據德國出版「機車路段交通安全改善建議書」，不順暢的道路定線或不明確的路況，常導致視距不足，易致騎士選擇行駛速度時發生錯誤，導致危險情況，圖 3.11-1 為路段視距不足的案例。



資料來源：[56]

圖 3.11-1 視距不足（視野不佳）的路段

### 3.12 路口設計

根據英國 Institute Highway Engineers 出版「Guidelines for Motorcycling — Road Design & Traffic Engineering」，路口設計之建議包含：

1. 將道路各方向路口盡可能設計接近 90 度，有助於降低車速，提高機車在主要道路上的可見度。
2. 盡量減少機車轉向時，傾斜角度的變化。
3. 在路口附近設置斜坡可能導致穩定性不佳，因機車騎士車身傾斜，在轉彎處易失控。
4. 水溝蓋應有適當的防滑性，並避免設置在彎道或轉向區域內，若不可避免，則應使用類似於周圍路面的防滑材質。

### 3.13 臨時道路

#### 一、澳洲

根據澳洲出版「making roads more motorcycle friendly」，臨時道路應明確劃分車道，且須有路側空間。

#### 二、紐西蘭

根據紐西蘭機車安全諮詢委員會 (MSAC) 出版「Making roads motorcycle friendly」，有臨時道路時，要確保明確劃分車道，另外夜間可能需要警示燈，且警示燈必須處於良好的狀態



### 3.14 遮雨區

根據singer提供，馬來西亞在高速公路上會設置遮雨區，並設標誌提醒機車騎士遇到下雨時，可以到遮雨區躲避或穿雨衣，地點通常會在橋下、特別搭棚子或交流道出口，如圖 3.14-1 所示。

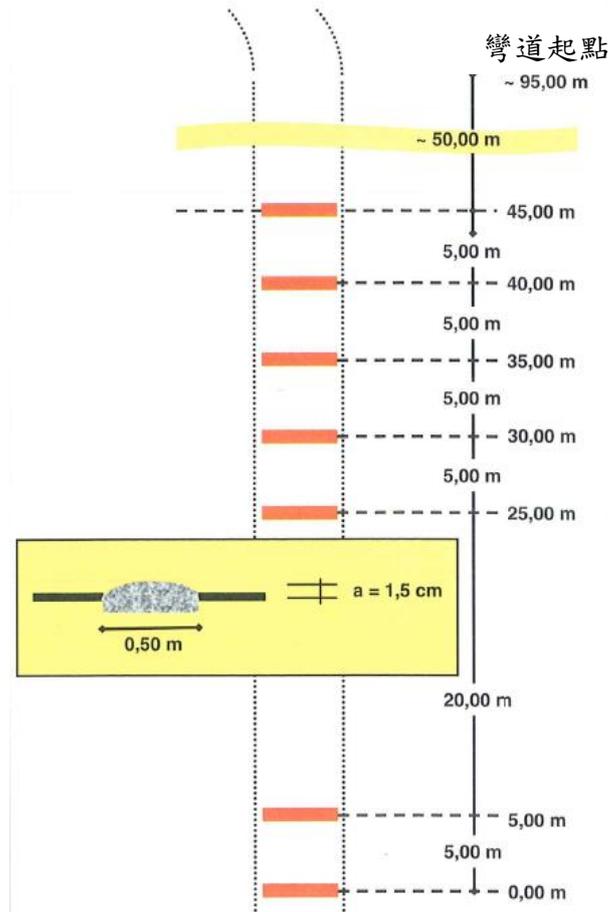


資料來源：[3]

圖 3.14-1 遮雨區

### 3.15 減速丘

根據德國出版「機車路段交通安全改善建議書」，在特殊情況下，可考慮使用減速丘促使機車行駛在符合交通安全的速度。減速丘只能在彎道前的直線上使用，須留足夠的安全距離供煞車，如圖 3.15-1 所示。而為防止駕駛人繞行避開，整條路之橫斷面均應設置減速丘，如圖 3.15-2 所示。



資料來源：[56]

圖 3.15-1 進入彎道前減速丘配置及間距示意圖



資料來源：[56]

圖 3.15-2 彎道前減速丘道路案例



## 第四章 交通工程設計

本章回顧德國、英國、美國、日本等國家，針對標誌、標線，與護欄等交通工程課題，於設計時針對機車特性應考量之事項。重要經驗彙整於附錄 1 之彙整表 2。

### 4.1 標誌

#### 一、中華民國

根據交通部運輸研究所之「開放試辦大型重型機車行駛台 68 線及台 72 線省道快速公路之行駛問題分析與安全評估」，表 4.1-1 為試辦期間大型重型機車或入口匝道車輛進出管制相關標誌之彙整，尚未單獨設計特有標誌，試辦期以原有標誌牌加註中文附牌方式，但易造成混淆，需有特殊標誌。

表 4.1-1 大型重型機車或入口匝道車輛進出管制相關標誌彙整

代號	A	B	C	D	E	F	G
標誌							

資料來源：[16]

該報告建議應於快速道路起點或終點、上匝道口及道路沿線等，增設「大型重型機車可行駛本路段」、「大型重型機車全天開頭燈」、「本路段允許大型重型機車載人」及「大型重型機車速限規定」等。而於入口匝道正負表列交雜應改善



；路權資訊設置地點大部分位於匝道內，因此駕駛者無法擁有足夠的時間反應。

現行「道路交通標誌標線號誌設置規則」已納入大型重機相關標誌，相關者包含：

● 第 68 條

道路專行車輛標誌，用以告示前段道路專供指定之車輛通行，不准其他車輛及行人進入；其應設於該路段起點顯明之處，圖例如下：

- ✓ 第 68 條第 1 項第 2 款：道路指定四輪以上汽車及汽缸總排氣量五百五十立方公分以上之大型重型機車專行用「遵 23.1」。如圖 4.1-1。



資料來源：[16]

圖 4.1-1 遵 23.1 標誌

- ✓ 第 68 條第 1 項第 3 款：道路指定四輪以上汽車及大型重型機車專行用「遵 23.2」。如圖 4.1-2。



資料來源：[16]

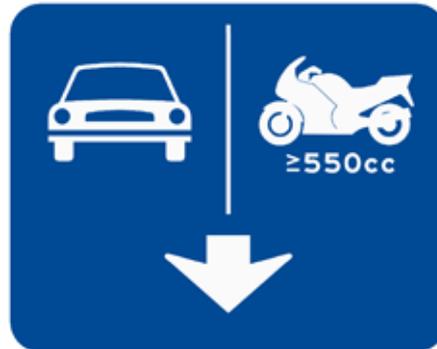
圖 4.1-2 遵 23.2 標誌



● 第 69 條

車道專行車輛標誌，用以告示前段車道專供指定之車輛通行，不准其他車輛及行人進入；其應懸掛於應進入該車道將近處之正前上方，圖例如下：

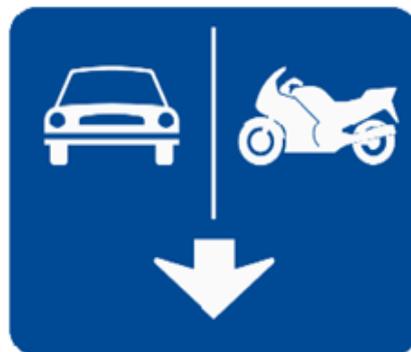
- ✓ 第 69 條第 1 項第 2 款：車道指定四輪以上汽車及汽缸總排氣量五百五十立方公分以上之大型重型機車專用「遵 26.1」。如圖 4.1-3。



資料來源：[16]

圖 4.1-3 遵 26.1 標誌

- ✓ 第 69 條第 1 項第 3 款：車道指定四輪以上汽車及大型重型機車專用「遵 26.2」。如圖 4.1-4。



資料來源：[16]

圖 4.1-4 遵 26.2 標誌

前項車種圖案得擇要調整。但同一標誌內所用車種圖案，不得超過兩個。



● 第 73 條第 2 項

指定某種車輛禁止進入標誌，圖例如下：

- ✓ 第 73 條第 2 項第 2 款：禁止汽缸總排氣量五百五十立方公分以上之大型重型機車進入用「禁 2.1」。如圖 4.1-5。



資料來源：[16]

圖 4.1-5 禁 2.1 標誌

- ✓ 第 73 條第 2 項第 3 款：禁止大型重型機車進入用「禁 2.2」。如圖 4.1-6。



資料來源：[16]

圖 4.1-6 禁 2.2 標誌

- ✓ 第 73 條第 2 項第 4 款：禁止大型重型機車以外之機車進入用「禁 3」。如圖 4.1-7。



資料來源：[16]

圖 4.1-7 禁 3 標誌



前項車種圖案得擇要調整。但同一標誌內所用圖案不得超過三個；其禁止進入時間有規定者，應在附牌內說明之。

## 二、德國

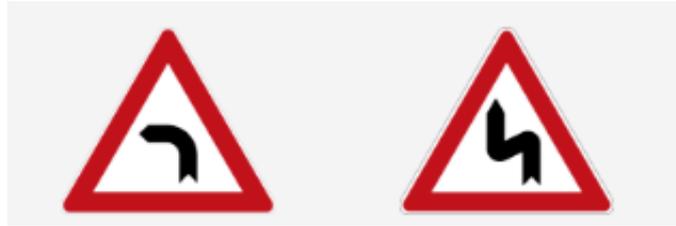
根據德國出版「機車路段交通安全改善建議書」，為了增加機車騎士的知覺感受，標誌尺寸和數量取決於事故發生頻率，也需考慮單側或兩側設置。若交通事故是由機車騎士在危險地點附近的超車動作而造成，由於超車時道路右側之標誌經常被車輛遮蔽，則建議雙向都放置警告標誌，如圖 4.1-8 所示。而在發生嚴重事故的地點，可考慮選擇大尺寸之標誌。

因應機車騎士在道路上的位置，需透過適當之標誌以提示危險點。如在危險彎道前不能及時看到前方道路路線，或在彎道的速度遠低於進彎道前的速度時，以彎道標誌提醒，並可結合速限標誌如圖 4.1-9 所示。



資料來源：[56]

圖 4.1-8 公路雙向皆設速限及彎道標誌



資料來源：[56]

圖 4.1-9 彎道標誌

在機車路線上，盡可能避免將交通標誌放置在緊靠路面邊緣，標誌應設置在防護設備上方或外側，如護欄的外側。標誌注意事項說明如下：

1. 方向標誌應設在現有護欄的後方，如圖 4.1-10 所示，以減少直接撞上標誌牌的機會



資料來源：[56]

圖 4.1-10 標誌應放置在護欄後方

2. 在需要極低速度通過的髮夾彎，方向標誌應是獨立的牌子，不能與其他標誌共桿。



### 三、英國

根據英國 Institute Highway Engineers 出版「Guidelines for Motorcycling – Road Design & Traffic Engineering」說明，改善雜亂無章的標誌，將大幅度的提高安全性，並減少碰撞和傷害的發生。

### 四、紐西蘭

根據紐西蘭機車安全諮詢委員會（MSAC）出版「Making roads motorcycle friendly」，以下概述標誌應注意事項：

1. 晚上須能清楚看到標誌。
2. 需處於良好狀態並且潔淨，在工程期間持續進行清掃，如在工作結束後，除去灰塵和污垢積聚。
3. 放置位置必須明確，以確保交叉路口、彎路以及轉彎處之視野清晰。
4. 需特別注意標誌牌和其他路邊物體的確切位置，且確保所有路邊物體不易碎，否則輕微碰撞，就可能導致嚴重傷亡。

### 五、美國

根據美國出版「Leading Practices for Motorcyclist Safety」，概述道路標誌應注意事項：

1. 可在道路旁放置標誌，以提醒機車騎士前方路況，如圖 4.1-11 所示。



資料來源：[72]

圖 4.1-11 道路旁放置標誌、標語

2. 在彎道處放置速限標誌，以提前警告機車騎士前方路況。
3. 在問題區域內使用動態標誌與速限，提醒騎士遵守道路速限。
4. 頻繁大風之區域應放置標語牌提醒。

## 4.2 標線

### 一、德國

根據德國出版之「機車路段交通安全改善建議書」，針對彎道和路口必要的標線進行說明。在彎道方面，若視野不足和道路寬度不足，車道都需要有標線劃分，且禁止超車和跨越對向超車。建議遵守表 4.2-1 所列地點設置。



表 4.2-1 標線設置地點

曲線半徑	標線中線
$\leq 80\text{m}$	必須要有禁止超車線
$\leq 180\text{m}$	通常需要有禁止超車線
$> 180\text{m}$	禁止超車線只在特殊狀況下設置
禁止超車線應至少在彎道開始前 50 公尺設置。詳細視現場狀況而定。	

資料來源：[56]

上述限制在道路寬度足夠的情況下，為了達到雙向車道的最大分離效果，雙向禁止超車線，兩線距離至少要達到 50cm，如圖 4.2-1 所示，並且降低車輛被對向干擾的風險。



資料來源：[56]

圖 4.2-1 雙線的禁止超車線之間的距離

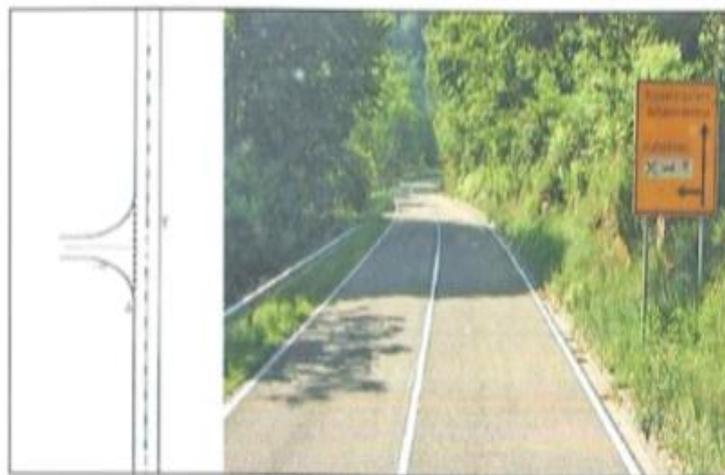
路口的位址與大小，須能使機車在行駛位置上容易辨識，以使機車騎士可關注到對用路人可能的不當行為。視距較差或看不見的路口，如在下坡和彎道之後的路口，對機車駕駛有較高的意外風險，故應該要有標線導引左轉車停等，如圖 4.2-2 所示。



資料來源：[56]

圖 4.2-2 路口應有的標線

若無法提供左彎者足夠的停等空間，且路口的明示性也不好時，在接近彎道前，中心線應要劃為禁止超車線（有時可單邊超車），如圖 4.2-3 所示。



資料來源：[56]

圖 4.2-3 禁止超車線

## 二、英國

根據英國倫敦出版「Urban Motorcycle Design Handbook」說明，可使用分向線防止車輛侵入對向車道。

## 三、美國

根據美國加州運輸署出版「Driver Handbook」，在接近

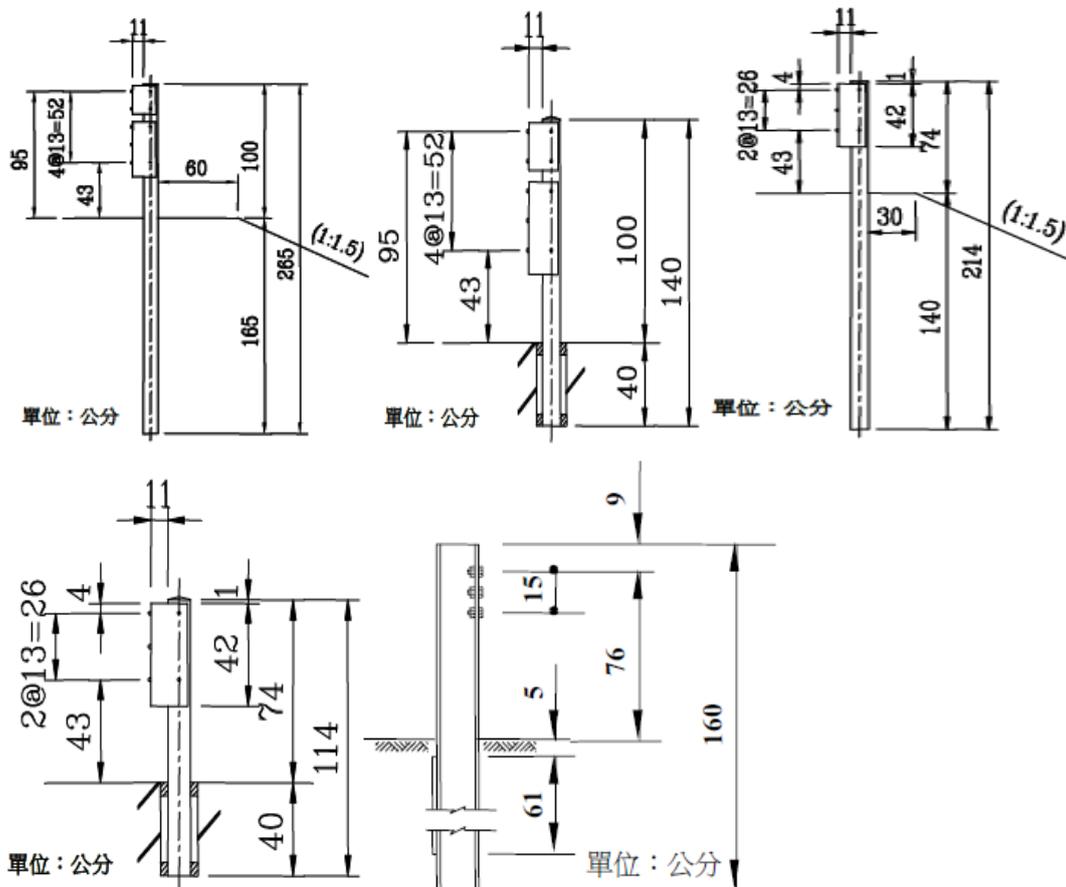


高速公路車道時，路面上通常會有穿越虛線作為標示。若機車騎士行駛車道標有此類虛線，應作好準備。

### 4.3 交通安全防護措施

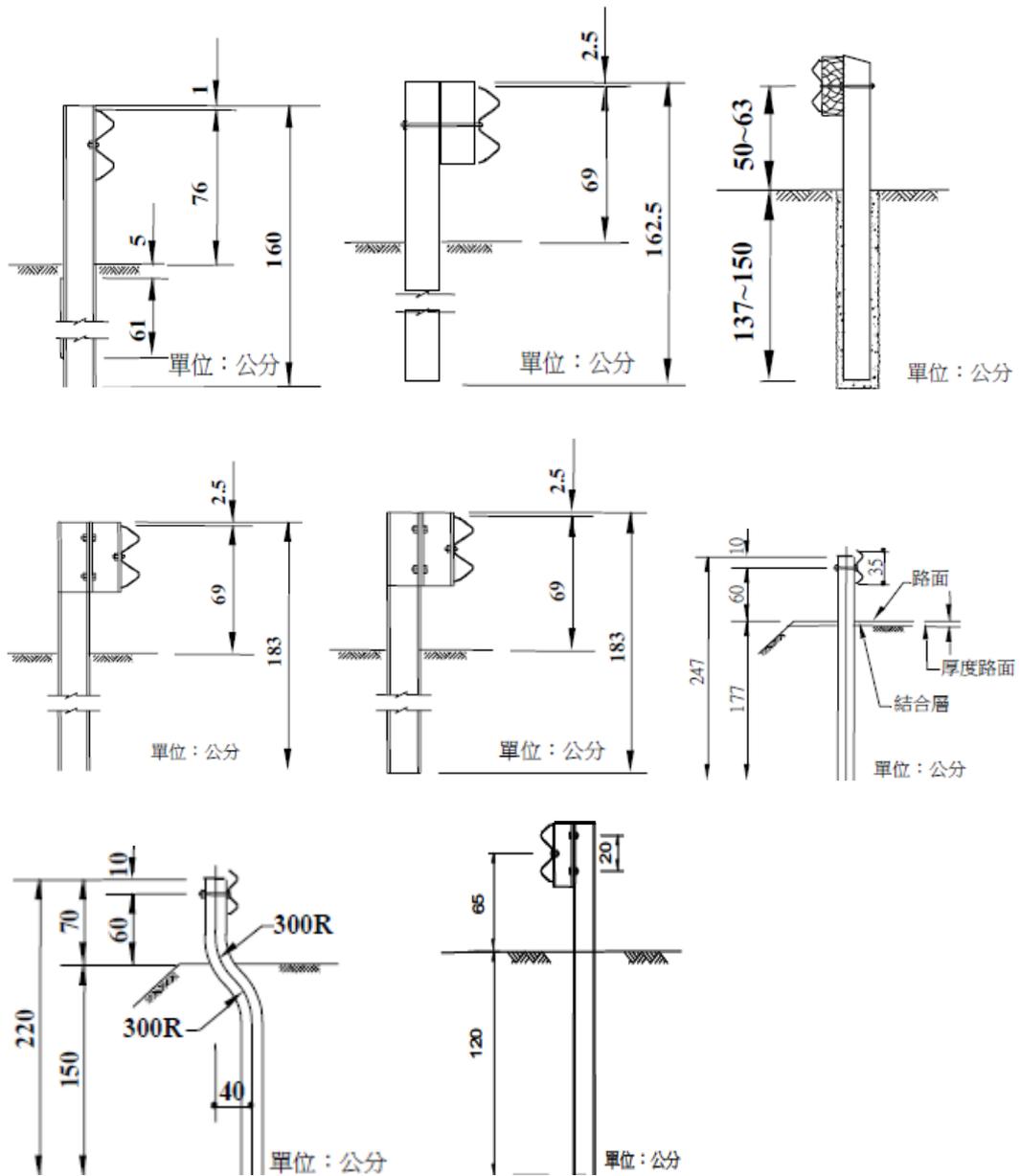
#### 一、中華民國

目前我國道路使用的護欄型式係依據交通部出版「交通工程規範」，各型式護欄標準圖如圖 4.3-1 至圖 4.3-5 所示。鋼索護欄高度約 74~100 公分（如圖 4.3-1 所示），W 型鋼板護欄高度約 50~76 公分（如圖 4.3-2 所示），方型鋼管護欄高度約 69 公分（如圖 4.3-3 所示），浪型鋼板護欄約 81 公分（如圖 4.3-4 所示），鋼筋混凝土護欄約 81 公分（如圖 4.3-5 所示）。



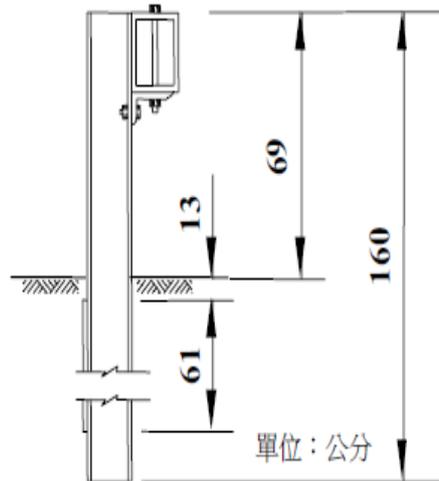
資料來源：[9]

圖 4.3-1 鋼索護欄標準圖



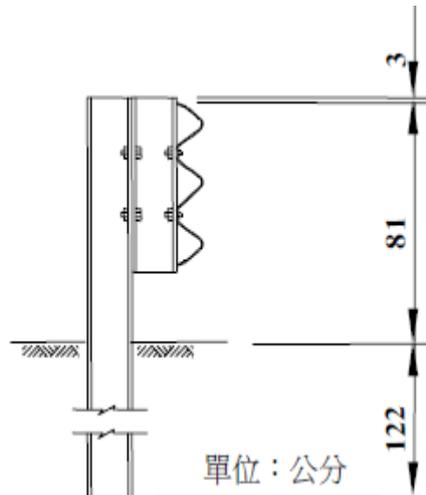
資料來源：[9]

圖 4.3-2 W型鋼板護欄標準圖



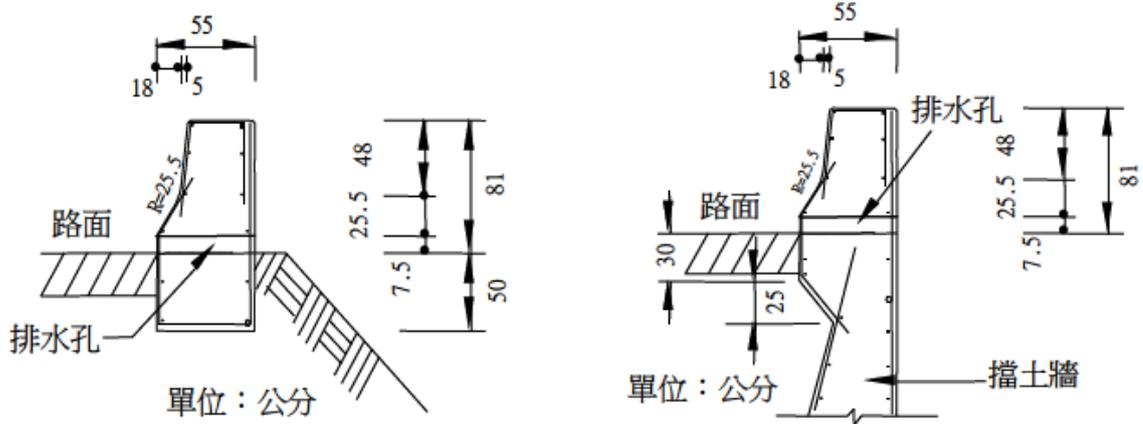
資料來源：[9]

圖 4.3-3 方型鋼管護欄標準圖



資料來源：[9]

圖 4.3-4 浪型鋼板護欄標準圖



資料來源：[9]

圖 4.3-5 鋼筋混凝土護欄標準圖

交通部公路總局為降低機車撞上護欄後傾倒的嚴重性，在鋼板護欄 H 型鋼墊塊上緣加設保護蓋，H 型鋼保護套裝設前和 H 型鋼保護套裝設後，分別如圖 4.3-6、圖 4.3-7 所示。因使用 PVC 軟性材質，如遇 H 型鋼有裝設反光導標時，只需在保護套裝設後用螺絲起子戳一個洞後即可再組裝上去，如圖 4.3-8 所示。



資料來源：[11]

圖 4.3-6 H 型鋼保護套裝設前



資料來源：[11]

圖 4.3-7 H 型鋼保護套裝設後



H 型鋼保護套裝設前



H 型鋼保護套裝設後

資料來源：[11]

圖 4.3-8 H 型鋼裝設反光導標

## 二、日本

根據日本「護欄設置基準」(防護柵の設置基準)之規定，車輛用之護欄高度，原則上為 0.6 公尺以上至 1 公尺以下；若考量其功能所需不得超過 1 公尺以上時，則必須考量採車輛發生衝突時，可確保乘客頭部安全性之結構。

## 三、德國

根據德國出版之「機車路段交通安全改善建議書」，直立導引設施包含：導引反光柱、方向板、護欄柱、彈性導引桿、導引板等。直立導引設施用在協助縱向標線，以強調道路線形改變或交通空間的範圍：

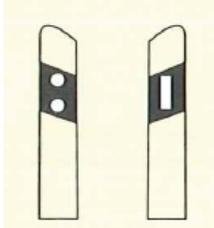
1. 突然之急彎。
2. 曲率變化很大的曲線。
3. 比預期長的曲線。

導引設施主要是導引反光柱，設在路邊，在道路直線段的間距是 50 公尺，在曲率半徑小於 200 公尺的彎道外圍，至



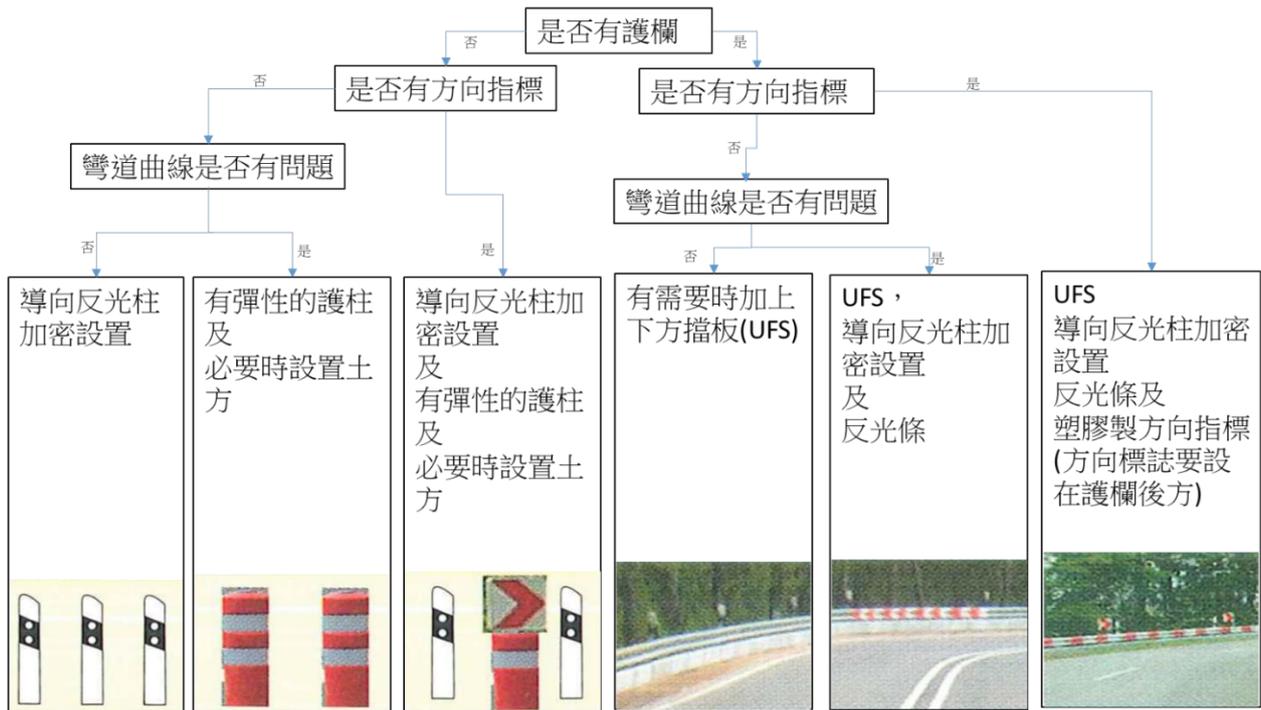
少要有 5 個導向反光柱。而在彎道上導柱的距離如表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 導柱的距離

曲率半徑 R (m)	20	30	40	50	60	70	80
導向反光柱距離 (m)	3	3	4	5	6	7	8
							
曲率半徑 R (m)	90	100	200	300	400	500	$\geq 600$
導向反光柱距離 (m)	9	10	15	20	30	40	50

資料來源：[56]

若考量機車使用者之需求，可再更密集設置導引反光柱在彎道上，並減少方向標誌之設置，這樣可降低撞上標誌桿而造成重傷的情形。對於各種直立導引設施可能應用領域的取決方式，如圖 4.3-9 所示。



資料來源：[56]

圖 4.3-9 機車路線直立導引設施的類型和選擇程序

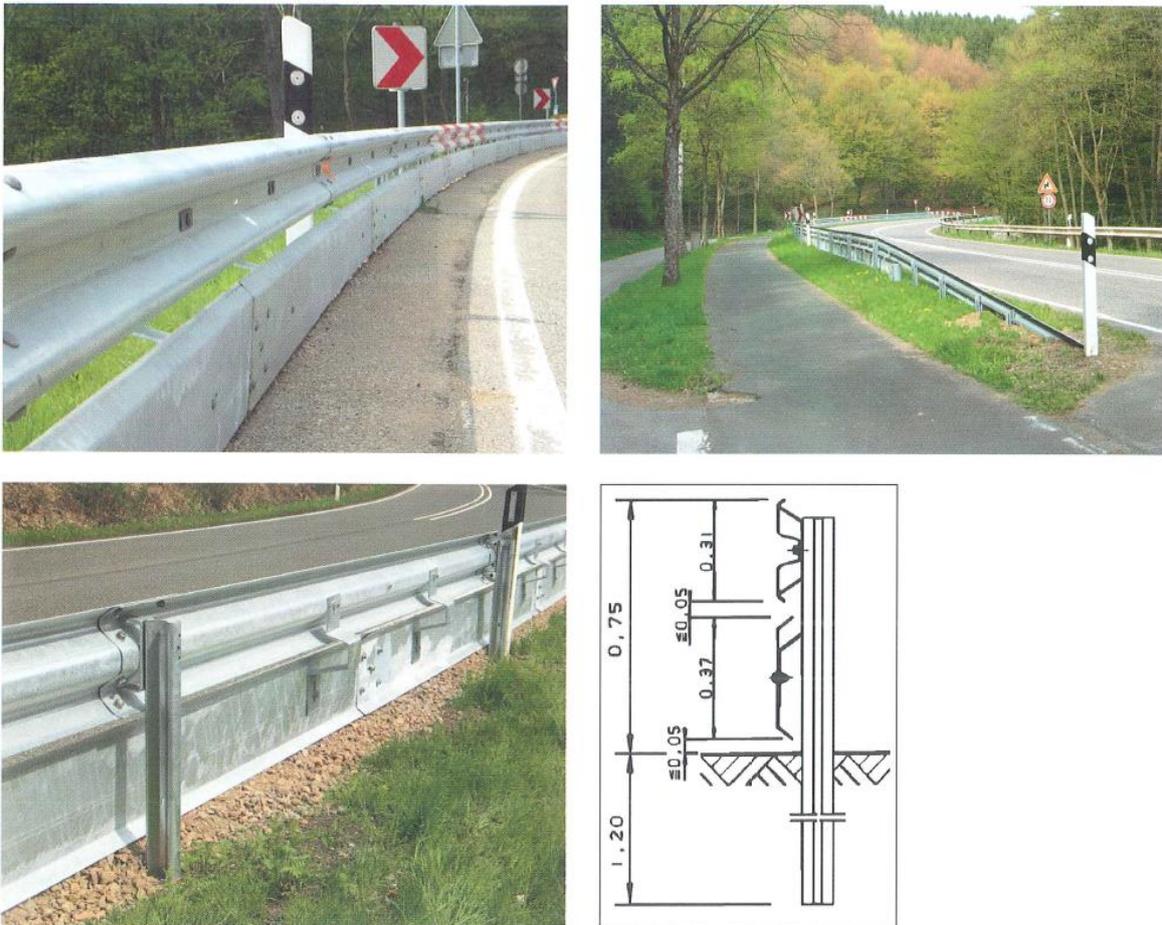
「機車路段交通安全改善建議書」對考量機車狀態的被動防護設施進行說明：機車因缺乏一般小汽車或大貨車之防護系統，所以有較高受傷風險。若機車撞上一般護欄，通常會產生嚴重的傷害，例如從護欄下方滑出去而撞到樹、牆等或墜落到斜坡下。因此可透過增加護欄下方擋板來降低此類事故的發生。根據統計，當騎士撞上護欄，有 80%的騎士會由護欄下方滑出去，若速度大於 30km/h 則會造成嚴重或致死性傷害。有了此裝置可以讓騎士：

1. 在跌落後，沿著保護裝置滑動，可在不被卡住的情況下，逐漸減緩衝擊力量。
2. 即使在直接衝擊的情況下，不會卡在防護板結構中或撞上標誌，且不被反彈到車道上。
3. 可以降低在相對較低速（速度仍大於 30km/h）時，滑倒傷害的嚴重程度。



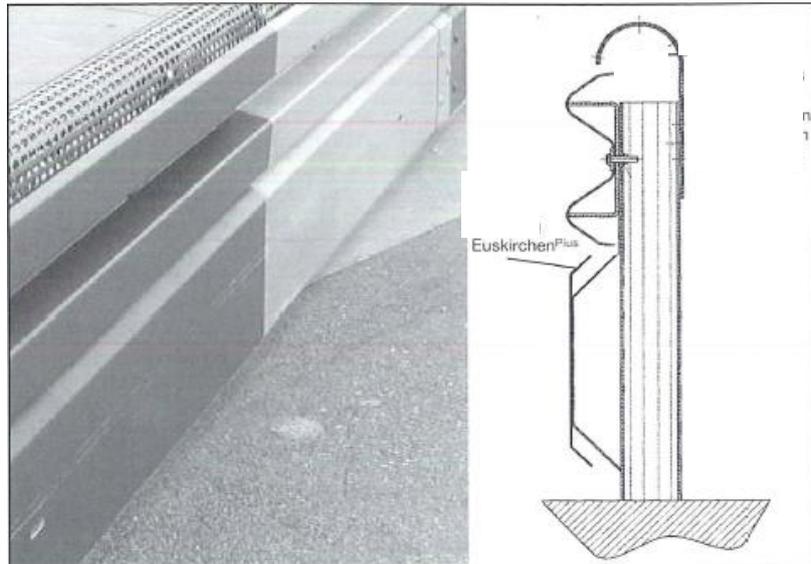
護欄設施相關的注意事項有：

1. 表面上無突出結構物。
2. 護欄高度約 75 公分，如圖 4.3-10 所示。
3. 檔板和上方護欄間距最大為 50mm，如圖 4.3-10 所示。
4. 檔板與鋪面間隙最大為 50mm，如圖 4.3-10 所示。
5. 在護欄柱子上方須有防護物件以保護騎士，如圖 4.3-11 所示。



資料來源：[56]

圖 4.3-10 護欄下方加擋板實物及設計示意圖



資料來源：[56]

圖 4.3-11 護欄柱子上的防護物

6. 在單側鋼板護欄（ESP）及雙側鋼板護欄（EDSP）可加裝 System Euskirchen Plus 系統，此系統為多孔板製成之保護蓋，如圖 4.3-12 所示，以降低機車衝撞到護欄上部構造時所造成之受傷風險。此系統的主要優點是，以現有的保護裝置可在經濟效益高的狀況下進行改造，安裝工作量少。但一般小汽車以高速撞上護欄，此系統會使危險升高，因此應設速限 70km/h。
7. 而另一種"Schweizer Kastenprofil"有下方擋板的護欄，成本相對高，此裝置在彎道上較複雜且材質較硬，較難彎成所需彎度，如圖 4.3-13 所示。且下方擋板和上方護欄之間也有 150mm 的間隙。
8. 可將護欄柱子以海綿（SPU）包覆，如圖 4.3-14 所示。此方法對機車騎士的保護力明顯低於有下擋板的護欄裝置，建議將 SPU 的使用限制在速限低於 30km/h 的地方。



資料來源：[56]  
圖 4.3-12 既有護欄上方增設之保護蓋

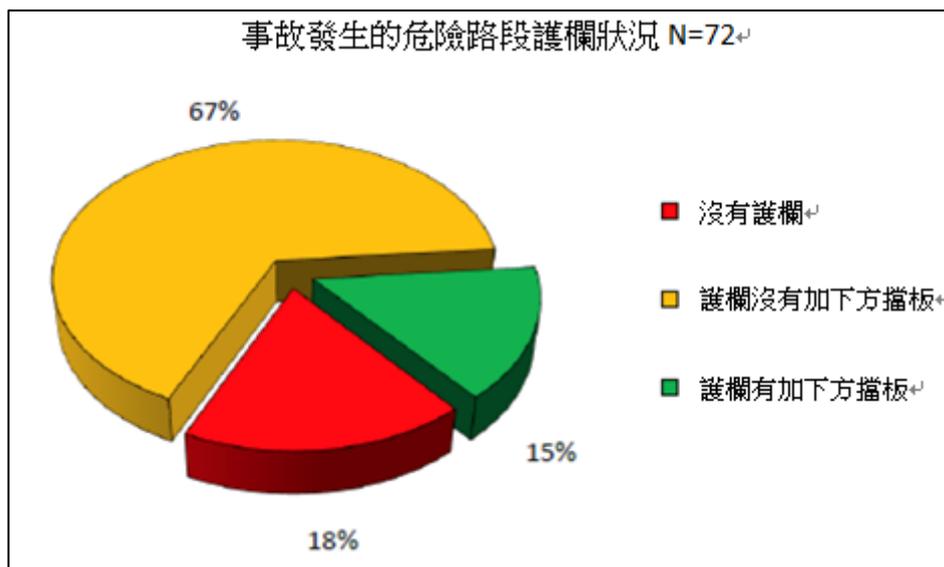


資料來源：[56]  
圖 4.3-13 Schweizer Kastenprofil 護欄



資料來源：[56]  
圖 4.3-14 海綿包覆之欄柱

根據德國 ADAC 出版「Michael Pschenitza, Auswertung von Motorradunfaellen: Konstellationen, Besonderheiten, Abhilfemassnahmen」，在其觀測路段於 2005-2012 年的機車事故資料中，有 72 件事務滑出道路範圍，有 49 件事務是撞上彎道的防護設施。在 72 件事務中，有 67% 是撞一般護欄或保護板，15% 是有加下方擋板，如圖 4.3-15 所示。有研究發現護欄有加下方擋板，撞護欄時，重傷、或死亡的比例會明顯降低。



資料來源：[36]

圖 4.3-15 事故地點發生在護欄之狀況



#### 四、西班牙

根據西班牙出版「Strategic Plan for the Road Safety of Motorcycles and Mopeds」建議，護欄應定期更換、保養。

#### 五、英國

根據英國 Institute Highway Engineers 出版「Guidelines for Motorcycling – Road Design & Traffic Engineering」，雙向車道間的安全防護護欄有分隔的作用。然而其中的空隙會使機車騎士發生事故後與結構柱碰撞。在 Institute Highway Engineers，雖然機車騎士只佔交通量的 1.1%，但因撞障礙物造成傷亡的騎士佔 18.6%。

根據英國出版「IHIE Guidelines for Motorcycling」，交通安全防護設施相關注意事項：

1. 發生碰撞路側護欄時，由於騎士立即被護欄阻擋，故機車騎士死亡人數增加一倍。
2. 不同類型的護欄對騎士事故的影響需做更多的研究，但多數騎士撞到護欄時，會造成嚴重的傷害。
3. 解決方式：在護欄及護欄柱子上增加可吸附能量的覆蓋物，進而減少騎士發生事故後，直接與安全結構柱碰撞的衝擊。
4. 在歐洲，將可吸附衝擊之覆蓋物固定在現有的障礙物上，使用開槽孔和懸掛支架，可水平和垂直調整。在騎士易受傷害的地方，如轉彎處應考慮此措施。

#### 六、愛爾蘭

根據愛爾蘭出版「NATIONAL MOTORCYCLE SAFETY ACTION PLAN」，傳統的防撞護欄設計是要防止汽車和物體碰撞，而未考慮機車騎士的碰撞。

#### 七、紐西蘭、澳洲

根據紐西蘭出版「Making roads motorcycle friendly」，交



通安全防護設施應注意事項：

1. 防撞緩衝設施和標誌應考慮使用較為軟質的材質，堅硬的防撞護欄會增加騎士受傷的風險。
2. 路上行人的暫停空間，可能會對機車產生衝擊或阻礙危險，如圖 4.3-16 所示。



資料來源：[93]

圖 4.3-16 行人暫停空間

根據澳洲出版之「making roads more motorcycle friendly」，交通安全防護設施應注意事項：

1. 路邊之安全防護設施，應使用對人體較友善之材質，可作為機車騎士摔車後之阻擋，以提高安全性。
2. 由於機車駕駛時可以 45 度角傾斜，因此標誌、柱子、護欄和圍欄等設置於路側的物體，須小心設置。
3. 若有標誌、障礙物、柵欄或護欄柱子存在時，需清楚標示行車路線並放置明確，以免造成交通危險。

根據 Journal of the Australasian College of Road Safety 出版「Overview of Motorcycle Crash Fatalities Involving Road Safety Barriers」研究發現，撞到鋼索護欄的致死率是 W 型鋼板護欄、混凝土護欄的一半；而在彎道撞到護欄的比例較高，在衝撞前平均速度約 100km/h、角度約 15 度；而騎士因撞到胸部致死的比例高於撞到頭部，且近八成都是在事故現場死



亡，因此應把重點放在防止傷害的措施上，如減緩衝擊等方面。

## 八、歐洲

根據歐洲 EuroRAP (European Road Assessment Programme) 出版「Barriers to change: designing safe roads for motorcyclists」，設置護欄應注意：

1. 研究馬來西亞機車專用道使用傳統的 W 型護欄的效能發現，傳統的 W 型護欄對機車騎士及乘客構成危險，因在著陸之前，沿著護欄頂部滑行、翻滾，會導致頭部受到嚴重傷害，研究結論為傳統的護欄設計不足以降低機車事故的嚴重性。
2. 雙輪動力 (PTW) 機車易在彎道處發生碰撞或失去穩定性，因此設置護欄前，需要注意護欄對用路人的安全性。
3. 護欄可減低汽車發生碰撞的傷害程度，但機車相較於汽車，缺少了二級安全系統 (secondary safety technology) 來緩解衝擊、保護人身安全。二級軌道系統 (secondary rail systems) 為位於現有的護欄下的金屬導軌及塑料管，防止騎士在水平樑柱下方滑動，並提供金屬支撐柱的保護。在法國有研究指出修改成鋼索護欄，頭部的傷害風險會較低，且死亡人數可減半，特別是實施在較小角度碰撞的地區，但德國的測試說明，二級軌道系統可能對汽車有不利的影響。
4. 鋼索護欄在瑞典、澳大利亞被廣泛使用，因在路口的視野良好、維護成本低、吸收衝擊的性能良好。但擔心鋼索護欄對 PTW 騎士的安全有影響，而風險還在進行調查。但據報導，幾乎沒有機車騎士和鋼



索護欄的事故。

## 九、美國

根據 Allison Daniello 和 Hampton C. Gabler 編著「The effect of barrier type on injury severity in motorcycle to barrier collisions in North Carolina, Texas, and New Jersey」，在美國 2003-2008 年有登記車輛的死亡人數中，機車撞護欄死亡的人數為 1,604 人，約佔所有機車死亡人數的 5.8%；同一時期，汽車撞護欄死亡人數為 1,723 人佔所有汽車乘客死亡人數的 1.6%，機車騎士因護欄撞擊造成的死亡人數顯著較高。在美國機車只佔總車輛數的 3%，但因護欄碰撞造成死亡者近一半，其中混凝土護欄佔 22%。2005 年，撞金屬護欄的死亡人數，機車首次比其他車型多。

該研究發現，鋼索護欄能有效防止機車騎士衝到對向車道的事故，但機車騎士將鋼索護欄稱為“起司切割機”。在挪威已禁止使用鋼索護欄，澳洲、歐洲、美國則尚在研究機車撞護欄的結果。但到目前為止，幾乎沒有證據表明支持、或駁斥鋼索護欄比 W 型鋼板護欄更危險。

以北卡羅萊那州、德州及紐澤西州機車事故進行分析，了解何種護欄具有較高的風險。北卡羅萊那州和德州都安裝了大量的鋼索護欄，德州比美國任何其他州有更多的鋼索護欄。紐澤西州僅有 W 型和混凝土護欄。為了比較護欄類型的影響嚴重程度，以死亡和重度損傷的勝算比作為分析指標。如表 4.3-2 所示，鋼索護欄造成的嚴重受傷大於與混凝土護欄碰撞，但與 W 型護欄碰撞大致相同。金屬護欄包括 W 型護欄和鋼索護欄，從金屬對混凝土護欄的勝算比來看，碰撞金屬護欄時造成的嚴重傷害大於混凝土護欄。然而，從這些數據來看，不能斷言金屬護欄比混凝土護欄顯著有害。



表 4.3-2 撞護欄間受傷勝算比 (OR)

W型護欄：混凝土護欄	1.164 (CI:0.889-1.524)
鋼索護欄：W型護欄	1.102 (CI:0.567-1.804)
鋼索護欄：混凝土護欄	1.178 (CI:0.651-2.132)
金屬護欄：混凝土護欄	1.165 (CI:0.894-1.519)

資料來源：[39]

說明：95%信賴區間 (CI)

若加入有無配戴安全帽的因素，在碰撞護欄的事故中，有無配戴安全帽的嚴重傷害勝算比，如表 4.3-3 所示。對於無配戴安全帽的騎士，碰撞金屬護欄的嚴重傷害機率低於混凝土護欄；然而，在統計學上無顯著差異。對於戴安全帽的騎士而言，發現碰撞 W 型護欄比混凝土護欄，更有可能導致嚴重的傷害 (OR：1.419；95%CI：1.024-1.966)；碰撞金屬護欄造成的嚴重傷害比混凝土護欄的可能性來得高 (OR：1.404；95%CI：1.017-1.938)。

表 4.3-3 撞護欄間受傷勝算比 (OR)，加入有無配戴安全帽

護欄類型	嚴重傷害的勝率 (95%信賴區間)	
	有安全帽	無安全帽
W護欄： 混凝土護欄	1.419 (1.024-1.966)	0.705 (0.397-1.252)
鋼索護欄： 混凝土護欄	1.202 (0.553-2.613)	0.905 (0.301-2.718)
鋼索護欄： W護欄	0.847 (0.399-1.799)	1.283 (0.434-3.796)
金屬護欄： 混凝土護欄	1.404 (1.017-1.983)	0.728 (0.417-1.271)

資料來源：[39]



#### 十、杜拜

根據公共建設管理局（Public Works Authority, PWA）出版「Road Safety Barrier Systems」，護欄高度約 800~1,070 公釐。



## 第五章 交通管理及用路人宣導

有關考量機車特性的交通管理及用路人宣導，本計畫回顧德國、英國、美國、日本等國家，針對駕駛穿著及騎乘注意事項、道路管理，相關保險規定及判例，與機車特性有關之相關規定或研究成果，重要成果彙整於附錄 1 彙整表 3。

### 5.1 駕照制度

#### 一、中華民國

根據「道路交通安全規則」第 60 條之規定，申請大型重型機車駕駛執照之受考者，須年滿 20 歲（最高年齡不限制）且持有普通重型機車駕駛執照 1 年以上，並經立案之駕駛訓練班訓練結業。訓練課程包含學科與術科，而報考 550 c.c. 以上者，每期須學習 43 小時之課程，報考逾 250c.c. 且未達 550 c.c. 者，每期須學習 32 小時之課程，才可報考該駕駛執照。筆試與路考皆合格，且若為初領駕駛執照者，須經駕駛執照安全講習後，才可領取駕駛執照，若路考未合格，可於 7 日後再次參加路考。

#### 二、日本

根據日本道路交通法，欲考取 125~400c.c.（普通自動二輪車）與逾 400c.c.（大型自動二輪車）之機車駕駛執照者，分別須年滿 16 歲及年滿 18 歲，可至駕駛訓練班訓練或直接至考場測驗，測驗項目有適性測驗、學科測驗、技術測驗、取得駕照講習、緊急救護講習，前述測驗和講習，若已有汽車駕照者可免試，而已經在駕訓班取得畢業檢定合格者，可免除學科測驗、技術測驗、取得駕照講習、緊急救護講習，其相關考照流程，說明如下並如圖 5.1-1 所示。

##### （一）適性測驗

至機車考驗場必須先進行簡單的身體檢查，因為車輛是在公用道路上行駛，因此，若檢查結果有不適



性，則無法取得駕照。而主要的檢查項目如下：

1. 視力檢查：兩眼 0.7 以上（可以使用眼鏡或隱形眼鏡）
2. 色彩識別檢查：可以識別紅、藍、黃三種顏色。
3. 運動能力檢查：沒有對駕駛大型重機造成障礙的身體障礙。
4. 聽力檢查：在 10 公尺以上的距離可以聽到 90 音貝的聲音。（可以使用助聽器）

#### （二）學科測驗

正確的交通規則及交通禮儀的測驗。（已經擁有汽車駕照者可以免試）

#### （三）技能測驗

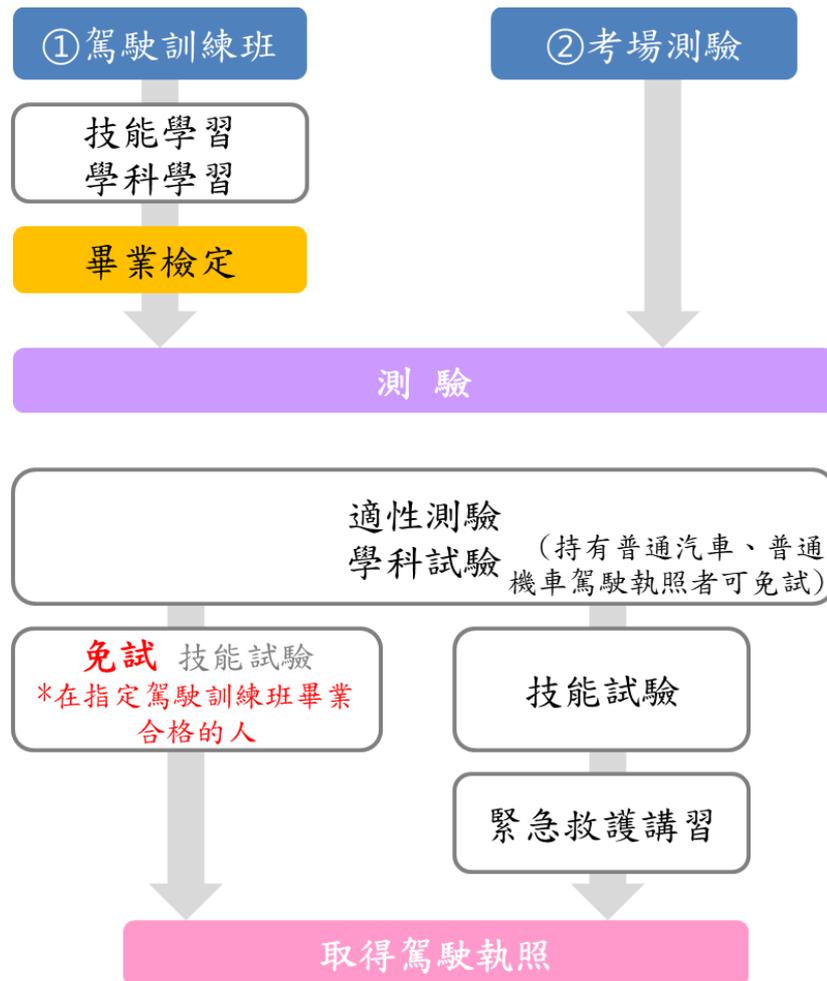
依照審定的路線駕駛，確認是否真的擁有駕駛技術之測驗。（已經在駕訓班取得畢業檢定合格的人可以免試）

#### （四）取得駕照時講習

告訴取得駕照的人駕駛之危險性，並教導正確的安全駕駛方法及知識。（已經在駕訓班取得畢業檢定合格的人可以免試）

#### （五）緊急救護講習

學習在交通事故現場如何針對傷者進行緊急救護及處置。（已經在駕訓班取得畢業檢定合格的人可以免試）



資料來源：[32]

圖 5.1-1 日本機車考照流程

### 三、新加坡

根據新加坡出版「基本駕駛理論官方手冊」，欲考取機車駕駛執照者，須年滿 18 歲，有關交通規則、交通條例、交通號誌、一般道路之安全知識（基準理論測驗 BTT）測驗合格後，取得臨時駕駛執照（PDL），方可開始學習駕駛。此外，臨時駕駛執照每 6 個月需更新一次，當臨時駕照持有者駕駛時，須在車輛前後明顯的位置上放置兩個尺寸為 18 公分的“L”車牌，且須在合格教練的陪同下駕駛。

而騎乘理論考試（RTT）合格後，有為期一年的實習騎乘期間，駕駛人在實習期間駕駛時，須將識別標記放置於車輛前後方，如圖 5.1-2 所示。



	<p>實習騎乘期間須將此識別標記放置車輛的前後方：</p> <p>(1) 車頭大燈的正上方或下方。</p> <p>(2) 後車牌的正上方或下方。</p>
--	--

資料來源：[20]

圖 5.1-2 駕駛人實習期間之識別標記

此外機車駕駛執照有臨時駕照、第 2B (200c.c.以下)、2A (201c.c.~400c.c.)、2 (401c.c.以上) 級等，駕駛執照從第 2B 級往上升一級，須持有該級 (第 2B 級) 合格駕駛執照至少 1 年以上。

#### 四、德國

根據德國 FAHREN LERNEN 整理之德國駕駛執照分級說明，如下表 5.1-1 所示。根據慕尼黑駕訓中心 (Theorie und Praxis Fahrschulzentrum)，各類駕照的考照條件及程序，如表 5.1-2 所示：

表 5.1-1 德國駕駛執照分級

<p>駕駛執照 AM</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 適用於： <ul style="list-style-type: none"> <li>兩輪的設計速率為 45km/h 和引擎 50c.c.以下/最大輸出功率 4 kW 電動機車。</li> <li>三輪機車的設計速率 45km/h，汽缸最大容量 50 c.c.，柴油/電動機最大為 4kW。</li> <li>四輪輕型汽車，設計速率 45km/h，汽缸最大容量 50 c.c.，柴油/電動機最大為 4kW；淨重最高 350 公斤。</li> </ul> </li> <li>● 年齡限制：16 歲以上。</li> <li>其他：不能騎乘其他等級駕照之車輛。</li> </ul>
<p>駕駛執照 A1</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 適用於： <ul style="list-style-type: none"> <li>兩輪汽缸最大容量為 125c.c.，最大輸出功率為 11kW 的機車，功率/重量比最大為 0.1kW / kg。</li> <li>三輪機車，對稱車輪且汽缸最大容量高於 50c.c. (用於內燃機) 或設計速率超過 45km/h；功率最大 15 kW。</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 年齡限制：16 歲以上。</li> <li>● 其他：                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-有此駕照可以騎乘 AM 級駕照的車。</li> <li>-18 歲以下的駕駛人，最高速不可超過 80km/h。</li> </ul> </li> </ul>
<p>駕駛執照 A2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 適用於：最大功率為 35 kW 的機車；功率/重量比最大為 0.2 kW/kg。</li> <li>● 年齡限制：18 歲以上。</li> <li>● 其他：                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-有此駕照可以騎乘 AM、A1 級駕照的車。</li> <li>-持有 A1 駕照兩年以上，不需再筆試，只需通過路考，即可取得 A2 駕照。</li> </ul> </li> </ul>
<p>駕駛執照 A</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 適用於：-汽缸最大容量為高於 50c.c.的摩托車或設計速率超過 45 km/h。</li> <li>-三輪機車功率超過 15kW。</li> <li>-三輪機車輛，對稱佈置的車輪且超過 50 c.c.（含內燃機）或設計速率超過 45kW；功率超過 15kW。</li> <li>● 年齡限制：20 歲可以從 A2 升到 A，21 歲可以騎三輪機車，24 歲可以直接報考 A 級駕照。</li> <li>● 其他：                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-有此駕照可以騎 AM、A1、A2 級駕照的車。</li> <li>-持有 A2 駕照兩年以上，不需再筆試，只需通過路考，即可取得 A 駕照。</li> </ul> </li> </ul>

資料來源：[54]

表 5.1-2 各類駕照的考照條件及程序

<p>電動腳踏 車駕照 (Mofa)</p>	<p>條件</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 持照最低年齡：15 歲（可於 14.5 歲註冊，生日前的 3 個月可參加理論考試，即使考試通過，未達 15 歲也不能騎車。）</li> <li>2. 機車性能限制：最高時速 25 公里，內燃機可達 50cc 排氣量或電動、不可載人。</li> <li>3. 這個等級沒有正式的駕照文件，只有一個合格證明；但當第一次擁有此駕照時，會有二年的觀察期（註 1）。</li> <li>4. 在 1965 年 4 月 1 日以前出生的人可以駕駛沒有測試證書的輕便摩托車。</li> <li>5. 有任何駕駛執照的人可不用通過測驗即可騎此</li> </ol>
--------------------------------	-----------	--



		類型機車。
	理論課	6 堂基礎教材，每堂課 90 分鐘
	實務課	90 分鐘基礎訓練
	測驗	年滿 15 歲前的 3 個月內可考 考試方式：20 個多選擇題，最多允許 8 個錯誤點
駕駛執照 AM	條件	1. 持照最低年齡：16 歲（可於 15.5 歲註冊，生日前的 3 個月內可參加理論考試，生日前的 1 個月內可參加路考。即使考試通過，未達 16 歲也不能騎。） 2. 機車類型：輕型機車含側車、三輪輕便摩托車或四輪輕型汽車（最大質量 350 公斤）。 3. 性能限制：最高時速 45 公里，內燃機排氣量可達 50 cc，發動機最大功率 4 kW。
	理論課	初次考照，需上 14 堂課，每堂課 90 分鐘 已有 MOFA 合格證書者，上 6 堂基礎課及 2 堂類別特定課（註 2）
	實務課	基礎訓練-駕駛課程的數量視個人不同 第一次駕駛課程從車輛稀少的交通環境開始。
	測驗	◎筆試：年滿 16 歲前的 3 個月內可考 考試時間：最長 45 分鐘 30 個問題：20 題基礎和 10 題類別特定（多選系統），最多允許 10 或 9 個錯誤點。 已有 MOFA 合格證書者，只考 10 題基礎和 10 題類別特定題 ◎路考： 年滿 16 歲前的 1 個月內可考 考試時間：至少 30 分鐘
駕駛執照 A1	條件	1. 持照最低年齡：16 歲（可於 15.5 歲註冊，生日前的 3 個月內可參加理論考試，生日前的 1 個月內可參加路考。即使考試通過，未達 16 歲也不能騎。）



		<p>2. 機車(含邊車)的性能與限制：內燃機排氣量可達 125c.c.，發動機最大功率 11 kW。最大功率重量 0.1 千瓦/千克</p> <p>3. 三輪車有對稱的輪子，和內燃機排氣量大於 50cc，和/或最大設計速率大於每小時 45 公里及最大功率 15 千瓦</p> <p>4. 觀察期(註 1)</p>
	理論課	<p>初次考照需上 16 節課，每節課 90 分鐘</p> <p>有其它駕照者，則上 6 堂基礎課和 4 堂類別特定課(註 2)。</p>
	實務課	<p>基礎訓練-駕駛課程的數量視個人不同</p> <p>其它訓練：12 堂課，每堂課 45 分鐘</p> <p>-5 堂鄉間小路</p> <p>-4 堂高速公路</p> <p>-3 堂夜晚或黃昏</p>
	測驗	<p>◎筆試：年滿 16 歲前的 3 個月內可考</p> <p>考試時間：最長 45 分鐘</p> <p>30 個問題：20 題基礎和 10 題類別特定(多選題)，最多允許 10 或 9 個錯誤點。</p> <p>已有駕照者，只考 10 題基礎和 10 題類別特定(多選題)，最多允許 6 個錯誤點。</p> <p>◎路考：</p> <p>年滿 16 歲前的 1 個月內可考</p> <p>考試時間：至少 45 分鐘</p>
駕駛執照 A2	條件	<p>1. 持照最低年齡：18 歲(可於 17.5 歲註冊，生日前的 3 個月內可參加理論考試，生日前的 1 個月內可參加路考。即使考試通過，未達 18 歲也不能騎。)</p> <p>2. 若持有 A1 駕照 2 年者，只需要考路考</p> <p>3. 機車(含邊車)的性能與限制：發動機最大功率 35kW。最大功率重量，最大功率重量 0.2 千瓦/</p>



		千克 4. 觀察期 (註 1)
	理論課	初次考照需上 16 節課，每節課 90 分鐘 有其它駕照者，則上 6 堂基礎課和 4 堂類別特定課 (註 2)。
	實務課	基礎訓練-駕駛課程的數量視個人不同 其它訓練 (初學): 12 堂課，每堂課 45 分鐘 -5 堂鄉間小路 -4 堂高速公路 -3 堂夜晚或黃昏 其它訓練 (已有 A1 駕照者): 6 堂課，每堂課 45 分鐘 -3 堂鄉間小路 -2 堂高速公路 -1 堂夜晚或黃昏
	測驗	◎筆試：年滿 18 歲前的 3 個月內可考 考試時間：最長 45 分鐘 30 個問題：20 題基礎和 10 題類別特定 (多選題)，最多允許 10 或 9 個錯誤點。 已有駕照者，只考 10 題基礎和 10 題類別特定 (多選題)，最多允許 6 個錯誤點。 ◎路考： 年滿 18 歲前的 1 個月內可考 考試時間：至少 60 分鐘
駕駛執照 A	條件	1. 初次考照：需年滿 24 歲 (可於 23.5 歲註冊，生日前的 3 個月內可參加理論考試，生日前的 1 個月內可參加路考。即使考試通過，未達 24 歲也不能騎。) 2. 已持有 A2 駕照二年以上者：年滿 20 歲 3. 若持有 A2 駕照 2 年者，只需要考路考 4. 觀察期 (註 1)



	理論課	初次考照需上 16 節課，每節課 90 分鐘 有其它駕照者，則上 6 堂基礎課和 4 堂類別特定課（註 2）。
	實務課	基礎訓練-駕駛課程的數量視個人不同 其它訓練（初學）：12 堂課，每堂課 45 分鐘 -5 堂鄉間小路 -4 堂高速公路 -3 堂夜晚或黃昏 其它訓練（已有 A2 駕照者）：6 堂課，每堂課 45 分鐘 -3 堂鄉間小路 -2 堂高速公路 -1 堂夜晚或黃昏
	測驗	◎筆試：年滿 24 歲前的 3 個月內可考 考試時間：最長 45 分鐘 30 個問題：20 題基礎和 10 題類別特定（多選題），最多允許 10 或 9 個錯誤點。 已有駕照者，只考 10 題基礎和 10 題類別特定（多選題），最多允許 6 個錯誤點。 ◎路考： 年滿 24 歲前的 1 個月內，或持有 A2 駕照兩年以上者可考 考試時間：至少 60 分鐘

資料來源：[103]

註 1：觀察期為獲得駕駛執照前二年，在這段期間若違反交通法規（如：闖紅燈或超速超過 21km/h），需參加新手駕駛重建講習課程及將觀察期延長到四年。

註 2：兩類課的主題

基礎課	類別特定課
01 個人要求/人的風險因素	01 司機/乘客、車輛
02 法律範疇	02 騎摩托車時的特殊行為



03 交通標誌和交通設施 04 道路交通系統及其使用 05 先行權 06 交通法規/平交道口 07 速度，距離和環保駕駛方式 08 其他道路使用者：具體情況和行為 09 駕駛實習期間的交通行為，路況觀察 10 停車 11 特殊情況下的行為 12 終身學習/交通違法的後果	03 特別的困難和危險 04 駕駛技術和車輛結構
--	-----------------------------

資料來源：[103]

## 五、英國

根據交通部運輸研究所之「開放試辦大型重型機車行駛台 68 線及台 72 線省道快速公路之行駛問題分析與安全評估」的回顧資料，英國駕駛執照類型分為：

1. 臨時駕照：考生須年滿 17 歲，機車排氣量在 125c.c. 以下，輸出功率小於 11kw。
2. A1 級駕照：機車排氣量在 125c.c. 以下，輸出功率小於 11kw。
3. A 級駕照：正式取得 A 級駕照兩年後，即可行駛任何排氣量的機車。

若考生年滿 21 歲，可以選擇以一般學習者機車（125c.c. 以下）或排氣量較大的機車（須在合格教練指導下）。考生獲得臨時駕照後，須完成基本訓練課程（CBT）的證書，才能行駛於一般道路上。駕駛人通過筆試、路考後，才可獲得正式駕駛執照。若駕駛人已有正式汽車駕駛執照、或正式輕型機車駕駛執照者，則免考筆試。



## 六、澳洲

根據澳洲出版「Motorcycle riders' handbook」，所述監理單位規定的領照方案，欲取得機車駕駛執照者須經過下列三階段：

1. 學習駕照；
2. 臨時駕照，階段 1（P1-紅）；
3. 臨時駕照，階段 2（P2-綠）。

在領到正式駕照前，至少需有 36 個月的騎乘經驗；若在學習駕駛階段，因下列的駕駛違規行為，可能會被法庭或監理單位暫停或取消學習駕照：

1. 越級駕駛。
2. 沒有配戴合適的安全帽。
3. 搭載後座乘客。

若駕駛者在 P1 階段有超速的情形，至少會暫停駕照 3 個月。圖 5.1-3 為澳洲機車考照流程。表 5.1-3 駕駛執照類型及條件；表 5.1-4 為各類駕駛執照限制。



資料來源：[42]

圖 5.1-3 澳洲機車考照流程



表 5.1-3 駕照類型及條件

	R 級學習駕照	P1 駕照	P2 駕照
獲得條件	需完成事前講習課程及通過駕駛知識測驗 (DKT)	需完成事前講習課程及通過駕駛測驗	持有 P 1 駕照至少 12 個月
年齡限制	須年滿 16 歲 9 個月才能發給學習駕照。 但年滿 16 歲 6 個月就能參加監理單位辦的講習課程。	至少需年滿 17 歲	需年滿 18 歲。
完成期限	期限只有三個月，當課程順利完成時，將頒發能力證書。	持有學習駕照至少三個月，才有資格參加駕訓課程及考試。但獲得學習駕照後就可以去預約駕駛課程及考試。	期限為 30 個月
升級條件		P1 駕照期限為 18 個月，但滿 12 個月就可以升級。	滿 24 個月就可以升級。
暫停或取消		因犯罪而暫停使用時，暫停期限不計入。	因犯罪被取消，取消前持有的期限不計入。

資料來源：[42]



表 5.1-4 各類駕照限制

	學習駕照	P1 駕照	P2 駕照
酒精	血液酒精濃度必須是 0，即食用任何酒精成份食物都不能再騎車		
掛牌	L 牌	紅 P 牌	綠 P 牌
	需清楚放在機車後方，不能被遮到或隱藏		
缺點	若記超過 4 點會被暫停		若記超過 7 點會被暫停
安全 帽	符合國家及歐盟標準的安全帽		
手機	騎乘時不能使用手機		無
乘客	不得搭載乘客		無
速限	不能超過 90km/h		不能超過 100km/h
引擎 排氣 量	260c.c.以下		不限
穿越 車陣 縫隙	不得穿越車陣縫隙		無
拖車	不能連結拖車或其它車輛		無
區域 限制	不能騎入雪梨的 Parramatta, Centennial and Morre Park	無	無

資料來源：[42]

## 七、美國

根據美國加州運輸署出版「Driver Handbook」，年滿 15 歲至 17 歲以下者取得機車駕照，須提交 DL 389(Driver License)，提供已完成駕駛員教育結業書，或已報名並正在參加駕駛員綜合教育、或駕駛員培訓計畫的證明，並通過駕駛者知識和重機駕駛者知識測試。而 18 歲以上至 21 歲以下者，須提交



DL 389，並通過駕駛者知識和機車駕駛者知識考試，如表 5.1-5 所示。另外，取得 M1 及 M2（機車）學習許可證者，不得搭載後座乘客、行駛高速公路、夜間行駛。

表 5.1-5 取得 M1 或 M2 駕駛執照的要求

要求	未成年人 15½至 17 歲	成年人年齡 18 至 20 歲	成年人年齡 21 歲以上
完成駕駛員教育訓練和駕駛員培訓	✓	N/A	N/A
完成重機訓練	✓	✓	N/A
完成駕駛執照或身份證申請表	✓	✓	✓
家長或監護人簽名（考生未成年者）	✓	N/A	N/A
通過視力考試	✓	✓	✓
指紋	✓	✓	✓
支付所需費用	✓	✓	✓
騎士本人的照片	✓	✓	✓
通過適用的知識和技能測試	✓	✓	✓
有學習許可證至少滿 6 個月	✓	✓	N/A

資料來源：[86]



根據美國威斯康辛州出版「Wisconsin Motorcyclists' Handbook」，騎乘測驗時，考生的安全帽內有耳機，考官會在騎士後方監督，並以麥克風指示考生考試。另外，會設計有關騎乘技術、車道位置、路口、轉彎的情境式考題。

根據美國科羅拉多州出版「Colorado Motorcycle Operator's Handbook」，一般重機駕照“M”允許騎士騎乘 2 或 3 輪的重機，報考一般、三輪機車駕駛執照者，須年滿 16 歲，並通過所有必要的測試項目：

1. 駕駛紀錄審查。
2. 健康檢查。
3. 筆試。
4. 駕駛技術測驗(美國國家駕駛執照辦公室可測試 2 或 3 輪重機，若考生通過三輪重機技術測試，騎士許可證中將出現“3”認可)。

若考生未滿 18 歲，考生的父母或監護人須簽署“責任和監護誓言”，考生才可獲得學習駕照。若考生年齡介於 15 至 16 歲間，在獲得學習駕照前，則須先完成重機操作員技能培訓(MOST)計劃。持有臨時駕照者，須年滿 21 歲，且須在持有科羅拉多州駕駛執照之成年人教導騎乘；在年滿 18 歲後，即可換領正式的駕駛執照。

## 八、小結

我國與外國機車考照規定如表 5.1-6 所示。我國、日本、新加坡、澳洲、美國加州機車駕照的種類以引擎排氣量區分，德國、英國機車駕駛執照的種類則以引擎動力區分。

我國騎士要報考大型重型機車前，須擁有普通重型機車駕照且年滿 20 歲，但年滿 18 歲，即可報考普通重型機車駕



照；在新加坡、英國、澳洲、美國加州報考機車駕照前，均須取得學習駕照、臨時駕照、學車許可證，才可練習騎乘機車。在日本、澳洲、英國、德國、美國加州允許未成年人可申請報考機車，在我國、新加坡年滿 18 歲才可申請報考機車。

在我國、日本、新加坡、英國、美國加州，都須經過教育訓練課程，才可接受正式考照的測驗，可選擇公立駕駛訓練班、私人駕駛訓練班、教練接受訓練。在學習騎乘期間，新加坡、英國、澳洲初學者所使用的機車，前、後方須掛正方形的「L」車牌。

在新加坡、澳洲、美國加州考照者欲從臨時駕照、學習駕照往上考取等級較高的機車駕照前，須通過較高等級駕照的學習，並通過筆試、路考，才能報考等級較高的機車駕照，如新加坡擁有 2B 級機車駕照者，欲考取 2A 機車駕照則須擁有 2B 級機車駕照至少一年，且要接受駕訓中心提供的 2A 級機車訓練課程，通過機車檢定考試後，才可參加 2A 級路考，以減少騎士騎乘經驗不足而導致事故發生。



表 5.1-6 我國與外國機車的考照規定

國別	駕照種類	年齡	引擎排氣量/ 引擎功率	行駛高速公路
中華民國	普通重型機車	年滿 18 歲	51c.c.至 250c.c.	禁止
	大型重型機車	年滿 20 歲	251c.c.至 549c.c.	
			550c.c.以上	得依公告規定之路段及時段行駛
日本	普通自動二輪車	年滿 16 歲	125c.c 至 400c.c.	得行駛
	大型自動二輪車	年滿 18 歲	400c.c.以上	
新加坡	臨時駕照	年滿 18 歲	—	禁止
	2B 級	年滿 18 歲	200c.c.以下	得行駛
	2A 級	—	201c.c.至 400c.c.	
	2 級	—	400c.c.以上	
德國	AM 級	年滿 16 歲	50c.c.以下/ $\leq 4\text{Kw}$	時速須超過 60km/h
	A1 級	年滿 16 歲	125 c.c.以下/ $\leq 11\text{Kw}$	
	A2 級	年滿 18 歲	$\leq 35\text{Kw}$	
	A 級	年滿 20 歲	50c.c.以上	
英國	臨時駕照	年滿 17 歲	125c.c.以下/ 11Kw	禁止
	A1 級	—	<11Kw	得行駛
	A 級	—	不限	
澳洲	學習駕照	年滿 16 歲 又 9 個月	260c.c.以下	禁止
	P1 級	年滿 17 歲	260c.c. 以下	50c.c.以上得行駛
	P2 級	年滿 18 歲	不限	
美國 (各州規定 不同，以加)	學車許可證/ 臨時駕照	年滿 15 歲 起	—	禁止
	M1	年滿 15 歲	—	



州為例)		起		
	M2	年滿 18 歲	—	得行駛
說明：根據道路交通管理處罰條例第 92 條，我國機車禁止行駛高速公路。但汽缸排氣量五百五十立方公分以上大型重型機車，得依交通部公告規定之路段及時段行駛高速公路，其駕駛人應有得駕駛汽缸排氣量五百五十立方公分以上大型重型機車駕駛執照一年以上及小型車以上之駕駛執照。				

## 5.2 汽機車駕駛行為

### 一、中華民國

根據「道路交通安全規則」第 99-1 條規定，除另設有標誌、標線及號誌特別管制外，大型重型機車應比照小型汽車行駛規定；根據「道路交通標誌標線號誌設置規則」第 190 條規定，大型重型機車之停車規定比照小型車，不可停於機車專用停車格。根據交通部「交通安全您不能不知道系列(三)一騎乘機車安全」，大型重型機車在快速公路行車安全距離比照小型車，為兩秒鐘距離，如圖 5.2-1 所示。

根據「道路交通安全規則」第 88 條規定和交通部「交通安全您不能不知道系列(三)一騎乘機車安全」，若已搭載後座乘客，除非零星物品不影響安全，否則不得另載物品。載物時，重型機車不可超過八十公斤，且載物高度不可超過駕駛人肩部，寬度不可超過把手外緣十公分，長度自座位後部起不可向前超伸，伸出車尾部分，自後輪軸起不可超過半公尺。裝載容易滲漏、飛散、氣味惡臭之貨物，能防止其發洩者，應嚴密封固，裝置適當。



資料來源：[6]

圖 5.2-1 大型重型機車行車安全距離比照小型車

另根據交通部及內政部合頒之「高速公路及快速公路交通管制規則」，大型重型機車行駛於快速公路，禁止同車道併駛、超車。根據交通部「交通安全您不能不知道系列(三)一騎乘機車安全」，建議駕駛人：

1. 行駛前安全檢查：

- (1) 輪胎胎壓、胎面磨損狀況。
- (2) 頭燈、方向燈、煞車燈能正常運作。
- (3) 煞車正常。

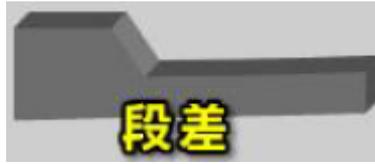
2. 煞車：先回油，讓引擎煞車發生作用，再同時使用前後輪煞車，逐漸加大煞車力直到車輛停止。

3. 轉彎時，煞車容易失去平衡，所以車輛一定要在直行的狀態才能煞車，而且不可以將車輪鎖死，以免失控。

4. 緊急煞車：應立即回油並同時用力使用前後煞車，一次完成煞車動作，但不可用力過猛而鎖死輪胎，否則會摔車。



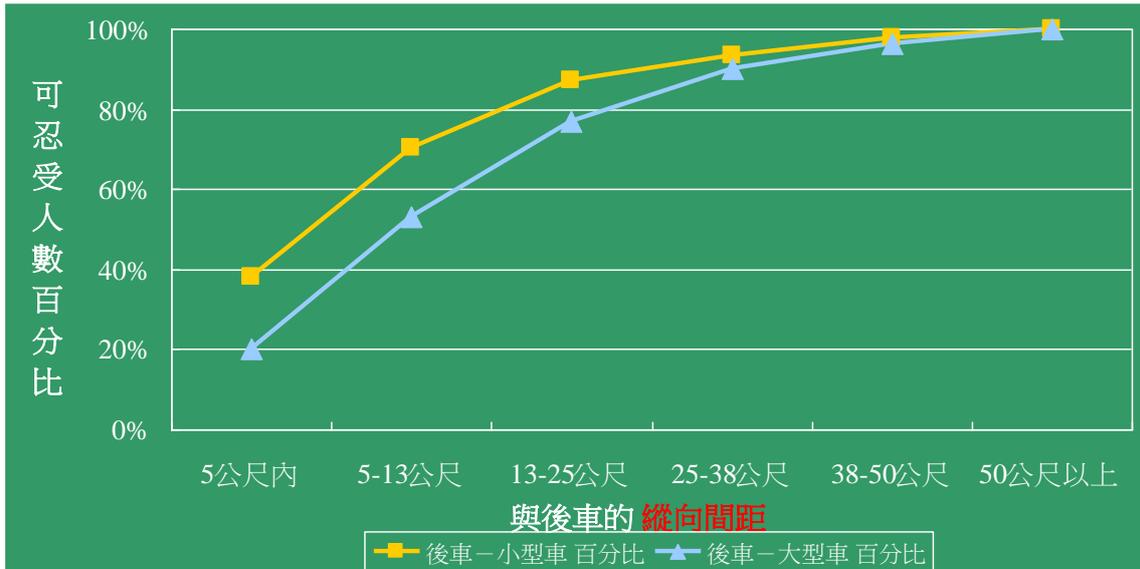
5. 乾燥路面或下坡路段，因為重心在前，要以前輪煞車為主、後輪為輔，前後輪煞車施力約 7:3 或 6:4。相反的，在上坡路段或潮溼路面，要以後輪煞車為主、前輪為輔，前後輪煞車施力約 3:7 或 4:6。
6. 進入彎道前：先適度減速，以免過彎時離心力太大而失控。
7. 通過彎道時：騎士須適度向彎道內側傾斜車身，利用車輛與騎士的重量克服離心力，並保持等速，不要急加速、急減速或急速大角度轉動把手，以避免發生危險。
8. 駛出彎道後：扶正車身，使車頭轉正，再逐漸加速朝直線前進。
9. 為避免車輛的後照鏡有視覺死角，騎士應適時擺頭察看後方。
10. 騎士也應避免進入汽車的視覺死角，不要行駛於大型車輛的正後方，更不要在汽車車陣中隨意穿梭、亂鑽，以減少事故發生。
11. 當車速越快，視力就會相對的變差，視野範圍也會跟著縮小，所以騎士的視線要適當放遠，並且配合雙眼游動與頭部擺動，來彌補視野的不足。
12. 經交叉路口時，騎士在路口前一段距離就應預先減速，隨時作停車的準備，避免跟突然衝出的人、車、動物發生碰撞。
13. 路面凹凸不平、有砂石、泥濘、積水、段差(如圖 5.2-2 所示)、水溝蓋、其他異物、障礙物時，易降低機車的穩定性或影響騎士的視線，當無法避開時，應減速慢行，確保機車的穩定性。



資料來源：[6]

圖 5.2-2 段差示意圖

根據交通部運輸研究所執行「開放試辦大型重型機車行駛台 68 線及台 72 線省道快速公路之行駛問題分析與安全評估」分析，其他車種行駛於大型重型機車之後方時，有跟車距離較短之情況，依國外機車駕駛手冊之建議，與前車間應至少保持 1 至 2 秒之間距（以 90km/h 之時速推算，距離約為 25 至 50 公尺），但是國內實證調查結果發現，超過 50% 之駕駛人未達到此安全標準。而大型重型機車騎士可忍受的前後縱向間距分布，如圖 5.2-3，當後方車種不同時，騎士可忍受的前後跟車間距有顯著的差異。80% 的騎士主觀認為可忍受小型車跟車的縱向距離為不超過 25 公尺（1 秒），可忍受大型車的跟車間距較大，略大於 25 公尺（1 秒）。



資料來源：[16]

圖 5.2-3 大型重型機車駕駛人可忍受的前後縱向間距分布

該研究對台 68 線 17km 跨越橋、台 68 線武陵路匝道、台 72 線玉清橋的行車狀況提出直線路段交通特性分析：

(一) 行駛速率：

綜合對台 68 線 17km 跨越橋、台 68 線武陵路匝道、台 72 線玉清橋三處調查點的分析資料，直線路段速限多為 90km/h，大型重機超速比例較小型車低，但若將速限情境提高至 100km/h，大型重機超速比例高於小型車，顯示大型重機騎士在快速道路上有高速行駛之行為，如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 大型重機快速道路直線路段車速超越速限情境車數比例

速限情境	車種		
	大型重型機車	小型車	大型車
70(公里/小時)	85.17	86.25	75.43
80(公里/小時)	55.02	61.90	37.03
90(公里/小時)	41.63	42.37	16.72
100(公里/小時)	18.66	10.99	0.85
110(公里/小時)	10.53	3.52	0.00

資料來源：[16]



## (二) 跟車間距：

該研究針對武陵路匝道調查點的跟車間距資料，前後車輛之間距在 4 秒以內者方定義為車隊。大型重機的跟車間距大多較其他車種短，小型車對大型重機之跟車間距亦較前車為其他車種時為小，如表 5.2-2 所示。大型重機為分析主體時，本身之跟車間距及其他車種對其之間距均偏低，如表 5.2-3 所示，同時從車輛之跟車間距分析中，發現有 3% 大型重機採取同車道併行或超車之駕駛行為，也有小型車在同車道中超越前方大型重機之危險駕駛行為。

表 5.2-2 武陵路匝道跟車時間間距統計彙整表

單位：秒

前車 \ 後車		大型重型機車		小型車		大型車	
		內車道	外車道	內車道	外車道	內車道	外車道
往 竹 東	大型重型機車	0.69*	1.19	2.37*	1.52	—	—
	小型車	0.79	2.28	1.84	1.92	1.83	2.00
	大型車	—	2.67*	1.71	1.84	2.13*	1.47*

\*：表示該類型樣本資料小於 5 筆。

資料來源：[16]

表 5.2-3 武陵路匝道跟車空間間距統計彙整表

單位：公尺

前車 \ 後車		大型重型機車		小型車		大型車	
		內車道	外車道	內車道	外車道	內車道	外車道
往 竹 東	大型重型機車	17.49*	25.76	76.64*	33.56	—	—
	小型車	13.11	46.43	42.44	40.36	42.49	43.22
	大型車	—	41.33*	24.95	27.34	34.28*	17.33*

\*：表示該類型樣本資料小於 5 筆。

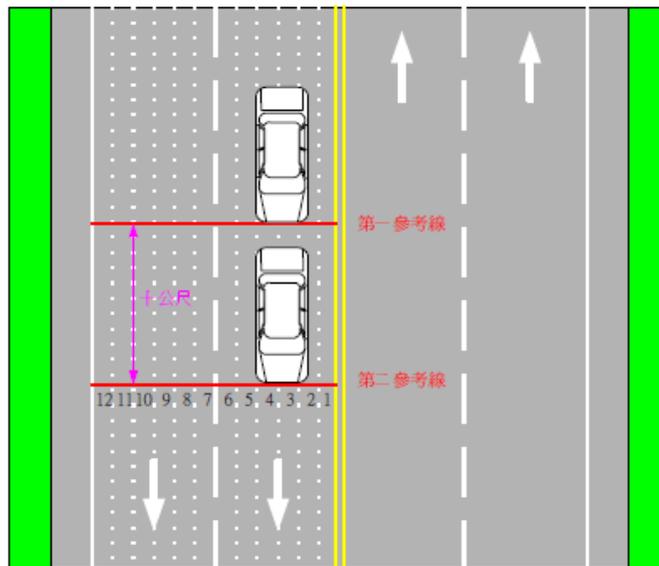
資料來源：[16]

## (三) 車輛行駛之車道橫向位置：

為了解大型重型機車在車道中的橫向分布位置，



該研究在資料觀察及登錄過程，將每一車道區分為六等分，並由內車道往外車道進行編碼。假設參考點均為車輛右後輪，如圖 5.2-4 的位置編號 5，大型重機橫向位置為外車道之中間與中間稍微偏右和偏左的位置（位置編號 8~10）；小型車納入車寬因素後，則應為各車道之中間位置；大型車加入車寬因素後，顯示大多行駛在外車道之偏左與偏右位置。



資料來源：[16]

圖 5.2-4 參考線畫設示意圖

(四) 其他駕駛行為：

該研究就正面拍攝之台 68 線 17km 跨越橋，所蒐集到之大型重型機車資料進行分析，其統計資料如表 5.2-4 所示，大型重型機車未開頭燈的比例高(74.51%)。



表 5.2-4 快速道路路段重型機車騎士開頭燈及載人比例統計表

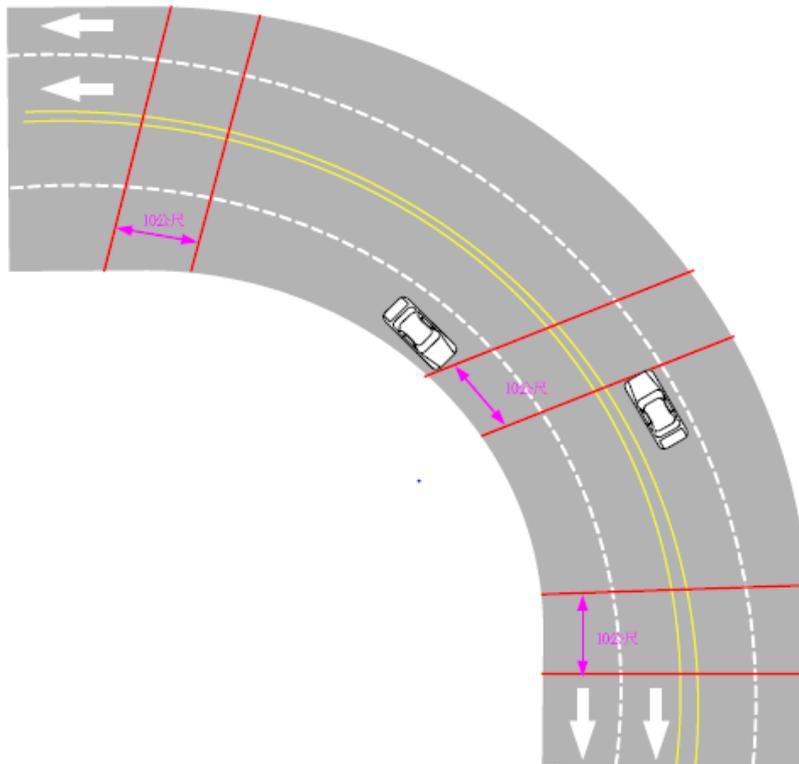
分析項目	情境	車輛數(輛)	比例(%)
開頭燈	有	13	25.49
	無	38	74.51
載客	有	0	0.00
	無	51	100.00

資料來源：[16]

該研究對台 68 線 20km 處左彎路段提出轉彎路段交通特性分析，此路段為快速道路路型，具有中央分隔及路側混凝土護欄：

(一) 彎道行駛速率：

在彎道行駛速率之資料分析，過程中為了解大型重型機車、小汽車、大車在轉彎時的速率變化，分別記錄各車輛在彎道前、中、後（如圖 5.2-5 所示）之速率資料，如表 5.2-5 所示，可知若以車種區分，不論彎道前、中、後之平均行駛速率，均是大型重型機車高於小汽車，再高於大車。



資料來源：[16]

圖 5.2-5 彎道路段參考線繪製示意圖

表 5.2-5 彎道行駛速率資料彙整表

車種 \ 位置	平均速率(公里/小時)			標準差(公里/小時)		
	彎道前	彎道中	彎道後	彎道前	彎道中	彎道後
大型車	60.15	63.84	59.26	8.26	8.75	9.72
小型車	61.99	71.72	69.18	11.24	13.15	14.71
大型重型機車	66.34	82.44	80.98	11.97	14.18	16.25

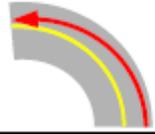
資料來源：[16]

(二) 彎道轉彎軌跡分布：

該研究將行駛軌跡區分如表 5.2-6 之五種型態，此種分類方式可判斷出車輛在同一車道內轉彎，但卻有由車道內側往外偏移的轉彎行為。



表 5.2-6 以行駛軌跡為基礎之轉彎軌跡統計資料

類型	轉彎行駛軌跡	大型車		小型車		大型重型機車	
		車輛數(輛)	比例(%)	車輛數(輛)	比例(%)	車輛數(輛)	比例(%)
1	由內往外 	103	59.20	619	52.68	53	43.44
2	由外往內 	5	2.87	52	4.43	6	4.92
3	由內往外再往內 	9	5.17	65	5.53	7	5.74
4	由外往內再往外 	2	1.15	11	0.94	1	0.82
5	維持不變 	55	31.61	428	36.43	55	45.08

資料來源：[16]

## (三) 不同轉彎軌跡之平均速率：

該研究將不同轉彎軌跡資料樣本，在彎道前、中、後之型式速率平均值、標準差彙整表，如表 5.2-7 所示。



(四) 依限速行駛之規範：

彎道行駛速率：大型重機在彎道之行駛速率較其他車種為高，所有車種在彎道前之平均速率均明顯低於彎道中、後之速率，且彎道前車速接近 60km/h；標準差彎道前低於中、後，如表 5.2-8 所示。

(五) 彎道超速比例：

在彎道超速比例中，所有車輛在彎道位置超速比例達 50.6%，過彎前降速大型重機仍有 80.3% 超速，超速比例以大型重機最多，如表 5.2-9 所示。彎道中速度大型重機接近 100km/h，小型車為 83.1km/h，大型車為 72km/h，如表 5.2-9 所示。

(六) 以車道為基礎之轉彎軌跡：

多數車輛維持原車道前進，大型重機在轉彎過程變換車道之比例較高且轉彎類型也較多樣化，如表 5.2-10 所示，騎士駕駛行為較為隨性。當 S 型兩連續彎之上游彎道，「由內持續往外」應是採用較大轉彎半徑過彎所造成。

(七) 以行駛軌跡為基礎配合平均速率分析：

由內往外再往內之轉彎行駛軌跡，發現大型重機轉彎速度過快，故於彎道中有往外行駛之趨勢，而於過彎中發現速度過快再減速往內修正行駛，如表 5.2-11 表 5.2-7 所示。由外往內再往外：行經 s 彎道採用較大轉彎半徑過彎的行為，如表 5.2-7 所示。

(八) 內車道重機車速平均值均高於小型車：

重機在快速道路直線路段之行駛速率特性較小型車不穩定（標準差比較大），如表 5.2-11 所示；彎道路段，前、中、後，重機之速率平均值明顯高於小型車，如表 5.2-8 所示；以不同情境分析呈現，重機在彎道路段的超速比例高於其它車種，其中在彎道中與彎道後之超速比例更是明顯高於小型車。所以大型重機



超速現象仍十分普遍，在直線路段超過 100km/h 或在彎道路段超過 80km/h 行駛的比例均在 10% 以上，在彎道中段甚至高達 75%。

(九) 保持安全距離：

依據美國各州機車手冊建議，當兩機車共用同一車道時，建議前後機車應保持 2 秒安全距離，兩排機車間應有 1 秒鐘的間距，若依機車手冊之標準，將前述大型重型機車跟車間距資料（如表 5.2-12 所示）進一步分析，將間距以表 5.2-13 所述情境進行分析，大型重型機車跟車間距小於 1 秒之比例高達 54.13%，該現象與一般駕駛人尚未習慣大型重機於快速道路行駛有關。

(十) 彎道幾何設計：

大型重機超速比例很高。該研究顯示大型重型機車彎道駕駛行為，轉彎軌跡分析結果：道路之轉彎半徑、超高等設計良好（90km/h、轉彎半徑 380m、超高為 4%）對於大型重機之行車無太大之影響。



表 5.2-7 不同轉彎軌跡為基礎之轉彎車速統計資料

類型	轉彎行駛軌跡	彎道位置	大型車		小型車		大型重型機車	
			平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差
1	由內往外	彎道前	60.50	8.32	63.08	11.62	69.17	11.68
		彎道中	63.51	9.48	72.54	13.20	84.54	13.58
		彎道後	59.71	10.76	68.85	14.35	81.63	16.06
2	由外往內	彎道前	61.55	8.24	61.22	10.67	62.86	9.33
		彎道中	69.10	7.65	71.38	11.83	80.36	11.28
		彎道後	65.51	6.10	71.26	12.35	82.64	18.78
3	由內往外再往內	彎道前	55.31	6.62	62.24	10.84	65.83	17.00
		彎道中	63.21	5.90	71.45	13.15	77.45	16.45
		彎道後	57.64	6.77	71.01	16.38	81.15	22.54
4	由外往內再往外	彎道前	67.50	0.00	62.68	3.25	83.08	—
		彎道中	66.99	14.35	67.60	5.92	90.00	—
		彎道後	67.76	5.99	64.20	8.34	83.08	—
5	維持不變	彎道前	59.89	8.38	60.44	10.79	63.75	11.33
		彎道中	63.96	7.68	70.74	13.31	81.15	14.83
		彎道後	57.80	8.03	69.24	15.34	80.12	15.91

資料來源：[16]

表 5.2-8 彎道路段不同車種速率平均值與標準差檢定結果

項目	彎道前		彎道中		彎道後	
	小型車	大型重型機車	小型車	大型重型機車	小型車	大型重型機車
平均值 (公里/小時)	61.99 ( $\mu_{pi}$ )	66.34 ( $\mu_{mi}$ )	71.72 ( $\mu_{po}$ )	82.44 ( $\mu_{mo}$ )	69.18 ( $\mu_p$ )	80.98 ( $\mu_m$ )
虛無假設	$\mu_{mi} \geq \mu_{pi}$		$\mu_{mo} \geq \mu_{po}$		$\mu_m \geq \mu_p$	
檢定 p 值	<0.001		<0.001		<0.001	
標準差 (公里/小時)	11.24 ( $\sigma_{pi}$ )	11.97 ( $\sigma_{mi}$ )	13.15 ( $\sigma_{po}$ )	14.18 ( $\sigma_{mo}$ )	14.71 ( $\sigma_p$ )	16.25 ( $\sigma_m$ )
虛無假設	$\sigma_{mi} \geq \sigma_{pi}$		$\sigma_{mo} \geq \sigma_{po}$		$\sigma_m \geq \sigma_p$	
檢定 p 值	0.1633		0.1203		0.0604	

資料來源：[16]



表 5.2-9 彎道路段車速超越速限情境車數比例

單位：%

車種 速限情境	大型重型機車			小型車			大型車		
	彎道前	彎道中	彎道後	彎道前	彎道中	彎道後	彎道前	彎道中	彎道後
40(公里/小時)	100.00	100.00	100.00	99.15	99.91	99.74	100.00	100.00	98.85
60(公里/小時)	80.33	95.90	93.44	60.34	86.21	75.91	63.22	75.29	50.57
80(公里/小時)	20.66	58.20	47.54	6.21	22.81	21.28	0.57	2.30	2.87
第 85 百分位 速率(公里/小時)	77.14	98.18	98.18	72.00	83.08	83.08	67.50	72.00	67.50

資料來源：[16]

表 5.2-10 以車道為基礎之轉彎軌跡樣本數與車數比例

類 型	轉彎過程行駛車道			大型車		小型車		大型重型機車	
	前	中	後	車輛數(輛)	比例(%)	車輛數(輛)	比例(%)	車輛數(輛)	比例(%)
1	內	內	內	64	36.78	555	47.23	39	31.97
2	內	內	外	8	4.60	32	2.72	6	4.92
3	內	外	內	1	0.57	—	—	1	0.82
4	內	外	外	1	0.57	10	0.85	4	3.28
5	外	內	內	—	—	3	0.26	—	—
6	外	內	外	—	—	2	0.17	2	1.64
7	外	外	內	3	1.72	13	1.11	2	1.64
8	外	外	外	97	55.75	560	47.66	68	55.74

資料來源：[16]



表 5.2-11 直線路段不同車種速率平均值與標準差差異檢定結果

項目	內車道		外車道		總計	
	小型車	大型重型機車	小型車	大型重型機車	小型車	大型重型機車
平均值 (公里/小時)	85.30 ( $\mu_{pi}$ )	95.61 ( $\mu_{mi}$ )	84.57 ( $\mu_{po}$ )	83.86 ( $\mu_{mo}$ )	84.89 ( $\mu_p$ )	85.97 ( $\mu_m$ )
虛無假設	$\mu_{mi} \geq \mu_{pi}$		$\mu_{mo} \geq \mu_{po}$		$\mu_m \geq \mu_p$	
檢定 p 值	<0.0001		0.2890		0.1583	
標準差 (公里/小時)	12.64 ( $\sigma_{pi}$ )	20.65 ( $\sigma_{mi}$ )	15.57 ( $\sigma_{po}$ )	15.38 ( $\sigma_{mo}$ )	14.23 ( $\sigma_p$ )	17.00 ( $\sigma_m$ )
虛無假設	$\sigma_{mi} \geq \sigma_{pi}$		$\sigma_{mo} \geq \sigma_{po}$		$\sigma_m \geq \sigma_p$	
檢定 p 值	<0.0001		0.4268		0.0001	

資料來源：[16]

表 5.2-12 其他車種跟車時間間距統計彙整表

單位：秒

前車	小型車			大型車			總計	虛無假設	檢定 p 值
	內車道	外車道	合計	內車道	外車道	合計			
大型重型機車	2.37*	1.52	1.54	—	—	—	( $h_m$ )	—	—
小型車	1.84	1.91	1.87	1.83	2.00	1.89	1.87 ( $h_c$ )	$h_c \geq h_m$	0.3424
大型車	1.66	1.89	1.79	2.13*	1.47*	2.00	1.81 ( $h_t$ )	$h_t \geq h_m$	0.4060

註：\*表示樣本數小於 5 筆。

資料來源：[16]

表 5.2-13 車種不同間距情境分析表

間距情境	大型重型機車		小型車		大型車	
	數量(輛)	比例(%)	數量(輛)	比例(%)	數量(輛)	比例(%)
小於 1 秒	190	54.13	229	28.13	31	34.44
小於 2 秒	307	87.46	475	58.35	50	55.56

資料來源：[16]

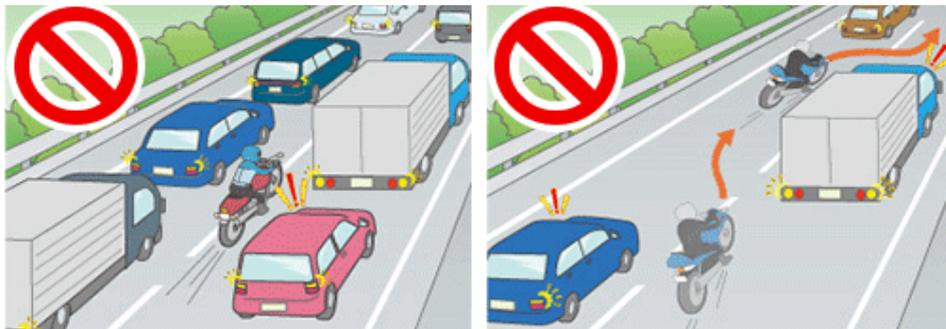


## 二、日本（車輛靠左行駛，與我國相反）

中日本高速公路公司為了降低大型重機事故之發生，於該公司網頁提供高速公路騎乘注意事項：提醒機車龍頭急轉和急煞車與車輛轉倒重大事故有直接的關聯，因此，請騎士們騎乘時，務必注意周圍的交通狀況，並於騎乘時預測周邊可能發生的突發狀況。另外，製作相關圖示提醒駕駛人注意，如圖 5.2-6 所示。

### ライダーの皆さまへのお願い

- ◎不要對自己的騎車技術及車輛性能過度自信，依照自己的步調駕駛吧！
- ◎為了恢復疲勞及集中力，請在服務區做適度的休息！尤其當遇到風大雨大的場合，不要強行騎乘，請到服務區躲避。
- ◎當遇到壅塞狀況時，請不要做出在車陣縫隙間行駛或從車輛左側超車這種不遵守交通規則及交通禮儀的危險行為。



資料來源：[26]

圖 5.2-6 機車騎士注意事項

## 三、德國

根據德國出版「FAHREN LERNEN A」（機車駕駛手冊），機車之加速、煞車和轉彎，係透過前後輪胎，以如同信用卡大小般之面積與路面接觸，如圖 5.2-7 所示。故若道路中有一小塊濕滑表面，就足以干擾與影響輪胎與路面之接觸力，以下則是機車騎士應有之正確駕駛行為。



資料來源：[69]

圖 5.2-7 車輛與道路的接觸面積

#### 一、煞車：

1. 彎道前提早放慢速度，在彎道時維持一定速度前進，此時不需煞車。
2. 開始通過彎道時，應在較窄的路寬處以傾斜角度較大的方式轉彎，此種轉彎方式僅需要車輛本身的路寬，而不需要佔用對向區域。
3. 準備進入彎道前，及時將煞車控制在輕握的狀態。
4. 不要選低檔，以避免後輪鎖死。
5. 在長下坡時不要太快，以免讓煞車過熱。

#### 二、路況判讀：

(一) 粗糙柏油或混凝土路面，輪胎會引起較大的滾動噪音。

1. 注意速度。
2. 煞車時要保持靈敏度。

(二) 修復好的路段與舊路面邊緣接觸或刨除的路面，經過時可能導致底盤動盪。



1. 尋找變化區域旁的路線。
2. 由較大的角度行經過修補區域邊緣。

(三) 葉子：特別是秋天時期的落葉，較潮濕易造成打滑。遇到髒污、沙、碎片及葉子時，須注意：

1. 速度控制，盡可能不要煞車。
2. 不要有過大之轉向。
3. 少一點傾斜，以避免危險。
4. 不要加速。
5. 煞車時，需保持靈敏度。
6. 離合器較緩和地啟動。

(四) 路面裂縫：

通常路面上只需以瀝青填補即可，駕駛時應避開裂縫，應於裂縫旁行駛，如圖 5.2-8 所示。



資料來源：[69]

圖 5.2-8 騎士在裂縫旁行駛之示意圖



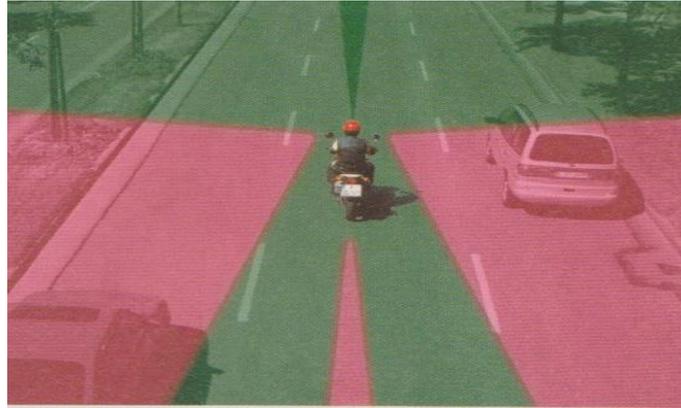
### (五) 路面標線

1. 最好要避開標線，因為在煞車、加速或轉彎時，滑倒的風險特別大，即使是乾燥的路面，標線、人孔蓋等都儘量避開。
2. 於高速公路上高速行駛時，通過標線邊緣，會導致立即性的底盤擾動，而這擾動會使駕駛人覺得不舒適，往往也造成危險的擺盪動作。
3. 當標線刨除時，會存在具有縱向凹槽的凹陷，這降低了機車行駛的穩定性；若下大雨，水匯集在這些凹陷中，水滑現象導致危險增加，特別是對於小型、快速轉動車輪的機車。

### 三、注意及被注意到：

#### (一) 餘光：

1. 視線向兩邊開展約 160-180 間的角度，在範圍內可概略知道輪廓、運動、形體，其清晰可見的角度只有約 10 度，所以要直接觀看，不要只靠眼角餘光，如圖 5.2-9 所示。
2. 餘光仍有作用，對危險點、預想行駛路線（包含估算自己及他人速度）的判斷，所以視野不能受到限制（例如鬆脫的頭罩、太小的機車護目鏡、過暗的上邊緣遮陽罩）
3. 對道路兩側之觀察，頭部必須轉向直視該方向，使得該方向視角清晰擴大，如圖 5.2-10 所示。



資料來源：[69]

圖 5.2-9 頭部向前的視野



資料來源：[69]

圖 5.2-10 頭部向左轉的視野

(二) 後方視野：

1. 兩個後照鏡能看到後方的視野有限，透過看後照鏡，對情況的評估，只能被視為二維圖像（如不動的照片），圖 5.2-11 為機車後照鏡能看到的範圍。
2. 後方車輛速度只能透過多次觀看後照鏡，方能大概估計。



資料來源：[69]

圖 5.2-11 機車後照鏡能看到的範圍

(三) 安全距離：

1. 正確的安全距離有助於機車騎士的能見度，當危險情況發生，可以立即反應煞車避免危險碰撞。
2. 正確最短距離，市區道路車速 50km/h，至少保時 15 公尺（約三台小汽車長度）。
3. 在高速公路上，與前車需保持至少"二秒距離"、或車速表數值的一半以公尺為單位的距離。
4. 行駛在小貨車、汽車或公車的後方應保持較大的安全距離，以避開視野的死角。

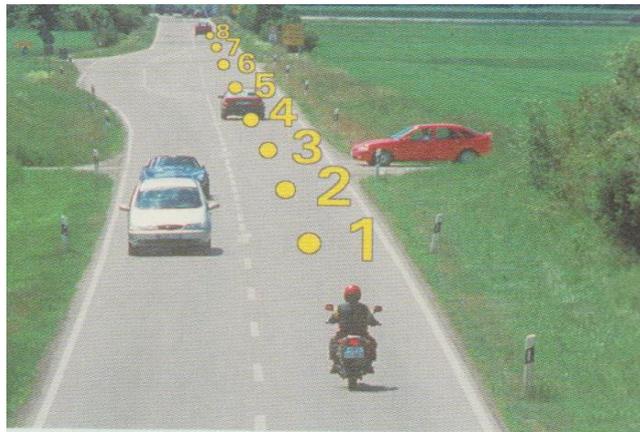
(四) 頭部歪斜可能造成以下危險：

1. 視角扭曲。
2. 平衡受到干擾。
3. 車速估算錯誤。
4. 過彎速度會太快，特別是因為車輛偏斜容易使騎士感覺有誤，所以車輛傾斜時頭部也要保持正的。

(五) 騎乘時之注意事項



人的雙眼無法像相機，擺動時可以在整個範圍內均勻的看到，而是只能固定看一點，如圖 5.2-12 所示，當要找一條正確的行駛路線時，需要一直往下找一個新的固定點，在機車前方 2 至 8 秒之間尋找接下來看的固定點，並配合餘光注意路上重要訊息。重要的是選一條其他用路人看得見且可預期的明顯行駛路線，且行駛時自己能看清前方，不能被隱沒。



資料來源：[69]

圖 5.2-12 騎士行駛中的視線點

#### 四、英國（車輛靠左行駛，與我國相反）

根據英國出版「National standard for riding mopeds and motorcycles」（英國駕駛準則），建議機車騎士須檢查：

1. 喇叭、煞車、燈、輪胎及車輛之零件是否可以正常使用。
2. 輪胎胎痕是否夠深、安裝是否正確、確實充氣。
3. 指示燈、反光鏡和車牌必須保持乾淨。
4. 任何輔助設備（如衛星導航系統或行車紀錄器）應安裝在最不影響騎士注意力的位置。
5. 除非有緊急情況，否則不得停在高速公路上。
6. 和其他駕駛人保持安全距離。

根據交通部運輸研究所「大型重型機車行駛各級道路之



風險分析與管理措施研究」，在英國，機車在適用於一般道路及高速公路上，於壅塞或車速緩慢的車流情況下，可於兩或多車道間移動。車流速率在 20mph 時，穿越車陣的速率應不得高於 40mph。在禁止超車路段（雙白實線或禁止超車標誌）以及行人穿越道處，禁止在車陣中穿梭。

#### 五、澳洲（車輛靠左行駛，與我國相反）

根據澳洲出版「making roads more motorcycle friendly」，不足的輪紋和積水的水坑，可能導致騎士駕駛失控。另外，根據澳洲出版「Motorcycle riders' handbook」，建議駕駛人行為：

##### （一）安全騎車

1. 出發前先觀看所有方向，確認車流停止才出發。
2. 轉進一條街或變換車道前，需要轉頭看（騎車有盲點區域），以免後方車輛沒有注意到方向燈或試圖超車。
3. 在郊區撞到動物、誤判彎道曲度、發現鋪面問題、在夜間行駛時風險都會提高。

##### （二）車速管理

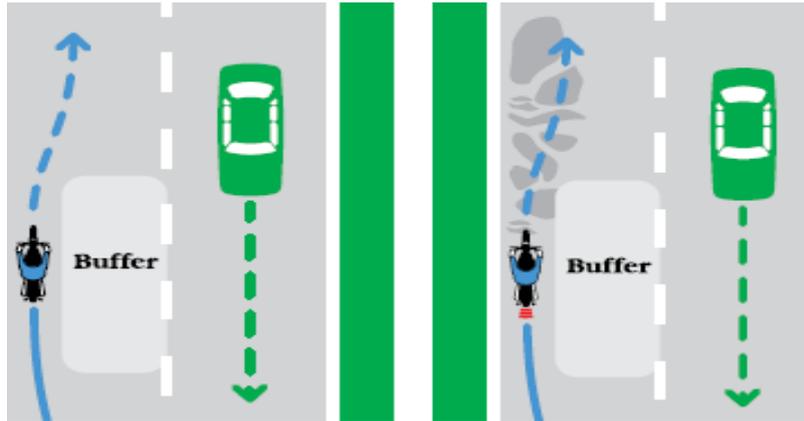
1. 反應時間至少約 1.5 秒，因此需要留三秒的避免碰撞空間，當雨天、暗處或不平坦處則需要更多的反應時間。
2. 汽車急剎至停止的時間比機車短，所以機車安全距離的三秒時間數法要確實。
3. 當停在一台車之後，至少需保留一台車的長度。

（三）需減速的狀況：若看不到前面五秒鐘的距離就需減速，例如：看不見轉角、有限視距、坡頂、惡劣天氣。

（四）道路位置：以下為需考慮之要素（保持警覺、隨機反應以降低碰撞危險）

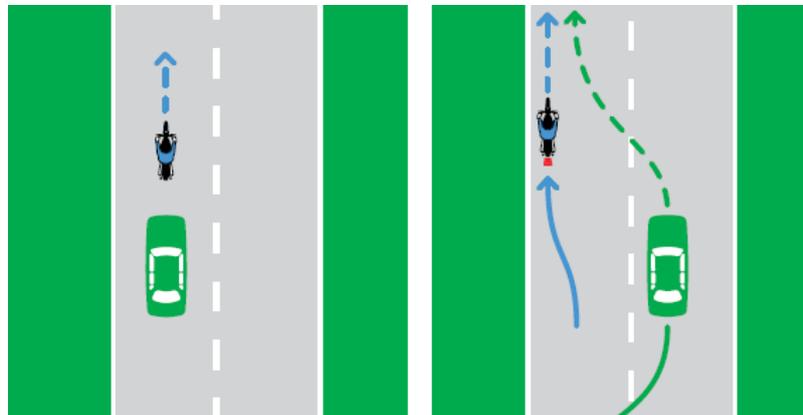


1. 空間：多保留緩衝空間以避免危險，也能增加本身被看見的機會。
2. 路面：路面局部的標線、油、水、沙、碎石及金屬物等，都會影響行駛的路面品質，如圖 5.2-13 所示，當面臨對向車輛時，最佳的緩衝位置將會是車道外側，如必須騎乘在崎嶇不平的路面上保持緩衝，請放慢速度。
3. 視線：若機車後方，汽車的跟車距離很短時，騎士最好保持在車道中央的位置；後方汽車欲超車時，機車騎士要保留緩衝空間，如圖 5.2-14 所示。緩衝空間能增加視距，也使本身容易被看到，如圖 5.2-15 所示。跟在汽車後方時保持距離能使視野較全面，如圖 5.2-16 所示。若遇到路段盲峰時，除了保持緩衝空間之外，可以觀察路側的線索，以了解道路的走向，建議放慢速度，並往路側方向靠近、行駛，確保與對向來車安全距離，增加緩衝空間，如圖 5.2-17 所示。



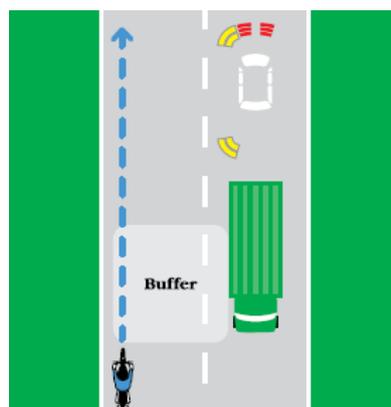
資料來源：[42]

圖 5.2-13 緩衝空間



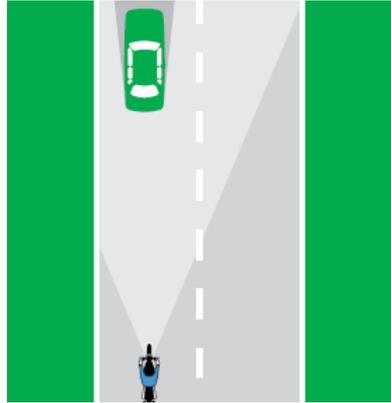
資料來源：[42]

圖 5.2-14 與鄰車有關時的行駛位置



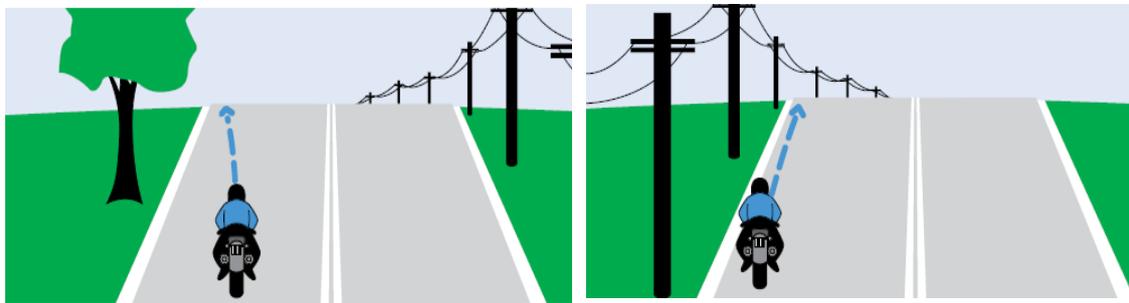
資料來源：[42]

圖 5.2-15 與對向保持緩衝空間



資料來源：[42]

圖 5.2-16 與前車保持足夠距離



資料來源：[42]

圖 5.2-17 豎曲線上路側的線索

#### (五) 多車道時

1. 選擇離對向車道較遠的車道、不要騎在其他車的旁邊或行駛在車子的盲點區域。若要超車也需要保留緩衝區，如圖 5.2-18 所示。
2. 要超越減速車前，須確認路邊狀況及與隔壁或對向車道；因減速車可能會轉彎，須與其保持距離。若要轉彎進岔路前，最好要轉頭，避免其他車輛可能有超車的動作，而發生衝突，如圖 5.2-19 和圖 5.2-20 及圖 5.2-21 所示。



資料來源：[42]

圖 5.2-18 若想超車時，要與想超越的車間保留緩衝空間



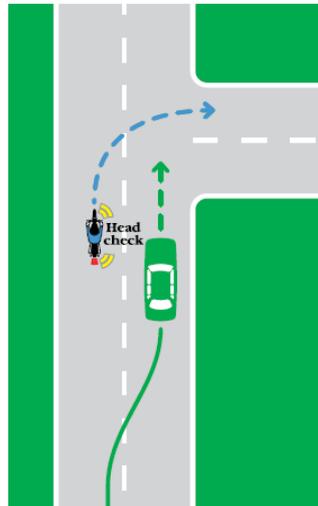
資料來源：[42]

圖 5.2-19 若要超越一台速度較慢的車，要確認其車是否是要轉彎



資料來源：[42]

圖 5.2-20 若切進對向車道超車時且路邊有遮蔽物時需確認再超車



資料來源：[42]

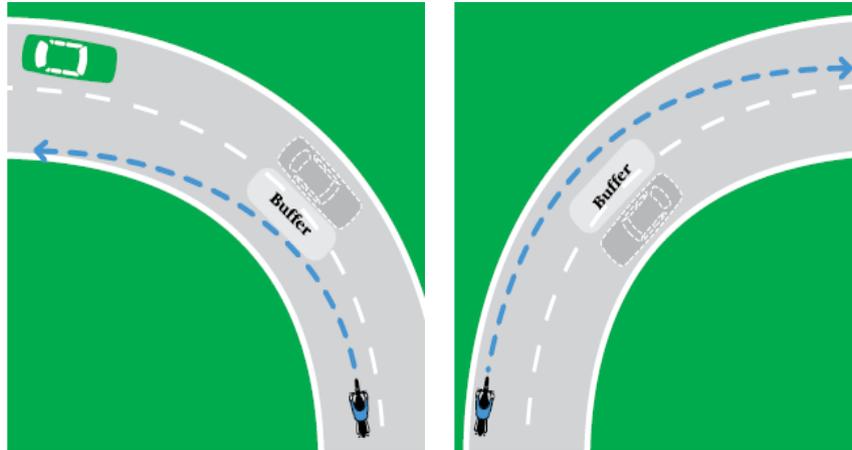
圖 5.2-21 若要駛離車道，要轉頭確認是否右後方有車要超車

#### (六) 轉彎位置

1. 轉彎起點視線範圍盡量寬，並跟著彎曲度走；重要的是，對向即將到達的車輛可能越過道路的中心，因此需保有一個緩衝空間，轉彎稍微減慢車速，但出彎道時，若有清楚的視線，可提早加速，如圖 5.2-22 所示。
2. 彎道事故常因騎士出彎道時彎度過大；許多騎士出



彎道時想切直線，而少了與對向的緩衝空間。

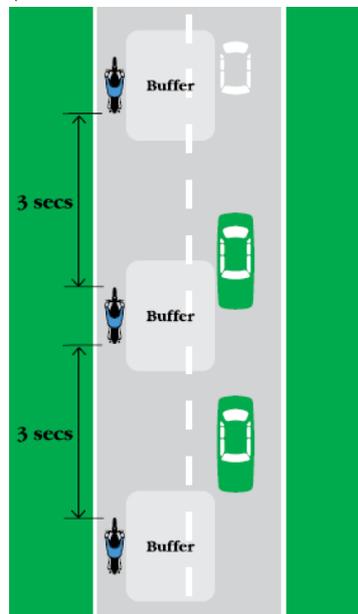


資料來源：[42]

圖 5.2-22 預期對向可能有車時的行駛方式

### (七) 跟車

機車一輛接續一輛，可以讓每位騎士都有與隔壁車道的緩衝空間，而機車間距有 3 秒鐘的時間，如圖 5.2-23 所示。



資料來源：[42]

圖 5.2-23 機車跟車方式



(八) 做決策

轉彎、超車或變換車道時選擇安全空隙，是機車駕駛的本能，在交叉路口時也很重要，若選擇的空隙太小，與另一輛車碰撞的機率非常高。

(九) 危險感知

若遇到潛在危險，須減速、透過改變位置、或變換車道創造緩衝空間的反應。

(十) 煞車技術

正確的煞車有兩步驟，首先輕按煞車，然後再逐漸用力按煞車，這讓煞車更有效率，且減少打滑及失控，鬆開煞車也是漸放；在彎道時也是用這樣的方式。

(十一) 穿越車陣縫隙

1. 當機車在停止的車陣中，騎士可用低於 30km/h 之時速在車陣縫隙穿越，但若空間不夠，即有碰撞的可能。
2. 移動的車陣中、有路邊停車及學校區域或公車專用區域，不得穿越車陣縫隙。

六、美國

根據交通部運輸研究所「大型重型機車行駛各級道路之風險分析與管理措施研究」，機車騎士與汽車駕駛人行駛在道路上時，擁有同樣的權利與義務。機車得使用整個車道，且任何車輛不得剝奪機車使用整個車道的權益，大部份的州允許兩輛機車可共用同一車道行駛；除加州（須在安全、謹慎的前提下）外，美國各州均立法禁止「汽、機車共同車道」，而加州也建議車流速度不得高於 30mph，不得高於同方向車流速率 10mph，不得在車陣中穿梭。

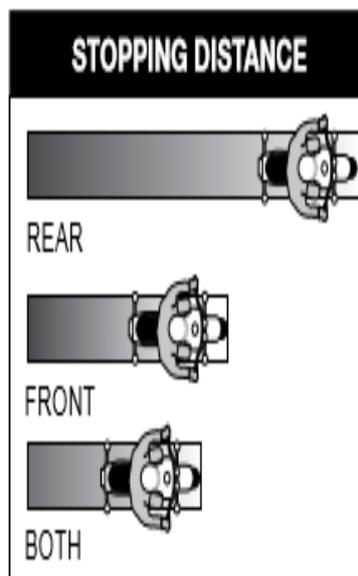
兩機車共用同一車道時，建議前後機車應保持 2 秒的安



全距離，跟車時，亦建議保持 2 秒鐘的安全間距。

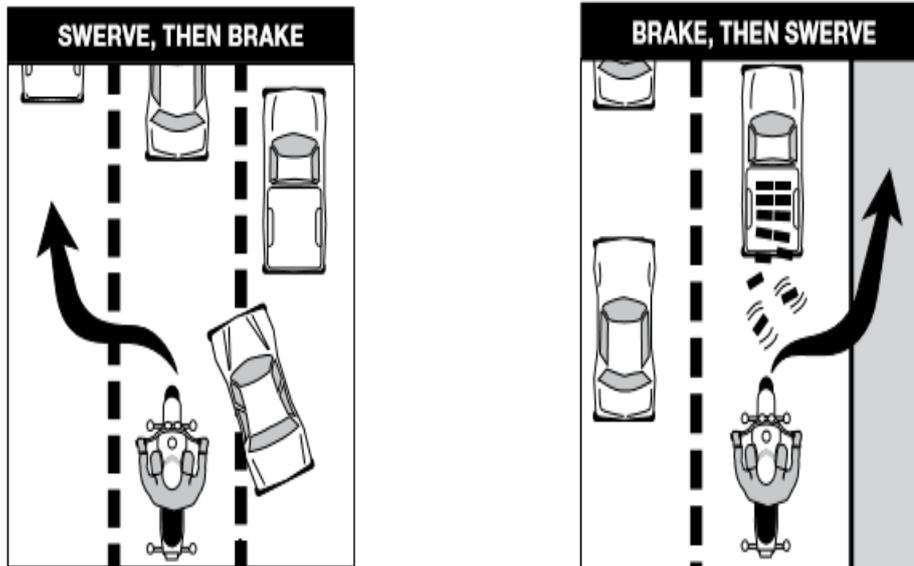
根據美國威斯康辛州出版「Wisconsin Motorcyclists' Handbook」，多數事故發生原因包含：

1. 太快煞車。騎士要煞車時，應慢慢的按壓煞車，不要過度重壓前輪煞車，並同時按壓後輪煞車，如圖 5.2-24 所示。
2. 其他駕駛人突然進入騎士行駛的車道中，為避免雙方發生碰撞，騎士可先轉彎避開來車後再煞車，如圖 5.2-25 所示，但機車騎士可能在變換車道時速度太快，容易導致摔車。



資料來源：[102]

圖 5.2-24 使用煞車的停等距離



資料來源：[102]

圖 5.2-25 騎士避開前方欲變換車道的車輛示意圖

根據美國加州運輸署出版「Driver Handbook」和美國威斯康辛州出版「Wisconsin Motorcyclists' Handbook」及美國密西根州出版「MICHIGAN Motorcycle Operator Manual」與美國科羅拉多州出版「Colorado Motorcycle Operator's Handbook」，違規左轉及車輛從橫向道路進入騎士目前的車道，為在交叉口常見的錯誤駕駛方式。正確的駕駛行為：

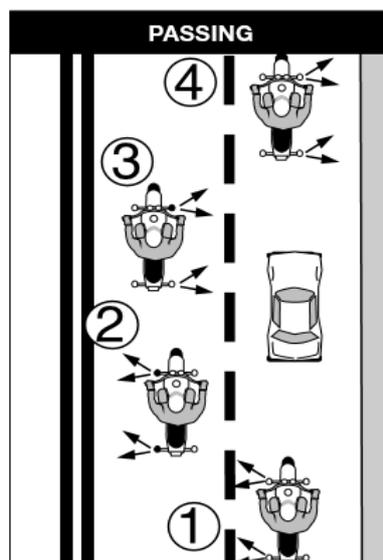
1. 若機車騎士開頭燈行駛，能增加其他用路人注意的機會。
2. 接近交叉口時，應減速慢行，並維持能及時煞車的狀態，以減少反應時間。
3. 行經交叉口時，應遠離準備轉彎的車輛。
4. 機車不可同車道併行。
5. 轉彎時，保持穩定的行駛速度，以防車輛過度傾斜而翻覆。



6. 檢查：
  - (1) 胎壓、胎面磨損。
  - (2) 液壓油、冷卻液。
  - (3) 大燈、尾燈、方向燈、煞車燈。
  - (4) 離合器、油門、煞車、喇叭。
  - (5) 後照鏡。
7. 行駛時能被其他用路人注意到。
8. 騎士若遇到動物試圖接近並攻擊時，應減速、降檔騎乘一段距離後，加速遠離動物；不要踢動物，因為會使車輛傾斜。
9. 保持足夠的緩衝空間。
10. 超車時，注意如圖 5.2-26 所示：
  - (1) 要超車駛入左車道前，應先打方向燈、查看後照鏡、並注意迎面而來的車輛。
  - (2) 安全的時候，換入左車道並加速。
  - (3) 選擇不會擋住行車的位置，並盡快通過汽車駕駛的盲點區域。
  - (4) 再次打方向燈，並在返回原車道前，查看後照鏡並取消方向燈。
11. 經高速公路匝道匯入時，騎士應先讓汽車通行，若有其他車道，就變換到其他車道，因為汽車駕駛人不容易注意到機車騎士，避免車輛發生碰撞，如圖 5.2-27 所示。
12. 不要騎在汽車或其他卡車旁邊，因為會進入其他駕駛人的盲點區域，如圖 5.2-28 所示。

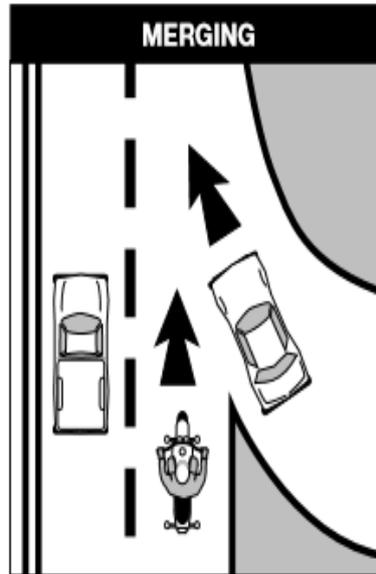


14. 行經交叉路口時，騎士應行駛在車道的內側，遠離其他停等車輛，讓汽車駕駛人可注意到騎士，如圖 5.2-29 所示。
14. 若有停車標誌、停止線時，請先停下再前行。
15. 有些機車有圓形（凸）鏡，圓形（凸）鏡比平鏡更廣闊的視野，但會使汽車看起來更遠。
16. 機車也有盲點區域，在變換車道前，騎士應轉向兩旁查看車道狀況，如圖 5.2-30 所示。
17. 機車騎士若行經汽車駕駛旁時，在汽車駕駛人眼裡，可能只有注意到騎士身後的汽車、卡車，並未注意到騎士，如圖 5.2-31 所示。
18. 若多輛機車共享車道，騎士可用左右交錯的形式，一個接著一個騎，可讓每位騎士都有與隔壁車道的緩衝空間，而車隊領導人騎在車道的內側，第二位騎士則騎在車道外側，並保持 2 秒鐘的間隔，如圖 5.2-32 所示。



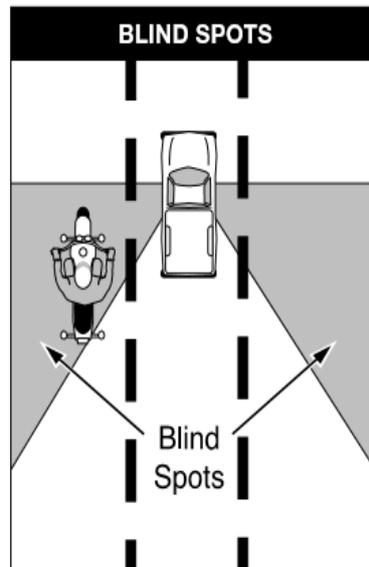
資料來源：[87]

圖 5.2-26 機車騎士超車流程



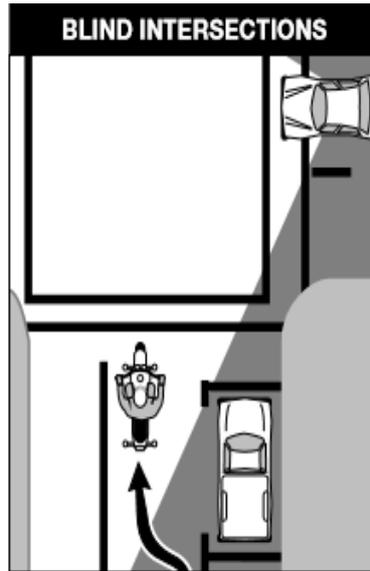
資料來源：[87]

圖 5.2-27 機車和汽車在路口處匯入



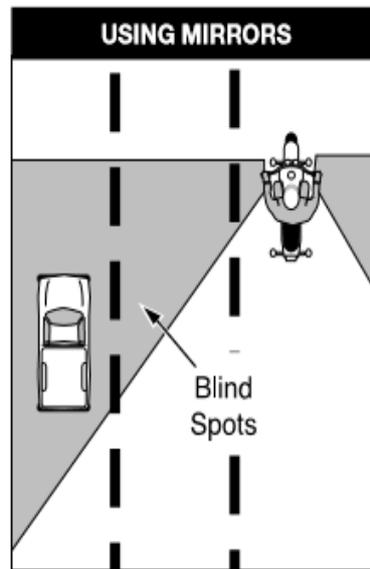
資料來源：[87]

圖 5.2-28 汽車直行時的盲點區域



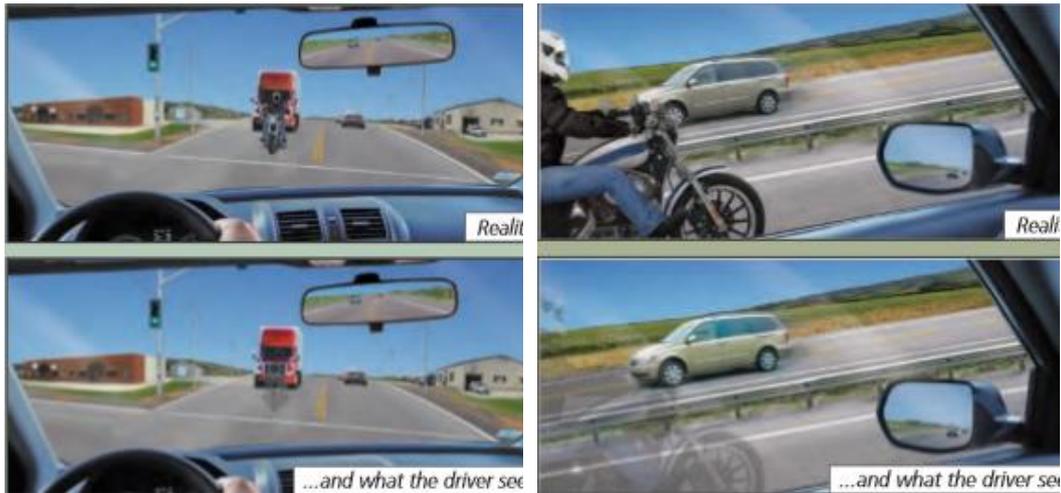
資料來源：[87]

圖 5.2-29 汽車行經交叉路口時的盲點區域



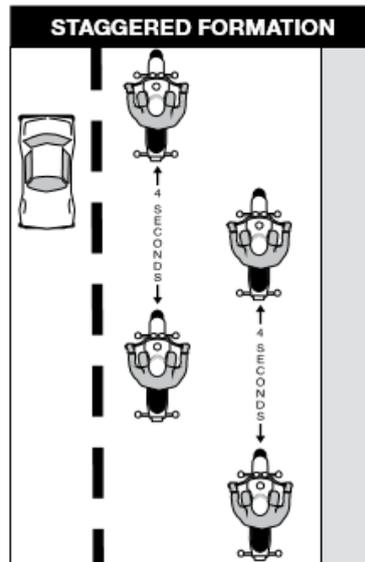
資料來源：[87]

圖 5.2-30 機車的盲點區域



資料來源：[87]

圖 5.2-31 汽車駕駛未注意到機車騎士



資料來源：[87]

圖 5.2-32 多輛機車在同車道上時，騎士應左右交錯跟車

### 七、阿拉伯聯合大公國杜拜

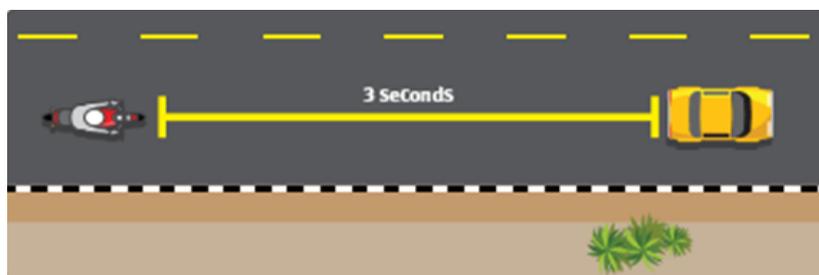
根據阿拉伯聯合大公國杜拜出版「Motorcycle Handbook」，建議駕駛人行為：

1. 騎士應在車輛的內側行駛，能增加注意其他用路人，以及被注意。
2. 在路口易發生事故，騎士應避免成為其他用路人行



駛中的盲點。

3. 騎士白天騎車時開近光燈，較易被其他用路人注意。
4. 保持安全距離：可使用 3 秒跟車距離測量安全的跟車距離。3 秒的跟車距離為通過一棵樹或類似的東西時，用其作為參考點，並開始計時 3 秒，若在計數完成前已到達樹，表示距離太近，如圖 5.2-33 所示。行駛在高速公路上時，安全的跟車距離應保持 3 秒以上。
5. 當騎士在行駛途中，被超車或近十字路口時，應注意是否需要變換車道來保持安全，若經過附近的車輛準備停車或左轉時，騎士應在車道的內側行駛，要留意其他駕駛人開啟車門需要的緩衝空間。
6. 在高速公路匝道坡道處，透過改變速度或變換車道，以提供足夠的行車空間。



資料來源：[88]

圖 5.2-33 安全跟車距離示意圖

## 八、小結

我國、德國、美國的文獻，建議機車與前後車輛應保持 2 秒鐘安全距離；澳洲、阿拉伯聯合大公國則建議保留 3 秒的緩衝時間來避免碰撞。美國加州允許汽、機車共用同一車道，但美國其他各州均禁止；我國則將大型重型機車視同汽車，所以大型重型機車在快速道路、高速公路上，均不得和汽車併行在同一車道間；英國允許機車在壅塞、車速緩慢的車流情況下



，在兩或多車道間移動，但也禁止在行進的車陣中穿梭。

在我國大型重機行駛快速公路時，需全天候開亮頭燈，在新加坡、美國，騎士行駛時均要開亮頭燈，但根據運研所編著「開放試辦大型重型機車行駛台 68 線及台 72 線省道快速公路之行駛問題分析與安全評估」分析，顯示大型重型機車未開頭燈的比例很高。

## 5.3 機車車隊行駛行為

### 一、德國

根據德國出版「機車駕駛手冊」，下列為車隊行駛時之安全注意事項：

1. 對自己負責。
2. 不勉強自己。
3. 未經訓練的騎士，需注意車速。
4. 不要併排騎車。
5. 設定方向。
6. 在彎道時要找尋各自安全的路線。
7. 騎直線。
8. 透過後照鏡與後方保持距離。
9. 當有人落後，放慢速度或停等時，需要有適當的位置。
10. 不盲目地跟隨，仍需依照號誌指示行車。
11. 需先說好路線及休息點。
12. 同時間加油。
13. 車隊內，車間的安全距離也要保持。
14. 車隊內，不必要時，請勿超車。

根據德國黑森邦 Fahrsicherheitszentrum-Hessen (黑森邦交通安全中心)的重型機車車隊行駛的宣導影片、VereinOnline 及 Bandit Stammtisch，車隊行駛時，在車隊隊伍頭、尾成員，分別為領隊、押車者，建議穿著反光服裝，才能讓人明顯辨識



，如圖 5.3-1、圖 5.3-2 所示。駕駛經驗較少、車速較慢的隊員則行駛在領隊後面，車速較快的隊員行駛在車隊的尾段，讓領隊能適時調整車速。行車間距依車速而定，沒有一定的規則，前後與左右的間距應適當。每位隊員都要能自行應對在道路上可能會發生的狀況。盡量保持原先規畫好的車隊駕駛順序，以防走散。

不必要時，請勿脫離隊伍或在隊內超車。若領隊可以確定前方視線、空間，足夠讓車隊完成超車，若車況許可，超車後領隊要保持在左側並閃左側燈，讓後方隊員清楚前方有足夠的空間；隊員在超車後，要記得留足夠的空間讓跟在後面的車輛有空位匯入。車隊的每位成員都要經常注意後照鏡，若有非車隊的車輛插入時，應先判斷是否讓插入者先行，若插入者會快速通過車隊，整個車隊就和插入者一起前進，若有必要，則在左側空出空間讓插入者先超車通過。



資料來源：[55]

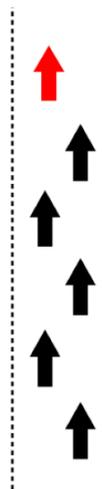
圖 5.3-1 車隊領隊穿著反光服裝



資料來源：[55]

圖 5.3-2 車隊押車者穿著反光服裝

在直線行駛時，車隊內需要交錯行駛，第一台車（領隊）在車道中間偏左，第二台車在車道右邊，第三台再在車道左邊，以此類推，如圖 5.3-3 所示（紅色箭頭為領隊位置）。在轉彎時，車隊隊伍則變成直線（如圖 5.3-4 所示），與前車保持適當的安全距離，待出彎道後再回復交錯隊形，為避免順序錯誤，仍依次序停車及起動。在十字路口、橋樑、渡輪、塞車等情形得停車，隊形改為排兩排，如圖 5.3-5 所示（紅色箭頭為領隊位置），盡可能降低與前方車輛的距離，以便快速啟動或越過交叉路口並保持車隊範圍小。



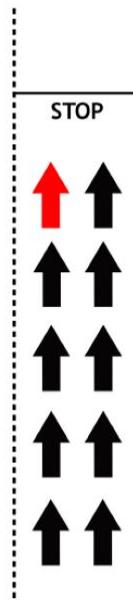
資料來源：[107]

圖 5.3-3 車隊在主要道路及高速公路上的隊形



資料來源：[55]

圖 5.3-4 車隊過彎道的一直線隊形示意圖



資料來源：[107]

圖 5.3-5 停等時隊形

當有車輛故障時，該故障車輛要移到安全位置，而看到前車有狀況時，跟在後面的該位隊員要負責通知領隊，由領隊帶一位隊員到故障停等位置協助車輛故障的隊員（如聯絡道路救援），並載車輛故障的隊員歸隊。



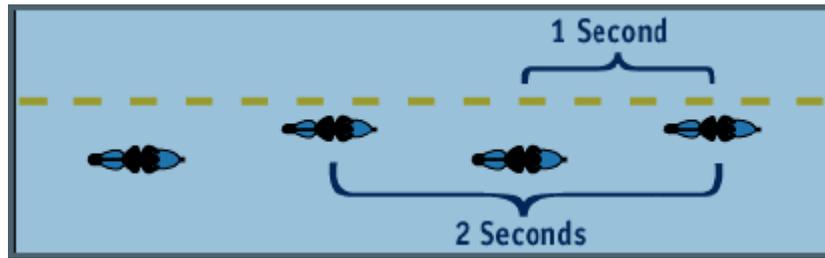
根據德國交通安全協會（Deutscher Verkehrssicherheitsrat）對於車隊行駛的建議：

1. 不要長時間行駛在一台車輛旁。
2. 盡量避開大型車視線死角。
3. 注意後照鏡。
4. 注意停在路旁的車輛，因路旁車輛有可能會匯入行駛車道或轉向。
5. 在超車時要確認：後照鏡、方向燈、回頭查看道路車輛行駛狀況。
6. 不要從後方繞過車隊隊伍。
7. 在郊區公路超車時，要注意與對向車輛保持安全距離。
8. 彎道前要注意車輛的轉彎半徑，保留足夠空間，如大車轉彎時會占用更多的空間，太過接近會位在其轉彎半徑上而發生危險。

根據德國 ADAC，車隊數量沒有一定的限制，但學員團體於道路實習時，在不複雜的交通狀況下約十台車，前提是每台車的駕駛方式需近似且循序平靜駕駛，如果有不同的駕駛方式，需要與車隊分開。

## 二、美國

根據交通部運輸研究所「大型重型機車行駛各級道路之風險分析與管理措施研究」，機車車隊行駛時，建議車隊規模儘量保持在 4 至 5 輛車，行駛時，兩排機車前後交錯行駛於車道中，建議前後機車應保持 2 秒間距，兩排機車間應有一秒鐘的間距，如圖 5.3-6 所示。



資料來源：[17]

圖 5.3-6 機車跟車間隔示意圖

## 5.4 天候狀況的影響

### 一、中華民國

依交通部「交通安全您不能不知道系列（三）—騎乘機車安全」建議天候不良、能見度不佳或夜間駕駛時，應開亮頭燈和減速慢行，與前車保持更長的車距，以便隨時煞停。根據「道路交通安全規則」第 109 條，汽車行駛時，應依下列規定使用燈光：

- (1) 夜間應開亮頭燈。
- (2) 行經隧道、調撥車道應開亮頭燈。
- (3) 遇濃霧、雨、雪、天色昏暗或視線不清時，應開亮頭燈。

根據交通部「機車防禦駕駛手冊」，雨天時，除濕滑的路面之外，車輛行駛於標線，輪胎也易打滑，且每條輪胎都會設置輪胎磨耗警示點，務必定期查看胎紋深度是否足夠，若胎紋深度已到達磨耗界線，表示輪胎已經沒有足夠的排水效用，應予以更換，以防輪胎排水性不足，造成輪胎與地面實際接觸面積變小或未接觸地面而打滑（水漂），用路人應特別注意，以免發生意外。

### 二、新加坡

根據新加坡出版「基本駕駛理論官方手冊」，遇到下雨、淹水、強風等天氣狀況時，應開亮頭燈和減速慢行、與使用除霧氣，若仍無法看清路況，應把車輛停至路旁。另外，駕駛途



中陽光光線太強烈，應戴上太陽眼鏡。在晚上七點到早上七點駕駛時，須開亮頭燈，且夜間行駛的速度應比白天慢。

### 三、德國

根據德國出版「FAHREN LERNEN A」(機車駕駛手冊)，強風特別影響行駛穩定性，易導致預定的行駛路線有偏差，所以減速慢行和保持更長的安全距離及兩側間隔，較能維持行駛路線。在高速公路上高速行駛時，意想不到的側風可能會影響駕駛的穩定性，特別是在橋樑和地形平坦處的部分，易有強側風之處，可能導致橫向偏移，因此建議降低速度，並穩定車輛。

另外，大卡車帶有大面積的側面風壓，會有立即性的橫向偏移。以圖 5.4-1 為例，當有右側風時，經一台卡車遮避了側風，此時機車會往右移靠近卡車，當駛離了卡車側風遮避區，馬上又會有來自右邊的側風，這時機車又會往左移。同理，若有左側風時遇到卡車左側超車時，就會有上述類似的狀況。建議減速慢行、保持更寬的兩側間隔、並穩定車輛。



資料來源：[69]

圖 5.4-1 側風示意圖

### 四、英國

根據英國出版之「National standard for riding mopeds and motorcycles」(英國駕駛準則)，在風大的狀況下，行車之穩定



性將降低，且天氣寒冷會影響騎士控制油門的情況。

## 五、美國

根據美國密西根州出版「MICHIGAN Motorcycle Operator Manual」，強勁的風會影響機車騎士騎乘，且大風經常發生在山區、遼闊地帶，騎士應保持車速穩定、或騎到一個安全的地方停等，直到風變弱。機車騎士和大型車輛共享道路時，易受側風影響。

## 5.5 駕駛人衣著

### 一、中華民國

大型重型機車行駛於快速公路時，機車騎士須依道路交通安全規則第 88 條第 2 項規定配戴安全帽，且其安全帽型式應為全面式或露臉式，並自行穿戴相關安全裝備，如眼睛防護具、防摔衣、防摔褲、防摔靴及防摔手套等，以維護騎士及後座乘客行車安全。根據交通部「交通安全您不能不知道系列(三)一騎乘機車安全」，介紹駕駛人穿著注意事項，如表 5.5-1 所示。



表 5.5-1 駕駛人穿著注意事項（中華民國）

項目	內容
安全帽	應選用帽體黏貼有經濟部標準檢驗局商品檢驗合格標識之機車用安全帽。
	全罩式安全帽防護性最佳，但要注意視野必須足夠駕駛人搜尋道路上的訊息。
	戴安全帽時角度不可太低，以免遮蔽視線。
	繫緊扣環後，頤帶應儘量緊貼下顎下方。
護目鏡	用來阻擋強風、沙塵、異物或蚊蠅，避免駕駛人的眼睛受到干擾而影響行車安全。
	夜間、陰雨天及光線不足的地方儘量不要使用護目鏡，才能使視覺清晰。
防護衣	穿著被視性高的明亮服裝。
手套	穿戴具有摩擦力，且方便手指、手掌活動的手套，讓手部可以準確的控制油門與煞車。
鞋子	穿著有防滑功能、且包覆整個腳部的鞋子，避免腳部受傷或因為腳底滑溜而發生危險。

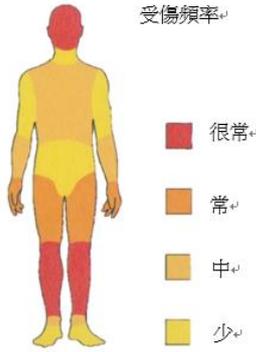
資料來源：[6]

## 二、德國

根據德國出版「機車駕駛手冊」，合適的防護服裝能減少受傷的風險。防護裝備除安全帽外也包含：合適的夾克、褲子、手套及靴子。表 5.5-2 介紹駕駛人穿著注意事項。



表 5.5-2 騎士穿著的注意事項（德國）

項目	內容	
安全帽	合適的安全帽，「外觀好看」不是選擇的第一理由。	
	合適的安全帽，會穩定地在頭上，沒有壓迫。	
	安全帽在頭上只能有一點點被搖動。	
	需有（ECE-N）品質檢驗。	
	下巴需要被全罩式安全帽覆蓋住。	
	良好的安全帽要有快速解開的扣件，類似於汽車安全帶。	
	挑安全帽時，（太陽）眼鏡一定要戴著試。	
	擋風罩必須始終是新的，因會影響視線，乾淨的擋風罩才能有清晰的視野	
防護衣（如圖 5.5-1 和圖 5.5-2 所示）	寬鬆的衣服在高速下，若衣服受風吹而鼓脹，會影響行駛安全，可能會影響後照鏡中的視線範圍。	 <p>受傷頻率</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>很常</li> <li>常</li> <li>中</li> <li>少</li> </ul>
	除特別耐裂的皮革外，還有其他高質量的紡織品，提供幾乎相當的保護；但騎乘時不適合穿著牛仔裝。	
	指定的身體區域，必須配戴好保護裝置。	
	現代保護墊中間有氣墊，受到撞擊時空氣擠壓在一區防止受傷，需符合歐洲 CE 標準。	
<p>圖 5.5-1 騎士身體受傷頻率</p>		 <p>圖 5.5-2 防護衣</p>



項目	內容	
背部保護 (如圖 5.5-3 所示)	穿著能隨時保護脊椎的裝備，跌倒時將衝擊壓力分布在整個保護面上，脊椎骨折的風險顯著降低，不致發生癱瘓；通常背部保護墊會延伸至腰部兩側。	
手套	好的手套在手心處要更防滑，也可保護手指骨。要依季節性使用手套。	
靴子	專用靴會在腳部重要區域加強（如腳踝、腳跟、腳趾）。	
	當踩在放腳的位子時，靴子能卡穩支撐腳，也使檔位切換更加容易；防滑鞋底在支架上也提供穩定性。	
腰（腎）帶	保護腎及相鄰器官，擋禦寒冷，長期冷風會對腎有不好的影響。	
頸部及面罩	可阻擋迎面而來的風及避免昆蟲飛入。	
	頭頂的墊子除了保護功能，也能讓安全帽內的內墊避免被汗水弄髒。	
雨衣	可防止雨水和水濺，當外部溫度較低時，也能防止體溫的降低。	
能見度	防護衣需色彩明亮，讓其它用路人能提早清楚辨別。	
	在暗處，安全帽或防護衣上的反光線條也能有助於辨識。	

圖 5.5-3 能保護騎士脊椎的裝備

資料來源：[69]

依據德國「道路交通法規」第 21a 條第 2 項，騎機車時需配戴安全帽。根據德國 ADAC 在駕訓班及實習和測驗時強制要求（自 2014 年 5 月 1 日起 A、A1、A2 及 AM 等級駕照）騎士穿著防護衣。防護衣內單獨或組合保護墊的機車用護具抗衝擊檢測標準為 EN 1621-1 和 EN 1621-2，目的在駕駛墜落時，能吸收衝擊能量，將其分佈在更大的區域並避免被鋒利的物體穿透，理想的護具可降低骨折及瘀傷的程度。

根據 juliann 「Understanding Standards & Testing Methods for Impact Protection: The Elite Eight」，機車用護具抗衝擊檢測標準的檢測方式是以大型金屬衝擊器用 50 焦耳的能量撞



擊受測物不同地方九次，護具內部測得的力道，九次平均不得超過 35 kN，而單一衝擊不得超過 50 kN。

其中，EN 1621-1 是針對肩膀、手肘、臀部和膝蓋的保護標準，因為這些身體部位最常在發生事故時受到傷害；EN 1621-2 則是針對背部脊椎的防護標準，該標準分別有 Level 1 和 Level 2 兩個等級，Level 1 為在測試中平均受的力道不得超過 18 kN，單一衝擊不得超過 24kN，而 Level 2 為在測試中平均受的力道不得超過 9 kN，單一衝擊不得超過 12kN。

根據德國 ADAC 「Besonderheiten beider Motorradprüfung」，法律上沒有明確規範防護衣事項，但是在法院判決時，基本的原則是每個人都必須確保將人身傷害降至最低的「降低傷害義務」(Schadensminderungspflicht)，因此在判例上會出現負連帶責任的狀況。

### 三、西班牙

根據西班牙出版「Strategic Plan for the Road Safety of Motorcycles and Mopeds」，建議騎士穿著合適的防護性衣物，如夾克、手套、鞋子等。

根據 Tumbit 網站，西班牙內政部交通總司 (Dirección General de Tráfico, DGT) 指出，任何在公共道路行駛的機車，都須配戴符合歐洲經濟委員會第 22 條修訂 05 的安全帽。

### 四、英國

根據英國出版「National standard for riding mopeds and motorcycles」(英國駕駛準則)，建議騎士穿著合適的防護性衣物。根據英國 1988 年頒布「公路法」(Highway Code) 之 2000 年再版，第 4 章第 16 條 (Wearing of protective headgear)，規定駕駛和後座乘客應配戴安全帽 (headgear)。

### 五、愛爾蘭

根據愛爾蘭出版「NATIONAL MOTORCYCLE SAFETY



ACTION PLAN」，建議機車騎士：

1. 機車騎士配戴安全帽，遇到碰撞時，可減少頭部受傷的可能性，且穿戴防護服，如靴子和皮革及手套等物品，可減輕接觸傷害的嚴重程度。
2. 安全帽設計方面，若提高安全帽、面罩的標準，可能使死亡人數減少。
3. 穿著能見度較高的服裝。
4. 機車騎士使用晝行燈。

## 六、澳洲

根據澳洲出版「Motorcycle riders' handbook」，機車騎士穿著注意事項如表 5.5-3 所示。根據昆士蘭州「機車道路規則」(Motorcycle road rules)，所有昆士蘭機車駕駛和後座乘客都必須配戴符合澳大利亞標準 AS1698 或 AS / NZS1698，或是聯合國歐洲經濟委員會 (ECE) 22.05 標準。根據澳洲 2000 年修訂的「道路交通法規」(Road Traffic Regulation) 第 244 條規定，機車騎士和後座乘客應配戴經許可的安全帽。

表 5.5-3 機車騎士穿著注意事項 (澳洲)

防護衣	夾克和褲子由高度耐磨和抗撕裂的材料製成，完全包覆蓋手臂、腿部和身體。當手腕，腰部和腳踝固定時，可以防止衣服移動及露出皮膚。
安全帽	應符合 AS 1698 或 UNECE 22.05 標準。
面罩	應清晰、不易碎、無刮痕。
護背	防止脊椎受到撞擊。
手套	長手套有加強手掌區域及指關節保護，以拉鍊或魔鬼氈緊固在手腕周圍。
鞋子	靴子包住褲腳可讓腿骨、腳踝和腳背受到保護，用拉鍊或尼龍扣，有助於防止腳滑動，用於換檔的鞋底，可提供耐磨和防撕裂的保護。

資料來源：[42]

## 七、美國



根據美國加州運輸署出版「Driver Handbook」和美國密西根州出版「MICHIGAN Motorcycle Operator Manual」和美國科羅拉多州出版「Colorado Motorcycle Operator's Handbook」，以下表 5.5-4 概述建議之駕駛人穿著。

根據加州頒布「通用安全帽法」(universal helmet laws) 規定駕駛須配戴安全帽；根據密西根州頒布「通用安全帽法」(universal helmet laws) 規定，駕駛年齡 20 歲以下，須配戴安全帽；根據科羅拉多州頒布「通用安全帽法」(universal helmet laws) 規定，駕駛和後座乘客年齡 17 歲以下，須配戴安全帽。

表 5.5-4 機車騎士穿著注意事項 (美國)

項目	內容
防護衣	帶有反光材料的皮革或長袖外套、長褲、踝關節腳趾靴、全指皮手套。
	牛仔褲的保護作用最佳，而皮褲比一般長褲更有保護作用。
手套	應使用皮革或類似耐用材料製成，使手指得到最大的保護作用。
鞋子	應足以覆蓋和保護腳踝，不建議穿拖鞋和涼鞋。
	應綁緊鞋帶。
	鞋底應使用堅硬耐用的防滑材料。
安全帽	駕駛時應全程配戴安全帽。
	重機安全帽應符合美國 DOT 標準，並有 DOT 字樣在安全帽的背面。
	安全帽種類有半殼、四分之三、模組化或全罩式。
	檢查安全帽無明顯的缺陷 (如裂紋、鬆散的填充物或磨損的帶子)。
	塑料防碎面罩可以在碰撞過程中保護整個臉部。
防護面罩	應無刮痕且耐穿刺。



項目	內容
	必須牢固，應避免其鬆落。
	能透氣以減少霧化。
	若需要眼鏡或太陽眼鏡，應使其有足夠的空間。
	有色的面罩不應在光線不足和夜間配戴。

資料來源：[87]

## 八、日本

根據日本二輪車普及安全協會之宣導資料，安全騎乘機車的穿著如下：

### (一) 配戴安全帽

根據 2014 年日本警察廳之資料，機車事故中有 42% 都屬於腦部的損傷。而死亡人數中有 3 成都是安全帽在事故中脫落，所以要確實將安全帽繫好，方可保障安全。而安全帽穿戴時要保持一根手指可以放入的空隙，且安全帽要選擇有國家安全認證。

### (二) 騎乘機車的保護穿著

根據 2014 年日本警察廳之資料，機車事故中，死者有 35% 是胸部（28%）及腹部（7%）損傷。因此，為了減輕機車事故的傷害程度，除了配戴安全帽外，為了保護自己，應該要穿著機車專用的保護外套或空氣氣囊背心。另日本神奈川警察本部則說明機車事故主要的傷害來自胸部及頭部受傷，因此透過導入有安全氣囊之保護外套可提升騎乘重機時之安全性。而根據 BikeBros 網站 2017 年整理，神奈川警察本部之重機保護外套主要有以下兩類，詳如圖 5.5-4、圖 5.5-5 及圖 5.5-6 所示。

#### 1. 有裝備安全氣囊之保護外套

(1) 前面左右有兩個口袋，右邊口袋裝有安全氣囊幫



浦、左邊裝一支筆。

- (2) 保護墊設在腹部及脊椎，腹部可透過鈕扣連接到外套上。
- (3) 在保護外套上有反光條（採用反光材料），貼在保護外套之前後左右，即使夜間也可以達到很高的辨識度。



資料來源： [21]

圖 5.5-4 具安全氣囊之保護外套



資料來源：[21]

圖 5.5-5 神奈川警察本部之具安全氣囊重機保護外套

## 2. 考慮行動力的內部保護外套

- (1) 簡單的內部保護套，採用腰帶設計，在腹部和脊柱上配有護墊，可以牢固地保護身體。雙方都是完全活動式的，所以即使穿上制服，也不會損害行動能力。此種保護外套沒有安裝安全氣囊的功能。
- (2) 在腹部配置保護墊，可以用拉鍊打開跟關閉，保護墊本身可扣在保護套本體上。
- (3) 背面有一個保護墊連接到脊椎，因為它是可拆分式的，所以可以靈活的移動。



資料來源：[21]

圖 5.5-6 神奈川警察本部之重機保護外套

#### 九、阿拉伯聯合大公國杜拜

根據阿拉伯聯合大公國杜拜出版「Motorcycle Handbook」，建議機車騎士穿著：

1. 面罩、眼鏡應清晰且無刮痕。
2. 穿著顏色明亮的服裝、安全帽，讓其他用路人能提早清楚辨別。
3. 在夜間，車輛或服裝上的反光貼紙也能有助於辨識。



## 5.6 車輛附載物

### 一、中華民國

依「道路交通安全規則」第 88 條規定，若已搭載後座乘客，除非零星物品不影響安全，否則不得另載物品。載物時，小型輕型機車不可超過二十公斤，普通輕型機車不可超過五十公斤，重型機車不可超過八十公斤。載物高度不可超過用路人肩部，寬度不可超過把手外緣十公分，長度自座位後部起不可向前超伸，伸出車尾部分，自後輪軸起不可超過半公尺。裝載容易滲漏、飛散、氣味惡臭之貨物，能防止其發洩者，應嚴密封固，裝置適當。

### 二、澳洲

根據澳洲出版「Motorcycle riders' handbook」，載物要符合下列要件：

1. 不超過前輪 150mm。
2. 不高過後輪 300mm。
3. 不超出機車兩側的外部。

所有被載物品須妥善固定、不能讓車子變得不穩定、不得有東西掉落損傷或阻礙其他車輛或行人，或造成車輛或任何其他設施（包括路面）的損壞。

### 三、美國

根據美國加州運輸署出版「Driver Handbook」，重機牽引拖車不得超過 55 mph，且須保持在外側的車道，若是四車道則能通行於外側兩個車道。此外，應使用彈性線固定附載物，或將其放在置物箱中；在油箱袋裝入硬物或鋒利物體時，要確保不會干擾機車龍頭或控制器。根據美國科羅拉多州出版「Colorado Motorcycle Operator's Handbook」，只有經驗豐富的騎士才能載物，因為額外的負荷會改變機車平衡、轉彎，加速、減速的控制，在載物前，騎士需先在安全的區域練習。

### 四、阿拉伯聯合大公國



根據阿拉伯聯合大公國杜拜出版「Motorcycle Handbook」，載物注意事項：

1. 上路前須檢查輪胎壓是否適當。
2. 盡量將附載物放置低處，若放置高處，可能會使車輛變不穩。
3. 將附載物放入機車車箱或捆紮在車輛上。

## 5.7 車輛的後座乘客

### 一、中華民國

根據現行「高速公路及快速公路交通管制規則」第 20 條，大型重型機車行駛於快速公路，除本規則另有規定外，應比照小型車行駛規定，並應遵守下列規定：

- (1) 禁止同車道併駛或超車。
- (2) 駕駛人及附載座人均應依道路交通安全規則第八十八條第二項規定配戴安全帽，且其安全帽應為全面式或露臉式。
- (3) 全天開亮頭燈。

汽缸總排氣量 550 立方公分以上之大型重型機車行駛於高速公路，除前項規定外，並應遵守下列規定：

- (1) 不得行駛未經公告允許之路段。
- (2) 不得未依公告允許時段規定行駛。
- (3) 不得附載座人。

### 二、日本

根據日本首都高速公路公司，針對在高速公路上採雙載方式騎乘大型重機，從 2005 年 4 月起，日本「道路交通法」修訂，日本高速公路已無全面禁止大型機車雙載之規定，目前僅首都高速公路部分區域仍禁止大型重機雙載，如圖 5.7-1



都心環狀紅線所示。不能雙載路段設置禁止雙載標誌，如圖 5.7-2 所示。



資料來源： [25]

圖 5.7-1 日本首都高速公路禁止大型機車雙載區域



大型自動二輪車及び普通自動二輪車  
二人乗り通行禁止標識

資料來源： [25]

圖 5.7-2 禁止雙載標誌

根據日本警察廳之資料，日本高速公路原本係開放大型機車雙載，但因為首都高速公路、名神高速公路經常發生機車雙載事故，因此在 1965 年（昭和 40 年）即進行道路交通法之修法。自此開始，高速公路的整備飛快的進步，使用人可享



受高速公路上汽車交通的便利性；因此近年來，大型機車騎士僅能在一般道路雙載。不能於高速公路雙載的議題，就以使用者便利性的觀點被提出來討論。而日本警察廳根據規制改革推進 3 年計畫，推動了大型機車事故分析、大型機車雙載等運轉特性之調查。根據日本警察廳委託自動車安全運轉中心，進行大型機車雙載運轉特性相關調查之結果，無法確認雙載時遭遇突然加速、突然緊急煞車、突然改變方向狀況時的危險會比一個人騎車時更高。內閣府 2003 年 5 月進行的民意調查中，有 76.8% 的人回答應取消禁止高速公路上大型機車雙載之規定。因此日本警察廳，著手進行相關規定之修訂，並且搭配充分的交通安全教育，降低交通安全問題的發生。具體的來說，就是將雙載的注意事項做成宣導手冊，也針對取得駕照的人進行雙載的安全講習。

根據日本首都高速公路有限公司網站，高速公路無法全面開放大型重型機車雙載，是因為首都高速公路都心環狀紅線部分，經東京公安委員會的決議不開放大型機車雙載，主要考慮到轉彎處通常是易肇事地點，且該些區域易肇事路段多，所以禁止大型機車雙載是充分考量首都高速公路安全性後的結果。首都高速公路是在既有市中心的中小河川或一般道路的上方、下方興建，是在有限的空間做到最大的利用，轉彎路段很多，因此，才會不得已考慮要限制大型機車雙載。而因為彎道的問題，在彎道前都設有大型的標誌，除採用圖形化方式表示道路線形，並加註轉彎注意、減速等文字。

### 三、德國

根據德國出版「機車駕駛手冊」，後座乘客須遵守一些法律和其他特殊要求：

1. 後座乘客需戴安全帽。
2. 不得超過機車的允許總重量。
3. 最多二位共乘一部機車。
4. 避震器或消音器，需要配合（能負荷較大）。



5. 輪胎壓需適當。
6. 後座乘客的腳，需要放在機車的腳踏板上。
7. 後座乘客，也需穿著騎車建議之服裝。

雙載騎乘時，需遵守下列事項：

1. 後座乘客在很多方面受到駕駛行為的影響，駕駛人應注意，讓後座乘客與駕駛人身體同方向且要靠著駕駛人，使兩個上半身之間沒有空隙，這樣後座乘客在駕駛人有強烈的煞車反應時，可馬上扶住油箱。
2. 後座乘客要與駕駛人看同方向，座位會迫使乘客隨時保持和駕駛同樣的姿勢，也避免駕駛人和後座乘客之間的空氣紊亂，而導致底盤擾動和振盪，特別是在高速狀況時。
3. 在左轉彎時，後座乘客要看駕駛人左肩，右彎時看駕駛人右肩。
4. 起動和加速時，要注意後座乘客是否有抓緊，反則可能有向後翻的危險。
5. 後座乘客也需要和駕駛人有一致的行駛反應。
6. 當有後座乘客時，完全煞車需要更多的力量，所以後輪煞車要更強，起動後達平衡也較不易，轉彎時的駕駛行為也會改變，特別在進、出彎道時更明顯，側風敏感度也增加。

#### 四、澳洲

根據澳洲出版「Motorcycle riders' handbook」，乘客要遵守下列事項：

1. 面向前跨坐。
2. 雙腳踩在後座乘客專用踏板上。
3. 穿著正確，如著防護性衣物。
4. 須年滿八歲以上。
5. 不干擾騎士控制車輛。



## 6. 後座乘客最多一人。

### 五、美國

根據美國加州運輸署出版「Driver Handbook」和美國科羅拉多州出版「Colorado Motorcycle Operator's Handbook」，建議有經驗的騎士才能搭載乘客，後座乘客也應穿著騎車防護性衣物，騎士也盡量避免在尖峰時段搭載乘客。若後座乘客為孩童時，應採用適當的措施，如腳踏板，要確認孩童的腳能接觸到腳踏板，也可用皮帶或線束將孩童乘客固定在騎士身後，以免在孩童墜落。根據美國威斯康辛州出版「Wisconsin Motorcyclists' Handbook」，建議乘客應避免側坐、乘坐在騎士前面。

### 六、阿拉伯聯合大公國

根據阿拉伯聯合大公國杜拜出版「Motorcycle Handbook」，後座乘客應穿著與駕駛人相同的防護性裝備。

## 5.8 長隧道的通行管理

### 一、中華民國

我國長隧道有雪山隧道和八卦山隧道，若機車駕駛不依規定行駛，將依道路交通管理處罰條例第 92 條開罰 3,000~6,000 元。根據交通部高速公路局「國道 5 號雪山隧道-行車安全規定」如下：

#### (一) 進入隧道前

1. 國道 5 號「石碇交流道至頭城交流道」雙向採二階段通車，第一階段自 95.6.16.起開放小型車輛通行，第二階段自 96.11.15.開放大客車通行，不開放大貨車通行。
2. 前述路段(石碇交流道至頭城交流道雙向)禁止載運危險物品、超長、超寬、超高、超重車輛行駛。
3. 行駛高速公路應裝載穩妥、捆紮牢固。
4. 行前應檢視車輛水箱溫度。
5. 大客車駕駛及乘客應注意事項



- (1) 大客車駕駛應了解相關長隧道行車安全注意事項
  - (2) 大客車行前檢查車輛相關防救災設施
  - (3) 大客車應播放隧道行車安全及緊急應變宣導影片
  - (4) 大客車駕駛人及前座乘客依規定繫安全帶
6. 嚴格遵循車道管制號誌及資訊可變標誌之指示。
  7. 隧道內開大燈。
  8. 將收音機打開調至 FM 頻道（警察廣播電台）。
- (二) 行駛於隧道內
1. 隧道內禁止變換車道。
  2. 依車道管制號誌、資訊可變標誌、速限標誌及柵欄指示行駛或停車。
  3. 車輛行駛於「雪山隧道」，在正常情形下，小型車應保持 50 公尺以上之行車安全距離，大型車應保持 100 公尺以上之行車安全距離。如因隧道內道路壅塞、事故或其他特殊狀況導致車速低於每小時 20 公里或停止時，所有車輛仍應保持 20 公尺以上之安全距離。
  4. 大客車於雪山隧道內限行外側車道。
  5. 行駛中隨時注意前方行車動態。
- (三) 一般事故及故障處理
1. 車輛事故或故障時，儘可能將車輛停於路邊設置之緊急停車彎，並顯示危險警告燈。
  2. 因事故或故障無法駛離車道時，應開啟危險警告燈，並於後方 100 公尺處放置車輛故障標誌。
  3. 儘速利用路邊緊急電話或行動電話通報相關單位處理。
  4. 待援時，車內乘員須退至車道外之維修步道，或其他安全處所（如電話亭、緊急停車彎），以免遭車輛撞及或二次事故，大客車駕駛須引導乘客下車



退出車道至安全處所。

5. 事故上游用路人應依資訊可變標誌、隧道內廣播、號角喇叭指示之相關訊息行車。
6. 如遇故障車輛佔用一車道時，允許變換車道行駛；如因事故致全線無法通行時，請依資訊可變標誌顯示資訊，或經由隧道內廣播指示行駛，或依警察、工程人員之指揮行車。

#### (四) 火災發生時人員應注意事項

##### 1. 火災下游用路人

如發現車輛後方發生火災，應立即駛離，不可停車或減速觀看，並在安全無虞情形下通報救援單位。

##### 2. 火災現場用路人

(1) 行駛隧道內，如見到前方發生火災，車輛應迅速往隧道兩側停靠，讓出通道以利救災車輛進入。

(2) 立即停車熄火，所有人員下車。

(3) 下車時帶走貴重物品，鑰匙留置車內，並不得上鎖，大客車應打開車門，以便救災人員移置車輛。

(4) 透過路邊緊急電話、行動電話通報相關單位，或按下消防栓箱上之「火警通報按鈕」。

(5) 視狀況允許時，利用消防栓箱設備協助進行滅火及協助人命救助。

(6) 大客車駕駛須開啟車門及安全門，順序引導乘客下車往逆車行方向逃生。

(7) 迅速逃生。

##### 3. 火災上游用路人

(1) 見到資訊可變標誌顯示資訊，或經由隧道內廣播獲知下游發生火災時，車輛應迅速往隧道兩側停靠，讓出通道以利救災車輛進入。

(2) 立即停車熄火，所有人員下車。



- (3) 下車時帶走貴重物品，鑰匙留置車內，並不得上鎖，以便救災人員移置車輛。
  - (4) 大客車駕駛須開啟車門及安全門，順序引導乘客下車往逆車行方向逃生。
  - (5) 迅速逃生。
4. 逃生應注意事項
- (1) 立即往逆行車方向逃生，以遠離黑煙，或依照警廣或隧道廣播指示進行逃生。如無相關指示，可經由逃生指示標誌，了解人行及車行聯絡隧道之距離。
  - (2) 為降低火災產生黑煙之危害，因黑煙多分佈於較高處，逃生時應儘量壓低身形。
  - (3) 迅速進入人行或車行連絡隧道，利用連絡隧道緊急電話與行控中心聯繫，並聽其指揮。
  - (4) 除非救災人員導引，勿任意進入導坑。

## 二、日本

阪神高速公路公司針對行駛阪神高速 32 號新神戶隧道之車輛進行下列宣導，以降低發生機車事故之機率：

1. 需要保持行車間距且要遵守速限之規定。
2. 塞車時不要穿越車輛間隙超車。
3. 於分匯流處要注意其他車輛之移動狀況，並要確實穿戴安全帽及防護衣。

## 三、愛爾蘭

根據愛爾蘭「MOTORCYCLE Driving」，建議以下應注意事項。

- (一) 進入隧道：
  1. 進入隧道前檢查燃油。
  2. 將墨鏡脫掉。
  3. 打開近光燈。
  4. 保持與前方車輛的安全距離。



5. 遵守速度限制。
  6. 除非發生緊急情況，否則不要停止。
  7. 請勿轉向。
- (二) 若發生故障或碰撞：
1. 開啟危險警告燈。
  2. 將車輛熄火並留下鑰匙。
  3. 去緊急情況站使用緊急電話聯繫一位隧道人員。
  4. 如果引擎起火，應關閉引擎並立即離開車輛。

#### 四、法國、義大利

白朗峰隧道 (Mont Blanc Tunnel) 是法國和義大利兩國的跨國境行車隧道。根據白朗峰隧道高速公路公司 (Autorouteet Tunnel du Mont Blanc, ATMB)，在隧道中，最高車速為 70 公里/小時，最低車速為 50 公里/小時，但在法國的出口時速需為 50 公里/小時，義大利出口時為 40 公里/小時。所有車輛(包含輕型車輛、重型車輛、機車等)在行駛時，須跟車距離至少保持 150 公尺 (如圖 5.8-1 所示)，停止時為 100 公尺。在隧道內禁止停車 (除非前車故障或停車)、超車、倒車、使用遠光燈、按喇叭。



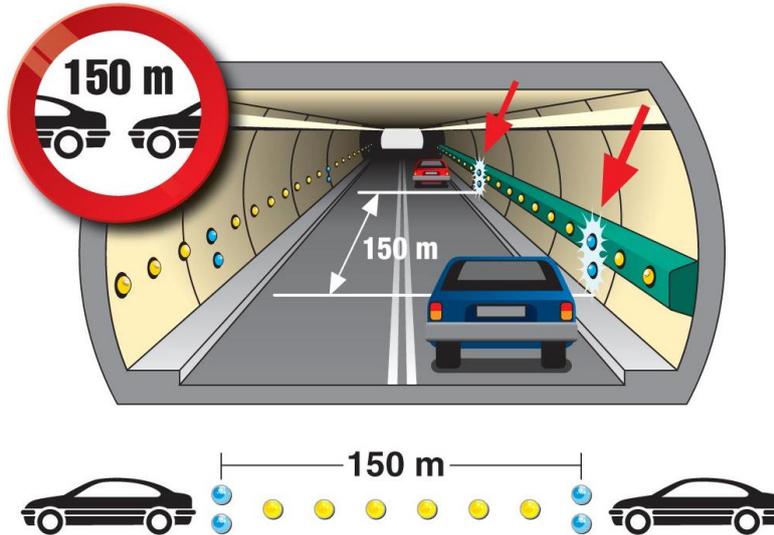
資料來源：[45]

圖 5.8-1 隧道內跟車間隔示意圖 (法國、義大利)

弗雷瑞斯隧道 (Fréjus Road Tunnel) 是法國和義大利兩國



的跨國境行車隧道。根據法國弗雷瑞斯隧道公司 (Société Française du Tunnel Routier du Fréjus, SFTRF), 車輛在隧道時, 最高限速為 70 公里/小時, 最低限速為 50 公里/小時, 車輛間的安全距離為 150 公尺, 如圖 5.8-2 所示。



資料來源：[82]

圖 5.8-2 隧道內跟車間隔示意圖 (法國、義大利)



## 5.9 保險與事故判定狀況

### 一、中華民國

自 1999 年 1 月 1 日起機車強制責任保險與汽車強制責任保險均以強制汽車責任保險法為根據。依「強制汽車責任保險法」第 7 條規定，因汽車交通事故致受害人傷害或死亡者，不論加害人有無過失，請求權人得依本法規定向保險人請求保險給付或向財團法人汽車交通事故特別補償基金（以下簡稱特別補償基金）請求補償。根據「強制汽車責任保險法」第 27 條規定該保險給付項目有傷害醫療費用給付、殘廢給付、死亡給付。

根據「強制汽車責任保險給付標準」第 2 條規定，受害人因汽車交通事故致身體傷害，強制汽車責任保險之保險人依本法規定為傷害醫療費用給付時，以其必須且合理之實際支出之相關醫療費用為限。但每一受害人每一事故之傷害醫療費用給付總額，以新臺幣 20 萬元為限。根據「強制汽車責任保險給付標準」第 6 條規定，受害人因汽車交通事故致死亡者，其死亡給付為每一人新臺幣 200 萬元。根據「強制汽車責任保險給付標準」第 7 條規定，每次因汽車交通事故致每一人死亡給付、殘廢給付及傷害醫療費用給付之金額，合計最高以新臺幣 220 萬元為限。

### 二、德國

#### （一）車隊責任風險

根據 ADAC 整理，於 2015 年法蘭克福最高法院判決「車隊責任風險」（Haftungsrisiken bei Gruppenfahren）判例，當車隊於公路行駛時，機車駕駛沒有按照彼此在車隊內的順序觀察及保持前後、側邊安全距離，當前方騎士發生事故，中間與後方騎士無法及時減速或躲避而發生碰撞，法蘭克福最高法院判決認為，車隊中之騎士必須承擔沒有充分保持前後及側邊距離之風險，視同放棄安全距離規定的保護功



能，中間騎士不能向後方騎士要求賠償其撞前車的損失。

(二) 機車駕駛因缺乏防護衣而承擔之連帶責任

根據 ADAC 整理，於 2009 年布蘭登堡最高法院判決「機車駕駛因缺乏防護衣而承擔之連帶責任」(Mithaftung wegen fehlender Schutzkleidung bei Kraftradfahrern) 之判例，機車騎士未穿著防護衣而導致受傷時，騎士須負共同過失責任。法院認為雖然法律沒有規定每位機車騎士除配戴安全帽外，也應穿著防護衣；但因機車相對是屬於較不穩定之車輛，且相關協會亦建議應穿著防護衣，故若騎士未穿著防護衣，就應承擔共同之過失責任。

三、美國

(一) 俄亥俄州

根據俄亥俄州法律規定，一名騎士需承保至少 25,000 美元的責任保險，作為財產損失時的賠償。涉及一人意外的人身傷害保險 25,000 美元以及涉及兩人或兩人以上意外的人身傷害保險 50,000 美元。其他財務責任的證明同樣有效 - 例如獲得 BMV 發行的憑證，表示有價值 30,000 美元的現金或政府債券存放於俄亥俄州的出納辦公室。若不符合保險和財務責任要求則吊扣駕照兩年。

(二) 佛羅里達州

根據佛羅里達州「財務責任法」(Financial Responsibility Law) 規定，下列為私人運具最低責任保險要求：

1. 一人身體傷害賠償金 10,000 美元
2. 兩人或以上的人身體傷害賠償金 20,000 美元
3. 財產損失責任每次損失 10,000 美元

年滿 21 歲且擁有醫療保險最低額度為 10,000 美



元的駕駛，不必在行駛機車時戴安全帽。

(三) 加州

根據加州「汽車和機車保險法」(California Car and Motorcycle Insurance Law)，駕駛需有財務責任證明。在事故發生時，若未能證明財務責任，應當吊銷駕照 1 年。依最低人身傷害賠償 (Required Minimum Bodily Injury Coverage)，在車禍糾紛中，如果不止一個原告受傷，法律規定每次發生身體傷害保護 15,000 美元，每次事件不超過 30,000 美元。在任一起事故中傷害或破壞他人財產，最低的財產損失 (Required Minimum Property Damage Coverage) 為 5,000 美元。

(四) 華盛頓哥倫比亞特區

根據華盛頓哥倫比亞特區「汽車和機車保險法」(Car and Motorcycle Insurance Law)，最低人身傷害賠償 (Required Minimum Bodily Injury Liability Coverage) 為在任一起事故中，每人受傷賠償 25,000 美元，在任一起事故中受傷的所有人得到 50,000 美元。最低財產損害賠償 (Required Minimum Property Damage Liability Coverage)，在任一起事故中，傷害或破壞他人財產須賠償 10,000 美元。



## 第六章 結論與建議

本計畫綜合回顧國、內外重型機車行駛於郊區公路、快速道路、高速公路的相關文獻，包含機車交通事故分析、機車友善道路設計、機車駕駛注意事項…等。本章依據回顧成果及回顧過程所產生的議題，整理大型重機行駛國道之應注意事項。主要結論可分為「可優先考慮執行改善」、「駕駛人宣導」及「其他參考建議」三大部分。

### 一、可優先考慮執行改善部分

1. 提高線之抗滑性能：大多數國家的機車交通安全文獻都提到標記、標線與標字之摩擦力相較於鋪面均較小，且於使用一段時間後摩擦力亦可能降低，造成對機車騎士不良之影響。建議我國以穿越虛線、彎道或轉彎處之標線為優先之改善區域。圖 6-1 為國道主線匝道穿越虛線例。



資料來源：[61]

圖 6-1 國道一號鼎金路段穿越虛線

2. 調整標線時，勿使用黑漆覆蓋，應確實刨除並注意鋪面的平坦度。
3. 盡可能不要在彎道或轉彎處使用標字：車道上的標字對機車的影響如同標線，但其斷面佔道路面積更大，因此應盡量避免使用。若需使用，需在道路直線段，如圖 6-2 所示，不可在彎道或車輛轉彎處劃設。



資料來源：[61]

圖 6-2 國道一號高雄路段標字

4. 應以標線明確標示路面邊緣，使機車騎士明確了解平坦鋪面的位置。圖 6-3 為國道服務區內道路之路面與水溝交界。



資料來源：[61]

圖 6-3 以禁止臨時停車紅線標示路面邊緣

5. 鋪面平坦度亦會影響機車的穩定性。道路表面的裂縫、坑洞等不平坦路面，增加騎士行駛風險，因此需定期檢查並維護。此外，不屬於道路設施之路面雜物，如路面石頭或油漬，均需定期清理，以維持騎士之行駛品質。而因機車之體積較小及騎士在平面道路之騎乘習慣亦可能行駛在路肩，故道路路肩亦應包含在清洗範圍內。圖 6-4 為路肩上的油漬與碎石。



資料來源：[61]

圖 6-4 路肩上的油漬與碎石

6. 避免使用反向超高。在道路工程上，會透過路面超高設計及鋪面之摩擦力，提高車輛過彎時所需向心力。但有可能為了路面排水或是超高漸變佈設等原因，使道路某些路段發生反向超高情況，反而削減了路面摩擦力對於轉彎向心力之貢獻，進而可能危害機車交通安全。因此，規劃開放大型重機行駛之高速公路路段及休息區內道路，必須重新檢視是否有此種情形反向超高現象；若有時則需重新調整道路高程、排水、路拱及鋪面。圖 6-5 為服務區內之彎道，南下車道即有可能發生反向超高的情況，建議再重新檢查。



資料來源：[61]

圖 6-5 服務區內彎道（反向超高）

7. 鋼板伸縮縫為橋樑結構所須之設施，但其表面摩擦係數因材質關係亦較鋪面為小，故亦會對機車安全產生影響。文獻顯示機車騎士通過最佳之方式為垂直駕駛通過伸縮縫，於交角大於 45 度之通過狀態尚不至於發生危險。因此應避免在彎道前及車輛轉彎處設置鋼板伸縮縫（如圖 6-6 所示），且避免將伸縮縫設置與行車方向交角小於 45 度（如圖 6-7 所示）。



資料來源：[61]

圖 6-6 與彎道前及車輛轉彎處設置鋼板伸縮縫



資料來源：[61]

圖 6-7 伸縮縫設置與行車方向交角小於 45 度

8. 增加鋼板伸縮縫表面的摩擦力，使鋼板伸縮縫與接續鋪面可提供相似之摩擦力；並定期檢測與維護，以免車輛行經無法提供足夠之摩擦係數。
9. 清除路側障礙物以維持公路視距，包含：標誌牌、邊坡或其他公共設施不可阻礙視線。國內高、快速公路主線之設計速率較高、曲率半徑較大、視距較長，故應較無視距不佳之問題；而國道上之視距問題較可能發生在休息區內之道路，彎道路側旁的標誌牌、邊坡及植栽，需特別注意。建議以交通部頒「公路路線設計規範」的標準，重新檢視。圖 6-8 為清水服務區內的道路，右方標誌牌及植栽恐會影響視距長度。



資料來源：[61]

圖 6-8 標誌牌及植栽恐會影響視距長度

10. 強風頻繁路段，加密設置標誌及風向袋，如圖 6-9 所示，讓騎士能提早減速及小心行駛；或可透過資訊可變標誌（CMS）提前顯示常有強風路段之風速等級，請騎士改駛一般道路。



資料來源：[61]

圖 6-9 國道 3 號高屏溪橋強風相關標誌

## 二、 駕駛人宣導部分

1. 騎士行駛時，除變換車道之外應與標線與標記保持足夠的緩衝空間。圖 6-10 顯示，我國高速公路為增加夜間的明視性，在標線上游前端另設一組反光標記。若須沿著標線騎乘時，需注意不要強行煞車、轉彎與傾斜車輛。



資料來源：[61]

**圖 6-10 國道一號岡山路段標線與標記**

2. 騎士須選擇容易被看見之行駛位置，因此機車需與前車或側邊鄰車保持較多之空間，避免進入或盡速駛離其他車輛視野盲區。
3. 目前國內「高速公路及快速公路交通管制規則」規定，大型重型機車行駛於高速公路時，禁止同車道併駛、超車；其模式與汽車行駛行為相同。機車鑽車縫與不當變換車道容易引起交通事故，必須避免。
4. 汽車駕駛人與機車騎士，皆須與鄰車保持 2 秒以上的安全距離。交通部運輸研究所 94 年「大型重型機車行駛各級道路之風險分析」研究案中，發現前車為機車、後車為汽車時，後車的跟車距離過短。可能是因為機車體積較小，較不阻擋後車視線，因此後車未感受到風險，以至於跟車間距過近，或是尚不熟悉快速道路上有機車行駛。因此，開放大型重機行駛高速公路之宣導工作，除了機車騎士應注意事項之外，還需針對汽車駕駛人進行宣導。
5. 機車騎士應加強側風時之騎乘技巧，尤其應注意如何因應在超越大型車時之風壓變化。圖 6-11 為大型車旁的側風示意圖。



資料來源：[69]

圖 6-11 大型車旁的側風示意圖

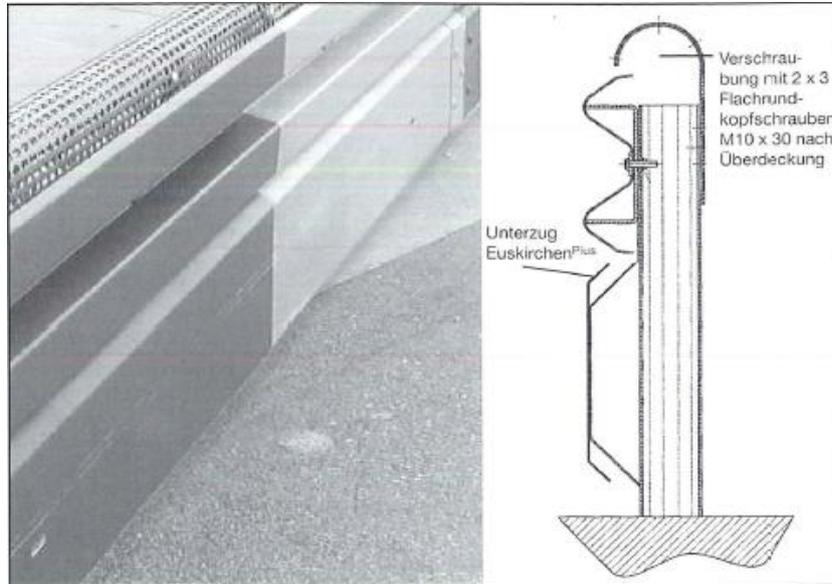
6. 機車騎士若失控傾倒後，並無車輛外殼保護，因此需特別重視機車騎士的衣著。由文獻中歸納得知，必要之衣著項目包含：安全帽、護目鏡、防護衣、護背、手套、靴子等。

### 三、其他參考建議

1. 無論是機車或汽車，在高速公路上發生事故的嚴重性非常高。因此建議可列舉數項嚴重之違規事件，如：嚴重超速、蛇行、未保持安全間距等，建立高速公路違規記點制度，規範若用路人於一至兩年內累積達特定數量時，限定特定駕駛人不得行駛高速公路。此外，亦可統計高速公路特定路段的交通違規及事故數量，作為是否開放該路段開放大型重機行駛之參考。
2. 在停車彎建立遮雨區，提供騎士避雨或穿雨衣。
3. 護欄設置目的在於避免失控車輛衝出道路範圍，並協助失控車輛散失動能，在路權範圍內逐漸停止。研究分析發現失控機車容易從鋼板護欄與地面之間滑出道路範圍，也容易在此範圍撞上或卡在護欄上，而無散失車輛動能效果。因此建議可在目前之鋼板護欄與地面間，再新增鋼板，以達到保護失控機車的效果。



4. 鋼板護欄與混凝土護欄的上方，新增軟質保護措施。德國改善實例與設計圖，如圖 6-12 所示。



資料來源：[56]

圖 6-12 德國鋼板護欄的改善實例與設計圖



## 參考文獻

- [1] BMW、BMW 台灣總代理汎德公司 (2018), BMW F 800 GS, from <http://motorrad.bmw.com.tw/f800gs.htm>
- [2] BMW、BMW 台灣總代理汎德公司 (2018), BMW K1600 GT, from <http://motorrad.bmw.com.tw/k1600gtl.htm>
- [3] singer (2015), 機車上高速公路很危險? 看看馬來西亞吧。取自 <http://forum.jorsindo.com/thread-2483767-1-1.html>
- [4] 中華民國內政部警政署 (2016), 104 年機車駕駛人事故分析。
- [5] 中華民國內政部警政署 (2017), 105 年 A1 類道路交通事故肇事原因與肇事者特性分析。
- [6] 中華民國內政部警政署 (2017), 105 年機車駕駛人事故分析。
- [7] 中華民國交通部 (2012), 交通安全您不能不知道系列 (三) — 騎乘機車安全。
- [8] 中華民國交通部 (2015), 公路路線設計規範。
- [9] 中華民國交通部 (2015), 交通工程規範。
- [10] 中華民國交通部 (2017), 機車防禦駕駛手冊。
- [11] 中華民國交通部 (2018), 快速公路伸縮縫防滑因應措施報告。
- [12] 中華民國交通部公路總局 (2018), 大型重型機車。取自 <https://www.thb.gov.tw/catalog?node=0f9deac8-6d96-41b9-8dce-290c9e13bfa1>
- [13] 中華民國交通部公路總局, H 型鋼保護套--施工照片。
- [14] 中華民國交通部高速公路局 (2018), 高速公路及快速公路交通管制規則。取自 <https://www.freeway.gov.tw/publish.aspx?cnid=526&p=134>
- [15] 中華民國交通部高速公路局, 國道 5 號雪山隧道-行車安全規定 (2018)。取自 <https://www.freeway.gov.tw/Publish.aspx?cnid=610&p=121>
- [16] 中華民國交通部運輸研究所 (2005), 開放試辦大型重型機車行駛台 68 線及台 72 線省道快速公路之行駛問題分析與安全評估。
- [17] 中華民國交通部運輸研究所 (2007), 大型重型機車行駛各級道路



- 之風險分析與管理措施研究。
- [18] 中華民國法務部 (2018), 全國法規資料庫。取自  
<http://law.moj.gov.tw/Index.aspx>
- [19] 今日新聞 (2017), 2 路段開放大型重型行駛 最快明年 10 月再  
增路段。取自 <https://www.nownews.com/news/20170703/2584366>
- [20] 新加坡交通警察總部, 基本駕駛理論官方手冊 (2017)。
- [21] BikeBros (2017), ライダーを守る! 胸部をはじめ各種バイク用  
プロテクターの選び方。取自  
<http://www.bikebros.co.jp/vb/feat/protector/>
- [22] 交通事故総合分析センター (2015), 交通統計。取自  
<https://www.itarda.or.jp/materials/publications.php?page=4>
- [23] 阪神高速公路公司 (2016), 自動二輪車の事故を防止するために。  
取自 <https://www.hanshin-exp.co.jp/drivers/driver/rule/jidounirin.html>
- [24] 首都高速公路株式会社 (2016), 自動二輪車の死亡事故が発生し  
ています。取自 <http://www.shutoko.jp/use/safety/driver/bike/>
- [25] 首都高速公路株式会社 (2018), 交通・安全。取自  
<http://www.shutoko.jp/qa/safety/#naviBox>
- [26] 中日本高速公路株式会社 (2018), 交通死亡事故の発生状況と特  
徴・傾向。取自 [http://www.c-nexco.co.jp/safety/safety\\_drive/traffic\\_accident/](http://www.c-nexco.co.jp/safety/safety_drive/traffic_accident/)
- [27] 東日本高速公路株式会社 (2017), 平成 28 年における交通事故の  
発生状況 (速報)。
- [28] 日本警察庁, 道路交通法改正試案。取自  
<http://www.npa.go.jp/comment/result/koutsuukikaku2/honbun/honbun.htm#%E4%BA%8C%E8%BC%AA%E4%BA%8C%E4%BA%BA%E4%B9%97%E3%82%8A>
- [29] 日本交通事故総合分析中心 (2017), 二輪車事故の特徴分析によ  
る事故・死傷者数の低減研究 一事故原因に着眼した特徴分析  
一。
- [30] 日本道路局 (2004), 防護柵の設置基準。
- [31] 日本二輪車普及安全協會 (2018), バイクの安全な乗り方。取自



- <https://www.jmpsa.or.jp/safety/activity/howto.html>
- [32] 本田技研工業株式会社 (2018), 大型二輪免許を取得する方法。  
取自 <http://www.honda.co.jp/get-license/over400/index.html>
- [33] Alister Harlow (2005), Skid resistance and pavement marking material
- [34] Allgemeiner Deutscher Automobil Club (2009), Mithaftung wegen fehlender Schutzkleidung bei Kraftradfahrern, from [https://www.adac.de/infotestrat/rechtsberatung/schnelleinstieg\\_detail.aspx?itpid=80](https://www.adac.de/infotestrat/rechtsberatung/schnelleinstieg_detail.aspx?itpid=80)
- [35] Allgemeiner Deutscher Automobil Club (2015), Haftungsrisiken bei Gruppenfahren, from <https://www.adac.de/der-adac/rechtsberatung/motorrad/urteilsdatenbank/>
- [36] Allgemeiner Deutscher Automobil Club (2015), Michael Pschenitza, Auswertung von Motorradunfaellen: Konstellationen, Besonderheiten, Abhilfemassnahmen
- [37] Allgemeiner Deutscher Automobil Club (2018), Motorradfahren in Gruppen, from <https://www.adac.de/infotestrat/motorrad-roller/sicherheit-praxis/tipps-motorradfahren/gruppenfahren.aspx>
- [38] Allgemeiner Deutscher Automobil-Club (2017), Besonderheiten bei der Motorradprüfung, from <https://www.adac.de/der-adac/rechtsberatung/motorrad/motorradbekleidung/>
- [39] Allison Daniello, Hampton C. Gabler (2011), The effect of barrier type on injury severity in motorcycle to barrier collisions in North Carolina, Texas, and New Jersey
- [40] armchairbiker (2016), Why bikers avoid white lines: the truth about road markings, from <http://armchairbiker.com/why-bikers-avoid-white-lines-the-truth-about-road-markings/>
- [41] Australia (2013), making roads more motorcycle friendly
- [42] Australia (2016), Motorcycle riders' handbook
- [43] Austroads (2009), Guide to Road Design (GRD) Part 3: Geometric Design



- [44]Automotive Engineering II, from  
[http://www.thecartech.com/subjects/auto\\_eng2/auto\\_b.htm](http://www.thecartech.com/subjects/auto_eng2/auto_b.htm)
- [45]Autorouteet Tunnel du Mont Blanc ( 2018 ) ,How do I drive safely in the Mont Blanc Tunnel? from <https://www.atmb.com/en/prepare-your-journey/safety/mont-blanc-safety-advice>
- [46]Bandit Stammtisch ( 2018 ) , Tourenregeln zum Fahren in der Motorrad Gruppe
- [47]Bridgepoint Roadmarkings , Dot' N'Line, from  
<http://www.bridgepointroadmarkings.com/services/markings/dotnline/>
- [48]Dan Nabors, Elissa Goughnour, Jon Soika ( 2016 ) ,MOTORCYCLE ROAD SAFETY AUDIT CASE STUDIES
- [49]Deutscher Verkehrssicherheitsrat ( 2018 ) , Fahrzeuge im Längsverkehr, from <http://ready-to-ride.de/tipps/laengsverkehr/>
- [50]DIN ( 1992 ) , SN640201- Geometrisches Normalprofil; Grundabmessungen und Lichtraumprofil der Verkehrsteilnehmer
- [51]DMV.ORG ( 2018 ) , Motorcycle Insurance Minimum Requirements in Florida, from <https://www.dmv.org/fl-florida/insurance/motorcycle-insurance-minimum-requirements.php>
- [52]Edgar Snyder & Associates ( 2018 ) , Car and Motorcycle Insurance Laws by State, from <https://www.edgarsnyder.com/car-accident/auto-insurance/insurance-laws/>
- [53]European Road Assessment Programme ( 2008 ) ,Barriers to change : designing safe roads for motorcyclists
- [54]FAHREN LERNEN ( 2013 ) , DIE NEUEN FÜHRERSCHEINKLASSEN SEIT ,from <https://www.fahren-lernen.de/Fahrschler/RundumdenSchein/Details/tabid/342/ArticleId/1145/Die-neuen-Fuhlerscheinklassen-seit-19-01-2013.aspx>
- [55]Fahrsicherheitszentrum-Hessen ( 2017 ) , MOTORRAD HANDZEICHEN DIE LEBEN RETTEN! from <https://www.youtube.com/watch?v=HcuJg2WYDTA>
- [56]Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen ( 2007 ) ,



Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf  
Motorradstrecken

- [57]Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2008) ,  
Richtlinien für die Anlage von Autobahnen
- [58]Forster, Stephenw (1989) , “Pavement Microtexture and Its  
Relation to Skid Resistance”
- [59]FOX VALLEY CYCLES (2017) , 2017 HONDA SHADOW  
PHANTOM, from <https://foxvalleycycles.com/Motorcycles-Honda-Shadow-Phantom-2017-Aurora-IL-b38b40a5-9d85-4096-a235-a7b701622f3c>
- [60]Global Health Security Agenda (2017) ,Motorcyclist Traffic  
Fatalities by State: 2015 Preliminary Data
- [61]Google,DigitalGlobe,google map (2018) , from  
<https://www.google.com.tw/maps>
- [62]Government of Western Australia (2018) , Helmet Standards, from  
<https://rsc.wa.gov.au/Your-Safety/Safety-Topics/Motorcyclists/Helmet-Standards>
- [63]Highways England (2017) ,Design Manual For Roads And Bridges
- [64]HUK-COBURG Versicherungsgruppe (2018) , Abgrenzung: Mofa,  
Roller, Leicht-kraftrad, Motorrad from  
<https://www.huk.de/fahrzeuge/ratgeber/kraftrad.html>
- [65]Insurance Institute for Highway Safety, Highway Loss Data Institute (2018) ,Motorcycle helmet use, from  
<http://www.iihs.org/iihs/topics/laws/helmetuse?topicName=motorcycles#tableData>
- [66]Journal of the Australasian College of Road Safety (2009) ,Overview  
of Motorcycle Crash Fatalities Involving Road Safety Barriers
- [67]juliann (2011) , Understanding Standards & Testing Methods for  
Impact Protection: The Elite Eight, from  
<http://blog.rogerscorp.com/2011/04/12/understanding-standards-testing-methods-for-impact-protection-the-elite-eight/>



- [68]Kawasaki Motors Taiwan (2016) , Ninja 650, from <http://www.tw-kawasaki.com/kawasaki/motorcycle/NINJA650/motorcycle-01.html>
- [69]Kurt Bartels (2010) ,FAHREN LERNEN A
- [70]MCS (2018) , Honda CBF500, from [http://www.motorcyclespecs.co.za/model/Honda/honda\\_cbf500%2004.htm](http://www.motorcyclespecs.co.za/model/Honda/honda_cbf500%2004.htm)
- [71]MCS (2018) ,BMW G 650 X Country ,from [http://www.motorcyclespecs.co.za/model/bmw/bmw\\_g\\_650x\\_country%2007.htm](http://www.motorcyclespecs.co.za/model/bmw/bmw_g_650x_country%2007.htm)
- [72]National Cooperative Highway Research Program (2011) ,Leading Practices for Motorcyclist Safety
- [73]National Highway Traffic Safety Administration (2008) , Motorcycles Traffic Safety Facts 2008 Data
- [74]National Highway Traffic Safety Administration (2017) , Motorcycles Traffic Safety Fact 2015 Data
- [75]Pattanaik, Madhu Lisha, Rajan Choudhary and Bimlesh Kumar (2017) , “Evaluation of Frictional Pavement Resistance as a Function of Aggregate Physical Properties”
- [76]Piaggio & C spa (2018) , Moto Guzzi V7 Racer, from [http://www.motoguzzi.com/us\\_EN/moto/standard/V7-III/V7-III-Racer/](http://www.motoguzzi.com/us_EN/moto/standard/V7-III/V7-III-Racer/)
- [77]Public Works Authority (2015) , Road Safety Barrier Systems
- [78]Scout24 Services GmbH (2016) , Motorradtypen - Für jeden Zweck das richtige Motorrad from <https://www.autoscout24.ch/de/c/d/information/motorradtypen-fuer-jeden-zweck-das-richtige-motorrad?a=13965>
- [79]Scout24 Services GmbH (2017) , Welche Maschine passt zu mir? from <https://www.financescout24.de/wissen/ratgeber/motorradtypen#strassenmaschinen>
- [80]SGIC insurance (2018) ,Comprehensive Motorcycle Insurance, from <https://www.sgic.com.au/motorcycle-insurance/comprehensive>



- [81] Slater & Zurz (2018), OHIO MOTORCYCLE LAWS, from <https://ohiomotorcyclelaw.com/ohio-motorcycle-laws/>
- [82] Société Française du Tunnel Routier du Fréjus (2006), 隧道安全說明, from [http://www.sftrf.fr/fr/il4-sftrf\\_p29-consignes-de-securite-en-tunnel.aspx](http://www.sftrf.fr/fr/il4-sftrf_p29-consignes-de-securite-en-tunnel.aspx)
- [83] Statistisches Bundesamt (2018), Daten, from <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>
- [84] Steven, Bruce (2009), “riction Testing of Pavement Preservation Treatments: Temperature Corrections and Operator/Machine Variability”
- [85] The American Association of State Highway and Transportation Officials (2001), A Policy on Geometric Design of Highways and Streets
- [86] The California Department of Motor Vehicles (2017), Driver Handbook
- [87] The Colorado Department of Transportation (2012), Colorado Motorcycle Operator’s Handbook
- [88] The Dubai Roads and Transport Authority (2015), Motorcycle Handbook
- [89] The Enthusiast Network (2017), TORC1 RACING’S YAMAHA YZ125, from <https://motocross.transworld.net/news/torc1-racings-yamaha-yz125/>
- [90] The Ireland Road Safety Authority (2010 – 2014), NATIONAL MOTORCYCLE SAFETY ACTION PLAN
- [91] The Ireland Road Safety Authority (2011), MOTORCYCLE Driving
- [92] The MICHIGAN (2017), MICHIGAN Motorcycle Operator Manual
- [93] The New Zealand Motorcycle Safety Advisory Council (2014), Making roads motorcycle friendly
- [94] The Queensland of Australia (2015), Traffic and Road Use Management Volume 3 – Guide to Pavement Markings Part 2:



### Pavement Marking Usage

- [95] The Spain Traffic Directorate General (2007), Strategic Plan for the Road Safety of Motorcycles and Mopeds
- [96] The Taipei City Department of Transportation (2016), Motorcycles safety management and strategy planning
- [97] The Transport for London (2014), Urban Motorcycle Design Handbook
- [98] The United Kingdom Driver and Vehicle Standards Agency's (2014), National standard for riding mopeds and motorcycles
- [99] The United Kingdom Institute Highway Engineers (2006), IHIE Guidelines for Motorcycling
- [100] The United Kingdom Institute Highway Engineers (2013), Guidelines for Motorcycling – Road Design & Traffic Engineering
- [101] The United Kingdom (2000) Road Traffic Act 1988
- [102] The Wisconsin Department of Transportation (2017), Wisconsin Motorcyclists' Handbook
- [103] Theorie und Praxis Fahrschulzentrum (2018), Motorrad, from <http://www.theorie-und-praxis.de/de/fuehrerscheingruppen/motorrad/mofa.html>
- [104] TIMES INTERNET LIMITED (2017), 2018 Honda Gold Wing arrives at Tokyo Motor Show, from <https://timesofindia.indiatimes.com/auto/bikes/2018-honda-gold-wing-arrives-at-tokyo-motor-show/articleshow/61241696.cms>
- [105] Transport and Road Safety (2011), Fatal Motorcycle Into Road Safety Barrier Crashes
- [106] Tumbit (2014), Motorbike and Moped Crash Helmet Regulations in Spain, from <http://www.tumbit.com/how-to-guides/articles/234-motorbike-and-moped-crash-helmet-regulations-in-spain.html>
- [107] VereinOnline (2015), Gruppenfahr-Regeln / Regeln für die Fahrt in einer Motorradgruppe
- [108] Yoshitake, Isamu, Sayaka Ueno, Yuta Ushio, Hiroki Arano, Sunao



Fukumoto (2016), “Abrasion and skid resistance of recyclable fly ash concrete pavement made with limestone aggregate”

[109] Zweirad GRISSE (2017), KTM LC8 990 SuperDuke 2006, from [http://www.zweirad-grisse.de/pages-neumotorraeder-ktm/ktm-lc8\\_990\\_superduke\\_2006.html](http://www.zweirad-grisse.de/pages-neumotorraeder-ktm/ktm-lc8_990_superduke_2006.html)



## 附錄1 彙整表



彙整表 1 公路工程相關措施 (第三章) 彙整

國別	中華民國	德國	英國	美國	澳洲、紐西蘭	日本	其他國家
章節 車道寬 (m) 章節：3.1	3.50~3.75	3.25~3.75	3.65	3.60	澳洲 3.50	3.50~3.75	瑞士 3.50~3.75
章節 車道表面 章節：3.2~3.5	1. BPN 值:45 2. 防滑鋼板伸縮縫	1. 路面應平坦 2. 標線和路面抗滑性應一致	1. 路面應抗滑 2. 彎道和路口路面應平坦 3. 路面應乾燥 4. 標線和路面抗滑性應一致 5. BPN 值:0~65 6. 勿覆蓋既有標線 7. 應注意鋼板伸縮縫設置、維護	1. 路面應抗滑 2. 路面應平坦 3. 車道整修 24 小時內重鋪 4. 提高標線摩擦力 5. 鋼軌和路面接縫需平整	澳洲、紐西蘭 1. 路面應平坦 2. 應用防滑標線 澳洲 1. 路面應抗滑 2. 路面應乾燥 3. BPN 值>45 4. 彎道避免設標線 紐西蘭 1. 勿覆蓋既有標線 2. BPN 值:45~50 3. 防滑鋼板伸縮縫 4. 應注意鋼軌寬度	1. BPN 值:50	阿拉伯 1. 路面應抗滑 2. 路面應平坦 愛爾蘭 1. 路面應平坦 2. 彎道或路口避免減少摩擦力設施 3. 標線能反光 西班牙 1. 路面應平坦
章節 橫斷面 章節：3.6~3.7		1. 避免負曲線超高			澳洲、紐西蘭 1. 排水溝渠能匯集雨水		
章節 線形 章節：3.8~3.9	1. 若超高或側向摩擦係數設定過大，可能平曲線半徑太短	1. 設計彎道平曲線應注意	1. 路口和彎道應避免設定斜坡				
章節 路側及視距 章節：3.10~3.11		1. 路側應避免障礙物 2. 有必要才設置被動防護設備 3. 標誌應設置在彎道前 4. 避免護坡碎石滾落 5. 路肩應填平 6. 避免設置緣石 7. 道路應保持視距	1. 路側應避免障礙物 2. 路口處保持視距 3. 修剪路側植被		紐西蘭 1. 路側應避免障礙物 2. 可切削緣石高度 3. 道路環境保持最大視距		
章節 其他設施 章節：3.12~3.15		1. 彎道前可設置減速丘			澳洲、紐西蘭 1. 臨時道路應劃分車道 澳洲 1. 臨時道路應有路側空間 紐西蘭 1. 臨時道路夜間需警示燈		馬來西亞 1. 高速公路應設置遮雨區



彙整表 2 交通工程相關措施 (第四章) 彙整

國別 章節	中華民國	德國	英國	美國	澳洲、紐西蘭	日本	其他國家
標誌、標線 章節：4.1、 4.2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大型重機標誌應一致</li> <li>2. 路權資訊應增設於快速道路起點、終點、上匝道口、道路沿線等</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 標誌尺寸、數量取決於事故發生頻率，也需考慮單側或兩側設置</li> <li>2. 公路雙向皆設速限、彎道標誌</li> <li>3. 標誌應放置在護欄後方</li> <li>4. 若彎道處視野不足，車道需有標線劃分，且禁止超車、跨越對向車道</li> <li>5. 曲線半徑 ≤ 80m: 須設禁止超車線</li> <li>6. 曲線半徑 ≤ 180m: 通常需設禁止超車線</li> <li>7. 曲線半徑 &gt; 180m: 特殊狀況下，設禁止超車線</li> <li>8. 雙向禁止超車線之兩線距離，至少達 50cm</li> <li>9. 視距較差或看不見的路口，應設標線導引</li> <li>10. 若無法提供左彎者足夠停等空間，且路口視野不佳，近彎道前，中心線應畫為禁止超車線</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 應改善雜亂無章的標誌</li> <li>2. 可用分向線防止車輛侵入對向車道</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 應在道路旁放置標誌，提醒前方路況</li> <li>2. 應在彎道處放置速限標誌</li> <li>3. 在問題區域內使用動態標誌、速限</li> <li>4. 頻繁大風區域應放置標語牌提醒</li> <li>5. 近高速公路車道時，機車騎士行駛時，應注意路面穿越虛線標示</li> </ol>	<p><b>紐西蘭</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 標誌需保持良好狀態</li> <li>2. 標誌放置處須明確</li> <li>3. 需特別注意標誌牌和其他路邊物體的切確位置</li> </ol>		
護欄 章節：4.3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鋼索護欄高度：約 74~100cm</li> <li>2. W 型鋼板護欄高度：約 50~76cm</li> <li>3. 方型鋼管護欄高度：約 69cm</li> <li>4. 浪型鋼板護欄高度：約 18cm</li> <li>5. 鋼筋混凝土護欄高度：約 81cm</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 護欄高度：約 75cm</li> <li>2. 設導引反光柱在路邊時，道路直線段的間距是 50m，在曲率半徑 &lt; 200m 的彎道外圍，至少有 5 個導向反光柱</li> <li>3. 若考量騎士需求，可密集設置導引反光柱在彎道上，並減少設方向標誌</li> <li>4. 建議各種直立導引設施可能應用領域的取決方式</li> <li>5. 在護欄上、下方，可裝防護裝置，如多孔版、下方擋版</li> <li>6. 護欄柱子可以海綿 (SPU) 包覆</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在護欄、護欄柱子上，增設可吸收能量的覆蓋物</li> <li>2. 將可吸附衝擊之覆蓋物固定現有的障礙物上，使用開槽孔、懸掛支架，如轉彎處應考慮此措施</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鋼索護欄能有效防止騎士衝到對向車道的事故發生</li> <li>2. 若騎士無配戴安全帽，碰撞金屬護欄的嚴重機率低於混凝土護欄；但在統計學上，無顯著差異</li> <li>3. 若騎士戴安全帽，碰撞 W 型護欄比混凝土護欄，更有可能導致嚴重傷害：碰撞金屬護欄比混凝土護欄，嚴重傷害可能性更高</li> </ol>	<p><b>澳洲、紐西蘭</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防撞緩衝設施、標誌應考慮用較軟的材質</li> <li>2. 路上行人的暫停空間，可能對騎士產生衝擊、阻礙危險</li> </ol> <p><b>澳洲</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 路邊之安全防護措施應用對人體較友善之材質</li> <li>2. 因騎士可 45 度角傾斜，所以設置交通安全防護措施須小心</li> <li>3. 廣泛使用鋼索護欄，因在路口的視野佳、維護成本低、吸收衝擊的性能良好</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車輛用護欄高度：約 0.6~1m 以下</li> <li>2. 若高度須超過 1m 時，應考量車輛發生衝突時，可確保乘客頭部安全性結構</li> </ol>	<p><b>西班牙</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 護欄應定期更換、保養</li> </ol> <p><b>愛爾蘭</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 傳統防護欄設計，未考慮騎士和物體碰撞危險</li> </ol> <p><b>歐洲</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 傳統護欄設計，不足以降低機車事故的嚴重性</li> </ol> <p><b>法國</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用鋼索護欄，對駕駛頭部傷害風險較低，特別是在較小角度碰撞區域</li> </ol> <p><b>瑞典</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 廣泛使用鋼索護欄，因在路口的視野佳、維護成本低、吸收衝擊的性能良好</li> </ol> <p><b>挪威</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 禁用鋼索護欄</li> </ol>



彙整表 3 交通管理及用路人宣導相關措施 (第五章) 彙整

國別 章節	中華民國	德國	英國	美國	澳洲、紐西蘭	日本	其他國家
駕駛人注意事項 章節： 5.2~5.7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大型重機行駛規定比照小型汽車*</li> <li>2. 大型重機停車規定比照小型車*</li> <li>3. 大型重機行車安全距離為 2 秒</li> <li>4. 行車前，應檢查車輛狀況</li> <li>5. 行駛時，應注意周邊路況</li> <li>6. 頭部需轉向直視路況，因後照鏡視野有限</li> <li>7. 避免進入其他駕駛的視覺死角</li> <li>8. 不應鑽車縫行駛</li> <li>9. 應依限速行駛</li> <li>10. 能見度差時，應開頭燈*、減速行駛、保留緩衝空間</li> <li>11. 輪胎深度保持可排水狀態</li> <li>12. 駕駛、乘客應戴安全帽*</li> <li>13. 安全帽應牢靠配戴</li> <li>14. 穿著被視性高的明亮服裝</li> <li>15. 穿著防護性裝備</li> <li>16. 光線差時，避免用護目鏡</li> <li>17. 使用防滑的手套、鞋子</li> <li>18. 除非附載物不影響行車，否則雙載不得載物*</li> <li>19. 載物時，重型機車不得超過 80kg*</li> <li>20. 載物高度不得超過路人肩部，寬度不超過把手外緣 10cm，長度自座位後部起不可向前超伸、不得超出後輪軸 0.5m*</li> <li>21. 附載物若易滲漏、飛散、散發惡臭，應嚴密封固*</li> <li>22. 禁止同車道併行或超車*</li> <li>23. 駕駛和乘客應戴安全帽*</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大型重機行車安全距離為 2 秒</li> <li>2. 行駛時，應注意周邊路況</li> <li>3. 頭部需轉向直視路況，因後照鏡看後方的視野有限</li> <li>4. 應避開路面裂縫行駛、標線、人孔蓋</li> <li>5. 行駛時，應定時更換視線點</li> <li>6. 建議車隊領隊、押車者穿反光服裝</li> <li>7. 應透過後照鏡與後方保持距離</li> <li>8. 避免隊內超車、脫隊</li> <li>9. 直線行駛時，車隊內需交錯行駛</li> <li>10. 轉彎時，車隊隊伍變成直線，出彎道再用交錯隊形</li> <li>11. 停等時，隊形改為兩排直線並排</li> <li>12. 車隊隊員使用同意油槍加油</li> <li>13. 所有車隊隊員都要注意路況</li> <li>14. 車隊規模沒有限制</li> <li>15. 車隊行車間距依車速而定</li> <li>16. 遇強風時，應減速、保持緩衝空間</li> <li>17. 大卡車帶有大面積側面風壓，機車應減速、保持更寬的兩側間隔、穩定車輛</li> <li>18. 駕駛應戴安全帽*</li> <li>19. 安全帽應牢靠配戴</li> <li>20. 避免穿寬鬆服裝</li> <li>21. 穿著防護性裝備</li> <li>22. 穿著被視性高的明亮服裝</li> <li>23. 練習騎車時，須穿防護衣*</li> <li>24. 經檢驗過的機車用護具，可吸收衝擊力</li> <li>25. 乘客需戴安全帽</li> <li>26. 最多兩位共乘一輛機車</li> <li>27. 乘客的雙腳需放置腳踏板</li> <li>28. 乘客應穿騎車建議之服裝</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 行車前，應檢查車輛狀況</li> <li>2. 輔助設備應安裝在最不影響駕駛注意力的位置</li> <li>3. 應和車輛保持安全距離</li> <li>4. 塞車或車速緩慢時，可於兩或多車道間移動</li> <li>5. 車流速率 20mph 時，穿越車陣速率不得高於 40mph</li> <li>6. 在禁止超車路段、行人穿越道，禁止在車陣穿梭</li> <li>7. 強風、天冷時，駕駛應注意行車穩定性、油門狀況</li> <li>8. 駕駛、乘客應戴安全帽*</li> <li>9. 駕駛應穿防護性裝備</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 行車前，應檢查車輛狀況</li> <li>2. 應保留足夠的緩衝空間</li> <li>3. 欲超車時，應注意周邊駕駛人行為</li> <li>4. 行駛時，開頭燈較易被注意</li> <li>5. 經高速公路匯車時，應讓汽車先行；若有其他車道，就變換車道</li> <li>6. 避免進入其他駕駛的視覺死角</li> <li>7. 頭部需轉向直視路況，因機車也有視覺死角</li> <li>8. 大部分的州，允許兩機車共用同一車道，安全距離為 2 秒</li> <li>9. (加州) 允許汽機車共同車道，但車速不得高於 30mph，不得高於同方向車速 10mph，不得任意鑽車縫。</li> <li>10. 應注意用煞車的停等距離</li> <li>11. 機車不可同車道併行</li> <li>12. 多輛機車共享車道時，駕駛可用左右交錯之形式行駛車隊時駛時，應交錯行駛</li> <li>13. 建議車隊規模約 4~5 輛</li> <li>14. 車隊內前後間距需約 2 秒</li> <li>15. 兩排機車間應有 1 秒間距</li> <li>16. 遇強風時，應保持車速穩定或騎到安全區域停等</li> <li>17. 機車和大型車共享車道時，易受側風影響</li> <li>18. 大部分的州，要求駕駛應戴安全帽*</li> <li>19. 穿著防護性裝備</li> <li>20. 附載物應妥善放置</li> <li>21. 建議經驗多的駕駛才載</li> </ol>	<p><b>澳洲</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 行駛時，應注意周邊路況</li> <li>2. 機車行車安全距離為 3 秒</li> <li>3. 若後方車跟車距離短，駕駛應保持在車道中央行駛</li> <li>4. 若後方車欲超車，駕駛需保留緩衝空間</li> <li>5. 遇到路段盲峰時，應保留緩衝空間，並看路側定點物件，且降低車速</li> <li>6. 有多車道時，選擇離對向車較遠的車道、避免進入其他駕駛的視覺死角</li> <li>7. 欲超車前，要與想超越的車間保留緩衝空間</li> <li>8. 欲超車時，應注意周邊駕駛人行為</li> <li>9. 停在車陣時，駕駛可用低於 30km/h 穿越車縫</li> <li>10. 在移動的車陣中、有路邊停車、校區、公車專用區，不得穿越車縫</li> <li>11. 駕駛、乘客應戴安全帽*</li> <li>12. 駕駛應穿防護性裝備</li> <li>13. 附載物不得超過前輪 150mm，不得高過後輪 300mm，不超伸至車輛外</li> <li>14. 附載物應妥善放置</li> <li>15. 最多兩位共乘一輛機車</li> <li>16. 乘客應面向前跨坐</li> <li>17. 乘客的雙腳需放置腳踏板</li> <li>18. 乘客應穿防護性衣物</li> <li>19. 乘客須滿 8 歲以上</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 行駛時，應注意周邊交通狀況</li> <li>2. 塞車時，不應鑽車縫、從車輛左側超車</li> <li>3. 駕駛應戴安全帽</li> <li>4. 安全帽應牢靠配戴</li> <li>5. 駕駛應穿防護性裝備，如安全氣囊重機保護外套</li> <li>6. 大型重機行駛首都高速公路都心環狀紅線，不得雙載</li> </ol>	<p><b>阿拉伯聯合大公國</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 機車行車安全距離為 3 秒以上</li> <li>2. 駕駛應行駛在車輛的內側</li> <li>3. 避免進入其他駕駛的視覺死角</li> <li>4. 白天行駛時，開近光燈較易被注意</li> <li>5. 穿著被視性高的明亮服裝、安全帽</li> <li>6. 車輛或服裝可用反光貼紙</li> <li>7. 載物前，檢查車輛狀況</li> <li>8. 附載物應妥善放置</li> <li>9. 乘客應穿防護性衣物</li> </ol> <p><b>新加坡</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能見度差時，應開頭燈、減速行駛</li> <li>2. 光線太強時，應戴墨鏡</li> <li>3. 晚上 7 點~早上 7 點駕駛時，應開頭燈</li> <li>4. 夜間行駛速度應比白天慢</li> </ol> <p><b>西班牙</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 駕駛應戴安全帽*</li> <li>2. 駕駛應穿防護性裝備</li> </ol> <p><b>愛爾蘭</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 駕駛應戴安全帽</li> <li>2. 駕駛應穿防護性裝備</li> <li>3. 穿著被視性高的明亮服裝</li> <li>4. 行駛時，開晝行燈</li> </ol>



國別 章節	中華民國	德國	英國	美國	澳洲、紐西蘭	日本	其他國家
	24.在快速公路時，應全天開亮頭燈* 25.不得未依公告時段、路段行駛高速公路* 26.行駛高速公路時，不得附載座人*	29.乘客應和駕駛有相同的行駛反應		物 22.駕駛載物前應先在安全區域練習 23.建議有經驗的騎士才雙載 24.避免尖峰時段雙載 25.乘客應穿防護性衣物 26.乘客應面向前跨坐			
駕照制度 章節：5.1	1. 機車駕照種類用引擎排量區分 2. 考大型重機條件:滿 20 歲，且有普通重型機車駕照 (滿 18 歲)，並經駕訓班訓練*	1. 機車駕照種類用引擎動力區分 2. 允許未成年人可申請報考機車	1. 機車駕照種類用引擎動力區分 2. 允許未成年人可申請報考機車 3. 考機車駕照前，須受駕駛訓練 4. 取得學習駕照、臨時駕照、學車許可證，才可練習騎車 5. 學騎車時，機車須掛 L 車牌	<b>加州</b> 1. 機車駕照種類用引擎排量區分 2. 允許未成年人可申請報考機車 3. 考機車駕照前，須受駕駛訓練 4. 取得學習駕照、臨時駕照、學車許可證，才可練習騎車	<b>澳洲</b> 1. 機車駕照種類用引擎排量區分 2. 允許未成年人可申請報考機車 3. 取得學習駕照、臨時駕照、學車許可證，才可練習騎車 4. 學騎車時，機車須掛 L 車牌	1. 機車駕照種類用引擎排量區分 2. 允許未成年人可申請報考機車* 3. 考機車駕照前，須受駕駛訓練	<b>新加坡</b> 1. 機車駕照種類用引擎排量區分 2. 滿 18 歲可申請報考機車 3. 考機車駕照前，須受駕駛訓練 4. 取得學習駕照、臨時駕照、學車許可證，才可練習騎車 5. 學騎車時，機車須掛 L 車牌
長隧道通行管理 章節：5.8	1. 進入長隧道前，應注意車況 2. 駕駛應了解長隧道緊急應變措施 3. 駕駛應遵守長隧道管制、標誌 4. 隧道內應開頭燈* 5. 隧道內禁止變換車道 6. 小型車安全距離 50m 以上 7. 大型車安全距離 100m 以上，若有其他原因，則 20m 以上 8. 長隧道目前不開放大型重機行駛					1. 隧道內，需保持行車間距且遵守速限規定 2. 隧道內塞車時，不要穿越車輛間隙超車 3. 在隧道內，應穿安全帽、防護衣	<b>愛爾蘭</b> 1. 進入長隧道前，應注意車況 2. 隧道內應開近光燈、保持安全距離 3. 若發生故障、事故，駕駛應熄火，並留下鑰匙 <b>法國、義大利</b> 1. 隧道最高時速 70km/h、最低時速 50 km/h 2. 行駛時，安全距離至少 150m 3. 停等時，跟車間距 100 m 4. 隧道內，禁止用遠光燈、按喇叭
保險與相關判例 章節：5.9	1. 機車強制險可給付項目:傷害醫療費、殘廢、死亡* 2. 每起交通事故給付費用最高為 220 萬新台幣*	1. 車隊責任風險判例，任一車隊隊員發生交通事故，使其後方隊員也發生碰撞，後方隊員無法向前車隊員索賠 2. 機車駕駛發生事故，因為未穿防護衣而被法院判定，應負連帶責任		<b>加州</b> 1. 駕駛須有財務責任證明* 2. 最低人身傷害賠償每件最高為 30,000 美元內；最低財產損害的賠償為 5,000 美元* <b>佛羅里達州</b> 3. 駕駛須投保*:一人身體			



國別 章節	中華民國	德國	英國	美國	澳洲、紐西蘭	日本	其他國家
				傷害賠償金 10,000 美元； 兩人以上的人身體傷害 賠償金 20,000 美元；財 務損失責任每次損失 10,000 美元 4. 駕駛若滿 21 歲，且至少 有醫療保險 10,000 美元， 行駛時，就不必戴安全帽 * 華盛頓特區 5. 最低人身傷害賠償每件 最高為 50,000 美元；最 低財產損害賠償為 10,000 美元*			
註：文字後加*符號為法規規範事項。							



## 附錄2 審查意見回覆表



## 107 年 4 月報告（修訂版）審查會議意見回覆

項次	審查意見	顧問公司回覆
路政司		
1.	P.105、有關表 5.1-6 我國與外國機車的考照規定，我國大型重型機車逾 550CC 行駛高速公路為「可行駛」，為避免誤解，請依立法院 100 年 11 月 8 日三讀通過之道路交通管理處罰條例第 92 條條文內容修正或備註，以茲明確。	遵照辦理，已將「可行駛」改為「得依公告規定之路段及時段行駛」。
2.	P.150、第 5.5 節新增補充之各國關於安全帽或防護衣相關標準比較，如有涉及現行道路交通安全規則等修法之具體建議方向，亦可補充並提供本司作為後續修法研析之參考，俾由法規面要求及提升騎乘大型重型機車之安全性。	據回顧結果，戴安全帽在各國多為法規規定事項，穿防護衣則為建議事項，目前我國法規亦為類似安排。
公路總局		
1.	摘要 2、P.182 有關其他參考建議 1、建立高速公路違規記點制度，限定特定駕駛人使用高速公路一節，建議主管機關宜審慎評估考量。	敬悉。
2.	P.2、表 1-2 及表 1-3，文章內容未敘述。	已補充說明。
3.	P.50、第 2-3 行，伸縮縫改善之敘述未完整。	本案僅節錄與機車行駛相關的議題進行說明，已修訂相關文字說明。
4.	P.63~65、設置規則相關條文之項次說明，建請修正(例如：第 68 條第 1 項第 2 款)。	遵照辦理。



項次	審查意見	顧問公司回覆
5.	P.105、(1)我國普通重型機車及大型重型機車之引擎排氣量數值，建請檢視修正。(2) 2.我國 550c.c.以上大型重型機車「可行駛」高速公路一節，建議改成「得行駛」較符現行狀況。	遵照辦理。
6.	彙整表 A1-5，表格內「其他國家」欄第 10 及 11 項，安全距離單位請修正為 m。	遵照辦理。
高公局北區養護工程分局		
1.	P.14、請確認圖 2.2-6 為 2008 年或 2016 年之統計資料。	為 2016 年資料，已修正圖名。
2.	P.22、圖 2.2-12 應為 1997 年至 2014 年之資料？	為 1997 年至 2014 年之資料，已修正圖名。
3.	P.170、(一)2.將墨鏡拖吊應為「脫掉」	已修正。
高公局中區養護工程分局		
1.	P.10、近五年 A1 類機車駕駛人死亡人數只列至 104 年，目前已至 107 年建議更新至 106 年。	由於警政署網站尚未公布 106 年之機車肇事特性分析結果，最新者僅為 105 年機車肇事及騎乘機車死亡者特性分析。已將 105 年 A1 及 A2 類機車事故死傷人數更新於報告中。
2.	P.14-15、日本與德國的交通肇事均有回顧機車的肇事原因，而在中華民國部分無機車的肇事原因分析，建議補充。	遵照辦理。
3.	P.28、第五列「…畫分」，應修正為「劃」。	遵照辦理。



項次	審查意見	顧問公司回覆
4.	P.34、護欄類型與死亡率部分，提及W型鋼板機車死亡事故之 72.7%，鋼索護欄死亡事故為 7.8%，最後提及「鋼索護欄致死率是W型護欄及混擬土護欄的一半」？如何計算是「一半」？請說明。	報告中已說明，W型鋼板護欄佔所有護欄之 71.5%，但佔所有衝撞護欄之機車死亡事故之 72.7%；混凝土護欄佔 8.6%，但佔死亡事故之 10.4%；鋼索護欄佔 15.9%，但死亡事故僅佔 7.8%。由下列計算可知，鋼索護欄致死率是W型護欄及混擬土護欄之約 0.41~0.48，故為約一半。 鋼索護欄對比W型鋼板護欄： $(7.8\% / 15.9\%) / (72.7\% / 71.5\%) = 0.48$ 鋼索護欄對比混凝土護欄： $(7.8\% / 15.9\%) / (10.4\% / 8.6\%) = 0.41$
5.	P.38、Ch2 結論 4，車速低於 55km/hr 碰撞後死亡率較低，該參考值如何得知？	該參考值係 Transport and Road Safety 出版之「Fatal Motorcycle Into Road Safety Barrier Crashes」文獻中，使用美國機車事故資料進行之分析成果。
6.	P.97、五、英國，標題是英國，但內容是我國。	此係我國交通部運輸研究所的文獻，但討論內容為英國之狀況，故標題應為英國。為免誤解，已修改內文描述。
7.	P.105、我國 550cc 以上大型重機可行駛高速公路？應部分開放？	已修改為「得依公告規定之路段及時段行駛」。
8.	P.127、「汽車的瞬間時間比機車短，所以機車安全距離的三秒時間數法要確實」，所指為何請說明清楚？	已修改為：汽車急剎至停止的時間比機車短，所以機車安全距離的三秒時間數法要確實。



項次	審查意見	顧問公司回覆
9.	就報告書整體而言，各國回顧內容要有一致性，部分內容有回顧 8 個國家，部分內容僅有 2 個國家，建議建立彙整表，彙整回顧內容，並與本國相關規範進行比較，以利閱讀。	本案重點在於回顧國內外文獻所述之影響機車行駛安全的道路設計元素。由於各國討論重點不一，因此各項議題所整理的各國不一定相同。而其中可供我國可採用或作為參考之建議，已於第六章說明。回顧成果並已建立彙整表。
高公局交通管理組		
1.	P.87、十、杜拜 根據公共建設…，「護欄高度約」護欄高度約 800~1070 公釐。請刪除贅字。	已修正。



項次	審查意見	顧問公司回覆
2.	P.121、「一、」煞車： 1. 彎道前提早… 2. 開始通過彎道… 「二、」路況判讀： (一)粗糙柏油或混凝土… 「1.注」意速度… 「2.煞」車時要… (二)修復好… 「1.尋」找變化… 「2.由」較大的… (三)葉子：… 「1.速」度控制… 「2.不」要有… … 「6.離」合器… 標題編號格式不一致，請修正。	已修正。



項次	審查意見	顧問公司回覆
3.	P.135、圖 5.2-24 主要表達應是當騎士遇到爭道或前方突發路況時，可先轉彎後煞車，但未傳達變換車道速度太快，容易摔車的訊息。 建議內容編排改為：其他駕駛人突然進入騎士行駛的車道中，為避免雙方發生碰撞，騎士可先轉彎避開來車後在煞車，「如圖 5.2-24 所示」，但機車騎士可能在變換車道時速度太快，容易導致摔車。	遵照辦理。
4.	P.137、(2)「安」字前多一 0.5 字元空白，請統一格式，維持一致性。	已修正。
5.	P.166、本章節內容主要為通用性之規定（各車種皆要遵守），標題特別註明「機車」，恐有不貼切之虞，建議修改為「長隧道通行管理」或其他貼切標題。	遵照辦理。
6.	P.167、(2)「大」字前及(4)「大」字前，皆多一 0.5 字元空白，請統一格式，維持一致性。	已修正。
7.	P.170、(一)進入隧道：2. 將墨鏡「拖吊」6. 除非在緊急情況下不要停止 7. 請勿轉動或翻轉。 (1) 第 2 點，請確認翻譯是否有誤。 (2) 第 6 點，請修飾翻譯。（例如：除非發生緊急狀況，否則不要停止） (3) 第 7 點，請修飾翻譯。請勿轉動或翻轉是指車輛請勿轉向？或者有其他意涵？	已修正為： 2. 將墨鏡脫掉。 6. 除非發生緊急情況，否則不要停止。 7. 請勿轉向。



項次	審查意見	顧問公司回覆
8.	附錄 1 彙整表，各章節說明，請標示清楚為澳洲、紐西蘭或兩者共同標準？ 例如章節「車道表面」 章節：車道表面 1. 路面應平坦 2. 應用防滑標線	為共同標準，已修改描述格式避免誤解。
9.	附錄 1 彙整表，針對「澳洲、紐西蘭」與「其他國家」各章節說明：(1)每個國家的說明，請重新編號，由編號 1 開始。(2)建議國家標示，把括號改成色塊，例如澳洲，俾利閱讀檢視。	遵照辦理。
10.	附錄 1 彙整表 A1-3，(1)章節「標誌，標線」內容重覆，請確認。(2)章節「護欄」，若內容無法放置同一頁，請於隔頁之章節欄位加註「護欄」，俾利辨識，視情況可再加註「接續上頁內容」。 其他章節內容亦有相同問題，請比照辦理。	已調整格式，避免誤解。
11.	附錄 1 彙整表 A1-5， (1) (法國、義大利)前面多空一行，請調整。 (2) 另建議駕照制度、長隧道機車管理、保險與相關判例單獨分列，不要合併。	遵照辦理。



## 107年3月報告(修訂版) 審查會議意見回覆

項次	審查意見	顧問公司回覆
路政司		
1.	研究報告中第二章回顧日本、德國、英國、澳洲、美國等對於機車事故肇因分析及對應改善措施，可作為我國未來大型重型機車試辦行駛國道前交通工程面整備之借鏡，其中如德國針對彎道機車發生之事故類型、事故嚴重性及障礙物等分析之插示圖方法，對應其改善作為亦可為進一步分析參考。對應本研究第六章所提出的結論與建議，是否可歸納我國進行事故路段篩選，肇因分析，短、中、長期改善措施(法規面、工程面、宣導面)相關作業程序以利未來實施推動之參照？	(1) 各單位進行事故路段篩選、肇因分析等工作時，可參考本報告回顧資料。 (2) 本計畫第六章整理回顧之改善措施，包含法規面、工程面、宣導面，依據可執行、可參考及民眾注意事項，已區分為「可優先考慮執行改善」、「向駕駛人宣導」及「其他參考建議」等三大部分，以作為未來實施推動之參考。
2.	鑒於大型重型機車事故成因仍以駕駛人因素居多，駕駛人安全防護觀念及防衛駕駛之提升亦為重要，第5.4節回顧關於駕駛人衣著相關文獻，其中德國、澳洲、美國等有針對駕駛人身體各部位防護設備及其防護重點有較詳細之規定，此部分對於國內現行道路交通安全規則之規定是否有具體建議或修法參考？	除安全帽以外之駕駛人衣著多數仍為宣傳建議事項；有關於安全帽及防護衣相關標準，已補充說明於5.5節。
3.	建議將國外法規資料彙整，進行各國比較。	(1) 第五章交通管理與用路人宣導部份，若為法規規定，已於文章中加註說明。 (2) 新增相關措施彙整表，表列各國相關經驗。若為法規規定事項，於彙整表中加註*號。



項次	審查意見	顧問公司回覆
4.	報告書所提國外防護衣褲，其是否有相關檢驗標準？	駕駛人衣著之相關標準，已補充說明於 5.5 節。
5.	建議增加長隧道大型重型機車之行車安全等文獻。	新增 5.8 節”長隧道的機車管理”。
運輸研究所		
1.	圖 2.2-2、2016 年 A1 類是道路交通事故行人(或乘客)肇事原因，報告內文並未有相關文字說明，建議補充說明或刪除該圖。	刪除圖 2.2-2，謝謝指正。
2.	P.18、圖 2.3-1 圖名中應加註係日本之分析資料，以免混淆。另該圖中之圖名出現重複，建議刪除。	謝謝建議，圖名修改為”日本機車車禍造成傷亡原因之比例分析”。
3.	P.18、三、德國，文字敘述中提及：...以下列標準選擇分析路段...。但未闡述此為進行何種分析、分析目的為何等。	謝謝建議，該段文章改寫為：以下列標準選擇納入交通安全改善的分析路段。
4.	P.19、「錯誤！找不到參照來源」，請查明更正。	謝謝建議，已修正。



項次	審查意見	顧問公司回覆
5.	鑑於國內大型重型機車使用特性以假日出遊為主，且常見集體出遊之大重機車隊，有關大重機車隊的集體跟車方式，可能是國內教育宣導之重點。經初步蒐集國外機車駕駛宣導手冊，美國加州建議車隊以一左一右的方式交錯行駛，以維持重機車隊的緊密群聚，減少對車流的干擾，但澳洲新南威爾斯省則建議重機車隊仍須循序行駛，並認為一左一右的交錯行駛方式因與相鄰車道車輛的緩衝空間較小而較危險。建議是否可再蒐集其他國家相關做法，做為後續教育宣導的參考。	(1) 新增 5.3 節”機車車隊行駛行為”，說明車隊跟車的各國經驗。 (2) 依據目前回顧資料，只有澳洲經驗認為一左一右的交錯行駛方式，與相鄰對向車道車輛的緩衝空間較小而較危險，建議仍須循序行駛。但我國高速公路主線皆設中央分隔，無與對向車道車輛衝突的狀況，應可採一左一右模式。
公路總局		
1.	本研究針對國內外大型重機肇事、規範等進行回顧，有助於交通工程設施之改善及交通管理措施之精進，相關宣導事項，本局已著手進行大型重機駕訓教材，安全駕駛手冊，未來將研議納入。	敬悉。
2.	路側護欄高度是否足以防護大型重機？請再蒐集國外護欄高度之文獻，另如我國現行護欄高度不足應如何改善？相關規範如何調整？	已於 4.3 節增列各國護欄高度資料。
3.	本局目前已有鋼板護欄 H 型鋼墊塊上緣加設保護蓋之案例，請參考。	已於 4.3 節補充說明我國經驗。



項次	審查意見	顧問公司回覆
4.	本局目前已有伸縮縫加設防滑貼片及漆繪止滑塗料之防滑案例，請參考。	已於 3.4 節補充說明我國經驗。
5.	「主線穿越虛線」建議防滑係數可提升，而一般縱向標線（如車道線、行車分向線）部分防滑係數建議可與其區隔。	謝謝建議，已於第六章將”穿越虛線”增列於標線抗滑係數提升的優先路段。
6.	研究報告書 P.2「省道快速公路行駛路段範圍表」可參考本局網站資料更新。	遵照辦理。
7.	建議可將大型重機行駛長隧道之國外案例納入研究。	新增 5.8 節”長隧道的機車管理”。
高公局北區養護工程分局		
1.	德國部分路段未開放大型重機行駛是否有其特別原因或因素？	德國與日本部分路段未開放大型重機行駛的原因皆為事故過多。
2.	建議從國外肇事分析結果找出肇事關鍵因素，檢視未來我國開放大型重機行駛國道後之高風險路段，並優先改善因應。	本計畫第六章整理回顧的改善措施，包含法規面、工程面、宣導面，依據可執行、可參考及民眾注意事項。參考國外相關機車事故分析之結果，尚無明顯可具體之肇事關鍵因素，建議未來國內可就已開放行駛重機之快速公路路段，分析其事故特性，以優先改善因應。
高公局中區養護工程分局		



項次	審查意見	顧問公司回覆
1.	請再增加各國規範與我國規範不同之處，另簡報結論與建議彙整鋪面狀況之抗滑係數，請說明該文獻出處來源？	(1) 本案重點在回顧國內外文獻中，提到影響機車行駛安全的道路設計元素，並於第六章說明我國可採用或作為參考之建議。至於其他公路工程設計項目因並非為影響機車行駛安全之道路設計元素，故未納入本案回顧重點。 (2) 本報告原載之鋪面抗滑係數僅係提供作為標線抗滑係數應達水準之參考，並非指新工鋪面應達之鋪面抗滑係數值。為免產生誤解，刪除本項資訊。
2.	報告書 P.19，第一段文字出現多個贅字；8 種原因之翻譯較不易閱讀，請再修飾文字。	謝謝指正，已重新潤飾。
3.	報告書 P.16 最後一段「違反路口安全行進的義務及超速」，是否係指違規？相關翻譯文字太冗長，不利閱讀。	謝謝指正，已重新潤飾。
4.	圖 2.3-2 事故類型中，何謂「車陣交通」？其中，撞上障碍物，為何有護欄？護欄應是交通設施。	謝謝指正，修改圖 2.3-2 相關資訊：「車陣交通」改為「車隊行駛」；「撞上障碍物」改為「撞上路側障碍物」。
5.	P.26 (3) 最容易發生事故位置為「建成區」？請釐清「建成區」。	謝謝指正，報告原文係指「built-up areas」，一般翻譯即為「建成區」，惟於愛爾蘭公路規範中，該區域係指速限為每小時 50 公里之市區路段，故已於報告中將「建成區」修訂為「市區路段」。



項次	審查意見	顧問公司回覆
6.	P.272、年齡分布最後一句「但也可能反映了機車騎乘人群的分佈情況」，何為機車騎乘人群？是否指各年齡族群？另同一段文字中，出現分「布」、分「佈」，請統一用字。	(1) 已修改為：「但也可能反映了機車主要騎乘人群為年輕族群」。 (2) 已將報告中之相關文字統一為「布」。
7.	P.30 (二) 第二階段的標題「事故機制、因果」，何謂事故機制？	謝謝指正，修改為：事故原因及結果分析。
8.	P.44~45，道路上障礙物的例子，為何出現「護欄」、「標誌」、「基樁」…等，這些設施多設置於路側，不影響車輛行駛，應非道路上障礙物。(比較：p.62 護欄屬交通安全防護設施)	謝謝指正，圖 3.10-1 修改為「路側障礙物的例子」。
9.	報告書內的表格，倘為本報告整理或直接引用文獻資料，應於表格下方註記。	遵照辦理，已於所有引用圖表末，加入資料來源編號。
高公局南區養護工程分局		
1.	本研究較少著墨標記之文獻，請再蒐集國外相關文獻。	許多先進國家位於溫帶，因冬季有鏟雪之需求而普遍不使用標記，故相關文獻較少。
2.	本局已擬訂國道強風管制相關規定，倘國道開放大型重機，該規定恐須再修訂，本研究已蒐集天候、測風相關應變作為，請再蒐集國外有關大型重機強風管制之文獻。	目前各國針對強風的應對，著重在騎乘技術與注意事項上，並無強風管制相關文獻可供回顧。



項次	審查意見	顧問公司回覆
高公局規劃組		
1.	針對報告前言，有鑑於大型重型機車之行駛特性迥異於一般汽車，建議就大型重型機車行駛於高速公路議題，針對現行道路幾何設計之安全性多予著墨。	各國機車行駛安全研究，均是在現行主要以小汽車為設計車種狀態下，探討各種應注意或改善的事項。其中有關於道路幾何設計之成果已彙整於第三章；而我國可優先考慮推動之建議，則於第六章說明。
2.	針對報告 3.8 節，根據交通部運輸研究所編著「開放試辦大型重型機車行駛台 68 線及台 72 線省道快速公路之行駛問題分析與安全評估」分析，研究顯示在彎道行駛速率部分，若以車種區分，不論彎道前、中、後之平均行駛速率，均是大型重型機車高於小汽車，再高於大車。若此機車騎士駕駛行為再加上最大側向摩擦係數因素，則於彎道處之車輛翻覆風險將再增加，相關研究中是否有因應策略及建議？請補充說明。	該報告分析並提出問題，但無提及因應策略及建議。
3.	針對 P.100 彎道幾何設計部分，依公路路線設計規範，查此研究分析之設計條件應係一般道路之主線設計標準，非高速公路慣用之設計標準，建議補充分析及說明。另依規範規定，轉向彎道之橫向摩擦係數有不同的規定，亦請一併納入分析考量。	(1) 已於 5.2 節補充說明：該研究對台 68 線 20km 處左彎路段提出轉彎路段交通特性分析，此路段為快速道路路型，具有中央分隔及路側混凝土護欄。 (2) 回顧的文獻中，沒有針對轉向彎道上的機車行駛及安全分析。
4.	報告 5.2 節內容之落段階層樣式重複，請檢核修訂。	謝謝指正，已修正。



項次	審查意見	顧問公司回覆
高公局交通管理組		
1.	建議新增本研究摘要，將重要文獻彙整結果摘要簡述，亦可於每一章節增列前言，彙整摘要該章節重要文獻。	遵照辦理，已新增摘要，並於附錄增列”相關措施彙整表”供參。
2.	全文建議於頁首將書目修改為章節名稱以利翻閱。	遵照辦理。
3.	報告書文字請統一用字，例如 p.38、p.92 「煞」車與「剎」車等。	已統一修正為「煞」車。
4.	P.1 第一段敘述大型重型機車之開放行駛各道路之沿革，應補充現況：立法院 100 年 11 月 8 日三讀通過修正施行之「道路交通管理處罰條例」第 92 條規定：「機車禁止行駛國道高速公路，但 550CC.以上大型重機得依交通部公告規定之路段及時段行駛高速公路。」等內容。	遵照辦理。
5.	表 1-1 韓國重型機車應屬禁駛高速公路之群組。	謝謝指正，已修正。
6.	P.1 休息區內道路是否為三、四級路，請再查明確認。	本段文字係為強調高速公路管轄路段並非全為一級或二級路；為免定義混淆，本段改為：依照我國公路路線設計規範，高速公路路權範圍內，有設計速率較高之主線一級或二級路，但亦有設計速率較低而類似一般公路之服務區內道路。



項次	審查意見	顧問公司回覆
7.	P.9 該章節內容引用內政部警政署統計通報「104 年機車駕駛人事故分析」，請更新至 105 年或 106 年。	目前在警政署網站並未公告 105、106 年機車駕駛人事故分析資料；若要描述 105、106 年狀況，只能使用「105 年 A1 類道路交通事故肇事原因與肇事者特性分析」，但此資料統計方式並未針對大型重型機車，難以引用。
8.	圖 2.2-9 各機車類型分群依據為何？	已於圖 2.2-9 附註補充說明。
9.	P.16 針對交通安全概況-美國的敘述，請再補充說明。	已於 2.2 節補充說明美國的狀況。
10.	P.17 日本應為右駕國家，請修正。	已增加附註說明：車輛靠左行駛。
11.	P.26、27、69、71 各型式護欄致死率數據不一致，建議再多蒐集相關文獻確認各型式護欄之致死率。	各段落係分別對應到澳洲、紐西蘭、德國、美國之分析資料；各國狀況不盡相同。
12.	表 3.10-1 近路邊的障礙物（樹、哩程碑...）中「哩」程碑請修正為「里」程碑。	遵照辦理。
13.	P.108 (三)、4 「行駛在小貨車、汽車或公車的後方應保持較大的安全距離，以避開大車的死角。」。小貨車、汽車或公車是否均係屬大車？請敘明此處大車之定義為何？	已修正為”避開視野死角”。
14.	P.112 圖文對照有誤，視線部分，請再對照原文內容修正。圖 5.2-13 行「使」位置應修正為行「駛」位置。圖 5.2-14 係對照「緩衝空間可增加視距，也使本身容易被看到」，請修正文字說明。「若遇到豎曲線曲率半徑...」請再與原文資料作確認。	謝謝指正，已修正。



項次	審查意見	顧問公司回覆
15.	P.126「在臺灣、新加坡、美國，騎士行駛時，均要開亮頭燈...」與「5.3 一、建議天候不良、能見度不佳或夜間駕駛時，應開亮頭燈或減速慢行」，兩處內容矛盾，是否係均要開頭燈，還是依行駛環境開亮頭燈，請確認。	(1) 在我國大型重機行駛快速公路時，需全天候開亮頭燈；另依道路交通安全規則，在遇濃霧、雨、雪、天色昏暗或視線不清時，應開亮頭燈。 (2) 已於 5.2 及 5.4 節補充說明。
16.	6.1 機車與路面摩擦力部分，文中無針對四輪與兩輪之輪胎進行摩擦力、胎寬、胎壁及扁平比等相關文獻之比較回顧，此處如需提到輪胎，建議加入前項比較以利本研究更臻完備。	因機車僅有兩輪，失控傾倒易造成嚴重傷害，故回顧道路工程須注意的鋪面、標線、標記等設施的抗滑係數，減少機車傾倒的機率。而輪胎的摩擦力、胎寬、胎壁及扁平比等特性，為各型車輛針對不同使用目標的設計考量因素，非本案重點。
17.	第六章結論內容應區分(1)國內確實可執行改善部分、(2)屬駕駛人應負責，須多加宣導、(3)屬特定國家之作法僅供參考(如遮雨區)。	遵照辦理。
主席		
1.	P.11、12 提及日本各國道機車肇事比例，惟各路段差異甚大，另 P.13 德國之研究結果是否包含快速道路，請說明，又肇事分析應包含曝光量，請再蒐集國外研究結果。	已於 2.2 及 2.3 節新增日本、德國、美國的肇事分析資料。受限於原始文獻的分析格式，本案已盡量節錄呈現與重型機車或高速公路相關的資料。
2.	請再蒐集國外大型重型機車之肇事責任相關文獻，例如遇事故其保險理賠之比例。	新增 5.9 節”保險與事故判定狀況”。



項次	審查意見	顧問公司回覆
3.	請再彙整國外針對大型重型機車之正式法令，並將國外駕駛手冊、重要研究結果等收錄於本研究之附錄，以利業管單位後續翻閱相關資料。	(1) 第五章交通管理與用路人宣導部份，若為法規規定，已於文章中加註說明。 (2) 新增相關措施彙整表，表列各國相關經驗。若為法規規定事項，於彙整表中加註*號。 (3) 原始文獻資料龐大，以電子檔提供。
4.	圖 5.2-23 與重機團體所協尋之日本交錯隊形文獻相似，請交通管理組會後提供廠商將該文獻納入本研究。	重機團體提供的文獻並非討論重機交錯隊型，而是在討論二輪車於路口行走及停等時之小汽車當量值換算概念。故未納入回顧。



## 107 年 1 月報告（初稿版）審查意見回覆

項次	審查意見	顧問公司回覆
1.	部分內容根據不同的左右駕，恐與台灣現狀會有出入，甚至不符現況。為避免誤導，建議可以適度的補充說明。例如 p.101，澳洲為右駕，路線最佳緩衝為左邊，但在台灣為右邊。	已於 5.2 節「汽機車駕駛行為」中，在日本、英國及澳洲等採右駕國家之內容前，於國名後增加附註「(車輛靠左行駛，與我國相反)」，並以「道路內、外」文字取代「道路左、右」文字，以利了解。
2.	第三章 1. 各國車道寬之文獻似乎過少，請再蒐集國外開放重機路段之高速公路車道寬。 2. 請將各項公路工程設計項目列表彙整，並將各國目前規範納入比較。	(1) 已於 3.1 節補充彙整各國高速公路車道寬資訊。 (2) 本案重點在回顧國內外文獻中，提到影響機車行駛安全的道路設計元素，其成果彙整於第三章；而針對可作為我國參考之建議，則於第六章說明。至於其他公路工程設計項目因並非為影響機車行駛安全之道路設計元素，故未納入本案回顧重點。



項次	審查意見	顧問公司回覆
3.	<p>4.1 標誌</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 有關本國部分請再完整歸納相關重點，另「道路交通標誌標線號誌設置規則」中有關大型重型機車相關標誌之規定亦請納入。</li><li>2. 各國案例請以清晰照片輔助說明，以利瞭解。</li><li>3. 目前所蒐集之各國研究報告是針對機車或是大型重型機車，請釐清。另所分析之行駛路段是一般道路或高速公路，亦請釐清。</li><li>4. 請列表說明及比較各國標誌設置情形。</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>(1) 已於 4.1 節補充「道路交通標誌標線號誌設置規則」中有關大型重機之相關規定。</li><li>(2) 已於 4.1 節補充照片輔助內文說明，如圖 4.1-8 及圖 4.1-10。</li><li>(3) 依我國公路路線設計規範，高速公路主線為一、二級路，休息區內道路應為三、四級路。考量此類道路特性，已於第一章補充說明本案回顧對象，為各國重型機車行駛於非市區道路之狀況。</li><li>(4) 由文獻回顧可知，各國標誌佈設概念並不相同，且設置須因地制宜。本案重點在回顧國內外文獻中，提到影響機車行駛安全或管理措施相關的標誌注意事項，成果彙整於 4.1 節；第六章則彙整可作為我國參考之建議。</li></ol>
4.	<p>4.2 標線</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 本小節僅蒐集 3 個國家資料，請再蒐集與 4.1 標誌相同國家之資料，以完整瞭解標誌及標線佈設情形。</li><li>2. 請列表說明及比較各國標線設置情形。</li></ol>	<p>由文獻回顧可知，各國標線佈設概念並不相同。本案重點在回顧國內外文獻中，提到影響機車行駛安全或管理措施相關的標線注意事項，僅德國、英國、美國文獻提及，成果彙整於 4.2 節；第六章則彙整可作為我國參考之建議。</p>



項次	審查意見	顧問公司回覆
5.	<p>4.3 號誌</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 本小節僅蒐集 2 個國家資料，請再蒐集與 4.1 標誌相同國家之資料，以利完整瞭解。</li><li>2. 「一、西班牙」文中提及延長全紅時間部分，應為針對一般道路路口之改善項目，本報告旨在彙整各國開放或限制大型重型機車行駛高速公路之狀況，似與報告宗旨不符，請修正。</li><li>3. 「二、美國」內容是否為美國高速公路之狀況，請說明釐清，另何以管控交通量增長後的交通狀況，目的為何？應用時機？</li></ol>	回顧各國文獻後，提到影響機車行駛安全或管理措施相關的號誌注意事項，皆在號誌化路口處。考量高公局管轄範圍無一般號誌化路口，因此刪除本節內容。
6.	<p>4.4 交通島</p> <p>內容過少，且為針對一般路口之文獻，與本報告宗旨不符。</p>	回顧各國文獻後，提到影響機車行駛安全相關的交通島注意事項，皆在號誌化路口處。考量高公局管轄範圍無一般號誌化路口，因此刪除本節內容。
7.	<p>4.5 交通安全防護措施</p> <p>請再全面檢視內容是否為高快速公路之案例。</p>	依我國公路路線設計規範，高速公路主線為一、二級路，休息區內道路應為三、四級路。考量此類道路特性，本案回顧對象，為各國重型機車行駛於非市區道路之案例。
8.	<p>請於「第四章交通工程設計」最後增加小節歸納說明交通工程重點內容。</p>	刪除號誌與交通島章節後，本章內容為：標誌、標線與交通安全防護措施等交通工程注意事項；6.3 節則彙整可作為我國參考之建議。



項次	審查意見	顧問公司回覆
9.	參照 P13 德國經驗：重型機車型式分競技仿賽型、休旅型及一般型，競技仿賽型性能佳，但須長期騎乘經驗，而事故中又以該型發生頻率為最多，請補充針對國內該型大型重機提出安全騎乘建議。	有關騎士騎乘注意事項之建議，如：駕駛行為、天候影響、駕駛人衣著...等，詳見 5.2~5.6 節之說明。
10.	有關大型重機行駛於大型車旁（如大貨車、大客車）其側風、風切對其影響，請補充安全騎乘建議。	已於 5.3 節補充：建議減速慢行、保持更寬的兩側間隔並穩定車輛等安全騎乘建議。
11.	p.7，依肇事者（第一當事人）車種分析，...。2106 年平均每 10 萬...。 2106 年改為 2016 年。	已修正相關內容。
12.	p.15，依圖 2.2-8 所示，在全部交通事故中，有三分之一和駕駛判斷，主要是失控，所以很大部分的碰撞方式是沒有與其他車輛碰撞；另外有 20%是在車陣的狀況下發生事故。...，前術 901 件...。 1. 相關數據（例如：有三分之一和駕駛判斷，主要是失控、有 20%是在車陣的狀況下發生事故）無法由圖 2.2-8，請說明從何得知？ 2. 「前術」請修正為「前述」。	(1) 原報告即非完全描述圖 2.2-8 之資訊，為免誤解，將與圖無關之文字刪除；並針對圖 2.2-8 新增機車事故發生原因之說明。 (2) 已修正相關內容。



項次	審查意見	顧問公司回覆
13.	<p>p.17, 二、日本, 另外...發現機車事故幾乎沒有因為車輛本身的問題導致的事故...因為發現太晚之人為因素所佔之比例高達 38~57%。</p> <p>1. 「車輛本身」建議修正為「車況」。 2. 「發現太晚」建議修正為「反應不及」、「反應較慢」等。</p>	已修正相關內容。
14.	<p>p.19/圖 3.2-2 建議於圖之縱軸增加「年」, 於橫軸增加「里程」。</p>	感謝建議, 已修正於圖 2.3-2。
15.	<p>p.19, 檢討事故發生原因, 為: (2) 事故時錯誤反應或太快煞車 (7) 低估接近時的速度</p> <p>建議修正為 (2) 錯誤反應或太快煞車 (7) 低估靠近前方車輛時的速度</p>	已修正相關內容。
16.	<p>p.26, 六、澳洲、紐西蘭、美國 研究發現...有 60%是以休閒為主</p> <p>「休閒」是否係指「休閒旅次」?</p>	此部分包含: (1) 騎乘機車本身即是休閒活動、 (2) 騎乘機車為其他休閒活動的衍生活動。



項次	審查意見	顧問公司回覆
17.	p.28-29，圖 2.33-6、圖 2.33-7， 圖 2.33-6 請修正為圖 2.3-6，圖 2.33-7 請修正為圖 2.3-7， 文字部分亦請修正。	已修正相關內容。
18.	p.45/圖 3.10-1，道路上障礙物的例子。 配電箱、廣告、里程碑的圖似乎不符。另「哩程碑」請修正為「里程碑」。	已刪除圖文不符之處，並修正里程碑之文字。
19.	p.59，3.增加護欄下方擋板可以降低在低速（小於 30KM/H） 下滑倒傷害的嚴重程度。 與高速公路上之行車速度似無法對應，請再釐清。	已修正為相對較低速（速度仍大於 30km/h）時。
20.	p.62 圖 4.5-7 是否為德國案例說明事故發生危險路段且為重傷 或死亡之護欄設置狀況？	針對圖 4.3-7 已補充說明：在其觀測路段於 2005- 2012 年的機車事故資料中，有 72 件事務滑出道路 範圍。此類事故中，該處有無護欄及護欄的類 型。
21.	p.69/圖 5.1-1，日本機車考證流程。 圖內容請翻譯。	已補充日本機車考證流程中文內容。
22.	p.70，四、德國。 本節僅介紹駕駛執照分級，請補充如何考照。	已於 5.1 節補充說明德國駕照考驗規定及程序。
23.	p.82，根據交通部運輸研究所編著...，如圖，當後方...。 「如圖」請修正為「如圖 5.2-2」	已修正為「如圖 5.2-2」。



項次	審查意見	顧問公司回覆
24.	p.85/圖 5.2-3，參考線畫設示意圖。 1. 參考點為車輛右後輪，但依圖片行駛方向，右後輪應為編號 5 位置，請修正圖片。 2. 建議文字說明加入編號，俾利閱讀。	(1) 經檢查，圖 5.2-3 所示右後輪為編號 5。 (2) 已於報告內文補充大型重機橫向位置之編號。
25.	p.92，二、日本，中日本高速道路公司為了...。另外，製作有相關圖是...。 「有相關」請修正為「相關」	已修正相關內容。
26.	p.93/圖 5.2-5，機車騎士注意的事項。 圖內容請翻譯。	已將圖 5.2-5 之內容翻譯成中文。
27.	p.99，四、英國在英國，機車在擁塞或車速緩慢的車流的情況下，在兩或多車道間移動並不違法。 1. 機車在擁塞或車速緩慢的車流「的」情況下，「的」刪除，減少贅字，另「擁塞」請修正為「壅塞」。 2. 可否補充說明係適用於一般道路，或高速公路，或兩者皆可。	(1) 已修正相關內容。 (2) 已於報告中補充說明「適用於一般道路及高速公路」。
28.	p.100，五、澳洲，根據澳洲出版...，可能導致騎士的失去控制...。 「的失去控制」請修正為「駕駛失控」。	已修正相關內容。



項次	審查意見	顧問公司回覆
29.	<p>p.101, 2. 路面：...。</p> <p>文句不流暢，請再加強敘述，例如：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 「標線、油、水、沙、碎石、坑洞及金屬物等，對機車而言相對較小的區域改變就可改變行經路面的品質」，換言之「路面局部的標線、油、水...金屬物等，便可以影響行駛的路面品質」。</li><li>2. 「有些時候受無法避免如為保留與對向車道間的緩衝會是左側」，換言之「當面臨對向車輛時，最佳的緩衝位置將會是車道的左側」。</li><li>3. 「若左側可能有崎嶇不平或損壞，這時繼續走在不平的路面避開對向車仍較安全，只要減速即可」，換言之「如果必須騎在崎嶇不平的路面上保持緩衝，請放慢速度」。</li></ol>	已修正相關內容。
30.	<p>p.104, (七) 跟車，</p> <p>根據澳洲新南威爾斯駕駛手冊，重機群體若採錯位行駛，靠近對向車道的騎士較危險，因此不建議。</p> <p>惟錯位行駛是全球重機一致採行的團體駕駛方式，是否可再補充若為同向二車道以上，重機採錯位，對於其他車輛視線範圍、緩衝區、安全是否受影響（或受限哪些條件，會導致危險性提高）</p>	<p>(1) 此係澳洲文獻所述，考量於我國有適用上的疑義，因此刪除。</p> <p>(2) 文獻中未提到錯位行駛對機車本身或道路上其他用路人的影響。</p>



項次	審查意見	顧問公司回覆
31.	p.106-113， 圖文標示不一致，請重新確認。	已重新確認及修正報告中之圖編號。
32.	p.121，(二) 騎乘機車的保護穿著。 該段提到空氣氣囊背心，可否補充該配備之相關文獻。	因目前並未蒐集到空氣氣囊背心之相關文獻，故以日本神奈川警察本部之重機保護外套類型為例加以說明。



項次	審查意見	顧問公司回覆
33.	<p>p.123, 一、中華民國, 根據高速公路及快速公路交通管制規則, 500c.c.以上大型重型機車騎士行駛於高速公路, 不得搭載後座乘客。</p> <p>建議在根據現行高速公路及快速公路交通管制規則第二十條, 再詳加說明。</p> <p>大型重型機車行駛於快速公路, 除本規則另有規定外, 應比照小型車行駛規定, 並應遵守下列規定:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>一、禁止同車道併駛或超車。</li><li>二、駕駛人及附載座人均應依道路交通安全規則第八十八條第二項規定配戴安全帽, 且其安全帽應為全面式或露臉式。</li><li>三、全天開亮頭燈。</li></ul> <p>汽缸總排氣量五百五十立方公分以上之大型重型機車行駛於高速公路, 除前項規定外, 並應遵守下列規定:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>一、不得行駛未經公告允許之路段。</li><li>二、不得未依公告允許時段規定行駛。三、不得附載座人。</li></ul>	感謝建議, 已補充於 5.6 節。