

用完全道路設計實現人本 安全道路

王銘亨

臺灣警察專科學校交通管理科教授

課程大綱

- 「完全街道」的定義與願：建全人本交通環境關鍵
- 實現「完全街道」與人本交通環境的挑戰：法規面與實際面
- 建立「完全街道」與人本交通環境的作為與方法
- 車道配置思維與示範
- 人行道空間連貫與順接設計
- 自行車使用空間規劃與設計
- 行人友善/優先區/交通寧概念與規劃
- 全理的速限與速度管理原則與策略

何謂「完全街道(Complete Streets)」

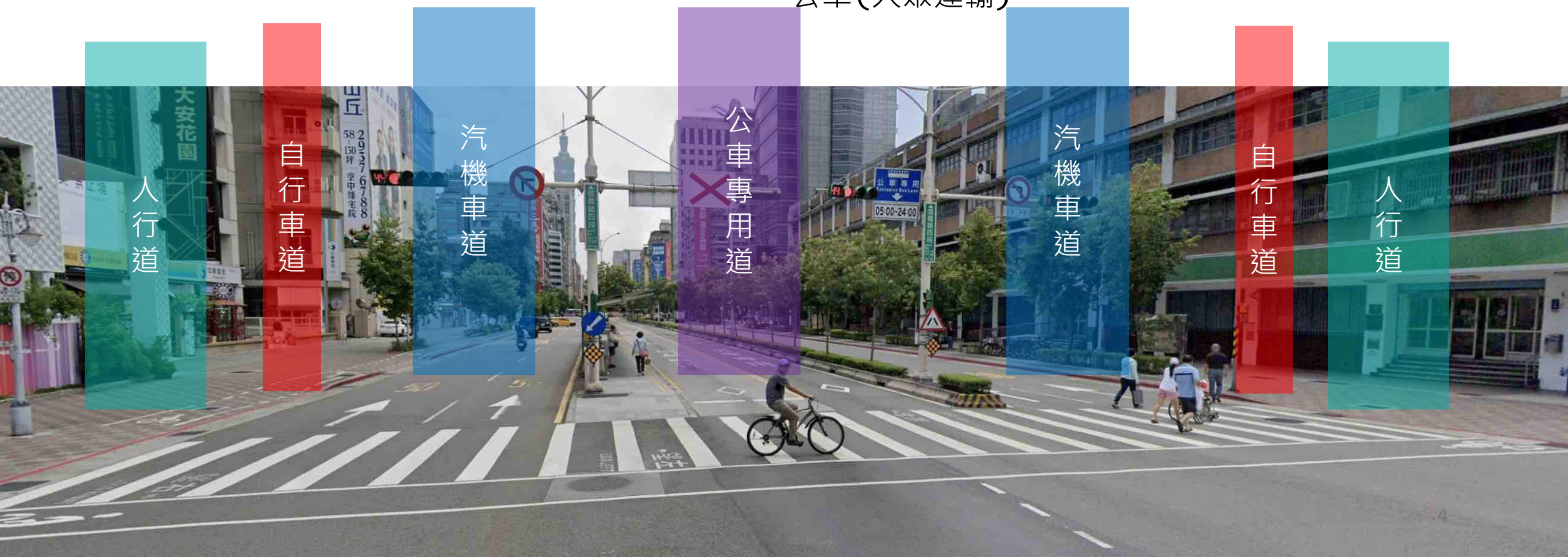
- 提供所有用路人安全、或感到安全的街道
 - FHWA(2022)
 - 行人、自行車騎士、大眾運輸使用者、汽機車駕駛和乘客
- 都市計畫、大眾運輸規劃、道路設計人員的任務(MassDOT),
 - 提升公共健康，減少交通擁塞、使居家更安全、宜居，及降低對環境的衝擊
- 「人本交通環境」：
 - 以「人本為取向」，為「交通系統之規劃管理，以人為本位，營造安全、友善、可靠、舒適、健康的永續交通環境」，其目標為建立人性化、親和力、可靠性、舒適性及健康性之交通環境。(國土署網站)

理想的「完全街道」？

- 但是否比較安全嗎？
- 有沒有可能所有道路皆如此？

- 汽車
 - 機車
- 行人
- 自行車
- 公車(大眾運輸)

- 行人必須穿越**30公尺**路口
- 自行車與行人未完全分離
- 需要完全專用(獨立)空間嗎？



推動「完全街道」的關鍵

- 「完全街道」政策架構(Smart Growth American, National Complete Streets Coalition, USA)
 - 1. 建立承諾與願景(Establishes commitment and vision)
 - 2. 優先考慮投資不足和服務不足的社區(Prioritizes underinvested and underserved communities)
 - 3. 適用於所有專案和階段(Applies to all projects and phases)
 - 4. 只允許明確的例外情況(Allows only clear exceptions)
 - 5. 任務協調(Mandates coordination)
 - 6. 採用最佳的設計指導(Adopts excellent design guidance)
 - 7. 需要積極主動的土地利用規劃(Requires proactive land-use planning)
 - 8. 衡量評估進度(Measures progress)
 - 9. 設定選擇項目的標準(Sets criteria for choosing projects)
 - 10. 制定實施計劃(Creates a plan for implementation)

實踐完全街道元素和方法

- 邁向「完全道路的」方法？
- 非單指一路段，而是路網
 - 人行道
 - 自行車道
 - 街角外推(Curb Extension)
 - 圓環
 - 車道縮減
 - 無障礙行人號誌(Accessible Pedestrian Signals)
 - 大眾運輸可及性
 - 可能替代運具(電動滑板車)

推動「完全街道的」的挑戰

- 現實面

- 路網(段)中，各種用路者的使用空間應儘量避免重疊。
 - (荷蘭-交通路網政策架構)
- 但行人和自行車的空間仍有可能因都市發展而受限。
- 許多路段各種使用者空間(無可避免的)需重疊，**共享空間**。
 - 共享街道設計-速度的管理為關鍵

- 道路分級與速度管理議題

- 何種類路需要「完全街道」？
- 「完全街道」速限如何訂？
- 共享街道設計

完全街道設計指引(加拿大多倫多市)

- 瞭解道路的型態(功能)
 - 瞭解道路的角色和與週邊環境的關係是完全道路設設的首要步驟
 - 道路於分區的角色
 - 道路於移動的角色
- 善用重疊技術：道路的角色和功能重疊
 - 路線重疊：自行車、大眾運輸、大型車路線或路網重疊
 - 區域分區重疊：商業區、歷史保護區
 - 點重疊：學校區、停車場、公車站等
- 實際街道的型態
 - 依型態和需求調整街道的設計

道路分級與使用者需求

• 用路者

- 只有汽車
- 只有汽車+機車
- 汽車+機車 + 行人
- 汽車 + 機車 + 自行車 + 行人
 - 電動代步車、學童、個人行動器具
- = 》共享街道設計

• 道路等級

- 高速公路
- 快速公路(道路)
- 主要道路
- 次要道路
- 地區道路(服務性道路)
- 特定區域(路道)
 - 交通寧靜區
 - 行人友善區、行人優先區
 - 行人徒步區

推動及落實完全街道及人行環境關鍵

- 政策與願景
- 確認及落實道路分級與功能
 - 瞭解用路需求
- 法規面與現實面差異與挑戰
 - 政府單位的意志
 - 經費的支持
 - 民意的配合與接受度
 - 專業的設計規劃

推動及落實完全街道及人行環境關鍵

- 政策面

- 行政院：行人交通安全政策綱領（2023-2027）
- （一）制定《道路交通安全法基本法》
- （二）建置完整公共運輸系統
- （三）落實行人交通安全改善

- 推動計畫

- 「永續提升人行安全計畫」
- 盤點行人交通安全設施優先改善項目
- 制定「行人交通安全設施條例」
- 落實道路交通安全檢核機制

推動及落實完全街道及人行環境關鍵

- 法規面
 - 行人交通安全設施條例(113.05.01)
 - 行人交通安全設施條例施行細則(113.09.27)
 - 道路交通標誌標線號誌設計規則(113.10)
 - 通學道、行人優先區、自行車優先道修訂
 - 道路交通安全規則
 - 行人優先區車輛駕駛行為規範
 - 市區道路與附屬工程設計規範(113.09)
- 實際面
 - 經費支援
 - 落實推動與專業設計
 - 各級單位與人士的配合與推動

道路等級(功能分類)的定義(公路)

- 主要公路
 - 以服務通過性交通為主之公路，或為連接區域內中心商業區與周圍住宅區、市郊中心區與市內主要社區間之交通幹線。
 - 得設有行人與機、慢車使用之交通設施。為部分或無出入管制之雙向雙車道以上公路。
 - 主要為縣、市主要地方中心與次要地方中心間或主要地方中心與重要港口、機場之聯絡功能。
- 次要公路
 - 為連接主要公路系統間之公路，具有汽車、機慢車與行人混合之多種交通服務功能。
 - 無出入管制；必要時得部分出入管制之雙向雙車道以上公路。
 - 具都會(副都會)中心、主要(次要)地方中心與重要或一般區、鄉(鎮、市)之聯絡功能，
- 地區公路
 - 提供地區性出入連接次要公路之公路，具有汽車、機慢車與行人混合之多種交通服務功能。
 - 無出入管制之雙向雙車道或可供雙向行車之單車道公路。
 - 具主要(次要)地方中心與重要區、鄉(鎮、市)、村里聚落間之聯絡功能，

道路等級(功能分類)的定義(市區道路)

- 主要道路：
 - 指都市內之省道、市道、縣道、區道及鄉道或連接鄰近市（鄉、鎮、區）間之主要幹線道路。
- 次要道路：
 - 指都市內聯絡主要道路與服務道路之次要幹線道路。
- 服務道路：
 - 指提供都市內社區人車出入或至次要道路之聯絡道路。
- 交通寧靜區：
 - 指劃定某線道路或部分路段禁止按鳴喇叭或限制車行速率，並設置車輛減速設施之地區。

道路等級與設計速率

道路功能分類 設計速率（公里／小時） 地形分區	快速道路	主要道路	次要道路	服務道路
平原區	60至100	50至80	40至70	20至50
丘陵區	60至80	50至70	40至60	20至40
山嶺區	50至60	40至50	30至40	20至30

五級路	鄉區平原區	50	主要公路 次要公路	省道 市道 縣道 區道 鄉道
	鄉區丘陵區	40		
	鄉區山嶺區	30		
	市區	40		
六級路	平原區	40	地區公路	市道 縣道 區道 鄉道
	丘陵區	30		
	山嶺區	20		

公路等級	地域特性分類	最低設計速率 vd(公里/小時)	交通功能系統	行政系統分類
一級路	鄉區平原區	120	高速公路	國道 省道
	鄉區丘陵區	100		
	鄉區山嶺區	80		
	市區	80		
二級路	鄉區平原區	100	高速公路 快速公路	國道 省道 市道 縣道
	鄉區丘陵區	80		
	鄉區山嶺區	60		
	市區	60		
三級路	鄉區平原區	80	快速公路 主要公路	國道 省道 市道 縣道
	鄉區丘陵區	60		
	鄉區山嶺區	50		
	市區	60		
四級路	鄉區平原區	60	主要公路 次要公路	省道 市道 縣道 區道 鄉道
	鄉區丘陵區	50		
	鄉區山嶺區	40		

道路等級如何界定？

- 道路寬度、車道數？
- 車流量？
- 土地使用分區？
 - 商業區、住宅區、郊區
- 道路的功能？
 - 通過性、連絡性、地區、服務性
 - 連接的區域與範圍？
- 道路的使用者
 - 人行需求



市區或郊區道路？人行需求？

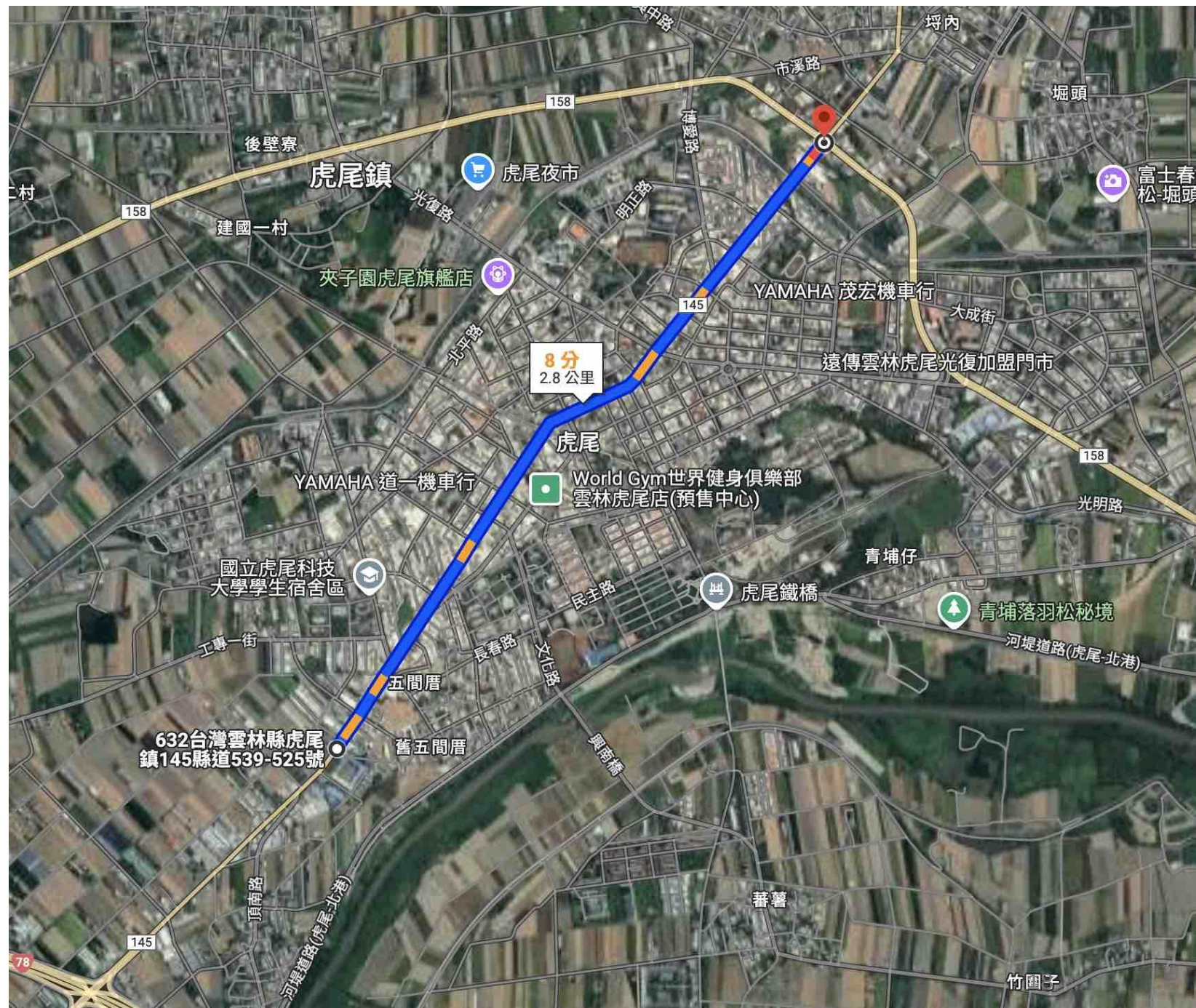
道路等級界定

- 公路或市區道路？
- 縣道或省道？
- 主要道路、次要道路或地區道路(服務道路)？
- 公路等級
 - 三級或四級？
- 設計速率
 - 速限應為何？
- 需要人行道嗎？
 - 自行車道？



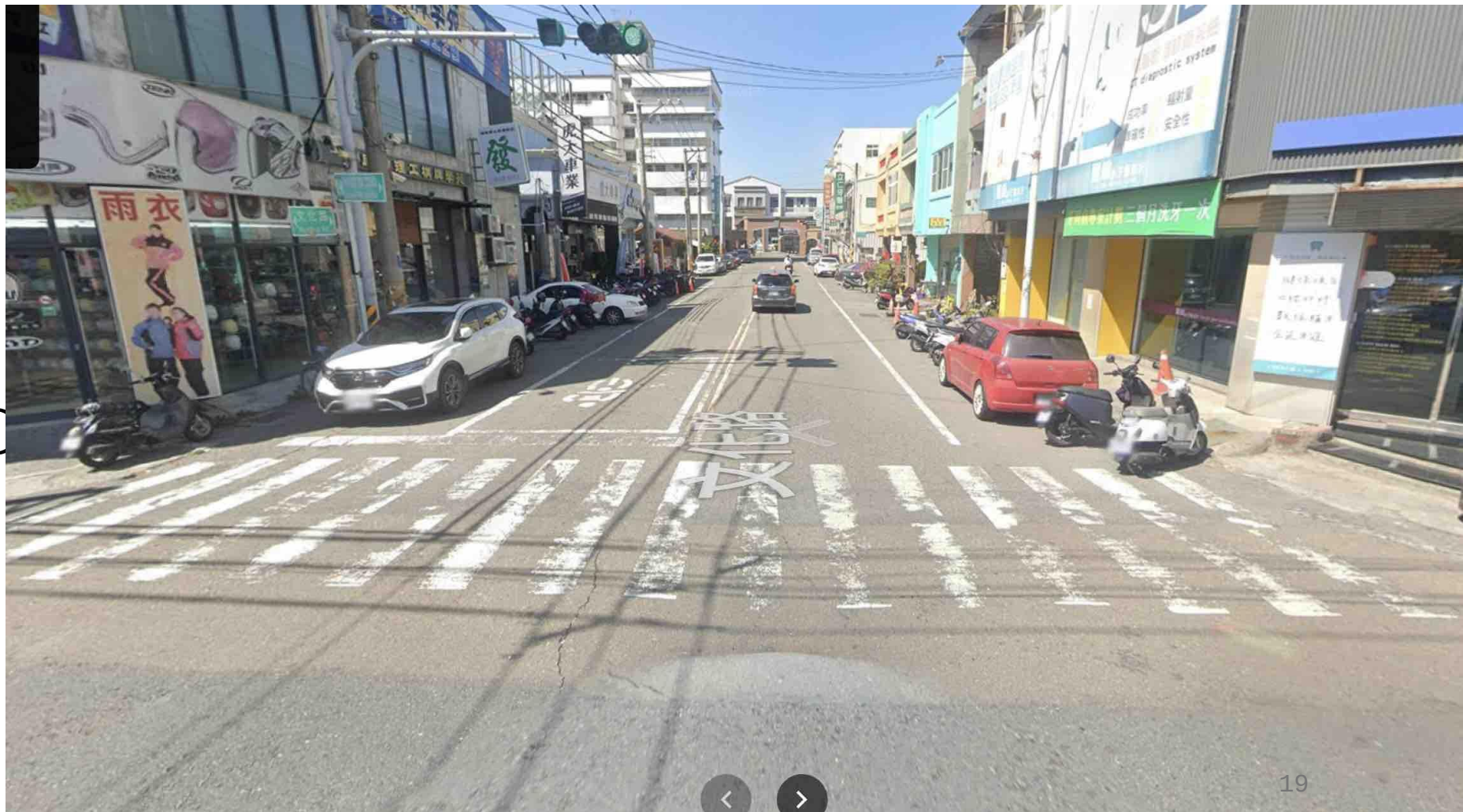
道路等級界定

- 市區道路、縣道
- 主要？次要
- 速限：50公里/小時？
- 人行道的需求強度？
 - 〉12米(16米)



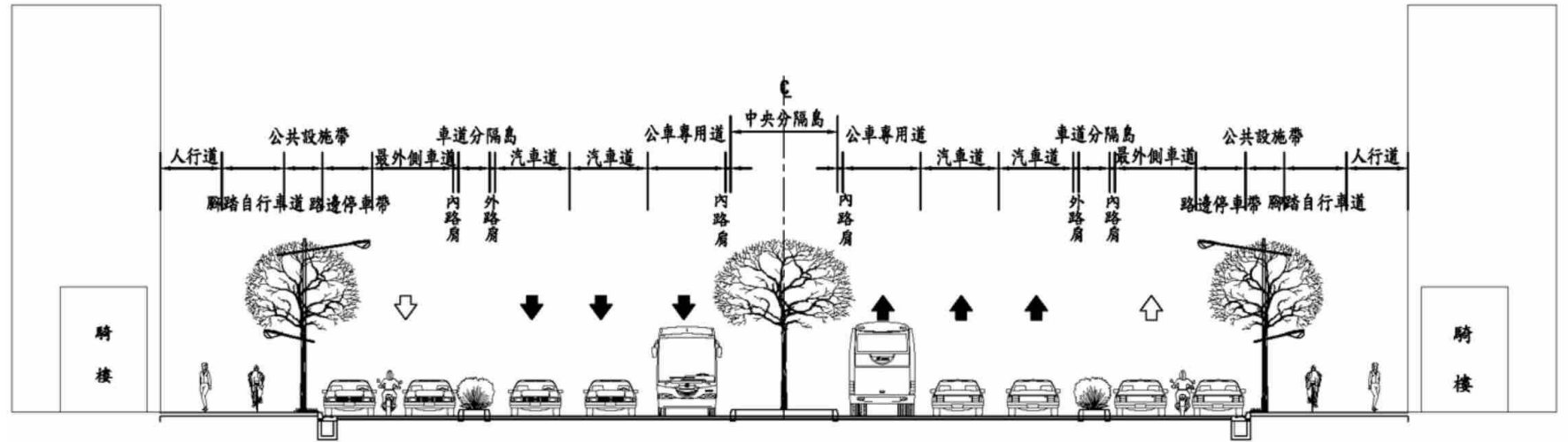
道路等級界定

- 服務性道路
- 功能？
- 速限？
- 人行道需求？
 - 12米
 - 往學校(國中)



完整的道路配置

- 人行道
- 公共設施帶
- 路肩
 - 停車規劃
- 車道
 - 汽車道
 - 慢車道
 - 機慢車道
- 分隔島
 - 中央分隔島
 - 快慢分隔



- 是否全都要有？
- 那些是必要的？
- 那些沒有一定要？

完全街道設計問題

- 道路的組成與配置
 - 那些配置(設施)是必要的？
 - 並非所有的道路都需要「完全街道設計」
 - 專用或共享空間(車道)？
 - 需要多少的車道數？
- 道路服務或使用的對象？
- 其他
 - 為何要有中央分隔島？
 - 為何要快慢分隔島？(有比較安全？)
 - 分隔島的高度？

用路者與完全街道

- 行人
 - 弱勢用路人：身障、視障人士
 - 電動代步車
- 自行車
- 機車
- 汽車
- 大型車
- 大眾運輸車輛

何種道路需求完全街道-人行環境改造？

法規

- 高快速公路(道路)
 - 實體分隔為主、出入管制
 - 以車為主
 - 完全街道需求低或無
- 主要道路、次要道路
 - 法規規範-必要(12米以上優先)
 - 土區使用分區
- 服務道路
 - 需求性高-必要
 - 路幅不足要怎麼辦？-共享道路設計

市區道路及附屬工程設計標準

- 第5條主要道路及次要道路之規劃設計規定如下：
 - 一、為營造都市友善安全環境，應留設人行道。
- 第 7 條 服務道路之規劃設計規定如下：
 - 一、為改善行人通行空間，道路應留設人行道。但道路寬度12公尺以下，且路旁設有平整騎樓或無遮簷人行道者，得視實際需要設置。

人行環境推動法規

法規

- 行人交通安全設施條例(重點)
 - 中央推動計畫(第4條)
 - 地方：(第5條)
 - 一、辦理行人步行環境安全及便利性改善調查，並研擬改善對策。
 - 辦理步行環境調查，擬定優先順序辦理改善。(第6條)
 - 二、擬訂道路一定寬度人行道分年分期建設計畫。
 - 12米以上道路(細則第5條)
 - 三、訂定行人交通安全設施改善計畫。
 - 四、劃定行人友善區，執行行人空間檢核與改造措施或計畫。
 - 友善區推動步驟(第7條)
 - 建築物騎樓及無遮簷人行道地平面，未與鄰接地平面齊平者，由直轄市、縣(市)主管機關指定路段統一重修。(第9條)

如何落實「完全街道」-健全人行環境

- 現有人行環境清查與需求調查
 - 全寬達12公尺以上道路優先。
- 擬定優先順序評估
 - 評估指標與權重
- 使用者需求
 - 土地使用分區：學校、政府機關、運輸場站、市場週邊
 - 人流狀況、停車供給情形
- 優先改善建議
 - 較寬路肩、慢車道空間
 - 大於2+2車道路段
 - 路口優先處理-斜交路口
 - 預留後續路段規畫建置人行道

問沿路商家還是
問全市鎮民眾？

綜合指標操作建議－變項與權重（例）

- 道路寬度
 - 15米或以上（配分：5分）
 - 12米-15米（3分）
- 路側車道配置
 - 路肩寬度或慢車道5米或以上（5分）
 - 雙機車道（3分）
- 學校、機關、運輸場站
 - 週邊100公尺內（3分）
 - 接送區內部化（3分）
- 其他
 - 人流多市區、民眾票選或推薦。。。等

人行環境設計流程

1. 確保行人空間（最大化為原則）

- 1.5-2.5（不含設施帶）

2. 車道數與車道寬度調整

- 服務性道路路寬以最小化為原則
- 左、右轉車處理、庇護島空間
- 如何納入退縮空間？
 - 騎樓退縮地淨空
- 中央、慢分隔島移置調整
- 自行車空間（優先道）或共用

3. 車行空間及軌跡、範圍

- 路側是否停車需求

4. 剩餘空間即為人行空間

- 路人行道延伸、街角外擴

5. 街角處理

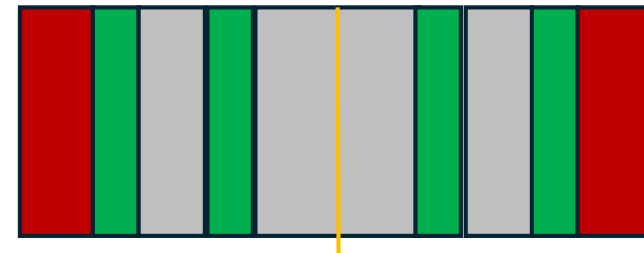
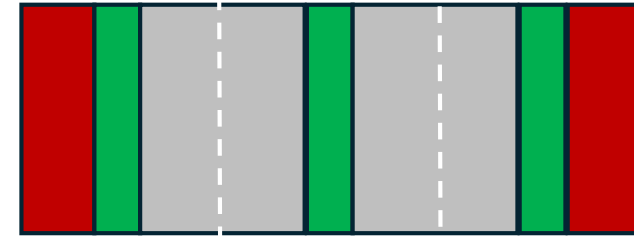
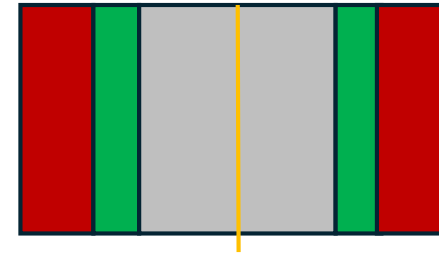
- 斜交、不對稱、多岔路口
- 標準化模組為目標

6. 號誌位置與設計

- 行人專用號誌與專用時相

道路的配置要求

- 完整配置
- 最低配置
- 在既有的道路寬度下
 - +退縮空間
- 那些可以取捨？
- 減法設計或加法設計
 - 「一定要的」先擺
 - 「可不要的」先刪
 - 中央、快慢分隔島的必要性？



道路幾何配置之規範(113.09.12)

法規

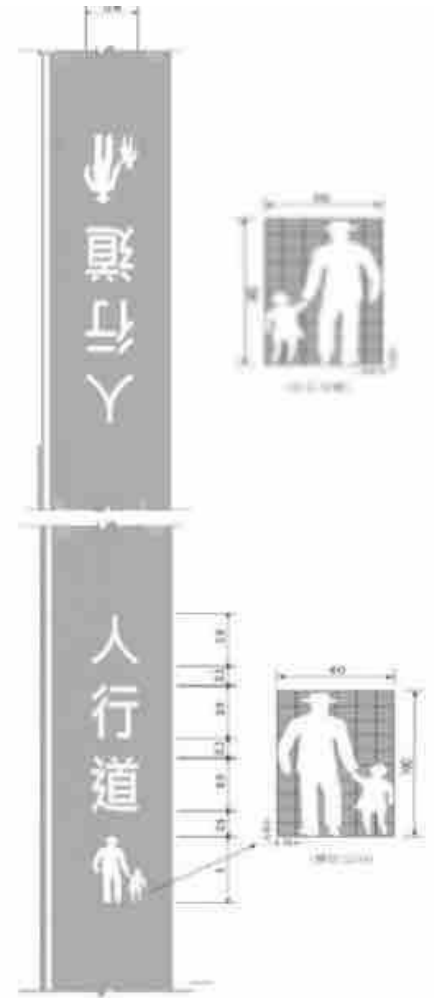
- 人行道寬度
 - 2.5為宜；至少1.5米，12米以下道路至少1.2米；但書核准0.9米
- 公共設施帶
 - 至少1.5公尺為宜；最小0.8公尺
- 腳踏自行車道
 - 單向：1.5公尺為宜；最少1.2公尺
 - 雙向：2.5公尺為宜；最少2.0公尺。
- 腳踏自行車與行人共用道：
 - 淨寬以 3.0公尺以上為宜，最小 2.0公尺。
- 停車格位
 - 汽車：2~2.5公尺寬；5-6公尺長
 - 機車：車位縱向長最小 2公尺；橫向寬最小 0.8 公尺

標線型人行道

無寬度規定

- 設置規則174-3:

- 人行道標線，用以指示路面上僅限於行人行走之專用道。
- 以人行道標線劃設之人行道，其與車輛行駛之車道以路面邊線分隔之，並得設置第一百四十一條交通桿或配合劃設第一百九十條車輛停放線。人行道標字及圖示自人行道起點開始標繪，間距視道路實際情況繪設，每交岔路口入口處應標繪之。
- 人行道設置圖例如下：
- 本規則中華民國一百十三年七月二十二日修正發布後，新設或重繪之人行道標線應以成人靠車道側牽行兒童之圖示繪設；人行道設置圖例如下：
- 人行道鋪面得上色，顏色為綠色。



新修法規-車道配置

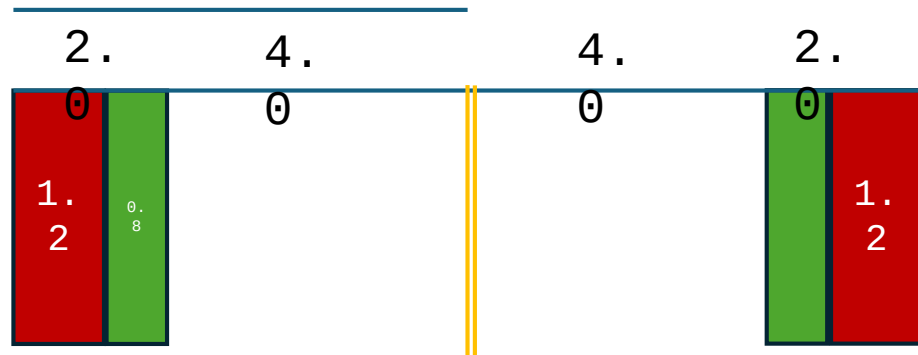
法規

斷面單元			道路功能分類				
			快速道路	主要道路	次要道路	服務道路	備 註
汽車道			≥ 3.5 (宜) ≥ 3.25 (最小)	≥ 3.0 (最小)	≥ 3.0 (最小)	≥ 2.8 (最小)	
最外側車道	一般	—		≥ 3.0 (最小)	≥ 3.0 (最小)	≥ 2.8 (最小)	非實體分隔設計，其車道之最小寬度比照2.2.1節辦理，且不宜大於4.5公尺。
	實體分隔	—		> 4.5 (宜)	> 4.5 (宜)	—	實體分隔設計且為單一車道時，車道加路肩寬度宜大於4.5公尺。
機車道	一般	—		≥ 1.5 (最小) ≥ 2.5 (多車道)	≥ 1.5 (最小) ≥ 2.5 (多車道)	≥ 1.5 (最小) ≥ 2.5 (多車道)	多機車道之車道總寬不宜小於2.5公尺。
	實體分隔	—		≥ 3.0 (最小)	≥ 3.0 (最小)	—	受限於道路寬度且機車道旁設有汽車道者，其寬度不得小於2.5公尺
慢車道	一般	—		≥ 2.0 (最小)	≥ 2.0 (最小)	≥ 2.0 (最小)	當各車道寬度已採本規範最小值設計時，道路寬度仍不足者，得將慢車道之最小寬度由2公尺調整為1.5公尺。
	實體分隔	—		≥ 3.5 (宜) ≥ 2.5 (最小)	≥ 3.5 (宜) ≥ 2.5 (最小)	—	

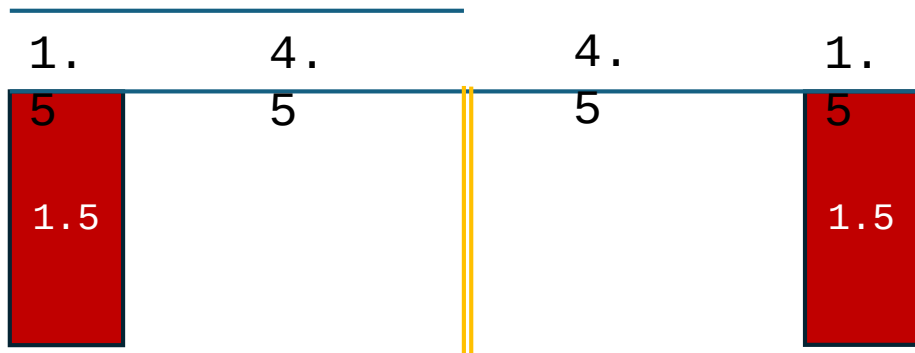
31

12米道路車道配置調整範例-1

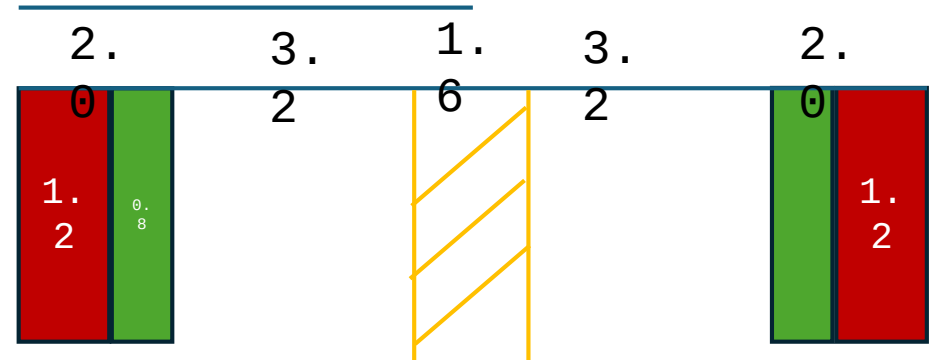
- 最小(人行)基本要求



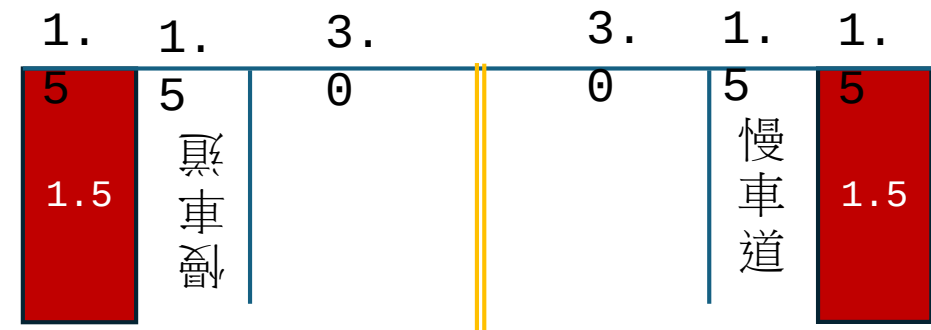
- 增加人行空間



- 增設中央空間 (不建議實體分隔島)
 - 路口人行或左轉底護

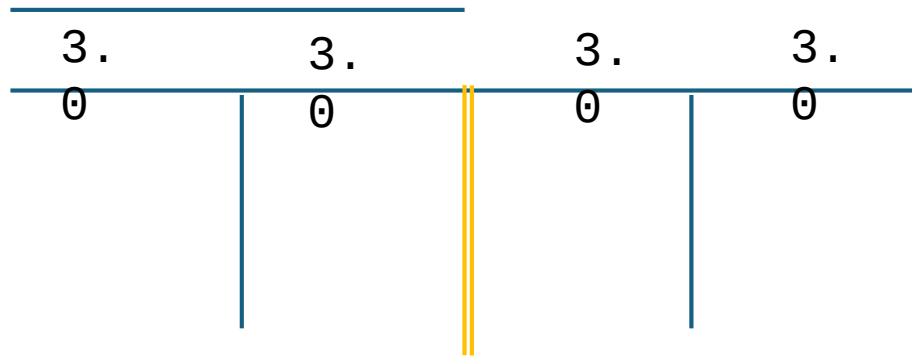


- 增設慢車道

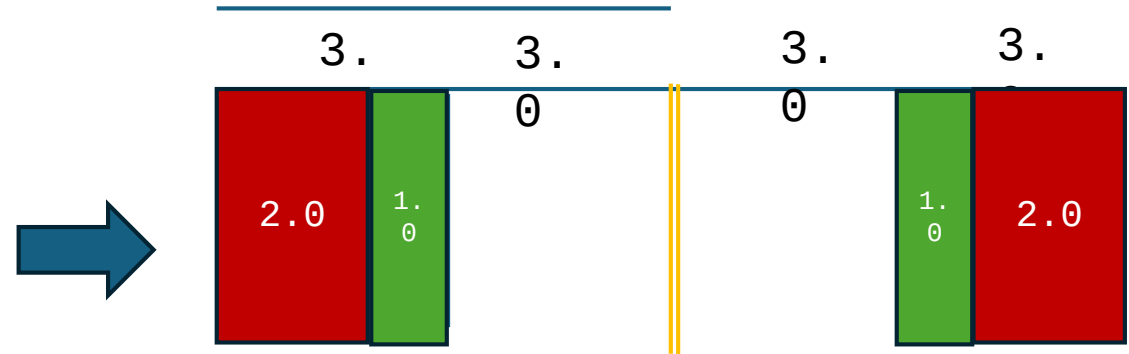


12米道路車道配置調整範例-2

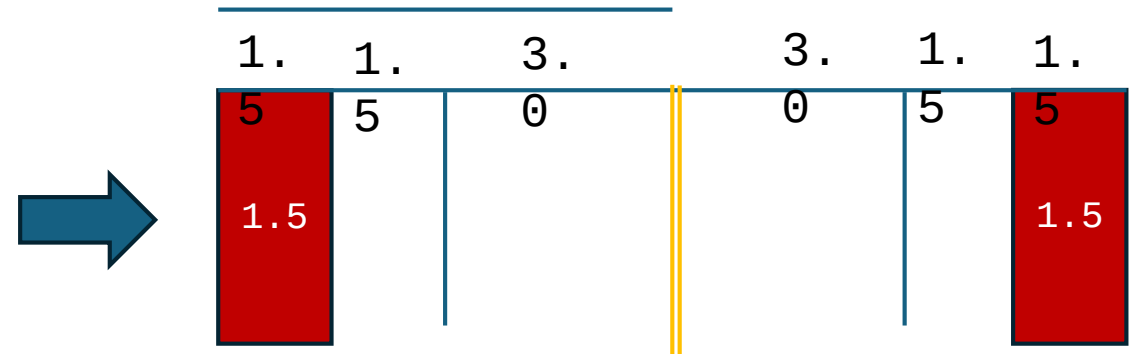
- 最小(車行)基本要求



- 車道配置調整

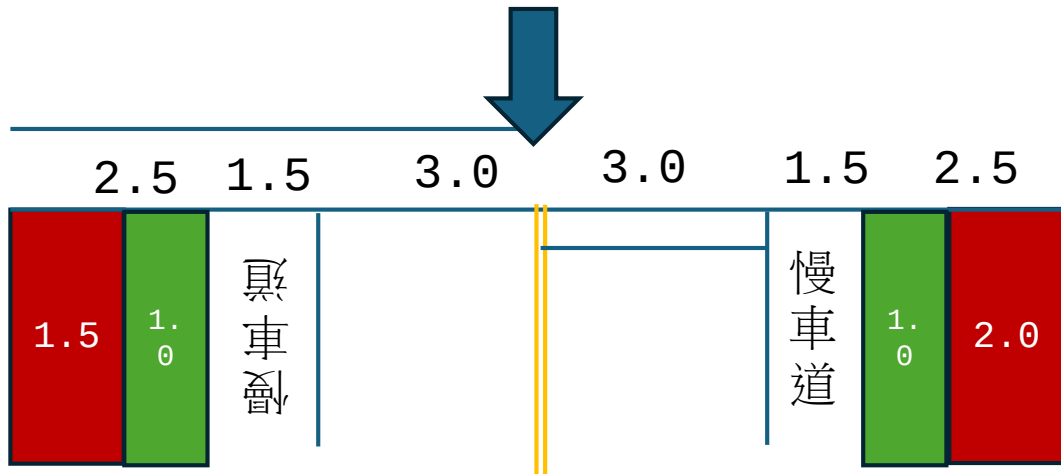
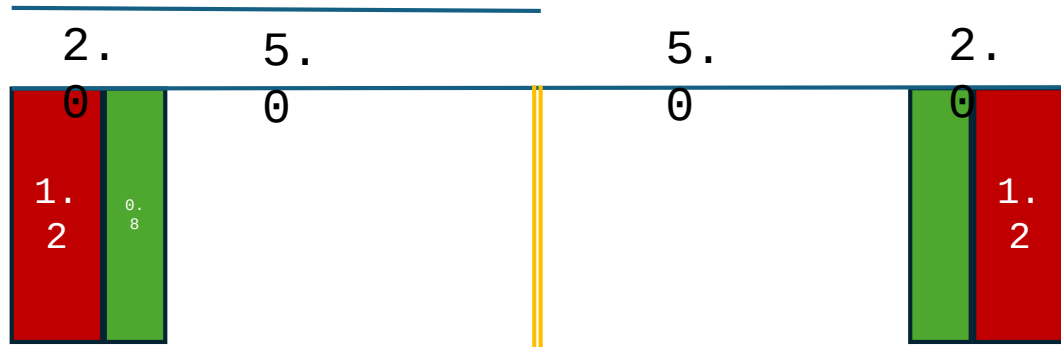


- 雙向兩車道
- 無路側停車
- 車行空間外都是人行空間

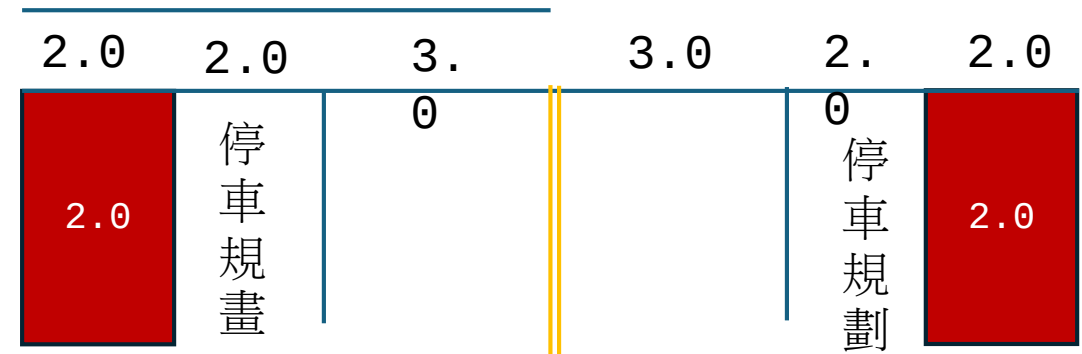
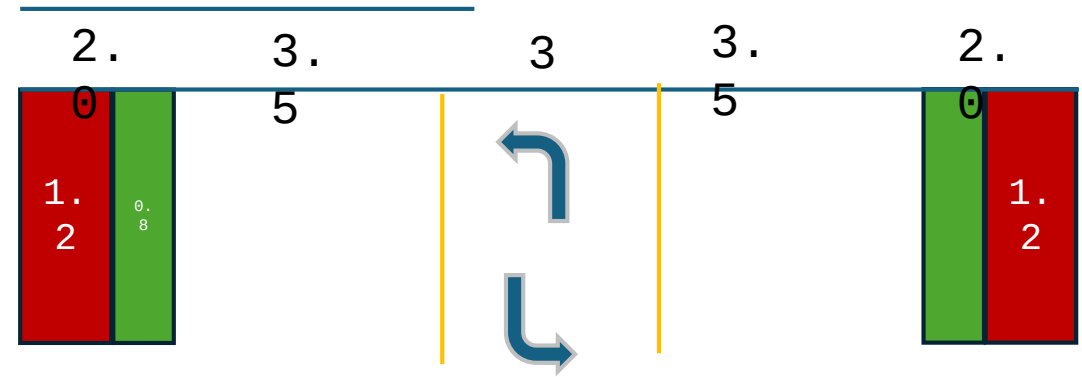


14米道路車道配置調整範例-1

- 最小(人行)基本要求

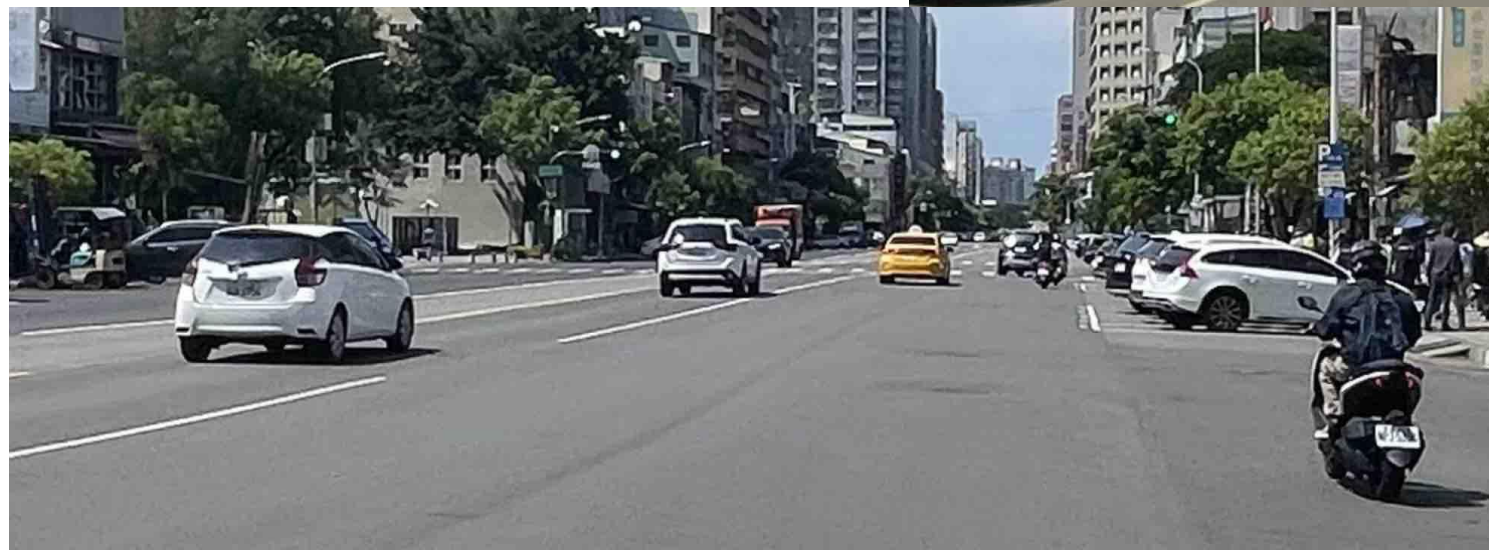


- 車道配置調整



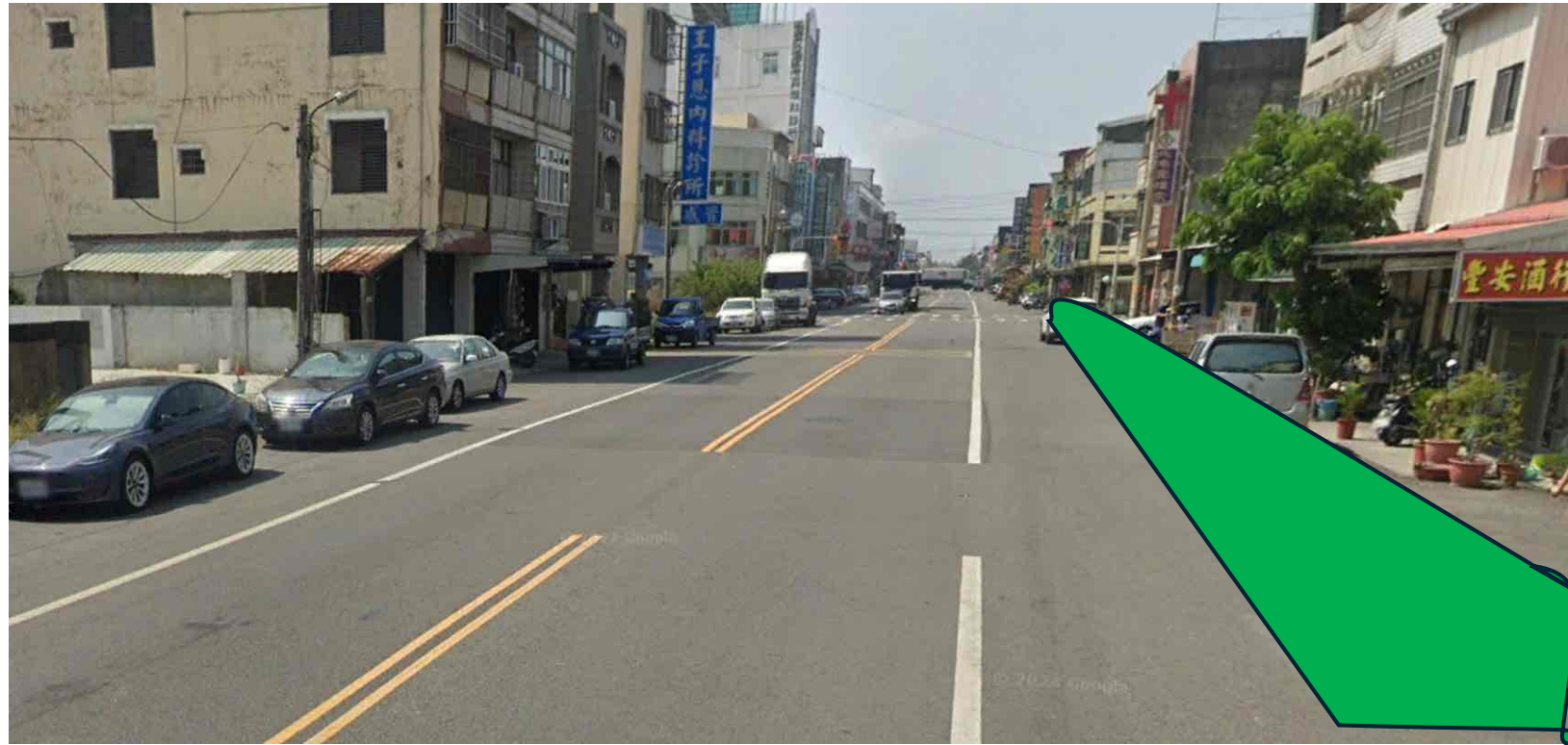
優先調整改善路段案例

- 路肩或慢車道過寬
 - 路肩功能？
 - 有無停車需求
- 垂直停車路段
- 車道重新配置



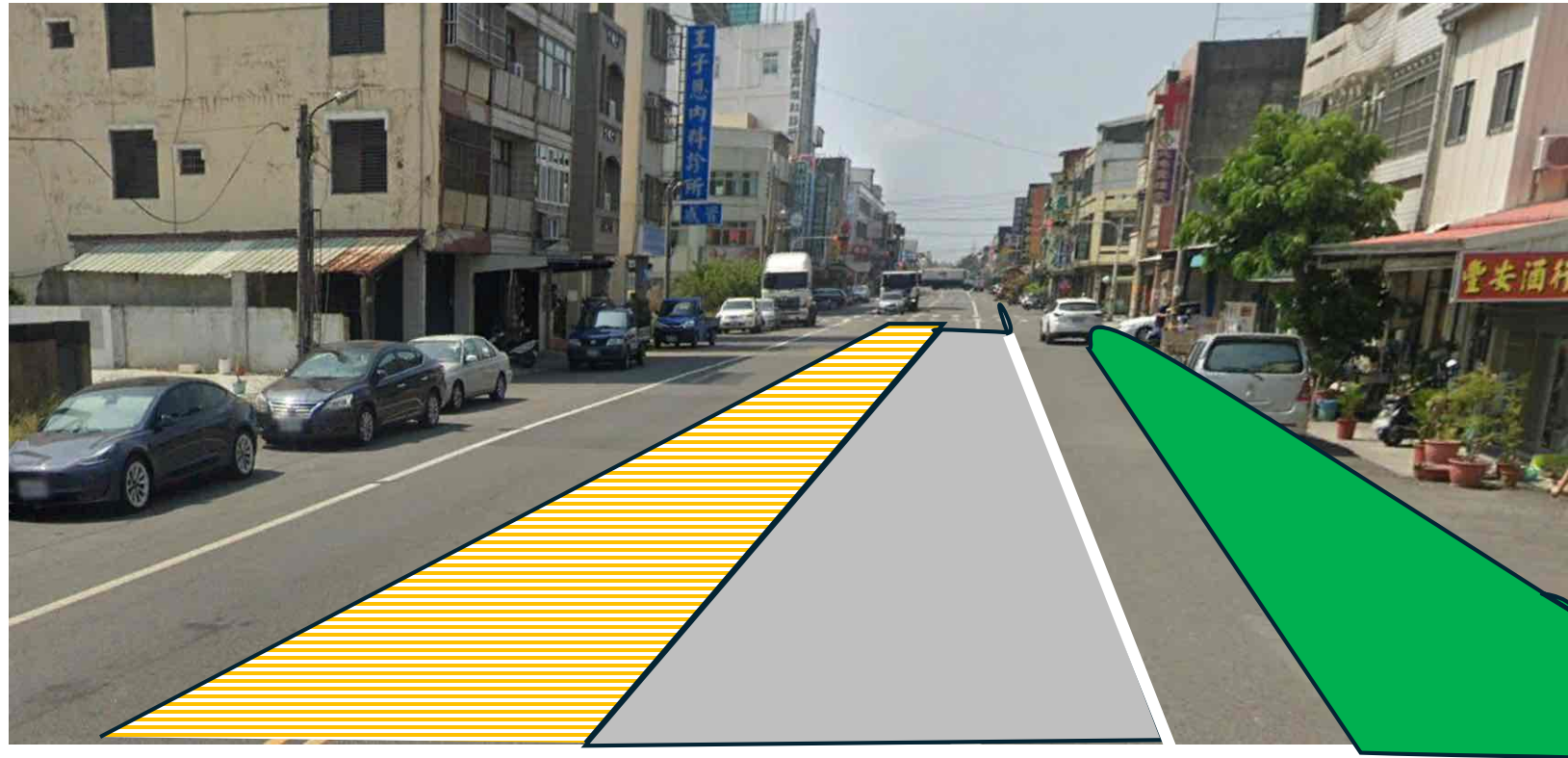
道路車道配置優先調整路段

- 建議規劃方案與程序
- 方案一：
 - 維持原有車道寬
 - 增繪停車空間
 - 路口取消停車空間
 - 街角外推
- 方案二
 - 中央槽化留設
 - Road Diet



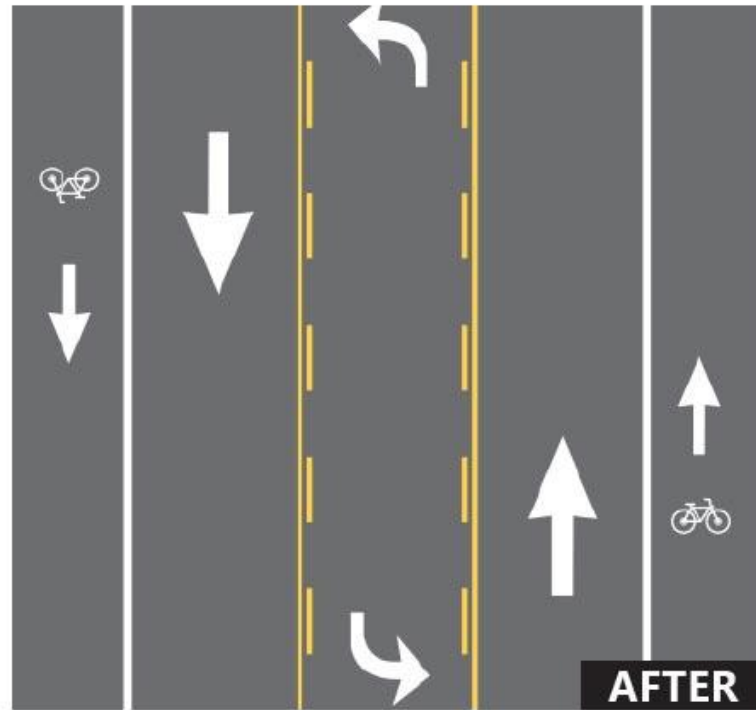
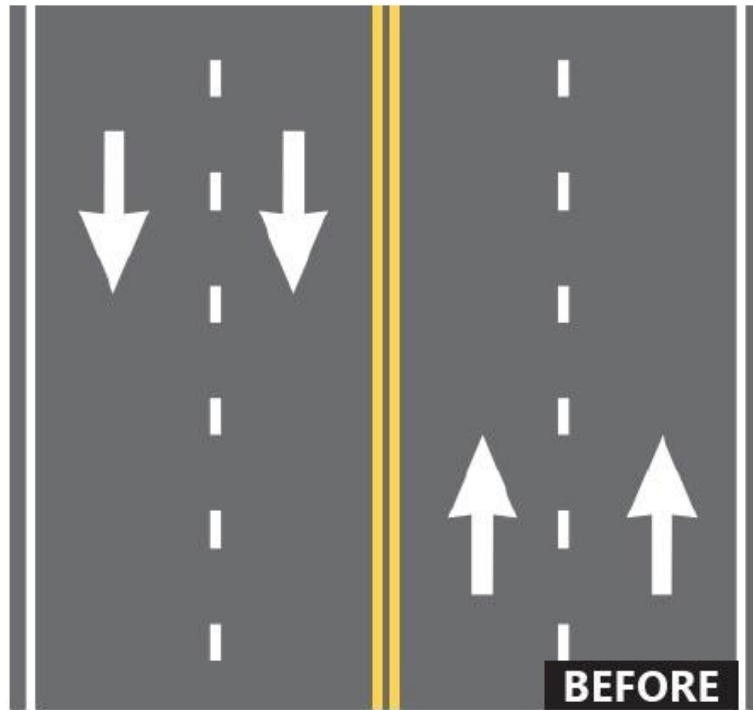
道路車道配置優先調整路段

- 建議規劃方案與程序
- 方案一：
 - 維持原有車道寬
 - 增繪停車空間
 - 路口取消停車空間
 - 街角外推
- 方案二
 - 中央槽化留設
 - Road Diet



車道配置調整作法

- Road Diet: Source: FHWA



Road Diet 效益

- 交通事故減少 19 to 47 %
- 減少追撞及左轉事故型態
 - 提供左轉車避車空間
- 減少交叉撞事故：
 - 支道車輛僅需穿越兩個車道，且可分兩階段穿越
- 減少速率差異
 - 各方向只有一個車道
- 提供「完全街道」環境
- 行人穿越車道數減少，並提供(路段)設置庇護島的空間
- 提供可增設自行車道空間
- 具備車道偏移空間，提供公車站、停車空間規劃
- 增加左轉車視線，以利機會左轉時機選擇

參考資料：

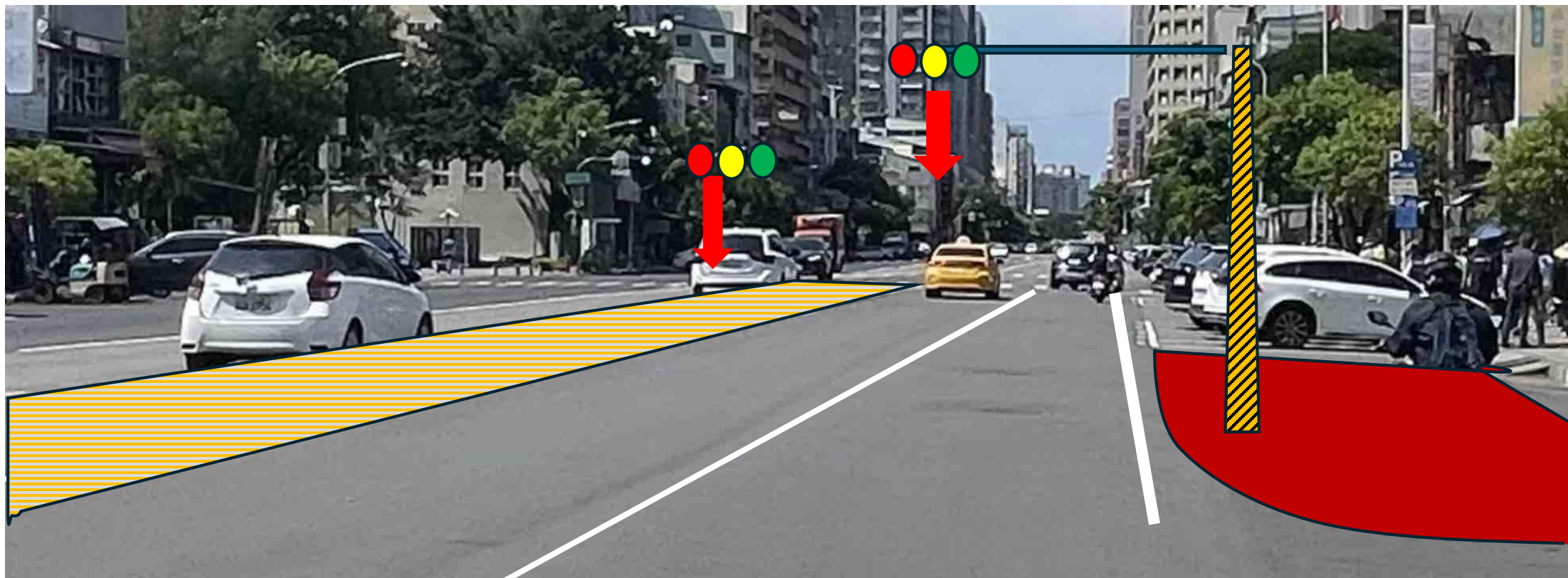
FHWA “Evaluation of Lane Reduction ‘Road Diet’ Measures on Crashes.” FHWA Report No. FHWA-HRT-10-053. (Washington, D.C: 2010)

Stout, Thomas B., Before and After Study of Some Impacts of 4-Lane to 3-Lane Roadway Conversions. March 2005.

優先調整改善路段案例-示範



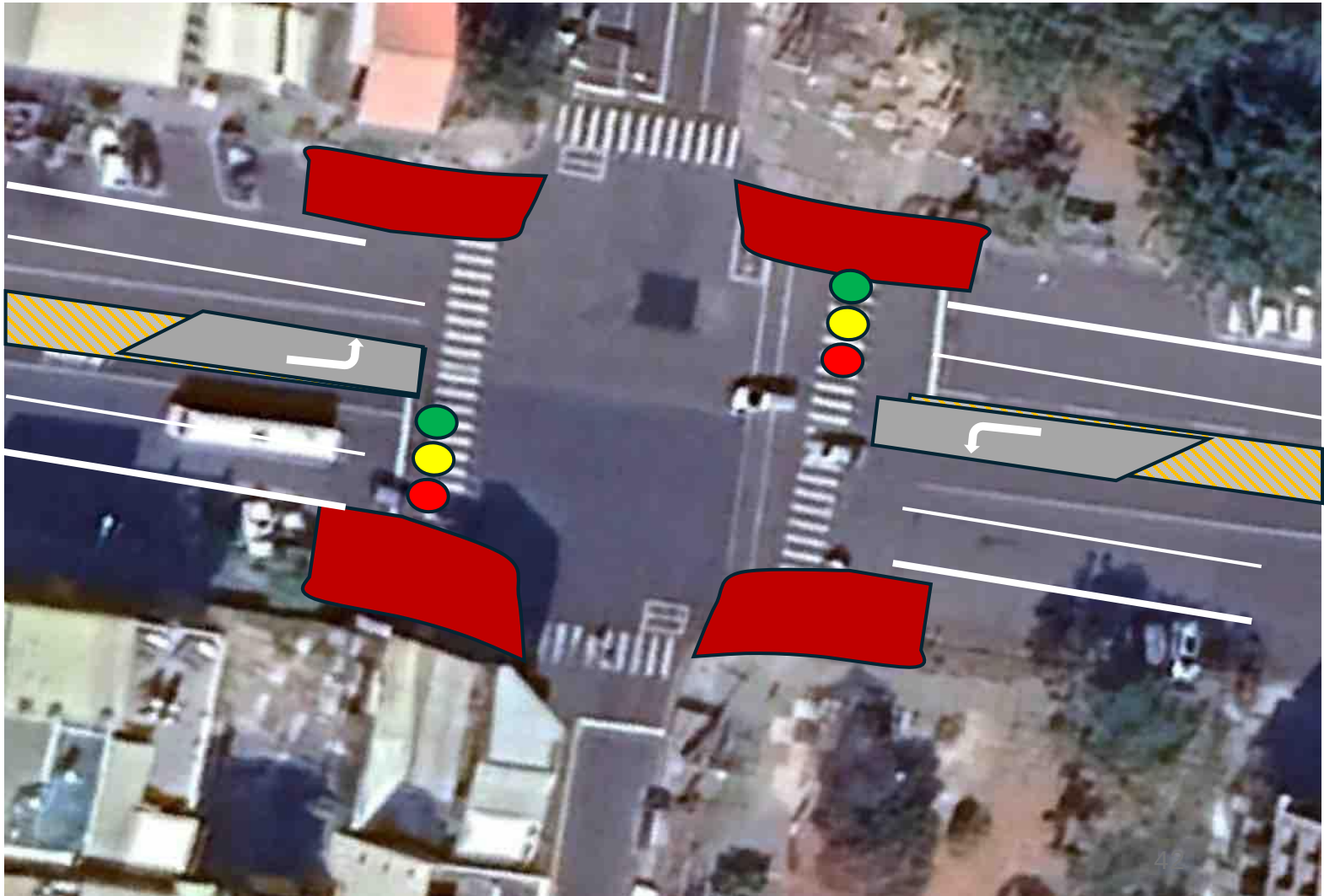
優先調整改善路段案例(建議方案)



- Road Diet
- 街角外擴(示意圖)
 - 包覆停車空間
 - 提供號誌桿設立

優先調整改善路段案例(建議方案)

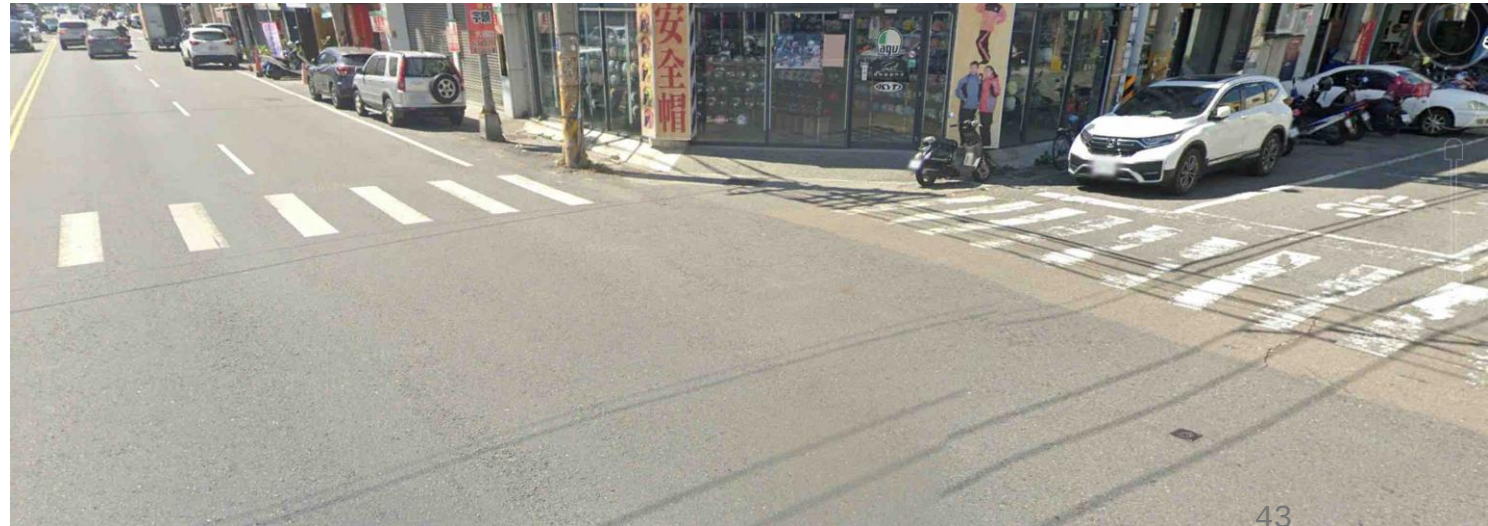
- 中央留設左轉空間
 - 偏心左轉
- 街角外擴
 - 縮短行人穿越距離
 - 包覆停車空間
 - 增加號誌明視性
- 車道縮減
- 維持停車空間
 - 改斜角平行停車
 - 增加路側人行空間



道路車道重新配置的挑戰

- 雙向四車道
- 車道數縮減
 - 是否會影響車流疏解
- 車道寬度(外側車道)縮減
 - 是否會影響機車行駛空間
- 停車空間規劃

- 14-16公尺
- 無人行道
- 無足夠停車空間
- 如何滿足人行環境規劃



車道重新配置與人行空間調整

法規

- 思考問題：

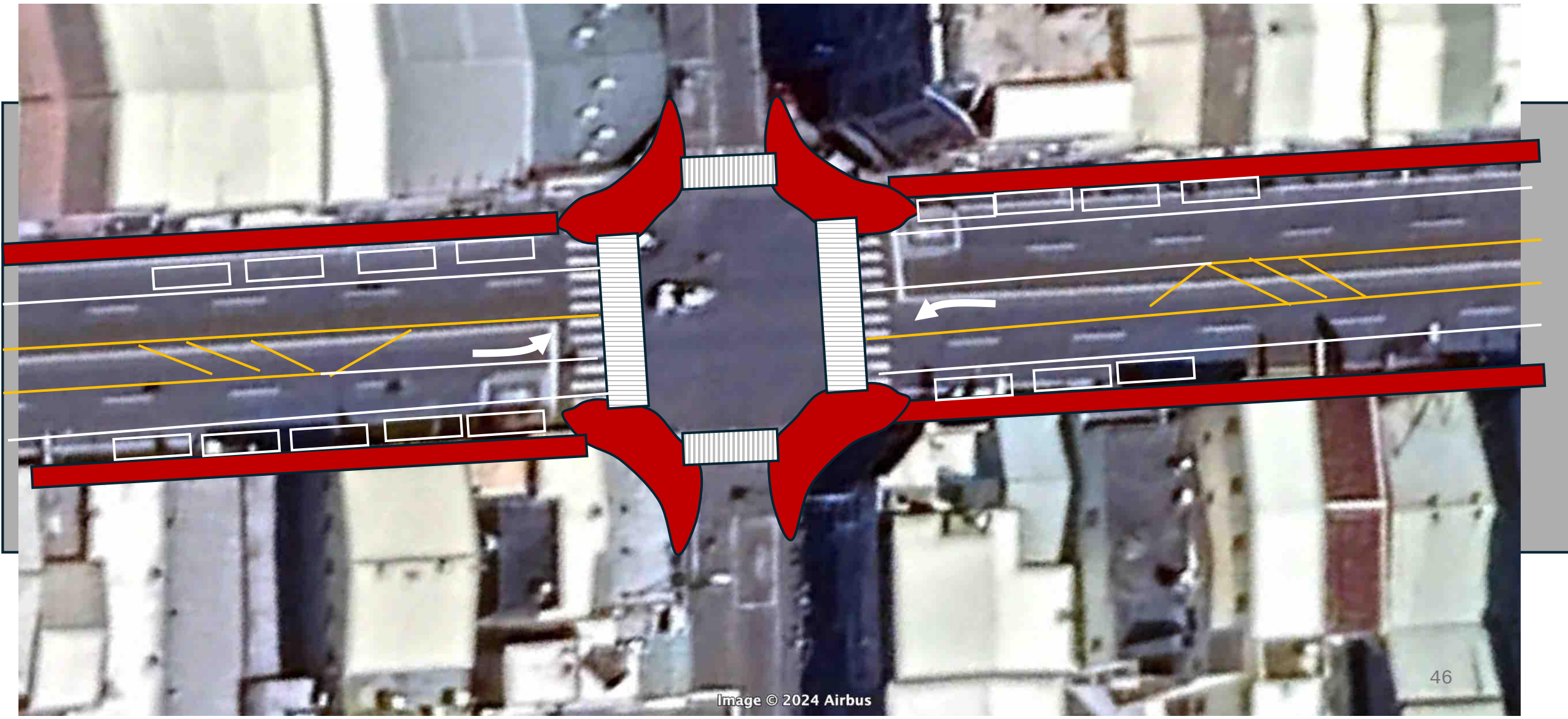
- 一定要雙向四個車道嗎？
 - 一定要有機慢車道嗎？
- 外側車道一定要比較寬嗎？
 - ~~混合車道~~？→外側車道
- 考慮改為2 + 1車道
 - 2車道 + 1左轉道
 - 中央標線槽化-左轉道應用
- 路側要畫紅黃線還是規劃停車格？
 - 依停車的需求和路外停車場規劃

		主要道路	次要道路	服務道路
汽車道		≥ 3.0 (最小)	≥ 3.0 (最小)	≥ 2.8 (最小)
最外側車道	一般	≥ 3.0 (最小)	≥ 3.0 (最小)	≥ 2.8 (最小) 小於4.5
	實體分隔	> 4.5 (宜)	> 4.5 (宜)	-

雙向四車道配置改善範例

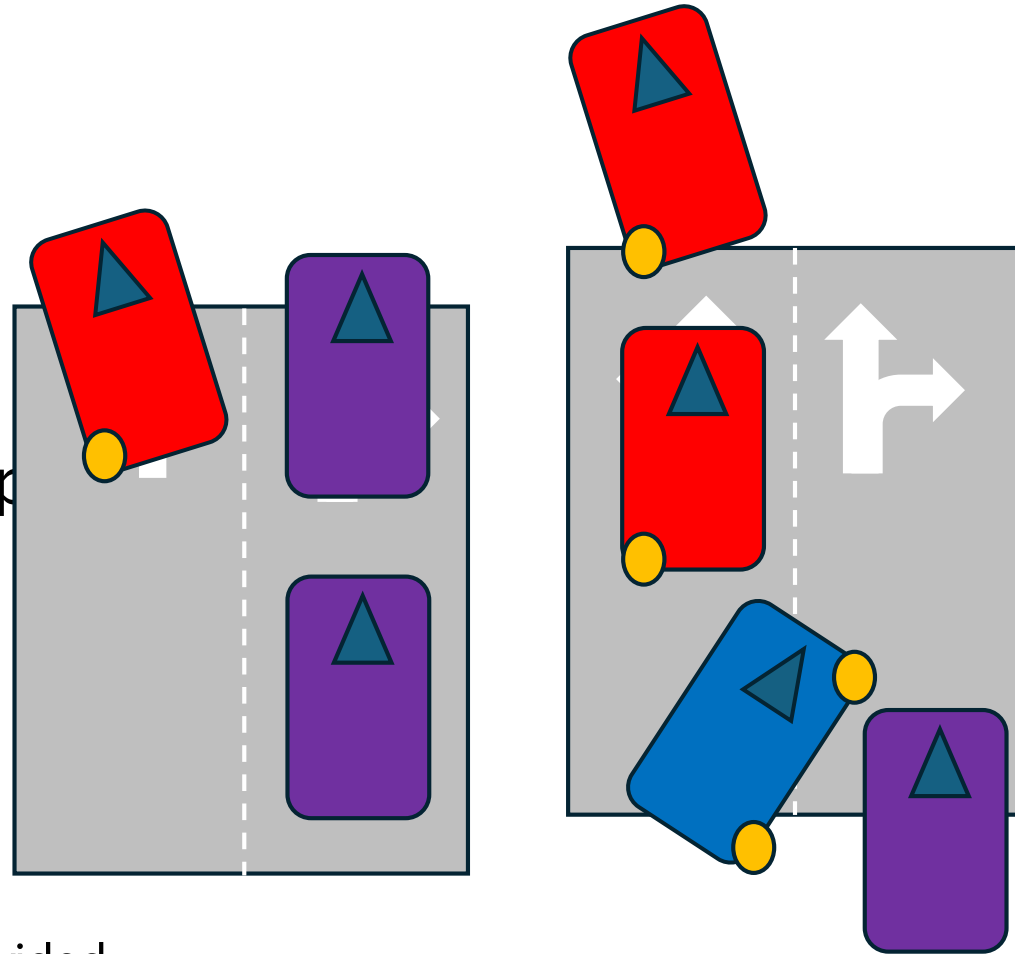


雙向四車道配置改善方案



4車道改為3車道 (Road Diet) 設置條件

- 無左轉道的雙車道疏解率
 - 左轉車干擾
 - 臨近路口變換車道
- 雙向流量
 - 雙向尖峰小時流量 < 1,500vph
 - < 1,750vph 仍可考慮



Knapp, et al. 1999, Converting Four-Lane Undivided Roadways to a Three-Lane Cross Section: Factors to Consider, TRB

交通島與左轉道配置調整與設計

- 交通島的功能(規範)
 - 分隔島：分隔行車方向(中央分隔島)、快慢車輛(快慢分隔島)
 - 槽化島：
 - 庇護島：
 - 圓環中心島：
 - 其他：提供設施、標誌、號誌立桿。(因缺失路側設施帶)
- 分隔島設置的條件？
 - 那些道路要有中央分隔島？
 - 高、快速道路、and?
 - 市區道路？速限？
 - 那些道路需要快慢分隔島？
 - 通過性車流與服務性車流

分隔島的設置準則

- 法規面：

法規

- 規範15.1緣石

- 市區道路人行道以設置高度 **15 公分以下**之屏障式緣石**為宜**，
- 車道分隔島以**高度20公分以下**之屏障式緣石**為宜**。

- 規範15.2.3 分隔島

- 1. 分隔島寬度至少 **0.5公尺**；有公共設施時，寬度應大於**0.8公尺**；如有植栽其寬度宜大於**1.2 公尺**。

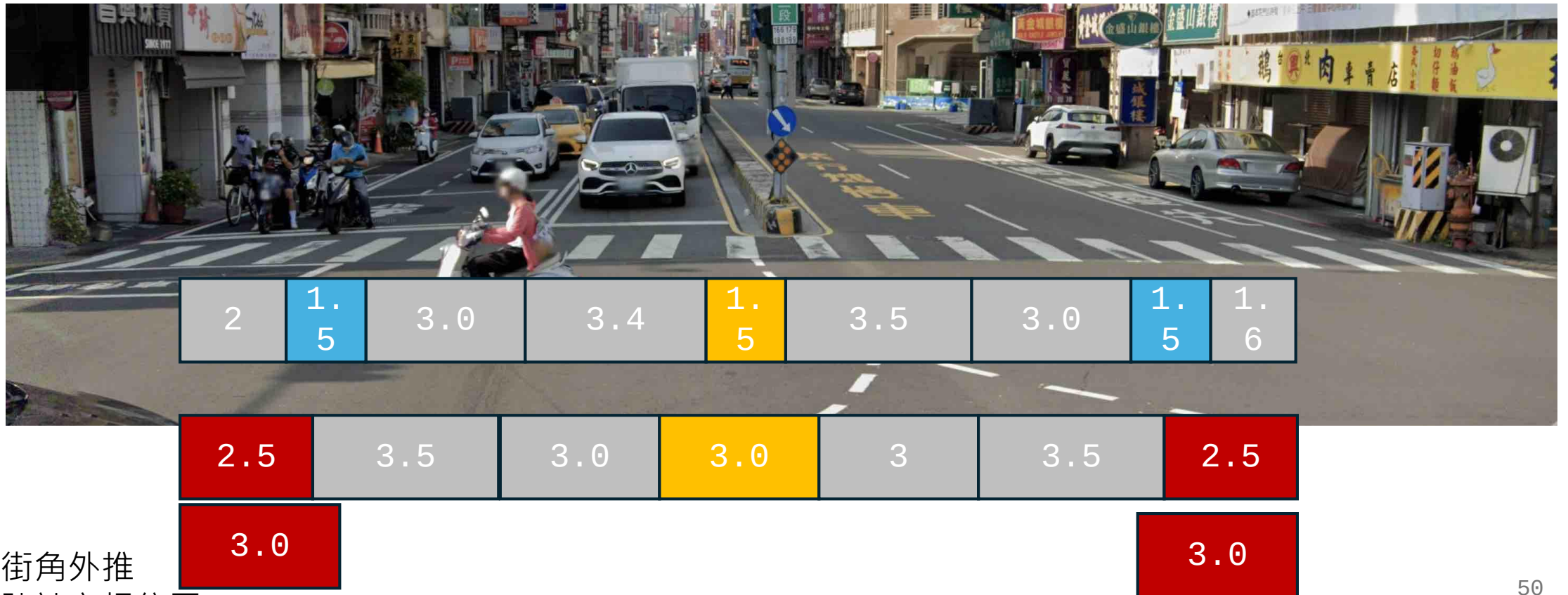
- 實際面

- 分隔島的目的？
 - 號誌桿
- 需求性為何？



道路配置調整-中央分隔島空間取捨

- 市區道路應優先確保人行空間
- 考慮移除中央分隔島
- 機慢車優先留存-在開放機車行駛內側車道，直接左轉之後

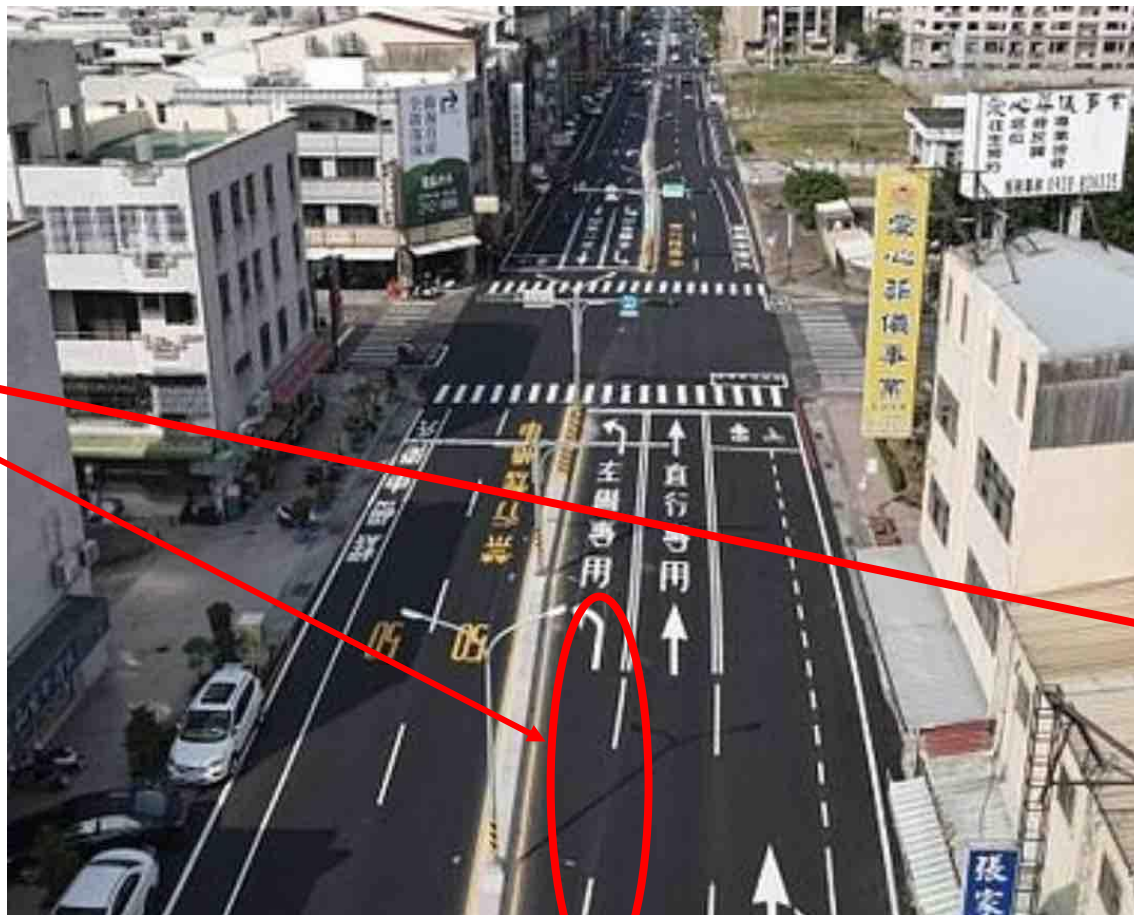


路口街角外推
確保號誌立桿位置

道路配置調整-中央分隔島空間取捨

應畫何種標線？

- 車道線？
- 行車導引線？
- 穿越虛線？



台南市西門路



高雄市中山路

左轉道與漸變長度規範(4.2.6)

- 左轉專用道長度
 - 依尖峰小時左轉交通量計算為佳

- 車道漸變長度

- 規範4.2.6-表4.2.6

- 直行車道偏移漸變長度

- 表4.2.7

表 4.2.6 減速車道長度及寬度漸變比例

設計速率 V_d (公里/小時)	20	30	40	50	60	70	80	90
長寬比例	3:1	4 : 1	6 : 1	8 : 1	10 : 1	12 : 1	14 : 1	15 : 1

表 4.2.7 直行車道偏移漸變長度及縮減車道寬度漸變比例

設計速率 V_d (公里/小時)	20	30	40	50	60	70	80	90
長寬比例	3:1	5:1	10:1	16:1	23:1	44:1	50:1	56:1

註：1. 偏移漸變長度不足 20 公尺，以 20 公尺計。

2. 偏移漸變長度計算方式：

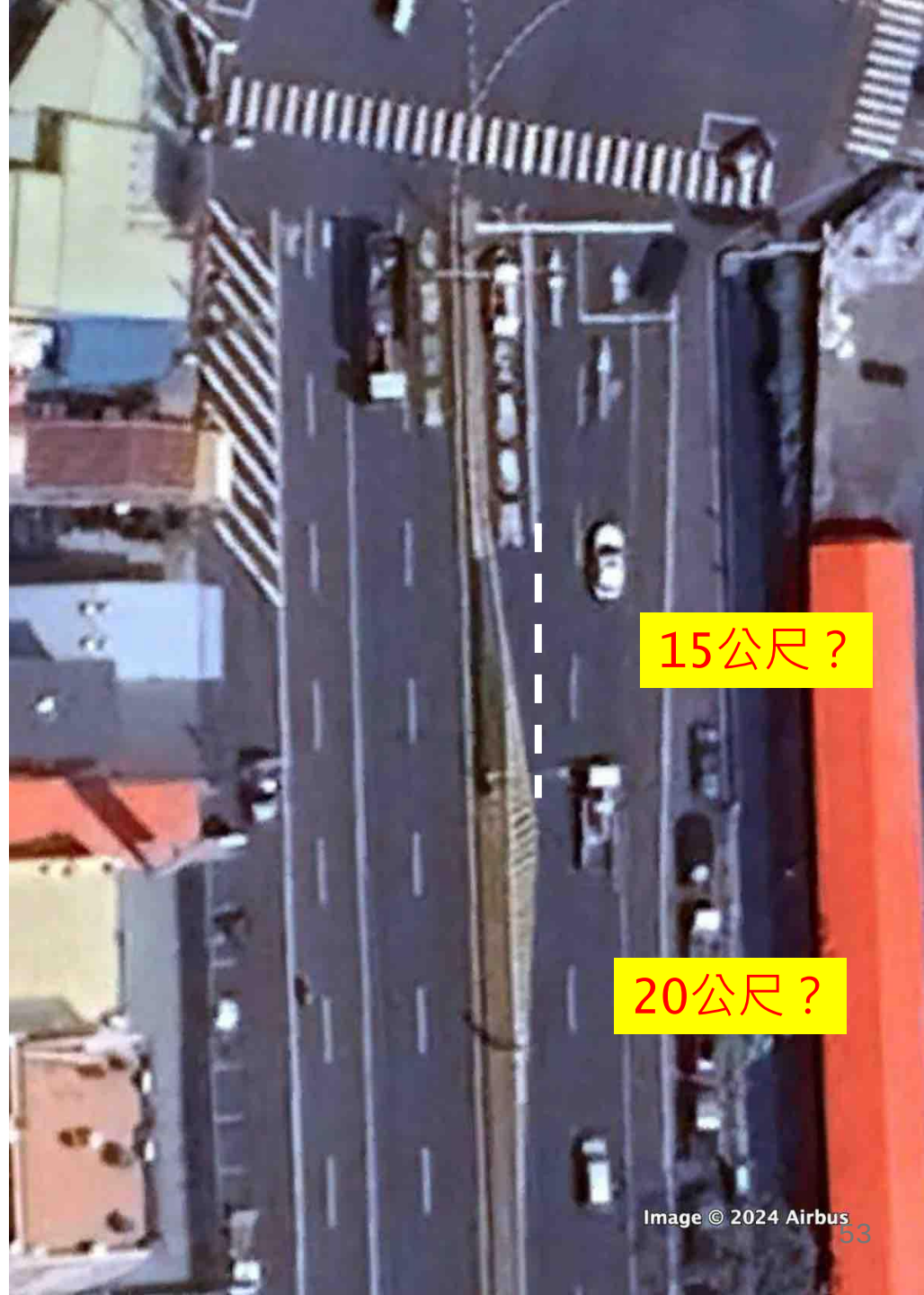
$$L = \frac{V^2 \Delta W}{155} (V \leq 60) \text{ 或 } L = 0.625 V \Delta W (V > 60)$$

法規

左轉道與漸變長度範例

- 速限60公里/小時
 - 左轉彎漸變段長：
 - $3.5(\text{車道寬}) \times 10 = 35\text{公尺}$
 - 直行偏心漸變長：
 - $3.5 \times 23 = 80.5\text{公尺}$
 - 車道漸變段標線
 - 穿越虛線(設置規則189-1條)
 - 穿越虛線，係供車輛匯入匯出時，做為劃分主線車道與其他車道之用，其他車道車輛應讓主線車道車輛先行。
 - 本標線為白虛線，線寬十五或三十公分，線段一公尺，間距二公尺。

法規

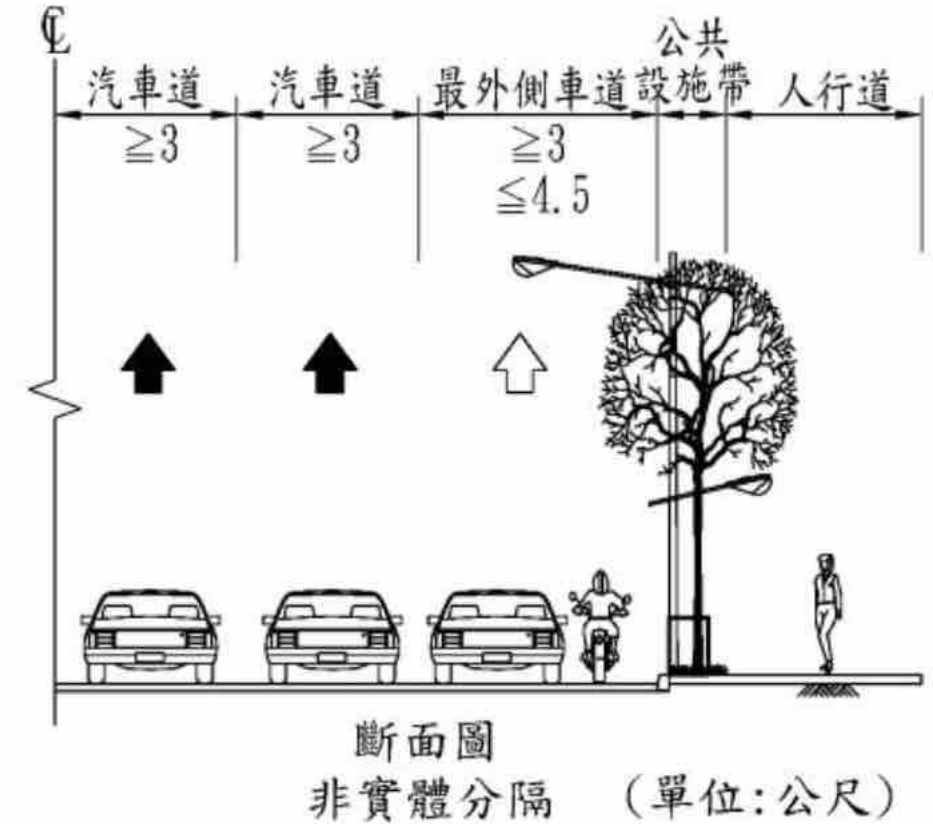


• 修訂參考



車道配置-外側車道

- 汽機車共道問題與迷思
 - 刪除「混合車道」概念-
 - 行進間可否共道？或
 - 停等時共道，緩慢(車縫)前進至停等區？
- 直右分流指向線車道問題
 - 右轉汽車未靠告，直行機車未靠左
 - 無強制力(指示標線)？
 - 3.5-4.5公尺為宜
 - >4.5公尺採路側(外推)槽化縮減



外側車道規畫

- 外側路寬6公尺



- 外側車道(混合車道-市區規範刪除)寬度加寬

- 公路路線設計規範(3.5 ~ 5.0m)；市區道路(<4.5m)

- 立意：提供汽、機、慢車混合行駛(併行)

- 道安法規違背：道路交通管理處罰條例第45條：

- 汽車駕駛人，「在單車道駕車與他車並行」，處新臺幣六百元以上一千八百元以下罰鍰。
(包括機車-第2條汽車定義)

- 問題：

- 需要畫慢車道/機車道嗎？還是路肩？

竹北市文興路一段

文興路一段

法規

車道寬與交通安全

- 研究試驗(交通大學，2018)
 - 內車道寬>3.4公尺，無證據顯示內外車道寬度會影響事故件數。
 - 內車道寬減為3.2公尺或以下，不會增加事故件數。
 - 三車道以下(含)，內車道寬<3.4公尺，外車道寬度越寬事故越多；即縮減外車道寬可降低事故件數。4.5公尺路段比3.0公尺路段事故率多出50%以上。
 - 四車道以上(含)，內車道寬度低於3.4公尺且外車道寬到達5.0公尺後，事故率降幅則不顯著或甚至不降反升。外車道寬不宜超過5.0公尺
- 郊區公路具有「機車道」可降低事故頻次(王銘亨，2016)

外側車道規劃

- 路肩、機車道、慢車道？
- 機車行駛路肩
 - 路肩過寬？
 - 如何定義？
 - 事故責任？



機車道、慢車道、路肩規劃？

- 機車行駛路肩
 - 路肩過寬？
 - 如何定義？
 - 事故責任？



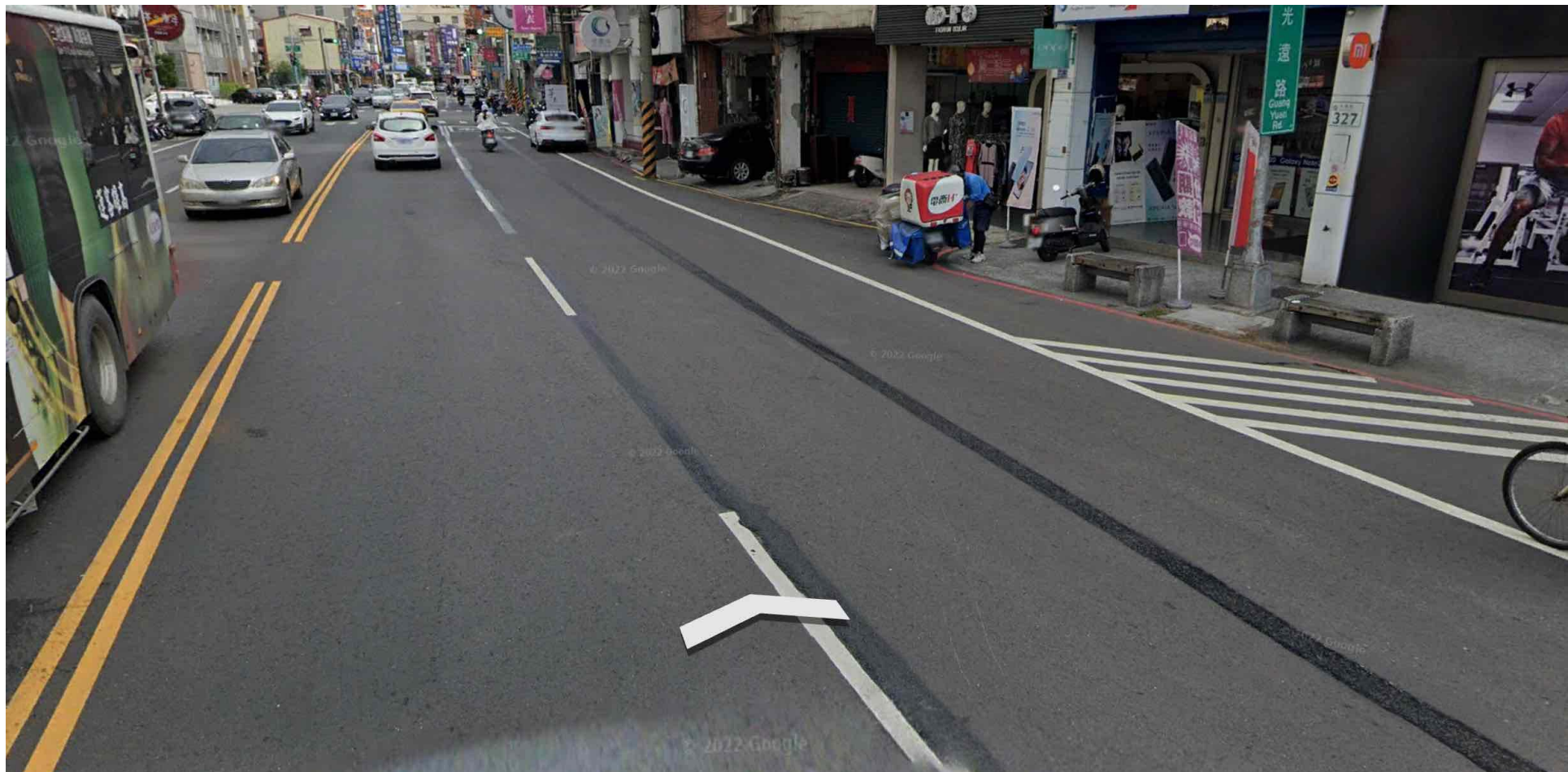
各縣市作法

- 臺北市
 - 多數道路均不畫設路邊邊線，即無路肩
 - 不論有無路邊停車
 - 多數畫有慢車道



各縣市作法

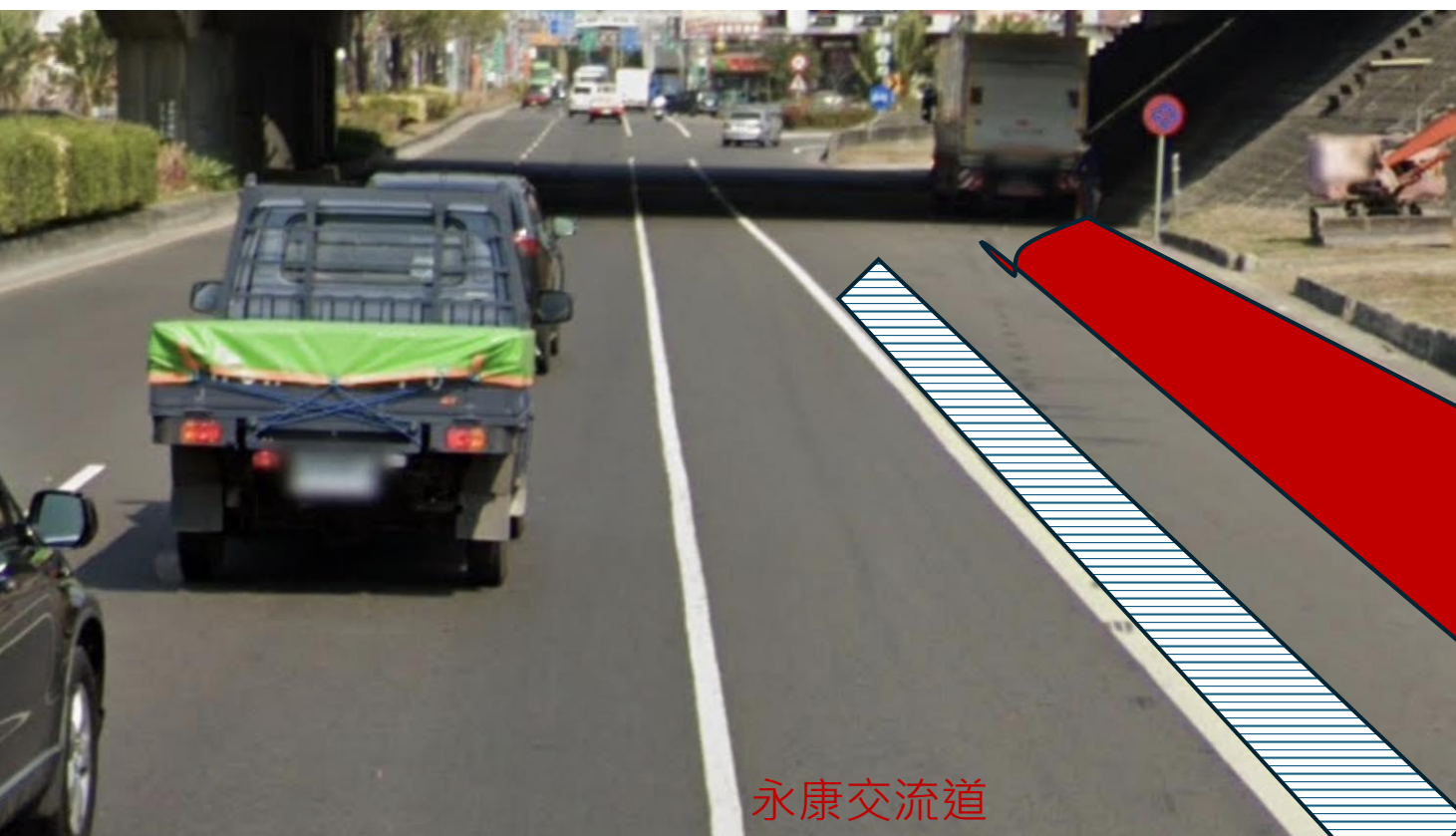
- 高雄市
 - 路肩縮減
- 增加車道



應避免路肩過寬

-加畫槽化線分隔

-增設人行空間



可考慮槽化方式限縮



A photograph of a multi-lane road. In the foreground on the right, a white SUV is partially visible. In the middle ground, a yellow taxi is driving towards the camera. Several other cars are visible further back on the road. A large white question mark is overlaid on the left side of the image.

-
- A photograph of a road intersection. The road is paved and has white lane markings, including a central divider and arrows. The road is paved and has some wet patches. In the background, there are trees, a fence, and a person standing on the right side.

路肩或慢車道/機車道之決擇

- 15公尺和10公分的差別
- 目的為何？
 - 是否有停車的需求；是否允許停車
- 較寬路肩，優先考量設(加寬)人行道
- 考量停車的需求可以畫設路肩
 - 但寬度要適宜
- 禁止停車路段應不畫設「寬」的路肩
 - 高快速道路除外
 - 應畫設慢車道，道路空間能有效利用
 - 若已有機車道，應畫自行車道或路肩(禁行機車)

法規

市區道路及附屬工程設計標準 第十二條

市區道路路邊停車設計規定如下：

一、道路有停車需求且路肩寬度超過二公尺者，得優先採停車格劃設，並不得於行車必要空間劃設路邊停車格位。

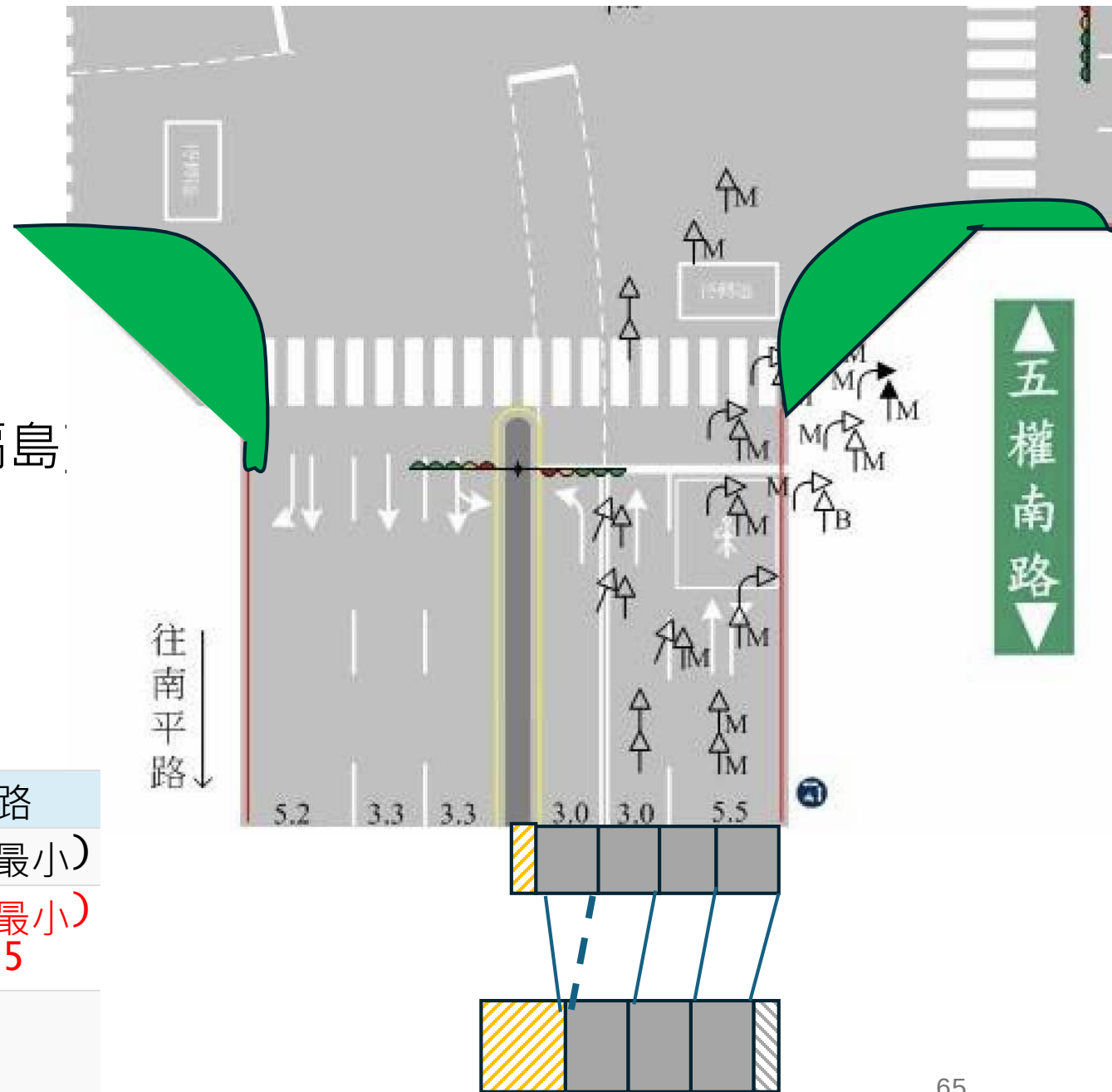
慢車道允許機車行駛是個錯誤的規定
-慢車道速限40也是問題

車道配置-外側車道

- 善用槽化
 - 路側或路中槽化
 - 臨近路口設漸變左轉(不動分隔島)
 - 街角外推

法規

	主要道路	次要道路	服務道路
汽車道	≥ 3.0 (最小)	≥ 3.0 (最小)	≥ 2.8 (最小)
一般	≥ 3.0 (最小)	≥ 3.0 (最小)	≥ 2.8 (最小) 小於4.5
最外側車道	實體分隔 > 4.5 (宜)	> 4.5 (宜)	—



市區道路車道瘦身 + 路口轉向車道配置成效

- 吳昆峰，市區道路車道寬度及轉向車道設計對交通安全及效率之影響分析
- 進行車道瘦身、建置人行道設施、設置慢車道
 - 行人事故可減少 **50%**
 - 機車及自行車事故可減少 **50%**
 - 整體事故可減少 **25%**
 - 超速減少 **30%**
- 增設左轉轉向車道
 - 左轉事故可減少 **30% - 50%**



停車場/機關出入口人行設施

- 停車場/學校門口的定位為何？
 - 路口？
 - 住家門口？
 - 大樓出入口？
- 人行道如何鋪設
 - 改為道路鋪面？
 - 是否應加設行穿線
 - 持續人行鋪面？
- 路面邊線如何劃設？
 - 斷線？
 - 劃邊線(紅線)延續？

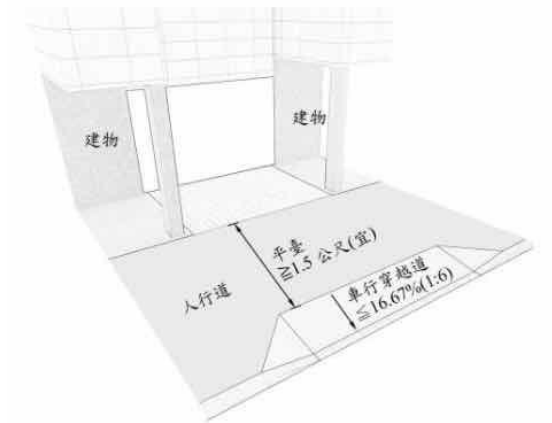


出入口人行空間

- 人行道中斷
 - 人走那裡
 - 有無優先權？
 - 雙黃線可否穿越？
- 退縮地與公有人行空間處份



人行空間順接設計與規範

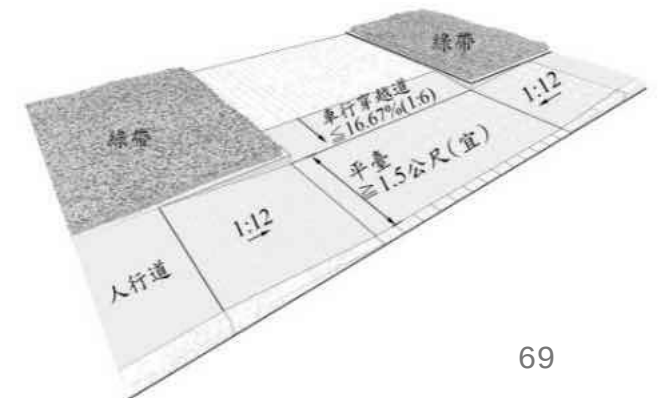


• 6.3 橫越人行道之車行穿越道

- 1. 車行穿越道係指巷道、停車場及公共場所等出入口提供車輛橫越人行道之通過，宜考量維持人行道之平順、暢通及其耐用性，設置參考如圖 6.3.1 至圖6.3.3。
- 2. 車行穿越道斜坡度不宜大於 16.67% (1:6)。但若現地條件特殊，並經主管機關同意者不在此限；設置平臺時寬度宜與前後人行道淨寬相符，其寬度以1.5公尺以上為宜，最小 1.2公尺。
- 3. 車行穿越道宜搭配可跨式緣石，設置參考如圖 6.3.4。

• 目的

- 人行空間順接平順
- 行車路面提升，車行降速



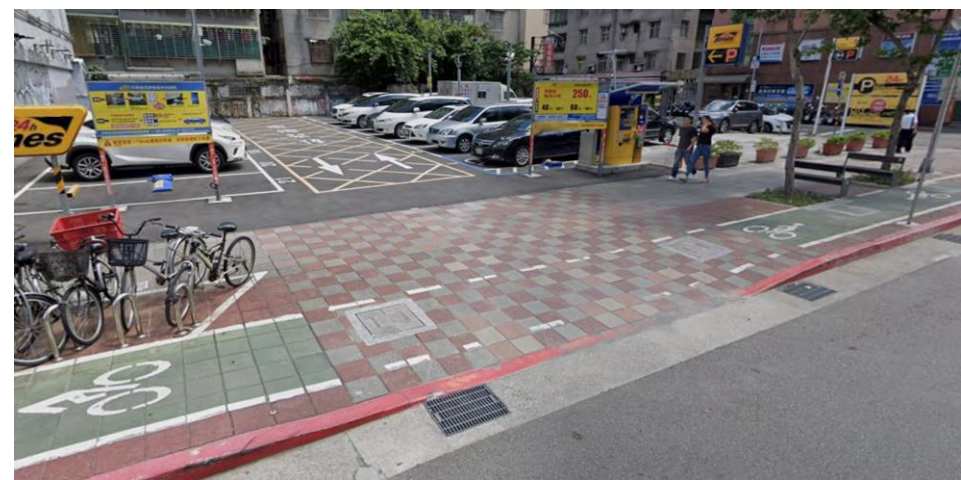
建築物退縮人行空間規劃與處份授權

法規

- 行人交通安全設施條例第9條：
 - 建築物騎樓及無遮簷人行道地平面，未與鄰接地平面齊平者，由直轄市、縣（市）主管機關指定路段統一重修。
 - 前項地平面，經直轄市、縣（市）主管機關統一重修後，因擅自改建致不合市區道路及附屬工程設計標準或妨礙行人通行者，直轄市、縣（市）主管機關應以書面通知該建築物所有權人、使用人或管理人限期於二個月內自行改善。

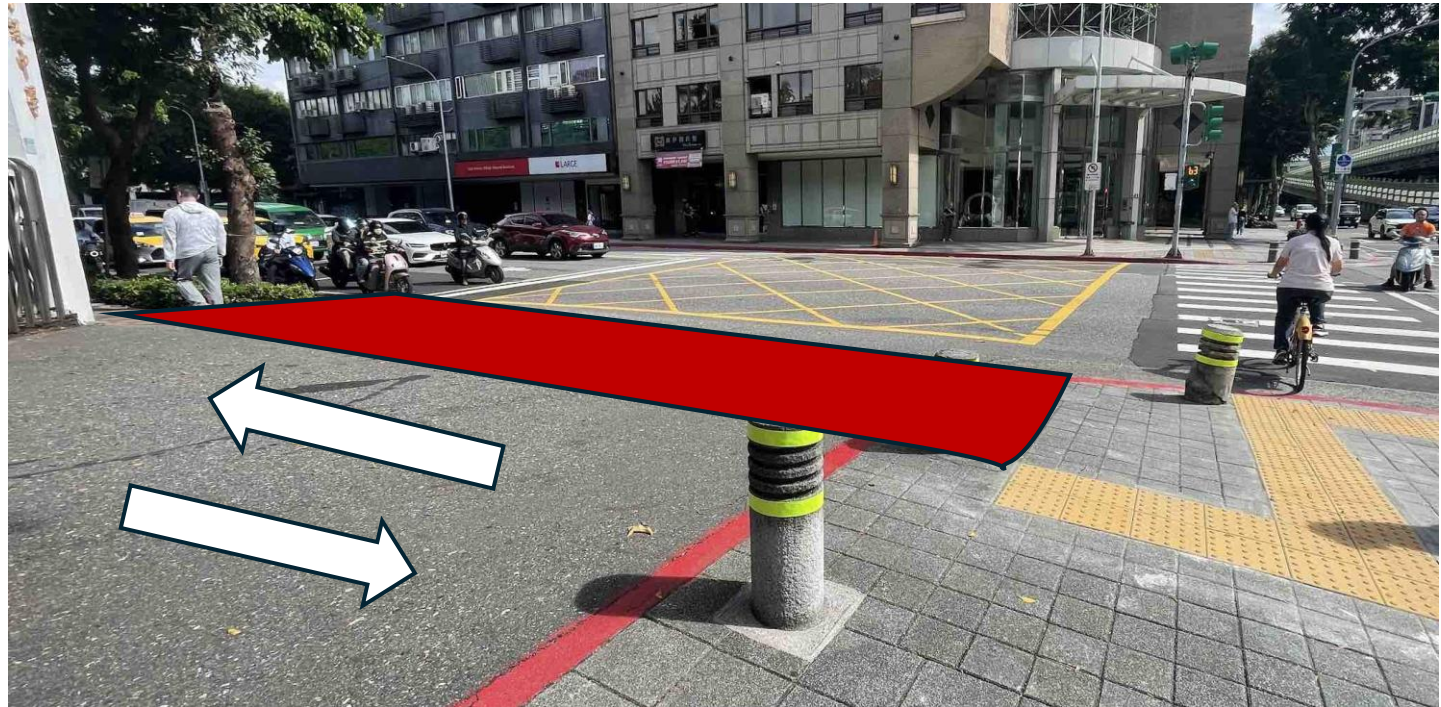
人行空間連貫實例

- 左上圖：日本今治市
- 右上、下圖：臺北市
- 出入口建議設出車警告號誌



機關學校出入口

- 常見畫黃網線
- 比校門口寬
- 人行空間中斷
- 設在路口轉角



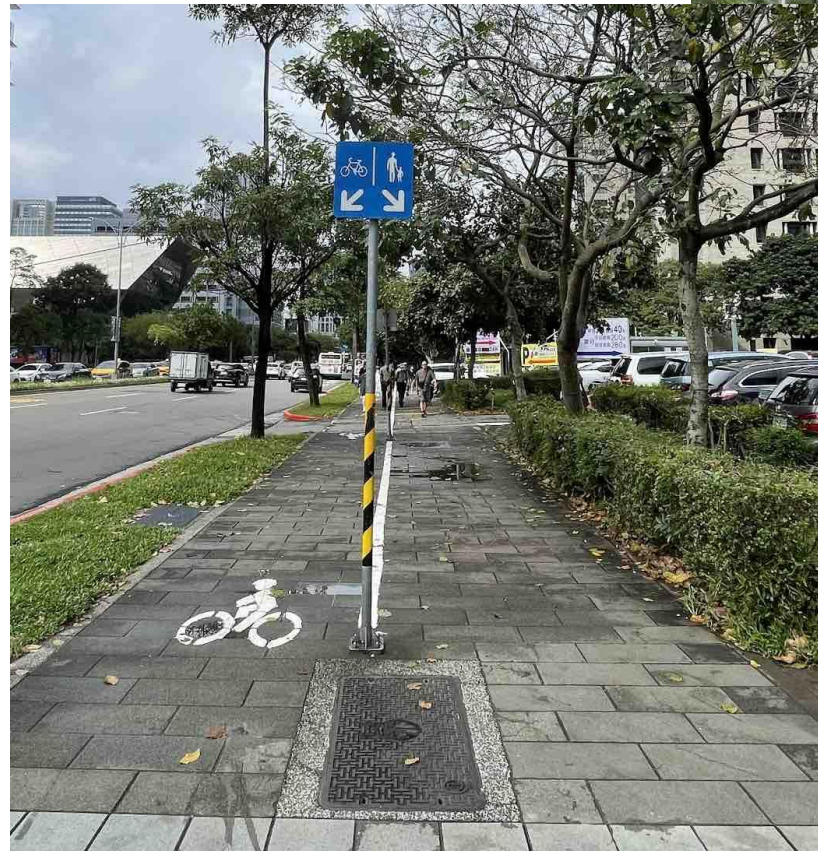
學校門口實例

- 車行較多，仍建議設警示磚
 - 亦可採彩色柏油鋪面(仍順接人行道)
- 以行人順行優先



自行車使用空間與設計

- 完全街道的關鍵
- 高齡化電動代步車的使用
- 車道使用分配與法規
 - 慢車道的使用與機慢車優先道
 - 機車的使用空間
- 自行車應有的行駛空間
 - 共享人行道
 - 自行車專用
 - 慢車道(速限)



自行車道空間配置(新修)

- 規範5.2 腳踏自行車道鋪面

- 1. 腳踏自行車道鋪面宜堅實平順，表面宜平整防滑。
- 2. 腳踏自行車專用車道之鋪面宜與車道、人行道採用不同種類之材質、顏色以資區別。

- 5.3 腳踏自行車道淨寬

法規

斷面單元		道路功能分類				備 註
		快速道路	主要道路	次要道路	服務道路	
腳踏自行車道	專用車道	—	單一 ≥ 1.5 (宜) ≥ 1.2 (最小)	雙向 ≥ 2.5 (宜) ≥ 2.0 (最小)	共用道 ≥ 3.0 (宜) ≥ 2.0 (最小)	
	專用道路	—	單一 ≥ 2.0 (宜) ≥ 1.2 (最小)	雙向 ≥ 3.0 (宜) ≥ 2.0 (最小)	共用道 ≥ 4.0 (宜) ≥ 3.0 (最小)	

自行車專用道規範與設計

法規

- 設置規則**67-1**:
 - 行人及自行車專用標誌「遵 22-1」，用以告示該段道路或騎樓以外之人行道專供行人及自行車通行，其他車輛不准進入，並以行人通行為優先。設於該路段或人行道起迄點顯明之處，中途得視需要增設之。
- 設置規則**174**:
 - 。 。 。 自行車專用車道線得劃設於騎樓以外之人行道。
 - 自行車專用車道為磚紅色。

自行車優先道規範與設計

法規

- 設置規則174-4 (新增):
 - 自行車優先車道標線，用以指示自行車優先行駛之車道，其他車種除起步、準備停車、臨時停車或轉向外，不得橫跨或占用行駛。
 - 本標線劃設於騎樓以外之人行道時，僅允許腳踏自行車及電動輔助自行車通行，遇有行人穿越時，以行人穿越為優先。
 - 本標線以白色實線及自行車圖形劃設之，二條白色實線間隔至少一點二公尺，每過交岔路口處均應標繪自行車圖形，並得於兩自行車圖形間，縱向標寫白色「自行車優先」標字。
 - 本標線遇路口及公車停靠區前後二公尺內不得劃設。
- 設置規則186-1 (新增):
 - 自行車穿越道線，用以指示自行車於交岔路口或路段中穿越道路的行駛範圍；其線型為白色實線，線寬為十公分，二條白色實線的間隔至少一點二公尺。穿越道線的入口及出口處應分別繪設自行車圖案，必要時，得增加組數及指向線。

自行車道設計現況（公路）

- 雙機車道？還是一機車道、一自行車道？
- 那一個比較好？



自行車優先道或專用道(市區)?

- 專用或共用?
 - 無專用標線(紅色/鋪面)
- 自行車可行駛空間為何?
 - 可否騎走在右側?
 - 應不應該立「遵22-1」?
- 行人可不可以走在左側?
- 仍應設「遵22-1」標誌
 - 除非自行車道實體分隔



自行車使用空間規劃設計

- 不必要都是專用車道
- 也不必要都要與行人共(爭)道
- 調整慢車道給合理的使用者
 - 依車速而非依車種
 - 全面降低速限(25或20公里)
- 自行車路徑和路網規劃
 - 共享車道與空間規劃
 - 配合適當的標誌和標線設計



臺北金華街



日本今治市

通學區規劃(新修)



- 設置規則第 137-1 條(標誌)

- 通學區起(終)點標誌，設於平面道路進入或離開通學區邊界處，用以提醒車輛駕駛人已進入或離開通學區，通學區內應當心兒童或行人，並依速限行駛。
- 本標誌為方形螢光黃底黑字及黑色邊線，得與第一百六十三條之一通學區起(終)點標線同時或擇一設置。
- 通學區起點標誌中間標繪標準型之當心兒童或當心行人標誌，除應配合設置第85條最高速限標誌，提醒車輛駕駛人應依速限行駛，下緣得設附牌說明上課日之上下學時段，牌面尺寸得視需求，依當心兒童或當心行人標誌之放大型及縮小型尺寸比例，進行放大或縮小。

法規



通學區規劃(新修)

- 設置規則第 163-1 條(標線)
 - 通學區起(終)點標線，用以提醒車輛駕駛人已進入或離開通學區，通學區內應當心兒童或行人，並依速限行駛。
 - 本標線劃設於進入或離開通學區邊界之車道上，為黃底黑字，得與第一百三十七條之一通學區起(終)點標誌同時或擇一設置。
- 通學區起點標線中間標繪第四十一條當心行人標誌或第四十二條當心兒童標誌，提醒車輛駕駛人在通學區內應當心行人或兒童，除應配合設置第一百七十九條速度限制標字，提醒車輛駕駛人應依速限行駛，並得於右方或下方以白色文字及數字說明上課日之上下學時段。

法規



通學區道路或 通學時段的速 率

- 需要降速嗎？
- 全時段降速？
 - 學區應降速限
 - 終點應恢復原速限



通學道規劃與速率管制



日本

日本：Google Map

通學道規劃與速率管制



日本：Google Map

通學道規劃與速率管制



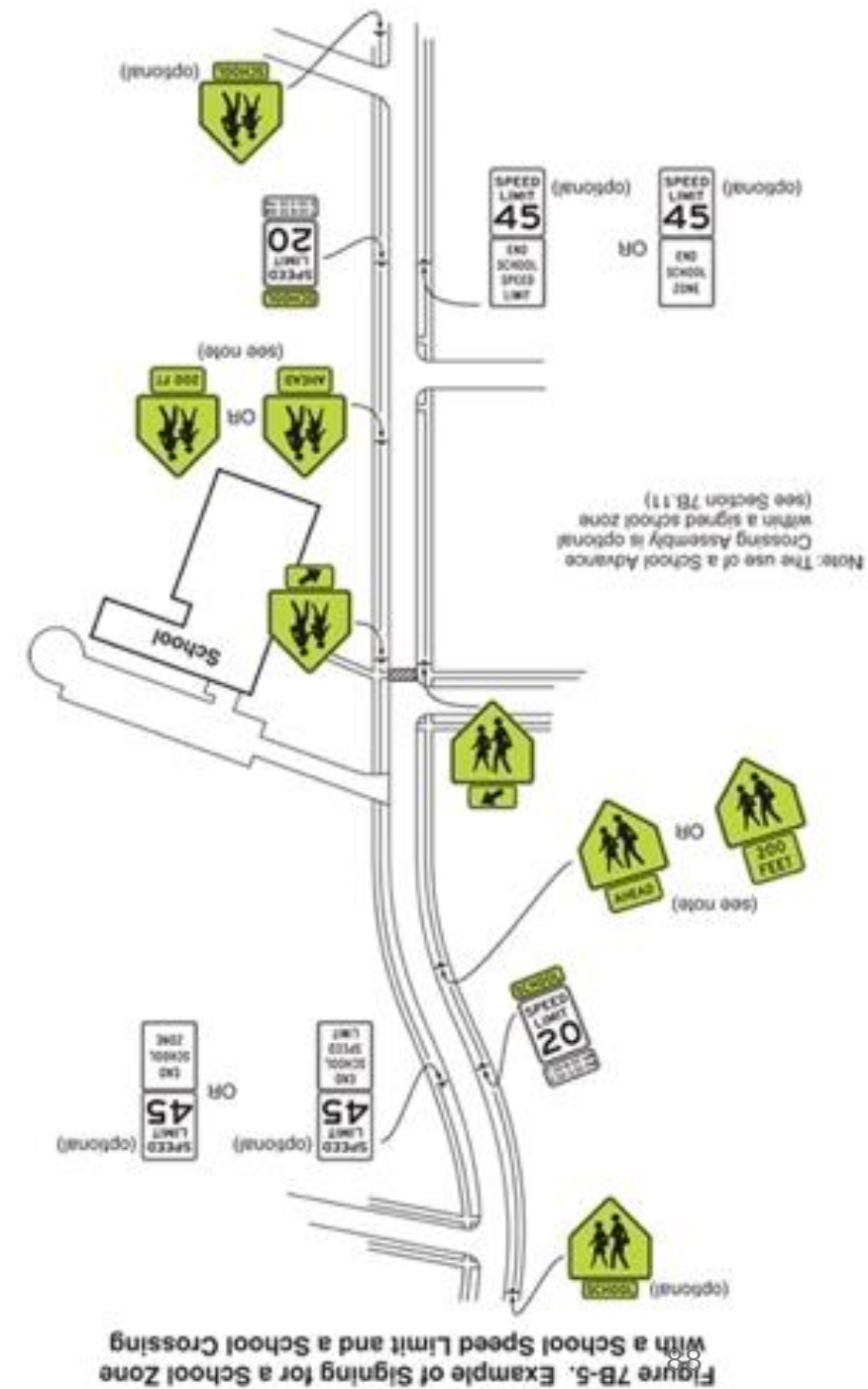
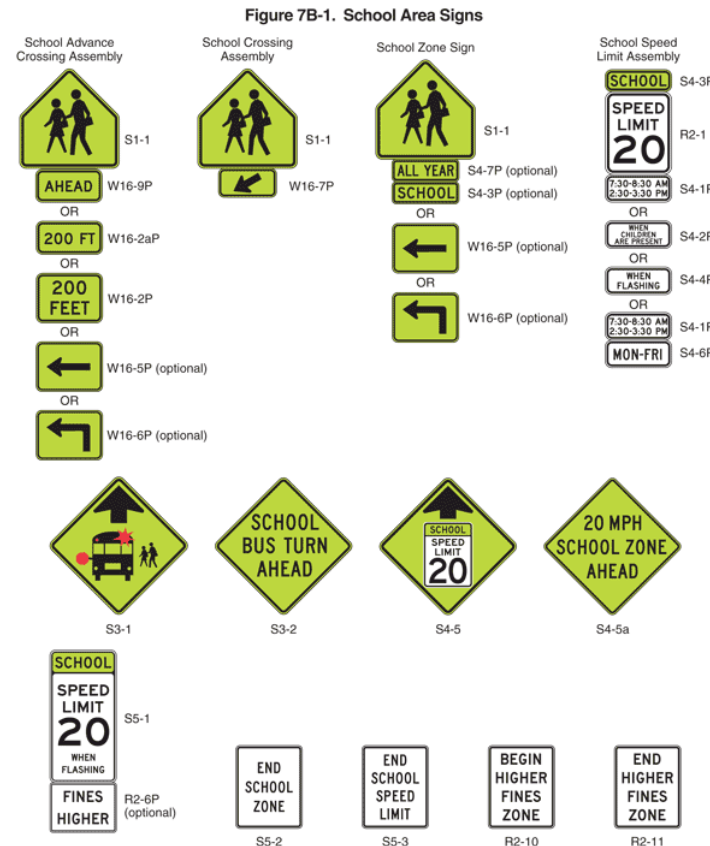
學校標誌和速限管制範圍

- 設置規則：
 - 學校標誌「指62」，用以指示學校地區，車輛駕駛人應注意禁聲慢行。設於學校附近之處。
 - 當心兒童標誌「警 35」，設於小學、幼兒園（含社區或部落互助教保服務中心）、兒童遊樂場所及兒童眾多處所將近之處。
 - 當心行人標誌「警 3 4」用以促使車輛駕駛人減速慢行，注意行人。設於行人易肇事路段，或設有「行人穿越道」標線將近之處。
- 何謂「將近之處」？

法規

學校標誌和速限管制範圍

- 美國MUTCD 學校標誌位置配置
 - 學校土地範圍或建築物起點
 - 依距離警示



學校區速率管理-明確化



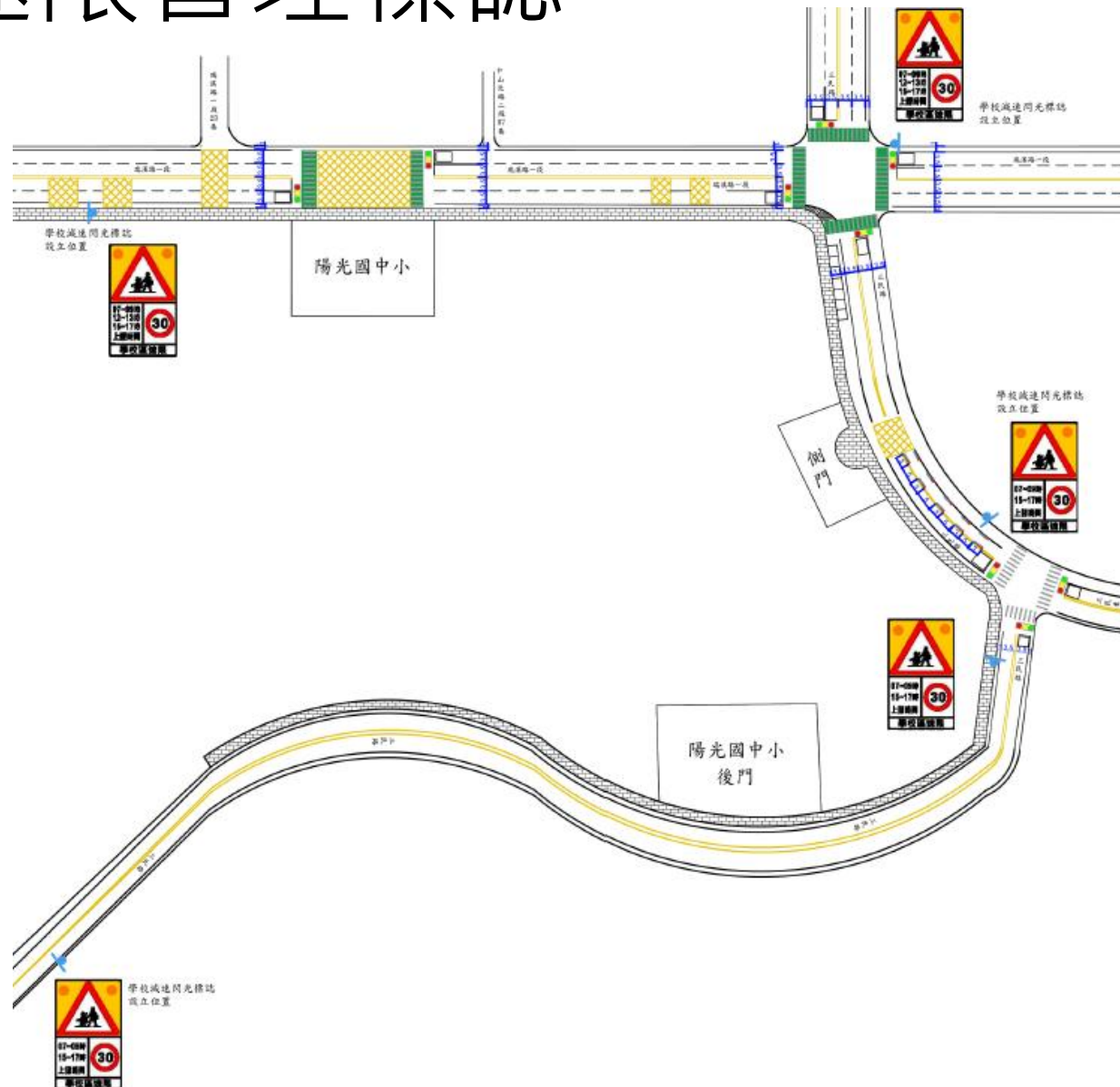
End of School Zone



動態學校區速限管理標誌

- 試辦地點

- 楊光國中小週邊三路段
- 正門瑞溪路-雙向四車道
- 側門三民路-雙向兩車道
- 後門三民路-雙向兩車道

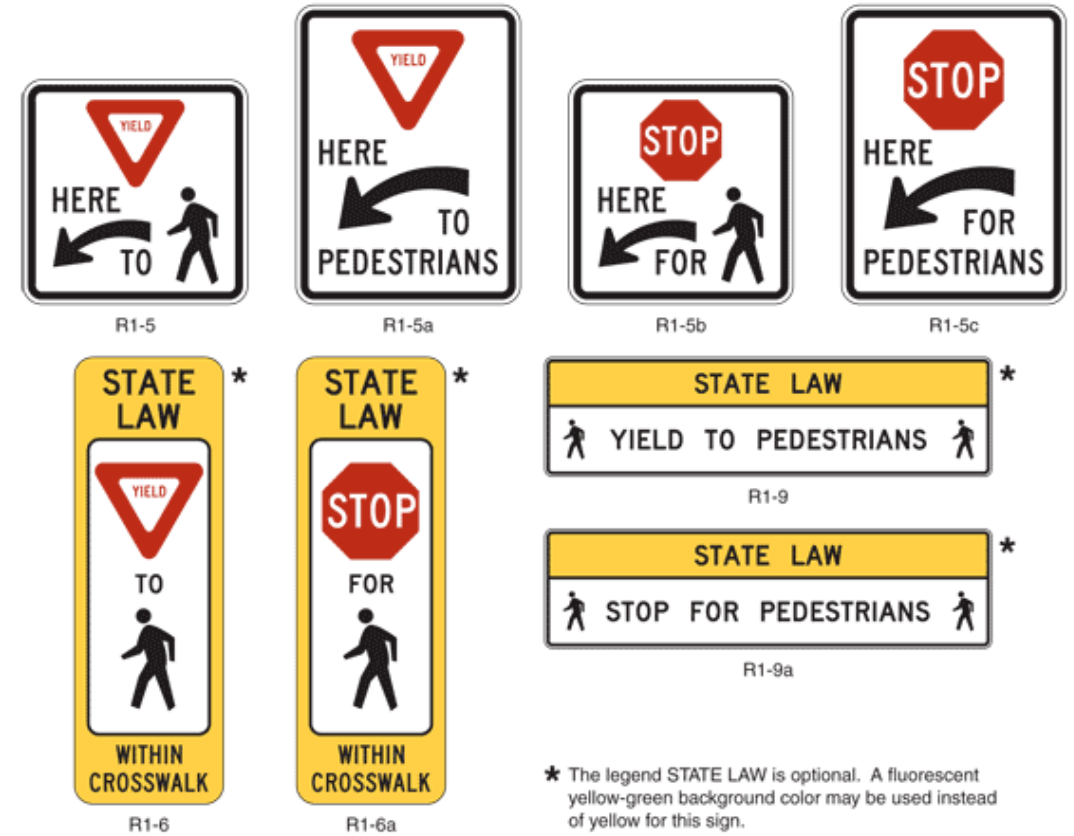


新式行人標誌

- 美國



Figure 2B-2. Unsignalized Pedestrian Crosswalk Signs



新式行人標誌

觸動閃光警示標誌



停車再開



新式行人標誌

- 歐洲



交通寧靜區－概念

- 「交通寧靜」的概念發源於歐洲荷蘭，美國、澳洲、日本以及其他各國相繼引進。其設置的主要目的是對社區巷道進行交通管制措施，改變汽機車駕駛人的行為，**降低車速**、減少車流，提升當地居民生活品質與交通安全。
- 不應只是降速限
- 行人通行的權利和路權畫分
- 車輛駕駛人的義務





德國交通寧靜區

- (1)駕駛者以行人行走的速度開車。
- (2)駕駛者不得危害或妨礙行人。如有必要時必須等待。
- (3)行人不得故意地妨礙交通。
- (4)駕駛者不得在指定區域外停放車輛，除非經申請允許進出或裝卸。
- (5)行人可以使用整條街道的寬度。孩子們可以在任意走動。

國內交通寧靜區

法規

- 規範第12章

- 交通寧靜區係指劃設某區域範圍內之道路採用寧靜式交通策略；寧靜式交通策略係結合路網系統規劃及道路交通工程措施，以減少穿越性交通及降低行車速率，降低機動車輛所帶來的負面影響，進而改善該範圍內道路使用環境。

- 設計要點

- 1. 交通寧靜區之設計宜整體考量路網機能、交通安全、行人與腳踏自行車空間、路邊停車、道路環境景觀、噪音振動影響及商業區貨物裝卸等需求。
- 2. 交通寧靜區應採低速管制，最高速限30 公里/小時以下。
- 3. 交通寧靜區出入口及設施佈設，應配合適當標誌及標線，使駕駛者易於辨識。
- 4. 交通寧靜區設施佈設需符合內政部營建署「劃設消防車輛救災活動空間指導原則」。
- 5. 車道寬規定如表 12.3.1。

單位：公尺

路段分類	雙車道以上每車道寬		雙向單車道		單向單車道
	最小	標準	最小	標準	最小
一般路段	2.80	3.25	5.25	5.50	3.5
限制大型車進入路段	2.50	3.00	4.50	5.25	

國內交通寧靜區

- 臺北-鄰里交通
- 臺南



交通寧靜區設施規劃設計

- 車道偏移
 - 配合停車
 - 配合標線型人行道規劃
- 人行道延伸
 - 路寬縮減
 - 縮減人行穿越時間



交通寧靜區 設施規劃

- 減速丘應用
 - 社區/學區
 - 人行道突起
 - 墊高的交叉路口
- 市區道路設計規範12.5.2
 - 減速墊、平台之規範建議



減速平台

- 市區道路設計規範12.5.2
 - 路段之減速墊、減速丘、減速台
 - (1)設施鋪面顏色、標線及標誌必須確保辨識性。
 - (2)道路縱坡大於 8%，不宜設置。
 - 設置參考例如圖 12.5.6~12.5.8，設置幾何尺寸建議詳如表 12.5.9

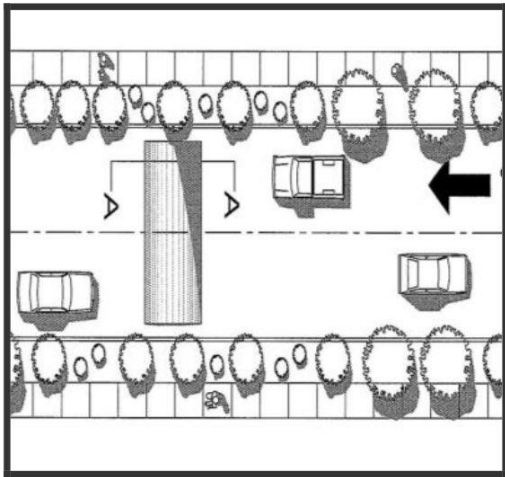


圖 12.5.6 減速墊及減速丘平面圖例

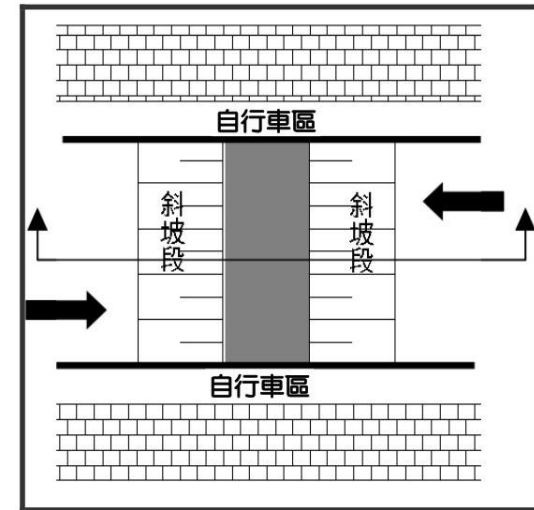


圖 12.5.7 減速台平面圖例

減速平台

- 圖例及規格

表 12.5.2 減速墊、減速丘及減速台幾何尺寸建議

分類	減速墊	減速丘	減速台
高度	0.025 公尺～ 0.035 公尺	0.05 公尺～ 0.10 公尺	0.075～0.15 公尺 設置於行人穿越道宜配合人 行道緣石高度
斜坡段坡距比	1/10～1/7	1/20～1/10	1/25～1/10
	坡頂宜以 圓弧處理	坡頂宜以 圓弧處理	—
長度	—	—	平台段 2.4 公尺～6 公尺

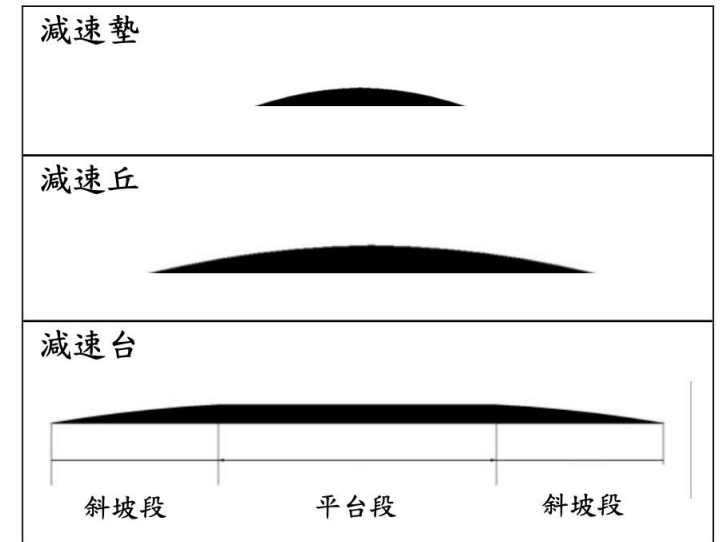


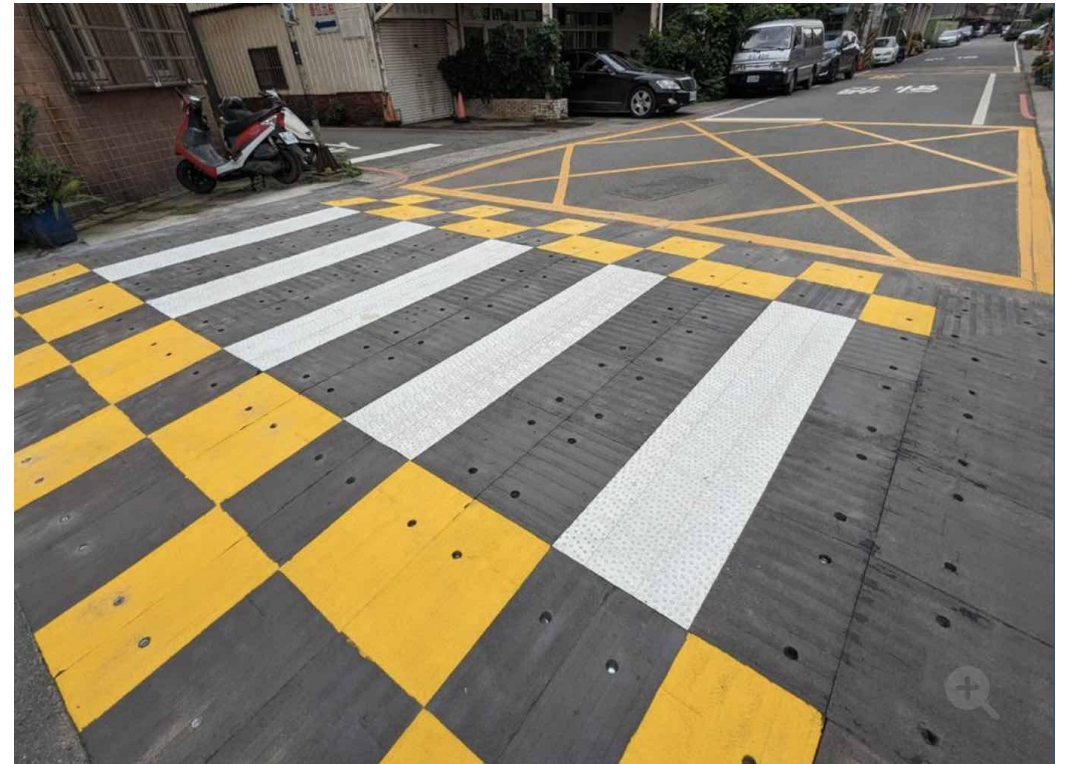
圖 12.5.8 減速墊、減速丘及減速台斷面圖例

國內實例

- 高雄



- 桃園



行人友善區/行人優先區(新增法規)

- 行人交通安全設施條例第7條：

- 直轄市、縣（市）主管機關應就醫療院所、學校、機關、大眾運輸場站等行人密集場所周邊，公告指定範圍為行人友善區，報請中央主管機關備查後，逐年辦理改善。
- 新市鎮開發、區段徵收、市地重劃整體開發新闢地區，應規劃施作行人友善區。
- 直轄市、縣（市）主管機關公告行人友善區前，應舉辦說明會聽取當地居民意見。
- 行人友善區應提供行人動線連續之無障礙步行環境，並管制車輛使用行為，區內道路除設置人行道外，得採取速限標誌或標線、降速措施、時段性行人徒步區、行人優先區，或以其他方式提供步行環境。

法規

行人友善區

- 細則第 8 條：行人友善區實施規定如下：

- 一、以行人密集場所周邊道路為規劃範圍，擇定需劃定之區域，並配合人行道建設，建構連續無障礙之行人通行環境。
- 二、檢討交通動線，避免通過性車流進入區內，並得評估設置單行道，以降低車流量提升行人安全。
- 三、為管制區內車輛使用行為，減緩車速，得設置降速設施、速度限制標字、速限標誌，或以狹路、車道曲折或變更鋪面材質等方式為之。
- 四、區內之道路，如有未設人行道或不足者，應檢討增設人行道或以其他方式提供步行環境。
- 五、區內得視現地交通環境，設置行人優先區或時段性行人徒步區。
- 六、區內各明顯處得設置告示。

法規

行人優先區

• 細則第 9 條

- 本條例第七條第四項所稱行人優先區，指經直轄市、縣（市）主管機關設有行人優先區標誌，指定行人優先通行之路段。
- 前項行人優先區，以行人步行為優先，**行人可於道路全寬通行**，於區內之車輛及行人應遵守道路交通安全規則之規定。
- 行人優先區之安全措施設置規定如下：
 - 一、路口（段）應設置行人優先區標誌。
 - 二、行人優先區內行車限速以不超過時速**二十**公里為原則。
 - 三、應設置**車輛降速設施**。
 - 四、路段兩端地面得採用不同顏色或材質鋪面，提醒車輛駕駛人減速及注意行人。
 - 五、禁止按鳴喇叭。

法規



行人優先區

- 設置規則第 67-2 條
 - 行人優先區起（終）點標誌「遵22-2」、「遵22-3」，設於平面道路進入或離開行人優先區邊界處，用以提醒車輛駕駛人已進入或離開行人優先區。
 - 行人優先區內應以行人步行為優先，行人可於道路全寬通行，且車輛駕駛人依速限減速慢行，並應暫停讓行人先行通過。
 - 本標誌為方形藍底白字及白色圖案，標誌下緣應設附牌，並配合設置第八十五條最高速限標誌或第一百七十九條速度限制標字，提醒車輛駕駛人應依速限行駛。
- 道路交通安全規則104條第4項：
 - 汽車行駛於行人優先區，應依速限減速慢行，不得危及行人安全或阻礙行人通行，並應暫停讓行人先行通過。

法規



完全街道與速率管制

- 道路速限設定基準？
 - 必須低於道路設計速率
 - 85 百分位速率 (85 Percentile Speed)
 - 將某路段在自由車流狀況下所調查之現點速率資料，依速率分佈等級，由低速至高速分佈的百分率，繪製累計速率分佈曲線，曲線上有85 % 之車輛係以低於某一速率行駛，該速率即為 85 百分位速率，可作為決定該段道路最高速限之用。
 - 實際應用狀況？
- 人行道速限為何？
 - 自行車行駛人行道的速限？(以人的速度前進？還是25公里？)
- 自行車道速限為何或應為何？
 - 慢車道速限？

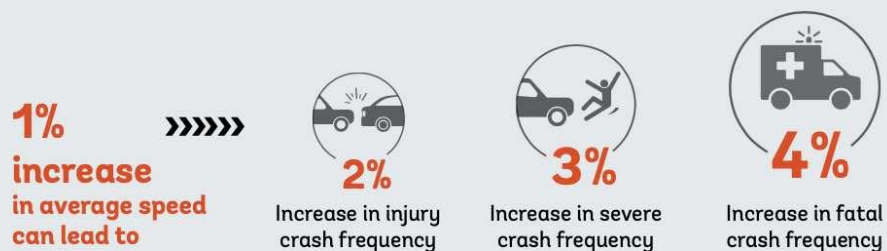
道路速限與速率管制

- 道路速限應為何？
 - 無明確規範
- 道路交通安全規則93條：
 - 行車速度，依速限標誌或標線之規定，**無速限標誌或標線者**，應依下列規定：
 - 一、行車時速不得超過**五十公里**。但在設有快慢車道分隔線之慢車道，時速不得超過四十公里，未劃設車道線、行車分向線或分向限制線之道路，時速不得超過**三十公里**。
 - 二、行經設有彎道、坡路、狹路、狹橋、隧道、學校、醫院標誌之路段、道路施工路段、泥濘或積水道路、無號誌之交岔路口及其他人車擁擠處所，或因雨霧致視線不清或道路發生臨時障礙，均**應減速慢行**，作隨時停車之準備。
 - 三、應依減速慢行之標誌、標線或號誌指示行駛。

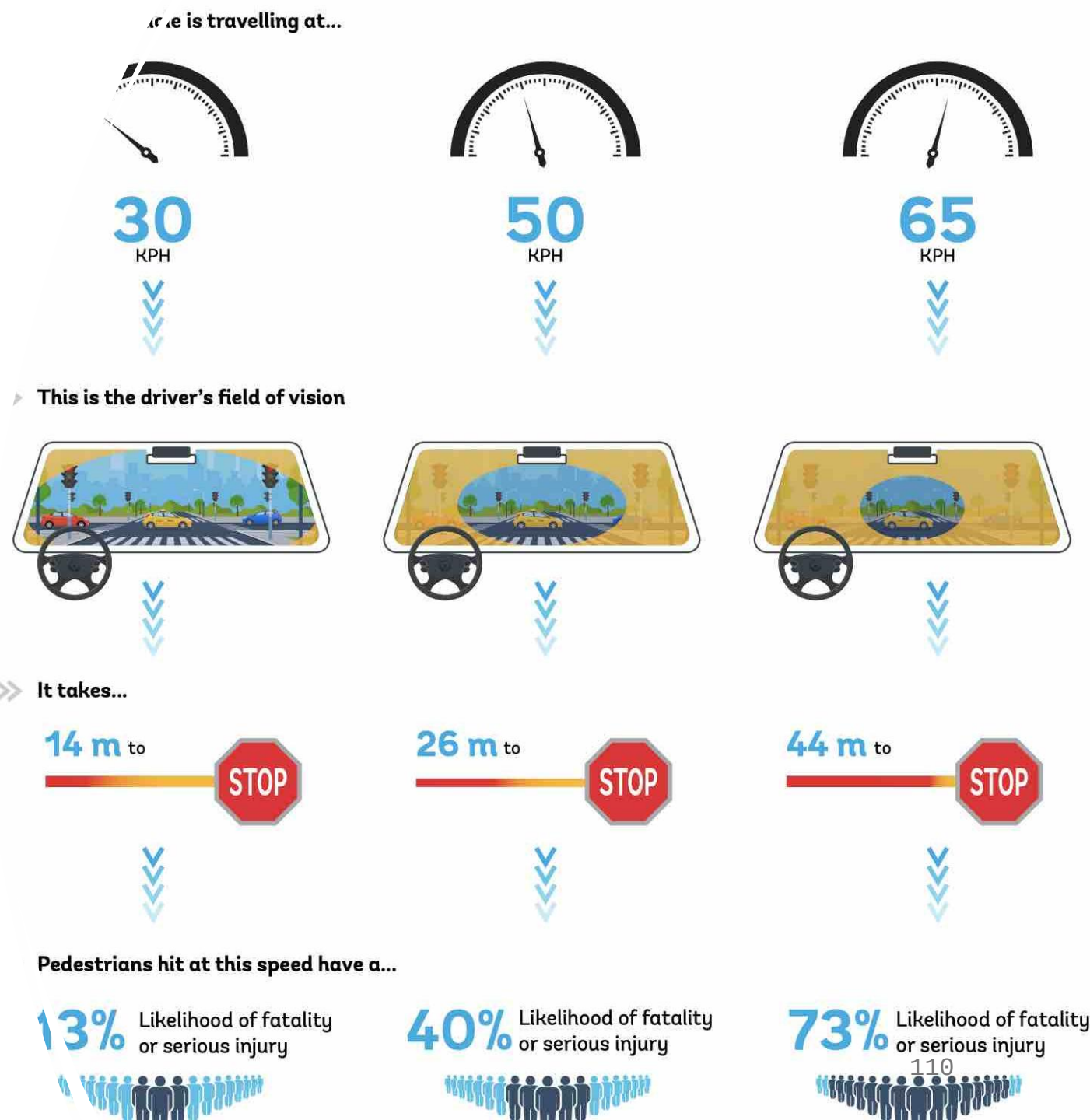
速度與行人安全

- 安全停車視距
 - 反應時間
 - 煞停距離

Speed has a ripple effect



來源：Guide for safe speeds-Managing Traffic Speeds to Save Lives and Improve Livability, World bank group. 2024



速限管理

- 合理的速限
- 有效的執法



設定速率管制區(速限)的原則

- 土地使用分區
 - 商業、住宅或郊區公路，應適當分類
- 道路的等級及功能
 - 主要、次要、地區或服務性道路，確認道路的角色，屬通過性、連絡性或區域性道路
- 速率的特性
 - 透過現點速率調查決定，進行速率分佈統計分析50、85百分位速率。
- 交通事故資料分析
 - 必須定期分析檢討，了解速率管制的影響
- 非機動車輛(行人及自行車使用者)需求
 - 人行道或自行車道設施狀況和使用情形

來源：Speed Zone Manual, Oregon DOT, 2024

設定速率管制區(速限)的原則

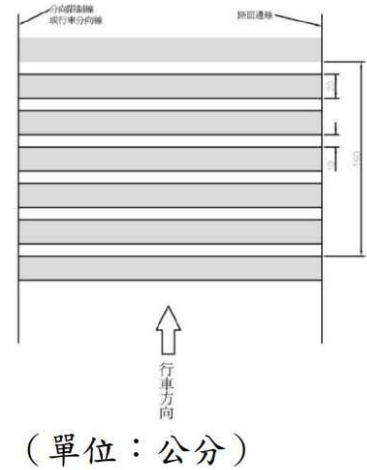
- 道路幾何配置
 - 包含平、縱曲線、車道、路肩寬度及視距的狀況
 - 彎道或上下坡路段，道路適當的警告標誌及速率建議，比設定低速限為佳。
- 執法
 - 合理的速限，必須配合有效、持續的執法，才能發揮降速成效。
- 大眾的意見
 - 用路人用路的眼光和意見
- 交通量
- 可及性
 - 交岔路口、巷弄的數量，會影響衝突的情形



減速標線

- 設置規則159條：

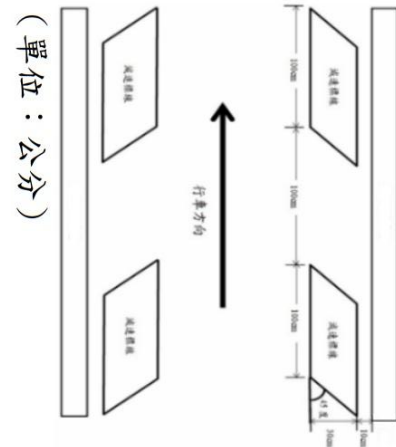
- 減速標線，用以警告車輛駕駛人前方路況特殊，車輛應減速慢行，視需要設於第六十條停車檢查標誌或易超速、易肇事路段起點附近。本標線為白色，厚度以不超過零點六公分為原則，寬度為十公分，間隔為二十公分，以六條為一組。視需要每隔三十至五十公尺設一組，依遵行方向之路面寬度劃設。



- 設置規則159-1：

法規

- 視覺化減速標線，用以警告車輛駕駛人前方路況特殊，車輛應減速慢行，繪設於車道兩側，視需要設於易超速、易肇事路段。本標線為長一百公分、寬二十公分，依遵行方向兩側斜線為原則；其距車道標線距離得依車道寬度酌予加大淨距。



完全道路與人本交通環境推動

- 落實道路分級
 - 強化行人與自行車騎士的使用空間
 - +電動代步車
- 考量用路人的需求與特性
 - 車道配置調整與汽車道瘦身
 - 左轉車的需求與偏心左轉道設計
- 適當的共享道路空間規劃
 - 行人、自行車、大眾運輸、機車、汽車
 - 合理的速限與落實速率管理
 - 交通寧靜區、行人友善、行人優先區、行人徒步區規劃

感謝聆聽

王銘亨

mhwang@mail.tpa.edu.tw

