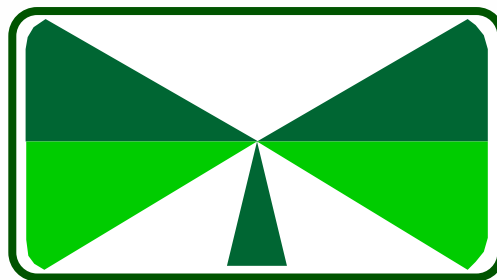


高速公路施工之交通維持 及注意事項



報告人：交管組徐福聲

中華民國99年5月

大綱

- 施工交通維持目的及規定
- 規劃設計注意事項
- 交通管制區各區段分析
- 封閉全部車道施工注意事項
- 實例探討
- 結語



施工交通維持目的及規定

□施工交通維持目的

- 維持施工路段「人」、「車」安全
- 改道時導引用路人順利返回原路線



施工交通維持目的及規定

□施工交通維持相關規定

- 「道路交通標誌標線號誌設置規則」第139-145條
- 「交通工程手冊」第10章
- 地方政府施工交通維持作業相關規定（臺北市道安會報「重要工程施工期間交通維持計畫作業規定」）
- 本局相關規定
 - ✓施工之交通管制守則（97.11）
 - ✓國道5號雪山隧道施工中之交通管制暫行要點
 - ✓交通管制設施布設與撤除程序（99.4）
 - ✓局外單位因施工申請封閉國道主線作業規定（95.6）
 - ✓施工技術規範（一）一般規定



規劃設計注意事項

□ 限制

- 施工管制路段 ≤ 3 公里
- 封閉路段間緩衝路段 ≥ 2 公里

□ 最優先考慮事項

- 交通安全

如施工所需，主管機關
得同意酌予放寬

□ 線形

- 符合車行及人行特性，避免突變與頻變

□ 封閉全部車道

- 規劃改道路線
- 現場告示及媒體宣傳（公告）

□ 反光設施

- CNS4345 一級品（修訂CNS4345-1玻璃珠第1型）以上



規劃設計注意事項

□其他

- 工程司可視工地需要，使用其他加強安全警示之管制設施
- 通過美國**NCHRP**(National Cooperative Highway Research Program) **Report 350**或同等標準測試認可之交通安全器材，得在經**工程司**同意後使用



交通管制區（施工交維）各區段分析

□ 施工性質分類

➤ 長期性施工

✓ 施工 > 5 日

➤ 中期性施工

✓ 日間— $2 \text{ 小時} < \text{施工} \leq 5 \text{ 日}$

✓ 夜間— $1 \text{ 小時} < \text{施工} \leq 5 \text{ 日}$

➤ 短期性施工

✓ 日間— $30 \text{ 分鐘} < \text{施工} \leq 2 \text{ 小時}$

✓ 夜間— $30 \text{ 分鐘} < \text{施工} \leq 1 \text{ 小時}$

➤ 短暫性施工

✓ 施工 $\leq 30 \text{ 分鐘}$

➤ 移動性施工

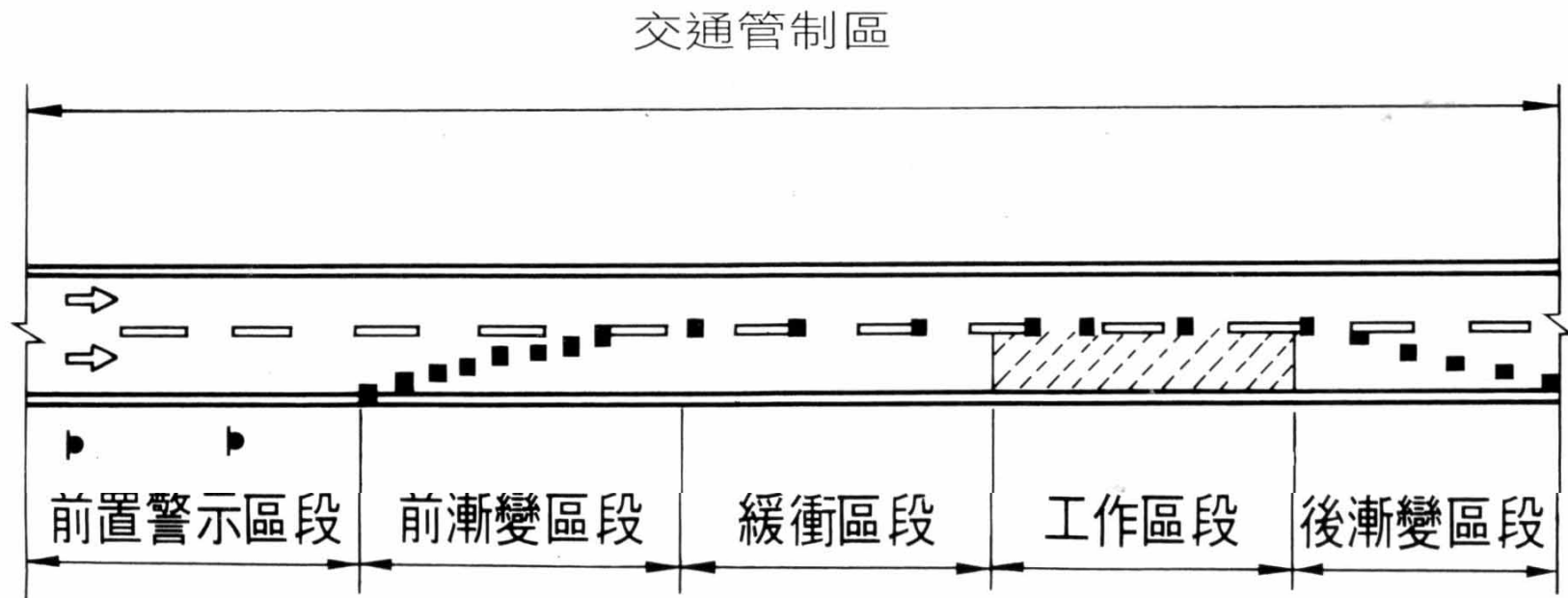
✓ 工作地點持續移動，或移動中僅作短暫停留



交通管制區（施工交維）各區段分析

□ 應用區段數及區段長度影響因素

- 施工性質
- 施工位置



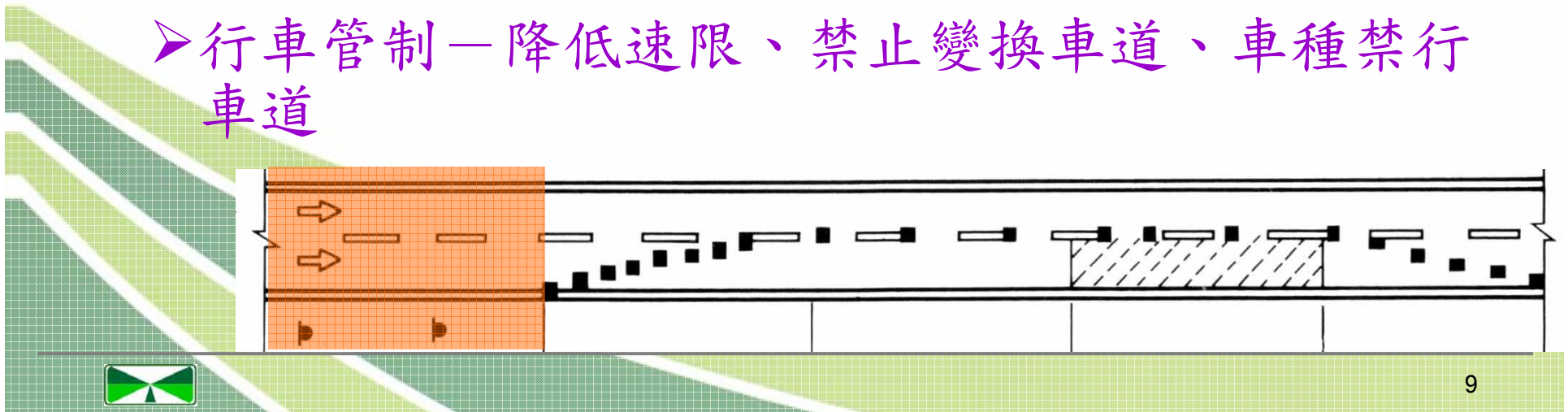
前置警示區段

□目的

- 道路狀況改變之前，讓用路人預為準備

□注意事項

- 長度800至1600m（原則1公里），彎道、上下坡或特殊情況，應酌予延長
- 前方道路施工告示
- 車道使用方式－平移或縮減
- 行車管制－降低速限、禁止變換車道、車種禁行車道

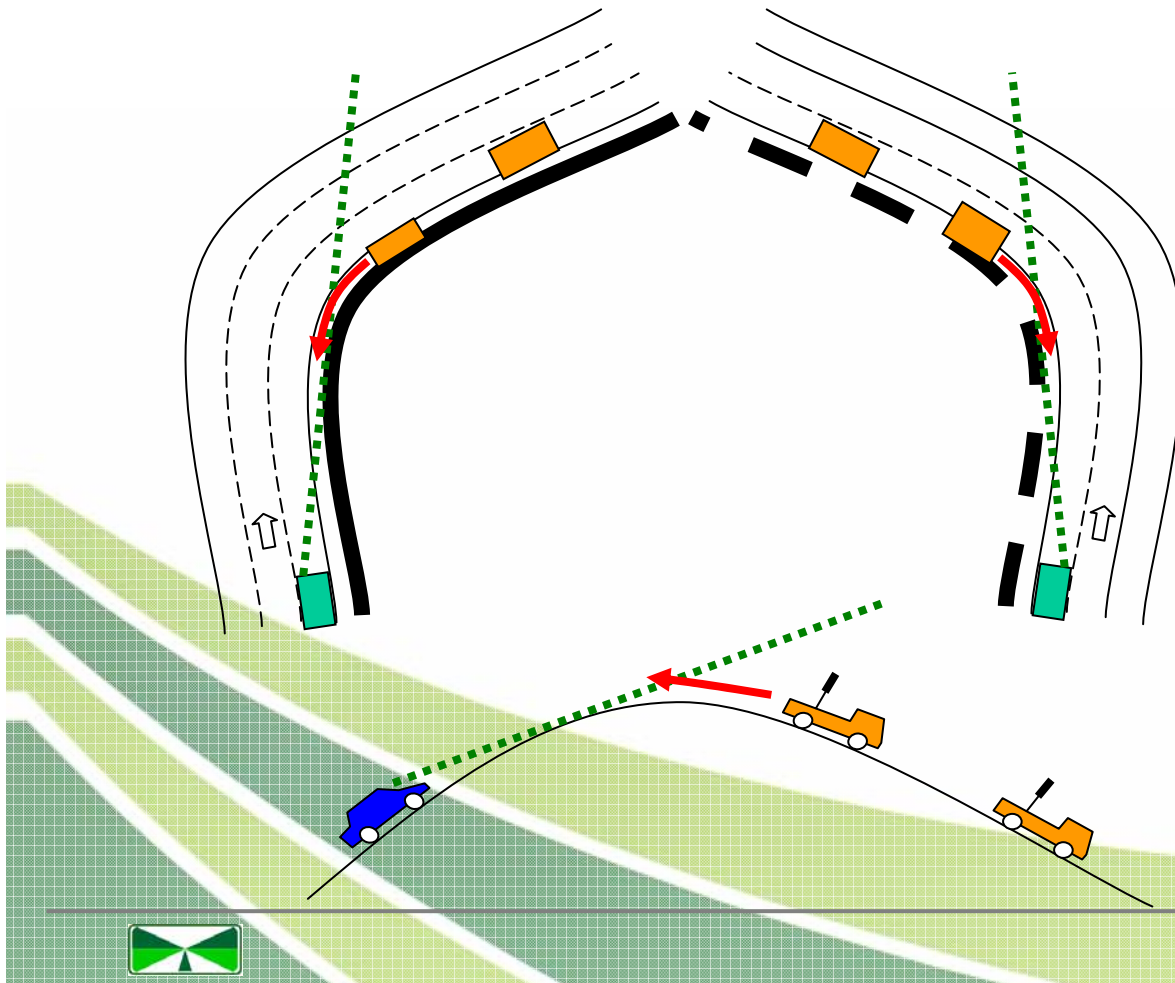


前置警示區段長度

□何以彎道、上下坡路段或特殊情況，前置警示區段應酌予延長？

平曲線

豎曲線



前方道路施工告示

□ 施工標誌

➤ 前1公里起

➤ 距離基準點

✓（開始封閉正常車道）前漸變區段起點

➤ 夜間應於標誌上方加設閃光警告燈

不同施工方式
預告長度不同



道路施工
(施1)



道路施工
(施2)



道路施工
(施3)

150m



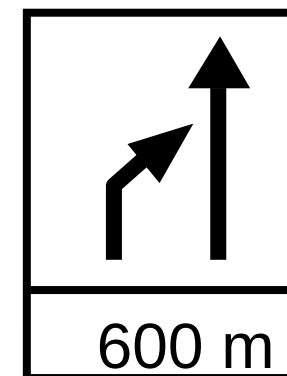
車道使用方式

□ 車道平移或縮減

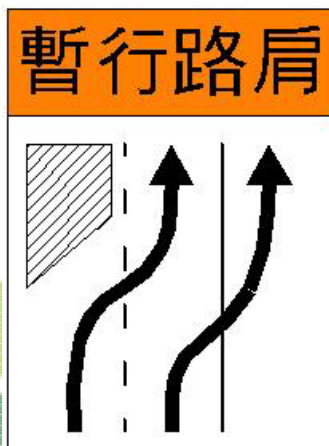
- 長期及中期性施工

□ 暫行路肩

- 易壅塞路線
- 主線少於2車道



需使用燈箱或
LED標誌板



降低速限

□ 考量因素

- 車道寬度
- 單向或雙向通行
- 施工路段長度
- 車道數
- 管制設施

漸變段長度
緩衝區長度
應變距離

□ 儘量接近原速限

□ 相鄰最高速限標誌

- 速差 ≤ 20 公里
- 間距 ≥ 150 m

非所有
施工路段速限
均為**60KPH**



前漸變區段

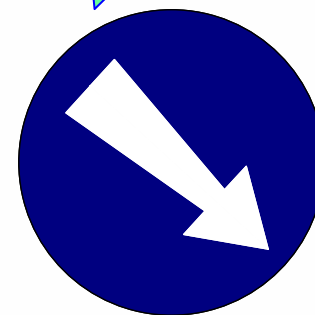
□目的

- 導引車輛順利進入改道車道

□注意事項

- 縱向漸變長度
- 設置活動型拒馬、交通錐（筒、桿、板）
 - ✓得增設燈箱
- 起點設靠左（右）行駛標誌（本局規定）
- 縮減2車道以上
 - ✓逐次合併車道，漸變段間設**直線緩衝區**

直徑90cm



縱向漸變長度L

□ 封閉車道

- 速限 $V < 60$, $L(\text{min.}) = WV^2/155$
- 速限 $V \geq 60$, $L(\text{min.}) = 0.625 WV$

封閉車道
或路肩
之寬度

□ 封閉路肩

- $L' = L/3$

□ 封閉車道＋路肩

- 車道部分， L
- 路肩部分， $L' = 10W$

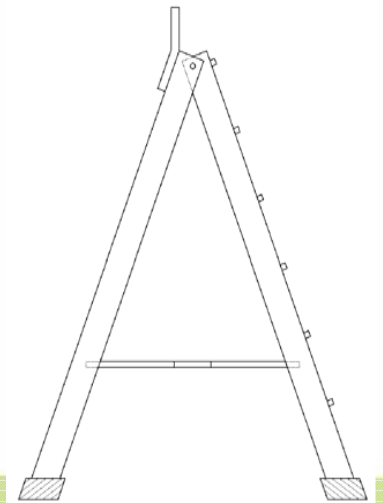
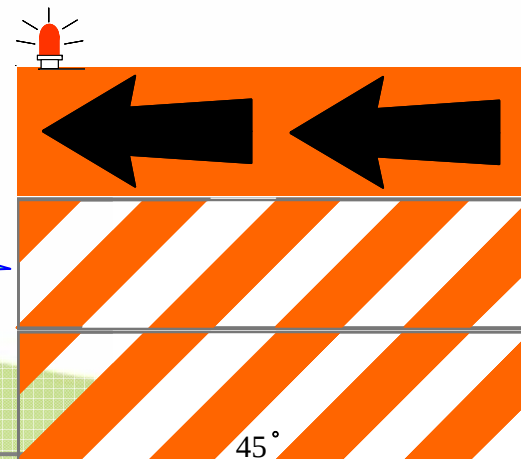
施工路段易超速，
宜儘量延長
(如60kph規定即較設置規則為長)



活動型拒馬

- 間距 $\leq 40\text{m}$
- 高速公路上不設「道路施工」文字牌面
- 斜紋方向應與導引車流方向一致
- 牌面 $30 \times 120\text{cm}$ ，總高 $\geq 120\text{cm}$
- 夜間單獨使用時，導引車流側應設施工警告燈

斜紋方向與
車流方向一致
(靠左行駛)



交通錐、交通筒

□ 交通錐

- 間距 $\leq 10\text{m}$
- 夜間使用
 - ✓ 頂端得安裝反光導標或施工警告燈
- 反光帶
 - ✓ 1條—A型，高速公路主線以外路段
 - ✓ 2條—B型，高速公路主線路段



□ 交通筒

- 高度 $\geq 85\text{cm}$ 。
- 反光帶
 - ✓ 水平環繞
 - ✓ 橙、白（銀白）色相間
 - ✓ 帶寬15cm至20cm



交通桿、交通板

□ 交通桿

➤ 高度 (H)

✓ 日間或速限 < 70 公里， $H \geq 45\text{cm}$

✓ 夜間或速限 ≥ 70 公里， $H \geq 70\text{cm}$ 。

➤ 面向用路人寬度 $\geq 5\text{cm}$ 。



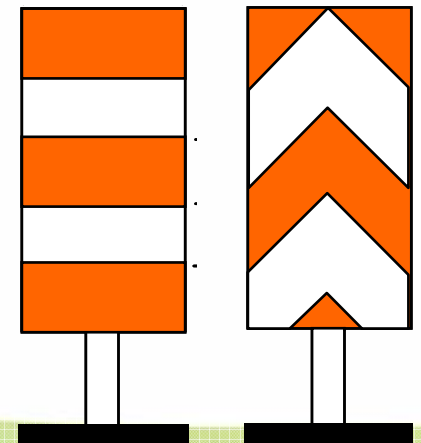
□ 交通板

➤ 高度 $\geq 60\text{cm}$

➤ 寬度 $\geq 20\text{cm}$

➤ 斜紋方向應與導引車流方向一致

➤ 水平方向視同交通錐

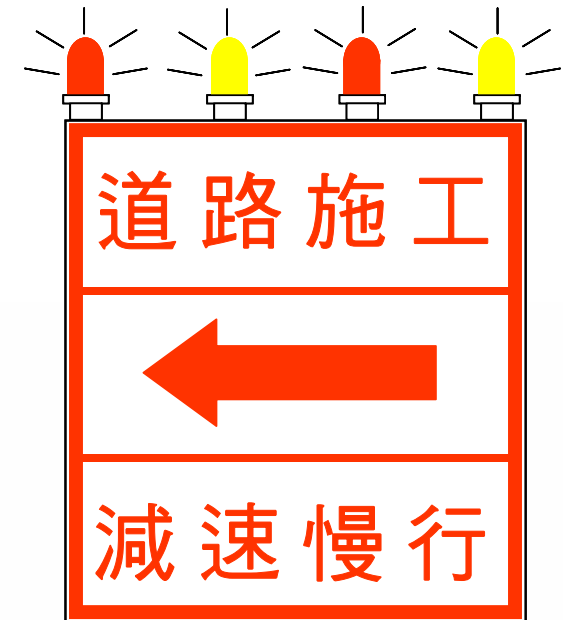


燈箱

□用於加強拒馬、交通錐，
以提醒前方道路施工

□注意事項

- 設於前漸變段
- 高 $\geq 150\text{cm}$ ，寬 $\geq 150\text{cm}$
- 白底紅字、紅箭頭
- 文字尺寸 $\geq 25 \times 25\text{cm}$
- 頂端黃色閃光燈 ≥ 2 盞



施工警告燈號

□ 定光燈

- 車輛行駛導向

□ 閃光燈（閃爍、迴轉）

- 封閉路段起訖點及特別危險處

□ 高度

- 獨立設置， $\leq 120\text{cm}$
- 裝於其他設施上，70至120cm

□ 顏色

- 黃色或紅色



佔用2車道以上漸變方式

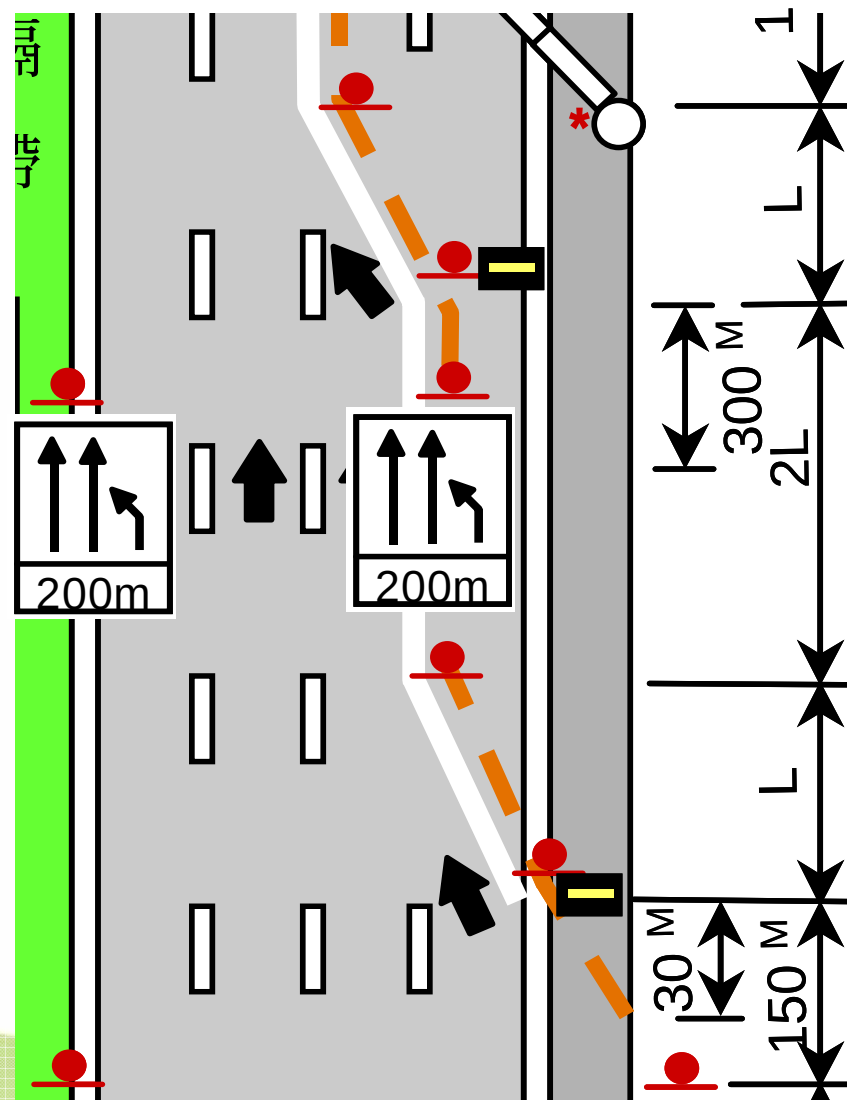
□ 逐次合併車道

□ 直線緩衝區

➤ 兩前漸變區段之間

➤ 長度—前漸變區段2倍
($2L$)

➤ 設車道縮減圖示告示牌
(200m)



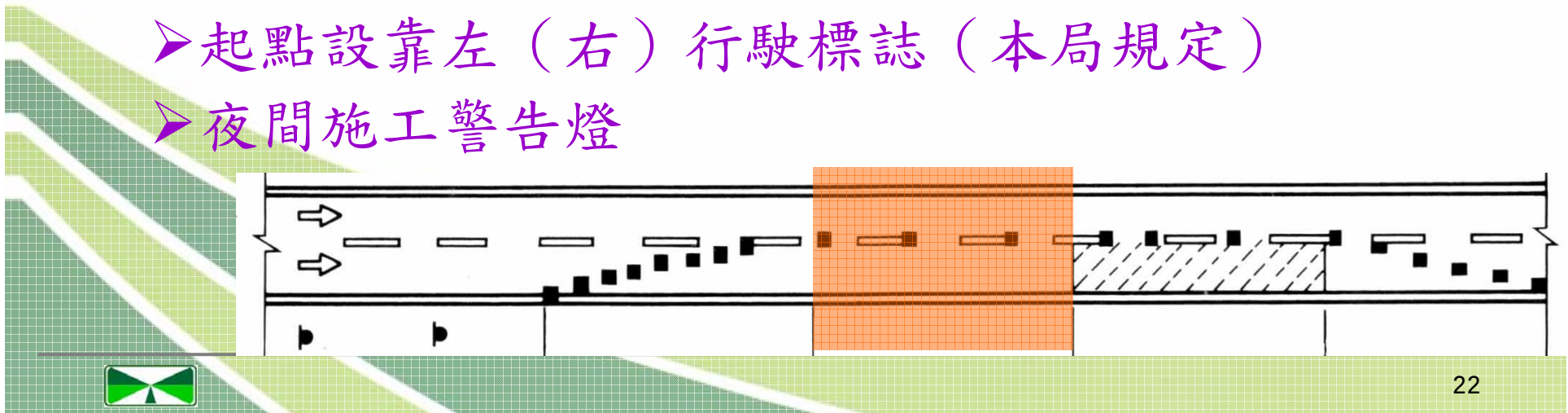
緩衝區段

□目的

- 提供安全煞停區域（容錯空間）使偏離車輛不至衝入工作區

□注意事項

- 長度 $B = 0.4V$
- 區內**不得有**施工器具、車輛、材料及人員停留
- 設置交通錐（筒、桿、板）
- 起點設靠左（右）行駛標誌（本局規定）
- 夜間施工警告燈

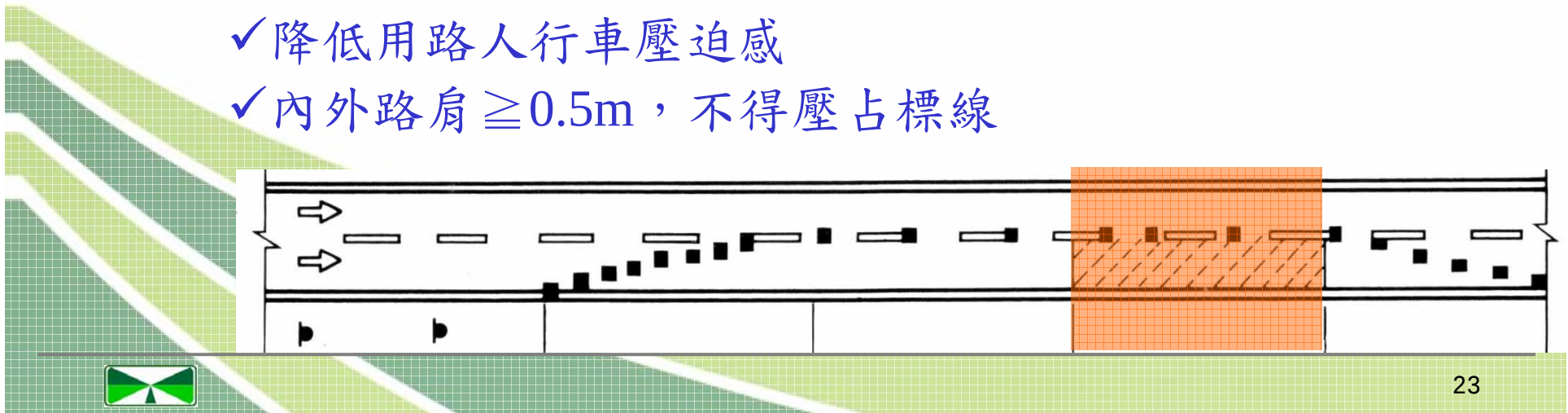


工作區段

□工作區段－實際施工區段

□注意事項

- 大小考慮實際需要，儘量減少對道路交通影響
- 阻隔設施
 - ✓交通錐（筒、桿、板）或混凝土活動護欄（長期性）
- 警示設施－反光導標、警告燈
- 儘可能增加側向緩衝（橫向淨距）
 - ✓降低用路人行車壓迫感
 - ✓內外路肩 $\geq 0.5\text{m}$ ，不得壓占標線



預鑄鋼筋混凝土活動護欄

□ 個別長度

- 主線原則為2m
- 其餘路段1至2m

□ 前端

- 設緩撞設施或採漸變設計
- 設1盞紅色閃光燈

□ 漸變段

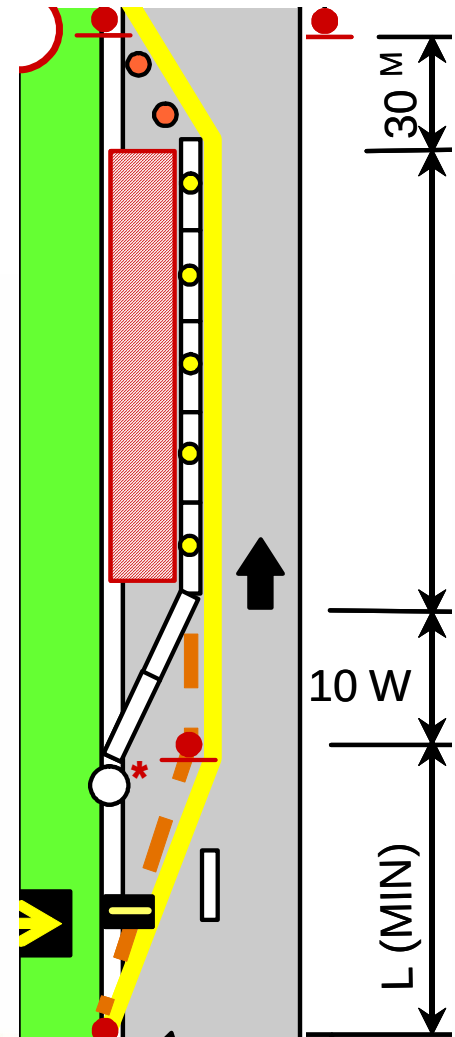
- 斜率 $\geq 1:10$ (至路側)

□ 平行段

- 每2m 設1盞黃色定光燈 (1個黃色反光導標)

□ 護欄間應密接、平順排列，並固接

無施工側
路肩 $\leq 1\text{m}$
時，亦應
比照辦理



圍籬

□設置依據

- 「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」第6條
 - ✓ 工地周界設全阻隔式圍籬及防溢座
 - ✓ 圍籬高度：第一級 $\geq 2.4\text{m}$ ，第二級 $\geq 1.8\text{m}$
 - ✓ 道路轉角或轉彎處10m內，得設半阻隔式圍籬（離地80cm以上鏤空）

□分類（交通工程手冊）

- 共5種
- 甲種
 - ✓ 半阻隔式，夜間適當位置懸裝警告燈
- 乙種
 - ✓ 全阻隔式，圍籬上需裝置紅色警告燈
- 警告燈間距—原則3.6m



圍籬

□注意事項

➤圍籬範圍即工作區段

➤不得遮蔽標誌

➤不得影響路口視距

➤夜間警告燈設置建議

✓起點

— 圍籬上方紅色閃光

✓平行段

— 上方每3.6m紅色定光

— 距地面約80cm（甲種圍籬鏤空處）每2m設黃色定光



後漸變區段

□目的

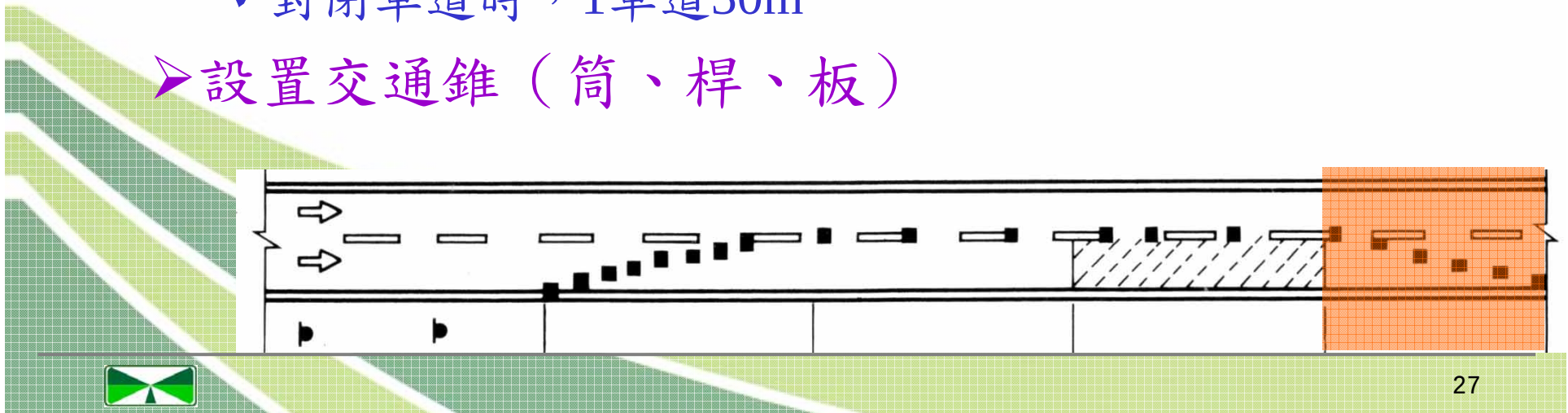
- 導引車輛駛回正常車道

□注意事項

➤長度

- ✓車道平移時，同前漸變區段
- ✓封閉外路肩時，30m
- ✓封閉車道時，1車道30m

➤設置交通錐（筒、桿、板）



布設維護注意事項

- ☐ 交通管制設施布設及撤除
- ☐ 人員
- ☐ 標誌布設
- ☐ 標線布設
- ☐ 設施維護



交通管制設施布設及撤除

- 依本局「高速公路局交通管制設施之布設與撤除作業程序」辦理
- 順向布設（進場），逆向撤除（退場）
- 交通管制設施布設與撤除時，應派旗手
 - 前漸變區段明顯處
 - 不可以電動旗手取代
 - 日間紅旗，夜間紅色閃光指揮棒
- 布設完成應於檢核表記錄並拍照存證
- 交通錐布設範圍內儘量避免倒車
 - 交通錐布設範圍外嚴禁倒車

機具出入施工地區或
有需要時亦應派旗手



人員

- 交通管制之施工區內所有人員，均應穿著規定反光衣(背心)及戴安全帽
- 反光衣(背心)得符合EN471或ANSI-107等級二以上或
 - 底布—螢光橙、橙、紅或其他鮮豔顏色
 - 反光帶—白、銀或其他鮮豔顏色
 - 前方反光帶 ≥ 2 條，後方反光帶3條，寬度 $\geq 5\text{cm}$
 - 長袖袖口需有反光帶
- 安全帽
 - 需符合CNS 1336，需有反光帶，寬度 $\geq 2\text{cm}$
- 注意事項
 - 人、車均不得直接橫越車道



標誌布設

□ 要能供用路人清楚辨識

- 先建後拆、先調後圍

□ 下緣淨高

- 擠型鋁 $\geq 210\text{cm}$
- 單面 $\geq 180\text{cm}$
- 2牌面共桿 $\geq 150\text{cm}$
- 無適當固定位置時 $\geq 30\text{cm}$ ，前需無遮擋物

□ 橫向淨距

- 原則 $\geq 60\text{cm}$ （邊線以外）
- 不得侵入開放車道（路面－交通工程手冊）上空
- 設於護欄外側為宜



標線布設

□ 要能供用路人清楚辨識

- 宜新舊同步調整

□ 新標線繪設注意事項

- 施工期間 > 2 星期
 - ✓ 路面刨除重鋪後，繪新標線
- 施工期間 $\leq$ 2 星期
 - ✓ 得遮蔽原標線（不得反光）後，繪新標線
 - ✓ 臨時標線寬度同永久標線

□ 完工後新、舊標線混淆處理方式

- 柔性路面
 - ✓ 路面刨除重鋪，改繪新標線
- 剛性路面
 - ✓ 磨除舊標線，保留新標線



設施維護

□加強交通維持設施巡（抽）查

➤標準作業程序

- ✓承包商每日2次
- ✓監造單位每日1次
- ✓工務所每週2次
- ✓工程處每月2次

➤契約中規定罰則

- ✓防範未然勝過亡羊補牢

用路人
每日數萬次



封閉全部車道施工注意事項

□改道路線規劃

- 路程短、路線直、道路寬

- 改道點

 - ✓封閉路段前可供繞道之交流道出、入口

□現場告示

- 改道點前設告示牌

- 告知封閉時間、路段

□改道指引標誌

- 改道路線轉向點

- 預告點、行動點及確認點

- 沿途得增設「安心標誌」



告示牌

□目的

- 何時何地道路封閉，需進行改道

□內容要求

- 告知用路人封閉時間、路段

□注意事項

- 白底黑字（橙底黑字－修正中）
- 言簡意賅（無須提供改道點）
- 字越多要越大（ $\geq 23 \times 23 \text{cm}$ ，建議至少 25×25 ， 30×30 尤佳）
- 版面過大時，可拆成2面一組

封楊 3
閉梅至月
請 | 5 4
改湖 日日
道口 6 22
時時

封楊 22 3
閉梅時月
請 | 至 7
改湖 6 9
道口時日



改道指引標誌

□目的

- 導引改道用路人回到原路線

□內容需求

- 返回路線之行車方向

□注意事項

- 預告標誌—路口前100-300m
- 行動標誌—路口30m內
- 確認標誌—過路口即可見
- 安心標誌—視道路線形、橫交路寬予以增設



實例探討

- ☐ 交通管制設施布設撤除
- ☐ 前置警示區段
- ☐ 前漸變區段
- ☐ 緩衝區段
- ☐ 工作區段
- ☐ 佔用多車道施工
- ☐ 封閉全部車道施工
- ☐ 國外案例



交通管制設施布設撤除

□ 布設撤除方向



應順向布設，逆向撤除



交通管制設施布設撤除

□旗手

不能以電動旗手
代人執勤

執勤位置應於前漸變區段



前置警示區段

□ 施工標誌

夜間應於上方
增設警告燈

斗笠已改安全帽



前漸變區段

□長度

長度不足（短期性以上外側路肩施工，前漸變區段長度至少應為 $L/3$ 或50m）



前漸變區段

❑ 拒馬

夜間
應有警告燈

內容及斜紋方向不對

內容不對



前漸變區段

□ 燈箱

應設於前漸變區段
文字應為橫式
箭頭位置不對



前漸變區段

□ 交通錐

主線上需有2條反光帶

主線上需有2條反光帶
頂端宜加裝反光導標或警告燈



前漸變區段

□ 交通錐

拒馬間距 $\leq$
40m

間距過大 ($>10m$)

應從路側開始布設



緩衝區段

□ 交通錐



不宜佔用邊線或車道線



工作區段

□活動護欄反光導標

固定不實



傾倒缺漏



工作區段

□ 交通錐

間距太大且
佔用車道線



高度不一



工作區段

□ 圍籬



遮蔽既有標誌且
未設臨時標誌



工作區段

□ 圍籬



未調整標線導致
毫無側向緩衝



工作區段

□ 圍籬



全阻隔式圍籬影響
路口視距



佔用多車道施工

□ 直線緩衝區段



佔用超過1個車道卻未
設置直線緩衝區段



封閉全部車道施工

❑ 告示牌



字體過小
字數過多
反光性能不足



封閉全部車道施工

□ 告示牌

字體大小不一
字數過多
反光性能不足
加上導引功能反易導致混淆



封閉全部車道施工

□告示牌



相同工程，不同內容



封閉全部車道施工

□改道指引標誌



表達方式不一致



封閉全部車道施工

□改道指引標誌



預告標誌
與行動標誌
動線不協調



國外案例

□ 告示設施之完整性



國外案例

□ 施工人員高可見度工作服



底布顏色鮮豔
加強日間警示

反光條
加強夜間警示



底布帶有螢光
加強晨昏警示



國外案例

□ 施工人員高可見度工作服

➤ EN 471(歐洲)

➤ ANSI/ISEA 107(美國)

□ 本局亦完成試辦，開始採用



結語

- 施工交通維持之落實與維持
 - 真正維護用路人行車安全與順暢
- 多以用路人觀點及需求增設相關設施
 - 工程司應熟悉規定並因地制宜。
- 施工之交通管制守則之規定僅為最基本要求
 - 工程司應視個案需要加強
- 主管工程司、監造、承商及相關巡查人員應落實交維查核
 - 每天均有大量用路人在檢視
- 救人一命，勝造七級浮屠





報告完畢
敬請指教

