



臺中市政府捷運工程局
Rapid Transit System Bureau of Taichung City Government

臺中捷運藍線建設計畫 BD01 標
細部設計及監造委託技術服務

臺中捷運藍線建設高架段工程 廠商說明會



台灣世曦工程顧問股份有限公司
CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan

簡報內容

1. BD01標計畫簡介
2. 細部設計規劃
3. 工程課題對策



1. BD01標計畫簡介



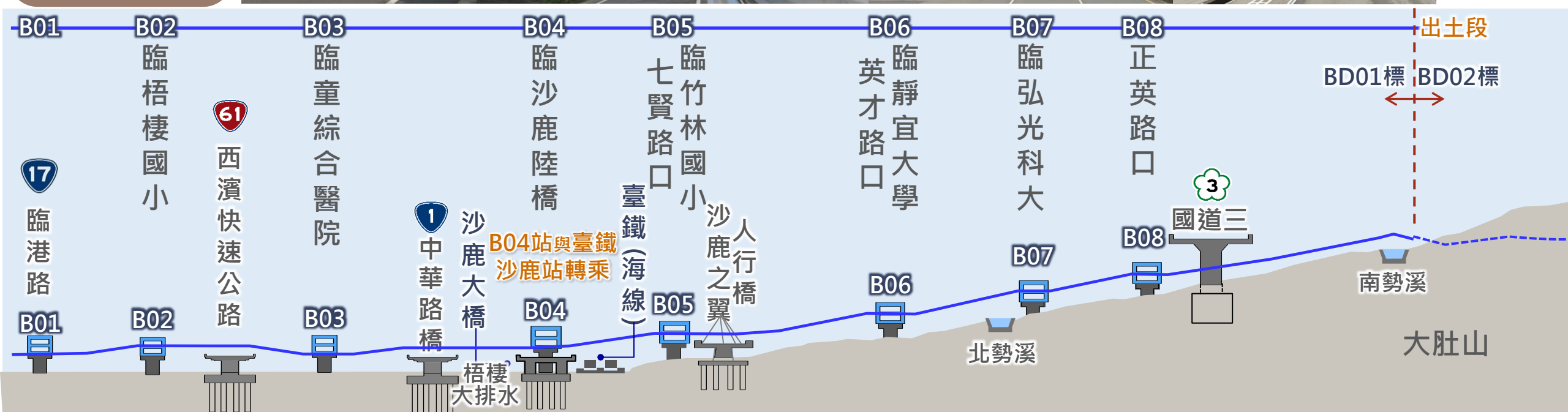
1. BD01標計畫簡介



- 路線西起臨港路四段，沿臺灣大道東行，止於臺灣大道六段之西屯路口北側路段，路線總長約10.35公里
- 本計畫BD01標服務範圍：高架段B01車站至B08車站出土段(不含)，共八座高架車站
- B01站為島式月台，其餘為側式月台

1. BD01標計畫簡介

車站鄰近 現況圖



- 高架段須跨越西濱快速公路、中華路橋，穿越國道三號下方
- 拆除沙鹿陸橋主橋，保留引道橋
- 拆除沙鹿之翼人行陸橋

1. BD01標計畫簡介

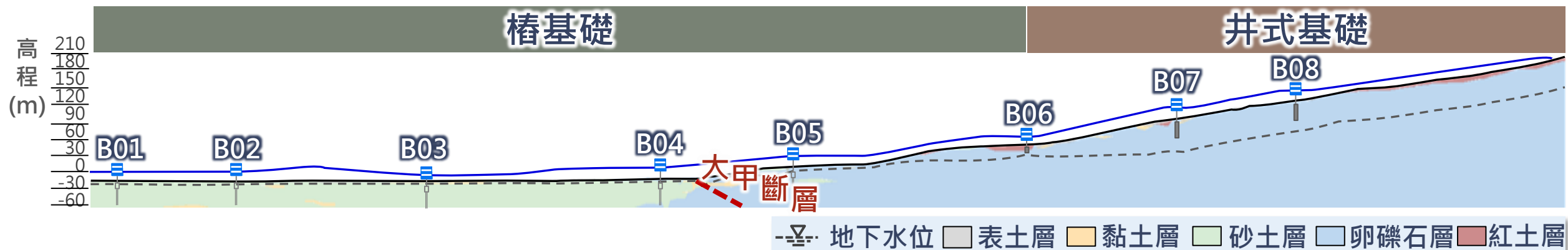


地質組成

- B01-B05：砂土層為主
- B05-B06：紅土與紅土礫石層，礫石變化大
- B06-B08：高強度自立性佳之卵礫石層

地下水

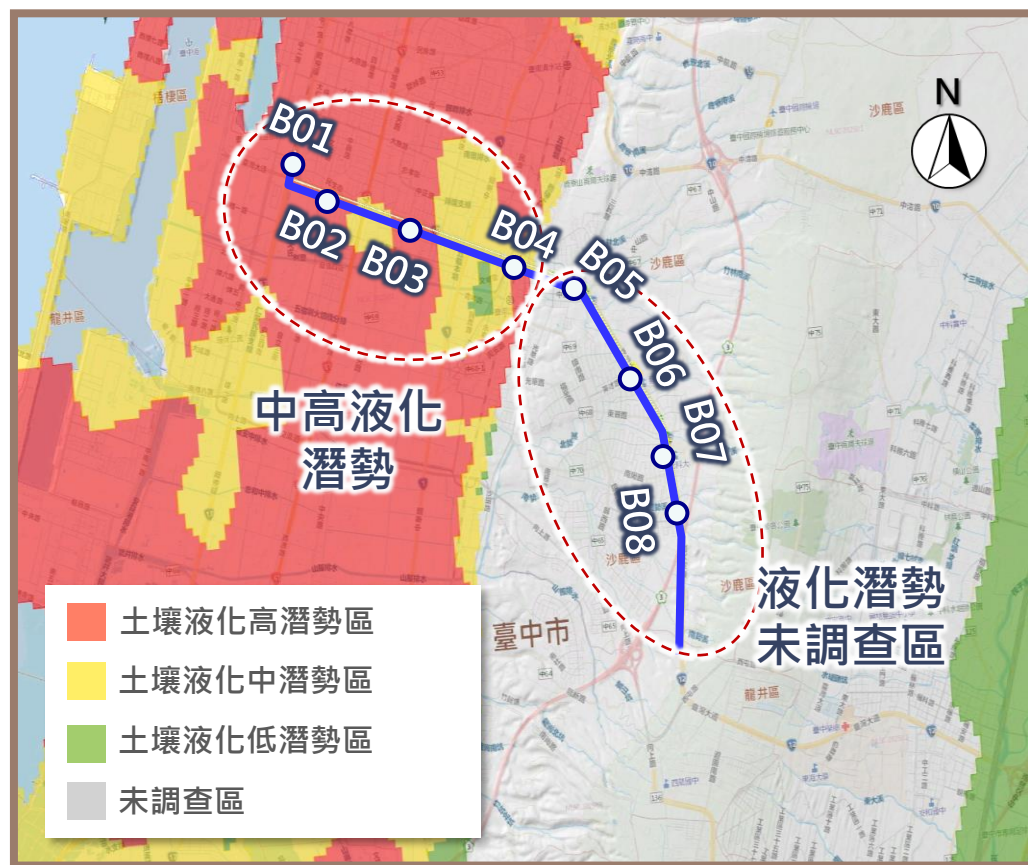
- B01-B05：約地表下2m~5m
- B05-B08：約地表下10m(雨季)~48m(乾季)



1. BD01標計畫簡介

液化 潛勢

B01-B04：中度至高度潛勢區



地質 敏感區

活動斷層地質敏感區：
大甲斷層(B04-B05)



■ 2. 細部設計規劃



2. 細部設計規劃

高架橋梁設計(1/2)

配置構想

皆採吊裝工法施工 → 施工快速、縮短工期

	預鑄混凝土小U型梁	鋼箱型梁
規劃說明	- 標準跨採預鑄U梁 - 搭配柱頭懸挑，增加預鑄構件	- 道岔段、交通流量大路口 - 曲率半徑小者 - 鄰近車站 - 國道3號橋下穿越段橋梁
適用跨距	標準跨：25m~27m 搭配柱頭懸挑：35m~37m	簡支鋼箱梁：跨距<45m 連續鋼箱梁：跨距>50m
施工工法	吊裝工法	吊裝工法

施工規劃

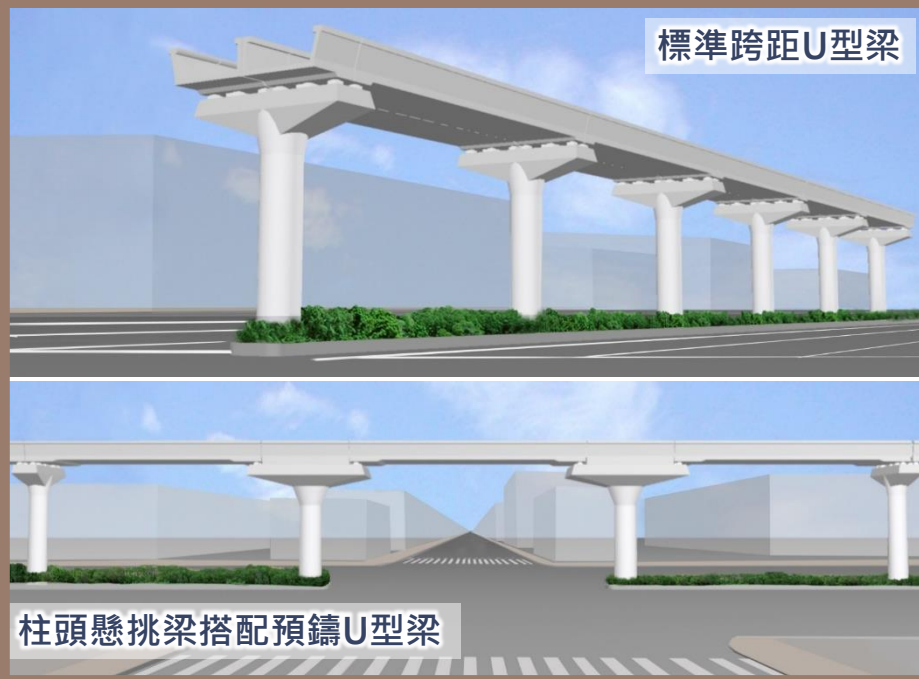


2. 細部設計規劃

高架橋梁設計(2/2)

增加預鑄構件數量，預鑄U型梁比例約達70%

預鑄混凝土U型梁(69.67%)



鋼箱型梁(30.33%)

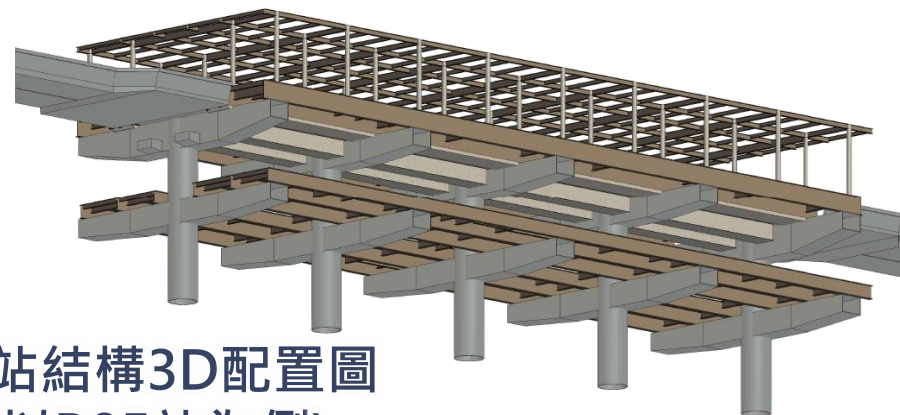


2. 細部設計規劃

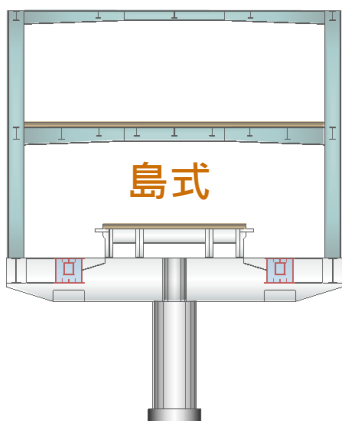
高架車站設計

規劃原則

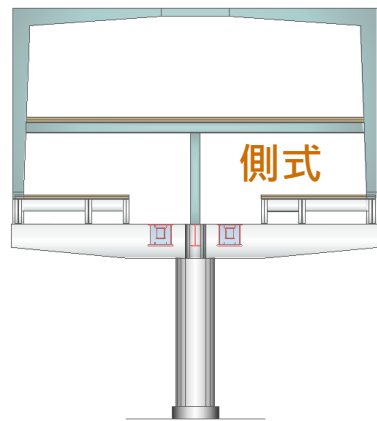
- 站體結構採特殊抗彎矩構架設計



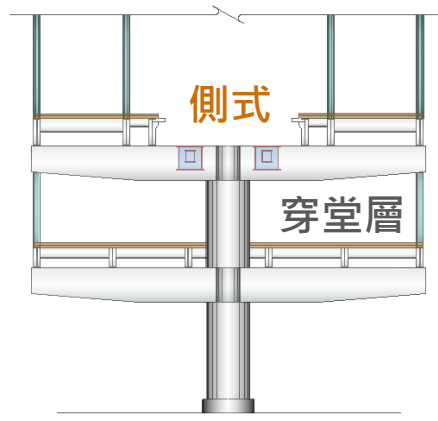
車站結構3D配置圖
(以B05站為例)



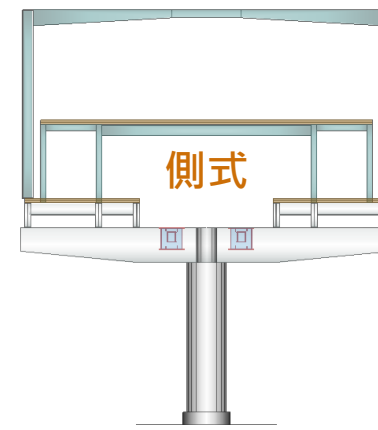
B01站



B03 站



B02、B05~B08站



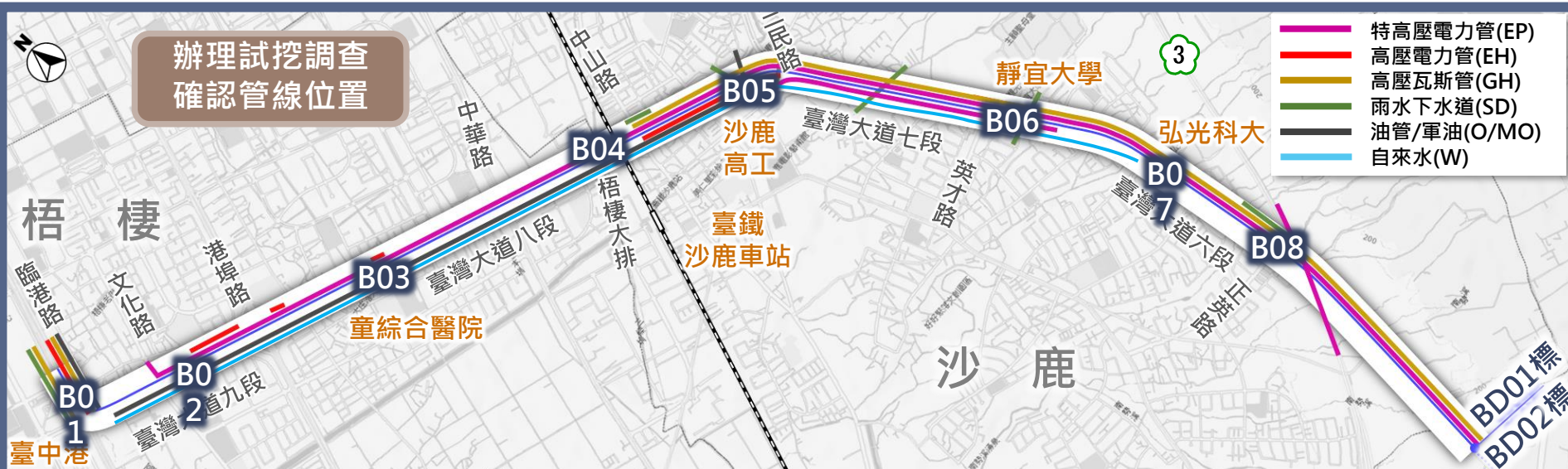
B04站

- 端點站採島式
- 穿堂有機房，採三排柱
- 穿堂位於軌道層下方
- 站內無機房，輕量化設計

2. 細部設計規劃

管線調查與處理對策

- 就地吊掛保護
- 永久或臨時遷移



臨港路~臺灣大道八段(起點~B04)

- 特高壓電力(EP)：混凝土吊掛保護
- 自來水(W)：管材更換鋼管後吊掛保護
- 油管/軍油(O/MO)：吊掛保護

臺灣大道七~六段(B04~終點)

- 特高壓電力(EP)：混凝土吊掛保護，B04沙鹿陸橋段因與橋墩衝突，採永遷至現有機車道內
- 自來水(W)：更換鋼管後吊掛保護，或遷移至距離基樁約1公尺處
- 雨水下水道(SD)：高架跨越橫交排水設施，與橋墩基礎衝突永遷

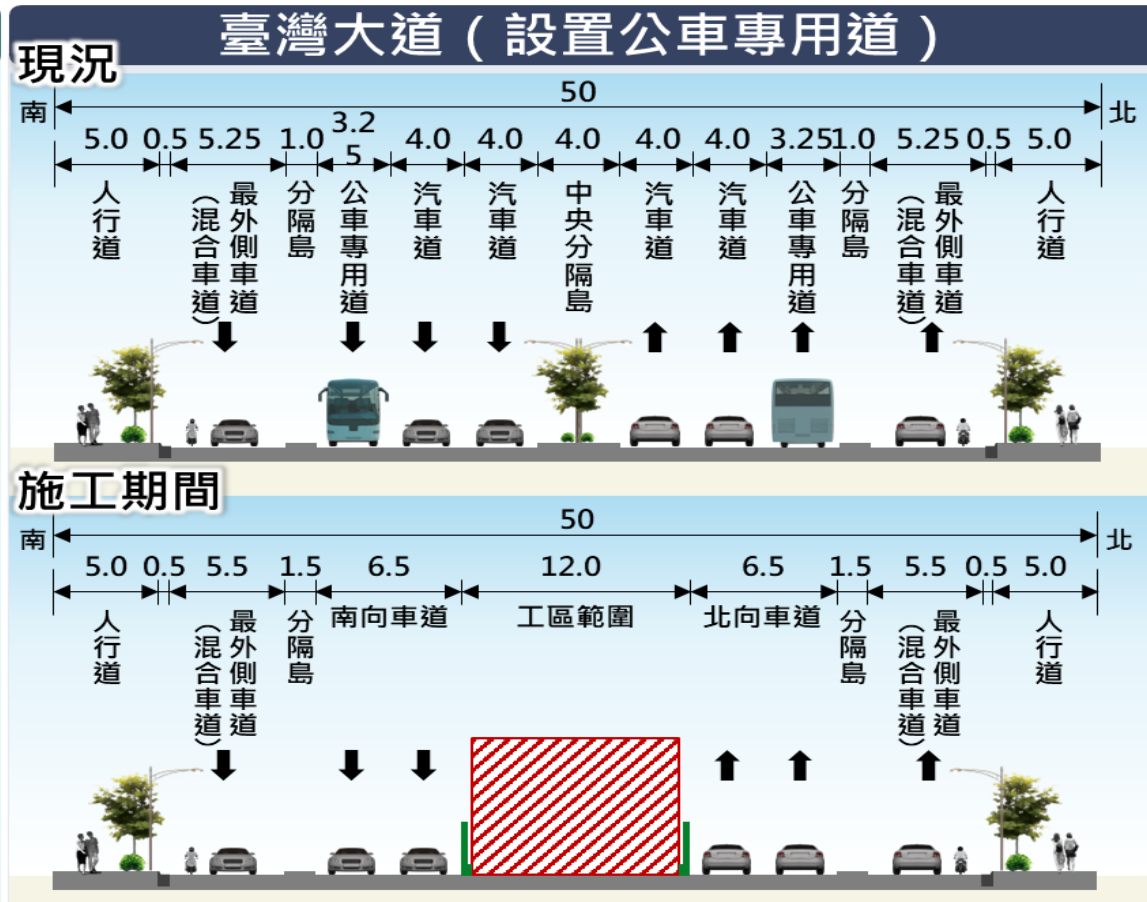
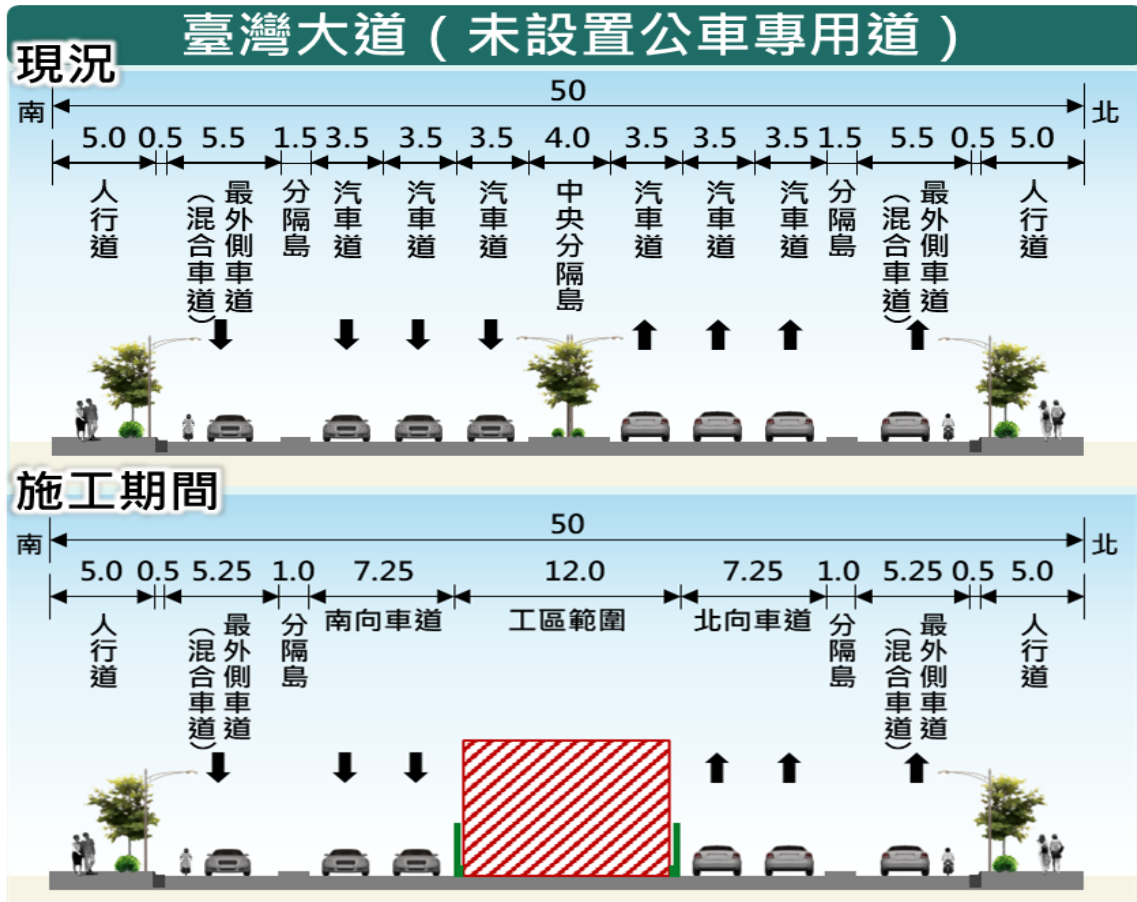
處理對策－吊掛、保護、永遷



2. 細部設計規劃

施工階段與交維原則

配合12m工區範圍，透過削減中央分隔島並占用雙向各1汽車道，以維持車道配置



2. 細部設計規劃

永久路型規劃原則

- 考量落墩柱位及現況中央分隔島寬度
- 將縮減部分汽車道寬度，
以維持單向2~3車道通行為原則
- 沿線交通管制措施，可維持現況

 道路速限管制

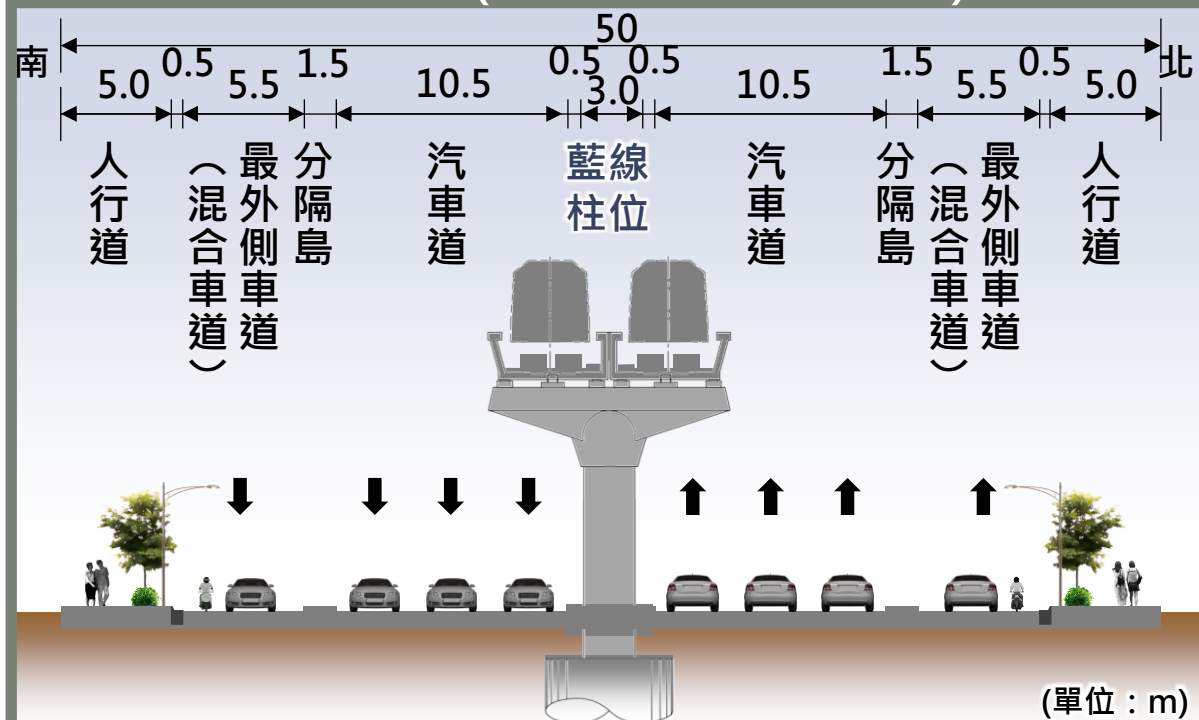
 車輛轉向管制

 路邊停車管制

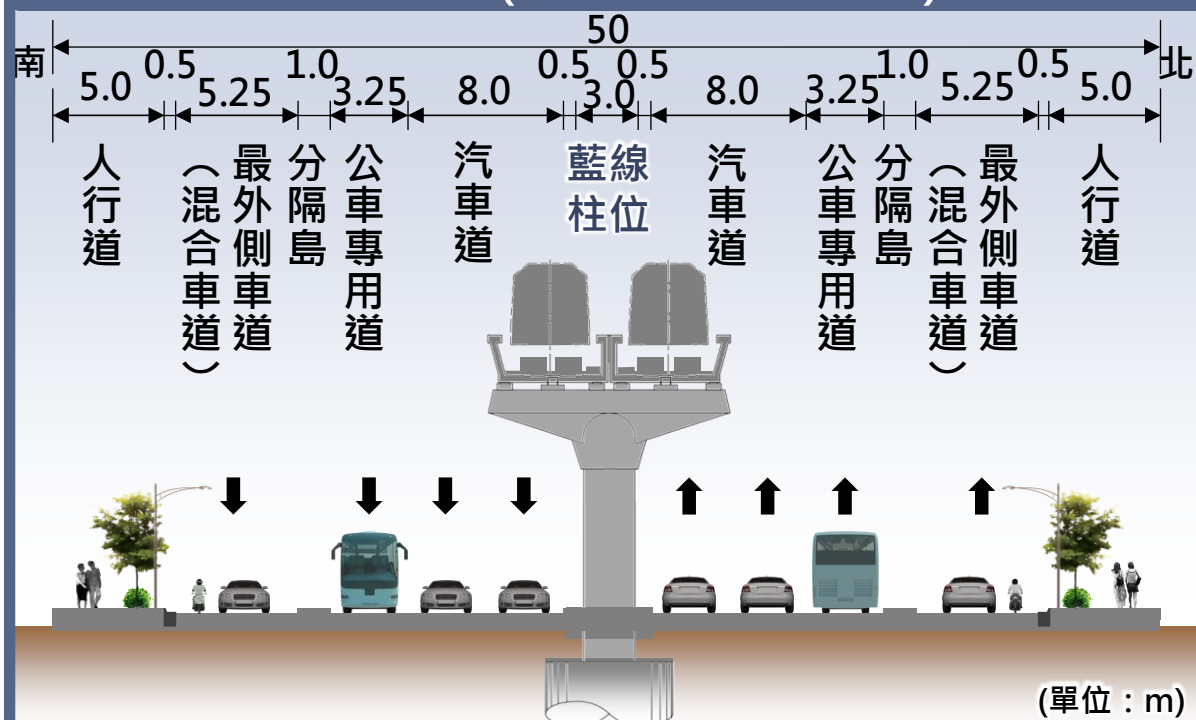
 路口號誌管制

 公車調整配套

臺灣大道（未設置公車專用道）



臺灣大道（設置公車專用道）

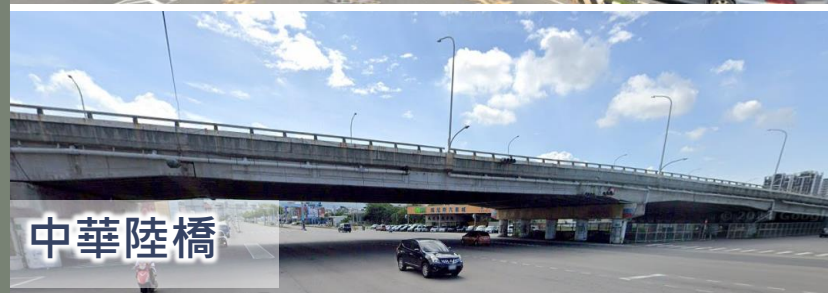


2. 細部設計規劃

建物保護規劃原則



- 上方穿越台61
- 樁帽距離台61橋梁基礎約30m，開挖深度約5m
- 初步研判無須保護



- 採上方穿越中華陸橋
- 樁帽距離中華路橋基礎約27m，開挖深度約5m
- 初步研判無須保護



- 樁帽距離引道橋樁帽約0.6m，距離臺鐵用地範圍約7.3公尺
- **採用CCP或雙環塞低壓灌漿進行保護**



- 捷運橋梁採下方穿越國道3號
- 基礎採井基，距離國道3號墩柱最近距離約12m
- **採用雙環塞低壓灌漿進行保護**

■ 3. 工程課題對策



3. 工程課題對策

沿線工程課題

1 濱海高架段抗風及耐候性考量

B01~B03站濱海段

2 大甲斷層設計特別考量

B04~B05站間正交跨越大甲斷層

3 沙鹿陸橋改建配合台鐵高架化

B04站既有沙鹿陸橋

4 沙鹿陸橋段車站高架橋基礎優化

B04站車站

5 沙鹿之翼人行陸天橋拆除復舊

B05站臺灣大道及三民路口



6 橋梁排水系統規劃精進構想

全線橋梁

7 液化高潛勢區高架段基礎規劃

B01~B04站

8 路口左轉專用道規劃設計

橫跨西濱快速公路、中華路及正英路

3. 工程課題對策_(1)濱海高架段抗風及耐候性考量



抗風對策

高架橋及 高架車站

- B01~B03站濱海段，近十五年來最大風速達57.2m/s
- ➔ 提高梧棲地區設計規範風力載重，採500kgf/m²設計
- 高架段設置全罩式防風牆，兼隔音牆使用
- 建置強風預警系統，即時預警行控中心

附屬結構

- 附屬結構物對風力之影響較敏感
- 提高設計規範風力載重，採500kgf/m²設計



高架車站外牆受颱風破壞



局部外牆
壁磚脫落

高架車站屋頂受颱風破壞



高架段防風牆



耐候對策

混凝土 結構

- 鹽害區域全數選用第II型普特蘭水泥
- 混凝土最低抗壓強度 $f_c' = 350 \text{ kgf/cm}^2$ 以上，限制最大水膠比0.4
- 下部結構保護層厚度由7.5cm提高至10cm，上部結構採用鍍鋅鋼筋

鋼結構

- 採耐候鋼ASTM A709-W
- 採全斷面鍍鋅處理(高架車站軌道梁)，或先鍍鋅後銲接工法(梧棲地區)
- 使用熱浸鍍鋅螺栓搭配張力指示器替代扭斷型高強度螺栓

水電環 控工程

- 使用防腐蝕材料/設備
- 設置雜散電流干擾測試箱

鋼筋鹽害鏽蝕



鋼構鹽害鏽蝕



先鍍鋅後銲接工法



3. 工程課題對策_(2)大甲斷層設計特別考量



■ 防止落橋措施

借鑑0403花蓮地震，提出優化對策

防止落橋措施4+1道防線：「支承+防落長度+移動間隙+止震塊」+ 防落檔板

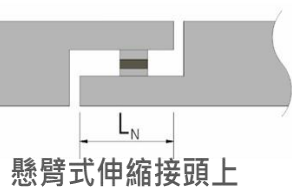
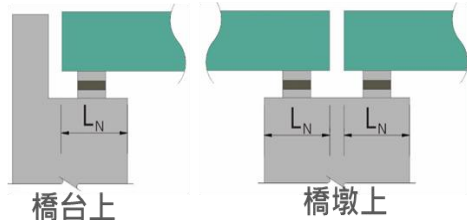
第1道防線
支承



震時不產生側向位移

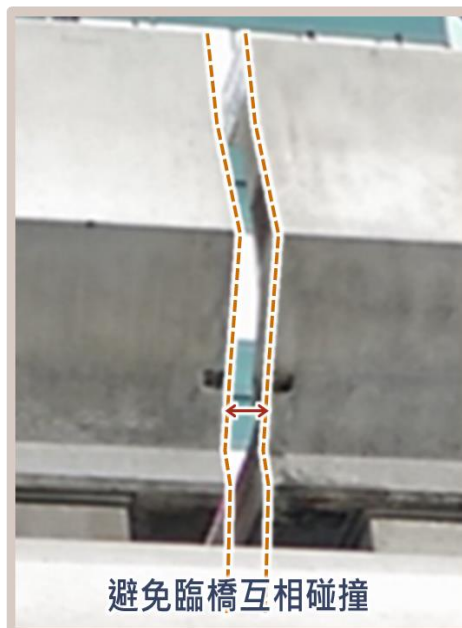


第2道防線
足夠防止落橋長度



最小防落長度提高為
目前規範值之1.5倍

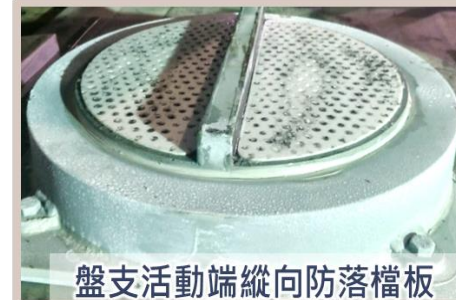
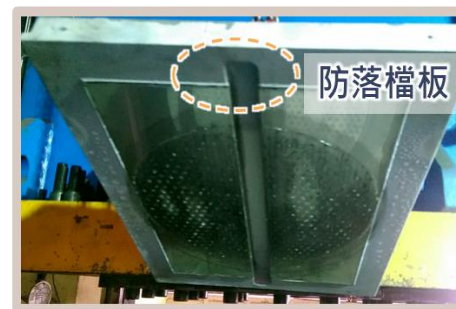
第3道防線
足夠之伸縮縫寬度



第4道防線
止震塊



第5道防線
增設防落檔板



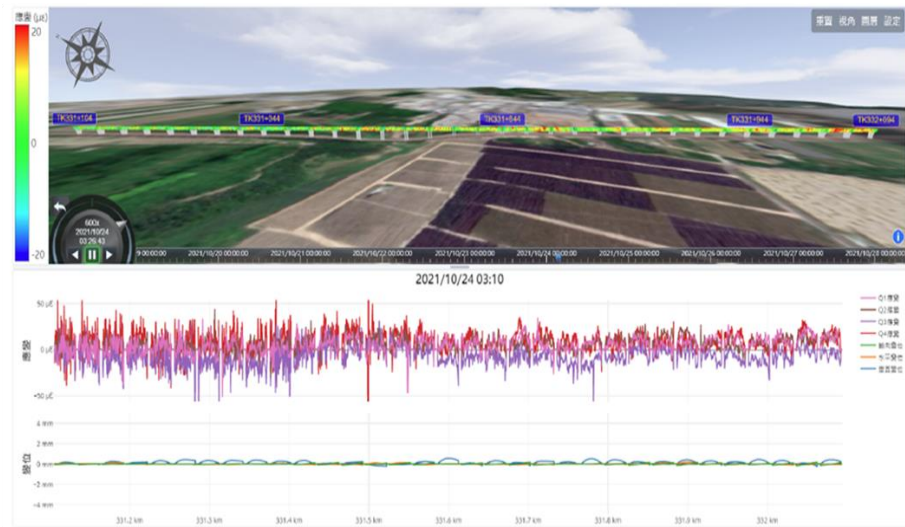
3. 工程課題對策_(2)大甲斷層設計特別考量

■ B04站~B05站間高架橋設置斷層監測系統

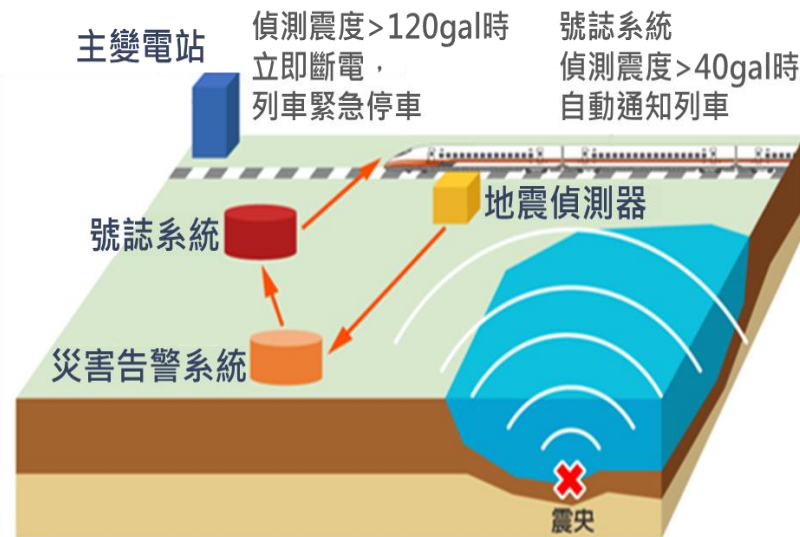
設置斷層監測系統 - 自動告警、即時通報

監測項目	跨斷層橋梁	- 監測結構應變分佈，辨識橋梁變位的狀態 - 監測數值超過管理值時，系統自動提出告警
	跨斷層基樁	監測軸力分佈，分析基樁結構變化及趨勢

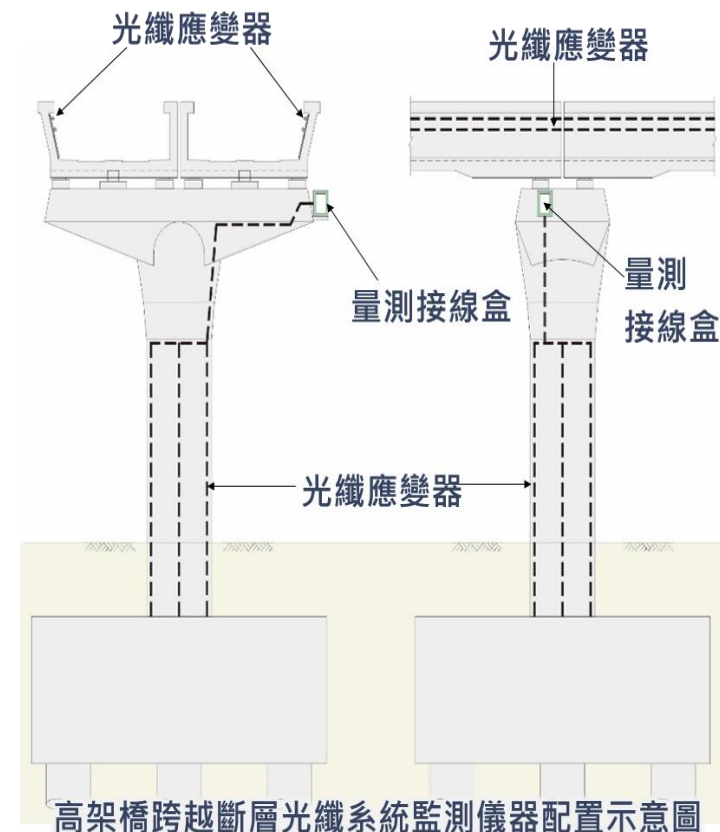
監測效益	常時	監測橋梁受斷層上下盤錯動，導致支承及軌道之變形，長期掌握橋梁狀態
	地震時	掌握地震等級，即時通報行控中心



結構歷時變化顯示畫面(某案例動態畫面截圖)



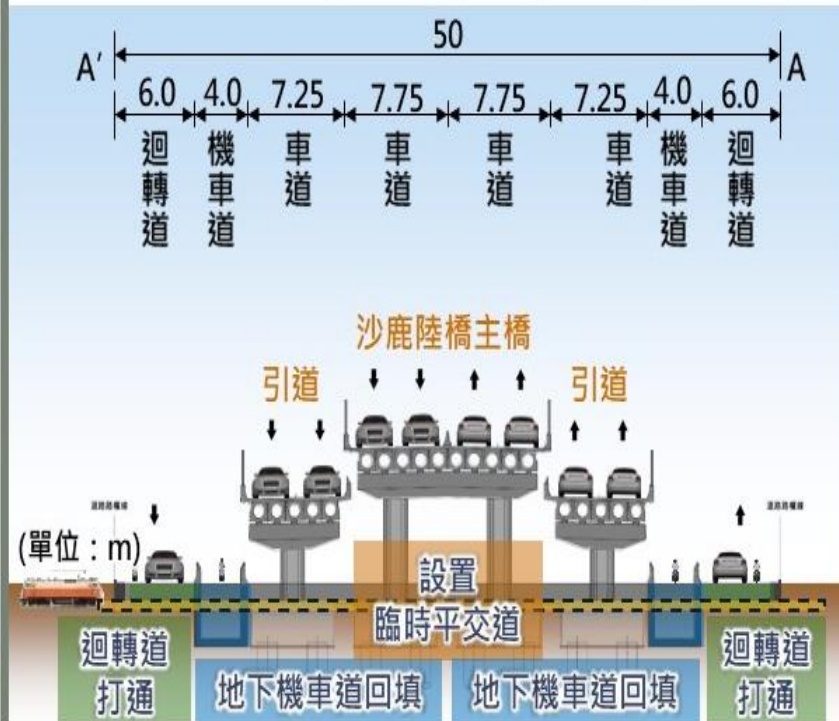
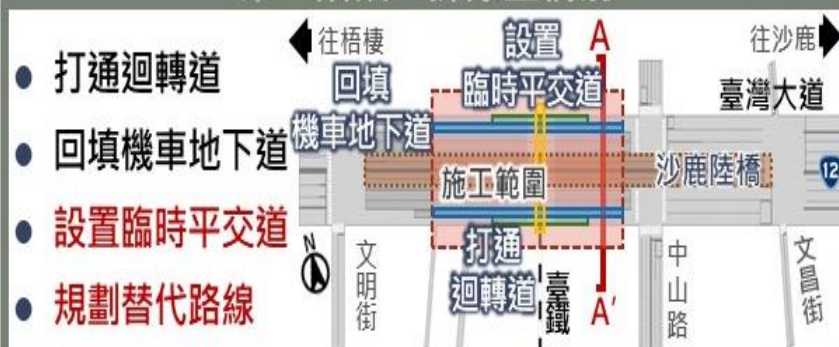
高鐵公司地震告警系統



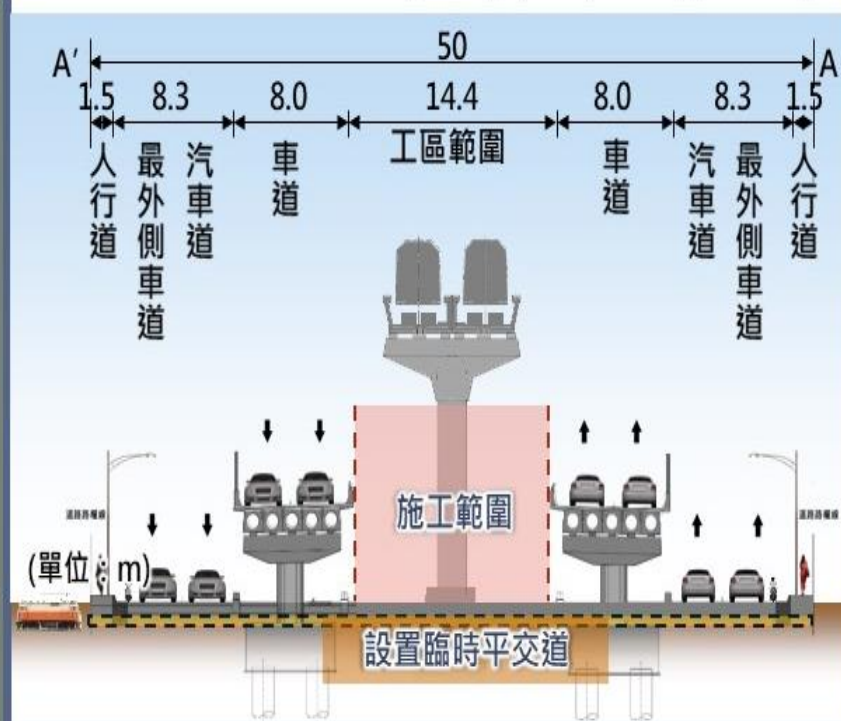
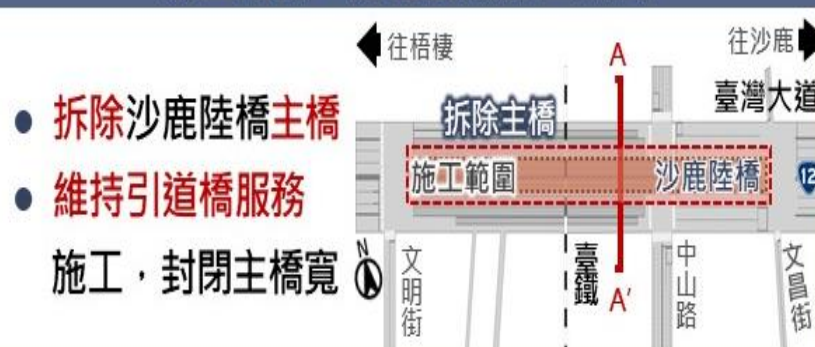
高架橋跨越斷層光纖系統監測儀器配置示意圖

3. 工程課題對策_(3)沙鹿陸橋改建配合台鐵高架化

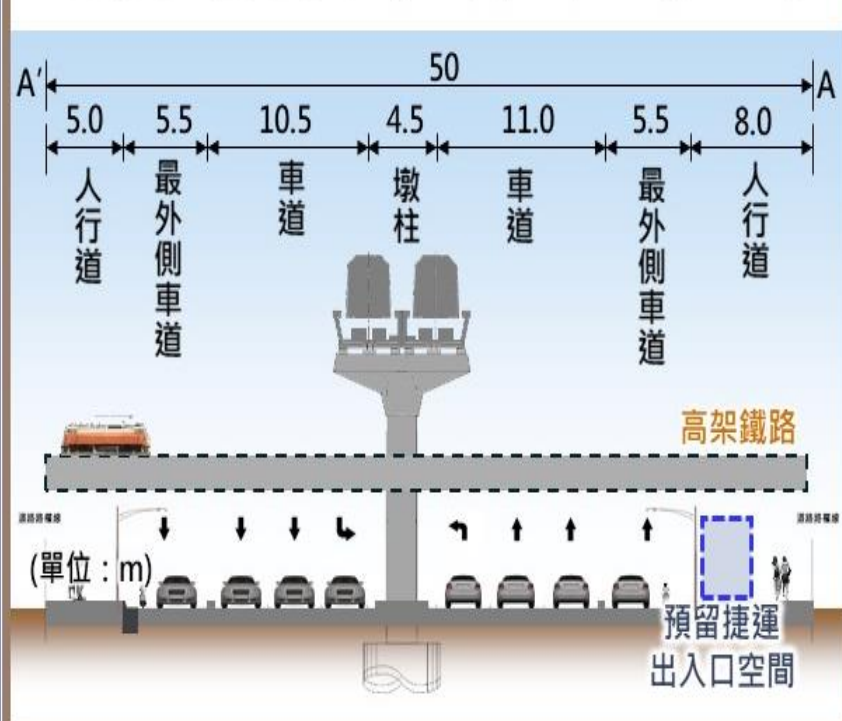
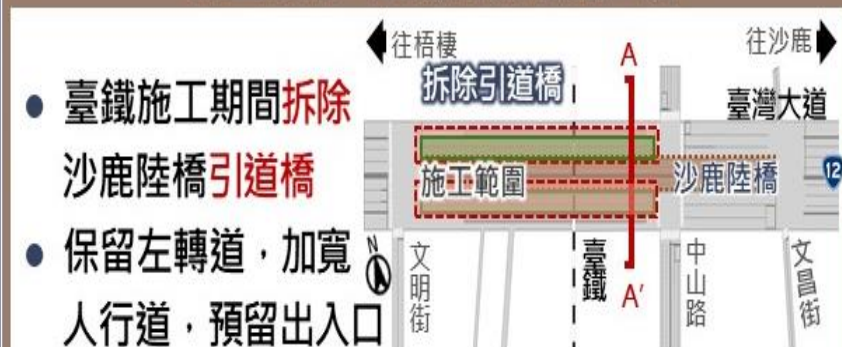
第一階段－拆除主橋前



第二階段－捷運藍線施工期間



第三階段－臺鐵高架化完工後



3. 工程課題對策_(4)沙鹿陸橋段車站高架橋基礎優化

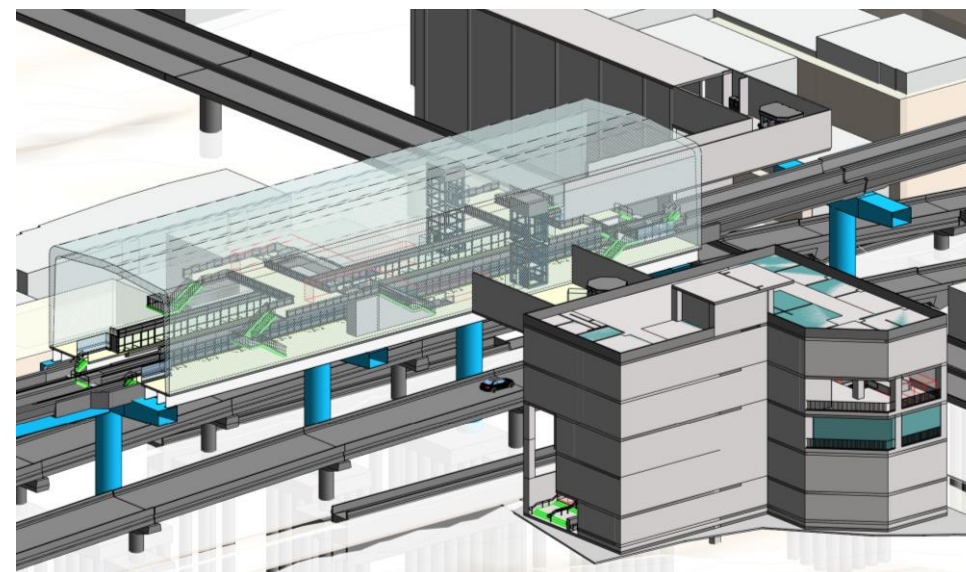
基礎及管線平面圖



優化策略

避開舊有基礎，敲除衝突樁帽

- 避開舊有沙鹿陸橋基礎
- 敲除影響範圍內之既有及舊有之樁帽，
再與新建基礎之樁帽一起澆置



3. 工程課題對策_(5)沙鹿之翼人行陸天橋拆除復舊



現況重建前



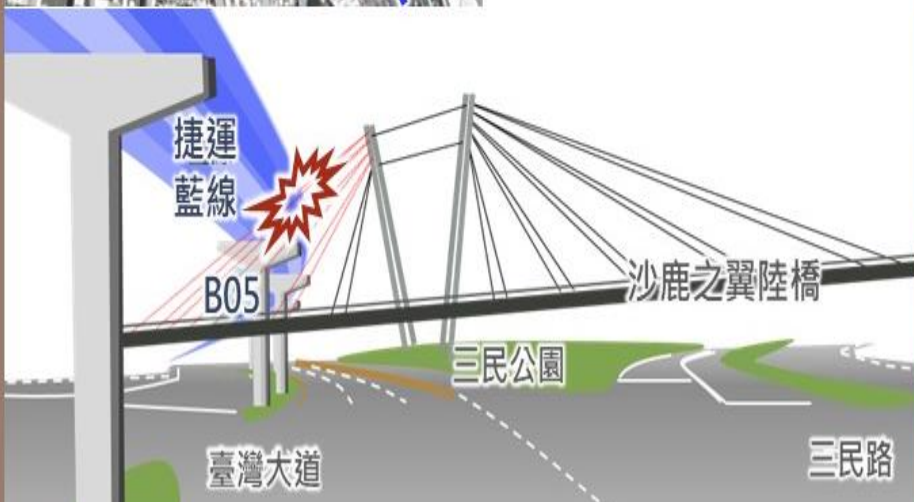
位置

臺灣大道與三民路口

現況

斜張橋型式長約160m
設有兩支橋柱吊桿

➡ 藍線與沙鹿之翼衝突



重建方案：左右兩組吊索形成「翼」之意象，匯集視覺新焦點，串聯沙鹿新地標



3. 工程課題對策_(6)橋梁排水系統規劃精進構想



常見課題

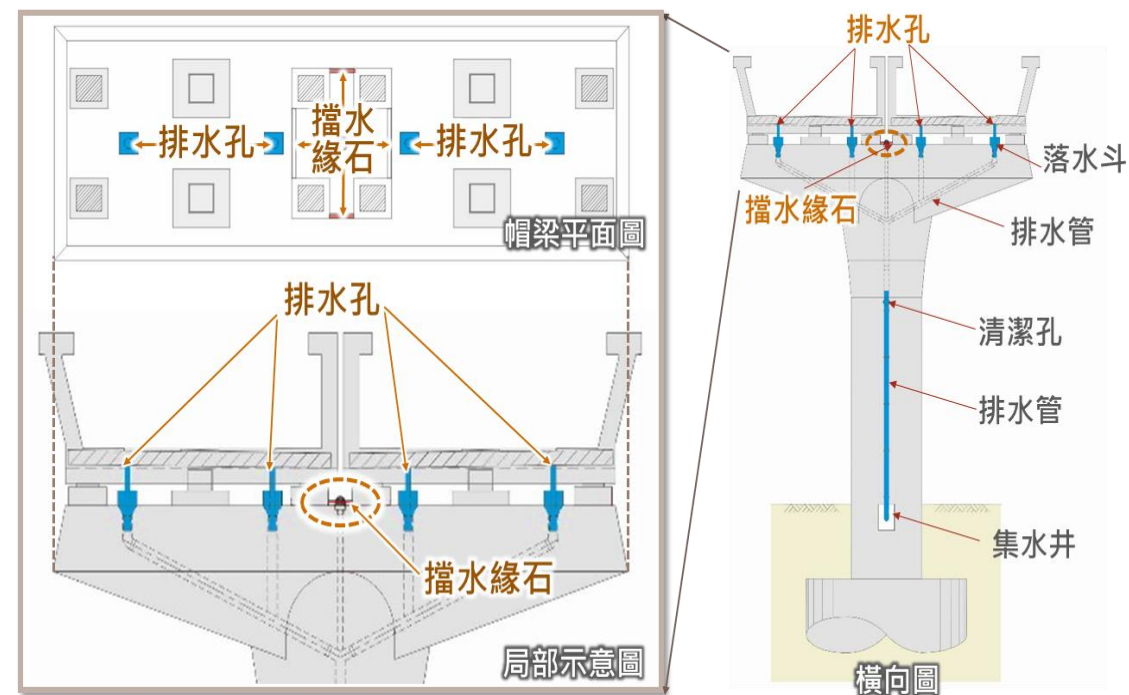


基設作為



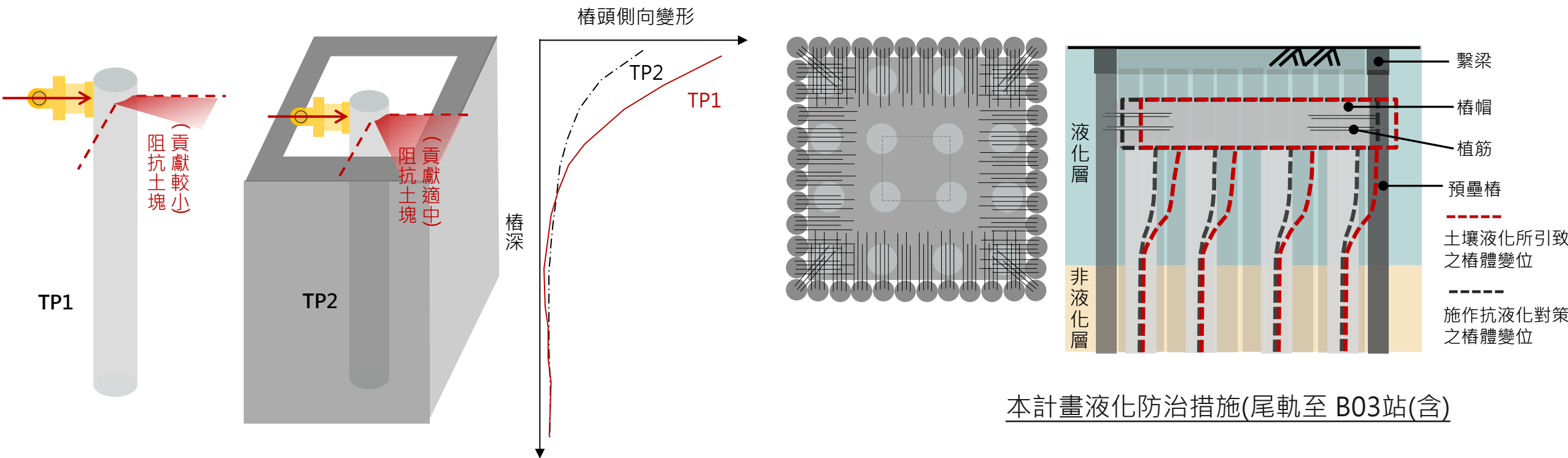
細設精進作為：③ 增設擋水緣石與排水孔

- 中央支承墊增設**擋水緣石**
- 上下行軌伸縮縫設置2處**排水孔**，確保雨水能夠迅速排放，減少積水



3. 工程課題對策_(7)液化高潛勢區高架段基礎規劃

- 考量921地震，臺中港鄰近梧棲地區有發生液化
- 參考鄭世豪、廖洪鈞及張德文等人(2020)側向樁載重試驗成果：
 - 基樁四周有束制，可減少樁頭側向變形
 - 將樁帽與預壘樁以植筋連接，以增加束制力

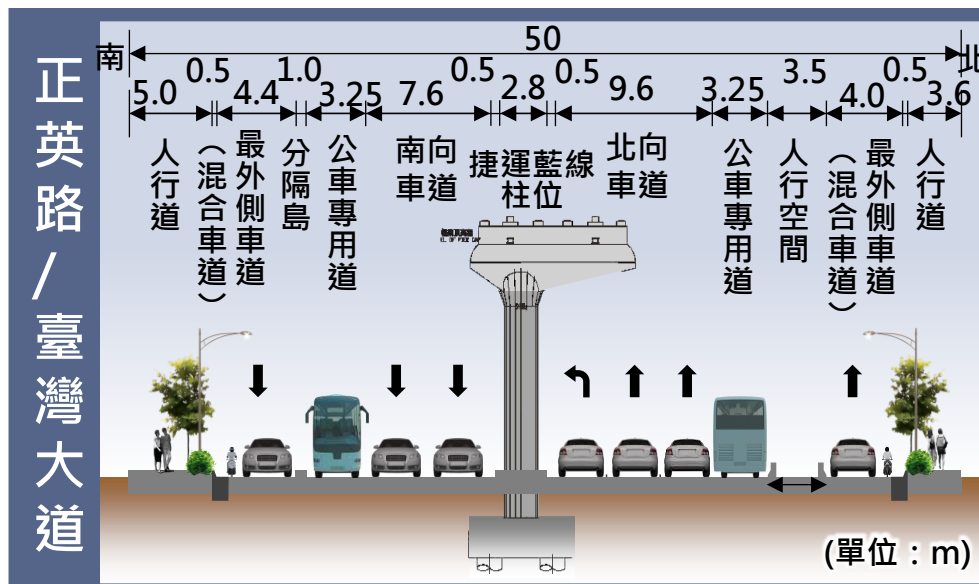
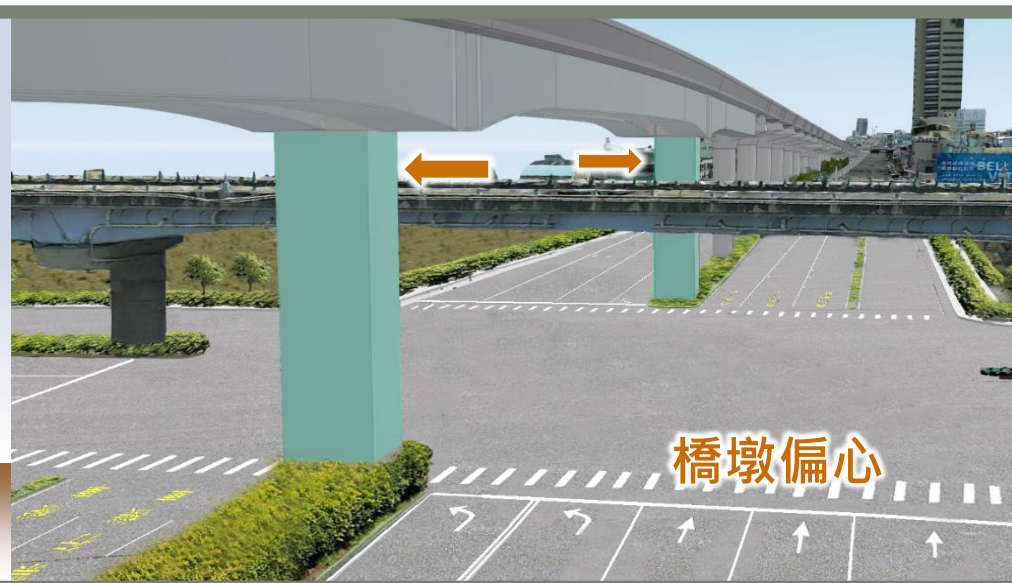
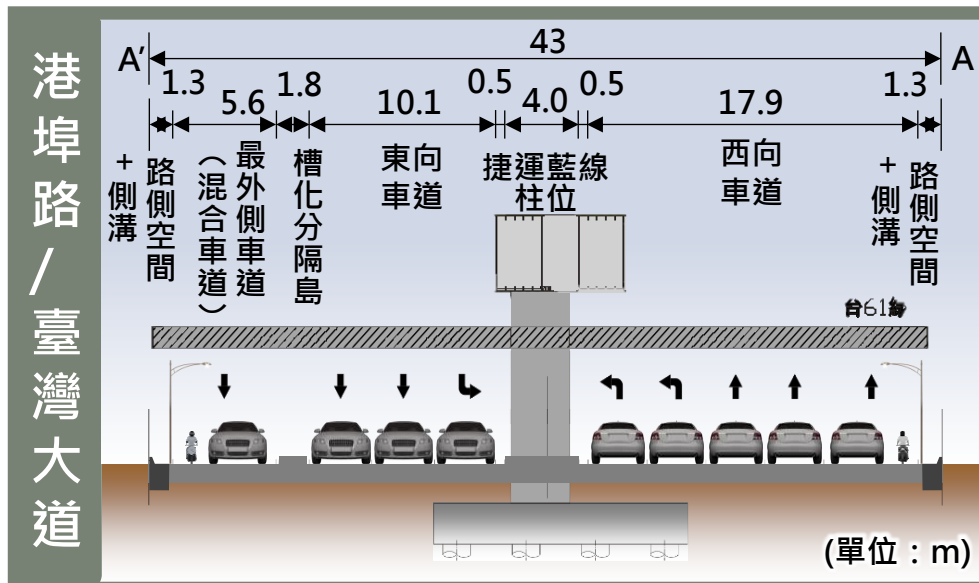


鄭世豪、廖洪鈞及張德文等人(2020)側向樁載重試驗成果繪製

3. 工程課題對策_(8)路口左轉專用道規劃設計



偏心墩柱規劃構想



簡報結束
敬請指教





為確保說明會秩序與每家廠商的發言權益，請各位配合以下發言規則：

1.依輪次發言：

問答時間將採「**分輪次發言，統問統答**」方式進行。

***第一輪：**

每家廠商皆有一次發言機會，主持人會依序請各廠商發言。

***第二輪起：**

進入後續輪次，僅當所有廠商完成上一輪發言後，才可再次發言。

2.一次一問原則：**每輪限發言一次**，請盡量將問題整理清楚，一次提出。

3.發言請舉手示意，由主持人依序點名發言，並報公司名稱及職稱。

***請各位廠商協助填寫意見單，會後繳回，感謝！**