



可動式岔心在捷運軌道之探討及運用



110年10月15日





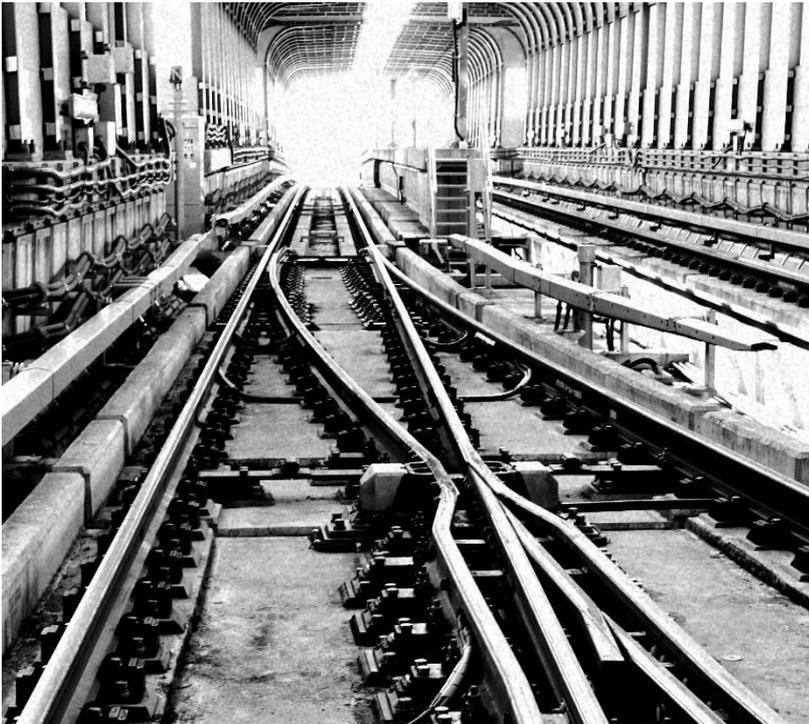
大綱

- 1) 道岔發展歷程
- 2) 可動式岔心與固定式岔心減振抑噪差異說明
- 3) 目前捷運路線使用可動式岔心概況及回饋
- 4) 可動式岔心與固定式岔心費用、施工及後續養護差異比較
- 5) 可動式岔心與固定式岔心未來路線規劃精進





道岔發展歷程





捷運使用之道岔種類1/4

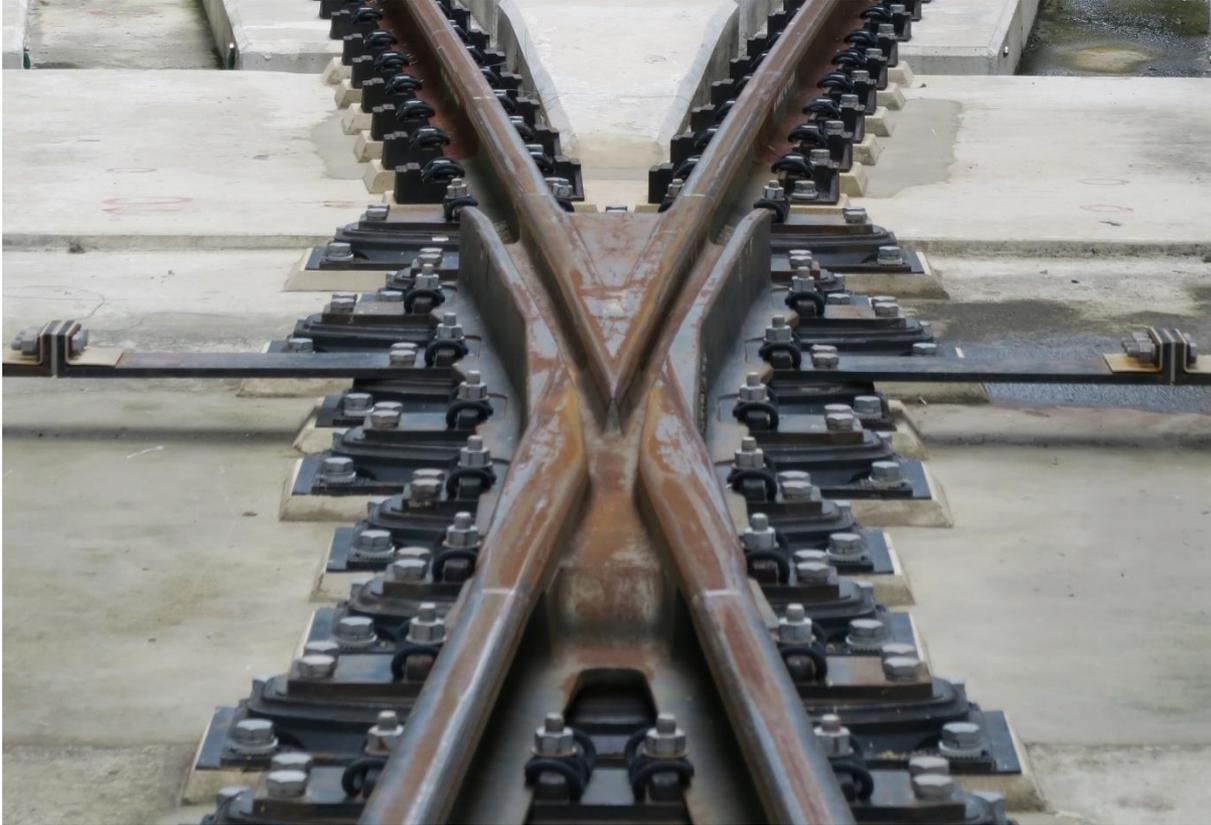


半焊接式岔心(軌距線不連續)





捷運使用之道岔種類2/4



整鑄式錳鋼岔心(軌距線不連續)





捷運使用之道岔種類3/4

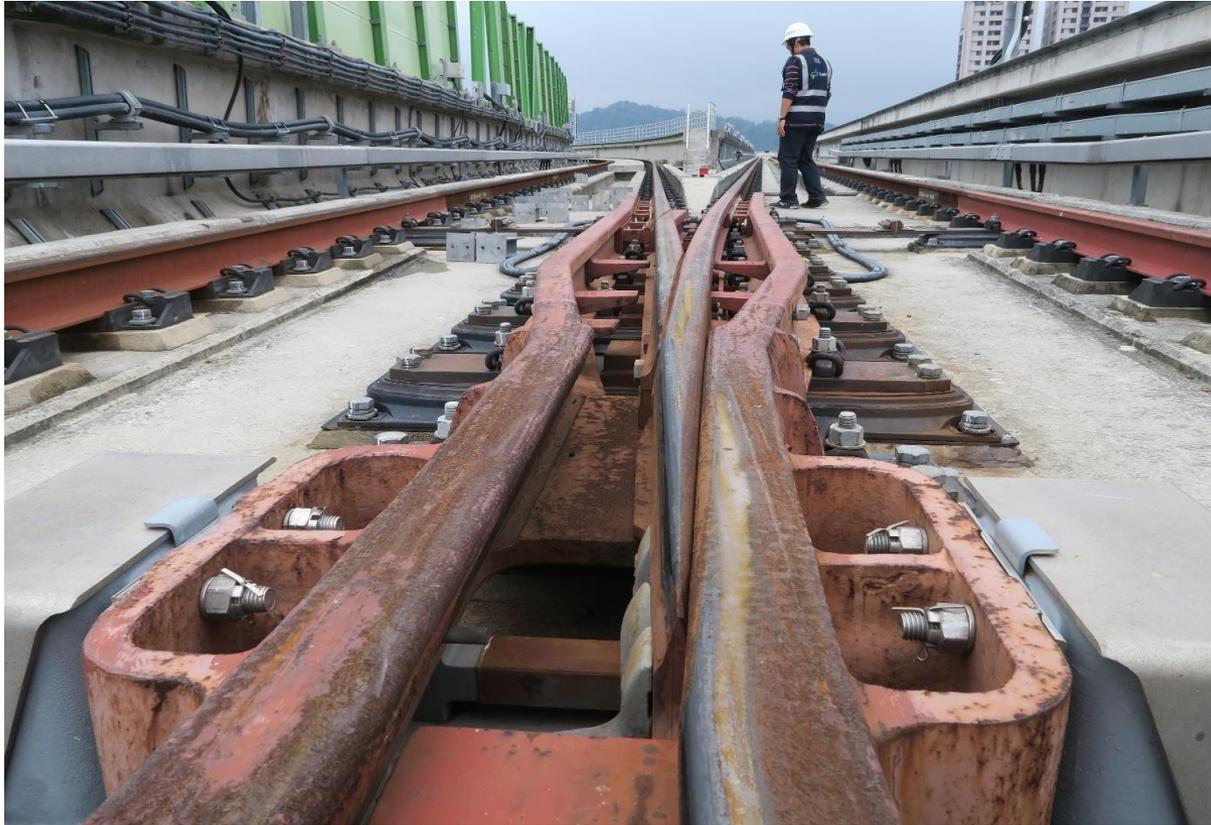


堅心錳鋼岔心(軌距線不連續)





捷運使用之道岔種類4/4



可動式岔心(軌距線連續)





可動式岔心與固定式岔心差異

一般道岔於固定式岔心因軌距線之不連續（有害空間），在鋼輪跨越此不連續軌距線時鋼輪會撞擊此不連續段之鋼軌（岔心）而產生振動及噪音。

可動式岔心之鼻軌或翼軌經特殊設計，藉助轉轍器操作可依列車過岔行進需求，保持軌距線連續，其功能為車輛於股間轉換時減少鋼輪與岔心衝擊所產生之振動及噪音。







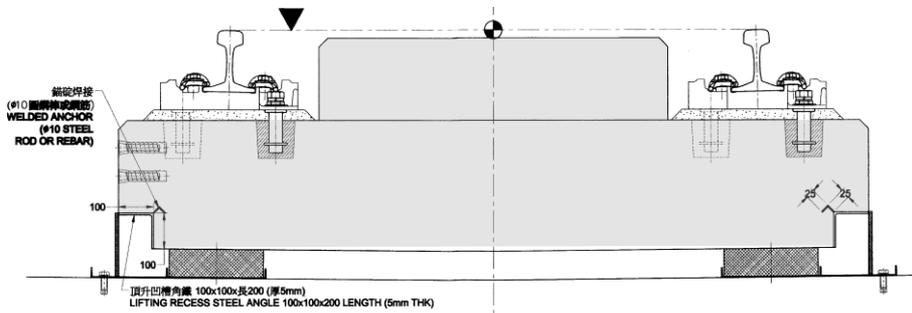


可動式岔心與固定式岔心 減振抑噪差異說明

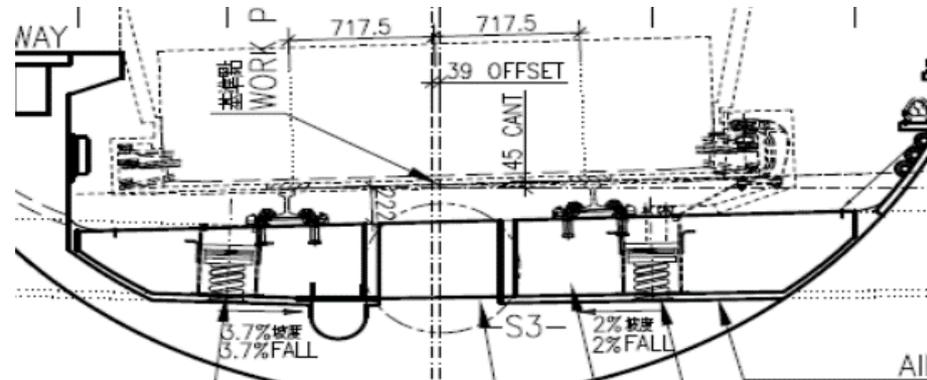




浮動式道床設計概念



頂升凹槽剖面圖
SECTION OF LIFTING RECESS
1:8





固定式岔心道岔與道版配置說明

固定式岔心



浮動式道岔版(側置)

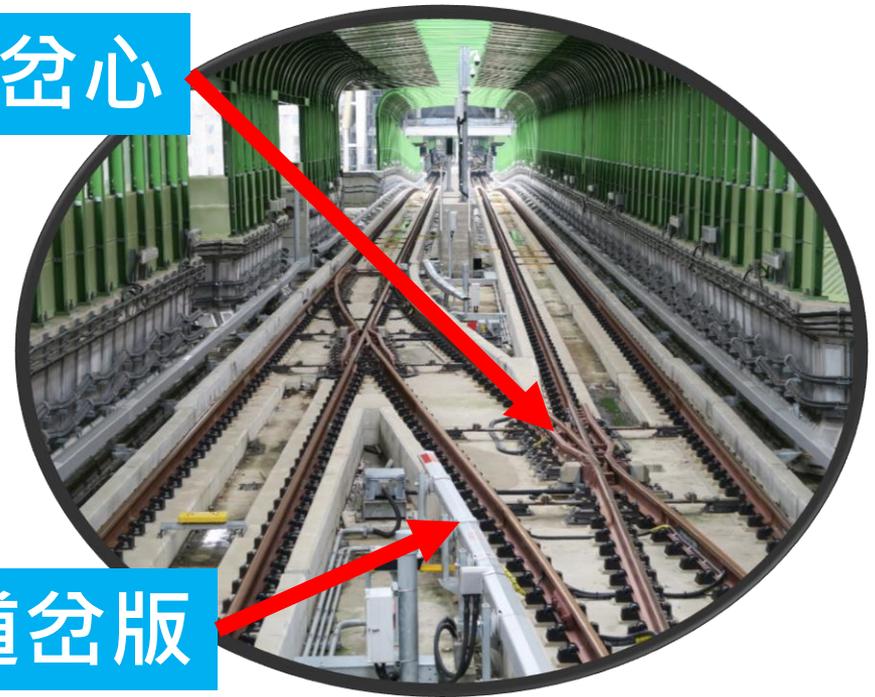




可動式岔心道岔與道版配置



可動式岔心



一般道岔版





捷運路線使用可動式岔心概況及回饋





環狀線第一階段/臺中捷運綠線 可動式岔心配置位置

環狀線第一階段

「可動式岔心」設置於：

- Y7進離廠線-4組
- Y18至Y19袋狀軌-6組

「固定式岔心」+「浮動式道版」設置於：

- Y6至Y7交叉橫渡線
- Y10至Y11交叉橫渡線

臺中捷運綠線

「可動式岔心」設置於：

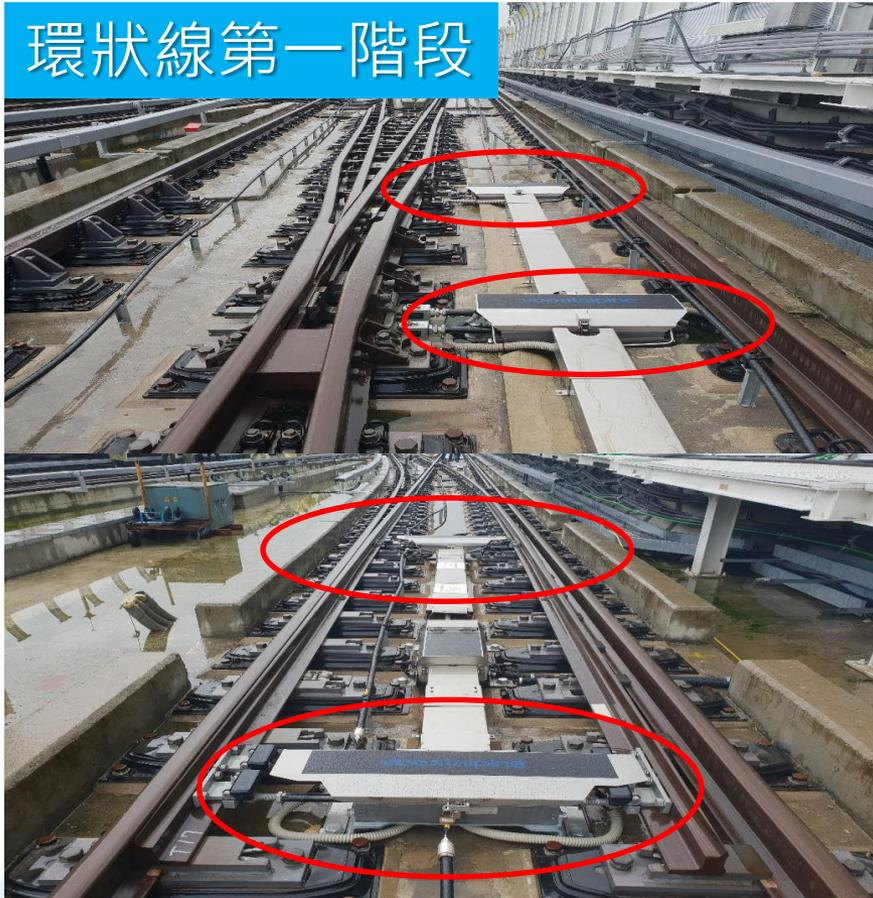
- G0至G3-2組
- G5至G6-4組
- G8a至G9-2組
- G9至G10-4組
- G13至G14-4組





可動式岔心與轉轍器配置差異1/2

環狀線第一階段



臺中捷運綠線



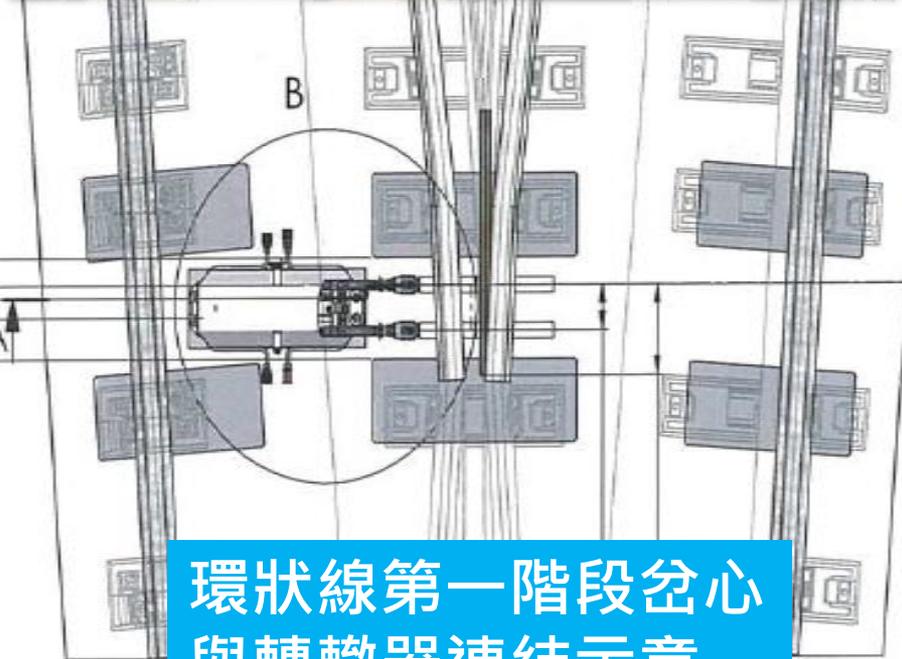
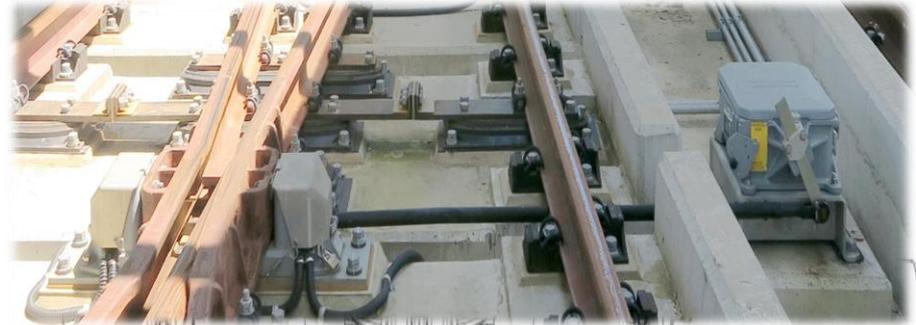


可動式岔心與轉轍器配置差異2/2

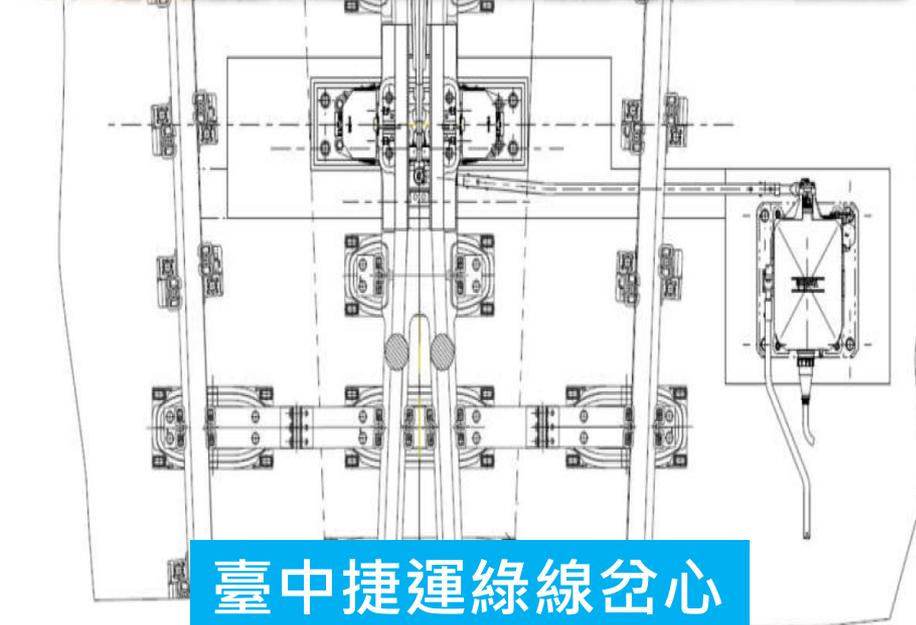
	臺中捷運綠線	環狀線第一階段		臺中捷運綠線	環狀線第一階段
	特殊軌製造商			轉轍器	
廠牌	VosslohCogifer	中鐵山橋	廠牌	VosslohCogifer	Voestalpine(VAE)
號數	#9	#10	型號	MCEM91	Unistar HR
鋼軌	UIC 60E1	UIC 60E1	推力	400KG(≒3922.7N)	6500N(≒662.8KG)
樣式	可動式鼻軌	可動式鼻軌	機制	電動馬達	液壓
			配置	1組驅動尖軌 1組驅動岔心	2組驅動尖軌 2組驅動岔心



環狀線第一階段與臺中捷運綠線岔心處與轉轍器連結說明



環狀線第一階段岔心
與轉轍器連結示意



臺中捷運綠線岔心
與轉轍器連結示意



環狀線第一階段 可動式岔心與轉轍器作動回饋

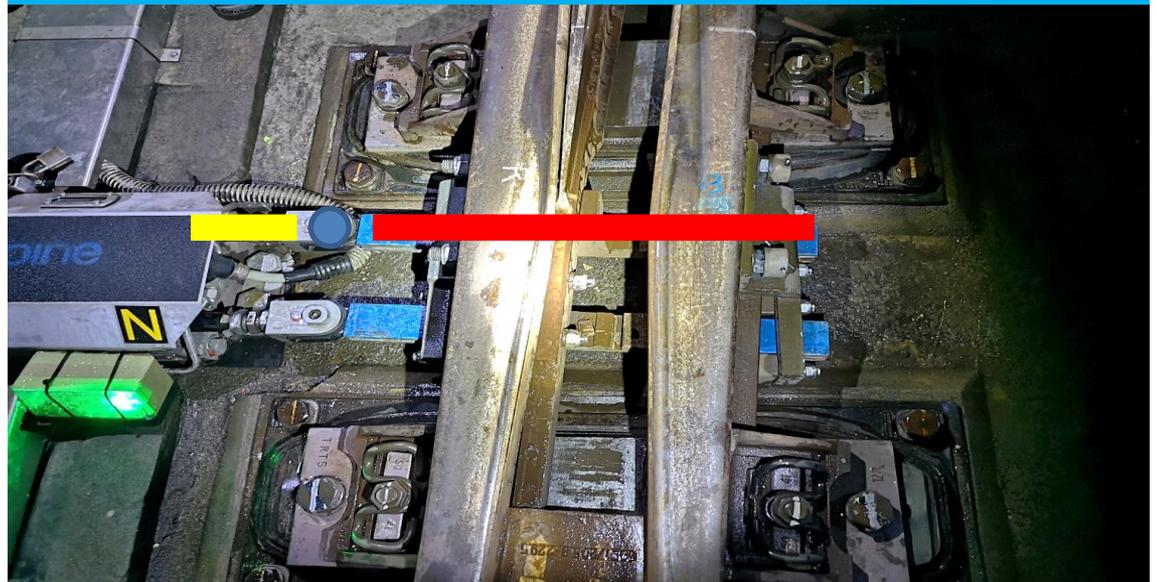
雙方施工廠商現場施工
過程，依現場施工順序：

(1)道岔安裝完成後交
由系統施工廠商安裝轉
轍器。

(2)轉轍器定位安裝。

現場確認問題：未確實
檢視串聯連接桿高程與
角度與道岔保持齊平，
致使轉轍器拉桿作動區
間受到影響。

黃色桿件與紅色桿件作動未保持平行





臺中捷運綠線

可動式岔心與轉轍器作動回饋

臺中捷運綠線可動式岔心於109年2月正式交付臺中捷運公司進行試運轉及正式營運，迄今目前未獲公司回報定位異常發生。





可動式岔心與固定式岔心費用比較

	可動式岔心 + 一般道版	固定式岔心 + 浮動式道版
可動式岔心組件	\$4,422,350.00	—
一般道版	\$352,190.00	—
固定式岔心組件	—	\$3,676,967.77
浮動式道版	—	\$2,063,913.11
小計	\$4,774,540.00	\$5,740,880.88
轉轍器費用	\$2,000,000.00 (設置於尖軌與岔心兩處)	\$1,000,000.00 (設置於尖軌一處)
合計	\$6,774,540.00	\$6,740,880.88
#9道岔為例		單位：新臺幣

兩者工法/材料於興建階段差異不大



可動式岔心與固定式岔心工期比較

	可動式岔心 + 一般道版	固定式岔心 + 浮動式道版
一般道版施作	15	—
浮動式道版施作	—	31
混凝土養護	7	28
頂昇作業	—	15
可動式岔心組裝	28	—
固定式岔心組裝	—	21
小計	50	95
		單位：天

每組道岔安裝約相差1.5個月





可動式岔心與固定式岔心維修養護

	可動式岔心 + 一般道版	固定式岔心 + 浮動式道版
一般道版	無特別養護週期	—
浮動式道版	—	24個月進行一次全面檢修
固定式岔心	—	3-6個月進行一次全面檢修
可動式岔心	3-6個月進行一次全面檢修	—
岔心處軌距線連續與否之影響	<ul style="list-style-type: none"> • 無固定式岔心增加車輪損耗及碰撞產生空傳噪音 • 可大幅增加使用壽年 	<ul style="list-style-type: none"> • 車輪碰撞後產生之缺陷，增加車輪損耗及使用壽年較短。 • 碰撞產生空傳噪音之隔音設施加強。

「可動式岔心 + 一般道版」於營運階段可大幅減少養護成本及維修人力





可動式岔心設計困難處

如路線採用**交叉橫渡線**

(**菱形岔心**)及**小號數道岔**

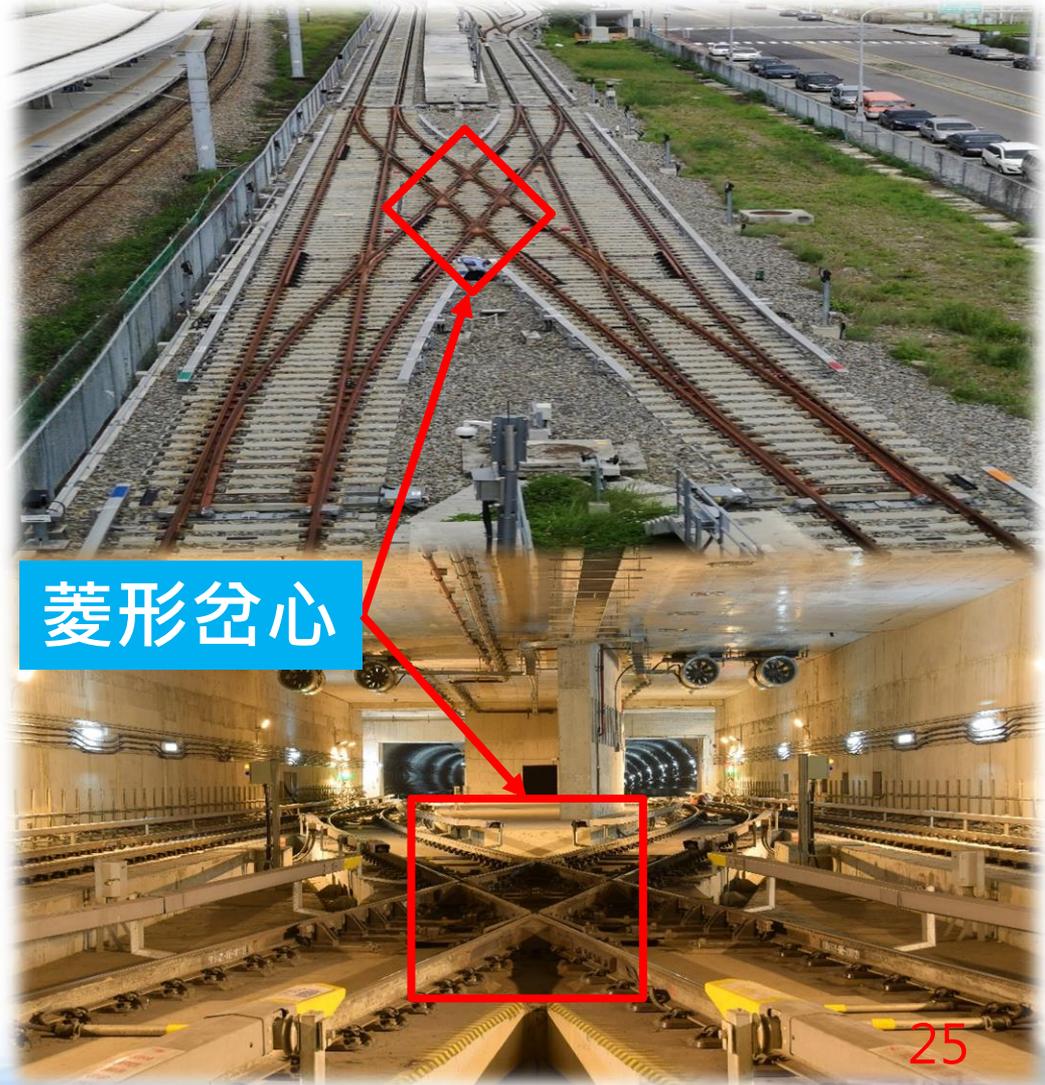
(**轉彎半徑小，小於#7道**

岔)配置，就目前已知國

外可動式**菱形岔心**使用

經驗不多及**小號數可動**

式**岔心**製造商有限。





**京浜急行電鉄
空港線・本線
(京急蒲田駅付近)
【片渡り付交差分岐器】
(シングル・スリップ・スイッチ)**

2009.05.04



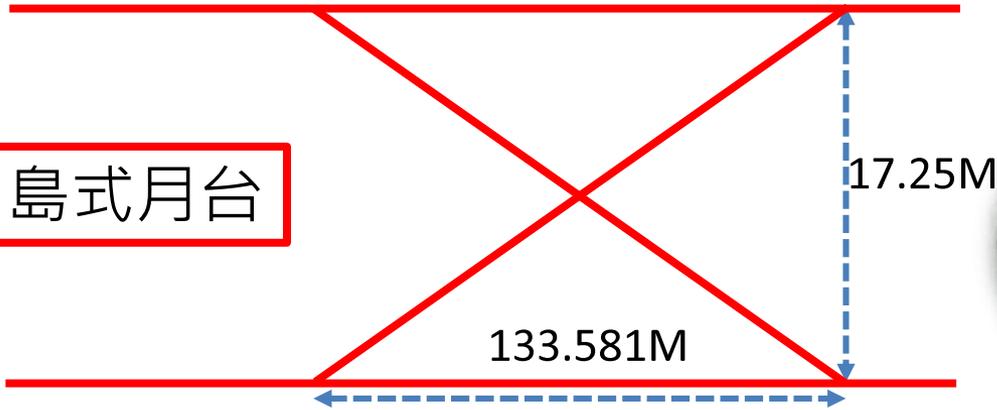


可動式岔心與固定式岔心優缺點表列

	可動式岔心 + 一般道版	固定式岔心 + 浮動式道版
優點	<ol style="list-style-type: none">1. 施工工期較短。2. 岔心處軌距線連續：<ol style="list-style-type: none">① 減少電聯車車輪因撞擊岔心處之損耗及增加使用壽年。② 無電聯車車輪撞擊岔心處之空傳噪音。③ 乘客乘坐舒適度較好。3. 營運後養護維修人力及成本較低。	<ol style="list-style-type: none">1. 若採用交叉橫渡線(菱形岔心)及小號數道岔(轉彎半徑小，小於#7道岔)之配置則不受影響。
缺點	<ol style="list-style-type: none">1. 於岔心處增加1組轉轍器，需增加界面協調。2. 若採用交叉橫渡線(可動式菱形岔心)及小號數可動式岔心(轉彎半徑小，小於#7道岔)配置材料及工法，產品特殊及採購不易。	<ol style="list-style-type: none">1. 施工工期較長。2. 岔心處軌距線不連續：<ol style="list-style-type: none">① 電聯車車輪因撞擊岔心處之損耗較高及使用壽年較短。② 電聯車車輪撞擊岔心處之空傳噪音。3. 營運後養護維修人力及成本較高。



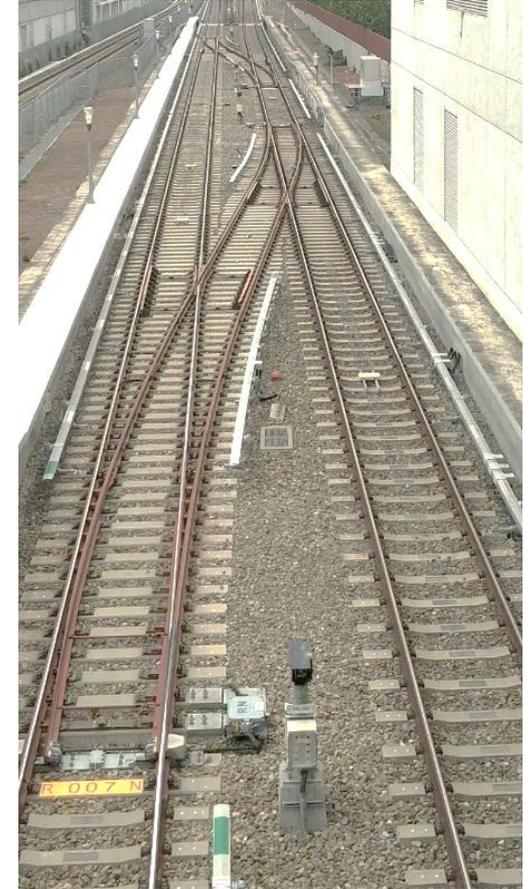
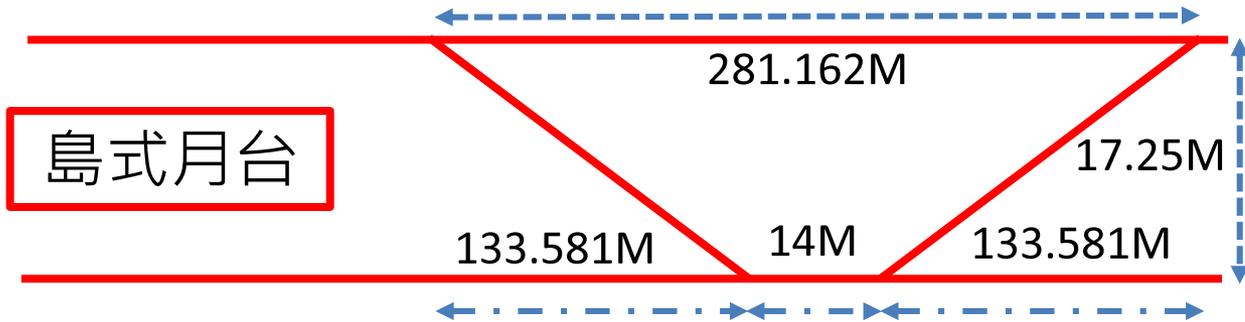
地下段交叉橫渡線結構配置



- 上圖示意長度以兩端道岔TC點為界，寬度為土建結構牆內緣。
- 配置為4組10A號道岔搭配1組夾角12.6804度菱形岔心



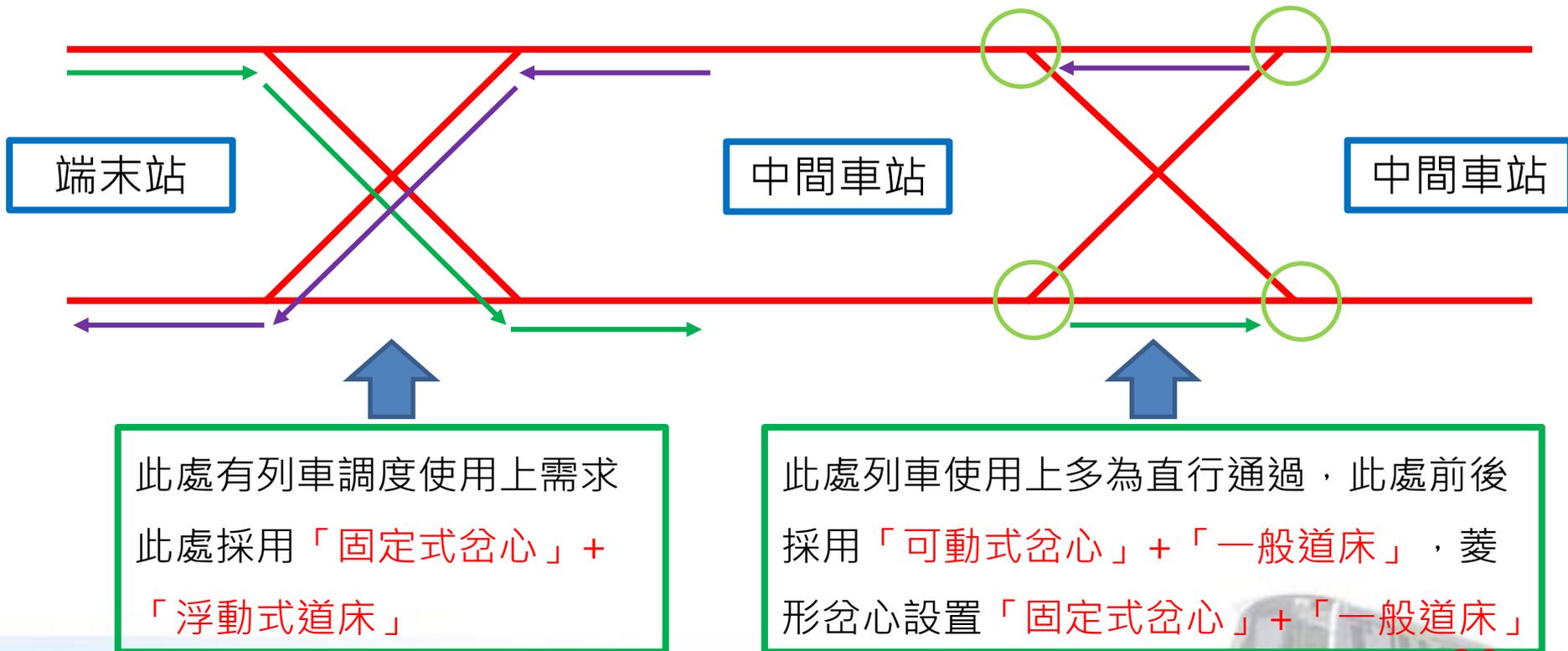
地下段預估設置兩組單橫渡線結構範圍



- 上圖示意長度以兩端道岔TC點為界，寬度為土建結構牆內緣。
- 依萬大線道岔配置之規定，道岔兩端須留設14M之長度。
- 配置為4組10A號道岔

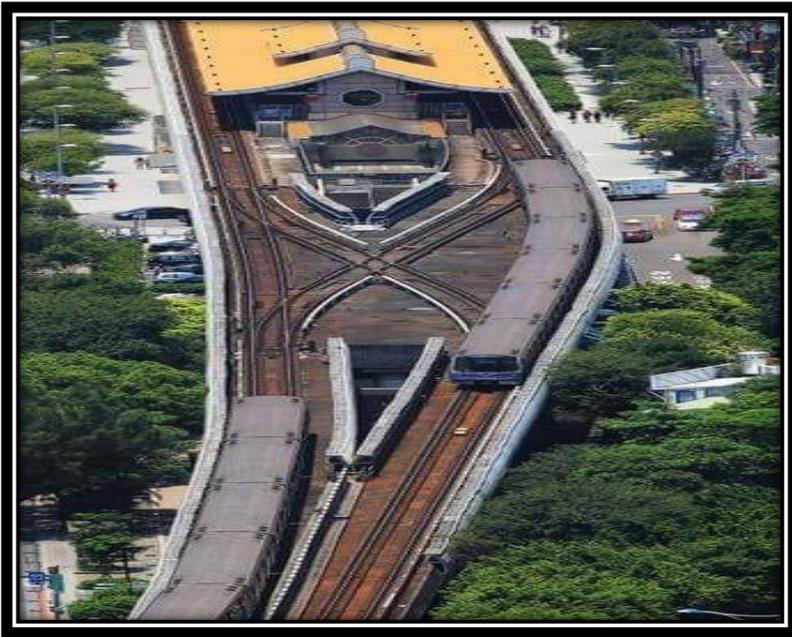


地下段一般車站為島式月台，交叉橫渡線結構體較兩組單橫渡線短，相對土木建築成本低，潛盾隧道相較於明開挖覆蓋每米造價約減省240萬元。





高架段設置交叉橫渡線與兩組單橫渡線 橋樑結構體比較



高架段一般車站為側式月台，配合橋面板寬度以配置兩組單橫渡線結構成本低且設置位置彈性大，故建議可配置可動式岔心



中運量系統土建水環固定設施規劃手冊

- 土建細部設計廠商得就「可動式岔心」+「一般道岔版」及「固定式岔心」+「浮動式道版」兩種設計之優缺點比較選擇最佳設計方式。若評估在用地取得及建置費用等條件相當的原則下，應**優先採用**「可動式岔心」+「一般道岔版」設計。
- 下列情形，得**不考慮**以「可動式岔心」+「一般道岔版」設計
 - (1)佈設區域如屬振動敏感區。
 - (2)端點站有列車轉換折返需要採交叉橫渡線(菱形岔心)。
 - (3)小號數道岔(7號道岔($R < 140M$ 以下))及曲線岔心等。
- 中間車站之交叉橫渡線，經評估菱形岔心使用率不高，且不為振動敏感區，前後之道岔可考量「可動式岔心」+「一般道岔版」使用，另菱形岔心位置使用「固定式岔心」+「一般道岔版」。



簡報結束
感謝聆聽

