

出國報告（出國類別：考察）

杜拜及伊斯坦堡捷運系統及車站整體規劃

服務機關：桃園市政府捷運工程局

姓名職稱：游建華 桃園市政府副市長

陳文德 桃園市政府捷運工程局代理局長

廖振遠 桃園市政府捷運工程局副局長

徐東隆 桃園市政府捷運工程局科長

莊建銘 桃園市政府捷運工程局科長

蒲鶴章 桃園大眾捷運股份有限公司總經理

派赴國家/地區：阿拉伯聯合大公國/杜拜

土耳其/伊斯坦堡

出國期間：109年1月12日至109年1月19日

報告日期：109年4月

桃園市政府及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：杜拜及伊斯坦堡捷運系統及車站整體規劃

頁數 75 含附件：是 否

出國計畫主辦機關／聯絡人／電話／e-mail

桃園市政府捷運工程局／林玠亨／03-3322101#6885／10042447@mail.tycg.gov.tw

出國人員姓名／服務機關／職稱

1. 游建華／桃園市政府／副市長
2. 陳文德／桃園市政府捷運工程局／代理局長
3. 廖振遠／桃園市政府捷運工程局／副局長
4. 徐東隆／桃園市政府捷運工程局／科長
5. 莊建銘／桃園市政府捷運工程局／科長
6. 蒲鶴章／桃園大眾捷運股份有限公司／總經理

出國類別：1.考察 2.進修 3.研究 4.實習 5.其他(例如國際會議、國際比賽、業務接洽等)

出國期間：109年1月12日至109年1月19日 出國地區：杜拜、伊斯坦堡

報告日期：109年4月

關鍵詞：大眾運輸系統、捷運、輕軌系統、單軌電車

內容摘要：

本市刻正積極規劃發展捷運路網及其建設，目前捷運綠線主線各標工程已陸續動工。本次參訪地區土耳其伊斯坦堡為全球第五大城市，大眾運輸系統包含鐵路、捷運、輕軌、捷運巴士等，藉由參訪其整體路網規劃及各大眾運輸搭配，回饋本市捷運二期路網整體；另杜拜部分，目前通車的捷運紅綠兩線，皆採自動化無人駕駛之捷運系統，與綠線現階段採用之系統相仿，可藉由參訪單位之經驗分享，回饋至捷運綠線之設計及施工。

目次

第一章	目的.....	5
第二章	過程.....	6
杜拜	捷運系統.....	8
	輕軌系統(地面型電車).....	14
	單軌系統.....	15
	照片集.....	16
伊斯坦堡	鐵路馬爾馬拉線.....	41
	M2 捷運線.....	41
	照片集(1).....	42
	F2 地鐵線.....	60
	F1 纜索地鐵線.....	60
	T1 輕軌線.....	60
	照片集(2).....	61
第三章	心得.....	75
第四章	建議.....	76

第一章 目的

本市自 103 年升格直轄市後，積極規劃發展捷運路網及其建設，目前捷運綠線各標工程皆已動工，旨揭出國計畫為參訪杜拜捷運建設(與本市捷運綠線均為最先進之 CBTC 系統)，觀摩杜拜由機場聯接地鐵之設計、各站位址之規劃選擇，及周邊整體開發方式，以利作為桃園航空城區域之規劃開發參考，並提供最直接的學習及交流經驗，另土耳其伊斯坦堡擁有完整綿密的大眾運輸系統，包含鐵路、捷運、輕軌、捷運巴士等，且伊斯坦堡為該國經濟、文化和歷史中心，總人口約 1,500 萬人，人口數為土耳其最大的城市，亦為全球第五大城市，也是世界上唯一橫跨歐亞兩大洲的城市。期藉由不同大眾運輸系統及相關車站規劃與建設之經驗，回饋本府捷運建設期間周邊開發及第二期捷運路線規劃之參考。

一、杜拜(Dubai)

(一) 杜拜的地鐵系統自動化無人駕駛捷運系統，目前有紅線(長 52.1 公里、29 座車站)及綠線(22.5 公里、20 座高架車站、6 座地下車站)兩條線，全長約 75 公里 (47 英里)，目前計有 49 個車站已啟用，紅綠雙線營運中餘三條建設中。

(二) 杜拜的現代化進程大約開始於近 50 年，因為阿拉伯聯合大公國在 1966 年發現石油；使得城市重大建設得以加速發展，憑藉著石油與貿易收益為支柱，在短短數十年內打造當代最先進的沙漠城市，其中，最著名的建築為全球目前第一高樓杜拜塔 (Burj Al Khalifa)。

二、伊斯坦堡(Istanbul)

(一) 伊斯坦堡地鐵的「馬爾馬拉線」橫跨博斯普魯斯海峽，是一項連接伊斯坦堡亞洲和歐洲部分的鐵路海底隧道，已於 2019 年 3 月 12 日全線通車。

(二) 伊斯坦堡另有一條稱為杜乃爾的古老地鐵線，於 1875 年 1 月 17 日通車，為世界上僅次於倫敦地鐵的古老地鐵，目前仍在營運，雖僅有兩車站，約長 573 米，被認為是世界上最短的地鐵線，但它在狹義上來說，是一條隧道內的地下觀光用纜索鐵路。

(三) 伊斯坦堡的路面電車是當地實用性很高的交通運輸系統，雖然伊斯坦堡的交通網路非常繁複密集，當地人或是觀光客皆還是非常仰賴路面電車帶來的便利性。

第二章 過程

本次參訪行程表如下：

表 1：行程表

日期	地點	軌道及市政建設參訪內容
1/12 (日)	桃園	桃園機場啟程飛往杜拜
1/13 (一)	杜拜	<ol style="list-style-type: none">1. 搭乘「杜拜單軌電車」及參觀世界上最大的人工島「The Palm 棕櫚島」。2. 搭乘「杜拜輕軌」，杜拜輕軌採地面連續供電系統，且輕軌車站月台候車區均有空調。3. 參觀世界第一高塔「哈里發塔」Burj Khalifa。
1/14 (二)	杜拜	<ol style="list-style-type: none">1. 搭乘杜拜捷運紅線以及綠線，杜拜捷運是全自動無人駕駛系統。2. 參訪 THALES 公司駐杜拜分公司。
1/15 (三)	杜拜/伊斯坦堡	赴機場搭乘班機啟程前往伊斯坦堡
1/16 (四)	伊斯坦堡	<ol style="list-style-type: none">1. 參訪「鐵路-馬爾馬拉線」行控中心或機廠等設施。馬爾馬拉線連接歐洲及亞洲，穿越博斯普魯斯海峽。2. 參訪「捷運 M2 線」行控中心或機廠等設施。3. 參觀搭乘「復古路面電車 T2 線」。
1/17 (五)	伊斯坦堡	<ol style="list-style-type: none">1. 參觀搭乘「捷運 F1 線」2. 參觀搭乘捷運「杜乃爾線 F2 線」。3. 參觀「地下宮殿」
1/18 (六)	伊斯坦堡	<ol style="list-style-type: none">1. 參觀「水管路」及傳統文化市集2. 準備回程
1/19 (日)	伊斯坦堡/桃園	由伊斯坦堡飛回桃園

第一天(109/01/12)

本日於桃園國際機場搭乘 23：45 班機前往杜拜，預計抵達杜拜時間為當地時間約 05：40 (01/13 清晨，臺灣時間晚 4 小時)，飛行時間約 10 個小時。

第二天(109/01/13)

班機準時抵達杜拜國際機場 T3 航廈，該航廈杜拜機場最新航廈，目前也是世界上最大航廈，但等待通關查驗的人相當多。

通關後，行李提領區給人的第一印象為大氣、明亮、整潔及具有熱帶特色之空間。該區域具挑高大廳並使用亮度及反射度高的建材，輔以適當燈光，以產生明亮感，另再利用適量的棕櫚樹點綴，營造熱帶特色。



圖 1：由於杜拜機場為全球最大機場，因此雖然是清晨，但等待通關的人數相當多



圖 2：透過建築手法及適當的建材塑造大氣、明亮、整潔及具有熱帶風情的行李提領區

杜拜的大眾運輸包括捷運、計程車、巴士等，皆由杜拜道路與交通局(RTA)統一管理，因此在市區的大眾運輸交通整合上較有效率。目前杜拜整體軌道交通系統則由捷運(紅線及綠線)、輕軌(地面型電車)及單軌電車所構成，簡要介紹如下：

一、捷運系統：

係無人駕駛全自動化系統，為阿拉伯半島第一個、阿拉伯世界在開羅地鐵後第二個地鐵系統，亦為阿拉伯聯合大公國繼朱美拉棕櫚人工島單軌鐵路第二個通車的城市軌道交通系統。目前營運的路線有紅線及綠線，由地下和高架路段組成，路線全長約 74.6 公里，共有 49 個車站、 2 個機廠與 1 座行控中心，所有車站均裝設月台門，共有 79 台列車，每台列車有 5 節車廂，列車最高時速為 85km/hr，由日本近畿公司製造之藍銀車身具現代感，目前由 RTA 委託英國 Serco 集團營運。

預計於 2020 年投入營運的世博線路線長度約 14.5 公里，有 7 座車站，與紅線共用機廠，共計 50 台列車，車輛供應商為法商 ALSTOM 公司，主要將旅客由中心區運送至沙漠區

的世博主場館區。

根據 2011 年國際公共運輸聯會（UITP）對各城市全自動鐵路長度的統計，杜拜捷運為該年度為全世界最長全自動無人駕駛鐵路系統；其次是溫哥華，新加坡排名第三。杜拜捷運在 2012 年更獲得金氏世界紀錄認證為全世界最長的自動化無人駕駛軌道交通，全長約 75 公里。

另杜拜捷運營運時間除週五穆斯林聚會日為 10 點開始且至隔日清晨 1 點收班外，其餘日期從清晨 5 點開始營運並於凌晨 0 點收班，杜拜捷運系統介紹如表 2。

表2：杜拜整體軌道交通系統介紹

名稱	路線起迄	原訂通車日期	實際通車日期	長度	車站數/ 機廠數/ 駐車廠數
紅線	Al Rashidiya - 吉貝阿里	2009 年 9 月	分段通車 2009 年 9 月 9 日 (10 個車站) 2010 年 4 月 (19 個車站)	52.1 公里 (5 公里地下 化)	29 / 2 / 2
綠線	Al Qusais - Al Jaddaf	2010 年 3 月	2006 年 7 月	22.5 公里 (8 公里地下 化)	20 / 1 / 1
R2020 線	Nakheel Harbour & Towers – 世博場址	世博開幕前	2020 年 2 月試運 轉	15 公里 (3.2 公里地下化)	7 / - / -

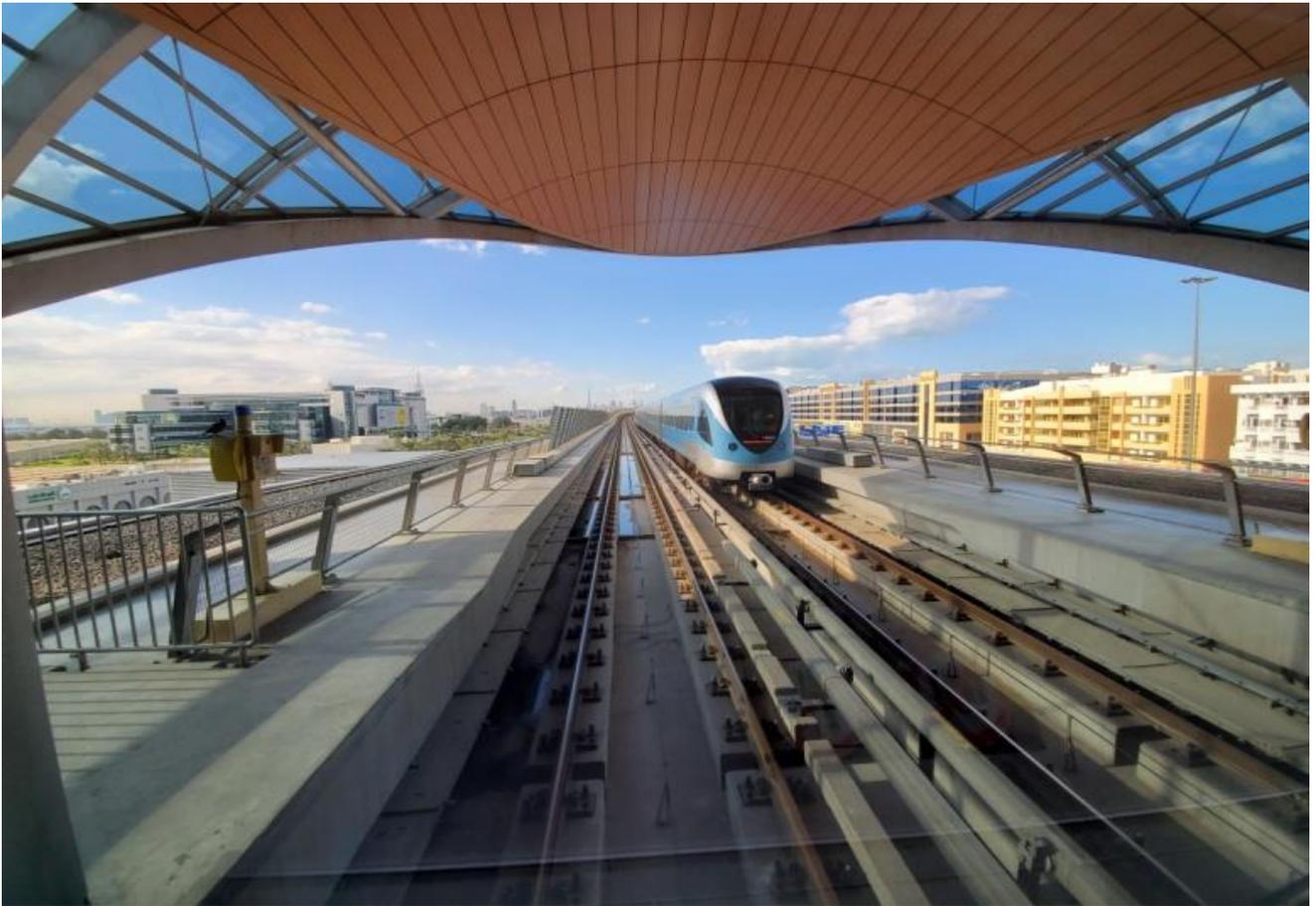


圖 3：藍、銀相間的電聯車頗具現代感，車站弧狀天花板柔和都市天際線

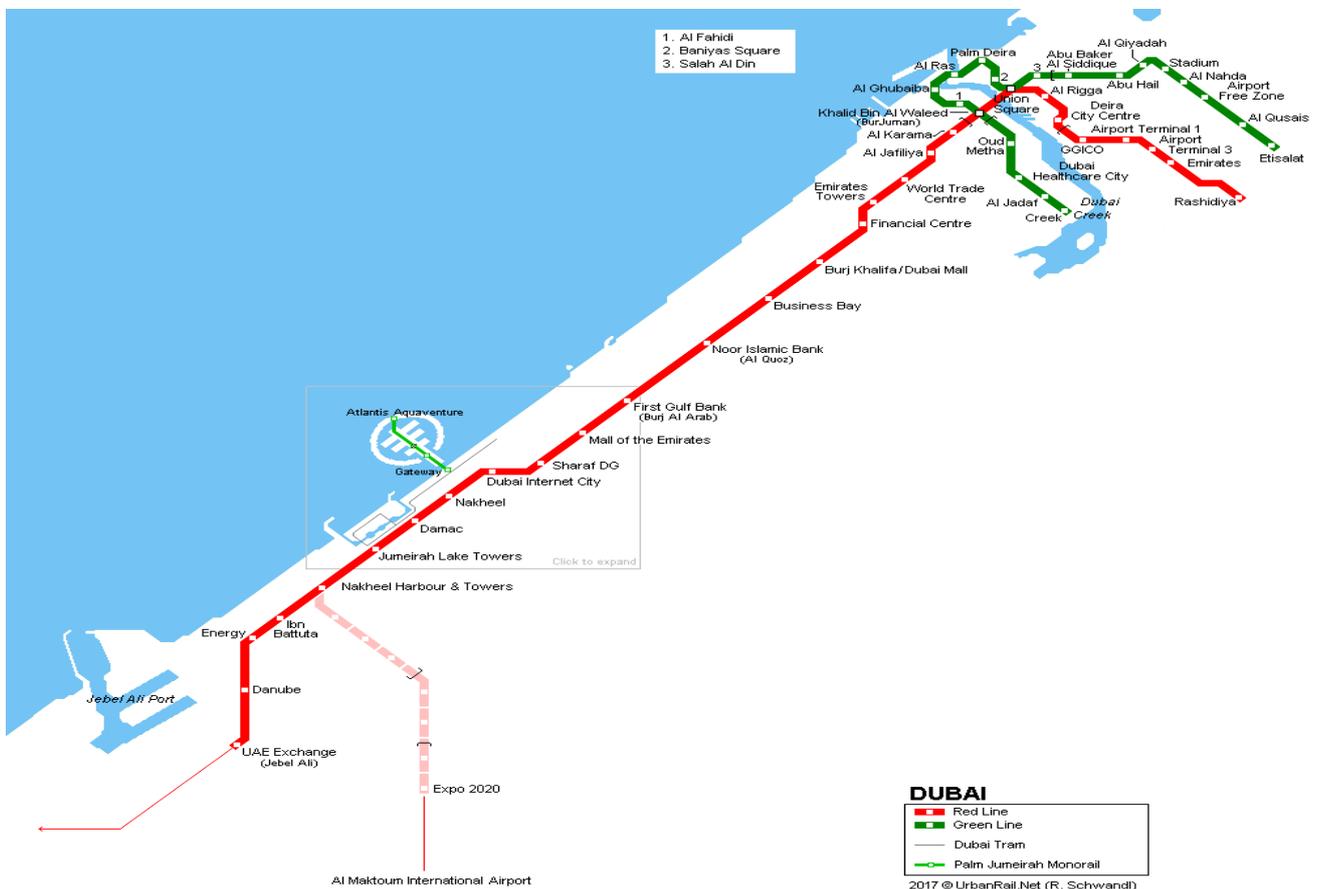


圖 4：杜拜軌道系統圖

搭乘杜拜捷運除購買單程票外，另可購買如悠遊卡一樣的多次搭乘儲值卡(No.1 卡)，依其使用範圍、目的及效期等，可分為銀、藍、金、紅卡，其中藍卡僅限阿聯酋公民購買，其餘票卡一般觀光客均可購買。

另紅票中也分普通跟金色等級，金色等級如同金卡功能，可搭乘第一節車廂，惟紅票加值以單程一區為單位，適合不常搭大眾運輸、確定需要搭乘次數及搭乘區間的人。以大眾運輸為主要移動交通工具的民眾，可購買銀卡。很少搭乘捷運且以計程車為主的民眾，可購買紅票，各式票卡比較如表 3。



圖 5：各式票卡

表 3：各式票卡比較

	銀	藍	金	紅
說明	電子錢包功能可充值	電子錢包功能，需阿聯酋身分證記名	電子錢包功能可充值	計次票
價格(AED)	25/19 可用	70/20 可用	25/19 可用	2
販售處	售票處、部分售票機	售票處、線上	地鐵售票處	售票機
可搭乘	所有(捷運、公車、巴士、停車場)	所有(捷運、公車、巴士、停車場)	所有(捷運金卡車廂、公車、巴士、停車場)	捷運、公車
適合群體	觀光客	阿聯酋公民	觀光客	觀光客
期限	5 年	5 年	5 年	90 天或 10 次

註：1.紅色票可購買成一日票，一般車廂為 20+2 AED，金級車廂為 40+2 AED。

2. 1AED(迪拉姆，杜拜幣)，約等於 8.3 新臺幣。

捷運收費方式是以區域收費，杜拜分成七個區域，同一區域內費用一樣，跨區有不同收費，各種卡搭乘收費如下表 4：(兒童 5 歲以下，且身高 90 公分以下，皆免費搭乘)



圖 6：捷運紅、綠線路網圖

表 4：各式票卡跨區計費表

卡別 AED 區別	銀	藍	金	紅 (普)	紅 (金)
同區	3	3	6	4	8
相鄰兩區	5	5	10	6	12
跨多區	7.5	7.5	15	8.5	17

二.輕軌系統(地面型電車)：

杜拜輕軌全長 14.5 公里，係全球首條完全以地面供電的方式驅動列車的電車系統(即完全無架空線，亦無一般國內捷運常見位於軌道外側的第三軌)，亦是歐洲以外首先採用此方式驅動列車的電車系統。

輕軌系統的起點位於杜拜地鐵紅線沙拉夫 DG 站附近的車廠，電車離開車廠後駛入沿蘇否路興建的地面線，途經知識村、媒體城等各站，之後電車將駛入興建於杜拜碼頭區的高架路段。

第一期路線全長 10.6 公里，設有 11 座車站，於 2009 年 6 月動工，並於 2014 年 11 月 12 日開始營運。輕軌系統沿蘇否路興建，故又稱蘇否電車，未來將延伸到阿聯購物中心，車站將擴充為 19 座。輕軌系統在朱美拉湖塔樓區站(M37)和達馬克地產站(M36)與杜拜地鐵紅線交匯，並於朱美拉棕櫚島位於蘇否路的入口和朱美拉棕櫚島單軌鐵路交匯。

杜拜輕軌目前共有 11 台列車，全長 44 公尺，每台列車設有 7 節車廂（包括頭等黃金級車廂、普通等銀級車廂，以及婦孺專用車廂），可以搭載 408 名乘客，列車時速 50 公里，由司機負責駕駛，但在有需要的時候，亦可遙控駕駛。車輛供應商為法商 ALSTOM 公司，車輛外形酷似鐵甲武士，相當有現代感。目前之營運單位同樣由 RTA 委託 SERCO 集團辦理。

為保證輕軌系統安全運行，每台列電車皆設有酒精探測器和駕駛失知制軔裝置，司機必須通過酒精測試才可駕駛電車；在駕駛期間，司機每隔三到五秒需按下操縱桿上的駕駛失知制軔裝置一次，才可使電車繼續前行，另位於蘇否車廠的車務控制中心會負責監視電車的運行狀態。

杜拜輕軌採用 APS 二型地面供電系統，採用 750V 直流供電，列車由軌道上收集電力。列車需適應杜拜高溫、潮濕、多沙和容易引致腐蝕的環境，且設有顯示實時乘客資訊的裝置，依現場軌道配置來看，其供電軌位於軌道中間。另第二期路線通車時預計增購 14 台列車，使輕軌車隊規模增加至 25 台列車。

杜拜輕軌首班車於當地時間 6 時 30 分開出（星期五的首班車在 9 時開出），末班車在翌日 1 時 00 分開出，每天的營運時數是 19 小時，列車間隔時間為 8 分鐘，全程需 48 分鐘。

由於同屬同一營運單位，故乘客同樣可以使用前面提到的 No.1 卡支付車費。杜拜輕軌第一期全線屬於同一個收費區，其收費標準如下。

表 4：使用 No.1 卡支付各式車票

	No.1 卡				
	銀卡	金卡	藍卡	個人金卡	紅卡
普通等	Dh3	不適用	Dh3	不適用	Dh4
黃金級	不適用	Dh6	不適用	Dh6	Dh8
普通等一日票	不適用				Dh20
黃金級一日票	不適用				Dh40
七日票	不適用		Dh50	Dh100	不適用
三十日票	不適用		Dh140	Dh280	不適用
九十日票	不適用		Dh330	Dh660	不適用
年票	不適用		Dh1060	Dh2120	不適用



圖 7：輕軌系統車輛示意圖

三.單軌系統：

單軌電車為進入朱美拉棕櫚島的主要交通工具，又稱朱美拉棕櫚島單軌電車，全長 5.45 公里，為中東地區第一條通車的單軌鐵路，採用日立的跨座式單軌鐵路技術建造，2006 年 3 月動工，2008 年 7 月正式完工，同年 11 月開始測試列車運作情形，2009 年 4 月 30 日正式營運，最大運量可達 4 萬人/每日，尖峰每 3 分鐘一班，非尖峰 15~20 分鐘一班，由於目前旅運量不大，故列車以常規 15 分鐘一班營運，營運時間為 09：00 至 21：45，票價為 20AED，因與捷運不同營運單位，故無法使用 No.1 卡，購票時僅限現金，不收信用卡。

本次參訪將實際搭乘體驗上述三種軌道交通工具，考慮行程上之順暢性，本日將先行搭乘輕軌再轉搭單軌電車，捷運紅線於第三日搭乘。目前需在起點站 Palm Gateway 站搭乘單軌，而該站與輕軌之 Jumeirah Palm 站鄰近，故由紅線的 DAMAC Properties 站(M36)2 號入口(在紅線及輕軌路線西側)進入，經過空中長廊至一半後轉而向下至輕軌 Dubai Marina 站搭乘輕軌。有關捷運紅線、輕軌及單軌電車路線相關位置圖如下。



圖 8：杜拜紅線、輕軌及單軌電車路線位置圖



圖 9：杜拜捷運車站外形採用橢圓蛋形曲線



圖 10：紅線 M36 站-2 號出入口



圖 11：弧形天花板、通透量體創造明亮寬闊感



圖 12：電扶梯前標示，靠右站立，靠左通行



圖 13：跨站長廊有空調及水平電扶梯，方便旅客通行



圖 14：輕軌站內之刷卡機



圖 15：站外設有旅客通行區



圖 16：站外設有旅客通行區

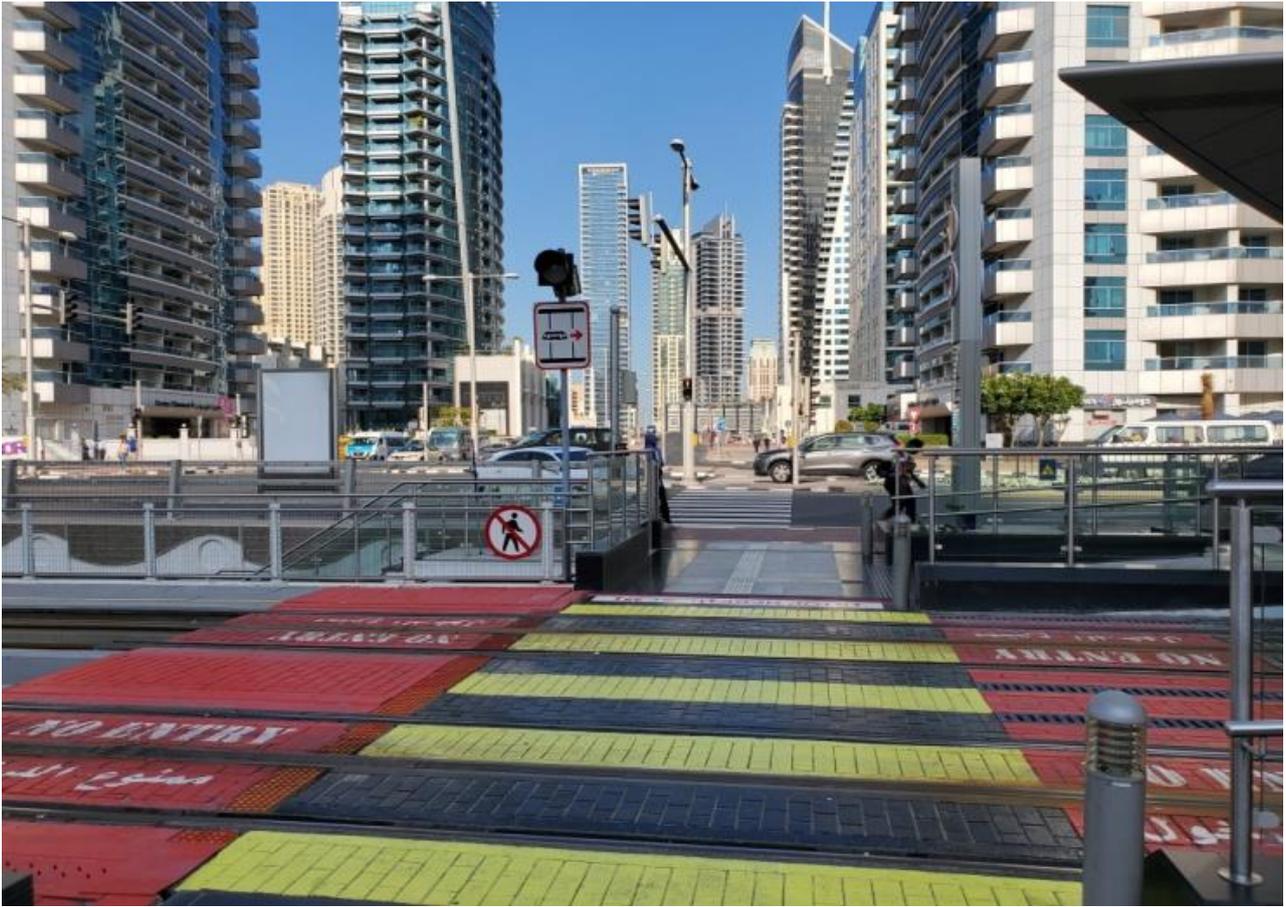


圖 17：路口設有人行穿越區及號誌警示燈/音

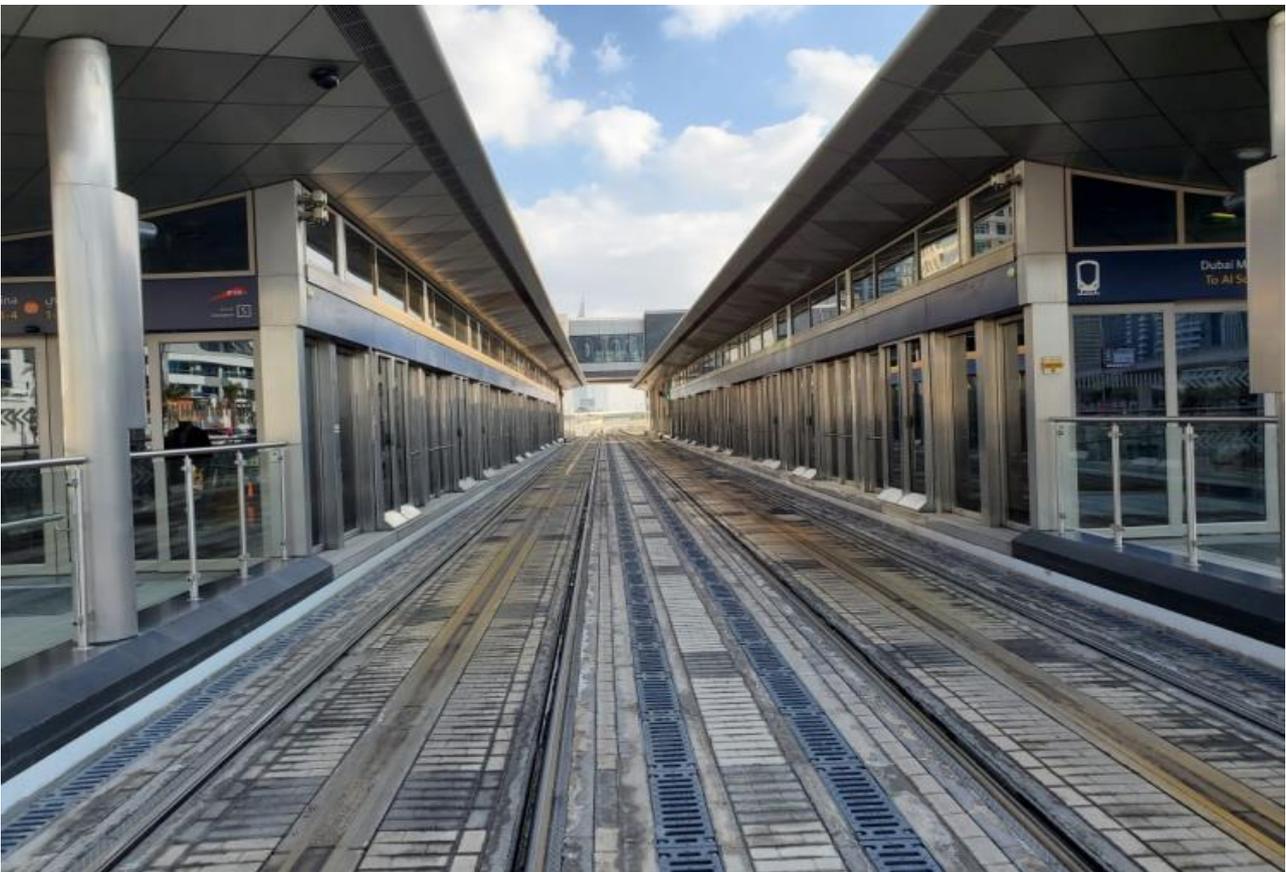


圖 18：整體軌道區：導電軌在兩軌道間，截水溝在上下行線間



圖 19：獨立路權、高架化配置

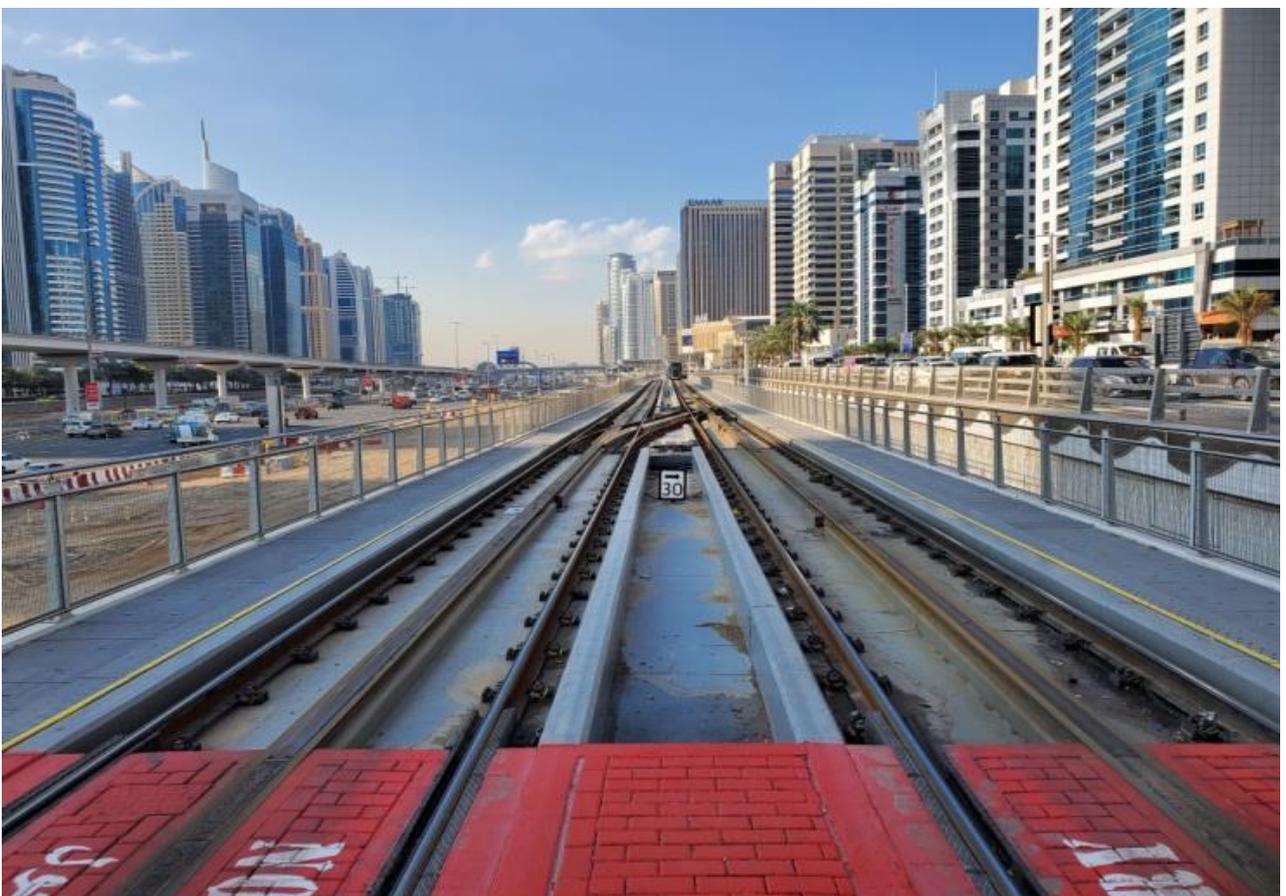


圖 20：站外軌道配置情形，前方為單橫渡線



圖 21：輕軌車廂內設有行李架及站靠區



圖 22：輕軌金卡車廂入口

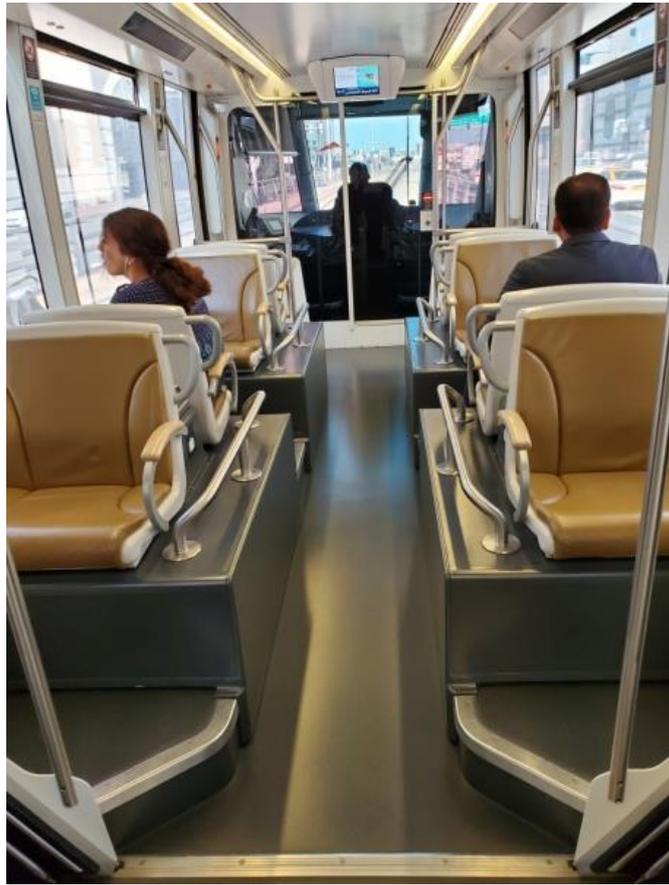


圖 23：金卡車廂內狀況

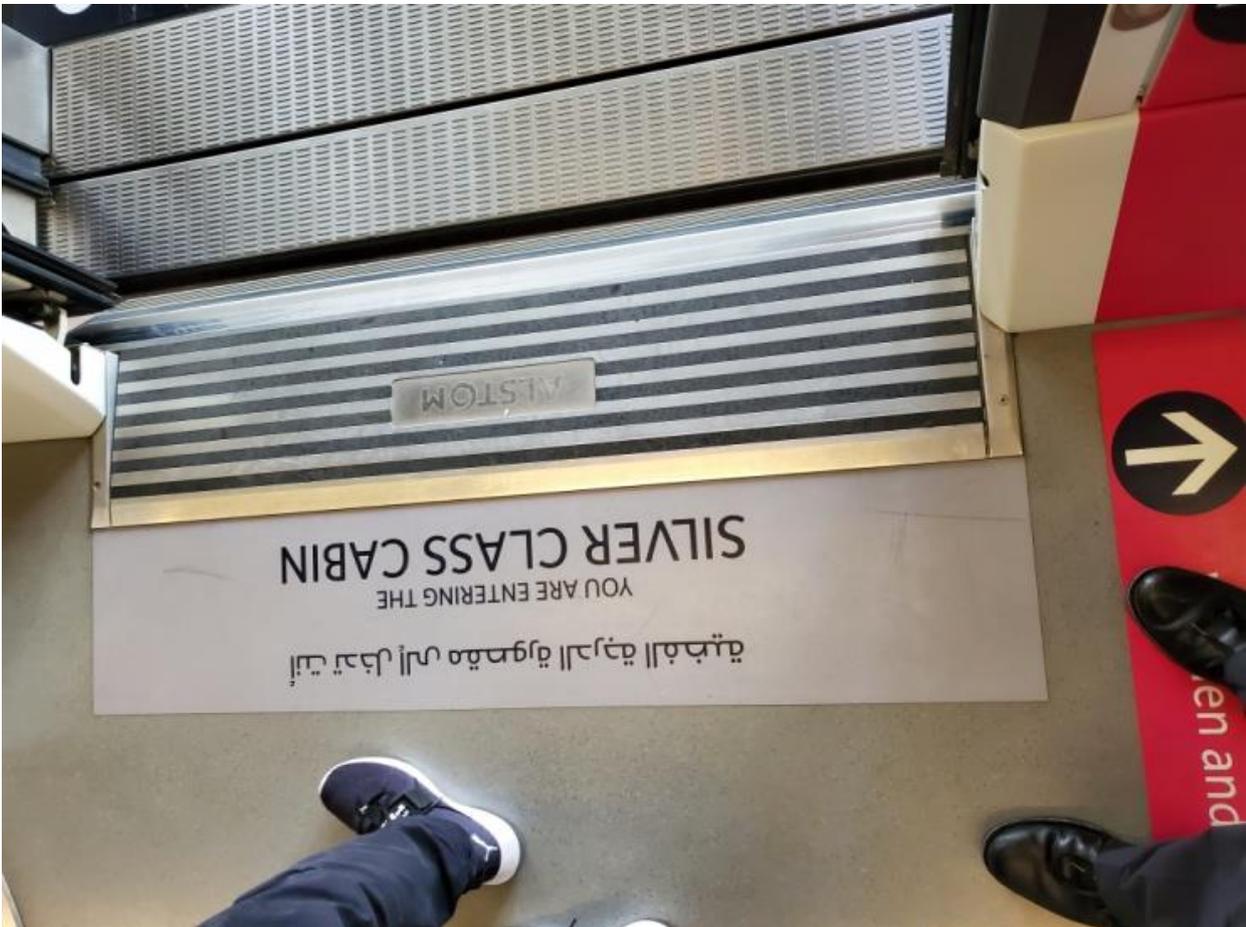


圖 24：輕軌銀卡車廂入口



圖 25：輕軌銀卡車廂內狀況，有固定式及彈回式座位



圖 26：刷卡機，顯示扣 3 AED(非金卡座)



圖 27：輕軌站區俯視



圖 28：單軌電車起點站：Gateway 站



圖 29：單軌電車車頭前視軌道區



圖 30：單軌電車內車廂及座位情形



圖 31：單軌軌道及墩柱



圖 32：單軌電車月台門外觀



圖 33：單軌電車單程票卡，使用後即回收



圖 34：高架托梁側邊顯示捷運路線顏色(綠線)



圖 35：高架托梁側邊顯示捷運路線顏色(紅線)



圖 36：游副市長致贈紀念品予駐杜拜代表處

第三天(109/01/14)

原訂參訪捷運捷運紅線 OCC 及機廠，惟臨時接獲 RTA 因故取消，因此調整行程改拜訪 THALES 公司駐杜拜分公司聽取簡報，並體驗另類大眾運輸交通－水上計程車(Abra)。

THALES 集團為法國政府持股 25.8%的上市公司，主要的營業項目涵蓋國防工業、航太工業、資訊通信與安全及地面交通運輸，目前在臺灣的業務僅有地面交通運輸方面，主要是淡海輕軌、安坑輕軌及高雄輕軌的號誌通訊系統，臺北捷運與高鐵的自動收費系統 (AFC)。



圖 37：由紅 18/綠 20 Union Square 交會站進入至 綠 13 Airport Free Zone 下車



圖 38：捷運車站大廳情形

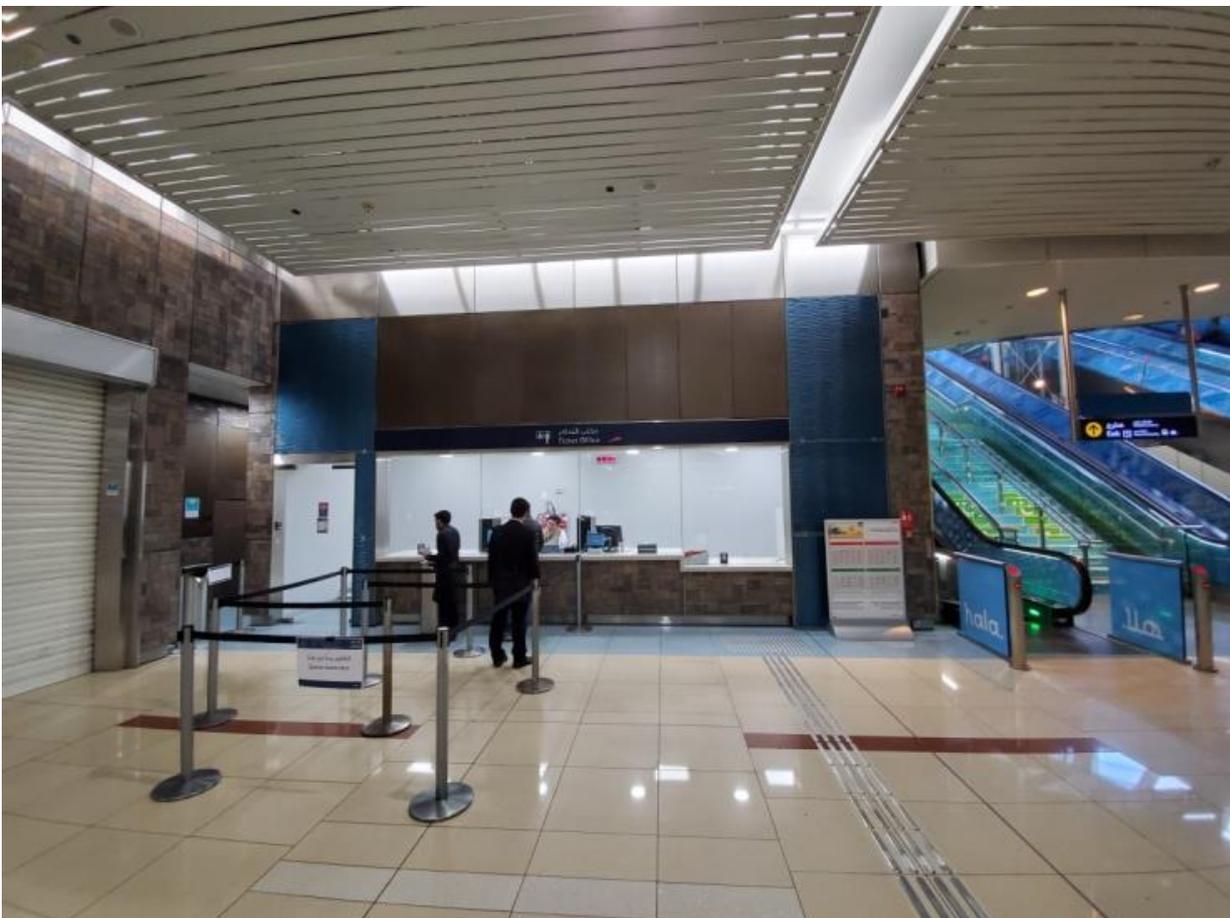


圖 39：捷運車站站務室(PAO)



圖 40：穿堂層情形



圖 41：月台層情形



圖 42：月台層考察



圖 43：THALES 公司聽取簡報及討論

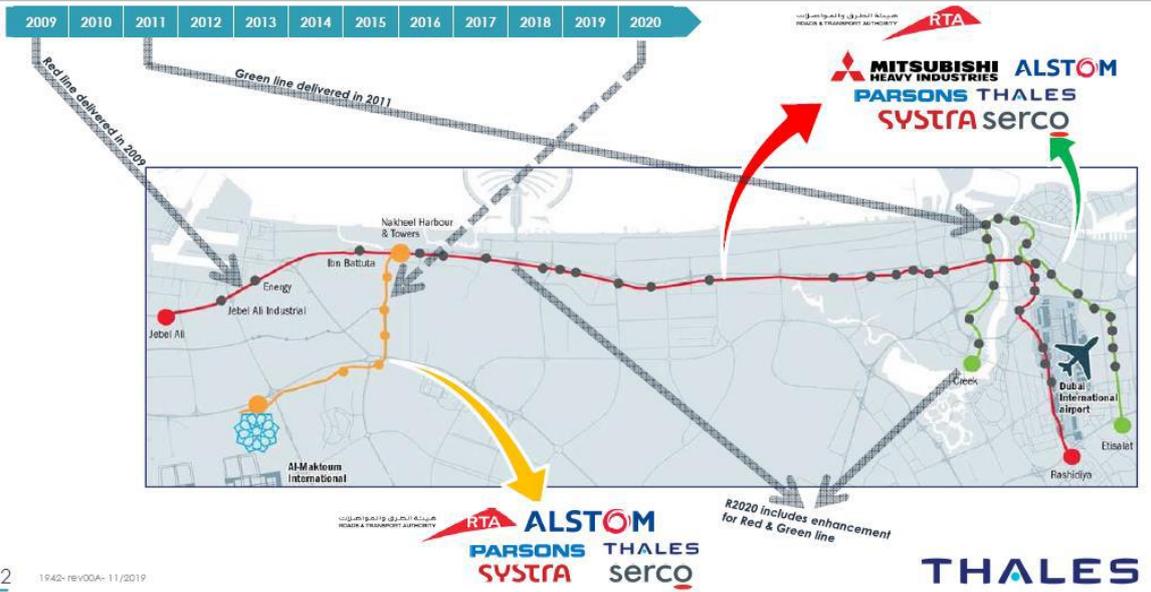


圖 44：游副市長致贈紀念品予 THALES 公司代表



圖 45：THALES 杜拜分公司前合影留念

DUBAI METRO PROJECTS AND STAKEHOLDERS



12 1942- rev00A- 11/2019

圖 46：杜拜捷運路線施工團隊



圖 47：2030 年杜拜軌道路線願景圖



圖 48：水上計程車站



圖 49：水上計程車體驗



圖 50：水上計程車站(對岸)

第四天(109/01/15)

本日為移動日，搭乘 14:20 班機至土耳其伊斯坦堡機場進行第二階段參訪，於杜拜機場搭乘一段捷運(紅線)體驗「機捷」的便捷。



圖 51：杜拜機場可提早辦理登機並托運行李



圖 52：捷運自動售票機



圖 53：自動售票機購票體驗(可使用信用卡購票)

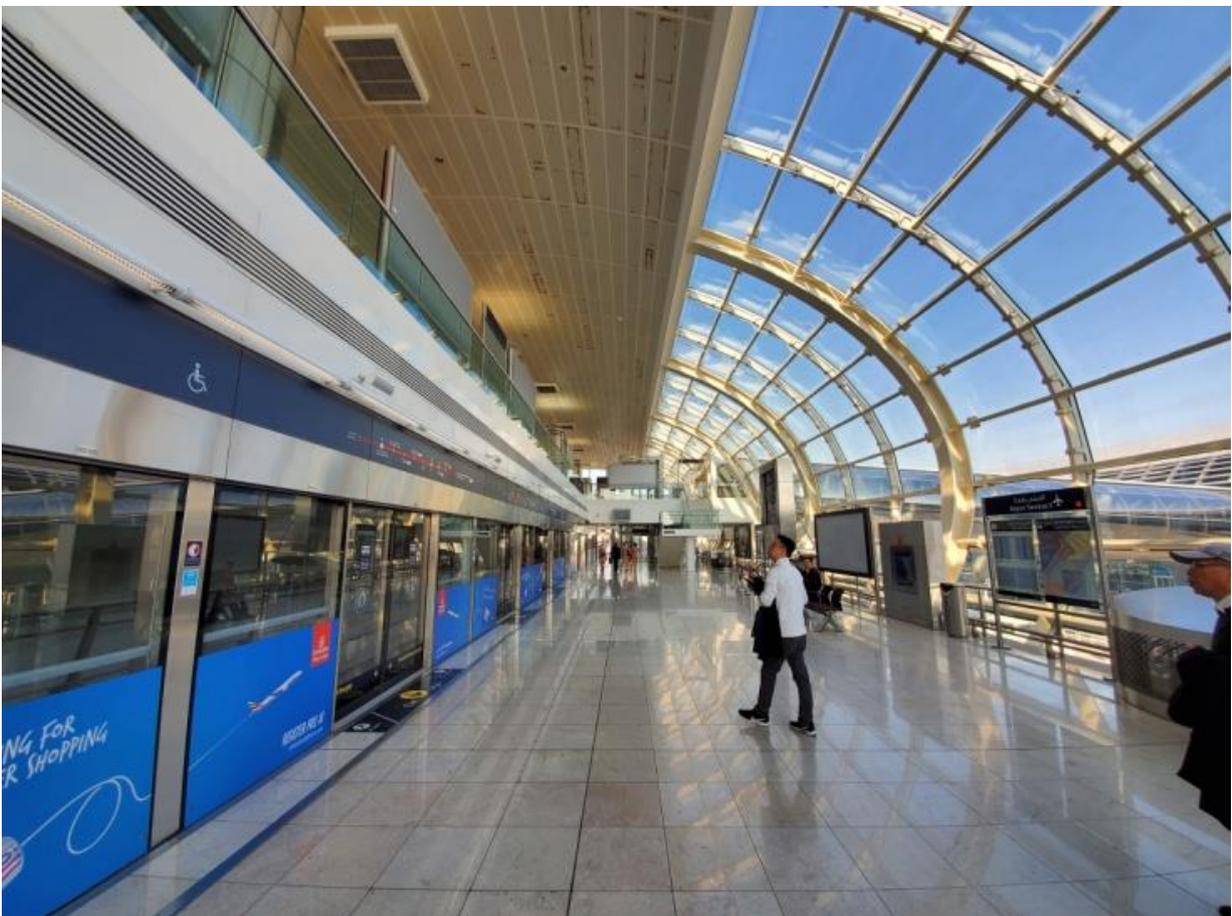


圖 54：機場航廈(T3)捷運站月台層

第五天(109/01/16)

本次伊斯坦堡參訪及實際體驗搭乘的捷運路線為橫跨歐亞兩大洲的馬爾馬拉線(含行控中心參訪)、貫穿歐洲區市中心重要地點的 M2 線(含行控中心參訪)、世界上僅次於倫敦地鐵的古老地鐵 F2 地鐵線、索纜地鐵 F1 線及輕軌 T1 線。以下簡單介紹本日參觀各線特性及基本資料。

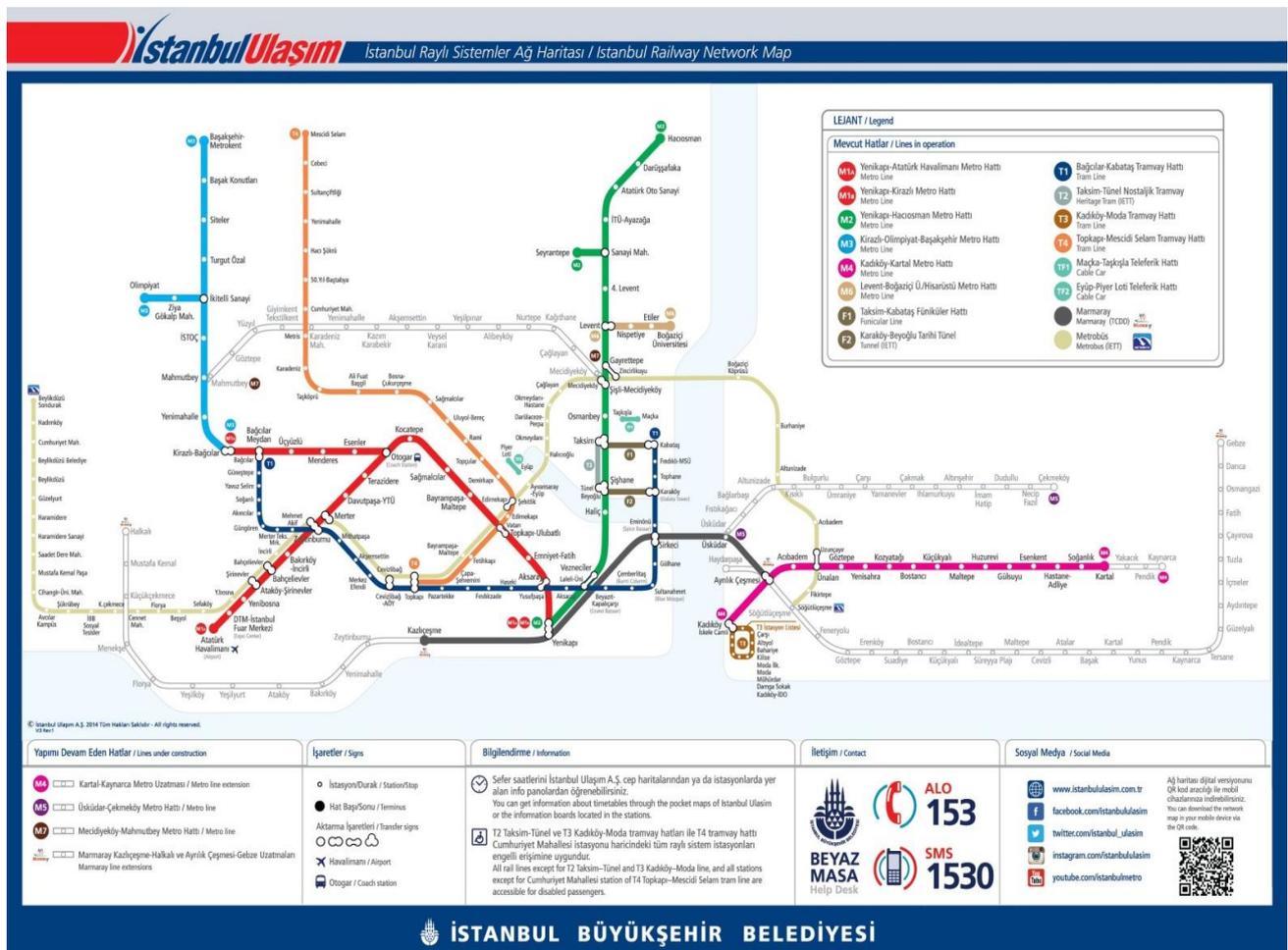


圖 55：伊斯坦堡市區軌道交通系統圖

一、鐵路馬爾馬拉線：



為連接伊斯坦堡亞洲和歐洲部分的鐵路海底隧道計畫，採取沉管式興建，由日本與土耳其團隊共同建設(以大成建設為首)。該工程在 2004 年 5 月 9 日動工，並於 2019 年 3 月 12 日全線通車，路線長度 76.6 公里，共 41 座車站，車輛由韓國現代樂鐵供應，號誌系統由西門子公司供應。

二、M2 捷運線：

全長 23.5 公里，共 16 座車站，貫穿伊斯坦堡歐洲區市中心重要地點，路線標誌顏色為綠色。日運量達 32 萬人次，為伊斯坦堡最繁忙的捷運路線。車輛系統採韓國現代樂鐵(160 輛)及阿爾斯通(20 輛)車編組，阿爾斯通車輛為初期營運所採購，較為老舊，列車編組於假日時採 8 節車廂，非假日採 4 節車廂。

本日將實際搭乘並體驗上述之前三種路線，另兩種路線於明日體驗。本日至西門子於土耳其之馬爾馬拉自動化計畫辦公室聽取簡報，並參觀位於專案辦公室旁之行車監控中心(OCC)。

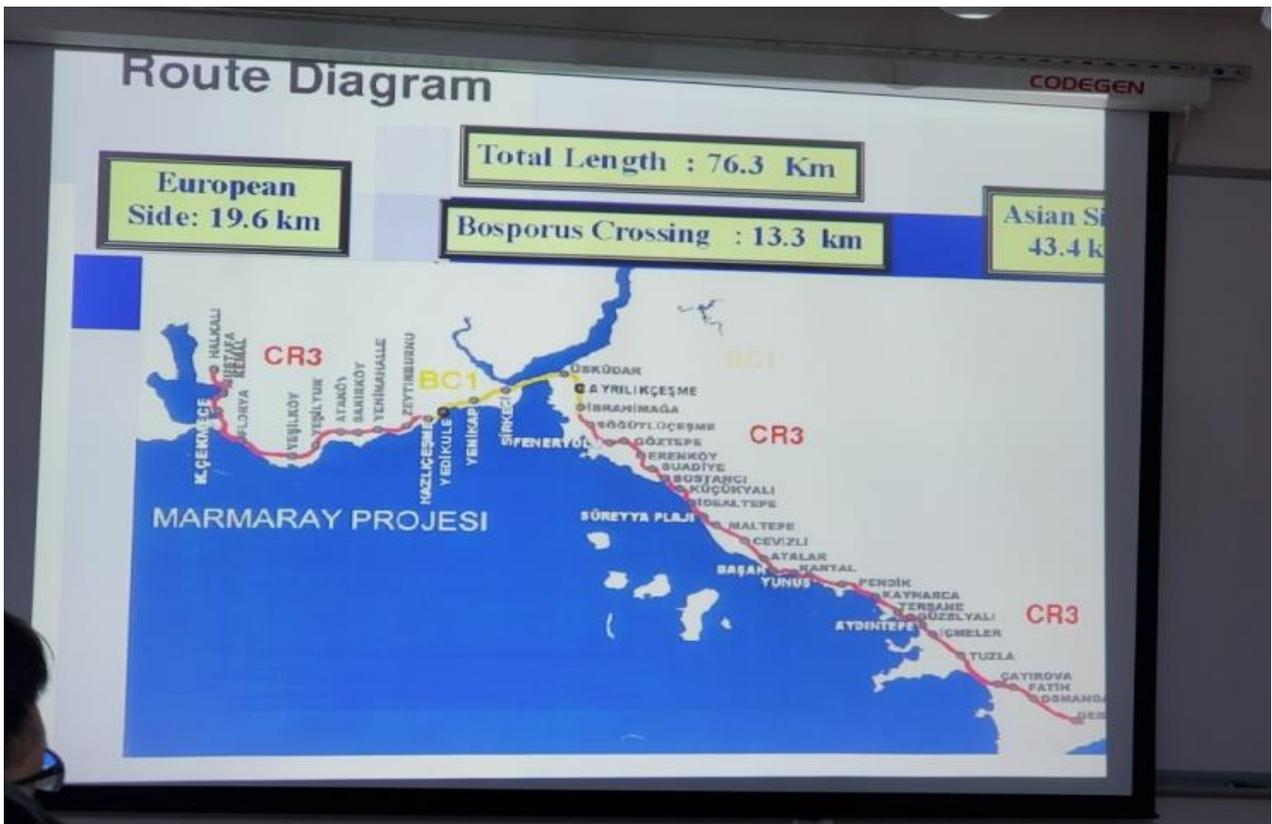


圖 56：馬爾馬拉建設概況

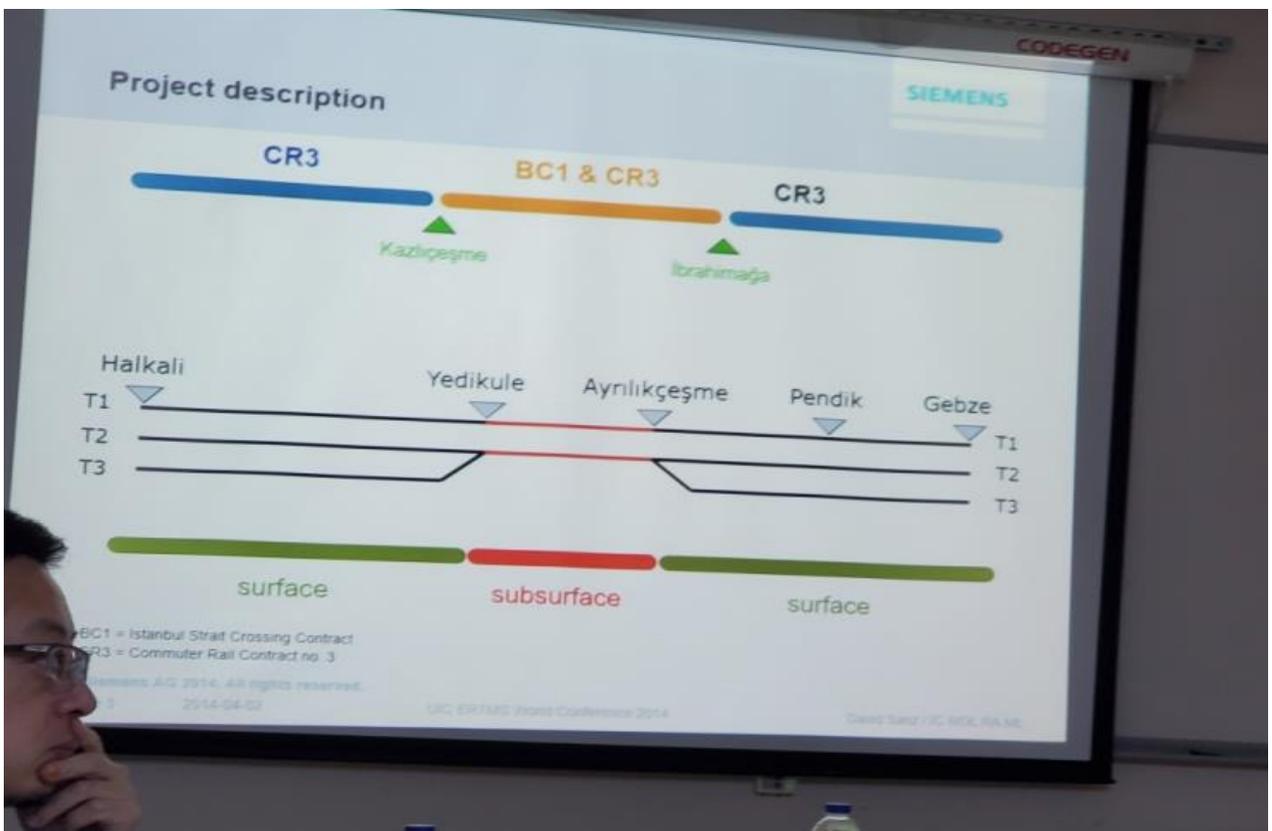


圖 57：馬爾馬拉軌道配置概況



圖 58：游副市長致贈紀念品予專案辦公室



圖 59：參訪團與專案辦公室人員合影留念



圖 60：馬爾馬拉線行控中心配置

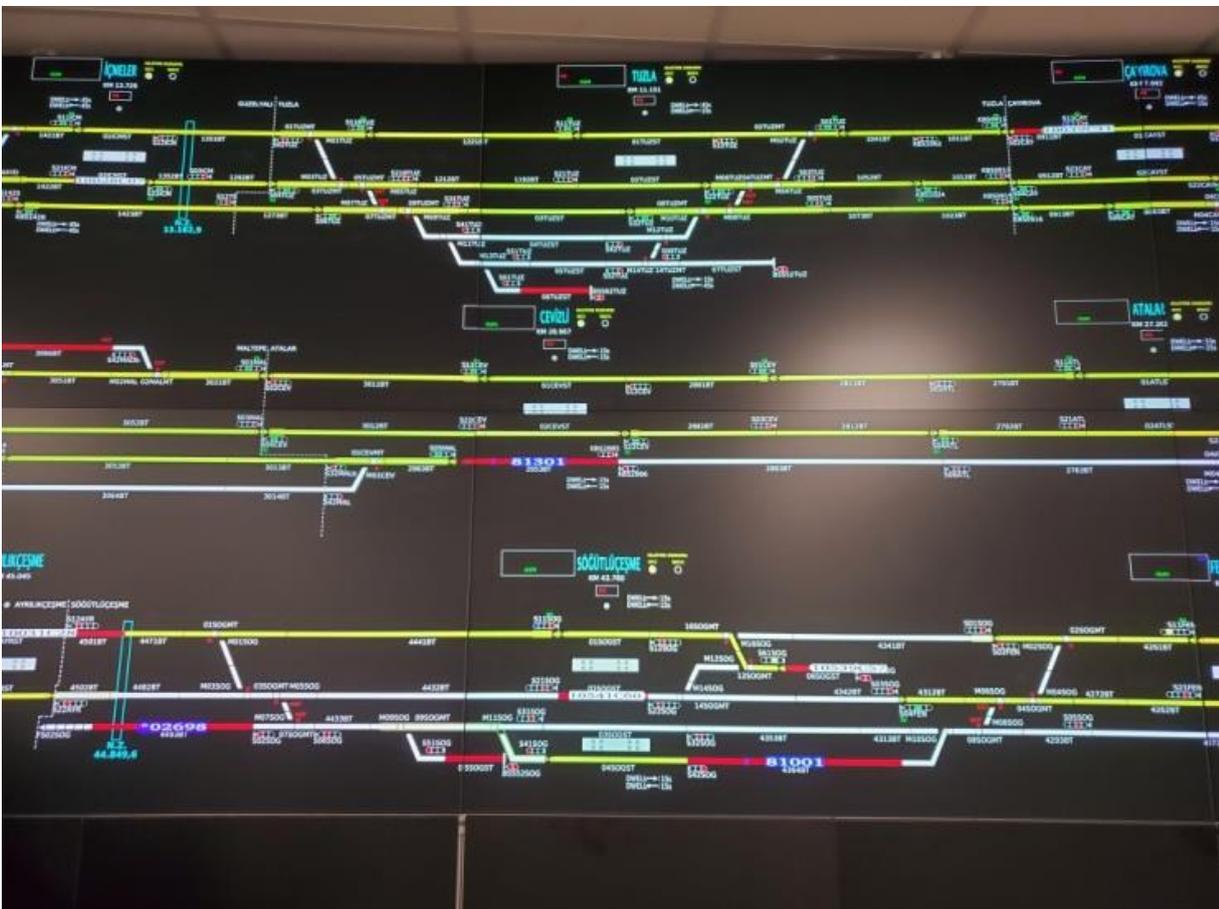


圖 61：馬爾馬拉線行車監控系統面板配置



圖 62：馬爾馬拉線行控中心各站之閉路電視(CCTV)



圖 63：聽取西門子人員對行控中心之介紹



圖 64：於馬爾馬拉線之行控中心合影



圖 65：行控中心之觀摩與交流



圖 66：於鄰近行控中心線之 Maltepe 搭乘馬爾馬拉線



圖 67：「馬爾馬拉線列車」為橫跨歐亞大陸、全球首座洲際海底鐵路隧道



圖 68：馬爾馬拉線列車



圖 69：馬爾馬拉線車廂內狀況



圖 70：於 Aksaray 換乘 M2(綠)線



圖 71：Aksaray 站大廳層

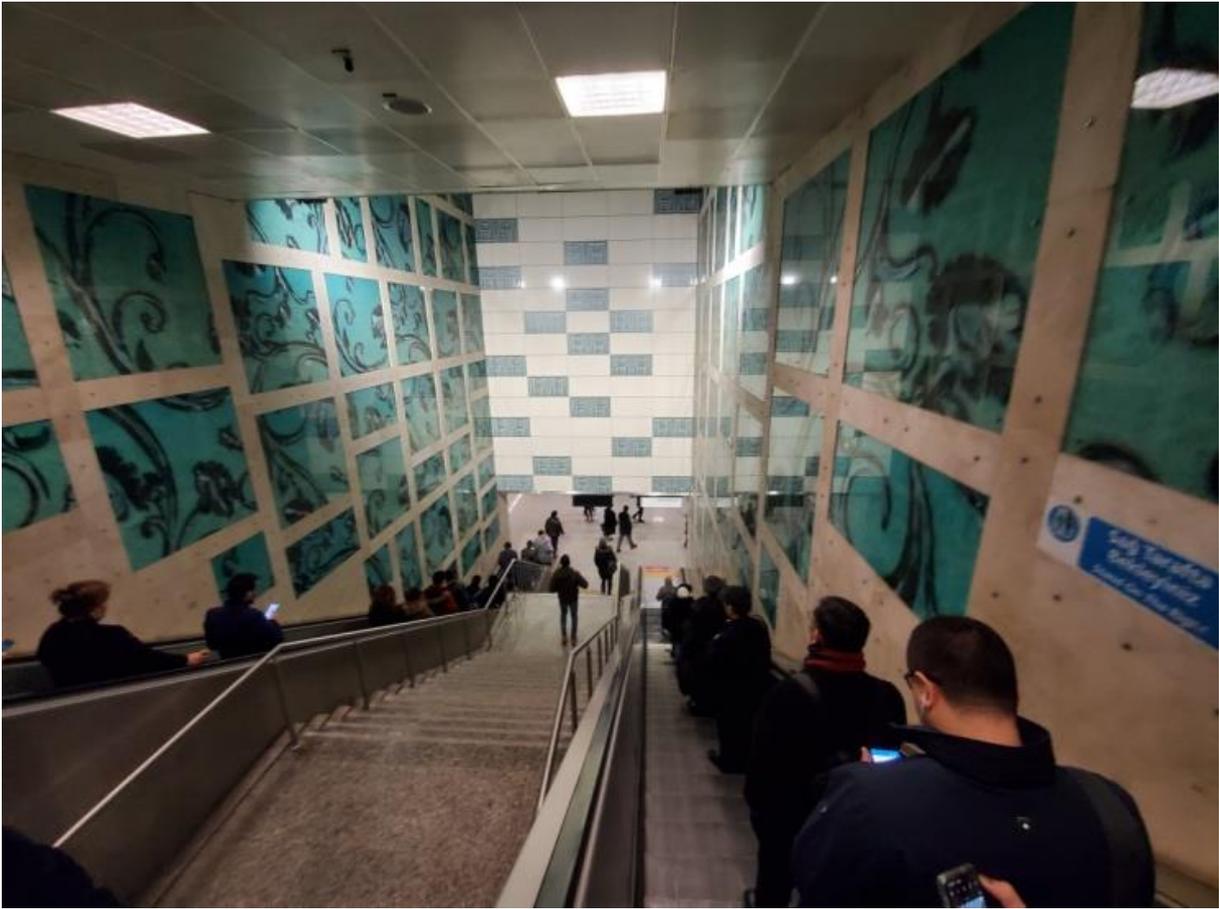


圖 72：通往月臺層之樓梯兩側均有公共藝術

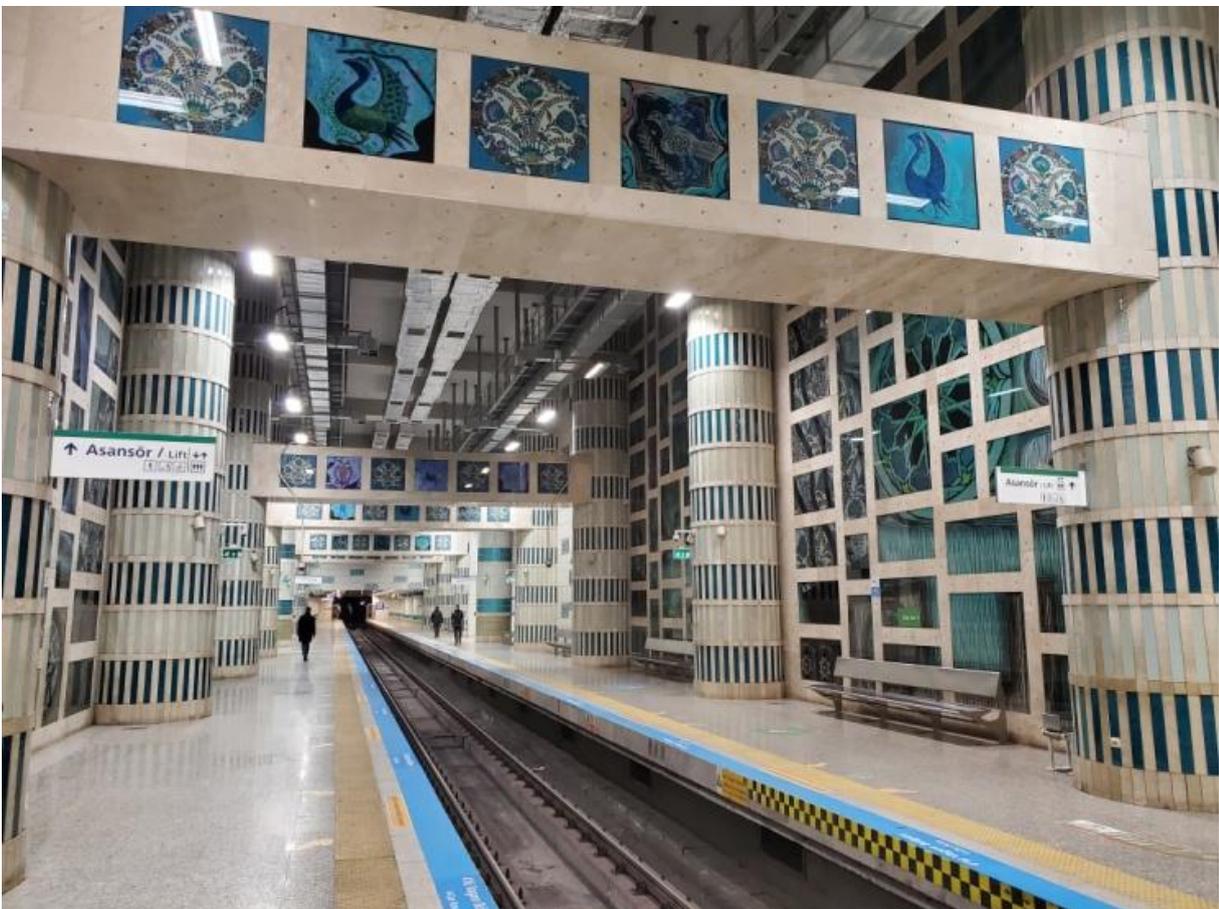


圖 73：月臺層



圖 74：M2 線車廂情形(新車廂)

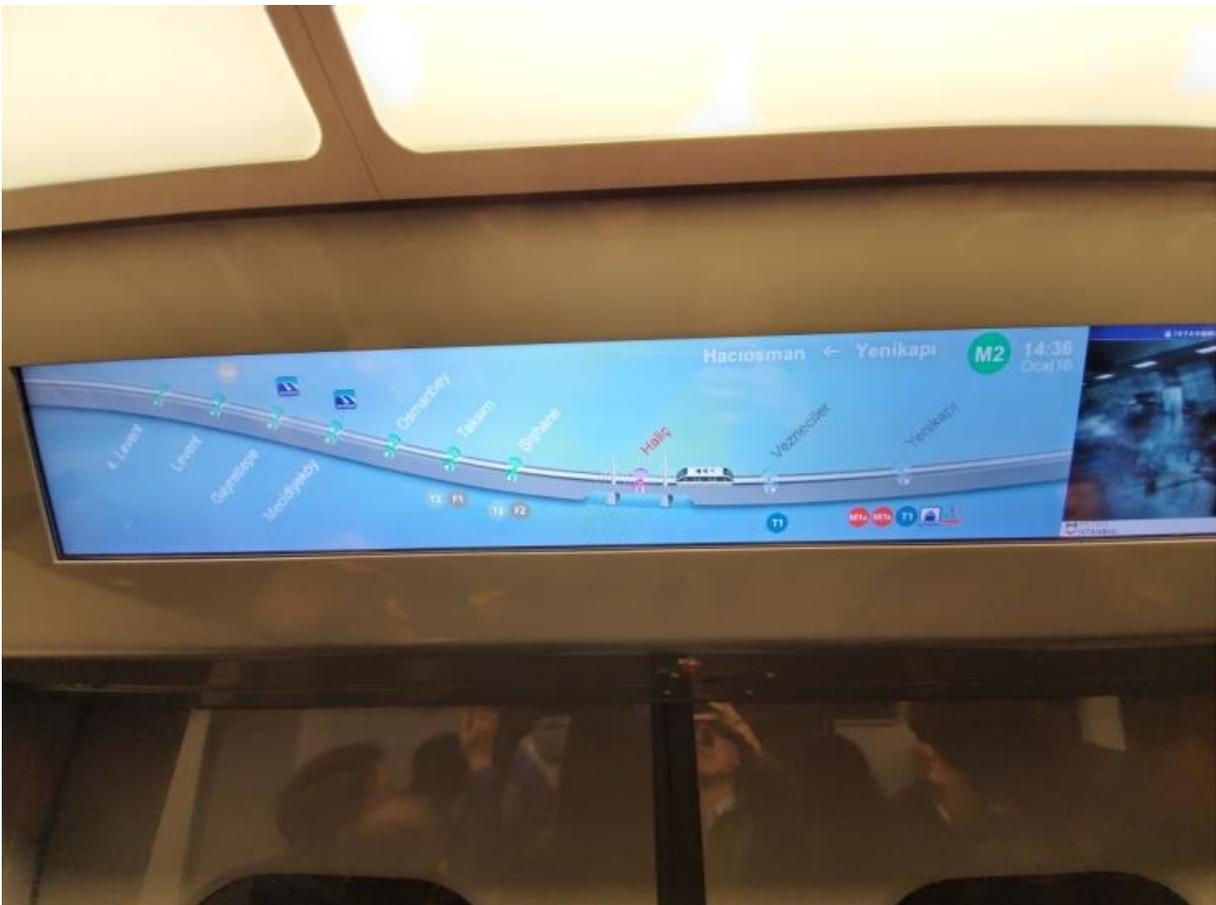


圖 75：車廂內 PIDS 動態顯示目前列車位置



圖 76：設於海中央之 Halic 站



圖 77：在 Sanayi Mah. 下車轉支線至 Seyrantepe 下車(行控中心)



圖 78：非公共區，旅客不准進入



圖 79：公共藝術



圖 80：各路線概況

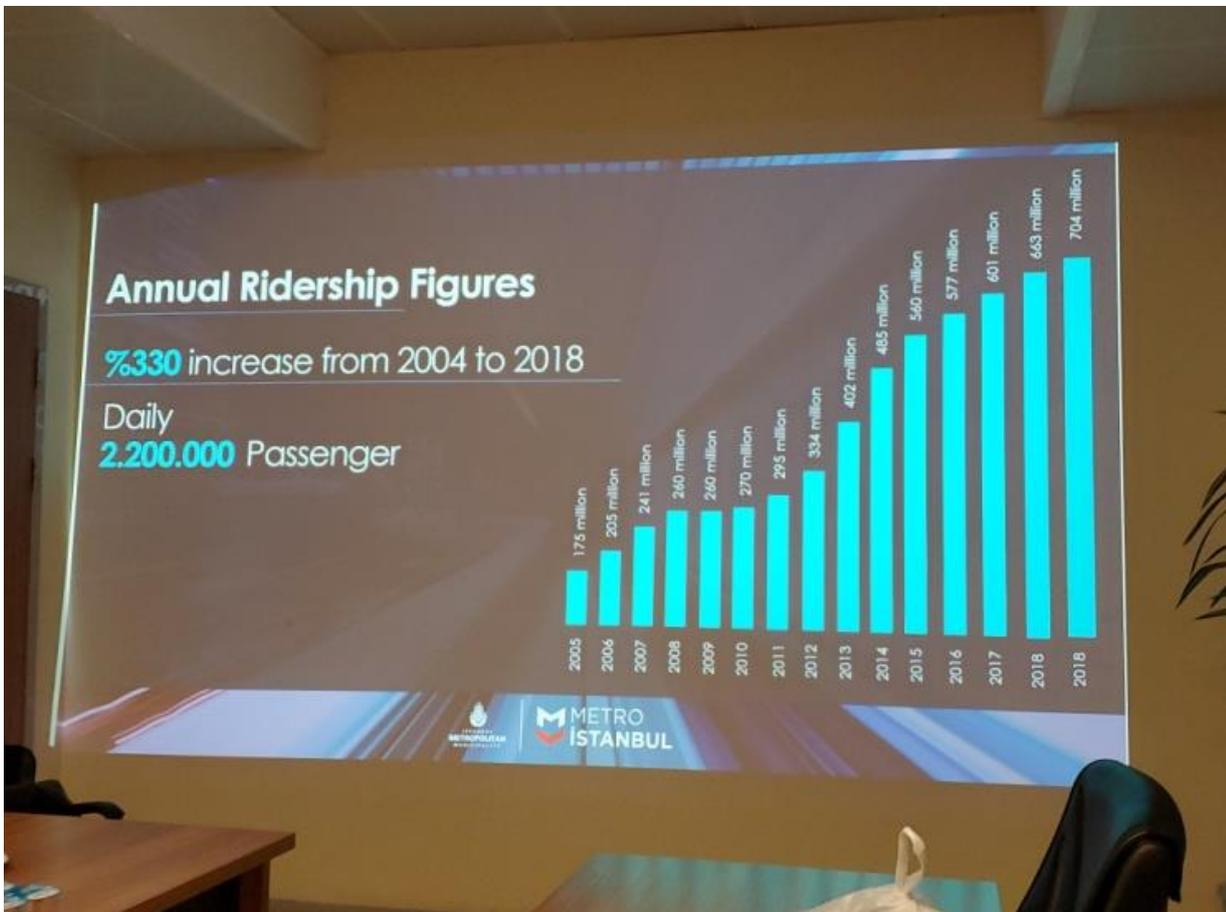


圖 81：各路線旅運量成長狀況



圖 82：M2 線行控中心配置



圖 83：捷運 M2 線之行動中心聽取簡報及討論

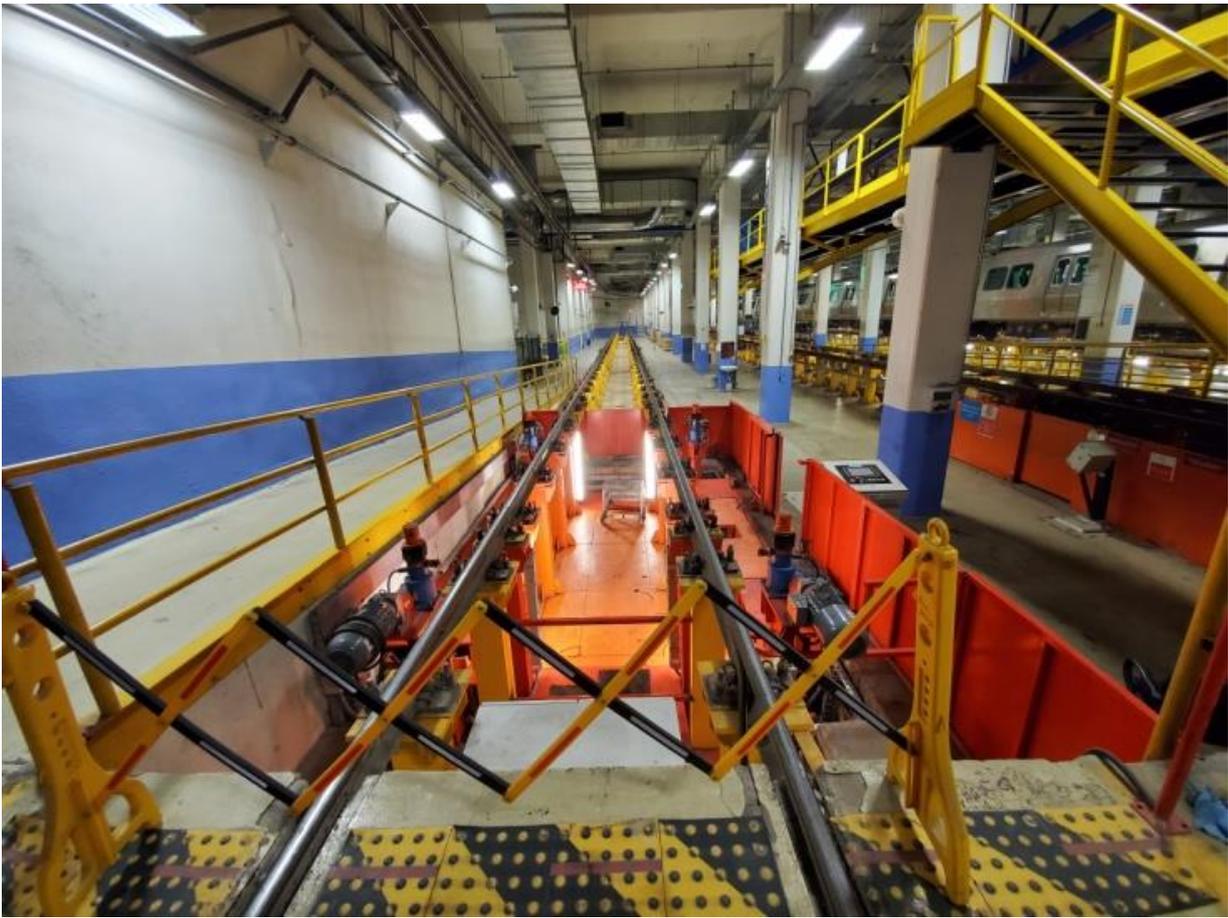


圖 84：M2 線維修工廠



圖 85：在維修車頭中聽取簡報討論



圖 86：游副市長致贈紀念品予 OCC 代表



圖 87：F2 線出入口閘門



圖 88：F2 線車廂外觀

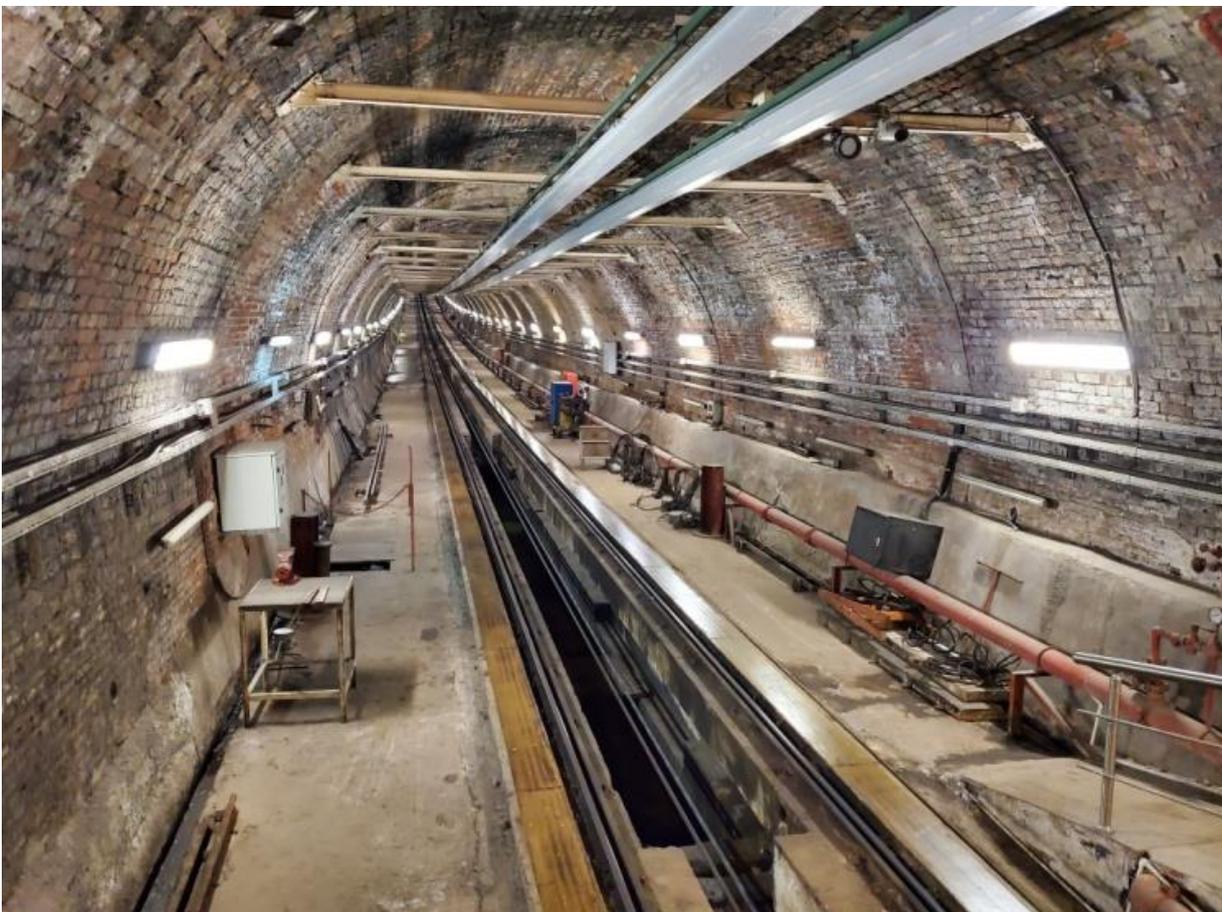


圖 89：磚砌隧道及軌道配置

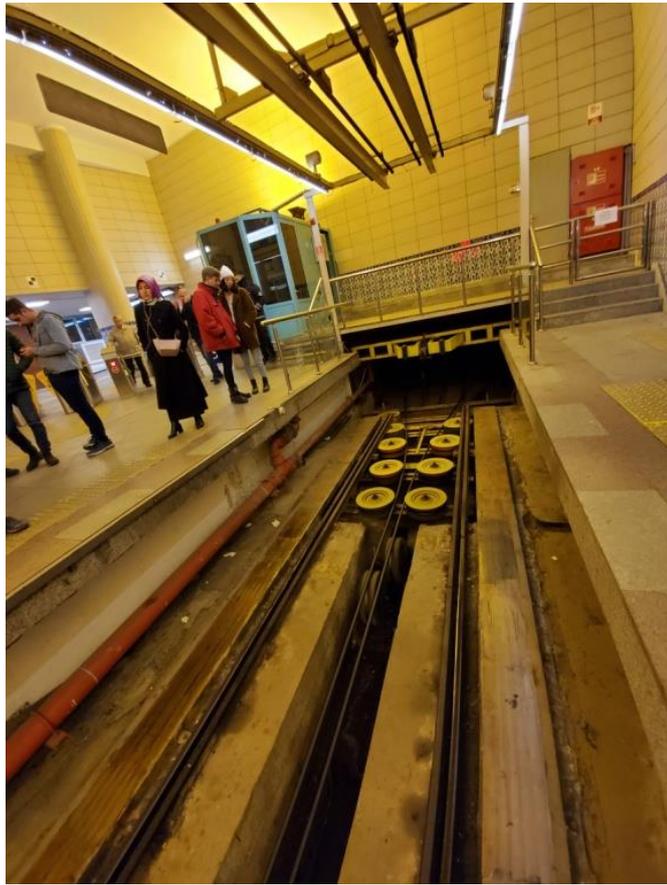


圖 90：牽引列車之滑輪組



圖 91：塔克辛廣場之 T2 電車(觀光電車)

第六天(109/01/17)

以下簡單介紹本日參觀各線特性及基本資料。

一、F2 地鐵線：

於 1875 年 1 月 17 日通車，全長 0.6 公里，為世界上僅次於倫敦地鐵的古老地鐵，僅 2 座車站。但狹義上來說，係為一條隧道內的地下觀光用索纜鐵路。

二、F1 索纜地鐵線：

2006 年開始營運，全長 0.6 公里，2 座車站，為現代興建，亦是一條隧道內的地下觀光用索纜鐵路。

三、T1 輕軌線：

1992 年開始營運，是伊斯坦堡最重要的輕軌路線，全長 18.5km，共 31 座車站，採架空線供電系統，有 Bombardier 及 Alstom 兩種車型。



圖 92：於塔克辛站搭乘 F1 線



圖 93：站名及鄰近地圖



圖 94：駕駛員視覺看隧道



圖 95：過道層配置及公共藝術



圖 96：F2 線車廂外觀

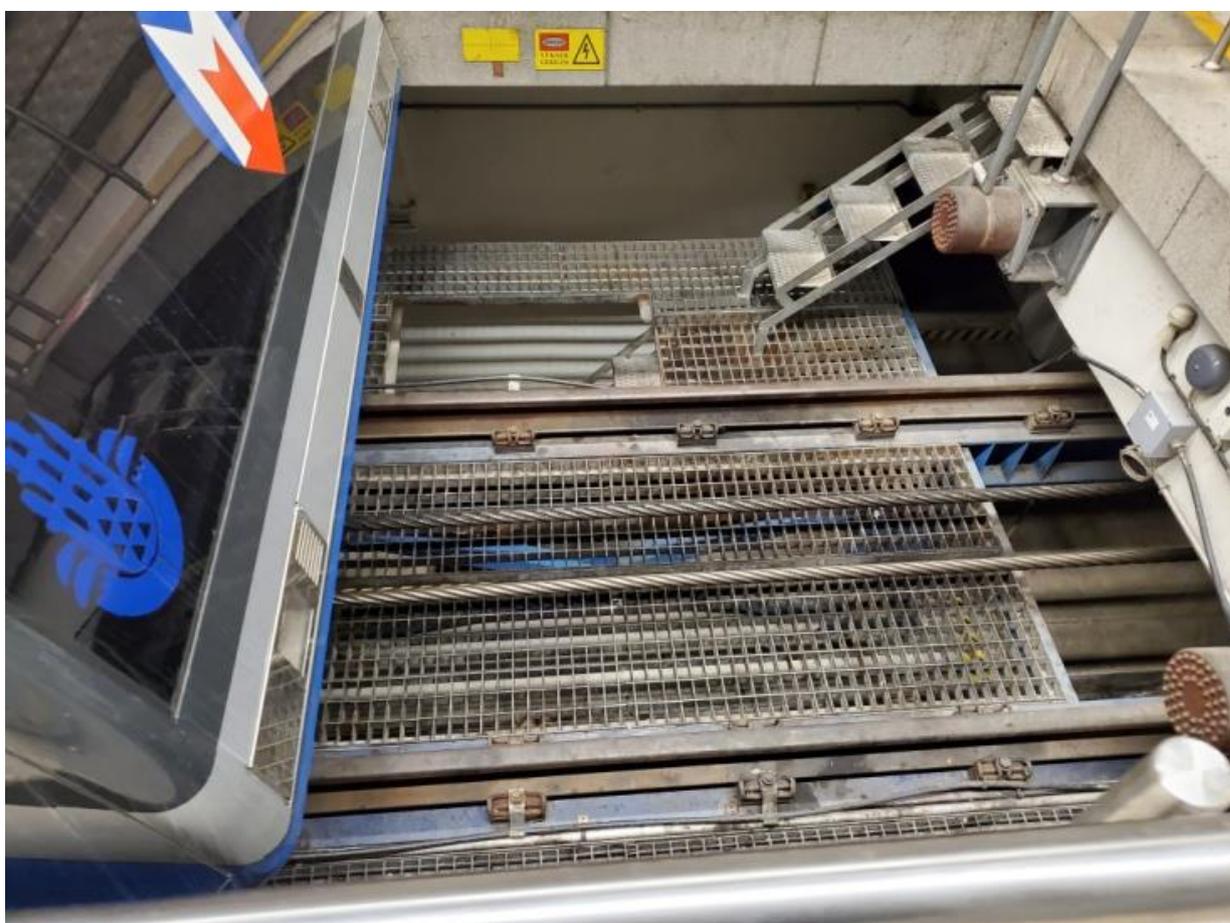


圖 97：牽引系統



圖 98：隧道及軌道配置

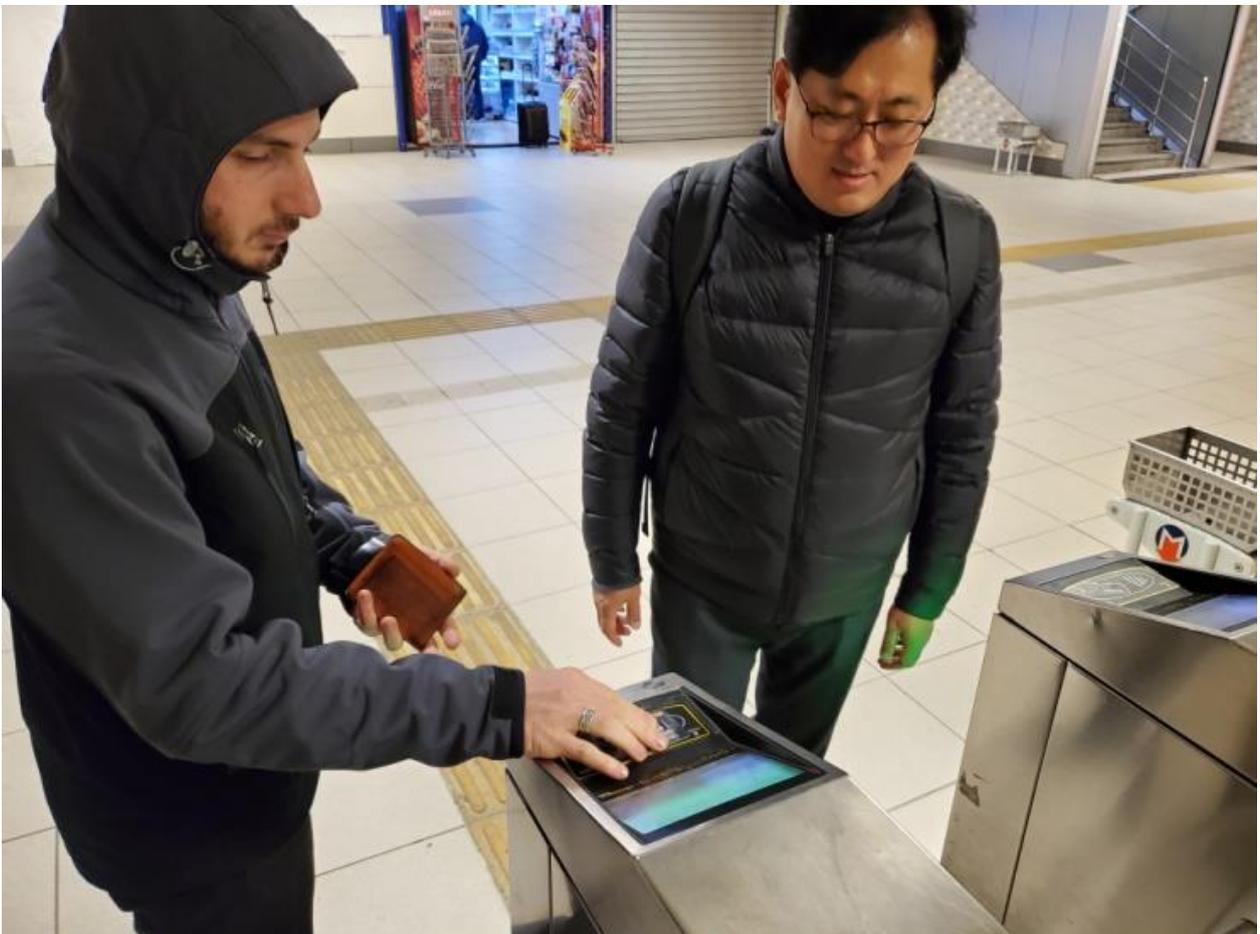


圖 99：刷卡體驗(只管進不管出)

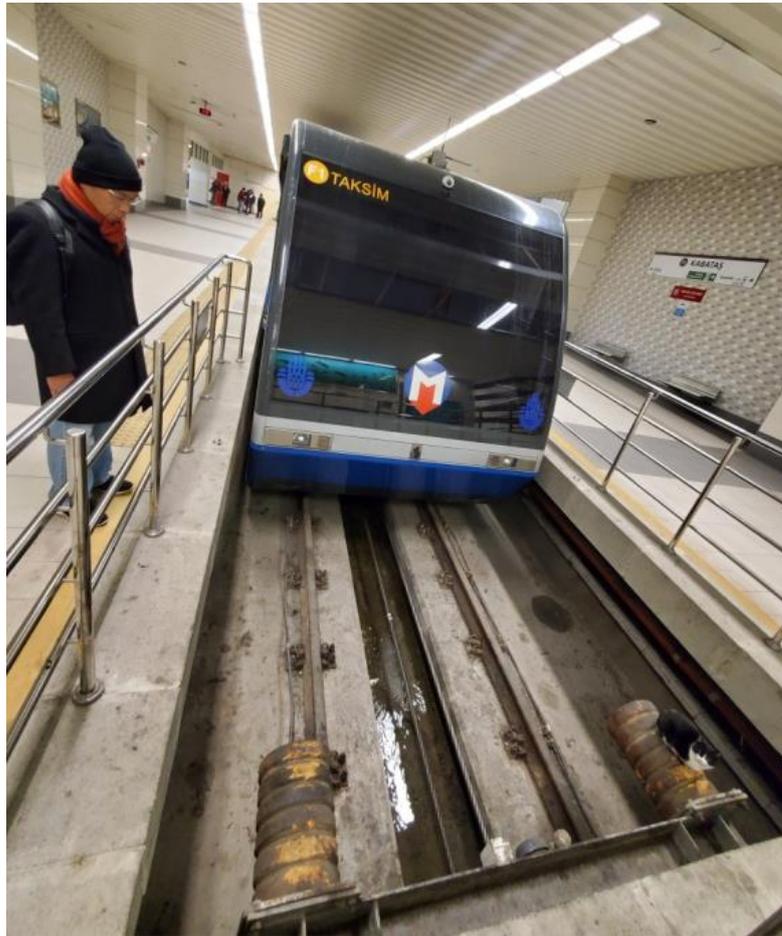


圖 100：牽引情形



圖 101：輕軌 T1 線車站



圖 102：輕軌站及輕軌列車外觀



圖 106：直立式站牌



圖 107：輕軌車廂內情形



圖 108：不同車廂之外觀



圖 109：車站端點設有收票閘門



圖 110：軌道及架空線情形

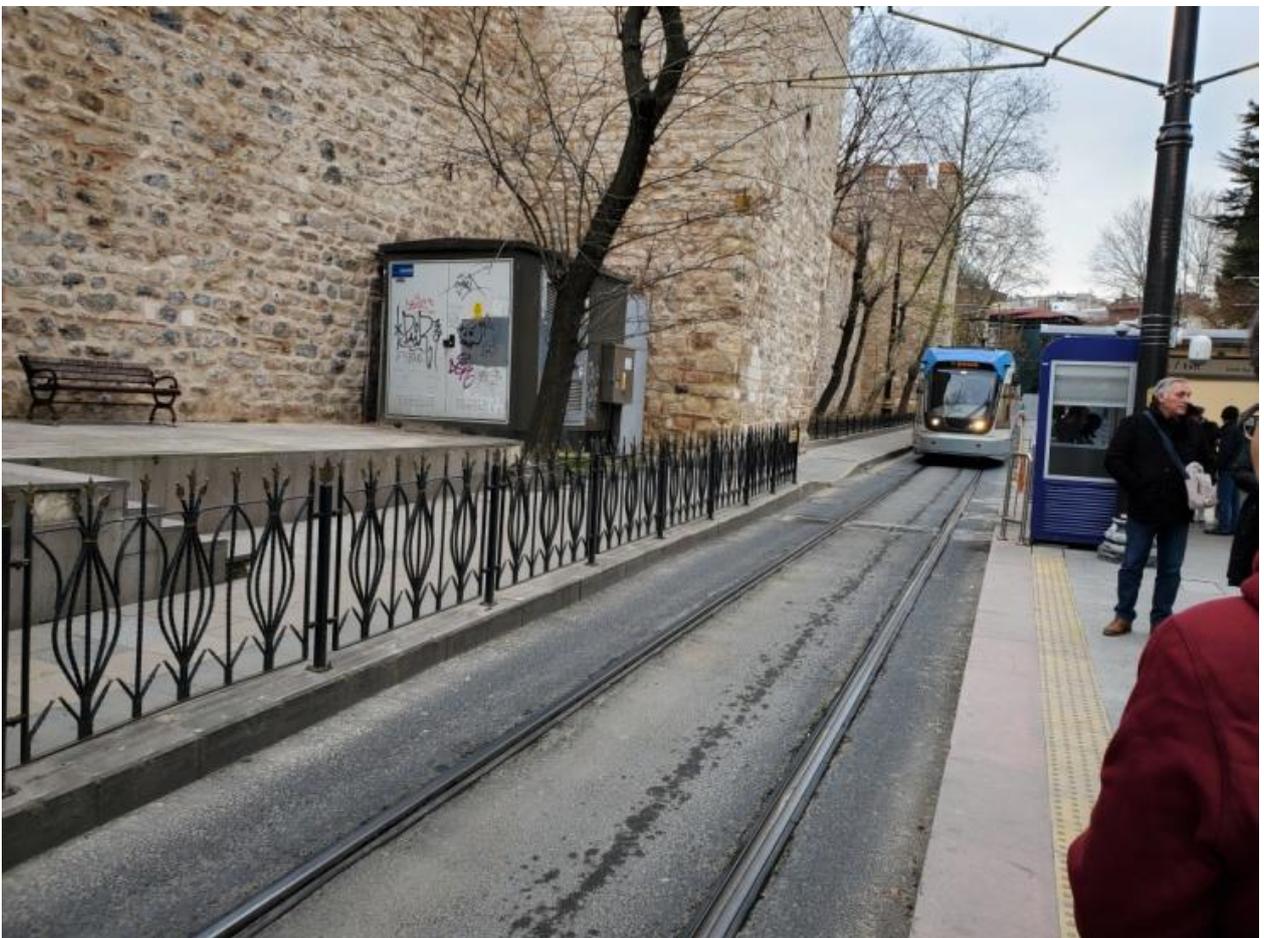
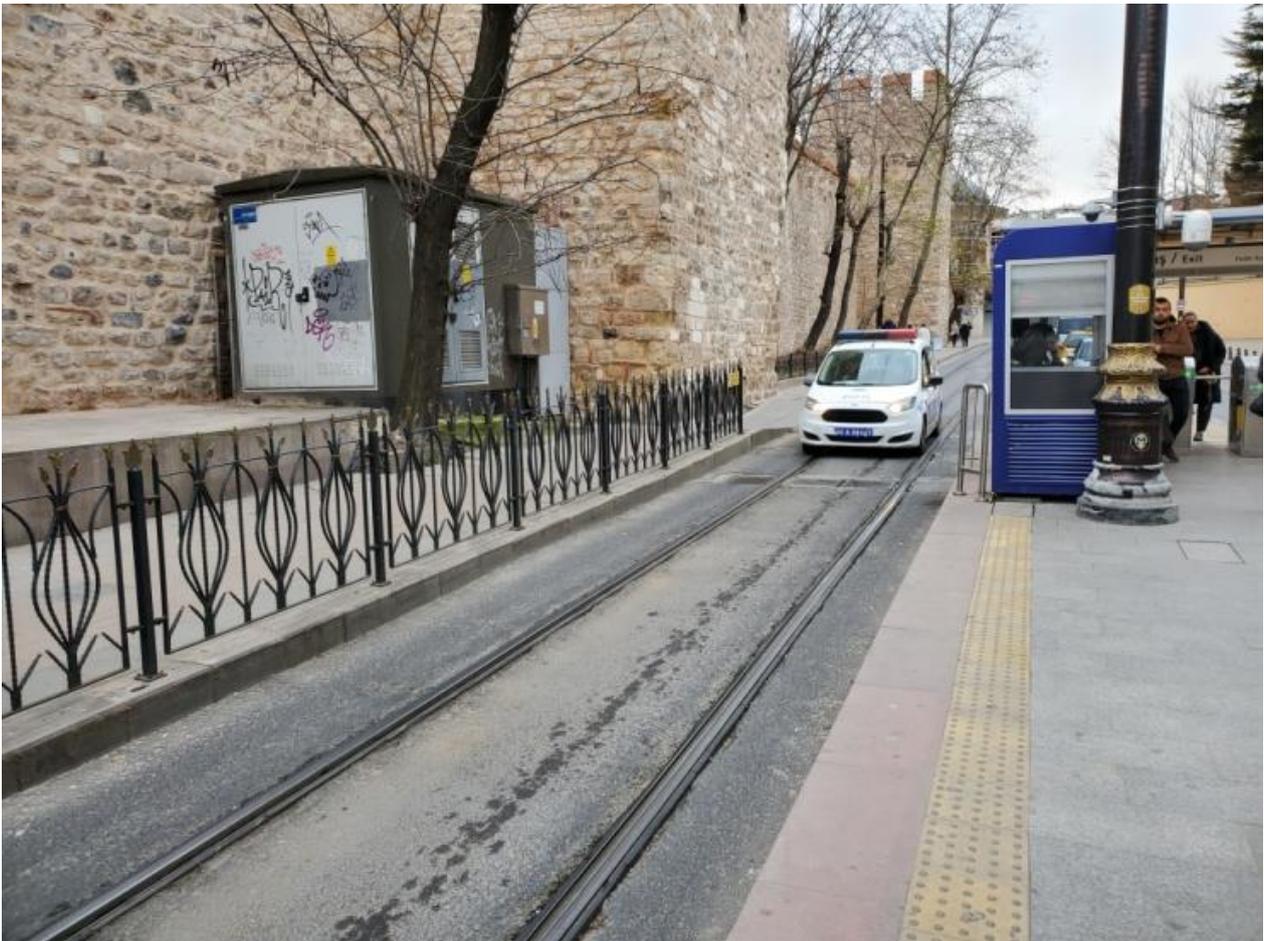


圖 111：輕軌採共用路權



圖 112：廣場、行人及輕軌電車融合成都市景致



圖 113：行人行走道路兩側



圖 114：參觀地下宮殿(舊時儲水庫)



圖 115：致贈紀念品予西門子代表

第七天(109/01/18)

將於明日凌晨搭機返臺，因此本日行程主要參觀城區之建設及發展狀況。其中，「瓦倫斯水管路」係當時人民將水從貝爾格萊德森林引至君士坦丁堡城區後，儲存於各個地下宮殿。水管路自拜占庭帝國到鄂圖曼帝國時代，經歷多次修建，運作約 1400 年，直到 18 世紀才停止使用。

第八天(109/01/19)

搭乘 02:05 航班返臺，約於 18:00 抵達桃園機場。



圖 116：戶外廣場



圖 117：水管路(頂上為水路，終點為地下宮殿)



圖 118：隨處可見的清真寺



圖 119：室內傳統市集



圖 120：戶外傳統市集

第三章 心得

本次參訪沙烏地阿拉伯聯合大公國杜拜與土耳其伊斯坦堡軌道建設，藉由實際搭乘體驗及聽取相關單位簡報與經驗交流之心得如下：

1. 杜拜與伊斯坦堡皆由輕軌及捷運構成都市內的軌道運輸系統，此二地區之前述軌道付費系統皆已完成整合，類似臺灣的一卡通或悠遊卡等票卡，惟收費原則在二個國家大不相同。杜拜地區將捷運分為 7 個區域，起迄站在同一區者同一票價，跨區則有不同收費，且不論是捷運或輕軌車廂皆區分為黃金級車廂、普通等銀級車廂及婦孺專用車廂；土耳其伊斯坦堡之車廂則不分等級，若使用代幣(TOKEN)，不論距離遠近均為單一票價，若購買儲值票卡，其收費仍維持單一票價，惟視搭乘站數而有不同收費，搭乘站數愈多收費愈高，但票價基本上較代幣票價低。
2. 杜拜與伊斯坦堡的捷運付費區進出與臺灣一樣均設有收費閘門，但伊斯坦堡捷運與其他地區最大的不同的是”管進不管出”，換言之即進站需過卡，出站無需過卡，此方式的優點在於可多人共用一張票卡(ex:伊斯坦堡卡 Istanbulkart 卡)。
3. 無論是杜拜卡 No. 1 card 或伊斯坦堡卡 Istanbulkart 卡，除共乘計程車外，皆已整合各項交通運輸票證，幾近”出行一卡通”之程度，方便民眾搭乘各式大眾運輸系統。
4. 於杜拜或伊斯坦堡轉乘捷運時，常見設有水平電扶梯，以利行動不便人士做水平長距離移動，此作法在轉乘站腹地不足以建設共構站，而需移動一段距離時，仍給予旅客相當機動性。
5. 無論是杜拜或伊斯坦堡捷運系統，其車站內裝修大致上透過燈具排列、地/壁磚顏色或排列、天花造型及壁畫等以呈現各具特色的中東風情或民族特色，與臺灣目前捷運的公共藝術相似。
6. 杜拜之輕軌系統無架空線，市容較整齊，然伊斯坦堡則有架空線，電線凌亂導致部分市容不佳。
7. 杜拜是新興地區，故都市腹地廣闊且道路寬廣，輕軌系統採高架/地面的獨立路權型式，而伊斯坦堡輕軌所經區域係老城區及主要觀光景點區域，道路路幅受限，因此輕軌、遊覽車及一般車輛係共用路權，經現場觀察，伊斯坦堡各用路人均相當遵守秩序，在歐洲已有輕軌的其他城市亦可觀察到此情形，因此，路幅狹窄地區如採用

輕軌系統，所有用路人對需路權使用的正確觀念。

第四章 建議

1. 為因應民眾不同搭乘型態與需求，建議參照杜拜及模式，整合各類大眾運輸系統票證，朝”出行一卡通”目標前進。
2. 於舊市區或路幅較窄地區採用輕軌系統需共用路權時，建議於營運前應對用路人廣為宣導，以提升民眾對共用路權的觀念，避免發生交通事故。
3. 倘捷運轉乘距離較長時，建議考量設置水平電扶梯，以利行動不便民眾及婦孺移動轉乘。
4. 基於市容整齊美觀考量，建議未來軌道供電宜採架空線設計。
5. 桃園市捷運路網仍持續規劃中，建議規劃一個控制整體路網之行控中心，以對所有系統做有效之調度與控制。