
公務出國或赴大陸地區報告（活動類別：考察）

泰國曼谷暨新加坡單軌規劃設計與營運 技術考察

服務機關：臺南市政府交通局、臺南市捷運工程處

姓名職稱：王銘德局長、呂獎慧處長、劉昆和秘書、江彥輝股長、盧彥璫課長

派赴國家或大陸地區：泰國、新加坡

活動期間：中華民國113年8月26日至30日

報告日期：中華民國113年11月14日

目錄

一、摘要	3
二、活動人員名單	4
三、目的	5
四、過程	6
五、心得	36
六、建議	37
七、效益	38

一、摘要

第一期藍線現況已啟動基本設計且為國內首次採用高架單軌系統，因國內對於單軌系統的場站設計並無實績可供參考，考量實現軌道城市的發展願景，在土木機電等硬體建置完善外，還需要友善的大眾運輸環境品質及活絡場站周邊經濟活動，讓單軌系統得以健康永續營運，故需蒐集海外單軌建設相關實績與技術，包含場站設計、場站開發及友善交通環境等，藉由汲取海外實務推展經驗及蒐集技術資料為臺南市推動建設第一期藍線及發展後續單軌路網奠定基石。

亞洲地區最新完工營運的單軌系統為泰國曼谷甫於112年、113年完工通車的黃線、粉紅線，由泰國大眾捷運局採PPP公私合作模式建置，並已規劃其他單軌路線持續建設，為進一步了解跨座式單軌捷運的場站設計要點與公私合作建置單軌系統過程，並蒐集高架捷運場站周邊土地開發與商業活動連結、停車轉乘及以人為本的友善交通環境規劃等，本次考察行程自113年8月26日至30日共計5日，本次參訪重點以國際單軌高架跨座型式最新通車路線為優先蒐集對象，蒐集目前國際間單軌場站設計、捷運場站開發及友善交通環境等趨勢，以瞭解單軌建設過程中高架跨座系統工程設計、土地開發及交通環境改善可能遇到的課題及因應對策。

二、活動人員名單

序號	姓名	服務單位	職稱
1	王銘德	臺南市政府交通局	局長
2	劉昆和	臺南市政府交通局	秘書
3	江彥輝	臺南市政府交通局	股長
4	呂獎慧	臺南市捷運工程處	處長
5	盧彥璉	臺南市捷運工程處	課長

三、目的

臺南市大眾捷運系統整體路網共規劃12條路線，並於111年3月22日獲交通部同意核備，其中優先路網6條包括藍線、藍線延伸線、綠線、深綠線、紅線、黃線，總長度約99.4公里，係以府城、南科、沙崙綠能科學城為主軸發展，串聯高鐵、臺鐵及捷運等重要交通運輸場站，觸發科技雙引擎及科技產業發展競爭力。

進度最快的第一期藍線，綜合規劃於113年3月21日已獲交通部委員會審查通過，交通部8月22日核轉行政院，環境影響評估也在113年4月24日通過環境部環評大會審查，待行政院核定綜合規劃，朝115年底動工、120年完工通車目標邁進。第一期藍線延伸線可行性研究接續於113年8月經交通部審查通過，綠線、紅線及深綠線等分別展開規劃作業中。

第一期藍線現況已啟動基本設計且為國內首次採用高架單軌系統，因國內對於單軌系統的場站設計並無實績可供參考，考量實現軌道城市的發展願景，在土木機電等硬體建置完善外，還需要友善的大眾運輸環境品質及活絡場站周邊經濟活動，讓單軌系統得以健康永續營運，故需蒐集海外單軌建設相關實績與技術，包含場站設計、場站開發及友善交通環境等，藉由汲取海外實務推展經驗及蒐集技術資料為臺南市推動建設第一期藍線及發展後續單軌路網奠定基石。

四、過程

為達成本次考察期望達成目標，本節針對實地參訪之紀錄，將分為以下面向進行說明：1. 行程紀要、2. 泰國粉紅線單軌考察、3. 泰國黃線單軌考察、4. 新加坡紅山樂齡安全區人本交通考察。

（一）行程紀要

本次泰新單軌考察，臺南市考察團於8月26日出發、8月30日返臺，與會代表共 23 人，由臺南市政府交通局王銘德局長率團領軍，拜會泰國大眾捷運、參訪曼谷粉紅線及黃線單軌系統，過程中設計興建暨營運團隊陪同解說，人本交通部分則是參訪新加坡樂齡安全區的Zone4紅山，詳細行程詳如表1。相關行程詳圖 1 至圖 4所示。

表1 本次泰國、新加坡單軌技術參訪行程表

日期	行程	備註
8/26 (一)	高雄小港→泰國曼谷	● 14：55-17：25中華航空
8/27 (二)	拜訪泰國大眾捷運局	● 綜合規劃部門主管接見，分享曼谷導入單軌系統的構想及以 PPP 方式推動單軌建設的經驗，並針對事先研擬問題進行深入技術交流。
	考察粉紅線單軌	● 粉紅線單軌113年1月通車營運，總里程34.5公里，團員由北曼谷單軌鐵路有限公司接待及該路線設計顧問陪同，由蒙通他尼站實際乘車至蘭英他3巷站（共7站6.7公里），並於乘車過程進行技術交流。
8/28 (三)	考察黃線單軌	● 黃線單軌112年7月通車營運，總里程30.4公里，團員該路線設計顧問陪同，於樂拋站進行場站規劃設計、轉乘地鐵藍線及轉乘停車動線解說與走訪後，與黃線投資興建營運單位 BTS 集團控股有限公司進行技術交流。
	考察高架捷運與周邊土地開發及商業活動	● 考察團實際參訪 OneSiam Skywalk
8/29 (四)	泰國曼谷→新加坡	● 09：40-13：05新加坡航空
	考察樂齡安全區（紅山）	● 由新加坡當地交通顧問團隊陪同解說實際走訪與體驗 zone4紅山的樂齡安全區。
8/30 (五)	新加坡→臺北桃園	● 13：35-18：30中華航空



圖1 本次泰新參訪臺南市考察團返國前於新加坡樟宜機場合影



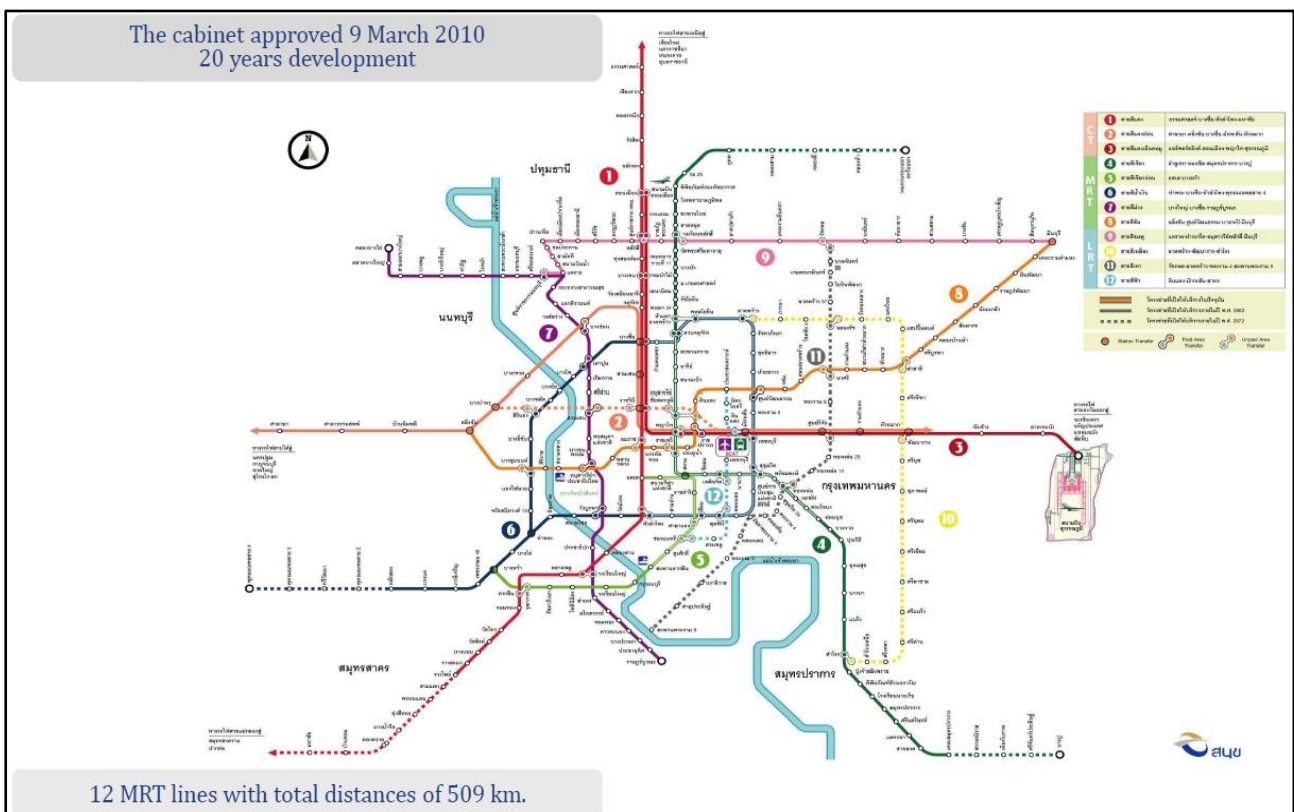
圖2 本次泰新參訪臺南市考察團出發前往新加坡前於曼谷素凡納機場合影

(二) 拜會泰國大眾捷運局

1. 泰國大眾捷運局簡介

泰國大眾捷運局於81年根據成立大都會捷運局皇家法令 BE 2535 成立，當時名為大都會捷運局，其目標是透過捷運在曼谷及其周邊地區形成公共交通系統網絡，89年12月1日，根據泰國大眾捷運局BE 2543法案，重組後更名為為泰國大眾捷運局。

依據前述法案泰國大眾捷運局獲得指定「禁限建範圍」來保護地鐵隧道和地下結構權利，並監督整個捷運系統，此外，也可獲取票箱以外的業外收入，並可以為捷運開發必要的不動產，並能有權經營捷運業務。根據皇家法令的授權，除推動曼谷都會區捷運計畫，亦可將捷運系統擴展到其他，例如：普吉、珂勒、清邁等府。



資料來源：泰國大眾捷運局簡報資料

圖3 曼谷都會區大眾捷運總體規劃 (M-MAP)

2. 會議交流重點摘要

泰國大眾捷運局對於本次考察團予以熱情接待亦相當重視，由捷運計劃部總監Khun Anchalee Khongsawad先就泰國交通相關部門及軌道組織介紹，接續說明泰國捷運系統發展、MRTA業務資訊及規劃建設中的捷運路線計畫，並與其工作團隊成員參與討論及意見交流，雙方允諾本次參訪僅為開始，後續臺泰雙方於單軌建設業務上得保持聯繫，泰國大眾捷運局可提供技術與資訊的交流，會議重點摘要如下：

泰國大眾捷運局擁有豐富公私合作PPP模式建置捷運系統的經驗，過去在重運量及中運量系統的建設上，主要有兩種模式，考量由政府自行建置較節省經費，第一種由公部門完成用地取得、土木工程、機電系統安裝後交付民間廠商維運，第二種則是由公部門完成用地取得、土木工程，由民間廠商建置機電系統與維運，單軌系統因屬土木工程範疇的軌道樑必須與機電系統有精密的整合，為減化相關工程界面確保系統營運順利，首次採用公部門僅提供用地，由民間廠商團隊完成土木工程、機電系統安裝及維運完成路線的建置。單軌系統與傳統捷運各具特色及優缺點，整體而言目前泰國曼谷黃線與粉紅線兩條單軌路線的建置與營運是優點較為顯著，後續曼谷仍持續其他單軌路線的建置計畫。



圖4 泰國大眾捷運局分享推動單軌建設經驗

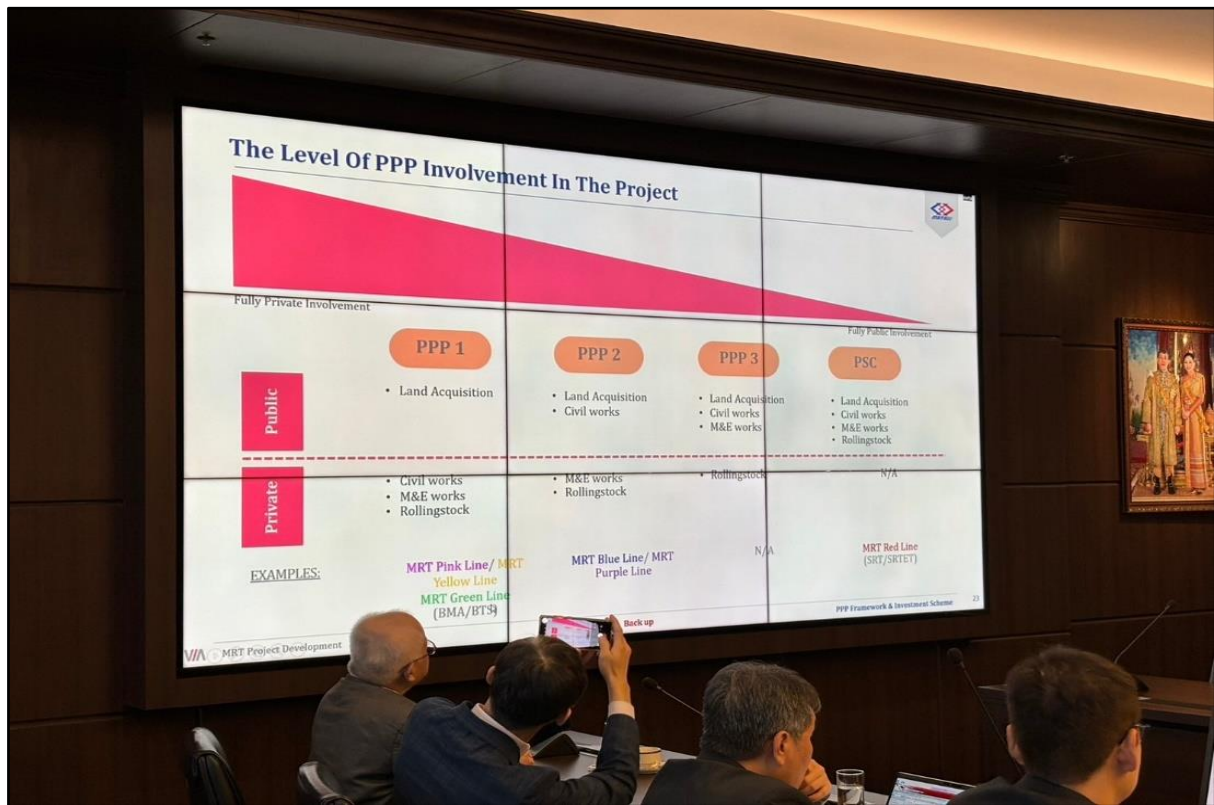


圖5 泰國大眾捷運局介紹捷運建設 PPP 模式



圖6 臺泰雙方技術人員進行會議交流討論



圖7 臺南市考察團與泰國大眾捷運局捷運計劃部人員合影留念

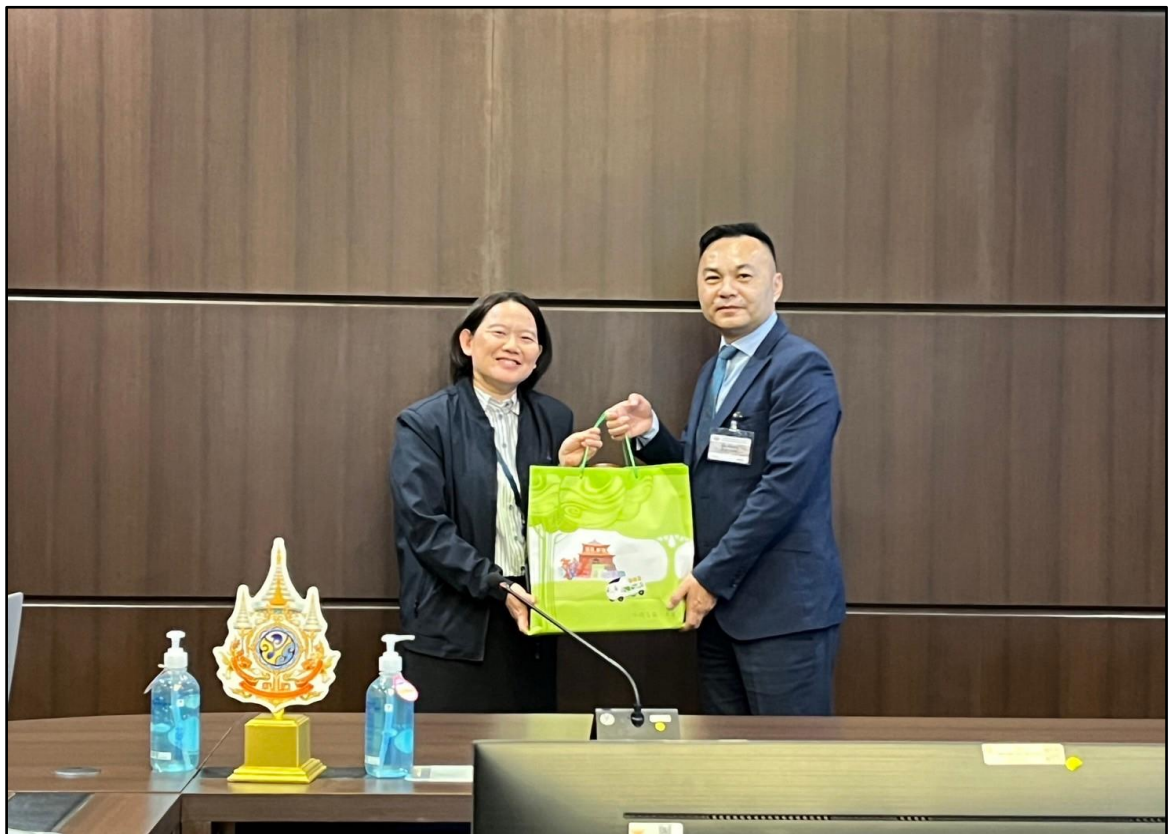


圖8 王銘德局長與泰國大眾捷運局捷運計劃部總監 Khun Anchalee Khongsawad 互換禮物

(三) 考察曼谷單軌粉紅線

1. 曼谷單軌粉紅線簡介

粉紅線單軌首站設定在暖武里行政中心，本站亦為棕線及紫線的轉乘車站，然後經過拉達那提北路及迪哇暖路一直到蒙通他尼會站中心，連接到曼谷近郊鐵路暗紅線叻四站及曼谷BTS素坤逸線帕希瑪哈塔寺車站，沿蘭英他路一直到蘭甘亨路，終點站連接曼谷地鐵橘線，全長34.5公里，設有30個車站，是繼黃線後泰國第二條通車營運的單軌路線。

表2 粉紅線單軌系統基本資料表

分類	說明
概要資料	服務類型：跨座式單軌系統 起點站：暖武里市民行政中心/終點站：民武里 Minburi
技術資料	路線長度：34.5公里/最高速度：80公里/每小時 正線數：1線/車站數：30 電氣化方式：DC 750V（第三軌供電） 使用車輛：龐巴迪 INNOVIA 單軌300型
營運資料	開通營運：113年1月3日 擁有者：泰國大眾捷運局/營運者：北曼谷單軌鐵路有限公司

代號	站名	轉乘
曼谷單軌鐵路粉紅線 (MRT Pink Line)		
PK01	暖武里市民中心	曼谷地鐵紫線 曼谷單軌鐵路棕線 (計劃中)
PK02	凱萊	
PK03	水上機場	
PK04	沙瑪奇	
PK05	水利局	
PK06	北革	
PK07	北革環路	
PK09	政哇他那-北革28巷	
PK09	希樂	
PK10	蒙通他尼	蒙通他尼會展中心專線
PK11	政哇他那14巷	
PK12	崇聖市民中心	
PK13	泰國電信	
PK14	叻四	曼谷近郊鐵路暗紅線
PK15	帕那空皇家大學	
PK16	瑪哈泰寺	曼谷BTS素坤逸線
PK17	蘭英他3巷	
PK18	拉巴考	
PK19	蘭英他公里4	
PK20	邁雅蠟	
PK21	哇差拉蓬	曼谷單軌鐵路灰線 (計劃中)
PK22	蘭英他公里6	
PK23	丘磅	
PK24	蘭英他公里9	
PK25	外環路東	
PK26	諾帕拉	
PK27	曼參	
PK28	社博邦平	
PK29	民武里市場	
PK30	民武里	曼谷地鐵橘線 (興建中)



圖9 粉紅線單軌站名對照圖

2. 參訪曼谷單軌粉紅線

臺南市考察團於上午與泰國大眾捷運局就泰國單軌系統的規劃建設、公私合作模式、以及單軌系統與其他中運量、重運量捷運系統特性等問題進行交流討論，午後則實地走訪通車營運中的單軌粉紅線。

單軌粉紅線參訪第一個點為PK10蒙通他尼站，該站現況為粉紅線的中間站，預定明年單軌粉紅線延伸線啟用通車後作為該路線的起始站並與粉紅線轉乘。考察團先由該路線設計顧問的隨行解說單軌場站及轉乘站的規劃設計要點，隨後由營運單位北曼谷單軌鐵路有限公司陪同進行單軌列車搭乘體驗，搭乘路段由PK10蒙通他尼站到PK17蘭英他3巷站，該行車路段粉紅線將連續跨越機場暗紅線及捷運淺綠線，可觀摩單軌列車在特殊路段因應的規劃設計手法，粉紅線與黃線採用車輛為同一行號，在乘車過程中亦就這款車輛特性進行解說。



圖10 粉紅線單軌列車外觀



圖11 粉紅線單軌列車與車站月台



圖12 興建中的粉紅線延伸線



圖13 蒙通他尼站車站設計解說



圖14 單軌粉紅線售票機與軌道樑

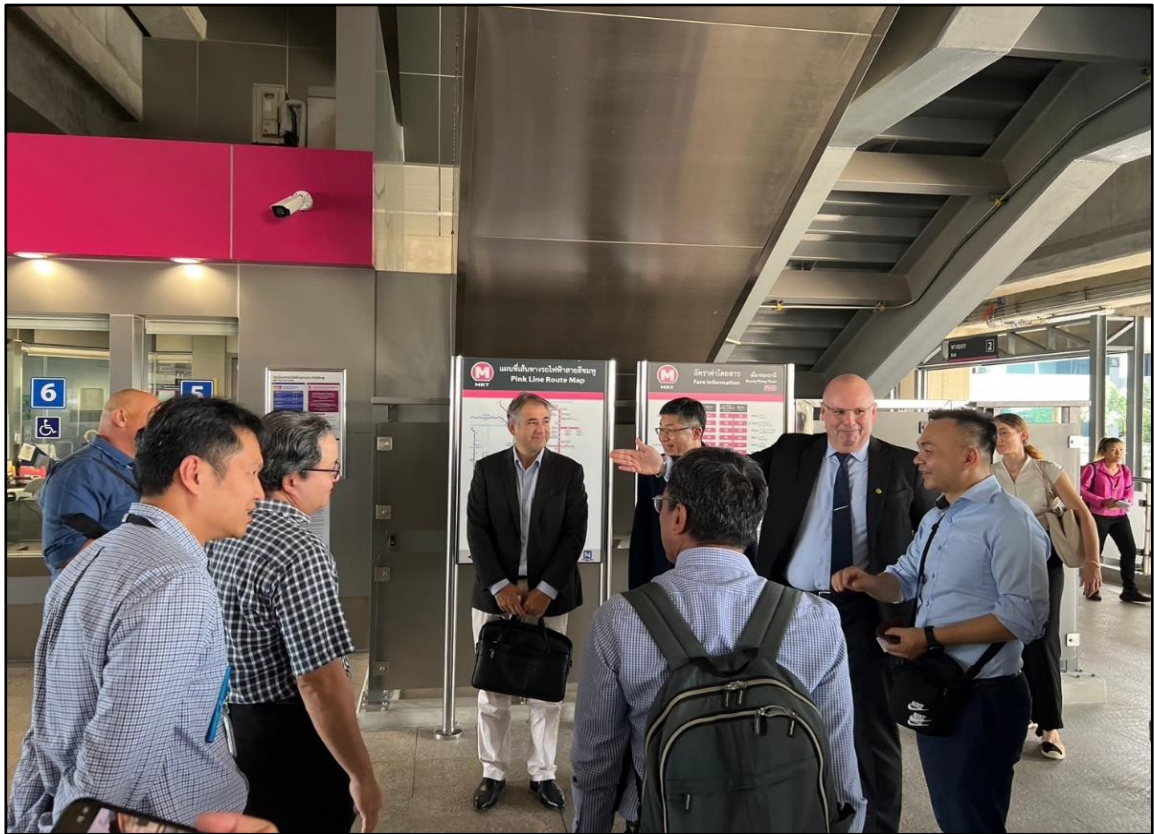


圖15 王局長向北曼谷單軌鐵路有限公司成員致意



圖16 粉紅線單軌月台門設置解說



圖17 粉紅線單軌車站設計解說



圖18 粉紅線單軌搭乘體驗



圖19 考察團成員於月台上合影



圖20 粉紅線單軌搭乘體驗

（四）考察曼谷單軌黃線

1. 曼谷單軌黃線簡介

黃線單軌是泰國曼谷第一條通車營運的單軌系統，全長30.4公里連結曼谷北部拉拋（Lat Phrao）與東部北欖府Samrong路段，總計23站，成為曼谷北、中、東部重要的跨城市連結，黃線也與5條路線連接，包含現有的機場快線、藍線，以及在興建與規劃中的橙線、灰線與啡色線，在黃線的頭尾2站也可分別轉乘MRT藍線與BTS蘇坤蔚線，並設有一座機廠。全線耗資550億泰銖興建，建設工程於2018年3月開始，歷時5年，於112年6月3日至6月19日間分階段開始試營運，並於7月3日正式通車。

表3 黃線單軌系統基本資料表

分類	說明
概要資料	服務類型：跨座式單軌系統 起點站：拉拋/終點站：三榕
技術資料	路線長度：30.4公里/最高速度：80公里/每小時 正線數：雙線/車站數：23 電氣化方式：DC 750V（第三軌供電） 使用車輛：龐巴迪 INNOVIA 單軌300型
營運資料	開通營運：112年7月3日 擁有者：泰國大眾捷運局/營運者：東曼谷單軌鐵路有限公司

編號	站名	轉乘
Y1	拉差達	MRT 叻拋
Y2	拍瓦那	
Y3	Chok Chai 4	
Y4	叻拋71	
Y5	叻拋83	BMA 差隆叻
Y6	瑪哈泰	
Y7	叻拋101	
Y8	雲卡比	
Y9	藍沙利岔路口	MRT 藍沙利
Y10	是基他	
Y11	拍塔那罕	SRT 華目 ARL 華目
Y12	空吉蘭丹	
Y13	是Nut	
Y14	斯里那加林德拉38	
Y15	Suan Luang Ro 9 (拉瑪九世國王公園)	
Y16	是烏東	
Y17	是lam	BMA 是lam寺 (計劃中)
Y18	是拉塞爾	
Y19	是北寧	
Y20	是丹	
Y21	是提拍	
Y22	提拍萬	
Y23	三榕	BTS 三榕

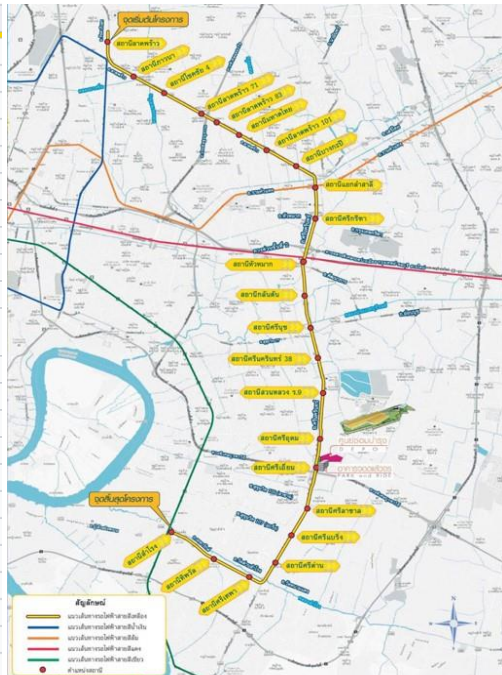


圖21 黃線單軌站名對照圖

2. 參訪曼谷單軌黃線

考察團於第3日上午前往單軌黃線Y1樂拋站，樂拋站為黃線的起始站與地鐵藍線為站末轉乘站，樂拋站旁設有大型轉乘停車場，可供搭乘藍線與黃線的旅客停車使用。

考察團先由該路線設計顧問的隨行解說單軌端點車站、轉乘停車及站外轉乘規劃設計要點，隨後前往參與黃線、粉紅線單軌投資興建營運單位BTS集團控股有限公司(以下簡稱BTS集團控股)進行交流，BTS集團控股由執行董事Mr. Surapong Laoha及Dr Chaisak親自出席，並以內容豐富的簡報及影片介紹黃線、粉紅線單軌建設計畫的歷程、關鍵核心的技術項目以及PPP公私合作的分工模式等資訊。



圖22 黃線單軌列車外觀



圖23 樂拋站站體與轉乘停車場

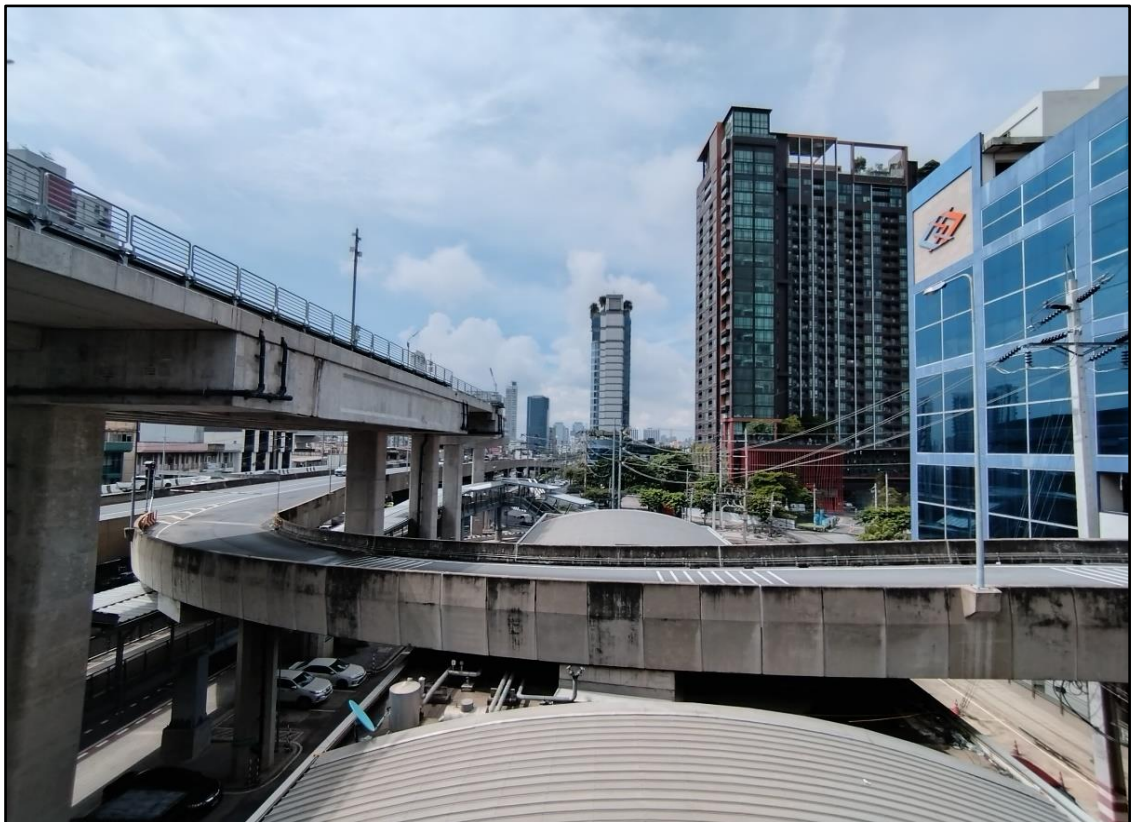


圖24 樂拋站轉乘停車場進場線規劃



圖25 樂拋站車站設計解說



圖26 樂拋站轉乘停車場與穿堂層連通空橋



圖27 樂拋站與地鐵藍線轉乘空橋



圖28 樂拋站出入口人行空橋



圖29 與黃線、粉紅線投資興建營運單位 BTS 集團控股進行技術交流

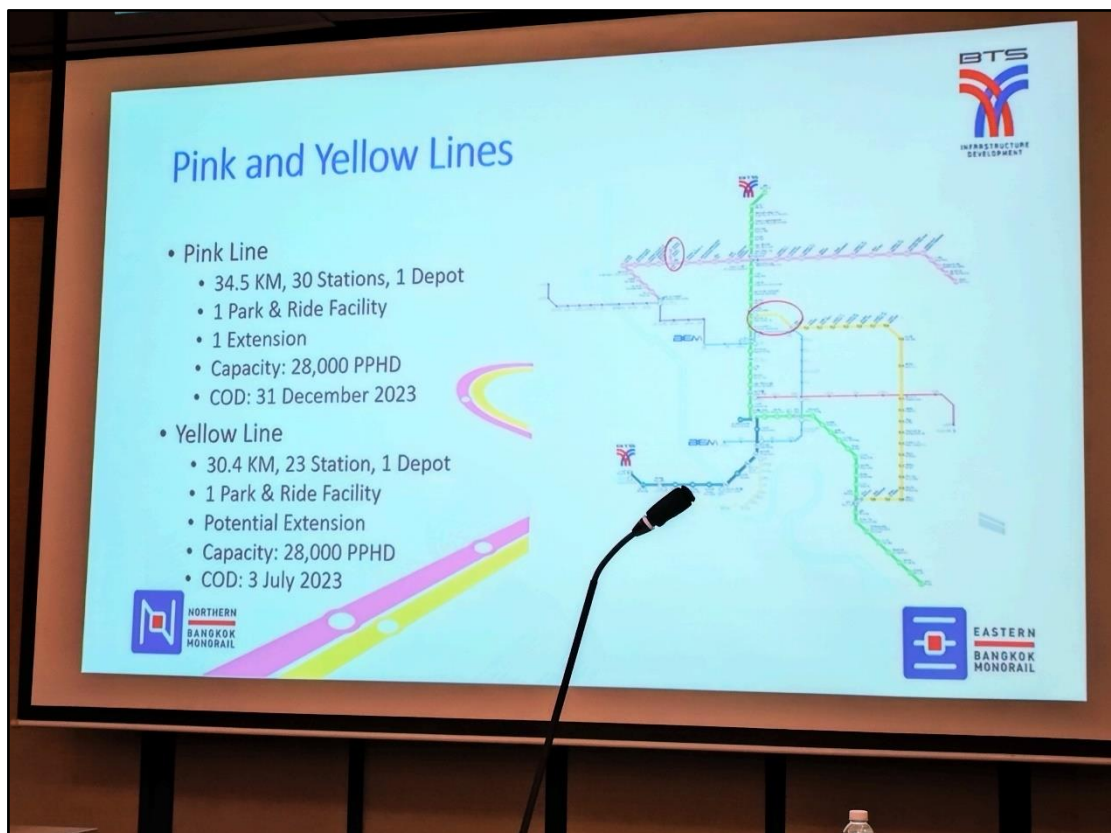


圖30 BTS 集團控股簡報介紹粉紅線、黃線單軌計畫



圖31 BTS 集團控股簡報介紹單軌核心技術與裝置

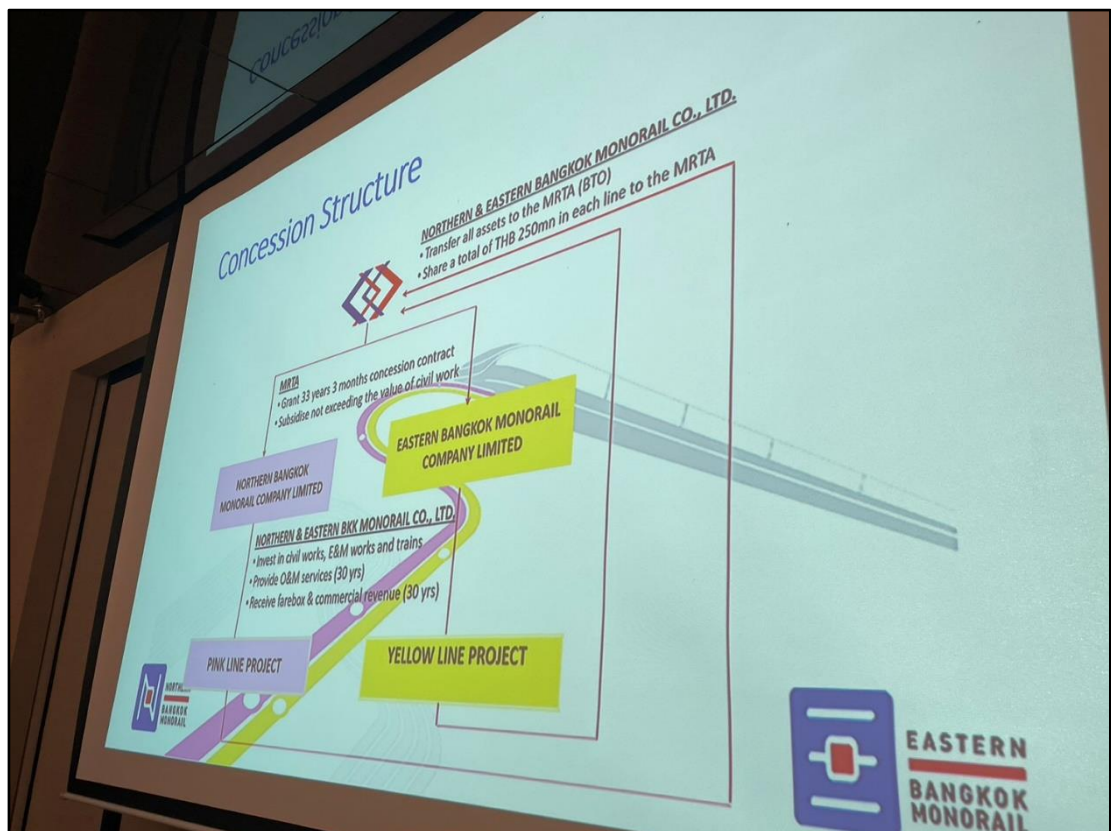


圖32 粉紅線、黃線單軌特許經營的架構



圖33 王局長致贈紀念品予 BTS 集團控股執行董事 Mr. Surapong Laoha-Unya



圖34 考察團與 BTS 集團控股有限公司執行董事 Mr. Surapong Laoha-Unya
及 Dr Chaisak 進行合影

（五）考察曼谷 高架捷運與周邊土地開發及商業活動

1. OneSiam 高架空橋簡介

位於暹羅區巴吞旺路口的OneSiam高架天橋別稱睡蓮天橋，可輕鬆連接週邊街廓的主要景點，如曼谷藝術文化中心、國家體育場、MBK 中心、暹羅廣場、暹羅探索中心，且連通BTS深綠線的國家運動場站及BTS深綠線與淺綠線交會的暹羅站，採用通用設計理念設計，可滿足對老年人、身心障礙人士和一般大眾的通行服務，加上豐富多彩的塗裝已成為曼谷都會區具代表性的地標。

暹羅區是曼谷熱門百貨商圈一直是交通最繁忙的地區之一，尖峰時刻人山人海，曼谷大都會管理局(BMA)與曼谷地鐵公共有限公司PLC的合作研究顯示，行人數仍持續每年以4.9%成長率，但當時連接捷運BTS國家體育館站與暹羅區一帶舊天橋不僅狹窄而且老舊，且不便年長者與身障人士使用，為改善這項交通議題，2016年天橋獲得暹羅地區的企業家、政府機構和私營部門組成的暹羅協同聯盟支持，以紐約高線公園為設計靈感進行改建，並由曼谷藝術文化中心邀請13位泰國藝術家，以獨特創作風格街道家具將睡蓮天橋打造成露天創意藝術區，並由曼谷大眾交通系統公共有限公司(BTS)維管，提供安全舒適的步行空間，同時也為改善週邊地區交通創造作出貢獻。



資料來源：SIAM PIWA集團網頁。

圖35 俯視位於暹羅區核心巴吞旺路口的 OneSiam 高架空橋

2. 參訪OneSiam 高架空橋

考察團於第3日下午來到曼谷暹羅區的OneSiam高架空橋，透過四向商業設施及公共建築提供空間構築跨越路面地的空橋，將繁忙路口處的人車立體分流，提升道路空間利用效率，在空橋上有寬廣平台，四周有許多遮陽設施，設有無障礙通道，提供提供行人寬敞、舒適且安全的步行環境，也透過藝術設計增添亮點，吸引更多人前往活動，人流的提升也為周邊的商業設施更添商機，促成良性的循環，可作為後捷運時期臺南市區內人行空間精進的參考。



圖36 由地面層眺望 OneSiam 高架空橋



圖37 OneSiam 高架空橋中心的開口



圖38 捷運、道路高架橋融入 OneSiam 高架空橋設計



圖39 考察團成員於 OneSiam 高架空橋合影

（六）新加坡樂齡安全區

1. 樂齡安全區（Silver Zone）簡介

新加坡政府面對高齡化社會老年人比例的提升，為提供長者友善安全的生活環境，於103年透過指定長者比例較高的社區為銀髮區，並精進各種相關道路、標誌標線等設施或規定，以114年建立50個樂齡安全區為目標努力。

樂齡安全區的設立，程序上先經由新加坡陸路交通管理局（LTA）進行詳細的環境調查與交通評估，並實際與當地社區接觸，再研擬各樂齡安全區採行的措施，例如重新設計道路基礎設施，透過彎取道路降低通過此區汽車的車速，透過道路附屬設施的標誌標線等，提醒民眾注意道路安全，並對樂齡安全區內交通違法行為進行預防等，截至112年新加坡已設有33個樂齡安全區，並對降低長者步行時的故事率有顯著的效果。

112年3月起新加坡陸路交通管理局進一步訂定了「友善街道計畫（Friendly Streets）」，透過住宅社區內拓寬人行道、設置行人優先的無障礙路口、增加道路標記鼓勵居民遵守交通規則，打造具包容性與以人為本的交通方式，讓社區變得更安全，並將於將在宏茂橋、武吉巴督西、淡濱尼、大巴窰和西海岸等地試行，預計於114年確定實施。



圖40 考察團成員於 OneSiam 高架空橋合影

2. 參訪新加坡紅山樂齡安全區（Silver Zone 4 RedHill）

行程第4天一早考察團即前往曼谷素凡納機場向新加坡出發，抵達後即前往編號4的紅山樂齡安全區，該組屋社區位於鄰近中心商業的小丘上，62年完成重劃後即規劃建置，也是早前完成樂齡安全區設計施作的社區，有別於甫設計施作完成的案例，歷經實際使用經驗與反饋，更能具體了解調整後的交通措施促成友善交通環境的成效。

於捷運東西線紅山站與當地交通顧問會合後，自人行步道步入社區展開實地走訪，沿途交通顧問逐站停駐解說各項標誌、標線、道路設計設計手法、對應該項設計達成減速或增加行人庇護等功能以及實際使用經驗與後續調整的參考方向。



圖41 捷運紅山站前進入社區路口處，透過路型調整及標誌，降低進入社區的車速並提醒車輛注意行人



圖42 與當地交通顧問會合展開現地解說



圖43 因應新加坡熱帶氣候、降雨特性及地勢特性，社區內主要道路人行步道系統均設置頂蓋，行人上下緩坡、手持物品時免撐傘即可遮陽避雨



圖44 透過路形調整有效降低社區內行車速度



圖45 地面標線以 LOOK 繪製加上左右箭頭提醒行人留意通行安全



圖46 採非號誌化路口的圓環設計



圖47 可透過長者身分識別 IC 卡感應，智慧調整號誌放行的秒數



圖48 考察團與交通顧問於社區內合影留念



圖49 以標線提醒駕駛減速與留意減速丘

五、心得

本次臺南市考察團在王銘德團長率領下走訪泰國曼谷與新加坡兩地，泰國曼谷以攝取單軌技術資訊與相關知能為重，新加坡則以吸收人本交通友善環境為主，單軌捷運與友善交通環境看似交通領域項下不同的議題，然而當單軌系統建置完成時，如果僅著眼於場站本身，而未顧及確保周邊步行環境、大眾運輸轉乘動線及停車服務支援，可能導致單軌場站成孤島雖設有場站但仍讓使用者難以親近，無法發揮使用效率，因此執行單軌建設計畫將周邊環境納入整體規劃考量實有必要，屆時可參考新加坡樂齡安全區內規劃設計的手法加以應用。

泰國曼谷捷運路網依據路線行經區域旅運特性及環境條件等，分別採用不同系統，例如藍線中心商業區路段為地下形式採用重運量系統、淺綠線及深綠線則為高架形式中運量系統，黃線、粉紅線路廊屬都會區外環採用高架型式的單軌系統，因系統不同無法共用機廠，這表示曼谷都會區至少需要建置3個機廠，以因應不同系統不同車輛的駐車與維修需求，臺南市為減少重複投資，規劃轄內捷運統一採用單軌系統共用機廠，惟臺南市幅員廣大各路線使用路廊與路幅及周邊環境不一，適合採用的系統不盡相同是否有其他組合或選擇機會。

這次泰國考察，有幸可以分別與官方捷運規劃建設單位及民間設計施工營運團隊的技術專家就曼谷黃線、粉紅線單軌建設計畫進行交流的同時，也可以接觸到兩方對於公私合作建置捷運的想法，例如營運團隊就規劃單位運量評估過於樂觀致票箱收入與預期有大幅度的落差等，可作為後續招商的借鏡。

民間參與重大交通公共建設的投入的比例是這次參訪另一項收穫，有別於台灣現況幾乎是以公部門主導的公共建設，泰國民間投資參與公共建設的氛圍熱絡許多，泰國大眾捷運局路網中各路線建設專案是以公私合作為原則，透過與泰國大眾捷運局交流，可以從他們業務簡報資料中，透過豐富的實務經驗，將公私分工項目區分為「公部門僅辦理用地取得其餘由民間投資興辦」、「公部門完成用地取得及土建工程，民間投資機電系統與營運」、「捷運工程由公部門興建，民間僅參與營運」等3種態樣，並依捷運系統特性選擇公私合作模式，可作為後續臺南市推動單軌建設參考。

六、建議

本次考察須在5天4夜的行程內參訪泰國、新加坡兩個國家，泰國曼谷甫通車營運黃線及粉紅線路線分別長達30.4公里及34.5公里為國際間最新完工營運的單軌系統，考量兩條路線採用同一車輛，分別選擇兩路線在車站設計上較具代表性場站及路段實地走訪，透過實際搭乘體驗見識到單軌系統利用其結構輕巧的特性，可流暢的配合線型跨越、穿越與毗鄰其他高架結構，搭乘過程中與實際執行單軌設計興建營運團隊交流，專業知能收穫豐富。

泰國大眾捷運局有別於傳統捷運系統採分標、統包的招商策略，以公私合作委託團隊建置及營運單軌系統經驗相當重要，該招商策略揭示單軌系統的土建機電與營運技術須密切配合，倘由不同團隊併行，整合階段可能就責任歸屬產生爭執，需耗費時日處理且成果不見得順利，值得納入作為後續臺南市執行單軌系統建設之參考。

曼谷黃線、粉紅線路廊對比暹羅區等中心商業區屬於都會區的外緣沿線道路寬敞，主要的設施設備旅客服務空間均置於高架車站量體，兩側四向出入口除樓梯外，僅分別配置上行電扶梯與無障礙電梯，因此高架車站量體相當有存在感，國內高架捷運受限道路路幅，道路上高架車站站體儘量輕巧簡約，車站機房旅運服務設施等空間則置於路外與出入口共構，這部分環境條件與臺南市市區內路線有顯著差異，實質規劃配置時應予注意。無論在都會區核心或外緣，泰國的高架捷運多數於穿堂層規劃延伸立體連通空廊，這些空廊或銜接離車站站體較遠的出入口、或與周邊商業設施作連通，可增加出入口用地遴選的彈性，也有助於商業人流與旅次的提升。

新加坡樂齡安全區的實現，不僅是透過標誌標線及道路線型調整提醒用路人注意行人，高齡友善或全齡友善的人本交通規劃，係潛移默化培養有禮的用路行為及尊重生命並設身處地為其著想等文化特質，這次走訪新加坡行程中，長者穿越馬路時，可透過身分IC卡控制交通號誌時相秒數的裝置，讓人印象深刻，試想除了長者進一步可擴及至幼齡學童，確保長幼族群的用路安全，希望不久的將來有機會能在台南市落實。

七、效益

有關本次拜會泰國大眾捷運局、參訪曼谷黃線、粉紅線兩單軌路線及與規劃設計營運團隊進行交流，並實際走訪捷運與商業設施透過高架空橋連通帶動的經濟活動，對於我國後續推動單軌捷運系統效益，茲說明如下：

（一）土建工程與機電系統契合度之於跨座式單軌系統至關重要，納入招標策略研析

泰國大眾捷運局統籌國內捷運建設事業，建置捷運系統技術經驗豐富，在中運量及重運量路線建設，考量自辦土木工程相較於透過公私合作取得成本低，為撙節經費用，土木工程均採自辦，機電系統則視情況由公部門建置或納入營運標一併招商，例如捷運藍線與捷運紫線即由泰國大眾捷運局完成用地取得及土木工程後，再徵求民間投資機電系統、車輛並負責營運。

但在面對單軌系統對軌道樑品質與車輛行車需高度精密的契合，則是選擇將土木、機電、營運招商委託同一團隊辦理，目的在簡化整合介面，避免出現狀況時，單位間礙於各別契約利害關係相互究責，較難以解決問題為目標來處理，這項資訊可作為後續臺南單軌系統工程招標採購策略的借鏡。

（二）以公私合作模式興辦捷運建設計畫的可能

國內捷運建設囿於初期需投入高額的土建機電成本，後續票價亦受到政府管制，雖可發展附屬事業，將捷運的人流轉換為廣告、站內商業空間等收入，但收支平衡永續經營仍是長期面對的挑戰，因此目前國內捷運建設僅高雄捷運採BOT興辦，其餘捷運建設計畫均由公部門全額投資興建。

透過這次考察拜會泰國大眾捷運局分享其業務推動經驗，瞭解到泰國的捷運建設有別於國內由政府主導的形式，而以公私合作興辦為原則，並按照不同捷運系統特性發展出3種公私合作的分工型態，3種分工方式公私部門參與投入的工作項目與資金比例各異，但均能透過民間不同程度的參與公共建設投資來減輕政府負擔。

以單軌系統採用方式為例，由政府辦理用地取得，提供捷運設施需用土地，再由民間特許經營團隊依合作契約投資興建單軌的土木工程與機電車輛設備後，於特許經營期間營運，營運後達到條件後，政府再按合約撥付約定費用，藉以分擔雙方的投入風險。

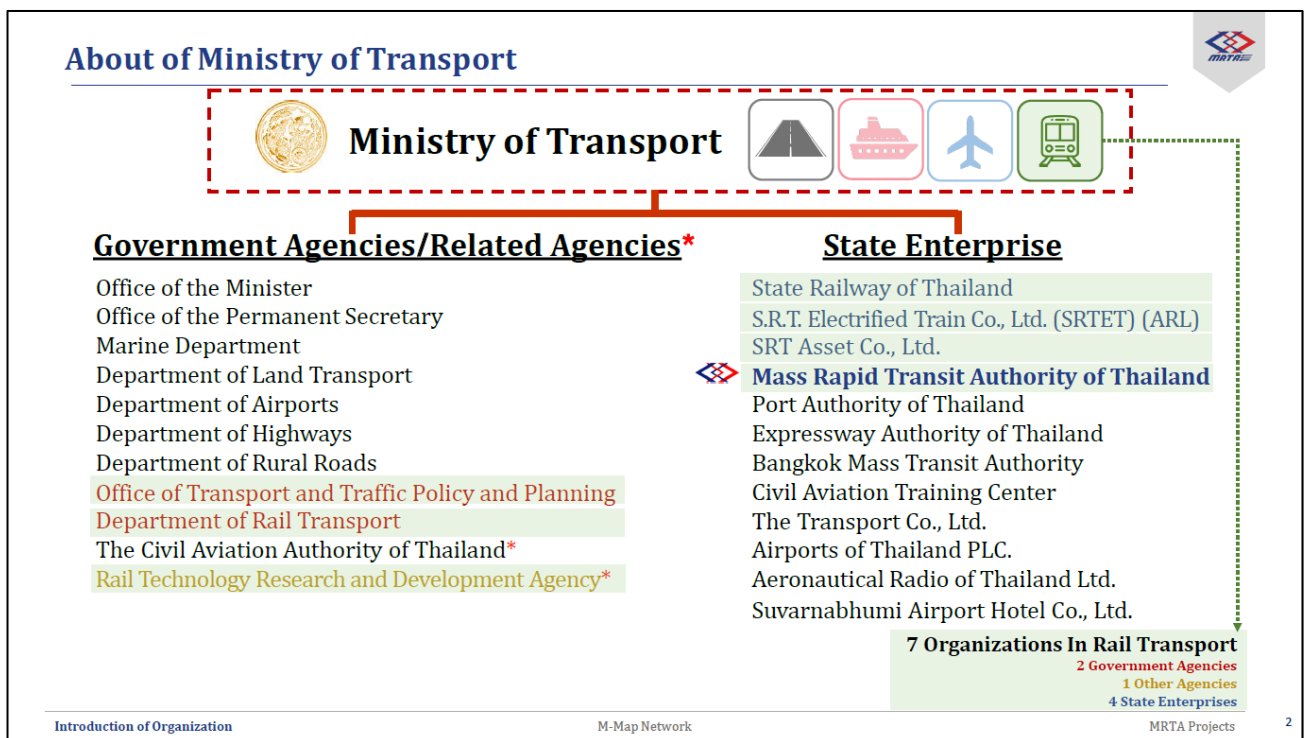
但是政策制度評估過程除考量利益與優勢外，仍須衡酌風險與威脅，例如兩國相關法制規範與社會經濟條件差異、實際運作中可能存在的風險等，這次考察團在與黃線、粉紅線特許經營團隊成員BTS集團控股交流時，該公司即表達目前單軌運量未達規劃報告預估值是專案中仍待克服的一大挑戰，目前國內現況即有數條捷運路線因運量不足需檢討，加以國內促參相關法令能否完全比照適用，還需要審慎檢討與確認。透過公私合作模式可為公共建設帶來新活水以創造雙贏的概念，仍是值得進一步發想的方向。

（三）立體通廊增益用地彈性

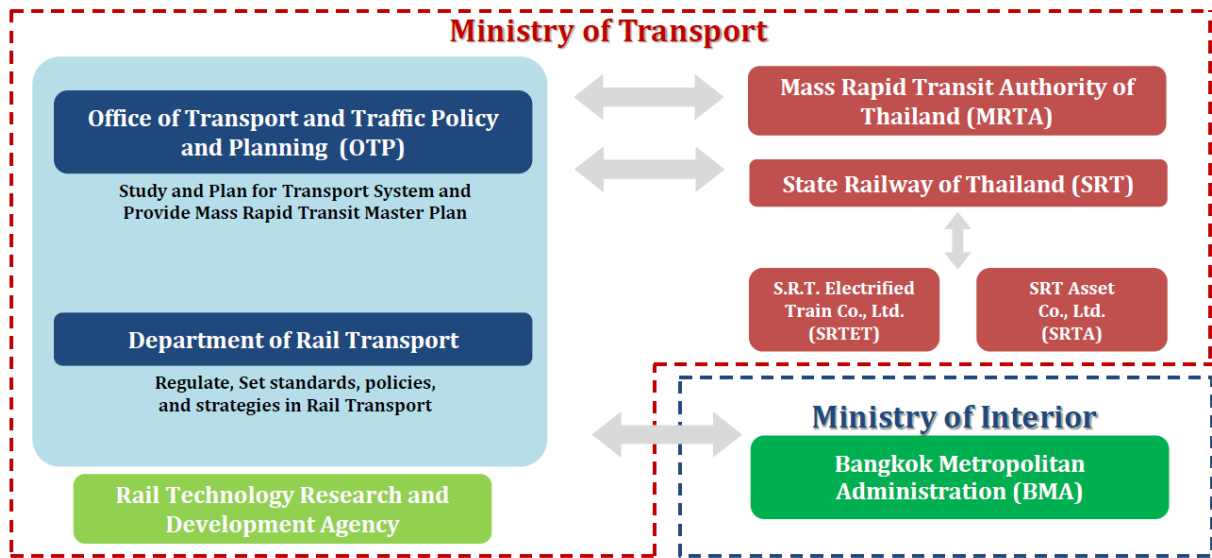
臺南市既有市區路幅較為侷促，道路兩側多未設置人行道或有寬度不足，須辦理路外用地取得以設置出入口，過去出入口規劃多以緊鄰站體周邊的土地優先遴選，倘車站站體受制於各項設計準則，彈性調整幅度有限，且市區路段站可供規劃設置出入口用地有限，可參考泰國捷運淺綠線的做法，於穿堂層設置立體通廊串聯沿線商業設施與服務空間，或是單軌黃線、粉紅線於穿堂層延伸立體通廊銜接路外出入口用地，可擴大遴選用地範圍增加用地的使用彈性，例如藍線原規劃過程中設有兵仔市場站，惟考量車站間的站距與路線營運效率後，取消施作該站，若透過北側中華二路站站位微調，並於站體南側設置立體通廊延伸至可施作路外出入口用地，增設出入口可就近服務兵仔市場周邊民眾，亦能提升場站的可及性。

八、附件

泰國交通部大眾捷運局MRTA提供資料



Related Agencies In Railway Project Development



Introduction of Organization

M-Map Network

MRTA Projects

3

Organization Information



The Ministry of Transport of the Kingdom of Thailand



Mass Rapid Transit Authority of Thailand

Vision

"Elevate urbanization within the transportation network and create innovation for sustainable future"

Business Objectives

- 1) Operate the Mass Rapid Transit in Bangkok and its vicinity including other provinces in accordance with the Royal Decree.
- 2) Study, analyze and formulate the project as well as its plan concerning the MRT in order to improve and modernize.
- 3) Perform the business involving MRT and other businesses on behalf of the benefit of MRTA and the people using its services.

Introduction of Organization

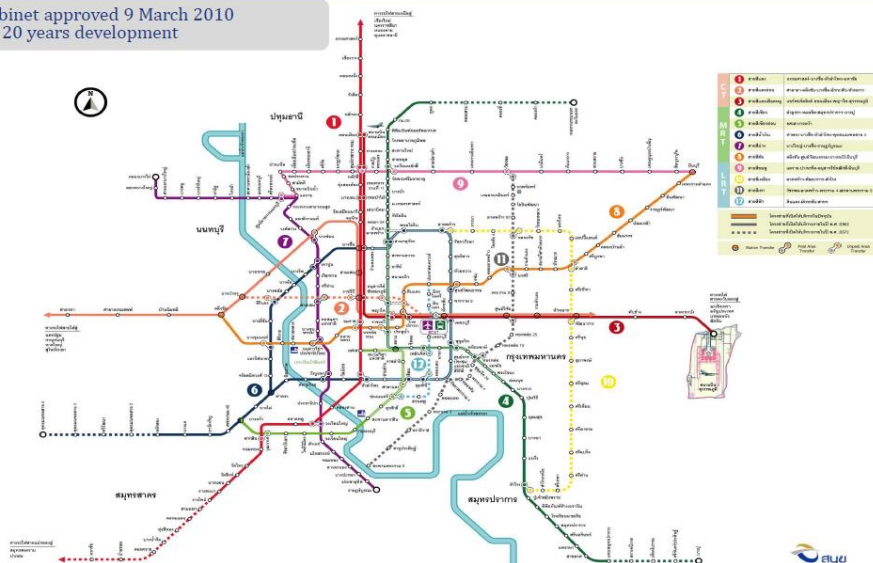
M-Map Network

MRTA Projects

4

Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region (M-MAP)

The cabinet approved 9 March 2010
20 years development



12 MRT lines with total distances of 509 km.

Introduction of Organization

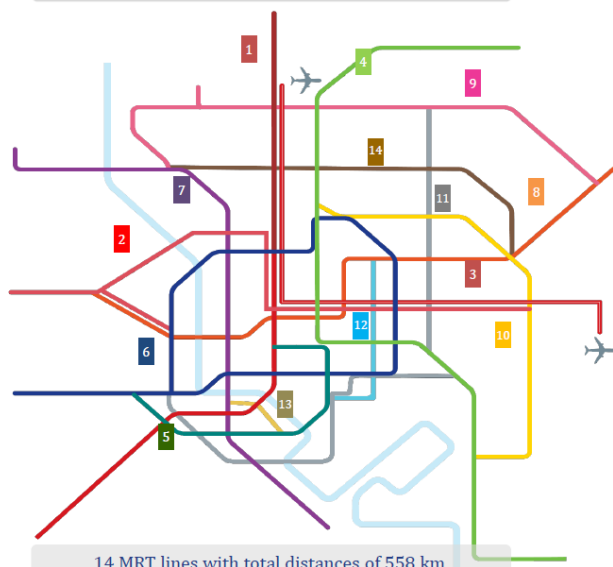
M-Map Network

MRTA Projects

5

Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region (M-MAP)

Current M-Map (as of 2024)



14 MRT lines with total distances of 558 km.



State Railway of Thailand (SRT) 185.3 km

1. Dark Red Line (Thammasat University (Rangsit)-Mahachulalongkornrajavidyalaya University) 78.9 km
2. Light Red Line (Salaya-Hua Mak) 55.9 km
3. Airport Rail Link (Don Mueang-Phaya Thai-Suvarnabhumi) 50.5 km



Bangkok Metropolitan Administration (BMA) 137.5 km

4. Light Green Line (Lum Lukka-Samutprakan-Bang Pu) 69.1 km
5. Dark Green Line (Yot Se-Bang Wa) 14.7 km*
11. Grey Line (Watcharapon-Tha Phra) 39.9 km
12. Light Blue Line (Din Daeng-Sathorn) 9.5 km
13. Gold Line (Krung Thon Buri-Prajadhipok) 2.8 km



Mass Rapid Transit Authority of Thailand (MRTA) 235.1 km

6. Blue Line (Bang Sue-Hua Lumphong-Tha Phra-Phutthamonthon Sai 4) 56.0 km
7. Purple Line (Bang Yai-Tao Poon-Rat Burana) 46.6 km
8. Orange Line (Taling Chun-Min Buri (Suwinthawong)) 35.9 km*
9. Pink Line (Khao Rai-Min Buri) 37.5 km
10. Yellow Line (Lat Phrao-Samrong) 33.0 km
14. Brown Line (Khao Rai-Lam Sali (Bueng Kum)) 22.1 km

* Not including 18.2 km. of Light Green Line (Mo Chit-Khu Kot) and 12.6 km. of Light Green Line (Bearing-Samutprakan) which is constructed by the MRTA and transferred to the BMA for O&M.
* Not including 6.8 km. of Light Green Line (Khu Kot-Lum Lukka) and 9.2 km. of Light Green Line (Samutprakan-Bang Pu) which is currently in the consideration to assign the project handling agency.

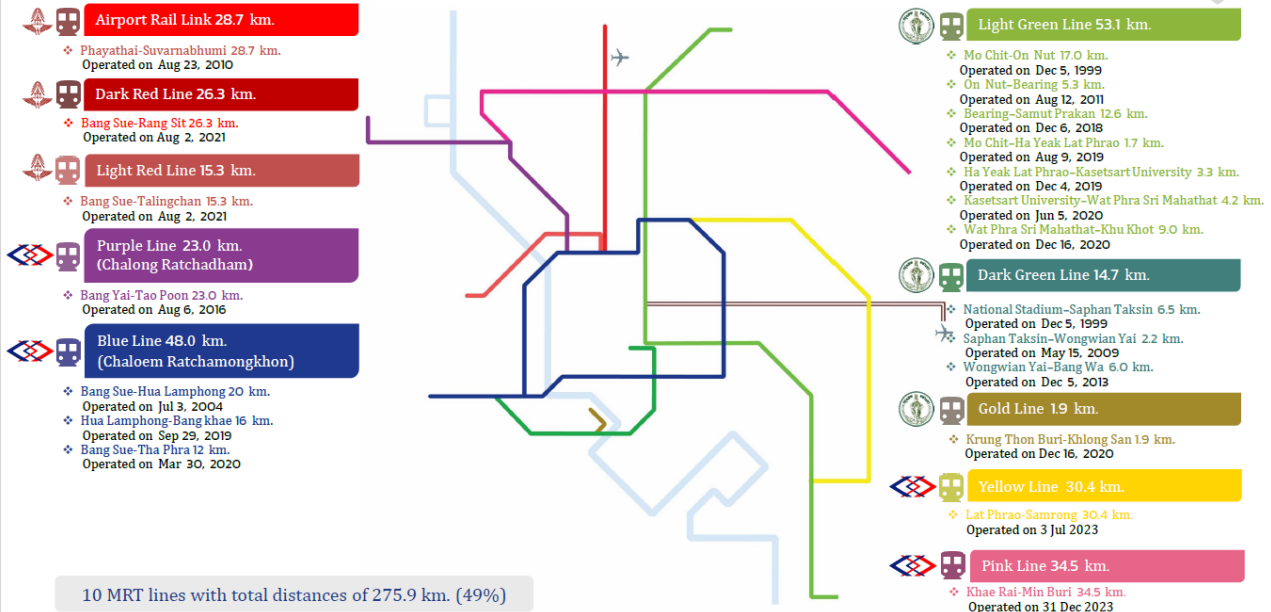
Introduction of Organization

M-Map Network

MRTA Projects

6

Current Operations of MRT Network in BMR (as of 2024)



Introduction of Organization

M-Map Network

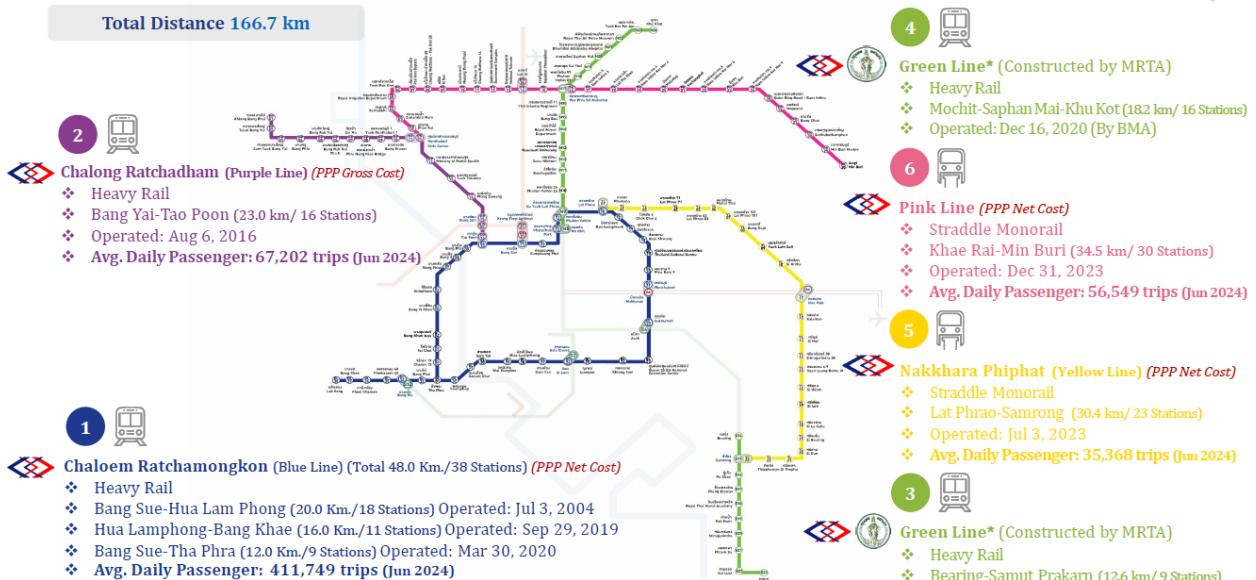
MRTA Projects

7

MRTA Projects in BMR Current Operations (BMR)



Total Distance 166.7 km



Introduction of Organization

M-Map Network

MRTA Projects

8

MRTA Projects in BMR Under Construction



Total Distance 62.5 km



1 Pink Line Extension

- ❖ Straddle Monorail
- ❖ Si Rat-Mueng Thong Thani (3.0 km/ 2 Stations)
- ❖ Phase 1 (Civil works + M&E works) : 63.25% completed (Jul 2024)
- ❖ Expected operational launch: Jul 2025



2 Purple Line (South Section)

- ❖ Heavy rail
- ❖ Tao Poon-Rat Burana (23.6 km/ 17 Stations)
- ❖ Civil works: 38.26% completed (Jul 2024)
- ❖ M&E works: During PPP Report preparation
- ❖ Expected operational launch: Dec 2028



3 Orange Line (East Section)

- ❖ Heavy Rail
- ❖ Thailand Cultural Centre-Min Buri* (22.5 km/ 17 Stations)
- ❖ Civil works: 100% completed
- ❖ M&E works:
 - The cabinet on Jul 16, 2024 approved the private selection results.
 - The concession contract btw MRTA and BEM has been signed on Jul 18, 2024.
 - MRTA issued BEM the NTP to begin the project's 1st phase on Jul 31, 2024.
- ❖ Expected operational launch: May 2028



4 Orange Line (West Section)

- ❖ Bang Khun Non-Thailand Cultural Centre (13.4 km/ 11 Stations)
- ❖ Phase 1 (Civil works + M&E works) :
 - The cabinet on Jul 16, 2024 approved the private selection results.
 - The concession contract btw MRTA and BEM has been signed on Jul 18, 2024.
 - MRTA issued BEM the NTP to begin the project's 1st phase on Jul 31, 2024.
- ❖ Expected operational launch: Nov 2030

Introduction of Organization

M-Map Network

MRTA Projects

9

MRTA Projects in BMR Pre-Construction



Total Distance 22.1 km



1 Brown Line

- ❖ Khae Rai-Lam Sali (Bueng Kum) (22.1 km/ 20 Stations)
- ❖ In the process of reviewing the PPP report as opinion proposed by the MOT
- ❖ Expected construction start: Dec 2026
- ❖ Expected operational launch: Dec 2029

Introduction of Organization

M-Map Network

MRTA Projects

10

MRTA Regional Projects



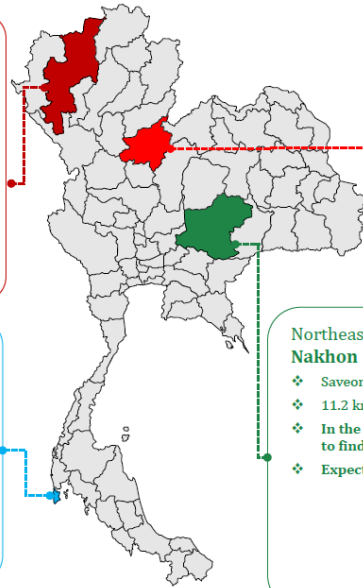
Northern Region (2) Chiang Mai Mass Transit

- ❖ Nakhonping Hospital - Mae Hia Saman Samakkee Intersection
- ❖ 15.8 km 16 Stations
- ❖ In the process of feasibility study & PPP report preparation in order to find out an appropriate alternative for further proceeding.
- ❖ Expected Operational Launch: July 2031



Southern Region (1) Phuket Mass Transit

- ❖ Phuket International Airport - Chalong Roundabout
- ❖ 42 km 21 Stations
- ❖ In the process of feasibility study & PPP report preparation in order to find out an appropriate alternative for further proceeding.
- ❖ Expected Operational Launch: Dec 2031



Lower Northern/ Upper Central Region (4) Phitsanulok Mass Transit

- ❖ Phitsanulok University - Phitsanulok Central Department Store
- ❖ 12.6 km 15 Stations
- ❖ In the process of preparing the procurement for the consultant to conduct the feasibility study, project detail design, EIA, and PPP report.
- ❖ Expected Operational Launch: Jul 2033



Northeastern Region (3) Nakhon Ratchasima Mass Transit

- ❖ Saveone Market - Naree Sawat Protection and Occupational Development Center
- ❖ 11.2 km 21 Stations
- ❖ In the process of the feasibility study and PPP report preparation in order to find out an appropriate alternative for further proceeding.
- ❖ Expected Operational Launch: July 2031



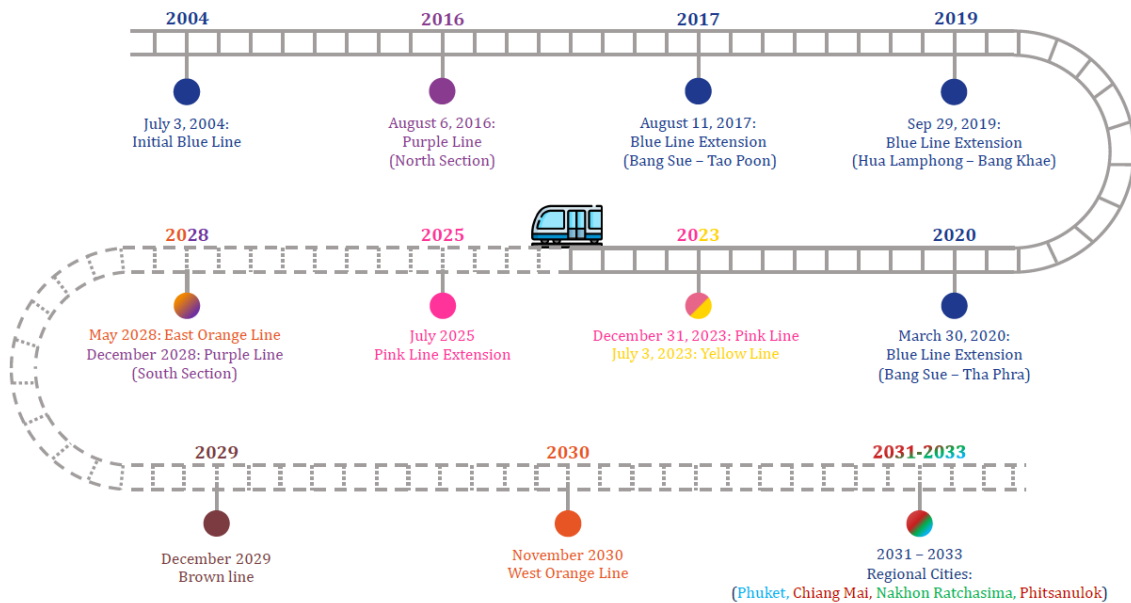
Introduction of Organization

M-Map Network

MRTA Projects

11

Timeline of MRT Projects



Introduction of Organization

M-Map Network

MRTA Projects

12



Thank you for your kind attention

Mass Rapid Transit Authority of Thailand
175 Rama IX Road, Huai Khwang, Bangkok 10310
Tel. (+66) 2716 4000
Fax. (+66) 2716 4019
Call Center (+66) 2716 4044

www.mrta.co.th
Email: PR@mrta.co.th
Facebook: <https://www.facebook.com/MRTA.PR/>
Line: @mrtacontactcenter

九、參考資料

- (一) 泰國交通部大眾捷運局<https://www.mrta.co.th/>
- (二) 曼谷黃線<https://mrta-yellowline.com/wp/>
- (三) 曼谷東部單軌鐵路有限公司<https://ebm.co.th/>
- (四) 曼谷粉紅線https://www.mrta-pinkline.com/project_detail/
- (五) 北曼谷單軌鐵路有限公司<https://nbm.co.th/en/history/>
- (六) BTS集團控股<https://www.btsgroup.co.th/en/home>
- (七) 國家企業政策委員會辦公室<https://ppp.sepo.go.th/content/79>
- (八) 泰國交通部大眾捷運局MRA提供資料
- (九) 新加坡交通部<https://www.mot.gov.sg/>
- (十) 陸路交通管理局<https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en.html>