類別：考察

地區：日本

「新北捷運土城樹林線（萬大中和樹林線第二期）CQ880A 區段標工程」潛盾機海外廠驗及參訪計畫出國報告

（主辦機關印信）

主辦機關：新北市政府捷運工程局

目次

第一章　目的……11
第二章　過程……11
第三章　心得……47
第四章　建議……48

圖次

圖 1 土城樹林線潛盾機掘進規劃及長度 12
圖 2 潛盾機概要簡報說明 12
圖 3 工廠外觀及碼頭起重機 12
圖 4 本局人員會同進行潛盾機檢查 13
圖 5 潛盾機整體外觀檢查 13
圖 6 真圓度檢查 14
圖 7 主體外周周長檢查 14
圖 8 千斤頂動作確認 15
圖 9 超挖刃動作確認 15
圖 10 排土裝置動作確認 16
圖 11 環片組立裝置動作確認 16
圖 12 確認 B/C 號機製作現況 17
圖 13 確認 B 號機刃盤製作現況 17
圖 14 檢查成果報告及紀錄 18
圖 15 本局團隊與潛盾機合影 19
圖 16 查驗結束後本局團隊與 UGITEC 人員合影 19
圖 17 車站出入口一覽及無障礙設施 20
圖 18 車站地下連通道及防洪閘門 20
圖 19 車站月台 21
圖 20 自動化月台門 21
圖 21 車站閘門 22
圖 22 自動售票機 22
圖 23 車站出入口 23
圖 24 大阪商務園區開發大樓 23
圖 25 車站全景圖 24
圖 26 月台沿用潛盾隧道的斷面形成弧形的天花板 24
圖 27 列車軌道鋼環片 25
圖 28 車站段採鋼環片 25
圖 29 月台支撐柱 25
圖 30 下月台層之電扶梯 26
圖 31 施工中潛盾機照片(翻拍 UGITE 公司) 26

圖 32 車站設計(未來與星空)說明 27
圖 33 日本土木學會技術賞獎牌 27
圖 34 日商岩田地崎人員協助說明車站簡介 27
圖 35 難波站弧形月台 28
圖 36 近畿鐵道 80000 系特急列車 28
圖 37 甲子園站出站人潮 29
圖 38 神戶三宮站月台 29
圖 39 列車車廂內裝 30
圖 40 列車車廂內裝 30
圖 41 神戶三宮站外觀 30
圖 42 阪堺電車採單節車廂 31
圖 43 登車月台 31
圖 44 列車車廂內裝 32
圖 45 駕駛室一覽 32
圖 46 車票投幣箱 32
圖 47 列車行經平交道僅用號誌控制無設柵欄 33
圖 48 列車行經交叉路口現況 33
圖 49 淀屋橋站月台 34
圖 50 月台登車指示 34
圖 51 列車外觀 35
圖 52 列車內裝 35
圖 53 列車內裝 35
圖 54 列車資訊顯示螢幕 35
圖 55 出町柳車站月台 36
圖 56 駕駛進行站/乘務確認 36
圖 57 車廂一覽 36
圖 58 山區軌道採單向行駛 37
圖 59 觀光列車比叡號 37
圖 60 貴船口站 37
圖 61 嵯峨野車站 38
圖 62 嵯峨野列車頭 38
圖 63 列車內裝 39

圖 64 JR 嵯峨野線（山陰本線）..... 39
圖 65 列車行駛於峽谷中..... 39
圖 66 嵯峨野嵐山站月台..... 40
圖 67 嵯峨野嵐山站..... 40
圖 68 嵐電嵐山站月台..... 41
圖 69 嵐電嵐山車站..... 41
圖 70 嵐電採路面電車方式營運..... 41
圖 71 和服森林裝置..... 41
圖 72 JR 嵯峨野嵐山站..... 41
圖 73 二条站大型木造木桁架圓拱屋頂..... 42
圖 74 JR 二条站..... 42
圖 75 京都車站大廳..... 43
圖 76 列車資訊看板..... 43
圖 77 新幹線入口..... 43
圖 78 近鐵入口及百貨商場..... 43
圖 79 不同顏色的方向資訊..... 44
圖 80 車站裝置與京都塔呼應..... 44
圖 81 車站鋼骨屋頂與玻璃天幕..... 44
圖 82 車站鋼骨屋頂與玻璃天幕夜景..... 44
圖 83 空中徑路（Skyway）入口..... 45
圖 84 空中徑路外觀..... 45
圖 85 空中徑路內部..... 45
圖 86 車站西側大樓梯（大階段/Grand Staircase）.. 46
圖 87 車站東側廣場電扶梯垂直高度達 45M..... 46

第一章 目的

本府推動捷運「四環八線」建設，土城樹林線整體執行進度已達 47.5%。其中 CQ880A 區段標（土城地下段）為本局首例潛盾隧道工程，共規劃三部潛盾進行潛盾隧道掘進施工，預定於 116 年 5 月開始發進鑽掘，屬本計畫關鍵要徑；其 A 號潛盾機主要設備（本體、切刃盤及驅動裝置等）已完成製造並進入組立與運轉測試階段。為確保施工廠商（遠揚營造/日商岩田地崎營造共同承攬）之潛盾機製造符合要徑時程並落實品質管控，本次特派員前往日本大阪府堺市 UGITEC 工廠執行出廠試運轉（FAT）查核，偕同專管顧問監督監造單位及施工商落實契約檢驗。同時，實地考察日商岩田地崎營造於日本之地下車站與特殊潛盾隧道施工實績，並研習大阪、神戶、京都等地區之列車運轉與營運模式，期藉此汲取先進工程技術與營運經驗，培植本局工程人員專業能力。

第二章 過程

本「新北捷運土城樹林線（萬大中和樹林線第二期）CQ880A 區段標工程」潛盾機海外廠驗及參訪計畫，自 115 年 8 月 17 日由臺灣啟程前往日本大阪，至 114 年 8 月 23 返國，工作內容包含潛盾機組立後檢查及試運轉測試（FAT）查核、日商岩田地崎營造潛盾地下車站實績案例及三孔潛盾隧道車站參訪、日本關西地區軌道建設(京阪電車、叡山電鐵、阪堺電車、嵯峨野觀光鐵道)見證，以下就重要內容及技術進行報告。

壹、 潛盾機組立後檢查及試運轉測試（FAT）查核

一、土城樹林線潛盾隧道段上下行線合計全長 4250m，覆土深度最深達地下 20m，設計採 3 部直徑 6.24m，機身長（自刀盤前端至盾尾端）8.1m 之土壓平衡式潛盾機掘進，其總挖掘距離分別為：A 號機：1497.7 m、B 號機：1494.3 m、C 號機：1258 m；潛盾機塗裝以本局的形象主色系青藍色為主，代表便捷與綠能意象，為因應本標複合土層，特別設置強化先行刀刃，增強面盤扭力，並配合發進井連續壁採 FRP 鋼筋精進方案(NOMST 工法)，A、B 號機採用特別設置專為切削纖維鋼筋連續壁單元之刀刃。為能達掘削過程中土渣進入艙最佳進土效率，且不壓密開挖斷面，避免造成土艙閉塞，影響掘進工率，適度加大面盤開口率至 58%，設置 22 支潛盾千斤頂，單支推力為 1,500 kN，總推力達 33,000 kN，以符合每日 5M 之計畫進度目標。

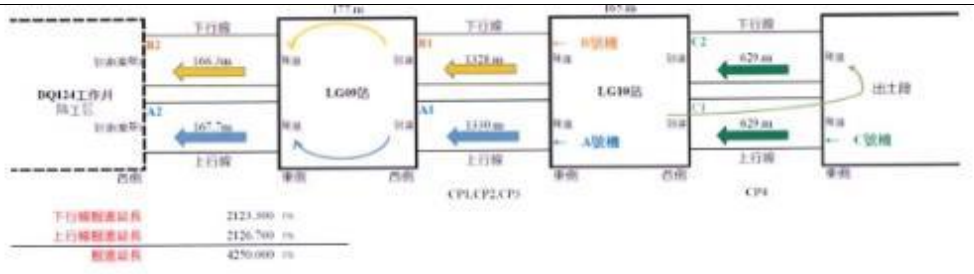


圖 1 土城樹林線潛盾機掘進規劃及長度



圖 2 潛盾機概要簡報說明

本工程潛盾機由地中空間株式會社(UGITEC)設計製造，該公司為日本兩大重工巨頭「川崎重工業（Kawasaki）」與「日立造船（Hitachi Zosen）」整合潛盾部門之新設公司，本次查核地點 kanadevia 株式會社「堺工廠」位於日本大阪臨海工業區，為該公司最核心的潛盾機製造基地，擁有極大型的組裝車間、高吊運能力的起重機以及專用碼頭。潛盾機組裝測試完成後，可直接從工廠碼頭經由海運輸出至工地。





圖 3 工廠外觀及碼頭起重機

二、本局人員會同完成機體主要尺寸檢查及無負荷運轉試驗作業確認，其他外觀及數量檢查、油壓系統耐壓試驗、電器絕緣阻抗試驗，則由製造商地中空間株式會社(UGITEC)於 115 年 8 月 5 日先完成自主內部檢查，並由本局人員會同監造及專管單位人員於 115 年 8 月 19 日完成書面資料確認。

本局人員會同完成之工作項目如下：

（一）主要尺寸檢查：真圓度、本體軸方向彎曲、本體長度及主體外周周長。



圖 4 本局人員會同進行潛盾機檢查



圖 5 潛盾機整體外觀檢查



圖 6 真圓度檢查



圖 7 主體外周周長檢查

（二）無負荷運轉試驗：在無負荷狀態下進行各項設備之操作，以確認動作之平順度、伸長/旋轉速度，並確認有無漏油、異音及動作異常狀況。檢測之設備包括：推進千斤頂、環片組立裝置、排土裝置（螺旋輸送機）、切削盤裝置（刀盤）、超挖刀千斤頂，以及形狀保持（真圓）裝置號誌系統。



圖 8 千斤頂動作確認



圖 9 超挖刃動作確認



圖 10 排土裝置動作確認



圖 11 環片組立裝置動作確認

本次除對 A 號機進行組立後檢查及試運轉測試查核外，並進行 B/C 號機的製作狀況進行查核，確認是否符合施工廠商每月所提製造月報內容。



圖 12 確認 B/C 號機製作現況



圖 13 確認 B 號機刃盤製作現況

三、本次捷運土城樹林線-CQ880A 區段標§6.24m 土壓平衡式潛盾機（A 號機）組立後檢查及試運轉測試（FAT）查核，在施工廠商（日本商岩田地崎營造/遠揚營造工程）及製造廠商（地中空間開發株式會社/カナデビア株式會社堺工場）之全力配合下順利完成，各項檢測數據均符合規定，綜合判定均為良好，查驗合格。

檢　查　議　事　錄

發主	新北市政府捷運工程局 殿
發工	岩田地崎建設株式会社 殿／遠揚營造工程股份有限公司 殿
工事名	捷運土城樹林線-CQ880A區段標
製品	φ6.24m 泥土圧シールド(一体型)
議題	工場組立完成検査
検査日時	2026 年 8 月 19 日 (水)
検査場所	カナデビア株式会社 堺工場 大阪府堺市西区築港新町１丁５番１
製造番号	S100020

UGITEC
地中空間開発株式会社
設計部

承認	照査	作成
大塚		後藤

御出席者：
新北市政府捷運工程局
鄭智銘様 劉義堃様 陳信雷様 林書毅様
CECI 楊國強様
中興工程顧問 李典欽様
遠揚 陳賢希様
岩田地崎建設 張國欽様 安部様
（他8名）

1.検査結果　合　格・不合格　／　寸法検査・加負荷作動試験・外観検査
2.提出図書

提出書類 ＼ 客先	施工者			発注者	
検査成績書	PDF				
取扱説明書	後日連絡				
~~完成写真（四つ切・額入り）~~					
完成写真（データ「jpg」）	データ				

3.投入予定日　　年　月　日
4.発送予定日　　年　月　日



圖 14 檢查成果報告及紀錄



圖 15 本局團隊與潛盾機合影



圖 16 查驗結束後本局團隊與 UGITEC 人員合影

貳、 工程實績案例及特殊潛盾隧道參訪

一、岩田地崎工程實績案例：岩田地崎建設株式會社（Iwata Chizaki Inc.）是日本北海道最具代表性的綜合營造廠，為土城樹林線土城地下段共同承攬廠商，負責潛盾隧道推進施工。該公司自 1922 年起已創業超過 100 週年，在都市地下工程、潛盾隧道及高難度土木技術上擁有深厚的實力。在日本關西地區均有相關捷運地下車站及隧道工程實績；如大阪-森之宮站、大正站、南森町站、太子橋今市站，京都-東山站、京都市役所前至二条間隧道，神戶-御崎公園站等；本次參訪大阪太子橋今市站。

大阪太子橋今市站：連接谷町線與今里筋線兩條地下地鐵線的交會轉乘車站。主要採用明挖覆蓋法施工（Cut-and-Cover Method）。因車站上方為國道 1 號，施工期間採用覆工板鋪設路面，以維持地表交通通暢，同時進行地下車站體結構構築與軌道鋪設。由三井住友/岩田地崎聯合承攬施工，施工期間：2000/9~2006/3，車站深度 24.3M 為大阪地鐵深度第 3，近年為因應 Osaka Metro 全線無障礙化與提升候車安全，站內陸續優化地下連絡通道、增設無障礙電梯、電扶梯及加裝自動化月台門並於 2025 年 10 月正式啟用。





圖 17 車站出入口一覽及無障礙設施





圖 18 車站地下連通道及防洪閘門



圖 19 車站月台



圖 20 自動化月台門



圖 21 車站閘門



圖 22 自動售票機

二、大阪商務園區（OBP）站之三孔 MF 潛盾工法：

大阪商務園區（OBP）站位於摩天大樓林立的大阪商務園區地下，周邊大深度地下空間開發密度極高。為了避免干擾地面交通，並將施工噪音與振動降至最低，本工程無法採用傳統的明挖覆蓋法，必須全程於地下進行高難度的盾構開挖。



圖 23 車站出入口



圖 24 大阪商務園區開發大樓

傳統以盾構法興建地鐵車站時，多半先鑽挖兩條獨立的單線隧道，再於兩隧道之間進行人工擴挖作為月台空間。而 OBP 站則創下全球首例，採用「三孔 MF（Multi-Face）潛盾工法」，一次性開挖並築造出「上行線軌道」、「中央乘客月台」與「下行線軌道」三個相連空間。此工法免去了在地下進行二次擴挖連接隧道的危險工程，大幅提升了大深度地下空間開發的施工安全性與可靠度。

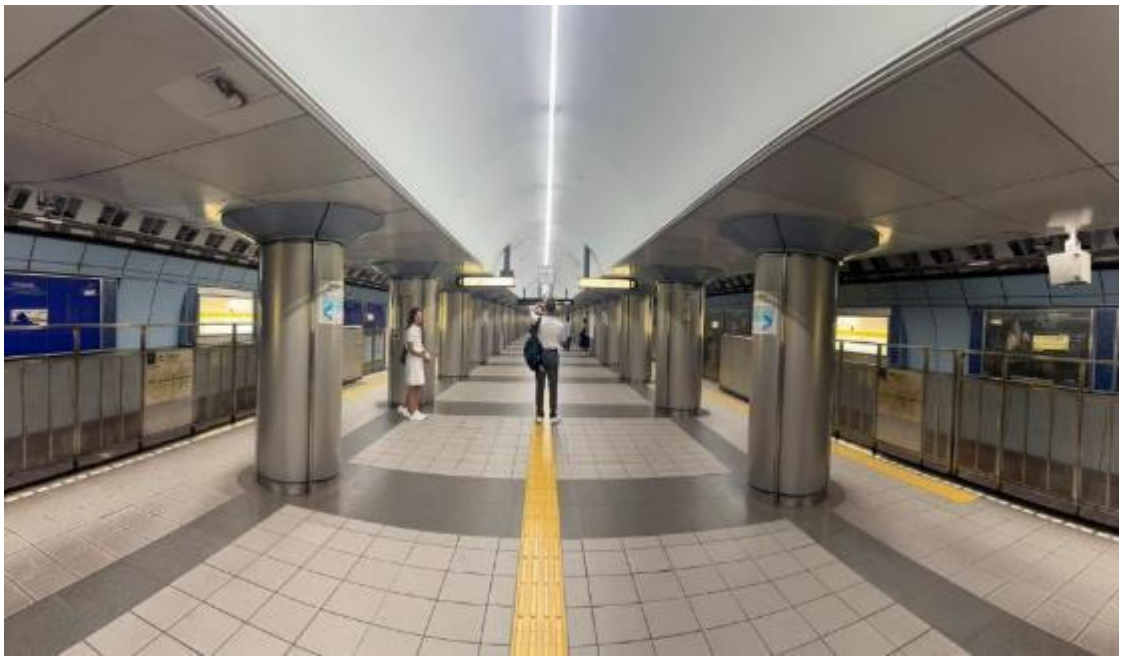


圖 25 車站全景圖



圖 26 月台沿用潛盾隧道的斷面形成弧形的天花板

這項工法不僅突破了施工限制，更直接塑造了 OBP 站獨樹一格的空間設計。OBP 站月台層並未安裝遮擋牆面的裝飾面板，而是選擇直接裸露潛盾隧道的鋼環片與圓弧結構，呈現於月台與軌道空間之中。



圖 27 列車軌道鋼環片



圖 28 車站段採鋼環片

大阪商務園區（OBP）車站長度總長 155m，其中利用三孔 MF 潛盾工法施作 107m，施工中每環（1m）設置H型鋼臨時支撐，永久結構每 4 環(m)設置主支柱以承受荷載。施工期間：1994/9~1995/12，由鹿島建設、竹中土木、大豐建設 JV 施工，潛盾機由土樹線潛盾機製造商-地中空間株式會社(UGITEC)設計製造，車站深度 32.3m 為大阪地鐵深度之最。三孔 MF 潛盾工法因對都市地下鐵道技術發展有劃時代貢獻，榮獲日本土木學會平成 7 年度（1995 年度）技術賞。

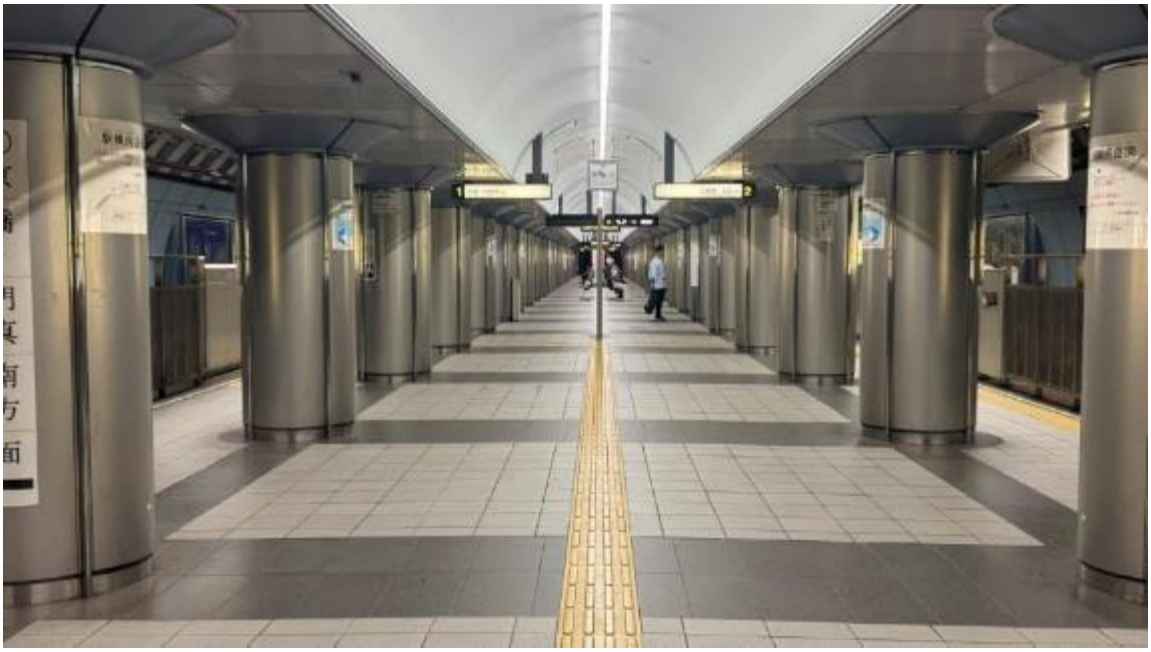


圖 29 月台支撐柱



圖 30 下月台層之電扶梯



圖 31 施工中潛盾機照片(翻拍 UGITE 公司)



圖 32 車站設計(未來與星空)說明



圖 33 日本土木學會技術賞獎牌



圖 34 日商岩田地崎人員協助說明車站簡介

參、 大阪市/京都市軌道交通建設見證

一、大阪是日本關西地區重要的交通樞紐，鐵道運輸系統高度密集，涵蓋地下鐵、私鐵、JR 及路面電車等不同型態。各鐵道路線彼此交織，形成以大阪市中心為核心，向神戶、京都、奈良及和歌山等地區延伸的交通網絡。主要鐵道系統包含：大阪 Metro(地下鐵)、阪神電氣鐵道、京阪電氣鐵道、阪堺電車、JR 西日本等。

京都市是日本重要的歷史文化及觀光城市，其鐵道系統除了提供市民日常通勤運輸，也承擔大量觀光旅客運輸需求，具有通勤及觀光並存的特色。主要鐵道系統包含：市營地下鐵、京阪電氣鐵道、叡山電鐵、京福電氣鐵道（嵐電）、嵯峨野觀光鐵道。

為瞭解大阪及京都地區大眾運輸系統在路網整合、轉乘規劃、車站設施、營運服務、旅客導引等方面之實務經驗，本次參訪涵蓋大阪及京都地區之地鐵、私鐵、路面電車、觀光鐵道及大型鐵路車站等不同運輸系統，透過實地觀察其路線、車站、月台、轉乘動線及周邊都市環境，作為未來軌道工程規劃、施工及營運管理之參考。

二、本次主要參訪及搭乘之軌道運輸系統如下：

（一）阪神電氣鐵道：主要連結大阪與神戶地區，其中阪神本線自大阪難波一帶經甲子園，延伸至神戶三宮，是大阪與神戶地區重要的都市及城際鐵路。



圖 35 難波站弧形月台



圖 36 近畿鐵道 80000 系特急列車



圖 37 甲子園站出站人潮



圖 38 神戶三宮站月台



圖 39 列車車廂內裝



圖 40 列車車廂內裝



圖 41 神戶三宮站外觀

（二）阪堺電車：大阪地區具有代表性的路面電車系統，主要行駛於大阪市南部至堺市一帶。其部分路段採道路中央或道路側邊配置，具有都市路面電車及地方交通共存的特色，可作為依都市道路條件採用不同型態之軌道系統，而非所有路線均採用大型地下捷運方式之思考。



圖 42 阪堺電車採單節車廂



圖 43 登車月台



圖 44 列車車廂內裝



圖 45 駕駛室一覽



圖 46 車票投幣箱



圖 47 列車行經平交道僅用號誌控制無設柵欄



圖 48 列車行經交叉路口現況

（三）京阪電車：京阪電車主要服務大阪與京都之間的都市間運輸，具有通勤、通學及觀光等多元旅運功能，沿線停靠包含京都市區及多處觀光景點，使鐵路系統同時服務居民及觀光客，並透過不同列車種類及停站模式，滿足長距離、短距離及不同旅運需求，以提升整體路網運輸效率。



圖 49 淀屋橋站月台

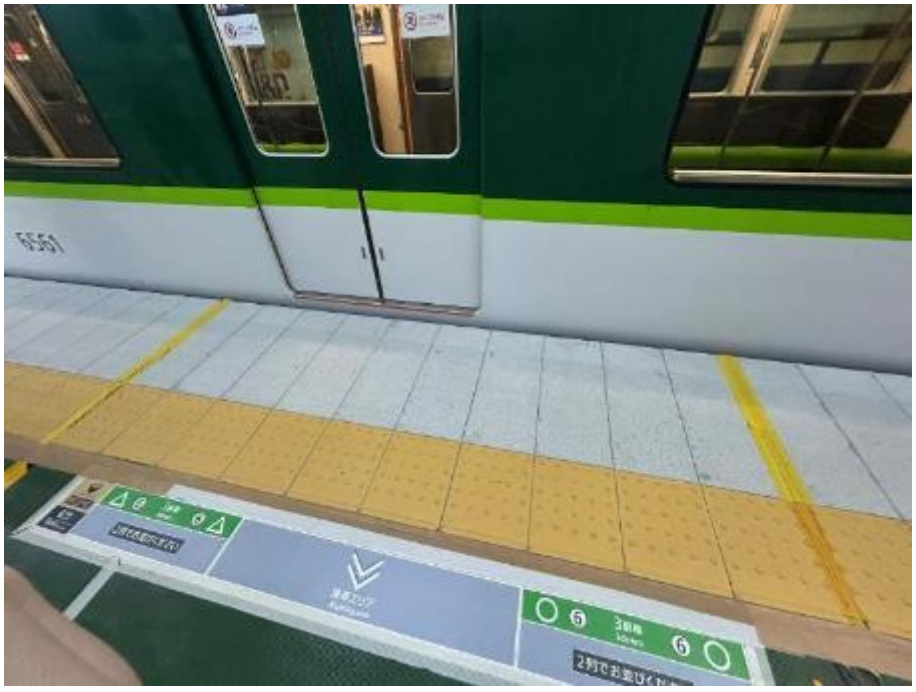


圖 50 月台登車指示



圖 51 列車外觀



圖 52 列車內裝



圖 53 列車內裝



圖 54 列車資訊顯示螢幕

（四）叡山電鐵：叡山電鐵呈現日本地方鐵路與觀光運輸結合之特色。鐵路本身除了提供地方居民交通服務，也成為前往京都北部景點的重要交通方式。沿線景觀與列車設計具有高度一致性，使鐵路運輸本身成為觀光體驗的一部分。此種「交通＋觀光」可透過車站、列車、沿線景觀及觀光資源整合，提升公共運輸系統之附加價值。



圖 55 出町柳車站月台



圖 56 駕駛進行站/乘務確認



圖 57 車廂一覽



圖 58 山區軌道採單向行駛



圖 59 觀光列車比叡號



圖 60 貴船口站

（五）嵯峨野觀光鐵道：嵯峨野觀光鐵道京都嵐山最具有觀光特色的鐵道，利用沿著保津川溪谷興建的舊山陰本線廢線改建而成，列車行駛過程中可觀察山林、河川及峽谷等自然景觀，可透過參考日本在觀光鐵道經營、旅遊動線及沿線景觀整合方面之經驗。



圖 61 嵯峨野車站



圖 62 嵯峨野列車頭



圖 63 列車內裝



圖 64 JR 嵯峨野線（山陰本線）



圖 65 列車行駛於峽谷中



圖 66 嵯峨野嵐山站月台



圖 67 嵯峨野嵐山站

（六）京福電氣鐵道嵐山本線/JR 西日本嵯峨野線：這兩條鐵路線路都是連接京都市中心與嵐山、嵯峨地區的核心交通幹道，但在營運型態、車輛風格與沿途體驗上截然不同，嵐電是京都唯一的路面電車，行經街道與住宅區，嵐山站設有著名的「和服森林」裝置，JR 西日本嵯峨野線班次多且車速快，為嵐山地區連結京都市中心主要交通樞紐。



圖 68 嵐電嵐山站月台



圖 69 嵐電嵐山車站



圖 70 嵐電採路面電車方式營運



圖 71 和服森林裝置



圖 72 JR 嵯峨野嵐山站



圖 73 二条站大型木造木桁架圓拱屋頂



圖 74JR 二条站

（七）京都車站：京都車站（京都駅 / Kyoto Station） 是日本京都最核心的交通樞紐與門戶，集結了新幹線、JR、近鐵電車、京都市營地下鐵及公車等公共運輸系統，形成重要都市交通轉運中心，每日承載龐大的通勤與觀光人潮。車站內部空間複雜，但透過不同顏色、文字、圖示及方向資訊，引導旅客前往月台、出口及其他交通系統，並結合商業設施、大型百貨公司、餐飲、旅館及公共空間，使交通場站由單純「運輸設施」轉變為都市活動核心。

現今使用中的第 4 代站體於 1997 年落成，由著名建築師原廣司設計，其亮點包括：巨大鋼骨與玻璃天幕，打破古都傳統建築風格，採用極具未來感與開放感的鋼骨結構，將自然光引入站體內；站內設有高達 17 階、共 171 級的超大型樓梯，配有彩色 LED 燈光秀，常舉辦各式音樂會或點燈活動；以及空中徑路（Skyway），連接站體東西兩側的空中走廊，可俯瞰車站大廳與遠眺京都市區夜景。



圖 75 京都車站大廳



圖 76 列車資訊看板



圖 77 新幹線入口



圖 78 近鐵入口及百貨商場

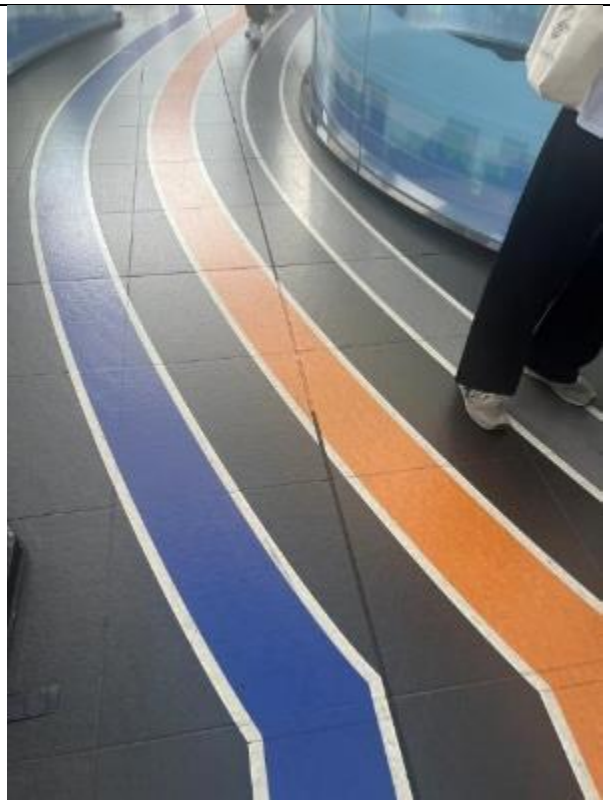


圖 79 不同顏色的方向資訊



圖 80 車站裝置與京都塔呼應

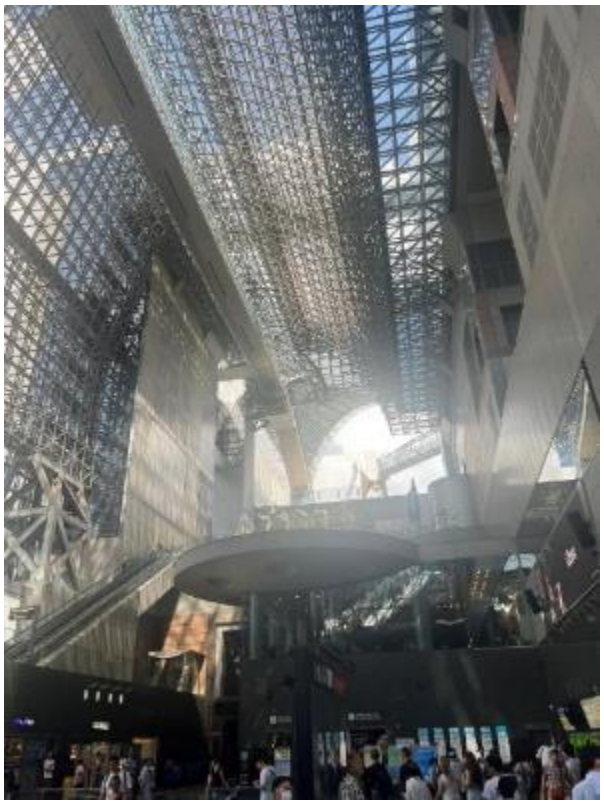


圖 81 車站鋼骨屋頂與玻璃天幕



圖 82 車站鋼骨屋頂與玻璃天幕夜景



圖 83 空中徑路（Skyway）入口



圖 84 空中徑路外觀

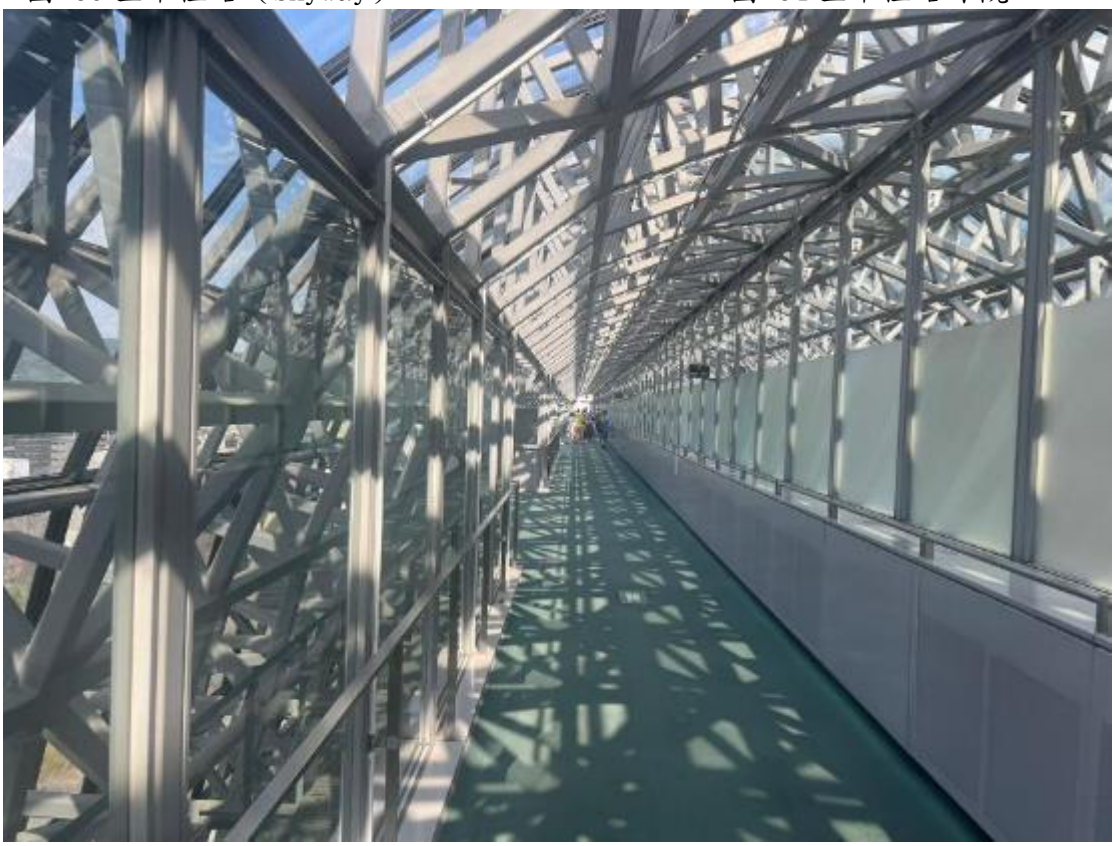


圖 85 空中徑路內部



圖 86 車站西側大樓梯（大階段/Grand Staircase）

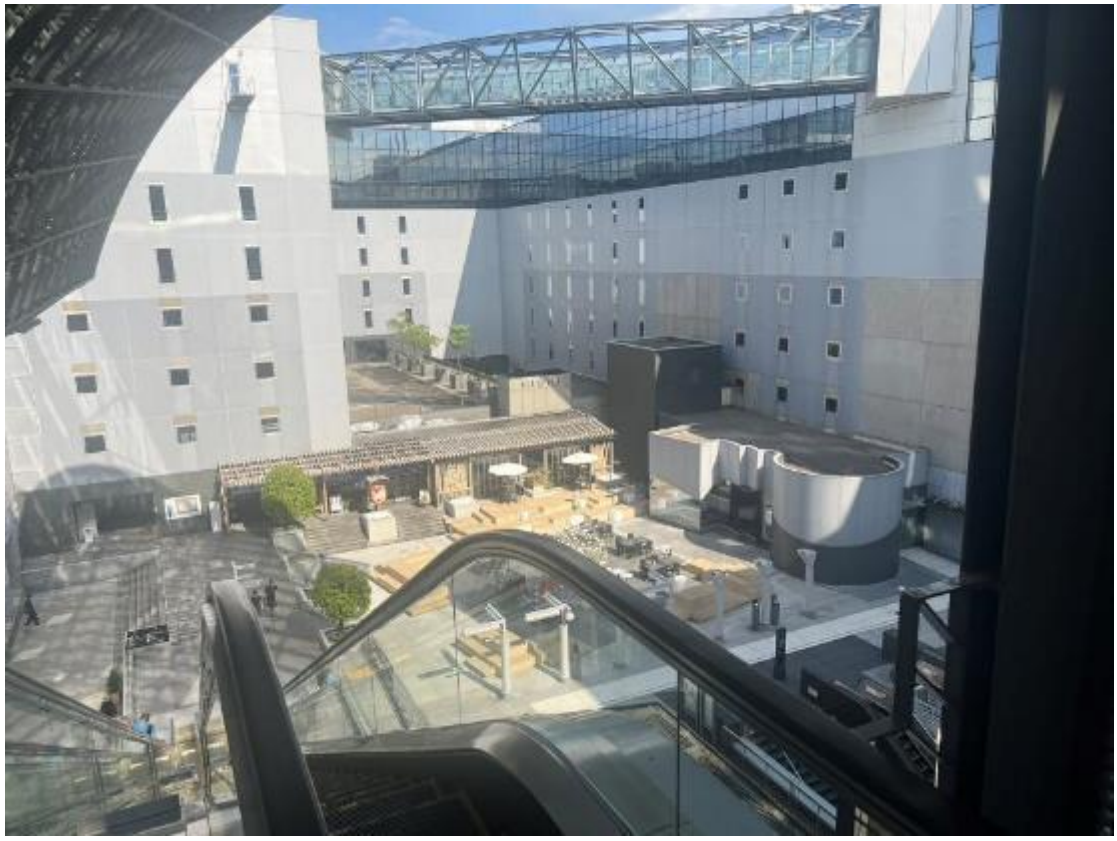


圖 87 車站東側廣場電扶梯垂直高度達 45M

第三章 心得

一、強化潛盾機製造及施工品質查核之實務經驗

本次赴日本大阪府堺市辦理土城樹林線 CQ880A 區段標潛盾機海外廠驗，實際參與 A 號潛盾機組立後檢查及無負荷運轉試驗，並同步查核 B、C 號潛盾機之製作進度。透過現場實體檢查、設備操作及相關文件資料確認，對潛盾機製造完成後之尺寸精度、設備功能、液壓及電氣系統等查驗流程有更深入的了解。本次 A 號機各項檢測數據均符合規定，查驗結果良好並順利完成驗收，透過本次海外廠驗，可進一步了解設備製造、出廠測試、施工條件及後續掘進作業間之關聯，對於後續潛盾機運往國內組裝及進場施工前準備工作具有重要參考價值。

二、體認都市地下工程對施工技術及風險管理之要求

透過參訪大阪太子橋今市站及大阪商務園區（OBP）站，可深刻體會日本都市地下工程因應既有道路、建築物及地下空間高度密集所採取之施工策略。將此經驗對照土城樹林線現況，本計畫路徑多穿越人口稠密區與既有老舊建物，地下管線複雜且地質條件多變，都市捷運工程除須考量施工效率，更須將施工安全、鄰近結構物、交通維持及地下空間條件納入整體規劃。

三、軌道運輸系統、車站規劃及公共運輸服務應依都市條件整合發展

本次實地搭乘及觀察大阪、京都地區之地下鐵、私鐵、路面電車及觀光鐵道，發現日本關西地區已形成多元且相互銜接之軌道運輸網絡。藉由不同運輸系統之服務型態可觀察到，日本係依據都市規模、道路條件、旅運需求及地方特色，採取地下鐵、私鐵、路面電車及觀光鐵道等多元運輸方式，並透過路網銜接提升整體運輸效能。

對照新北市捷運路網發展需求，未來在規劃及推動軌道建設時，應依人口分布、旅運需求、道路條件及都市發展型態，評估地下捷運、輕軌、路面電車及其他軌道運輸系統之適用性，並強化不同運具間之轉乘整合。大型轉乘車站則應參考京都車站之經驗，將旅客導引、無障礙通行、公共運輸接駁及周邊商業與公共空間一併規劃，以提升轉乘效率及旅客使用便利性。同時，對於具地方特色或觀光發展潛力之路線，亦可評估將運輸服務與沿線景觀、文化及觀光資源結合，兼顧日常通勤、觀光旅遊及都市發展需求，進而提升整體公共運輸服務品質與建設效益。

第四章 建議

一、潛盾機製造品質查核及施工銜接管理

持續依契約及施工計畫落實潛盾機製造進度、設備品質及測試結果之查核，透過製造月報、工廠檢查及 FAT 查驗，掌握各部潛盾機製作進度與品質狀況，並將查驗成果及相關紀錄納入設備履歷。潛盾機運抵工地、組裝及掘進前，再依現場施工條件辦理必要之功能確認，建立「製造—FAT—運抵—組裝—試掘進—正式掘進」之完整品質管理流程，以確保設備品質及製造查驗成果有效銜接施工階段，降低設備延誤對工程進度之影響，並於正式掘進前，持續檢討地質條件、刀具磨耗、土壓控制、排土效率及推進參數等施工風險，並依實際掘進成果滾動檢討施工參數，以達成本工程規劃每日掘進之目標。

二、持續蒐集特殊地下工程案例，作為國內捷運工程技術參考

日本都市地下工程常面臨高度開發、交通繁忙及地下空間複雜等條件，相關工程所累積之特殊工法及施工管理經驗值得持續追蹤。建議未來可針對特殊潛盾工法、深開挖車站、地下空間整合及特殊地層施工等案例進行技術交流與資料蒐集，並評估適用於國內捷運工程之可能性。

三、依都市特性發展多元軌道運輸型態

建議未來辦理捷運及軌道建設規劃時，可依人口密度、旅運需求、道路條件及都市發展型態，評估地下捷運、輕軌、路面電車及其他軌道運輸系統之適用性，而非採取單一運輸型態。如阪堺電車利用既有道路空間提供路面電車服務之案例，顯示軌道運輸系統可依都市條件採取不同建設模式，對於未來都市軌道建設具有參考意義。