

出國報告（出國類別：考察）

赴日本辦理高速公路建設現地視 察、業務交流暨服務區合作協定簽 署報告

服務機關：交通部高速公路局

姓名職稱：陳文瑞局長

楊淑娟副總工程司

劉逢良組長

黃裕文簡任正工程司

李忠彥簡任正工程司

胡玫芳秘書

服務機關：交通部路政及道安司

姓名職稱：陳技士俊成

派赴國家：日本

出國期間：115年5月25日至29日

報告日期：115年8月5日

行政院及所屬各機關出國報告摘要

系統識別碼：C11500817

頁數：77頁

報告名稱：赴日本辦理高速公路建設現地視察、業務交流暨服務區合作協定簽署報告

主辦機關：交通部高速公路局

出國人員：陳文瑞局長、楊淑娟副總工程司、劉逢良組長、黃裕文簡任正工程司、李忠彥簡任正工程司、胡玫芳秘書、陳俊成技士

出國類別：考察

出國地區：日本

出國期間：115年5月25日至29日

報告日期：115年8月5日

分類號/目：交通建設/交通建設

關鍵詞：高速公路、交通建設、交通管理、服務區

內容摘要：

交通部高速公路局自104年與中日本高速道路株式會社(NEXCO中日本)及其旗下EXIS株式會社建立交流管道，並於109年促成臺日清水服務區締結「姊妹服務區」，於服務創新及營運獲致實質成果，並持續進行多次的服務區交流和高速道路技術研討。

鑒於雙方深厚的合作基礎，達成擴大合作之共識，辦理本次參訪交流並簽署合作協定，本次行程重點包含考察東京外環道路建設、川崎管制所、參訪海老名、駿河灣、靜岡及岡崎等指標性服務區，並簽署「臺日高速公路服務區合作協定」，建立制度化合作機制，透過與日方之技術交流與資源共享，期能精進本局重大交通工程建設效能、優化交通管理技術，並提升服務區營運管理品質。

目次

壹、目的.....	1
貳、行程概要.....	2
一、行程紀要.....	2
二、參訪成員.....	2
參、中日本高速道路簡要說明.....	3
一、NEXCO 中日本、EXIS 簡介	3
二、服務區類型與特色.....	6
肆、參訪過程.....	9
一、東京外環道路建設現場.....	9
二、川崎管制所.....	24
三、川崎展示室(Communication Plaza 川崎)	29
四、道路見聞.....	32
五、服務區.....	38
六、土岐商場及土崎市役所.....	61
伍、簽訂服務區合作協定書.....	65
一、簽約儀式.....	65
二、意見交換會.....	67
陸、心得及建議.....	70
一、道路建設.....	70
二、交通管理.....	71
三、服務區經營管理.....	72
柒、結語.....	77

壹、目的

本局自民國 104 年起與中日本高速道路株式會社（NEXCO 中日本）及旗下 EXIS 株式會社建立穩定交流管道，並於 109 年促成臺日清水服務區締結「姊妹服務區」，在商業營運、美食櫃位引進及觀光推廣上獲致具體成效，且民國 114 年 NEXCO 中日本之日方高層率隊來臺實地觀摩並達成擴大合作共識。鑒於雙方互動日趨成熟，中日本 EXIS 株式會社於民國 115 年 2 月 12 日邀請本局前往日本參訪，以深化雙方實質合作關係。

本次考察旨在汲取日方在重大交通建設、營運管理及維護之實務經驗，目的涵蓋四大面向：

- 一、交通建設與維護：實地視察東京外環道路建設現場，汲取隧道施工、數位科技導入及防災規劃等工程管理經驗。
- 二、交通管理技術：參訪川崎管制所，探討交通管理系統運作及 AI 應用之實務。
- 三、服務區經營創新：考察海老名、靜岡、岡崎等指標性服務區場域及刈谷道之驛，學習在地特色深化、友善環境規劃與服務品質提升策略。
- 四、深化雙方合作機制：正式簽署「臺日高速公路服務區合作協定」，將合作範疇由單一站點擴展至全面性之業務交流，具體推動事項包括：
 - (一) 共享觀光資源：於雙方服務區互播觀光特色介紹影片，促進臺日觀光交流。
 - (二) 販售人氣商品：彼此引進服務區之人氣商品，並推動縣市主題式策展。
 - (三) 全面深化交流：本次深度互動為基礎，建立合作管道及機制，擴大服務區營運管理業務之合作交流面向。

本案透過制度化的合作機制，期能精進本局在重大交通工程建設、交通管理效能及服務區營運水準之推動效率。

貳、行程概要

一、行程紀要

本次出國行程自民國 115 年 5 月 25 日至 5 月 29 日，為期 5 天，主要目的為拜會中日本高速道路株式會社及其子公司 EXIS，簽訂服務區合作協定書，暨參訪東京外環道路建設現場、川崎道路管制所、海老名服務區、靜岡服務區、刈谷道之驛、岡崎服務區、土岐商場，全部路程約 600 公里。

表2-1 參訪行程表

日期	地點	參訪內容
5/25(一)	桃園-東京	去程 參訪海之螢 PA
5/26 (二)	東京 神奈川縣	參訪東京外環建設現場
		參訪川崎管制所
		參訪 EXPASA 海老名（下行）
5/27(三)	靜岡縣 愛知縣 岐阜縣	參訪 NEOPASA 駿河灣沼津（下行）
		參訪 NEOPASA 靜岡（下行）
		參訪刈谷道之驛（下行）
		參訪 NEOPASA 岡崎（下行）
		參訪土岐商場(中日本經營セラミックパークテラスゲート土岐)、土岐市役所
5/28(四)	名古屋	臺日服務區合作協定書締結儀式
		中日本高速道路株式會社及 EXIS 株式會社 意見交換會
5/29(五)	名古屋-桃園	返程

二、參訪成員

本參訪行程由本局陳文瑞局長率隊，邀集服務區經營廠商新東陽股份有限公司（以下簡稱新東陽公司）、南仁湖育樂股份有限公司（以下簡稱南仁湖公司）、統一超商股份有限公司（以下簡稱統一超商公司）、全家便利商店股份有限公司（以下簡稱全家公司）等 21 人，名單如附件 1。

參、中日本高速道路簡要說明

一、NEXCO 中日本、EXIS 簡介

日本在 1952 年建立收費公路系統，並於 1956 年成立日本公路公社，而整個高速公路的建設工程則是在 1957 年開始，第 1 條高速公路名神高速公路則是在 1963 年通車。為了增加公司間的競爭、提升經營效率及成本意識，並提供符合當地情況的服務，日本負責高速公路的日本道路公團已於 2005 年 10 月民營化，依地域劃分進行公司化，改由東日本高速道路（NEXCO 東日本）、中日本高速道路（NEXCO 中日本）、西日本高速道路（NEXCO 西日本）等三家株式會社辦理相關高速公路營運及建設事宜(如圖 3-1)，三家公司均依據《高速道路株式會社法》設立，是 100%官股之國營事業公司（特殊會社），擁有土地及建物所有權。有關三家株式會社經營區域說明如下：

- (一)NEXCO東日本（綠色）：負責管理北海道、東北、關東全域及信越部分地區之高速公路，主要肩負日本北部與首都圈之交通動脈。
- (二)NEXCO中日本（橘色）：負責東海、北陸地區及信越部分區域，並管轄連接東京、名古屋與大阪間之重要幹線（如東名、新東名高速道路），為日本經濟成長與物流運轉之核心命脈。
- (三)NEXCO西日本（藍色）：負責關西、中國、四國、九州及沖繩地區，建構涵蓋西日本廣大區域之交通網絡，並與離島地區之交通建設連結緊密。

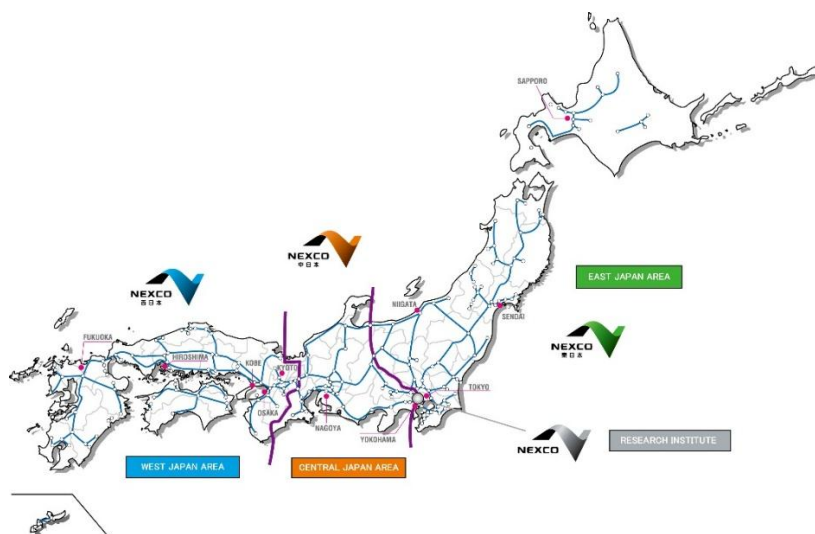


圖3-1 日本高速道路三株式會社管轄範圍

資料來源：NEXCO 總研（高速道路綜合技術研究所）官網

NEXCO 中日本位處日本列島之交通樞紐，事業領域涵蓋日本經濟動脈（首都圈、中部、近畿、北陸），連結東京、名古屋、大阪等大城市，其管轄道路包含東名高速道路、名神高速道路及中央自動車道三大東西交通大動脈，承載日本最高密度的物流與通勤流量，故 NEXCO 中日本亦為三家公司中營收與盈餘之指標性企業。

NEXCO 中日本業務範籌包括道路收費、交通管理、工程建設、維護與維修、服務區經營管理、人力資源服務及其他服務等，並分別交由旗下轉投資之專業株式會社事業體經營管理，與本局友好之 EXIS 株式會社即為專責 NEXCO 中日本服務區之營運管理事業體。

表3-1 中日本高速道路株式會社簡介

公司名稱	中日本高速公路股份有限公司 Central Nippon Expressway Company Ltd (NEXCO-Central)	
代表取締役社長 CEO	繩田 正（なわた ただし）	
員工總數	2,256 人	
資本額	650 億日圓	
創立時間	2005 年 10 月 1 日	
總部	日本名古屋	
高速公路運營	運營路段	2,208 公里(2026 年 5 月資料)
	交通量	205 萬輛車輛/天(2025 年 4 月資料)
	通行費收入	6,871 億日圓(2024 年度)
	建設中路段	65 公里（含括受國土交通省及東日本高速道路株式會社委託執行之計畫路段：東京外環自動車道 大泉 JCT 至中央 JCT 區間）
休憩設施	店舖*	206 處(2026 年 4 月 1 日數量)
	營業額	2,420 億日圓/2024 年

資料來源：NEXCO 中日本株式會社官網及 NEXCO 中日本報告 2025-經營計劃挑戰
V（五）2021-2025

中日本エクスプレス株式会社(EXIS)於 2005 年 12 月成立，事業開始於 2006 年 4 月，資本額 4,500 萬日圓，中日本高速道路株式會社 100%股份，目前社長是濱崎裕昭，總員工數約 260 名，企業理念是「我們所做的一切都是為了讓顧客滿意，讓他們笑容滿面」，目前公司業務內容包含餐飲、產品銷售、服務區（SA）、停車場（PA）的不動產租賃業務（SA/PA）等各種業務，並設置南關東支店、足柄支店、駿河支店等 12 個支店（如圖 3-2），負責 NEXCO 中日本轄下服務區（SA）和休息區（PA）的管理和營運。

EXIS 公司名稱由兩個單字所組成的造語，Expressway(高速公路)及 Oasis(綠洲)指沙漠中讓人休憩、放鬆的場所，反映了該公司的經營理念與使命，即：『在高速公路這段旅途中，提供讓旅客身心放鬆的綠洲』。秉持著將服務區和停車區打造成為「顧客旅程目的地」的願景，致力於以「熱情好客」的精神，創造「更舒適」、「更便捷」、「更愉悅」的服務區和停車區。

近年來致力於透過為高速公路空間創造新的價值來提高客戶滿意度，例如開發和營運 EXPASA 和 NEOPASA，作為新的混合用途商業設施，充分考慮高速公路的特點，同時提供現代高速公路商業設施所需的高水平服務，並創建與高速公路沿線地區的景觀、自然、歷史和當地文化相協調的獨特服務區和停車場。

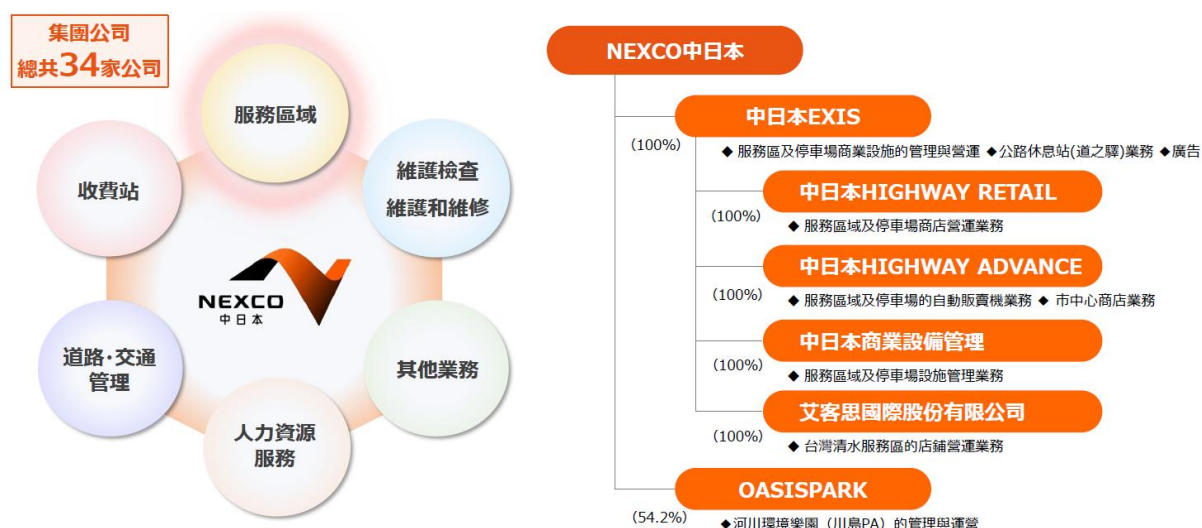


圖3-2 NEXCO中日本營運目標及轄管分公司

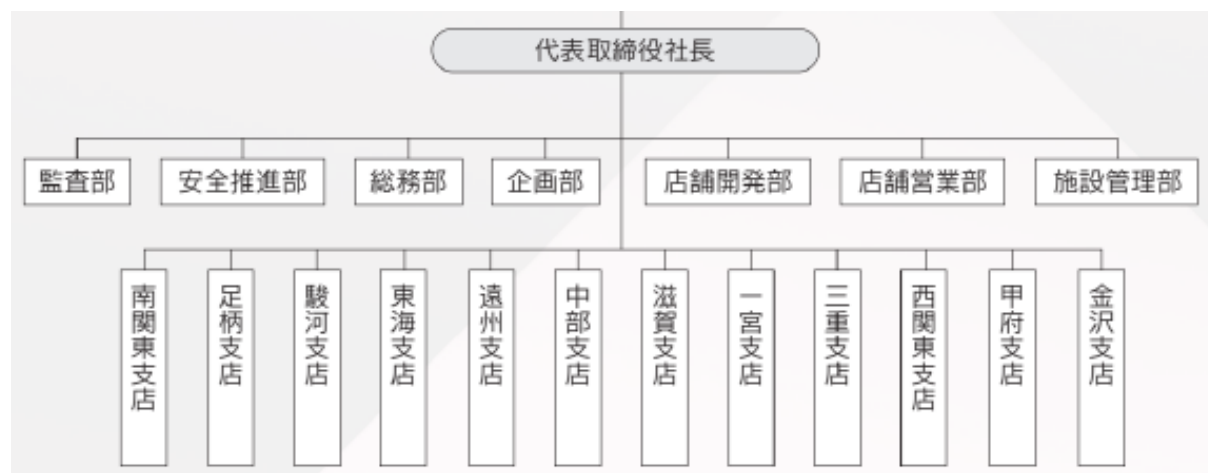


圖3-3 NEXCO中日本組織

二、服務區類型與特色

日本道路提供用路人休憩的服務設施主要分為 3 種，SA (Service Area) 大約每隔 50 公里至 60 公里設置一處，PA (Parking Area) 大約每隔 15 公里至 20 公里設置一處，以及設置在一般公路旁的道之驛。

中日本高速公路服務區係由 NEXCO 中日本所設置之子公司エクス株式会社（以下簡稱 EXIS）負責招商營運及管理，截至 2026 年 5 月之中日本 NEXCO 所轄 SA、PA 共有 155 處(如圖 3-30)。2025 年 NEXCO 中日本之 SA 及 PA 銷售總額約為新臺幣 290 億元。

SA (Service Area) 服務設施包括停車場、公廁、餐廳、美食街、加油站等；PA 則有停車場、公廁、購物區等設施，兩者約間隔 20 公里，另有部分服務區設有區外停車場，提供當地居民使用，並與服務區內停車場進行實體分隔。



圖3-4 NEXCO中日本分店業務範圍

資料來源：中日本エクス株式会社官網

NEXCO 中日本於 2010 年推出指標性服務區品牌 EXPASA，其命名結合了「EXCEED(超越)」與「EXCELSIOR(向上/卓越)」字首的「EX」，象徵該品牌旨在突破傳統服務區(SA/PA)

僅作為「移動中轉站」的侷限，於原有地點進行大規模改建與升級，打造具備購物中心規格的複合型商業設施，成功將高速公路服務區轉型為「目的地型」的旅遊熱點。目前EXPASA 服務區據點包含：海老名、足柄、富士川、濱名湖、多賀、談合坂、御在所等，成為日本高速公路服務區營運模式的革新標竿。

EXPASA 之核心經營理念為「跨越空間限制」與「感官體驗升級」，結合「更便利」、「更舒適」、「更有趣」的綜合商業設施品牌，其經營特色簡述說明如下：

- (一)舒適的休憩空間：秉持熱情好客精神，打造高品質的舒壓環境。EXPASA不僅是駕駛人的避風港，更積極營造與在地社區連結的互動場域，提供多元化的休憩體驗，提升服務區的社群凝聚力。
- (二)豐富的購物體驗：突破傳統服務區及休息站之商店經營模式，引進知名品牌與精品選物店，提供如同百貨商城般的購物環境。透過品牌定位優化，成功將服務區打造為旅客願意停留並享受購物樂趣的目的地。
- (三)在地的飲食體驗：深化「產地與餐桌」的連結，積極招募在地老字號品牌進駐，並廣泛運用當季在地食材。透過飲食文化的深度傳遞，提供駕駛人與旅客極具在地特色且層次豐富的用餐體驗。



圖3-5 EXPASA經營理念及指標性服務區

NEXCO 中日本於 2012 年針對新東名高速道路開發全新旗艦型服務區品牌「NEOPASA」，其命名結合了象徵新大動脈之「NEO（全新）」與服務區（SA/PA）之概念，打破過往高

速公路休息設施僅作為「移動中轉站」的思維，重新定義其為「目的地型」的商業空間，為下一代高速公路空間帶來新價值。目前 NEOPASA 服務區據點包含：駿河灣沼津、清水、靜岡、浜松及岡崎等，皆以全新品牌理念進行營運，成為日本高速公路服務區轉型升級之典範。

NEOPASA 服務區採用創新的設計哲學，從設施規模、業態規劃至園區動線，皆以滿足多元客群需求為核心，其經營特色簡述說明如下：

- (一)空間規劃的寬適感：設有廣闊美食廣場、通透的園區動線與景觀花園，更全面強化「Plat Park」規劃，讓居住於鄰近地區的居民亦可從一般道路進入使用設施，落實高速公路設施與在地社區的深度連結。
- (二)多元整合的機能：針對長途駕駛需求設置專屬「司機休息區（Driver's Spot）」，提供便捷餐飲與淋浴機能；同時透過園區內規劃的活動空間，靈活應對不同時期的營運需求，確保場域的高效運作。
- (三)創新生活風格：引進寵物公園與寵物友善咖啡廳，適應現代家庭旅遊需求；此外，更突破傳統零售範疇，納入服飾、精品選物店、專業摩托車用品銷售等多元業態，讓服務區轉型為兼具觀光、生活休閒與購物的複合場域。



圖3-6 NEOPASA經營理念及指標性服務區

肆、參訪過程

本次參訪主要以東名（E1）及新東名（E1A）高速公路為參訪路線，包含參觀東京外環道路建設現場及川崎管制所等，並行經海之螢 PA、EXPASA 海老名（下行）、刈谷道之驛、NEOPASA 靜岡（下行）及參訪土岐市。茲就參訪過程分述如下。

一、東京外環道路建設現場

經由 NEXCO 中日本安排，本次參訪該社負責興建之東京外環道路（東京外かく環状道路）建設計畫（關越～東名路段）的工地現場，了解該社辦理的重大工程計畫，當日由該社東京支社東京工事事務所所長柳野和也先生接待本局參訪並進行工程簡報，說明該建設計畫內容及目前工作進度：

（一）東京外環道路建設計畫（關越～東名路段）概要

東京外環道路（東京外かく環状道路）是日本首都圈「三環九射」高速公路網中核心的環狀主幹道，位於距離東京都中心半徑約15公里處，規劃總長度約85公里。其核心建設計畫旨在緩解東京都心慢性交通壅塞、改善沿線生活環境並構築具備高韌性的防災應變路網。

東京外かく環状道路(關越～東名)の概要

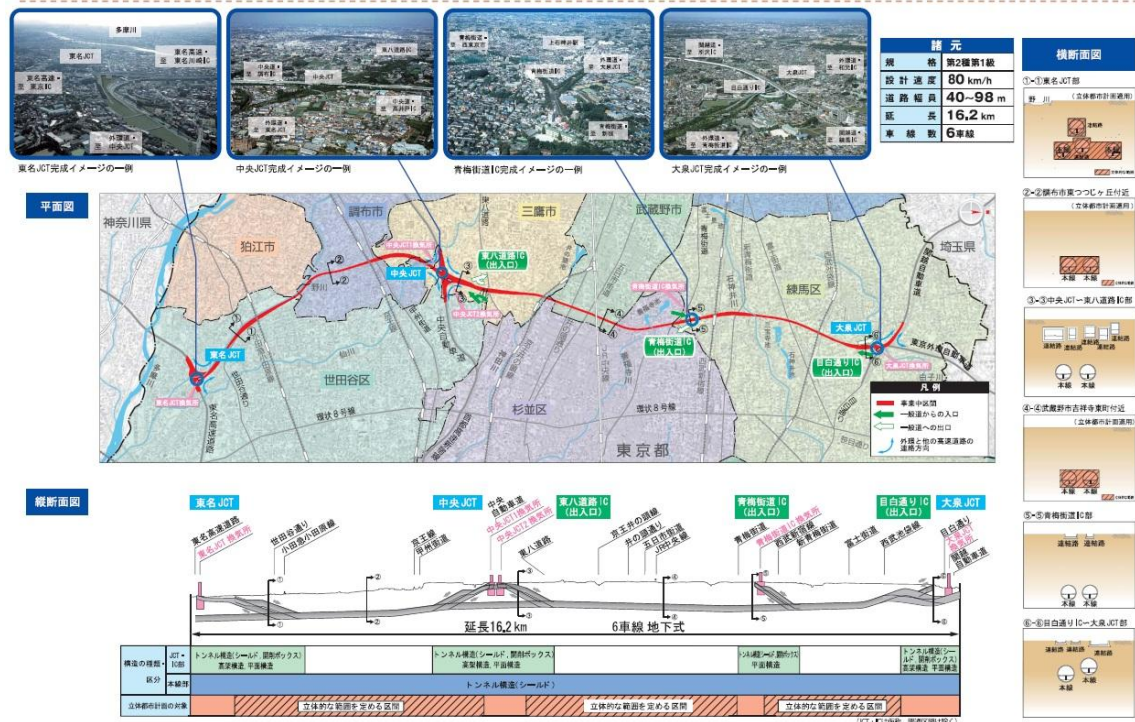


圖4-1 東京外環道路建設計畫（關越～東名路段）範圍示意圖

在整體路網中，目前正全力推進且最具技術指標性的區段，為連結關越自動車道（大泉JCT）至東名高速道路（東名JCT）之間、總長度約16.2公里的南北向延伸路段（關越～東名路段）。該工程於平成21年（2009年）正式事業化並展開全面設計，將高達約16公里的主線全線捨棄傳統高架或淺挖設計，全面採行地下40公尺以下（土被深度約43至48公尺）的大深度地下利用方式，構築雙向各3車道、獨立雙孔之巨型潛盾隧道。通車後，關越自動車道至東名高速道路（東名JCT）之間行車時間由原本的66分鐘大幅縮短至12分鐘，有效提升行車效率。

計畫路線起自東京都練馬區大泉町（連結關越自動車道的大泉 JCT），終至東京都世田谷區宇奈根（連結東名高速道路的東名 JCT），全長16.2公里。主線縱坡設計配合深入地下40公尺以下的深度，須避開地表密集的高層建築基礎、既有鐵道（如京王線、小田急線）與河川（如野川）結構物，主線深度常時維持在地表下 43 至 50 公尺（覆土深度約 40~45m），採用4台外徑達15.8公尺的超大斷面潛盾機施工，分別由東名側及大泉側發進，採地中接合方式銜接。本計畫由NEXCO中日本及NEXCO東日本共同執行，NEXCO中日本負責施作北上線，NEXCO東日本負責施作南下線。

本工程因採全線採取超大斷面潛盾機施工，為防止再次發生過去調布市地盤陷落事件，以及因應地盤改良範圍擴大、缺工及物料上漲等因素，計畫總經費已由早期的1兆2,820億日圓，大幅追加調整至約2兆3,577億日圓，其經費規模與每公里平均造價，均創下日本高速公路建設史的新高。主線共4台潛盾機於2017至2019年間陸續發進，原定預計於2020年代中期通車，惟受2020年10月調布市地盤陷落事件停工影響，施工期程造成延宕。NEXCO中日本及NEXCO東日本以「安全最優先、徹底落實地盤改良」為原則執行後續施工作業，目前以2030年代初期完成全線通車為目標戮力推進。大泉JCT側與東名JCT側之出發垂直工作井均構築完畢；中央JCT連接中央道之A、H匝道潛盾隧道（直徑約14公尺）已於2022至2023年間全線掘進完成；大泉側F匝道潛盾隧道亦已掘進完畢；主線北上線與南下線之超大斷面潛盾機（外徑達15.8公尺）分別由兩端發進，東名側及大泉側主線已各完成約3.6至5.3公里的掘進，目前東名側雙向的潛盾隧道均因前述調布市地盤陷落事件影響暫停掘進，大泉側南下線因機具維修暫停掘進，北上線則持續掘進作業中。此外，最核心之東名JCT地中擴幅工程（包含南行221公尺、北行374公尺之非開削切擴段）已於2025年1月下旬陸續啟動地盤改良與發進基地開挖，屬於目前技術審查與施工監督之最關鍵工項，該路段使用之特殊複合式環片生產、結構試驗及地質補強試驗均已全數驗證通過。

東京外かく環状道路(関越～東名) 現在の状況

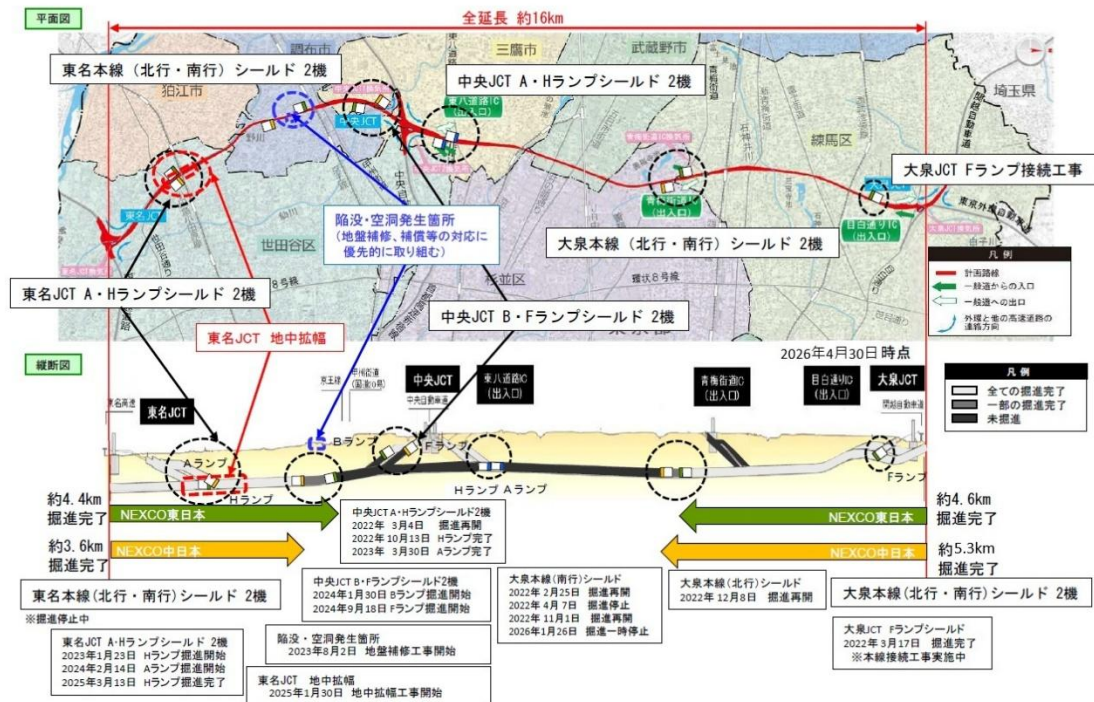


圖4-2 東京外環道路建設計畫（關越～東名路段）執行現況圖

(二)本工程計畫之核心特色及亮點

- 1、大深度地下空間之全面利用：依特別法案通過之大深度地下利用，指穿越「通常不被利用的地下空間」（即地下40公尺以深，或高層建築基礎支持地盤面再向深層延伸10公尺之空間）。此特色使高達16公里的主線完全不需辦理大規模拆遷與地上土地取得，最大程度降低對地表密集住宅區之地域切割與噪音干擾。
- 2、日本國內外罕見之超大斷面潛盾工法：主線本線採用4台直徑達15.8公尺（相當於4層樓高）之巨型泥水式/土壓式潛盾機，其單台掘進距離與開挖斷面積，均刷新日本國內紀錄，為世界級超大型潛盾隧道工程。
- 3、高壓環境下之「非開挖地中擴幅工法」：在交流道與主線分合流處，主線大潛盾隧道必須與匝道潛盾隧道接合。為避免對地表密集住宅、小田急小田原線及野川等環境造成衝擊，工程捨棄了地表明開挖(Open-Cut)工法，完全採行在地下約45公尺、承受大於4Bar極高水土壓力的極端環境下，進行既有潛盾環片拆除與斷面擴挖（非開削切擴工法）。
- 4、大眾參與 (PI) 與對應方針制度化：自構想與都市計畫變更階段起，首創大規模公民參與 (Public Involvement, PI) 模式，辦理無數場沿線協議會、課題檢討會與開放參觀 (Open House)，並由政府與NEXCO共同制定

《對應方針》制度，將居民對地下水流動、震動、地盤變形的疑慮，轉化為法定之環境監測管理基準。

- 5、鋼板與混凝土結合之特殊複合式環片：為了應對大深度、高水壓以及未來地中擴幅工程的不對稱應力集中，本工程研發全鋼板包覆並充填高強度混凝土的「鋼板混凝土特殊複合式環片」，不僅大幅提升了環片之承載力及剛性，更具備高精度的可局部切割與聯結特性。
- 6、平行潛盾機精準對頭對接與地中凍結工法：南北向對頭鑽掘的潛盾機，在井之頭通下方僅容許數公分的對接誤差。對接時將運用「地盤凍結工法」將潛盾機四周地體冷凍鎖固成冰牆保護殼，隨後直接在地下40公尺深處拆解潛盾機內部殼體與刀盤，完成無縫覆工對接，免去構築地表撤出井之社會成本。
- 7、高規格防火結構設計（Countermeasures against Tunnel Fires）：考量單孔隧道為3車道之高交通量，為防範隧道火災對大深度潛盾隧道結構造成熱坍塌危機，RC環片與複合式環片均加入耐熱纖維；而針對鋼製環片部分，則全面在其內壁加裝特殊耐火面板（Fire-resistant Panel），確保其在1000度以上高溫火災下仍能維持原結構強度。



圖4-3 東京外環道路設計畫（關越～東名路段）特色示意圖

(三) 遭遇挑戰與困難及因應對策

本工程遭遇最核心之事件是發生於令和2年（2020年）主線地盤陷落事件，該年10月18日，東京外環道路本線潛盾隧道（由東名側發進之南下線路段）於推進至東京都調布市附近時，其地表面突然發生深度達5公尺之巨大道路塌陷。隨後施工團隊自坑內與地面進行密集透地雷達、超音波掃描斷層成像（Acoustic Tomography）與微地動陣列調查，截至2021年1月14日，於塌陷位置附近縱長約220公尺之主線正上方，連續發現3個大型地下空洞。經過專業人士組成的調查委員會調查分析，該區段處於高自立性較弱之特殊礫石及黏土夾雜地層，當潛盾機刀盤遭遇閉塞時，施工團隊採取了特殊的特殊攪拌及追加注漿作業，卻在過程中未能嚴密平衡排土量，導致「土砂過取（過度開挖）」，最終應力向上釋放，造成地中空洞並引發地表陷落。

針對長達220公尺之已受擾動而鬆動的地盤與空洞區段（寬度16公尺、深度約35~40公尺），為了將該區段徹底恢復至未受擾動前的天然地盤強度，NEXCO與施工團隊制訂極大規模的地下地盤改良補修計畫，全面採行具備極佳深層加固能力的「高壓噴射攪拌工法」做為地盤改良的方法。該工法利用特製的機具，將鑽桿下鑽至地下35至40公尺之東久留米層砂土區段，隨後透過鑽桿底部的超高壓噴射口，以大於200Bar的極高壓力，向四周地盤同步噴射水泥系固化劑與高壓壓縮空氣。利用強大的動能強力割裂、破碎既有鬆動土體，並將水泥漿與原位砂土進行常時旋轉攪拌混合，在深層地下澆置造成直徑高達4公尺的巨型圓柱狀混凝土複合地盤改良體。

針對本次地盤陷落事件，NEXCO與國土交通省全面停工，並推動極其嚴格的精進管理。在潛盾掘進上，引進了全新的三階段施工管理體制：第1層管理階段：當泥水壓、排土量、掘進推力各計測值穩定在安全值內正常推進；第2層管理階段：觀測到變動時，立即微調盾構機參數，強化泥水艙內土砂的壓力分配與迷你坍塌（Mini-slump）及粒度分佈監測，確保土體塑性流動性與止水性；第3層管理階段：變動持續時，全面暫停掘進進行安全確認，重新調整添加劑注入量與種類，防範任何閉塞與過度排土。排土管理上更首度加入「重量管理」與「排土率管理」雙重互校，徹底杜絕超挖。

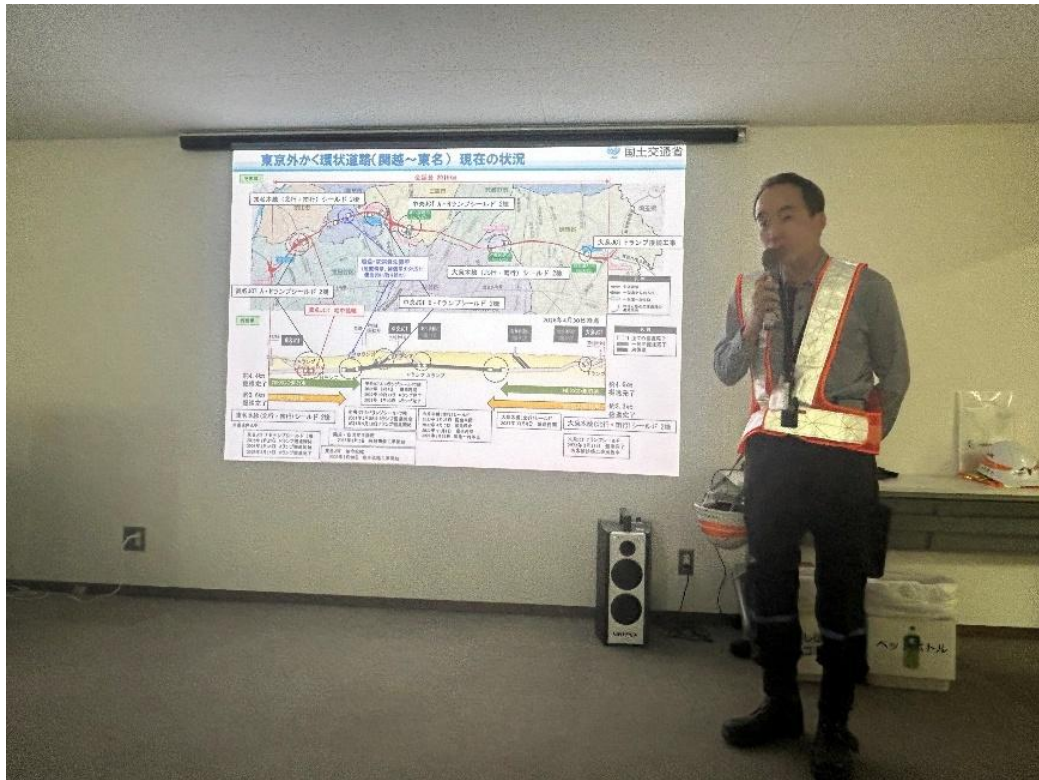


圖4-4 柳野和也所長進行工程簡報說明



圖4-5 柳野和也所長說明本計畫採用3種型式環片

簡報完畢後，柳野所長帶領我們前往工地施工現場參觀，了解實際施工情形，首先先前往潛盾隧道儲存環片的工作倉庫參觀，環片寬度為1.6公尺，每環係由13個元件(segments)組成，如同前面工程概要所述，依環片所在位置的需求分為3種材質，第1種為標準的預鑄RC環片，用於一般路段；第2種為鋼板與混凝土結合的

複合式環片，主要用於穿越高層建築密集區、既有鐵道路基下方或大型構造物下方等主線會承受極端龐大的局部集中垂直應力的路段，採用複合環片，利用鋼骨一體化的異質抗剪強度，確保隧道在重載下不致產生異形變形與裂縫；第3種為鋼製環片，用於潛盾隧道間的聯絡通道或是目前正在施作的「地中擴幅工程」路段，預先在主線掘進時，於該區段拼裝鋼製環片，預留地下後續開挖與分支貫通的空間，等到要施作聯絡通道或地中擴幅工程銜接段時，在地盤改良硬化完成後，直接在地下 40 公尺主坑內以機械安全切割並移除鋼製管片後，施作橫向擴挖。



圖4-6 一般路段使用的標準預鑄RC環片

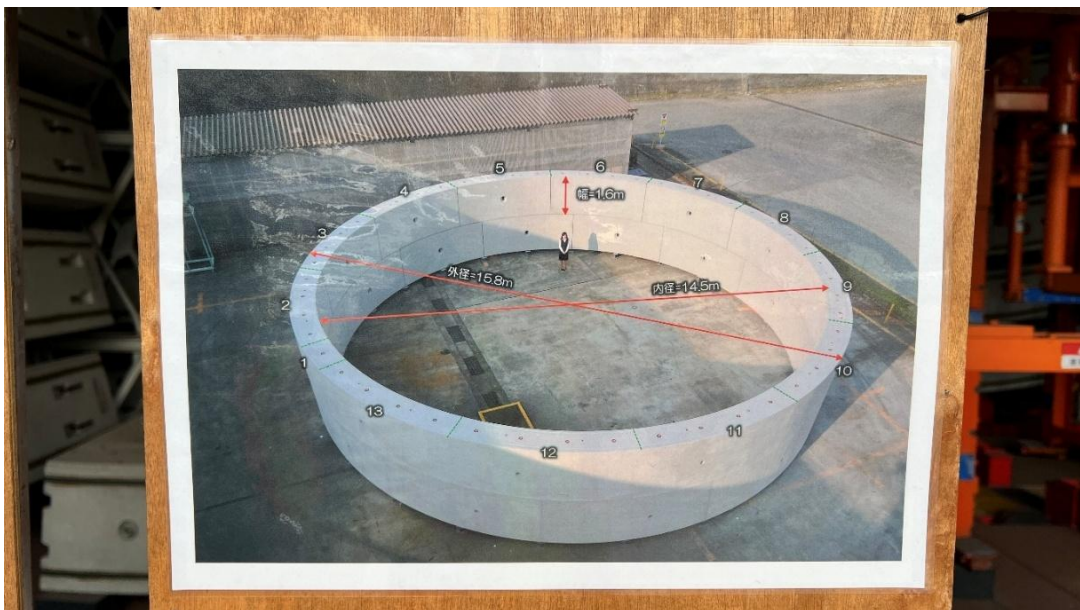


圖4-7 RC環片組裝完成示意圖

接下來一行人搭乘施工電梯深入地下40公尺前往潛盾隧道施工現場，在搭乘電梯前，工地現場採用人臉辨識方式作為施工人員管制措施，並且顯示在坑內工作人員的資訊。下至地下40公尺後，步行一小段距離後，在隧道內搭乘小型巴士前往最前方開挖面。在巴士內，柳野所長為我們介紹了地中擴幅工法的影片，並且說明了目前前往的隧道開挖面，因為前述的2020年調布市地盤下陷事件而暫停鑽掘作業，潛盾機開挖面的刀刃盤將定期旋轉，以穩定潛盾機開挖面前方的土壤。

前往最前方的開挖面路程中，看到施工單位設置2處「熱中症對策室」，其中一處位於工區後段已完成的隧道區域，另一處則深入至工區最前端接近潛盾隧道開挖面。因為隧道位於地下超過40公尺處，容易因通風不良產生高溫高壓環境，除了使用強力通風設備輸送地表空氣以完善隧道通風條件外，也設置了配有冷氣的員工休息場所即「熱中症對策室」，讓工作人員得以休息並補充水分，降低熱危害發生的可能性。另外也看到施工人員穿著配有通風扇的反光背心，幫助降溫通風，經請教日方人員表示，在散熱方面確實有很大的助益。

來到潛盾機最前方開挖面，柳野所長介紹潛盾機內部控制室，潛盾機配備49支千斤頂，推動潛盾機開挖前進，每個輪進為1.6公尺（即環片寬度），駕駛人員藉由各項科技設備精準操控潛盾機開挖過程如千斤頂推力、開挖面前方土壓力、掘進速度等相關數據，確保掘進過程順利，相關數據亦均同步傳輸至設置於工務所的控制室中。在一般情形下，潛盾機操作人員會在工務所的控制室進行操控，稍早在前往工地現場前柳野所長已經先帶領我們參觀過工務所的控制室情形。



圖4-8 搭乘電梯前往地下40公尺深的潛盾隧道工地現場



圖4-9 坑內通風設備及人車分道環境

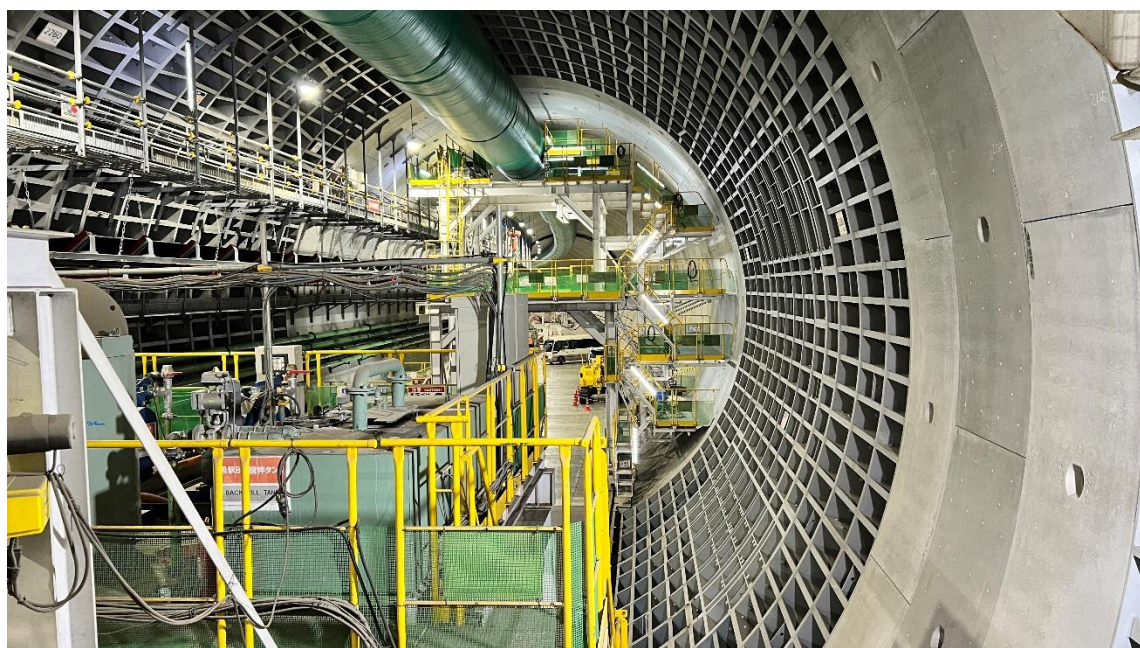


圖4-10 坑內聯絡通道處採用鋼製環片



圖4-11 第1處熱中症對策室(位於工區後段)

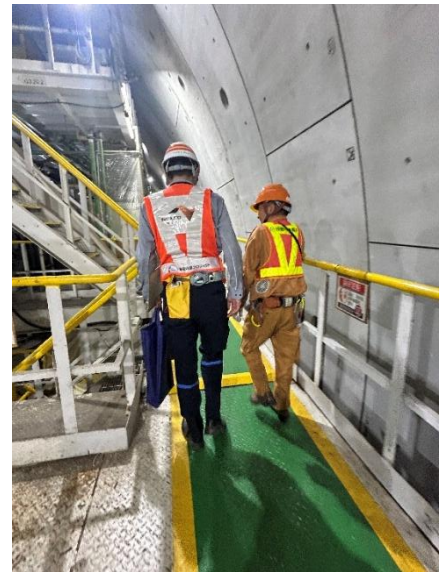
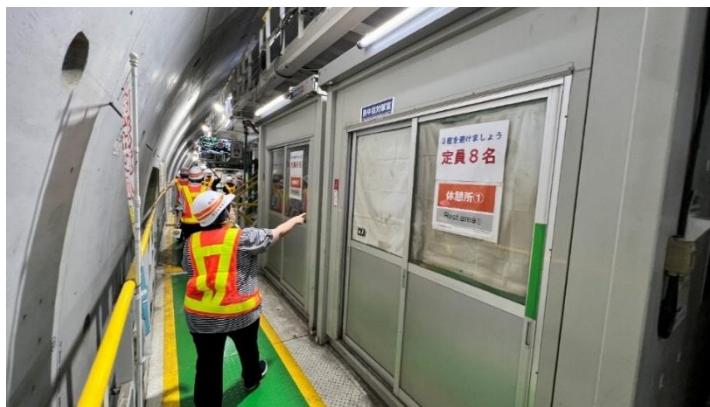


圖4-12 第2處熱中症對策室(位於工區前段開挖面處)及附風扇的反光背心



圖4-13 開挖面旁控制室

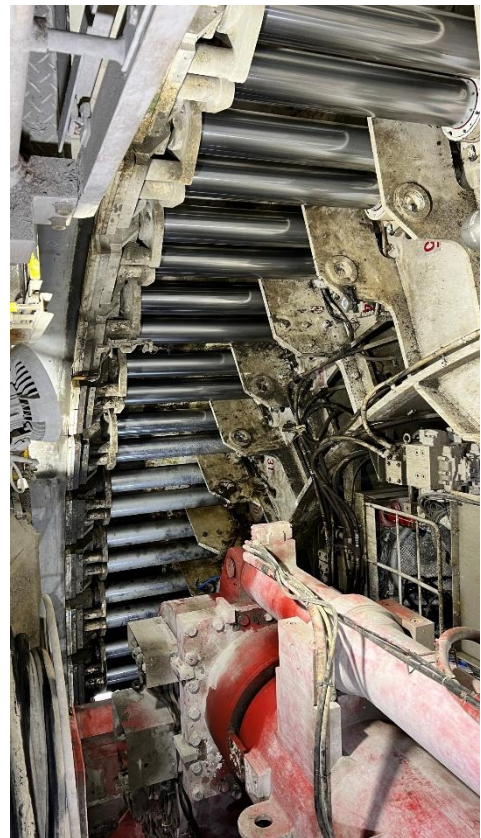


圖4-14 控制室掘進資訊面板及潛盾機千斤頂



圖4-15 人臉辨識系統作為工地現場人員管制系統



圖4-16 坑內工作人員資訊顯示

參訪隧道行程結束後，回到工務所會議室進行交流，向柳野所長請教隧道開挖時對隧道開挖面的施工管控及科技輔助運用概況，本工程透過自動化感測的「排土重量即時適應控制」與「開挖面/地表多維度地盤變位監測體系系統」，精準掌握施工及時狀況。

自 2020年調布市發生地盤陷落事件後，NEXCO與國土交通省將潛盾隧道開挖

排土量的容許誤差限值由原本的10%大幅收緊限制至7.5%（設定為嚴格的1次管理值），並引進自動化排土量測手段，施工團隊在潛盾機及地中擴幅開挖面的土砂皮帶輸送機上，全面加裝高精密的「皮帶秤」。該設備能全天候 24 小時連續擷取開挖排出土方的「實際總重量」。後台掘進管理系統會自動將皮帶秤量測到的排土總重量，除以現地地層（如 His東久留米層砂土或北多摩層黏性土）的天然單位體積重量，即時換算為實體開挖體積。系統隨後將該數值與潛盾機單環前進（1.6m）之幾何理論開挖體積進行動態比對，並產製排土率管理曲線，會即時投影在控制室的監視螢幕上。一旦系統觀測到單環排土率突破100%且逼近+7.5%的警戒上限，代表前方土方可能有過度開挖/超挖之虞，系統會立刻透過自動化連動，強制鎖定並自動調降螺旋輸送機（Screw Conveyor）的轉速與潛盾機的前進速度，從源頭徹底杜絕超挖。

另外，為了嚴密防範大深度開挖應力解壓對地面建物與地下既有管線造成損害，工程團隊構築一套結合坑內精密三維變位計測與坑外全天候天空地一體化（GNSS、雷達、目視）的監測網：

- 1、隧道內部與地中擴幅開挖現場布設高密度的自動化監測儀器，利用高精度變位計與自動化雷達測距儀，即時量測隧道內壁圓弧形幾何尺寸的微幅縮減及頂拱下沉量，即時確認隧道與地中擴幅之初期支撐結構物（如鋼支保、噴凝土）是否完美穩定支撐外圍地盤，防止變形導致應力向外擴散。
- 2、地中變位計測（應力緩慢監控）：配合地中擴幅工程進度，在隧道上半部、下半部與橫向切擴外圍土體施作地中變位計（主要利用多點多段式位移計）。當環片被切開、土體露出進行 NATM 掘進時，能精準抓出大深度土體各深度的細微位移，嚴密監控是否有高自立性弱礫石層鬆動的徵兆。
- 3、初期支撐應力計測：在噴凝土結構內部裝設應力計、在H型鋼骨支撐上打設鋼弦式應變計，常時確認初期支護的實質受力狀況，作為施工單位檢視並調整施工速率與二次現場澆置襯砌時程的參考依據。
- 4、隧道坑外（地表生活圈）全天候天空地一體化防護網：地表之環境與地盤變位率，是以「最大地表面傾斜角不大於 $1/1000$ （約0.057度，家屋不致產生裂縫之安全標準）」作為管理指標，透過在地表道路上水準測量，沿著主線隧道中心軸與地中擴幅施工範圍直上區段，在交叉的道路路面上設置密集的觀測點。地中擴幅施工期間，每日實施全自動高精度水準測量；施工完畢後，則轉為每月定期量測，持續追蹤至地盤完全穩定平衡為止，並於地表特定區段設置觀測點，利用全球衛星定位系統（GNSS）進行地表面的常時連續測量。另外，透過SAR衛星合成孔徑雷達（雷達大範圍掃描），

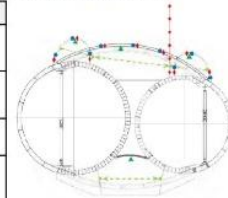
持續監測已完工施工區段的地表位移趨勢及其他因素。另外再藉由移動測繪系統（Mobile Mapping System），結合車載式三維雷射掃描車及手持式掃描儀，進行地表3D點雲數據調查。最後，搭配全天候24小時專職步行目視巡查：即使有大量數位大數據監測，為了徹底讓沿線居民安心，NEXCO於潛盾掘進與地中擴幅區段，編組專職的「24小時巡查監視員」。巡查員佩戴專屬臂章，以每小時1次的高頻率，24小時徒步沿著街廓、民房圍牆進行緊鄰近目視確認，隨時檢查地表排水溝、磚牆、既有柏油路面是否有任何突發性微細開裂，建構起最踏實、最高強度的社會安心保障體制。

施工管理項目(トンネル坑内・坑外)について

○計測する施工管理項目は、トンネル標準方書等の技術基準を踏まえて、以下のとおり定めました。

[トンネル坑内における施工管理項目]			[トンネル坑内計測のイメージ]
施工管理項目	計測内容	結果の活用	
変位計測	内空変位計測 (トンネル内側の動きを計測)	・ トンネル周辺の地山が安定しているかの確認 ・ トンネルが安定しているかの確認	
	天端沈下計測 (トンネル天端の動きを計測)	・ トンネル周辺の地山が安定しているかの確認 ・ トンネルが安定しているかの確認	
地山挙動に関する計測	地中変位計測 (地中の動きを計測)	・ トンネル上部の地中が緩んでいないかの確認	
支保工、覆工に関する計測	吹付けコンクリート応力計測 (吹付けコンクリートの受けている力を計測)	・ 吹付けコンクリートが機能しているか確認し、吹付けコンクリートの厚さや強度を必要に応じて見直すことに活用	
	鋼アーチ支保工応力計測 (鋼アーチ支保工の受けている力を計測)	・ 鋼アーチ支保工が機能しているか確認し、鋼アーチ支保工の寸法や設置する間隔を必要に応じて見直すことに活用	

[トンネル坑内計測のイメージ]



[トンネル坑外における施工管理項目]

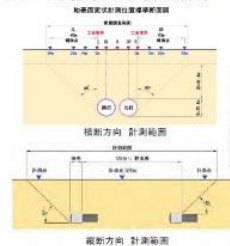
施工管理項目	計測内容	結果の活用
地表面変位の計測	地表面傾斜角 地表面変位	・ トンネル掘削が地表面に及ぼしている範囲を確認 ・ 補助工法の見直しに活用
地下水位の測定	地下水位測定	・ トンネル掘削に使用する補助工法の検討に活用 ・ 地下水対策工の検討に活用

対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

大泉側本線シールドトンネル工事での対応状況(地表面変位等)

実施状況 ● 地表面計測やMMS(3D点群調査)、巡回監視などを適切に実施しています。

■シールド掘進に伴う地表面計測



地表面変位は掘進前後の最大地表傾斜角（1,000分の1rad以下）により監視する。

掘進前

掘進後

地表面傾斜角1,000分の1rad以下とは家庭に影響を与えない地盤変位の目安である。
「建築学会小規模建築物基礎設計の手引き1998年」の記載を参考に設定。



■MMS(3D点群調査)



■巡回監視



■GNSS・合成開口レーダー



圖4-17 地中擴幅段隧道坑內監測及坑外全天候防護網監測

另外，也就智慧施工「i-Construction」一節向日方請益，日方表示，營建業正迎來勞動力不足與高齡化的嚴峻考驗，提高整個行業的生產力已成為當務之急。為因應此情形，日本已於2016年開始推動i-Construction政策，2023年升級至i-Construction2.0版本，係由國土交通省主政負責政策推動以及制訂相關技術標準，並透過產官學界合作成立之「i-Construction 和基礎設施 DX 推廣聯盟」，用以推動 ICT 技術應用與普及化。NEXCO中日本在國土交通省政策推動下，透過積極投入「ICT施工」、「BIM/CIM」以及引進自動化作業，致力於推動以提高建設現場生產性為目標的「i-Construction」戰略，自2017年起便著手針對BIM/CIM展開技術檢討，隨後於2020年制定了《i-Construction導入與開拓基本方針》，並藉由指定「模型（示範）事務所」，在調查業務與實際工程中進行ICT施工及BIM/CIM的實施、驗證，持續針對各項技術要領與基準的制定進行深化檢討。

- 1、ICT施工，邁向施工的自動化（施工のオートメーション化）：包含了「建設機械的自動運轉與控制」以及「對建設現場作業人員提供危險預知情報」。具體作為是透過推進建設機械數據共享基礎的整備、安全法規與規則的策定，逐步實現自動化施工的研發與普及擴大，並藉由AI技術的導入來將施工流程自動化。
- 2、BIM/CIM數據連動，邁向數據鏈結的自動化：包含了「信息的數位化」、「3D幾何模型」以及「共通數據環境的利用」。旨在將數位模型數據活用於後續的各項工序（後工程），並透過數位數據的全面應用，實現業務照查（結構檢算）、現場管理、竣工檢查的效率化與高度化。
- 3、遠端臨場、預鑄化，邁向施工管理的自動化：包含了「遠端臨場（遠端視訊查驗）」以及「預鑄（Precast）裝配製品的活用」。藉由遠端進行施工管理與監督檢查以達到現場的「省人化（減少人力成本）」，並透過新技術與預製化構件的導入，大幅提升現場作業的效率。

上述政策的核心目的，在於將高速道路的「建設生產與管理系統」（包含規劃、調查、設計、施工、養護及營運管理）進行全面性的「效率化」、「高度化」與「省人化」，藉此提升整體生產力，並自2025年度起實施全面展開。首先將聚焦於實施「信息的數位化」、「共通數據環境的利用」以及「3D模型的作成與活用」等三項核心應用，以謀求事業整體的效率化。

- 1、信息的數位化：以提升數據資料的處理效率為目的，使數據的授受（遞交）、瀏覽、保管、檢索更加容易與便利。透過數位數據的利用，業主與施工廠商之間可以實施全面無紙化的會議、不受場所限制的技術協議，讓各項資料的瀏覽更加順暢，大幅提升業務推進效率。

2、共通數據環境（CDE）的利用：以提升業主與施工廠商之間數據傳遞、技術協議、成果品（竣工資料）提報的效率為目的，積極活用共通數據環境（CDE）。透過大容量3D模型的即時共享以及數位數據的一元化管理，使資訊的往來溝通徹底效率化，確保雙方在最合適的時機點取得百分之百正確的工程資訊，讓業務推動事半功倍。

3、3D模型的建置與應用：藉由3D模型的建置與應用來推動業務的高效化。利用3D模型將現場的視覺意象與最終完成構造型態進行可視化，讓工事內容、施工計畫以及完工時的具體意象更容易被精準掌握與理解。這不僅有助於在早期階段發現設計上的不妥善（結構干涉）之處、減少因錯誤導致的後續問題，更能讓與相關政府機關及地方沿線居民的PI說明會進行得更加圓滿順暢。此外，針對道路構造物的幾何形狀建立3D模型，還能預先模擬高速公路建設完成後「從周邊既存民房看過去的實體視角效果」，透過將完成形可視化，讓所有利益關係人更容易理解與給予支持。

另外，就橋梁檢測議題，向日方請教除採用人工目視檢測外，是否有運用遙控無人機等載具輔助檢測，日方回應表示，對於橋梁影像拍攝成果係由人工辨識判讀或由AI辨識在能實現與傳統人工近距離目視檢查相同水平的判定時，日方會運用無人機（UAV）等檢查支援技術，提升橋梁等構造物的檢查效率。此外，還會運用AI技術，通過無人機等巡檢支援工具拍攝的影像和照片，自動擷取裂縫、剝離等變形情況，將AI作為人工檢測的輔助工具加以利用。

二、川崎管制所

川崎道路管制中心隸屬於 NEXCO 中日本，管轄範圍橫跨東京都、神奈川縣、山梨縣、靜岡縣及愛知縣 5 個主要行政區，轄管道路共計 576.6 公里。

表4-1 川崎道路管制中心轄管道路表

路線名稱	營運里程 (km)
東名高速公路 (Tomei)	268.5
新東名高速公路 (Shin-Tomei)	202.2
首都圈中央連絡自動車道 (Ken-0)	30.3
中部橫斷自動車道 (Chubu Odan)	20.7
小田原-厚木道路 (Odawara-Atsugi Road)	31.7
西湘繞道 (Seisho Bypass)	14.5
新湘南繞道 (Shinshounan Bypass)	8.7
營運總里程	576.6

川崎道路管制中心主要負責交通管理、設施監控及事件應變等，目前由道路管理單位與警察單位共同駐守，以降低聯繫上的失誤，進而提升事故或異常事件處理效率。另中心設有大型交通監控牆顯示道路訊息，以利用運作人員監控，監控畫面規劃如下。

- 1、交通監控牆42台32吋液晶顯示器：顯示1100支CCTV影像，採6-7秒輪播。
- 2、中央區域48台46吋液晶顯示器：顯示道路動態地圖
- 3、中央區域兩側16台46吋液晶顯示器：顯示即時事件列表、速度變化及特定點位放大監控。

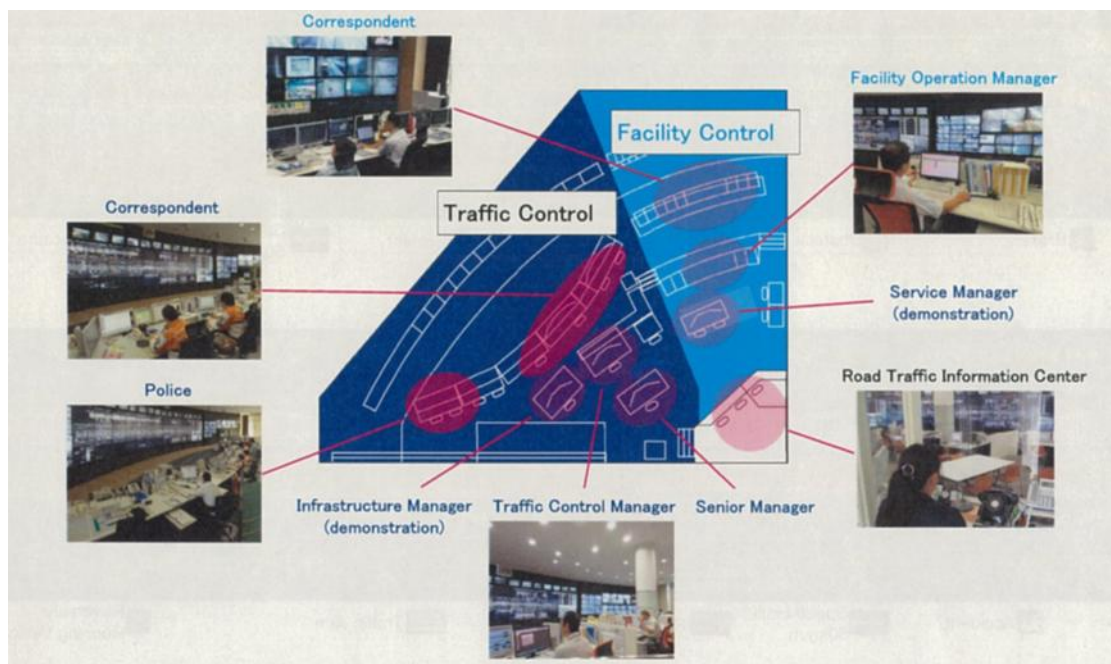


圖4-18 川崎道路管制中心控制室各席座位配置圖

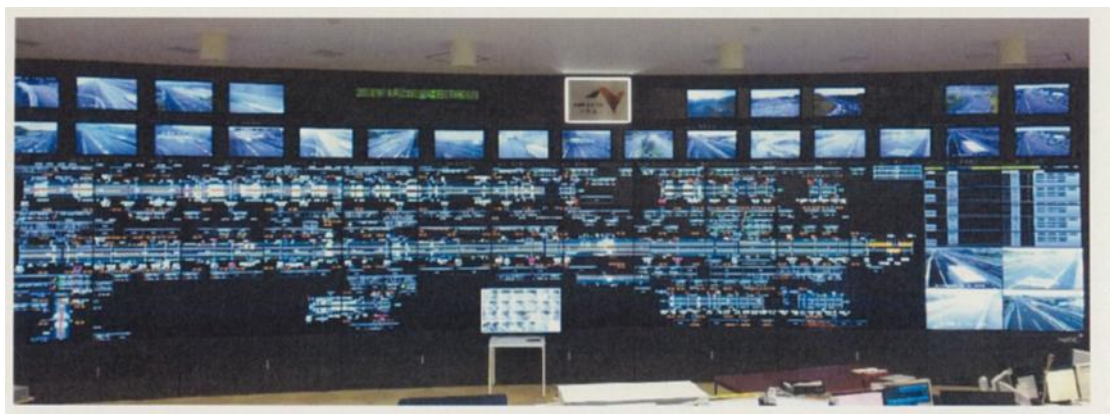


圖4-19 川崎道路管制中心控制室大型監控牆

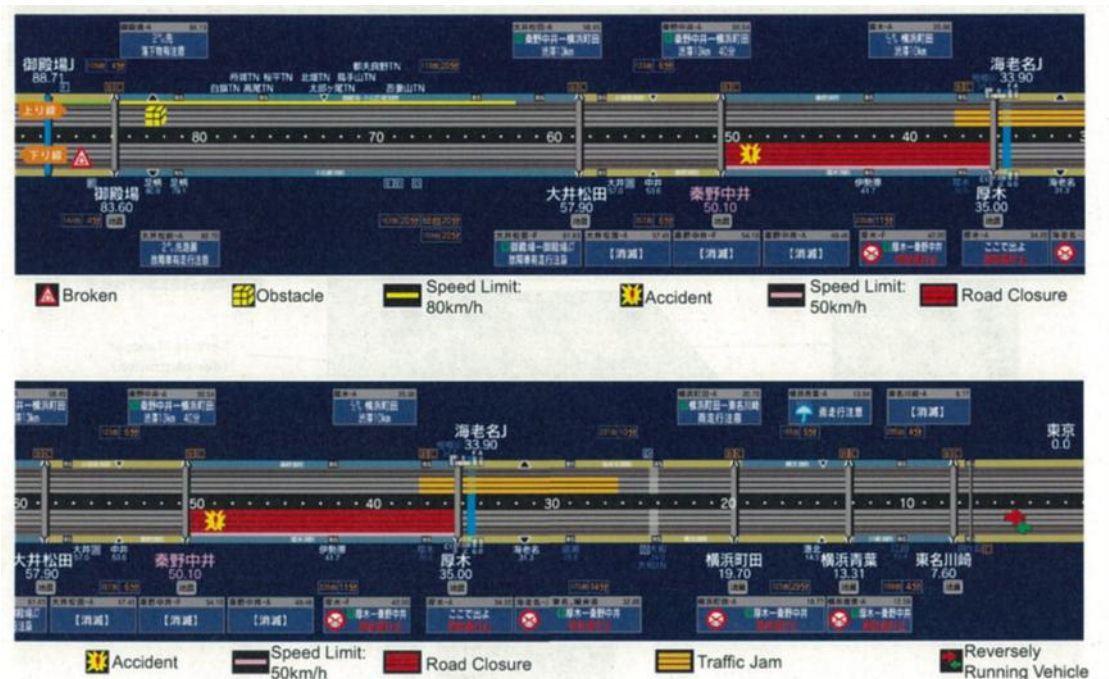


圖4-20 川崎道路管制中心道路動態地圖顯示

表4-2 川崎道路管制中心2025年相關營運資訊

統計項目	年度總量	每日平均值
交通事故總數	3,897 件	10.7 件
受傷事故	495 件	1.36 件
死亡人數	9 人	0.02 人
交通阻斷次數	191 次	0.52 次
掉落物處理次數	19,444 件	53.3 件
緊急求援撥號 (#9910) 次數	23,604 次	64.7 次
緊急電話 (SOS) 接聽次數	1,793 次	4.9 次

為因應道路交通及安全管理需求，川崎道路管制中心就轄管道路建置交通控制系統(資收、資顯、交管、閉路電視、緊急電話等)，蒐集交通資訊並進行路況資訊發布及相關管制，VICS 中心亦透過設置於道路上的信標(Beacon)以及 FM 調幅多重廣播，提供交通壅塞、所需時間等道路交通資訊，而在隧道部分亦建置隧道機電系統(照明、通風、火警偵測、消防、監控等)。

另參訪後洽NEXCO中日本提供AI推動之資料得知，因應勞動力人口減少、道路基礎設施老齡化，以及未來自動駕駛車輛的普及，NEXCO中日本正推動一項核心數位轉型(DX)與智慧交通革新計畫-「i-MOVEMENT」，運用次世代技術，串聯了物聯網(IoT)、人工智慧(AI)與數位雙生(Digital Twin)等，實現革新性的高速道路保全與管理，歷經數年產官學界共同投入推動，i-MOVEMENT已由初期的概

念驗證（PoC）邁入「擴大實作與深化應用」的成熟階段。



圖4-21 i-MOVEMENT之戰略圖(5大核心及26策略)



圖4-22 i-MOVEMENT願景圖

川崎道路管制中心轄管道路所建置交控設備與本局轄管國道差異不大，初步了解有下列三項差異：

- 1、氣象觀測設施：川崎道路管制中心就其所轄管道路自建氣象觀測設施，監控氣溫、風速/風向、降雨量、路面溫度、霧氣感測、地震活動及積雪深度。本局轄管國道之前亦自建氣象觀測設施(風速、降雨量、能見度)，基於專業及維護考量，近年已改與氣象署合作，由本局提出需求並提供經費，氣象署則依本局需求並綜整其資源，規劃建置地點及協助建置與維護氣象觀測設施，並提供氣象資料。
- 2、VICS車載系統：川崎道路管制中心透過路側紅外線/微波 Beacon 與 FM 多重廣播，將路況直接傳輸至車載導航螢幕。本局轄管國道之交通資訊則透過Web或App、政府資料開放平台對外提供，在廣播部分，主要由警察廣播電台(FM/AM)提供路況播報，在車載機部分，目前已由導航王、Garmin 等地圖導航業者導入，仍持續努力與其他業者溝通導入。
- 3、速限可變標誌(CSLs)：川崎道路管制中心為各類事件(天候、事故、施工、壅塞等)速度管理之需，大量建置速限可變標誌，且路段中不只一處速限

可變標誌，此外，於主線路段甚至取代固定式速限牌面。而本局轄管國道，早期於天候事件時以速限可變標誌顯示降速資訊，惟之後係將天候事件相關警示及管制資訊改以資訊可變標誌(CMS)顯示，近期為強化各類事件速度管理，正研議參考日本作法，研訂各類事件速度管理策略並增設速限可變標誌。

三、川崎展示室(Communication Plaza 川崎)

川崎展示室是 NEXCO 中日本設立的企業 PR 設施，主要介紹高速公路建設、維護管理、防災技術以及服務區營運等。展示室主要分為體驗與數位展示、高速公路模型、技術展示區等三區塊，另亦可透過現場引導參觀真實運作中的川崎道路管制中心。
(<https://www.youtube.com/watch?v=Kkug51qfGnk>)

(一)體驗與數位展示

- 1.企業歷史年表：展出從 1950 年代日本道路公團設立至今的歷史年表，配合各個年代的經典模型車，反映了日本高速公路的演變。
- 2.繪圖劇場：透過觸控螢幕設計專屬車輛，並將其投影在巨大的高速公路銀幕上行駛，了解交通流量與車輛流動的概念。
- 3.高速公路體驗AR模型：運用實境技術，讓參訪者能更生動地理解隱藏在路面下的設備構造。

(二)高速公路模型

全長約 10 公尺的 1/150 比例高速公路模型，並具備以下功能：

- 1.四季情境呈現：模型模擬高速公路從春到冬的四季變化，並展示各季節對應的作業（例如冬季除雪車作業、夏季路面養護）。
- 2.互動式講解：透過模型旁的互動裝置，可以操作系統點選特定區域（如 SA/PA、IC、ETC），模型上的對應設施會亮起，並在螢幕上顯示該設施的功能與工程設計說明。
- 3.設施細節：模型精細呈現橋樑結構、公路設備及管理事務所，甚至展示了維修人員正在進行檢點的微縮模型，即可以俯瞰視角理解整體路網的運作。

(三)技術展示區

針對道路之安全與管理措施進行展示：

- 1.道路建設與材料：展出實際使用的工程材料，例如在新東名高速公路段採用的「複合鋪裝」(Composite Pavement)樣本，展示如何提升路面耐久

性。

2. 安全防災對策：針對過去的重大事故（如笹子隧道天花板坍塌事件），詳細介紹當時的調查結果及後續導入的強化安全技術，展示如何透過先進的監測系統（如震動感知、影像辨識等）防止類似災害再次發生。
3. 實物展示：實際使用的公路標誌牌（縮小版）、ETC設備等，可直觀理解其硬體規格。

本局各交控中心目前亦均有受理相關團體參訪交流，另國道1號五楊高架興建時，當時設有國道1號五楊段拓寬工程展示室(道聽圖說館)，以實體、靜態及影語音方式展示五楊高架道路效益及從規劃、設計、環評、用地徵收等過程，以及各種施工法及相關技術，惟隨著工程完工，該館亦功成身退拆除，故目前國道尚無有類似川崎展示室之永久性設施，本局目前正籌設局史館，川崎展示室可作為未來規畫參考。



川崎展示室



企業歷史年表



影音區



特別展示-連結、延伸、進化の新東名



1/150 比例高速公路模型



實物展示-緊急電話



技術展示區

圖4-23 川崎道路管制中心展示區

四、道路見聞

(一) 速限可變標誌

NEXCO中日本轄管道路設置大量速限可變標誌，且路段中不只一處速限可變標誌，並就各類事件(天候、事故、施工等)進行速度管理，此外，於主線路段甚至取代固定式速限牌面。

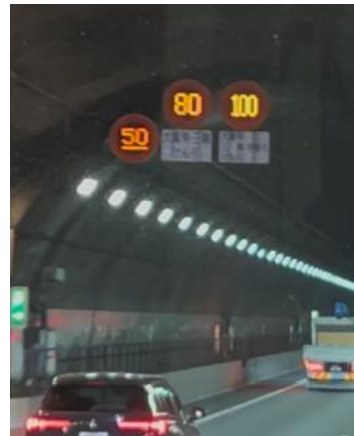


圖4-24 各類型速限可變標誌

(二)路側設施及出口鼻端之防護設施

NEXCO中日本就其所轄管道路路側設施均設有防護設施，且大多採鋼板護欄，緊急電話設置處之鋼板護欄有別於本局轄管國道(於緊急電話處採垂直車道開缺口)係採平行車道開缺口，另出口鼻端均設置有相關警示碰撞防護設施。至於本局轄管國道之路側設施部分已依據交通部頒交通工程規範之路側清除區規定進行相關防護或設施移設，該項作業已於115年4月完成，另出口鼻端設置有相關警示或碰撞防護設施，惟為提升安全，近期除全面檢視強化相關警示設施外，並就曾肇事地點逐步增設碰撞防護設施或改善鼻端護欄型式(以柔性之島頭安全防護為考量)。



圖4-25 路側設施之防護設施



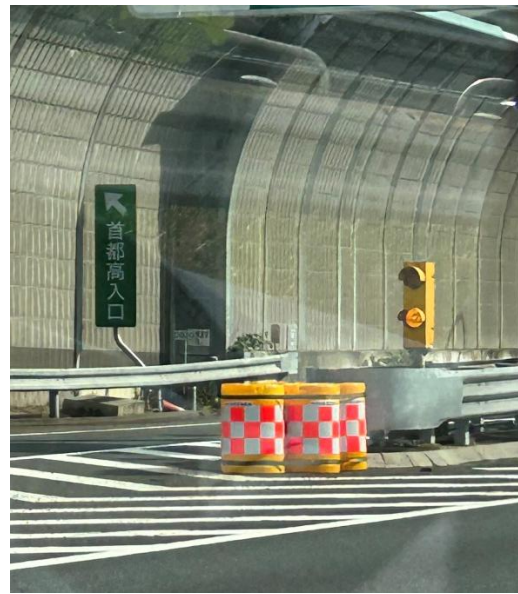


圖4-26 出口鼻端之警示或碰撞防護設施

(三)避車彎

為提供車輛緊急避難，NEXCO中日本就其所轄管道道路亦設有避車彎並設置有標誌，本局轄管國道亦有相同設置，另本局為加強避車彎之明識度及線型導引，於護欄貼有反光條及設置導標。



圖4-27 本局與NEXCO中日本避車彎比較圖

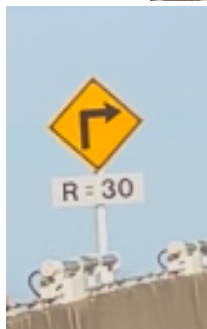
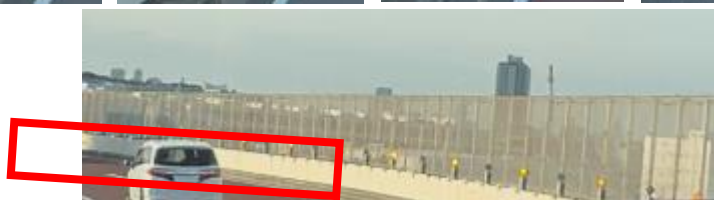
(四)特殊路段之警示強化措施

NEXCO中日本轄管道路於彎道、坡度、出入口及易壅塞路段設置有相關標誌、反光導標、反光標記及相關視覺誘導設施，加強警示，以提醒用路人注意。

坡度(標誌)



彎道(標誌+彩色路面+視覺誘導設施)



合流(標誌+標字+視覺誘導設施)



入口



出口速限(預告+速限牌)



圖4-28 NEXCO中日本特殊路段之強化設施

(五)資訊可變標誌(CMS)資訊顯示

在事件資訊顯示部分，著重於壅塞長度及延滯時間發布，另轎車式工作車則設有看板顯示相關資訊(如施工等)。



圖4-29 資訊可變標誌顯示方式

(六)其他

道路上大量的交通設施，NEXCO中日本同樣存有標誌髒污、模糊、樹遮及標線模糊等問題。



圖4-30 日本道路現況彙整圖

五、服務區

(一)海之螢PA

本休息區配合「東京灣跨海公路」全線通車，於1997年12月18日啟用，成為全日本唯一一處架設在海中央、上下行線共用的巨型海上休息區。該休息區360度全面環海，一邊連接著通往川崎的「海底隧道」，另一邊連接著通往木更津的「跨海大橋」，是世界上極為罕見的海上人工島公路設施，通車時被譽為「土木界之阿波羅計畫」。另為了因應大量造訪車流及用路人需求，該休息區曾於2013年、2019年進行大規模商場內部改裝與設施升級。



圖4-31 海之螢PA各樓層配置圖

資料來源：海ほたる官網

目前該休息區停車場配置小型車停車格396格(2、3樓)，大型車停車格92格(1樓)，同時設有2座電動車快速充電站，而1樓則設置緊急聯絡電話與24小時熱熟食

之自動販賣機，供用路人使用。另外，該休息區透過劃設綠色地面之專屬行人通道，使車輛及用路人能清楚辨識人行穿越區域，提升行人安全。至於本局轄管服務區部分，也是同樣採取方式劃設行人穿越線，藉以提升行人安全。



圖4-32 緊急電話及24小時自動販賣機



圖4-33 行人通道標線

本休息區總計有5層，主要商業設施集中於4樓與5樓，設有玻璃帷幕觀景美食街與海景主題餐廳，整個餐飲總座位數約700席。另因應每逢週末或連假都會湧入之人潮與觀光客，各層均有設置廁所，但多數設置於1樓，總計該休息站設置男性廁間23間、小便斗40座、女性廁間77間，而每個樓層均配備有無障礙多功能廁所。



圖4-34 女廁與洗手台配置狀況

本休息區除設置餐廳及伴手禮區外，並提供相關熱熟食、新鮮海產等供用路人即時採買，同時設有付費之**足浴區**，提供用路人休憩放鬆。

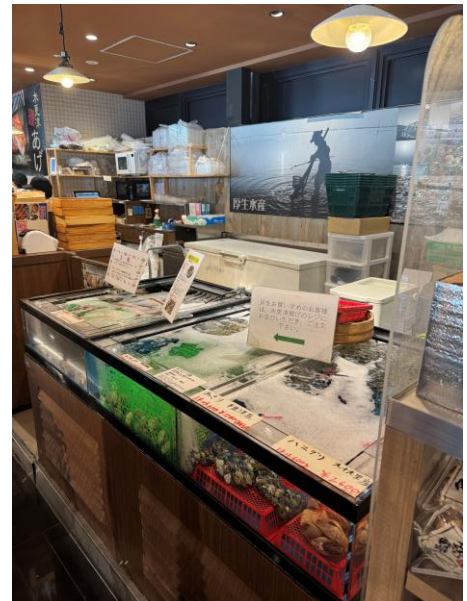


圖4-35 賣場現況與新鮮海鮮產品販售區



圖4-36 海之螢PA附設收費足浴區

針對拍照或打卡的景點，設有海底潛盾機紀念碑、幸福之鐘及地球儀等裝置藝術，同時附有寵物公園，提供用路人攜帶寵物於7點30分至18點30分間使用。目前本局轄管服務區計有石碇、西螺、關西等8個服務區設有寵物公園，除固定時間開放寵物使用外，另現場提供免費拾便袋及販售寵物產品供用路人選購。



圖4-37 團員於海底潛盾機紀念碑前合影



圖4-38 寵物公園



圖4-39 透明可視垃圾桶

本休息區5樓設有大範圍觀景台，白天天氣晴朗時可遠眺東京市景和晴空塔等重要地標，到了夜間則可觀賞城市夜景，常吸引當地遊客與觀光客駐足造訪。另考量觀景台屬於露天性質，於連接觀景台之樓梯與地板均採用防滑材質加強處理，同時樓梯轉角加強包覆設施，以減少用路人受傷風險。



圖4-40 防滑設施與防撞設施

(二)EXPASA海老名(下行)

本服務區於1968年啟用，是前往關東地區旅客的第一個服務據點，距離東京約40公里，是東名高速公路最重要之休息站。上行線服務區於2011年正式改名為「EXPASA海老名」，並在2020年完成大規模的店面改裝。下行線服務區於2020年7月22日擴建完工，並正式更名為「EXPASA海老名」，另2023至2024年局部調整內部品牌，除了中央的美食街之外，還包含數家擁有獨立內用區的精緻餐廳，同時引進大量首度進駐高速公路的排隊名店。目前上行線與下行線服務區各擁有約500~600席座位。



圖4-41 海老名SA外觀

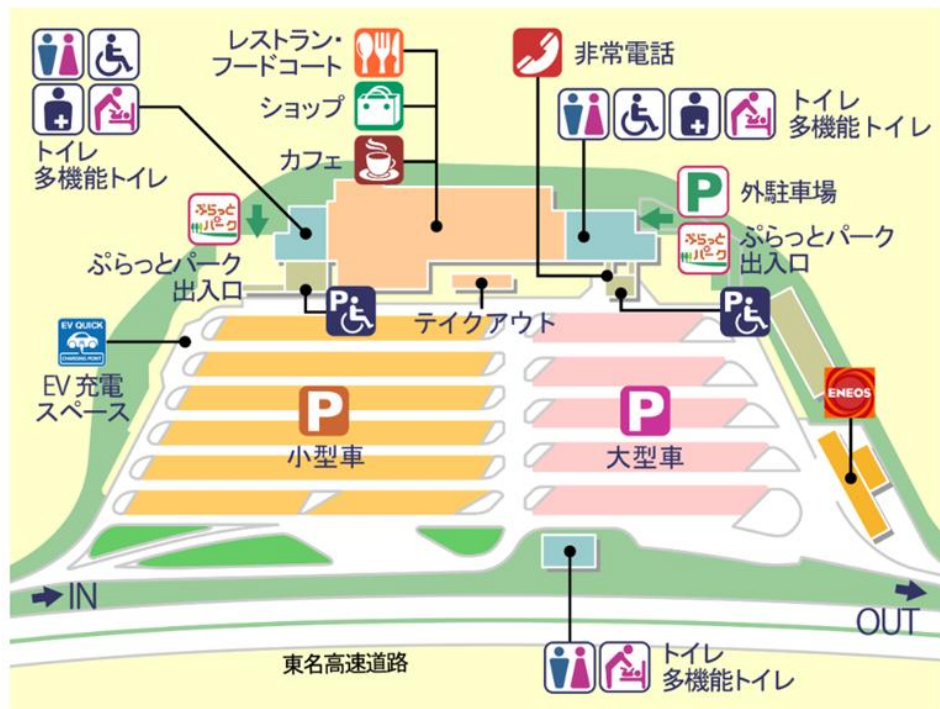


圖4-42 EXPASA海老名(下行)平面配置圖

資料來源：中日本エクスプレス株式会社官網

本次參訪之下行線服務區總計配置小型車停車格528格、大型車停車格106格，針對行動不便、婦幼及重機之停車位均設置於賣場前方，同時設有遮陽棚及風雨走廊連接賣場。另停車場入口處設置大型資訊看板顯示看板，每個車道均設置一面車位空位顯示看板，提供用路人駛入服務區可以清楚瞭解車位使用狀態；另外，該服務區設有充電站及專屬車位，惟日本純電車比例較低，故僅配置3個車位。至於本局轄管15個服務區已全面安裝充電站及專屬車位，同時依據用路人需求逐步擴增車位，以滿足用路人充電需求。



圖4-43 EXPASA海老名充電樁及電動車停車位

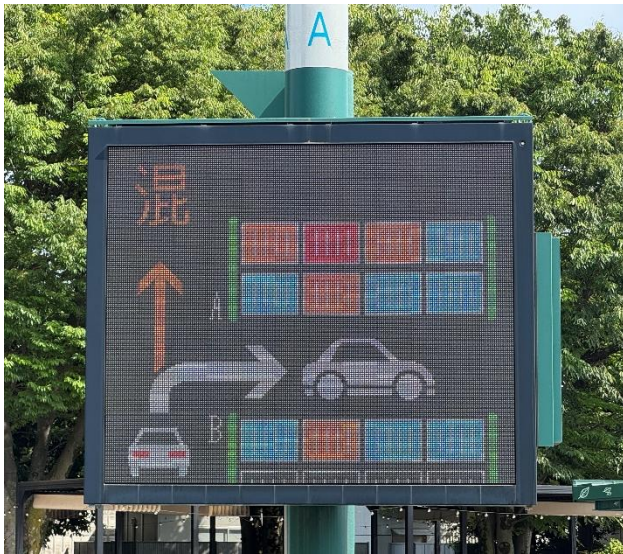


圖4-44 停車格狀況顯示標誌、婦幼及行動不便之優先停車位

為因應用路人需求，本服務區總計設置男性廁間35間、小便斗60座、女性廁間123間。賣場入口處外牆均大型圖示標示公廁位置，方便用路人下車後使用，同時公廁入口處設置螢幕顯示廁間使用狀況，方便用路人瞭解。整體公廁除提供免治馬桶及設置扶手外，為節省用紙同樣僅提供烘手機，維持日本一貫服務型態。另本局轄管服務區均已配置免治馬桶供用路人使用，同時亦保留部分傳統坐式馬桶及蹲式馬桶。

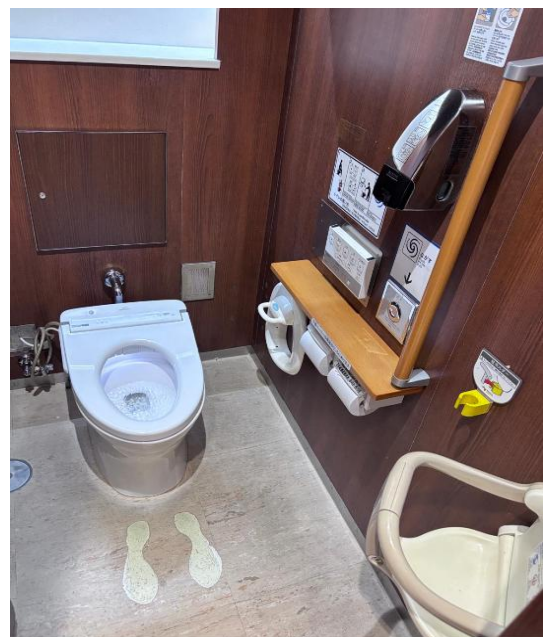


圖4-45 廁所使用狀態數位看板、廁間扶手及如廁定位點



圖4-46 廁所陳設狀況及無障礙廁所

賣場入口處設置大型的互動式觸控螢幕設備，可以查詢賣場資訊、鄰近交通狀況等，即時提供用路人相關需求。另賣場走廊戶外設有美食廣場及熟食販賣亭，同時設置吸煙室供用路人定點吸煙，而室內賣場設有熱熟食區及伴手禮區，並提供餐具單一回收窗口。另因應用路人需求，賣場除提供熱水及常溫水外，並免費提供無糖綠茶，而用餐區除設置座位席外，並設置立食區以提升用餐便利性。



圖4-47 互動式觸控螢幕



圖4-48 室外賣場及吸煙室



圖4-49 熱水及茶飲供應台及餐具回收窗口

為提升賣場整體業績，海老名服務區時常與各種動漫及電影聯名，例如設置寶可夢遊戲機販售相關專屬商品，透過限定販售方式吸引用路人增加消費，而這樣的行銷模式，類似於本局轄管之湖口服務區與三麗鷗聯名合作方式。經檢視本局轄管服務區，衡酌賣場大小與空間動線等因素，部分賣場已設置餐具單一回收窗口，另有關吸煙空間部分，目前西螺服務區等已設置專屬之戶外吸煙室，供用路人使用，以維護民眾權益。



圖4-50 海老名聯名商品陳設與販賣機



圖4-51 團員於EXPASA海老名合照

(三) NEOPASA駿河灣沼津(下行)

NEOPASA駿河灣沼津位於新東名高速公路，是唯一能遠眺駿河灣及富士山的服務區，擁有極佳的景觀視野，整個服務區以「Resort Mind（度假風情）」為設計主題，結合觀景、餐飲、購物及休憩功能，屬於利用景觀資源所打造之目的地型服

A photograph of a modern commercial building with a curved glass facade. The building features a prominent red star logo and the text "NEDPASSA" in red, with "駿河湾沼津" (Surugabai Numazu) written below it in Japanese. To the left, there is a glass entrance with the "MINISTOP" logo in blue. The building has blue vertical accents and large glass windows. The sky is overcast.

[illegible]

資料來源：中日本エクス株式会社官網

該服務區以乾淨且寬敞的空間感，打造出豪華飯店之廁所規格，除提供專屬更衣室與設置柔和照明設施外，並提供全身鏡，以利用路人更衣。另廁所入口處同樣設置顯示螢幕，提供用路人清楚瞭解目前廁間使用狀態。

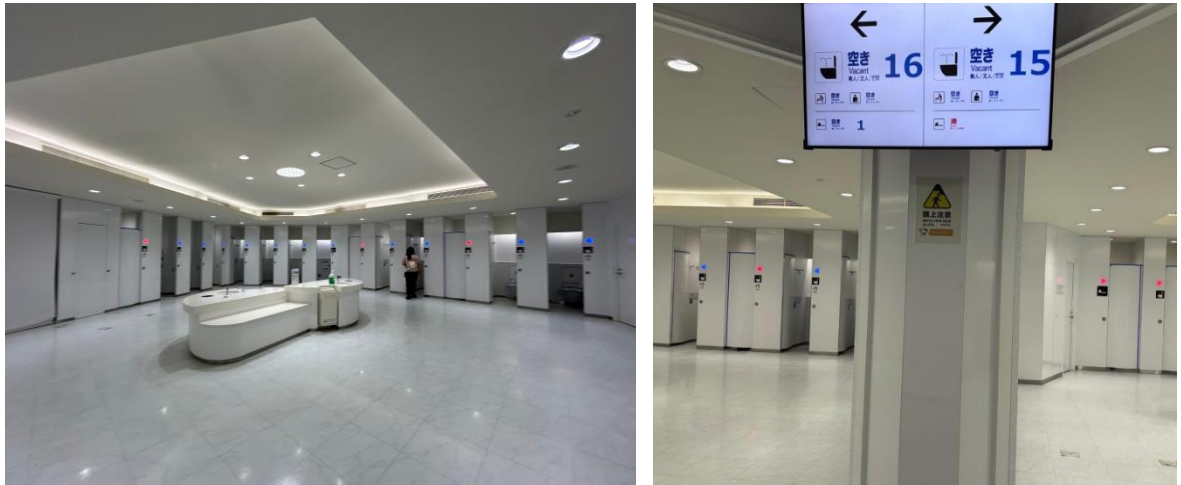


圖4-54 五星級廁所實況與使用狀態顯示螢幕

該服務區因鄰近駿河灣，故有販售當地生鮮蔬果及海鮮特產，例如駿河灣櫻花蝦、吻仔魚及鮪魚料理等，而熟食區也有販售海鮮丼，提供用路人選擇。另該服務區有設置烘焙坊，提供現烤麵包及咖啡飲品供用路人選購享用，是整個服務區的另一個賣點。



圖4-55 烘焙坊及農特產銷售所



圖4-56 當地農產品及海鮮製品販售

該服務區服務台設有LED看板顯示路況與特惠商品等，讓用路人清楚知悉，另用餐區同樣設有飲水機、回收餐台等設備，與其他NEXCO中日本服務區相同。特別的是該服務區設有親子用餐區，其桌椅設計已納入兒童座椅，方便家長餵食。

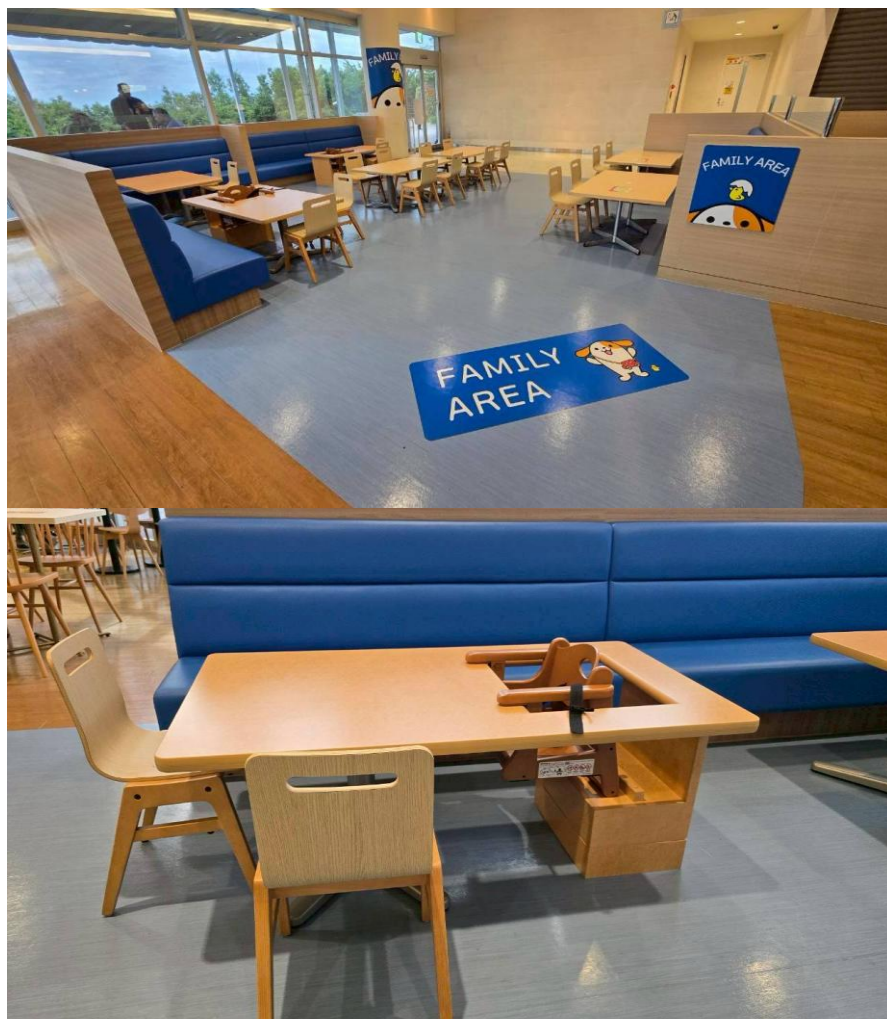


圖4-57 親子用餐區

(四)NEOPASA静岡(下行)

配合新東名高速道路通車，NEOPASA静岡同步於2012年4月14日開始營運，期間僅有櫃位調整，並未有大规模改裝。因生產鋼彈模型之萬代公司母公司所在地位於靜岡市，故全球販售的鋼彈模型長期以來大多出自靜岡，故NEXCO中日本當初規劃大型服務區主題時，即將該服務區設定為靜岡「模型文化」，並引進鋼彈官方服飾品牌「STRICT-G」，成為全日本首座設置鋼彈官方商店的高速公路服務區，打造日本高速公路服務區中極具代表性的動漫主題商場，成為吸引全世界鋼彈迷專程造訪的重要景點。



圖4-58 NEOPASA静岡外觀

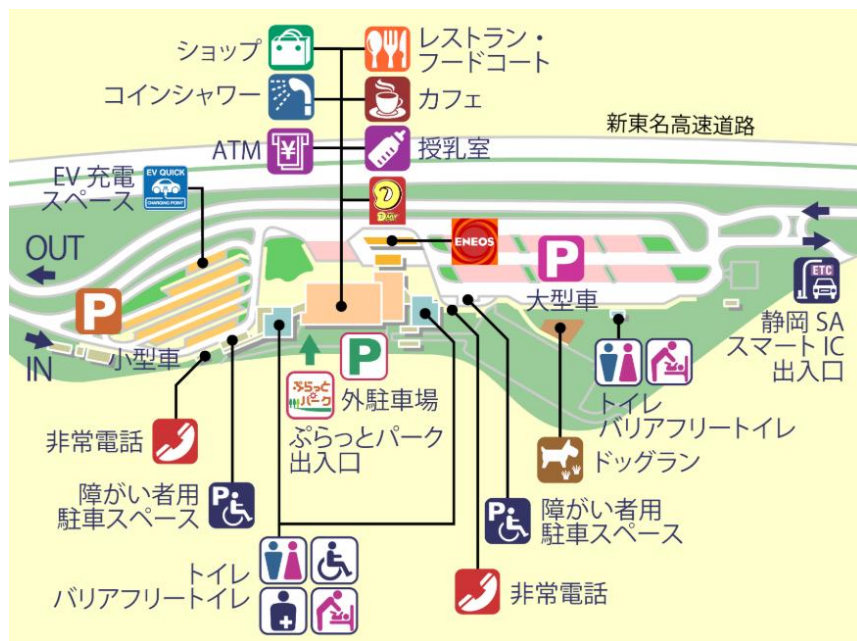


圖4-59 NEOPASA静岡(下行)平面配置圖

資料來源：中日本エクス株式会社官網

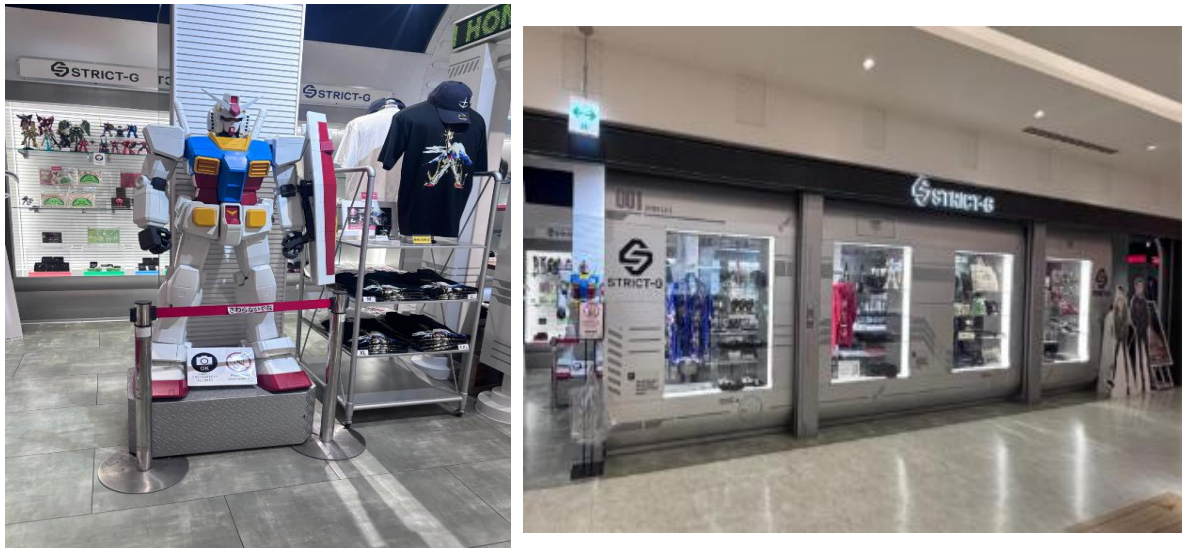


圖4-60 NEOPASA靜岡之鋼彈官方商店

本次參訪之下行線服務區總計配置小型車停車格134格、大型車停車格105格，另行動不便、婦幼及重機之停車位設置方式與EXPASA海老名相同，且停車位顯示看板設置與顯示方式與其他NEXCO中日本服務區相同。另外，該服務區設有充電站及專屬車位，其配置為6個車位。

本服務區總計設置男性廁間16間、小便斗28座、女性廁間62間，其設置方式及相關設備與EXPASA海老名類似。另賣場入口處及服務台均有配置顯示螢幕，介紹該服務區相關店家之美食及各項優惠，同時於連接廁所之通道設有螢幕，可顯示新東名高速道路相關重要訊息(如施工、車道封閉資訊等)，提醒用路人注意及提前改道。

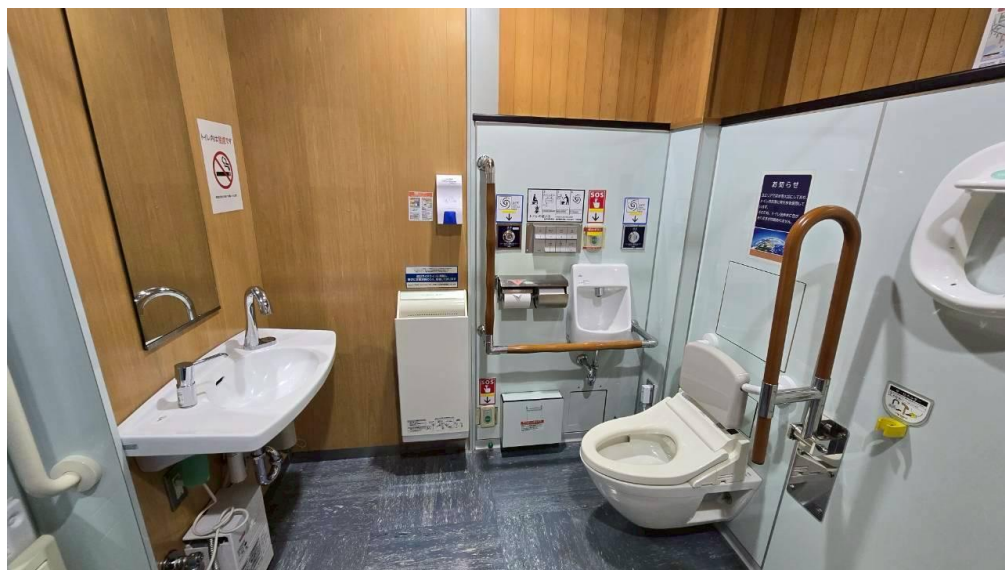


圖4-61 無障礙廁所陳設狀況



圖4-62 服務區資訊顯示螢幕

因日本係於匝道出入口設置ETC收費門架及設備，針對部分服務區(如静岡、岡崎、駿河灣沼津等)有設置ETC專用之聯外道路，提供裝有ETC車內設備之車輛快速進出，屬於日本較為特有的聯外道路設置方式。



圖4-63 服務區專用ETC出口標誌

考量新東名高速道路為長途運輸的重要道路，故本服務區設有提供給大型車用路人之投幣式淋浴間，營業時間為24小時，分為男女淋浴間，每日中午12點至13點為淋浴間清潔時間，其費用為10分鐘300日圓，入口處設有兌幣機。另為因應大型車用路人需求，該服務區設有投幣式自助洗衣機及烘乾機，洗衣機每次使用費為200日圓，烘乾機為費用為10分鐘100日圓。目前本局轄管服務區除石碇服務區外，均有設置駕駛人休息室提供用路人登記免費使用，而淋浴服務與日本不同

係採取免費使用方式。



圖4-64 自助洗衣機與烘衣機、用路人淋浴間



圖4-65 戶外用餐區

從經營角度來看，NEOPASA靜岡位於東京與名古屋之間的新東名高速公路中段，是車流量極大的休息站。因此，NEOPASA靜岡的鋼彈聯名並非短期活動，而是建立在「靜岡模型產業」與「鋼彈模型文化」之長期主題經營策略。

(五)刈谷道之驛

刈谷道之驛(Kariya Highway Oasis)位於愛知縣刈谷市，於2004年12月23日開始營運，是日本最知名的高速公路休息站之一，結合了服務區（SA）、道之驛、購物中心、公園、溫泉及遊樂設施，故被許多日本人視為「目的地型服務區」，而不單純只是休息站。該服務區連同高速公路側與一般道路側之停車位數，小型車約1,800格、大型車約250格，其營業時間為7點到22點。



圖4-66 刈谷道之驛平面配置圖

依據2025年日本觀光景點統計資料顯示，該服務區每年有超過700萬人次的來客數，名列日本最受歡迎景點第3名，僅次於東京迪士尼樂園及大阪環球影城。主要設施包含60公尺的摩天輪，是整個服務區最醒目的地標，可眺望名古屋周邊景色，搭配夜間點燈可觀賞夜景。另車廂內設有空調，同時提供無障礙友善車廂。



圖4-67 刈谷道之驛賣場外觀及摩天輪



圖4-68 風雨走廊連結無障礙車位、機車停車位

刈谷道之驛最有名設施為豪華廁所(Deluxe Toilet)，提供飯店等級之設計，女廁設置化妝區及全身鏡，男廁區設置裝置藝術，時常吸引日本媒體報導及用路人專程參觀。另該服務區設有天然溫泉區，提供用路人付費使用。



圖4-69 刈谷道之驛豪華廁所

服務區賣場除設置伴手禮區及用餐區外，另1樓特別設置農產超市，販售愛知縣當地水果、季節蔬菜、各類海產及地方農特產品等，吸引許多在地人開車從一般道路進入服務區採購。臺灣服務區目前雖無設置農產超市，但各服務區不定期會與當地農會合作設置小農市集，提供民眾一站式採買。



圖4-70 農產超市及賣場陳設

(六)NEOPASA岡崎(下行)

本服務區位於愛知縣岡崎市新東名高速公路，是NEXCO中日本打造的新世代服務區，以「休息站也是旅遊目的地」為概念規劃，商業設施及整體規模是新東名高速公路上最大的服務區。該服務區於2016年2月13日啟用，屬於上行線和下行線集中式服務區，開業1個月來客數突破100萬人次，成為最受矚目的服務區之一。



圖4-71 NEOPASA岡崎平面圖

資料來源：中日本エクス株式会社官網

該服務區設計理念不只是提供休息功能，而是希望讓旅客「專程造訪」，其整體規劃融合岡崎市的歷史文化、自然景觀與地方產業特色。因此，主建築在上行線外觀的設計靈感來自於東海道53個車站中第38個驛站岡崎宿，採用傳統町屋風格外觀搭配深色木格柵設計，同時設置日式瓦屋頂，而服務區內裝潢延續宿場町街景氛圍；另下行線外觀則是採用「森林入口」之自然意象，建築融入三河山區森林概念，採用較多曲線與自然元素，其入口造型以森林中木葉鴉為靈感，強調與周圍山林景觀的融合，讓用路人體驗到大自然的寧靜。



圖4-72 NEOPASA岡崎上行線賣場外觀



圖4-73 NEOPASA岡崎下行線賣場外觀

整個服務區內部裝潢大量運用岡崎在地文化元素，如岡崎石工技術製作的石製導覽牌、八丁味噌桶造型裝置藝術等，使服務區成為小型的岡崎市文化館。因該服務區配合愛知縣岡崎市之味噌產地，其伴手禮幾乎都圍繞著「八丁味噌」發

展，例如八丁味噌起司蛋糕、牛肉味噌等。另針對較為知名的伴手禮或熱熟食名店，該服務區於地板特別劃設排隊動線，提醒用路人遵守動線以避免影響其他商家營業。



圖4-74 賣場現況與飲水機

上行線停車場配置小型車停車格204格，大型車停車格109格；下行線停車場配置小型車停車格204格，大型車停車格141格，而該服務區設有充電站及專屬車位，上、下行線各配置6個車位。此外，針對行動不便、婦幼及重機之停車位設置方式與其他服務區相同，且停車位顯示看板設置與顯示方式與其他NEXCO中日本服務區相同；另服務區外設有「Plat Park」停車場，方便地方道路居民到賣場購物及使用服務區公共設施。



圖4-75 NEOPASA岡崎吸煙室、停車導引標誌

本服務區總計設置男性廁間16間、小便斗24座、女性廁間66間，其設置方式及相關設備與EXPASA海老名類似。另設有提供給大型車用路人使用之投幣式淋浴間、洗衣機與烘衣機，同樣採用使用者付費方式，其費用與NEOPASA靜岡相同。



圖4-76 廁所使用狀況顯示螢幕

六、土岐商場及土崎市役所

為了振興區域經濟及增進地區繁榮，NEXCO 中日本與土岐市役所合作於東海道高速公路土岐南多治見交流道旁，開設大型複合商場“Terrace Gate Toki”。該商場規劃時即以高速公路沿線作為開發核心，是日本少見由高速公路營運公司與地方政府共同推動的交流道周邊開發案，其目標包含導入觀光客至土岐市、活化東濃地區經濟、推廣地方特產及提升區域人口。另 2024 年 8 月 20 日，土岐市與 NEXCO 中日本正式簽訂地方活化合作協定，合作範圍從觀光擴展到教育文化、防災與災害應變、地方展業振興與提升市民服務等，該商場可視為地方公共服務與觀光之據點。



圖4-77 Terrace Gate Tok商場平面圖

資料來源：Terrace Gate Tok 官網

該商場包括天然溫泉、商務旅館、地方特產與伴手禮商店、購物商場、自助洗衣店及汽車展示與服務中心等。其溫泉設施於 2015 年 4 月 1 日先行開幕，整體商場於 2015 年 4 月 24 日正式開幕，其免收費停車場總共設置 550 格停車位。目前土岐市與 NEXCO 中日本除推動觀光宣傳活動外，對於地方物產推廣、地區市集與活動舉辦等均持續進行，以持續促進地方經濟活絡並帶動更多人潮。



圖4-78 賣場內部陳設

因 NEXCO 中日本與土岐市役所有合作，故本次參訪行程亦順道拜訪土岐市役所。土岐市位在岐阜縣東南部，面積約 116 平方公里(與南投縣草屯鎮相當)，人口數約 5.4 萬人，地形以丘陵地為主，大部分土地為山丘與森林。土岐市被譽為「陶之町（陶都）」，是日本最大陶瓷產地之一，也是著名的美濃燒核心產區，其市占率約 80%以上，是體驗

日本陶藝文化的重要城市之一。

本次參訪由土岐市市長加藤淳司先生親自接待，並由市役所職員進行簡報，簡報內容提到除陶瓷生產量位居日本首位，其生產物品涵蓋餐具、茶具、花器及工業陶瓷，擁有許多窯場、陶藝工作室及陶瓷批發市場，同時每年舉辦大型陶器市集與陶瓷相關活動，吸引來自名古屋、中京地區及關西地區的遊客，成為東濃地區重要的消費據點。另外，近年來土岐市與民間機構合作推動開發各類型之商場，包括 Terrace Gate Toki、土岐 Premium Outlets 等，帶動周邊餐飲與觀光產業發展，另因土岐市具備鄰近名古屋、房價低廉、自然環境豐富及交通便利等優點，成為岐阜縣推動移居的重要城市之一，落實該城市提出之「培育人才、傳承傳統、打造充滿活力且宜居的陶瓷之城」願景。



圖4-79 土岐市加藤市長致詞



圖4-80 本局陳局長致詞

土岐市役所完成簡報說明後，即由本局陳局長與土岐市加藤市長交換紀念品及合照，同時亦安排本局與服務區廠商參訪美濃燒陶瓷製作工廠，瞭解陶瓷產製流程與產品行銷宣導推動策略。



圖4-81 土岐市役所簡報實況及交換紀念品



圖4-82 土岐市役所與本次參訪團員合影

伍、簽訂服務區合作協定書

一、簽約儀式

為深化臺日高速公路業務交流合作關係，建立制度化合作機制，並拓展雙方於高速公路建設、服務區經營管理、交通管理、電子收費系統運作及道路養護等面向之交流。本局陳文瑞局長與中日本 EXIS 株式會社社長濱崎裕昭共同簽署「臺日高速公路服務區合作協定」，未來臺灣與日本高速公路服務區將展開更全面合作，民眾在臺灣服務區不僅有機會購買日本人氣明星商品，也能透過觀光影片認識臺日各地特色景點，讓國道休憩體驗更加豐富多元。

本次簽訂合作協定地點位於名古屋「THE KAWABUN NAGOYA」，這間飯店約有 400 多年的歷史，曾是 2019 年 G20 外交部長晚宴的宴會地點，顯見日方對於本次雙方簽約合作協定的重視。



圖4-83 合作協定簽約會場

本次合作協定簽訂儀式首先由雙方出席人員相互交換名片，再由濱崎社長致詞歡迎本局及服務區經營廠商一同前往日本參訪，並希望透過本次的簽約加深雙方日後的交流互動。緊接著由本局陳局長致詞感謝日方協助安排相關參訪行程，並由衷期盼透過協定持續深化雙方人員的交流與專業觀摩，包含服務區營運管理、高速公路交通管理、道路工程及養護等事項，透過交流學習共同提升服務品質。



圖4-84 合作協定簽約儀式

雙方致詞後即由陳局長及濱崎社長進行協定簽約事宜，並在觀光署東京辦事處洪副所長見證下，相互交換留存協定文件，所有與會人員一同合照留念，為雙方的友誼留下完美的見證。

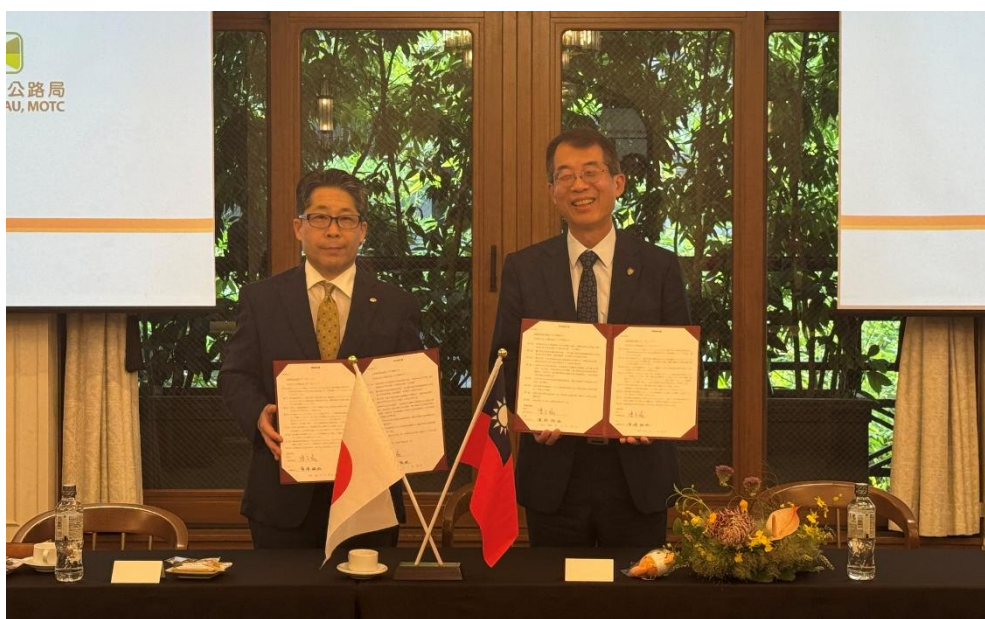


圖4-85 陳局長與濱崎社長交換合作協定



圖4-86 合作協定簽約儀式出席人員合影

本次合作協定有三大亮點，首先雙方未來將於服務區互設限定主題專區，引進各自具代表性的明星商品與地方特色伴手禮，讓用路人不出國也能感受臺日特色文化與美食魅力。其次，雙方將開放於轄管的所有服務區播放各自之觀光宣傳影片，例如未來透過日本服務區平台向日本民眾介紹臺灣觀光景點與在地文化，同時透過臺灣服務區平台讓臺灣旅客進一步認識日本地方美食與特色文化，提升雙方觀光交流與旅遊吸引力。此外，本次合作協定簽署後，象徵臺日雙方交流由過往單一服務區合作，擴展至臺灣 15 處服務區與中日本 EXIS 株式會社管轄之 155 處服務區，並再擴大延伸至道路工程、交通管理、道路養護及觀光行銷等面向，期盼透過長期合作持續提升高速公路服務品質及增進用路人體驗，深化臺日雙方友好關係。

二、意見交換會

雙方簽訂服務區合作協定書後，即由 NEXCO 中日本介紹集團業務內容，從日本高速公路、服務區及停車區的歷史開始說明，並進一步介紹 NEXCO 中日本集團及業務內容，針對 PA 與 SA 的經營策略與目標則是提升建築安全與提升餐飲、商品及加油站的安全，使用路人放心與安心。

另 NEXCO 中日本因應時代變化，已利用數位科技提供用路人全新體驗，如導入手機點餐、多元支付及利用 AI 分析工具掌握賣場銷售狀況，同時提升各類設施的舒適度，使 SA 跟 PA 成為用路人活動與服務的目的地，未來亦會再導入其他新型服務，以滿足不同用路人的需求。

① 提升建築安全

- 定期檢查建築物與結構
- 透過設施更新與翻修確保安全
- 防止天花板、看板及其他物品掉落的防範措施



② 提升餐飲、商品及加油站的安全

- 調查食品衛生狀況及徹底的過敏源標示（餐廳）
- 在銷售產品時，徹底執行商品販售管理與賞味期限確認（零售店）
- 全面防範汽油供應事故（加油站）
- 為供應商之員工提供訓練環境（共用）



① 提升顧客便利性

- 提供可透過智慧型手機點餐的服務（餐桌點餐）
- 使用應用程式的提供服務（地圖功能、優惠券發放、高速公路郵票收集）
- 增加接受非現金支付的商店數量



② 加強對供應商的支持

- 利用AI分析工具掌握賣場銷售狀況
- 根據智慧型手機位置資料分析客戶趨勢並提供資訊



圖4-87 NEXCO中日本簡報資料

NEXCO 中日本介紹集團業務內容後，即進行雙方意見交流，以下簡要說明參訪團詢問之問題與日方意見回復內容。

- 1、針對服務區如何進行商品選擇之議題，日方回應主要商品選擇首要是注重話題性與差異性，選擇此類的商品作為主要的銷售產品，可吸引用路人消費。另有關服務區選擇廠商的原則，則是不完全以獲利為導向，重點在於廠商進駐後可以達成雙贏目標，才是NEXCO中日本選商的重點。
- 2、服務區營運過程如果面臨到整修時，NEXCO中日本首要針對工程作業進行協調，採分階段施工方式或更改營業時間方式，落實服務區持續營運，並將相關裝修工程之施工影響降至最低。

- 3、針對服務業普遍存在缺工及高齡化問題部分，目前NEXCO中日本是邀請大企業進行合作，讓企業進行徵人，提高民眾就業意願，同時開放短期打工及海外專案移工方式，維持人力穩定，確保服務區正常營運。
- 4、因應消費型態變化速度快，目前NEXCO中日本會以一季作為評估期間，確認該櫃位的營運能力，如果沒有辦法達成營運目標時，下一季即不再續約。
- 5、有關新服務區開幕對於國道路段造成壅塞之議題，NEXCO中日本表示新開幕時的確會吸引許多用路人造訪，故服務區會聘請大量人力協助指揮交通，同時開放臨時停車，以減少車輛進入服務區無法停放。從經驗值來看，新服務區的開幕所造成高速公路之路段壅塞約持續半年。
- 6、NEXCO中日本針對如何促進用路人來服務區消費的議題，主要是透過經營廠商的行銷(例如短影音)與相關優惠訊息的發布等，且NEXCO中日本會透過與信用卡合作模式，以會員方式給予商品優惠折扣及點數回饋，提升客戶的消費黏著度，進而持續帶動服務區業績的成長。

陸、心得及建議

一、道路建設

本次參訪 NEXCO 中日本負責興建之「東京外環道路（關越～東名路段）」工程，實地考察地下 40 公尺大深度超大斷面潛盾隧道及地中擴幅等高難度工法。日方在面對複雜地質挑戰、遭遇地盤陷落事故後的再發防止機制，以及全面推動 i-Construction 智慧施工等作為，均展現極高的工程技術與精細化管理水準，日方多項實務經驗極具借鏡價值。

(一)大深度、超大斷面潛盾隧道及地中擴幅工法

本計畫長達約16公里的主線，規劃雙向各3車道，採用在地下40公尺以下的大深度地下利用模式，施作獨立雙孔之巨型潛盾隧道，主線及匝道銜接亦在地下以地中擴幅工法施作，為十分創新及前瞻性的設計。臺灣與日本環境相似，地小人稠，特別在寸土寸金的都會區，要取得工程所需用地來進行道路工程的新建或拓寬確實極為困難。在特殊條件下，日本選擇「垂直向發展」爭取建設空間，值得我們思考是否也可以朝這方面去努力。目前臺灣僅有軌道建設採地下化，公路建設除因應特殊地形設置隧道外，尚無先例。後續都會區的交通需求增加至現有公路路網不敷使用時，地下化或許是可以嘗試的方向。惟鑑於本工程施工過程確實遭遇大規模災變，顯示此工程設計及施工仍然存在極大的工程技術挑戰，後續將展開的地中擴幅工程更具困難度，後續可再吸取日方的經驗，納入評估考量。

(二)多維度地盤變位監控與多重安全防護網

因應大深度、大斷面的地下隧道工程，施工團隊謹慎思考及評估可能造成的施工風險，運用多方面的科技設備，結合坑內自動化變位計、坑外地表水準測量、GNSS 衛星定位系統常時測量、SAR 衛星雷達掃描與 MMS車載3D點雲掃描等進行監控，同時編組專職巡查員，以每小時1次的高頻率進行24小時徒步目視巡查，兼顧科技數據與社會安心。後續本局於都會區拓寬或高敏感區施工中，可考量日方作法，以天羅地網的概念，設計完整的工地施工即時監測儀器及設備，並視需要整合GNSS常時測量、移動式雷射掃描與車載透地雷達等各種科技化設備的輔助，建立常態巡查機制，即時掌握施工情形，主動消除居民疑慮。

(三)智慧施工i-Construction 與 BIM 技術應用

日本推動i-Construction政策已有多年，2016年宣布推動「i-Construction」

政策，2023年升級至2.0版本，係由國土交通省主政負責政策推動以及制訂相關技術標準，透過產官學界合作成立之「i-Construction 和基礎設施 DX 推廣聯盟」，用以推動 ICT 技術應用與普及化。NEXCO中日本依據國土交通省制定的政策及相關技術標準，訂定明確推動時程，全面推動智慧施工三大自動化核心架構。

推動i-Construction智慧施工係自工程全生命週期的起始點規劃設計階段即開始，經歷規劃設計、施工乃至於維護營運管理，需制定完整的政策目標，在政策目標下訂定相關規範、技術標準，必須結合產官學各界的力量共同推動，所以需要以「由上而下」的模式逐步推動，方能有效整合各界資源齊力達成目標。以日本而言，係由國土交通省主導，並邀產官學各界組成聯盟，就ICT施工自動化、BIM/CIM數位資料連結自動化及施工管理自動化等各面向共同討論研究及開發。目前我國由行政院公共工程委員會推動以建立資料交換標準、強化雲端系統及數位工具應用厚植大數據應用能量為核心，推動公共工程數位治理，並推動專案管理資訊系統(PMIS，用於監造工程進度與品質管理)與營建管理資訊系統(CMIS，提供承攬廠商施工檢查與品質控制功能)，以達成前述目標。本局近年發包之工程亦已在施工階段納入PMIS系統相關規定，透過系統資訊化、數位化來整合工程資訊、強化溝通協作並簡化行政流程，同時推動BIM於部分工程應用，後續將持續配合工程會政策持續深化相關作為。

(五)特殊環境的職業安全防護

針對地下40公尺高溫高壓環境，坑內除設置強力通風設備外，更建置配有冷氣之「熱中症對策室」，並提供作業人員穿戴配有通風扇之反光背心，落實高風險環境防護。建議本局後續於有高溫高濕或長隧道工地的工程計畫，於設計階段即考量編列「坑內降溫休息站(熱中症對策室)」並規定配置標準與編列相關經費，並且鼓勵施工廠商採用通風降溫穿戴裝備，升級本局國道施工之安衛防護韌性。

(六)後續工程技術交流

本次透過參訪NEXCO中日本的工程建設現場及拜訪該公司CEO繩田正先生及公司高層，與日方交流，吸收新知，他山之石可以攻錯，本次是雙方就工程方面交流的起始點，期望雙方能透過本次參訪建立交流管道，建立定期技術交流機制，後續進行更密切的工程技術交流精進本局新工或養護方面的工作。

二、交通管理

(一)為提醒用路人注意及提升安全，中日本於道路變化(如坡度、彎道等)、速度變

化(主線至出口匝道)等均有明確之資訊，出口鼻端亦均設有警示或碰撞防護設施。而本局目前參考日本作法，於彎道、主線至出口匝道速度變換區增加告示。至於出口鼻端之警示或碰撞防護設施，近期除全面檢視強化相關警示設施外，並就曾肇事地點逐步增設碰撞防護設施或改善鼻端護欄型式(以柔性之島頭安全防護為考量)。

(二)中日本透過大量建置之速限可變標誌，就各類事件(天候、事故、施工、壅塞等)進行速度管理。本局則於施工事件透過標誌牌面降速、天候事件透過資訊可變標誌顯示資訊，近期為強化各類事件速度管理，正研議參考日本作法，研訂各類事件速度管理策略並增設速限可變標誌。

(三)中日本為讓大眾了解轄管道路興建管理維護之技術、歷史、環保貢獻或未來願景，特設置川崎展示室，與民眾交流。本局目前正籌設局史館，未來可參考其設置，就重大工程、重大事件、工程技術及重要設施等進行展示。

(四) NEXCO中日本運用物聯網(IoT)、人工智慧(AI)與數位雙生(Digital Twin)等次世代技術推動「i-MOVEMENT」，以交管、服務、維護、管理、區域合作為5大推動核心，並透過產官學共同投入推動，目前已由「概念驗證PoC」進展至「實作與深化應用」。因應快速發展之科技，本局亦持續導入相關技術於道路管理、維護、服務等方面，建議可參考中日本作法，統整擬定一推動計畫(包含願景、目標、項目、策略及年期等)，並強化產學投入環境與制度，以利收納更多元想法及技術。

三、服務區經營管理

(一)NEXCO中日本早年規劃建置之SA均以上行、下行兩邊設置，與本局國道1號服務區設置方式相同，相對所需人力、營業成本及維護管理費用亦較高，而岡崎SA則是屬於新世代的服务區，採單邊設置方式，與本局國道3號多數服務區相同，方便用路人南來北往迴轉。日本未來新設之服務區均規劃朝南、北向共用單邊設置型態為考量，以提升營運管理效能。

(二)日本服務區於規劃時均與在地特色進行結合，打造服務區專屬特色，例如NEOPASA靜岡與鋼彈合作、NEOPASA岡崎結合味增開發在地特色美食，藉以吸引用路人駐足休息與消費。本局目前各服務區亦採一服務區一特色方式規劃，惟臺灣整體國土面積遠小於日本，於一日生活圈概念下，服務區專屬特色較難明

顯做出區隔，建議可參考日本服務區與異業結盟方式，賦予服務區專屬特色及開發限定商品，以提升整體來客數及消費額。

(三)NEXCO中日本SA停車場為減少車流交織情形，以不同鋪面顏色或標線規劃標示人行動線，從停車場至賣場間的人行動線亦有明顯鋪面顏色標示，經觀察多數日本民眾均依照人行動線從停車場走至賣場。本局服務區停車場至賣場間同樣設有不同鋪面顏色或標線，惟我國民眾有時候逕行穿越車道容易衍生危險，建議可加強標誌或宣導作業。另NEXCO中日本SA於賣場前設置身障、婦幼等車格，以利弱勢族群進入賣場，且該停車格設有風雨走廊連接至賣場入口，以利用路人上、下車時避免淋雨，本局各服務區賣場受限於規模、整體規劃與行車動線等因素，較無法與日本相同設置風雨走廊，近年部分服務區設置光電板後，相對可提升遮陽功能與減少下車即淋雨的問題。

(四) NEXCO中日本SA與PA之停車場均都設有充電區，與目前本局國道服務區相同，惟日本多屬於油電動力車，其純電動車比例相對較少，故充電區之停車格相對所占比例甚低。

(五)NEXCO中日本地區多數SA均有設置區外停車場，提供周邊居民便利的停車及消費空間，以擴大服務範圍並提升商場營業績效。此類區外停車場僅供進入服務區使用，無法直接銜接高速公路，因此能配合各服務區的主題特色，吸引在地居民前往休憩及消費，進一步強化地方認同感與服務區的社區連。相較之下，本局轄管服務區中，僅石碇服務區具備提供周邊居民便利到訪之條件，其餘服務區未設置區外居民專用停車場。近年中壢、湖口、新營等服務區因有條件開放聯外道路，形成類似簡易交流道的使用模式，雖提升鄰近居民進出便利性，但也衍生居民長時間停放車輛、占用服務區停車空間等管理問題，對於提升服務區整體營運效益助益有限。考量我國交通環境、用路習慣及民意需求與日本有所差異，為避免服務區成為開放聯外道路的缺口，進一步增加主線交通負荷及管理成本，建議本局服務區仍維持目前管理方式，以兼顧服務區營運管理及高速公路交通安全與效率。

(六)NEXCO中日本高速公路於SA上游路段設置壅塞資訊動態顯示看板，即時提供各服務區停車及壅塞狀況，協助用路人於行駛途中預先評估並選擇適合停靠的服務區。進入服務區後，亦透過較明顯的停車資訊顯示系統提供各停車區剩餘車位，引導駕駛人快速找到空位，以縮短尋找停車位及繞行時間，提升停車效率與區內車流順暢度。本局轄管服務區目前於連續假期停車場即將滿場前，會

透過高速公路資訊可變標誌(CMS)提前發布停車資訊，或透過「高速公路1968」App提供各服務區停車狀態，使用路人提早知悉服務區停車位狀況，以利做出判斷。另多數服務區已建置智慧停車導引系統，協助用路人辨識空餘停車區域，並搭配現場保全人員進行交通疏導及停車引導。綜合觀察，NEXCO中日本各SA均設置標準化之停車資訊顯示系統，用路人於認知上較能快速辨識，以提升服務區整體運作效率，值得本局後續精進服務區智慧交通資訊服務及停車管理機制之參考。

(七)NEXCO中日本高速公路SA之公廁多設置於建築物內部，並與商場相鄰，以提升旅客使用便利性。公廁設備已高度標準化，包括免治馬桶、扶手、洗手及消毒設備、無障礙衛浴設施等，整體設施完善且一致性高。此外，公廁入口處均設置一致性的動態顯示看板揭露使用狀況，協助旅客快速選擇空閒廁間，以提升使用效率。另整體公廁全面落實無障礙設計，包含無障礙通路、無障礙廁間及相關輔助設施(如扶手、拐杖架等)，以因應日本高齡化社會之使用需求，另親子廁間亦設置幼兒安全座椅，方便家長如廁時兼顧幼兒照護需求。另部分服務區於商場大廳已配合增設多功能廁所及女性專用廁所，滿足不同族群需求，也提升夜間使用時的安全感與舒適度。整體而言，NEXCO中日本服務區透過標準化設施規劃、智慧化管理及通用設計理念，兼顧不同族群旅客需求，打造兼具便利性、安全性與友善性的公共如廁環境。本局轄管服務區近年亦持續推動公共廁所改善，陸續導入免治馬桶、無障礙設施及親子友善設備，部分服務區於公廁入口處設置廁間使用狀態燈，並於廁間門板上設置使用燈號，以利用路人辨識空廁間狀態。惟針對無障礙使用者需求，建議可參考NEXCO中日本作法再衡酌設置安全扶手，以提升整體如廁安全性。

(八)NEXCO中日本SA僅於鄰近建築物入口處設置垃圾桶，設有日、中、英文的分類垃圾桶，也依照不同回收品設計投入口大小，避免用路人倒入家用垃圾，且各項資源垃圾分類非常落實。另觀察NEXCO中日本停車場內並未設置垃圾桶，主要係為落實垃圾減量及符合綠色環保意識，故不設置垃圾桶。至於賣場內為符合用路人需求，已配置一定比例的垃圾桶，並採取資源回收分類概念。前述透過垃圾減量進而減少垃圾桶設置數量的方式，可提供本局作為借鏡參考。

(九)因應日本國道里程長以及長途巴士及貨車物流業者等陸運交通工具發達，NEXCO中日本SA均設有駕駛人休息空間，部分SA並提供投幣式付費之淋浴室及洗衣機等服務。本局目前除石碇服務區外，均有設置駕駛人休息室，並免費提

供淋浴服務，惟需思考如何避免因免費使用而排擠實際需要者之使用權利。另為提升大型車駕駛的行車安全，除提供駕駛人休息室外，本局各服務區亦提供專屬優惠(如半價購買提神飲料或咖啡等)，以鼓勵用路人適時休憩。

(十)NEXCO中日本地區SA之服務台採禮賓服務(Concierge)理念，由NEXCO中日本Service株式會社提供人力資源服務、員工招聘等事務，所有人員服裝採一致化設計，以展現整體品牌形象，其服務內容朝向國際化與精緻化發展，除提供旅客服務諮詢外，亦協助交通資訊查詢、商場櫃位及特色美食介紹等多元服務。為因應國際旅客需求，各服務區皆配置具備中文、英文及韓文等外語能力之兼職服務人員，並提供多國語言版本的服務區導覽資料，以提升外籍旅客的使用便利性與服務品質。本局轄管服務區之服務台則是由各經營廠商指派服務人員，提供顧客諮詢及多功能服務，以滿足用路人基本行旅需求，而服務人員服裝則由各經營廠商自行設計，以展現不同的品牌形象與在地特色。

(十一)NEXCO中日本SA在區站入口處設置電子資訊顯示看板提供高速公路即時交通資訊，如海老名SA提供互動式顯示設備，同時於服務台均有提供SA附近觀光景點讓用路人點閱參考，與本局每處服務區設置國道資訊補給站目的相同，惟NEXCO中日本係整合服務台與國道資訊補給站，並於各走廊處設置顯示螢幕，提醒鄰近路段交通封閉狀況與賣場優惠資訊等，充分利用賣場空間，建議本局未來增改建商場時可以重新整合規劃，以提升整體運作效率。

(十二)NEXCO中日本各SA充分運用室內外空間，並依區位特色規劃寵物遊憩區、親子用餐區、室內外遊戲空間及親子廁所等多元友善設施，打造兼具休憩與體驗功能的服務空間，提升旅客停留意願與服務區吸引力，惟NEXCO中日本各SA並不允許寵物入內，其管理與限制較為嚴格。相較之下，本局目前已於清水、關西服務區設置寵物與主人共餐區，並於關西、石碇及東山服務區增設寵物公園，逐步朝友善寵物環境發展，允許寵物可牽繩進入服務區。經統計臺灣每年寵物商機約800億元，建議服務區經營廠商可研議相關行銷策略，以提升用路人攜帶寵物至服務區消費。

(十三)NEXCO中日本SA販售之商品內容非常多元化，同時普遍販售在地化且具特色之優質商品、限定專賣及當店人氣商品，透過商品陳列展示及試吃活動提升用路人購買慾望，進而帶動消費與營業額。本局服務區販售商品內容較缺乏在地化與限定販售的概念，建議經營廠商可借鏡NEXCO中日本營運模式，規劃在地化與限定商品概念，吸引用路人駐足消費。另NEXCO中日本SA設有限定扭蛋機

及結合動漫產品推出自動販賣機，以提升整體營運收入。目前本局多數服務區業已參考引進許多新式自動販賣機，建議可參考其營運模式導入限定商品販售。

(十四)NEXCO中日本已於SA商場各入口處設置感應器，可即時掌握來客數、現場消費狀態，進而分析資料作為營運服務改進參考，建議本局服務區經營廠商可參考其作法蒐集數據並轉化為有價值的資料，以提升營業額。另NEXCO中日本因應人力短缺問題，櫃位設計多採用自助式方式，同時設置部分立食區以提升用餐容量，而賣場櫃位內外鋪設不同地板，明確區分貨架陳列及顧客動線，針對排隊人氣櫃位於地面劃設箭頭及設置紅龍，引導顧客行進動向及提升買氣，均值得本局服務區廠商參考。

柒、結語

NEXCO 中日本之 SA 與 PA 係由 EXIS 公司統籌經營，採企業化管理模式，對於服務區營運規劃、招商策略及品牌經營具有高度自主性，可依市場需求彈性導入知名品牌、調整租賃機制，並依服務區規模規劃單一或多元經營模式，以塑造各服務區特色並提升整體營運效益。相較本局屬政府行政機關，服務區委外經營須依循促參法及相關法規辦理，招商及投資計畫均須經嚴謹程序審查，雖可確保公平公開，惟相對因應外在變化仍須基於契約規範辦理，以符合相關法規與公平性。另本局服務區須兼顧公共服務責任，並接受各級政府、民意及監督機關之檢視，故服務區營運需同時兼顧公共服務品質及廠商營收，以滿足用路人不同需求。

本局現階段已於彎道、主線至出口匝道速度變換區增加相關告示，其作法與 NEXCO 中日本相同，以提醒用路人注意前方道路狀況。另日本因應都會區空間狹小，選擇「垂直向發展」爭取建設空間，同時致力推動 i-Construction 智慧施工政策，並因應極端氣候建置「熱中症對策室」，藉以提升施工品質與改善施工環境，均可作為本局納入後續評估考量。此外，現階段 NEXCO 中日本已運用物聯網、人工智慧等次世代技術推動「i-MOVEMENT」，該實務案例可作為本局後續應用於道路交管、服務、維護之參考範例，以因應快速發展之科技應用並提升整體管理效率。

本局近年持續投入充電站設置、太陽能板設置、停車場動線調整、公廁改建及站區整體規劃調整等基礎建設，相關服務內容與作法均與 NEXCO 中日本相近；惟賣場動線引導、商場氛圍營造、商品陳列及整體行銷規劃等方面仍有精進空間。本局與 NEXCO 中日本業已簽訂合作協定，未來除可參考 NEXCO 中日本服務區之成功經驗，持續檢討招商制度、強化品牌行銷、精進軟硬體設施及提升經營管理彈性外，更可結合 NEXCO 中日本各項限定商品與營運經驗，持續深化雙方交流合作與技術共享，以提升服務區經營管理品質，並將雙方交流擴展至交通管理、工程技術等不同領域，創造臺日雙方互惠共榮。

附件 參訪成員名單

序號	機關/公司名稱	職稱	姓名
1.	交通部高速公路局	局長	陳文瑞
2.		副總工程司	楊淑娟
3.		組長	劉逢良
4.		簡任正工程司	黃裕文
5.		簡任正工程司	李忠彥
6.		秘書	胡玫芳
7.	交通部路政及道安司	技士	陳俊成
8.	統一超商股份有限公司	事業群總經理	李宗賢
9.		商場事業部 部長	吳振榮
10.		經理	陳品銓
11.		經理	張廷輔
12.		區長	葉琬柔
13.		區長	林家楨
14.		專員	盧雅文
15.		專員	陳汝煜
16.	新東陽股份有限公司	協理	梁桓碩
17.		課長	劉威廷
18.	南仁湖育樂股份有限公司	協理	程國振
19.		主任	劉康宇
20.	全家便利商店股份有限公司	商場管理部 部長	吳昇輝
21.		經理	黃菱莉

