

出國報告（出國類別：考察）

日本鐵道調車場活化利用及 車站改建整體開發

服務機關：交通部路政司/鐵道局

姓名職稱：魏瑜 科長/溫代欣 總工程司、吳志仁主任工程司

派赴國家/地區：日本

出國期間：108 年 11 月 25 日至 11 月 30 日

報告日期：109 年 2 月

目次

壹、緣起與目的.....	1
貳、考察行程	1
參、考察紀要	3
一、高輪 Gateway 新站工程.....	3
二、虎之門 Hills 站工程	12
三、品川站東口地區再開發	20
四、東京站區周邊開發.....	22
肆、考察重點	27
一、完善物流交通網路：羽田時光玄關物流園區.....	28
二、構築具有防災機能的城市：東京都外圍排水道	35
三、打造親水空間與再造具有藝術、文化歷史氛圍的都市景觀：東京都廳週邊人工地盤、日本橋再開發計畫	42
四、興辦永續發展的都市更新開發案： 汐留舊鐵路貨場再開發計畫、虎之門之丘及品川車輛基地原址再開發計畫	60
伍、其他參訪紀要.....	83
一、東日本旅客鐵道株式會社	83
二、2019 鐵道技術展.....	88
三、觀光鐵道	93
陸、心得與建議.....	93

表 目 録

表 1	考察日程表	1
表 2	JR 高輪 Gateway (高輪ゲートウェイ駅)新站概要	4
表 3	東京地下鉄虎之門 Hills 站(虎ノ門ヒルズ駅)概要	13
表 4	虎之門 Hills 站施工步驟	15
表 5	高輪車站週邊開發大樓開發強度一覽表	80

圖目錄

圖 1	品川站與田町站間增設高輪 Gateway 站	3
圖 2	車站外觀與照明模擬示意圖	4
圖 3	2019年11月16日實施撥軌工程	5
圖 4	品川(Shinagawa)連接東京、日本與全世界	6
圖 5	品川站北端高輪 Gateway 站址與開發位置示意圖	7
圖 6	高輪 Gateway 新站與周邊開發計畫及品川站人工地盤通廊示意圖	7
圖 7	高輪 Gateway 新站與周邊開發平面示意圖	8
圖 8	高輪 Gateway 新站與周邊開發透視示意圖	8
圖 9	環狀第二號線新橋・虎ノ門周邊地區整備計畫	12
圖 10	虎之門 Hills 站與周邊開發大樓透視圖(藍色為地下人行通道)	13
圖 11	虎之門 Hills 站配置示意圖	14
圖 12	日比谷線既有隧道(左)與新建虎之門 Hills 站後(右)斷面比對圖	14
圖 13	東京車站周邊開發鳥瞰圖	23
圖 14	日本首都圈物流量	28
圖 15	羽田玄關地理位置圖	29
圖 16	羽田玄關的外觀與平面圖	30
圖 17	包裹在履帶上運行流程	30
圖 18	包裹在履帶上運行實景	31
圖 19	附加價值機能在羽田玄關內各樓層運作說明	32
圖 20	各樓層附加價值機能的作業模式介紹	33
圖 21	羽田玄關 360 度實景	34
圖 22	東京都整體避難逃生與補給動線	35
圖 23	防災道路拓寬示意圖	36
圖 24	防災道路示意圖	36
圖 25	避難公園示意圖	36
圖 26	首都圈外圍排水道位置圖	37
圖 27	首都圈外圍排水道疏洪示意圖	38
圖 28	巨大的豎井尺寸示意圖	39
圖 29	超強功率的排水設施	39

圖 30	排水泵功率主要參數	40
圖 31	巨大的調壓水槽	41
圖 32	東京都治水後新生地「千住町」位置圖	42
圖 33	東京都都市機能集中的都市更新作法示意圖	43
圖 34	東京都各區常住人口及都心三區人口回復示意圖	44
圖 35	東京都都市計畫區進程	46
圖 36	東京都廳旁中央公園	47
圖 37	東京都廳與議政廳連接的空橋與廣場	48
圖 38	東京都廳人行、車行空間與人工地盤佈置	49
圖 39	人工地盤最下層且連接捷運地下通廊與大樓 B1 商業空間的 55 廣場	49
圖 40	新宿車站西口之人工地盤及被跨越的軌道	50
圖 41	新宿車站西口對面的國道客運轉運站	51
圖 42	新宿車站西口與南口週邊的空中走廊實景	51
圖 43	日本橋實景	55
圖 44	日本橋週邊地區平面圖暨高速道路改為地下之線形高層剖面圖	56
圖 45	三井紀念美術館內部製作原建築全尺度立柱意象及三井住友信託銀行外觀實景	56
圖 46	都立中央圖書館特別文庫室所典藏的東京築地旅館圖	57
圖 47	三菱一號館原建築及復舊建物實景	58
圖 48	日本橋福德神社實景（上）日本橋週邊江戶時代意象營造實景（下）	59
圖 49	汐留貨運站舊照	62
圖 50	汐留現況照片	62
圖 51	汐留開發區內各大樓企業主一覽圖	63
圖 52	汐留站下方設置寬廣的人行空橋	64
圖 53	汐留站人工地盤營造四層立體公共設施	65
圖 54	寬廣的人行空橋連絡車站與各大樓	65
圖 55	汐留各大樓間的綠色空中走廊(左)及趣味造景(宮崎駿設計的大時鐘)	66
圖 56	環狀二號線連繫港區與東京都心	68
圖 57	環狀二號線開闢前、後土地使用實景	69
圖 58	環狀二號線從虎之門大廈下方穿越實景	69

圖 59	虎之門大廈各樓層使用情形	70
圖 60	虎之門之丘吉祥物 Toranomom	71
圖 61	虎之門之丘平面圖	72
圖 62	徵收後半拆的房舍做為文創店面	73
圖 63	新虎通街景	73
圖 64	品川高輪重要的交通樞紐區位	74
圖 65	品川 1.5 小時能及的地區	75
圖 66	高輪車站外觀與內部實景	75
圖 67	高輪車站順暢的進出動線	76
圖 68	高輪車站廣場舉辦的各項活動	76
圖 69	高輪車站與週邊開發大樓之人工地盤與人行通廊規劃圖	77
圖 70	品川車站跨站通廊與站前廣場與空中走廊	77
圖 71	品川車站週邊開發大樓間的人行通廊與其間營造的公園廣場	78
圖 72	高輪車站週邊風廊道規劃圖	79
圖 73	高輪車站開發週邊第一、三街區機能	79
圖 74	高輪車站開發週邊第二街區機能	80
圖 75	高輪車站開發週邊第四街區機能	80
圖 76	高輪車站避難計畫圖	82
圖 77	田町車站前的災害情報告知機	82

摘 要

本次赴日參訪品川車輛基地原址開發之高輪新站及東京地下鐵虎之門 Hills 站工程施工，瞭解日本在既有車輛基地活化利用，及於既有地下鐵隧道增設車站之工法與維持鐵道營運安全防護措施，並實地考察東京、品川、新宿、汐留、日本橋及虎之門等車站周邊大規模多目標開發的興起，行程內拜會 JR 東日本旅客鐵道株式會社，同時參觀 2019 日本大眾運輸創新國際鐵路技術展覽會(Mass-Trans Innovation Japan 2019)，以及參訪羽田時光玄關物流園區及體驗觀光鐵道複合式運具模式。

經由本次考察行程的觀察，日本東京都會區成熟化的發展，從東京都廳，到汐留、虎之門之丘到最新的品川高輪站區開發實際案例演進，日本在都市內的開發內容與作法，正逐步在演進當中，尤其到了最新規劃的高輪開發站區，幾乎所有上述的重要機能與好的規劃作法，均已納入，並引導出日本現代鐵路車站站區「整體」開發的作法，將成熟都市的戰略納入鐵路車站開發區內，使站區具有多功能，成為區域的生活、防災、能源與都市再造的經濟中心，甚至可以成為國家發展聯外的門戶，提供國內計畫型開發案，在後續整體規劃之參考。

關鍵字: 計畫型開發、撥軌切換、托底工法、活化利用、都會區成熟化、人工地盤

壹、緣起與目的

為活化臺鐵場站土地利用，創造商業發展及建設開發價值，已成重要課題，而鄰近日本東京都的車站周邊地區已完成及建設中之大規模多目標開發計畫相當多，其開發規模考量因素及方式、預計功能及引入業種、預期效益及施工如何減小對既有鐵路營運之影響等，藉由參訪日本東京都會區成熟化的發展，引導出日本現代鐵路車站站區「整體」開發的作法，將成熟都市的戰略納入鐵路車站開發區內，使站區具有多功能，成為區域的生活、防災、能源與都市再造的經濟中心，甚至可以成為國家發展聯外的門戶，提供國內計畫型開發案，在後續整體規劃之參考。

貳、考察行程

本次赴日考察行程共計 6 日，日程表詳見表 1。主要參訪都京都區域，包括東京、品川、新宿、日本橋、汐留及虎之門等車站周邊開發，拜會 JR 東日本旅客鐵道株式會社，同時參觀 2019 日本大眾運輸創新國際鐵路技術展覽會(Mass-Trans Innovation Japan 2019)，以及參訪羽田時光玄關物流園區及體驗觀光鐵道複合式運具模式。

表 1 考察日程表

日期	地點	行程	參訪重點
11/25 (一)	台北 ↓ 東京	<ul style="list-style-type: none">● 上午台北啟程至東京● 下午搭乘羽田機場至品川之京急線，以及山手線	<ul style="list-style-type: none">● 去程航程● 實地體驗東京都鐵道系統參訪品川、新宿車站
11/26 (二)	東京	<ul style="list-style-type: none">● 上午 參訪東京車站、新宿站● 下午拜會 JR 東日本旅客鐵道株式會社	<ul style="list-style-type: none">● 考察東京車站、新宿車站大平台建設、東京都廳下沉廣場及至觀景平台眺望新宿建設● 【JR 東日本】<ol style="list-style-type: none">1. 介紹東京車站自古至今之修建事項2. 介紹 JR 多角經營副業及進行開發之策略3. 介紹利用原調車場辦理品川高輪 Gateway 新站之建設與周邊開發構想
11/27 (三)	東京 ↓ 千葉 ↓	<ul style="list-style-type: none">● 參觀 2019 日本大眾運輸創新國際鐵路技術展覽會	<ul style="list-style-type: none">● 透過鐵路技術綜合展覽會，蒐集國際鐵路技術及其相關產業的發展。● 參觀物流分揀配送設備運作、整合國

日期	地點	行程	參訪重點
	東京	● 參訪羽田時光玄關物流園區	際物流與城市運送，運用海陸鐵交通，達成當天完成物流作業，提供快速、網路化與創新價值。
11/28 (四)	東京 ↓ 箱根 ↓ 東京	● 體驗鐵光鐵道複合式運輸模式。 ● 參訪日本橋站、汐留站	● 觀光鐵道與其他運輸工具的連結規劃與周邊事業開發。 ● 考察日本橋再開發計畫及汐留舊鐵路貨場再開發計畫之規劃與發展。
11/29 (五)	東京 ↓	● 上午參訪JR高輪Gateway (高輪ゲートウェイ駅)新站 ● 下午參訪東京地下鐵虎之門Hills站(虎ノ門ヒルズ駅)	● 【JR 東日本】 1. 參訪JR高輪Gateway新站施工現況 2. 車輛基地原址再開發實際案例 3. 參訪品川車站區週邊開發之品川・高輪等周邊地區一體化之大規模開發計畫 ● 【東京地下鐵株式会社】 1. 既有地下鐵日比谷線路線內新設車站案例 2. 參訪虎之門Hills站內施工現況(二階段施工及啓用模式) 3. 參訪地鐵新站站區與虎之門Hills整合開發之未來城市模型。
11/30 (六)	東京 ↓ 台北	● 東京返回台北	● 回程航程

參、考察紀要

一、高輪 Gateway 新站工程

(一) 工程說明

位於品川站北端之高輪 Gateway 新站(Takanawa Gateway Station)是日本東京都港區港南地區一座正在建設的東日本旅客鐵道（JR 東日本）車站。2014 年 6 月 3 日，JR 東日本宣布將在距田町車站約 1.3 公里，品川車站約 0.9 公里處建設新車站(圖 1)，並計畫趕在 2020 年東京奧運前啟用，屆時將供山手線與京濱東北線使用。新車站位於泉岳寺站東南約 300 公尺處，是山手線自 1971 年西日暮里站啟用以來再次設新站，也是京濱東北線自 2000 年埼玉新都心站啟用以來再次設立新站。未來田町站、高輪新站、品川站間距離相當近，與目前臺鐵高雄鐵路地下化計畫之站距相近，還好它配置了兩島式月台四股道，提供方便性的同時，也還不致降低路線容量而影響列車運轉。



圖 1 品川站與田町站間增設高輪 Gateway 站 【1】

於這麼近的站距設新站，與其說是為了交通方便，還不如說是為了進行土地開發，因為品川地區已進行了大量的高密度開發，已是重要的轉運中心與國際商業都市(如品川站東南邊之開發大樓群 Intercity 及 Grand Commons)，就只剩車站北端這塊約 13 公頃的列車維修駐車廠可供開發活化利用。

2016 年 9 月 6 日，JR 東日本發布了高輪新站的發展大綱，並將該站定位為品川再開發計畫「Global Gateway 品川」的核心設施。2017 年 2 月 10 日，JR 東日本開始了該車站的施工。

新站站體主要為鋼骨結構的 2 島式月台 4 股道地面車站，是由曾辦理新國立競

技場(東京奧運主場館)及澀谷站的建築師隈研吾設計，最大特色是以摺紙作為構想的大頂棚，及使用東北岩手、宮城、福島的杉木，車站地上3層、地下1層，樓高約30公尺，柱跨距達57公尺，屋面採輕量抗紫外線之米色薄膜，既利採光，又不過曬，搭配鋼桁架，屋面及兩側牆面皆經物理環境模擬，妥予設計相關細節，為自然通風/採光之綠建築。車站燈光設計則由建築照明設計師面出薰辦理。月台設於地面一樓，剪票口和出入口及活動廣場則是設於二樓，二樓和三樓有店鋪進駐。透過暖色燈光照亮大型屋頂，創建了一座被溫暖光線包裹著的地標建築(表2及圖2)。

表2 JR 高輪 Gateway (高輪ゲートウェイ駅)新站概要

1.構造・高さ	鉄骨造、一部鉄筋コンクリート造 杭基礎 地上3階、地下1階 建物高さ 約30m	
2.用途・規模等	総床面積 駅施設(駅事務室・旅客便所等) 店舗(2階、3階) 大屋根(約110m×35m) 吹抜け(約50m×20m)	約7,600㎡ 約2,400㎡ 約500㎡ 約4,000㎡ 約1,000㎡
3.諸設備	可動式ホーム柵 山手線、京浜東北線各ホーム エスカレーター 8基(各ホーム4基) 改札内エレベーター 4基(各ホーム24人乗り1基、18人乗り1基) 改札外エレベーター 2基(11人乗り)	
4.設計	東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 東京電気システム開発工事事務所 品川新駅設計共同企業体 (ジェイアル東日本コンサルタンツ(株)・(株)ジェイアル東日本建築設計事務所) 隈研吾建築都市設計事務所[デザインアーキテクト]	
5.施工者	品川新駅(仮称)新設工事共同企業体 (株)大林組・鉄建建設(株) 大林・鉄建建設共同企業体 代表者:株式会社大林組東京本店	



圖2 車站外觀與照明模擬示意圖【1】

2019年11月16日，山手線及京濱東北線所屬的東海道本線股道撥軌接入本站，為此山手線大崎車站到上野車站區間、京濱東北線品川車站到田町站區間停駛，暫時採C形運轉而無法環狀運轉，為JR成立來首次因工程原因停運列車(圖3)。



圖3 2019年11月16日實施撥軌工程

JR東日本在2018年6月5日至6月30日公開募集該站的站名，並於2018年12月4日宣布將該站名稱定為「高輪 Gateway」(取第130名)，因該地區自古以來就是通往江戶地區的門戶，相當的繁華，於此具有歷史意義的地方建構的新城市將形成一個國際交流之基地，可吸引世界各地的先進公司與人力資源；增建的新車站，將是過去與未來，日本與世界間的連接點(圖4)。這樣公開徵求站名，卻選定第130名，決策者應該是有相當之勇氣。

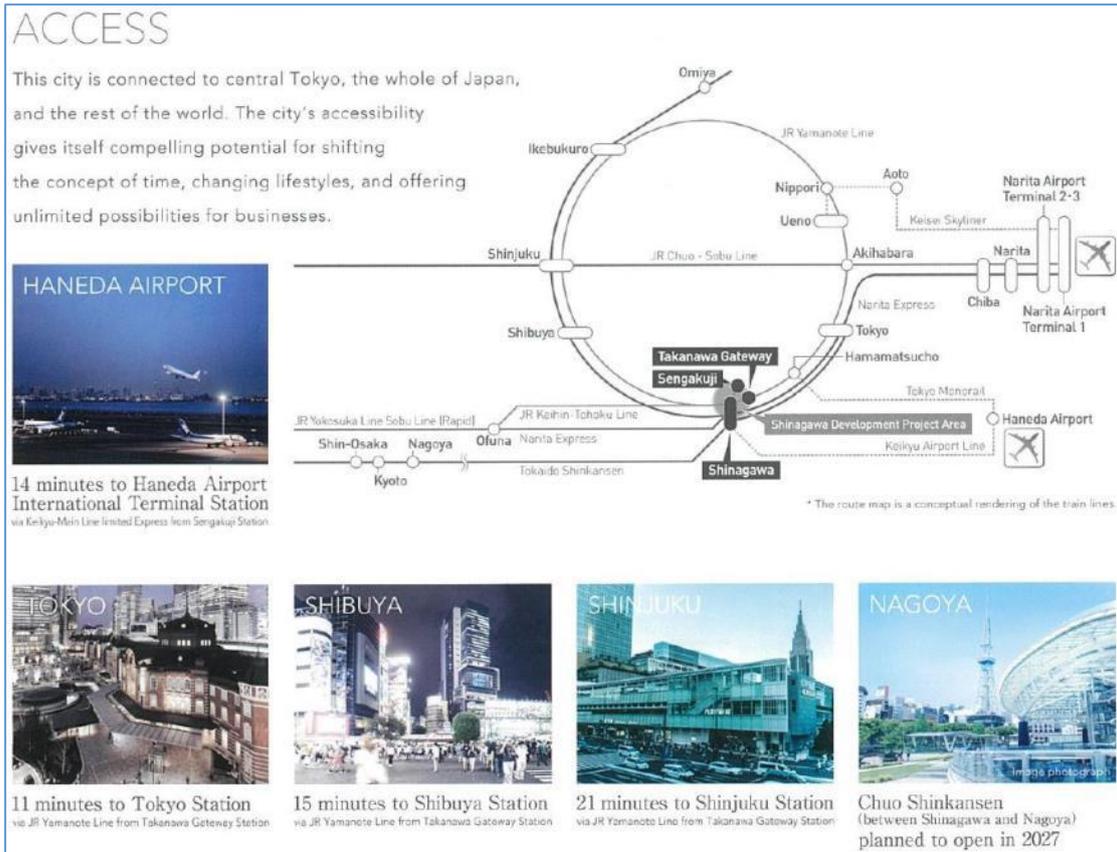


圖 4 品川(Shinagawa)連接東京、日本與全世界【1】

車站土地原為 JR 品川車輛基地，佔地約 13 公頃，JR 東日本與都市再生機構(UR)合作進行約 5,000 億日圓再開發計畫，山手線和京濱東北線軌道將向東移設最大約 120 公尺，騰出的土地將興建辦公、住宿、零售等複合商業設施共 7 棟高層大樓，並將以人工地盤通廊串聯車站與各開發大樓(圖 5~8)。

JR 東日本計畫在 2020 年春季暫定開通該站，再開發第一期計畫(圖 2-7 中之 1~4 區)，涵蓋東京都港區港南二丁目、芝浦四丁目、高輪二丁目及三田三丁目各地，區域總面積約 9.5 公頃。以田町起至車站周圍的街區劃分為四大區，預定工期為 2019 至 2024 共 6 年。

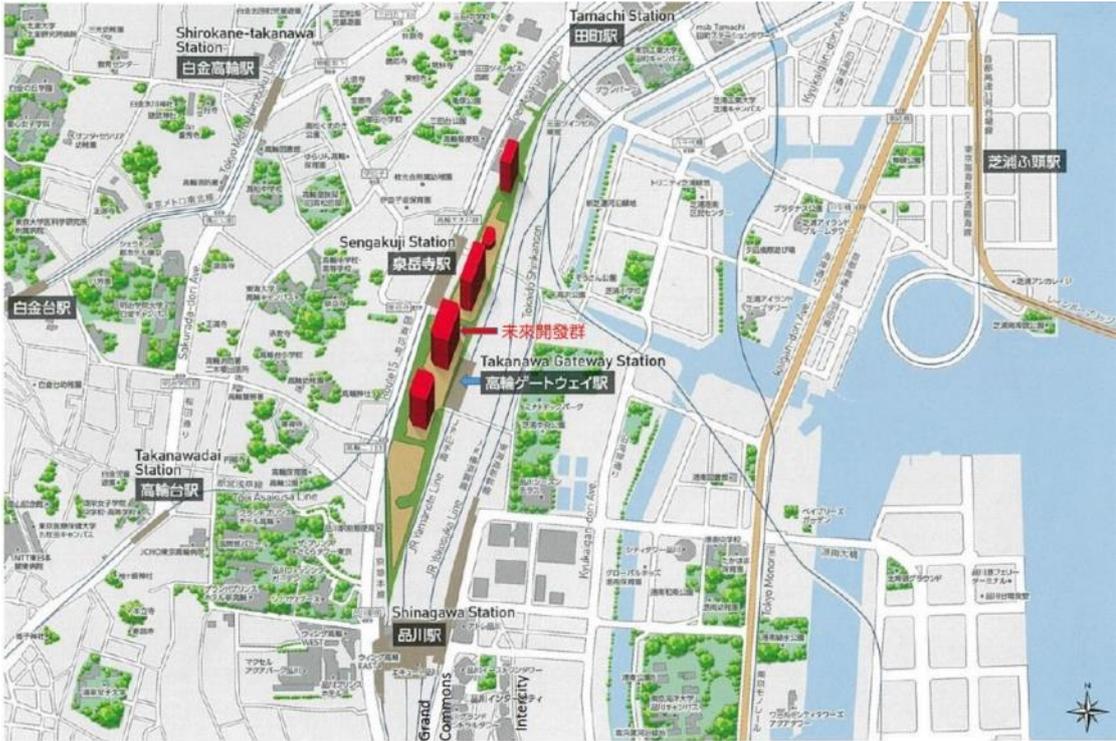


圖 5 品川站北端高輪 Gateway 站址與開發位置示意圖【1】



圖 6 高輪 Gateway 新站與周邊開發計畫及品川站人工地盤通廊示意圖【1】

Global Gateway Shinagawa We will transform the JR Shinagawa Depot railway yard (130,000m²) into a new business hub that connects the world to places within Japan as a doorway to Japan, and develop a town that enables progressive companies and personnel from around the world to gather and create new businesses and cultures through diverse exchanges.

- Schedule**
- 2018 December Decision on a name of Shinagawa new station, "Takanawa Gateway Station"
 - 2020 Spring Opening of Takanawa Gateway Station
 - 2020 Summer Tokyo2020 (Olympic and Paralympic games)
 - 2024 Opening of town (Block 1~4)

■ Plan Outline

	Overall	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4
Site area	Approx. 72,000m ²	Approx. 13,000m ²	Approx. 8,000m ²	Approx. 13,000m ²	Approx. 36,000m ²
Total area (Total area ratio)	Approx. 850,000m ² (Approx. 960%)	Approx. 150,000m ² (Approx. 820%)	Approx. 31,000m ² (Approx. 310%)	Approx. 210,000m ² (Approx. 1350%)	Approx. 460,000m ² (Approx. 1020%)
Maximum height	—	Approx. 173m	Approx. 45m	Approx. 167m	Approx. 164m
Main application	Housing, educational facilities, business, commerce, hotels, etc.				
Planned construction period	2019 ~ 2024				

- Policy 1: Integrated station and city urban infrastructure that connects to the world and connects the region**

 - (1) Development of a multi-layered square in front of the new station that will serve as the face of the international business exchange base.
 - (2) Creation of a community space that integrally connects the station with the entire city.
 - (3) Development of infrastructure that will connect surrounding areas, such as the Shibaura Konan district and Takanawa district.

Policy 2: Introducing various urban functions that are suitable for an international business exchange base

 - (1) Development of training, cultural exchange and transmission functions aimed at creating culture and business.
 - (2) Development of various residential and accommodation functions that support the needs of foreigners.

Policy 3: State of the environmental urban development led by the strengthening of the disaster prevention force and C40

 - (1) Strengthening of the regional disaster prevention force and energy network construction.
 - (2) Effective use of unused energy and reduction of environmental load.

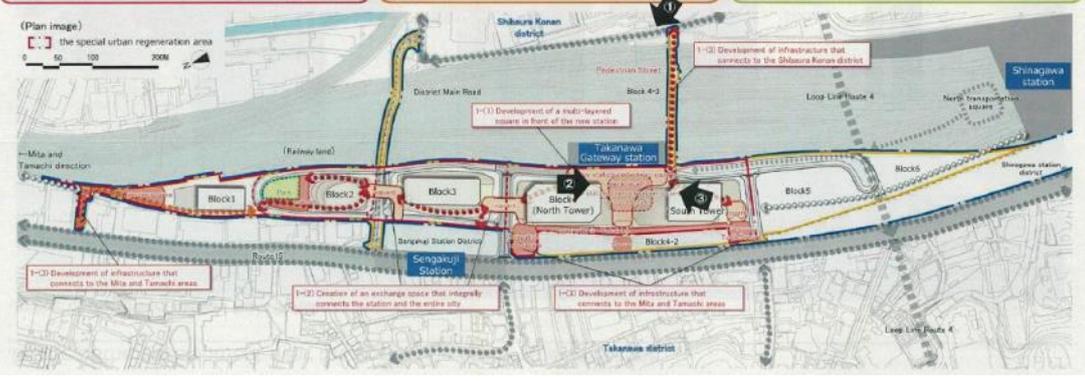


圖 7 高輪 Gateway 新站與周邊開發平面示意圖【1】

Image of the development near the north-side of Shinagawa Station

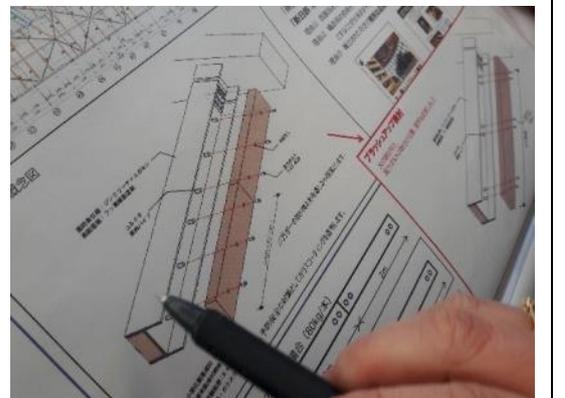


圖 8 高輪 Gateway 新站與周邊開發透視示意圖【1】

(二) 參訪照片與說明



現場解說軌道切換及新設車站，後續於騰空區進行開發，並以人工地盤串連



縱向柱跨度大(57m)，屋頂採摺紙造型，面材採薄膜，柔和透光且輕巧，桁架骨架中，部份採 H 型鋼兩側包木頭，營造木構意象。經說明木頭僅做造型，未計入承載強度。



柱子包覆表面經防火處理之木板、地板採木紋磁磚，配合木紋顏色，導盲磚採淺黃色調來搭配。



已於 2019.11.16 切換軌道通車，但車站未啟用，先建月台門兼施工圍籬。施工進度達九成，預定 2020 東京奧運前啟用車站。

① 温熱環境検討

温熱環境のための設計上の配慮

1 膜屋根による「クールルーフ」効果
膜 (PTFE) により日射反射性を高め、日射を多く反射し、吸収日射量を減少させる。

スレート屋根

反射小
吸収大
内部環境: 暑い

膜屋根

反射大
吸収小
スレートと比較し表面温度▲15度
内部環境: 涼しい

2 風の通り道を作る

- 東連のCWにガラスルーバーを配置
- 西面のCW上部を開放 (雨の吹き込み30° 対応)

ガラスルーバー 約80m CW上部開口 高さ2.1m×約90m

3 屋根面に付けたスプリンクラー (融雪兼用) により、膜表面の温度を低減させ、屋内温度の低減を図る。

温熱シミュレーション ③の散水効果は含まれていない

○南中の気温と室温
外気温23.4℃ 室温27.9℃ (例) (「設計基準条件(夏季)」) (「日射条件F23」) ※における17時の値

外気温に対し、概ね+2℃程度

○夕方の気温と室温
外気温27.6℃ 室温31.3% 平均風速2.06m (「設計基準条件(夏季)」) (「日射条件F23」) ※における17時の値

外気温に対し、概ね+2℃程度
(※西日の影響で局所的に+4℃程度)

無風時の気流シミュレーション

ホーム階から流入した空気が東西CWの開口部、および南北の屋根の隙間より放出される

検証結果と今後の対策

- 室内環境は概ね外気温+2℃程度
(例: 四谷駅: 外気+5℃→改修後外気+2℃、
新国立競技場提案B案 外気+2℃)
- 空気の通り道があり、夕方まで熱がこもらない

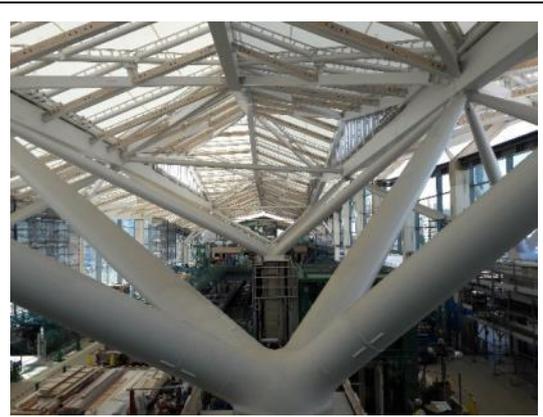
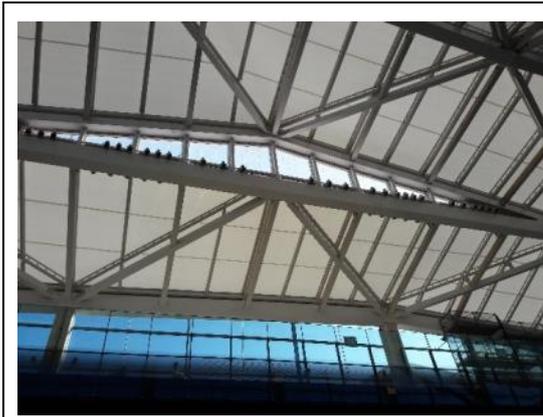
※市街地内自給率の低い
ローコストの「広葉フラック」
対応のための用の資材を調査

<参考事例>
広島学院 構造: 片心造-膜屋根
床厚: 2.325m
用途: 体育館
所在地: 広島県広島市

■屋根積算温度
敷水により約10℃低減 (18%)

■室内での不冷に該当
21% → 12%

©2019 株式会社 三井物産



經過物理環境模擬，配合造型屋頂，妥善規劃設計自然通風、採光機制



自品川站天橋即可看到高輪 Gateway 站，所以設新站主要目的應該是開發

高輪新站工地合影

二、虎之門 Hills 站工程

(一) 工程說明

本工程係配合”環狀第二號線新橋・虎ノ門周邊地區整備計畫”(圖 9)之都市開發事業，規範必須新建虎之門 Hills 站，以整體強化虎ノ門地區成為國際商務基地之機能。獨立行政法人都市再生機構(為事業主體，以下簡稱 UR 都市機構)，委託東京地下鐵株式會社辦理設計與工事(未來預計由東京地鐵營運管理)，自 2016 年 2 月開始由鹿島・大林組 JV 團隊辦理東京地下鐵日比谷線虎之門 Hills 站的建設(表 3)。未來除建設新站，還有長途客運總站，及串連周邊開發大樓及旅運設施的地下通道(圖 10)。

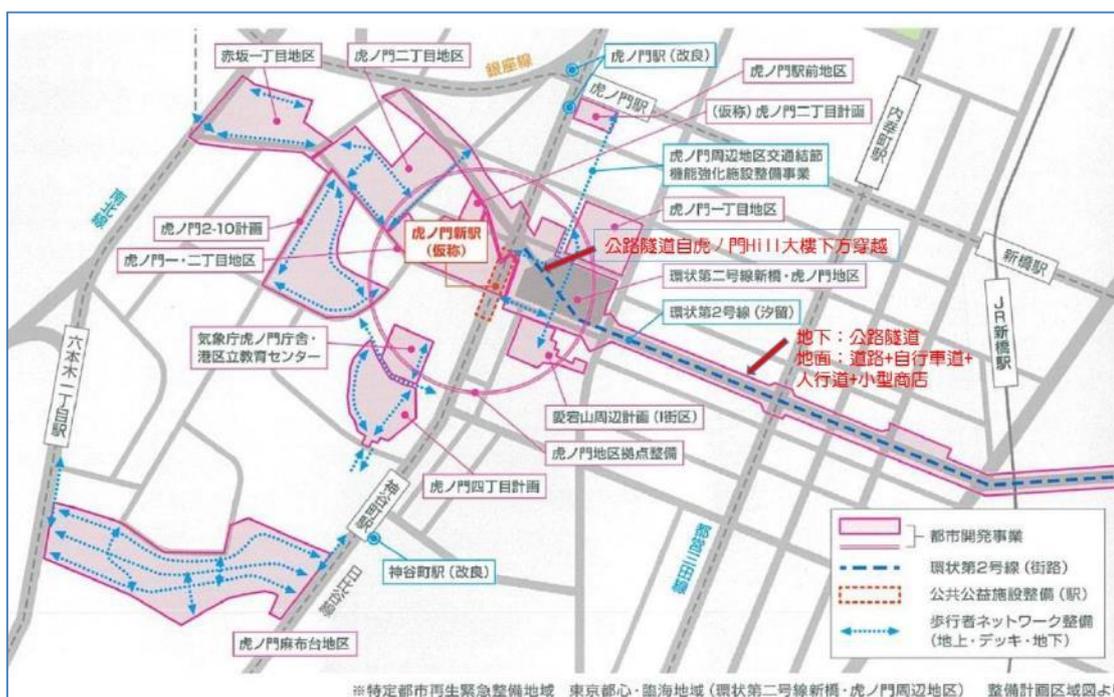


圖 9 環狀第二號線新橋・虎ノ門周邊地區整備計畫【2】

表 3 東京地下鐵虎之門 Hills 站(虎ノ門ヒルズ駅)概要

事業名称：	地下鉄日比谷線虎ノ門新駅（仮称）整備事業
事業主体：	独立行政法人都市再生機構
設計工事：	東京地下鉄株式会社（独立行政法人都市再生機構から受託）
施 工：	鹿島・大林組 JV
事業スケジュール：	2016 年 2 月工事開始、2020 年供用開始※、2022 年度最終完成予定 ※東京オリンピック・パラリンピック開催前の供用開始を目指します。
事業費用：	約 170 億円 ※供用開始時までの事業費
整備位置／所在地	東京メトロ日比谷線霞ヶ関駅～神谷町駅間 ， 東京都港区虎ノ門一丁目 22 番地先
駅 形 状 等：	相対式ホーム 2 面、計画延長 147m 地下 1 階にホーム及び暫定改札設置（供用開始時） ※最終完成時には地下 2 階に改札設置（移設） 8 施工方法開削方法、アンダーピニング工法（現在の日比谷線トンネル直下の施工）



圖 10 虎之門 Hills 站與周邊開發大樓透視圖（藍色為地下人行通道）【2】

本區域是特定都市改造重點建設地區，準備建設為國際商務基地和重要交通樞紐。新站位於東京地鐵日比谷線的霞關站和神谷町站之間的 1 號國道(類似我們的台 1 線)和 2 號環線的交叉點附近，並將設兩座岸壁式月台，車站總長 147 公尺（圖 11）。採用不影響日比谷線現有隧道的施工方法，在確保列車和旅客安全的同時進行施工，在 2020 年東京奧運會之前先啟用車站，臨時檢票口將安裝在地下一層(隧道層、月台層)，但 2022 年最終竣工時，檢票口將安裝在隧道下之地下二層(因舊隧道覆土不足，故穿

堂層將位於隧道下方，啟用時將由隧道上方道路兩側之出入口進入該側之月台搭車，未來隧道下穿堂層完成後，再由下方進出與連通（圖 12）。



圖 11 虎之門 Hills 站配置示意圖【2】

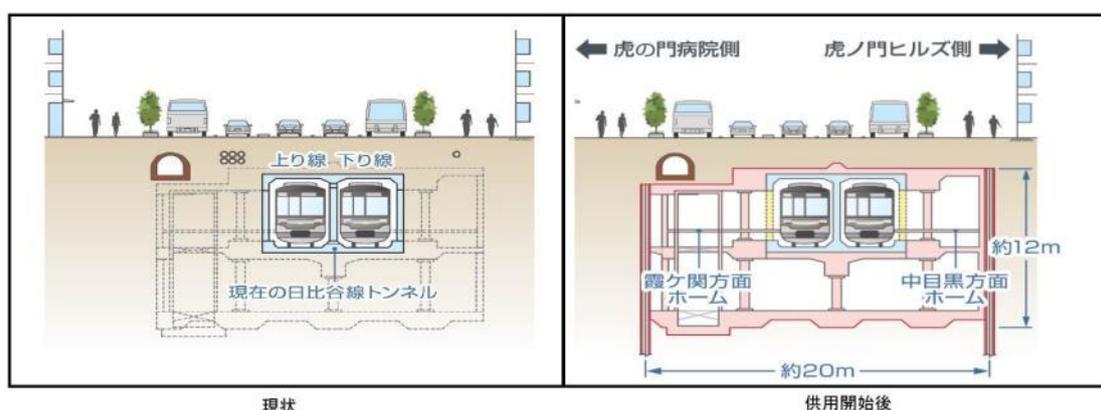


圖 12 日比谷線既有隧道(左)與新建虎之門 Hills 站後(右)斷面比對圖【2】

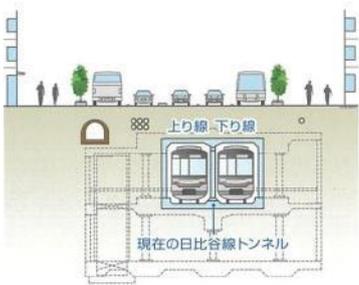
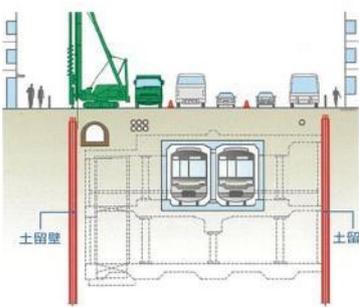
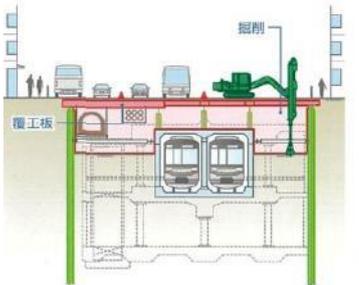
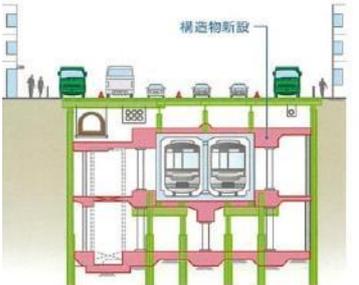
(二) 工程施工

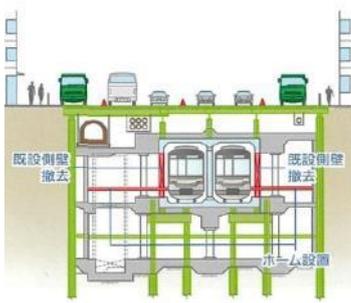
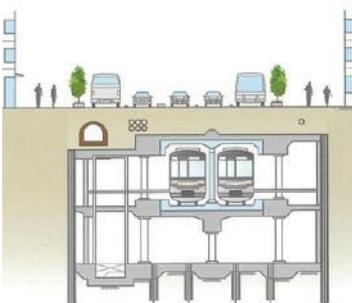
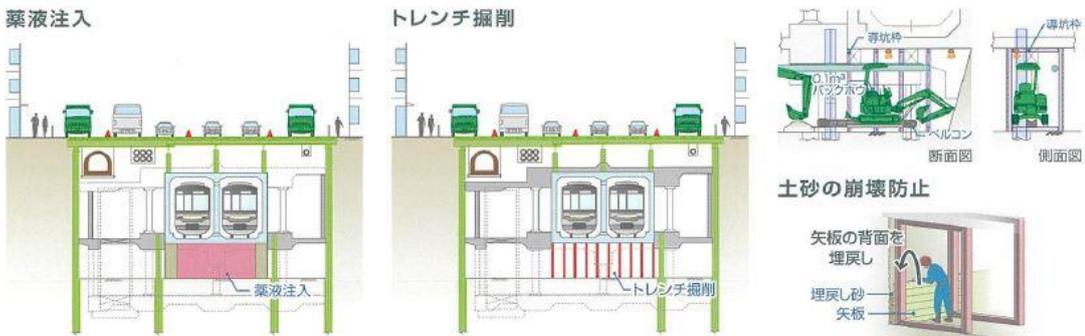
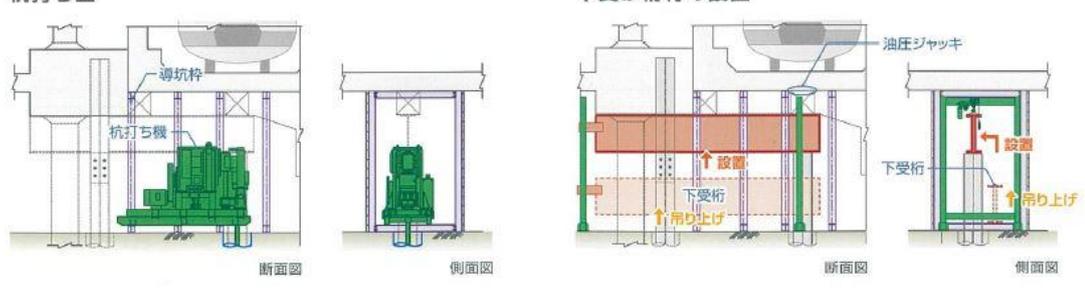
東京地鐵日比谷線隧道建於 50 年前，已達一般混凝土結構使用年限，新建虎之門 Hills 站工程採明挖覆蓋工法，搭配對隧道進行基礎托底、換底技術，除確保施工中地鐵營運安全，且未來完工後，等於是將該路段既有隧道置換為以新車站結構來承力，直接將其延壽至下一個 50 年，甚至 100 年！

首先辦理交通維持、地盤改良、打設兩側連續壁、進行路面淺開挖後，鋪設覆蓋版恢復道路通行；續於既有隧道兩側擴挖及向下開挖，施築結構；再於舊隧道底板鑽孔，往下進行地盤改良強化路基；再由兩側向既有隧道下方進行開挖與

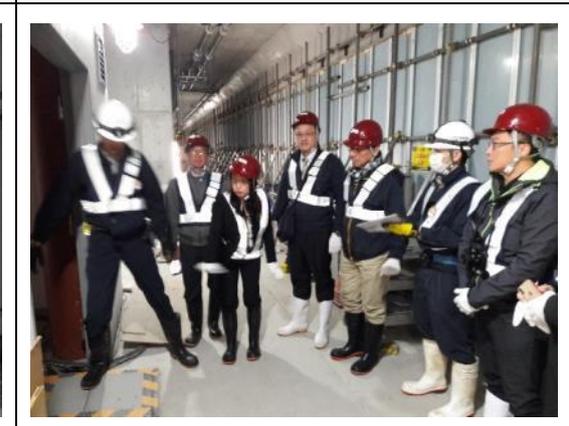
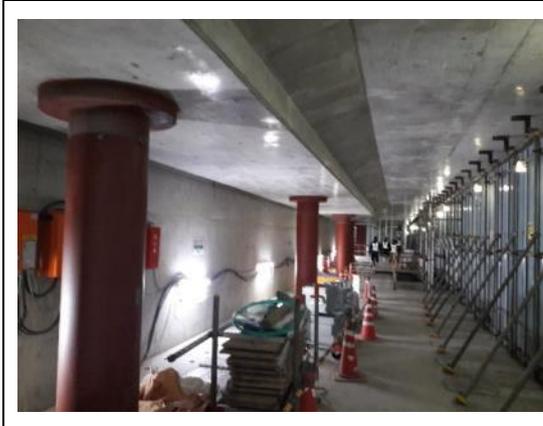
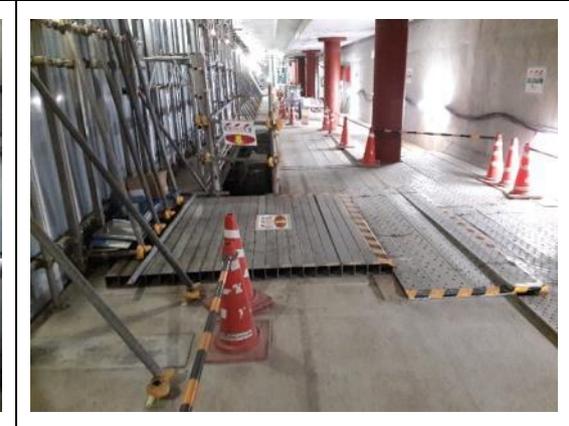
支撐（約每隔 15 公尺以小型挖土機與人工挖掘小隧道(導坑)，並迅速於坑壁安裝擋土板；於導坑中以小型打樁機打支撐樁、安裝支撐梁、架設千斤頂，施力頂住隧道底版，然後全面開挖隧道下方），完成隧道之托底；對隧道內列車行駛淨空外兩側施築臨時性防護牆，然後切除隧道側牆，施築兩側岸壁式月台及臨時旅運設施供 2020 車站啟用時使用；然後接續施築隧道下方之穿堂層及永久旅運設施，2022 年完工，以上步驟綜合說明如表 4 。

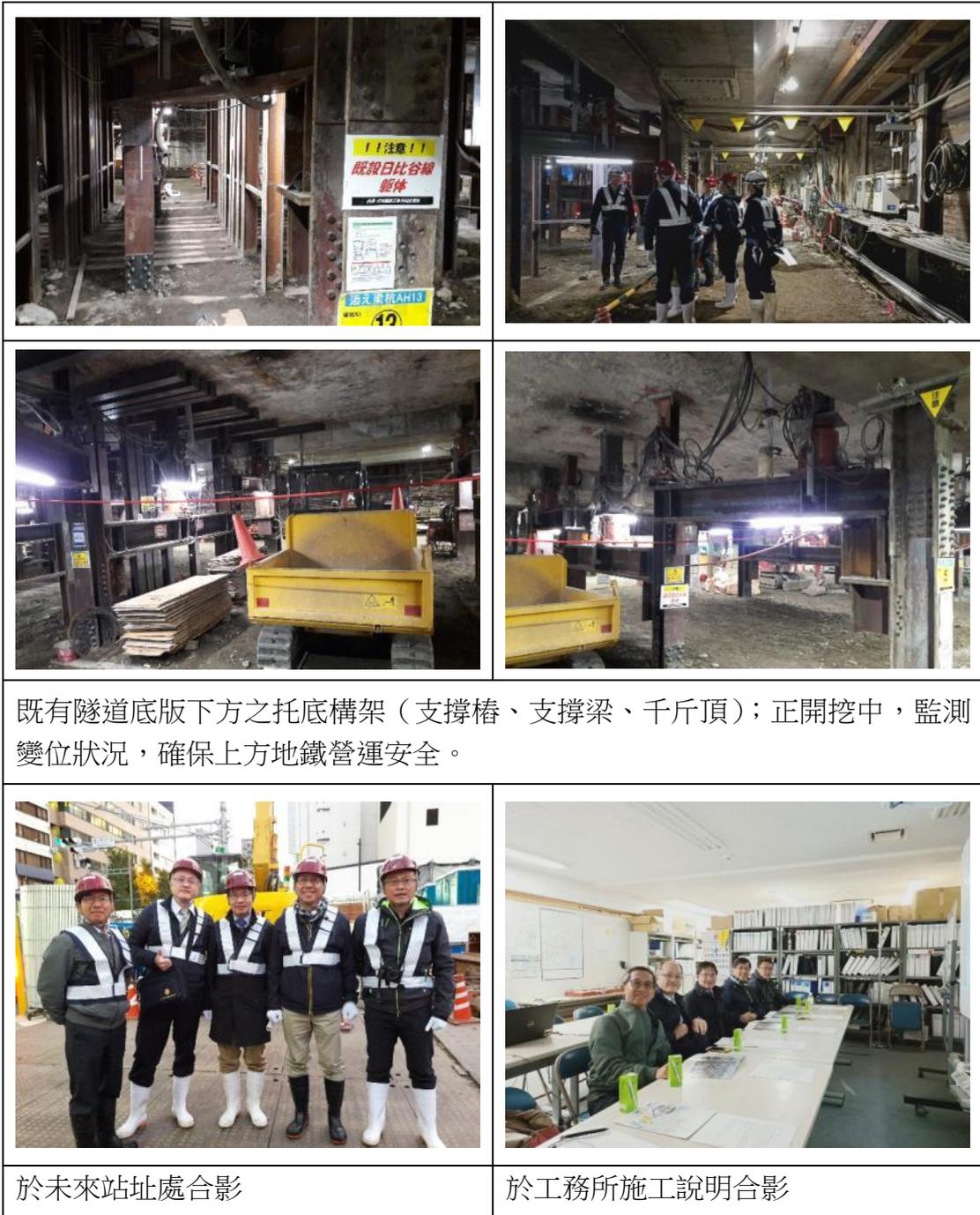
表 4 虎之門 Hills 站施工步驟【2】

<p>STEP.0 工事着手前状況</p>  <p>工事着手前の状況です。国道1号の下に、日比谷線の駅間トンネルがあります。</p>	<p>STEP.1 土留壁設置</p>  <p>地面を掘削する際に周辺の地盤を支えるため、地中に連続した土留壁を設置します。</p>
<p>在繁忙國道 1 號線公路下有一條管道及不深的地鐵日比谷線隧道（50 年前興建）</p>	<p>實施交通維持計畫，周邊地盤改良、續於未來車站與既有地下管線外側施築連續壁</p>
<p>STEP.2 路面覆工、掘削</p>  <p>掘削しても、道路上を車両が通行できる路面覆工を行います。掘削工事を行う範囲は、覆工板とよばれる鉄製のパネルで覆います。</p>	<p>STEP.3 構造物新設</p>  <p>所定の深さまで掘り下げ、地下に新しい構造物をつくります。</p>
<p>交通維持、浅開挖、鋪設覆蓋版</p>	<p>往下開挖，配合對既有隧道托底、換底，及施築新車站結構</p>

<p>STEP.4 ホーム設置</p>  <p>日比谷線トンネルの既設の側壁を撤去し、ホームを設置します。その後、照明や空調をはじめとする駅施設を設置します。</p>	<p>STEP.5 埋戻し、道路復旧</p>  <p>掘削した部分を埋戻し、舗装等の道路復旧工事を行います。最後に仮移設していた道路上の施設を復旧します。</p>
<p>切除既有隧道側牆，施作月台及安裝照明、空調、閘門等車站設施，2020東京奧運前先啟用地下一層</p>	<p>接續施築地下二層穿堂層，及車站永久旅運設施。再配合交通維持，回填覆土及復舊道路，2022年完成</p>
<p>薬液注入 トレンチ掘削</p>  <p>土砂の崩壊防止</p> <p>矢板の背面を埋戻し 埋戻し砂 矢板</p>	
<p>針對前述 Step 3，先於既有隧道底版鑽孔，往下進行地盤改良強化路基(左圖)；再由側面向隧道下方進行開挖與支撐，先每隔 15 公尺以小型挖土機與人工挖掘導坑，及設置擋土板(中圖、右圖)</p>	
<p>杭打ち工 下受け桁材の設置</p>  <p>油圧ジャッキ</p> <p>↑設置 下受け桁材 ↑吊り上げ</p> <p>下受け桁</p>	
<p>針對前述 Step 3，再於導坑中以小型打樁機打支撐樁、安裝支撐梁、架設油壓千斤頂，施力頂住隧道底版，全部完成後，全面開挖隧道下方，及進行舊隧道之托底、換底，完成整個新車站結構</p>	

(三) 工地參訪照片與說明

	
<p>路口鋪設覆蓋版，下方施工車站； 工地出入口迷你精簡，易於門禁管制</p>	<p>既有隧道完成托底及切除側牆後，於 新建月台軌道側安裝防護板</p>
	
<p>未來連接車站與開發區之地下通道</p>	<p>新建之岸壁式月台</p>
	
<p>新建岸壁式月台與結構柱</p>	<p>月台上未來電梯機坑，暫時覆蓋</p>
	
<p>圍籬內側既有隧道、軌道及新設岸壁式月台</p>	<p>正預備安裝地下一層車站風管</p>



(四) 周邊開發參訪照片與說明





2 號環線公路穿過虎ノ門之丘大樓（此為後方照片，該大樓兩側建物仍施工中，右側為虎ノ門一丁目地區計畫）後仍為隧道，配合建設有大量用地徵收及房屋拆遷，隧道上方設有道路、自行車道、人行道、公園、小商店。



虎ノ門一丁目地區計畫告示牌及施工圍籬廣告（強調與新站可連通）

三、品川站東口地區再開發

（一）人工地盤串聯開發

品川站東口一帶、港區港南、品川區北品川是原國鐵土地。1984 年興和不動產買下原品川站堆貨場進行開發計畫，1987 年國鐵解體，國鐵清算事業團移讓新幹線車輛基地進行同時開發，同年興和不動產發表「朝向新都心品川」的口號。興和不動產興建的「品川 Intercity」在 1995 年開工、1998 年竣工。以三菱商事為中心的 10 家公司聯合在 B-1 地區開發的「品川 Grand Commons」在 2000 年開工、2004 年竣工。

品川車站地區開發獲得成功的主要因素，在初期即結合學術專業團體及公私

部門進行調查，並研擬更新開發基本方針，包括導入新都市機能及改善公共基盤設施，同步提出基本計畫。開發過程中，港區公所、國鐵清算事業團、周邊事業體、JR 東日本公司、不動產公司皆全力參與，組成建設協議會，提出東西向自由通路，站前廣場、行人徒步區、行人專用空橋之整建計畫，使計畫兼具具備公益性及商業價值，並充分利用重大公共建設投資之契機，得以順利陸續開發完成。

(二) 參訪照片與說明

	
<p>搭 JR 山手線自品川中央口出來(左)，會利用跨過火車上方之跨站通廊(右)，到達後方之東海新幹線車站。</p>	
	
<p>跨站通廊(下有列車)</p>	<p>該通廊上，人山人海，快速移動中</p>
	
<p>周邊開發大樓林立，汽車在外圍，站前廣場極為安靜</p>	



品川站東南端開發群平面圖

品川南端開發群(左邊 Intercity、右邊 Grand Commons、右下 品川站)



左邊品川 INTERCITY 是座複合式大樓，以空橋串連多棟特定功能大樓與建築物，中間隔著中央花園與右側品川 Grand Commons 建築群相對而立。於車站旁形成一座全方位多功能生活中心，如同一座小城市。空橋以極經濟之排架建造，融入公園之樹林中。(右圖為於天橋上留影：吳、溫、歐)

四、東京站區周邊開發

(一) 特例容積移轉站區開發

東京車站為東日本旅客鐵道 (JR 東日本)、東海旅客鐵道 (JR 東海)、東京地下鐵 (東京 Metro) 的鐵路車站，不但是多條鐵道路線的起點站，也是東京主要

的大型車站周邊開發成功案例之一。東京車站結合鄰近區域都市更新，經由「特例容積率適用區域制度」實施及修正建築基準法相關規定，同時建立容積移轉制度，配合舊有建築改建計畫，強化超高層建築意象及多樣化使用機能。東京站站區整體開發主要的三項計畫，分別為丸之內站房復舊計畫、東京車站日本橋口建築工程、八重洲口再開發計畫，並藉由開發計畫整建站前廣場，完成後已成為東京新都市改造願景的指標(如圖 13)。



圖 13 東京車站周邊開發鳥瞰圖【3】

(二) 參訪照片與說明



丸の内古蹟站周邊已大幅開發，天際線已明顯改變，正後方新八重洲入口採低矮兩棚開放式站體，兩側後方則高樓林立(右圖為 JR 東日本公司提供之東京車站”城市”預想圖)。惟國內建設新站時，因過度限制古蹟站周邊之開發，且要求站前、站後都要能從遠方看到古蹟，實不利站場改建的可能性及地區發展。



Tokyo Station City 全体完成イメージ



創建時の正面写真



復原後の立面図及び工事概要



○ 免震装置イメージ

免震ゴム

オイルダンパー

第二次大戰時屋頂有被炸損，已辦理修復(紅色部份)；中間為保存部份；地下則新設地下室構造。於地下室與古蹟站間設置隔震系統，直接有效減小輸入古蹟站之地震力。目前從前站進入後，可經由地下通廊與商場到達後方八重洲口。

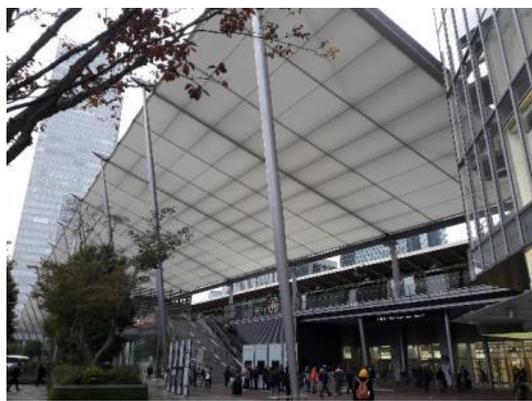




古蹟部分空間設置旅館，活化利用；入口也增設了輕巧採光之風雨走廊。



古蹟周邊擴建通廊雨棚，界面設採光板，輕巧簡單。



八重洲側新站斜屋頂，似為既有雨棚斜面之延伸。採帆布雨棚，可抗紫外線、採光、輕量，支撐柱非常苗條。與古蹟站隔著軌道群，兩者有一段距離，新 VS 舊之對話：現代感、輕巧、灰色低調、金屬帆布下之虛空間 VS 厚重紅磚實體古蹟構造，這與臺中新站之思維類似。若採仿製舊站造型，可能會搶了舊站的風采。



車站周邊下降或軌道略升，自然立體交會。好像是平面，又好像是高架或路堤。於車站處，像平面軌道；於車站兩端(如右圖)，像高架軌道。



車站兩端地面自然與鐵路間有些高差，設置限高僅 3.8M 鐵路橋讓道路穿越 (與新宿站相同)，一般國內都會要求 4.6M。



鐵路路堤下為商店、公共設施或客運候車站等。正陸續透過架支撐、加 RC 拱來逐步補強中。



隔壁郵便局大樓 6F 有空中花園，供鳥瞰整個東京車站(舊站、新站(遠處)、軌道與列車)。



鐵路橋梁之門架式橋墩，上寬下窄，減少下方阻礙，值得借鏡。

肆、考察重點

日本很早就進入已開發國家之林，面對人口逐漸減少、老化，且面臨高度的全球化競爭問題對日本而言，尤其嚴峻。然而，日本面對此一課題，在都市的治理上，有一套整體的戰略：參考東京都都市整備局所發行的「東京的都市營造歷程」一書，內容提到，要推動都市成熟化的作法有以下七項戰略：1.推動永續發展的都市；2.完善公路鐵道交通網路；3.構築防災的都市；4.營造老年長照多樣化的空間；5.創造高便利性的社區；6.打造親水的都市環境；7.創造具有文化歷史特色的城市景觀氛圍。【4】

本次赴日參訪的內容相當多元，從鐵路場站再開發、都市規劃、都市設計、商業空間營造、物流中心、鐵路技術到都市防災等等。略去本次未參訪之長照、社區營造與公路建設等項，本次考察擬藉用上開「東京的都市營造歷程」一書所述之成熟都市架構，以實際參訪的案例，說明日本要打造像東京都這樣的大城市成為成熟都市，所應採取的戰略，可供我國都會區邁向成熟都市的參考。本次考察之所以會運用此一架構來論述日本都會區成熟化的發展，主要的目的，是為了引導出日本現代鐵路車站站區「整體」開發的作法，將成熟都市的戰略納入鐵路車站開發區內，使站區具有多功能，成為區域的生活、防災、能源與都市再造的經濟中心，甚至可以成為國家發展聯外的門戶。

為了使能循序瞭解考察重點所欲闡述的觀念，上開戰略順序與內容略有調整，以本次參訪內容，綜整介紹之項目如下：1.完善物流交通網路；2.構築具有防災機能的城市；3.打造親水空間與再造具有藝術、文化歷史氛圍的都市景觀；4.興辦永續發展的都市更新開發案，促進經濟成長等四個戰略。

藉由本次參訪行程的觀察，首先說明東京都在推動都市成熟化的重要原則，或後續研究所領會到的具體作法，最後再介紹日本戰後迄今的實際案例演進(從東京都廳，到汐留、虎之門之丘，最後是介紹新的品川高輪站區開發內容重點)。將會發現，日本在都市內的開發內容與作法，正逐步在演進當中，尤其到了最新規劃的高輪開發站區，幾乎所有上述的重要機能與好的規劃作法，均已納入，可供我國計畫型開發案，在後續整體規劃之參考。

一、完善物流交通網路：羽田時光玄關物流園區

日本東京首都圈的物流，主要是仰賴東京港及羽田機場，做為進出的主要門戶；即使是日本全國，東京港及羽田機場也是非常重要的物流據點。從圖 14 可以看出，羽田機場在東京都物流的重要性。另外，首都圈的物流即占了日本全國 30% 的貨物量。隨著網路的普及與貨物小型化，大型貨車不要進入市區道路的議題越來越重要；為了使物流能更有效率，並且可以分揀大型貨車上的貨物，使其聚集成較小單元，使用較小貨車進入巷弄間快速卸貨，在首都圈週邊設置能大量處理貨物的物流中心，是日本都會區發展的趨勢。

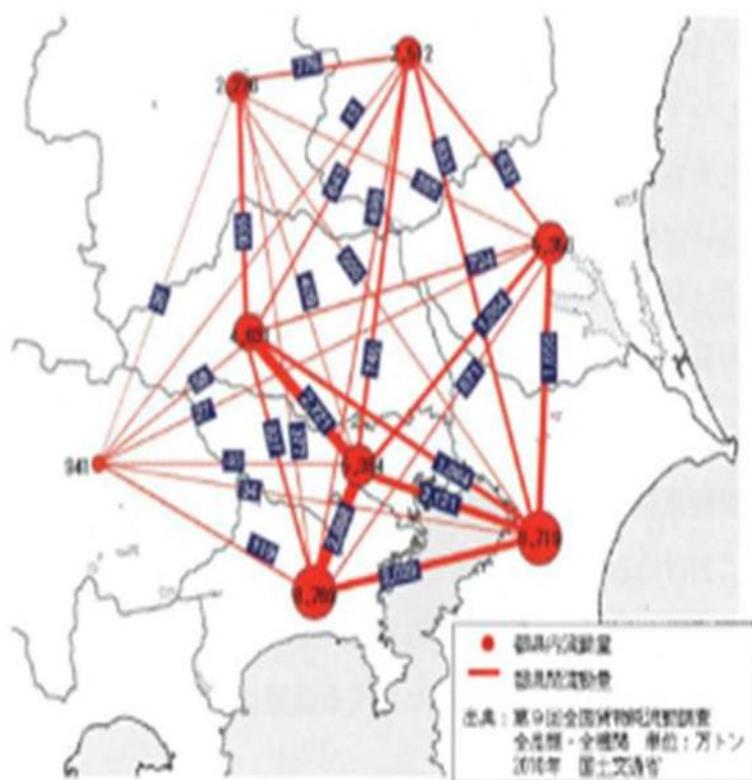


圖 14 日本首都圈物流量



圖 15 羽田玄關地理位置圖

位於羽田機場西南側的雅瑪多(YAMATO)羽田時空玄關物流園區(Chronogate) (以下簡稱羽田玄關)圖 15，整合國際物流與城市配送，運用海陸鐵交通，達成當天完成物流作業，隔天送達日本全國的快速物流目標，因此成為本次參訪的標的。基本資料及機能說明如下：

[基本資料]

Chronus 是希臘神話「時間之神」的名字，與大門(gateway)二個字組合成提供時間與空間的物流玄關 Chronogate，強調「時間」在物流的重要性。Chronogate 集結了 YAMATO 集團母公司在內，包括三家子公司：運輸配送網絡、國際保稅貨運代理報關、國際運輸與供應鏈物流機能，實現了新時代的物流革命，這是 YAMOTO 集團最大的物流中心。

羽田玄關土地面積 89222.52 平方公尺，內有六層物流大樓一棟；八層辦公大樓一棟；總建築面積達 197575.57 平方公尺(圖 16)。另外，為了回饋週邊社區(東京都大田區羽田旭町)，提供當地居民運動健身設施與幼稚園；還成立社會福祉公司，設置咖啡廳，促進身心障礙者自立工作等社會公益事業。社會人士亦可透過預約，前往物流大樓內參觀。但進入快速的分揀配送設備等空間時，攝影是不被允許的，但參觀時所有人都被快速確實的分揀配送設備給震懾住了，印象非常深刻。



圖 16 羽田玄關的外觀與平面圖

[物流分揀配送設備介紹]

現代產品創新速度快、壽命短，「快」已成為供應鏈的競爭力。網路購物，則掀起了流通革命。跨境流通銷售更是企業快速成長所必須走的一條路。以下是羽田玄關的分揀配送設備運作的步驟(圖 17)：

步驟一：貨車藉由公路，載送著分別由機場、鐵路貨運站、及各物流集散場地所蒐集來的包裹，進入物流大樓一樓停車月台後，經人工將包裹一件一件送上快速運行的履帶上。包裹放置於履帶上可以橫向轉動的膠盤上，一個膠盤上只能放置一件包裹，以便各個包裹的分揀與配送。

隨著包裹在履帶上運行，包裹快速經過掃描器，藉由掃描包裹上的條碼，會將這件包裹的去處識別出來(圖 18)。



圖 17 包裹在履帶上運行流程【5】



圖 18 包裹在履帶上運行實景【6】

步驟二：包裹藉著履帶運行上到了二樓，在包裹併入主履帶之前，會自動調整支履帶運行的速度，使支履帶上的包裹併入主履帶時，不會與已在主履帶上運行的包裹衝突。保持著每一個膠盤上，僅有一件包裹存在。

步驟三：隨著主履帶繼續地運行至分揀處，膠盤橫向轉動，將包裹平穩地送至包裹應至的通道，最後將不同來源的包裹，根據每一件包裹應至的去處，快速地集中起來，再藉由貨車運出。最重要的是，這套系統速度極快，而運作亦十分平穩，不會有損壞包裹內容物的疑慮。

[創造價值的網路構想]Value-Networking Design

前面提到現代科技產品的壽命減短了，因此，產品的銷售與維修，必須更快，種種需求，都圍繞在如何提高附加價值上，羽田玄關提供的就是「速度」、「網路化」與「價值」。

羽田玄關的供應鏈包括：國際貨品的保稅、儲存、報關完稅、商品組裝、機器維修、設備保養、檔案印刷、商品重組等，365 天、24 小時不間斷的服務。除了鄰近羽田機場外，也可以經由 JR 日本鐵路貨櫃貨運中心、東京港與橫濱港等。由羽田玄關出發，15 分鐘可達高速公路交流道，可立即串連以上交通節點，進行海陸空鐵聯運。

發送與到著的貨物，可 24 小時不間斷的同時作業，架構了最新型的物流設備，將高層中高附加價值機能的作業區域與低樓層的分揀配送作業，以螺旋輸送機做多

環層連結後，實現出貨速度與物流附加價值一體化，帶來低成本高效益的供應鏈服務(圖 19)。

透過以上步驟，羽田玄關最多可以在一個小時內，處理 48,000 件包裹，而且 24 小時都可辦理通關。再透過沖繩轉運至全東亞，使日本與東南亞各國的物流效率提高。



圖 19 附加價值機能在羽田玄關內各樓層運作說明【5】

[羽田玄關提供的創新價值]

現代製造或流通企業的供應鏈中，產品的組裝、維修與保養，很多是跨地區進行的，特別是醫療器械、精密機器與電子產品，需要有熟練的技師，還要有充沛的零部件，才能進行保養與維修。企業的供應鏈講求速度及效益，因此，物流節點的設置至關重要，在最適當的地方設置庫存與維修保養中心，提高服務品質與服務速度，降低庫存數量，是企業供應鏈所追求的效益。羽田玄關在規劃設計之初，就已經經過調查分析，根據客戶需求及雅瑪多的未來發展，率先提出日本最新世代的多功能物流據點，讓據點的附加功能成為物流的創新價值(圖 20)。



圖 20 各樓層附加價值機能性的作業模式介紹【5】

各樓層辦理之事項及其功能(附加價值)：

〈七樓〉：

1. 把從客戶家裏收來的損壞的家電用品，在此作修理，再送回去客戶家裏。
2. 在醫院使用的醫療機器或醫療器械，也能送到此處做清洗檢修與保養的工作，並迅速地送回醫院，提高器械使用效率。

〈六樓〉：

1. 依據客戶端收到的數據，予以 3D 列印，再將物品送至客戶端。
2. 由客戶所提供的商品簡介資料或 DM，可透過線上印刷輸出，附在客戶預存的商品，與列印好的 DM 簡介資料一同打包發送。
3. 在此研究如何包裝，以避免大型貨物在運送的過程中損壞，並據以包裝後運送。

〈五樓〉：

幫客戶搬家時，若有客戶不要的家電用品，回收並予以檢修後，再售出二手家電。

〈三樓〉：

1. 進口商品可在保稅狀態進行貼標籤等流通加工業務。
2. 從海外進來的外國貨物，可直接運進來進行通關手續。
3. 在國內外製造的製品，可集合一起共同出貨。並可附上日文的商品介紹。顧客倉庫與雅瑪多據點間無須移動，出貨速度更快。

〈二樓〉及〈一樓〉：高效能分揀與配送設備(如前述)。

[雲端大數據]

雅瑪多控股公司，旗下雅瑪多系統開發公司，擔負著資訊系統軟體的開發，宅急便每年有 15 億個包裹配送給千千萬萬個客戶，加上國內國外客戶，每年有數十億筆資料在交換著。利用雲端大資料來協助客戶分析出必要的資訊，將是未來的大事業，時空玄關也提供雲端功能，節省了客戶的重複建置，客戶更節省了投資資本，這項服務功能也帶來了全新的附加價值。

羽田玄關的辦公室及建築有具有很多特色，介紹如下：

[環保節能]

物流中心七個樓層採用自然採光、自然換氣，讓陽光、雨水等自然進出，充分體現大樓建築節能低碳管理，二氧化碳排出量與一般物流中心相比，約可削減 14000 噸(46%)。此外，雨水的回收與綠地灌溉、增加太陽能發電的電力來源、大規模植樹綠化都是羽田玄關的主要特色。

[成立福祉公司回饋社會]

羽田時空玄關的所在地東京都大田區羽田旭町，為當地社區居民提供運動設施與幼稚園場地，還成立社會福祉公司，開設了咖啡廳，促進身心障礙者自立工作。此外，社會人士也可以預約前往時空玄關的物流現場參觀學習。

[時尚的辦公環境]

從員工出入口開始，就讓我們驚訝，透明玻璃及大型的油壓電梯，開放的休息洽談室，在整體空間中錯落有致，毫無壓迫感，辦公傢俱也都具現代感、高品質，讓員工在工作中充分體會到時尚與品質(圖 21)。



圖 21 羽田玄關 360 度實景

二、構築具有防災機能的城市：東京都外圍排水道

日本在近幾年來，遭遇到許多天然災害，從 1923 年關東大地震、2002 年的 331 地震引發的海嘯及核災，與 2018 年 7 月發生日本近 30 年來最嚴重的水災，包括廣島、岡山等重災害區，死傷人數達數百人，水災發生時亦有超過一萬人緊急至避難中心避難。這些事件充分顯示了防災整備工作的重要性。

為了避免包括水災、震災與火災等（其中火災一項在日本頗受重視，主因是日本都市內仍多有木造平房，火災延燒時可能造成很大範圍的災害，例如 1657 年的明曆大火）災害造成人民生命財產的重大損失，日本在防災整備的工作上，不遺餘力。除了火災以外，我國對於震災與水災發生時的避難規劃，亦已投入相當的關注。本節擬先說明日本目前推動防災道路與避難場所的觀念，以利讀者瞭解新的開發區域，為何要考量並設置避難相關設施。

（一）東京都防災設施規劃

東京都整體的避難逃生與資源補給動線，包括週邊的埼玉縣、千葉縣、神奈川縣等，如圖 22；當火災或震災等災害發生時，若居民需要避難時，通常會到地區內所設置的避難公園避難。另外，為了要能夠緊急運送物資進入災區，並將受傷的人員救出，防災救難道路的開闢，在人口密度高的城市內，有其必要性。



圖 22 東京都整體避難逃生與補給動線【7】

災害發生時，城市內應具備足夠救護的醫療院所及醫護人力。因此，盤點地區內的醫療院所，尤其是有救護重症病患能力的醫療機構，非常重要。

東京都內各區域可以在 15 分鐘內將重症病患送至具有重症醫療能力的醫療院所，由於 10 年前的 45%，增加到現在的 55%，未來還需要繼續提升。此措施除了可能增設醫療院所之外，開發新的道路或予以整理，使醫院在特定時間內，可及範圍擴大，也是日本目前的實際作法。

防災道路可以用外環道的方式佈設，一方面可提供災害時疏散之用；另一方面，也可做為救援車輛進入災區時之用，如圖 23 所示。

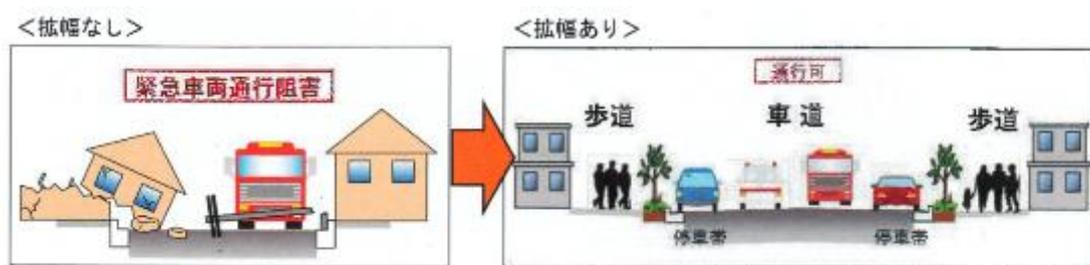


圖 23 防災道路拓寬示意圖【7】

防災道路若比較狹小時，必須將道路拓寬，這是所需的用地，可以用徵收取得，或給予原地主較高的容積率來達成。如圖 24。

另外，在都市中，為了提供災害發生時，人員逃生避難的臨時需求，常會在人口密集的地區，設置防災公園，如圖 25；或是在區域內某一棟新建的大樓中(耐震、防洪年限均較高)，預留足夠避難遮風避雨的處所。在此類大樓內，常會保持足供區域內居民數天的生活必需品(飲食與水等)。讓災害發生時，附近居民可在此大樓內等待救援。在新規劃的虎之門之丘大樓及高輪車站均有此區域防災中心的機能，容後介紹。



圖 24 防災道路示意圖【7】



圖 25 避難公園示意圖【7】

(二) 東京都防洪第一線-首都圈外郭放水路

日本中川流域過去由於利根川、荒川在每次發生洪水時，河道改變，因此，自古以來就一直遭受水患侵害。從地形上來看，中川流域地區因為被利根川、江戶川、荒川等大河流所包圍，形成了容易積水的容器般地形。另外，河川坡度平緩，水不易流出等特點，每逢大雨，水位不能很快下降，而一直持續著危險的狀態。

隨著近代世界各國人口向都市集中，造成城市無序擴張的開發，例如，東京都 20~40km 週邊的範圍，城市化的程度越來越高，這也使得淹水的風險及其所造成的損害程度大幅提升。

為了保護地區免遭水患，除了整備既有的治水設施外，還需要透過地區整體開發恢復河流原有的保水與臨時貯留功能-防止雨水瞬間流入河流的流域。這就是藉由將附近流域融成一體，且提升水災抵禦能力的「中川、綾瀨川綜合治水對策」，其中首都圈外排水道就是主要的措施。相關位置於圖 26 。



圖 26 首都圏外圍排水道位置圖【8】

首都圈外圍排水道是將中川、倉松川、大落古利根川等中小河流的洪水導入地下，通過貫穿於地底 50m，全長 6.3 公里的隧道，匯入江戶川的地下排水道。匯集了世界上最先進的技術，於 1993 年 3 月開始施工，歷經約 13 年工期，於 2006 年 6 月完成並啟用了大落古利根川至江戶川間的排水道，如圖 27。

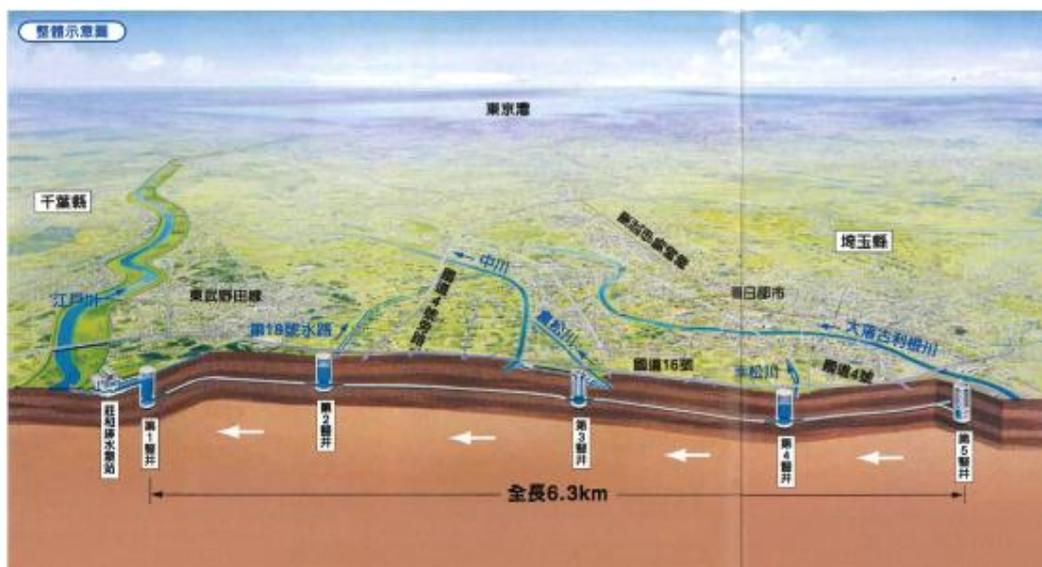


圖 27 首都圈外圍排水道疏洪示意圖【8】

以下介紹排水道內之各項設備：

〔流入設施〕

設在中川、倉松川、大落古利根川等各河流的堤防上的「溢流堤」，將河流水位上升且超過溢流堤的洪水，引入排水道的設施內。

〔豎井〕

第 1~5 的 5 個「豎井」藉由地下隧道相連，除了從中川、倉松川、大落古利根川等導入洪水的作用外，也能提供投入管理車輛，安裝通風設備等功能，在外圍排水道的維護管理上，發揮著重要的作用。豎井的深度約 70m、內徑約 30m，是一個可充分容得下宇宙飛船和自由女神像的巨大圓筒形構造物。如圖 28。

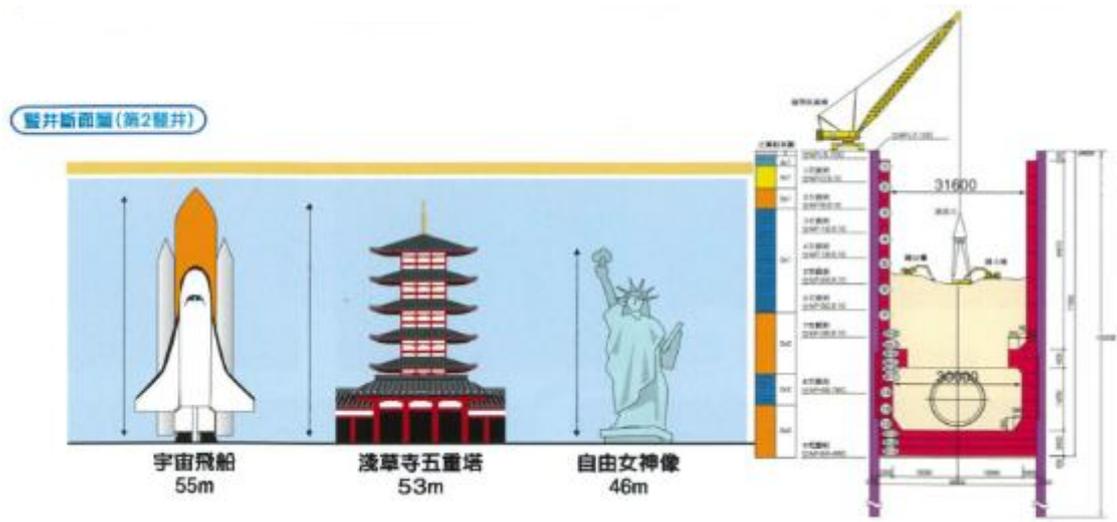


圖 28 巨大的豎井尺寸示意圖【8】

〔隧道〕

為了使來自中川、倉松川、大落古利根川等的洪水流入江戶川而建造的「地下河道」。連接 5 個豎井的隧道位於地下 50m，內徑約 10m，全長 6.3m。最大流量達到每秒 200 立方米。

〔排水設施〕

莊和排水泵站是首都圈外圍排水道的「心臟部」，具有將流入地下隧道的洪水通過調壓水槽，經大型水泵、暗渠排入江戶川的功能，以及對各流入設施進行操作和集中監控作用。如圖 29。

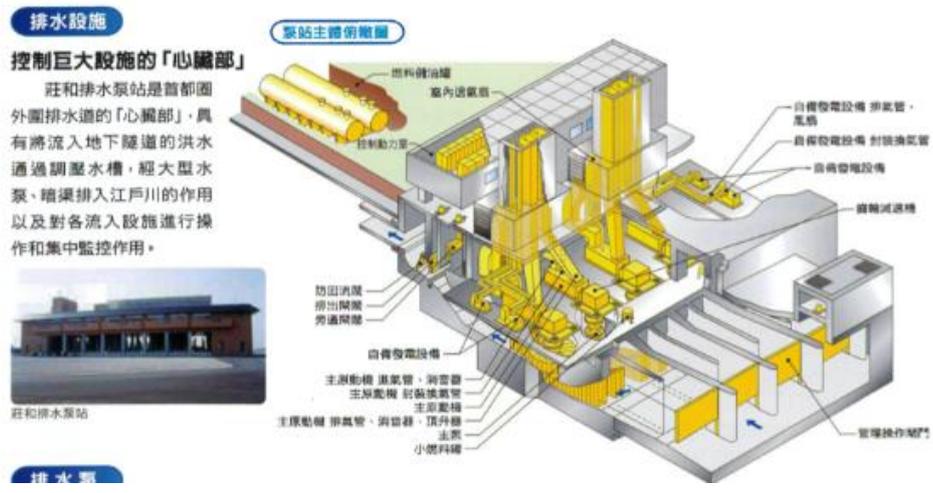


圖 29 超強功率的排水設施【8】

〔排水泵〕

擁有 4 台日本最大的水泵，排水量達到每秒 50 立方米。利用渦輪機的動力，驅動葉輪高速旋轉，使水產生能量（上升力與離心力），形成水流。渦輪機是由飛機用的渦輪機改造後的產品，具有外形、噪音和振動非常小的特點。整體的排水能力最大可達每秒 200 立方米（一個 25 公尺游泳池滿池的水量）。相關參數如圖 30 所示。

主要參數	
1. 設置場所 埼玉縣春日部市上金崎地先	
2. 排水泵設備	
① 水泵主要參數 <ul style="list-style-type: none">• 泵的類型 立軸渦卷斜流泵 (高流速型)• 設計排水量 每秒 50m³ (每台)• 設計總揚程 14m• 流量控制 通過水泵的轉速對流量進行 0~100% 的控制• 設置台數 4 台	② 原動機主要參數 <ul style="list-style-type: none">• 原動機的類型 雙軸臥式渦輪機 (引用飛機型)• 額定功率 10300kW (14000PS)• 燃料 A 重油 ③ 減速機主要參數 <ul style="list-style-type: none">• 減速機的類型 直交軸齒輪減速機 (鑄式減速齒輪結構)• 減速比 1/27.5
	3. 操作控制 <ul style="list-style-type: none">• 各設備的機械側操作及中央操作室的集中監控操作控制

圖 30 排水泵功率主要參數【8】

〔調壓水槽〕

這是為了減弱由地下隧道流出的水的衝擊力，使水順暢地流入江戶川，在地下約 22m 深處所建造的長 177m、寬 78m、高 18m 的巨大蓄水池。具有使水泵穩定運行的功能，和在發生緊急事態時調節劇烈的水壓變化的作用。設有 59 枝長 7m、寬 2m、高 18m、重 500t 的大柱子，支撐著蓄水池天棚，宛如矗立在地下的地下神宮。圖 31 顯示非常巨大的調壓水槽，人身在其中看起來非常渺小。



圖 31 巨大的調壓水槽

〔具體成效〕

首都圈外圍排水道自 2002 年進行部分通水以來，到 2014 年 2 月共有 85 次洪水調節實績。試通水帶來的治水效果顯著，大幅度減輕了中川、綾瀨川流域的淹水災害。

2000 年 7 月的 3 號颱風，中川、綾瀨川流域降雨量為 160mm，淹水面積為 137 公頃，淹水房屋達到 248 戶，遭受了巨大災害。但是，在開始與倉松川通水後的 2004 年 10 月的 22 號颱風中，雖然降雨量為 199mm，但淹水面積為 72 公頃，淹水房屋為 126 戶，大大減輕了淹水災害。

此外，2006 年 6 月完成了至大落古利根川區間的通水，在 2006 年 12 月由低氣壓引起的洪水中，雖然降雨量為 172mm，但淹水面積為 33 公頃，淹水房屋為 85 戶，進一步減輕了淹水災害。

而在 2008 年 8 月的歷史上最大流入量的熱帶低氣壓所引發的豪雨中，因首都圈外圍排水道的運行，約調節了 1,172 萬立方米的洪水量，實際地降低了淹水的程度。

除了首都圈外圍排水道之外，東京都治水的歷史悠久，例如，因為流經東京都的荒川主河道狹窄，堤防很低，常常有洪水造成人民生命財產的損失。因此，日本政府在 1911 年（明治 44 年）時，興建了荒川疏洪道，全長 22 公里，遷移了 1300 戶，整治完了後，多出了許多土地，除了做為工業用地之外，也有許多部分開闢為公園綠地，目前可供民眾休閒使用，如圖 32 所示「千住町」。這是治水後的附帶土地增加的紅利。

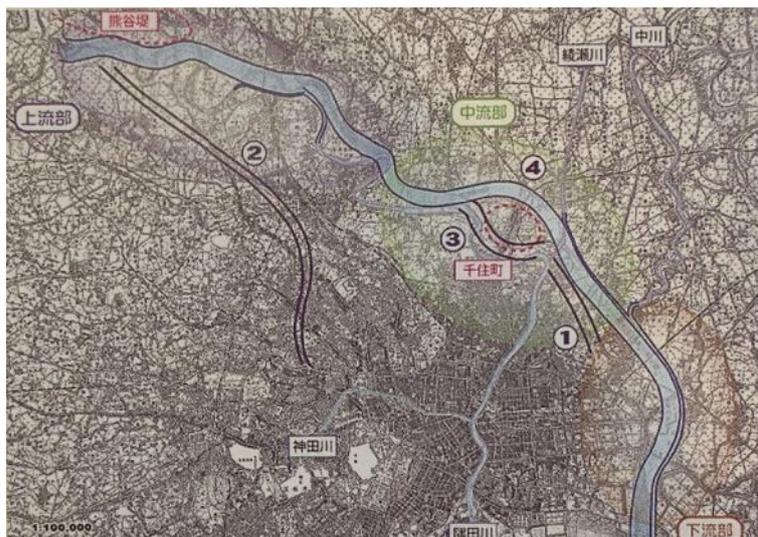


圖 32 東京都治水後新生地「千住町」位置圖【8】

三、打造親水空間與再造具有藝術、文化歷史氛圍的都市景觀：東京都廳週邊人工地盤、日本橋再開發計畫

1960 年代的後半，部分市區發展有「郊區化」的趨勢，而並無有效抑制此一趨勢繼續惡化的作法。在昭和 43 年，為了要讓都市區內的發展，朝向良好的都市環境與機能的方向發展，於是透過都市再開發法的公布，來予以規範引導。昭和 45 年執行後，住民就可以實際參與戰後的地方自治事項。

而到了 21 世紀，少子化與老年化的情形每況愈下，日本政府推動了集約式的都市建設 (Compact city)，將許多原來擴張到都市外圍地區的機能，又集中回到都市中，以節省基礎設施的維護經費；在都市內的都市更新再造，也多有斬獲：例如將一個區域內的老舊住宅，及其基礎設施（例如狹窄且不符防救災的道路、公共空間等），改建為數棟超高層大樓，並將原居民遷入該大樓內。如此，多出來的公共空間，就可以打造為更適合人居住的環境。這是日本近年來推動都市更新作法（例

如虎之門之丘等)。圖 33 顯示日本現在正在推動的都市改造，是將都市的生活機能予以集中，一改過去缺乏管制的擴張作法。同時東京都擁有四通八達的交通網路，亦有助於在交通節點上 TOD 的具體實現。

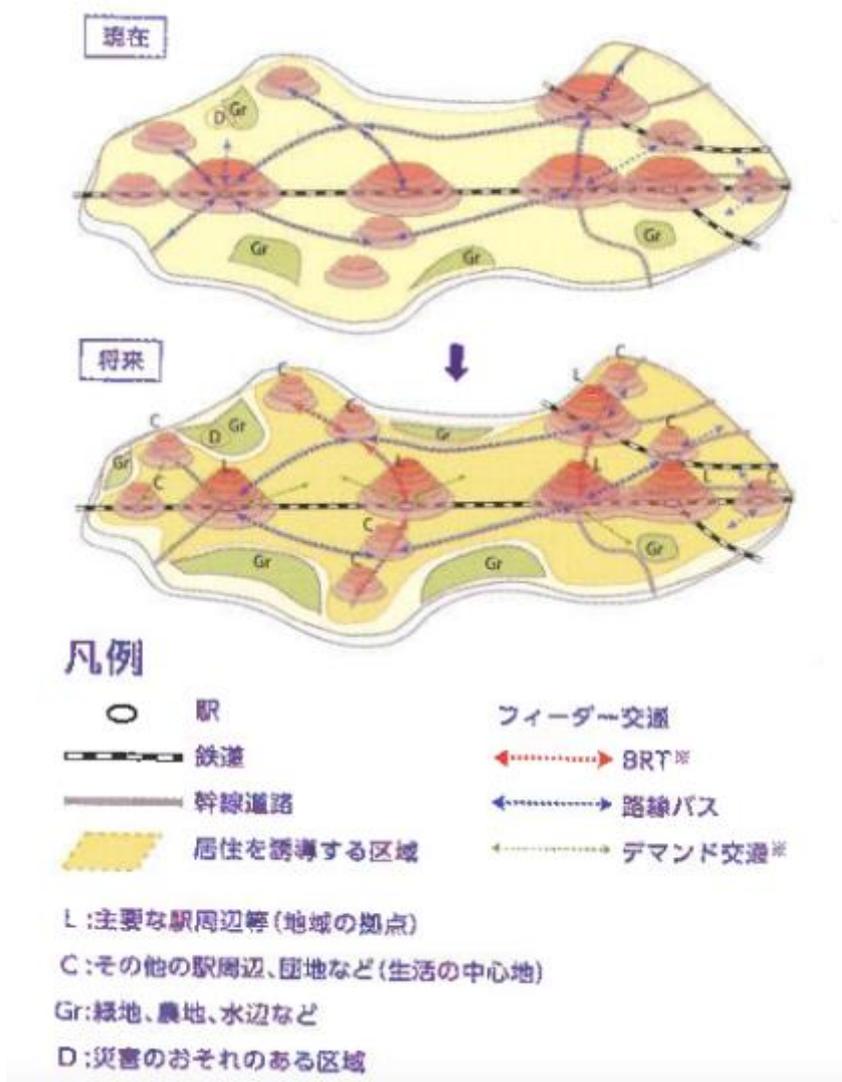


圖 33 東京都都市機能集中的都市更新作法示意圖【4】

〔東京都實施集約式政策後人口提升〕

東京都區內人口從 1965 年 (昭和 40 年)至 1995 年，30 年來人口減少了 10%。而在 1980 年代，地價開始高漲，都心區域的住宅快速地改為使用強度更高的辦公室等等。都心三區（千代田、港區及中央區等三區）在 1945 年以後的 40 年間，人

（一）東京都廳都市計畫

因為震災的關係，東京的東部受損嚴重，因此向西部發展，新宿於是興起。隨著人口逐漸移入，道路、鐵路陸續開闢，新到了大正十四年，新宿站西部的商業區開始發展。昭和時代新宿站週邊，尤其是東口第三代的宿舍完成之後，商業發展更是繁華。當時新宿站已成為東京每日的進出站人數最多的車站。

日本在昭和 38 年以前，都市計畫的管制是以「絕對高度 31 公尺」，做為建築物的高度限制；之後，由於當時建築技術進步快速，為了給予開發大樓更多的彈性，而改變了以「容積率」做為管制的規定，以形成更好的街區。昭和 36 年建築基準法修正後，將都市計畫相關法規有關容積率的規定，導入特定街區之中；因此，超高層大樓的時代開啟了。另外，因此時日本的經濟開始大幅提升，這也是超高層大樓發展迅速的另一個原因。

昭和 33 年，公佈了首都圈整備計畫中有關新宿副都心的開發方針，揭諸了將以容積率來作為都市計畫的管制手段（取代以往以固定的建物高度）；到了昭和 35 年更成立了新宿副都心開發公社，作為開發主體，共同來推動新宿副都心的開發。

昭和 40 年時，新宿車站前的整備位置在車站西口以西。後來納入淀橋淨水場原址(約 34 公頃)等週邊地區，擴大計畫範圍至 59 公頃的再開發區域，最高容積率指定達到了 1000%，這才真正的開啟了超高層大樓區域容積管制作法。

東京都廳的人工地盤等基礎建設，是由建設公團所執行（類似我國以前的台灣省住都局，專辦城鄉發展等工程），首先完成的是在昭和 46 年的京王 PLAZA 的旅館，自此，此區域的超高層建築陸續完成。都市計畫開發進程如圖 35。



圖 35 東京都都市計畫區進程【4】

〔東京都廳市政大樓〕

舊東京都政府大樓原本位於丸之內，在 1970 年代因建築物老化，且辦公室空間不夠使用，致辦公室分散在許多建築物，不易連絡等問題。直到 1985 年 9 月，東京都議會通過在新宿副都心建造新的東京都廳辦公室，並於 1986 年 4 月選擇了丹下建築師（Kenzo Tange），並由 Mutu Kiyoshi 負責結構計算的設計方案。

東京都廳辦公大樓由三座建築組成：第一座主樓、第二座主樓和東京都國會大廈，自 1988 年 4 月開工，1990 年 12 月完成。1991 年 4 月 1 日，東京都員工從

丸之內的前政府大樓遷出。

第一主政府大樓高 243 m，一度成為日本最高的建築物。後來，日本第一高的建物(高塔)轉移到了橫濱地標塔（1993 年竣工，296 m），東京第一高樓則轉移到了六本木的中城塔（2007 年完工，248 m）。第一主政府大樓的 45 層（從地面起算高 202m），設有觀景臺，從一樓直達電梯，到達觀景臺時間為 55 秒（從二樓或一樓之出入口搭乘）。入場免費，設有咖啡店和紀念品商店。從觀景臺往下看，可以清楚看到位於東京都廳大樓旁的中央公園，如圖 4.22。中央公園同時負有防災的功能，可提供災害發生時臨時避難之用。

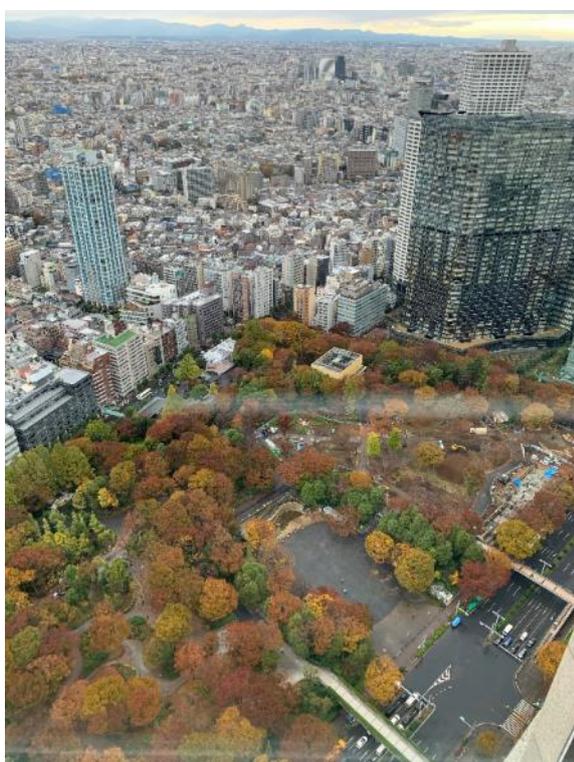


圖 36 東京都廳旁中央公園

東京都廳辦公大樓與議政廳之間有空橋連結，使都廳公務員往返議政廳更為方便，無需至平面，可直接由空橋連通。如圖 37。



圖 37 東京都廳與議政廳連接的空橋與廣場

〔東京都廳週邊人工地盤及景觀〕

東京都廳週邊基礎設施係由建設公團辦理，於各棟超高層大樓間的動線，大量運用樹木植栽營造舒適的人行空間，再以人工地盤與人行道等設施分隔人車動線。即使在建造了三、四十年之後的今日，再赴當地參觀，仍有許多值得一看再看與學習之處：

預留足夠建物退縮寬度，即使建築物前方有立體人工地盤（如橋梁等），仍可於退縮空間中營造舒適人行空間，不會像國內許多高架橋旁的通道陰暗狹窄，導致橋梁於都市中有如鄰避設施，這可在國內鐵路立體化後，公路高架橋或地下道一律被要求拆除，可見一般。但若退縮寬度太寬，建設公司可能會以建造費提高而不願配合，此時就必須以容積率提高等政策工具，做為管制的手段，以誘導市區景觀有整體的規劃與提升。

在新宿三井大廈與京王 PLAZA 間的道路，從 55 廣場往上起算，共有三層人工地盤，包括最上層的車行（含路側人行道）；下一層也是車行與人行，但人行

空間很寬闊，在秋天樹葉變紅之際，道路景觀極美；再下一層是利用了三井大廈退縮空間設立的 55 廣場，及其透過道路下方可直達都廳前捷運站的地下通廊，使人、車動線分離。如圖 38 及圖 39。

在此地區的道路景觀與人行動線，筆者認為東京都廳開發計畫運用人工地盤的高低差，除了處理人車動線之外，最重要的是，運用了「樹木」這一項垂直的原素，將不同高層的平面空間，透過高聳樹木垂直連接。例如，一株九米高的樹木，種在最底層的人工地盤上，但在最上層人行道上，仍可欣賞片片楓紅。



圖 38 東京都廳人行、車行空間與人工地盤佈置



圖 39 人工地盤最下層且連接捷運地下通廊與大樓 B1 商業空間的 55 廣場

〔西新宿西口建構在多股道上方建造人工地盤與商業設施及轉運站〕

即使東京都廳實施了大規模的都市再生計畫，但在新宿車站週邊的土地，仍然不夠使用，這是由於東京人口向西聚集之後，新宿車站成為東京地區每日進出人數最多的車站（每日逾三百萬人），商業相當活絡。也因此，寸土寸金的新宿車站週邊，要增加商業空間或轉運站，土地取得相當不容易。因此，除了地鐵向下開挖到地下七層之外，在軌道上方也興建人工地盤，來爭取得來不易的空間。

本次參訪的 JR 東日本公司，就位在新宿車站的西口附近。在西口正前方的道路，事實上是一座立體高架橋，下方是具有多股軌道的新宿車站。由圖 40 可看出，在新宿車站西口前方的人工地盤道路，與從側面看到下方的軌道。對於新宿車站西口而言，並無鐵路造成二側阻隔之感。



圖 40 新宿車站西口之人工地盤及被跨越的軌道

另外值得一提的是：新宿車站西口對面，近年甫完成了一座多功能轉運站，提供鐵路與國道客運的轉運功能。重點是，新建的轉運站也是建造在新宿車站的軌道之上，這種大平台的作法，在土地使用分區與工程技術上（尤其是在既有營運軌道上施工的風險與工期管控），值得我國學習與進一步研究，應用在我國各地車站的使用效能提升之上。如圖 41。



圖 41 新宿車站西口對面的國道客運轉運站

在新宿車站周邊，近幾年新建了許多大樓與商場，如高島屋等等。為了營造車站週邊良好的人行環境，避免鐵路軌道對週邊土地使用造成負面的影響，人行空間及景觀的設計，東京都政府亦多所費心。如圖 42 顯示在新宿車站西口與南口附近的人工地盤所設計的人行空間，步行寬度廣大且美侖美奐。



圖 42 新宿車站西口與南口週邊的空中走廊實景



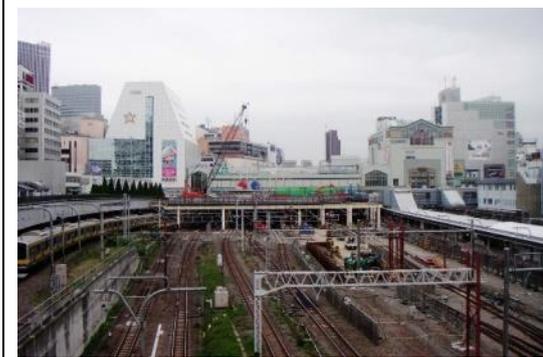
出 JR 山手線新宿站南口，往左望、往前看、往右望(上圖左、中、右，由北往南望)，已建妥人工地盤(甲州街道)，與下方鐵道群立交；銜接兩側各平台，方便車站間轉乘與串連各開發大樓。前方連接轉運站，該轉運站區為跨鐵路上方大規模之人工地盤建設，歷時 11 年完成。



甲州街道人工地盤西側引道起點，上方配置人行道與車道

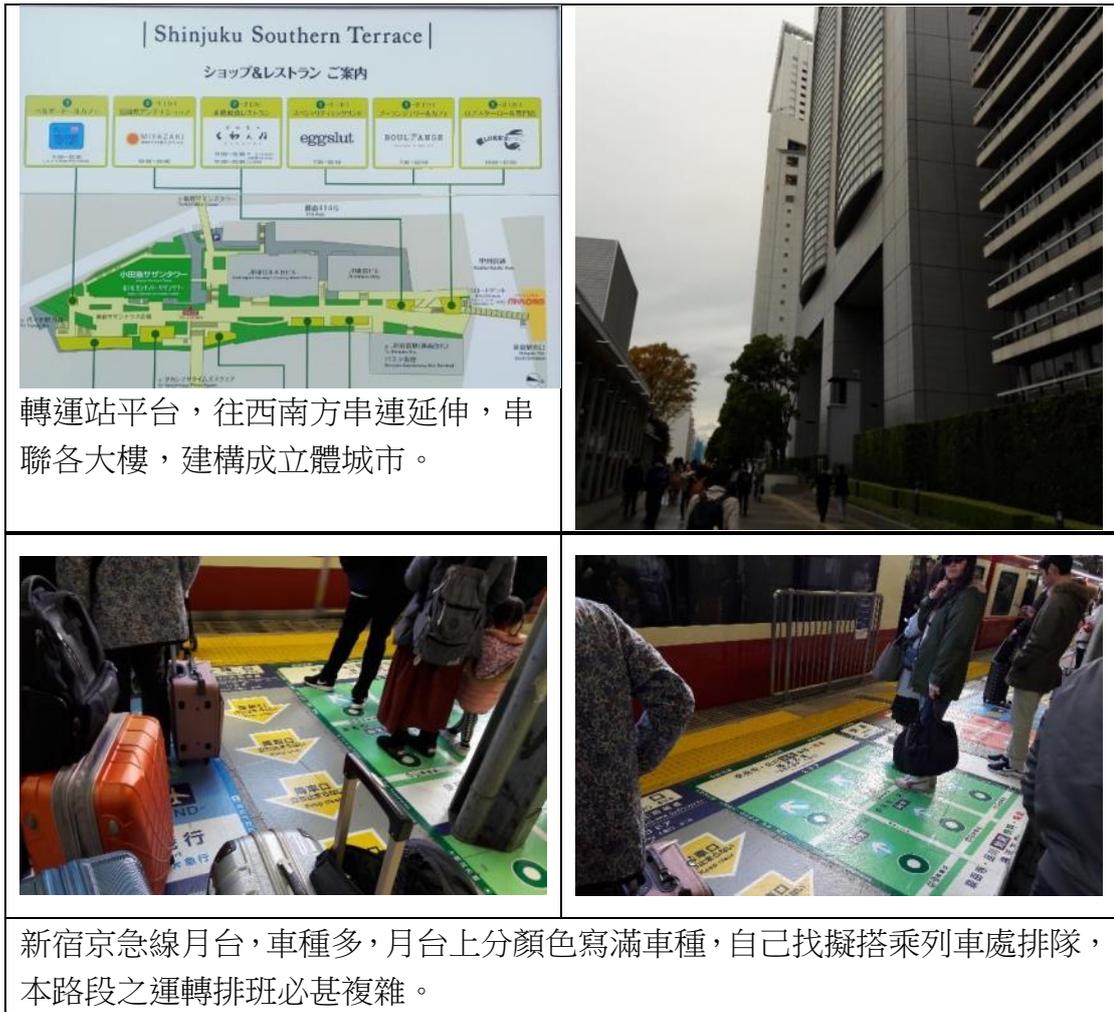


Busta (バスタ) 新宿是位於新宿站南口的大眾運輸轉運設施，主要為提供與集中新宿站周圍的高速巴士（長途客運）、計程車搭乘站點而建造，是日本最大的客運總站。建設時以人工地盤方式建置在火車上方，廣達 1.47 公頃(右圖可看到進轉運站之專屬車道)。工程委託給 JR 東日本施作，2006 年 4 月 8 日動工，2016 年春季完工，同年 4 月 4 日正式啟用。



轉運站建設前(由南往北望)
 (Photo by Bear, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=133907>)

建設後(由南往北望) ，除軌道區上設轉運站平台，更一路往左下角開發大樓(含 JR 東日本公司)延伸。
 (Photo by 江戸村, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=70156456>)



轉運站平台，往西南方串連延伸，串聯各大樓，建構成立體城市。

新宿京急線月台，車種多，月台上分顏色寫滿車種，自己找擬搭乘列車處排隊，本路段之運轉排班必甚複雜。

(二) 日本橋再開發計畫

日本橋是 1603 年江戶幕府德川家康的全國道路網建設計劃「五街道」的中心點。第一代日本橋在同年興建，是一座木造橋梁，其後經過火災及多次重建。現在的日本橋已是第 19 代，於 1911 年興建的石造二連拱橋。第 19 代的日本橋在 1999 年被日本政府列為國家重要文化財。

江戶時代的浮世繪，常描繪日本橋及富士山的景色。1964 年東京舉行奧林匹克運動會前，在其上興建了首都高速道路，遮蓋了橋上的天際線景觀，如圖 43 日本橋實景及高架橋建造在河道上，導致景觀不佳及市民無法親水。近年，日本橋附近的居民提出把此段的首都高速道路拆除或地下化，周邊開發為親水公園。雖然當時首相小泉純一郎支持這項提案，但高達 5000 億圓的預算，遭到當時東京都知事石原慎太郎的反對，表示「日本橋應該被遷走」。因此，這項計畫延宕

迄今，尚未執行。目前看起來是不可能在 2020 奧運前執行了。不過，照目前的規劃，未來仍將會將位於日本橋上的首都高速公路拆除，並將首都高速公路地下化(圖 44)，由於地下化的高速公路與橫交的地下鐵路有多處交織衝突，高速公路的線形必須上上下下，以避開既有地下鐵路工程難度很高，可能也會影響完工的期程。若未來首都高速公路高架橋拆除後，可打造一個沿線的親水公園，恢復江戶時代日本橋週邊的景緻，確實值得期待。

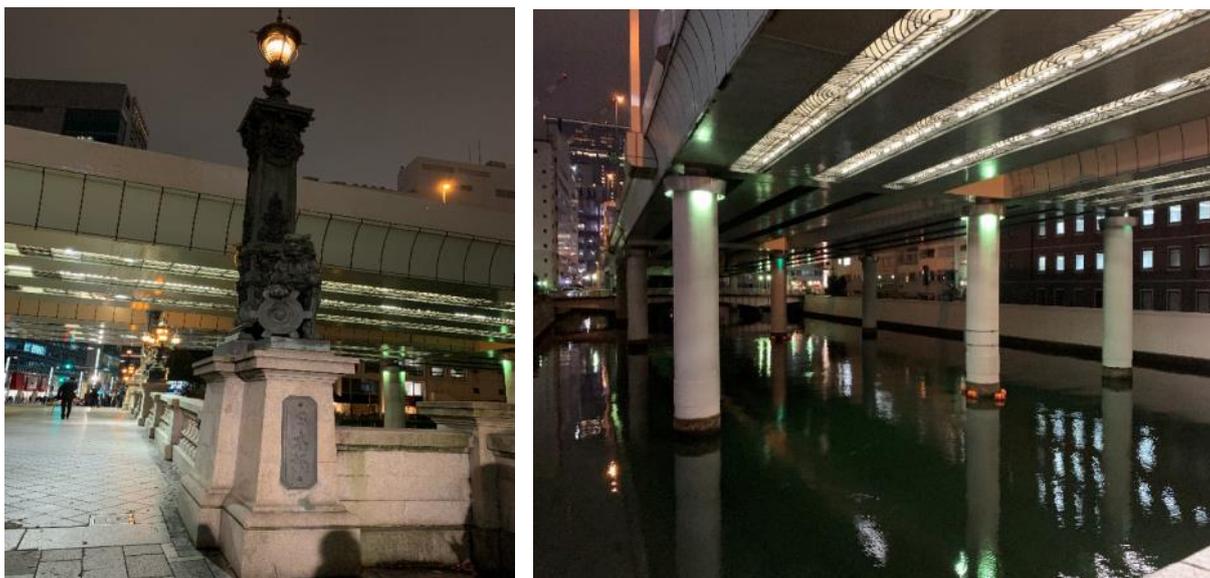


圖 43 日本橋實景

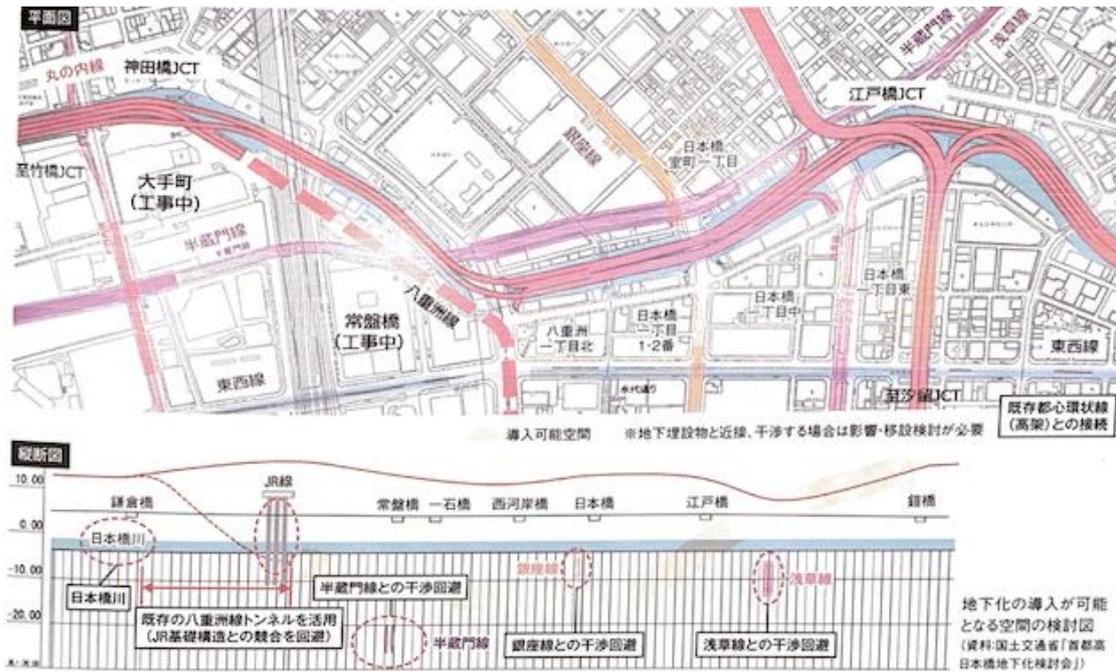


圖 44 日本橋週邊地區平面圖暨高速道路改為地下之線形高層剖面圖【9】

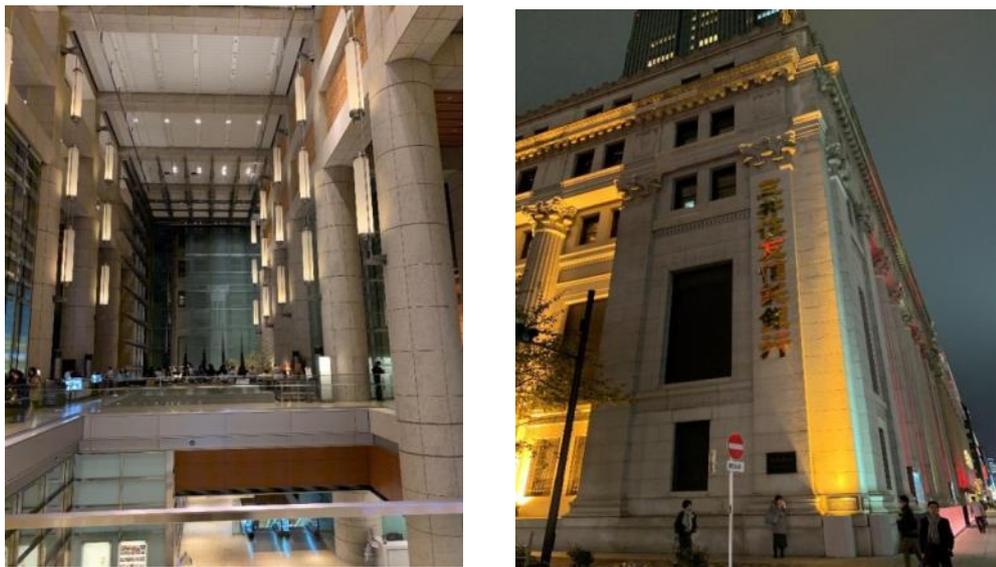


圖 45 三井紀念美術館內部製作原建築全尺度立柱意象及三井住友信託銀行外觀實景

本次赴日參訪，希望能瞭解日本橋近年來的改變，特別至三井不動產發源地的日本橋週邊參訪(圖 45)。以文化、經濟、商業為中心發展的日本橋，與三井集團共同走過 300 多年的歷史。三井集團為了具體表達對日本橋的依戀、感謝之情，以「保存、再生、創造」為概念，與政府、民間、地方共同合作，以活化區域和

創造新魅力為目標，推動「日本橋再開發計劃」。

位於日本東京都中央區日本橋室町的三井紀念美術館，是一座私立美術館，展示收藏舊財閥三井家的美術品。該美術館開業於 1985 年，由公益財團法人三井文庫經營，最初以「三井文庫別館」名義開業於東京都中野區上高田。2005 年 10 月 8 日，美術館搬遷至舊三井礦山的辦公地點東京都中央區日本橋室町三井本館（重要文化財建造物）7 樓，改名為「三井紀念美術館」，如圖 4.31。

日本橋再開發計畫中，其中一個項目，是有關營造市區街景的復古氛圍，希望將日本橋週邊營造成一個具有江戶時代街景的歷史場景市街。而江戶時代的建築特色，是因為當時西方建築逐漸進入日本，與日本建築產生了一些交流，致「和洋折衷建築」興起。自 1868 年起，為了外國人來日本居住所需，日本建造了東京築地旅館，這是日本第一個和洋風的建築。

根據都立中央圖書館特別文庫室所典藏的圖片，顯示東京築地旅館的設計，是左右對稱型、中央有塔屋，塔屋部分用花頭窗，外壁用日式傳統的斜紋格子圖騰，具有濃厚的日本意象。如圖 46



圖 46 都立中央圖書館特別文庫室所典藏的東京築地旅館圖

另外，也是位於丸之內，在 1894 年興建的三菱一號館，是英國建築師喬賽亞·康德所設計，用煉瓦造的三層樓代表建築作品之一，是在丸之內附近地區紅瓦建築的先驅，也可以說是日本第一棟西式建築。因建築老化於 1968 年拆除後，

於 2010 年於原址復建。如圖 47。

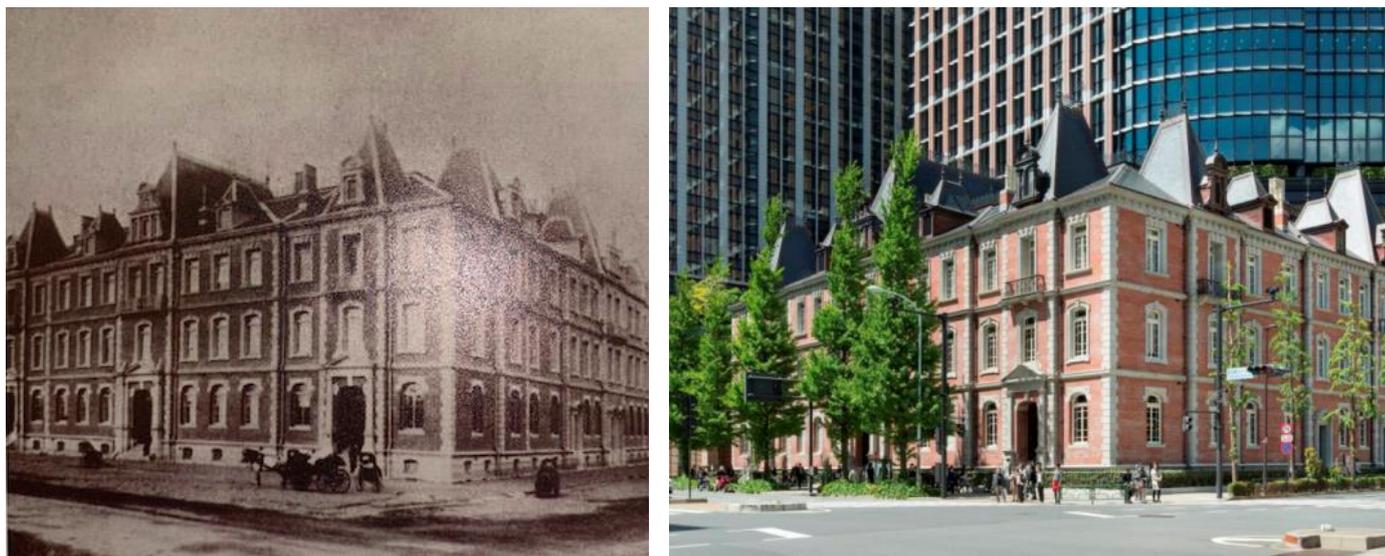


圖 47 三菱一號館原建築及復舊建物實景【4】【10】

本次參訪日本橋街區，觀察日本橋再開發計畫中，為了營造恢復江戶時代街景的作法。例如在寸土寸金的丸之內地區恢復福德神社；另外，在日本橋週邊的商家、地下通廊，多以具有各式江戶時代意象的圖騰來裝飾：在建築物牆上、人行道或室內花臺、地下道牆面等。如圖 48。

日本橋透過營造江戶時代的市街氛圍，凝聚居民的共識與向心力，這也是成熟都市重要的因子之一。



圖 48 日本橋福德神社實景（上）日本橋週邊江戶時代意象營造實景（下）

四、興辦永續發展的都市更新開發案： 汐留舊鐵路貨場再開發計畫、虎之門之丘及品川車輛基地原址再開發計畫

二次世界大戰前後，由於醫療進步，社會開放，許多國家人口快速增加，且逐漸集中於都市。而為了因應都市人口爆炸，以往擬定了多種不同策略，逐步擴張都市計畫範圍，將人口推向城市外圍或郊區；而原本非屬都市計畫區內的鄉村地區，為了「區域發展平衡」等理由，亦逐年將非都市地區變更為都市計畫區。若在以往人口逐年增加的情境，為疏解都市交通、與生活環境擁擠的現狀，以往擴大都市計畫及人口分佈的作法，應無不可。然而，21世紀初期，許多已開發國家人口成長減緩，甚至負成長。人口老化，能源與糧食供應不足，及都市內生活環境與防災機能不佳等，亟需思考變更都市發展的策略。

本次赴日參訪了許多東京都針對人口減少、老化等的因應之道，尤其是接下來要介紹的都市更新開發案例，將城市內的各項生活機能，納入新建的高層大樓內；空出來的土地，可做綠地、公園及附帶有舒適寬敞的人行空間的道路等，這些空間不但可以提供許多人的生活休閒空間，更可做為區域防災之用。當水災發生時，公園除可做為滯洪池，或其他災害發生時，居民可至防災公園避難，或至新建具有較高耐震防火能力的大樓內暫時居住，大樓內都有足以供應該地區生活數週的生活補給品。

以下將介紹的幾個都市開發、更新的案例，看看日本如何透過新型態之都市發展模式，改造都市民眾之生活環境與安全。

（一）汐留舊鐵路貨場再開發計畫

這次赴日參訪的主題，是有關車輛基地的再開發活化。汐留鐵路貨物站的開發，正可做為我國推動車輛基地遷移或活化的參考。參訪汐留的重點，在於整體規劃的開發空間，與人工地盤的運用。但畢竟已是數十年前就完成的都市規劃案，與最新規劃的品川-高輪地區的車輛周邊整體開發案，在區域機能與管理面，仍較為傳統。雖然如此，仍有許多值得參考的部分，敘述如下：

1. 汐留開發計畫的歷史背景

「汐留」這個地名最早起源於江戶時代初期，當時只是流入江戶灣（今東京灣）的內海—「日比谷內江」的一部份。德川家康入主江戶（今東京），成立德

川幕府後第三年（1606 年），首次以「天下普請」的方式，向全國募集人力、物力與財力投入江戶城的建設，將日比谷內江填平即為其中一個建設項目。

同時期，挖掘了與當時海岸線大致平行的外濠，並自江戶灣引水進入外濠，並且在引水道出海口附近沿岸興築土堤。由於海水總是隨著潮汐拍擊堤岸，「汐留」因而得名；連接外濠與江戶灣的引水道也被稱為「汐留川」（現已填平成為首都圈高速道路用地）。原本屬於日比谷內江一部份的地帶被填平後，結合原有土地，之後長年成為出身自龍野藩、仙台藩與會津藩等藩地的諸侯，位於江戶的宅邸；以水道與宅邸群相隔，當時稱為「濱御殿」的濱離宮恩賜庭園也隨後落成。

德川幕府瓦解，進入明治時代後，1870 年，諸侯的宅邸用地被明治政府接收，旋即規劃為鐵道用地，並進行用地整理以興建車站。1872 年 10 月 14 日，日本第一條鐵路—新橋（在當時為包含汐留在內的泛稱）至橫濱（車站約位於現在的櫻木町站）間約 29 公里的鐵路正式通車，成為明治維新的重要成就之一。由美國建築師設計，建築正面大致呈扁平「凹」字型的磚造洋樓—新橋車站也在當天啟用。因為是離中心街區最近的車站，而且北側不遠處即為改建過後，成為新商業中心和日本第一座西式街道的「銀座磚瓦街」南端，因此成為當時東京對外交通的主要門戶，並留下「汽笛一聲過新橋」的歌謠名句。

隨著鐵路路線向北延伸與高架化，以及位於丸之內的新東京站落成，1914 年當時已經稱為新橋站的新橋車站改名為汐留站，並改為專營貨運的車站，不再辦理客運（與此同時，離汐留站不遠處，位於高架化鐵路新線上的「烏森站」則改名新橋站至今）。原本的新橋車站建築依舊保留，但該建築後來在 1923 年的關東大地震中完全損毀。戰後，初期拜鐵路貨運發達之賜，汐留貨物站成為東京最大的物流集散地，貨運量於 1960 年代達到高峰。自日本各地經由鐵路運達的貨物皆在此分裝；此外還有通往築地市場的側線。

二次世界大戰戰後，日本經濟發展迅速，東京都內地價高漲。為了要進一步發展，需要新的土地。在東京都內仍有一些鐵道調車場等，使用的強度較低，因此被看上做為都市發展的用地，也開始辦理土地轉換與利用的事項。

在此同時，鐵路貨運終究還是不敵公路貨運的競爭。1986 年，隨著國鐵即將

於次年分割民營化為 JR，汐留貨物站正式廢止，貨運的機能移轉至位於品川區八潮的東京貨物總站，如圖 49。

1992 年，在東京都埋藏文化財中心主導下，貨物站舊址範圍內的大規模歷史遺跡調查開始進行，不但挖掘出許多江戶時代與明治時代遺留下來的各式器物，還發現了新橋車站與江戶時代宅邸的殘餘基礎結構，以及部分公共設施的舊跡。與此同時，「汐留地區土地區劃整理事業與再開發地區計畫」經議決成為都市計畫項目之一，再開發地區總面積達 30.9 公頃。之後國鐵清算事業團漸次拍賣該區土地，土地區劃整理事業也隨之展開，經由拍賣取得土地所有權或地上權的新業主們並組成協會，進行街區規劃工作。2016 年已完成的汐留整體開發成果，如圖 50。



圖 49 汐留貨運站舊照【4】



圖 50 汐留現況照片【4】

2. 汐留開發計畫成果【10】

汐留再開發地區的實際建設工作從 1999 年開始進行，到了 2002 年 10 月，由日本最大廣告公司電通投資興建的總部大樓落成，成為首棟完工啟用的大樓；11 月，都營地下鐵大江戶線與百合鷗號汐留站通車，可轉乘前往新宿、六本木、台場等地；此時並決定以「SIO-SITE」作為再開發地區的暱稱，多間企業與機構如日本電視台、Panasonic 電工（進駐當時仍以松下電工為名）、資生堂、共同通訊社…等，以及國際級大飯店紛紛進駐。次年，大致依昔日格局與外觀重新修建的舊新橋車站原地重現，多棟大樓也陸續完工啟用，形成巨大的高層建築群，但也因此

招致部分人士批評：建築群阻擋了自東京灣吹向陸地的海風，造成熱島效應。

汐留 SIO-SITE 共分為五個主要街區，各街區的建築型態多為較具規模的綜合商業大樓，只有南側的「3 區」與「4 區」的一部分為高層住宅大樓，以及西側的「5 區」為義大利式街景造街區。

圖 51 顯示汐留開發區內各棟大樓所容納的日本重要的企業總部，可形成群聚效應，有助區域經濟發展與向週邊地區擴散。後續並將介紹本次參訪汐留各大樓之間所規劃的人工地盤、高架軌道與空中廊道，良好的動線規劃，可做為各大樓間的聯絡管道。

現在的汐留開發區與六本木新城、台場等，已成為東京新興觀光景點。2011 年（平成 23 年）12 月 22 日，東京都甚至提案將此地劃入屬國家級國際戰略總合特區之一的亞洲總部特區。



- ① 汐留城市中心 ② 日本電視台總部大樓 ③ 汐留之塔大樓 ④ 電通總部大廈
⑤ 汐留媒體塔 ⑥ TOPPAN FORMS 總部大樓 ⑦ 東京汐留大樓 ⑧ 汐留住友大樓

圖 51 汐留開發區內各大樓企業主一覽圖【10】

3. 汐留人工地盤與立體人行空間規劃

汐留地區有都營大江戶線與東京臨海新交通臨海線在此交會，在大樓間穿梭的是新交通臨海線，設有汐留站，為了使進出車站的旅客能快速進出車站及各棟大樓，於車站下方設置了寬廣的人行通道，如圖 52。



圖 52 汐留站下方設置寬廣的人行空橋

如前所述，汐留開發區內興建了許多高層大樓，甚至形成熱島效應。而各個大樓之間的連絡，必須有良好的人工地盤，組織成得以快速行走的人行動線。如圖 53 所示，從下沈式廣場 B1 之人行空間 (Level -1)，到地面層 (Level +1) 供給車行；再上一層又是空中人行走廊 (Level +2)，最上層是軌道行走 (Level +3)。公共空間在此處就分為四層。類似這種立體的規劃，在東京都很常見，可以提供道路面積不夠的區域，讓人行、車行不會交錯難行的一種方法。圖 54 是說明 Level+2 層人行空間的尺度，相當寬廣。

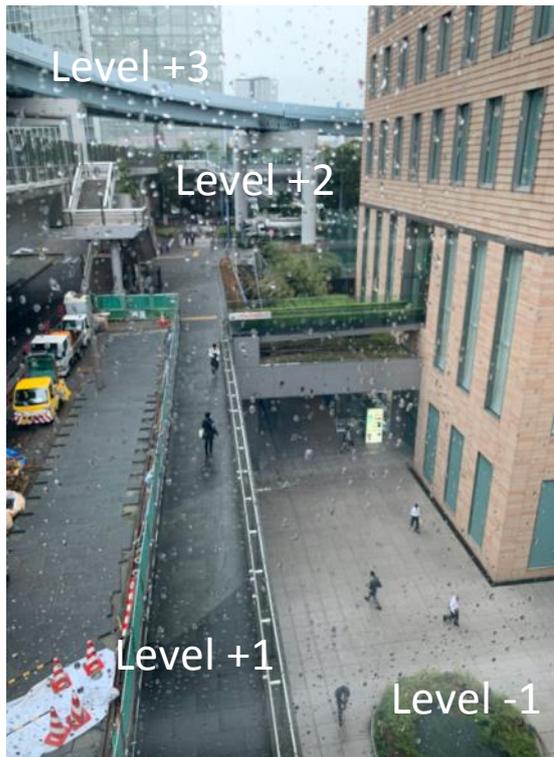


圖 53 汐留站人工地盤營造四層立體公共設施



圖 54 寬廣的人行空橋連絡車站與各大樓

另外，即使是空中廊道，也應該不只是單調的硬石鋪面；設置一些花臺樹木或趣味景觀，使人行空間更舒適有趣，確有其必要。例如位在第三層人工地盤，用以連絡各大樓間的通道，如圖 55。汐留透過良好規劃且整體規劃的站區與人行空間，除了連絡各開發大樓與軌道運輸，吸引日本國內各大企業總部進駐，成功的經驗可提供我國後續規劃站區參考。



圖 55 汐留各大樓間的綠色空中走廊(左)及趣味造景（宮崎駿設計的大時鐘）(右)

（二）虎之門之丘

虎之門之丘（英語譯名：Toranomom Hills），或稱虎之門 Hills，是位於日本東京都港區虎之門的摩天大樓，由東京都政府聯合森大廈集團共同開發，是連接新橋和虎之門的環狀 2 號線都市更新計劃的一部分。

虎之門大樓內部除了有辦公室、餐廳和住宅進駐外，還包括了國際級的安達仕東京酒店。此外，因為當初設計時的道路共同開發計畫，因此東京都市計畫道路幹線環狀 2 號線的隧道貫穿本大樓地下室，成為此大樓的一大特點。

另外，環狀 2 號線的地上部分(新橋四丁目至此大樓前)的道路(通稱:新虎通)，在旁側設有 13 米寬的行人、自行車道，是配合虎之門之丘所刻意打造的景觀道路，有意營造為東京的香榭麗舍大道。

虎之門大樓雖然高度為 247 公尺，僅次於隔壁 2 丁目的中城大廈(248 公尺)，但這並不是指頂點高度，而是指頂樓停機坪的高度。若以大樓的最高點高度 255.5 公尺來比較，實際上為東京第一高樓。

虎之門、新橋區除了此大樓外還有幾個新建開發大樓，森大廈集團在此地區的建案合稱為「ToMoTo」(=TOMORROW'S TOKYO)，有開創東京明日發展的企圖心。

〔都市更新背景介紹〕

虎之門的發展，要回溯到 1940、50 年代，原本也是政府單位聚集之地，並在其周邊蓋了很多辦公大樓。到了 21 世紀初，這些大樓也已經過了 4、50 年，需要重建了。

有些辦公大樓類似台北的松江路(中山北路到松江路之間)，本來是很好的辦公室街區，但因為沒有較大規模且整體規劃的都市更新計畫，松江路週邊的辦公街區，在臺北市辦公室市場重要性不如以往，坪效也比不上新興的辦公室街區(如台北市信義計畫區等)。

因為虎之門地區近幾十年來地價高漲，龐大的用地費用導致都更寸步難行，而且居民都希望住在原地，不想搬離家園，因此，在類似的地區推動都更，非常困難。

後來，因為東京都要將臨海的豐洲地區(築地)、羽田空港與東京市區內做快速連結，因此有了環狀二號線開闢的計畫。然而，土地的取得費用太高，尤其是虎之門到汐留這一段的土地。因此就有了公辦都更的規劃。如圖 56 環狀二號線是港區與東京都中心（CBD）的重要交通要道，也提供 2020 東京奧運選手村與東京都各場館間的連繫。環狀二號線的開闢勢在必行且具時效性。虎之門地區的都更，可取得環狀二號線路廊上密密麻麻的民宅土地，以開闢為道路，必須立即進行。

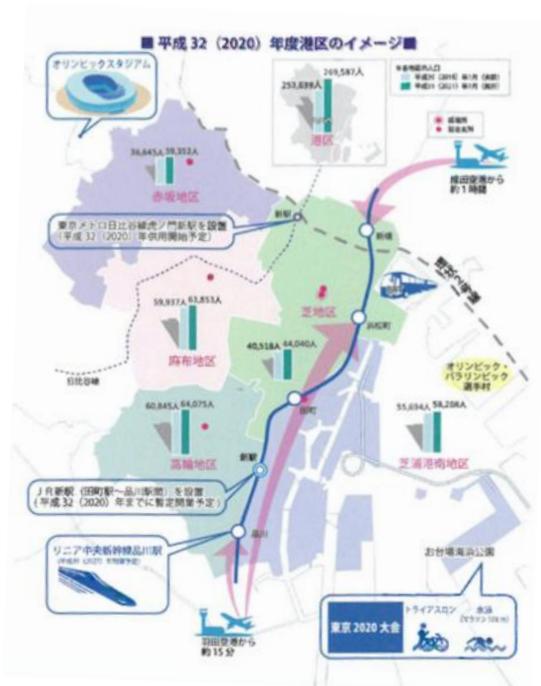


圖 56 環狀二號線連繫港區與東京都心【9】

〔虎之門之丘開發過程介紹〕

一開始，原來政府初步規劃的方案是由政府來興建三棟大樓，然後用此三棟大樓賣給民間所獲取的收入，來補貼給收購民間土地的費用。

為此，政府辦了一個公開評選的標案，徵求廠商來協助政府具體規劃第一棟大樓的興建方案。森集團經過投標評選獲得了這個規劃標案。

森集團經過思考，認為政府原來想要興建三棟大樓的方案，並不合適。因為環狀二號線穿越基地之後，會將基地分成二塊，不僅造成區域阻隔，建物不易向高層發展，都市更新的意義就降低了。

森集團提出具體的構想是：將環狀二號線從大樓地底下穿越，整個虎之門大樓二側的空間就會連結起來。因為基地不會分為二塊，大樓的高度可以提高，使用的效率也會提高。因為這個規劃十分創新，日本就研訂了一個立體道路的制度，幾乎可以說是為了這個規劃案所特別訂定的。也就是將道路的上方，也可以做為興建建物使用，而其上所建之建物樓地板面積的地上權也可納入，區分權利予全部的建物所有人。這也是一種人工大平臺的作法，與鐵路車站的大平臺建設來避

免造二鐵路二側的阻隔，意義類似。圖 57 顯示環狀二號線開發前、後的土地使用情形；圖 58 顯示環狀二號線從虎之門大廈下方穿越實況。



圖 57 環狀二號線開闢前、後土地使用實景【4】



圖 58 環狀二號線從虎之門大廈下方穿越實景【11】

第二個政府所提出的標案是虎之門大樓的「興建」標案，總投資經費為 2,340 億日元。當時正逢 2008 年雷曼兄弟倒閉之時，金融風暴造成市場觀望，大型投資因而卻步。森集團在此契機下，又取得了興建虎之門大樓的標案。

森集團不是只興建虎之門大樓，而是推動整個區域的再生，包括前後二棟大樓及一棟住宅，四棟連結，再加上整個區域的公共設施整建，才是全部真正所謂的虎之門之丘。

[虎之門之丘都市更新開發案介紹]

地上 52 層、高 247 公尺的虎之門之丘，如今是「東京第二高樓」（第一是中城大廈 248.1 公尺）。不爭第一高樓，負責開發的建商森大廈集團（Mori Building）瞄準的目標更高，要將此地打造為國際新都心起點。

從虎之門之丘內部來看，有商店、餐廳、大型會議廳，6~35 樓是辦公室，37~46 樓為住宅，47~52 樓則是凱悅酒店集團旗下初次進軍日本的安達仕酒店（Andaz Tokyo）。如圖 59。

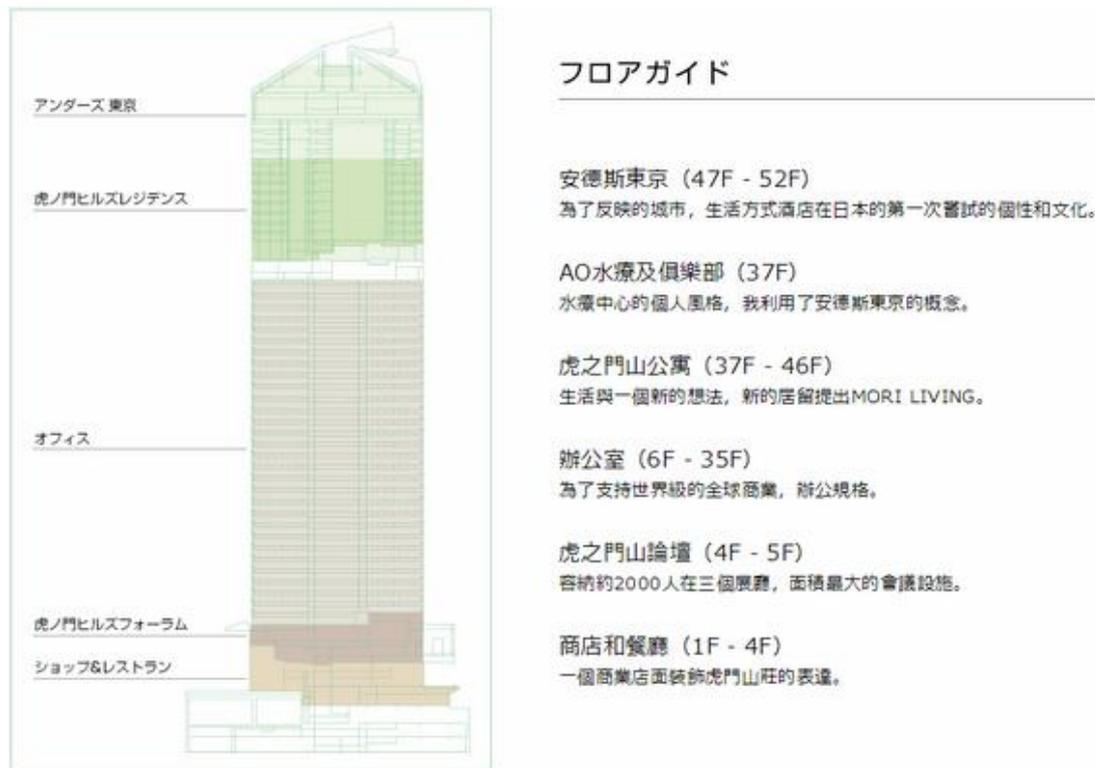


圖 59 虎之門大廈各樓層使用情形【10】

虎之門之丘「接軌國際」的定位很明確，就是要提升東京都的國際競爭力。因為區位在國際港、羽田機場、環狀二號線轉運站等，

森集團的作品從 ARK 之丘到六本木之丘，已建立良好的口碑，大型的外資都跟著移動。現在最新完成的虎之門之丘，大型的國際企業也跟著森集團移動。因此，辦公室內多為國際企業進駐，與接軌國際的目標契合。

此外，森大廈集團特地找來創造哆拉 A 夢的藤子·F·不二雄製作公司，創造吉祥物「虎之門 (Toranomon)」(與 Toraemon 發音相似)。乍看以為是哆拉 A 夢的虎之門，其實多了虎斑、耳朵以及尾巴，是來自 22 世紀東京的貓型商務機器人，象徵未來的東京由此展開。而 Slogan 「Mori Tokyo」(未來東京)更是期待虎之門成為進入未來大門的一種企圖心，如圖 60

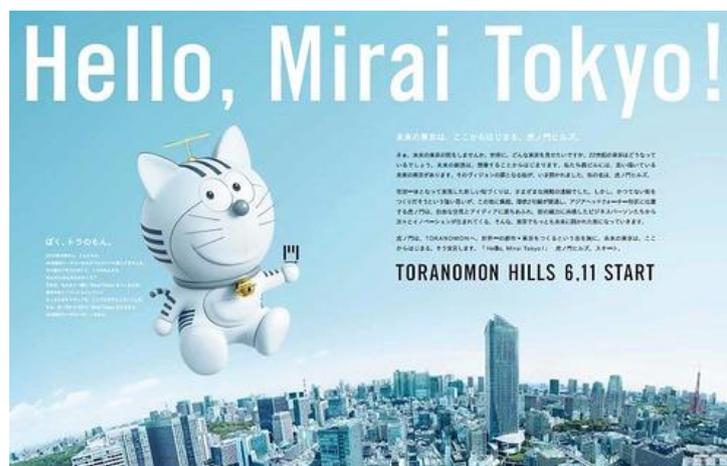


圖 60 虎之門之丘吉祥物 Toranomon 【10】

虎之門之丘這四棟大樓第二層全部用空橋連接起來，提供二樓人行動線與一樓的車行動線分離(圖 61)。而為了臨海地區進入市中心，環狀二號線將有 BRT 公車營運，提供公共運輸較大運能。尤其是 2020 奧運的選手村是設在臨海地區，進入市區也會利用通過環狀二號線，是 2020 奧運的重要整備工作之一。

為了要確保開發的和諧，與營運管理的有效性，森大廈集團在推動土地整體開發時，堅持一定要有一個協議會，來管理一棟一棟的建物與週邊的公共設施空間。虎之門之丘就設立有協議會，來整合整個區域的公共事宜。

要在房屋密集的地區徵收民房做道路使用，目前在全世界的都市都是難題。

環狀二號線的興建，徵收了許多民房，開闢為公共設施，著實不容易，事實上也花了數十年的時間，將數百戶整合，才能成功。

森大廈集團的作法：是將民房所有權人權利分配到新建好的住宅，與虎之門大樓的商業空間持分。一開始的時候，因為住宅會先蓋好，大部分的拆遷戶選擇分配住宅，但等到虎之門大樓完成後，分配權利於虎之門大樓的拆遷戶受益更高，有些原來選擇住宅的拆遷戶有點後悔，但已不能重分配了。

日本辦理公共設施用地徵收，雖也很困難，但透過良好的溝通、適當的補償、與完善的規劃，使拆遷戶未來的生活條件可預期並獲得確保，是用地取得成功的關鍵。原地(或週邊)重建，維護拆遷戶較為習慣的生活區域及條件，是未來徵收補償可以考量的方向。



圖 61 虎之門之丘平面圖【7】

〔新虎通-東京的香榭麗舍大道〕

至於從虎之門到新橋的環狀二號線地面路段，土地是拆遷後所取得。在此區間，發現有半拆的房子，整理後做為店面(如圖 62)；而街道營造的人行空間，寬敞舒適，街邊商店饒富趣味。加上街道上明亮通透的玻璃屋，一點都不突兀，可提供行人休憩，輕食，讓行人在此街道上行走「不無聊」，享受散步悠閒的氛圍。此一徵收來的路段用地，除了具有車行及人行的重要道路(下方為環狀二號線)，更

打造了具有地方特色、居民休閒的生活廊帶，當地人稱為「新虎通」，目標是成為「日本的香榭麗舍大道」。如圖 63。



圖 62 徵收後半拆的房舍做為文創店面

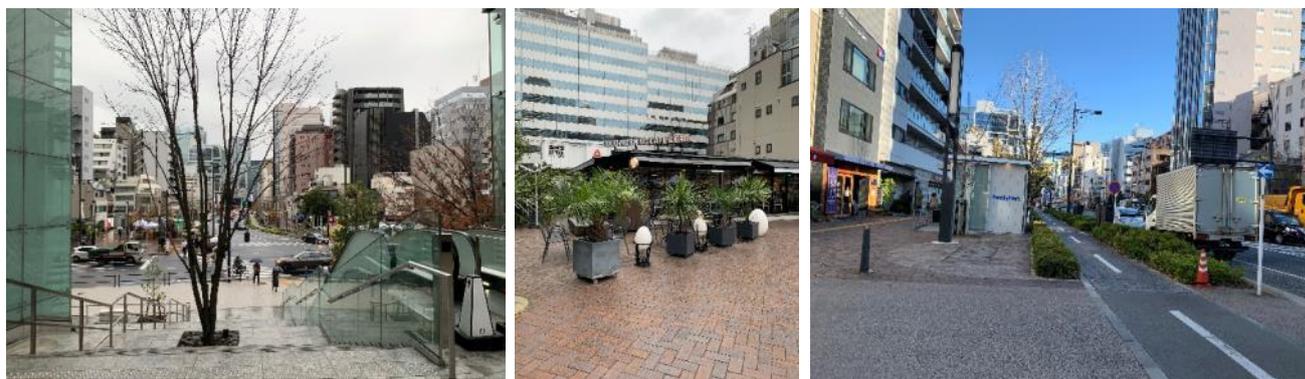


圖 63 新虎通街景

另外，日比谷線地鐵在此新增了一個地鐵站，由於是在營運中的地鐵路線上，新增設一個地下車站，工程難度極高，完工後也會稱為「虎之門之丘站」。本次參訪實地看了由鹿島建設施工的技術，的確很不容易。

從 1979 年東京都廳移設新宿之後，東京都市再生區的注目焦點轉移到臨海副都心，將東京的大丸有、六本木到虎之門沿環狀二號線道臨海部，串連成最新的戰略軸線。虎之門之丘的未來發展，全世界都在矚目且期待著。

特別值得一提的，日本有學者提醒：不是每個城市都要跟涉谷、品川、虎之

門一樣，給幾千以上的高容積率；只要符合其特色，做個改變即可，如此才有珍貴性。如果城市已無本身自有特色，外國人就找不到。這也是前述成熟都市要捨回既有文化底蘊的原因（例如，日本橋重塑江戶時代市街氛圍）。

（三）高輪新站-JR 品川車輛基地原址再開發計畫

高輪新站位在泉岳寺東南約 300 公尺處，是山手線近 30 年來，首次新增的車站。車站週邊再開發用地總面積約 20 公頃，原為東京綜合車輛中心田町中心之用地，其中 13 公頃是使用舊田町車輛中心，以及重劃停車場而獲得的再開發用地。

車站建設的同時，也將進行 13 公頃的 JR 品川車輛基地原址再開發計畫，預計約投入 5000 億日元。搶在 2020 年春季配合奧運臨時先行啟用車站本體(週邊開發區域均未完成)，其餘部分預計 2024 年才會正式營運。

2016 年 9 月 6 日，JR 東日本公布了高輪新站的發展大綱，並將該站定位為品川再開發計畫-「Global Gateway 品川」，2017 年 2 月 10 日，JR 東日本開始了新車站的施工。另外預定於 2027 年通車的磁浮中央新幹線，從品川出發開往名古屋，加上品川一帶距離羽田機場較近，該區域有機會因交通樞紐地位，成為東京新門戶，這也是新車站取名 Gateway 的原因之一。品川高輪的交通區位如圖 64 所示。圖 65 說明品川高輪一個半小時可到達的地點，可將本州幾個重要的城市囊括在內。



圖 64 品川高輪重要的交通樞紐區位【12】



圖 65 品川 1.5 小時能及的地區【12】

〔高輪車站開發區的規劃〕

1.車站規劃設計

高輪車站是由日本知名建築師隈研吾建築都市設計事務所設計，外觀以折紙作為構想。車站燈光設計則是知名的建築照明設計師面出薰。車站地上 3 層、地下 1 層，樓高約 30 公尺；月台設於地面一樓，剪票口和出入口及活動廣場則是設於二樓，二樓和三樓有少部分空間設有店鋪，以車站融入城市空間為主題進行設計，將休閒、逛街等生活機能，巧妙地置入新車站空間與其週邊。車站不再僅是搭車的地方，而是公園、休憩與生活的空間(圖 66)。

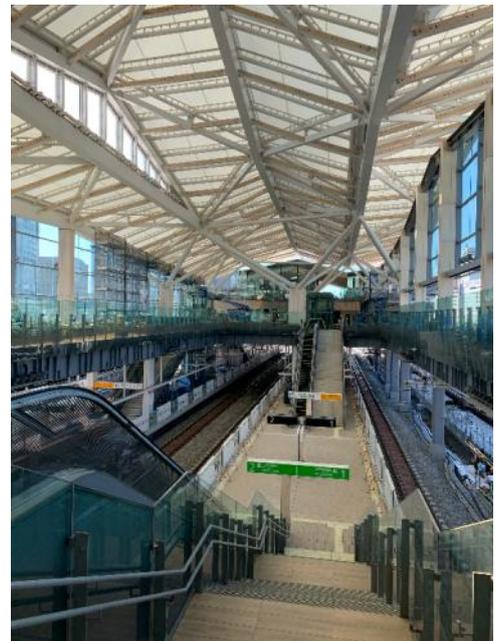


圖 66 高輪車站外觀【12】與內部實景

2.車站與各棟開發大樓間的人工地盤規劃

高輪車站位在第四街區南棟大樓與北棟大樓的中間，車站的剪票區在二樓，旅客從車站大門出來以後，馬上可走上一座二樓的人工地盤廣場，若要搭乘公車與計程車者，可下至一樓轉運空間，人流與車流動線，不會交織衝突。旅客可由此二樓的人工地盤(空中走廊)，連接四個街區。如圖 67 所示。

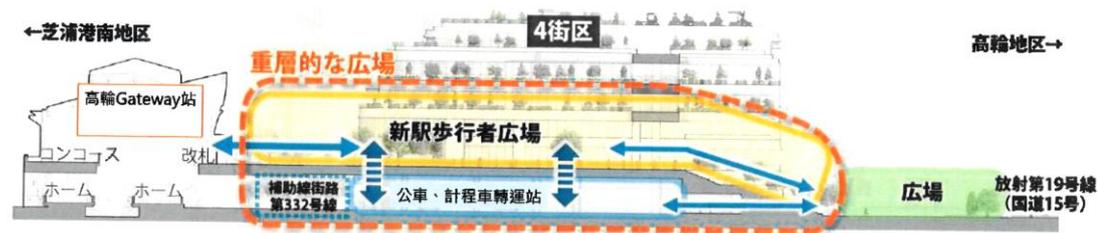


圖 67 高輪車站順暢的進出動線【12】

另外車站前方一樓平面，也有大廣場，可供旅客休憩，如圖 68，此廣場可提供民眾在此空間辦園遊會、商品展售、露天派對等，是市民方便到達的生活空間。



圖 68 高輪車站廣場舉辦的各項活動【12】

高輪車站與本區各棟開發大樓，有規劃完善的人工地盤，使各棟間的通行順暢；另外，為了能夠使各棟之間的機能有所互補，使開發具有整體性，人工地盤的設計有必要性。人工地盤與人行通廊規劃如圖 69。

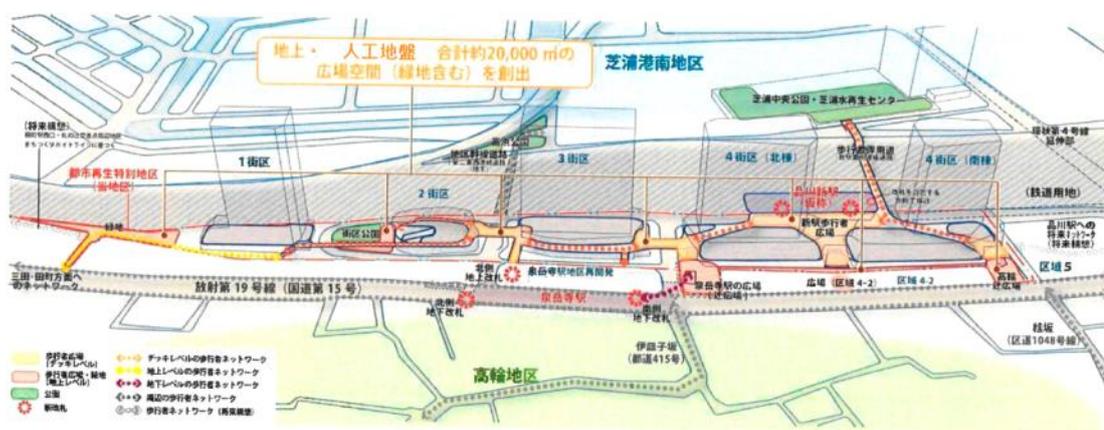


圖 69 高輪車站與週邊開發大樓之人工地盤與人行通廊規劃圖【12】

為了介紹日本實際已經建造完成的人工地盤與空間營造的案例，這次也參訪了的品川車站開發大樓間的人行通廊與廣場空間；特別令人驚訝的是品川車站跨站人行空橋，因應龐大的人流量，通廊的寬度很寬，向下連絡各月台，前站則有 JR 東日本的 Atré 百貨公司，如圖 70。至於品川車站各開發大樓間的人行通廊與各大樓間的廣場空間，也種植了高聳的喬木，營造適合人行的空間，如圖 71。

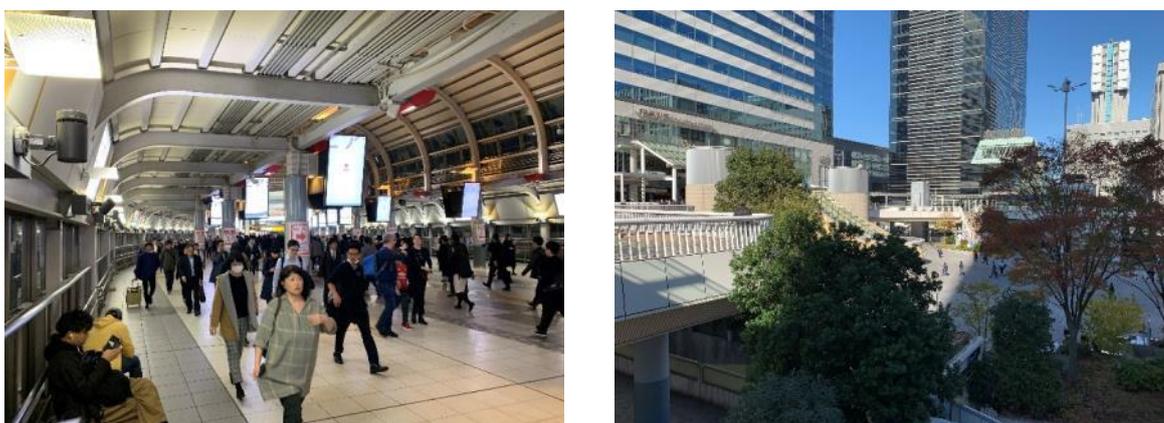


圖 70 品川車站跨站通廊與站前廣場與空中走廊



圖 71 品川車站週邊開發大樓間的人行通廊與其間營造的公園廣場

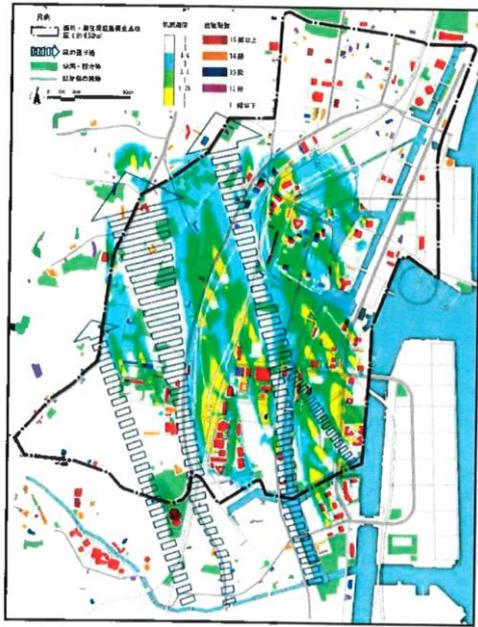
3.高輪車站週邊開發大樓開發強度

高輪車站的開發計畫計有四個街區，各街區有開發大樓的量體配置，除了開發面積、機能與財務之外，也考量了品川地區風廊道，並納入一併規劃，各棟距開隔確保氣流的連續性，並在模擬氣流速達 4m/sec 以上，不會被建物阻隔形成熱島效應，如圖 72 。

各街區機能分配如下：

街區一：容積率訂為 820%，地上 45 層、地下 3 層建物。機能以多樣化居住、住宿空間，內有國際水準住宅，供國際人士在此居住。為因應國際人士生活與教育之需求，低樓層為國際學校，中間樓層為一般住宅。

街區三：容積率為 1350%，將建設一棟地上 31 層、地下 5 層的建築物，內部有辦公室、商業與生活支援設施、能源機械室、停車場等。如圖 73 。



図：風の道の位置

- 風廊道規劃
- 風廊道應在模擬中氣流速度應達4.0m/s 以上

● 建築物の高さ、スカイラインの誘導イメージ

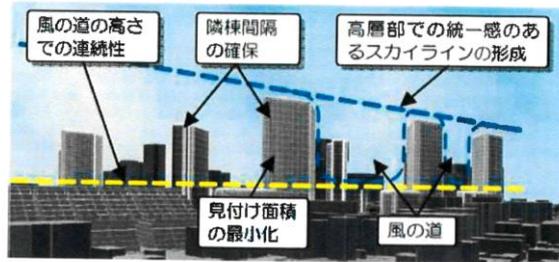


圖 72 高輪車站週邊風廊道規劃圖【12】

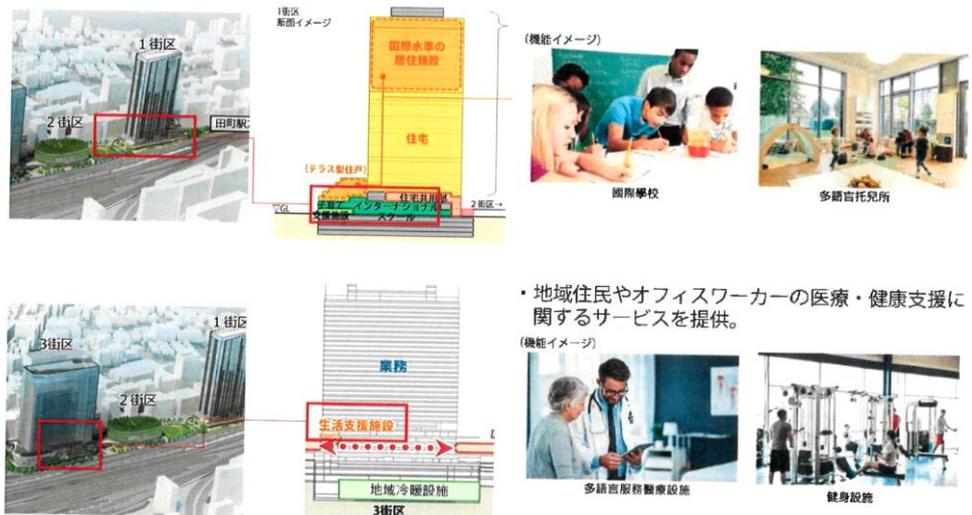


圖 73 高輪車站開發週邊第一、三街區機能【12】

街區二：容積率為 310%，地上 6 層、地下 4 層的建築物，內部有文創設施、展覽館等。如圖 74。



圖 74 高輪車站開發週邊第二街區機能【12】

街區四：容積率為 1020%，將興建南、北二棟地上 31 層、地下 5 層的建築物，內部有辦公室、旅館、商業空間、會議與論壇，與商業支援設施等。如圖 4.61。



圖 75 高輪車站開發週邊第四街區機能【12】

以上四街區具有各項生活機能，屬混合使用，與目前日本都市更新開發區，以混合使用以避免夜間無人等問題。綜合四街區的總容積為 960%，詳表 5。

表 5 高輪車站週邊開發大樓開發強度一覽表【12】

計畫地		東京都港区港南二丁目、芝浦四丁目、高輪二丁目及び三田三丁目各地内				
地域地区等		準工業地域、商業地域、防火地域、品川駅周辺地区地区計画		指定容積率	400%、600% (加重平均408%)	
都市再生特別地区の区域面積		約9.5ha		基準建蔽率	60%、80%	
街区別諸元		全体	1街区	2街区	3街区	4街区
計面容積率 ※1		約960% (約930%)	約820% (約650%)	約310%	約1350%	約1020%
敷地面積		約72,000㎡	約12,700㎡	約8,000㎡	約13,000㎡	約38,300㎡
延べ面積 ※1 (容積対象床面積 ※1)		約851,000㎡ (約690,200㎡)	約149,000㎡ (約103,700㎡)	約31,000㎡ (約24,300㎡)	約211,000㎡ (約174,500㎡)	約460,000㎡ (約387,700㎡)
主要用途		—	住宅、教育施設、 駐車場等	文化創造施設、駐車場等	業務、商業、 生活支援施設、 熱源機械室、駐車場等	業務、旅館、商業、 會議、論壇、 商業辦公支援施設、駐車場等
階数/最高高さ ※1		—	地上45階、地下3階 /約173m	地上6階、地下4階 /約45m	地上31階、地下5階 /約167m	地上30階、地下3階 /約164m
駐車 等 台 数	自動車(うち荷捌き) ※2	約2,290台 (約56台)	約420台 (-)	約90台 (約8台)	約420台 (約10台)	約1,360台 (約38台)
	自動二輪	約115台	約25台	約5台	約25台	約60台
	自転車	約3,030台	約1,150台	約80台	約570台	約1,230台
予定工期		2019年度(平成31年度)～2024年度(平成36年度)				

4.高輪新站(Gateway)的區域避難計畫

高輪 Gateway 站的區域避難計畫，以品川站及田町站為範圍，南北向三公里，東西向 2 公里的區域內，是高輪新站區域避難計畫的範圍，避難道路以南北向、緊靠在開發區旁的國道 16 號為主要動線；搭配多條地區的防災道路，提供災害發生時交通所需；另外，也設定了許多避難場所，例如高輪新站位在此開發區域的中心，是適當的避難場所；除此之外，也賦予各街區應有的避難強度，國道 15 號沿著新站西側，可作為主要(特定)緊急輸送道路；往南可連結品川站；往北可連結田町站。另外，可透過都道 409 號、環狀 4 號線延伸段、區道 1048 號、都道 415 號等地區道路做為緊急輸送道路。

而新站開發區內 2、3、4 街區總計 16500 平方公尺的避難空間，可容留災害發生時無法返家者暫時居住之用。內部有足夠維持生活機能數天的食物、飲用水等必須品，提供區域緊急避難收留。如圖 76；未來在此區域內也會設置無線通訊功能的災害情報告知機，向災民提供救災資訊，如圖 77。



圖 76 高輪車站避難計畫圖【12】



圖 77 田町車站前的災害情報告知機【12】

5.高輪車站的區域能源中心與汽電共生計畫

汽電共生又稱熱電聯產，為一種工業製程技巧，利用發電後的廢熱用於工業製造，或是利用工業製造的廢熱發電，達到能量最大化利用的目的。以先發電式來說，由於傳統發電機效率只有 30%左右，高達 70%燃料能量被轉化成無用的熱；汽電共生能再利用 30%的熱能於工業，使燃料達到 60%效率。系統使用了各種工業機具原本就會在運作中所產生的廢熱，等於所發的電都是額外的收益。

高輪車站開發計畫利用汽電共生的原理，建造地區的冷暖房系統，並以分散於各街區大樓地下室的發電機，將發電時產生多餘的熱，供給週邊地區（例如泉岳寺站及其再開發地區），提升區域整體的能源使用效率。

另外，在災害發生且電力及天然氣中斷時，也還能維持 60~75%的能源供給，對於災民臨時避難與救護，有很大的幫助。

伍、其他參訪紀要

一、東日本旅客鐵道株式會社

日期:2019年11月26日(二)(15:00~16:30)

日方人員:東日本旅客鐵道株式會社鐵道事業本部設備部 山口拓次長(旅客設備・建築)、設備部 杉山敬宏課長、品川開發部 花井健二副課長等 3 人

研討主題:調車場活化利用規劃與開發(案例:JR 品川車輛基地再開發計畫)、東京車站丸之內古蹟車站再開發

討論摘要:

議題一:JR 品川車輛基地再開發計畫

1. 土地是否涉及私有及整合的過程為何? 最後使用跟權力分配情況? 前期的協商期大約多久?

JR 品川車輛基地原址再開發計畫定於 2019~2025 建造，13 公頃土地多半為 JR 東日本所有，大約在 10 年前就開始規劃，規劃時便談好權力分配，與周邊公司、社區協商。不像民營公司可以車站跟周邊土地共同開發，JR 東日本是繼承國家土地，所以像品川這樣的開發案例是稀少的。

2. 是否有國家級的上位計畫指導？有哪些單位參與？因東京奧運而有國家資源進駐？

東京都政府跟日本政府有都市再發展計畫，所以品川再開發計畫是有東京都及日本政府合作。因為(JR 東日本)是營利的企業，政府沒有太多資源投入，僅有車站的無障礙等公益性設施有補助。

3. 開發回饋給政府的比例(例如公益設施、樓地板面積…)？

品川再開發計畫在鐵道部分，國家沒有太多資源，在社區開發的道路及公共設施方面政府有投入資源。由於是民營開發計畫，基本上沒有讓地方政府參與，故也沒有回饋給政府。

4. 新宿人流眾多，且如果品川車輛基地土地都是 JR 東日本所有，品川再開發計畫為何不在 10、20 年前就做？

由於人口密集不能說開發就開發，必須先維持車站既有的營運，也要跟周邊的社區、公司、政府溝通，怎麼把土地壓縮到一邊開發一邊維持既有的營運，這些過程必須要花時間。如果是政府把土地都買下，再交給我們做當然就可以容易，但品川再開發計畫是 JR 東日本規劃跟一些民間企業去做，所以比較久。

5. 開發計畫是送到日本的鐵道部門或是地方縣級單位審議？

如果是鐵道開發需要送到關東的鐵道營運局，如果跟鐵道沒有太大關係就不會送到那些部門。如果要建一條新的軌道或車站，就會送到鐵道局。目前方式是依照政府制訂的準則去做開發規劃，可以直接做開發，鐵道局就會 2 年派人來一次檢查是否有依照準則，不需要以前要先取得開發許可。

6. 所以政府角色只是同意該計畫？ 周邊道路的開闢是 JR 東日本辦還是政府辦理？

對。周邊道路基本上是 JR 東日本先規劃興闢，再去跟政府溝通，政府會提出意見回饋到計畫，再依據修正。JR 東日本有一 UR 部門是用來收集社區開發的資料，藉他們的力量規劃計畫再去問政府。例如開發社區是有一些機構是

比較專門的資料蒐集，我們會跟那些機構合作再去想這計畫。

7. 提案如果政府通過之後，是否有審查機制？容積是否已訂下來，才去做開發？使用項目、高度等是否有受到政府管制？

基本上是我們先想好要建飯店、大廈，畢竟參與開發單位也是營利單位，所以他們會先想好商業設施，但商業設施過於複雜也會影響到社區住宅，所以還是要想辦法取得平衡。除了一般的法令規定，例如樓層高度，其他像是想要建什麼、建多大都是我們可以決定的。原先是鐵道規定，計畫得到政府同意之後，原先是鐵道的規定改用社區開發的規定。並非無管制規定，而是住宅開發一樣要參照住宅開發的規定。

8. 台灣都市設計審議有車站外觀審查的規定，日本有嗎？

對於外觀設計基本上是沒有規定。像這樣開發社區的車站是有大的自由度，如果是一般車站就要注意車站是否會影響周邊的既有社區(eg 日照.)。品川高輪新站是連同周邊社區一同規劃開發，所以可以互相配合。

議題二：東京車站丸之內古蹟車站及原宿站之保存、改建及再開發

1. 東京丸之內車站的免震裝置主要功能，是為了保存舊站體還是為了地下商場開發？是不是也為了避免列車經過產生的震動？

因為東京車站主要以磚頭建造，免震裝置是為了避免車站地震倒塌保存舊站體，並沒有考慮列車的震動，因為結構上已有設計避免。二戰之後東京車站記憶中沒有因為地震而受損害，如果有的話應該是關東大地震有損害一點點，連 311 地震都沒有影響。免震裝置是為了以防萬一，不只是車站，一般建物也會防止大地震造成的倒塌，儘管強烈大地震一輩子都不會遇到。

2. 東京車站是過去就有總體規劃，還是是一塊一塊規劃？東京車站現在的發展規模是多少年前決定的？

東京車站周邊開發並非有一總體計畫，而是一邊發展一邊將需求納入規劃。因東京車站周圍不是只有 JR 東日本開發，八重洲是 10 年前就有開發構想，但三菱公司也有負責一部分的發展。JR 東日本 1987 年剛步入民營化，連公司

能否賺錢都不清楚，所以這些開發是 10 年前左右開始想的。20 年前 JR 東日本公司時負債 6 兆，現在還有 4 兆左右的負債，每年營收約 2 兆，一部分會攤還負債本金跟利息。

3. 車站改建計畫是配合東京奧運等國家重大發展計畫而做的，是否有得到國家補助？在諸多條件限制下，如何改善都市車站的旅客流動問題？

東京奧運舉辦時間是 2020 年 7 月 24 日-8 月 9 日，為邁向穩定運輸減緩混亂的情況發生，對於假定有 780 萬旅客的對策，並非是一層不變。各鐵道公司除了增加列車的班次；末班車時間的延後，加強預測可能會發生旅客混亂之車站的導引工作，以及參與東京都與內閣官房等組織的「2020 TDM 推展計畫」外，JR 東日本更因應改善會場最近的車站建築，自由通道拓寬、月台門及無障礙設施整備、電梯及電扶梯增設、廁所擴張等工程，JR 東日本是民間營運的公司，所以沒有補助，如果有的話就太好了。

4. 原宿車站為東京都內最老的木建車站，假如從居民那邊收到意見想要保留車站外觀，居民意見蒐集是否有公開程序？

基本上會在地區大會上意見蒐集，按照發展規模大小，會跟周邊居民溝通的規定。除了像國立車站是由國立市府買下保存，其他車站如有居民反應要保留，會再看是否有適合的開發計畫。

5. 按日本現在法規木造建築無法再使用，所以改建後的原宿車站納入防火設計及商業設施，於改建時車站外觀設計是否有相關法規規定及是否需要經過審議？

車站外觀設計無特殊規定，由 JR 東日本自行決定。

6. 國立車站的改建因民眾提出因保留舊車站，而將舊車站移至新車站的正面，舊車站的使用規劃？

舊車站由國立市府買下，並指定做為觀光資訊服務站。且因車站周邊土地為 JR 東日本所有，舊車站使用的土地反而可以向國立市府收費。

7. 具有文化價值的車站，車站開發是否有相關的規定？假如這些具有文化價值

車站開發，不符合財務效益如何因應處理？

丸之內跟原宿車站雖具有歷史文化價值，但還不到文化遺產程度，雖然盡力保留外觀，但法令並未有嚴格的開發限制。雖然是居民因紀念性強烈表達保留，但因不到文化遺產程度，政府無相關嚴格規定，連同保留外觀也並非政府規定，是 JR 東日本配合居民意見保留車站外觀。由 JR 東日本自主決定保留車站的案例不多，故因此產生的虧損也不多。東京車站的保留改建是 JR 東日本要自行吸收，但國立車站就是國立市府出資。

8. 希望車站裡面有越多的賣場才能賺越多錢，那是先決定裡面的動線才規劃賣場，還是會依據賣場的需求設置？

先以列車營運空間為優先，但是改建會再分配，例如售票機的減少，可以增加賣店空間，所以現在會是已再分配的方式配置空間。

9. 如果民間在鐵路周邊開發，是否需取得 JR 東日本的同意，如何去控制？

JR 東日本會以鐵道安全優先為前提，如果會影響鐵道、列車安全就不會做，如果有其他民營機構想在鐵道周邊開發的話，有時候會需要 JR 東日本先去評估會不會影響列車的營運，才會讓他們去做後續的開發。



二、2019 鐵道技術展

2019 年第 6 屆日本鐵道技術展 Mass-Trans Innovation Japan 2019 (MTI Japan 2019) International Trade Fair for “Railways” Technology，於 108 年 11 月 27~29 日於千葉市美濱區幕張國際會展中心(Makuhari Messe - Nippon Convention Center)舉辦。此展覽會是日本唯一一個以鐵路技術為中心的全面性展覽，只對鐵道專業人士開放，主要來自鐵路公司和運營商，鐵路協會和機構，機車製造商，工程建設與管理，鐵路技術供應商，諮詢供應商，鐵路研發機構等，並得到國際上相關行業的充分認可。日本工業新聞社(Fuji Sankei Business-i)運用媒體力量進行大規模宣傳，並同期舉辦橋樑隧道技術展 (Bridge & Tunnel Technology Expo)，以便吸引更多觀展人員和知名企業參展。日本的鐵道交通技術憑藉其高安全性，高品質在世界專業領域佔據著重要的地位，市場需求量大。該綜合性展會主要在整合鐵路相關行業資源，為來展觀眾和參展企業提供一個信息交流的國際性平台。

本屆會展共開設了 913 個展位，吸引了 450 家參展商，其中有 48 家來自海外，以探索與日本公司的新商業機會。此次會展主要包括鐵道技術、基礎設施、隧道建設、公共交通、內部裝飾、電力/運輸/鐵路操作六大展區。

(一)鐵道技術（交通、系統）展區：軌道交通及鐵路機車車輛設備及零部件和機電設備；車輛段設備；供電系統；通信、信號系統；自動售檢票系統；升降系統；火災報警系統；通風、空調與采暖系統；環境與設備監控系統；綜合監控系統；票務清分系統；屏蔽門安全系統等；軌道交通及鐵路建設施工材料、裝備、安全、節能、環保技術與維護等。

(二)基礎設施展區：鐵道設施建設，車站及站場設備，軌道線路鋪設、養護、維修裝備與技術；鐵道土木工程、橋樑道路、給排水、環境工程、風景園林、公用工程等建設；

(三)公共交通展區：智能交通管理系統、道路收費系統設備、智能交通產品及安防監控設備；視頻監控設備、交通信息採集設備、交通控制設備、道路收費系統設備；地鐵、汽車、巴士等軌道交通運輸工具；

(四)內部裝飾展區：鐵軌車內部設計、更新、裝飾服務、門、窗簾、隔斷、桌椅、行李架、扶手桿，替換零件、鎖櫃、安全帶、塗料、手推車、洗手間及廚房設

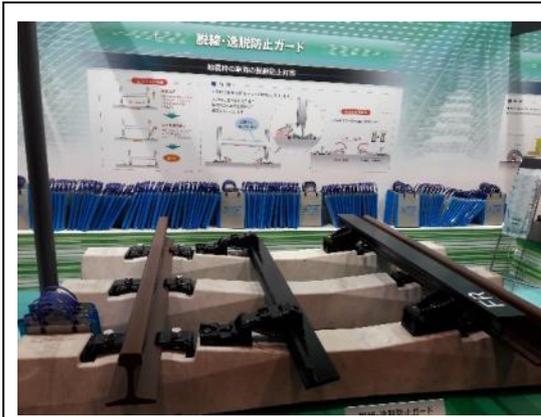
備等。

(五)電力/運輸/操作展區：電力設備，轉換變電站，供電系統，架空設備，鐵路運營管理系統，通訊信號設施，火車保護技術設備。

(六)隧道建設展區：隧道施工建設機械設備、配件、材料與技術，工程機械，安全裝置及設備等；地下交通檢測、勘探技術、建設材料與技術設備等；地下線路、信號、橋樑、隧道、供電網、站房等施工機械及配套設備。本次參觀因時間受限，主要以鐵道技術展區及基礎設施展區為主，看到的重點以下列圖文對照臚列說明。

展覽期間，除了國土交通省，東京地鐵，JR East 等產官學專家的主題演講外，準備相關的研討會和座談會，還有很多參展公司展示產品和技術的說明會。另外在橋樑和隧道技術展覽會上，也介紹越來越多的不可少的“維護”技術，例如評估、維護、修護和補強，以及與橋樑和隧道建設相關的產品和技術。在聯合展覽“操作演練”中，每個公司都在會場的特定舞台上針對每個主題進行演練，實是一場“高價值的展覽”。

	
<p>組合式合成枕框式軌框，避免道岔區段合成枕框移位，以栓接方式加設縱向桁條</p>	<p>增加 PC 枕橫向道碴阻力，避免軌道挫曲的簡易拆卸機制(黃色、棕色鐵片)。</p>



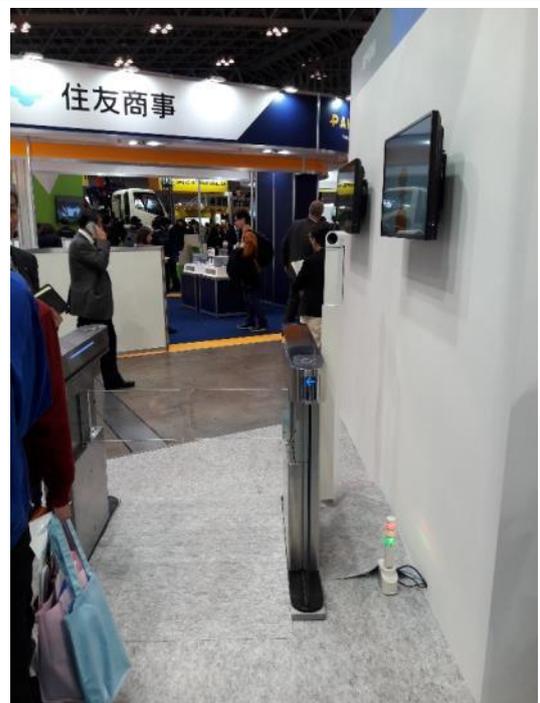
防脱軌護軌，可往後扳以利砸道養護



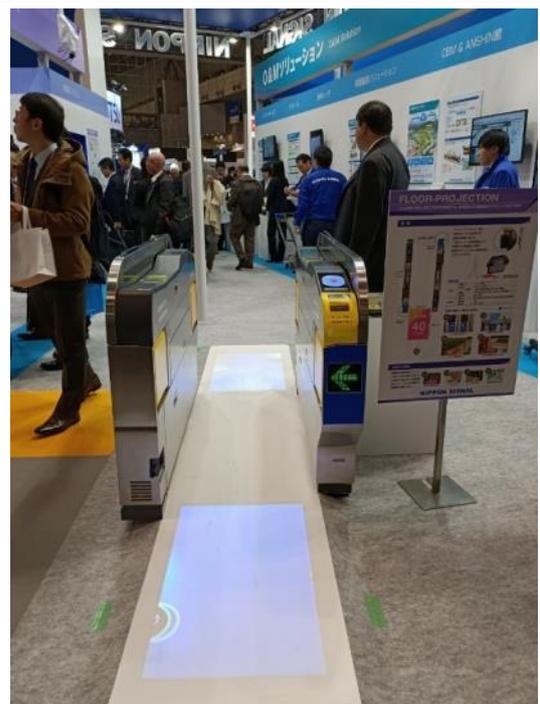
地震脱軌後之防逸出護軌



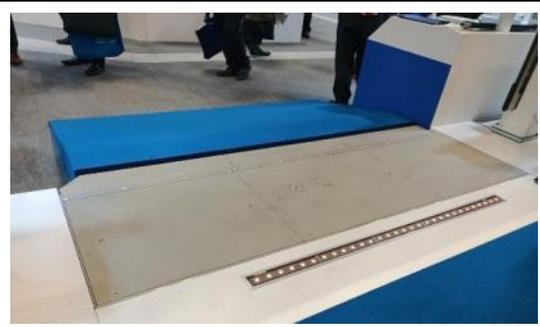
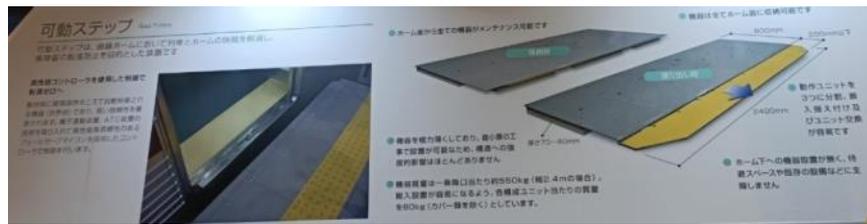
有很多輕巧經濟型，或為車門位置不一研發之大開口型(臺鐵可參用)月台門



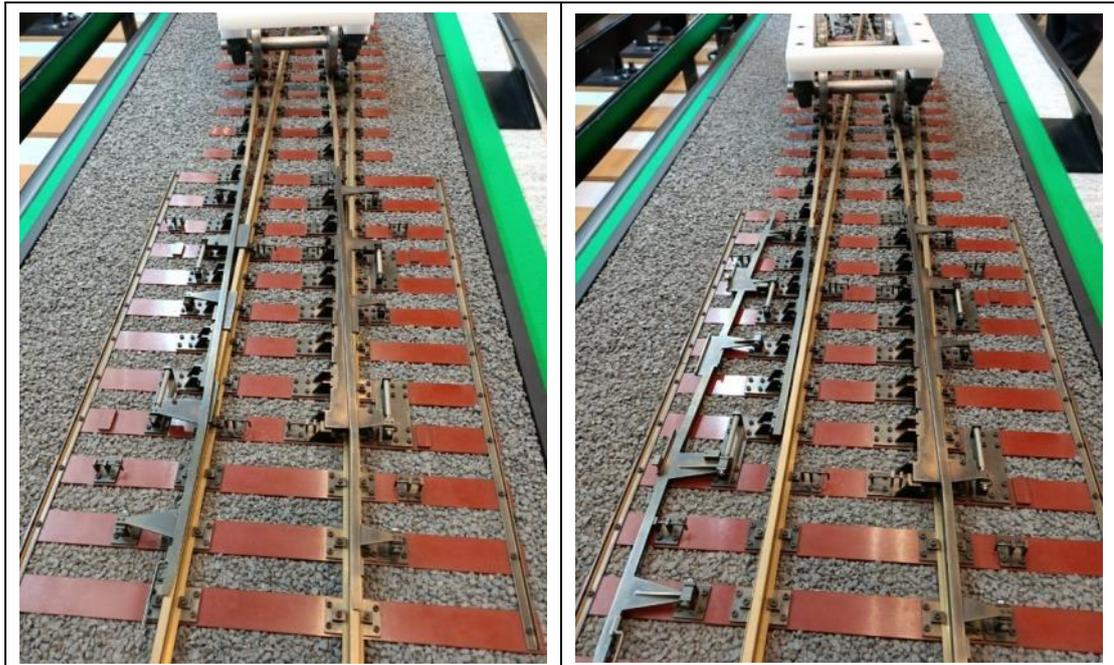
人臉辨識結合 IC 卡，可於閘門處辨識人臉及扣款搭車



雙向常開式閘門，未刷卡時閘門瞬間關閉擋住逃票者；某向有人進入時，對向馬上現紅燈。希望加快疏解進出站人潮。



曲線月台車站，因車廂與月台邊間距過大而易生危險，上方為可伸縮月台板，於月台門關閉前縮入，於月台門打開後伸出。惟僅可供停車位置及車門大小、位置一致之系統使用。



一般有道岔的地方就有號誌，但若有使用頻率不高且可於正線停駛時才使用之支線，就可用本轉動式活動接軌器，讓列車進入(左圖)，再移開接軌器(右圖為已移開左接軌器，再將右接軌器移開，即與正線脫離)，可免設號誌。

ICT・新技術を活用した鉄道コンサルタント業務の変革

～安全・品質を前提とした生産性向上・新たなサービスの提供～

RailBIMソリューション

スマートメンテナンス

- ドローンを用いた検査
- 自然斜面調査支援
- 防犯・災害監視カメラシステム
- トンネル覆工がび割れ工半自動化抽出
- 4次元施工計画
- 情報共有システム「BIMクラウド」の活用

3次元鉄道空間情報プラットフォーム

点群データ
レーザーレーザ
3次元建設情報
鉄道GIS

あらゆる鉄道施設を位置情報で管理・共有

BIMクラウド

スマートプロジェクトマネジメント

- 3次元測量
- 3次元地盤モデル
- 鉄道BIM計画システム (APS-RailBIM)
- フロントローディング
- 3次元動的解析 (ISAS)
- プレキャスト高架橋設計

鉄道空間・位置情報サービス

安全・安心

- 次世代GPS列警
- 位置情報の可視化
- 屋内測位
- 誤侵入検知装置

お客さま情報配信

- JR東日本アプリ
- どこトレ
- 駅構内インドアマップ
- 自動運転実証実験

“鐵路 GIS” 融合 3D 地圖信息和工程圖管理與維護分類帳資料庫，可提高鐵路安全性，並在整個鐵路生命週期中實現顯著的運營效率。此外，通過使用通過衛星信息（例如 GPS）提供位置信息的定位解決方案，以及通過使用無處不在的雲端技術和信息通信技術（ICT），創造改善業務質量和降低成本的附加價值。

三、觀光鐵道

交通部為推動觀光鐵道，對於多元運具的集中及轉運場站建設，積極整合發揮其運輸效能，以引領鐵道旅遊的新風潮，讓旅客除了飽覽沿線山城風光與人文美景外，更提供便利舒適的旅程。本次考察行程亦安排體驗箱根觀光鐵道的多元交通運輸系統，位在東京都近郊的箱根，即可以最輕鬆的方式，搭乘登山鐵路、登山纜車、空中纜車、海賊觀光船等多樣化運具，體驗無縫接駁的趣味與便利，欣賞沿途變換的風景，提供最便利、深度且兼具環保的旅遊方式，以主題性、季節性限定體驗活動規劃創造工作與人的良性循環，並善用當前社群媒體等資訊快速流通的特性，累積網路知名度，增加重遊的意願，其多元交通運輸系統串接無縫式轉運遊程，是相當成功的經營案例。

其中觀光鐵道與其他運輸工具的連結規劃，如何善用既有軌道運輸、地形風貌，規劃多元運輸方式、增加旅遊體驗趣味，以及與在地居民、地方產業相互合作模式等規劃經營方式，並透過都市計畫及觀光基本計畫案的訂定，避免當地過度開發，確保遊憩資源適當利用及當地環境永續發展，可供國內觀光鐵道規劃之參考。

陸、心得與建議

- 一、品川高輪再開發計畫，設定品川高輪為東京都未來的聯外門戶，利用 JR 既有的車輛基地為開發土地，串連新宿、大丸有、到臨海的虎之門與品川高輪地區，運用良好的鐵路及羽田空港等基礎設施，打造未來東京再發展的基石。我國也有許多地區位居交通樞紐，開發方案值得再做審視，可參考本報告所介紹的各項開發區內的機能與整體規劃作法，搭配區位所具有的特性，應能創造更大的效益與附加價值。
- 二、東京都鐵道路網密集有多家公司營運，搭乘方式複雜，一旦有問題，就可能連帶影響，是全球最龐大複雜的鐵道系統，也是吸引觀光的資源。日本作為世界上第一個建成實用高速鐵路的國家，正在實施擴大全國高速鐵路網建設規劃，以其安全、快速、準時、舒適、運輸能力大、環境污染輕、節省能源和土地資源等優越性博得了政府和公眾的支持和歡迎，並正在加快對亞洲基礎設施進行

投資的步伐。另日本對於頻繁發生的自然災害和鐵路技術管理方面，強調“面對大規模和嚴重的災難，我們將促進新技術的使用，以在發生災難時實現早期恢復。”的思維。另鐵道的發展除了環境保護和節能外，還反映了人口減少而導致勞動力短缺的趨勢，日本的鐵路運營者日益要求將軌道維護等效率的設備，以及節省勞力的各種服務（如車站工作）集中在一起以提高工作效率，並以物聯網先進技術節省勞動力並實現站場自動化的做法，值得參採。

三、品川高輪新站在既有路線旁進行鐵路興建，當用地受限時（為留設最大開發土地），階段性施工是常態，尤其要新增一座車站，先將其當作通過線使用，將既有軌道撥入，再接續完成車站施工及設施安裝，然後再啟用車站，與臺中鐵路高架及臺南鐵路地下化增設之通勤站，因減少用地徵收與房屋拆遷需求，都是於列車撥入高架或地下營運一段時間後才啟用車站之做法相同。惟面臨用地更受限之桃園鐵路地下化工程，能否於列車撥入隧道時，就啟用新增通勤站之課題仍須審慎檢討。

四、品川車輛基地原址再開發計畫除高輪新站區先行興建啟用，並騰出 13 公頃土地，採素地開發是最好的做法，軌道範圍的車站區就是高度不高之站房與簡易之商場，未再規劃於該區域蓋高樓。該基地與臺南鐵路地下化之臺南站區相似，臺南計畫新隧道與車站已靠東側，緊鄰前鋒路，整個車專區（多為臺鐵管有土地）已留下大量素地，開發強度建議移轉至素地，隧道上方預留最多承載 4 層樓之機制，以供其未來興建通廊式商場或人工地盤串聯車專區與周邊之各開發大樓，亦於地下穿堂層預留了 8 處可鑿除牆板，供未來與鄰近開發區地下連通。另外透過區域防災策略，強調活化土地，減低環境負荷等說帖，為高密度開發做支撐。

五、品川車輛基地原址再開發計畫由關連單位成立都市再生機構一權益清楚、需求確定，將此案例再比照國內鐵路車站立體化改建案例，建議臺鐵局與地方政府需思考如何針對鐵路立體化沿線與站區周邊辦理都市計畫變更、車站周邊土地開發計畫、車站聯外交通計畫、臺鐵局管有土地開發計畫、多目標開發計畫、

古蹟活化再利用計畫，以及地方政府給予臺鐵局開發容積及臺鐵局回饋哪些交通用地（供設轉運站、聯外道路等）。鐵道局透過協調兩造前述需求及界面後辦理規劃設計，並留設與未來開發之銜接機制。若地方政府與臺鐵局前述事項未取得共識，或提出更多需求要立體化設計與施工單位辦理，都將讓計畫執行受到干擾，致進行變更設計與修正建設計畫（增加期程、協商財源分攤等），常讓計畫需求擴張不易收斂而停滯不前。因此若能檢討法令，讓相關關連單位可仿本案成立都市再生機構（可為暫時性任務型機構），齊心努力共創未來開發效益，再透過軌道建設基金，應較能達到挹注鐵道建設及共榮共享之目標。

六、日本大型開發計畫成立都市再生機構，針對土地開發、軌道建設、公路建設、轉乘規劃、動線串連、都市計畫、用地徵收房屋拆遷之協商等事務，整體考量及整合確定需求後，再分頭並進整體建設，才有可能成就這樣的大型都市改造案。反觀國內，過往一般就是地方政府或中央機關提出希望新建或改建鐵路，但是地方政府的都市計畫變更構想闕如、鐵路營運機關是被動而改建，除增加維管費，票價未提升，既非民營機構，又非土地所有者，缺乏開發法令與誘因。若擬藉著建設進行開發，又常與地方政府構想有違，或尚未蒙其利就要先回饋管有土地。因此若能採類似本案之機制，由一個機構針對都市再生進行提案，經過廣泛溝通後再決定做什麼對都市最好，土地開發、鐵路與公路建設就是一個配套的計畫，才是一個有計畫、有願景的建設。

七、臺灣目前建設中之鐵路地下化增設車站工程，也常因用地受限會採半半施工，先讓站區當作隧道通車後，再施作第二階段車站，等結構承力系統完整後，再敲除第一階段隧道側牆，因此時列車已在隧道內營運，故須加強安全防護，如台南計畫施工之林森站、南臺南站等，東京地下鐵虎之門新站的階段性施工，對既有列車營運中隧道進行側牆切除，其安全防護計畫值得參考。

八、為進行車站改建施工，每日夜間工程結束後須將車站恢復至正常營運狀態，必須將作業分割並盡量拉長作業時間，因施工場地及作業流程等限制，增設臨時設備需考量其安全問題，並對老舊構造物進行補強延長其壽命，相關線路配置

應掌握、分類及整理，避免影響既有車站之營運。另老舊車站因設施配置、型態的自由度低，設計上難有變化，容易形成過度相似、無特色的站前樣貌。目前日本已出現保護無歷史價值但「深受喜愛得老舊車站」的行動，在人口減少因稅收亦減少，難以期待車站周邊的擴大開發，建設大型的公共設施，已逐漸不再符合時代潮流。

【參考文獻】

1. 高輪 Gateway 新站開發介紹資料
2. 日比谷線新站-虎之門 Hills 站工程簡介資料
3. JR 東日本旅客鐵道株式會社介紹資料
4. 東京的都市營造歷程,東京都市整備局出版品
5. 羽田物流玄關 CHRONGATE 探險參觀手冊
6. Youtube 網站影片下載擷取之照片
7. 東京都市計畫道路的整備方針,東京都政府出版品
8. 首都圈外圍排水道,參觀手冊 8.
9. 東京大改造地圖 2019-20XX,日經產業新聞社
10. 維基百科
11. 幻影的都市計畫，イカロス出版社
12. 技聯組簡報資料