

出國報告（出國類別：研究、考察）

探究日本公共工程品質管理制度及實務 —以參與隧道工程實務為例探究落實施工品質管理之作法

服務機關：行政院公共工程委員會

姓名職稱：李碩修 科長

派赴國家：日本

出國期間：2025 年 8 月 25 日至 9 月 30 日

報告日期：2025 年 12 月

摘要

公共建設攸關民生福祉，為國家發展的重要基石，行政院公共工程委員會(下簡稱工程會)職司我國公共建設計畫的協調、督導及考核，建立三級品管制度，訂定「公共工程施工品質管理制度」、「公共工程施工品質管理作業要點」及施工查核作業等相關規定，偕同各機關共同提升公共建設的施工品質。考量國內陸續推動包含隧道的重要交通建設，為精進工程會品質管理相關業務，本次就品質管理制度拜會日本相關單位，並實務參與公共工程執行過程，作為精進我國品質管理相關業務之參考。

本次考察行程主要係參訪施工廠商實地的施工過程，包括清水建設株式會社、鹿島建設株式會社、鐵建建設株式會社及三井住友建設株式會社等施工廠商所承攬的交通建設工程；且為了解公共建設品質管理的相關政策，一併拜會國土交通省及日本社團法人土木學會等單位，就公共建設全生命週期相關作法及相關技術規範制定過程進行交流討論。

透過本次實地參訪實務過程及交流討論品質管理政策後，觀察日本在公共工程品質管理上具有值得參考的要素如下，一、以選商制度為槓桿引導廠商配合政策。二、以合理條件吸引優良廠商。三、以查核及履歷制度建立廠商自律文化。四、以實地訓練加強公務職員本職學能。前開相關心得及建議內容，已陸續落實納入工程會相關業務推動，工程會將持續精進我國公共工程品質管理業務。

目錄

壹、考察目的.....	1
貳、考察行程與議題	2
一、考察行程	2
二、考察議題	27
參、日本公共工程品質管理相關制度探討.....	29
一、公共工程採購概述.....	29
二、公共工程監督及檢查概述.....	32
三、公共工程施工廠商履歷概述.....	42
四、公共工程施工安全作法概述.....	46
五、淺談人力不足因應對策	50
肆、心得及建議.....	52

壹、考察目的

行政院公共工程委員會(下簡稱工程會)職司我國公共建設計畫的協調、督導及考核，並制定與執行公共工程品質管理制度，目前我國對於公共工程施工之品質管理規定及督導，主要係依工程會「公共工程施工品質管理制度」、「公共工程施工品質管理作業要點」及施工查核作業等相關規定辦理。

政府持續推動前瞻基礎建設計畫及推動「均衡臺灣」政策主軸，我國加強推動交通相關之公共建設計畫，而工程會對於交通建設計畫之協調、督導及考核之需求量能亦逐步提升，尤其都市地區之地下隧道及山岳地區之山岳隧道。日本為鄰近我國之先進國家，國情及環境與我國相近，該國推動隧道工程建設經驗純熟，該國對於公共工程品質之規定，主要係依據國土交通省所訂「公共工事の品質確保の促進に関する法律」(下稱公共工程品質確保促進法)，至於隧道工程之施工規定係由日本社團法人土木學會訂定「トンネル標準示方書」(下稱隧道標準規範)。

為加強工程會對於交通建設相關之本職學能，學習先進國家推動公共建設及工程品質管理之實務執行作法，回饋於我國施工品質管理制度，本次安排考察施工廠商及其承攬工程實務過程(清水建設株式會社、鹿島建設株式會社、鐵建建設株式會社及三井住友建設株式會社)，並與國土交通省及日本社團法人土木學會交流討論，借鏡該國執行作法與經驗，作為我國推動公共工程施工品質管理精進之參考。

貳、考察行程與議題

一、考察行程

本次考察自 2025 年 8 月 25 日至 9 月 30 日止，考察對象包含清水建設株式會社、鹿島建設株式會社、鐵建建設株式會社及三井住友建設株式會社等施工廠商，參訪施工廠商所屬的研發單位與其承攬工程，並拜會國土交通省及日本社團法人土木學會。考察對象及過程如下：

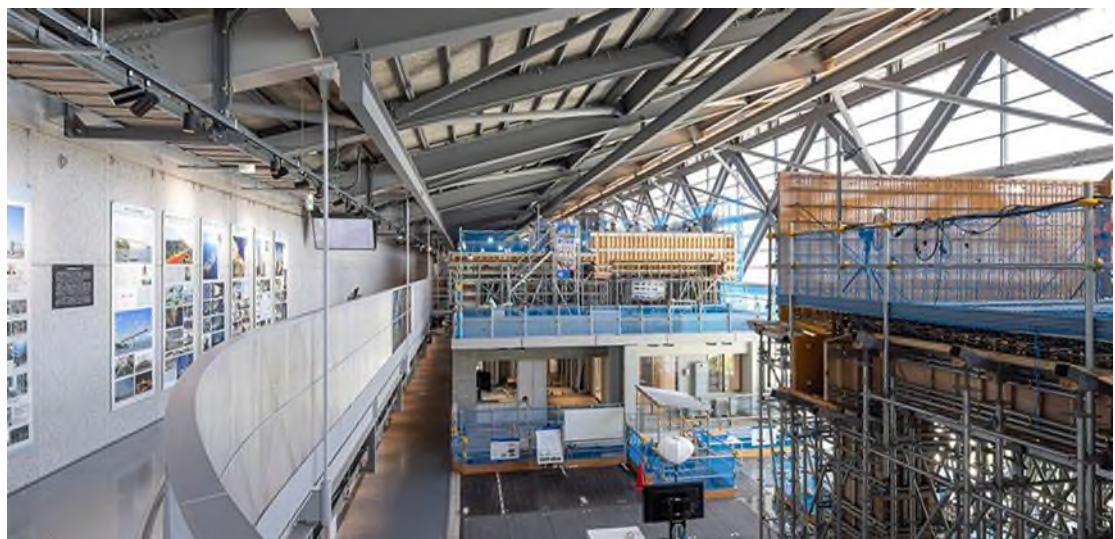
（一）清水建設株式會社

1、研發單位

清水建設株式會社成立於 1804 年，是日本歷史最悠久的建設公司之一，該公司的技術研究所成立於 1944 年，近期於 2023 年成立 NOVARE Lab（技術研究所潮見研究室）。

為增加技術能力及創新能力，清水建設株式會社陸續投入資源研發新材料及新工法，研發利用特殊纖維砂漿取代混凝土，可以 3D 列印方式製作，解決勞動力短缺及克服傳統難以實現的設計形狀；設置大型結構試驗室，可對該公司開發的高強度 R C 構造、纖維混凝土、高強度鋼材等進行測試。該公司亦設置諸多實作場域，作為新進工程師研修及訓練之用。





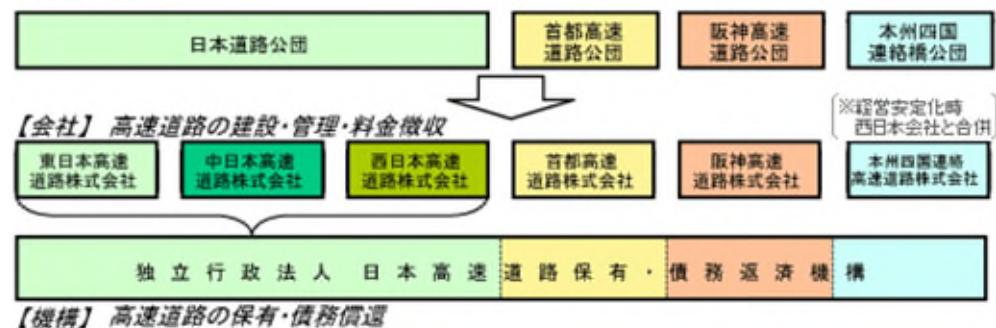
技術研究所潮見研究室(清水建設株式會社資料)

2、東京外環道路 本線隧道(南行)大泉南工程

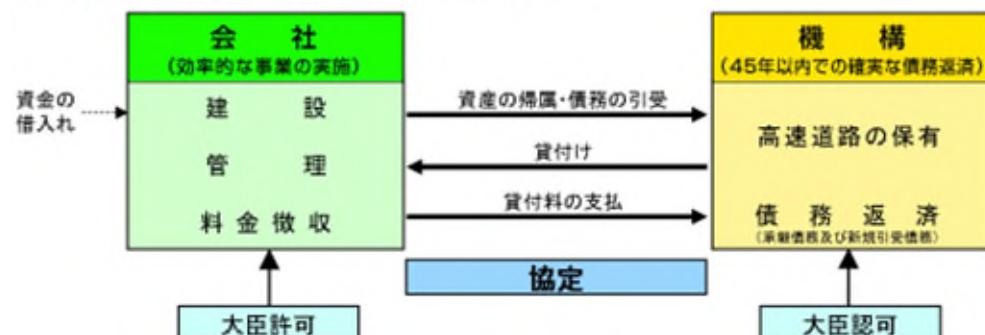
工程名稱	東京外環道路 本線隧道(南行)大泉南工程
主辦機關	東日本高速道路株式會社 (NEXCO 東日本) 関東支社
設計單位	日本シビックコンサルタント (日本 CIVIC)
施工廠商	清水建設・熊谷組・東急建設・竹中土木・鴻池組 JV
工程地點	埼玉縣和光市 至 東京都武藏野市
工期	H26.04.09 至 R10.11.28
契約金額	178,729,000,000 円
工程概要	以潛盾方式興建隧道，總長約 7 公里，從東京外環線大泉交流道到井之頭通地區

日本高速道路株式會社前身為日本道路公團，屬於政府全額出資的特殊法人，後於 2004 年配合日本高速公路公司化政策改制為株式會社，並依地區劃分為東日本高速道路株式會社、中日本高速道路株式會社及西日本高速道路株式會社，分別獨立負責高速公路的建設與經營。

民營化的概要



会社と機構による高速道路事業の実施スキーム



日本高速道路株式會(國土交通省資料)

東京首都圈的高速公路網主要是由 3 條環狀道路組成，由內而外分別為(一)中央環狀線、(二)東京外環狀道路及(三)首都圈中央聯絡道路。而東京外環狀道路中，關越到東名路段為尚未完成的路段之一，全線北起大泉交流道、南至東名交流道，路段全長 16.2 公里。該路段初始於 1966 年的原都市計畫係採取高架化規劃，後於 1999 年從保護當地環境和城市發展的角度轉換評估地下化方案的推動，最終 2007 年於決定將原計劃的高架結構改為地下結構。



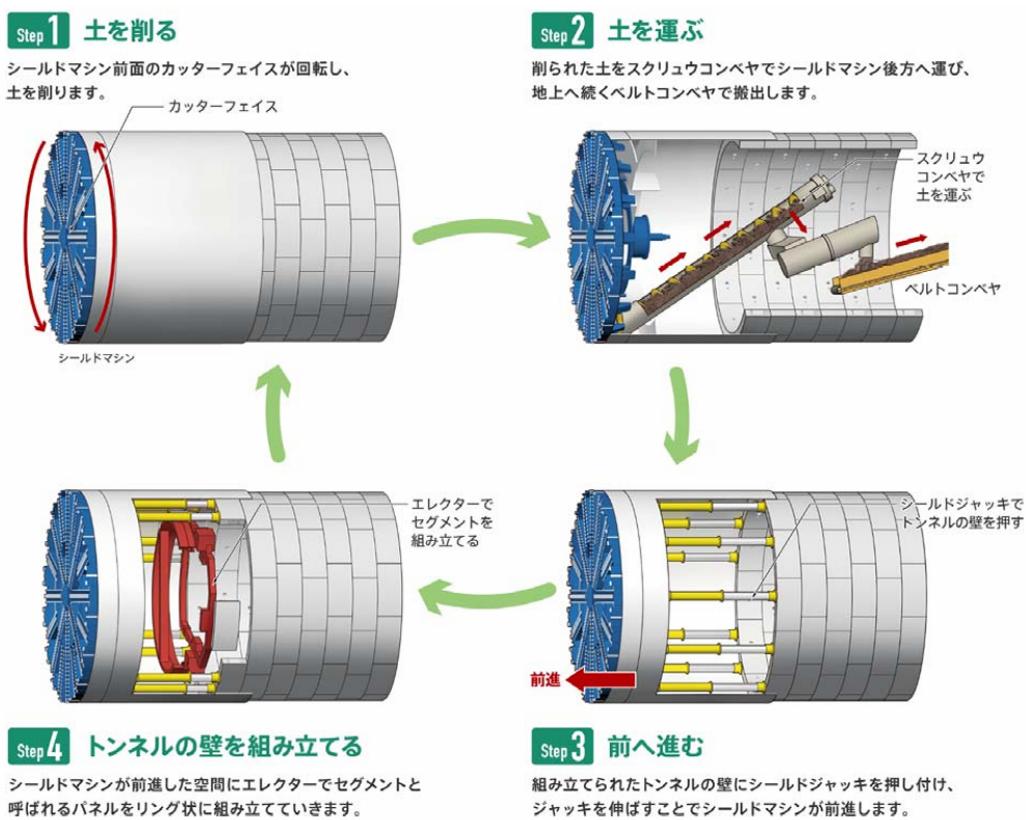
東京外環道路線圖(東日本高速道路株式會社資料)

關越到東名路段為全長 16.2 公里、深 40 米地下隧道，以中央交流道為界，區分成兩路段：(一)大泉南段 7 公里的工程、(二)東名北段 9.2 公里的工程；兩路段再依南行隧道及北行隧道，共計分為 4 個潛盾隧道標案，分別為(一)本線隧道(南行)大泉南工程、(二)本線隧道(北行)大泉南工程、(三)本線隧道(南行)東名北工程、(四)本線隧道(北行)東名北工程。本次參訪對象為「東日本高速道路株式會社關東支社」主辦，由「清水建設・熊谷組・東急建設・竹中土木・鴻池組」共同承攬的「東京外環道路本線隧道(南行)大泉南工程」。



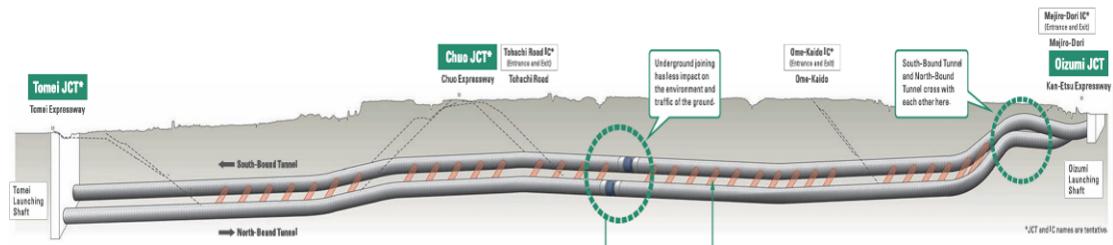
關越到東名路段平面(清水建設株式會社資料)

本案以公開招標、總合評價決標方式辦理採購，共有 4 組團隊參與投標，最終清水建設株式會社組成的施工團隊得標。工程係採用 Slurry pressure method 的中折式潛盾機，隧道結構環片(包括預鑄 RC 環片、鋼製環片及複合環片)外徑 15.8 公尺、內徑 14.5 公尺，厚度 65 公分，單環計 13 片環片。軌道床板、中間牆及側牆 3 結構均為預鑄方式製作。至於仰拱則係採取現場澆鑄方式。



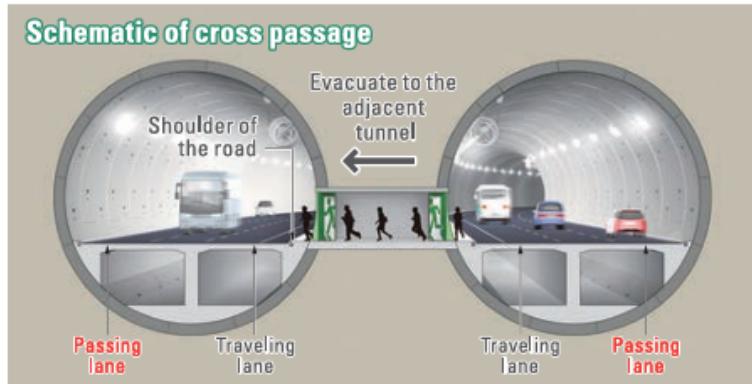
潛盾隧道示意圖(清水建設株式會社資料)

本案設計有考量到使用者的避難逃生需求，於大泉交流道路段刻意地將隧道進行左右交會，讓南行隧道及北行隧道的超車道統一在外側、一般車道統一在內側，如此既可讓連絡橫坑直接與兩條隧道的一般車道相鄰，其目的在於隧道內發生事故而緊急逃生時，人員不用穿越超車道，可以直接受到一般車道的路肩進行避難，提高安全性。



Cross Passage

Cross passage is intended to facilitate the evacuation in case of an emergency to the tunnel on the other side.

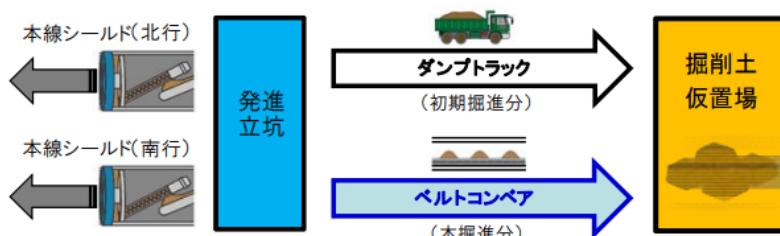


雙向隧道交會示意圖(清水建設株式會社資料)

在減碳措施方面，本案工程主辦機關考量隧道土方可供其他道路及堤防回填，為減少土方運輸過程所造成的空氣汙染及交通負荷，本案沿著既有東京外環道的設置一條長約 6 公里的土方運輸設備，一併增設一座約 6 萬平方公尺的土方暫置場，預估可輸送約 240 萬立方公尺的土方，可減少 10 噸卡車約 50 萬車次。



《掘削土砂の流れイメージ》



○外環道通行車からのイメージ図



○ベルトコンベア設置断面図(車線シフト区間)

※数字の単位は(mm)



土方運輸設備及土方暫置場(清水建設株式會社資料)

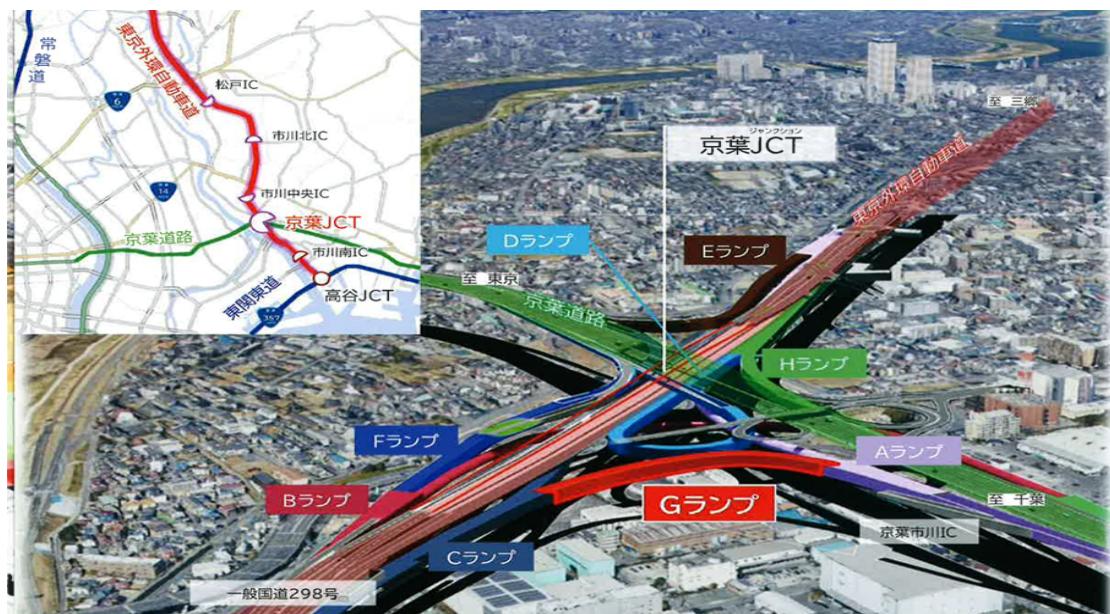


東京外環道路 本線隧道(南行)大泉南工程考察合影

3、東京外環道路 京葉交流道 G 匝道工程

工程名稱	東京外環道路 京葉交流道 G 匝道工程
主辦機關	東日本高速道路株式會社 (NEXCO 東日本) 関東支社
設計單位	中央復建コンサルタンツ株式会社アルファアシックス
施工廠商	清水建設 (株)
工程地點	千葉縣市川市
工期	R02.10.03 至 R08.03.25
契約金額	8,404,000,000 円
工程概要	以明挖施工法在東京外環高速公路京葉交流道興建 G 匝道

東京外環狀道路為東京首都圈的高速公路網之一，其與國道京葉道路的相連方式規劃有 8 個地下匝道相連，其中 6 個匝道已陸續開通，餘 2 個尚未開通的分別為 G 匝道及 B 匝道，本案即係興闢京葉交流道 G 匝道，工程係以明挖覆蓋方式興建一座最大深度 26 公尺、長 230 公尺的地下箱涵。

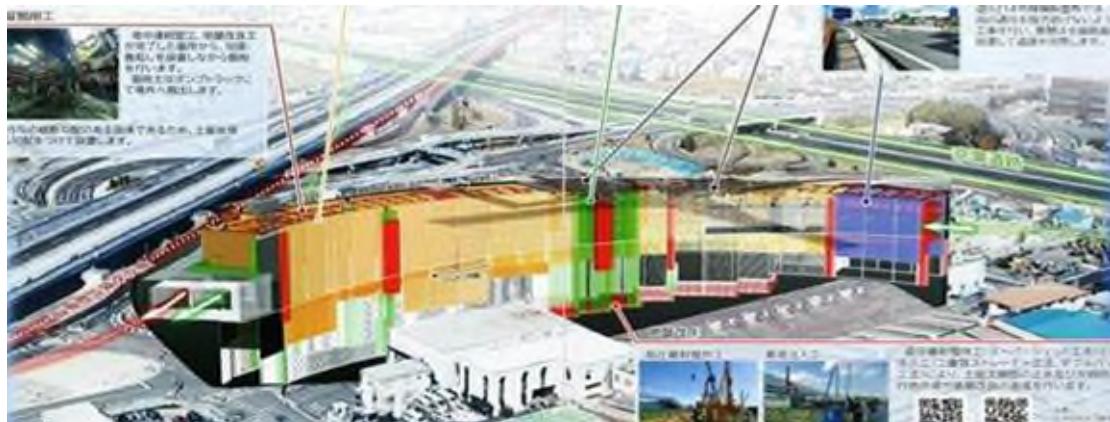


東京外環道路與京葉道路相連匝道平面圖(東日本高速道路株式會社資料)

本案係以公開招標、總合評價決標方式辦理採購，共有 4 組團隊參與投標，最終清水建設株式會社得標。本案工程有三項主要工作，第一項為土方開挖及支撐，明挖覆蓋過程採取 8 層支撐，開挖深度約 26 公尺，寬度約 15 公尺，為了施工安全及交通運輸安全，開挖時係於夜間管制道路時施工，且於開挖階段及開挖後持續監測周邊土壤擾動狀況。第二項為地盤改良約 1 萬 4 千立方公尺。第三項為地下連續壁約 2 萬平方公尺。

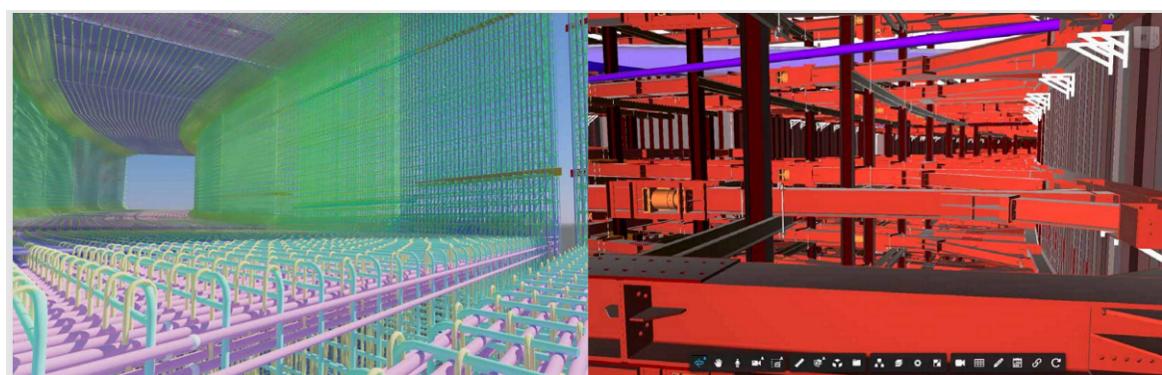
施工團隊依據不同施工條件採取多元的工法：(一)ECO-MW 工法，為

減少土方外運量及噪音震動，將土壤鑽孔或迴轉攪拌同時注入水泥漿及固化劑，原土固結形成連續牆或改良柱。(二)LHBW 工法，適用於鄰近既有高架橋之工區狹小路段。(三)TRD 工法，可大範圍施工，使用大型鏈鋸鑽孔及注入固化液，使其與土壤形成止水性佳的連續壁。



京葉交流道 G 匝道工程示意圖(清水建設株式會社資料)

此外，工程主辦機關關於本案試行 CIM 的 ICT 技術，考量地下既有設施複雜、開挖臨時支撐數量龐大且鄰近既有重要道路須維持通行，爰將施工過程所用到的材料構件、周邊道路狀況、開挖尺寸及臨時支撐等資訊全部 3D 建模為可視化 VR 模型，便於掌握施工狀況及交通維持動線，也方便業主與施工廠商間線上開會溝通，加速整體效率。



京葉交流道 G 匝道工程 CIM 成果(清水建設株式會社資料)



東京外環道路 京葉交流道 G 匝道工程考察合影

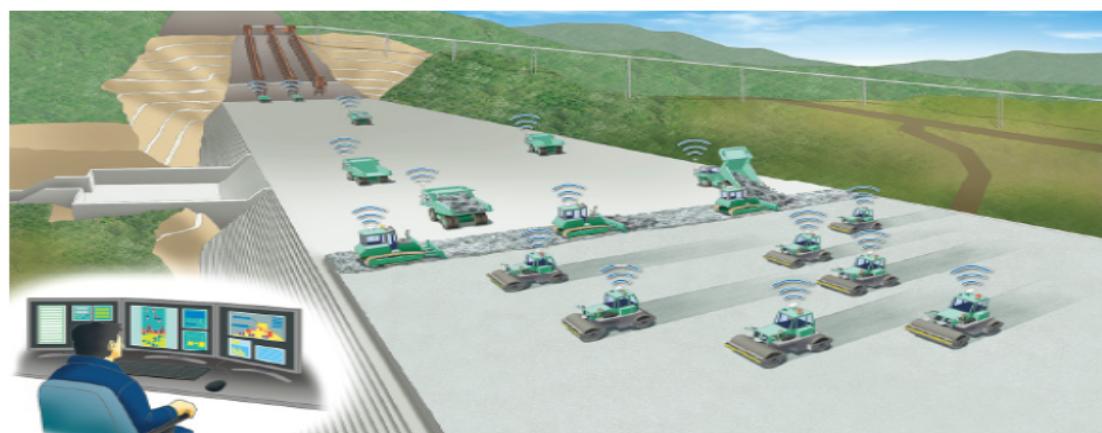
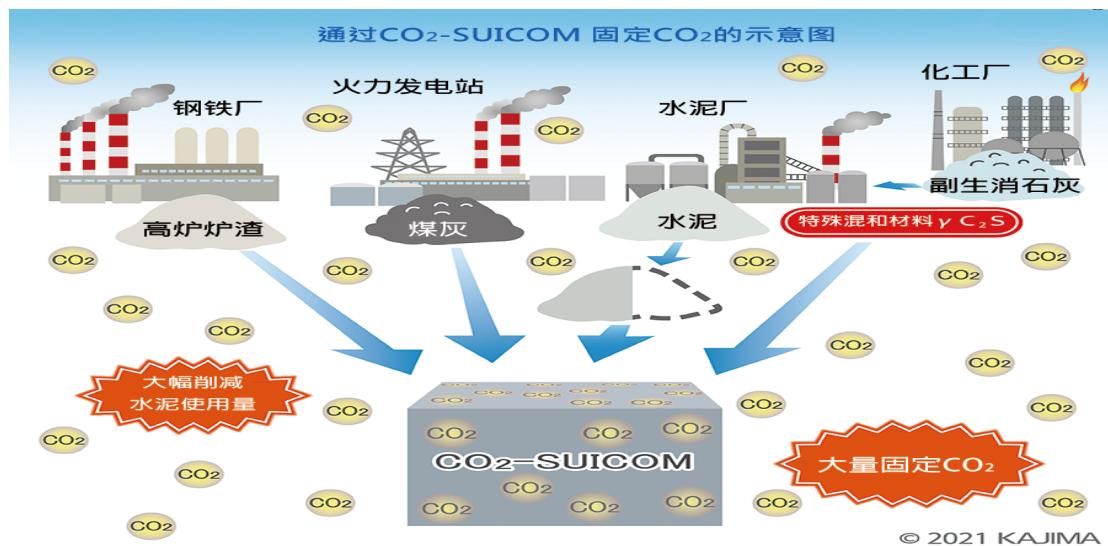
（二）鹿島建設株式會社

1、研發單位

鹿島建設株式會社創立於 1840 年，為日本代表性大型建設公司之一，其技術研究所建立於 1949 年，技術研究所除本部外，另外還有設有 3 座試驗場域及 1 處新加坡海外分部，技術研究所目的係透過跨領域研發材料、施工技術及自動化設備，支援施工實務與品質提升。

(一)以創新材料為例，為呼應淨零碳排的目標，工程若可降低材料製程中所排放的二氧化碳，甚至可以回收二氧化碳，即可達到淨零碳排。該中心研發可吸收二氧化碳之混凝土，拌合過程中增加特殊添加劑和工業副產品取代一半以上的水泥，並將火力發電廠含有大量二氧化碳的廢氣中固定於混凝土養護，從而減少了二氧化碳，目前運在路緣石、地磚及建築物裝飾板材等預鑄產品。(二)以創新工法為例，該中心開發特殊膠膜，預先將特製薄膜固定在模板上，待澆築混凝土拆除模板後，特製薄膜可留在混凝土表面，可防止混凝土水分蒸發，提高混凝土表面的緻密性，且減緩鹽分等

劣化因素的滲透，從而延長混凝土的使用壽命，目前可用於臨海構造物。(三)以推動 ICT 技術為例，該中心開發建築生產系統，該系統可實現建築機械的自動化，可同時操作多台施工機械自主運作，適用於大範圍的整地。



技術研究所研發成果(鹿島建設株式會社資料)



鹿島建設株式會社技術研究所考察合影

2、橫濱環狀南線 釜利谷庄戶隧道工程

工程名稱	橫濱環狀南線 釜利谷庄戶隧道工程
主辦機關	東日本高速道路株式會社（NEXCO 東日本）関東支社
設計單位	中央復建コンサルタンツ株式会社(施工計畫) 施工 JV (設計技術及施工方案)
施工廠商	鹿島建設株式会社・前田建設工業株式会社・佐藤工業株式会社 橫濱環狀南線 釜利谷庄戶トンネル工事 特定建設工事共同企業体
工程地點	神奈川縣橫浜市
工期	R03.02.27 至 R08.10.08
契約金額	48,565,000,000 円
工程概要	以新奧工法興建橫濱環狀南線高速公路的地下路段，總長約 3.9 公里

東京首都圈的高速公路網主要是由 3 條環狀道路組成，而橫濱環狀南線即為最外側的首都圈中央聯絡高速公路未完成的路段之一，本案以地下隧道方式連接橫濱環狀南線(環狀四號線及釜利谷交流道)。



首都圈中央聯絡高速公路路線圖(東日本高速道路株式會社資料)

全案以新奧工法設置 6 個隧道及 2 座箱涵，路線長度約 3,964 公尺，新奧工法原則係於隧道開挖後，利用噴凝土、岩栓、支保等結合周圍岩石本體形成拱圈作為上半部支撐構件，之後迅速完成下半部仰拱面，形成封閉支撐拱圈。

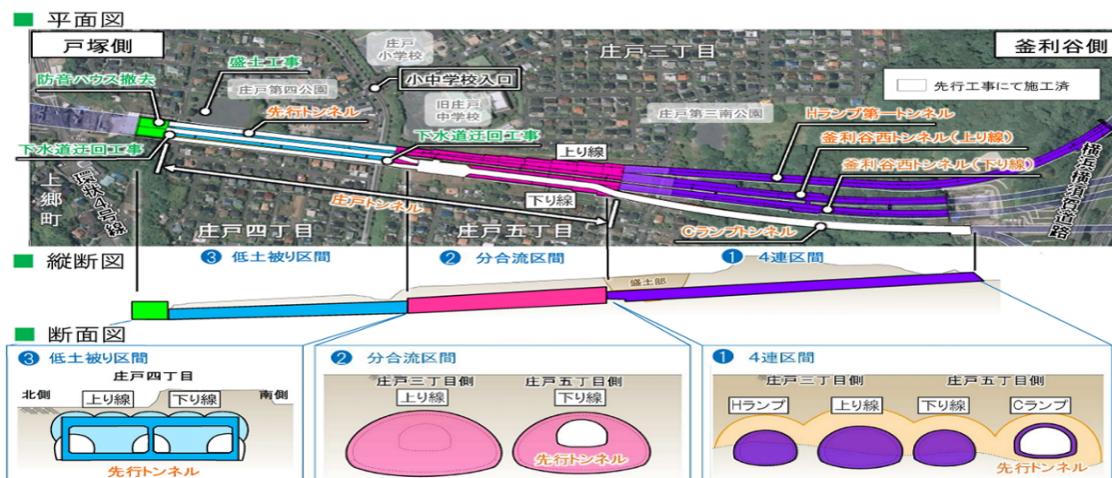


新奧工法隧道示意圖(鹿島建設株式會社資料)

本案具有低覆土與大斷面等複雜條件，需要在設計期間就納入施工廠商的施工技術，所以採用「公募型提案 → 提案審查→交涉談判後訂定隨意契約」的採購方式，由工程主辦機關決定得標廠商，讓施工廠商參與設計，採取適當可行的施工方式，降低執行中變更的幅度。參與競爭並提交技術提案共有 3 組團隊，最終鹿島建設株式會社組成的施工團隊得標。

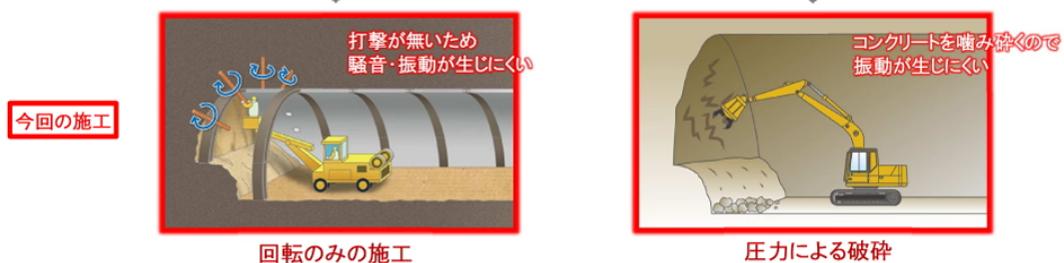
本案路線的斷面配置區分為三段，(一)4 個隧道相鄰段、(二)隧道匯合段(將 4 個隧道匯合成上行線隧道及下行線隧道)、(三)淺土層箱涵段。其中在隧道相鄰段最近僅間隔 60 公分、隧道匯合段上行線隧道的斷面積約 485

平方公尺、箱涵段最淺覆土深度僅 1.7 公尺。



釜利谷庄戶隧道工程平面及斷面圖(鹿島建設株式会社資料)

由於本案鄰近住宅區，為減少噪音和振動，施工時使用前置導坑作為大型工作車輛的動線；減少地面交通干擾，且本案以鑽掘方式取代鑽炸或敲擊方式進行隧道開挖施工，並於施工處上方設置隔音間。而為了進行相關環境監測，亦於周邊設置相關監測儀器(包括道路高程、地下水位、噪音及震動等)，定期監控。



釜利谷庄戶隧道以鑽掘代替敲擊示意圖(鹿島建設株式会社資料)



橫濱環狀南線 釜利谷庄戶隧道工程考察合影

3、東京外環道路 京葉交流道 B 匝道工程

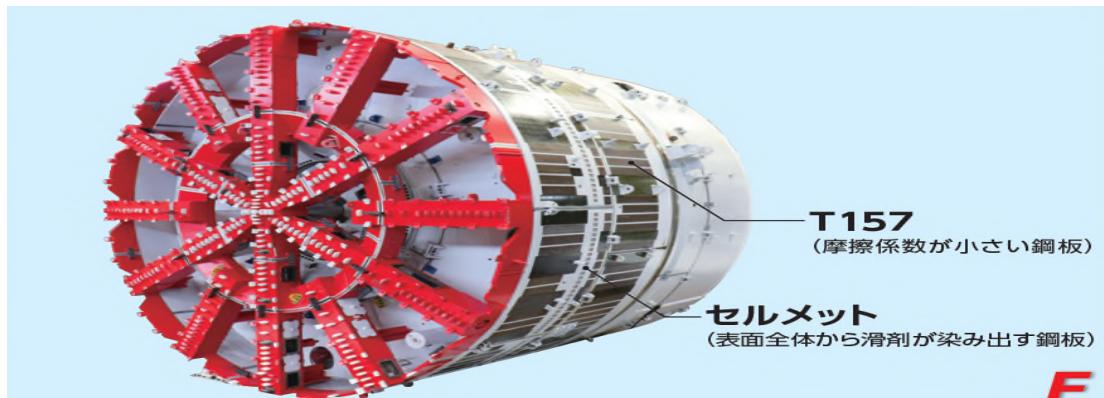
工程名稱	東京外環道路 京葉交流道 B 匝道工程
主辦機關	東日本高速道路株式會社 (NEXCO 東日本) 関東支社
設計單位	パシフィックコンサルタンツ株式会社(詳細設計) 日本シビックコンサルタント株式会社(立坑詳細設計)
施工廠商	鹿島建設・鴻池組京葉 J C T B ランプ J V
工程地點	千葉縣市川市
工期	R02.10.27 至 R08.03.29
契約金額	20,968,640,000 円
工程概要	以潛盾施工法在東京外環高速公路京葉交流道興建 B 匝道

東京外環狀道路為東京首都圈的高速公路網之一，其與國道京葉道路的相連方式規劃有 8 個地下匝道相連，其中 6 個匝道已陸續開通，餘 2 個尚未開通的分別為 G 匝道及 B 匝道，本案即係興闢京葉交流道 B 匝道。京葉交流道 B 匝道工程係一座長外徑 12 公尺、內徑 10.88 公尺，長 680 公尺的單向隧道，係採用 Slurry pressure method 的中折式潛盾機施工。



京葉交流道 B 匝道工程平面示意圖(鹿島建設株式會社資料)

本案係以公開招標、總合評價決標方式辦理採購，共有 4 組團隊參與投標，最終鹿島建設株式會社組成的團隊得標。本案為了降低潛盾機推進時的摩擦與震動，潛盾機的機身外殼外貼上特製的低摩擦鋼鋟面層並在推進過程釋放潤滑劑。另因隧道須通過既有交流道等結構物，在線形管理技術上以鹿島公司自行開發的軟體以 3D 模擬可視化及相關數據來監控。



京葉交流道 B 匝道工程潛盾改良示意圖(鹿島建設株式會社資料)



東京外環道路 京葉交流道 B 匝道工程考察合影

(三) 鐵建建設株式會社

1、研發單位

鐵建建設株式會社成立於 1944 年，以從事軌道和土木工程為主，所屬建設技術總合中心建立於 2009 年，目標為研發提升安全能力的創新材料及工法，並培育具備實務操作能力的人才。研發中心設有模擬「車站月台、道床、軌道、踏切」等實物規模的訓練設施，用於實務訓練與技術試驗。



實地操作隧道維護研修場所(鐵建建設株式會社資料)



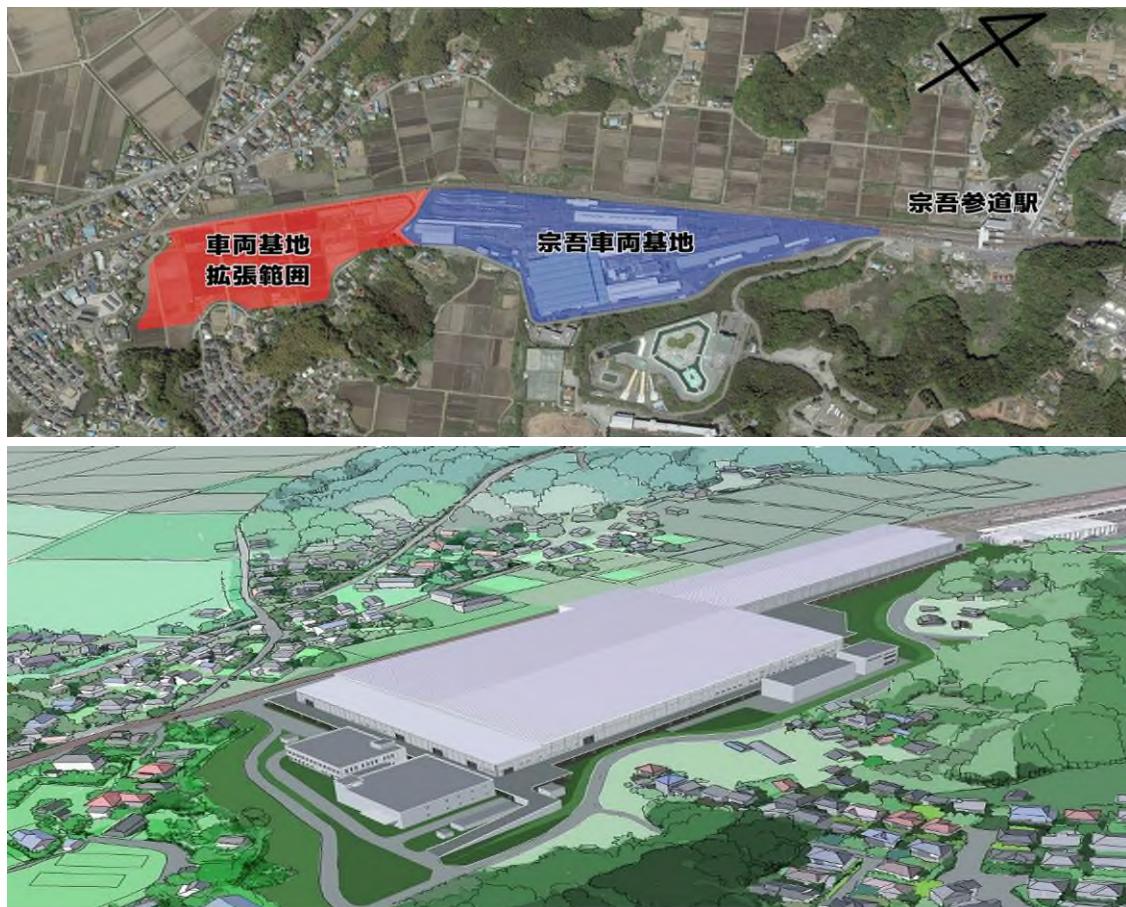
實地操作橋梁吊裝及管線推進研修場所(鐵建建設株式會社資料)

2、宗吾車輛基地擴充第2工區

工程名稱	宗吾車輛基地擴充第2工區土木工程
主辦機關	京成電鐵株式會社
設計單位	パシフィックコンサルタンツ
施工廠商	鐵建建設株式會社與京成建設株式會社 JV
工程地點	千葉縣印旛郡
工期	R07.04.01 至 R08.03.31
契約金額	民間業主案件，建設預估費用約為 488 億円
工程概要	地盤改良後興建維修機廠

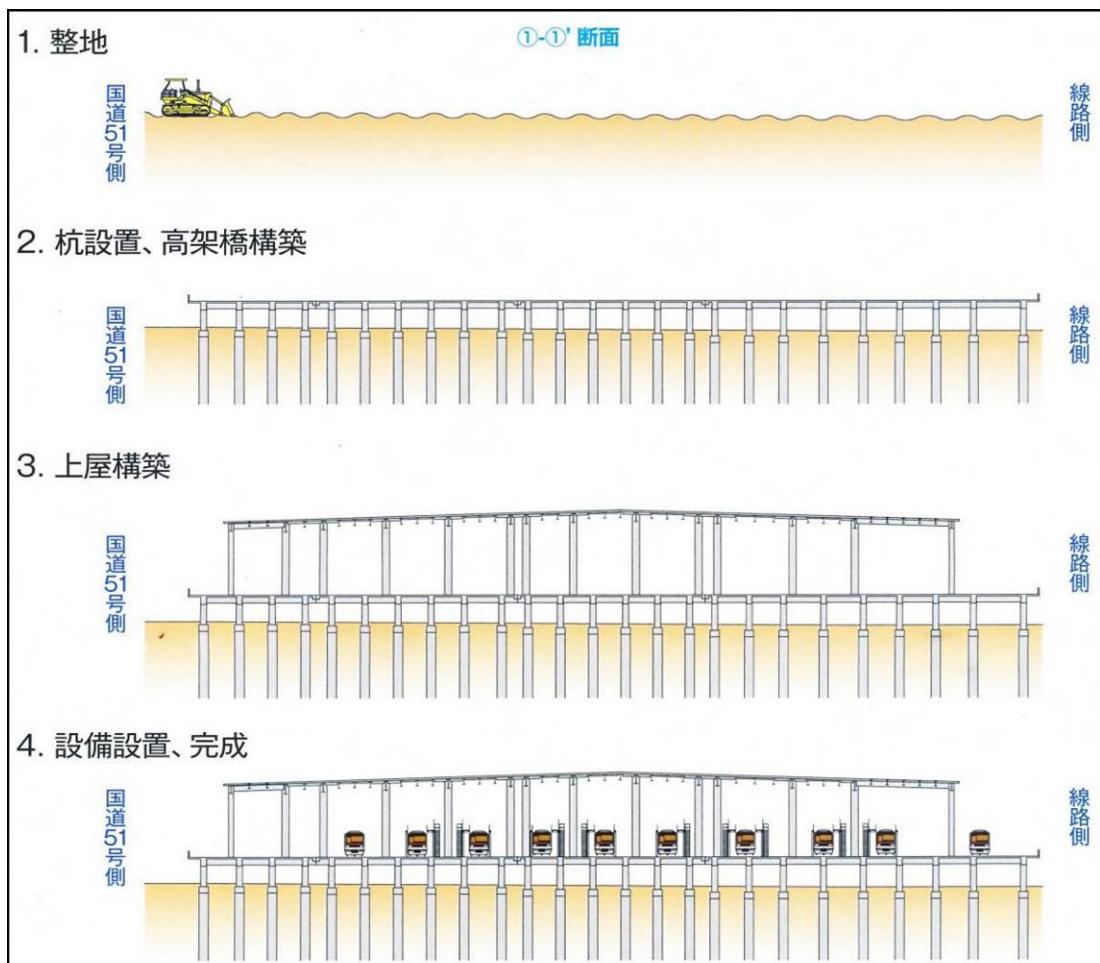
京成電鐵株式會社為私鐵公司，負責營運京成本線，本案為京成電鐵株式會社針對京成本線現有的車輛基地辦理擴建工程。現有京成本線的宗吾車輛基地負責進行車輛日常維護和檢查，為配合成田機場擴建將增加運量，且考量既有機場設施已出現老化跡象而不符合耐震需求，所以在現有

基地南側進行擴充，面積約 3.2 公頃。



宗吾車輛基地擴充平面示意圖(鐵建建設株式會社資料)

宗吾車輛基地擴充工程分為第 1 工區及第 2 工區，計兩個標案來執行，工作重點在於地盤改良、基樁和廠房。由於本案屬於私人工程性質而非政府採購，故由京成電鐵株式會社自行辦理採購，且除了鐵建建設株式會社外，亦有與京成電鐵相關的京成建設株式會社參與施工。



宗吾車輛基地擴充第2工區土木工程斷面示意圖(鐵建建設株式會社資料)

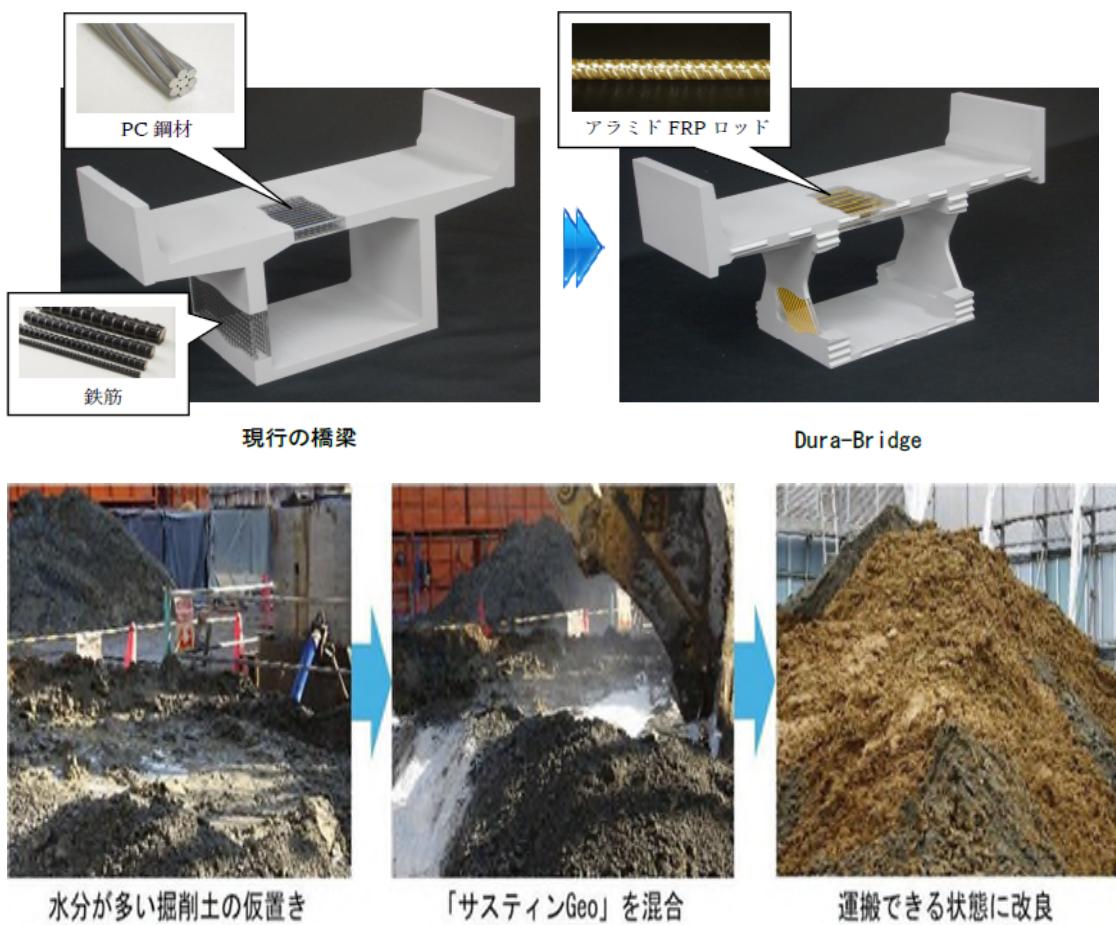


宗吾車輛基地擴充第2工區土木工程考察合影

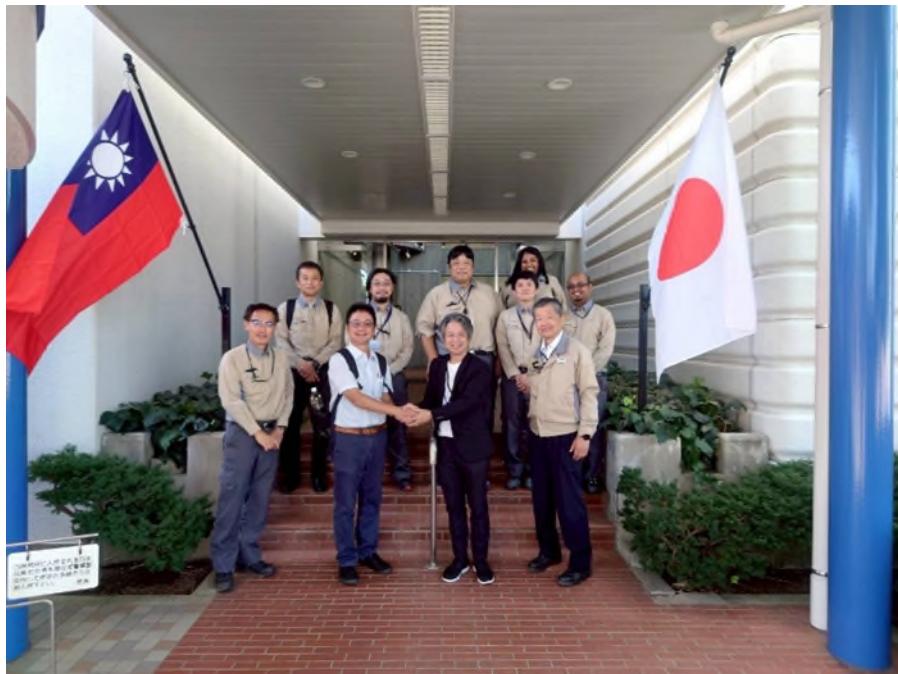
(四) 三井住友建設株式會社

1、研發單位

三井建設株式會社及住友建設株式會社分別於 1887 年及 1876 年成立，兩家公司於 2003 年整合為三井住友建設株式會社，該公司位亦有研發單位研發新材料及新工法，例如(一)配合日本減碳政策，透過研發混凝土拌合料如高爐礦渣、粉煤灰和矽粉等工業副產品，生產低碳混凝土；(二)研發纖維加勁耐腐蝕塑料 (FRP) 棒材取代鋼筋，具耐久性及輕量性；(三)研發地基改良材料，降低水泥用量，減少二氧化碳排放。



新材料研發成果(三井住友建設株式會社資料)



三井住友建設株式會社技術研究所考察合影

2、東京外環自動車道 八潮停車服務區下部工程

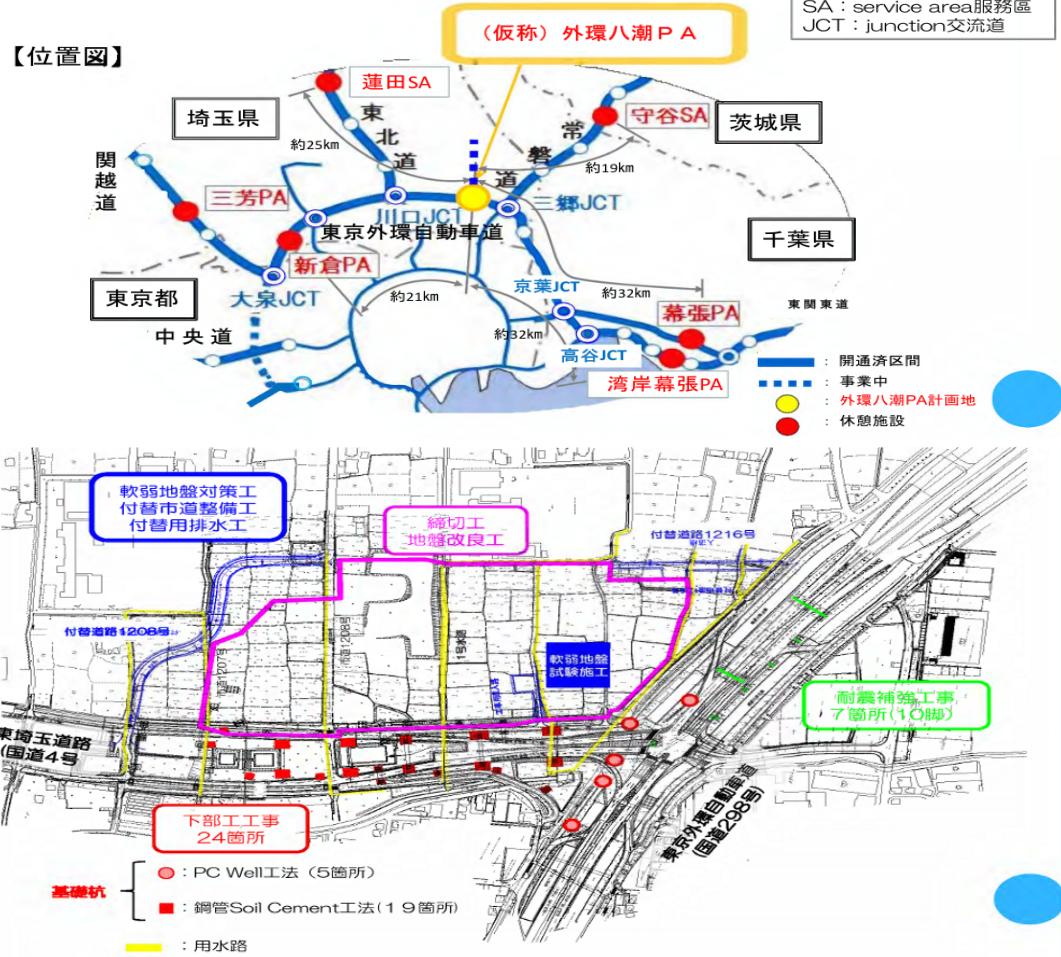
工程名稱	東京外環自動車道 八潮停車服務區下部工程
主辦機關	東日本高速道路株式會社（NEXCO 東日本）関東支社
設計單位	株式会社建設技術研究所(梁設計検討業務) 株式会社片平新日本技研(連絡等施設詳細設計)
施工廠商	三井住友建設株式會社
工程地點	埼玉縣八潮市
工期	R04.12.13 至 R09.03.21
契約金額	10,796,500,000 円
工程概要	本工程為東京外環高速公路八潮停車服務區工程的下部結構施工及軟土地基改良。

本案於東京外環狀道路旁的八潮地區設置新的停車服務區，範圍約長 380 公尺、190 公尺，主要工作係執行停車服務區的地下基礎及地盤改良，並就鄰近的東京外環車道高速公路橋墩辦理耐震補強。本案以公開招標、總合評價決標方式辦理採購，共有 11 組團隊參與投標，最終三井住友建設株式會社組成的施工團隊得標。

円滑な走行環境の向上を図ることを目的としている。

PA : parking area 休息站
SA : service area 服務區
JCT : junction 交流道

【位置図】



八潮停車服務區下部工程平面示意圖(三井住友建設株式會社資料)

本案工作重點為(一)地盤改良部分，為處理大面積的沉陷量問題，施工團隊採取高真空 N&H 工法，以強制進行抽水及抽氣方式達到加速地盤預壓密速度。(二)地下基礎部分，於一般開闊空間係採取鋼管 Soil-Cement 工法，於鄰近既有車道之狹小工區則採用 PC Well 工法，減省作業空間。(三)橋墩辦理耐震補強部分，則採取碳纖維、鋼板包覆或鋼筋混凝土擴座方式辦理。

由於施工在鄰近既有高速公路，為避免吊裝作業中吊臂進入高速公路之路權範圍，本案採用 3D 模型進行施工模擬律定禁入區，若吊臂不慎進入定義的禁入區，將由安全監控系統警告並自動停止吊裝設備。

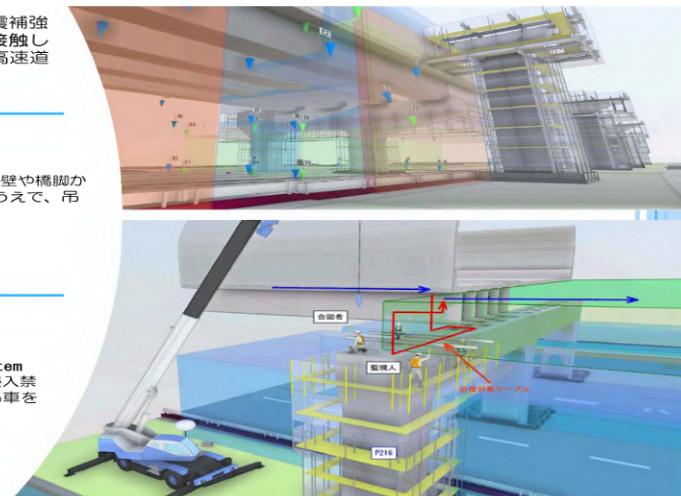
既設高速道路の防音壁や橋脚の近接となる耐震補強工では、吊車作業時に吊臂や吊荷がそれらと接触して、交通阻害を起こす懸念があるため、既設高速道路構造物との接触防止対策を実施する。

TREND-COREによる 3D模型を用いた施工計画

3D模型作成softwareを使用して既設高速道路の防音壁や橋脚から0.5m離れた位置に侵入禁止区域を3Dで設定したうえで、吊車配置位置や吊臂旋回方向について模擬を行う。

安全監視System 3D Barrier+Laser Shield

実作業時は吊荷に感應器を取り付け、自動安全監視System 3D Barrierで監視し、それらが3D模型で設定した侵入禁止区域に入った場合に赤色回転灯と音声で警告し、吊車を自動停止させる。



施工安全監視系統示意圖(三井住友建設株式會社資料)



東京外環自動車道 八潮停車服務區下部工程考察合影

(五) 日本土木工程師學會 (JSCE)

日本土木工程師學會(Japan Society of Civil Engineers, JSCE)屬於社團法人，成立於 1914 年，是日本最主要的土木技術學術與專業團體，目前會員約 39,000 人，任務為提升土木技術者素養並促進學術與實務交流。會務包括出版論文、舉辦專題會議、召開技術委員會及進行國際合作，屬於技術標準及產學研協調的重要平台，提供政府與民間專業的交流橋樑。

針對土木工程技術的研究與調查，其組織依不同科別設置編輯委員

會，編訂「土木工程手冊」、「混凝土標準規範」、「隧道標準規範」、「水力學公式」等土木工程領域的技術標準，亦設置工程師專業資格認證制度。

(六) 國土交通省 (MLIT)

國土交通省為日本的中央省廳，其職掌的業務包括國土規劃與開發、基礎設施建設、交通運輸、氣象、海事安全、觀光事業推動，目標係整備國家資源、推動交通政策、健全氣象發展並確保海上安全，以達成國土系統性的開發運用及保存。國土交通省職責類似於我國的交通部、內政部(國土署)及本會，而類似於本會部分為公共工程採購制度及品質管理制度。在公共工程品質管理的業務上，為確保公共工程的施工品質，國土交通省訂定「公共工程品質確保促進法」作為基本原則，明定各級政府、工程主辦機關及施工廠商應負的權責，並進一步訂定涉及工程採購及施工管理的作業規定及指引，提供施工團聚以參考落實執行。



拜會國土交通省合影

二、考察議題

（一）施工廠商對於施工品質的要求作法

- 1、日本「公共工程品質確保促進法」第 8 條規定施工廠商的責任，要求其應確保施工品質，且同時注意工程之效率、安全與對環境之影響，並採用適切之技術或創意妥善履行契約。
- 2、台灣以「政府採購法」第 70 條為依據，訂定「公共工程施工品質管理作業要點」規定施工廠商的責任。
- 3、據上，日本施工廠商如何進行現場品質管理？如何進行品質檢查和進度監控？以隧道工程為例，現場品質檢查的重點與時間安排是什麼？是否可以分享具體的檢查項目、標準、規範或參考文件？

（二）工程主辦機關對於施工廠商的要求作法

- 1、日本「公共工程品質確保促進法」第 7 條規定工程主辦機關的責任，要求其應適當執行與發包工程相關之事務，包括……監督與檢查工地……，妥善履行契約。
- 2、台灣以「政府採購法」第 70 條為依據，訂定「公共工程施工品質管理作業要點」規定工程主辦機關及監造單位的責任。為確保施工廠商依契約履行契約，部分工程主辦機關自行辦理監造工作，而有部分工程主辦機關透過辦理技術服務採購，額外委託技術服務廠商進行監造工作。
- 3、據上，日本公共工程的主辦機關，如何要求施工廠商現場的施工品質？有無相關檢查機制？以隧道工程為例，工程主辦機關對於潛盾隧道工程在施工階段的檢查重點？

（三）對於施工廠商履歷制度的運用方式

- 1、日本「公共工程品質確保促進法」第 7 條規定工程主辦機關的責任，要

求其應適當執行與發包工程相關之事務，包括……施工中與完工時之現場確認與評價，妥善履行契約。

2、台灣以「政府採購法」第 70 條為依據，訂定「公共工程施工廠商履約情形計分要點」推動施工廠商履歷制度，將工程施工查核成績及完工履約成績列為履歷。

3、想瞭解日本對於工事成績評定制度的運用方式？對於成績良好的廠商，是否有實質的獎勵制度？對於成績不良的廠商，是否有實質的懲罰制度？

（四）對於人口密集區施工中安全衛生的要求作法

1、日本「公共工程品質確保促進法」第 3 條的基本理念 5：公共工程應注意工程效率、安全、對環境之影響等意義，並以更適當技術或創意加以確保。

2、日本各級機關在都市人口密集區域，以市區的道路工程或管線工程為例，施工安全及環境保護的管理重點及管理機制？

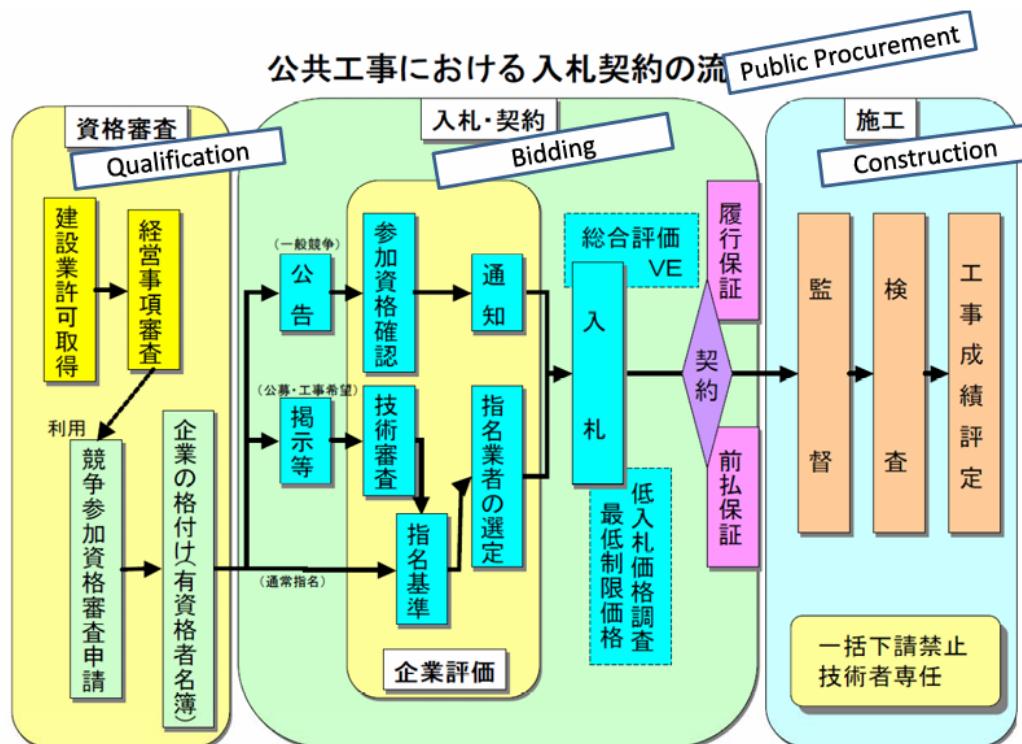
（五）對於營造業人力不足影響公共建設推動的因應策略

1、臺灣在面臨少子化影響，營造業逐漸有缺乏基層人力的情形下，目前已放寬進用外籍移工規定。

2、日本克服缺工問題的因應作法，除了開放外籍移工，是否有鼓勵措施鼓勵本國人投入營造業？是否有機制獎勵施工廠商主動開發新技術減省現場勞動力(包括材料、機械、施工方法)？

參、日本公共工程品質管理相關制度探討

日本公共工程管理制度由國土交通省訂定，由國土交通省所屬各地方整備局及相關機關地方政府執行與落實，本次考察聚焦於國土交通省訂定的制度包括公共工程採購、施工中的監督檢查、成果成績評價與履歷蒐集等，相關內容整理如下。



日本公共工程執行流程(國土省資料)

一、公共工程採購概述

(一) 總合評價決標內容概述

日本「公共工程品質確保促進法」第3條規定，公共工程因施工品質依承包者之專業技術且工程條件各異，在兼顧經濟性下，應於價格以外考量其他因素，簽訂在價格與品質上均具綜合優勢之契約，以確保品質。

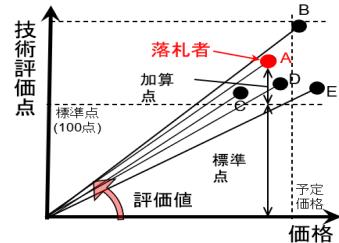
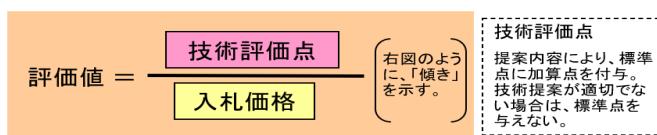
總合評價決標方式是一種透過對價格、技術方案及其他非價格因素進行綜

合評估來確定得標廠商的方式，作法係由招標機關於招標公告公布採購需求及評選規則，由投標廠商提出技術提案，由招標機關依據技術提案內容評分，其選商項目包括公司能力(含過去實績對地區的貢獻)、技術人員能力(含過去實績)、技術提案內容及施工管理系統。而為推動減碳及 ICT 技術 (Information and Communication Technology，資訊與通訊技術) ，國土交通省亦把碳中和措施及 ICT 施工實績納入評分項目。

工期、機能、安全性などの価格以外の要素と価格とを総合的に評価して落札者を決定する方式

【総合評価落札方式の仕組み】

予定価格の範囲内で、評価値が最も高い者を落札者とする方式のこと。



【総合評価落札方式の手続きの流れ】



【総合評価の評価項目例】

技術提案に関する項目	工期短縮、品質向上、環境の維持(騒音・振動・水質汚染など)など
施工能力等に関する項目	企業・技術者の過去の同種工事実績、工事成績など
地域精通度・貢献度等に関する項目	災害協定の締結、災害協定に基づく活動実績など



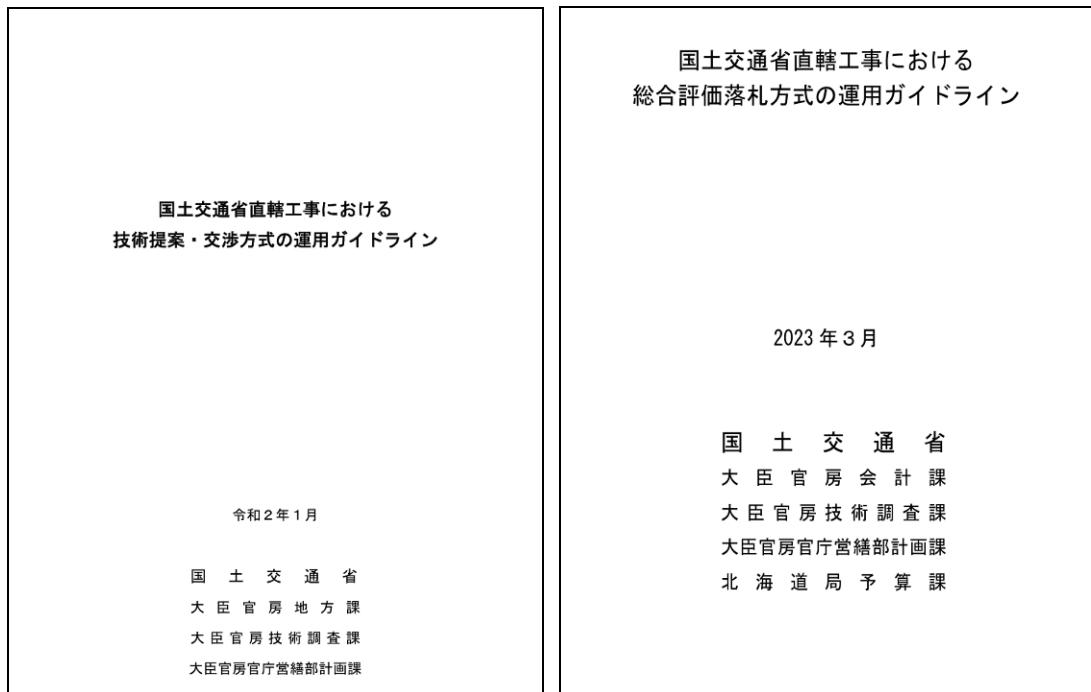
対象工事	施工能力評価型		技術提案評価型					
	技術的工夫の余地が少ない工事	II型	I型	S型	S I型(試行)	A III型	A II型	A I型
技術提案内容			簡易な施工計画	施工上の特定の課題等に対する工夫等	工事目的物の設計変更や高度な施工技術等			
評価方法			簡易な施工計画を可・不可の二段階で評価	価値の最も高い新技術・資材・機械・工法等	部分的変更	複数の有力案	通常案は満足できない	
予定価格	企業・技術者の能力等(実績)を点数評価			技術提案を点数評価				
			標準案に基づき作成		技術提案に基づき作成			

日本公共工程総合評価決標方式概要(国土省資料)

總合評價決標方式又可依施工技術的需求，區分為兩種評價型式：(一)施工能力評價型，適用於技術創新空間較小的工程；(二)技術提案評價型，適用具有充足技術創新空間的工程，依廠商提出的技術提案進行評價。

針對工程性質難以事先明確規定規格，且基於過去實務認為必要時，招標機關得採取「公募技術提案及交涉」公開徵求技術提案，依審查結果選定對象，與渠就工法、價格等進行談判以確定規格，然後締結契約。

針對兩者考量價格以外其他因素的採購方式，國土交通省均有訂定相關作業指引如下，提供機關參考。



（二）提供潛在施工廠商充足誘因

為編列合理預算讓施工廠商獲得適當利潤，日本「公共工程品質確保促進法」第7條第1項第2款規定，發包者應以妥善編製之規格與設計書為基礎，考量經濟與社會情勢之變動，正確反映市場勞務與材料價格及施工實態，合理編算並適當訂定預定價格。

日本公共工程的標案預算，發包機關通常以國土交通省所公布之「土木工事標準步掛」與「公共工事設計勞務單價表」與「工事標準單價積算基準」作為估工程費用參考；「直轄土木工事における適正な工期設定指針」作為估算工期參考。

以本次參訪東日本高速道路株式會社的公共工程案件為例，均有複數施工團隊爭取標案，採取總合評價決標方式的工程如「東京外環道路本線隧道(南行)大泉南工程」、「東京外環道路京葉交流道 G 匝道工程」及「東京外環道路京葉交流道 B 匝道工程」共有 4 個團隊參與投標，「東京外環自動車道八潮停車服務區下部工程」共有 11 個團隊參與投標。至於「橫濱環狀南線釜利谷庄戶隧道工程」，採取「公募技術提案及交涉」的決標方式，共有 3 個團隊參與提案爭取。以上顯示這些公共工程確實有吸引潛在施工廠商參與的誘因。

（三）連帶促使施工廠商積極提升實力

依照國土交通省統計，目前該省所屬公共工程多已採行總合評價決標方式，自 2007 年後採用總合評價決標的公共工程比率約為 97%。總合評價決標方式可鼓勵施工廠商研發相關技術，取得在公共工程的招標過程上取得的優勢。以本次參訪的施工廠商為例，清水建設株式會社、鹿島建設株式會社、鐵建建設株式會社及三井住友建設株式會社均設有所屬的技術研發單位研發新材料及新工法。研發成果如減少二氧化碳排放的低碳混凝土、執行結構抗震試驗的大型制震實驗室、有利現場設計及管理的 ICT 及 BIM/CIM 技術，以及減省人力的無人操作設備等，這些創新及研發成果除了可以用在競爭公共工程的標案，也可以用於爭取民間建築標案的取得。

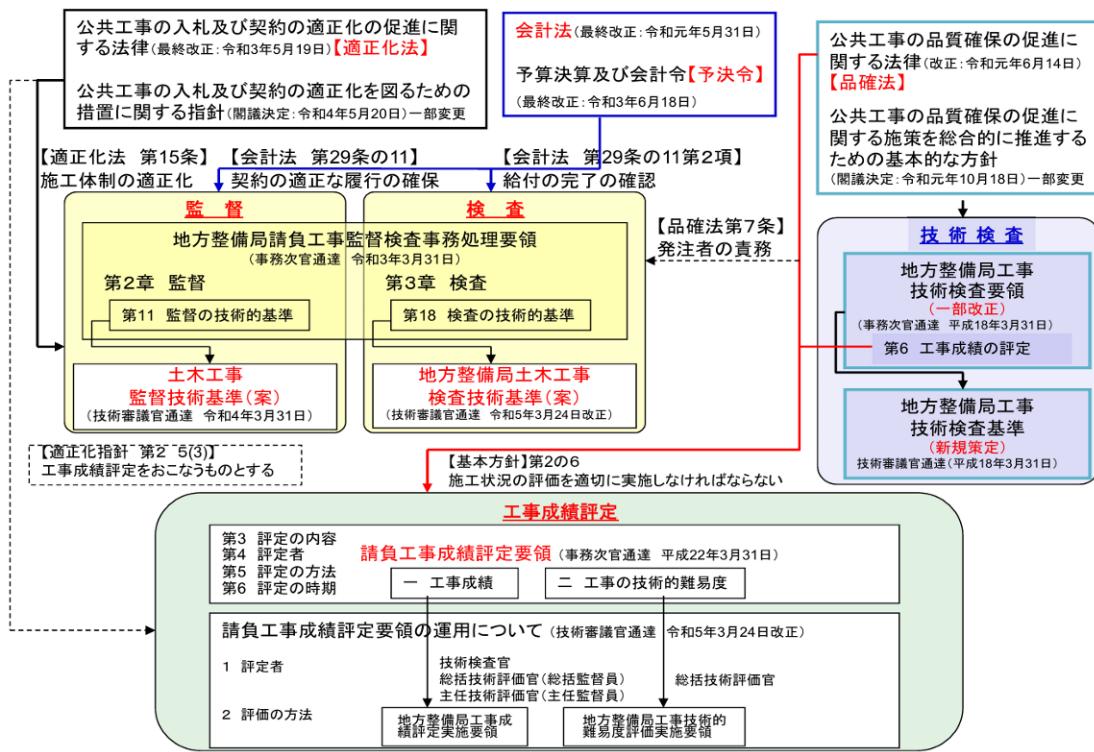
二、公共工程監督及檢查概述

（一）法規概述

日本「公共工程品質確保促進法」第 7 條規定工程主辦機關的責任，
要求其應適當執行與發包工程相關之事務，包括……監督與檢查工
地……，妥善履行契約。

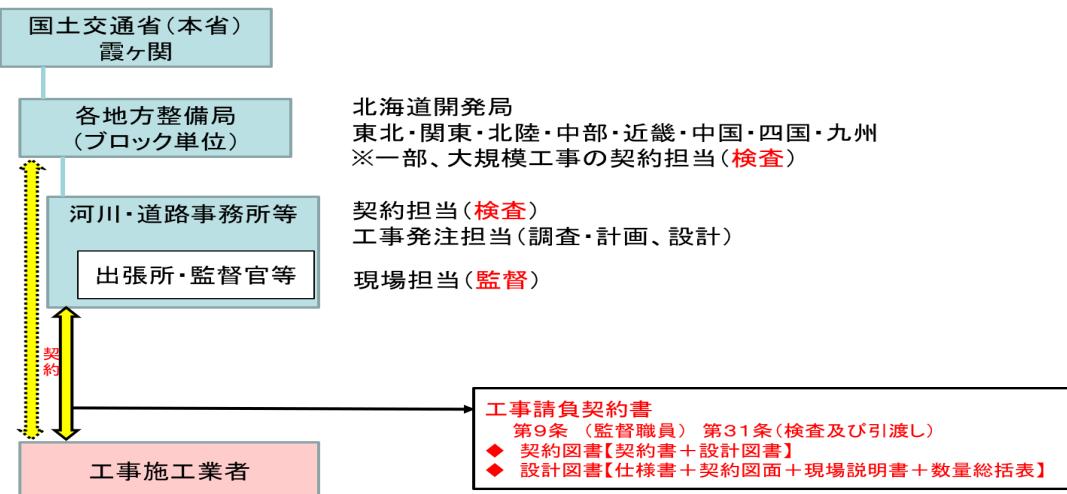
國土交通省進一步訂定「地方整備局請負工事監督檢查事務處理要領」、「土木工事監督技術基準」、「地方整備局土木工事檢查技術基準」：

- (1) 「地方整備局請負工事監督検査事務處理要領」及「土木工事監督技術基準」提到，監督工作指的是履約過程施工中的要求，由工程主辦機關依業主責任，對施工廠商進行現場督導、要求及指示，主要目的在於確保契約的進度及狀況符合契約條款，確保施工履約順利。
- (2) 「地方整備局請負工事監督検査事務處理要領」及「地方整備局土木工事検査技術基準」提到，検査工作指的是對於完成品的檢查，由工程主辦機關在實地依據契約圖說抽查確認完成品的尺寸、品質及外觀是否契約要求及付款條件，隱蔽部分則透過照片和文件記錄進行檢查。



日本公共工程施工管理法規(國土省資料)

(二) 監督的執行



日本公共工程監督検査権責(國土省資料)

由工程主辦機關負責監督工作。開工前，工程主辦機關應辦理事項包括：(一)與施工廠商共同確認契約設計圖說的內容、(二)審查施工廠商的施工計畫書、(三)與設計單位及施工廠商進行開工前準備會議，而施工廠商必須檢視設計圖說的正確性及可行性。施工中，依設計圖說到場確認材料、進度、施工狀況、排除契約疑義及處理施工廠商請求協助事項，讓工程順利及安全的推動。

監督項目均依設計圖說進行，針對大宗工種則於「土木工事監督技術基準」訂有具體項目。工種屬於特殊性(例如達一定規模的橋梁、深基礎等)、易影響周邊環境(例如周邊有重要交通動線或社區)，則加強頻率重點監督。

以隧道工程為例，「土木工事監督技術基準」的規定如下：

種別	細別	確認時期	確認項目	確認の程度
トンネル掘削工		土(岩)質の変化した時	土(岩)質、変化位置	1回／土(岩)質の変化毎
トンネル支保工		支保工完了時 (支保工変更毎)	吹き付けコンクリート厚、 ロックボルト打込み本数及び長さ	1回／支保工変更毎
トンネル覆工		コンクリート打設前	巻立空間	一般： 1回／構造の変化毎 重点： 3打設毎又は1回／ 構造の変化毎の頻度 の多い方 ※重点監督：地山等級がD,E のもの 一般監督：重点監督以外
		コンクリート打設後	出来形寸法	1回／200m以上臨場によ り確認
トンネルインパート工		鉄筋組立て完了時	設計図書との対比	1回／構造の変化毎

各施工段階應確認事項

種 別	細 別	施 工 時 期	把 握 項 目	把 握 の 程 度
トンネル工		施工時 (支保工変更毎)	施工状況	一般: 1回／支保工変更 重点: 1回／支保工変更毎 ただし、最低10支保工毎 ※重点監督: 地山等級がD Eのもの 一般監督: 重点監督以外

各施工項目應確認事項

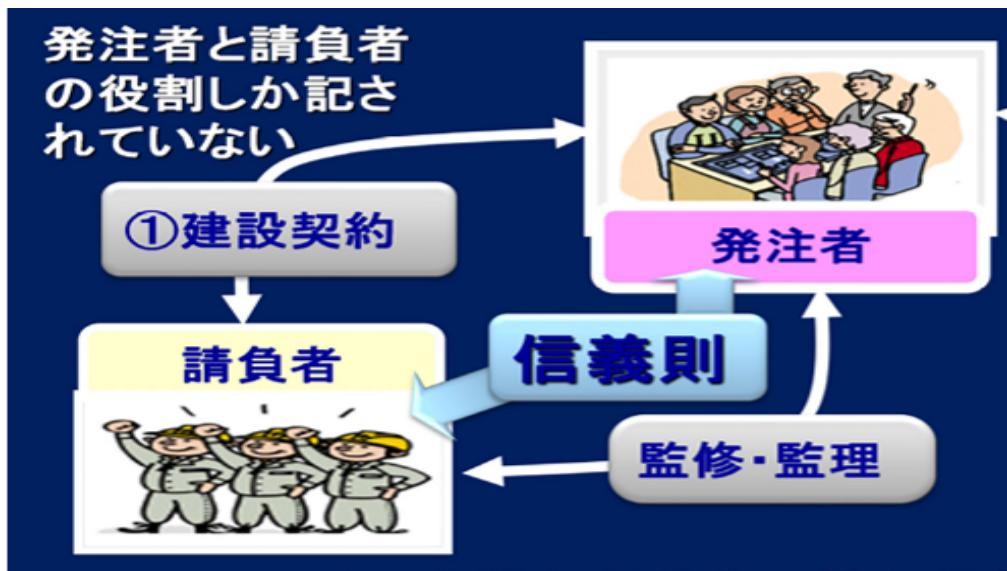
依國土交通省規定，施工廠商提出的施工計畫書必須包括：(1)工程概要。(2)施工排程。(3)現場組織。(4)主要機械設備。(5)主要材料。(6)施工方法概述。(7)品質與施工管理 (例如試驗項目、頻率及基準等)。(8)安全管理。(9)緊急應變。(10)交通管理。(11)周邊環境管理 (例如粉塵、噪音、振動、地下水影響、鄰近建物監視等)。(12)工作環境管理。(13)再生資源利用 (例如開挖土方搬運及再利用等)。

■「施工計畫書」の具体例

施工 計 画 書		『 目 次 』
令和[]年度 []工事		
令和[]年 []月		
[]株式会社 []支店		
		(1) 工事概要 P. 1 ~ P. 10
		(2) 計画工程表 P. 11 ~ P. 12
		(3) 現場組織表 P. 13 ~ P. 16
		(4) 指定機械 P. 17
		(5) 主要船舶・機械 P. 18
		(6) 主要資材 P. 19 ~ P. 23
		(7) 施工方法 P. 24 ~ P. 70
		(8) 施工管理計画 P. 71 ~ P. 83
		(9) 安全管理 P. 84 ~ P. 95
		(10) 緊急時の体制及び対応 P. 96 ~ P. 100
		(11) 交通管理 P. 101 ~ P. 117
		(12) 環境対策 P. 118
		(13) 現場作業環境の整備 P. 119 ~ P. 120
		(14) 再生資源の利用の促進と建設廃棄物の適正処理方法 P. 121 ~ P. 129
		(15) 法定休日 P. 130 ~ P. 133
		(16) その他 P. 134 ~ P. 147
		その他 (付録) 付録1 ~ 付録22

施工計畫書示例-概要(國土省資料)

以本次參訪東日本高速道路株式會社的工程案件為例，多數工程目前仍由該公司以業主身分自行辦理工程監督以確保施工順利及安全。考量監督所需人力較多且耗時，近期國土交通省也逐步推動遠端監督的方式，利用攝影機等遠端設備要求施工廠商提交照片與管理資料，提高監督效率。



工程主辦機關與施工廠商契約關係示意(個案廠商資料)



現場監督-確認進場預鑄混凝土結構尺寸(國土省提供)



現場監督-確認場鑄混凝土之鋼筋尺寸及組立(國土省資料)



現場監督-確認河川堤防尺寸及高程(國土省資料)

(三) 檢查的執行

由工程主辦機關負責檢查工作。檢查大致可以分為施工中檢查及竣工檢查。原則上契約金額超過 1 億日圓、工期超過 6 個月的公共工程都要接受兩次以上的施工中檢查；每件工程完成後需接受完工檢查。各階段的檢查結果會納入完工後的工事成績評價，用來評估施工廠商的技術能力。

檢查係針對該工程的完成品於現場進行，就(一)工程施工情況、(二)完成形狀及(三)完成品質，由檢查人員應根據位置、尺寸與設計圖說進行。若透過外部觀察或照片等難以判斷該外觀的適否，必要時進行破壞性檢查。

「地方整備局土木工事檢查技術基準」針對大宗工種訂有具體項目，以隧道工程為例，相關的規定如下：

(一)工程施工情況，應將契約書等的履行情況、進度管理、安全管理、工程施工情況及施工體制等的工程管理狀況各種記錄（包括照片、影片記錄，下稱「各種記錄」）與契約文件進行對照。

項目		關係書類	內容
1	契約書等の履行狀況	契約書、仕様書	指示・承諾・協議事項等の処理内容、支給材料・貸与品及び工事発生品の処理状況その他契約書等の履行状況（他に掲げるものを除く。）
2	工事施工狀況	施工計画書、工事打合せ簿、その他関係書類	工法研究、施工方法及び手戻りに対する処理状況、現場管理状況、週休2日の達成状況
3	工程管理	実施工工程表、工事打合せ簿	工程管理状況及び進捗内容、週休2日の達成状況
4	安全管理	契約図書、工事打合せ簿	安全管理状況、交通処理状況及び措置内容、関係法令の遵守状況
5	施工体制	施工計画書、施工体制台帳	適正な施工体制の確保状況

(二)完成形狀檢查，應將各種有關位置、成型尺寸及成型管理的記錄與設計圖紙進行對照進行。

工種	検査内容	検査密度
道路 トンネル	基準高、幅、厚さ、高さ、深さ、間隔、延長	両坑口を含めて、100mにつき1箇所以上（ただし、施工延長200m以下の場合は両坑口部を含めて3箇所以上）

(三)完成品質檢查，應將各種與品質及品質管理相關的記錄與設計文件進行對照，主要為共通性大宗資材。

工種	検査内容	検査方法
共通	材料 (1)品質及び形状は、設計図書と対比して適切か	(1)観察又は品質証明により検査する。 (2)場合により実測する。
	基礎工 (1)支持力は、設計図書と対比して適切か (2)基礎の位置、上部との接合等は適切か	
	土工 (1)土質、岩質は、設計図書と一致しているか。 (2)支持力又は密度は設計図書と対比して適切か	(1)主に施工管理記録及び観察により検査する。 (2)場合により実測する。
	無筋、鉄筋コンクリート コンクリートの強度、スラブ、塩化物総量、アルカリ骨材反応対策、水セメント比等は、設計図書と対比して適切か	
	構造物の機能 構造物又は付属設備等の性能は設計図書と対比して適切か	主に実際に操作し検査する。

目前對於施工階段的監督及檢查多由工程主辦機關自行依契約內容執行，確保合約的正確執行和施工的順利進行。為加強所屬人員的專業能力，國土交通省及所屬定期辦理相關訓練，其中也包括施工監督與檢驗的現場實務操作，以利後續至工地擔任第一線的監督及檢查工作。而目前對於較具規模的工程，日本亦將逐步導入專業顧問公司協助工程主辦機關監督及檢查，確保工程的工期、施工品質及成本符合契約要求。

(四) 專業工程訂有技術規範

國土交通省所訂的規定以通案性工程及大宗資材為主，專業特殊性工程的詳細規定則回歸個案契約。日本公共工程承攬契約內容包括一般條款、特殊條款、圖說、價格及技術規範等，其中技術規範包括工程主辦機關自訂及學會所訂之內容，均對於材料與產品管理、施工作業管理有相關要求。

茲參考日本土木學會所訂《隧道標準規範》內容，簡要整理重點如下表：

主要項目	細項	工作重點摘要
測量放樣	地面測量	<ul style="list-style-type: none">● 洞口控制點定期施行中心線測量、縱斷面測量。● 控制點設置於無移動之虞地點，並充分保護。● 放樣儀器需經檢驗確認精度。
	隧道測量	<ul style="list-style-type: none">● 隧道內控制點設置於不受推力影響處，並充分保護。● 測點之間距應考慮斷面之大小與線形。● 各控制點需定期作檢測。
預鑄環片	檢查	<ul style="list-style-type: none">● 材料檢查(強度、扣件保護、止水材貼著緊密)。● 外觀檢查(裂紋、接合及端部的缺損或裂縫)。● 形狀尺寸檢查。
	儲存及搬運	<ul style="list-style-type: none">● 儲存環片時避免損傷、腐蝕及污損等，且注意螺栓、螺帽、墊圈與防水用襯墊。● 搬運時應注意避免碰撞、環片均應標示位置及順序。
潛盾機製造與組裝	組裝與運輸	<ul style="list-style-type: none">● 規劃運輸路線、工作井及到達井作業空間。● 於工廠檢驗及假組裝，於正式組裝時應核對構件與尺寸按正確順序組裝。● 備有機具及設備之足夠備品。

主要項目	細項	工作重點摘要
	檢驗	<ul style="list-style-type: none"> ● 尺寸材料檢驗 (例如鋼材合格證明) 。 ● 機具功能檢驗。(例如削切轉盤、油壓設備、環片安裝機及螺旋出碴設備)。 ● 外觀檢驗。(例如接縫鋸接情形)
推進	挖掘	<ul style="list-style-type: none"> ● 事先進行地質鑽探分析弱帶位置，採取必要之固結灌漿或止水措施。 ● 於出發井及到達井施作地層處理及鏡面保護措施。 ● 蒐集初始掘進之監測數據，隨推進過程逐步調整土壓及水壓的管理值。 ● 控制土艙內壓力值及速度，並依地盤條件調整泥水配比，以確保開挖面的穩定。 ● 定期測量潛盾機中心線及機頭之垂直、水平位移。
		<ul style="list-style-type: none"> ● 進行排土量管理，避免超挖而發生地表沉陷出。 ● 出碴輸送帶應架設牢固，接頭密合且有落碴保護。 ● 監測出碴之土砂狀況及出碴數量。
	環片襯砌	<ul style="list-style-type: none"> ● 環片安裝後應檢查沒有受擠壓破損。 ● 檢查環片接縫完整、避免參差不齊或凹凸不平現象。
	背填灌漿	<ul style="list-style-type: none"> ● 檢查灌漿材料之流動性、膠凝時間及抗壓強度等。 ● 檢查灌漿孔有防水堵塞，無漏水現象。 ● 灌漿後檢查有無空洞、隆起或漏漿情形。
施工監測	周邊環境及鄰近建築物	<ul style="list-style-type: none"> ● 巡檢周邊地面之沉陷、隆起。 ● 巡檢鄰近建築物之傾斜、裂縫或位移。 ● 監測周邊地下水位變化、噪音、空污及震動情形。
施工安全	作業環境整備	<ul style="list-style-type: none"> ● 通風、照明、消防排水、工作通道。 ● 緊急應變演練。

（五）上級機關的必要協助

日本「公共工程品質確保促進法」第4條規定，國家應依基本理念，綜合制定並實施促進公共工程品質確保之政策與措施。第5條續規定，地方政府依基本理念，基於轄區實情制定並實施促進公共工程品質確保之施策。至於第6條規定，國家與地方公共團體在制定及實施促進公共工程品質之措施時，應密切協調並相互合作，以達成基本理念。

國土交通省以訂定品質管理政策為主、原則不會辦理個案工程之監督及檢查工作，但有特殊狀況時，仍會予以協助。以東日本高速道路株式會社之「東京外環道路本線隧道(南行)大泉南工程」為例，因為臨近的潛盾隧道工程標發生周邊地層淘空，所以經由國土交通省、關東地方整備局及東日本高速道路株式會社等機關共同邀集產、官、學界專家組成的施工技術檢討委員會多次開會討論後，提出再防止坍陷對策如下，並納入工程契約一併改善：(一)加強鑽探並依據土質適當改良。(二)加強潛盾土倉之土壓監測，尤其每日初始階段。(三)強化排土管理，降低開挖速度避免超挖。(四)調整切割機堵塞無法旋轉時，在實施必要的安全措施後應暫停施工，充分調查原因並仔細考慮不影響地表的對策。解除堵塞後，為確認地盤狀況，需要再進行必要的鑽探調查等。

三、公共工程施工廠商履歷概述

（一）工事成績評定

日本「公共工程品質確保促進法」第7條第1項第15款規定，工程主辦機關於完工後一定期間內對施工狀況實施確認與評價。工程主辦機關亦應建立並更新可保存施工狀況評價等資料之資料庫，確保這些資料能於未來發包與不同發包者間有效活用；並努力配置必要人員與建立體制，透過與其他工程主辦機關之資訊交換促進協調。

工事成績評定是工程主辦機關就對已完成或履行中之工程，國土交通省進一步訂定「請負工事成績評定要領」辦理工事成績評定，目的在於促進施工品質。評定項目包括：(1)施工組織制度(內部組織及現場人員狀況)。(2)工地現場狀況(品質管理、進度管理安全、介面協調)。(3)完工品質(包括外型及與表面細節處理)。(4)施工特殊性。(5)獨創性。(6)對當地的貢獻及融合程度。

項目	細別	評定概要	評定者
1. 施工体制	I. 施工体制一般	施工体制の適切性	主任技術評価官
	II. 配置技術者	現場代理人等の配置、現場指導、施工状況等把握	主任技術評価官
2. 施工状況	I. 施工管理	施工計画と現場施工の状況、出来形管理等	主任、技術検査官
	II. 工程管理	工程管理の状況、工期等	主任、総括技術評価官
	III. 安全対策	工事安全への取り組み、安全教育の実施状況等	主任、総括技術評価官
	IV. 対外関係	関係機関との調整状況、地元対応、関連工事との調整等	主任技術評価官
3. 出来形 ・出来ばえ	I. 出来形	設計図書との対比（規格値）等	主任、技術検査官
	II. 品質	品質管理の状況（ミルシート等）等	主任、技術検査官
	III. 出来ばえ	仕上がり具合（端部や接続部等）、均一性等	技術検査官
4. 工事特性	I. 施工条件等への対応	構造物の特殊性、都市部の作業環境、厳しい自然・地盤条件、長期工事の安全確保等	総括技術評価官
5. 創意工夫	I. 創意工夫	施工、新技術活用、品質、安全衛生等の工夫	主任技術評価官
6. 社会性等	I. 地域への貢献度	周辺環境への配慮、地域との積極的な連携等	総括技術評価官
7. 法令遵守	※減点のみ	工事施工上の指名停止等の措置、総合評価技術提案不履行による減点等	(総括技術評価官)

工程主辦機關依照上面的各個項目評分，其中(1)施工組織制度、(2)工地現場狀況及(3)完工品質項目，依表現加分或減分；(4)施工特殊性、(5)獨創性及(6)對當地的貢獻及融合程度，依表現加分或不加分；如果施工廠商施工過程中有違反相關法令則給予相應的扣分。最後以基本分 65 分 ± 加／減分【(1)至(3)】 + 加分【(1)至(3)】 - 減分【法令違反等】 = 最終工事成績評定。工程主辦機關在評定完成後會以指定表單通知施工廠商。

最終的成績評定常被作為未來招標時評分關於「實績」審查的參考(例如：總合評價方式、技術提案的履行確認等)，會影響得標機會與技術評分。

別表1		
項目別評定点		
評価項目	細別	評定点／満点
1. 施工体制	I. 施工体制一般	2、1／3.3点
	II. 配置技術者	4、1／4.1点
2. 施工状況	I. 施工管理	11、2／13.0点
	II. 工程管理	6、3／8.1点
	III. 安全対策	7、8／8.8点
	IV. 対外関係	3、7／3.7点
3. 出来形及び出来ばえ	I. 出来形	12、1／14.9点
	II. 品質	12、0／17.4点
	III. 出来ばえ	6、7／8.5点
4. 工事特性(加点のみ)	施工条件等への対応	5、3／7.3点
5. 創意工夫(加点のみ)	创意工夫	4、5／5.7点
6. 社会性等(加点のみ)	地域への貢献等	3、7／5.2点
7. 法令遵守等(減点のみ)	工事事故等による減点	
	総合評価による減点	
評定点合計		80.3／100.0点

30

工事成績評定結果示例(國土省資料)

以隧道工程為例，除了一般性評分項目之外，在特殊性項目的標準，倘屬潛盾隧道的直徑 8 公尺以上隧道、明挖覆蓋的開挖深度 20 公尺以上隧道、新奧工法隧道面積達 100 平方公尺以上，即可視為具特殊性。在施工品質的項目，其標準為視過程中混凝土、鋼筋、岩栓、防水布等試驗結果。在完工品質的標準為混凝土結構表面狀況、混凝土結構完整性、頂部和邊緣修飾外觀、有無裂縫、有無滲漏等。

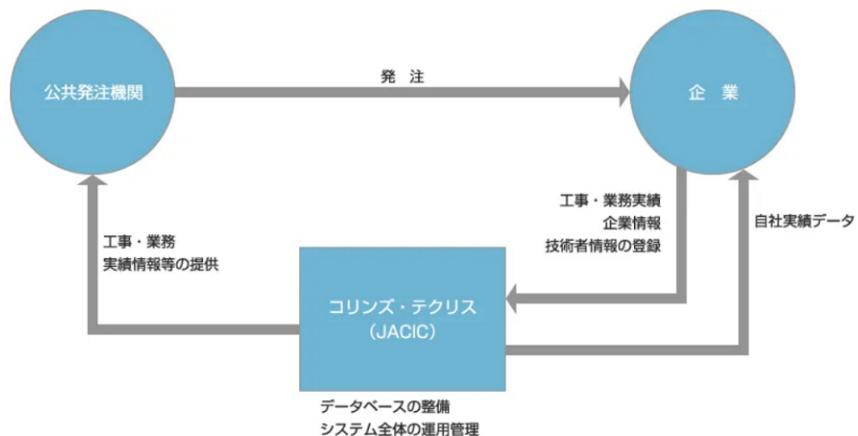
(二)施工廠商履歷資料

為了讓工事成績評定結果能夠妥善蒐集且流通共享運用，工程主辦機關會將成績登錄在 CORINS(Construction Records Information Service)，讓該成績能被其他機關利用於資格審查或評分時參考。

コリンズ (CORINS) について

コリンズ・テクリスとは、企業が受注した公共工事または業務の実績を収集し、公共発注機関および受注企業が共に活用できるようにした工事・業務実績情報データベース（注1）のことです。

一般財団法人日本建設情報総合センター（JACIC）は、コリンズ・テクリスに登録された工事・業務実績情報（注2）を管理、企業情報、技術者情報と共に公共発注機関に提供しています。工事・業務実績情報は、受注企業および従事した技術者の実績として認められ、公共発注機関は、工事・業務実績の内容確認および技術者の配置状況の確認などに利用しています。



（注1）データベースとは、関連するデータをまとめて体系的に一元管理し、検索や蓄積が容易にできるよう整理された情報の集まりです。

（注2）「工事・業務実績情報」とは、企業が公共発注機関から受注した工事または業務についての契約に関する事項、具体的な実施内容に関する事項および配置技術者に関する事項等について、発注した公共発注機関の確認を受けたうえでコリンズ・テクリスに登録された情報をいいます。

出典：一般財団法人日本建設情報総合センター（JACIC）

4

CORINS 概述(國土省資料)

CORINS 係 1994 年由日本建設情報總合中心（JACIC）建置營運的資料庫，JACIC 是國土交通省的一般財團法人，其設立目標是促進工程資訊與技術的流通運用。

針對 500 萬日圓以上的公共工程，工程主辦機關以契約要求施工廠商應於 CORINS 登錄契約金額、工期、主辦機關、施工地點、工程類型、施工方法及工程師等資訊，JACIC 負責蒐集與管理相關的履約資訊，並以使用者付費方式有償提供機關及廠商參考運用。但要注意的是，CORINS 登錄及蒐集履歷的對象為主承攬商，不包括分包廠商。

此外，針對技術顧問公司的履約資料，JACIC 同樣也有一套技術顧問公司的履歷資料庫 TECRICKS（Technical Consulting Records Information System），工程主辦機關會以契約要求達 100 萬日圓以上的公共工程技術服務案件登錄於 TECRICKS。

利用するシステム	CORINS (CORINS)	TECRIS (TECRIS)
	COnstruction Records INformation System (工事実績情報システム)	TEchnical Consulting Records Information System (業務実績情報システム)
利用対象企業	建設会社 建設業法第3条第1項の許可を受けて建設業を営む建設会社	土木関係コンサルタント業者、地質調査業者、測量業者、補償関係コンサルタント業者など
受注している契約内容 ^(※1)	工事： 公共工事（土木一式工事、建築一式工事、電気工事、舗装工事など）	業務： 調査設計業務、地質調査業務、測量業務、補償コンサルタント業務、発注者支援等業務

CORINS 及 TECRIS 分類(JACIC 資料)

(三)廠商履歷蒐集成果

截至 2025 年第一季，CORINS 已登錄 692.8 萬筆工程，可歸納 16.4 萬家施工廠商履歷，相較施工廠商數量 48.3 萬家，約占 33.95%；TERICS 已登錄 274.3 萬筆技術服務案，可歸納 1.8 萬家技術顧問公司，相較土木技術相關廠商數量 8.6 萬家，約占 20.86%。使用這兩套履歷資料庫的機關超過 1 千 3 百個。

四、公共工程施工安全作法概述

(一)都市密集區域的施工安全衛生管理

對於都市密集區域的工程，個案工程依施工廠商的施工計畫執行施工安全衛生管理工作，工程主辦機關必須在施工開始前確認施工計畫的合理性，考慮到確保施工安全和預防公共事故。對於施工團隊的現場管理，要注意通風、機具動線與人員動線的衝突、高溫潮濕等危害因子。對於周邊的公共環境，要注意隔離措施、交通、粉塵、噪音、震動等影響因子。

以在市街道路進行的人孔蓋下地為例，在施工計畫會載明對於周遭及工作人員的安全措施。破碎道路時，會設置安全網設置封閉空間並於封閉空間內作業；對於粉塵及噪音，會加設防護及降噪設備；也會規定施工廠商在人員行走時，應暫停破碎施工。

■「施工計画書」(7)施工方法の具体例(試掘)

作業フロー	施工方法	確認事項
現地マー킹	試掘並行図・構造図・算数断面図等と照合し、 ・構造位置マークを付す。 ・取り壟にあたっては、巻きない部分の舗装に影響の無いよう施工する。	・占有埋設物調査
舗装版破砕工	舗装版をバックホウで起こすため、平板ブロックを人力によって、搬去する。その下面に敷きコンクリートなどが出てきの場合には、慎重に電動ピッシャーを用いて、口割を行い、厚さの確認を行う。 厚さが薄い場合、バックホウの爪にて、コンクリートを起こして割り、搬去する。 ・0.15BH～0.2BHを用い、舗装版を破壊する。 ◎:破壊し際、路上での廃物の小割りは行わない。破砕した舗装版は、0.15BH～0.2BHにてダンブロックに積込む。 ◎:ガラは過種載をしないようあらかじめボリュームを計算しておく。 ・ガラは指定した場所に搬出する。	・通行者通路の確保 ・油膜蔽止
	3万匁飛散防止ネット	
	☆:騒音には十分注意する。 ☆:はつり殻が飛散しないように、飛散防止ネットを用意して、 囲いの中で作業を確実に行う。 ☆:はつり殻の発生が懸念される場合、騒音防止機能を兼ねた囲いを用いる。 ☆:通行者に注意し、通行人が通過する際、作業を中断して、 交通指導警備員が、安全に通行できるように指導する。	☆:騒音には十分注意する。 ☆:はつり殻が飛散しないように、飛散防止ネットを設置 ☆:騒音の発生が懸念される場合は、騒音防止機能を備えた囲いを設置 ☆:通行人が通過する際は、作業を中断して、交通弓道員が、安全な通行を誘導

④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ○:品質 □:出来形 ☆:安全 ◎:留意点

道路の掘削にあたり、事前に地下埋設物の状況等を確認するために試掘を実施

構造図・埋設物図等の照合を行い、現地確認の上、試掘位置を決定



施工イメージ

都市密集地區的安全衛生管理示例(國土省資料)

(二)對於工程職業安全衛生的習慣

對於安全衛生的細節，日本工地亦落實於習慣。例如為避免工作車輛停止後仍會滑移，不論坡面或平面，只要人員離開一律都會放置車輪擋塊。(對比我國 110 年 4 月 2 日清水隧道重大鐵道事故，肇事貨車熄火停於施工便道斜坡時，工地主任僅要求移工在大貨車後輪前緣墊上石頭)。此外，施工廠商於施工時一律穿上制服及其他衛生細節，似乎已融入日商自律規定，養成習慣。



日本工地現場置車輪擋塊(個案工程現場拍攝)

住民の皆様へのお知らせ

NEXCO

- 鹿島・前田・佐藤JVのユニフォームは右写真の通りです。
- 工事の状況等は適宜、住民の皆様へお知らせします。

鹿島・前田・佐藤JV
ユニフォーム →



■ お知らせ看板の掲示位置

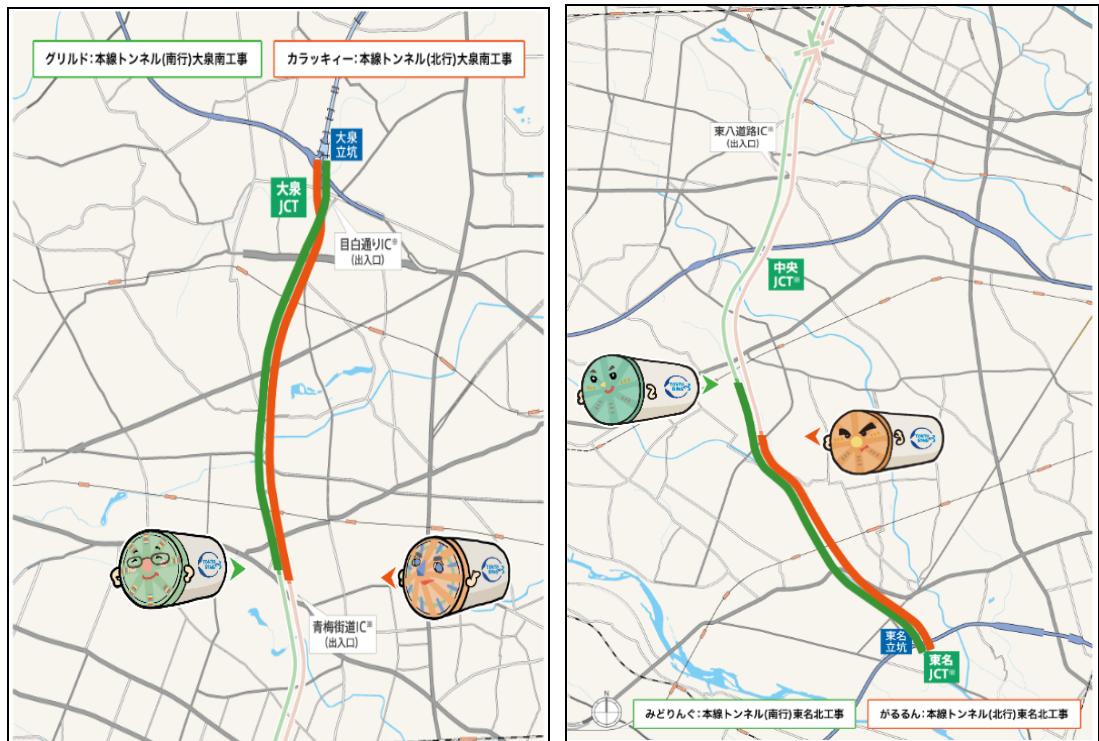


日本工地現場施工人員制服(個案工程現場拍攝)

(三)積極融入地方經營降低隔閡增加認同

本次考察工程之施工團隊多有積極融入地方、建立地域關係之措施，目的係改善「工程等於危險、骯髒及吵雜」的負面印象，拉近與居民溝通距離，同時讓安全宣導及災害防治訊息容易被接受。由工程主辦機關負責資訊公開(例如地方說明會)，由施工廠商負責執行睦鄰措施，大型工程通常自發性辦理親民活動，以展現 CSR 責任。

以「東京外環道路本線隧道(南行)大泉南工程」為例，施工團隊使用擬人化掘進機的方式來接近民眾，並透過官方網站及在地說明會資料中使用這些角色來向民眾說明工事狀況與注意事項。「橫濱環狀南線釜利谷庄戸隧道工程」則採取以當地小學生繪製壁畫作為工程象徵等措施，拉近社區的宣導與教育類措施，並用於安全宣導、地方溝通與兒童環境教育等。



小學生命名以擬人化掘進機降低隔閡(個案工程書面資料)



以當地小學生繪畫作品作為工程象徵增加認同(個案工程書面資料)

五、淺談人力不足因應對策

依 2024 年統計資料，日本建設業就業人數約 477 萬人，相較全產業就業人數，建設業占比從最高峰的 10.45%(1997 年)降至 7.03%(2024 年)，占比已有下降；且面臨高齡化趨勢，建設業就業人口中 55 歲以上者約占 4 成、29 歲以下者僅占 1 成，技術及經驗傳承上面臨挑戰。

本次參與的大型工程多數由主要施工廠商及分包廠商合力完成，主承攬的施工廠商多數聘僱工程師來進行工地及品質管理；而分包廠商則聘僱第一線勞工進行施作，其中第一線勞工及包括外籍移工(越南、孟加拉、印度及泰國等)，單是高技術性的工作仍由日本本國勞工執行，例如隧道開挖等。

對於建設業就業人數的下降，日本政府歸納原因為建設業薪資偏低及工時偏長，因此提出對策如下，目標是提供建設業工作者擁有良好待遇、適當休息及未來發展的希望：(1)改善勞動者待遇，舉例來說要求各層分包商在報價時不應降低人力成本，國土交通省將會定期調查及公布違規情形。(2)防止材料價格上漲壓縮人力成本，施工廠商必須向工程主辦機關說明材料價格上漲，工程主辦機關會依據契約內變更的條款來調整。(3)工作方式的變更，禁止不當壓縮工期並運用 ICT 技術減少工作負擔，例如透過遠端監督及檢查提高工作效率。

日本營造業同樣由主承攬商及分包商組成，為了避免分包商減少現場勞工的薪資，國土交通省修正建設業法並於 2024 年 6 月公布，對於「分包商的勞務費」相關的重要規定為：(1)契約禁止編估「顯著過低的勞務費」。(2)政府制定「勞務費基準」。(3)「分包預算書」應明確列示勞務費。(4)分包商不得主動或被動簽訂低於合理成本的契約。(5)勞務費應確實支付給現場勞工。後續可適時關注改善成效。

背景・必要性	効率改善 労務費への しわ寄せ防止 働き方改革 生産性向上	賃金の引上げ 資材高騰分の転嫁 労働時間の適正化 現場管理の効率化
・建設業は、他産業より賃金が低く、就労時間も長いため、担い手の確保が困難。		
(参考1) 建設業の賃金と労働時間	(参考2) 建設業就業者数と全産業に占める割合()内	
建設業* 432万円/年 2,018時間/年 全産業 508万円/年 (▲15.0%) 1,956時間/年 (+3.1%)	[H9] 685万人(10.4%) ⇒ [R5] 483万人(7.2%) 出典: 行務省「労働力調査」に基く国土交通省算出 出典: 厚生労働省「賃金構造基本統計調査」(令和9年) 出典: 厚生労働省「月次労働統計調査」(令和5年)	
・建設業が「地域の守り手」等の役割を果たしていけるよう、時間外労働規制等にも対応しつつ、 効率改善、働き方改革、生産性向上に取り組む必要。		
		担い手の確保
		持続可能な建設業へ
概要	労働者の待遇改善	労務費確保のイメージ
○労働者の待遇確保を建設業者に努力義務化	今回施行①	
→国は、取組状況を調査・公表、中央建設業審議会へ報告		
○標準労務費の勧告		
・中央建設業審議会が「労務費の基準」を作成・勧告		
○適正な労務費等の確保と行き渡り		
・著しく低い労務費等による見積りや見積り依頼を禁止		
→国土交通大臣等は、違反発注者に勧告・公表(違反建設業者には、現行規定により指導監督)		
○原価割れ契約の禁止を受注者にも導入		
2. 資材高騰に伴う労務費へのしわ寄せ防止	今回施行②	
○契約前のルール		
・資材高騰など請負額に影響を及ぼす事象(リスク)の情報は、受注者から注文者に提供するよう義務化		
・資材が高騰した際の請負代金等の「変更方法」を契約書記載事項として明確化		
○契約後のルール		
・資材高騰が顕在化した場合に、受注者が「変更方法」に従って契約変更協議を申し出たときは、注文者は、誠実に協議に応じる努力義務※ ※公共工事発注者は、誠実に協議に応ずる義務		
3. 働き方改革と生産性向上	今回施行③	
○長時間労働の抑制		
・工期ダンピング対策を強化(著しく短い工期による契約締結を受注者にも禁止)		
○ICTを活用した生産性の向上		
・現場技術者に係る専任義務を合理化(例、遠隔通信の活用)		
・国が「現場管理の「指針」を作成(例、元下間でデータ共有)		
→特定建設業者*や公共工事発注者による効率的な現場管理を努力義務化※多くの下請業者を含む建設業者		
・公共工事発注者への施工体制台帳の提出義務を合理化(ICTの活用で施工体制を確認できれば提出を省略可)		

日本營建人力短少對策(國土省資料)

肆、心得及建議

本章綜合前章所見，觀察日本在公共工程品質管理上具有值得參考的要素包括：以選商制度為槓桿引導廠商配合政策、以合理條件吸引優良廠商、以具體檢查養成廠商自律文化、以實地訓練加強公務職員本職學能，茲據觀察結果，就我國公共工程品質管理制度提出建議方向如下：

(一) 以選商制度為槓桿引導廠商配合政策(含淨零、ICT 納入評分)

1、日本作法：

為挑選更適當、更高品質的施工廠商參與公共工程，日本「公共工程品質確保促進法」規定機關辦理採購時應兼具價格與品質，日本公共工程多以總合評價方式挑選優良廠商，其選商項目包括公司能力(含過去實績對地區的貢獻)、技術人員能力(含過去實績)、技術提案內容及施工管理系統。而為推動減碳及資訊通訊技術(ICT)，國土交通省亦把碳中和措施及 ICT 施工實績納入評分項目。本次考察對象的施工團隊亦分別配合相關政策研發相關材料及技術，有利參與後續公共工程。

2、我國作法：

我國以最有利標方式挑選出綜合評比最佳廠商，其選商項目包括技術、品質、功能、管理、商業條款、過去履約績效等，關於選商評分內容，近期亦已搭配政策目標將廠商企業社會責任(CSR)指標作為評分項目，例如對參與丹娜絲颱風及七二八豪雨災後復原工作之施工廠商給予適當加分基準。

3、啟發建議：

為吸引廠商配合公共建設政策目標，後續可評估提供框架性的採購選商示範項目。以公共建設淨零排放為例，即可將運用節能型機械的實績、研發減碳材料的實績、施工具體減碳措施等項目納入選商項目，促使產業界配合自主研發、精進技術。

(二)以合理條件吸引優良廠商

1、日本作法：

機關提供公平的選商機制，亦須提供充分誘因促使廠商爭取標案，日本「公共工程品質確保促進法」規定採購機關應編列合理預算，國土交通省據此訂有工程預算及工期的估算基準，包括編訂各工項單元所需資源（人力、物料及機具）數量標準、編訂人力、物料及機具。以本次考察各工程為例，投標階段分別吸引 3 至 11 個施工廠商團隊競爭，顯示在工程標案上確實有其吸引力。

2、我國作法：

我國亦重視工程招標條件之合理性，工程會提供《經費估算編列手冊》、《公共工程訂定期工期參考原則》及公共工程價格資料庫，提供工程主辦機關推估工程經費及工期。

3、啟發建議：

我國近年順利決標比率平穩，九成案件順利決標（在 2 次招標次數以內決標），然經分析未順利案件流標原因包括（1）未按實際價格編列預算、（2）未按實際需要訂定期工期，而招標條件之訂定屬於採購機關權責，後續可持續於適當時機提醒採購機關合理化招標條件，吸引優良廠商願意投入公共工程。

(三)以查核及履歷制度建立廠商自律文化

1、日本作法：

日本「地方整備局請負工事監督檢查事務處理要領」、「土木工事監督技術基準」、「地方整備局土木工事檢查技術基準」針對常見的工程種類例如道路工程、基礎工程、水利工程及橋樑工程之重要節點，提供檢查項目、時機、檢查內容及頻率由各機關執行。

2、我國作法：

我國訂定公共工程三級品管制度，並訂定相關行政規則包括「公共

「工程施工品質管理作業要點」及「工程施工查核小組作業辦法」，要求各施工團隊進行管理工作，對於第一級品質管制及第二級品質查證亦訂有「品質計畫」及「監造計畫」的製作綱要，對於公共工程訂出原則性要求。

3、啟發建議：

工程會及各工程主管機關負責執行的第三級的施工查核，工程會對於通案性的施工品質已有一致性的查核標準，後續可參考本次考察日本對於公共隧道工程的要求內容，逐步滾動精進現有的標準(例如工程施工查核小組查核品質缺失扣點紀錄表)，並將查核結果與施工廠商履歷對接，逐步建立「良好成績獎勵」與「不良成績懲罰」的機制。

另考量隧道工程多具備規模大、工期長的特性，倘屬都會地區的地下隧道，施工過程中影響民眾尤鉅，除了一般的規定外，本次考察對象的施工團隊多有自行採取減輕環境負擔之替代方式(例如土方運輸方式的改善)、施工廠商自律落實職業安全衛生細節(例如車輪擋塊等基本細節)，並融入地方增加民眾參與認同(例如多元睦鄰措施)等相關作法。我國後續可於相關教育訓練及工程施工查核時提醒施工團隊，強化與工程與民眾生活的連結爭取認同與支持，並深化廠商對於品質及職業安全之自律文化。

(四) 以實地訓練加強公務職員本職學能

1、日本作法：

日本多由工程主辦機關自行辦理監督作業及檢查作業，為確保內部職員之監督及檢查專業技能，日本公務單位對於新進人員的訓練分為行政方面及技術方面的訓練，其中即有包括施工監督與檢驗工作所需的技術標準和品質保證知識。

2、我國作法：

我國多委外辦理監造技術服務，而土木職系公務人員之相關專業能力應維持成長，目前我國對於新進土木公務人員辦有相關訓練，內容包

括道路、橋梁、建築、水利等設計及施工實務課程，較偏重各工程專家講授執行經驗。

3、啟發建議：

為利我國土木公職人員培養實地工程施作的監督及管理能力，後續可評估逐步增加實地監督課程之可行性(例如通案的鋼筋組立、混凝土澆置及 AC 鋪設等大宗工項)，以利加強本職學能。