

出國報告(類別：考察)

日本「國道交控及隧道機電設施維護、營運管理及災防應變作業」機制觀摩

服務機關： 國道高速公路局北區工程處

姓名職稱： 國道高速公路局北區工程處 副處長 李懷淵

國道高速公路局北區工程處交控中心 副主任 李日錦

派赴國家： 日本

出國期間： 104年10月12日~10月16日

報告日期： 105年1月11日

關鍵詞：交控系統、隧道機電

內容摘要：

日本高速公路建置運行已逾50餘年歷史，其國道設施維護及交通管理豐富經驗，對於其他各國之高速公路規劃設計極具影響力；期間日本高速公路又歷經民營化過程，其營運模式及管理創新思維之轉變，值得學習。故特別鑒於高速公路交控系統及隧道機電設施眾多且複雜，為使設備維護、管理及防災應變日臻完善並汲取國外相關經驗，故本案規劃至中日本高速公路株式会社東京支社，及其轄管之川崎交通控制中心、橫濱工務所等單位進行訪察，並就雙方對於高速公路管養機制之經驗，進行實地之意見交流與學習。

目錄

第一章	前言	3
1.1	目的	3
1.2	參訪地點地理介紹	3
第二章	行程紀要	4
2.1	行程簡介	4
第三章	NEXCO 中日本高速公路株式會社東京支社參訪紀要	7
3.1	說明	7
3.2	NEXCO 中日本東京支社簡介	9
3.3	川崎交通控制中心	14
3.4	橫濱保全所	15
第四章	東京都會區交通控制中心參訪紀要	22
4.1	說明	22
4.2	服務內容	22
第五章	VICS 中心參訪紀要	23
5.1	說明	23
5.2	組織架構及歷史	23
5.3	服務項目範圍	25
5.4	系統功能	25
第六章	首都高速道路及市區交通運輸所見	26
6.1	首都高速道路行程簡介	26
6.2	首都高速公路交通運輸所見	27
6.3	市區道路交通運輸所見	28
第七章	心得與建議	30

第一章 前言

1.1 目的

國道交控及隧道機電設施眾多且複雜，為使設備維護、管理及防災應變日臻完善並汲取國外相關經驗，故本案規劃至日本東京就當地之高速公路權管單位針對養護、交通管理及 ITS 交通資訊蒐集發佈等事業績效，進行相關機制參訪觀摩，以及經驗意見交流與學習。

1.2 參訪地點地理介紹

本次參訪之主要地點位於東京都區域，因屬日本首都，故其交通運輸相關服務對於各項經濟及生活水平發展，扮演舉足輕重之角色。而本區域又以交通量大為其主要之交通特色，旅次型態亦類似我國臺北都會區之高速公路使用情形，為瞭解其重要交通服務單位之運作管理情況，本次行程選擇了此區域內負責高速公路營運之中日本高速公路株式會社東京支社為主要參訪觀摩對象，實際參訪地點除包含其所轄之川崎交通控制中心、橫濱工務所及隧道機房設施外，另就都市交通控制管理及旅行者資訊服務的部分，亦拜訪東京都會區道路交控中心及行車資訊通訊系統(簡稱 VICS)中心，並進行簡報討論及意見交流。

第二章 行程紀要

2.1 行程簡介

本次參訪行程簡介及詳細參訪行程表，詳表 2.1-1 及表 2.1-2；另主要行程路線圖，詳圖 2.1-1 所示。

表 2.1-1 行程簡介

日期	日	行程	參訪內容	接洽窗口	備註
10/12	一	台北松山→東京羽田	去程	—	
10/13	二	NEXCO→川崎道路管制中心 (Communication Plaza, CP)	NEXCO 中日本概要 東京支社管內說明 川崎道路管制中心 意見交換	東京支社：上崎(領隊)、橫田、薮島 川崎 CP：渡邊、秋岡 翻譯：蘇馨	
10/14	三	NEXCO →橫濱保全所 (Maintenance/Customer Service Centre, MSC) →圈央道	橫濱 MSC 意見交換 長隧道區間訪察 (圈央道：AA 等級小倉山隧道、愛川隧道)	東京支社：上崎(領隊)、橫田、薮島 橫濱 MSC：森島、角田 翻譯：蘇馨	
10/15	四	東京市區	東京都區交控中心 VICS 中心 首都高速公路新宿線及品川線訪察	太田、依藤	
10/16	五	東京成田 →台北	返程	—	

表 2.1-2 詳細參訪行程表

日期	上午	下午
10月13日(一)	10:00 東京支社本部 集合 -東京支社本部 訪察說明 -東京支社業務範圍及管理 事項概要說明 -意見交換	13:15 川崎 CP (秋岡館長) -館內展示視察 14:15 交通管制室、施設中央視察 川崎交通管制室概要 15:30 意見交換 17:30 結束
10月14日(二)	9:00 東京支社本部 集合 10:00 横浜 MSC (森島所長、角 田副所長、織部副所長) -横浜 MSC 管内概要說明 (路線、組織、施設等) 日常點檢、詳細點檢概要 說明 11:00 意見交換、維修車輛訪察 11:30 横浜 MSC 出發	13:00 愛川隧道坑內訪察 (角田副 所長) 13:30 小倉山隧道電氣室視察 (角田 副所長) 14:00 圏央道~中央道視察 (隧道、 橋梁、休憩施設) 17:30 結束
10月15日(三)	9:00 東京新宿車站 集合 10:00 東京都區交控中心 -管内概要說明 -運作業務介紹 -都會交控設備介紹 11:30 意見交換	14:00 VICS 中心訪察 -中心業務概要說明 -意見交換 16:30 首都高速公路新宿線及品川 線訪察 -路側交控設施 -養護作業 20:00 結束



圖 2.1-1 參訪路線圖

第三章 NEXCO 中日本高速公路株式會社東京支社參訪紀要

3.1 說明

日本道路管理權責單位名稱，又稱作為公團(Japan Highway Public Corporation)，包含日本道路公團、首都高速道路公團、阪神高速道路公團、本州四國聯絡橋公團等，其係於 1956 年 4 月 16 日依據日本道路公團法設立，主要為負責收費道路（高速自動車國道及一般收費道路）建設及管理的特殊法人。

日本原各道路公團與日本政界存在人事、資金和權利交易濫用政府資金、效率低下，負債總額高達 40 萬億日元。2001 年 12 月 19 日日內閣通過「特殊法人等整理合理化計劃」，確定對高速公路進行民營化改革。2002 年 6 月日本政府成立了「道路公團民營化推進委員會」，該委員會經過長期爭論通過了包括降低高速公路通行費在內的民營化改革方案。日本政府推行高速公路民營化改革的目標如下：

- (1) 45 年內償還 40 萬億日元有息債務。
- (2) 發揮經營者的自主性，以盡可能少的國民負擔儘快建成確有必要的高速公路。
- (3) 利用民間資本，以富有彈性的價格提供服務。

歷經以上變革，日本高速公路管理單位型態於 2005 年 10 月 1 日將原本的道路公團辦理分割及民營化，原公團所有業務之權利及義務，則改分由東日本高速道路株式會社、中日本高速道路株式會社、西日本高速道路株式會社、日本首都高速道路株式會社所保有，及分割公路債務償還之繼承。日本高速公路管轄範圍示意圖，詳圖 3.1-1 所示。

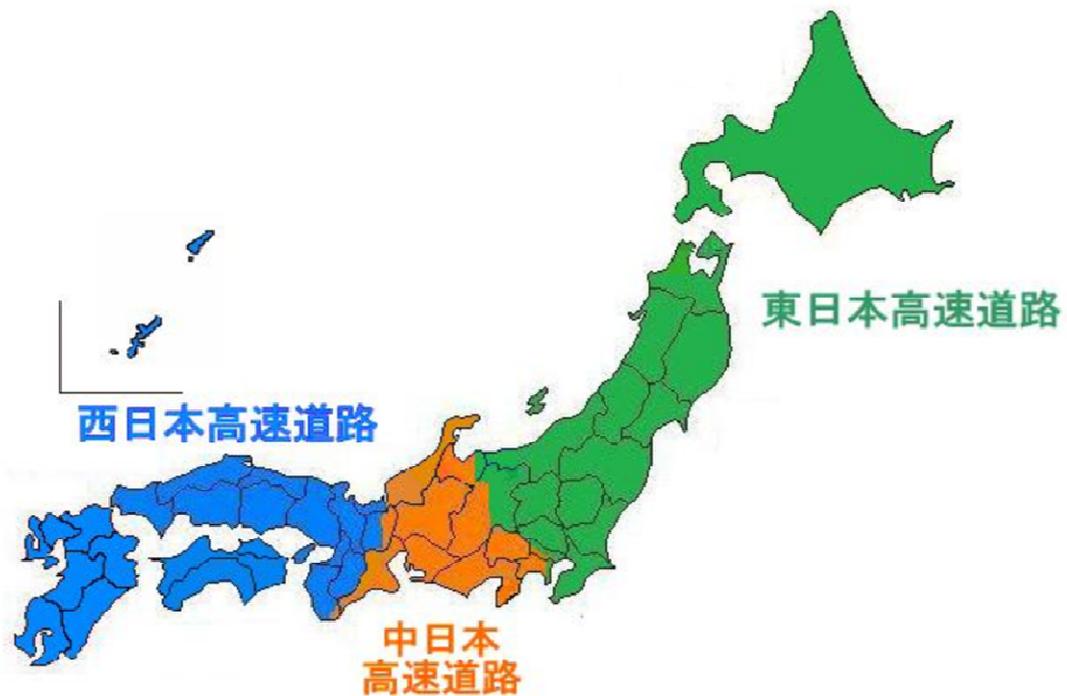


圖 3.1-1 日本高速公路管轄範圍示意圖(資料來源：NEXCO 中日本網站)

中日本高速公路、西日本高公路及東日本高速公路，3 家公司在成立後的盈餘均達到 100 億日圓，其中 NEXCO 中日本因接手經營東名高速公路、名神高速公路、中央自動車道等 3 個日本東西交通大動脈，是 3 家公司中盈餘最多的。而 JH 的研究單位原由 NEXCO 中日本承接，改組為公司內部的「中央研究所」，之後在 2007 年 4 月 2 日轉為 3 家公司共同出資的株式會社高速道路綜合技術研究所（NEXCO 總研）。

3.2 NEXCO 中日本東京支社簡介

中日本高速公路株式会社(Central Nippon Expressway Company Limited, 簡稱 NEXCO 中日本)成立於 2005 年 10 月 1 日,顧名思義,其管轄範圍為日本中部地方,包含東京都、神奈川縣、山梨縣、靜岡縣、長野縣及愛知縣等全部或部分區域之高速公路,詳圖 3.1-1 所示。NEXCO 中日本之總營運路線計 2,007 公里,另有興建中 265 公里及休息區 177 處,平均日交通量可達 187 萬輛次。



圖 3.1-1 NEXCO 中日本管轄範圍圖(資料來源：NEXCO 中日本網站)

而本次參訪的中日本高速公路東京支社為 NEXCO 中日本的分支機構之一,以前為日本道路公團的(JH)東京都建設局的一部分。NEXCO 中日本組織架構示意圖,詳圖 3.2-1 所示。

2015年4月1日現在

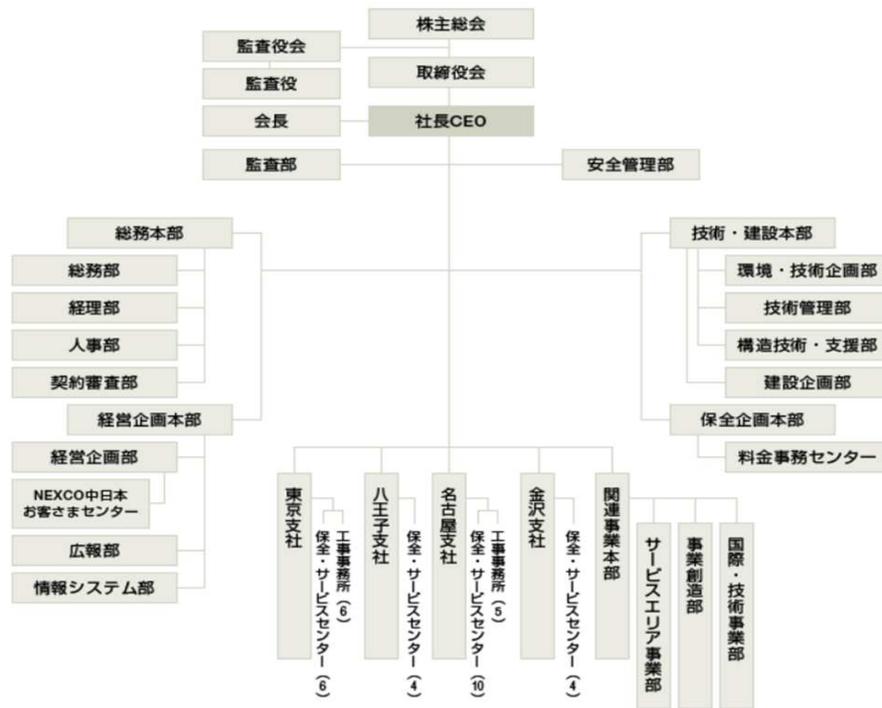


圖 3.2-1 NEXCO 中日本組織架構示意圖(資料來源：NEXCO 中日本提供資料)

3.2.1 NEXCO 中日本東京支社組織架構

NEXCO 中日本東京支社組織架構，詳圖 3.2.1-1 所示。實際參訪及意見交流照片詳圖 3.2.1-2~3.2.1-3 所示，其主要收入為高速公路通行費及服務區收入。

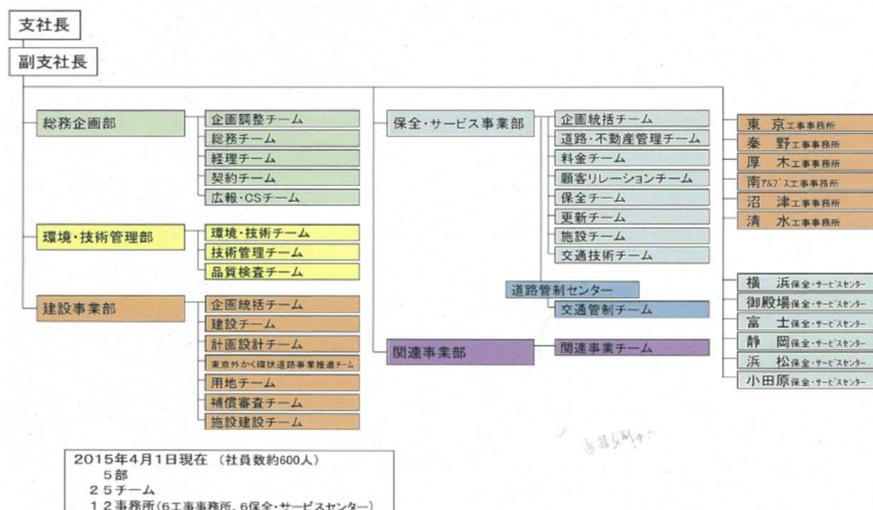


圖 3.2.1-1 NEXCO 中日本高速公路株式會社組織架構(資料來源：NEXCO 中日本提供資料)

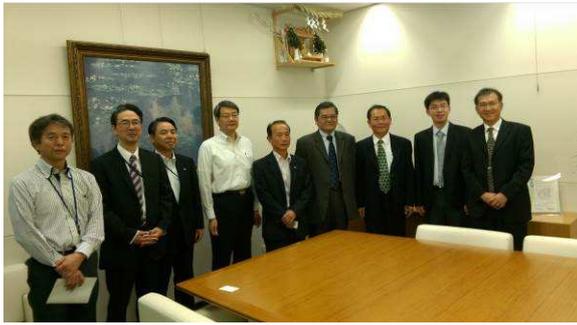


圖 3.2.1-2 相關人員介紹後合影



圖 3.2.1-3 技術研討

3.2.2 服務範圍與效能

(1) 服務範圍

NEXCO 中日本東京支社管轄範圍包含東京都、神奈川縣、山梨縣、靜岡縣及愛知線等，營運區間 515.6 公里，建設中 95.3 公里。

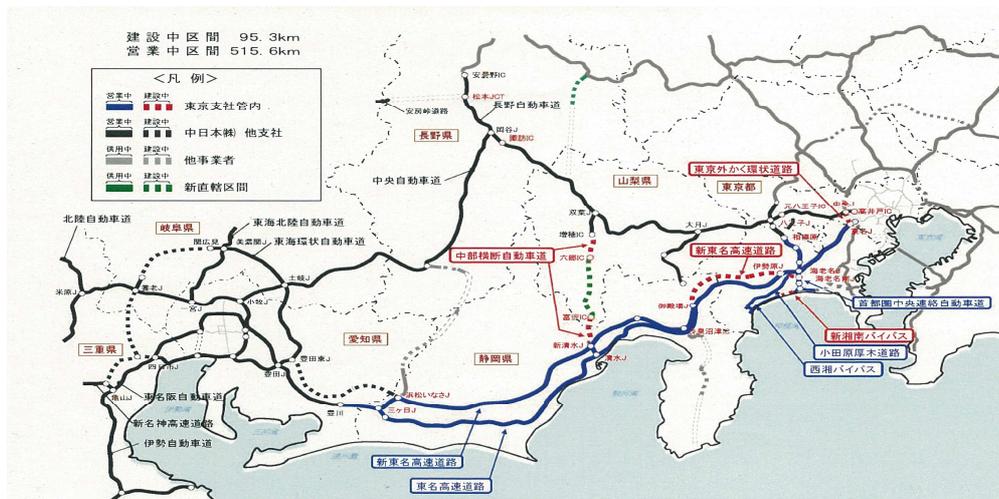


圖 3.2.2-1 NEXCO 中日本東京支社服務範圍(資料來源：NEXCO 中日本所提供資料)

(2) 電子收費

使用日本高速公路相當昂貴，經東名高速公路從東京至名古屋的路程費用達 7,650 日元。現時收費從單一按照通行里程等費率收費，變為以通行里程為基礎費率遞減收費，亦即所通行距離越遠，繳付的通行費越高，但平均每公里單價將降低。此外具體的費率基於車輛類型和高速公路路段而有所不同。而現時高速公路在不同時段和區域都提供有針對性的通行費折扣（僅限使用 ETC 繳費的車輛），包括早晚高峰通勤時段優惠（大都市近郊區間除外）、大都市近郊區間深夜凌晨折扣等（最高達 50% 折扣）。未使用 ETC 自動繳費的車輛，在駛入高速公路時，需要在收費站寫有「一般」字樣的車道停車，由售票機處領取通行卡；在離開高速公路的收費站駛入「一般」或「一般（精算機）」車道，交回通行卡，通過收費站工作人員或收費機結算通行費（可以使用現金或信用卡繳費）。使用 ETC 的車輛，則在出入口通過收費站時須以 20km/h 的速度通過標有「ETC」的車道以完成繳費。

所有的通行費收入被歸集到唯一的基金，用於整個路網的債務償還。期望的目標是在私有化之後 45 年（2050 年）全日本的國家級高速公路能夠償清借貸。現有一些路段以「新直轄區間」形式建設與運營，地方和國家政府承擔高速公路建造的成本（國土交通省負責管理），並在完工後將此路段免費開放使用。

(3) 服務績效

NEXCO 中日本東京支社經營理念，遵循總公司為不斷追求業務創新和改進，並建設在安全性、可靠性和舒適性方面領先於時代的高速公路，並促進和改善當地居民的發展和生活、復興日本的經濟乃至實現可持續的全球經濟增長，並依據 NEXCO 中日本訂定各項 KPI 指標詳表 3.2-1~3.2-5 所示。

表 3.2-1 災害禁止通行 KPI

KPI 測定指標	2014 年度	2015 年度	2017 年度
禁止通行	3,025 小時	4,127 小時	2,320 小時

表 3.2-2 死亡事故率 KPI

KPI 測定指標	2014 年度	2015 年度	2017 年度
死亡事故率	1.8 人 /10 億台-km	1.6 人 /10 億台-km	1.1 人 /10 億台-km

表 3.2-3 延遲量 KPI

KPI 測定指標	2014 年度	2015 年度	2017 年度
延遲量	124.2 千 km-時間	148.1 千 km-時間	112.0 千 km-時間

表 3.2-4 滿意度 KPI

KPI 測定指標	2014 年度	2015 年度	2017 年度
滿意度	62.9%	69.2%	74.0%

表 3.2-5 感動指數 KPI

KPI 測定指標	2014 年度	2015 年度	2017 年度
感動指數	44.8%	45.8%	47.1%

資料來源：NEXCO 中日本所提供資料

3.3 川崎交通控制中心

川崎交通控制中心涵蓋範圍詳圖 3.3-1 所示，其內部 1 樓設有展示館，除展示日本高速公路建置及營運之歷史紀錄，並播放中心業務介紹影片外，另有展示高速公路各類維護工法及機具模型等。2 樓則為川崎交通控制中心之控制室，內以背投影式大螢幕顯示各路段路況，與我國高速公路交控系統顯示方式不同的是，川崎交通控制中心係以不同顏色來顯示路段之情況，如事故、施工或壅塞等；而我國則是利用顏色來顯示各路段之現時速率，如紅色代表時速 40 公里以下，綠色則為 90 公里以上，另事故或事件係另以圖示方式顯示。本次實際參訪照片詳圖 3.3-2~3.3-9 所示。

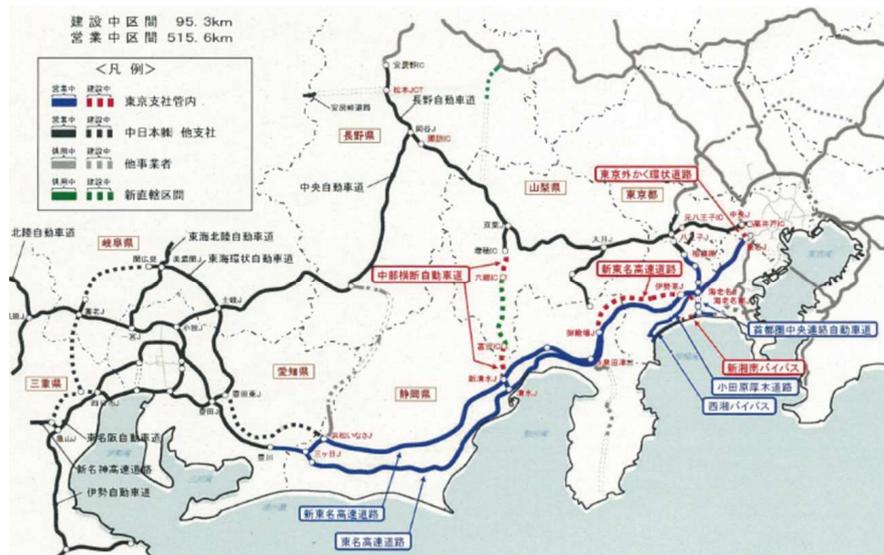


圖 3.3-1 川崎交通控制中心涵蓋範圍(資料來源：NEXCO 中日本所提供資料)



圖 3.3-2 川崎交控中心團員合影



圖 3.3-4 川崎交控中心模型



圖 3.3-4 川崎交控中心大事紀看板



圖 3.3-5 模型展示-緊急電話



圖 3.3-6 模型展示-隧道消防栓

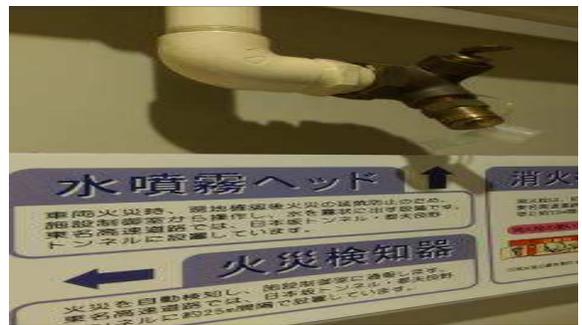


圖 3.3-7 模型展示-隧道水霧系統



圖 3.3-8 控制室



圖 3.3-9 技術研討

3.4 橫濱保全所

「保全所」之業務性質，等同於我國高速公路局轄下之工務段，屬第一線執行單位，橫濱保全所位於町田收費站旁，其所轄範圍從大井松田至東京共 57.7 公里，包含東名高速公路往來交通量最大之路段，其轄區示意詳圖 3.4-1 所示。



圖 3.4-4 橫濱保全所辦公室



圖 3.4-5 橫濱保全所車輛整備



圖 3.4-6 交維工程車 LED 警示



圖 3.4-7 展示交通維持設施



圖 3.4-8 交維工程車側觀



圖 3.4-9 維修巡邏車輛

於保全所參訪後，另於前往隧道訪察前，途中經過海老名服務區及厚木服務區停留，除基本之消費及用餐環境外，另區內設有停車空位偵測系統及電動車充電區，其停車格係以斜停方式規劃，並以 12 生肖圖案利用路人辨別所停車之區域，相當有趣。

另值得一提的是，當天請陪同之保全所工作人員，協助開啟服務區內的一個手孔，所呈現之內部纜線盤收非常整齊，且管口收邊亦平

順圓滑，顯示施工單位工法確實且維護良好。此部分參訪照片詳圖 3.4-10~3.4-13 所示。



圖 3.4-10 海老名服務區路況顯示



圖 3.4-11 厚木休息站電動車充電站



圖 3.4-12 海老名服務區廁所空位顯示



圖 3.4-13 停車格以 12 生肖辨別區位

3.4.1 愛川及小蒼山隧道參訪

愛川及小蒼山為橫濱保全所轄內 2 座較新開通之隧道，其特性詳表 3.4.1-1 所示。本次實地參訪以愛川隧道為主，其現場設施配置基本與我國高速公路隧道類似(如緊急電話、隧道口前 CMS、縱流式通風系統、隧道照明及廣播系統等)，惟照明燈具及纜線均配置較靠近側壁，使得隧道上方空間較大，未來如需加裝設備(如車道管制號誌)，施工較易規劃；另勘查隧道內緊急電話警示燈箱，為防止其安裝於隧道側壁掉落發生撞擊災害，維護人員另加裝鋼纜，做為二次防護避免發生意外事故，可見其對於交通安全維護之用心。另本次隧道訪察情形詳圖 3.4.1-1~3.4.1-6 所示。

表 3.4.1-1 愛川及小倉山隧道特性表

Tunnel Name	愛川 Aikawa Tunnel		小倉山 Ogurasan Tunnel	
	Inner	Outer	Inner	Outer
Length	2,677 m	2,719 m	2,100.5 m	2,098.5 m
Class	AA	AA	AA	AA
Water spray system	Install	Install	Install	Install
Image processing	Install	Install	Install	Install
Jet Fan	For Smoke Exhaust	For Smoke Exhaust	For Smoke Exhaust	For Smoke Exhaust

(資料來源：NEXCO 中日本所提供資料)



圖 3.4.1-1 小蒼山隧道前 CMS



圖 3.4.1-2 愛川隧道前 CMS



圖 3.4.1-3 進入愛川隧道前說明



圖 3.4.1-4 愛川隧道內部訪察



圖 3.4.1-5 隧道監控顯示器說明



圖 3.4.1-6 隧道機房發電機

3.4.2 笹子隧道事故回顧

笹子隧道（Sasago tunnel, 笹子トンネル）全長 4.7 公里，是日本的雙孔公路上的隧道中央高速公路上的城市邊界甲州和乙木在山梨縣，位於東京以西約 80 公里處，於 1977 年通車。

於在 2012 年 12 月 2 日上午 08 點，東京開往笹子隧道(南側隧道)內近 150 塊混凝土天花板坍塌，破碎三輛車，其中一輛載有六人汽車起火。墜落的隔板分約為 20 厘米厚，1.2 噸重。墜落點為從東京端出口 2 公里處，涵蓋範圍約 50 至 60 公尺。本次事件造成九人死亡，兩人受傷，成為史上最致命的日本道路交通事故。該隧道被關閉，為期 27 天的維修和拆除天花板，於 12 月 29 日開放營運，北側隧道於 2013 年 2 月 8 日又發生坍塌事故，笹子隧道倒塌的性質非常相似美國馬薩諸塞州波士頓於 2006 年堡壘海峽隧道之坍塌事故。事故後通風隔板拆除，通風系統由橫流式改為縱流式。笹子隧道照片詳圖 3.4.2-1~3.4.2-4 所示。



圖 3.4.2-1 笹子隧道口



圖 3.4.2-2 笹子隧道施工交維



圖 3.4.2-3 笹子隧道事故報導



圖 3.4.2-4 笹子隧道崩塌情形



圖 3.4.2-5 笹子隧道事故修復

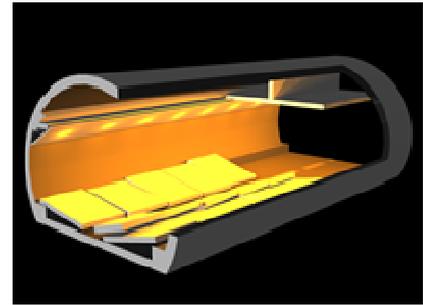


圖 3.4.2-6 笹子隧道模擬

第四章 東京都會區交通控制中心參訪紀要

4.1 說明

東京都會區交控中心負責東京都交通控制系統，其操作人員皆由警察部門擔任，全區約設置 5,000 個偵測器及 5,000 支攝影機，參訪照片詳圖 4.4-1~4.4-4 所示。



圖 4.1-1 新建都會區交控中心



圖 4.1-2 交控中心 CCTV 監看畫面

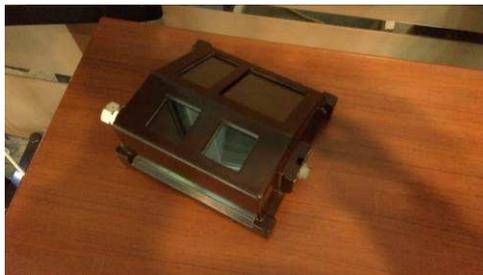


圖 4.1-3 紅外線信號柱



圖 4.1-4 超音波偵測器

4.2 服務內容

由於東京市區交通控制中心係由警察部門進行管控，遇有事件發生或交通壅塞時，非僅能辦理一般通報，而是能直接指揮警察體系進行處理，其主要業務項目如下：

- (1) 道路交通資料收集(直升機、巡邏車、警用機車、110 報案中心、CCTV 及 VD)。
- (2) 交通資料處理分析、發布(CMS、廣播)及資訊交換(至 VICS 中心)。
- (3) 市區號誌時制控制。
- (4) 道路事件緊急處理。
- (5) 公共運輸優先系統、行車安全支援系統。

第五章 VICS 中心參訪紀要

5.1 說明

一般財團法人道路交通情報通信系統(Vehicle Information and Communication System, VICS)，成立於 1995 年(平成 7 年)7 月 1 日。VICS 中心成立的宗旨，在於有系統地進行交通資訊收集，並開發符合道路交通資訊通訊需求之車載機，利用資料處理編輯、道路交通資訊系統的開發和營運，使用通信和廣播媒體傳輸到用路人車內之車載機，向駕駛人提供準確的交通資訊，營運目標在助於建立一個安全舒適的道路交通環境。

5.2 組織架構及歷史

(1) 組織架構

VICS 組織架構，詳圖 5.2-1 所示。

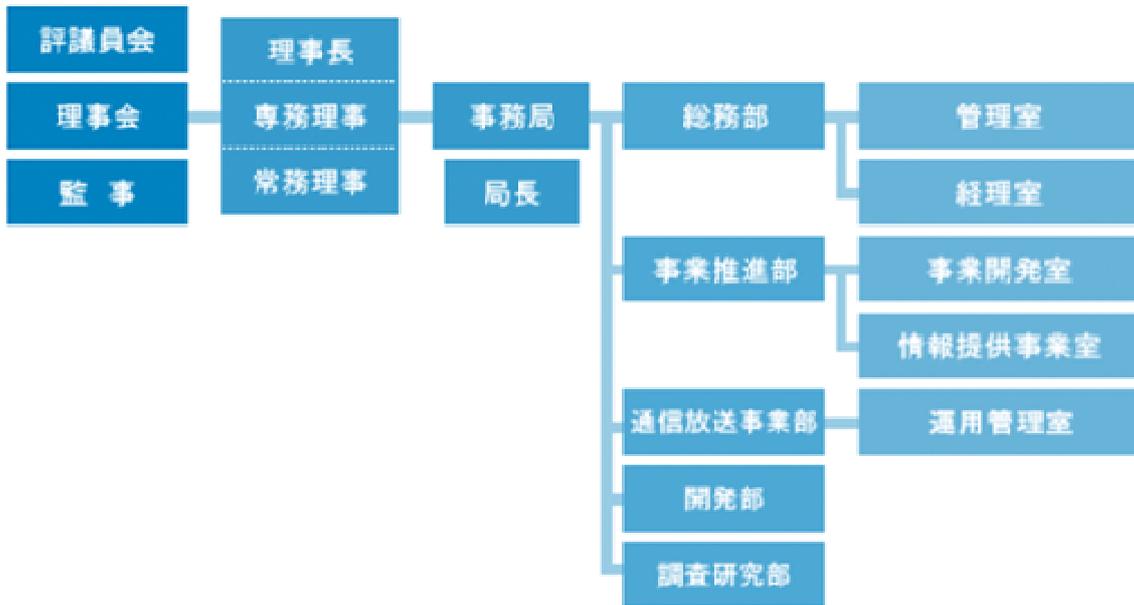


圖 5.2-1 VICS 中心組織(資料來源：參訪 VICS 中心所提供資料)

(2) 演進歴史

VICS 發展至今已 有 25 年 歷史，VICS 歷史演進詳表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 VICS 中心歷史演進表

VICSセンター年表

Chronology of VICS center

主要トピックス Major topics		サービス開始地区 Service area
～	道路交通情報提供システム関係実験実施 (RACS・AMTICS 他) Execution of experiments relating to road traffic information providing system (RACS, AMTICS, etc.)	
1990	3省庁による「VICS連絡協議会」発足 Establishment of "VICS Liaison Council" by two ministries and one agency	
1991	民間を加えた「VICS推進協議会」設立。会員数:203法人・団体 Establishment of "VICS Promotion Council" with the private sector. Number of members: 203 corporate bodies/organizations.	
1992	FM多重放送中間答申 Interim report on FM multiplex-broadcasting.	
1993	「VICSグランド公開セミナー」開催。VICS公開デモ実験実施 "VICS Grand Public Seminar" held. VICS publication demonstration test carried out.	
1994	「VICSセンター設立準備室」設置 Establishment of "Preparatory Office for Foundation of VICS Center".	
1995	「VICSセンター」設立。「第2回・ITS世界会議横浜」にてデモ実施 Establishment of "VICS Center." Demonstration at "Second ITS World Congress in Yokohama".	サービス開始地区 Service area
1996	東京、大阪圏はじめ東名・名神高速道路に情報提供サービス開始 Start of information-providing service to Tomei/Meishin Expressways and Tokyo Osaka areas.	東京、埼玉、千葉、神奈川、大阪 Tokyo, Saitama, Chiba, Kanagawa, Osaka
1997	全国高速道路情報提供開始。「地球温暖化防止京都会議」にてデモ Provision of nationwide expressway information started. Demonstration at "The 3rd Session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change."	愛知、京都 Aichi, Kyoto
1998	長野オリンピックにてデモ実施 Demonstration at Nagano Olympics.	長野、兵庫 Nagano, Hyogo
1999	VICS受信機販売100万台達成 Sales of VICS receivers reach one million.	福岡、広島、宮城、北海道、静岡、群馬 Fukuoka, Hiroshima, Miyagi, Hokkaido, Shizuoka, Gunma
2000	「九州・沖縄サミット」にてデモ実施 Demonstration at the Kyushu/Okinawa Summit.	岡山、福島、沖縄、宮崎、岐阜、三重、山口、茨城 Okayama, Fukushima, Okinawa, Miyazaki, Gifu, Mie, Yamaguchi, Ibaraki
2001	VICS受信機販売年度別累計100万台達成 Cumulative annual sales of VICS receivers reach one million.	和歌山、滋賀、奈良、栃木、山梨、新潟、石川、熊本、大分、香川、愛媛 Wakayama, Shiga, Nara, Tochigi, Yamanashi, Niigata, Ishikawa, Kumamoto, Oita, Kagawa, Ehime
2002	VICS受信機販売年度別累計200万台、総累計500万台達成 Cumulative annual sales of VICS receivers reach 2 million, and cumulative total reach 5 million.	佐賀、長崎、鹿児島、徳島、高知、福井、富山、山形、秋田、青森、島根 Saga, Nagasaki, Kagoshima, Tokushima, Kochi, Fukui, Toyama, Yamagata, Akita, Aomori, Shimane
2003	全国展開完成 Nationwide development completed.	鳥取、岩手 Tottori, Iwate
2004	VICS受信機販売1,000万台達成 Sales of VICS receivers reach 10 million.	
2005	VICSセンター設立10周年 The 10th anniversary VICS center establishment.	
2006	VICS受信機販売1,500万台達成。情報提供サービス開始10周年 Sales of VICS receivers reach 15 million. The 10th anniversary information-providing service.	
2007	VICS受信機販売2,000万台達成 Sales of VICS receivers reach 20 million.	
2008	第2システムセンター稼働 Back up center operates.	
2009	VICS受信機販売2,500万台達成 Sales of VICS receivers reach 25 million.	
2010	気象警報情報提供の本運用開始 Provision of full-scale weather warning information.	
2011	VICS受信機販売3,000万台達成。情報提供サービス開始15周年 Sales of VICS receivers reach 30 million. The 15th anniversary information-providing service.	
2012	「FM-VICS東京局」が東京スカイツリーより放送開始 FM-VICS Tokyo station is a start of the broadcasting from the TOKYO SKYTREE.	
2013	「一般財団法人」へ移行 Shift to "General incorporated foundation". VICS受信機販売4,000万台達成 Sales of VICS receivers reach 40 million.	
2014	次世代VICSサービスの放送内容を正式決定 The contents for broadcasting with the next-generation VICS have been officially determined.	
2015	VICS WIDE 放送サービス提供開始。VICSセンター設立20周年 VICS WIDE broadcasting service starts. The 20th anniversary VICS center establishment.	

資料來源：參訪 VICS 中心所提供資料

5.3 服務項目範圍

VICS 中心服務範圍於 2003 年已涵蓋日人全國，VICS 中心主要服務項目如下：

- (1) 道路交通情報的收集、處理、編集及廣播傳送。
- (2) 交通信息通信系統管護與知識產權保障。
- (3) 促進道路交通信息通信系統普及化。
- (4) 道路交通信息通信系統調查、研究及開發。
- (5) 辦理企業對於上述(1)至(4)項之委託。
- (6) 道路交通情報海內外信息收集，和相關的通信系統機構和組織與國內外信息相關機構進行交流。
- (7) 要實現公共中心業務的目的。

5.4 系統功能

VICS 信息是透過 FM 多工廣播、5.8GHz 微波信號柱及紅外線信號柱，可以在 3 個級別傳送至車載機上，3 個級別如下。

- (1) Level-1：簡單的文字數據
- (2) Level-2：在簡單的圖表形式
- (3) Level-3：在導航裝置疊加在地圖上顯示的數據（例如：交通擁塞數據）

第六章 首都高速道路及市區交通運輸所見

6.1 首都高速道路行程簡介

由新宿出發經首都高速道路 4 號新宿線、首都高速公路中央環狀之品川線，東京灣跨海大橋公路 k6 線至東京灣跨海大橋人工島。

(1) 首都高速道路 4 號新宿線

首都高速道路 4 號新宿線是日本東京都千代田區至同都杉並區的首都高速道路路線。高井戶連接中央環狀線。首都高速道路路線，詳圖 6.1-1 所示。

(2) 品川線

「首都高速中央環狀線」的「品川線」，長 9.4km 的隧道。新宿、澀谷等的副都心地區到羽田機場之便捷路程，從新宿到羽田機場可由 40 分鐘縮短至 20 分鐘，品川線路線圖，詳圖 6.1-2 所示。



圖 6.1-1 首都高速公路路線示意圖



圖 6.1-2 品川線路線示意圖

(3) 東京灣跨海大橋 K6 線

東京灣跨海公路 K6 線及其聯絡線為橫跨日本東京灣的高速公路，由海底隧道與跨海大橋結合而成，銜接神奈川縣川崎市與千葉縣木更津市，靠近川崎端，是條長 9.6 公里的海底隧道，稱為「水隧」，是日本第 4 長的公路隧道；而靠近木更津端，是長 4.4 公里的高架橋，稱為「水橋」，為日本最長的橋梁。兩者的中央銜接處是一座人工島，稱為「海螢」，東京灣跨海公路，詳圖 6.1-3 及圖 6.1-4 所示。



圖 6.1-3 東京灣跨海大橋



圖 6.1-4 東京灣跨海公路人工島

6.2 首都高速公路交通運輸所見

沿線參訪照片，詳圖 6.2-1~6.2-8 所示。



圖 6.2-1 圖誌可變標誌



圖 6.2-2 資訊可變標誌



圖 6.2-3 隧道內 CMS 顯示旅行時間



圖 6.2-4 隧道內交通標誌



圖 6.2-5 隧道內 CMS 顯示事件資訊



圖 6.2-6 隧道內交通維持



圖 6.2-7 東京灣人工島(1)



圖 6.2-8 東京灣人工島(2)

6.3 市區道路交通運輸所見



圖 6.3-1 腳踏車停車位



圖 6.3-2 市區腳踏車使用情形(1)



圖 6.3-3 市區腳踏車使用情形(2)



圖 6.3-4 重機行駛高速公路



圖 6.3-5 市區車輛偵測器



圖 6.3-6 市區車機感應器

第七章 心得與建議

本次訪察日本高速公路之設施管養及交通管理單位，除對於其高速公路營運、隧道管理及維護有更進一步瞭解外，另因其業務內容與我國相近，故對於其各項養護作業及管理作為，更能體會同屬交通從業人員之想法。另除訪察高速公路外，綜整其他於地方道路交通管理訪察情形及所見，本節則就其各項特點，針對營運、隧道管理及維護等三方面提出心得與建議。

(1) 營運

- A. 日本高速公路管理民營化為非常成功案例，以成立子公司之方式，辦理道路各項維護作業，營運單位在各項採購、設備選擇及人事安排更具彈性，另為降低公司營運成本，亦能激發更多創新作為及養護方式，使用路人可得到更佳服務品質，此方面需要有政府政策之支持，並在修法、財產清轉、財務分析及人事安排等方面突破。
- B. NEXCO 中日本以公司方式營運，雖不以獲利為主要目的，惟仍訂有共同且明確之營運指標，追求更高的行車安全及服務品質，值得參考。
- C. VICS 已發展 25 年，成功提升交通安全及改善運輸效能，並實現 V2I、V2V 功能。惟日本汽車市場為台灣的 10 倍，每年車載機安裝數量約 400 萬台，並已累積 4,200 萬台車載機安裝。國內雖然已逐漸建立交控基礎設施提供交通資訊，但仍需視車載機是否普及，對車載機的推展決定於車廠是否提供車載機標準配備及民眾對於車載機價格的接受程度。
- D. 日本高速公路管理單位，對於緊急電話之存在仍保持重視，並表示因考量緊急事件使用需求，雖行動電話普及，惟於地震時行動電話因機地台毀損可能無法使用，此時緊急電話之重要性即顯現，故目前無停用計畫。

- E. 本次訪查所經過之高速公路服務區，已設置空車位資訊提供系統，經詢問其設計架構因考量建置成本，故未採用個別空車位偵測技術，而係利用影像處理技術偵測整個停車場的車位佔有情形，惟此方式於黃昏、夜間及天候不良時，易有準確度較低之情形。
- F. 訪察原木休息站區內，已設置付費型電動車充電站，以因應未來電動車市場逐漸普及後之充電需求，應可作為我國高速公路服務區之參考。
- G. 考量先前 311 地震引發海嘯之情形，有民眾逃至高速公路避難，因此於部分路段設置圍籬爬梯，以利緊急狀況時，供民眾疏散至高速公路。惟該圍籬爬梯雖設有柵欄門鎖，但一般人仍可輕易跨越，經詢問當地因民眾守法情形良好，故未有民眾誤闖情形。
- H. 日本高速公路目前已開放通行重型機車，我國礙於交通違規情形及民眾反對意見，於民情不同之情況下，如何就重機用路人需求及交通管理上取得平衡，仍待討論及溝通。
- I. 日本雖有機車行駛，惟與我國相比其所佔車流比率相當低，大部分民眾習慣以腳踏車來做為旅次之末端運具，故街上日本民眾騎乘腳踏車情形非常普遍，也因如此，一般街道上之腳踏車之動線規劃完善，並設有完備的腳踏車停車位，使腳踏車使用者更能便利於使用該項運具，進而解決都市交通問題。

(2) 隧道管理

- A. 笹子隧道事故發生後，原隧道內之通風隔板即遭拆除，而通風系統則由橫流式改為縱流式，並考量施工容易及車輛空污排放降低，日本公路公路隧道在 6km 以下長度，隧道通風系統均由橫流式改為縱流式，惟縱流式通風型式是否可抵抗火災事故仍有討論空間。
- B. 日本隧道可通車行貨車，並且開放變換車道，好處係增進道路流量，避免慢速車導致隧道行車流量下降，降低服務效率，惟

此管理方式仍係建立在日本民眾守交通秩序之基礎上，經訪查當地用路人用路習慣，依序且不插隊是其基本原則，遇變換車道或交流道入口匯入時，亦能相互禮讓，也因此此次於訪察川崎交控中心時，也意外得知其高速公路每年各類事故相較我國要明顯少得多，此部分國內未來相關的宣導教育及用路習慣建利，仍有加強之空間。

- C. 新通車隧道路段及照明，因高速公路民營化之採購彈性，已多改採 LED 燈，惟我國目前限於設備規格未標準化、後續維修備品不同設備無法通用及易受限單一廠商等原因，致 LED 路燈使用尚無法全面普及，仍待解決。
- D. 隧道內燈具因佈設於隧道側壁之頂拱，而非由隧道上方往下照明，故隧道內有空間可於車道正上方設置預告標誌及資訊可變標誌，可使資訊發布字數更多，更利於行車期間之前方資訊辨識。

(3) 維護

- A. 無論是控制中心或是工務所人員，均統一穿著制服，除讓整體單位有團結向心之感，另能以所穿之制服及工作職責為傲，增進各項維護工作之動力。反觀我國雖有製作制服，惟並未所有單位統一形式，且未規定上班必須穿著，日本作法可做為參考，可加強單位服務人員給民眾專業責任之印象，並有助於維護工作之執行。
- B. 經訪察高速公路沿線，有部分 CCTV 攝影機係以共構方式安裝於路燈桿架上，惟其維護因路燈桿並無爬梯、護籠及作業平台，故需以高空作業車方式進行維護；且 CCTV 架設於燈桿，受限於燈桿強度，於風速較大時應會造成影像搖晃，就維護面及影像品質來說，還是建議採獨自鋼構之方式架設。
- C. 高速公路原有之懸臂式路燈桿架，曾因颱風強風豪雨導致斷桿情形，因此日本將部分燈桿更改為直立式桿架，以減少受風面並降低設備掉落之風險。

- D. 為維持高速公路交控及隧道機電設施之正常運作，在我國為防止纜線被偷，常進行諸如拉線箱焊死、纜線管口填塞發泡劑、未下地之管道以 RC 包覆，或裝設 RC 人口孔蓋等防竊作為，惟詢問日本高速公路維護單位就此情形有無相關防竊措施時，其人員均表示訝異，並不解偷竊纜線變賣如此危險且犯法，其變賣所得又不高之情況，為何有人會願意冒此風險。推測日本當地可能因平均所得較高，且高度守法，民眾沒有必要去偷竊纜線變賣，故並無纜線失竊情形發生。
- E. 高速公路之施工交維佈設非常確實，訪察行程中經過隧道遇見道路封閉施工，隧道內之交通錐從隧道入口每隔 10 米佈放至隧道出口，且反光設施明亮少見髒汙情形(如圖 7-1)，可見其負責維護之子公司人員教育訓練相當精實。



圖 7-1 隧道內交維佈設情形

- F. 當開始進行道路施工交通管制時，於漸變段交通錐佈設起點之上游約 300~500 公尺前，會沿途先丟置低燃點之火焰棒(如圖 7-2)，既能更早提醒用路人前方施工交維注意，且警示效果良好，用路人即使發現不及變換車道，亦不致闖入工區造成傷害，此方式可作為我國高速道路交維措施參考。



圖 7-2 交維佈設使用之火焰棒

- G. 日本高速公路為防止路側設備及標誌牌面掉落，故除原有之鎖固措施外，另針對大型極具掉落風險之設備，另以鋼纜環繞加固，可於主結構因意外掉落時，提供第 2 道防護措施(如圖 7-3)。



圖 7-3 設備加固鋼繩二次保護

- H. 本次參訪於橫濱工務所本身即配備有紅外線路面品質檢測車，可於時速 100km/小時進行檢測，惟其所費不貲(如圖 7-4、7-5)。除此之外，工務所內另配備有剷雪車、道路事件處理車、交通維持作業車等，各項機具、交通錐及牌面等設施，外觀都相當整潔明亮，且均能整齊擺放不雜亂(如圖 7-6、7-7)，可見工務所人員在各項維護保養作業都非常確實，可作為學習標竿。



圖 7-4 路面品質偵測車輛



圖 7-5 路面品質偵測車輛模型



圖 7-6 交維牌面放置情形



圖 7-7 交通錐放置情形