

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：考察)

高速鐵路土建工程與機電軌道系統工程 施工界面整合與管理

服務機關：交通部高速鐵路工程局

出國人職稱：正工程司兼科長 副工程司

姓名： 陳永毅 蔡朝榮

出國地區：日本

出國時間：93年5月8日至93年5月16日

報告日期：93年6月30日



G4/09301799



系統識別號:C09301799

公務出國報告提要

頁數: 34 含附件: 否

報告名稱:

高速鐵路土建工程與機電軌道系統工程施工界面整合與管理

主辦機關:

交通部高速鐵路工程局

聯絡人/電話:

database rdecrpt/

出國人員:

陳永毅 交通部高速鐵路工程局 第二組 正工程司兼科長
蔡朝榮 交通部高速鐵路工程局 第四組 副工程司

出國類別: 考察

出國地區: 日本

出國期間: 民國 93 年 05 月 08 日 - 民國 93 年 05 月 16 日

報告日期: 民國 93 年 06 月 30 日

分類號/目: G4/土木工程 H4/鐵路

關鍵詞: 日本新幹線, 九州新幹線工程, 鐵路土建軌道機電工程介面關係, 新幹線運轉管理制度及防災組織, 新幹線養護維修體系, 鐵路營運安全

內容摘要: 高速鐵路建設及營運為技術標準高且介面處理複雜之高度整合性工程, 應有各工程及系統介面整體考量之執行理念。為確保高速營運安全, 土建、軌道、列車、機電、營運管控等各系統功能需求及介面配合條件, 應於規劃、設計、施工、營運、養護維修等各作業階段整體考量, 確保各介面系統之一致性及運轉安全。本次考察除考量高鐵土建、軌道、機電系統施工界面整合與管理之內容外, 並從高鐵建設整體性及整合性之角度, 將設計及營運維修作業階段之重點納入, 藉此實地參訪所見所聞之體驗, 配合日本新幹線近四十年之建設及營運經驗所提供之資料, 整理提出本報告, 以供後續作業之參考。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘要

高速鐵路建設及營運為技術標準高且介面處理複雜之高度整合性工程，應有各工程及系統介面整體考量之執行理念。為確保高速營運安全，土建、軌道、列車、機電、營運管控等各系統功能需求及介面配合條件，應於規劃、設計、施工、營運、養護維修等各作業階段整體考量，確保各介面系統之一致性及運轉安全。本次考察除考量高鐵土建、軌道、機電系統施工界面整合與管理之內容外，並從高鐵建設整體性及整合性之角度，將設計及營運維修作業階段之重點納入，藉此實地參訪所見所聞之體驗，配合日本新幹線近四十年之建設及營運經驗所提供之資料，整理提出本報告，以供後續作業之參考。

目 次

摘要.....	I
目次.....	II
壹、考察目的.....	1
貳、考察過程.....	5
一、新幹線計畫推行體制與建設工程.....	5
二、運轉管理制度及防災組織.....	8
三、軌道維護體系及維修器材.....	9
四、新幹線土建、軌道、機電工程介面關係.....	11
(一)、新幹線土建、軌道、機電工程介面關係..	11
(二)、九州新幹線工程.....	19
1、路線及車站工程.....	19
2、川內車輛維護基地.....	24
參、心得.....	25
肆、建議.....	30

附圖

附錄

新幹線土建軌道機電工程介面關係資料
東北新幹線(盛岡至八戶)之試驗概要
九州新幹線建設概要
REED 工法資料

壹、考察目的

高速鐵路行車速度快，其建造及運轉標準，以及後續之養護維修要求，均較其他一般軌道或捷運運輸系統高。如何確保營運安全，為高速鐵路於規劃、設計、施工、營運、養護維修等作業階段，應考慮之主要重點。且各階段之作業及各工程介面(土建、軌道、機電、列車等)之配合，亦應整體考量，以確保各介面系統之一致性及運轉安全。

臺灣鄰近日本，兩者之地理條件及環境氣候相類似，且我國高速鐵路將採用日本 700T 列車系統，該系統與日本新幹線 700 型列車系統類似，此外，軌道工程主要亦採用與日本九州新幹線類似之版式軌道系統，從其新幹線所累積近四十年之建造、運轉、維修實務相關經驗，應可提供我國辦理高速鐵路作業之參考。

眾所周知的，為確保整體高速鐵路系統高速運轉安全，高速鐵路應有完善之養護維修體制及措施，據以進行有計劃且經常性的檢測養護維修作業，對災害發生之預防，應有防患於未然之觀念，遇有天然災害發生之情況，亦能迅速處理，恢復正常且安全之運轉。我國高速鐵路工程之興建已進入最後階段，即將完工試車及營運，後續應依循設計施工階段所採用之工程條件，考量所採用列車、機電及軌道系統之特性，以及各系統間之介面整合條件，參考日本新幹線實務運轉經驗，整合建立我國高速鐵路營運維修之作業原則，確保高鐵營運安全。

本次出國考察目地，另再以以下重點說明：

一、新幹線計畫推行體制與建設工程

日本新幹線自西元 1964 年起開始營運，首先完成東海道新幹線東京至新大阪間約 515 公里，列車最高運

行時速 270km/hr，中途停靠 10 站，需時僅約 2.5 小時，其後並陸續完成山陽新幹線（新大阪-博多）、東北新幹線（大宮-盛岡）、上越新幹線（大宮-新瀉）、北陸新幹線（高崎-長野）等，以及最近完成之部份九州新幹線（新八代-鹿兒島）（詳附圖壹-一-01）。日本新幹線營運通車四十年來除帶來便捷舒適旅次運輸外，未曾發生重大交通事故。除目前營運通車之路段外，目前仍持續於本州與九州地區興建新線，其建設、營運及維修經驗可作為我國興建高速鐵路之借鏡，故本次考察重點之一為瞭解日本新幹線計畫推行體制與建設工程，作為執行台灣南北高速鐵路建設計畫及相關監督管理業務之參考。

二、 運轉管理制度及防災組織

高速鐵路係運用鐵路車輛組成列車結合軌道設施作為運輸工具，有效率而確實地將大量的旅客快速而安全地運送到目的地。故高鐵營運運輸，除應有完善車輛及軌道設施外，亦必須搭配有效率運轉管理制度，以及路線、設備維修體系，方能確保安全而穩定的營運，亦即建立鐵路整體系統(Total System)的概念，才能以最經濟營運成本，提供安全、高速、舒適及準時的高效率運輸服務，並確保穩定成長的合理利潤。基於以上緣由，本次參訪另一重點為考察日本新幹線營運運轉管理及防災設施運作情形，以供我國高速鐵路日後營運監理參考。

三、 軌道維護體系及維修器材

鐵道事業係一服務性大眾運輸工具，除提供舒適、快捷之運程外，如何安全地將旅客運送至需求目的地是鐵道運輸首要考量，而安全鐵道運輸必須仰賴完善日常維修制度與設施，本次參訪考察另一課題為考察日本新幹線維護體系及維修設施，以期能作為我國高速鐵路運輸系統營運安全及維修之監督與管理參考

四、新幹線土建、軌道、機電工程介面關係

鐵路工程與公路工程主要之不同在於，鐵路工程應以軌道、列車、機電等系統之特性及標準為主體功能，而土木工程之辦理，應在達成該主體功能需求之前提下，配合工程當地環境及地理特性整體考量。而高速鐵路高達300km/hr之行車速度，使以上各系統之介面整合處理更為重要。此外，工程完工運轉後，持續之工程養護維修作業，更是維護高鐵營運安全最重要之因素。

高速鐵路之規劃設計、興建、營運、養護維修等工程技術及要求標準，對國內工程界而言，是全新之挑戰。因此，對任何可能影響列車運轉安全性及穩定性之因素(諸如天然災害預防、結構安全、各系統工程介面整合、運轉安全、養護維修作業等)均應事先研究探討，並於各工程規劃、設計、施工、營運、養護維修階段，整體考量介面配合之一致性。以上影響因素除了在工程設計中應納入考慮外，於營運時，亦應有適當安全作業規定及安全監測系統，以事先偵測了解可能發生之不良情況，適時採取適當策略防範意外發生。對於營運維修亦應確實辦理，以確保高速列車營運安全。

日本九州新幹線中之新八代站至鹿兒島中央站(長約128公里)，於2004年3月通車營運，其列車運轉編組為6輛，並於新八代站至博多站完工通車後調整為8輛編組。此路段為距離台灣最近且為最新完成之日本新幹線工程，其工程條件及環境(諸如地震、降雨、邊坡滑移、土石崩塌、颱風等)與台灣類似。故從其設計施工中所考量之重點及工程介面處理，配合後續營運安全及養護維修機制之執行，整體工程推動及管理理念之建立，應可提供我國高速鐵路及其他鐵路工程之參考。

日本九州原本就有完整之鐵路運輸網路(JR 再來線及地方鐵路等)，故新幹線路線規劃及車站設立位置，必須考量與現有JR在來線或地方鐵路系統之配合(運量

競爭、購票整合等)。另，新車站之設立亦必須考量與其他鐵路車站配合問題(旅客轉乘等)、聯外交通處理、及車站周圍土地及工程之整體開發等。以上種種應與地方政府及其他工程介面單位協商，互相配合處理之非工程技術性問題，亦與我國之環境類似(諸如高鐵各車站特定區開發、特定區公共工程辦理、與台鐵車站轉乘問題、其他公路及捷運系統辦理、地方政府之協商配合等)。日本為一鐵路建設高度發展之國家，其處理相關問題之模式及態度，應可提供我國處理類似問題之參考。

九州新幹線於新八代站至鹿兒島中央站為日本最新完成營運之高速鐵路，而新八代站至博多站目前正施工中。該工程之辦理應已考量以往新幹線所累積之經驗，並針對地方工程特性及環境採用之新設計理念及新技術，對即將完工通車之我國高速鐵路，及後續將規劃辦理之其他鐵路或捷運工程，應可提供最新之參考資料。

貳、考察過程

本次考察過程自 93 年 5 月 8 日由台北中正機場出發，首站抵達東京成田機場，並搭乘成田機場快速鐵路至東京，陸續參訪 JR 東海道新幹線及 JR 九州新幹線等工程，迄 93 年 5 月 16 日返國，計 9 天。考察行程及內容如下表所示：

考察行程表

日期	考察行程	考察內容	接洽單位
5/8 (六)	台北至東京	成田機場快速鐵路參觀	JTC
5/9 (日)	東京至橫濱	東京臨海副都心開發現況參觀	
5/10 (一)	東京上野 (JTC office) JR 東海東京站	日本新幹線建設實例介紹 新幹線計畫推行體制與建設工程 JR 東海新幹線運轉管理制度及防災組織講解 JR 東海新幹線總合指令所參觀	JTC JR 東海新幹線
5/11 (二)	東京至品川	防災設備、隧道入口、邊坡、橋樑現場參觀 軌道維護體系講解、參觀維修器材等	JTC JR 東海大井基地
5/12 (三)	東京桜木町 (JRJT office)	新幹線計畫推動體制與建設工程 九州新幹線土建、軌道、機電工程介面關係	JRTT JTC(陪同)
5/13 (四)	東京至博多	JR 九州新幹線開業前之準備等講解	JR 九州新幹線 JTC(陪同)
5/14 (五)	博多至川內	JR 九州新幹線現場參觀 JR 九州川內車輛維修基地參觀	JR 九州川內基地 JTC(陪同)
5/15 (六)	玉名至博多	九州新幹線新八代站至博多站段	JTC
5/16 (日)	福岡至台北		

考察過程及內容依以下重點分述如下：

一、新幹線計畫推行體制與建設工程

日本鐵路建設早期係以國鐵國營方式辦理（詳附圖貳-一-01），傳統鐵路系統為窄軌（軌距 1067mm）之「在

來線」，最高商業運轉速度為 100~130km/h，東海道本線（東京至大阪間）最快行車時間需 7 個半小時以上，後因區間列車需求增加，路線容量明顯不足，為達到國土一日生活圈目標，且國際奧林匹克運動會決定 1964 年 10 月在東京舉行，遂著手規劃興建現代化標準軌距之新幹線。東海道新幹線自 1959 年開工，歷經五年用地徵收及工程建設，在 1964 年通車營運，縮短東京至新大阪間（約 515 公里）之行車時間為 2.5 小時左右，由於行車時間之縮短大幅改變了人民之生活型態，運輸需求繼續成長。

鑑於當時日本國鐵(Japan National Railway, JNR)須同時負責營運與建設事宜，業務繁重，組織龐雜，因而日本政府及國鐵 1964 年 3 月依據「日本鐵道建設公團法」共同出資成立「日本鐵道建設公團(Japan Railway Construction Public Corporation, JRCC)」，負責鐵路建設業務，公團人員之任免及事業營運等均受政府監督。JRCC 於 2003 年民營化改制為「日本鐵道建設・運輸設施整備支援機構（Japan Railway Construction, Transport and Technology Agency, JRTT）」，為一獨立行政法人。

二次大戰後，隨著日本經濟的高度成長、產業的結構性變化及國民所得的提昇，面臨汽車的普及化及民用航空的發展，使日本國內鐵路的獨佔性市場遭受前所未有的挑戰。日本國鐵從 1964 年度開始發生財務虧損，並逐年惡化；為免日本國鐵的財務惡化影響大眾運輸服務功能，甚至拖垮國家財政，1987 年將日本國鐵業務民營化並分割成立六家鐵路客運公司(JR 東日本、JR 東海、JR 西日本、JR 北海道、JR 四國、JR 九州)及一家鐵路貨運公司(JR 貨運公司)。另有關鐵路相關研究工作則由鐵道技術研究所(Railway Technical Research Institute, RTRI)與鐵道勞動科學研究所合併成立之「日本鐵道綜合技術研究所」繼續進行鐵路相關土木、建築、機械、電氣、資訊、材料及人體工學等之研究。依

據日本鐵道事業法規定，此機構為目前國土交通省指定之鐵道事業檢查機構。

現行日本新幹線之建設流程如下：

- (1) 由運輸大臣，根據全國新幹線運輸需求、國土開發計畫、其他新幹線經營成效、相關整備事項等整體考量，依「全國新幹線鐵道整備法」之規定，經由「新幹線鐵道審議會」之諮詢與答辦，決定「基本計畫」(變更)後，辦理公告。
- (2) 運輸大臣指定特殊法人日本鐵道建設公團，展開相關新幹線建設路線之調查作業，日本鐵道建設公團依據調查之結果，向運輸大臣提出調查報告書。經由「新幹線鐵道審議會」之諮詢與答辦，指定特殊法人日本鐵道建設公團為建設主體，經與鐵路營業主體協商同意並經由「新幹線鐵道審議會」之諮詢與答辦後，決定「整備計畫」(變更)，並對日本鐵道建設公團下達建設指示。
- (3) 日本鐵道建設公團根據運輸大臣之建設指示，進行路線之調查與選定，並擬訂施工路段之「工程實施計畫」。經與未來營運此路線之鐵路營業主體(JR公司)進行協商後，向運輸大臣提出「工程實施計畫」認可申請。運輸大臣在聽取當地政府(都、道、縣、府)各方意見後，最後決定是否認可「工程實施計畫」。一旦認可「工程實施計畫」後，日本鐵道建設公團即展開施工相關作業，同時將「工程實施計畫」送交鐵路營業主體(JR公司)。
- (4) 日本鐵道建設公團(JRCC)是新幹線之建設主體，其所提之工程實施計畫得到運輸大臣批准認可後，JRCC即自行或委託顧問公司進行細部調查、檢討及細部設計，並由JRCC進行招標簽約作業及資金籌措事宜，簽訂工程承包合約後，自行進行施工監督事宜。

有關機具材料之採購，除特殊情況外，原則上由承包商自行辦理採購。但對於特殊施工機具及材料，由 JRCC 採購後再出租或提供給承包商。

- (5) 整個路線完工後 JRCC 將設施租借或轉讓給鐵路營業主體 (JR 公司)，此後，一般之維修管理由鐵路業主辦理。施工期間有關 JRCC 和承包商簽訂的合約上，所規定包括相關保固責任在內之權利義務，則由鐵路營業主體繼承。

二、 運轉管理制度及防災組織

日本 JR 東海鐵路公司營運區域範圍跨越東京-名古屋-大阪三大都會區包括日本國土 (約 38 萬平方公里) 範圍之 23%、佔日本總人口 (約 1.26 億) 之 58.2% (詳附圖貳-二-01)。負責營運鐵路路線有東海道新幹線及 13 條傳統鐵路 (在來線)。2003 年營業收入約 92.4 億美元，主要獲利來源為東海道新幹線佔 84.6%。東海道新幹線每日運送旅客 38.5 萬人次，每日通過列車次 287 次，平均每 4 分鐘通過一列車，年平均列車誤點僅 0.4 分，且近四十年來未曾發生重大交通事故。其運轉安全、穩定、高速且高運量之維持，均仰賴完善運轉管理制度、防災體系、及妥善維修作業之配合。

本次參訪經 JR 東海鐵路公司簡介，東海道新幹線之運轉管控，係由位於東京之「總合指令所 (東海道-山陽新幹線之行控中心)」(詳附圖貳-二-02)，透過六大指令控制中心：輸送指令 (列車)、輸送指令 (旅客)、運用指令 (司機與調度員)、設施指令 (路線狀況及路線設備、養護作業等)、電力指令、號誌通信指令等集中管控。總合指令所內設有「總合表示盤 (General display panel)」完整掌握全線列車行駛狀況，並以電腦輔助運行管理系統 COMTRAC (Computer-aided Traffic Control) 構成新幹線運轉中央即時監控 (CTC) 系統，配合資訊管理系統 (SMIS) 等設備，所有列車行駛必須依

照指令所調度員指令行駛。調度指令均編有標準作業程序 (SOP)，相關員工並輔以紮實訓練，如有災害發生亦需經由試運轉程序後方能正式恢復運轉，確保安全、準時、舒適之服務品質。此外，有鑑於歷次地震或其它災害發生之影響及處理經驗，JR 東海公司於大阪設置第二總合指令所備用設施，如東京「總合指令所」發生災變或異常情況時，可隨時切換至第二指令所控制，以強化危機管理體制。

對於營運安全防災措施方面，為維護新幹線之運轉安全，於路線沿線設置相關安全防護設施：如 ATC (自動列車控制裝置 Automatic Train Control) 號誌系統、雨量計、風速計、感震器 (於車站及各變電所、饋電所) 等，偵測行車路線、軌道等之異常及自然災害發生狀況，並將相關訊息迅速傳至總合指令所，採取安全因應對策 (減速行駛或停車)，避免意外發生。

三、 軌道維護體系及維修器材

日本新幹線為維持安全、穩定、高速且高運量的運輸目標，除完善運轉管理制度及防災體系外，還須配合確實且嚴格之維修管理體制，以確保四十年安全而穩定的營運。東海道新幹線總長 515km (單向軌道總長 1036km)，其中，曲線段佔 41%，而直線段則佔 59%。東海道新幹線之軌道系統主要為道碴軌道 (ballast track) 約佔 96%。路基結構部份：路堤 45% (230km)、路塹 8% (44km)、高架橋 23% (115km)、鋼橋 11% (57km)、隧道 13% (69km)。沿線設置十處維修基地：東京、小田原、三島、靜岡、濱松、豐橋、名古屋、米原、栗東、新大阪等 (詳附圖貳-三-01)。

本次參訪東京車站附近之「大井維修基地」，該基地具備車輛維修及軌道路線 (含電氣設備) 維修功能，因參訪時程緊湊僅參觀軌道路線 (含電氣設備) 維修部份設施 (詳附圖貳-三-02)。據 JR 公司大井維修基地人

員簡報說明，東海道新幹線主要考量維修基地之配置條件為：

- (1) 基地間隔約為 50 公里。
- (2) 維修用材料出入聯絡道路。
- (3) 臨近車站位置。
- (4) 與營業機關辦公室臨近位置。

維修基地主要功能（機能）有：

- (1) 維修車輛檢查修理。
- (2) 維修材料之儲存與裝卸。
- (3) 維修車輛之編組及停駐。

大井維修基地主要設備有：

- (1) 新道碴材料之堆積裝載設備及搬運用台車之留置線。
- (2) 舊道碴材料處理設備。(詳附圖貳-三-03)
- (3) 門型吊車(鋼軌之堆置取卸及熔接場)。(詳附圖貳-三-04)
- (4) 材料堆置場(災害應急及工程施工備品)。(詳附圖貳-三-05)
- (5) 維修車輛之檢修設備(保養廠)。(詳附圖貳-三-06)
- (6) 其他(如供油設備、供水設備、維修車輛留置線等)。

主要維修車輛有：(詳附圖貳-三-07)

- (1) 軌道動力車(含台車、運送鋼軌、枕木等材料用)。
- (2) 篩碴車。
- (3) 舊道碴搬運車(每車裝 8m³，13 輛一組)。
- (4) 新道碴搬運車。
- (5) 道碴整型車。
- (6) 綜合碴道車。
- (7) 軌道震動車。

(8) 確認車 (R400, 營運前確認用)。

東海道新幹線維修體制 (組織): (詳附圖貳-三-08)
JR 公司 (保線課) 轄管:

- (1) 設施事務所 (3 個所, 負責各區總理、工程調整與指揮, 每一所約 25 人)。
- (2) 保線所 (20 個所, 負責路線檢查與工程設計監督, 每一所約 30 人)。
- (3) 濱松鋼軌中心 (1 個所, 負責鋼軌管理與機械檢修, 約 20 人)。

此外, JR 公司尚有協力會社 (協力廠商與 JR 公司訂立維修契約): 軌道會社 (3 社, 負責路線修繕)、機械會社 (1 社, 負責機械檢修)、熔接會社 (2 社, 負責鋼軌熔接)、碎石會社 (7 社, 負責碎石製作搬運)。東海道新幹線之維修作業係由 JR 公司配合協力場廠商一起作業, 平均每夜全線 515km 約 1300 人進行維修工作, 且維修作業係利用營業時間外之夜間作業。

另有關車輛檢修作業, 可分以下 4 階段辦理:

- (1) 仕業檢查: 每 2 日檢修乙次。
- (2) 交番檢查: 每 30 天或行駛里程達 30,000km 檢修乙次。
- (3) 台車檢查: 每 18 個月或行駛里程達 600,000km 檢修乙次。
- (4) 全般檢查: 每 36 個月或行駛里程達 1,200,000km 檢修乙次。

四、新幹線土建、軌道、機電工程介面關係

(一)、新幹線土建、軌道、機電工程介面關係

日本新幹線之建設, 從以前到現在均由日本鐵道建設公團 (JRCC) 負責辦理。該鐵道建設公團於 2003 年與運輸施設整備事業團 (1997 年成立) 合併, 成為鐵道建設・運輸施設整備支援機構 (Japan Railway Construction,

Transport and Technology Agency, JRTT)，為一獨立行政法人，而其中原 JRCC 成為現 JRTT 下之鐵道建設本部。

長期以來 JRCC 於日本新幹線建設所扮演角色及參與期程，涵蓋規劃、設計、施工、及營業通車前之測試及監查等階段。而各階段之工作內容包含土建、車站、軌道、電車線路設備、號誌、通信、變電設備、電燈電力設備等系統。JRCC 於辦理設計施工時，應負責整合處理各系統介面之配合問題，解決爭議。

JRCC 內部設有各個部門，負責處理各系統之工程設計及施工，及系統間之整合協商及問題處理。其資料提供及配合順序，一般係依循以下原則。負責辦理軌道、電車線路設備、號誌、通信、變電設備、電燈電力設備等系統之人員，依規劃運轉需求，將應由土建及車站配合處理之所有介面圖說資料及標準，於細部設計前，交由土建及車站人員納入考量，如有土建及車站無法配合處理事項，由 JRCC 內部各系統人員自行協商處理解決。因此細設定案後，各系統之介面配合均已整合完成，符合各系統之需求。JRCC 人員亦應負責與鐵路營運者、相關單位、地方政府及人員協商處理相關工程及環境配合事宜。日本新幹線之規劃、設計、施工由 JRTT 以單一主辦及對外作業窗口之模式，大大簡化了各系統介面整合問題，使工程進展更為順利，減少問題之發生。

九州新幹線亦是依此模式辦理，且新幹線列車及機電軌道系統均由日本國內自行研發製造，對新幹線整體工程建設及運轉配合而言，均能完整掌控，降低各系統介面間配合處理之複雜度。此與我國目前辦理鐵路建設之條件大不相同，列車及機電軌道系統均由國外輸入，造成各系統間介面整合處理之複雜度及困難度均大為增加。雖然日本與我國兩者工程辦理之條件不同，我國已採用日本新幹線列車及機電系統，其推動經驗仍可提

供我國於各不同系統介面間之整合及管理參考。

除部份列車及軌道之特性應於土建及車站設計階段納入考量外，諸如列車軸重及尺寸、運轉速度、坡度及轉彎半徑限制、軌道型式及重量、軌道應力及變形限制、道岔位置等，其他各系統應委託土建及車站納入配合處理之工作項目說明如下：

1. 電車線路設備

於高架橋、路堤、路塹段，為了縮短工期及減輕結構物重量；於隧道段，為了縮短工期及避免重作，電車線路設備之基礎、預留空間、及預埋件等，係委託土木單位納入配合設計考量及施作時預埋。電車線路設備配置位置及型式分為明區間段(高架橋、路堤、路塹等)及隧道段兩種，其所需準備工作及介面配合方式分述如下：

A. 高架橋、路堤、路塹區段：

- a. 進行沿線氣象調查，決定電桿載重計算條件（風、標準溫度、雪、曲線半徑等），以決定路線。
- b. 依不同電桿種類計算電桿傳遞至土木結構之載重。
- c. 決定閉塞區間方式(運轉、號誌、電車線等相關部門之協調)。
- d. 決定饋電系統(依變電站位置及閉塞區間方式)。
- e. 決定中性區間概略位置(依閉塞區間方式、饋電系統、曲線半徑、土木結構物等)。
- f. 土木部門應將初步土木構造設計圖(高架橋長度及高度、型式及配置、耐震設計所採用之固定週期值等)提供電車線部門納入考量。
- g. 電車線部門負責提供已考量土木構造、中性區間位置之電桿位置及其基礎載重(含地震效應載重)給土木部門納入考量。

- h. 土木部門依據電車線部門提供之電桿基礎位置及載重，進行土木細部設計，其結果應再提供電車線部門納入考量(號誌、通訊、電力、電車線等)。
- i. 對土木細部設計內容，電車線部門(號誌、通訊、電力、電車線等)應提出預留管線、橫向管線、開孔，機器設備空間等之資料給土木部門納入考量。

B. 隧道區段：

- a. 決定閉塞區間方式(運轉、號誌、電車線相關部門之協調)。
- b. 決定饋電系統(依變電站位置及閉塞區間方式)。
- c. 決定中性區間概略位置(依閉塞區間方式、饋電系統、曲線半徑、土木結構物等)。
- d. 電車線部門取得隧道口位置里程後，應考慮其與非隧道段介面配合問題，以決定電車線支撐位置，提送土木部門納入考量。
- e. 隧道內有設置 air section 時，應委託土木部門預留可動懸臂組裝設備之空間。
- f. 於隧道內設置變電站(SS, SP, SSP)及防災用斷路器(TDS)時，必須考量特高壓電纜配線，並委託土木部門預留電纜配置及安裝所須空間，並考慮接地工程。

C. 土木委託之確認：

土木工程竣工前，機電器工務所現地人員或鐵道運輸機構分公司業務負責人員，應負責確認土木工程是否依所委託之內容及條件辦理，如發現不符合，應立即修改。

2. 號誌及通信

A. 高架區段

- a. 電桿及風速計鐵塔基礎

應考慮電桿及風速計鐵塔安裝之基礎介面，如須考慮電桿及風速計設於同一位置，基礎之設計應同時考慮兩者之合併效應。

b. 結構底板預留孔。

應考量橋面版上之電纜通至橋下機房(諸如號誌通訊機器室、中間機器室等)之預留孔。

c. 電纜管道及管道預留孔

- 高架/路工段全線之號誌通訊及電力管線應隔離設置。車站範圍內之號誌電纜數目會增加，上下行側均須考慮設置管線。
- 高架橋上設置機具設備之位置，其安置基座應考量延長，並增加設置機具設備之空間，且在機具設備設置位置與管線間設置管線預留開孔。
- 設置沿線電話機及列車防護開關用之管線開孔。
- 沿線維修車輛臨時停放區、維修車輛進入側線等維修使用空間，其 LCX 電纜之配置處理應加以考量。

d. 橫向管路及管路埋設

- 應考慮橫向管路(號誌箱、沿線電話機等)，及電力管線通往待避側通路之電纜管線空間。
- 應考慮鋼軌絕緣位置設置 ATC 訊號處理之橫向管路

e. 隔音牆

- 隔音牆應考慮設置 LCX 支撐材料安裝用之螺栓孔。

f. 設置工程

- 號誌器具箱、列車無線中繼機設置場所等必須接地處所，應考慮設置打入式接地體，並確保達到所須之電阻值及已連接接地。

B. 路堤、路塹區段
與高架區段相同。

C. 隧道區段

a. 器材坑

- 每 500 公尺一處，其大小及型式依所用機具而定。

b. 橫向管路及管路埋設

- 器材坑位置應考慮橫向管道，並在中央通道位置設置手孔，其設計應考慮可拉出電纜之型式。

c. 中央通道開孔

- 中央通道之牆上應考慮預留開孔，以安裝列車防護開關。

d. 電纜管線及側壁開孔

- 隧道出入口處之牆面，應考慮電纜管線及電纜架設置介面處理。

e. 接地工程

- 器材坑內應考慮設置足夠之打入式接地體，並確保達到所須之電阻值及已連接接地。

3. 變電設備

變電站施作時，以下項目應委託土木部門辦理，介面配合細節由雙方協商。

A. 委託土木部份

a. 變電站用地整地

b. 變電站範圍內之排水管線

c. 變電站之銜接道路

d. 樁及基礎施工(於高架橋下施作必須先提出載重條件)

B. 委託建築部份

a. 樁及基礎施工

b. 變電站建築物範圍內之排水管

- c. 變電站範圍內通道
- d. 外牆(包括圍牆及門)
- e. 建築物
- f. 給排水設施

以上項目應考慮之重點如下：

- b. 整地部份
 - 整地高程必須在最高洪水位以上。
 - 整地面必須在不影響機器配置之範圍內設置坡度，以利排水。
 - 土質及粒徑必須適合施作基礎及接地。
- c. 聯外道路部份
 - 應考慮搬運大型機器之條件。
 - 路寬在變電站內約 6m；在變電站外約 5m，曲線段必須考量加寬。
 - 饋電用主變壓器搬運路線之曲線半徑必須在 15m 以上，且必須充分考量曲線段部分。
 - 坡度以百分之六以下為原則。
- d. 樁及基礎施工
 - 必須考慮地質及土壤承载力，選擇足夠強度之基樁。
- e. 圍牆及門
 - 門必須能確實鎖住。
 - 圍牆高度以 1.8m 以上為原則，1.8m 以上裝設防止侵入之鐵絲網。圍牆結構以不易腐蝕之鐵絲網或混凝土結構為原則。
- f. 變電站通道部分
 - 在必要之範圍內設置維修用之巡視通道，通道寬度以 1m 以上為原則。
 - 正面與主建築物之通道以 4m 寬為原則。
- g. 建築物部分
 - 建築物結構必須能維持相關設備之功能及機器之保全為原則。

- 配電盤室應可裝設空調系統。
- 樓地板高以 0.5m 以上為原則。
- 有機器噪音問題時，應作隔音設計。
- 饋電用變壓器室必須具耐火性能。
- 必須設置供水及排水設施。

4. 電燈電力設備等系統及土木介面

a. 電纜槽

明區間沿線委託土木部門預留電力電纜收納用之管線。

b. 隧道區段內器材坑

委託於隧道區段內設置提供照明等設備所須電源供應用變壓器之器材坑。

c. 接地

委託於隧道區段內設置接地裝置，接地種類包括 A 種及 D 種共同(10Ω 以下)及 B 種(10Ω 以下)。

d. 路線間之橫向管路

委託埋設能收納橫向電纜之橫向管線。

5. 軌道工程

a. 軌道應全面絕緣防止電流流失

b. 道岔連桿處不得有結構伸縮縫

c. 道岔位置應避免大變位

d. 軌道間如有勁度不同介面問題，應有漸變段處理(軌道本身亦必須考慮)

以上相關資料及圖說請詳附錄：新幹線土建軌道機電工程介面關係資料。

高速鐵路建設完工後，於正式營運前，最重要之工作為試運轉，以測試各系統介面之整合完善與否，而其中主要應考量者，為運轉速度與安全及乘客舒適度之關係。就運轉速度之提昇而言，以東北新幹線(盛岡至八戶，長約 94.4km)為例，其速度提昇試驗由 40km/hr 至

260km/hr，在兩個月內完成。該項試驗係以電氣軌道總合檢測車進行，主要之項目包括行車安全判定(輪重-橫壓作用、列車車體振動加速度等)、軌道不整量測及處理等。每一測試項目均訂定目標值與參考值，如量測值超過目標值須加以檢討解決，始得進入下一階段速度提昇。相關測試資料及內容請詳附錄：東北新幹線(盛岡至八戶)之試驗概要。本項測試工作在我國高速鐵路之辦理過程，為驗證其可否正常安全運轉最重要之指標。

(二)、九州新幹線工程

1、路線及車站工程

日本九州新幹線由博多站至鹿兒島中央站，總長約257km，總計有11個車站，其平均站距小於我國高速鐵路車站之站距。九州新幹線博多站南側8公里路線工程已完成，該8公里處至新八代站(長約121公里)正施工中；新八代站至鹿兒島中央站(長約128公里)已完工，並於2004年3月通車營運。目前新八代站至鹿兒島中央站行駛6輛車編組，車輛系統為800系，採用ATC行車控制系統，其設計速度為285km/hr；最高速度為260km/hr，座椅每排四個座位，載客數390人。未來博多站至新八代站通車後，列車編組將調整為八輛，博多站行駛至鹿兒島中央站約80分鐘。

此路段為距離台灣最近之日本新幹線工程，其工程環境與臺灣類似，其路線規劃及車站設立，必須考量與現有在來線系統之配合問題、地方政府協商、聯外交通處理、及車站周圍環境之整體開發等。九州新幹線建設概要請詳附錄：九州新幹線建設概要。

除其他新幹線之已採用之安全防護裝置外，九州新幹線依其工程特性，對該地區高降雨量可能產生之影響，參考當地JR在來線既有之運轉經驗，檢討採用新的安全維護及運轉管制措施，其中部份措施是其他新幹

線所沒有的。九州新幹線人員特別強調，臺灣之降雨條件與日本九州是相類似的。該項資料應可提供我國高速鐵路營運安全管理之參考。

從工程執行面而言，此路段隧道約佔 50%，依 JR 九州在來線之災害發生實際情況及運轉維修經驗，因高降雨量可能產生邊坡不穩定現象，加上列車通過之振動效應，極易造成邊坡滑落，應特別考量。對邊坡之保護方式，採用混凝土牆或混凝土格柵式護坡，而非植栽之方式，以避免任何可能之邊坡崩塌發生，此外，於有落石可能路段(諸如隧道口附近等)採用適當之保護措施及防落石裝置，確保高速列車運轉之安全。

從當地降雨量特性及營運安全管控關係而言，因其他新幹線並無適當之參考資料，九州新幹線之相關管控辦法係參考 JR 九州在來線運轉規則來研訂。依檢討結果，九州新幹線沿線，每 10km 設置一處雨量計，並訂定防災體制及運轉規制基準雨量表。該雨量表與運轉限制速度之關係已考慮長期連續，或間斷累積降雨量對土壤含水量累積增加，造成土壤強度降低之效應，作為列車運轉速度管控之依據。九州新幹線目前尚在運轉初期，據其運轉人員表示，以上作業模式及管控辦法，將俟後續實際運轉累積之經驗調整。

對早期地震檢測裝置及措施而言，九州新幹線之運作模式與其他新幹線一樣，於沿線變電所設有地震計，偵測路線鄰近區域地震之發生，並設定當所感應之地震加速度值超過某一定值時(80 gal)，地震計將發出訊號，切斷本變電站及其前後毗鄰變電站對列車之供電。在此情況下，列車之自動煞車系統也將採取適當之應變措施，進行減速或緊急煞車。地震過後，此路段須經一定之檢查程序，確認無礙列車運轉後，才能恢復正常營運，以確保安全。於早期日本新幹線地震預警策略，係設定當所感應之地震加速度值超過 40 gal 時，地震計將

發出訊號，切斷本變電站及其前後毗鄰變電站對列車之供電。惟依其累積之經驗發現，以 40 gal 為限制值過於保守，最後檢討調整為 80 gal。

此外，並設有遠距離早期地震監測及預警系統，也就是日本新幹線緊急地震偵測與警告系統，UrEDAS (Urgent Earthquake Detection and Alarm System)系統。此地震計係設置於沿海岸線地區，以便在地震波(S波)未到達新幹線之路線結構物時，以先偵測到之P波，在4秒內推算地震發生情況(最大加速度、地震規模、位置及深度)，並依推算之情況事先發生預警作用，採取必要之防治對策。

另，九州新幹線於川內車站及鄰近路段，屬火山灰沉積泥岩地質(無水時為穩定狀態；遇水則產生不穩定狀態)，未來或有地層下陷之問題，因此此路段之軌道工程係採用道碴軌道，以保留後續軌道線形(垂直及水平)維修調整之彈性空間。於部份隧道路段，為克服火山灰沉積泥岩地質之噴泥現象，採用透水性路盤隧道設計，該路盤透水性佳且具適當強度。為降低水位以避免噴泥現象之排水量，經九州新幹線人員表示，已評估其長期效應，隧道區水位之降低，對鄰近地區之環境並不造成影響。該工程獲平成十四年土木水利學會技術獎。

此路段之部份隧道，為考量列車高速出隧道之音爆效應，於隧道出口處設有緩衝段(或稱假隧道，長度一般約 10-20m)，以降低對鄰近地區之噪音問題。事實上該假隧道亦有防止隧道上方落石直接掉落於路線軌道上功能。

因本路段用地取得困難且工期緊迫，部份路段採用複合構造橋腳工法(REED)工法。該工法係以H型鋼取代傳統之鋼筋，並以中空鋼筋混凝土薄殼構造物為模板施作，詳細資料請參閱附錄：**REED**工法資料。另車站施工採用CFT柱工法，使車站地梁工程與車站之月台

工程可同時進行，縮短工期。日本新幹線已有近 40 年之工程經驗，惟其面對問題尋求新工法及技術之態度，值得國人效法，唯有如此才可取得工程技術領先及主導之地位。

另原使用隧道內之框型軌道版，亦運用於九州新幹線高架橋段。經九州新幹線人員表示，可降低工程造價(約 10%)。此框型軌道版系統與我國高速鐵路之軌道系統相同。因此，其營運養護維修機制應可提供我國之參考。

九州新幹線於隧道間部份主線位置設置道路-軌道兩用檢修車之進入區，提供道路-軌道兩用檢修車由公路駛進新幹線軌道上，進行養護維修工作，以因應九州新幹線目前之維修特性(博多站至新八代站尚未通車，熊本主維修基地亦尚未完成)。該道路-軌道兩用檢修車行駛於道路時係採用膠輪，而進入軌道區後則以鋼輪行駛於鋼軌上。該進入區之設計方式，提供公路與軌道平面介面之處理方式(類似鐵路平交道介面)，對我國未來如有辦理都市輕軌捷運建設，或可提供輕軌捷運與地面公路平面交通介面處理之參考。

九州新幹線工程路線，特別是車站位置及進入通道、車站廣場建設、周遭設施、停車場等，均是考慮配合地方計劃，與地方長期協商而成。諸如，為考量地方政府及人民之意見，九州新幹線之車站配置間距新大牟田站至新玉名站約 17.5km(目前正施工中);新玉名站(地方人口約 10 萬人)至熊本站約 22km。上述間距安排並不符合新幹線正常情況，未來運轉排班將考慮以跳站停之方式處理。另，因線形及工程條件，新大牟田站和新玉名站均無法於原 JR 在來線車站位置設站，與原 JR 在來線車站之距離，均超過 2km，未來必須特別考慮旅客轉乘問題。以新玉名站而言，未來將以公車循環來回 JR 在來線玉名車站，解決兩車站之轉乘問題。

九州新幹線之車站均採高架方式辦理，為考慮與原在來線地面路段及車站對站區交通及都市發展阻隔之影響，及考慮旅客轉乘之便利性，部份在來線地面路段及車站配合整建為高架型式，並使兩車站之月台儘量靠近。以新八代站為例，新幹線與在來線之旅客轉乘在同一月台(寬度 8.7m)完成，請詳附錄：九州新幹線建設概要。新幹線新建高架路線及在來線由地面轉至高架之施工構想及順序安排，亦請詳附錄：九州新幹線建設概要。另以博多車站之建設為例，為考慮與其他車站之共站，博多車站移動約 250m，工程建造由工期 6 年，工程經費約 150 億；調整為 10 年，經費約 400 億。顯示日本新幹線建設，對與都市中其他交通設施整體配合之重視態度。

九州新幹線之建設亦將地方特色及自然景觀融入車站意象造型設計考量，請詳附錄：九州新幹線建設概要，並說明如下：

- 新水侯站：依船帆之意象造型(長條狀外觀結構)。
- 出水站：此地區每年有約 1 萬隻保育鳥類出水鶴到此，依出水鶴之意象造型(地面至屋頂之綠色外觀架)。
- 川內站：依東海之海平面(淺曲面屋頂)及河流動之意象造型(階梯狀)。
- 鹿兒島中央站：依櫻花山之意象造型(中央拱結構造型)。

此外，為強調地方性之融合及使用地方特產材料，車站及列車車廂內部部份設備及裝飾物係採用當地出產之材料來加工製造(諸如車窗遮陽簾及洗手間窗簾採用櫻花木片及燈心草編織加工而成、座倚靠背及車廂內其他木質部份以櫻花木製作等)，並加以宣傳強調，使

旅客踏入車廂即可感受地方氣氛及特色。使外地旅客有融入感；在地旅客有歸屬感。相關設施及公共藝術詳附圖貳-四-01 至-12。

為便利行動不便者使用新幹線列車及車站之相關設施，無障礙空間及設備自動化設計(諸如導盲及播音說明設施、坡道寬度加大且較平緩、樓梯中央腳踏車之緩坡、樓梯扶手設有視障者點字、視障者(色盲)顏色辨識標色、廁所無障礙設施及空間加大、父母使用廁所時嬰兒之安全座椅等)，均有完善的考慮。此外，於車站外，考慮行動不便者上下時間較一般人長，其專用停車位設有雨棚。諸如此類，為行動不便者貼心的設施考慮，值得參考。相關設施詳附圖貳-四-13 至-15。

2、川內車輛維護基地

川內車輛維護基地係目前九州新幹線最大之維修基地，該基地之設備及人員配置尚不完備，部份維修工作將委外辦理(諸如 JR 在來線之維修設備使用)，並規劃大檢時由其他單位(鹿兒島 JR)支援人力，以因應營運初期之維修作業。未來熊本站將有一設備齊全功能完整之基地，並於新八代站至博多站路段完成後啟用，屆時九州新幹線將有其獨立之維修體系。

新八代車站附近及車輛基地設有車輪不整之檢測設備，可於車速於 50km/hr 時檢測，並將檢測結果送至車輛維護基地內，再由基地內人員據以進行相關之維修作業。受限於該基地既有之維修功能及條件，應大修之部份，須將轉向架於基地內拆卸，再以卡車運至鹿兒島 JR 在來線之維修基地處理。因該路段於 2004 年 3 月才通車啟用，故目前尚未有該維修工作發生，預計營運開始 6 個月後，才可能有將轉向架運至鹿兒島 JR 在來線基地維修之工作。其他一般結構物之檢查係採用目視、敲擊、非破壞性檢測等方式，並將相關檢測結果回報至維修單位，再依檢測結果及紀錄決定下步驟應採取之作

業。川內車輛維護基地內部設施情況詳附圖貳-四-16 至 24。

參、心得

本次出國考察心得，依項目及參訪重點分述如下：

一、新幹線計畫推行體制與建設工程

從日本新幹線計畫近四十年建設與營運經驗，高速鐵路建設係整合土建、軌道、車輛與機電等系統之整體系統(Total System)交通建設。為能維持穩定、安全、快速、舒適之高效率運輸，日本新幹線計畫推行體制，亦需配合時空背景不斷調整改進。從政府主導之國鐵國營體制，營運與建設部門分立，到機構整併、地區分割與民營化過程，可看出一個以整合技術為導向，以顧客服務優先，持續改革且有效率的演進過程，是值得我國推動鐵路建設之借鏡與參考。

日本鐵路建設係以鐵道建設公團為負責主體，從路線調查、規劃、設計、發包、施工均由鐵道建設公團統籌負責。其優點是事權統一及責任施工，工程建設各階段之土建、軌道、車輛與機電系統，甚至與未來營運公司之介面整合，可較迅速確實掌握。

日本新幹線營運主體是由民營化之鐵路客運公司負責，於新幹線建設完工且完成必要之竣工監察程序後，依各區域地理環境不同分別交由該區域 JR 公司負責營運及設備（施）維護與整修工作。JR 公司除負責新幹線營運外，還負責傳統鐵路（在來線）營運。故較能整合長程運距(新幹線)與短程運距(傳統鐵路)之配合轉乘業務，並使兩種鐵路運輸業務性質較不相衝突或排斥，營運關係為互補作用，增加與航空業或公路運輸之競爭優勢，使鐵路運輸營業收益穩定增加，債務減輕，進而不斷投資鐵路事業發展，便利民生交通，注益國家

經濟成長。

此外，日本國土交通省（鐵道局）依據「鐵道事業法」執行鐵道設施保安監查（監督與管理）業務，其監查計畫係參照國土交通省每五年修訂之交通安全計畫（鐵路安全措施）辦理。各機關（地方運輸局鐵道部門）依據交通安全計畫擬定擬定保安監查之年度實施計畫，提送鐵道局核定後據以執行。另各鐵道營運公司亦自行訂定鐵路安全計畫（不需提送政府單位）作為自主檢查一部份。全國交通安全總檢查分別於每年夏季及年底各辦一次定期檢查，另視各別情況衡酌辦理不定期檢查。日本政府推動新幹線建設與營運策略，即授權指定行政法人（JRIT）負責興建，建設經費財源籌措由民營鐵路公司（JR 公司）、國家及地方政府分攤，完成後再移轉與民營鐵路公司負責營運，再由國土交通省（鐵道局）及地方運輸局鐵道部門等監督管理，值得我國推動鐵路工程建設參考。

二、 運轉管理制度及防災組織講解

日本國鐵分割民營化成果，使原本龐大缺乏創新競爭組織，透過組織改造過程，針對所屬地區特性及地方特殊需求研擬經營方針，精簡人事提高工作效率，提升服務品質，改變成為以乘客需求為本的組織，使企業脫胎換骨。本次參訪 JR 東海鐵路公司，看到日本新幹線列車運行，班次密集、運量高、準點率高且無重大事故發生，其年平均每一班次列車的延誤時間在一分鐘以內（僅 0.4 分），為高準確率的運輸服務表現，其運行管理中對時間之掌握與控制相當嚴謹，值得我國鐵路事業單位學習。此外，日本企業形象，員工一絲不苟工作態度，到處整齊清潔的工作環境，令人留下深刻印象。

三、 軌道維護體系及維修器材

另本次參訪 JR 東海公司位於品川車站附近大井維

修基地，其各出入口門禁慎嚴，雖路線維修基地範圍不大，平日維修設備井然有序，材料備品擺設整齊，且設備保養廠維修器材及場地亦整齊清潔，工作環境甚佳，並且到夜間路線保養維修時間，即刻淨空進入相關準備作業，顯示平時員工即訓練有術。

四、新幹線土建、軌道、機電工程介面關係

高速鐵路與其他公路或傳統鐵路運輸之主要不同，在於其將高達 300 公里/小時之行車速度，及其各系統間(土建、軌道、機電、列車等)之配合，應有整體考量觀念。高速鐵路之規劃設計、興建、營運、養護維修等工程技術，對國內工程界而言是全新之挑戰。因此，對任何可能影響列車運轉安全及穩定性之因素(諸如天然災害預防、結構安全、各系統工程介面整合、運轉安全、養護維修作業、營運人員之安全觀念與訓練等)均應事先研究探討，並於各工程規劃、設計、施工、營運、維修階段，整體考量介面配合之一致性。以上影響因素除了在工程設計中應納入考慮外，於營運時，亦應有適當防制監測系統，可事先偵測了解可能發生之不良情況，並採取適當策略防範意外發生，對於營運維修亦應確實辦理，以確保高速列車營運安全。

鐵路工程介面複雜，其處理直接影響營運安全，特別是高速鐵路，其處理標準更為嚴格。日本新幹線之規劃設計及興建(含土建、車站、軌道、機電等各系統)，均由日本鐵道建設公團(JRCC)負責處理，並於完工後，由運輸省(重點階段)、營運公司、JRCC 共同辦理竣工監查及檢查後，移交營運公司辦理後續營運及養護維修。因此在各系統間之介面整合及問題處理，從設計至施工，均由 JRCC 內部自行整合解決，大大降低工程介面問題處理之複雜度。此外，營運公司於建設初期即開始參與，並與 JRCC 協商討論，以確保 JRCC 所辦理之建設內容，符合其需求。除以上技術面配合之問題外，

建設過程中，與其他工程介面單位，地方政府與人士之協商，亦由 JRCC 負責處理，確實掌握問題解決之重點，減少爭議，使工程之進行在滿足新幹線技術條件及地方訴求下，順利推動。

以目前國內高速鐵路或是其他捷運建設而言，並無類似日本新幹線由 JRCC 負責執行全系統技術整合建造之作業模式，而是由各專業廠商(土建、車站、軌道、機電等)依所簽訂合約內容辦理，各廠商間之工作介面配合及處理亦是依合約規定進行。因此，當各合約對各介面之配合條件及內容規定不清時，往往造成各合約執行爭議，嚴重者造成工程延誤，運轉功能受影響，或甚至求償之情事發生。因國內法令規定，及缺乏足夠之機電軌道技術經驗，相關技術或設備(車輛等)均須由國外引進，日本新幹線建設之整體整合作業模式並不適用國內工程環境。鐵路建設係我國未來交通建設之重點項目，且鐵路運轉之安全維護，端賴營運期間不斷之維修養護，我國鐵路工業之相關從業人員，實有必要加強相關技術能力，確保營運安全。

在本次出國考察，係以新幹線土建、軌道、機電工程介面關係為主，惟鐵路工程之建造應從規劃、設計、施工、營運、養護維修整體考量，因此，本次考察亦將鐵路營運安全及養護維修項目納入考量，以期建立整體之鐵路建設觀念。此行除對日本新幹線之推動架構及技術性事務有更進一步之了解外，從日本新幹線人員中，亦體驗了新幹線推動過程中，融入社會人文之觀念及作法，其原則無非是以人為本之理念。

日本在其新幹線之建設營運上，已有近四十年之經驗，從對其整體系統發展過程之了解，對最新完成九州新幹線之順利營運通車，讓我們深深體會日本人做事團隊合作之精神及態度，不斷研究發展之精神，每一個參與的人在其工作崗位上盡心扮演其應有之角色；盡其應

盡之責任，為團隊之目標努力。除此之外，其工程規劃時所具有整體性及長遠性之眼光，以及以人為本之思考模式，值得學習。

五、 其他

本次考察行程中，亦利用假日參訪東京臨海副都心開發情形，該區域內部份設施及建築物已開發完成，並設有膠輪式高架捷運系統，雖然路網尚未完全建立，惟已通車部份已配合部份開發完成之鄰近建築物營運中。值得注意的是，該捷運系統雖然採用高架路線，其車站之高架月台層或旅客服區至鄰近建築物，均設有便利之通道，甚至係以高架廣場(設有綠化植栽及行人休息座椅等)之方式連通，該作法增加旅客之活動空間，減少旅客必須上下樓梯之不便性，提供旅客由車站直接平面連通至鄰近建築物，舒適便利之步行環境，避免旅客進出車站通過地面車行動線，降低行人與地面車輛之衝突點，亦消除行人過馬路及車輛通過路口不必要之等待時間。同樣的規劃設計理念亦可於新幹線 JR 東海品川站及其他各都會區新車站中發現。日本為一鐵路運輸高度發展之國家，土地資源有限，鐵路運輸無可避免地帶來大量旅客集中於車站區，故其爭取地上空間之作法，應是長期經驗與生活感受之反應。未來我國也將逐漸加強鐵路相關建設，其作法值得參考。詳附圖參-五-01 至 12。

「問：為什麼不考慮...？答：這種情況在日本不允許發生。」。目前世界上之高速鐵路系統，主要為德國 ICE、法國 TGV、日本新幹線，各國之高速鐵路概以這三種系統為藍本來發展及建造。雖然高速鐵路之建造有其工程技術應遵循之共同點，此三種系統亦均有其獨立發展邏輯，安全理念，地區工程特色、社會文化條件、及實務運轉經驗之累積等。這些獨立之特性及發展之差異，也造成彼此在設計及運轉理念、營運安全原

則、養護維修構想之差異，因此如以不同系統之某一標準來要求其他系統比照辦理，而不調整其他項目，恐對原系統整體發展理念造成不一致之現象。以上現象對機電、軌道、營運、安全、養護維修等作業之影響，更為明顯。我國高速鐵路機電車輛系統將採用與日本新幹線700系列車類似之700T系統，如何依據日本之相關經驗及規定，建立適當營運安全及養護維修機制，應詳加考量。

肆、建議

對本次出國考察之建議可依各主要參訪重點分述如下：

- (一) 日本新幹線建設發展係從國鐵國營體制，隨時空背景需要不斷地調整並分區整合改進，到以顧客服務導向之高效率民營化公司體制。我國高速鐵路建設計畫係依獎勵民間參與交通建設條例，以徵求民間投資興建及營運後移轉給政府之方式辦理。交通部與台灣高鐵公司簽訂興建營運合約，由特許公司台灣高鐵公司負責興建營運（特許期間35年）事宜，目前土木工程部分已完成，即將邁入完工通車階段，為利高速鐵路順利營運，宜加速整合各站區轉乘運輸系統。而我國傳統鐵路台鐵係公營機構，面對高鐵營運正式競爭，也應以開放態度，針對體制與經營現況，掌握台鐵運能優勢，開發新的經營方向如短程運輸（捷運化）、觀光、貨運、甚至與高鐵聯營運輸計畫，畢竟高鐵僅係扮演台灣西部走廊城際間快速客運運輸功能，其他如台灣環島鐵路網、觀光、貨運、短程轉乘運輸仍需台鐵提供便捷服務。台鐵如能在配合旅運功能調整中，放棄本位主義改造企業，未嘗不是浴火重生機會。
- (二) 我國高速鐵路經台灣高鐵公司採用日本新幹線車輛機電系統，基於鐵路整體系統(Total System)的

理念，未來高鐵通車營運後政府對台灣高鐵公司運轉管理及安全防災體系之監督與管理，也可參照日本政府對新幹線執行鐵道設施保安監查制度，適度調整監督查驗範圍、頻率以及辦理方式。

- (三) 高速鐵路係現代化的工程技術，應落實平日設備維修與設施安檢制度，方能提供安全可靠運輸服務，日本新幹線已累積四十年安全營運經驗，其維修管理制度與經驗可供我國高鐵監理參考之處頗多，惟日本新幹線專業人員外語能力普遍不佳，為利相關技術交流、移轉以及經驗傳承，我國高鐵相關專業人員似應加強學習日語，以利學習相關日本新幹線維修體制精華。
- (四) 有關高速鐵路營運安全、相關災害防制、檢查維修策略，為我國高速鐵路為維持長期正常及安全運轉，應加強考量之重點。日本新幹線已累積近四十年經驗，且其九州新幹線之工程環境及條件與我國高速鐵路類似，其現有之作業方式，應可提供我國高速鐵路相關資料收集建立之參考。
- (五) 我國交通建設之公路部分似已建置完整高快速路網，為提供便利、準時及無污染之大眾運輸，鐵路建設應為未來應發展之重點。以高鐵各車站為中心，規劃新建鐵路運輸網，以整合建置整體交通路網，應詳加考量。
- (六) 九州新幹線建設中(或其大都會區已完成或規劃中之鐵路建設)，為考慮車站區或與原再來線地面車站方式，對鄰近區域地面交通之影響，均採用高架方式辦理，對工程造價及後續維修管理，其執行成效有相當正面之效果，日本亦為地狹人稠之國家，其作法值得我國辦理相關工程之決策參考，而非所有改建或新建之路線及車站均規劃進入地下。另其高架車站站體與周圍環境及建設配

合方式，均有整體規劃執行，亦值得參考。

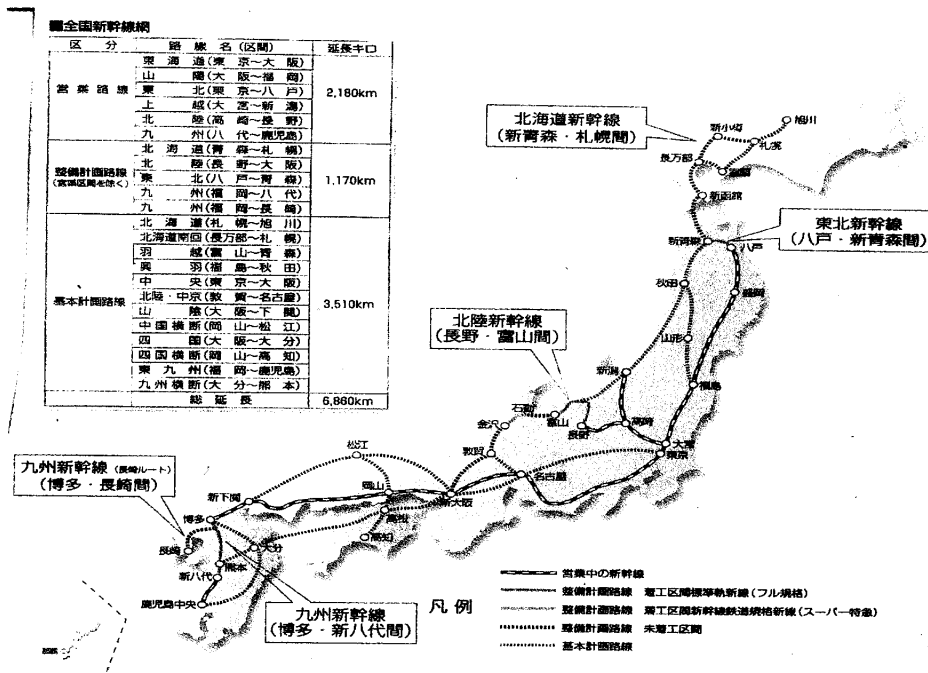
- (七) 我國高速鐵路各車站之聯外交通，須配合其他交通系統或軌道系統辦理，各交通營運單位或工程介面單位應思考日本以人為本之理念，於工程介面之配合及處理上，避免本位主義，共同合力為旅客提供最便捷之轉乘服務(票證、轉乘動線等)。
- (八) 日本鐵路運輸中，車站旅客服務區及月台區，與周遭建築物之連通處理方式，使旅客可經由高架或地下連通道，而不須通過地面馬路，即可進入周圍之建築物，提供旅客便利之搭乘環境。該交通動線之規劃處理方式值的國內效法，惟應如何從國內法令面促成不同屬性建築物之連通處理及管理，值的國內相關單位思考。
- (九) 高速鐵路為鐵路事業中之高科技產業，九州新幹線建設考量與地方融合，強調地方特色之意象營造，於生硬之土木及鐵路建設中，加入人文氣氛之想法，值得我國辦理其他公共工程之參考。此外，採用地方特產材料，高科技便利交通運輸結合精緻傳統產業，亦可達到宣傳提昇知名度之效果，對地方傳統產業將有很大之幫助。
- (十) 九州新幹線車站及列車車廂內部部份設備及裝飾物採用當地出產之材料來加工製造，強調融合地方性及使用地方特產材料，旅客踏入車廂及車站即可感受地方氣氛及特色，使外地旅客有融入感；在地旅客有歸屬感之意象營造理念，值得國人效法。
- (十一) 一個社會之進步與否，其對弱勢團體照顧方式及維護人生活安全作法，係重要指標。以日本九州新幹線建設為例，其車站相關設計及設施均仔細並充分考量行動不便及婦幼老者之使

用，月台上並設置月台門，防止旅客掉落軌道區，或列車高速通過時對月台上旅客之安全維護，其作法值得參考。

- (十二) 九州新幹線特別強調該地區降雨量特性及邊坡保護關係，對其營運安全影響之重要性，並說明其情況與台灣類似。九州新幹線之作法值得我國參考，後續並配合我國實際發生狀況及累積之經驗，逐步因地制宜，建立適用我國環境之相關營運管控措施。
- (十三) 九州新幹線於隧道間部份位置設置道路-軌道兩用檢修車之進入區，該道路-軌道兩用檢修車行駛於道路係採用膠輪，進入軌道區後則以鋼輪行駛於軌道上，以配合九州新幹線之維修特性。該進入區之設計方式，考量其替換及維修之便利性，或可提供輕軌捷運與地面公路交通介面處理之參考。
- (十四) 日本新幹線已有近 40 年之工程經驗，惟其面對問題尋求新工法及技術之態度，值得國人效法，唯有如此才可取得工程技術領先及主導之地位。
- (十五) 我國高速鐵路工程之興建已進入最後階段，即將完工試車及營運，且我國高速鐵路車輛系統將採用與日本新幹線 700 系列車類似之 700T 系統，後續應依循設計施工階段所採用之工程條件，考量所採用列車機電及軌道系統之特性，以及各系統間之介面整合條件，參考日本新幹線實務運轉經驗，整合建立我國高速鐵路營運安全及養護維修之作業原則，確保高鐵營運安全。
- (十六) 我國高速鐵路工程之試車預計於 93.9 月開始。

試車之程序及內容應充分反應高速鐵路工程各系統整合情況，並能確保由低速至高速運轉之安全性及穩定性。試車為高鐵工程整體性實務驗證，過程中，面對測試結果之判讀及問題之處理解決，端賴豐富之經驗。此外，測試資料亦為後續維修之重要參考。雖然我國高速鐵路工程係以民間投資方式交由台灣高鐵公司負責辦理，政府基於監督之立場，對其試車情況應加以了解，以配合辦理相關作業。

附圖



圖壹-01 日本新幹線營運暨計劃路線網

View of Japanese Railways

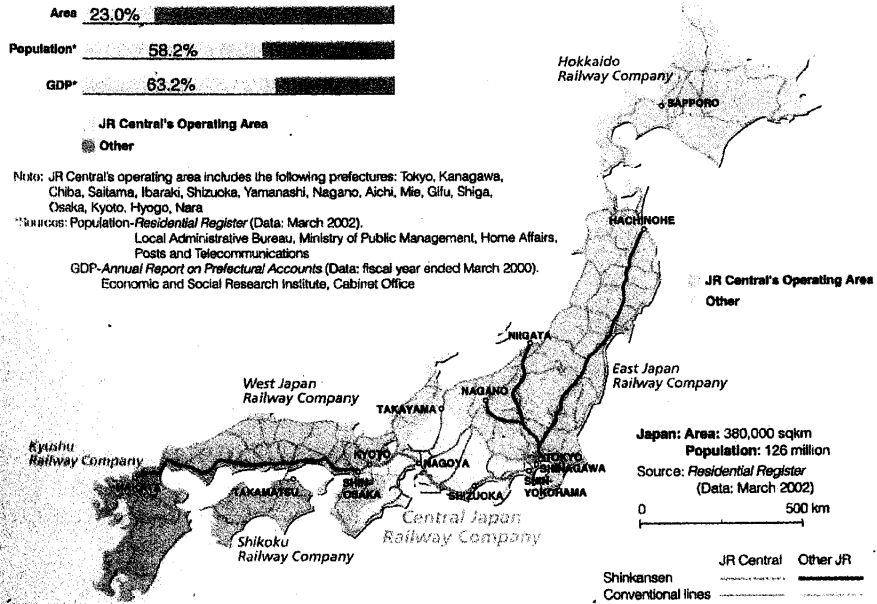
History of Japanese Railways

	1872	Opening of the first railway (29km between Shimbashi and Yokohama)
	1881	Establishment of Nihon Railway Company
	1882	Opening of Tokyo Basha Railway Company (between Shimbashi and Nihombashi)
	1889	Opening of the entire Tokaido Line (between Shimbashi and Kobe)
	1891	Opening of the entire Tohoku Line (between Ueno and Aomori)
Private railway construction boom	1892	Promulgation of Railway Construction Law (railway construction to be carried out by the government)
	1895	Opening of the Kyoto Electric Railway (the first electric railway)
Acquisition of private railways	1906	Promulgation of Railway Nationalization Law (beginning of railway nationalization)
	1920	Establishment of Ministry of Railways
Great Kanto Earthquake	1922	October 14 established as Railway Memorial Day
	1923	
	1927	Opening of the first subway (between Ueno and Asakusa)
	1943	Establishment of Ministry of Transportation and Communications
	1945	Communications section separated from Transport and Communications Ministry, forming Ministry of Transport
	1949	Founding of Japan National Railways(JNR) (separation from Ministry of Transport)
Tokyo Olympic Games	1964	Founding of Japan Railway Construction Public Corporation (JRCC) Inauguration of Tokaido Shinkansen line (between Tokyo and Shin-Osaka)
Japan World Fair (Expo 70)	1970	
	1975	Opening of the entire Sanyo Shinkansen line (between Shin-Osaka and Hakata)
	1982	Inauguration of Tohoku Shinkansen line (between Omiya and Morioka) Inauguration of Joetsu Shinkansen line (between Omiya and Niigata)
	1987	JNR privatized and divided according to JNR reform scheme (Inception of JR group)
	1988	Inauguration of Seikan Tunnel (Tsugaru-Kaikyo Line)
Great Hanshin-Awaji Earthquake	1995	
	1997	Inauguration of Hokuriku Shinkansen line (between Takasaki and Nagano)
	2001	Ministry of Transport (MOT) becomes Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MLIT) due to government reorganization
	2002	Inauguration of Tohoku Shinkansen (between Morioka and Hachinohe)
	2003	Integration of JRCC and Corporation for Advanced Transport & Technology to establish Japan Railway Construction, Transport and Technology Agency (JRTT)

圖貳-01 日本鐵路發展紀要

3 JR Central's Operating Area

While JR Central's operating area covers just 23.0% of Japan's land area, it accounts for 58.2% of the country's population and 63.2% of the gross domestic product.



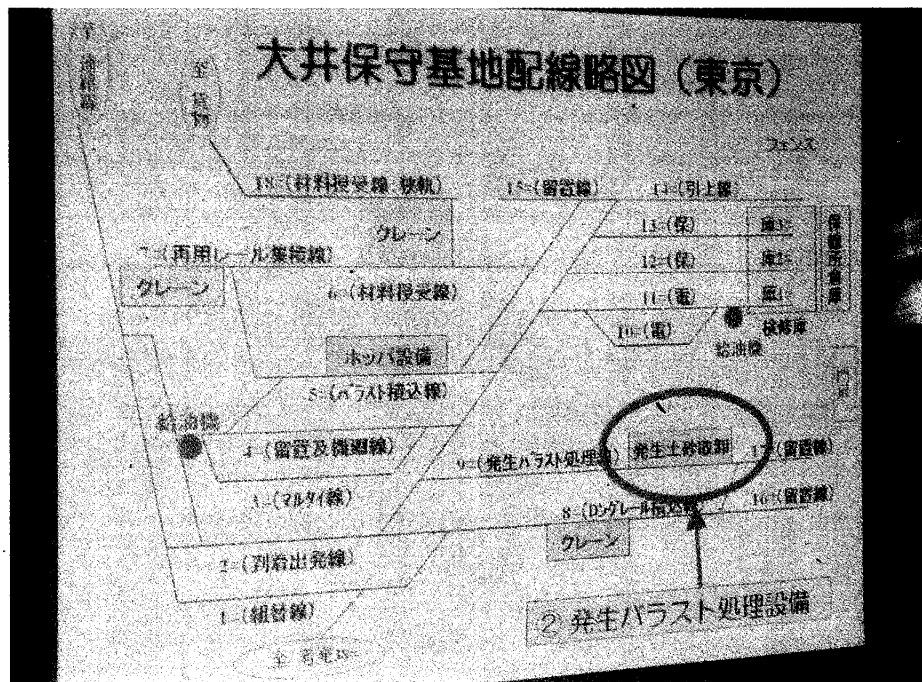
圖貳-二-01 JR 東海鐵路公司營運區域範圍



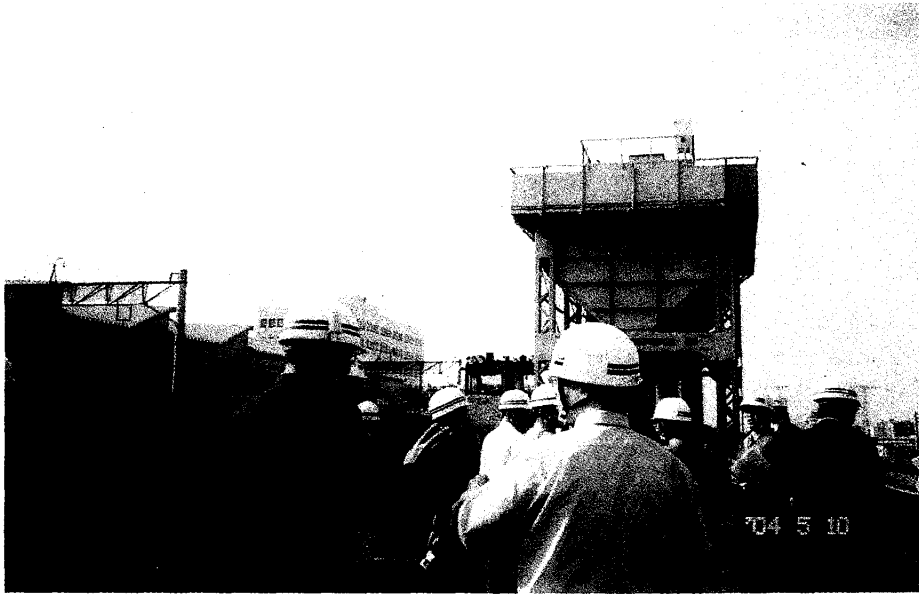
圖貳-二-02 JR 東海鐵路公司簡介東京「總合指令所」



圖貳-三-01 JR 東海新幹線基地配置圖



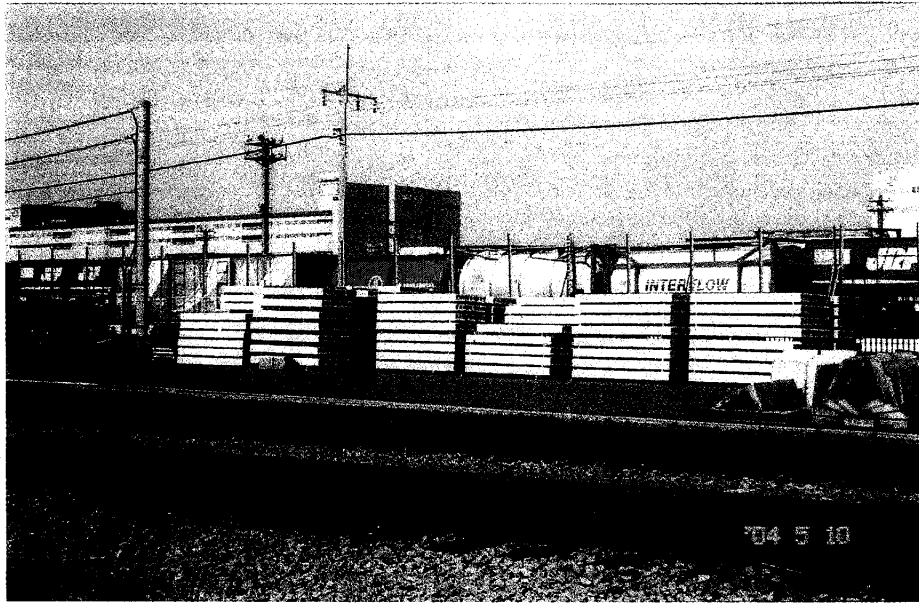
圖貳-三-02 JR 東海鐵路公司東京大井維修基地配置圖



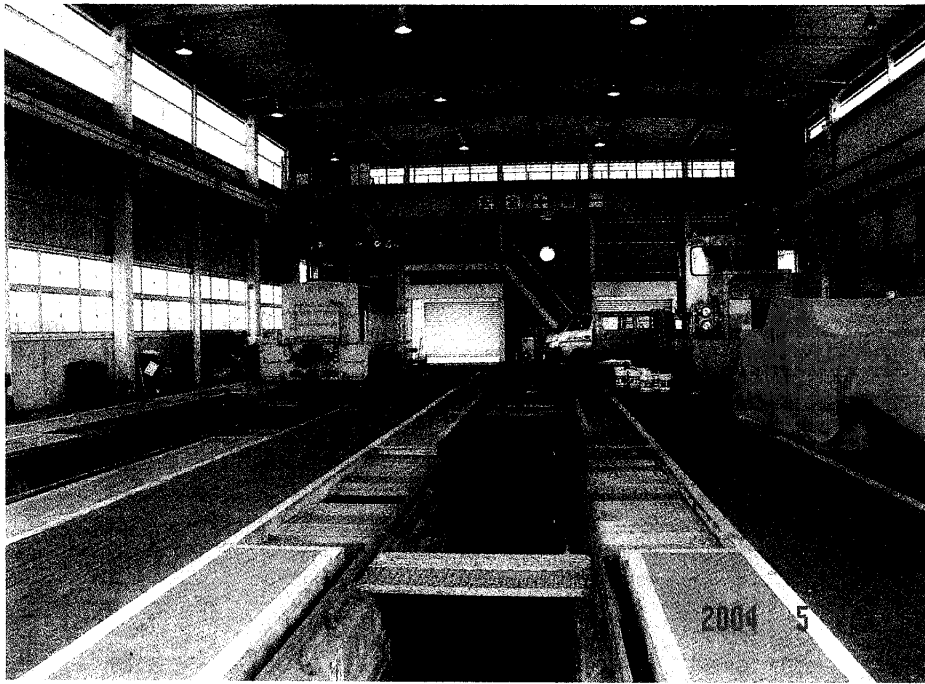
圖貳-三-03 大井維修基地舊道碴材料處理設備



圖貳-三-04 大井維修基地門型吊車



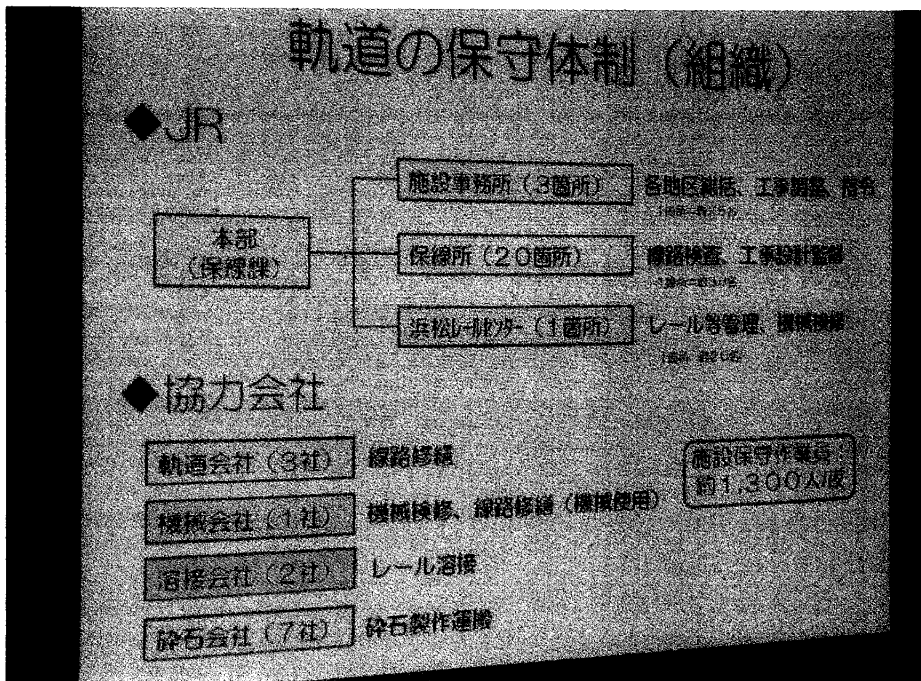
圖貳-三-05 大井維修基地材料堆置場



圖貳-三-06 大井維修基地維修車保養場



圖貳-三-07 東海道新幹線維修車輛



圖貳-三-08 JR 東海公司維修體制 (組織圖)

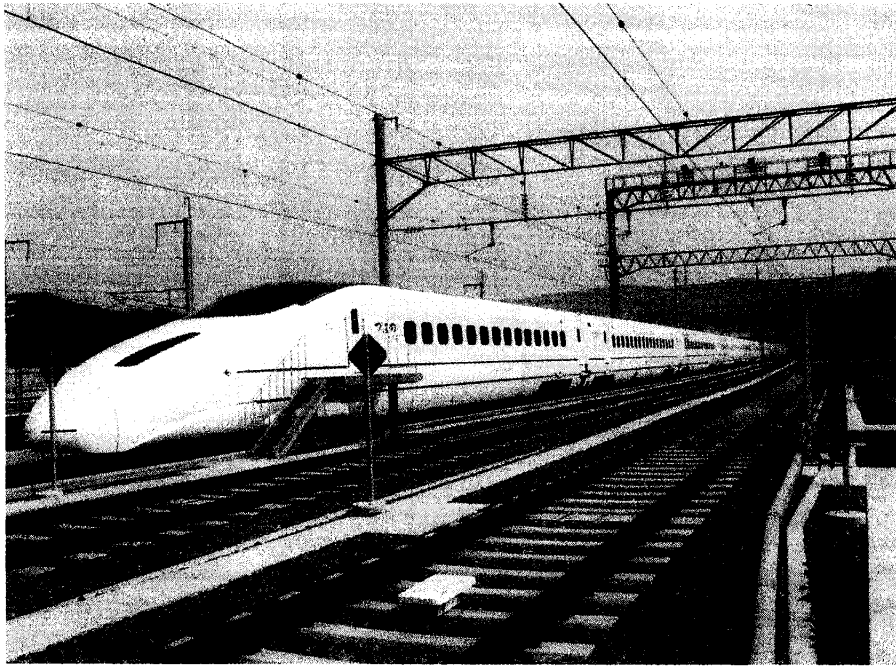


圖-貳-四-01. 川內車輛基地(九州新幹線800系車輛)
1024x768x24b .jpeg



圖-貳-四-02. 九州新幹線800系車輛窗櫻花木片製窗簾
1024x768x24b .jpeg



圖-貳-四-03. 九州新幹線 800系車輛櫻花木座椅
1024x768x24b .jpeg



圖-貳-四-04. 九州新幹線800系車輛可收放式座椅板
2048x1536x24b .jpeg



圖-貳-四-05. 九州新幹線800系車輛車廂內裝
1024x768x24b jpeg

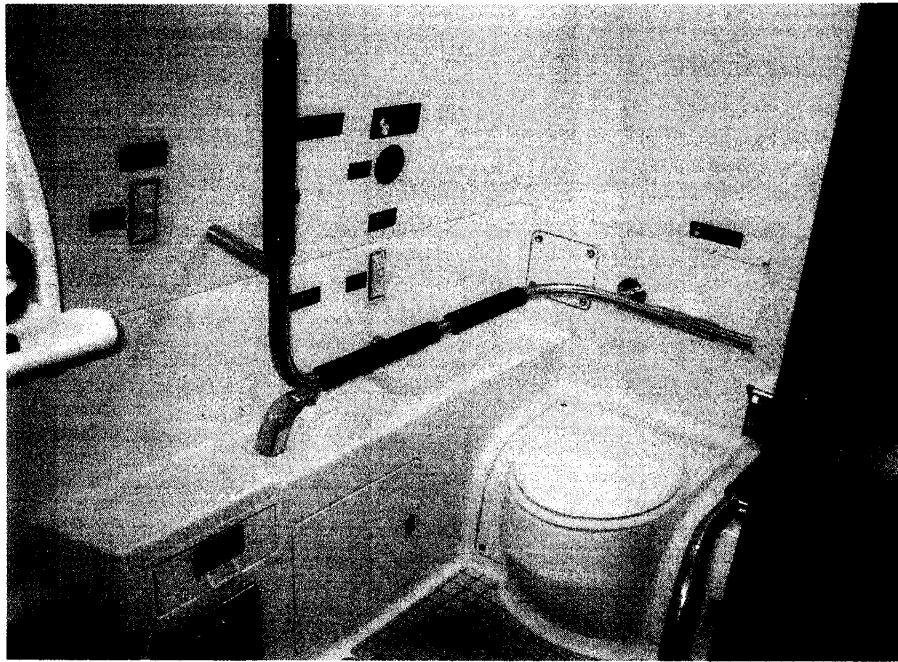


圖-貳-四-06. 九州新幹線車輛洗手間(左上角遮住部份為嬰兒安全座椅)
1024x768x24b jpeg

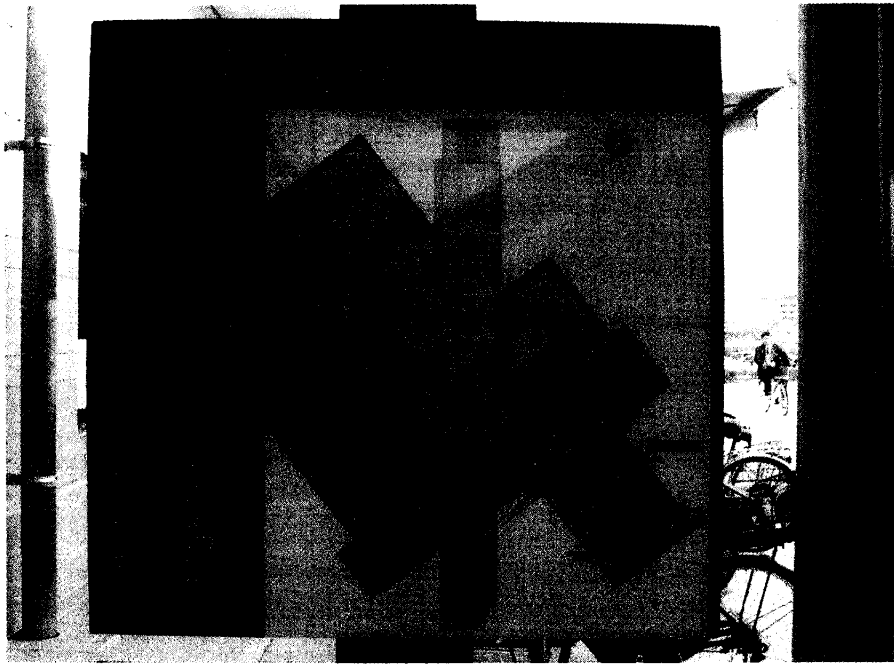


圖-貳-四-07. 九州新幹線新八代車站平面資料(新幹線與在來線共站)
1024x768x24b jpeg



圖-貳-四-08. 新八代車站與站前公共藝術
1024x768x24b jpeg



圖-貳-四-09. 新八代車站公共藝術
1024x768x24b jpeg

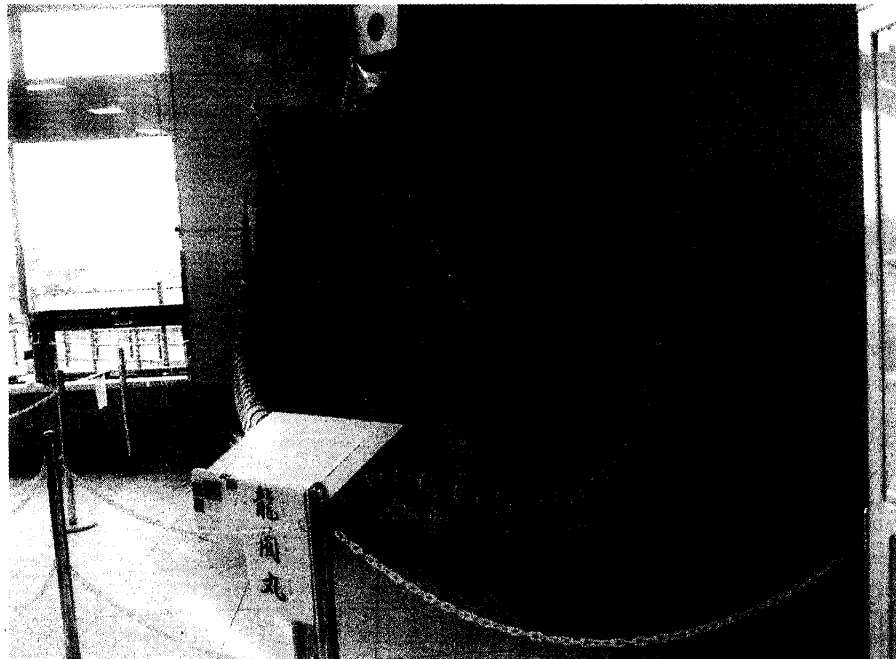


圖-貳-四-10. 新八代車站站內擺飾(以當地特產燈心草編織成之船造型)
1024x768x24b jpeg



圖-貳-四-11. 九州新幹線鹿兒島中央站彩繪玻璃(櫻花山背景)
2048x1536x24b .jpeg



圖-貳-四-12. 新八代車站內地方特產資料室及介紹
1024x768x24b .jpeg



圖-貳-四-13. 新八代車站內行動不便者洗手間
1024x768x24b jpeg

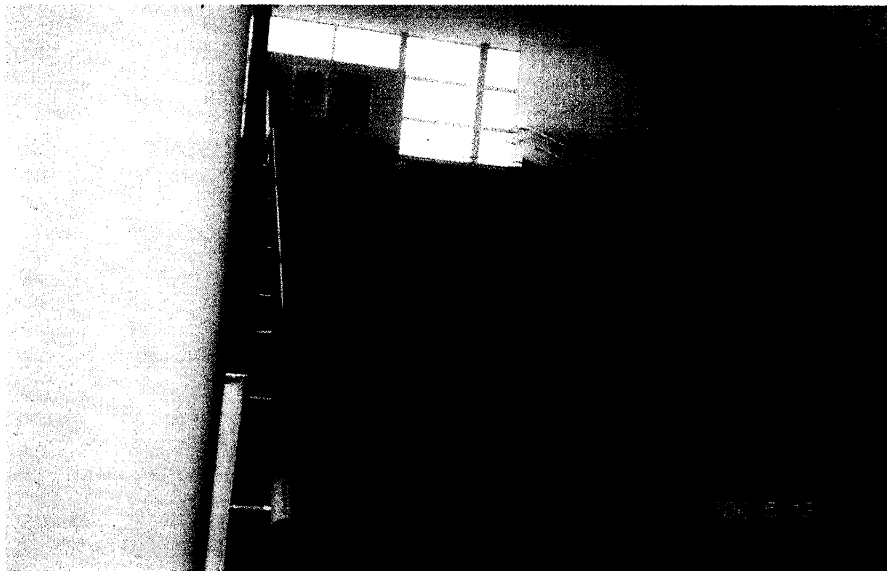


圖-貳-四-14. 新八代車站樓梯之腳踏車緩坡
1207x785x24b jpeg

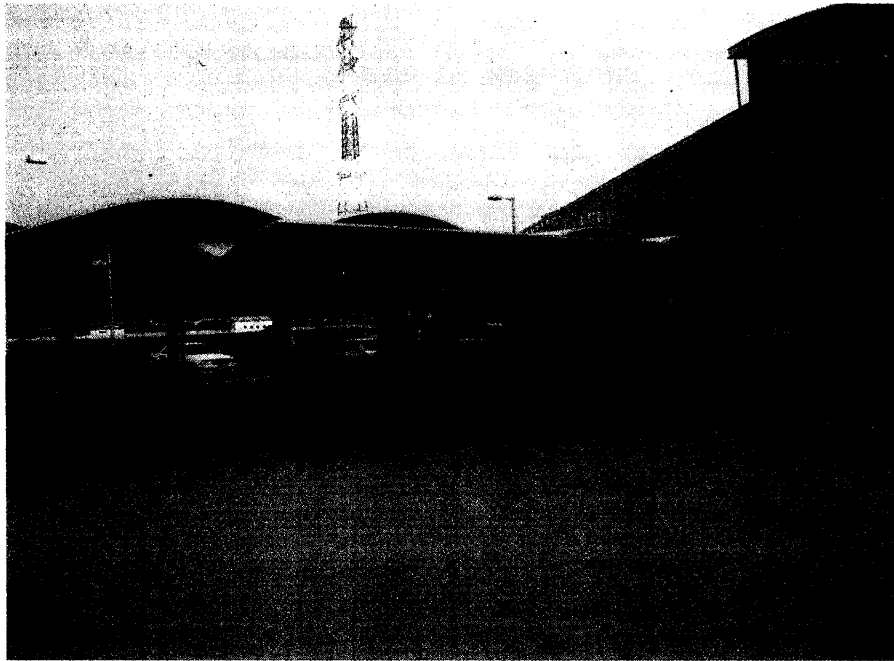


圖-貳-四-15. 新八代車站行動不便者停車位之雨遮
1024x768x24b .jpeg



川内車輛基地 (平成 27 年 7 月 23 日撮影)
圖-貳-四-16. 川内車輛基地鳥瞰圖
2048x1536x24b .jpeg

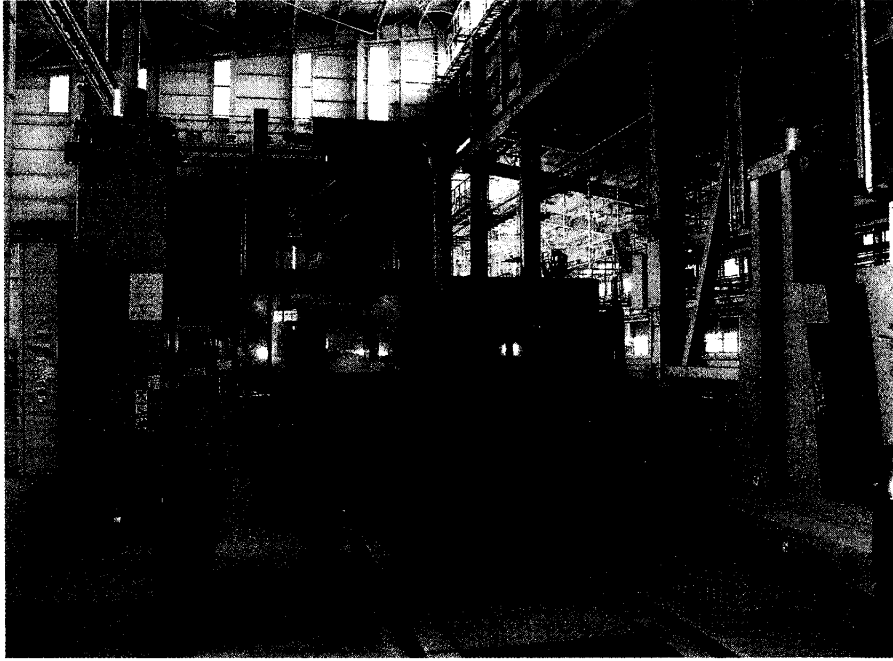


圖-貳-四-17. 川內車輛基地內拖車(鋼軌膠輪兩用)
2048x1536x24b jpeg



圖-貳-四-18. 川內車輛基地內部
2048x1536x24b jpeg

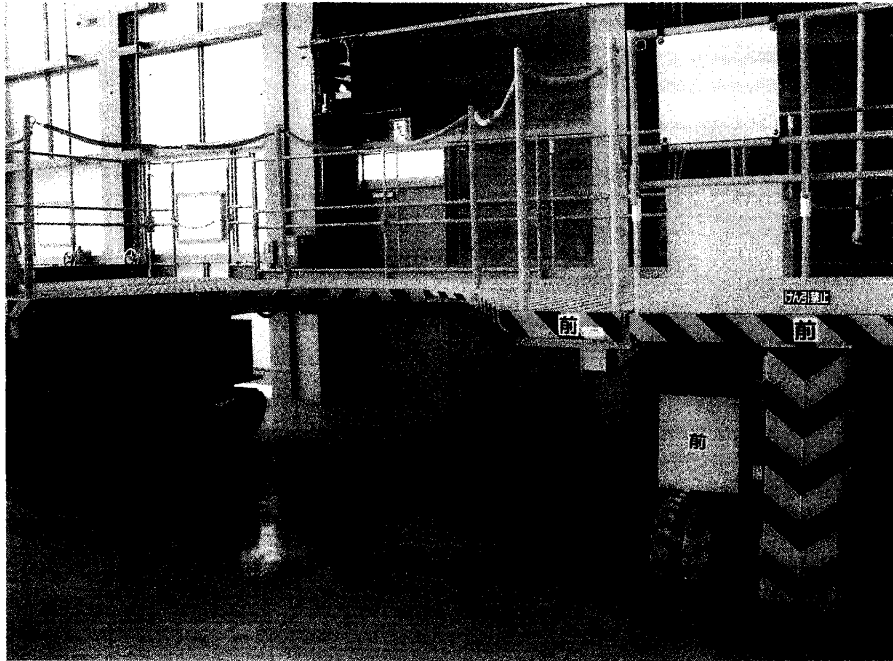


圖-貳-四-19. 川內車輛基地維修機具
2048x1536x24b .jpeg

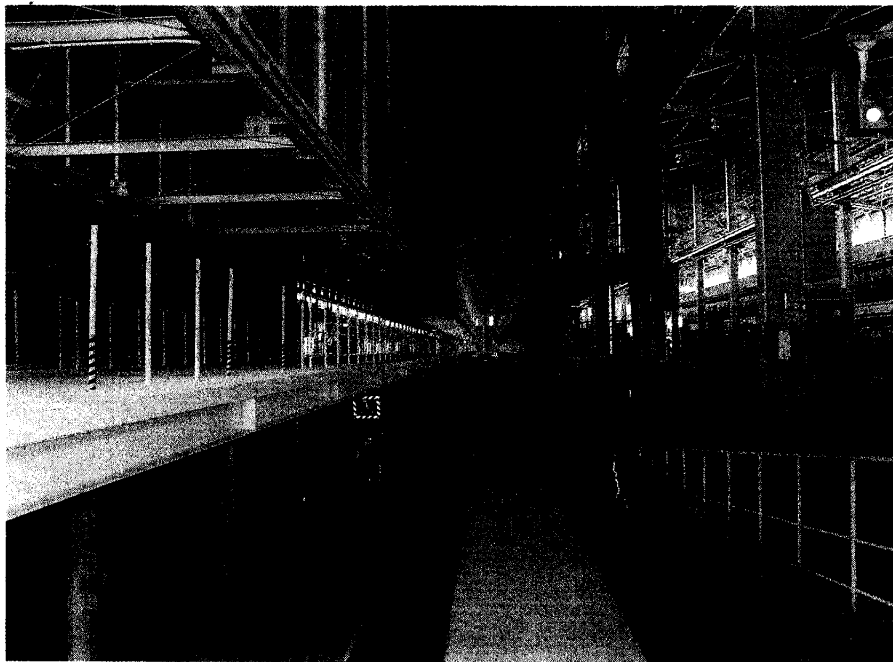


圖-貳-四-20. 川內車輛基地車輛檢查台
2048x1536x24b .jpeg

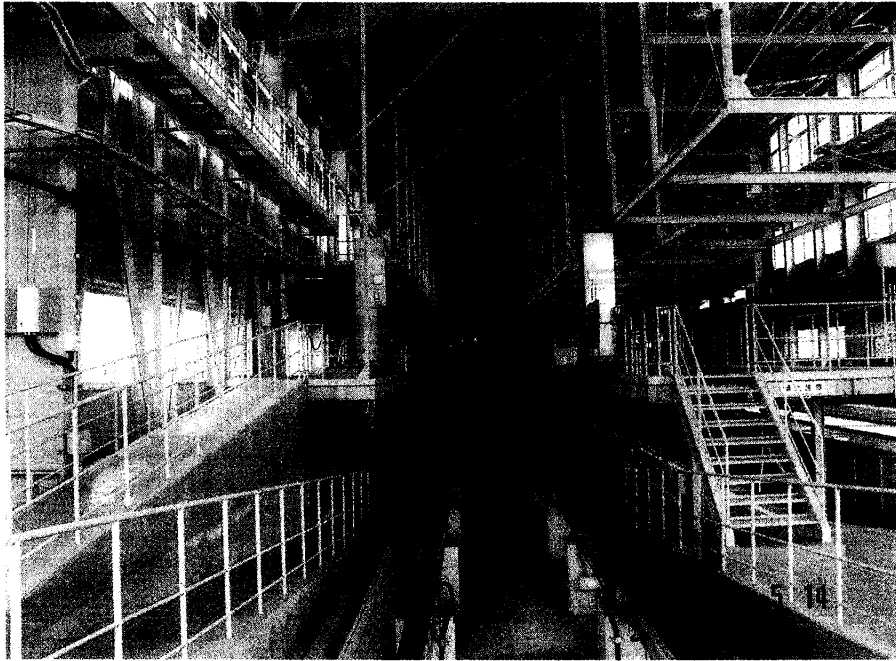


圖-貳-四-21. 川內車輛基地車輛檢査台
2048x1536x24b jpeg

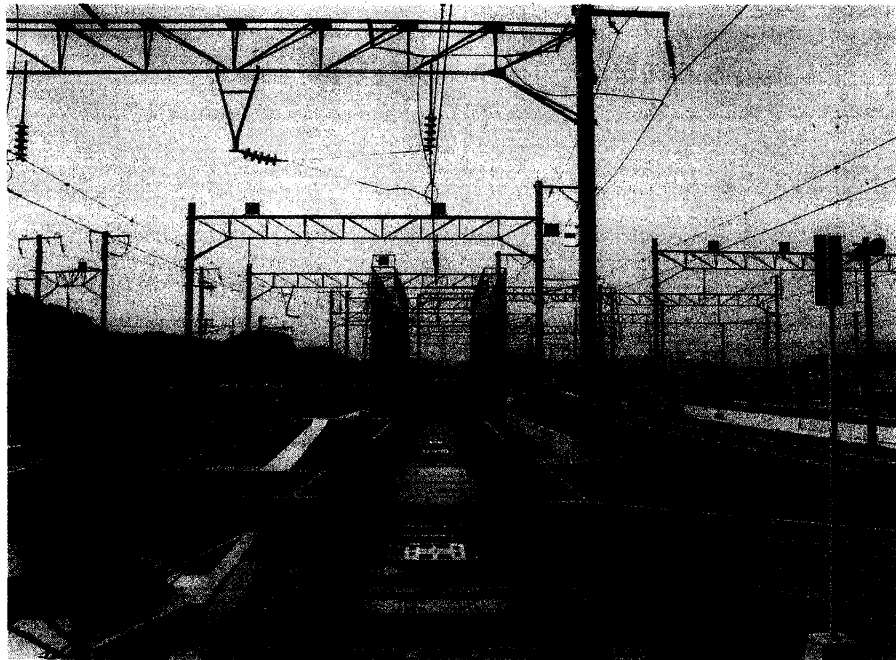


圖-貳-四-22. 川內車輛基地洗車台
2048x1536x24b jpeg

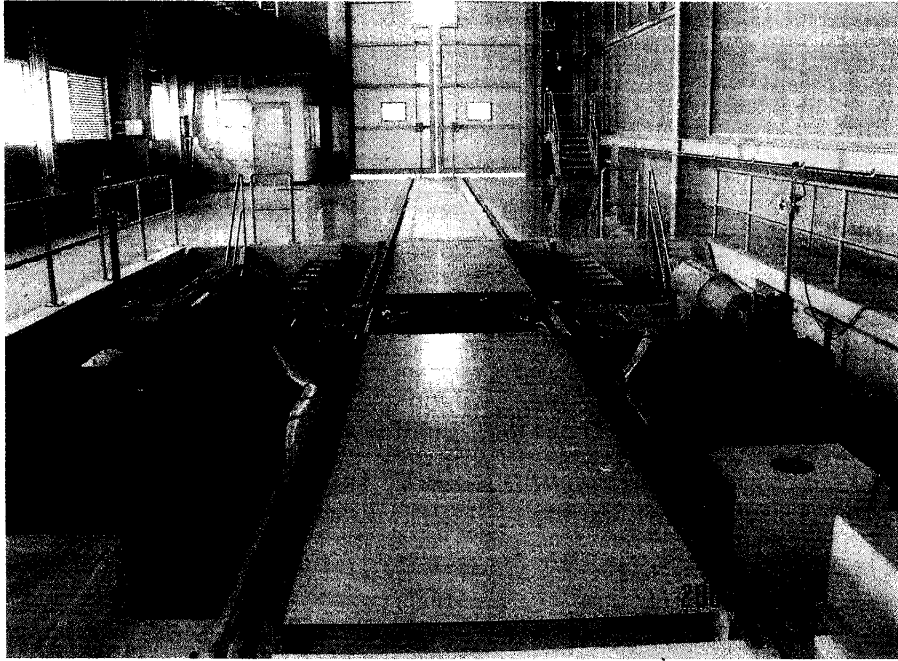


圖-貳-四-23. 川內車輛基地車輛鋼輪整型機具
2048x1536x24b .jpeg

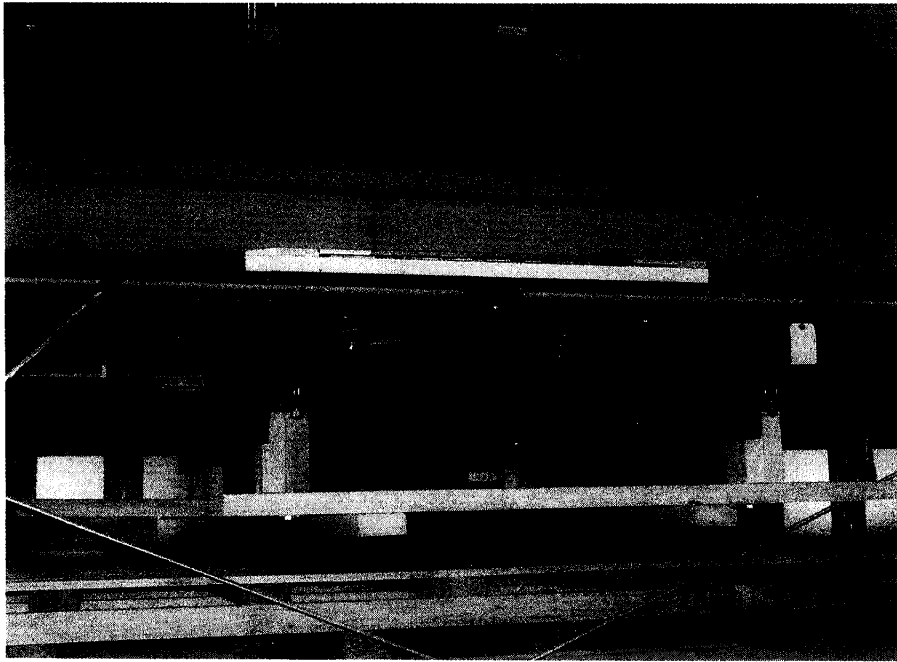


圖-貳-四-24. 川內車輛基地集電弓備品
2048x1536x24b .jpeg



圖-參-四-01. 東京臨海副都心高架膠輪捷運、富士電視台、高架人行廣場通道
2048x1536x24b .jpeg



圖-參-四-02. 東京臨海副都心二層行人廣場(富士電視台旁)
1024x768x24b .jpeg



圖-參-四-03. 東京臨海副都心行人通廊與富士電台連通
1024x768x24b jpeg

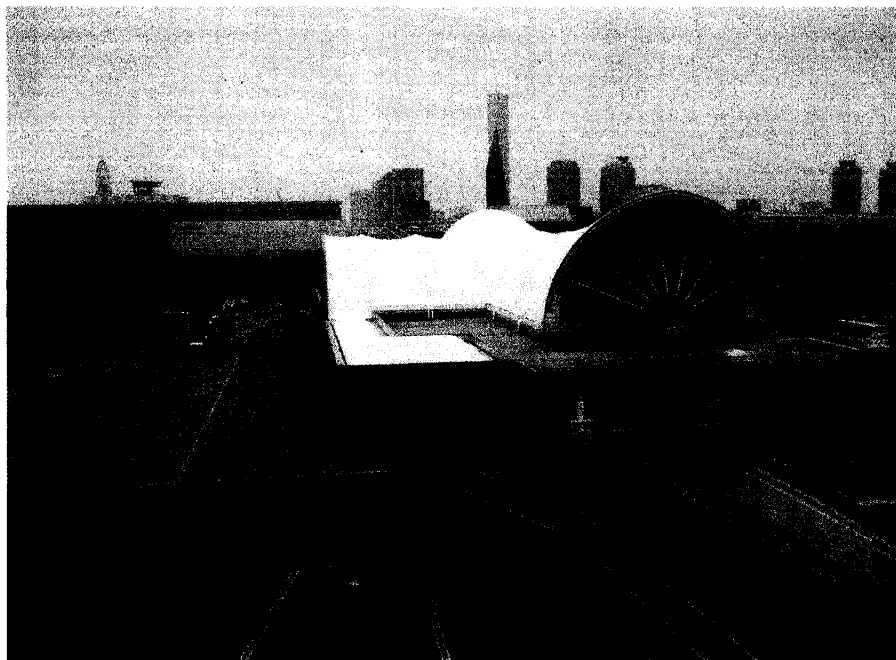


圖-參-四-04. 東京臨海副都心JR車站(地下)
1024x768x24b jpeg



圖-參-四-05. 東京臨海副都心JR線車站(地面層・月台在地下層)
2048x1536x24b jpeg



圖-參-四-06. 東京臨海副都心JR車站內部
1024x768x24b jpeg

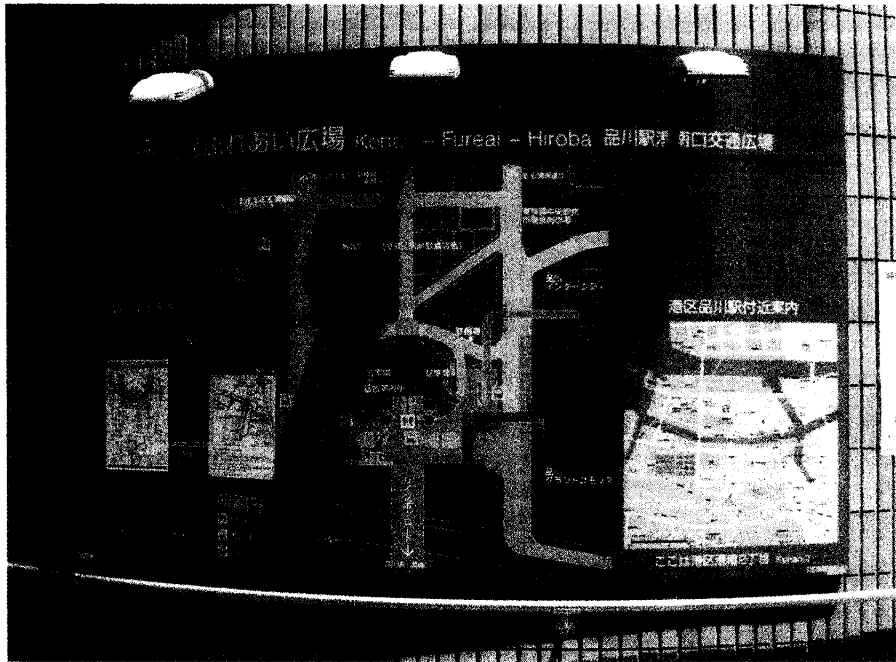


圖-參-四-07. JR品川站平面資料
1024x768x24b jpeg



圖-參-四-08. 品川車站在來線月台
2048x1536x24b jpeg



圖-參-4-09. JR品川站在來線與新幹線轉乘通廊
1024x768x24b .jpeg

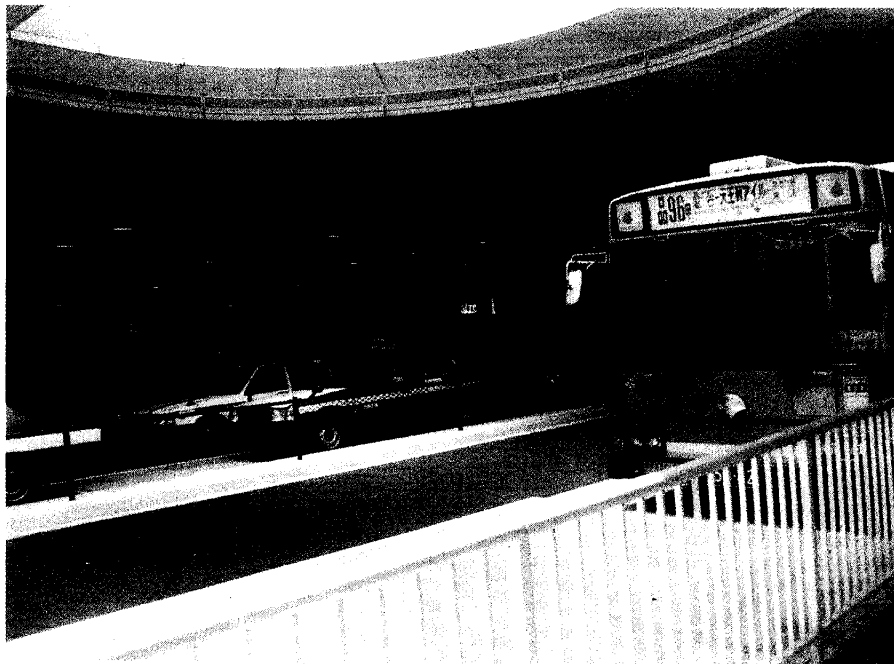


圖-參-4-10. JR品川站地面層(公車與計程車分離)
1024x768x24b .jpeg



圖-參-四-11. JR品川站行人出進出口(二層，車輛在地面層)
1024x768x24b.jpeg



圖-參-四-12. JR品川站行人出站層(二層，車輛在地面層)
1024x768x24b.jpeg

附 錄

- 新幹線土建軌道機電工程介面關係資料
- 東北新幹線(盛岡至八戶)之試驗概要
- 九州新幹線建設概要
- REED 工法資料

新幹線土建軌道機電工程介面關係資料

2004.05.12

信号通信課

新幹線土木委託例について（信号・通信）

1. 高架区間

(1) 電柱基礎

- ・ 風速計鉄塔基礎ボルト、同時に風速計設置スペースとして電柱基礎部拡幅を設ける。

(2) 床板切欠

- ・ 高架下建物へのケーブル引き込みに使用。信号通信機器室、中間機器室等。

(3) ケーブルダクト及びダクト切欠

- ・ 高架／土工区間全線に信号通信用ダクトを電力ダクトと分離して設ける。構内では信号ケーブル数が増加するため、上下線両側にダクトを設置する場合もある。
- ・ 高架上機器設置箇所（信号器具箱、列車無線中継機等）は電化柱基礎を延長して、設置スペースを設けている。機器設置箇所と信通ダクト間にケーブル導線用切欠を設ける。
- ・ 沿線電話機、列車防護SW箇所ケーブル立上り用ダクト切欠を設ける。
- ・ 横取基地、斜路等保守用スペースでLCXが敷設できない箇所は、LCXダクトを設け、LCXを収容する。
- ・ 階段箇所は、防音壁自覆部を貫通し、沿線電話機用ケーブルルートを確認する。

(4) 横断管路及び管路埋設

- ・ 待避側通路（電力ダクト側）へのケーブルルートを確認するため、横断管路を設ける。（信号器具箱、沿線電話機等）
- ・ レール絶縁部にはATC送着用横断管路を設ける。

(5) 防音壁切欠

- ・ 防音壁H鋼部にLCX支持具取付用ボルト穴を設ける。

(6) 設置工事

- ・ 信号器具箱、列車無線中継機設置箇所等、接地必要箇所に打ち込み式接地体を必要抵抗値が確保されるまで連接接地する。

2. 土工区間

※高架区間に準ずるため省略

3. トンネル区間

(1) 器材坑

- ・ 500m 毎に器材坑を設置する。器材坑種類は設置機器により決定する。

(2) 横断管路及び管路埋設

- ・ 器材坑部には軌道横断用横断管路を設ける。また、中央通路はハンドホールを設け、ケーブルの引き出しが可能な構造とする。

(3)中央通路切欠

- ・ 列車防護SW取付用に中央通路壁面を切り欠く。

(4)ケーブルダクト及び側壁切欠

- ・ トンネル出入り口部はトンネル壁面にケーブル添架を可能とするためケーブルダクトを設ける。また、トンネル接続部はケーブル引回し防護用に切り欠きを設ける。

(5)接地工事

- ・ 器材坑には必要数の接地種類を打ち込み式接地体を必要抵抗値が確保されるまで連接接地する。

以 上

整備新幹線土木委託標準図（例）

高架・トンネル区間

信号・通信

独立行政法人

鉄道建設・運輸施設整備支援機構

鉄道建設本部 信号通信課

2004年 5月12日

問
区
架
館

架-1 電柱基礎

1. 目的

電車線用電柱及び風速計柱を建植するため。

2. 施工内容

- (1) 高架橋支持ばりに、アンカーボルト式基礎または投込式基礎を設ける。
- (2) ケーブルダクトの機器設置箇所等に、アンカーボルト式基礎を設ける。

3. 種別

形式	種別	適用箇所例
A-1形	アンカーボルト式	
A-2形		
B形	コンクリート柱及び オーバーラップ柱等	
C形	鋼管柱投込式	一般柱
風速計柱	アンカーボルト式	ケーブルダクト機器設置箇所等

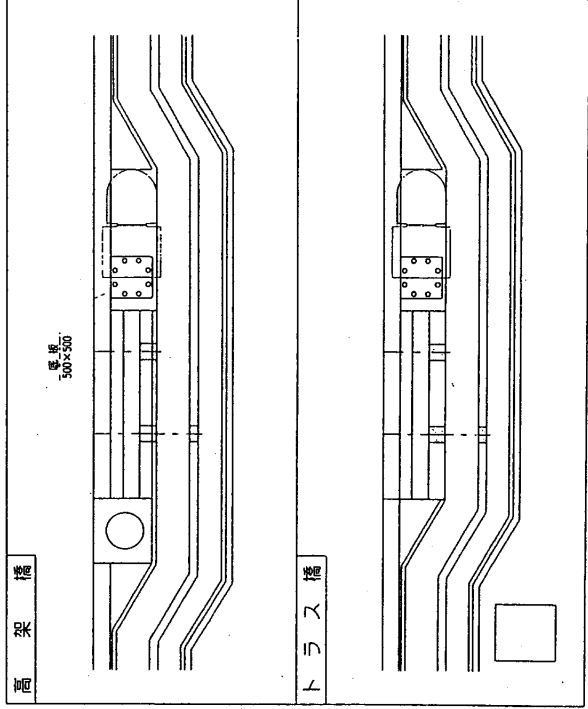
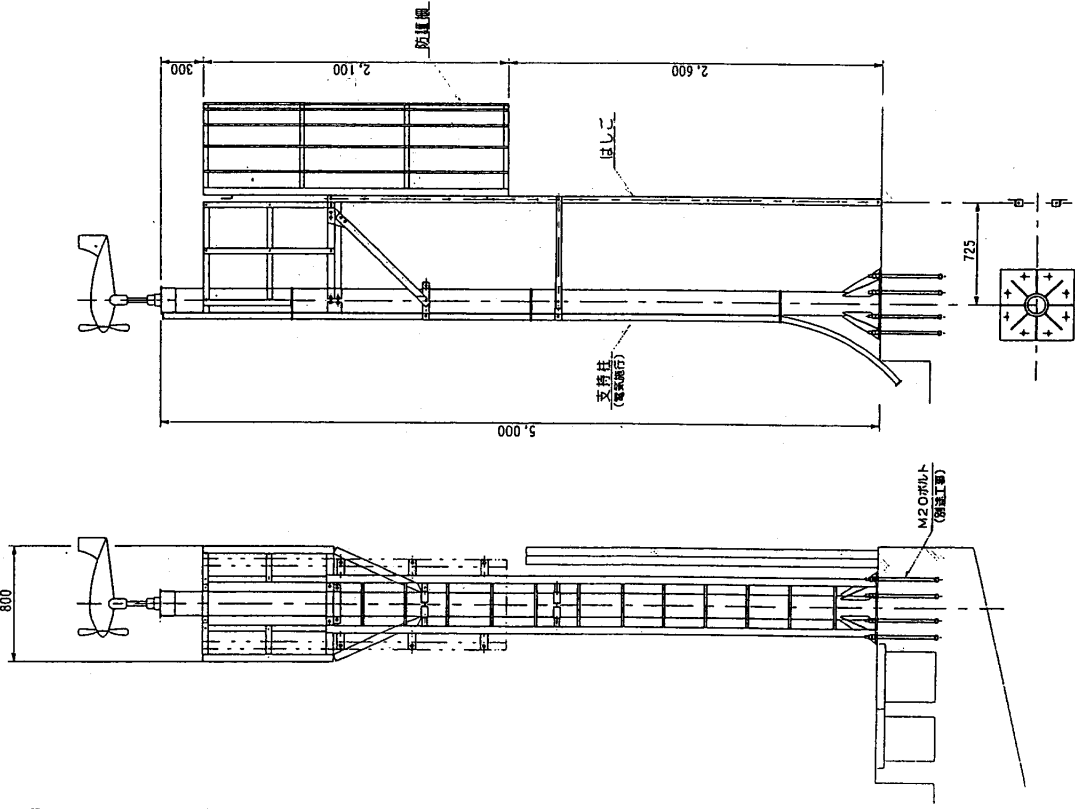
(注) 特殊箇所は除く

4. 位置

別途指示する。

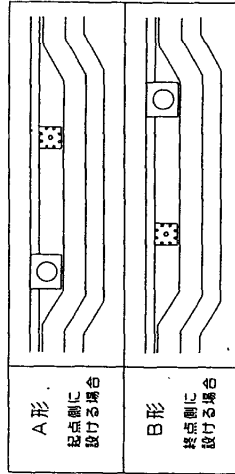
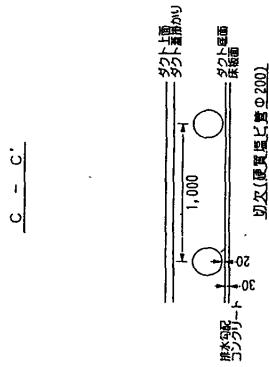
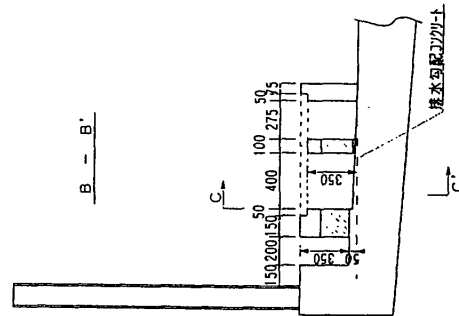
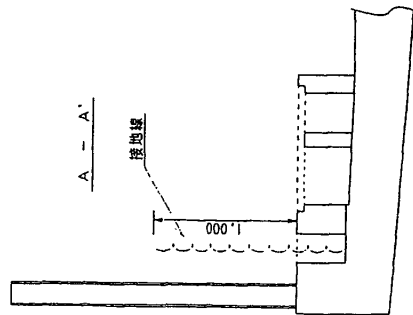
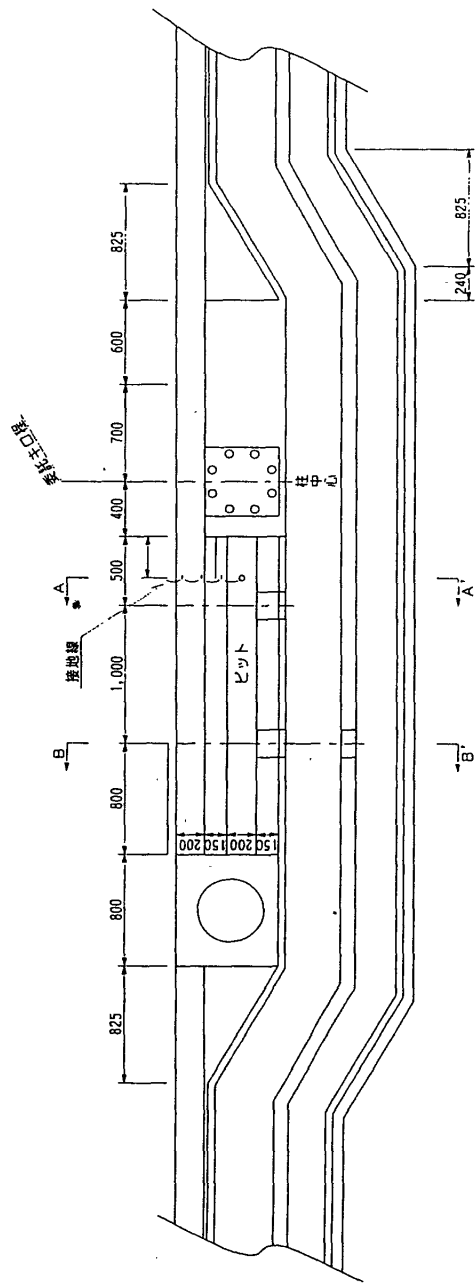
線名	北陸新幹線	変更
図番	架-1-00	H9.12追加
	電柱基礎	
	架-1-00	

以運轉位置
尖至車輪位置標記



(通信)

線名	北陸新幹線	変更
図番	架1-15	H10.2差替
	電柱基礎	
	風速計支柱取付基礎図(一般図)	

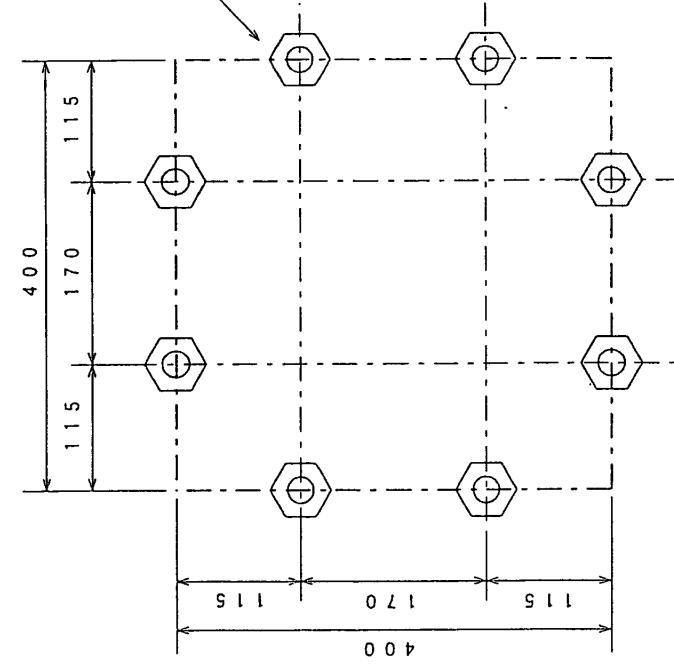


注1. ケーブルダクト等の寸法は、架5-07参照
 注2. 基礎ピルトは、架1-18、19参照
 注3. 接地線は、架8-00からB-11参照
 (引出し位置のみこの図による)

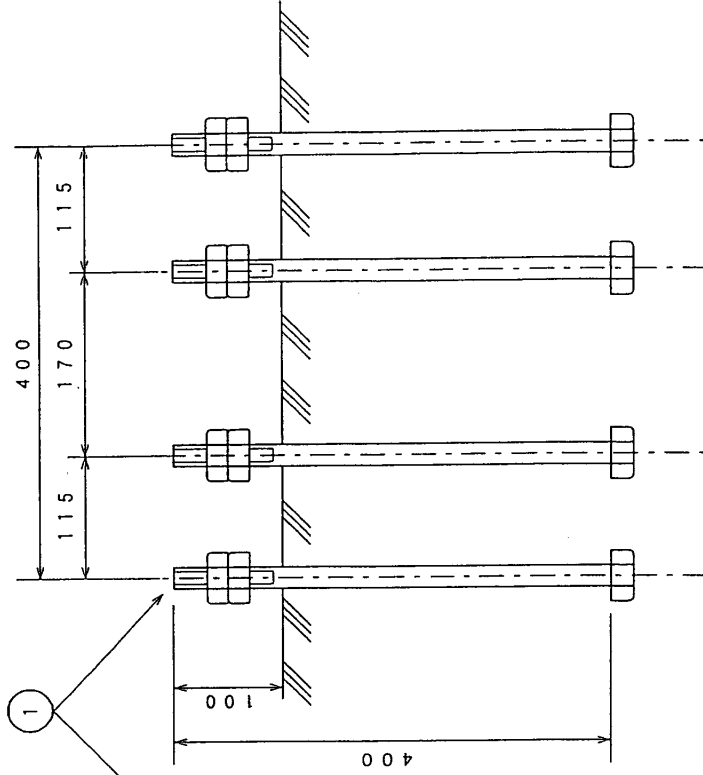
(通信)

線名	北陸新幹線	変	更
図番	名 称	H10.2	差替
架1-16	電柱基礎		
	風速計柱取付基礎図(高架区間)		

平面図



側面図



注

1. ボルト間隔の許容誤差は、±2mmとする。
2. ボルトは、垂直に埋め込む。
3. ボルトのネジ山は、十分滑掃のうえグリスを塗布し、ビニル等でおおうこと。

番号	品名	材質	品形	記	事
1	ボルト	SS400	JIS3101 M20-3 (20φ)		詳細はボルト詳細図による。

(通 信)

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	
架1-18	電柱基礎	追加
	風速計柱基礎詳細図	H9 12

架-3 床板切欠

1. 目的

ケーブルダクトから信号、通信、電力ケーブルを通信機器室、ハット、配電所等に引き込むため。

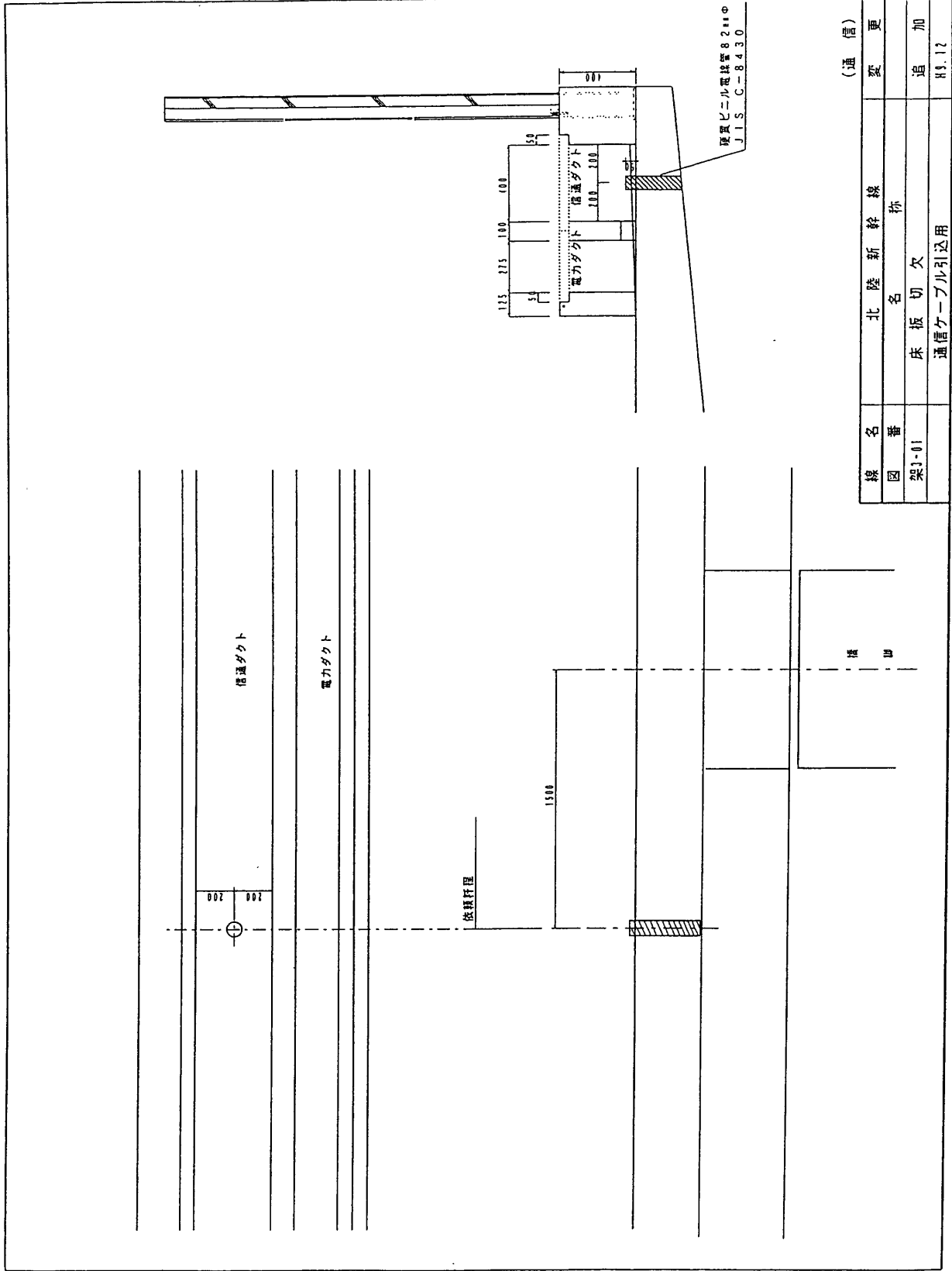
2. 施工内容

- (1). 通信ケーブル引込用の床板切欠には硬質ビニル電線管 (82mmφ) を使用する。
- (2). 床板埋設管路は波付硬質ポリエチレン管 (FEP) を使用し、口出し部にはキャップを取り付け、雨水等の侵入を防ぐこと。
- (3). 電線管には、布設時に呼び鉄線 (1.6mm) を入れておくものとする。
- (4). 床板切欠及び床板埋設管路で、ダクト下の床板に縦梁がある場合は、ダクトを線路側に振って、切欠又は管路の埋設を行う。

3. 位置

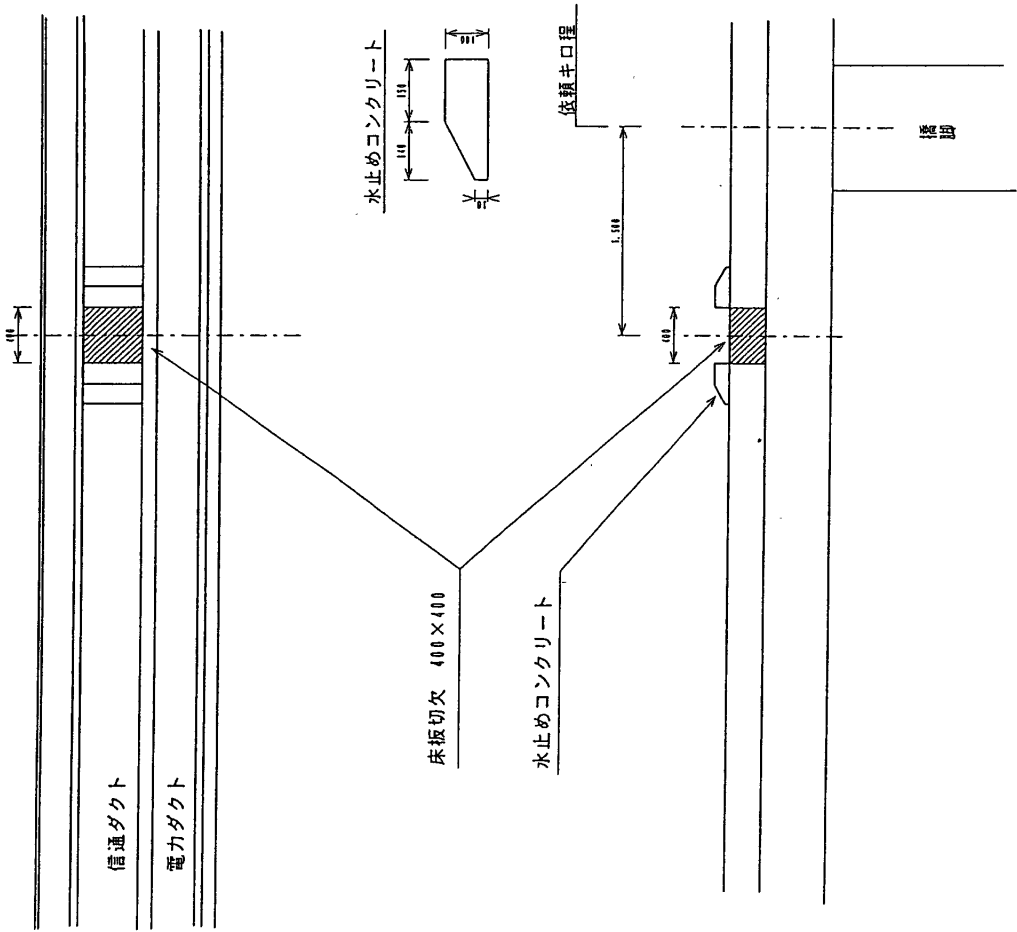
別途指示する。

線	名	北	陸	新	幹	線	変	更
図	番	名		称			H10.2差替	
架3-00		床		板		切	欠	
		本		文				



(通信)

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	
架1-01	床板切欠	追加
	通信ケーブル引込用	H3.12



(信号・通信)

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	R10.2追加
架3-02	床板切欠	
	通信ケーブル引き込み用	

架-5 ケーブルダクト及びダクト切欠

1. 目的

信号、通信及び電力ケーブルを布設するため。

2. 施工内容

(1). 電気用ケーブルダクトは保守用通路兼用のため、糸魚川～魚津間は上り線側、石動～新貝利伽羅T入口間は下り線側、新貝利伽羅T出口～明神T入口間は上り線側、第二月影T出口～金沢間は下り線側に新設する。また、保守用通路の反対側の待避側には全区間、電力ダクトを設ける。

(2). 西糸魚川、黒部、東魚津、西石動及び金沢の駅構内は別途とする。

(3). ケーブルダクトの側壁及び床板はケーブル又は電線引き出しのため、必要により切欠及び穴あけを行う。

(4). ケーブルダクトが電柱基礎等により、迂回する場合には、ダクトと電柱基礎等との間は埋める。

(5). ケーブルダクトが迂回する場合は曲げ角は30°以下とする。

(6). ケーブルダクトが高架構造のつなぎ目で、段差が出来る場合がスロープをつけ、つなぎ目の離れが20mm以上できる場合は、ダクト内側をコの字形鋼板(片側固定)で塞ぐ。

(7). ケーブルダクトが土工区間及びトンネル区間等の境界で、段差が出来る場合はスロープをつける。

(8). ケーブルダクトの形状は下記による。

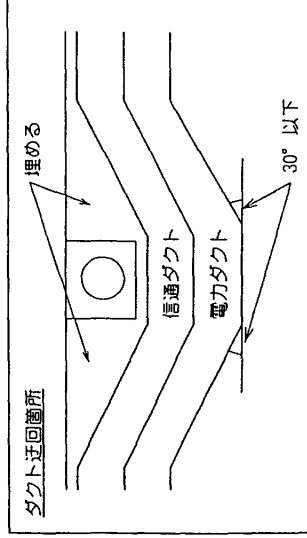
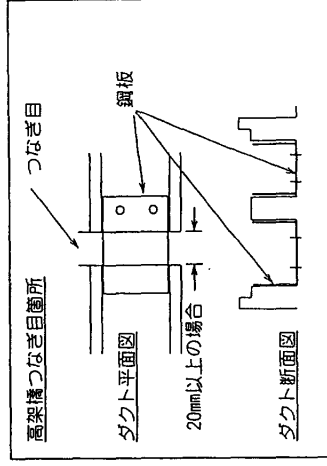
	一般箇所	電柱基礎部	支線基礎部	機器設置箇所	記事
通路側	信通用ケーブルダクト	W400×H350	W400×H350	W400×H350	内空寸法
	電力用ケーブルダクト	W275×H350	W275×H350	W275×H350	"
待避側	電力用ケーブルダクト	W275×H350	W275×H350	W275×H350	"

(9). ケーブルダクト内には雨水等が溜まらないよう、適切な排水処理を行うこと。

(10). ケーブルダクトの蓋は全線、電気施工とする。

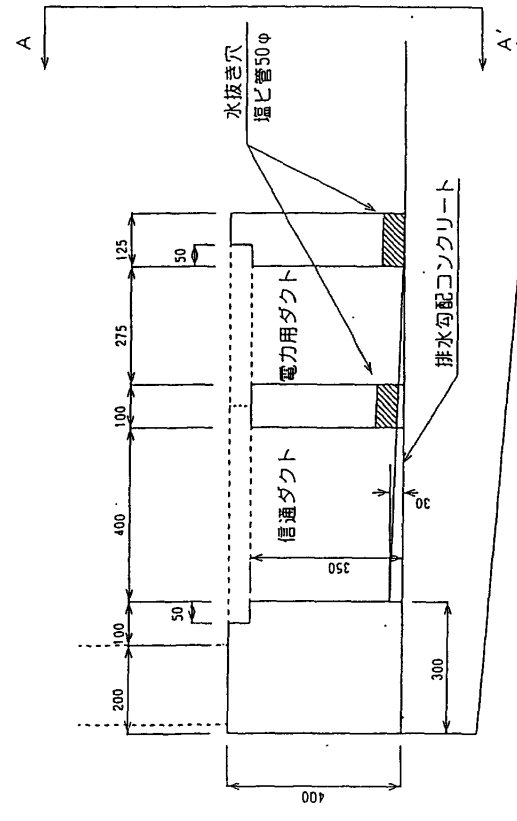
3. 位置

別途指示する。



線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.2差替
架5-00	ケーブルダクト及びダクト切欠	
	本文	

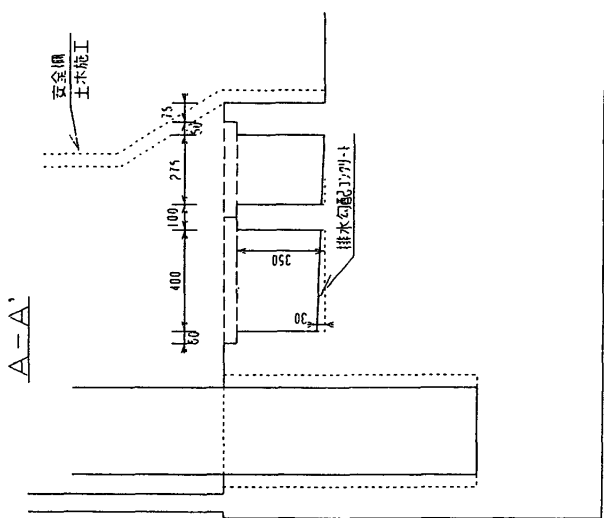
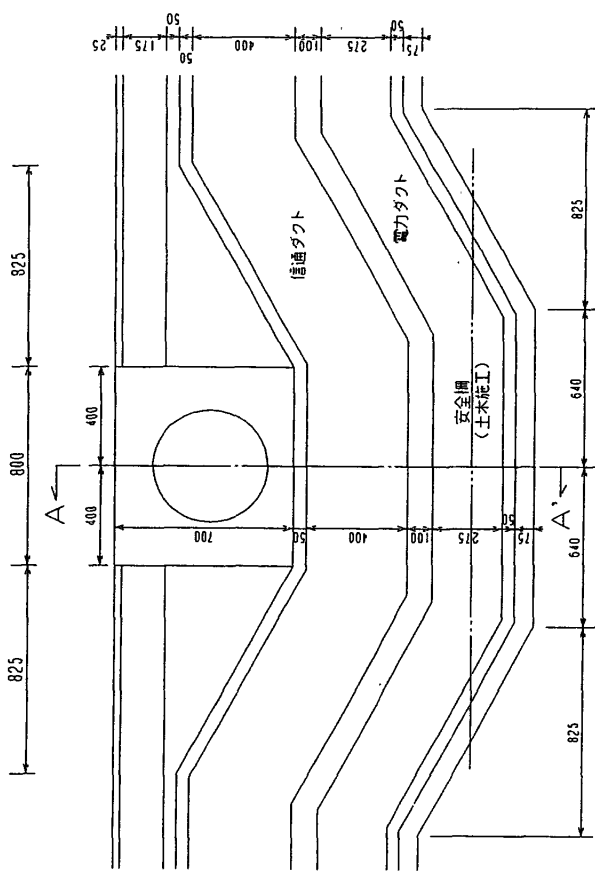
- 注 1.ダクト蓋は電気施工とする。
- 2.保守用通路側及び非常待避通路側の排水孔は、ダクト外に設置する。
- 3.排水孔の設置間隔は土木標準による。
- 4.排水孔設置位置のダクト壁には、水抜き穴（幅50φ）を設ける。
- 5.水抜き穴（幅50φ）の底はダクト底に合わせる。



統括
ATC 電線
 水車通過時才會有影響
 有保護包膜無問題

(共通)

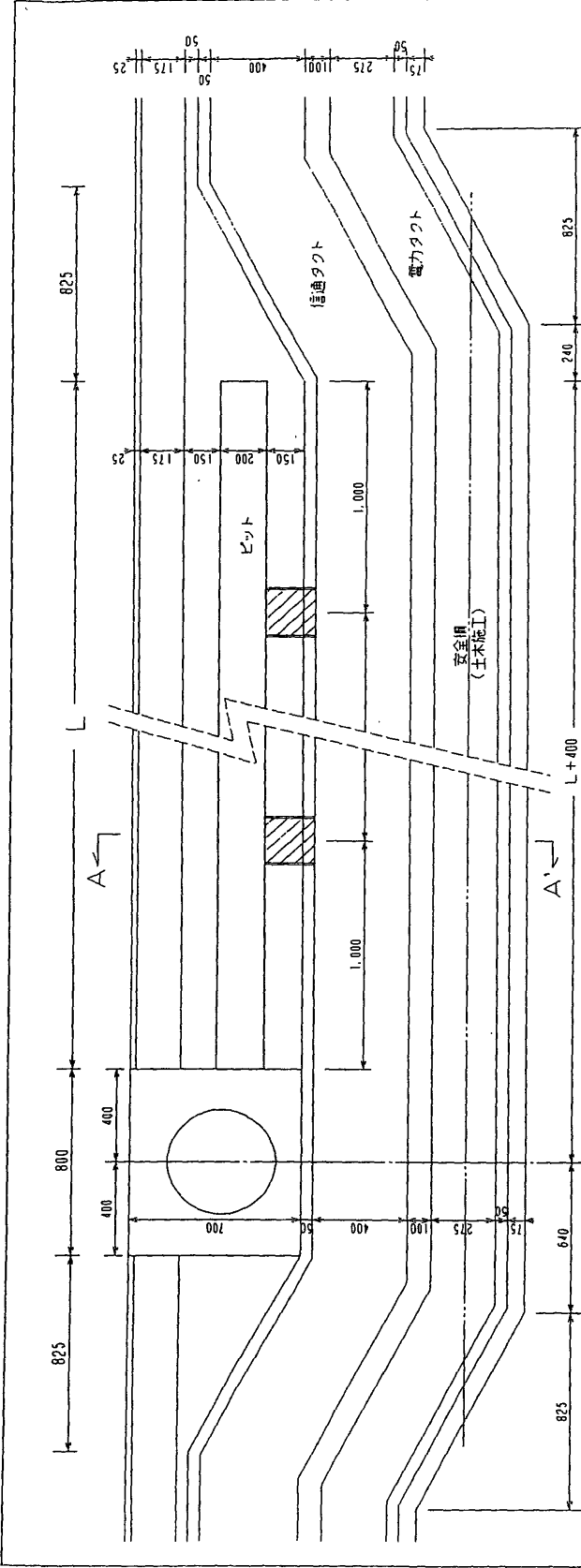
線名	北陸新幹線
番	
図	ケーブルダクト及びダクト切欠
架5-01	一般箇所(通路側)
	H10.4 差替



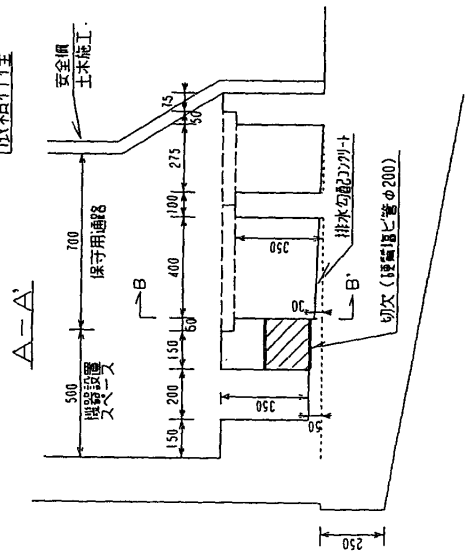
- 注1. ダクト蓋は電気施工とする。
- 注2. 土木施工の安全柵は土木標準による。

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H9.12追加
架5-03	ケーブルダクト及びダクト切欠	
	電柱基礎部(通路側)	

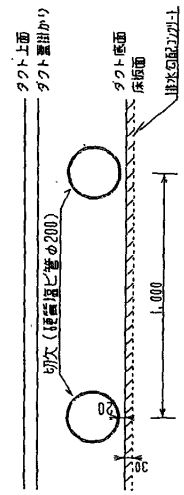
(共通)



依頼料程



B-B' (切欠詳細)

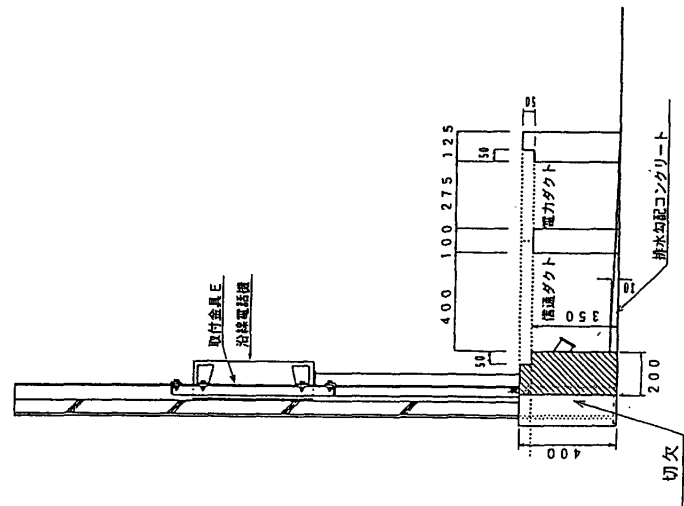
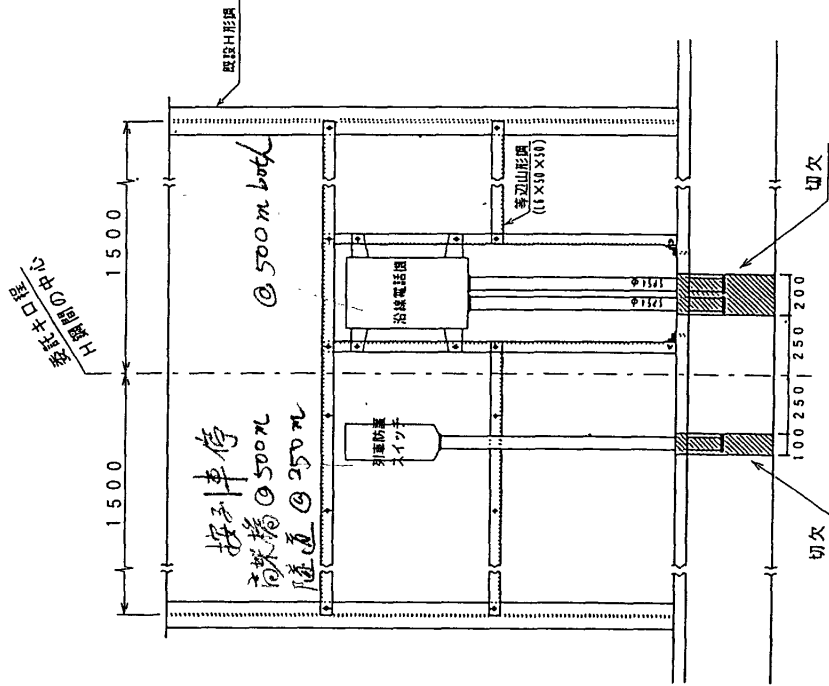


- 注1. 機器設置スペースの積荷量は800kg/m²。
- 注2. 機器設置場所のピットの底は切欠の底に合わせる。
- 注3. タクト蓋は電気施工とする。
- 注4. 土木施工の安全圍は土木標準による。
- 注5. L寸法及びA形、B形の区別は架5-08参照。

(信号・通信)

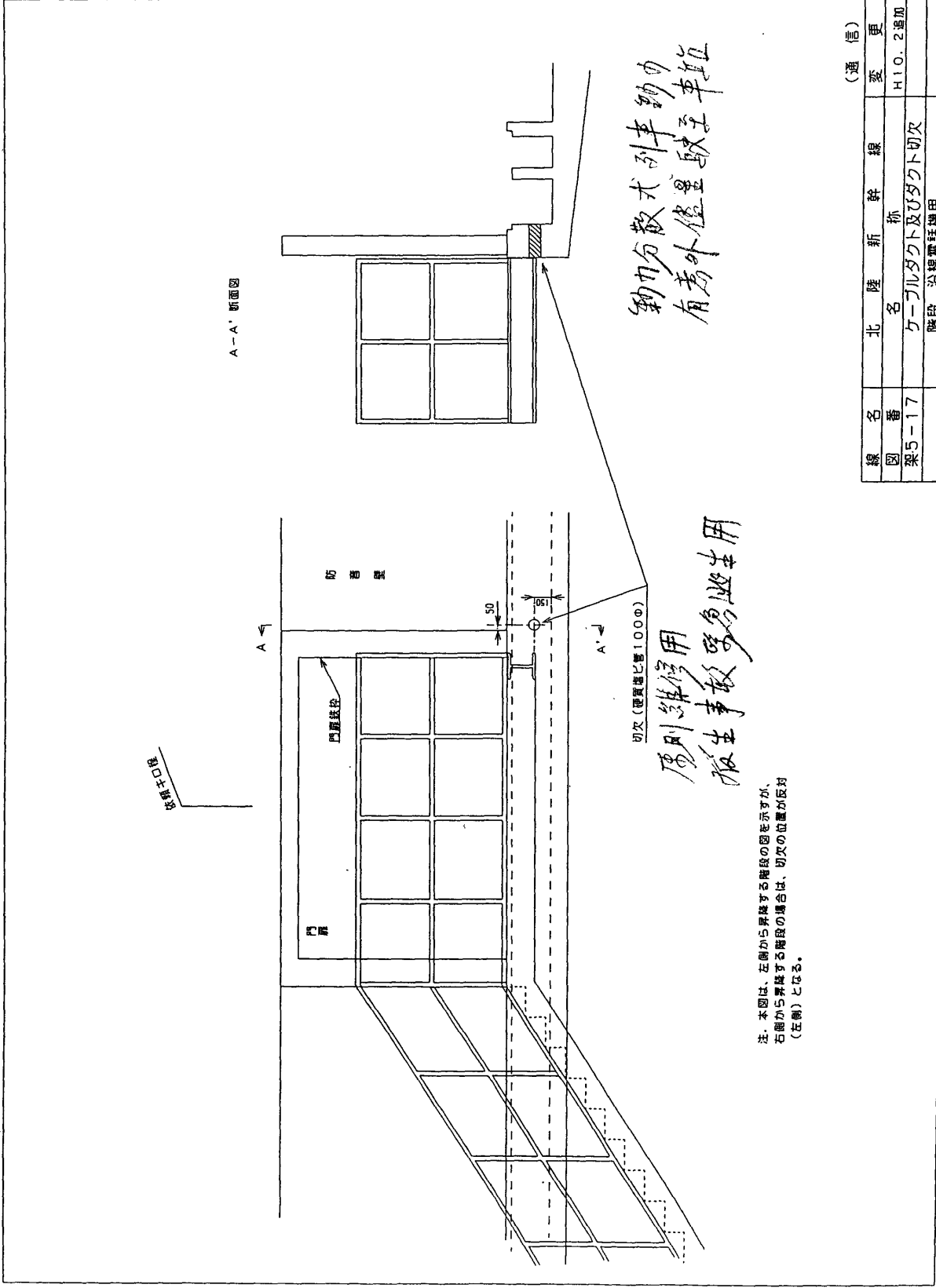
線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H9.12追加
架5-07	ケーブルタクト及びタクト切欠	
	機器設置箇所	

注:委託時点では、H鋼の位置が不明のため○○×○○m「付近」としてあるので、施工時は、H鋼の中心を委託井口程と読みかえること。また、手摺の取り付け箇所はさけること。



(信号・通信)

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.2巻目
架5-12	ケーブルダクト及びダクト切欠	
	列車防壁スイッチ・沿線電話機用①	



A-A' 断面図

動力分散式列車動力有為外儘量取手車鉤

原則急修用
緊急事故緊急避生用

注. 本図は、左側から昇降する階段の図形を示すが、右側から昇降する階段の場合は、切欠の位置が反対(左側)となる。

(通信)

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.2追加
架5-17	ケーブルダクト及びびダクト切欠	
	階段沿線電話機用	

架-6 横断管路及び管路埋設

1. 目的

上下線のケーブルダクト間、ケーブルダクトとレール間等に信号、通信（LCXを含む）、電車線及び電力用ケーブルを布設するため。

2. 施工内容

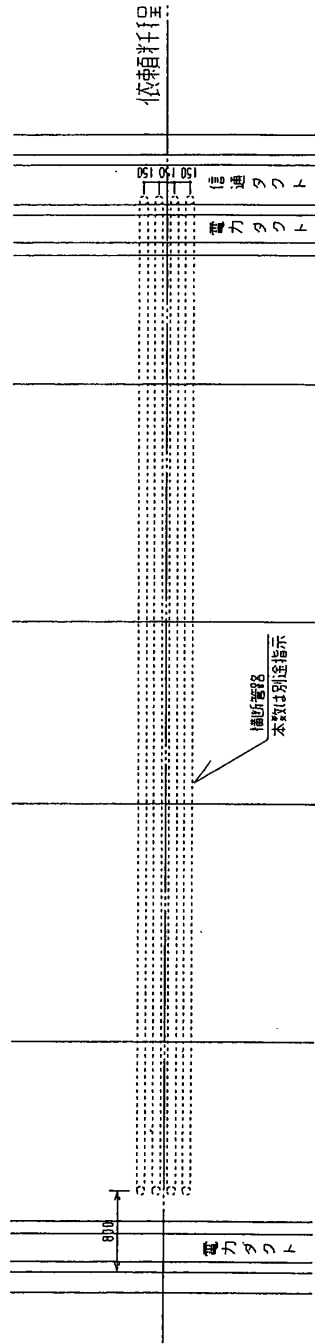
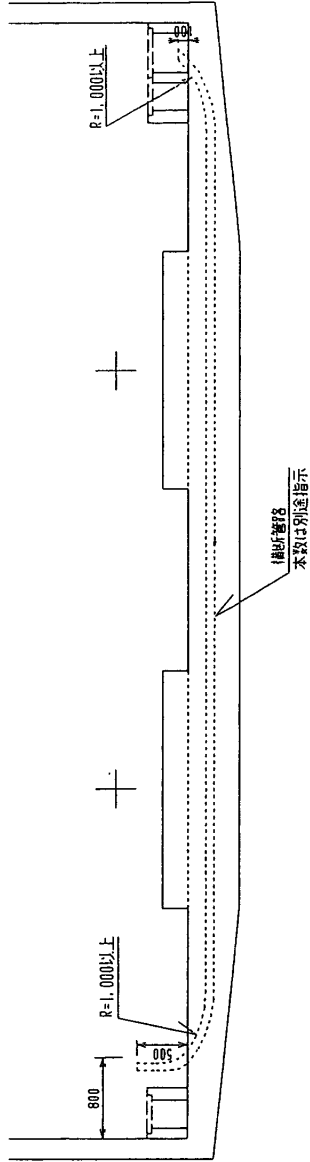
- (1). 電線管は指定の半径以上の曲率で埋設すること。
- (2). スラブ軌道区間では、列車防護スイッチ等のようにレールに電線を取り付ける箇所では、突起コンクリート中央部に設置する基準器位置を中心よりずらす。
- (3). 電線管は波付硬質ポリエチレン管（FEP）を使用し、口出し部にはキャップを取り付け、雨水等の侵入を防ぐこと。
- (4). 電線管は、布設時に呼び鉄線（1.6mm）を入れておくものとする。

3. 位置

別途指示する。

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H9.12追加
架6-00	横断管路及び管路埋設	
	本文	

預留於土建部
構架内
挿網筋時配筋好



隧道径 500mm
明区間 500~1000m
配台開塞区間・運轉功能

注1. 挿断管路の本数は別途指示する。

2. 使用材料は溶付保護ポリエチレン管 (FEP管) 6.5mmφ。

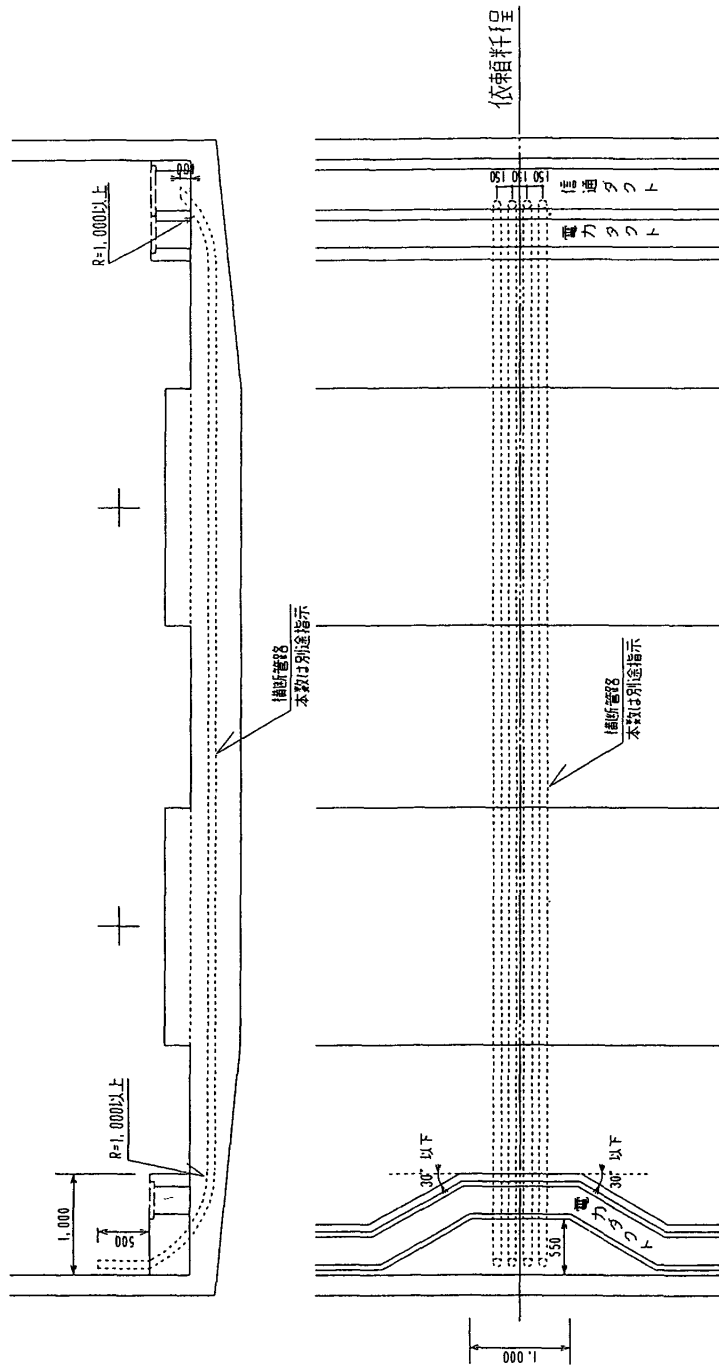
3. 本数が異数になる場合には、管路のピッチは150mmとする。

4. 挿断管路の口出し部には、キャップを取り付け、雨水等の侵入を防ぐ。

5. ダクト内の立ち上がりはできるだけ軌道間とする。

(信号・通信)

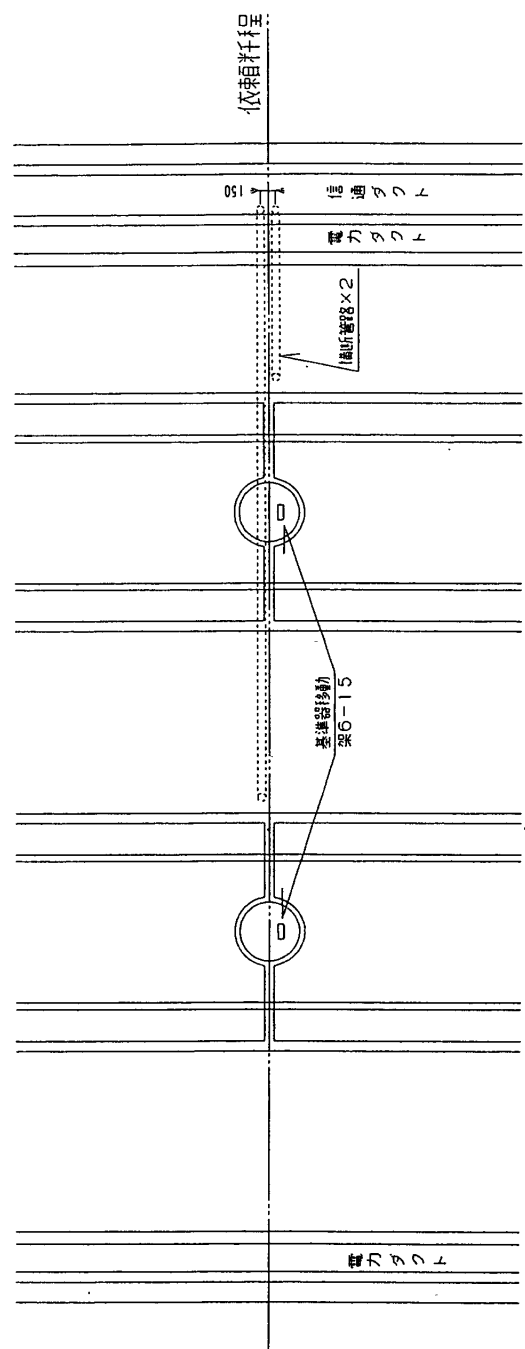
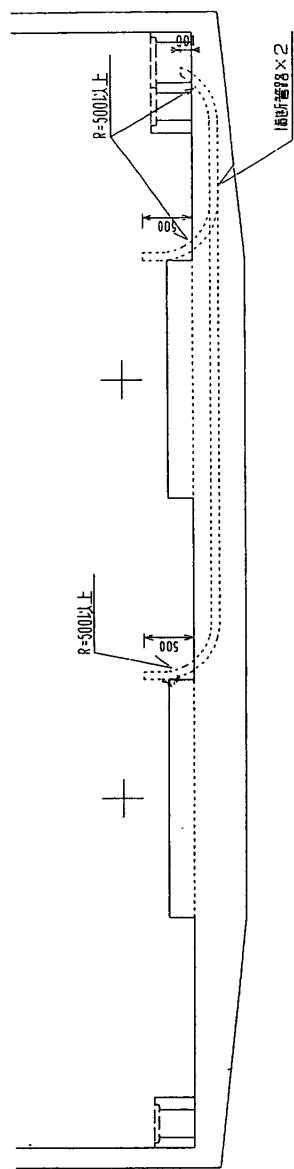
線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	119.12追加
架6-01	挿断管路及び管路埋設	
	上下挿断用①	



(信号・通信)

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.2差替
架6-02	横断管路及び管路埋設	
	上下横断用②	

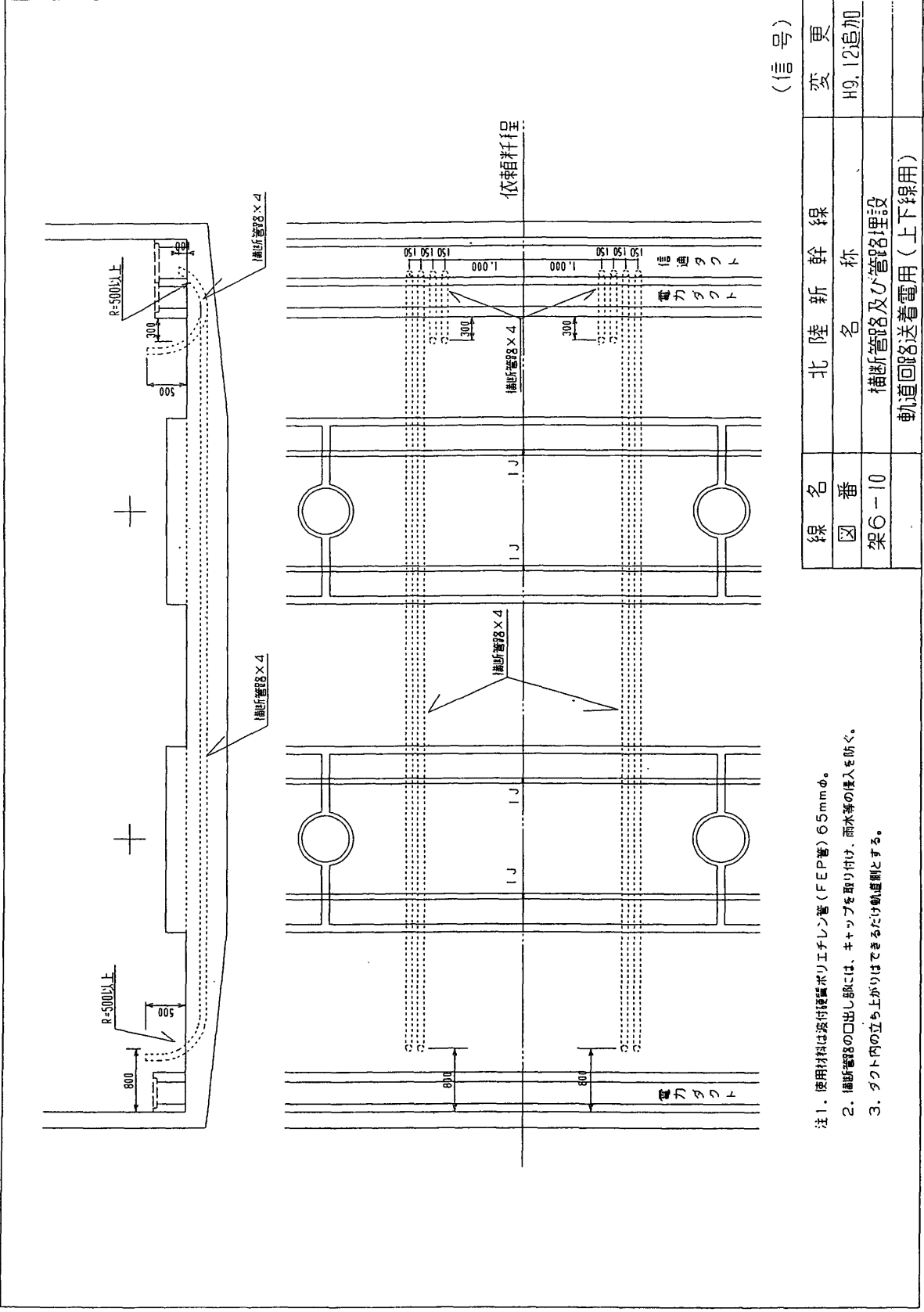
- 注1. 横断管路の本数は別途指示する。
- 2. 使用材料は炭付硬質ポリエチレン管 (FEP管) 65mmφ。
- 3. 本数が複数になる場合には、管路のピッチは150mmとする。
- 4. 横断管路の口出し部には、キャップを取り付け、雨水等の侵入を防ぐ。
- 5. ダクト内の立ち上がりはできるだけ軌道側とする。



(信号)

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H9.12追加
架6-04	横断管路及び管路埋設	
	列車防護スイッチ用(上下線用)	

- 注1. 使用材料は波付保護ポリエチレン管 (FEP管) 65mmφ。
 2. 横断管路の口出し部には、キャップを取り付け、雨水等の侵入を防ぐ。
 3. タクト内の立ち上がりはできるだけ軌道側とする。



(信号)

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H9.12追加
架6-10	横断管路及び管路埋設	
	軌道回路送着専用(上下線用)	

- 注1. 使用材料は炭化繊維管(フェプ管)65mmφ。
 2. 横断管路の口出し部には、キャップを取り付け、雨水等の侵入を防ぐ。
 3. ダクト内の立ち上がりはできるだけ軌道側とする。

架-7 防音壁切欠

1. 目的

漏洩同軸ケーブル（LCX）、通信ケーブル及び電カケーブルを取り付けるため。

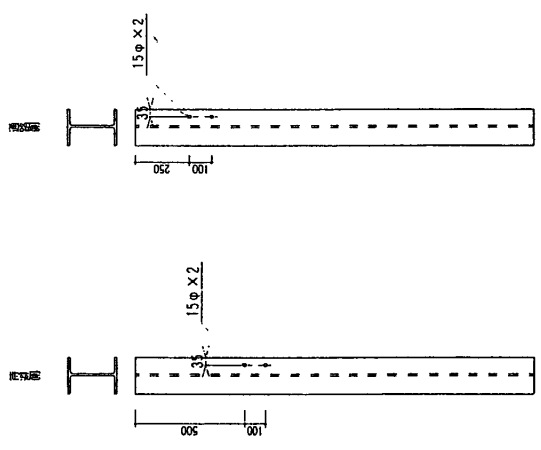
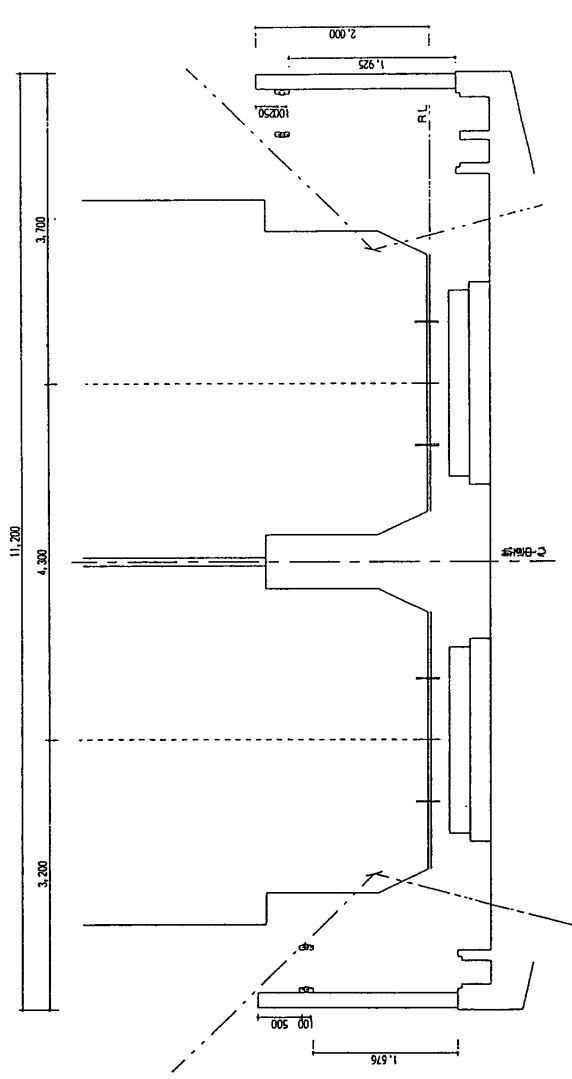
2. 施工内容

- (1). 漏洩同軸ケーブル（LCX）架設用穴あけ
防音壁のH鋼に穴あけをし、漏洩同軸ケーブル（LCX）を架設する。
シエルター区間のH鋼に穴あけをし、漏洩同軸ケーブル（LCX）を架設する。
- (2). 通信ケーブル架設用穴あけ
トンネル幅のシエルター区間で、H鋼に穴あけをし、通信ケーブル架設する。
- (3). 電カケーブル架設用穴あけ
トンネル幅のシエルター区間で、H鋼に穴あけをし、電カケーブル架設する。

3. 位置

別途指示する。

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.3追加
架7-00	防音壁切欠	
	本文	



注、穴あけ箇所がPC断面採用のけりとは異なる場合は
 別途穴あけ位置を打ち合わせる事。
 全長既得の場合、両側の掘削区間は、両側共掘削
 の穴あけを行う。

LCX

(通 信)

線名	北陸新幹線	変更
図番	名 称	H10.3追加
架7-01	防音壁切欠	
	LCX架設穴あけ図 (散水・騒音型高架橋)	

架-8 接地工事

1. 目的
電気設備の保安及び危険防止のため。
2. 施工内容
(1) 単独接地方式
高架橋、橋りょう等(以下高架橋という)土木構造物施工時に接地極を埋設し、接地線を高架上に引き出す。
- (2) 鉄筋接地方式
高架橋、橋りょう等(以下高架橋という)土木構造物施工時に構造物の鉄筋基礎を接地電極とし、接地線を鉄筋に溶接接続し高架上に引き出す。
4. 施工要領
別紙のとおり。
5. 位置
別途指示する。

種別	用途	
	単独接地方式	鉄筋接地方式
0.5才-4以下	—	高架下に設けるき電区分所等 (㊟)
5才-4以下	—	電力機器室 (㊟) 通信機器室 (㊟) 信号機器室 (㊟)
10才-4以下	線索変圧器、レール電位抑制装置、避雷器、区分閉閉器 (㊟) 鉄柱、鋼管柱、ビーム等 (㊟)	線索変圧器、レール電位抑制装置、避雷器、区分閉閉器、架空地線、鉄柱、鋼管柱、ビーム等 (㊟) 高圧用絶縁変圧器 (㊟) 土木施工のトラス橋、建物等の接地 (㊟)
30才-4以下	架空地線 (㊟)	—
100才-4以下	鉄柱、鋼管柱、ビーム等 (㊟) 土木施工のトラス橋、建物、逆し金属高らん等の接地 (㊟)	風速計鉄柱 (㊟) 土木施工の逆し、金属高らん等の接地 (㊟)

○内は主管を示す。㊟ 変電、㊟ 電車線、㊟ 電力、㊟ 通信、㊟ 信号、㊟ 土木

線名	北陸新幹線	変更
図番	架-8-00	H9.12追加
工事名	接地工事	
本文		

種別	接地抵抗値	10オーム以下	30オーム及び100オーム以下	記事
接地標準	標準	連結式接地棒2本連結したものを3箇所並列に打込む。 接地棒を増す場合、連続打込み可能な箇所は、連結本数を増し、打込み箇所を減ずる。	連結式接地棒1本を打込む。	1. 接地極は地表面下0.75m以上に埋め込む。 2. 並列に打込む場合、接地棒相互間は2.5m以上離す。 3. 接地棒のリード端子は22mm ² を使用する。
		(1)ウエルケーン方式等の箇所は、軟銅より線100mm ² 20mをうず巻状に埋設する。 (2)接地棒打込み困難な箇所は、軟銅より線22mm ² 20mをうず巻状に埋設する。	(1)ウエルケーン方式等の箇所は、軟銅より線100mm ² 20mをうず巻状に埋設する。 (2)接地棒打込み困難な箇所は、軟銅より線22mm ² 20mをうず巻状に埋設する。	
接地極			600Vビニル電線(I V)100mm ²	接地線はコンクリート内に埋め込み最短距離を選び、指定の位置に引き出しておく。
接続線			600Vビニル電線(I V)22mm ²	
接続方式		接地棒相互間の接続は軟銅より線22mm ² を使用する。 接続は圧縮接続又は溶接工法により確実に接続する。		
接地抵抗測定		(1)接地工事施工時に接地抵抗の測定を行い記録をとる。 (2)所定の抵抗値が得られない場合は引き続き接地極を増す。		工事施工後、記録は所管鉄道電気建設所長に提出する。

(共通)

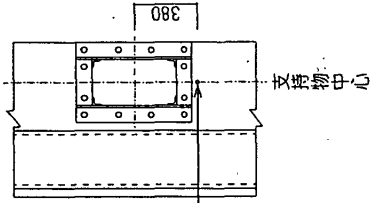
線名	北陸新幹線
図番	変要
架8-01	H9.12追加
	接地工事
	単独接地方式施工要領

材料表

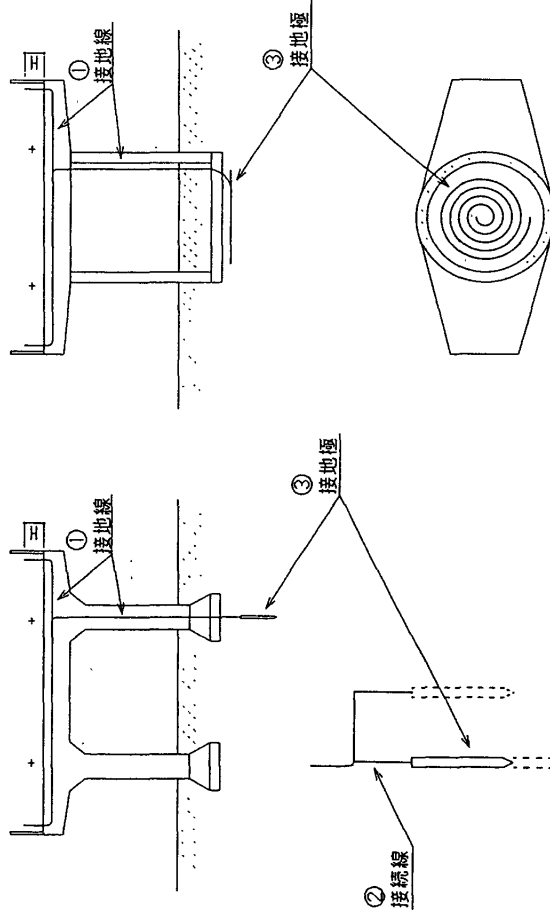
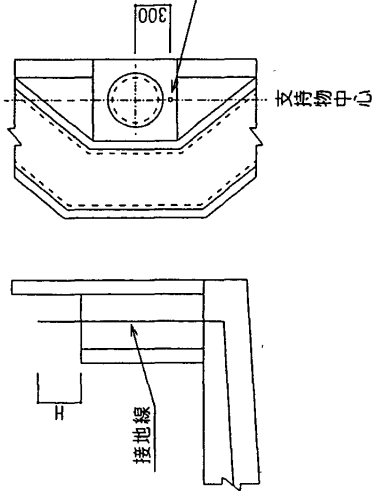
No.	品名	品形	単位	数量
1	接地線	600Vビニル電線(1V) 22mm ²	m	実情による
2	接続線	軟鋼より線22mm ²	m	実情による
3	接地極	連結式接地棒L=1500	本	標準1本
		軟鋼より線22mm ² をうず巻状にして埋設	m	実情により増す

注) 1. Hは基礎部より1000mmとする。
 2. 接地線端未取出し位置は、すべて支持物の起点側とする。

ボルト基礎



筒形基礎



電線敷設
 埋設

打込み困難箇所

2500
 以上
 標準箇所

(電車線)

線名	北陸新幹線	変更
図番	架8-03	H9.12追加
名称	接地工事	
	30,100t以下の接地工事図(高架・橋りょう)	

トンネル区間

T-1 器材坑

1. 目的

トンネル内に電気関係機器等を収納するため。

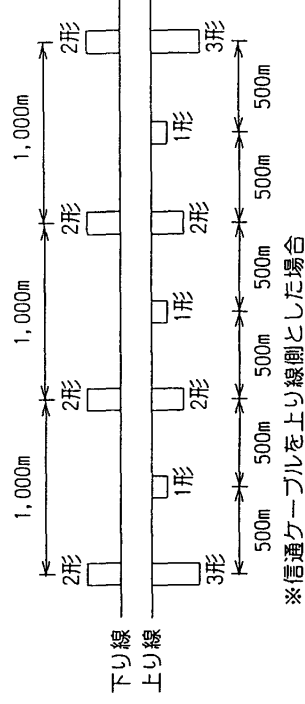
2. 施工内容

- (1). 器材坑には付属のケーブルダクトを設ける。ダクトの両端部は塞ぐ。但し、蓋は電気施工する。
- (2). 器材坑には上面及び側面に防水処理を施す。
- (3). 器材坑および付属ケーブルダクトにはケーブル又は電線引き出しのため、必要により切欠、穴あけ及び管路の埋設を行う。
- (4). 器材坑内部の勾配はレベルとする。但し、器材坑付属のケーブルダクトは本線勾配とする。

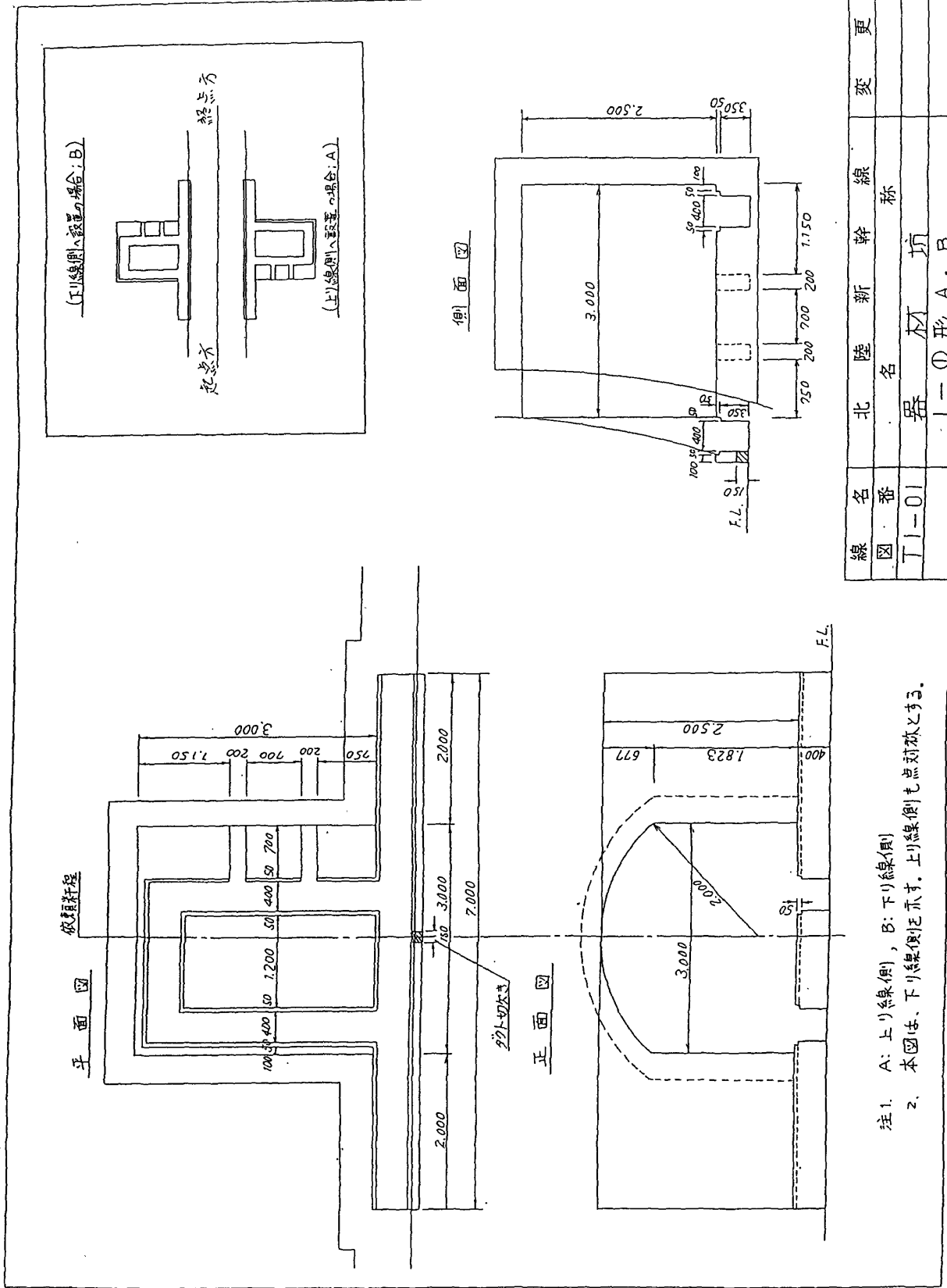
3. 種別

形式	幅	奥行	高さ	ケーブルダクト外 の長さ	上部切欠 の有無	ダクト切欠 の有無	備考
1-①形	3,000	3,000	2,500	7,000	×	○	石動
2形	3,000	5,000	2,500	7,000	○	○	金沢
2形(特)	3,000	5,000	2,500	7,000	○	○	間
特殊(6m)	3,000	6,000	2,500	7,000	○	○	限定
特殊(7m)	3,000	7,000	2,500	7,000	○	○	H9まで
特殊(1m)	3,000	1,000	2,500	3,000	×	○	
1-1形	3,000	3,000	2,500	7,000	×	○	
2-1形	3,000	5,000	2,500	7,000	○	○	
2-2形	3,000	5,000	2,500	7,000	×	○	
2-3形	3,000	7,000	2,500	7,000	○	○	
3-1形	3,000	7,000	2,500	7,000	○	○	
TDS形	4,000	6,000	3,500	14,000	×	○	

4. 標準位置

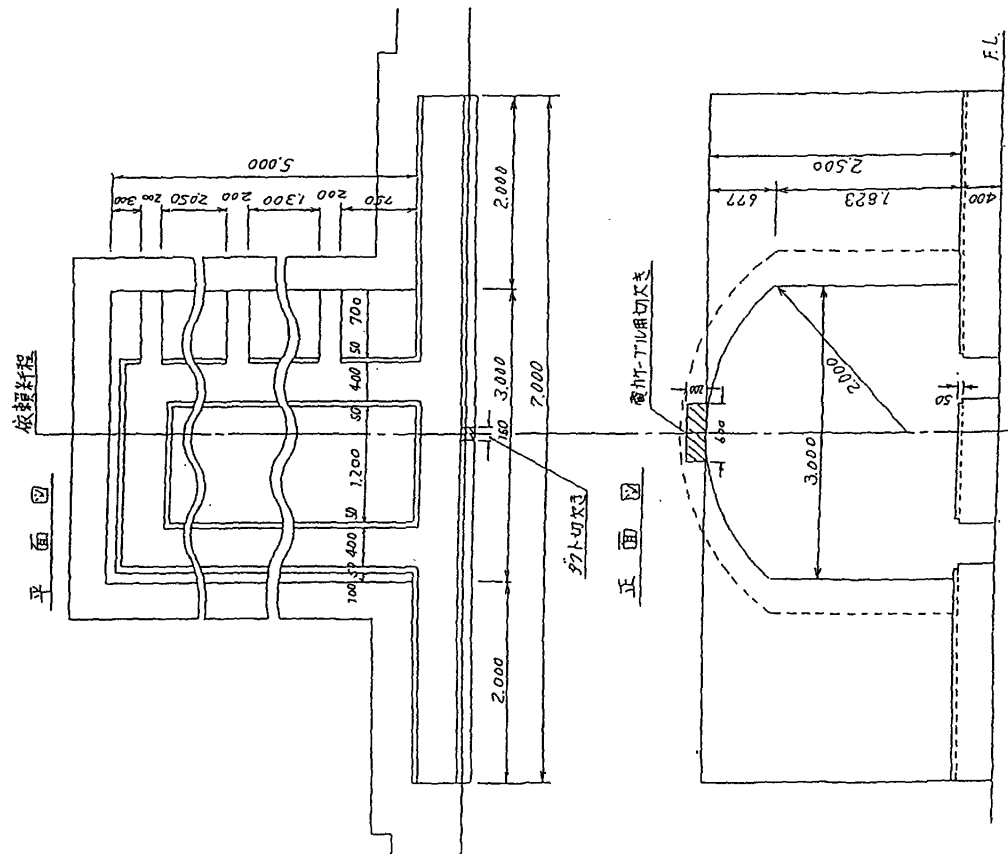
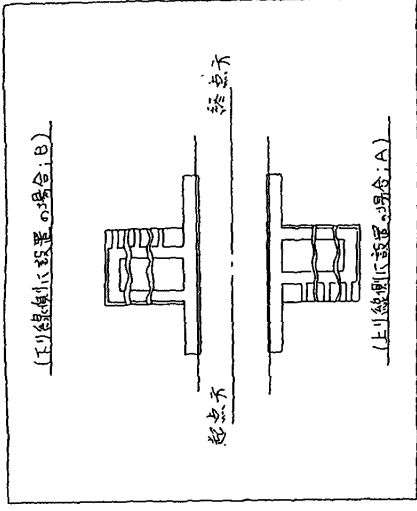


線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.2差替
T1-00	器材坑	
	本文	



線名	北陸新幹線	變更
図番	名	称
T1-01	排水坑	
	1-①形 A・B	

注1. A: 上り線側, B: 下り線側
 2. 本図は、下り線側を示す。上り線側も点対称とする。



- 注1. A: 上り線側; B: 下り線側
 2. 本図は、下り線側を示す。上り線側も対象とする。
 3. 電力ケーブル用切欠き箇所は、別途指示による。

線名	北陸新幹線	変
図番	名	更
T1-04	異材料坑	
	2形 A・B	

T-3 横断管路及び管路埋設

1. 目的

器材抗相互間又は器材坑とトンネル側壁間に信号、通信、電車線及び電力ケーブルを布設するため、又はレールに軌道回路用電線を取り付けるため。

2. 施工内容

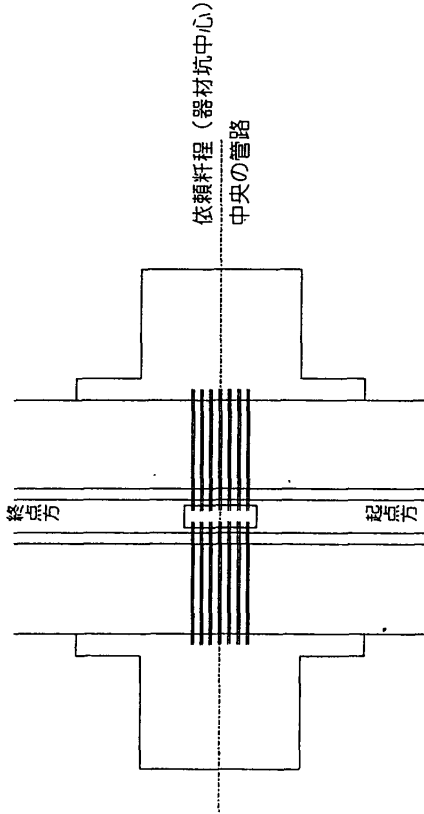
- (1). 電線管は指定の半径以上で埋設する。
- (2). スラブ軌道区間では、列車防護スイッチ等のようにレールに電線を取り付ける箇所では、突起コンクリート中央部に設置する基準器位置を中心よりずらす。
- (3). 電線管は波付硬質ポリエチレン管（FEP）を使用し、口出し部にはキャップを取り付け、異物の侵入を防止する。
- (4). 本数が複数になる場合は、特に指定が無い限り、埋設中心間隔は150mmとする。
- (5). 電線管は、布設時に呼び鉄線（1.6mm）を入れておくものとする。
- (6). ダクト及び側壁に横断管路を出す場合は、出口より、500mm以上管路を出す。
- (7). ハンドホール内に横断管路を出す場合は、出口より50mmで管路を切り縮めて、口をそろえる。

3. 位置

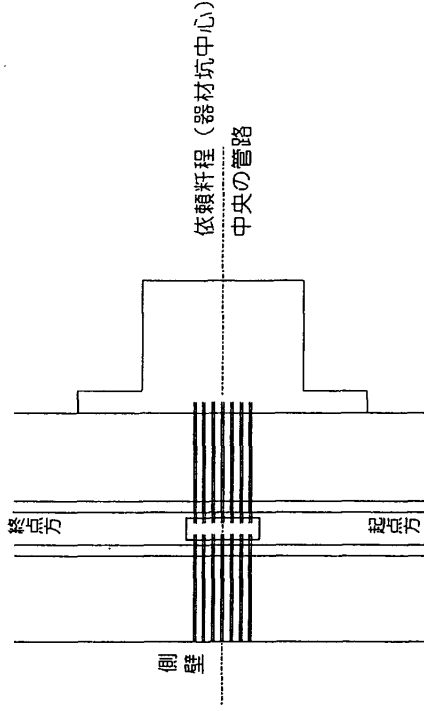
別途指示する。

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.2差替
T3-00	横断管路及び管路埋設	
	基本文	

器材坑～器材坑間



器材坑～側壁間



注1. 横断管路の本数は別途指示する。

注2. 横断管路用ハンドホルルの寸法は下記による。

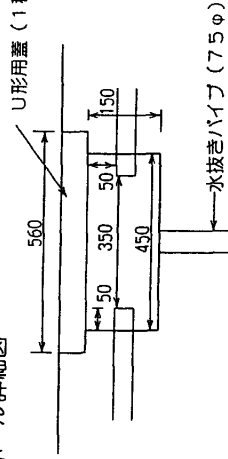
横断管路本数	寸法	蓋	適用
1～3本	610mm	1枚	T3-04, 05, 06, 09, 10, 10-2, 11, 11-2, 18-2
4～7本	1,215mm	2枚	T3-02, 03, 17
8～11本	1,820mm	3枚	
12～15本	2,425mm	4枚	

注1. 横断管路の本数は別途指示する。

注2. 横断管路用ハンドホルルの寸法は下記による。

横断管路本数	寸法	蓋	適用
1～3本	610mm	1枚	T3-04, 05, 06, 09, 10, 10-2, 11, 11-2, 18-2
4～7本	1,215mm	2枚	T3-02, 03, 17
8～11本	1,820mm	3枚	
12～15本	2,425mm	4枚	

ハンドホール詳細図

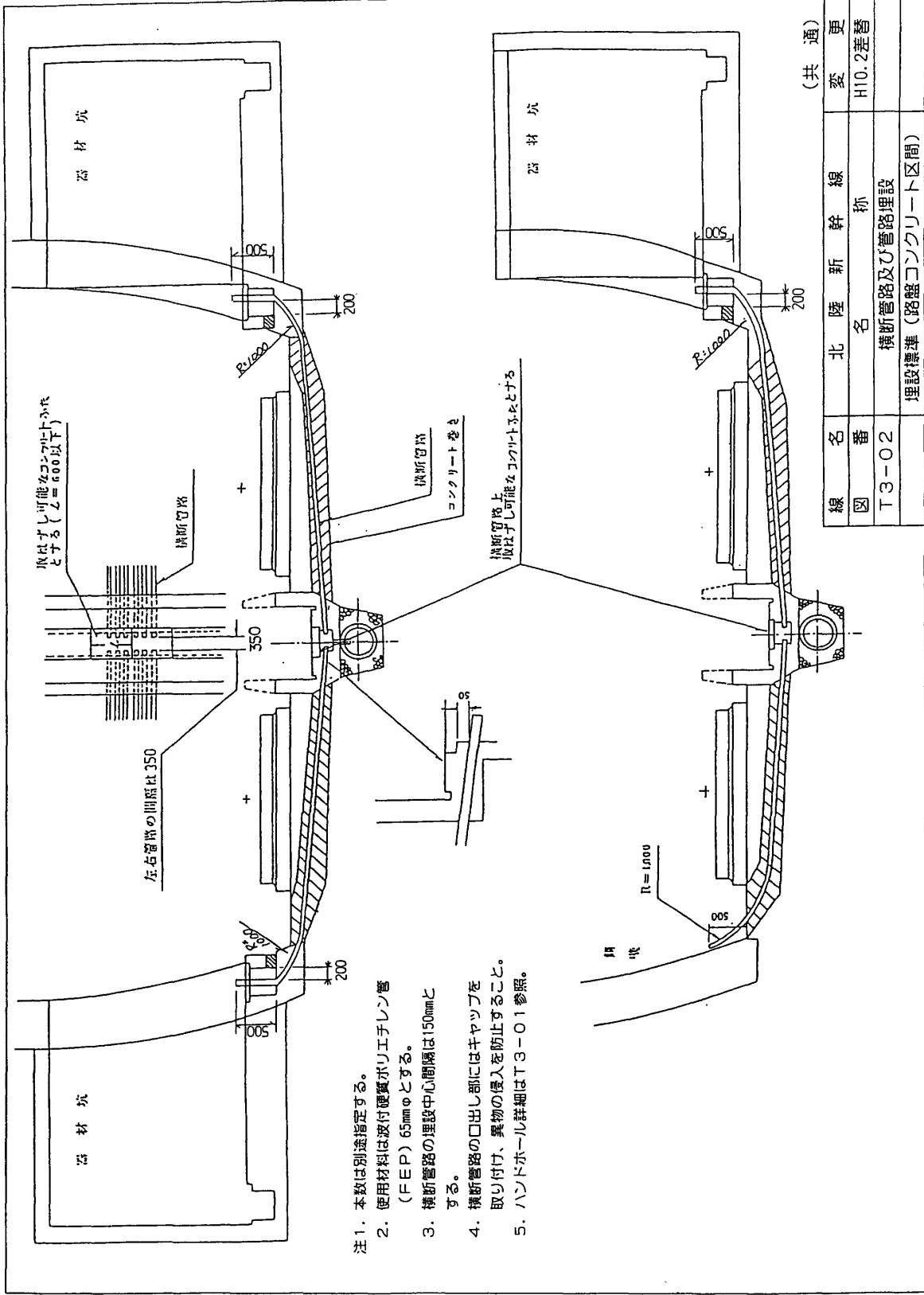


U形用蓋 (1種450用 L600×W560×D70, 取り外し可能とする)

- 注1. 横断管路の出口は50mm出して、切り締め、キャップをかぶせる。
- 注2. 水抜きパイプはハンドホール底に、出口を合わせる。

(共通)

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.2差替
T3-01	横断管路及び管路埋設	
	埋設位置	



- 注 1. 本数は別途指定する。
 2. 使用材料は波付硬質ポリエチレン管 (FEP) 65mmφとする。
 3. 横断管路の埋設中心間隔は150mmとする。
 4. 横断管路の口出し部にはキャップを取り付け、異物の侵入を防止すること。
 5. ハンドホール詳細はT3-01参照。

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.2差替
T3-02	横断管路及び管路埋設	
	埋設標準 (路盤コンクリート区間)	

(共通)

T-4 中央通路切欠

1. 目的

列車防護スイッチ及びトンネル照明用スイッチを設置するため。

2. 施工内容

- (1). 中央通路側壁の両側に列車防護スイッチ、トンネル照明スイッチ及び足場用の切欠を設ける。
- (2). 中央通路底レベルから踏盤レベル（トンネルFL）までが、500mm以下の場合には足場用切欠は必要ない。
- (3). 列車防護スイッチ及びトンネル照明用スイッチの設置位置には、待避箇所用L形ブロックを設置しない。

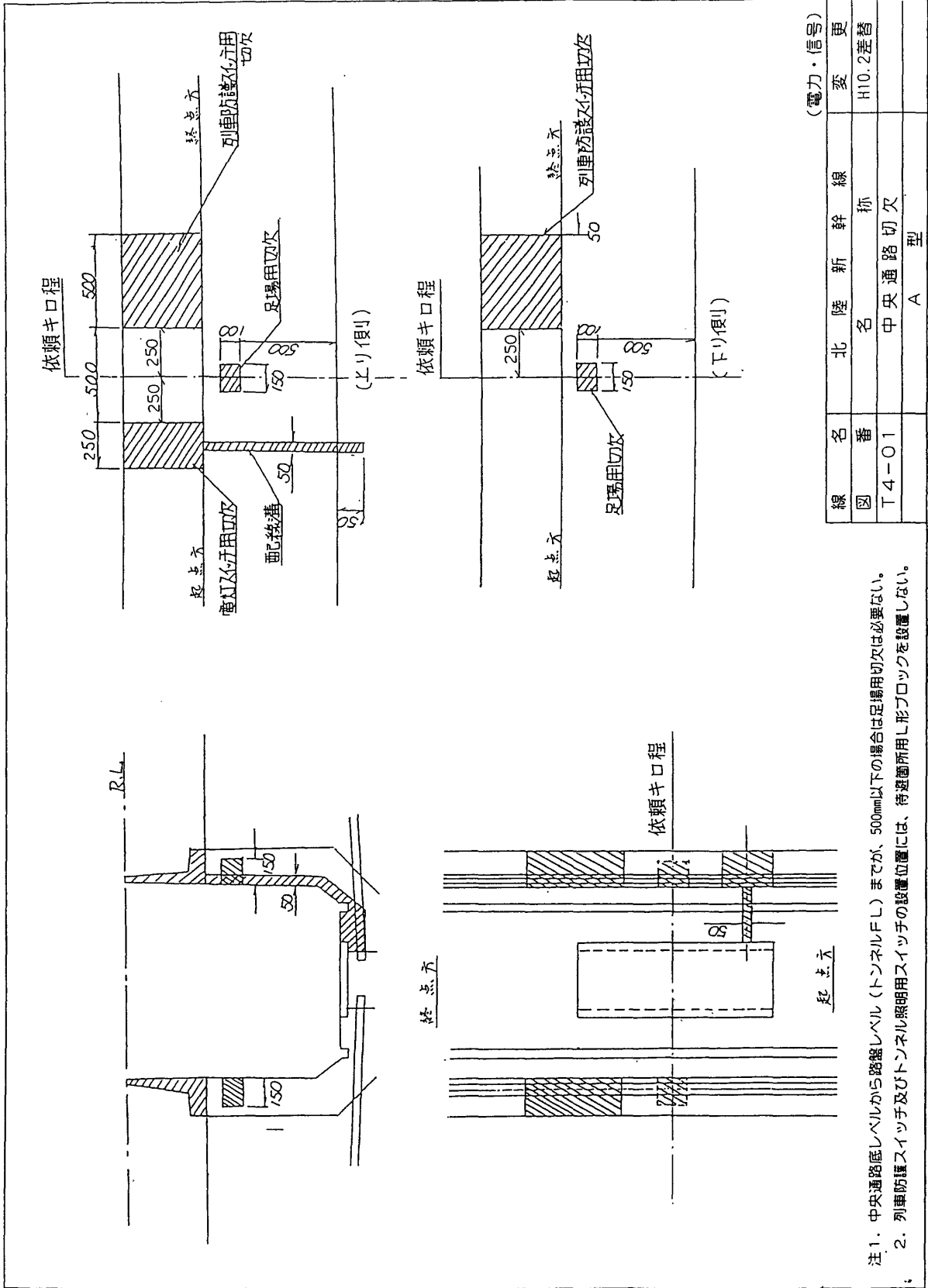
3. 種別

形式	列車防護スイッチ		列車防護スイッチ (配線済付)		電灯用 スイッチ	足場用 切欠	備考
	上り線	下り線	上り線	下り線			
A	○	○			○	○	
A-1			○	○	○	○	
A-1-1			○	○	○	○	
A-1-2	○			○	○	○	
B	○	○				○	
B-1			○	○		○	
B-1-1			○	○		○	
B-1-1	○			○		○	
C					○		
C-1					○		
D-1				○		○	
D-2			○			○	

4. 位置

別途指示する。

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.2差替
T4-00	中央通路切欠	
	本文	



線名		北陸新幹線		(電力・信号)	
図番	T4-01	名称	中央通路切欠	変更	H10.2差替
		A型			

注1. 中央通路底レベルから路盤レベル(トンネルFL)までが、500mm以下の場合には足場用切欠は必要ない。
 2. 列車防護スイッチ及びトンネル照明用スイッチの設置位置には、待避箇所用L形ブロックを設置しない。

T-5 ケーブルダクト及び側壁切欠

1. 目的

信号、通信及び電力ケーブルをトンネル内に布設するため。

2. 施工内容

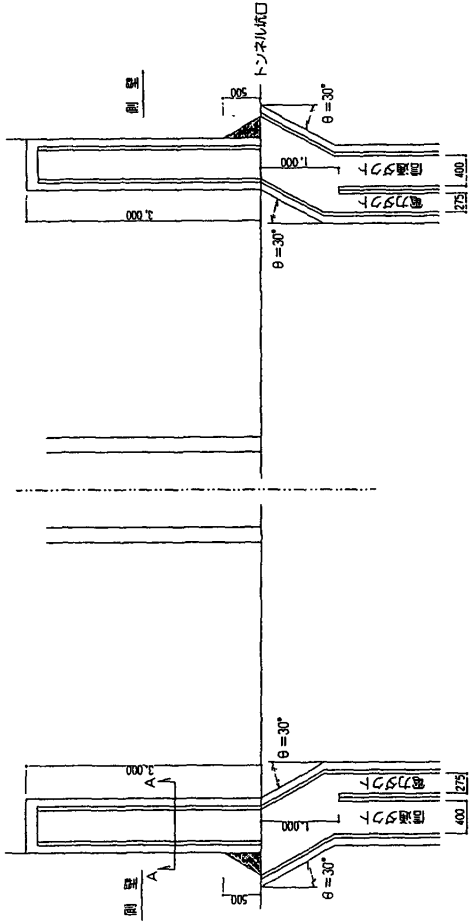
- (1). 電気用ケーブルダクトを保守用通路側（信通ダクトのある側）のトンネル出入口にダクトを設ける。ダクトのトンネル側（坑口と反対側）は塞ぐ。
明かり側のケーブルダクトとトンネル側のケーブルダクトで、施工レベルに段差がある場合は、勾配30°以下でスロープをつける。
- (2). 横坑、斜坑等で、トンネル側壁にケーブル架設が不可能な箇所、ダクトを設ける。

3. 位置

別途指示する。

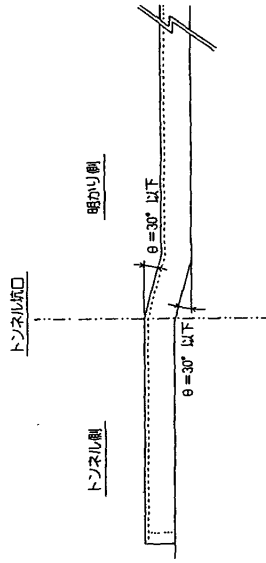
線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.2差替
T5-00	ケーブルダクト及び側壁切欠	
	本文	

平面図

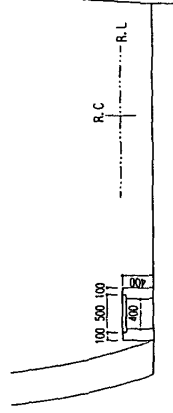


側面図

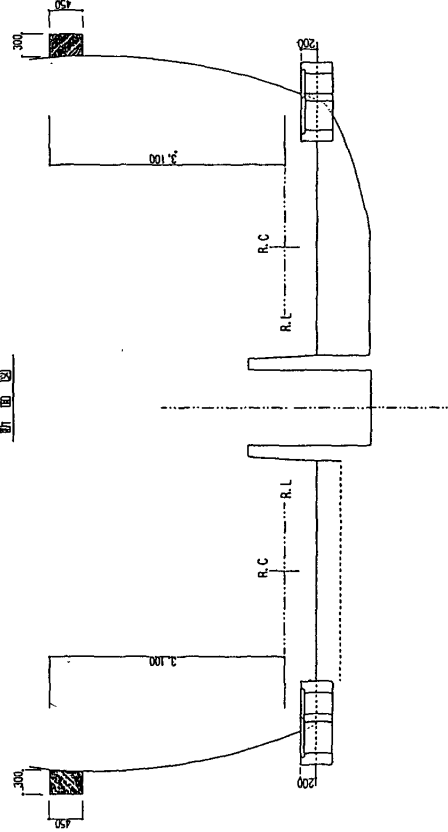
(明かり側ダクトとトンネル側ダクトに段差が出来る場合)



A-A 断面



断面図



- 注1. 切欠は、通路側のトンネル側壁に施工する。
- 2. トンネル内に施工するケーブルダクト(L=3M)は、通信ダクトのある側のみ施工する。
- 3. トンネル内のケーブルダクトのトンネル側(坑口と反対側)は塞ぐ。
- 4. トンネル坑口から1,000mmの間は、通信ダクトと電力ダクトの間壁をなくす。

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.2 差替
T5-01	ケーブルダクト及び側壁切欠	
	トンネル出入口箇所(通路側)	

T-8 接地工事

1. 目的

人体および機器保護のため。

2. 施工内容

ずい道壁及び器材坑施工時に接地極を埋設し、接地線を出す。

3. 種別

種別	用途	記事
10オーム以下	電車線開閉器及びケーブルヘッド用	
	電力機器用	
50オーム以下	信号ケーブルシースアース用	
	通信保安器用	
100オーム以下	機器きょう体用	
補助接地極	接地抵抗測定用(2箇所)	

4. 位置

別途指示する。

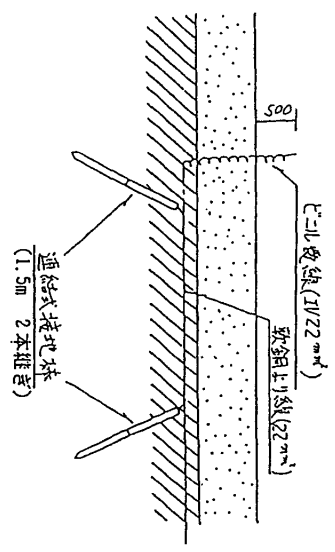
線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.4差替
T8-00	接地工事	
	本文	

方位工 要 要 簡 略

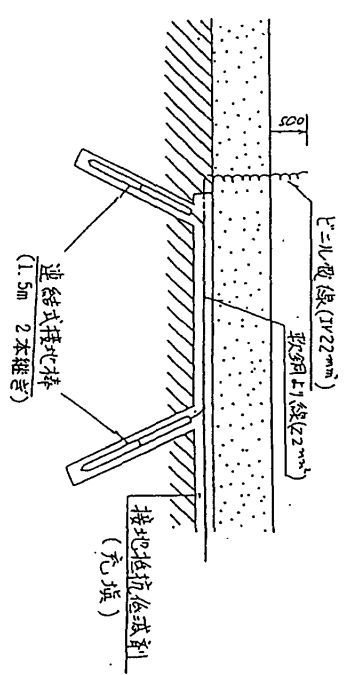
種別	接地抵抗値	10オーム以下	50オーム以下	100オーム以下	事
接 地 極	標準	迎結式接地棒 (O型又はS型) を所定値まで打込む。			接地極のうち、器材坑を取り巻く10オーム以下用 (図番T8-00) は、得られた接地抵抗値にかかわらず、図のとおり6本埋設する。
	接地抵抗がてに くい場合	迎結式接地棒 (O型又はS型) を埋込み、接地抵抗値減剤を充填する。			
	接地棒打込み 困難な場所	迎結式接地棒 (O型又はS型) 又は砂埋より線 (Cu) 22mm ² を埋込み、 接地抵抗値減剤を充填する。			
補 助 接 地 極	迎結式接地棒 (O型又はS型) を2箇所に打込む。				補助接地極は、確実に埋設してあれば抵抗値を問わない。
接 地 線	引き出し線	砂埋より線 (Cu) 22mm ²			
	引き出し線	600Vビニル電線 (IV) 22mm ² 及び 100mm ² (緑)	600Vビニル電線 (IV) 22mm ² (黒)	600Vビニル電線 (IV) 22mm ² (白)	補助接地線の接地線は 5.5mm ² とし、送端用は (赤)、近端用は (黄) の色別のうえ、引込み端を 0.5m指定位置に出す。
接 続 方 法	圧縮又は溶接工法	同	左	同	左
接地抵抗測定	接地工事施工時に測定を行い、所定の模式に従って記録する。				
用途・図面番号	電力機器用 T. D. S 用 電圧降下用 ケーブル用 は ケーブルシステム用 T8-03, 04, 05, 08, 10 12, 14, 15	通信機器用 (保安器)	電力 通信機器用	T8-03, 04, 05, 07, 08, 09 12, 13, 14, 15, 16	
施 工 場 所	別途指示する。				

線 名	北 陸 新 幹 線	線 変 更
図 番	名 称	
T8-01	接 地 工 事	
	施 工 要 領	

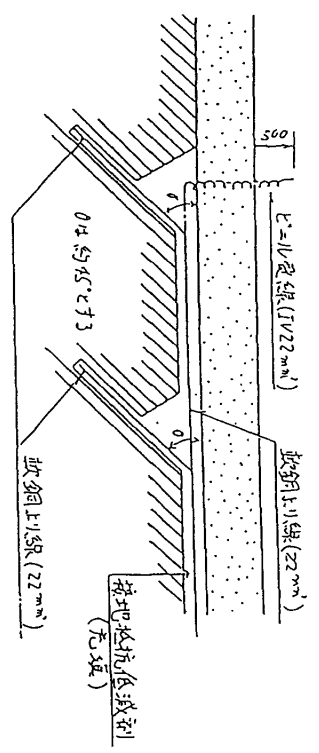
連結式接地棒による方法
(標準)



連結式接地棒による方法
(接地抵抗亦取れない場合)

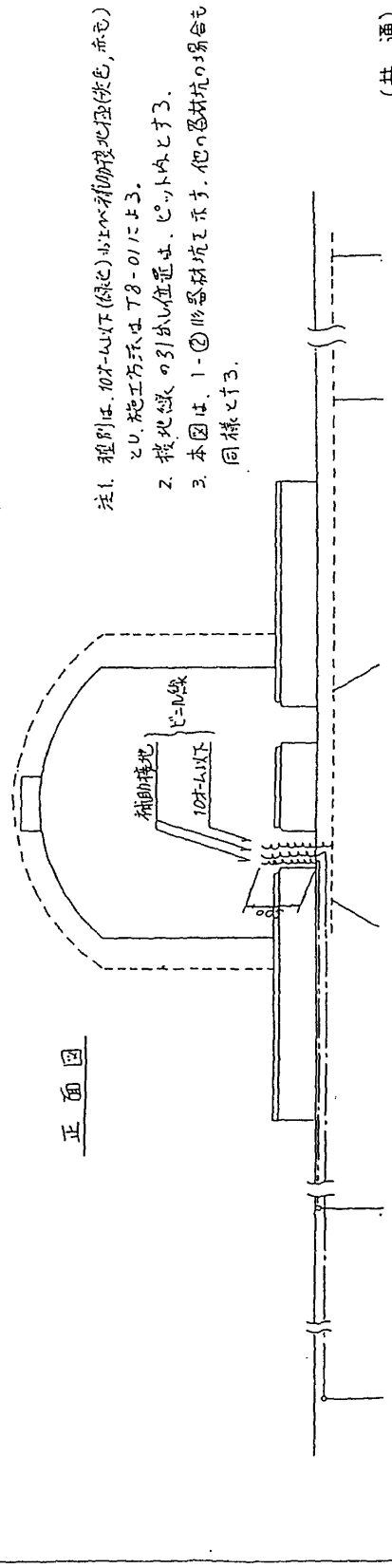
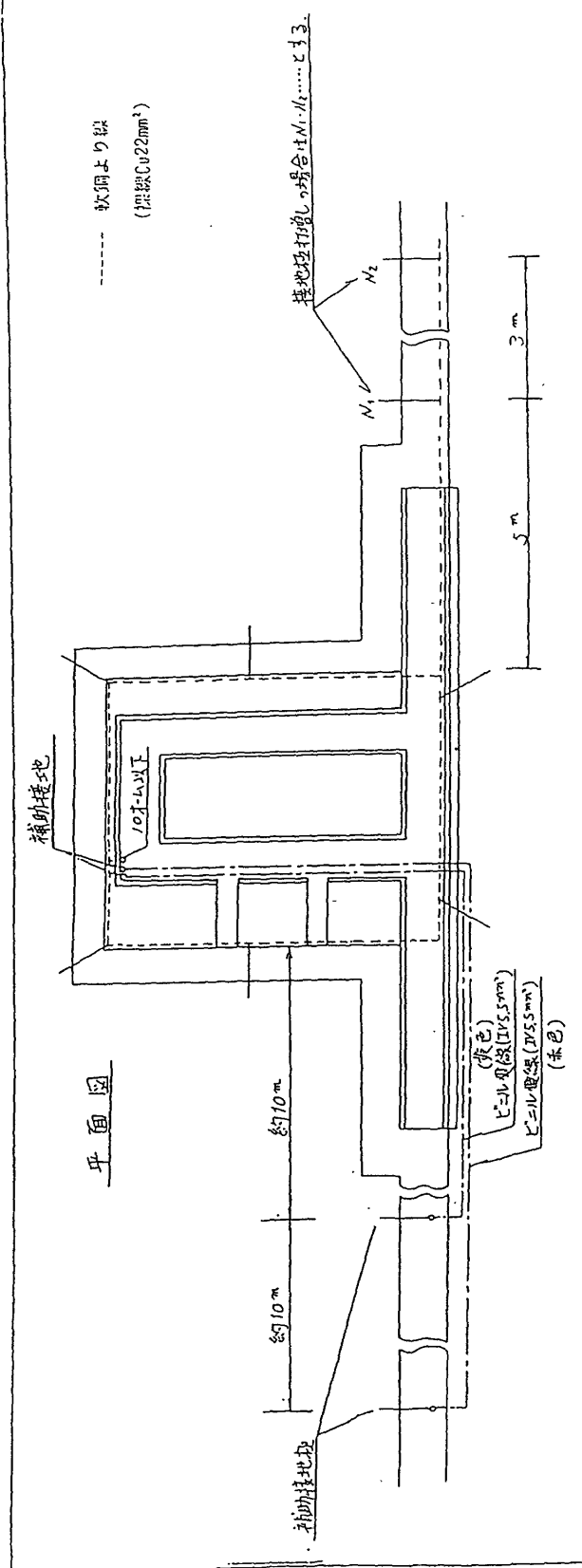


軟鋼上1線による方法



線名	北陸新幹線	変更
図番	接地工事	
T8-02	接地図	

(共通)



正面図

- 注1. 種別は、10オーム以下(緑色)および補助接地(赤色、赤色)とす。施工方法は T8-01 によす。
2. 接地線の引出し位置は、ビニル線とす。
3. 本図は、1-②形器具坑を示す。他の器具坑の場合も同様とす。

(共通)

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H10.4差替
T8-03	接地工事	
	器材坑接地 (E-1)	

電車線路設備と土木とのインターフェイス（土木委託）

電車線路設備の場合、明かり区間では工期の短縮および新幹線構造物に対する電化柱基礎等の荷重が大きいこと等、また、トンネル区間では工期の短縮および手戻り（トンネルの作り直し）が出来ないこと等により、基本的に電化柱基礎、トンネル用下束基礎等は土木委託としている。

【明かり区間】

路線線型

電柱重量

1. 路線（ルート）の決定に伴って、気象調査を行ない、電化柱荷重算出条件を決定（風、標準温度、雪、曲線半径等）する。
2. 装柱種別毎に、土木委託荷重を算出する。 決定電装類別、計算土木構造荷重
3. 閉そくの決定（運転、信号、電車線との協議） 閉そく区間決定
4. き電システムの決定（変電所等の位置および閉そくから決定） 饋電系統
5. セクションの概略位置を決定（閉そく、き電系統、曲線半径、およその土木構造物より決定） 3500m以上
6. 土木側より、概略設計結果としての土木構造物（高架橋の長さ、高さ、種別及び耐震設計のための固有周期値等）を電気側（電車線）に提示される。
7. 電車線側より土木構造物、セクション位置を考慮した電化柱基礎位置及び基礎荷重（地震荷重を含む）を土木側に提示する。
8. 土木側より、電車線側から提示された電化柱基礎位置及び基礎荷重を考慮した詳細設計結果が電気側（信号、通信、電力、電車線）に提示される。
9. 詳細設計図に対し、さらに、ダクト、切欠き、横断管路及び機器設置用幅を土木側に委託する。

【トンネル区間】

1. 閉そくの決定（運転、信号、電車線との協議により決定）
2. き電システムの決定（変電所等の位置および閉そくから決定）
3. セクションの概略位置を決定（閉そく、き電系統、曲線半径、およその土木構造物より決定） 隧道口位置
4. 土木側より、トンネルの正式なキロ程をもらい、明かり区間との繋がりを考慮しながら、電車線支持用下束基礎の委託位置を決定し、土木委託する。 及土木設計
5. トンネル内にエアー・セクションが必要となる場合は、トンネル壁に可動ブラケット取付け用の切り欠きを土木委託する。
6. トンネル内に変電所等（SS、SP、SSP等）や防災用断路器（TDS）が出来る場合は、特別高圧ケーブル配線が必要となるため、ケーブルヘッド用にトンネル断面の拡大、切欠き及び接地工事等を土木側に委託する。

大邱傍利用陸通隧道間

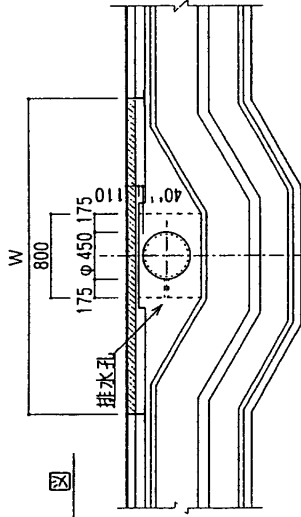
【土木委託物の確認】

軌道

土木工事の竣工前に、電気建設所がある場合は建設所員が、建設所が無い場合は支社の担当者が現地に行って、委託どおりに出来ているか確認し、出来ていない場合は改修をするよう指示を出すことにしている。

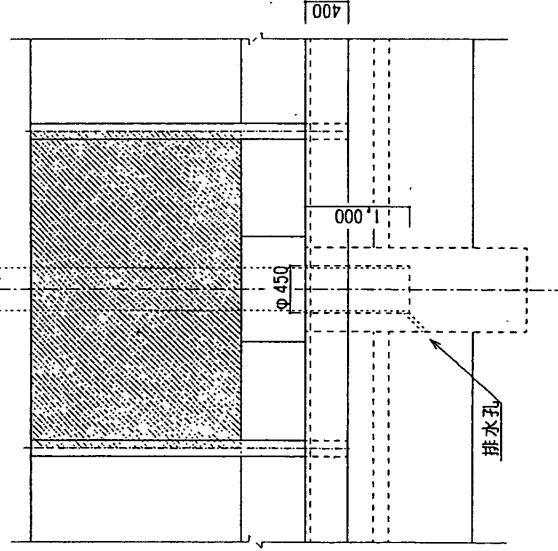
所有圖在土木工程計劃時
細部設計前即應確定

平面図



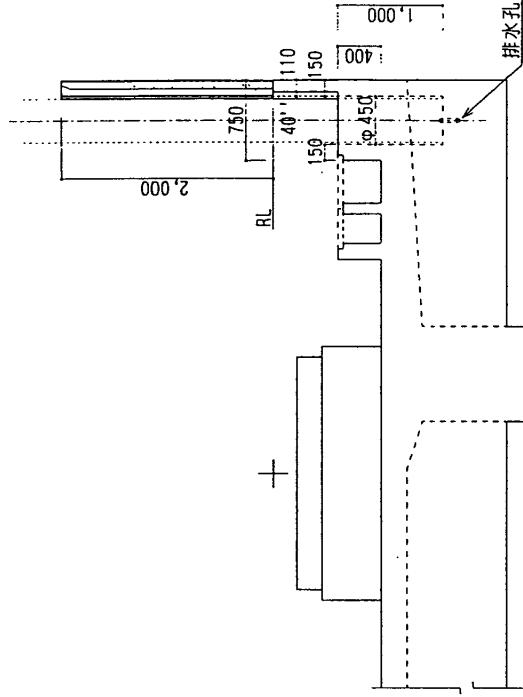
電柱中心

正面図



- 注1. 基礎穴は鉛直に施工すること。
 2. 排水孔は硬質ビニル管36φで施工すること。
 3. 排水孔は起点方に向け施工すること。
 4. 基礎穴施工の際は、金属製スパイラルダクトを使用しないこと。
 5. Wは、土木施工の防音壁の支柱間隔を示す。
 6. *1の寸法(地置と基礎穴端との離れ)は、40mmを確保すること。
 7. 本図はダクト有の場合である。

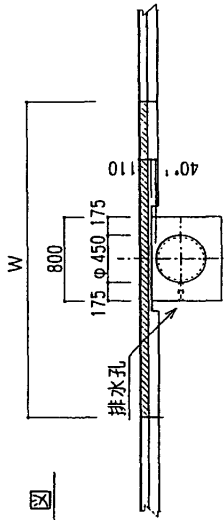
側面図



(電車線)

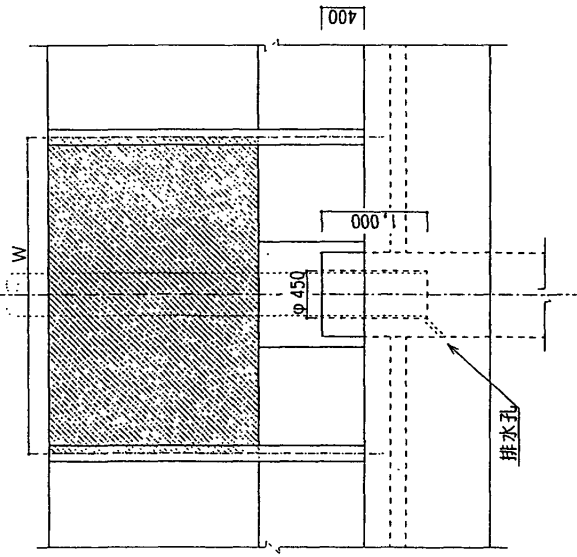
線名	北陸新幹線	変更
図番	電柱基礎	H9.12追加
架1-07	B, C形基礎図	H11.3差替
ダクト有		

平面図



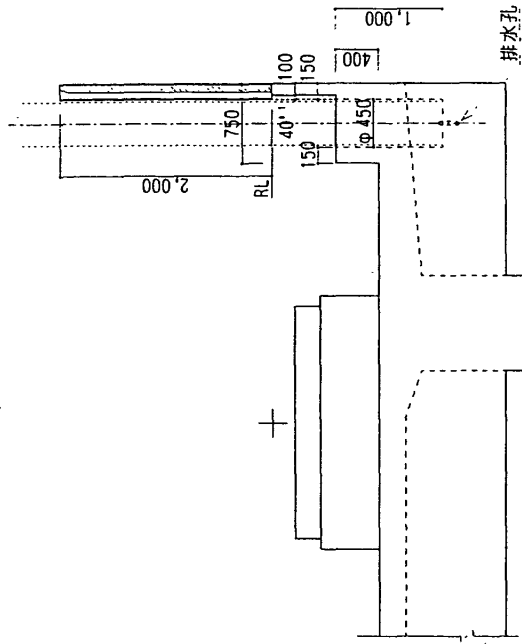
正面図

電柱中心



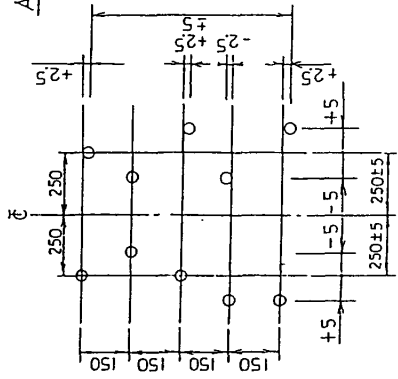
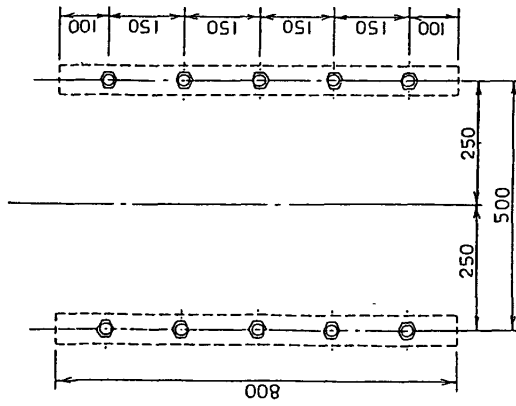
- 注1. 基礎穴は鉛直に施工すること。
 2. 排水孔は確實ビニル管36φで施工すること。
 3. 排水孔は起点方に向け施工すること。
 4. 基礎穴施工の際は、金属製スパイラルダクトを使用しないこと。
 5. Wは、土木施工の防音壁の支柱間隔を示す。
 6. * 1の寸法(地覆と基礎穴端との離れ)は、40mmを確保すること。
 7. 本図はダクト無の場合である。

断面図



線名	北陸新幹線	変更	(電車線)
図番	電柱基礎	加	
架1-08	B, C形基礎図ダクト無	H9.12	
		H11.3	

正面図



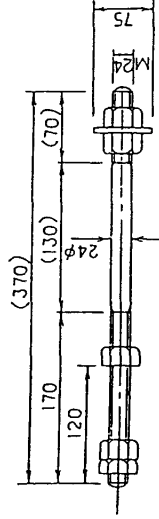
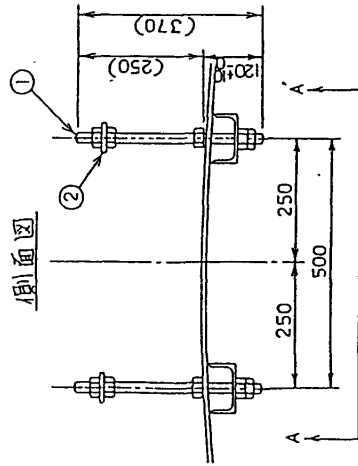
A-A断面のボルト間隔施工誤差

- ・ 線路平行方向 …… ± 5mm
- ・ 線路垂直方向 …… ± 10mm

注) 1. 基礎ボルトは垂直に埋込ること。

2. ()内寸法は公差値である。

側面図



材料表

NO	品名	品名	数量	記事
1	ボルト	SUS316 M24φ×(70)	本 10	ナット5付
2	アンカ-ボルト	SS400 FD 75×12×800	φ 2	HDZ55

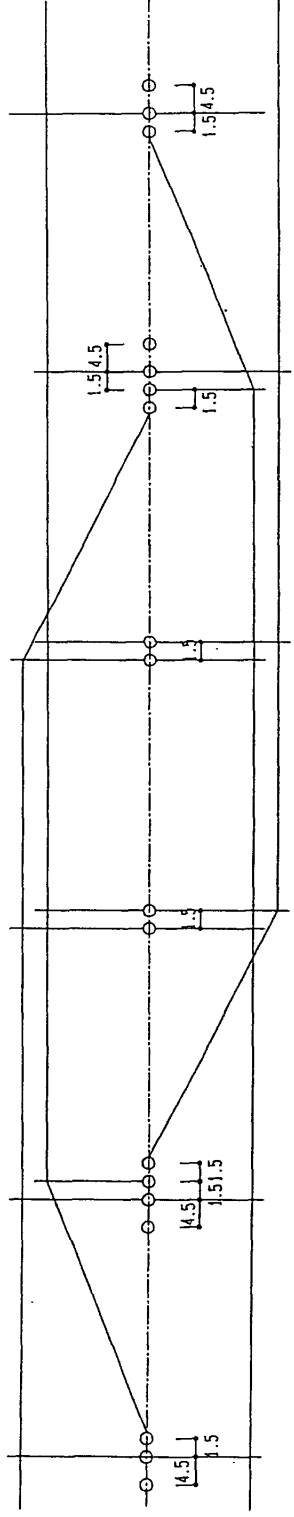
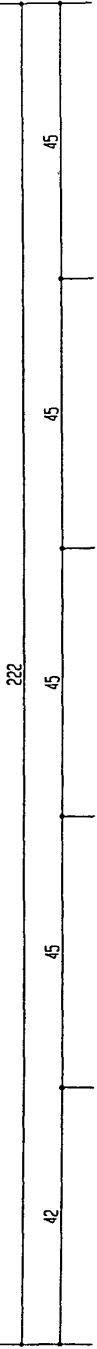
注) 引張荷重は、6000 kgfとする。

隧道内掛電車線架設

線名	北陸新幹線	変更
図番	名 称	
T6-01	支持物基礎	
	ボルト1形埋込図	

新平井口キ立線

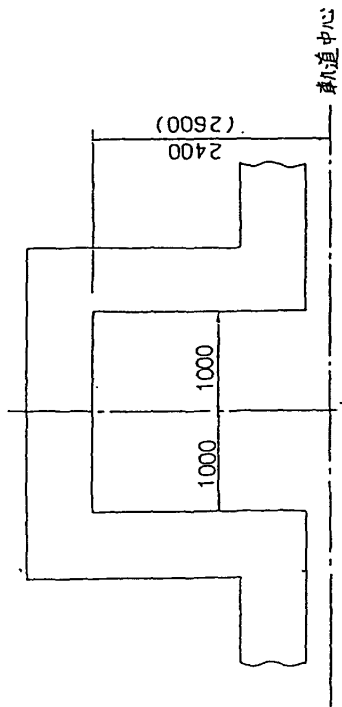
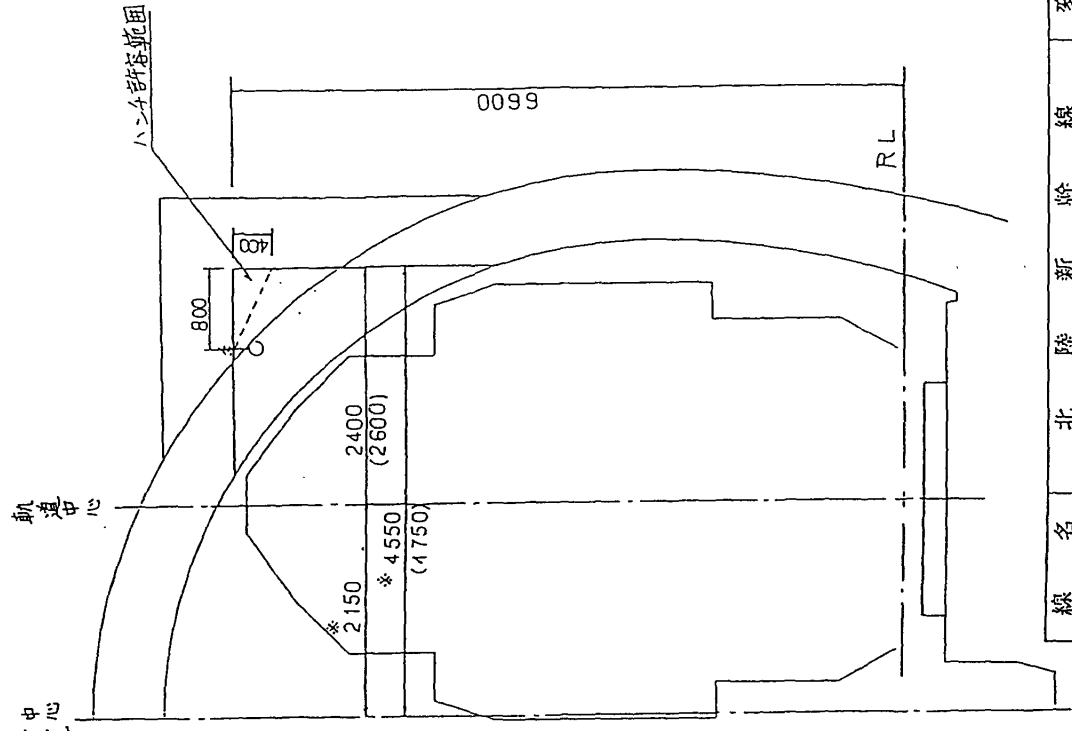
新平井口キ立線



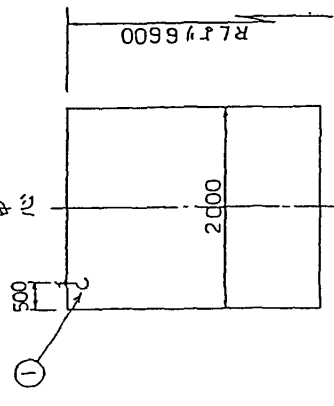
記号	名称	依頼箇所	図番
○	下床基礎	全箇所	T6-00~05

線名	北陸新幹線	変更
図番	名称	H9.5
T6-06	支持物基礎 エア・ジョイント設備図	差し替え

中心
ト
ナ
ル



切
欠
中
心

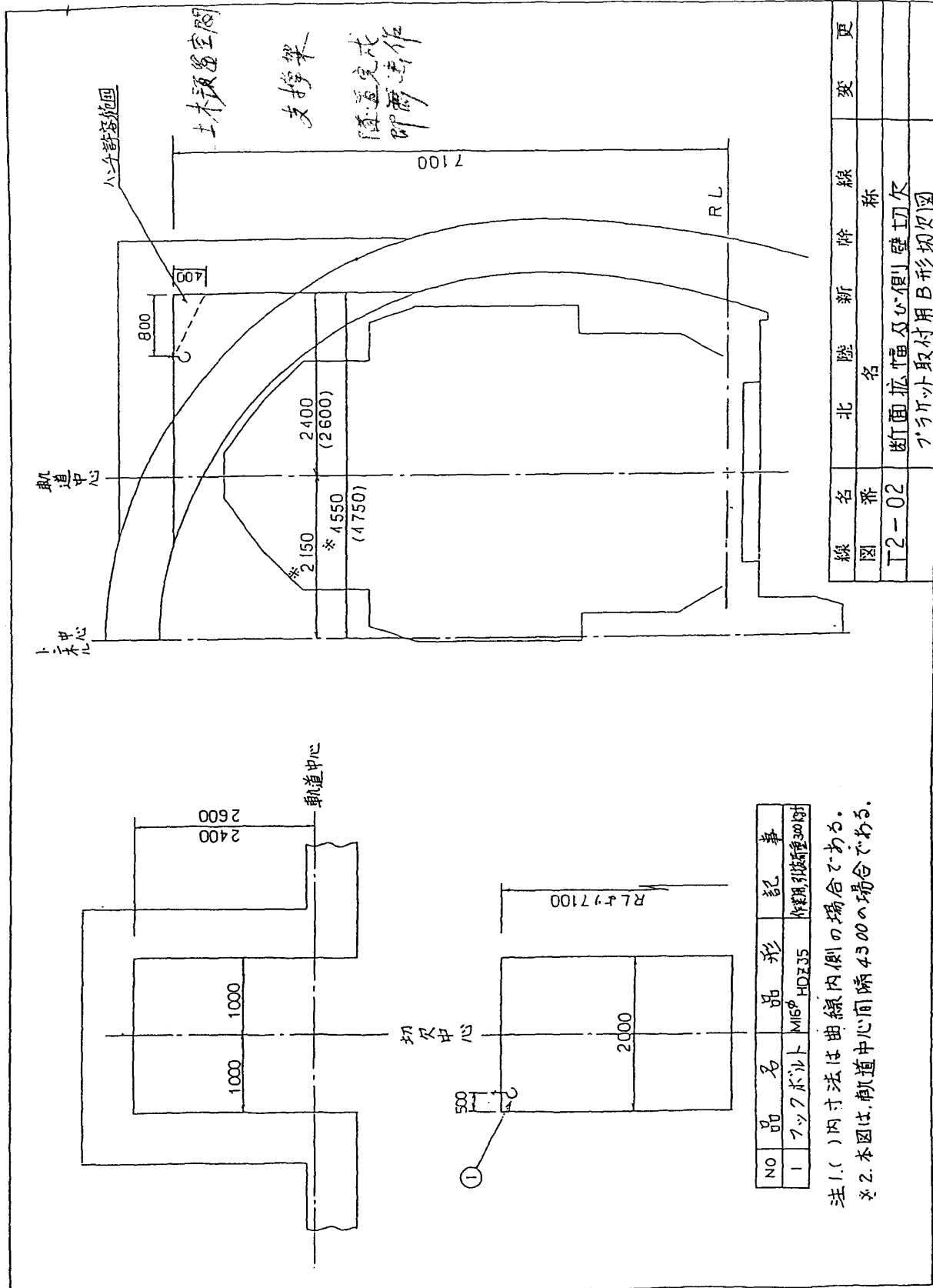


材料表

NO	品名	品形	記事
1	ブロックポット	M16φ HDZ35	保鋼研直鋼重切欠

注1. ()内寸法は曲線内側の場合である。
 ※2. 本図は、軌道中心間隔4500の場合である。

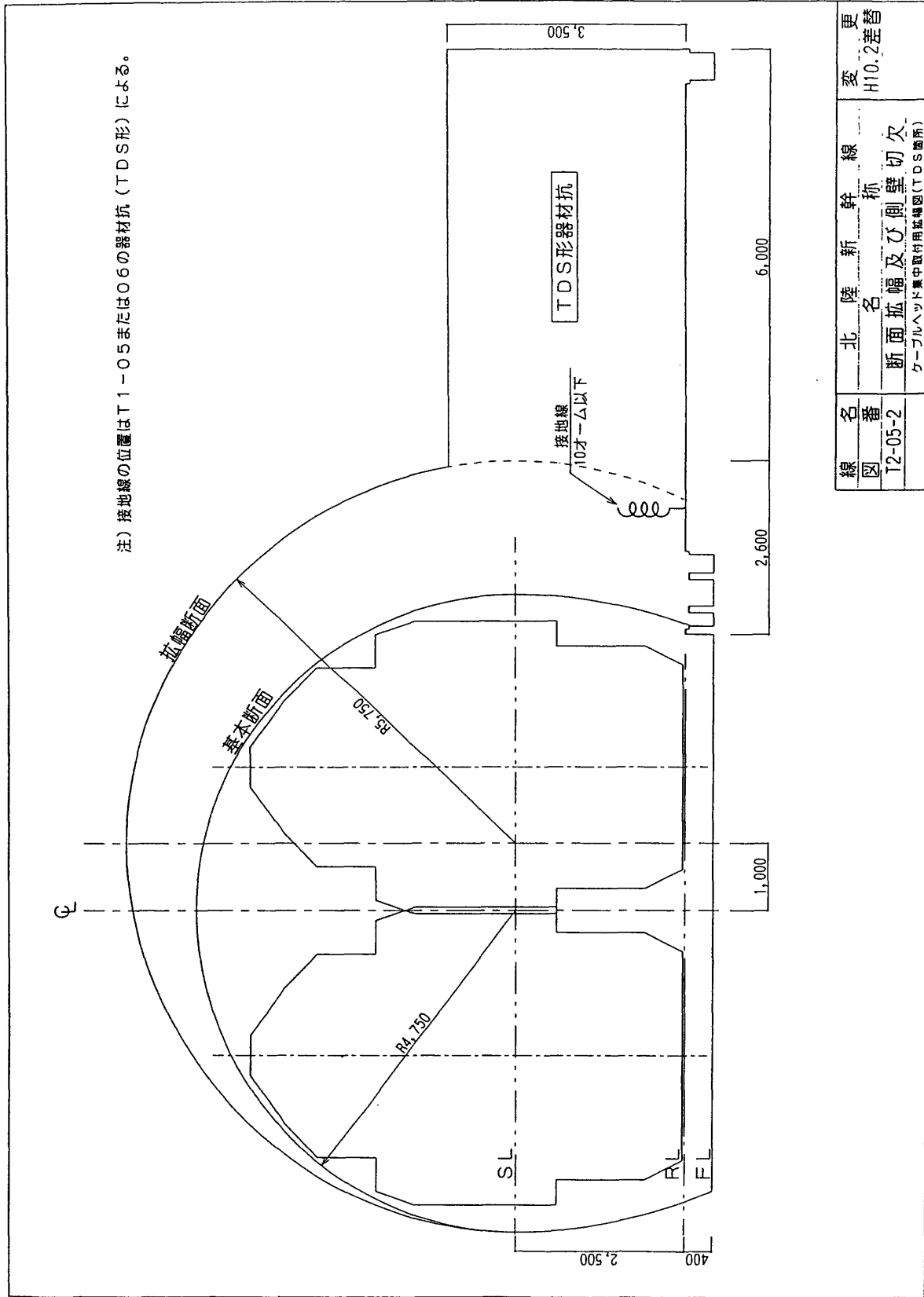
線名	北陸線	変	更
図番	断面拡大幅及び側壁切欠 ブロック取付用A形切欠図		
T2-01			



線名	北陸新幹線	変更
図番	断面名称	
T2-02	断面幅及び側壁切欠	
	ブロック取付用B形切欠図	

NO	品名	品形	記事
1	ブロックボルト	M16φ H0Z35	作断用取付量300kg

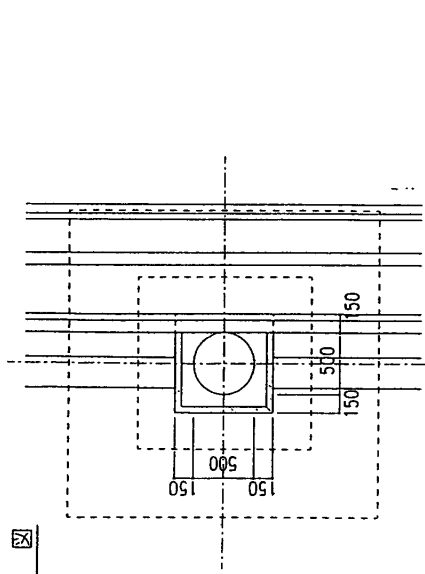
注1.()内寸法は曲線内側の場合である。
 ※2.本図は、軌道中心間隔4300の場合である。



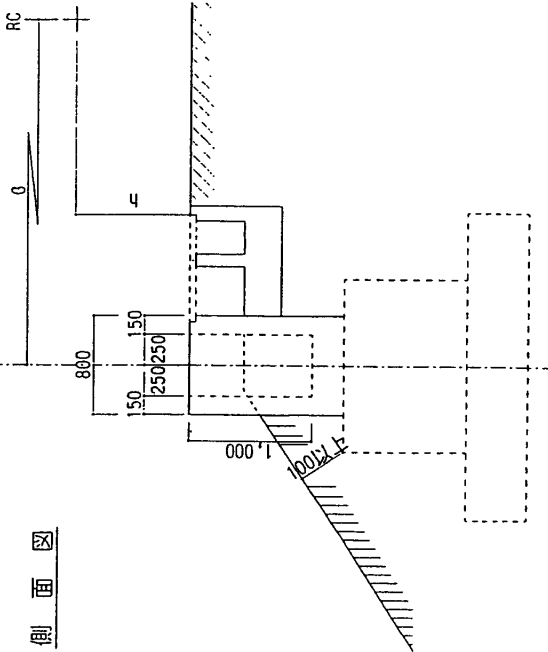
注) 接地線の位置はT1-O5またはO6の器材抗 (TDS形) による。

線名	北陸新幹線	変更
図番	断面拡張及び側壁切欠	H10.2差替
	カーブヘッド集中取付用基構図(TDS箇所)	
	T2-05-2	

平面図

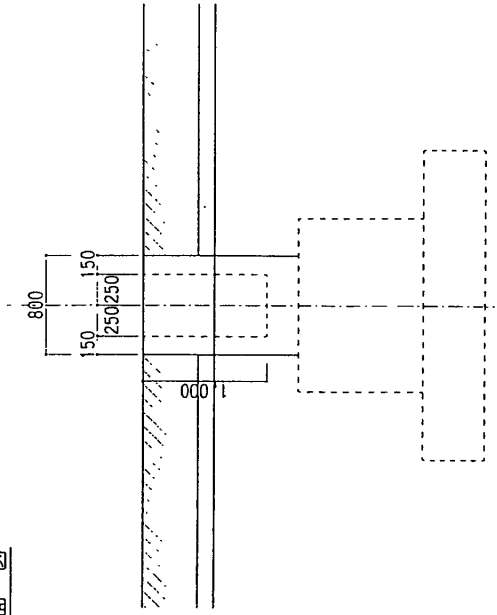


側面図



- 注1. 本図は盛土箇所ダクト有に適用する。
 2. 基礎穴は鉛直に施工すること。
 3. 基礎の位置は常時(運転時)荷重において、基礎天端で8mm以下とする。
 4. 基礎施工後は、基礎穴に堅固なふたを施すこと。
 5. 土路盤内の点線部分の構造は、土木一任とする。
 6. 斜線部分の防音壁は、電柱建榎後土木施工とし、構造は別途打合せとする。

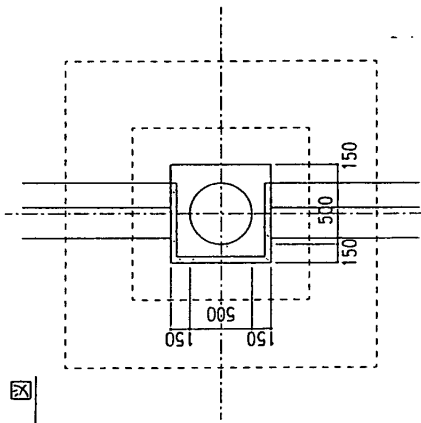
正面図



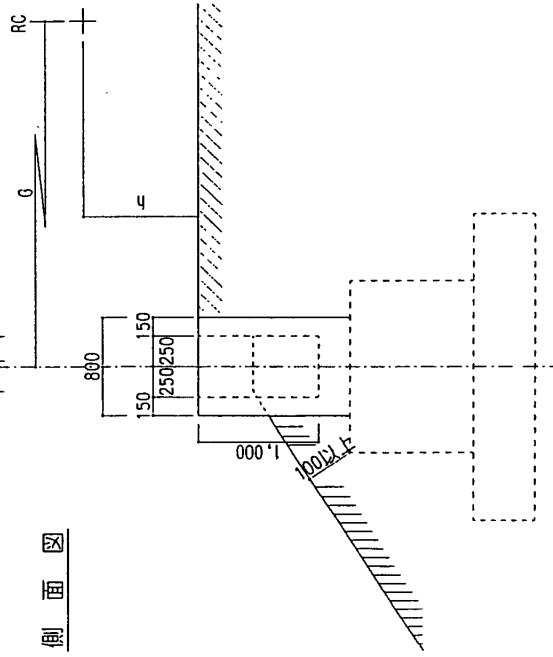
(電車線)

線名	北陸新幹線	変更
図番	電柱基礎	H10.5差替
土1-04	F, G形基礎図(盛土ダクト有)	

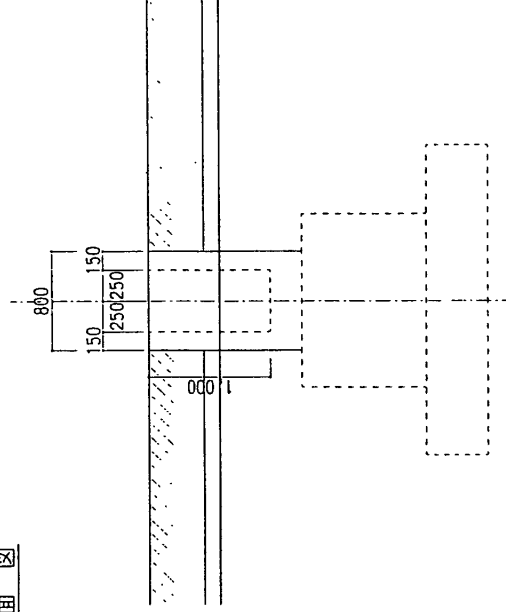
平面図



側面図



正面図



注1. 本図は盛土箇所ダクト無に適用する。

2. 基礎穴は鉛直に施工すること。

3. 基礎の位置は常時(運転時)荷重において、基礎天端で8mm以下とする。

4. 基礎施工後は、基礎穴に堅固なふたを施すこと。

5. 土路盤内の点線部分の構造は、土木一任とする。

6. 斜線部分の防音壁は、電柱建箱後土木施工とし、構造は別途打合せとする。

(電車線)

線名	北陸新幹線	変更
図番	電柱基礎	H10.5差替
土1-05	F,G形基礎図(盛土ダクト無)	

電灯電力設備と土木のインターフェイス

①ケーブルダクト *ケーブルダクト*

明かり区間全線に亘り電力ケーブル収納用ダクトを委託する。

②トンネル内器材坑 *器材坑*

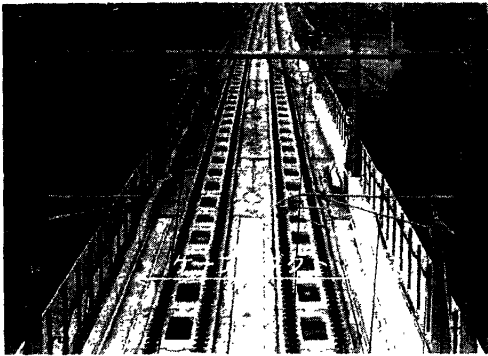
トンネル照明等のトンネル内設備への電源供給用変圧器を収容するための器材坑を委託する。

③接地

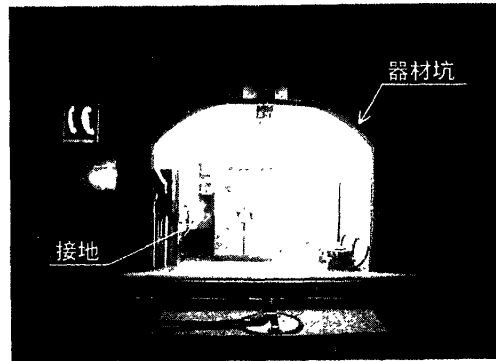
トンネル内器材坑に接地装置を委託する。接地の種類は A 種及び D 種の共用 (10Ω以下) と B 種 (10Ω以下) を委託する。

④線路横断管路

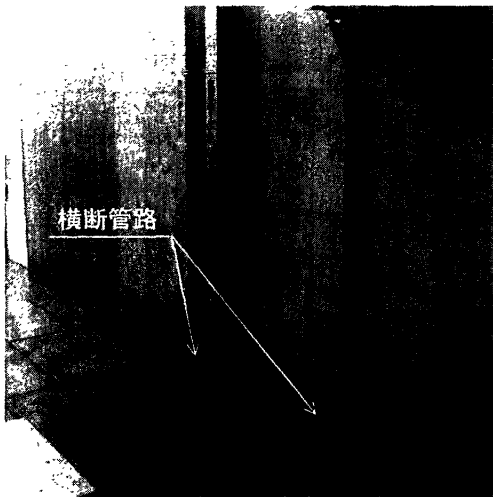
線路を横断するケーブルを収納するための線路下埋設管を委託する。 *横断埋設管路*



ケーブルダクト



トンネル内器材坑



横断管路

約毎1000m一個

*降圧器設置
隧道内毎1000m一個*

「変電設備」 土木工事との区分とインターフェース

変電所を施工するにあたり、以下の項目を土木・建築に委託し、詳細に打ち合わせを行う必要がある。

1. (土木委託)

- ・変電所用地造成
- ・構内排水路
- ・変電所取り付け道路（搬入路）
- ・杭施工（高架下利用であれば荷重条件も提示する。）

雨水処理

2. (建築委託)

- ・杭施工（屋外機器基礎杭を委託する。）
- ・構内排水路
- ・構内通路
- ・外構（フェンス及び門扉）
- ・建物
- ・給排水設備

地質条件、基礎能力
高架設電所掛数較少

≒ 1500 ~ 4000 m²

①用地造成

- ・用地造成は、以下の点を考慮し合理的な設計を行う。
- ✓ 整地レベルは、最高冠水位以上とする。
- ・整地面は、機器配置に支障を及ぼさない範囲で、勾配を設け構内の排水を図る。
- ・基礎及び接地工事に適した土質あるいは粒径とする。

②取り付け道路

- 一般道路より変電所等に至る搬入路は、大重量機器が搬入できるよう次の構造とする。
- ・幅員は、変電所6m、変電所以外は5mとし、曲線部は拡幅する。
- ・き電用主変圧器搬入路の曲線半径は15m以上とし、曲線部は十分考慮にいれる。
- ・勾配は1/16（6%）以下を標準とする。

→ 3%

③杭

- ・土質、地耐力を考慮にいれ支持力、水平力に耐えるものを選定する。

④門、へい

門扉

- ・門、扉は確実に鎖錠できるものとする。
- ・へいの高さは1.8m以上とし、その上に忍び返しを取付け容易に人が入れないようにする。構造は腐食しにくい金網さく又は、コンクリートへいとする。

此 混泥土圍牆

不易腐食網

⑤構内通路等

- ・保守用巡視通路を必要範囲に設け、その幅は約1m以上とする。
- ・門より主建物までの通路は、4mとし舗装する。

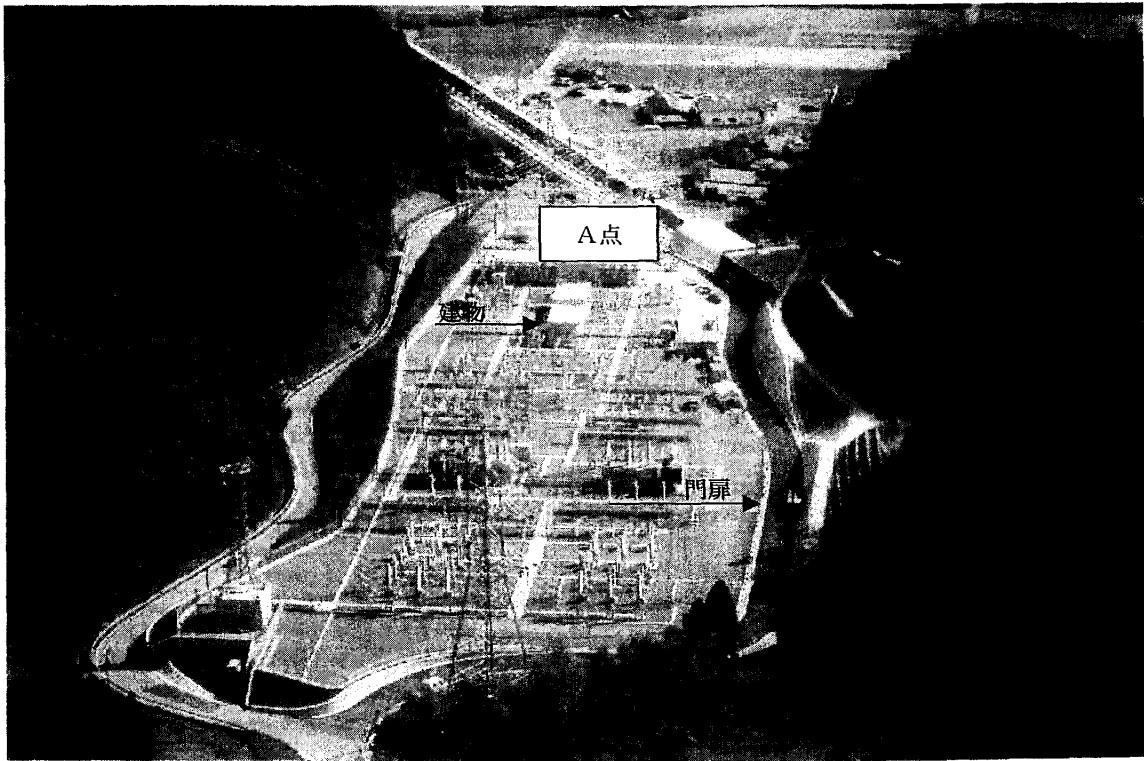
⑥建物

建物の構造は、設備の機能維持及び保全に適したものとし、次の事を考慮にいれる。

- ・配電盤室は、空気調和出来る構造とする。
- ・床高さは、0.5m以上とする。
- ・機器騒音力問題となる場合は防音建物とする。
- ・き電用変圧器室は、耐火性能を有するものとする。
- ・給水及び排水設備を設ける。



九州新幹線、新坂本変電所 用地確定（造成前）



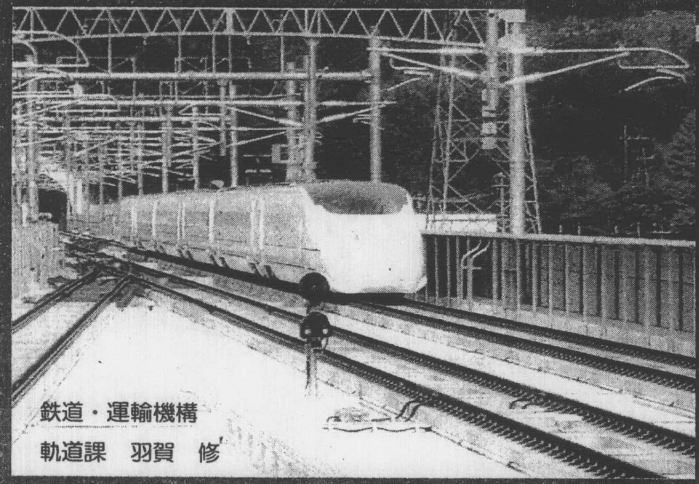
九州新幹線、新坂本変電所 （設備完成状態）

14000 m²

無人駐地
有結構基礎 巡視

95.05.12

鋼軌和軌道電路



鐵道・運輸機構
軌道課 羽賀 修

軌道電路電阻

軌道電路漏電目標值 $0.2s/km$

板式軌道 1600扣件/km $\Rightarrow 8k\Omega/1扣件$

有碴軌道 1720根/km $\Rightarrow 8.5k\Omega/根$

- 道岔連接處不得有結構伸縮縫
 - 為其他限制
 - 道岔位置避免大變位 (< 10m, 3mm deflection)
- * 全面絕緣 *

土木結構
需接地

電力部份
單獨處理

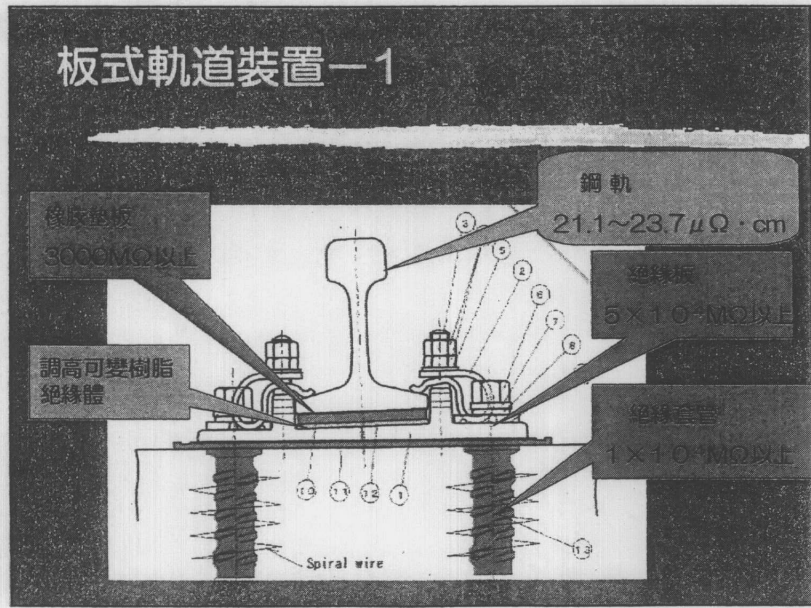


外軌硬鋼車
致流較慢

防止電流流
→ 絕緣

total length
6m

鐵路電氣



鋼軌之採購
功能

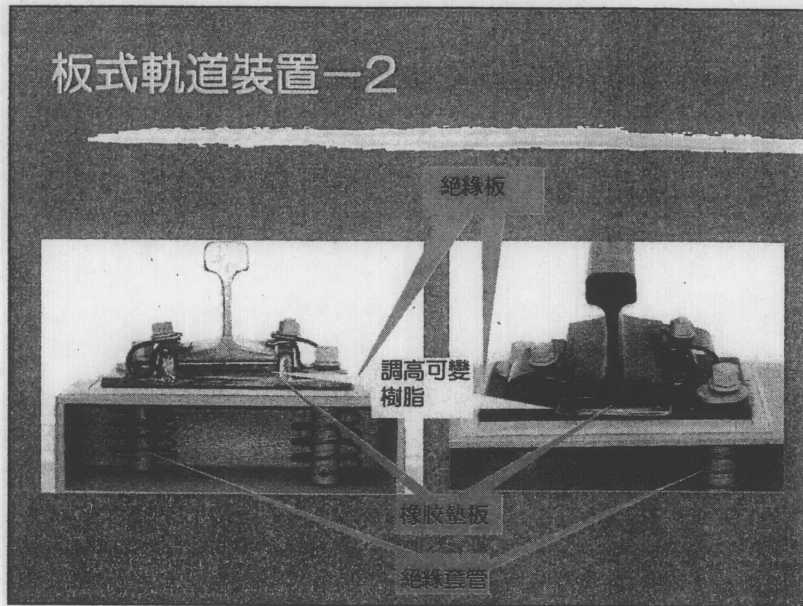
與鋼筋
不同處理

SMC材料
sheet mold
compound

裂縫
↓
漏電
↓
須接地

避免鋼筋接觸

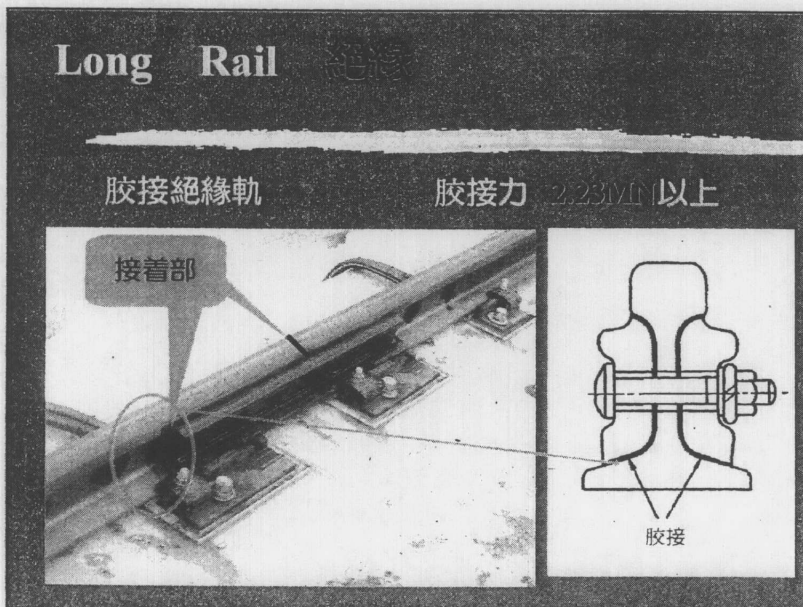
板式軌道裝置-2



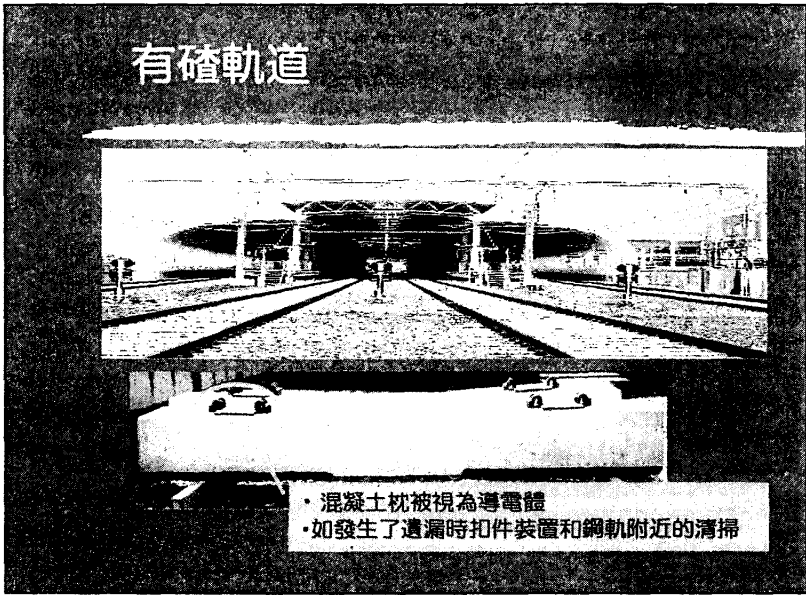
積雪·灰塵
之處理

軌道墊片
絕緣問題

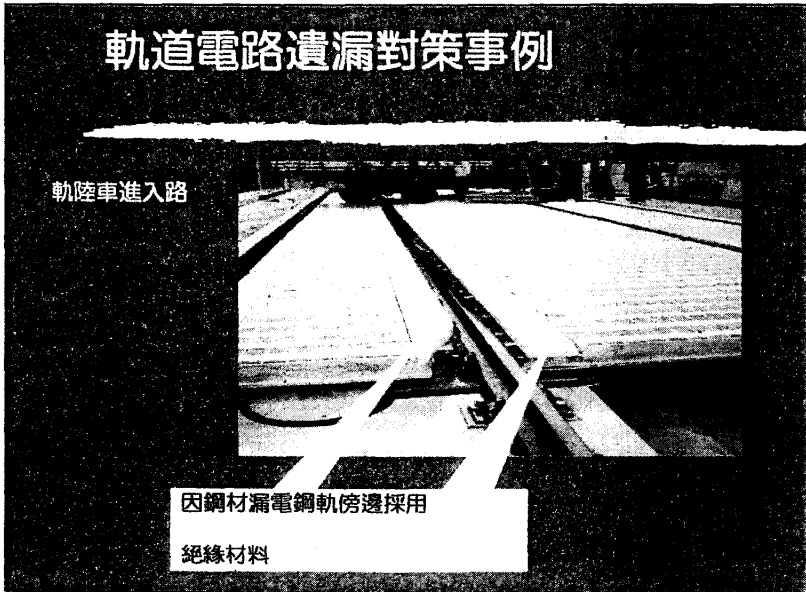
Long Rail



目前一切 OK



有碴軌道



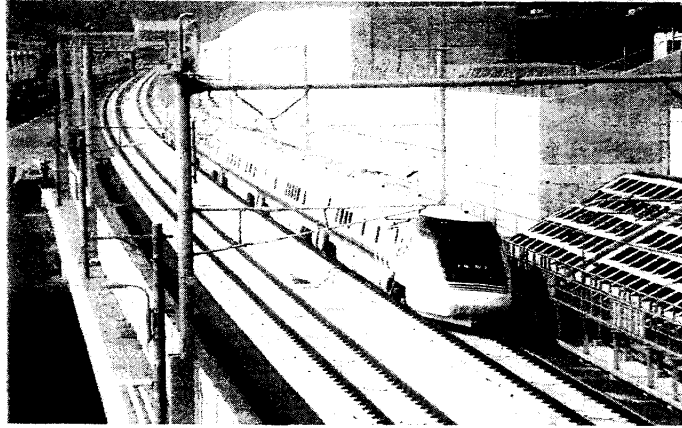
* 輕軌之參考

路陸 65...
...
...
...
...

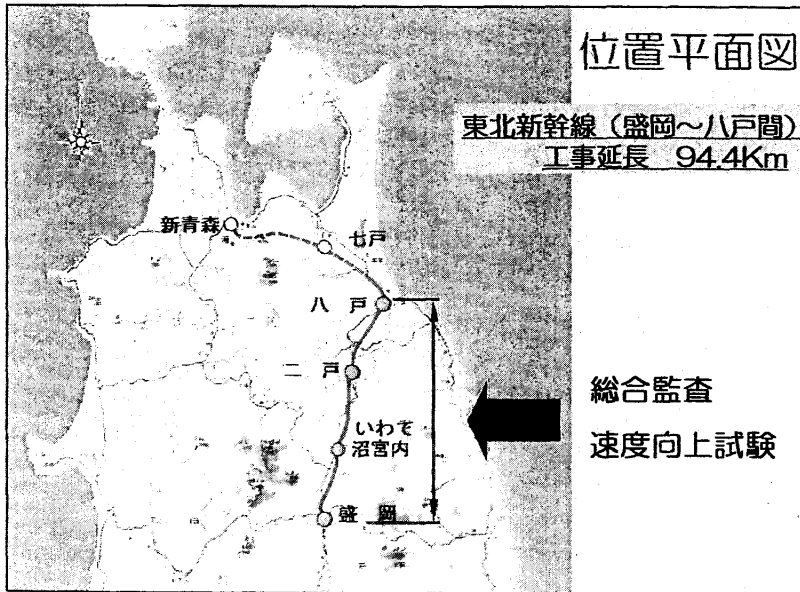
...
...
...
...
...

東北新幹線(盛岡至八戸)之試驗概要

東北新幹線（盛岡～八戸間）速度向上試験の概要



鉄道・運輸機構 軌道課



1. 東北新幹線（盛岡～八戸間）の試験概要

2. 速度向上試験の概要

- ①速度向上試験車両と実施行程について
- ②輪重・横圧、車体振動加速度の測定について
- ③軌道狂いの測定とデータ処理について
- ④走行安全性・乗り心地の判定基準

3. 速度向上試験結果の評価

- ①車上出力チャートについて
- ②走行安全性・乗り心地の評価
- ③軌道狂い検測結果

4. 復元波形を用いた軌道整備

5. 速度向上に関連した軌道整備

1. 東北新幹線（盛岡～八戸間）の概要

建設基準	設計最高速度	260km/h
	最小曲線半径	4,000m
	軌道中心間隔	4.3m
	最急勾配	20‰

構造物の種類と
線路延長

種 別	線路延長(比率)
切取・盛土	13.6km (14.0%)
橋梁	3.3km (4.0%)
高架橋	8.4km (9.0%)
トンネル	69.2km (73.0%)
合 計	94.5km

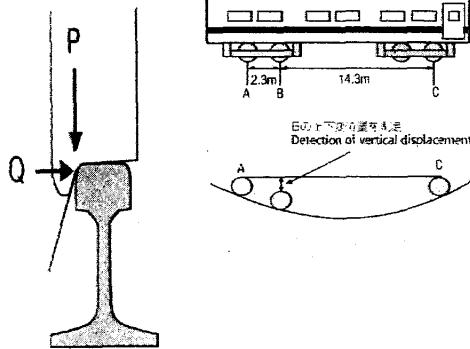
軌道構造引動速度表

車輪径	1000mm
車輪幅	100mm
車輪重	1.0kg
車輪数	100
車輪間隔	100mm
車輪径	1000mm
車輪幅	100mm
車輪重	1.0kg
車輪数	100
車輪間隔	100mm
車輪径	1000mm
車輪幅	100mm
車輪重	1.0kg
車輪数	100
車輪間隔	100mm
車輪径	1000mm
車輪幅	100mm
車輪重	1.0kg
車輪数	100
車輪間隔	100mm

2. 速度向上試験の概要

輪重・横圧の作用力

車輪がレールに作用する
垂直方向の力(P: 輪重)と
車輪がレールに作用する
水平方向の力(Q: 横圧)を
測定し、新幹線の高速走行
安全性を直接管理している。

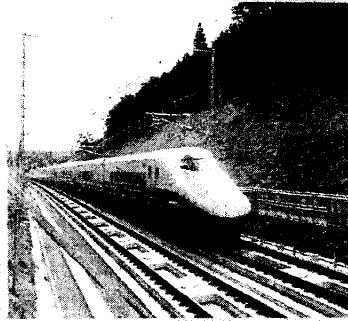
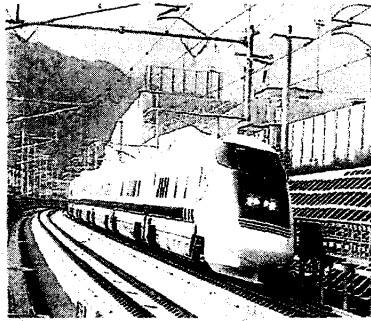


軌道之路
 試驗車
 試驗車

速度向上試験車両

S51編成
 E926形電気軌道総合検測車「East i」

J52編成
 E2 1000形営業車両「はやて」



二戸保守基地付近試験走行中の「S51編成」

高岩付近を試験走行中の「J52編成」

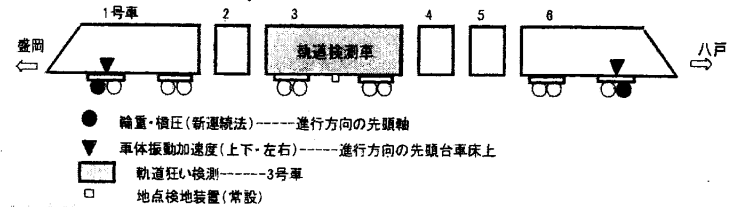
速度向上試験・測定実施行程

区間・測定内容	1月										2月										3月										4月										5月																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
全体作成	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
試験車検	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
試験走行	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
測定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

備考 1) 途中途中のみを測定する場合は、当該区間のみの測定を行う。
 2) 途中途中を測定する場合は、当該区間のみの測定を行う。 E:新宮線車両 F:1000形営業車両 P:4号新宮線車両

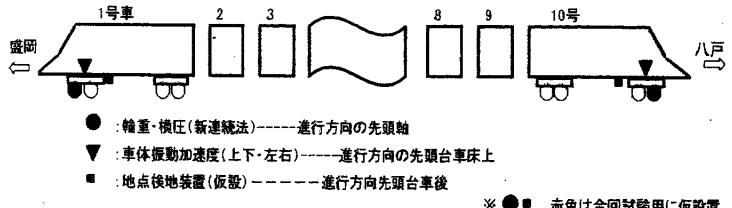
測定計器類の配置

5.1 編成



- 輪重・横圧(新連続法)-----進行方向の先頭軸
- ▼ 車体振動加速度(上下・左右)-----進行方向の先頭台車床上
- 軌道狂い検測-----3号車
- 地点検地装置(常設)

5.2 編成

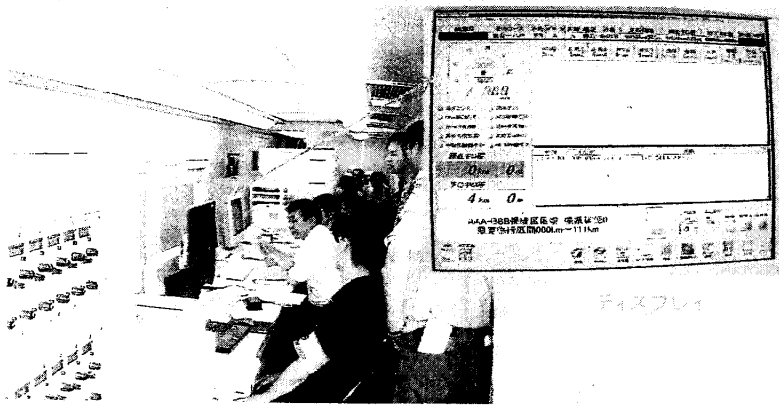


- 輪重・横圧(新連続法)-----進行方向の先頭軸
- ▼ 車体振動加速度(上下・左右)-----進行方向の先頭台車床上
- 地点検地装置(仮設)-----進行方向先頭台車後

※ ● ■ 赤色は今回試験用に仮設置

参考資料
5.1
5.2

軌道検測 (East-i)

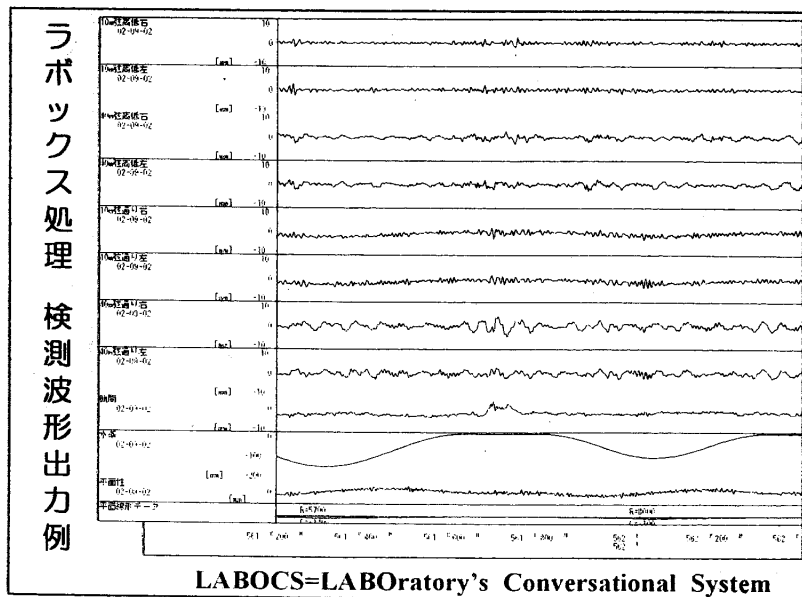
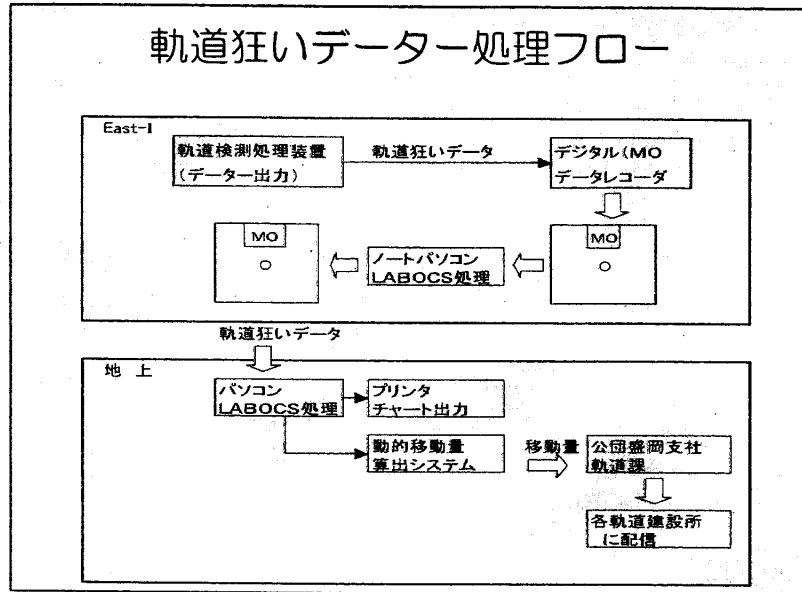


参考資料
Dr. Johnson

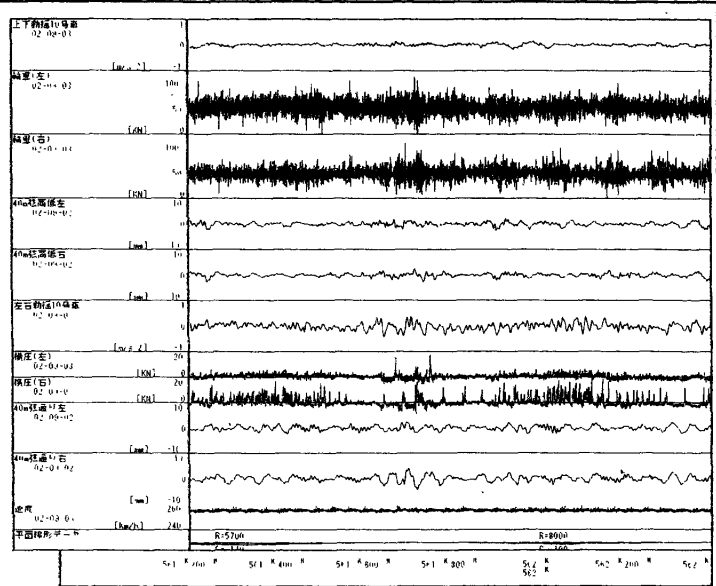
全部
monitor
画面

ディスプレイ

軌道狂いデータ処理フロー



車両走行特性値と軌道狂いの対比

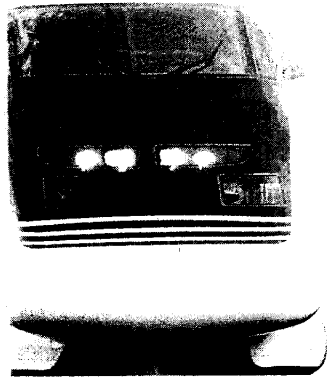


走行安全性・乗り心地の判定

	目録	

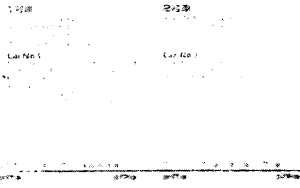
Handwritten notes and signatures on the right side of the page, including a signature at the top and some illegible text below.

3.速度向上試験の評価

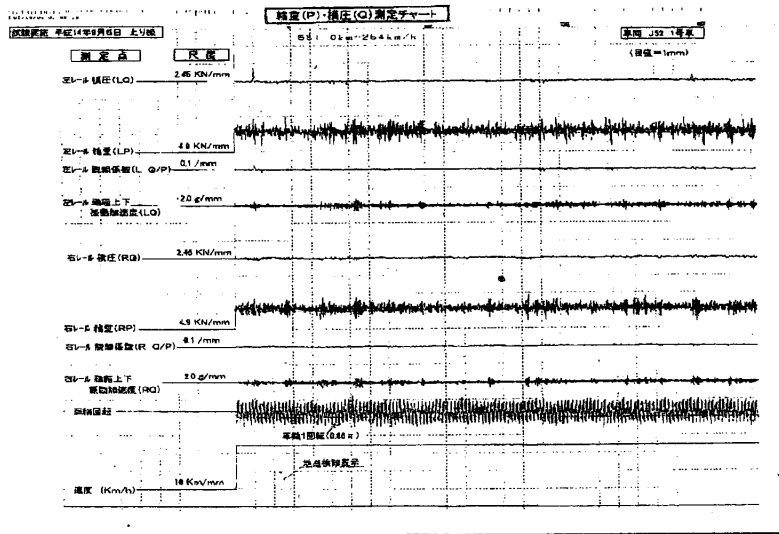


システムは、最新鋭の高性能コンピュータを用いて、走行中の列車の振動や騒音のデータをリアルタイムで収集・処理し、その結果を走行中の列車の運転士や乗客にリアルタイムで提供します。また、走行中の列車の位置や速度などのデータをリアルタイムで収集・処理し、その結果を走行中の列車の運転士や乗客にリアルタイムで提供します。

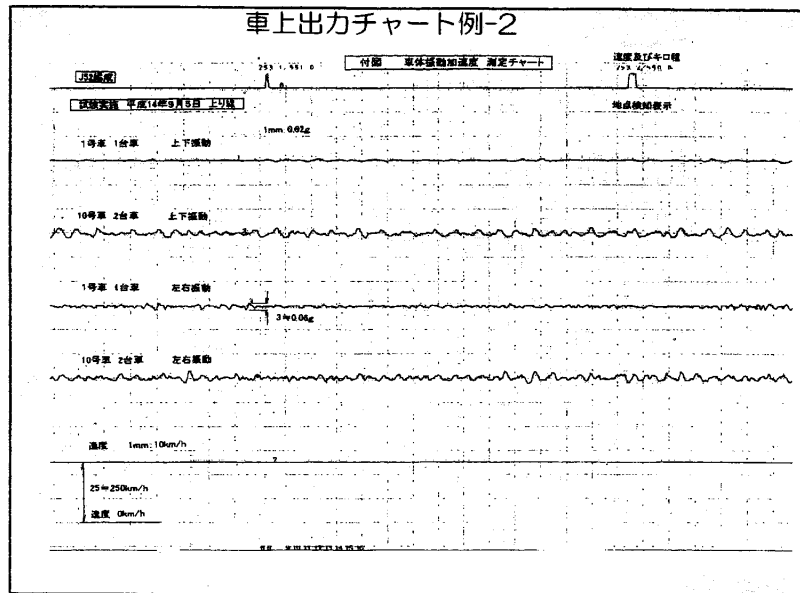
また、走行中の列車の位置や速度などのデータをリアルタイムで収集・処理し、その結果を走行中の列車の運転士や乗客にリアルタイムで提供します。



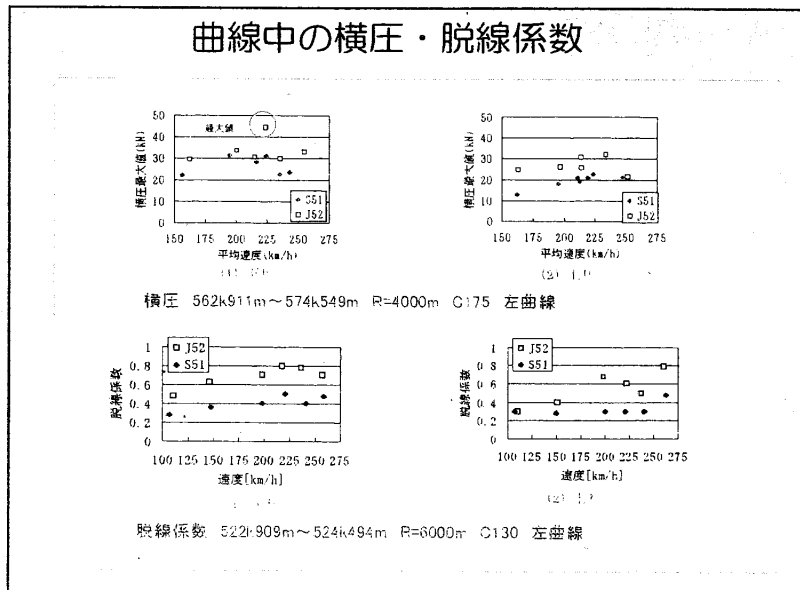
車上出力チャート例-1



車上出力チャート例-2



曲線中の横圧・脱線係数



車両動揺の最大値・発生箇所

車両動揺最大値

① J52 全振幅(単位:g)

	下り	上り
上下動揺	0.07 (0.50)	0.08 (0.50)
左右動揺	0.12 (0.40)	0.11 (0.40)

② S51 全振幅(単位:g)

	下り	上り
上下動揺	0.09 (0.50)	0.09 (0.50)
左右動揺	0.10 (0.40)	0.13 (0.40)

()内は判定目安値
単位 1g=9.8m/sec²

動揺発生箇所

左右動揺	線区	J52線区		S51線区	
		位置	備考	位置	備考
下り	下り	527k900m	R=5,000m	561k700m	二戸分岐
		523k900m	R=6,000m	523k100m	R=6,000m

上下動揺	線区	J52線区		S51線区	
		位置	備考	位置	備考
下り	下り	570k000m	第3馬淵川B	509k700m	第5北上川B
		511k700m	燧井炭Bv	511k800m	燧井炭Bv

160km/h以上の区間の軌道狂い最大値 (mm)

速度160km/h以上の区間

弦長	下り線			上り線		
	10m弦	20m弦	40m弦	10m弦	20m弦	40m弦
高低狂い	3.5 (7)	3.9 (+5,-7)	5.2 (10)	4.2 (7)	5.0 (+5,-7)	6.4 (10)
通り狂い	3.2 (4)	3.8 (4)	5.6 (7)	3.2 (4)	3.7 (4)	6.6 (7)

()内は整備目標値

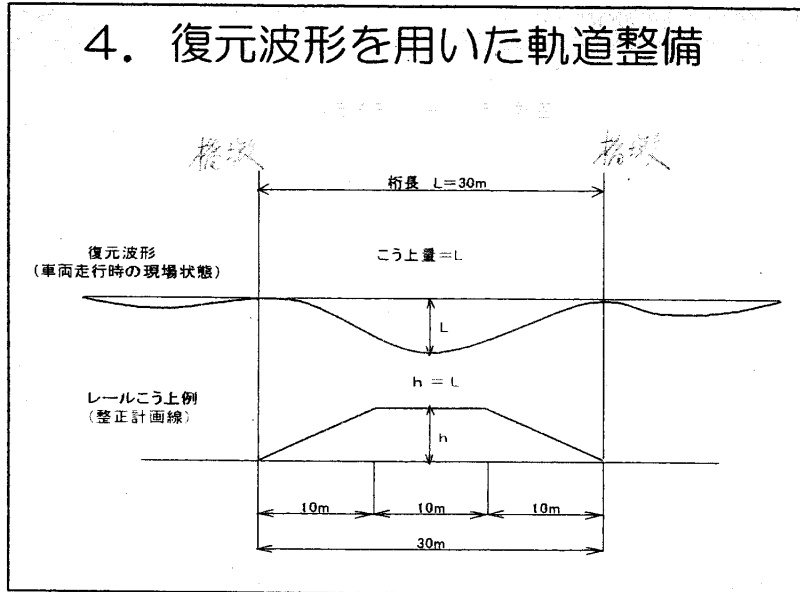
音響値

検査
量測部長 氏
0.1/0.20-2

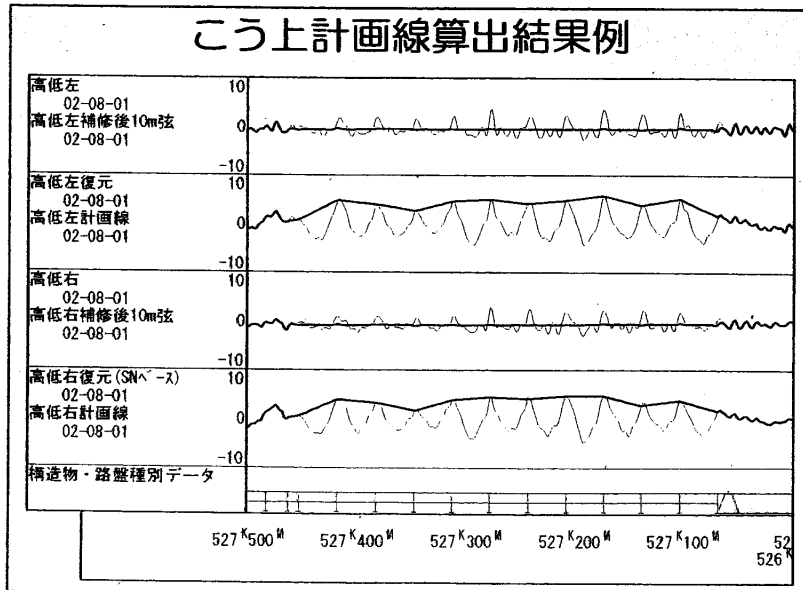
上野日内
40v252 km/h

最新検査記録簿
道徳記定書

4. 復元波形を用いた軌道整備



こう上計画線算出結果例

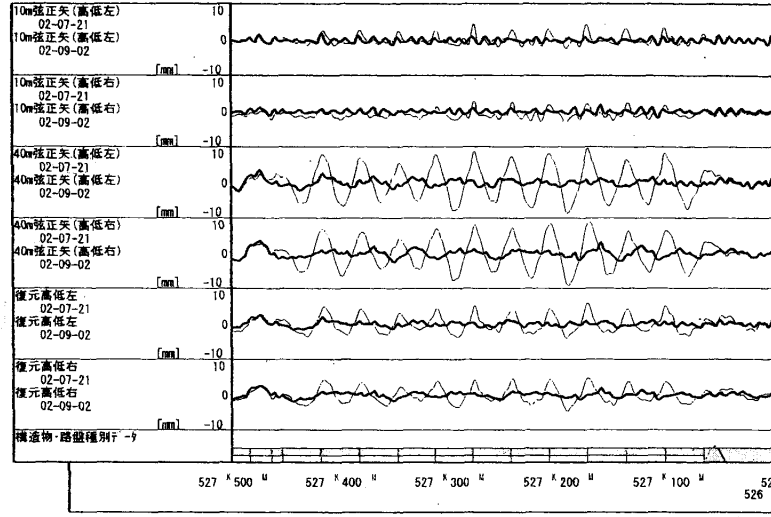


全線

正研究如何處理

こう上前後の動的高低狂いの比較例

(細線：こう上前, 太線：こう上後)



加高線
120km
200km

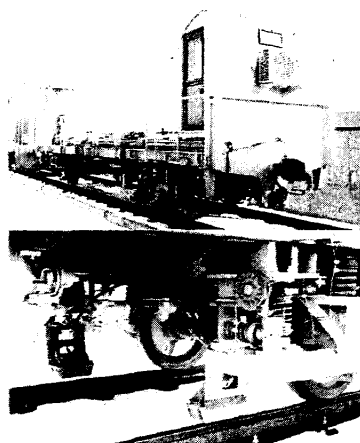
振幅増大

5. 速度向上に関連した軌道整備

レール溶接部削正



トラスク (軌道検測車両)



東北新幹線と北陸新幹線の比較

線路種別		東北新幹線 盛岡～八戸間	北陸新幹線 軽井沢～長野間	
線路延長		94.35 km	75.6 km	
軌道狂い	10m弦	通り	3.2 mm	3.8 mm
		高低	4.2 mm	5.6 mm
	20m弦	通り	3.8 mm	4.2 mm
		高低	5.0 mm	6.2 mm
	40m弦	通り	6.6 mm	8.1 mm
		高低	6.4 mm	10.4 mm
乗り心地	上下	全振幅	0.07 g	0.11 g
		レベル	75.4 dB	84.4 dB
	左右	全振幅	0.13 g	0.13 g
		レベル	80.7 dB	88.4 dB

※ 乗り心地は営業車両(E2系)のそれぞれ監査・検査最終日

速度向上判定試験結果

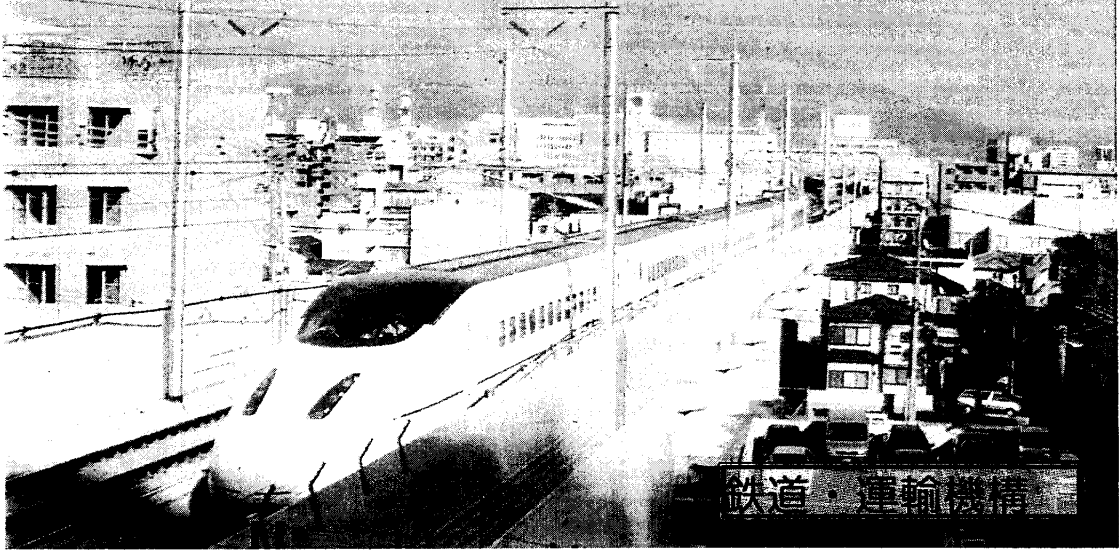
項目	目安値	参考値	測定値
横圧	68KN	40KN	46.5KN
輪重(最大)	スラブ 255KN	200KN	177.7KN
	ハラスト300KN		
輪重・横圧比	0.8	0.7	無し
車体振動加速度(全振幅)	左右0.4g	左右0.3g	左右0.13g
	上下0.5g	上下0.35g	上下0.09g

輪重・横圧比は、作用時間が0.015秒以下のものを除く

九州新幹線建設概要

新幹線の建設

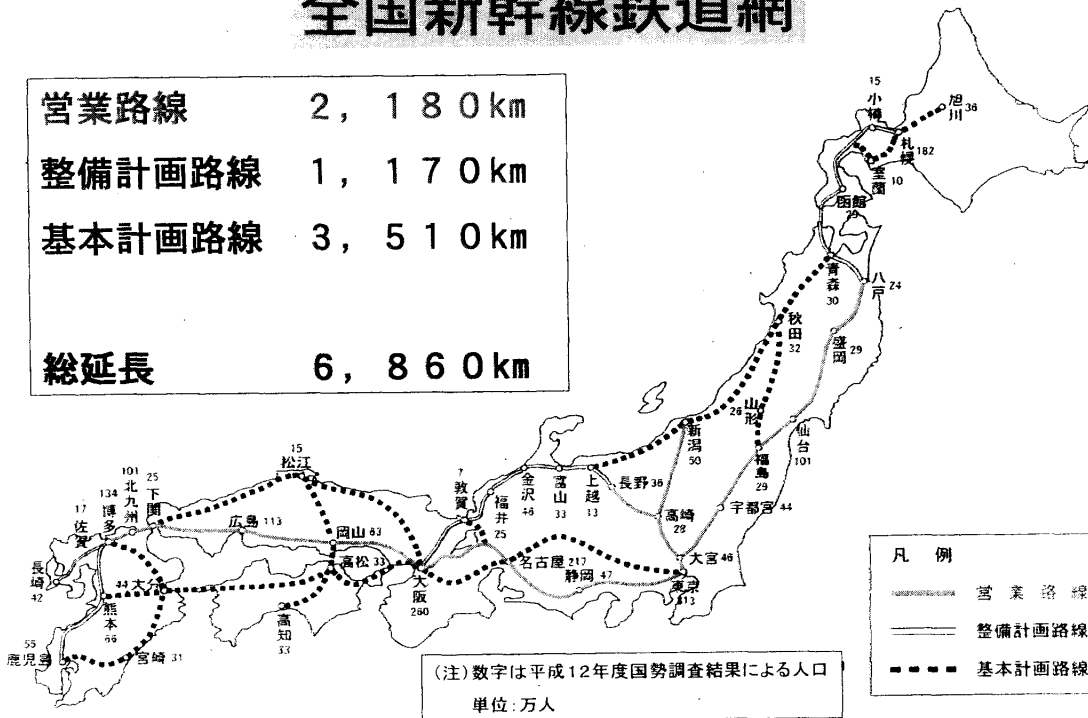
—九州新幹線を中心として—



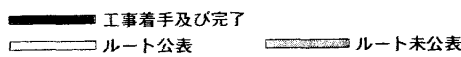
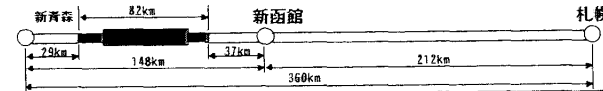
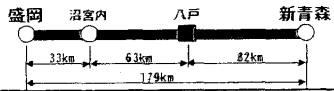
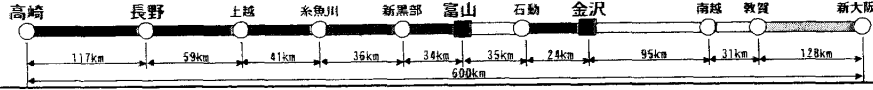
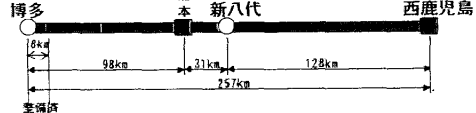
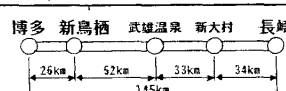
新幹線の整備計画

全国新幹線鉄道網

営業路線	2, 180 km
整備計画路線	1, 170 km
基本計画路線	3, 510 km
総延長	6, 860 km

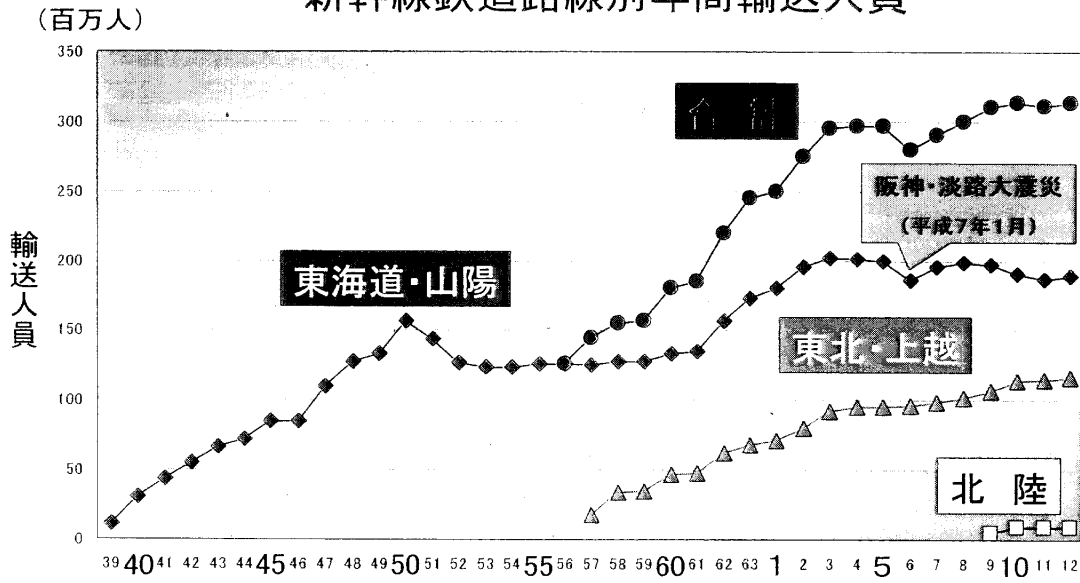


整備5新幹線着工状況

新幹線名	駅配置概略図 	着工・着手 整備率
北海道		23%
東北		100%
北陸		52%
九州 (鹿児島)		100%
九州 (長崎)		0%

新幹線の利用者

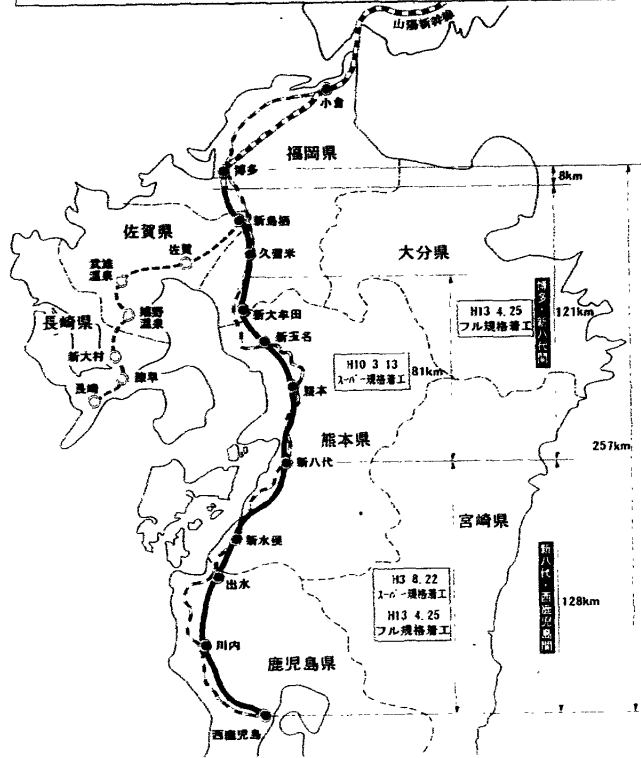
新幹線鉄道路線別年間輸送人員



九州新幹線

鹿児島ルート概要

九州新幹線鹿児島ルート概要図



九州新幹線(鹿児島ルート)の概要

1. 路線の概要

★ 工事区間 博多・新八代 (平成10年3月着工) 121km
 新八代・西鹿児島(平成 3年8月着工) 128km 総延長 249km

★ 駅 博多、新鳥栖、久留米、新大牟田、新玉名、熊本
 新八代、新水俣、出水、川内、西鹿児島 (仮称を含む)

★ 構造物	トンネル		トンネル以外	
	区間	距離 (km)	距離 (km)	割合 (%)
博多・新八代	約 37km	(30%)	約 84km	(70%)
新八代・西鹿児島	約 88km	(69%)	約 40km	(31%)
計	約 125km	(50%)	約 124km	(50%)

★ 主要規格

	最小曲線半径	最急勾配	軌条の種類
博多・新八代	4000m	35‰	60kgレール
新八代・西鹿児島	4000m	35‰	60kgレール

2. 工事費(平成11年4月価格換算)

博多・新八代	約 7,900億円
新八代・西鹿児島	約 6,400億円
合計	約14,300億円 (57.4億円/km)

3. 工期(工事の完了予定時期)

博多・新八代	認可の日(H13.4)から概ね12年
新八代・西鹿児島	平成16年3月13日開業

4. 設計最高速度

260km/h(一部を除き300km/h以上運転可能)

5. 到達時分

新八代・西鹿児島	約35分	(現在最速列車 2時間10分)
博多・西鹿児島	約1時間20分	(現在最速列車 3時間40分)

6. 沿線人口

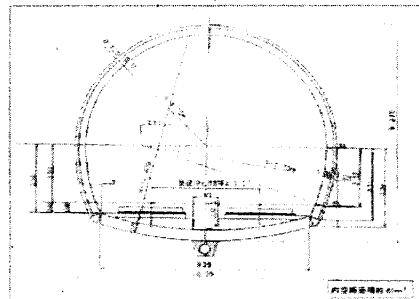
約510万人(H12.10 国勢調査による)

構造物標準断面

トンネル標準断面 ➡

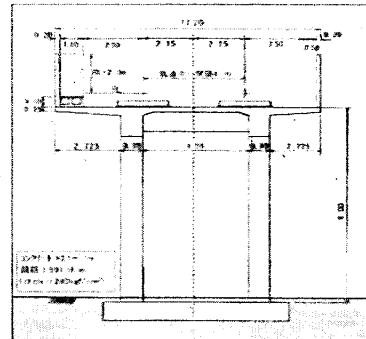
構造物標準断面

トンネル標準断面



ラーメン高架橋標準断面
H=8m、選路基礎の場合

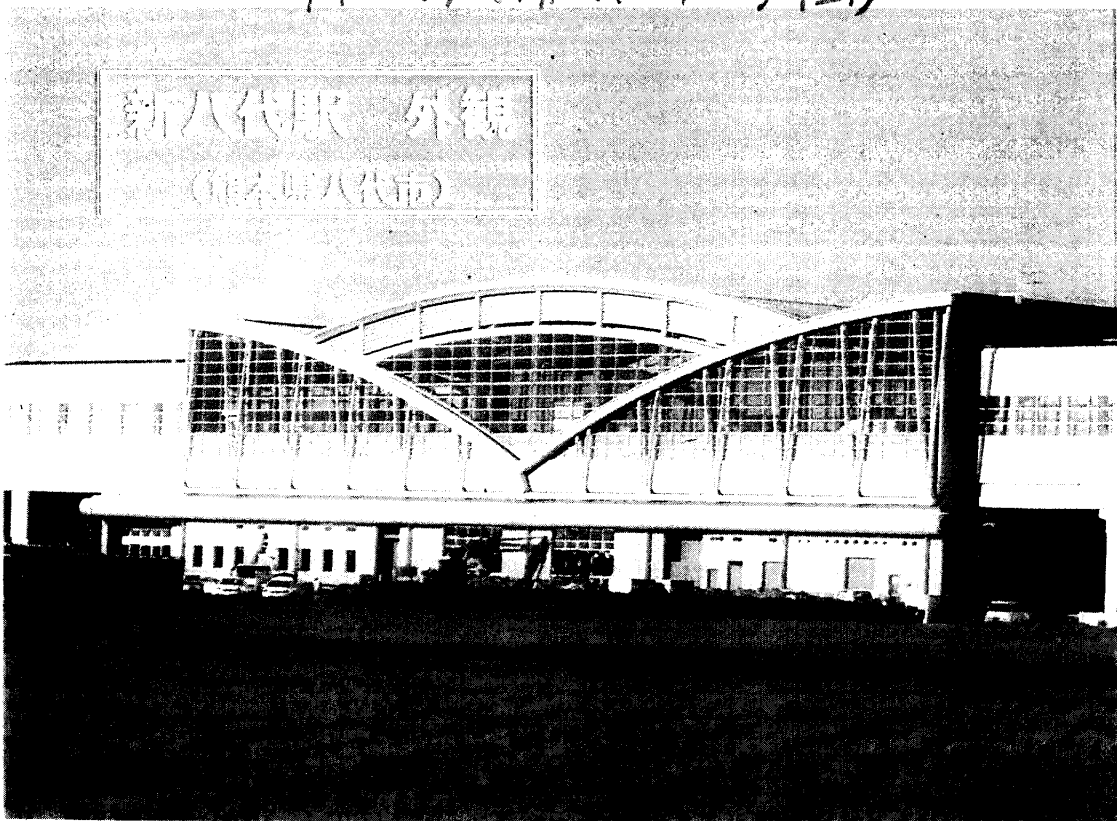
高架橋標準断面 ➡

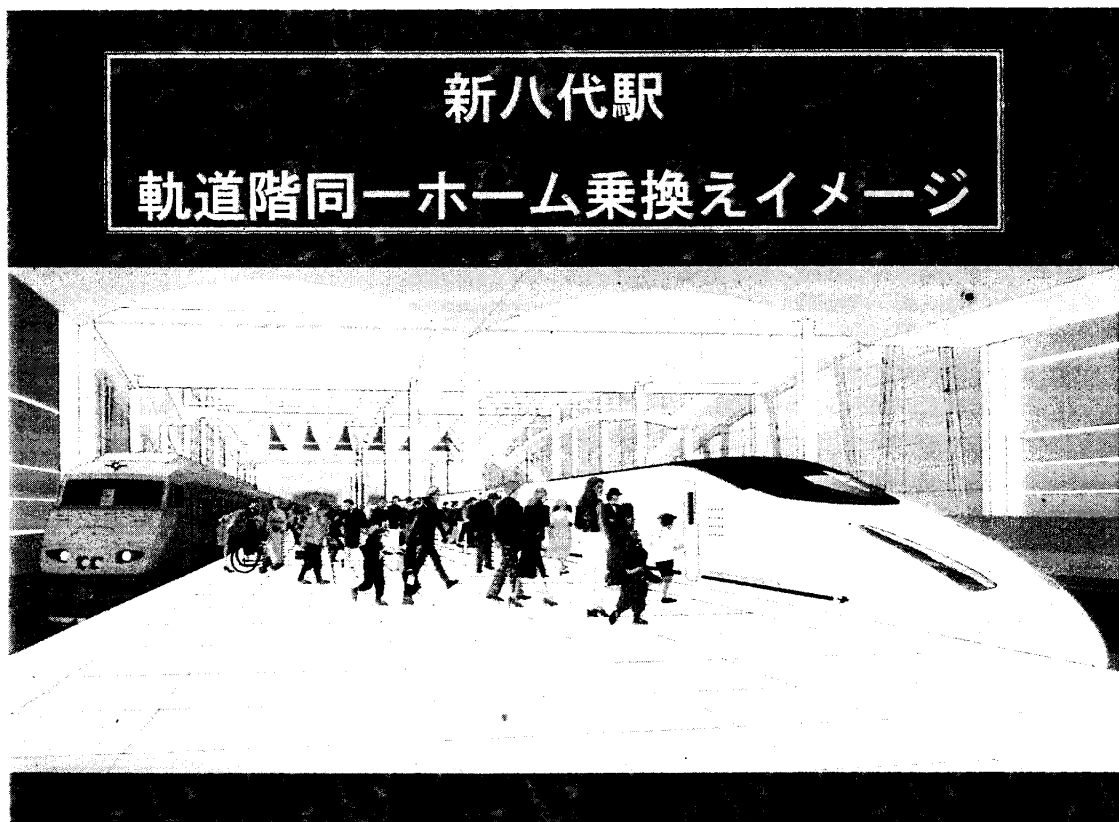


開業区間の状況

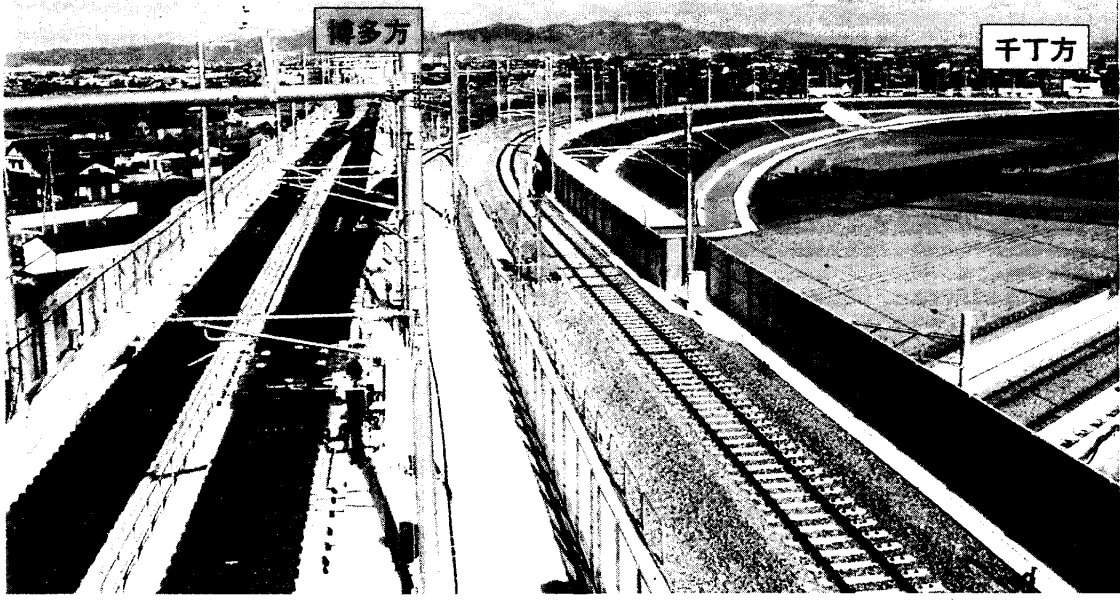
(新八代～鹿児島中央間)

車庫周囲仍待開張(配合地多計劃)



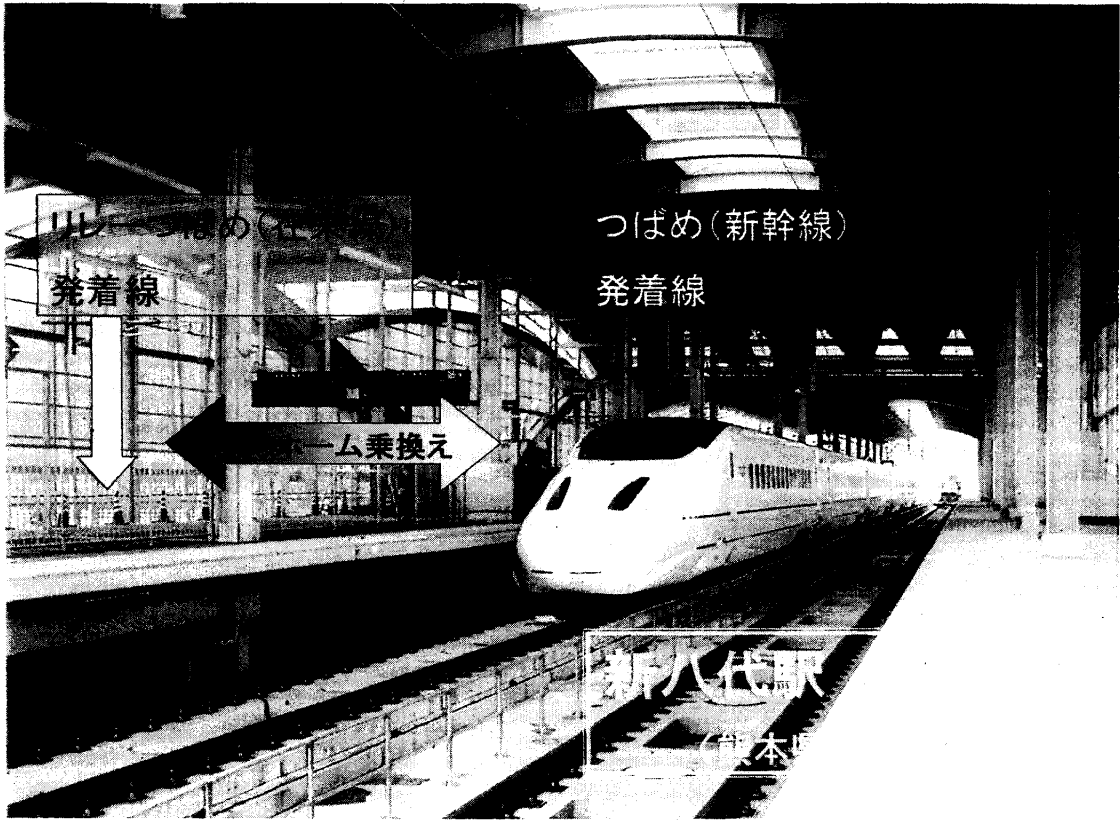


在来線アプローチ線及びGCT試験線
(熊本県八代市)



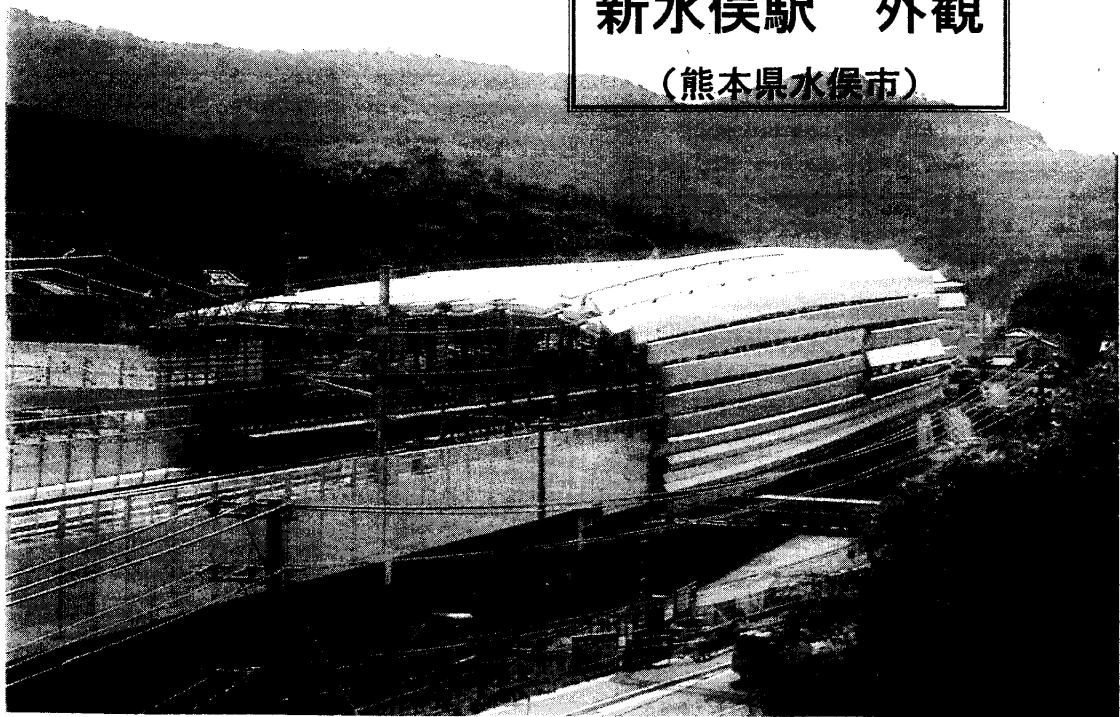
在来線アプローチ線及びGCT試験線
(熊本県八代市)





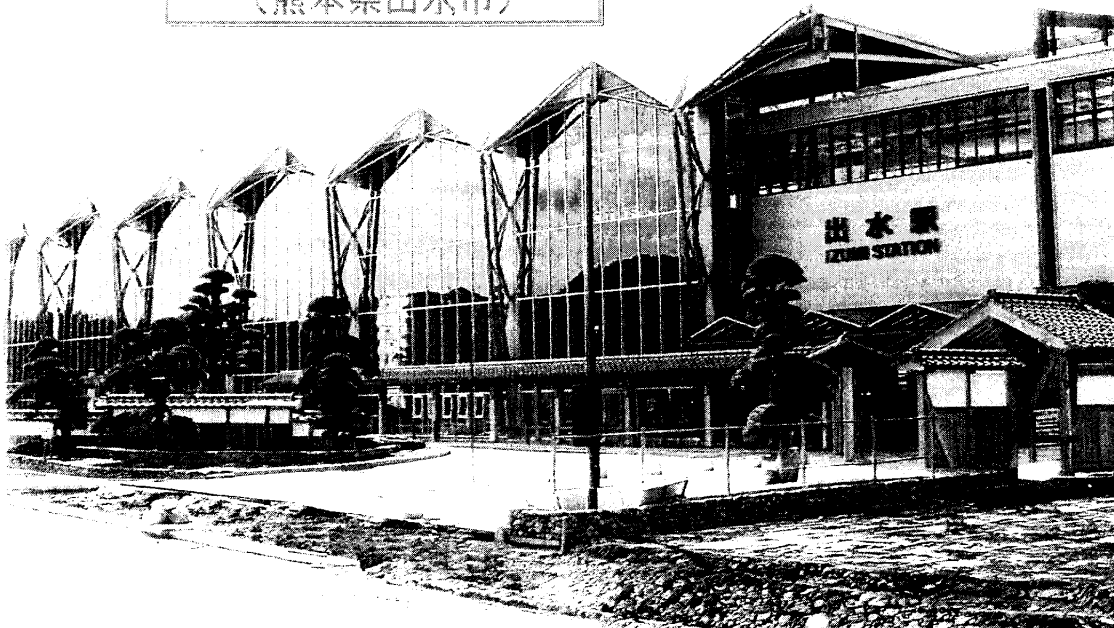
新水俣駅 外観

(熊本県水俣市)



出水駅 外観

(熊本県出水市)



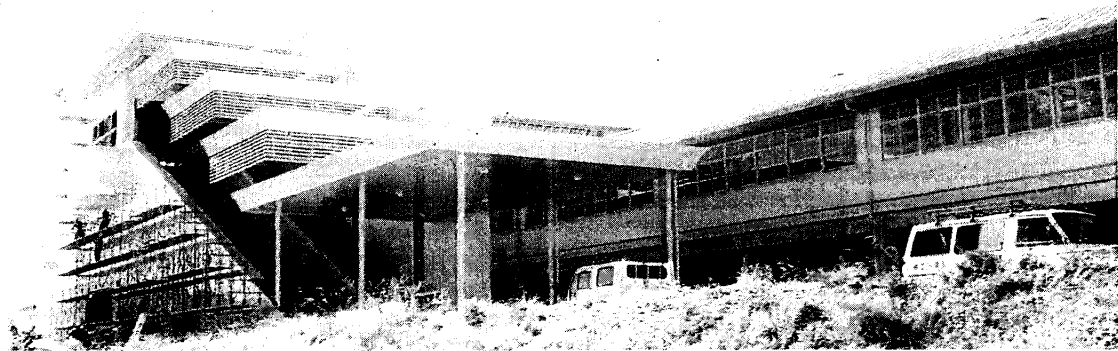
川内川橋りょう

(鹿児島県川内市)



川内駅 外観

(鹿児島県川内市)

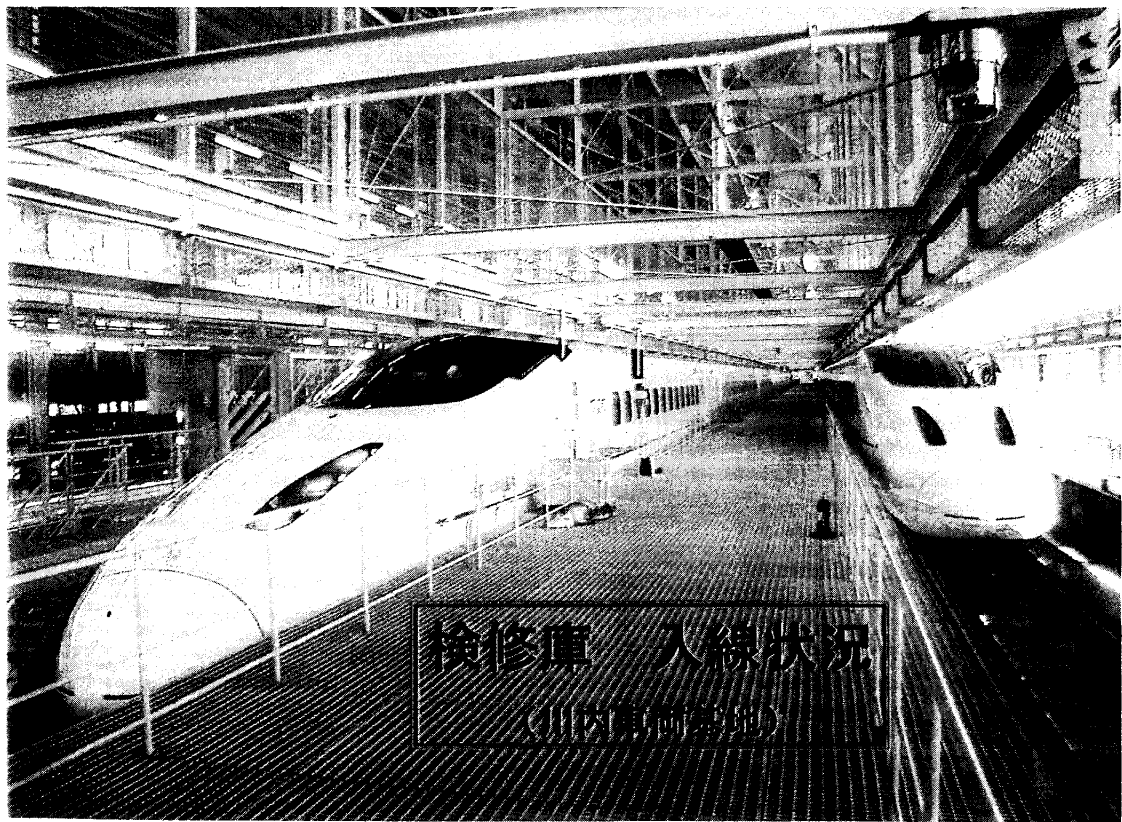
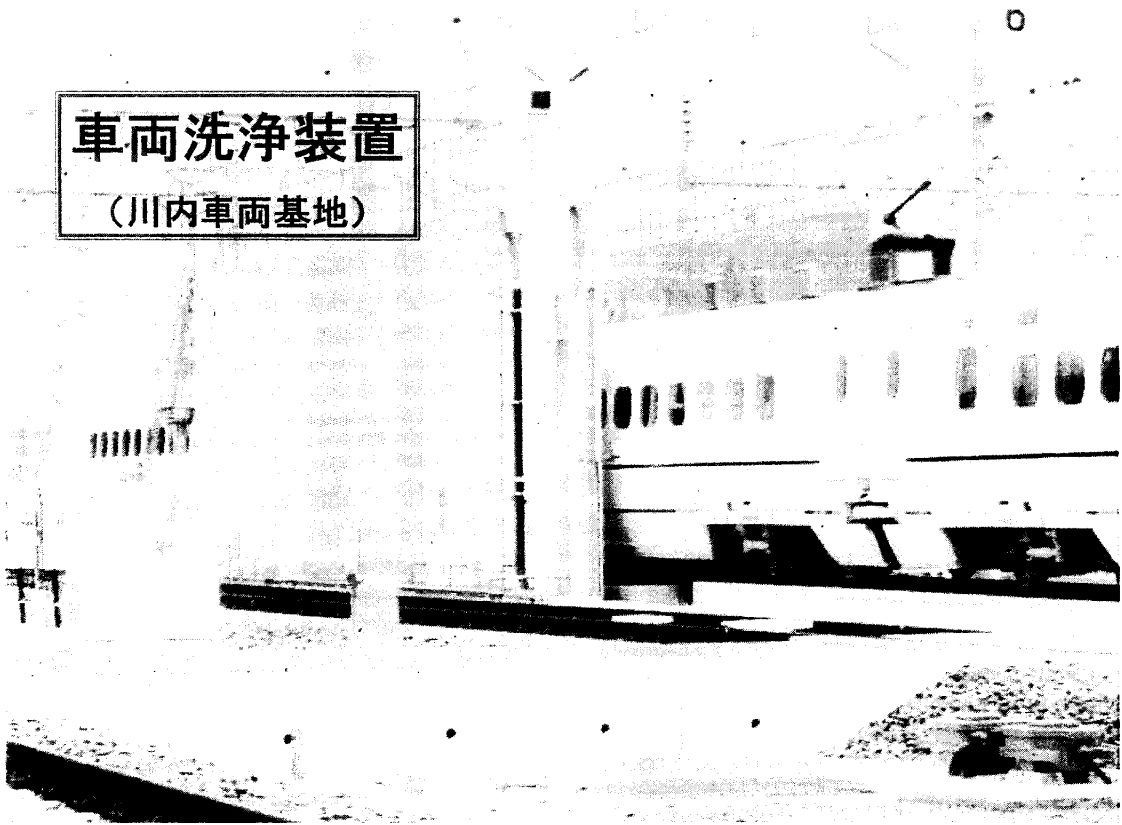


鹿児島県川内市 (川内車両基地)



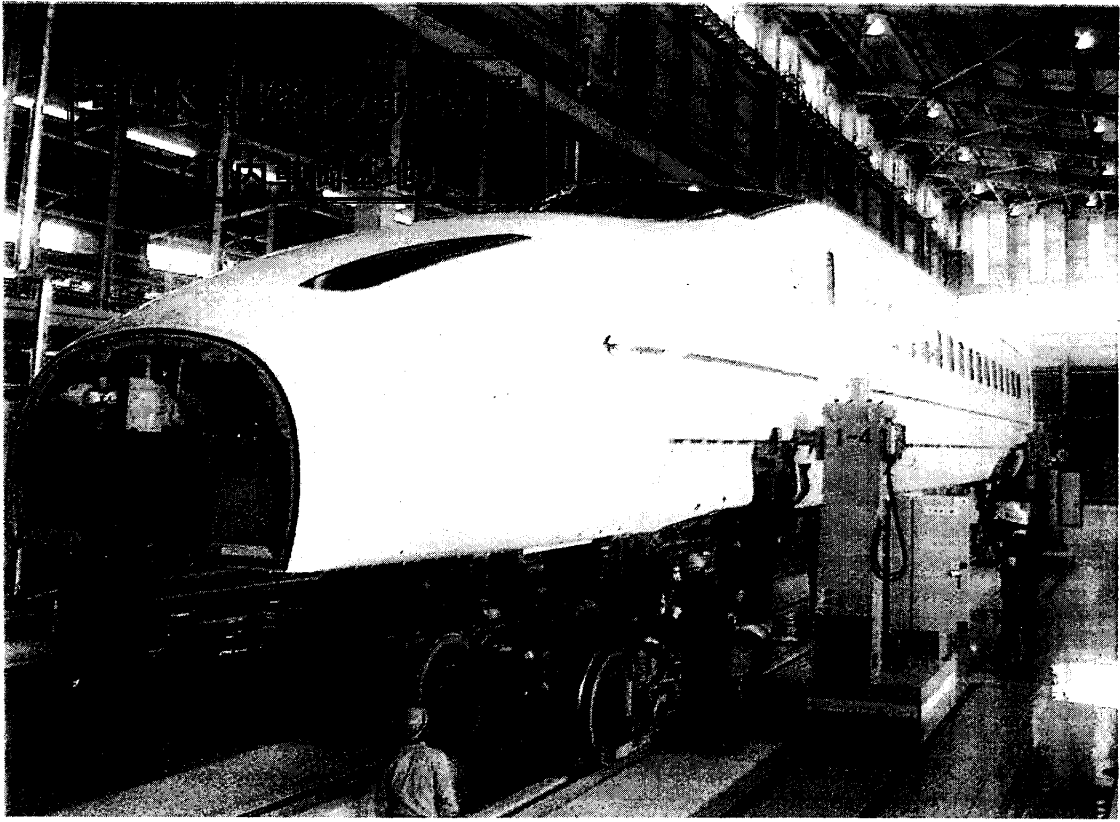
車両洗淨装置

(川内車両基地)

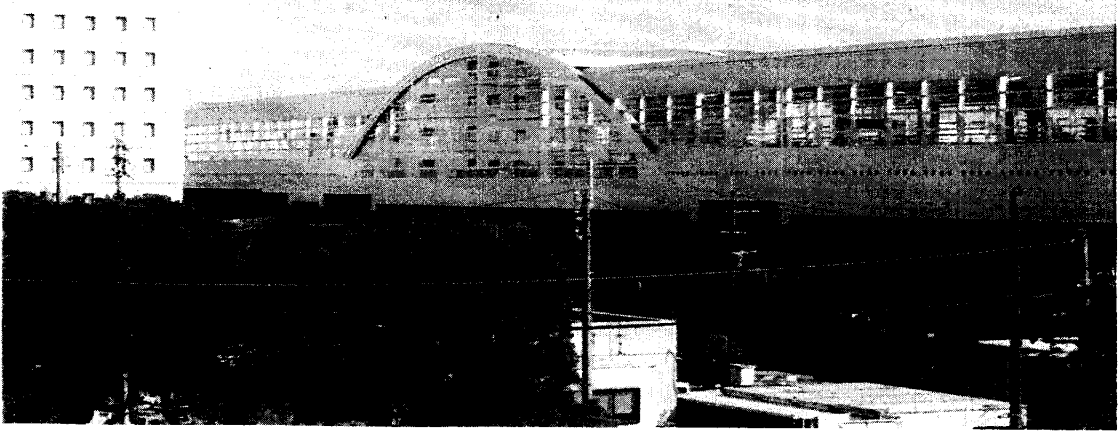
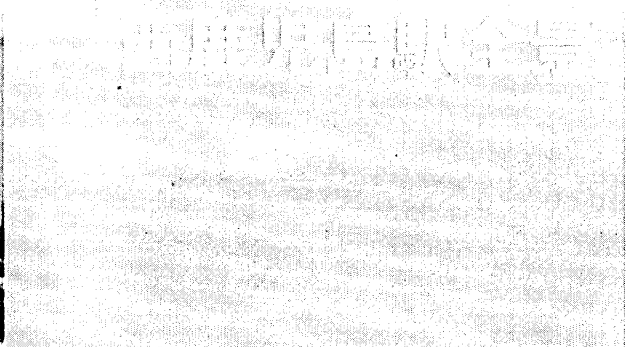
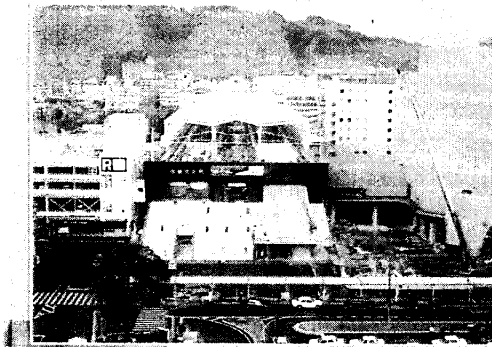


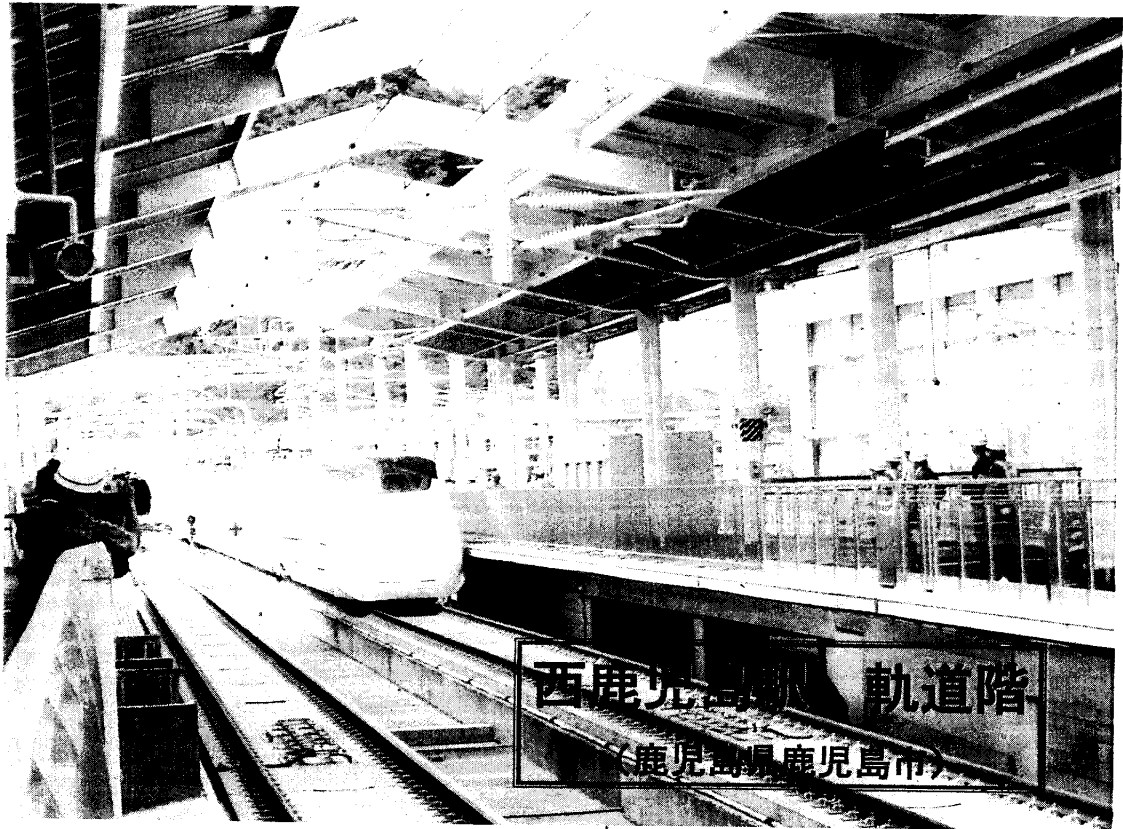
検修庫 入線状況

(川内車両基地)



端點站





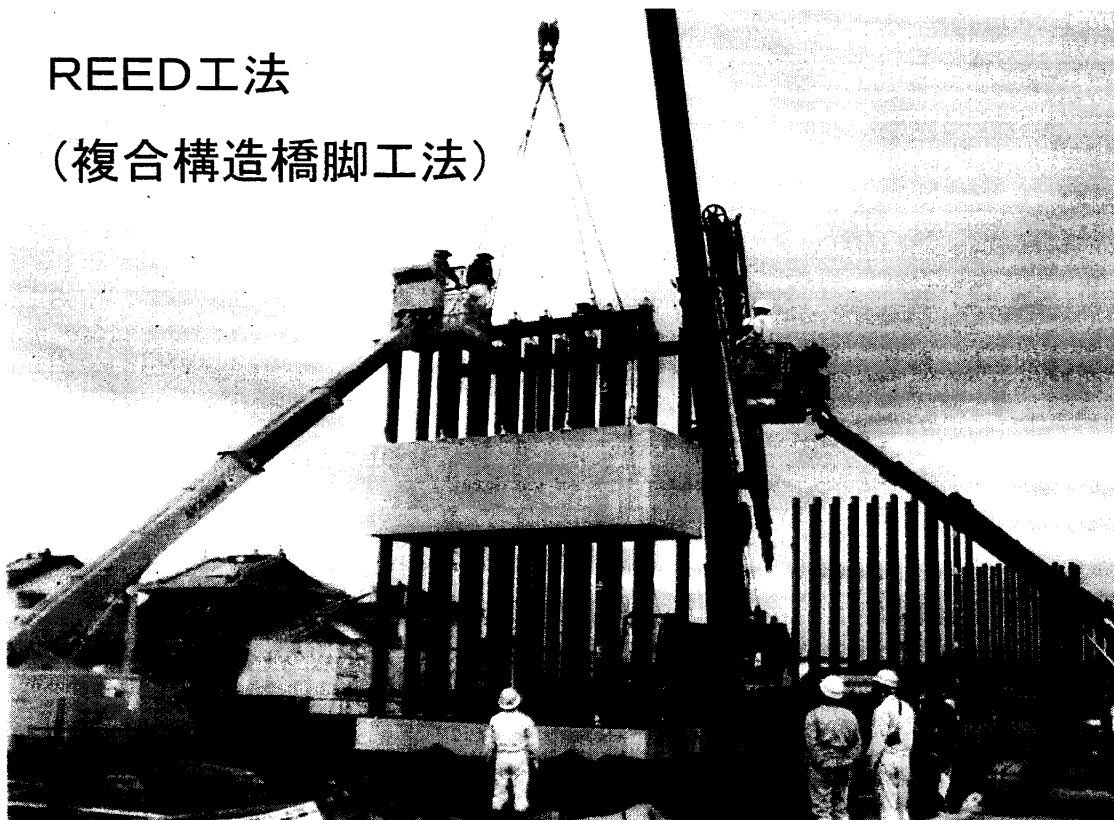
西鹿井川駅 軌道階
(鹿児島県鹿児島市)

試車照片

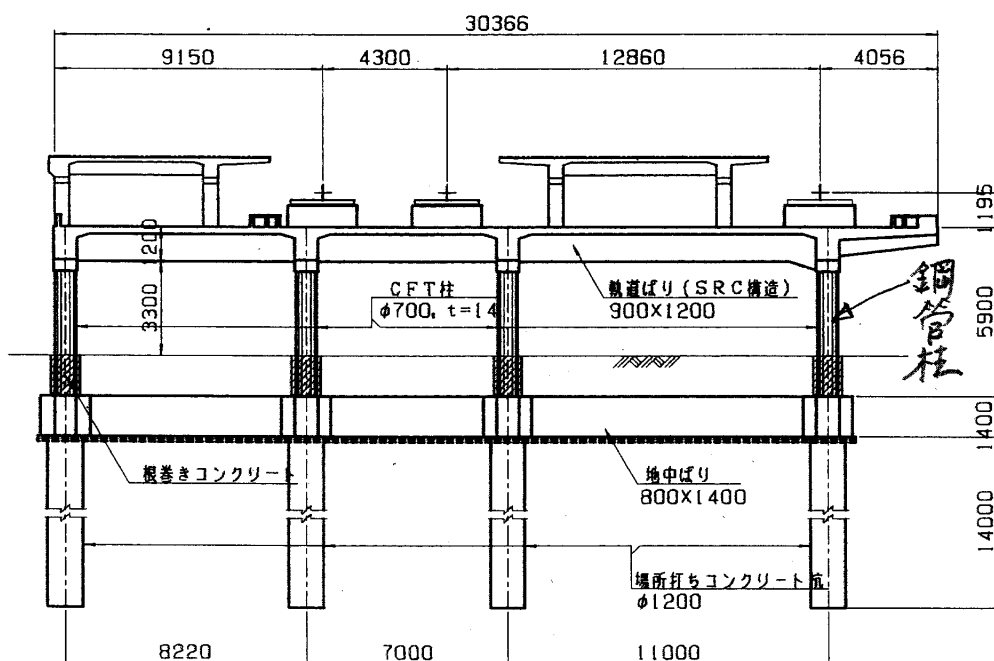
九州新幹線で採用した新技術



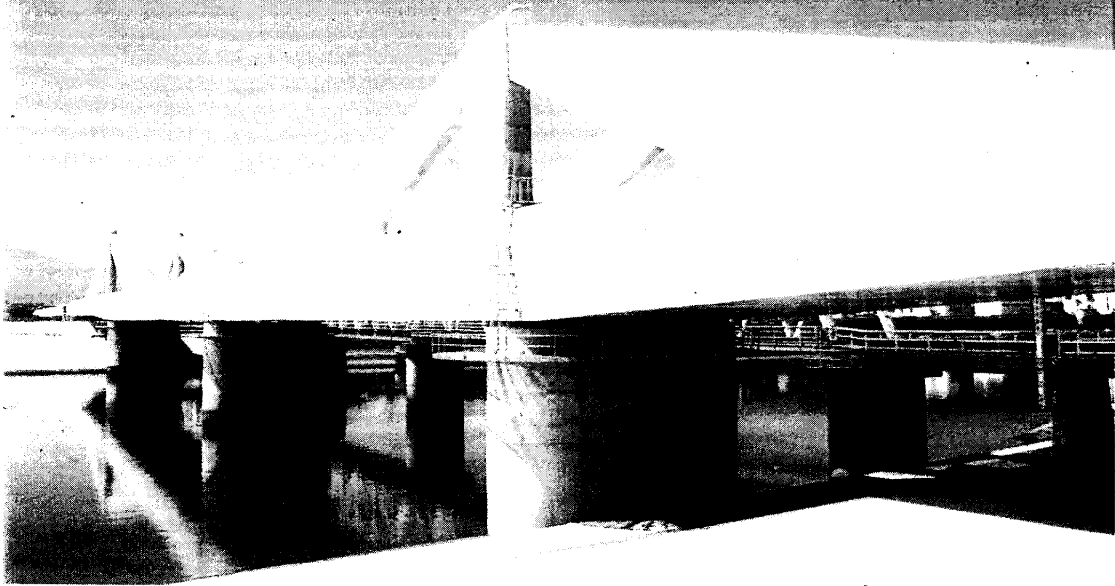
REED工法
 (複合構造橋脚工法)



CFT柱(コンクリート充填鋼管柱)



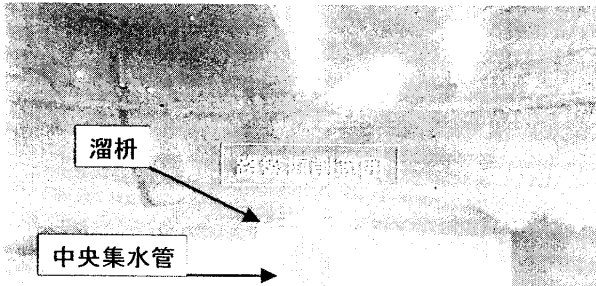
PC斜板橋(川内川橋りょう)



span: 68.5-96-96-97.5 m = 338 m

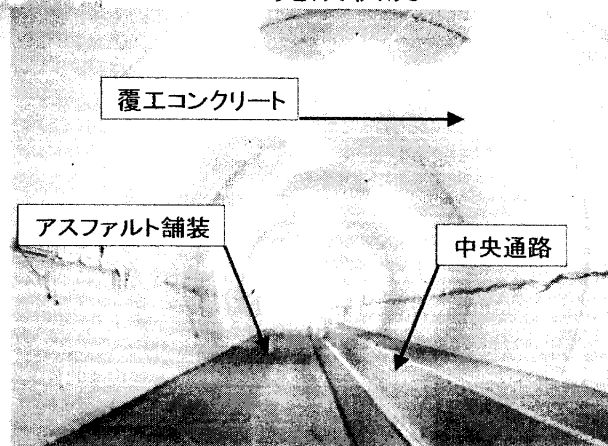
透水性路盤(地下水面下のシラストネル路盤構造)

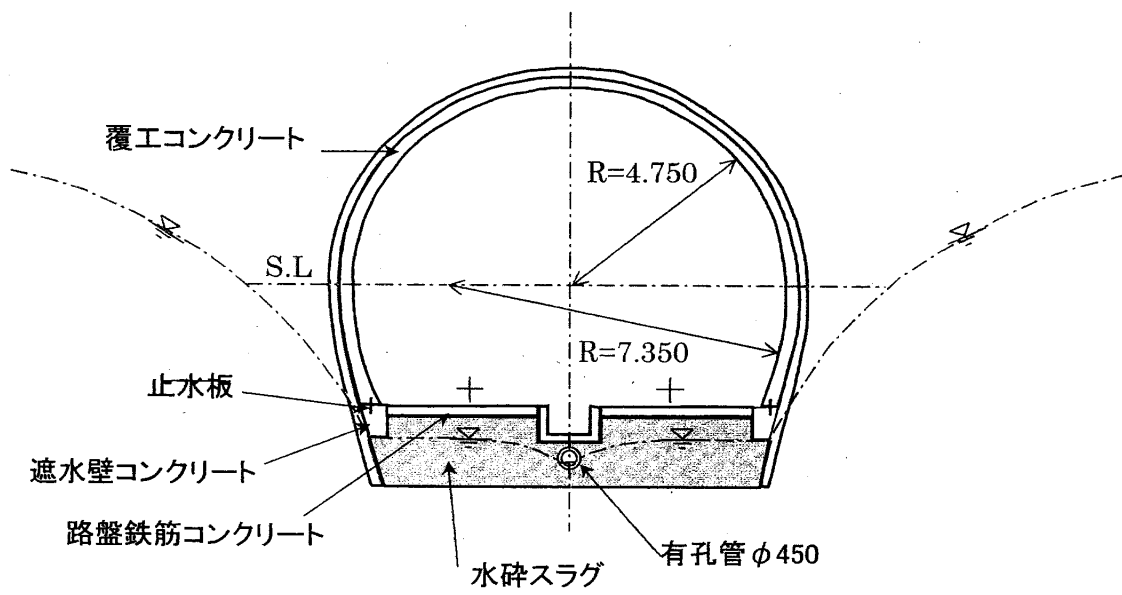
— 施工状況 —



透水性路盤

— 完成状況 —

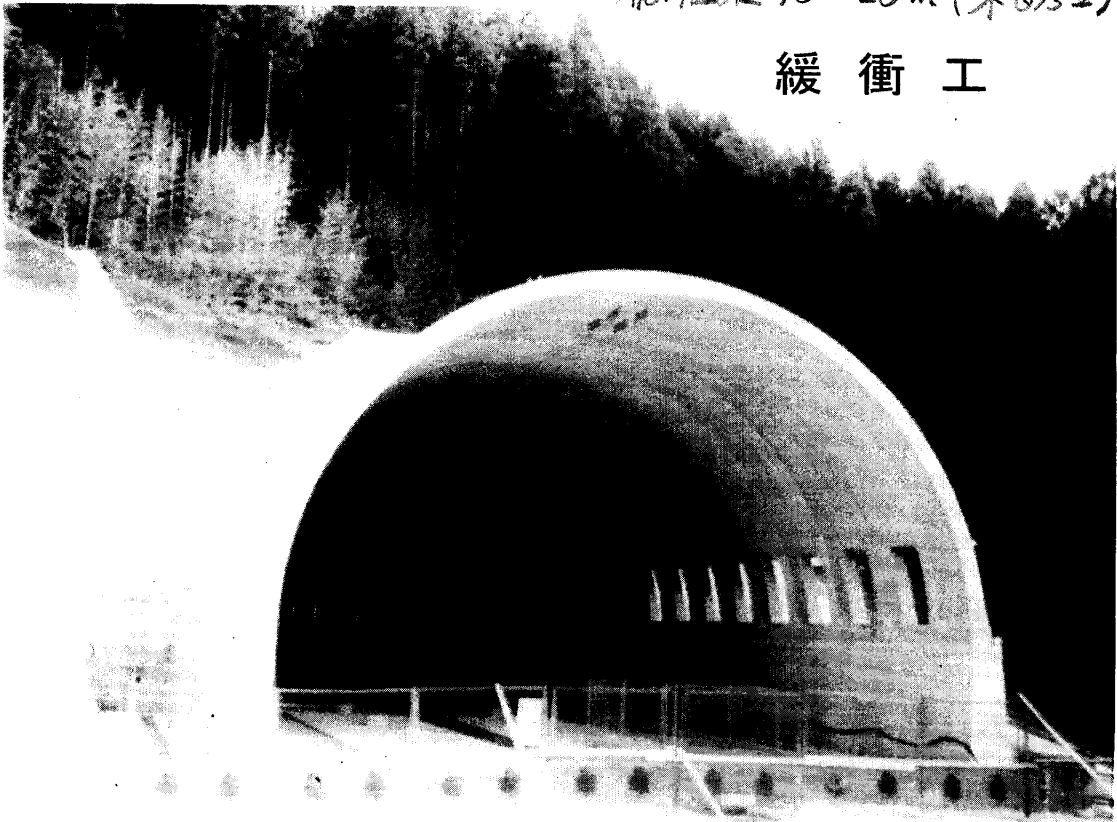


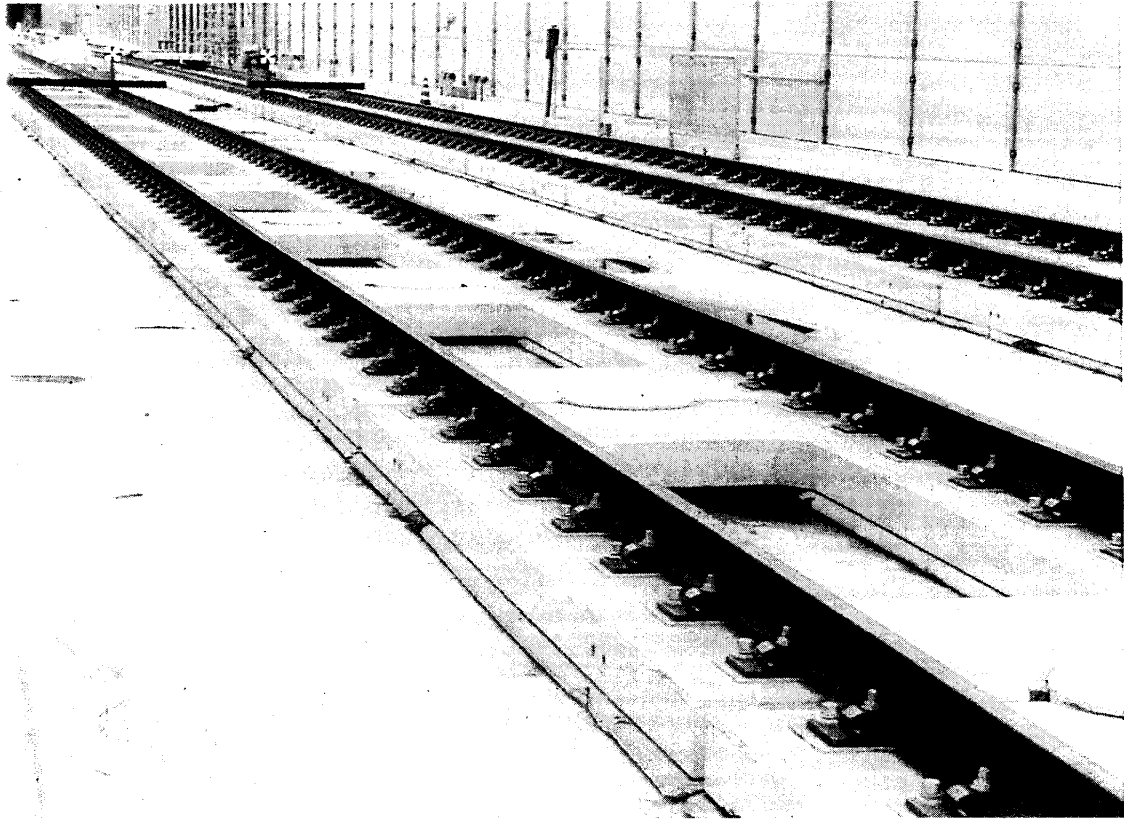


透水性路盤のメカニズム

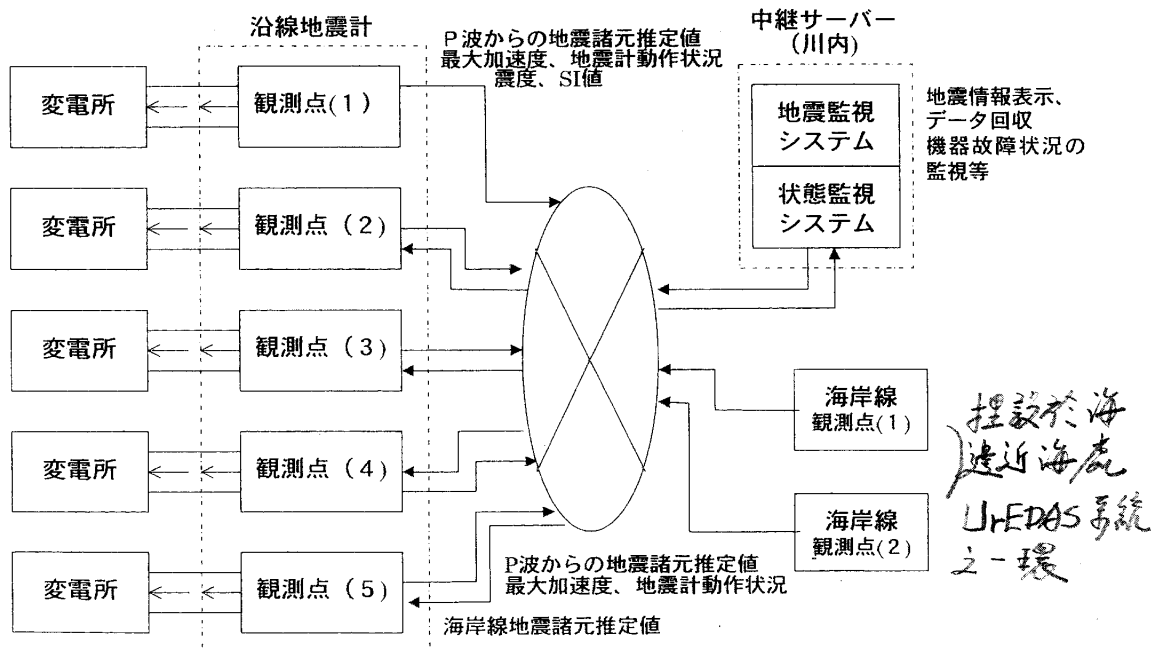
假隧道 10~20m (噪音考量)

緩衝工

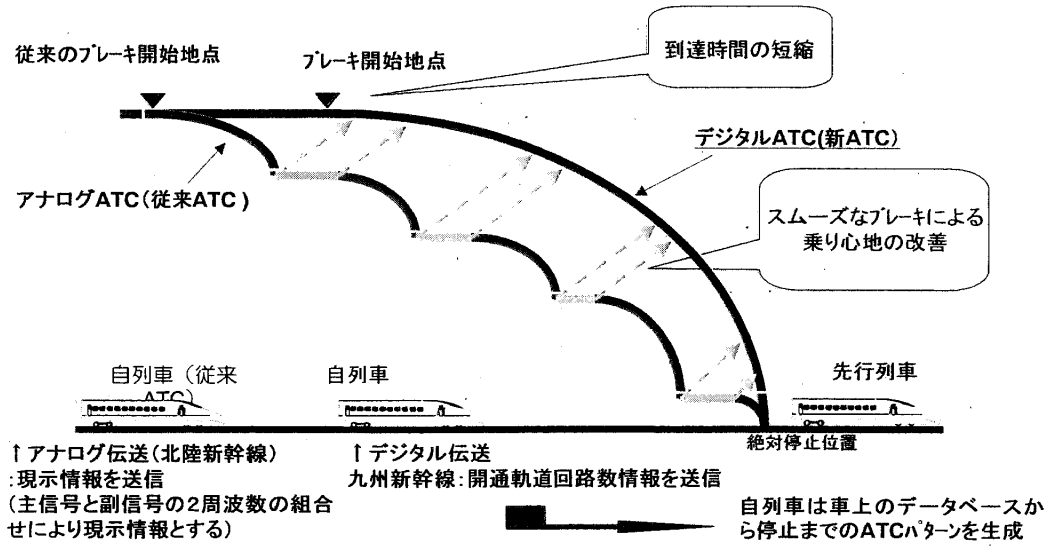




早期地震検知システム 構成図



アナログATCとデジタルATCの比較



digital ATC

工事の状況

(博多～新八代 間)

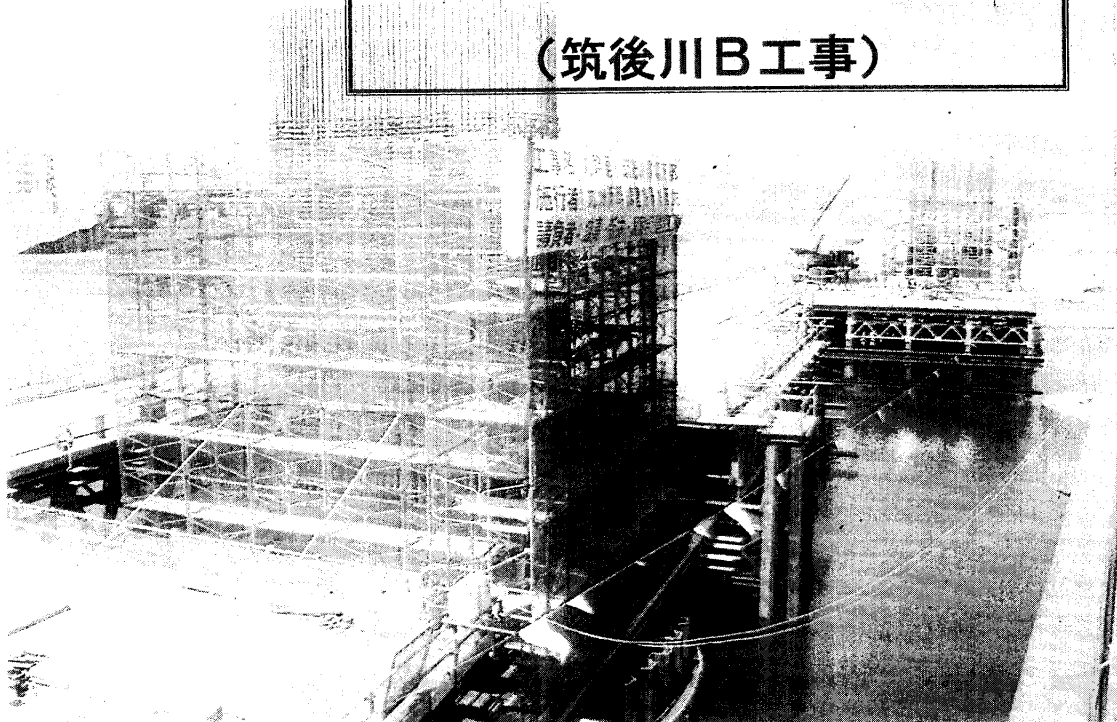
佐賀県鳥栖市（筑紫トンネル（河内）工事）



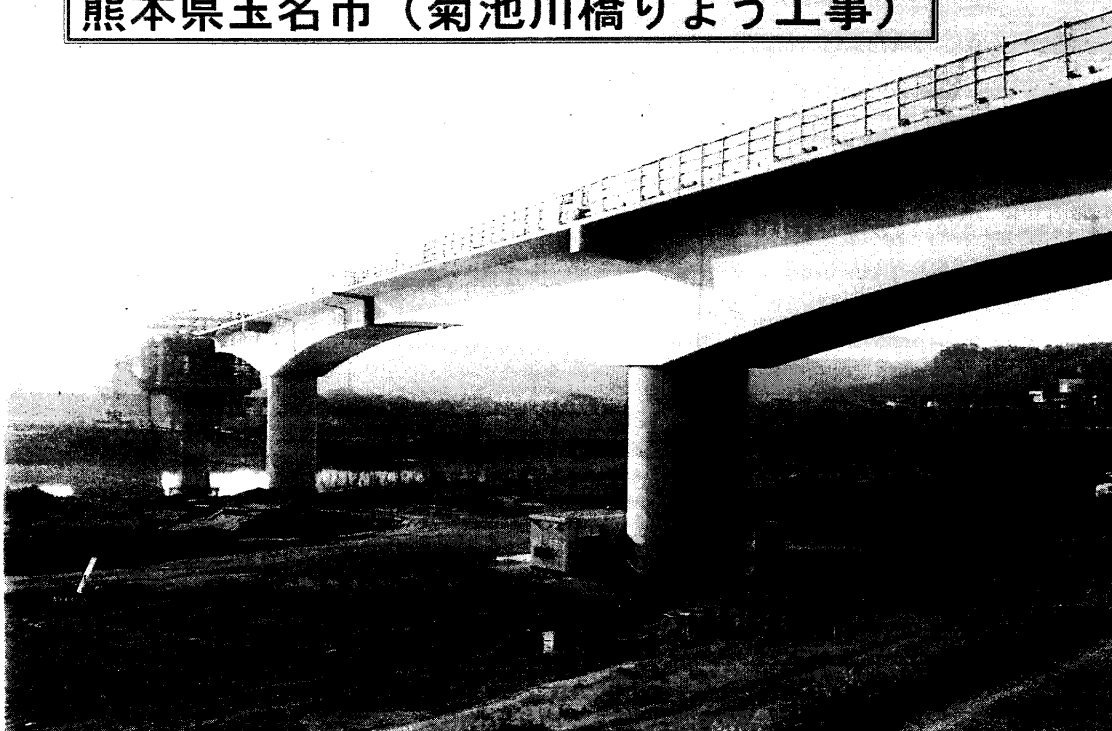
length: 11.9 Km

沈箱施工

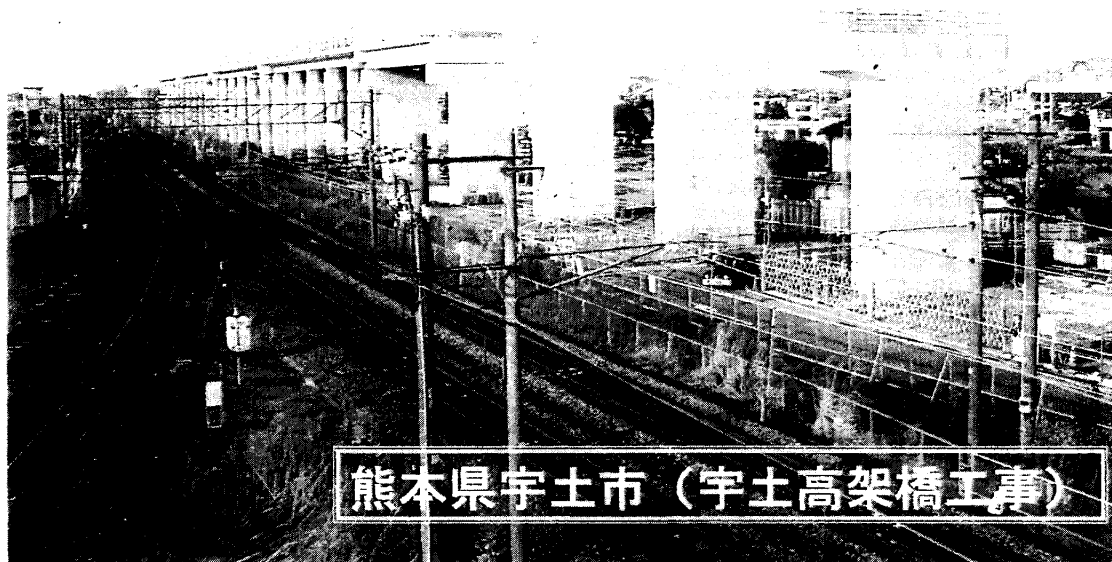
佐賀県鳥栖市・福岡県久留米市
（筑後川B工事）



熊本県玉名市（菊池川橋りょう工事）



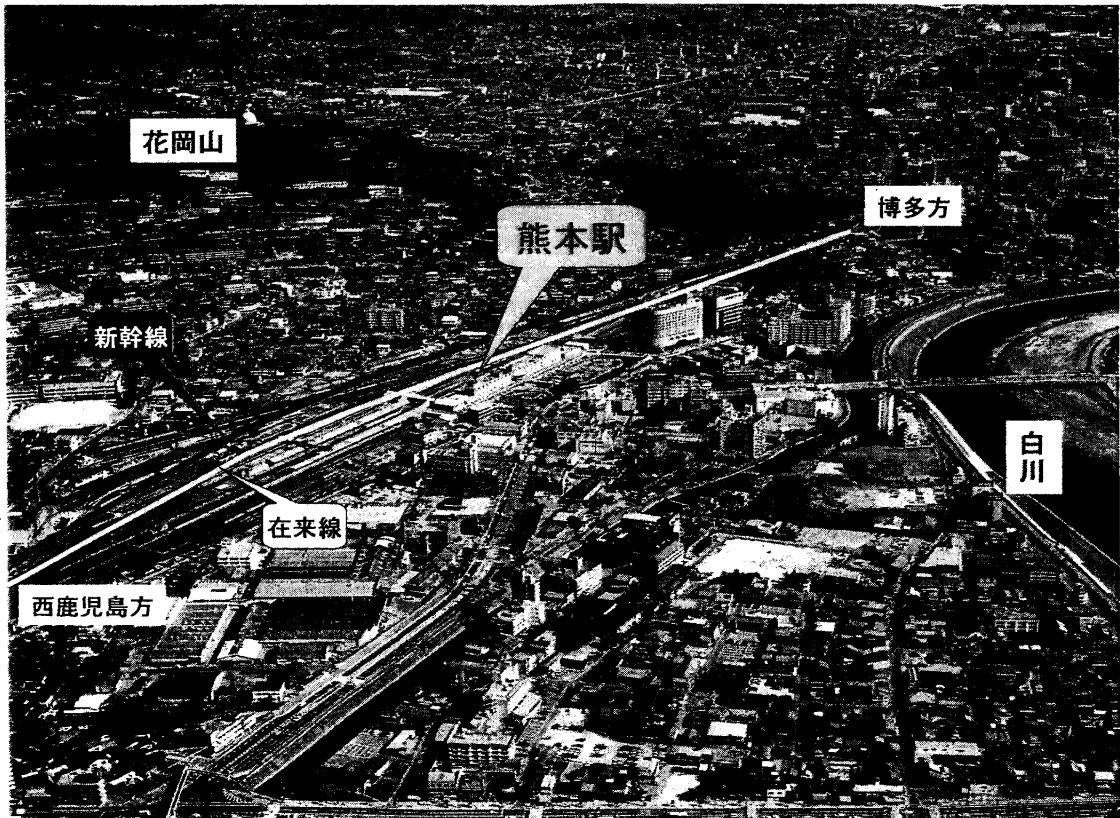
節塊推進工法



熊本県宇土市（宇土高架橋工事）

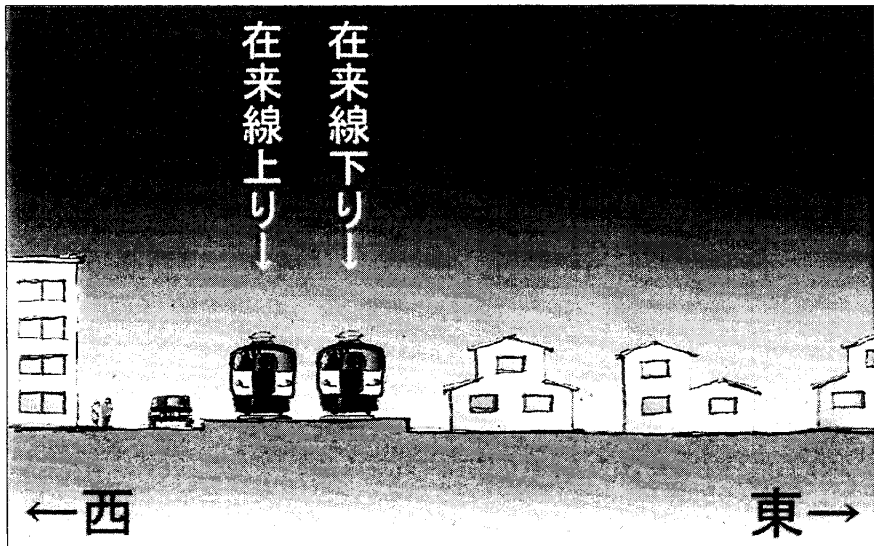
新幹線 及び 熊本駅 連続立体交差化事業





連続立体交差化事業（施工の流れ）

① 「工事着手前」



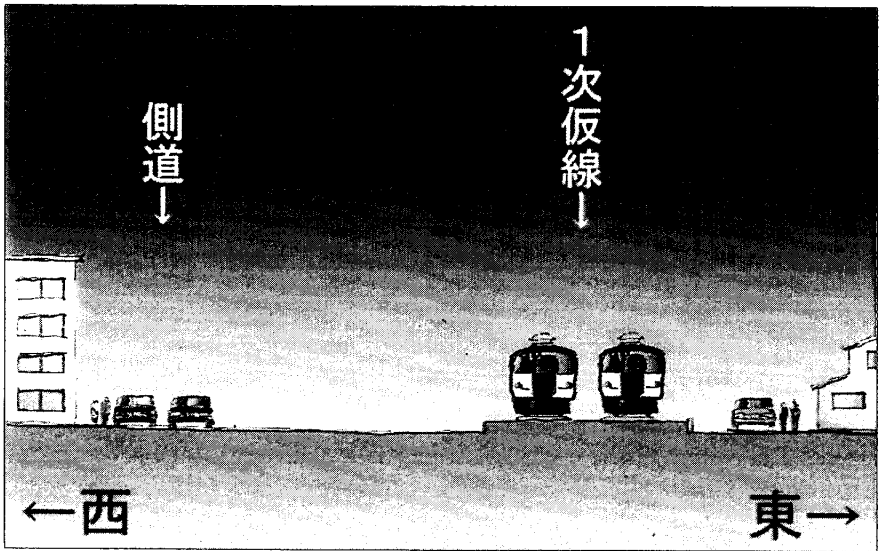
連続立体交差化事業（施工の流れ）

② 「支障建物移転」



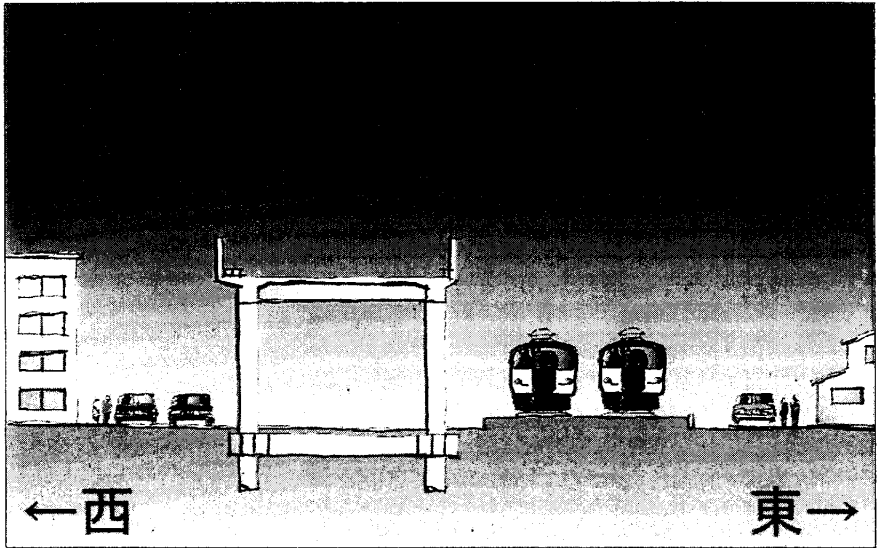
連続立体交差化事業（施工の流れ）

③ 「一次仮線（在来線）の建設」



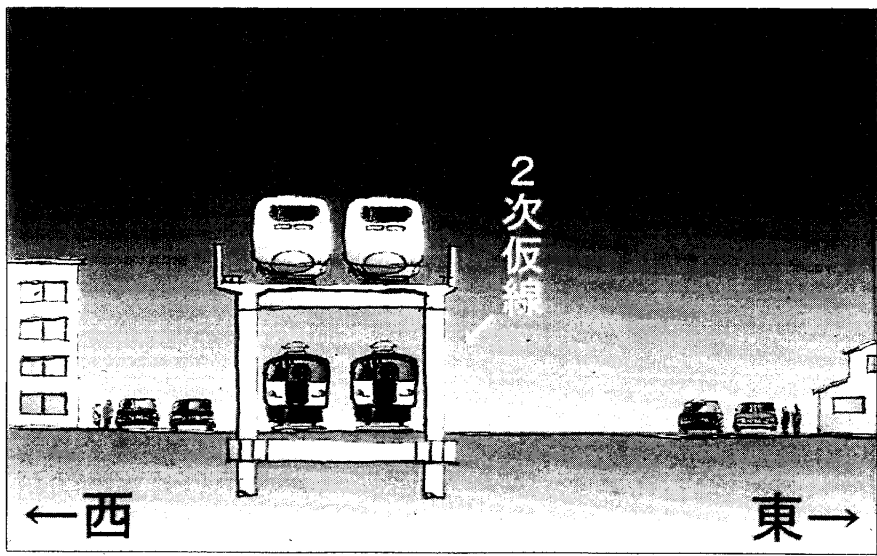
連続立体交差化事業（施工の流れ）

④ 「新幹線高架橋の建設」



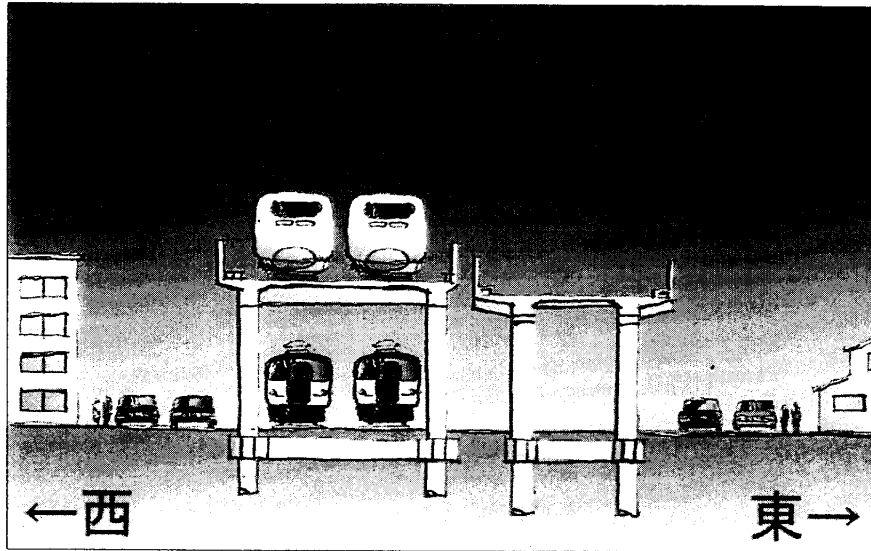
連続立体交差化事業（施工の流れ）

⑤ 「新幹線高架下(二次仮線)への在来線移設」



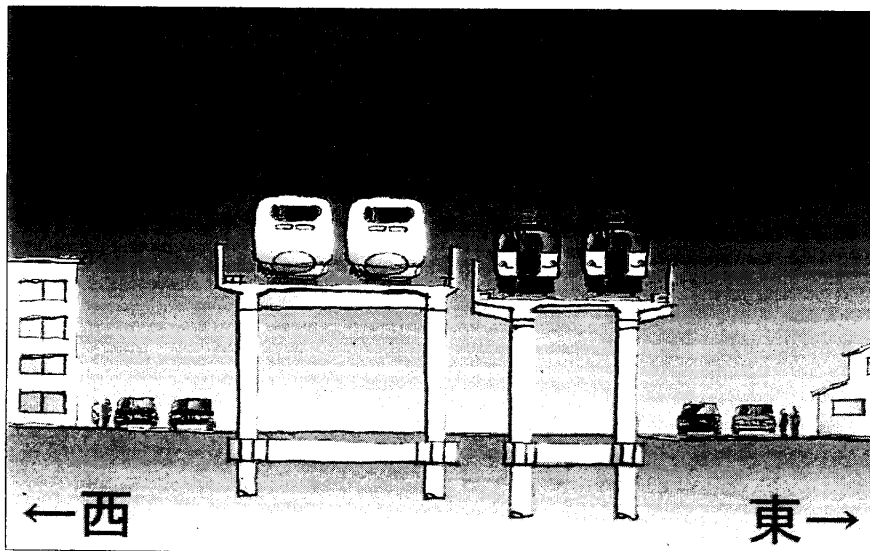
連続立体交差化事業（施工の流れ）

⑥ 「在来線高架橋の建設」



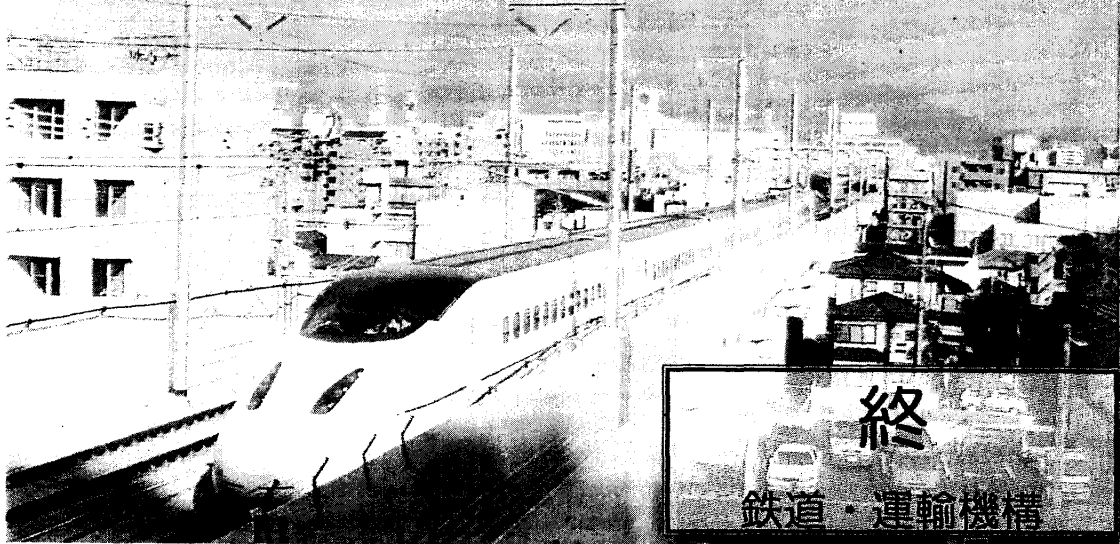
連続立体交差化事業（施工の流れ）

⑦ 「連続立体交差化事業の完成」



新幹線の建設

—九州新幹線を中心として—



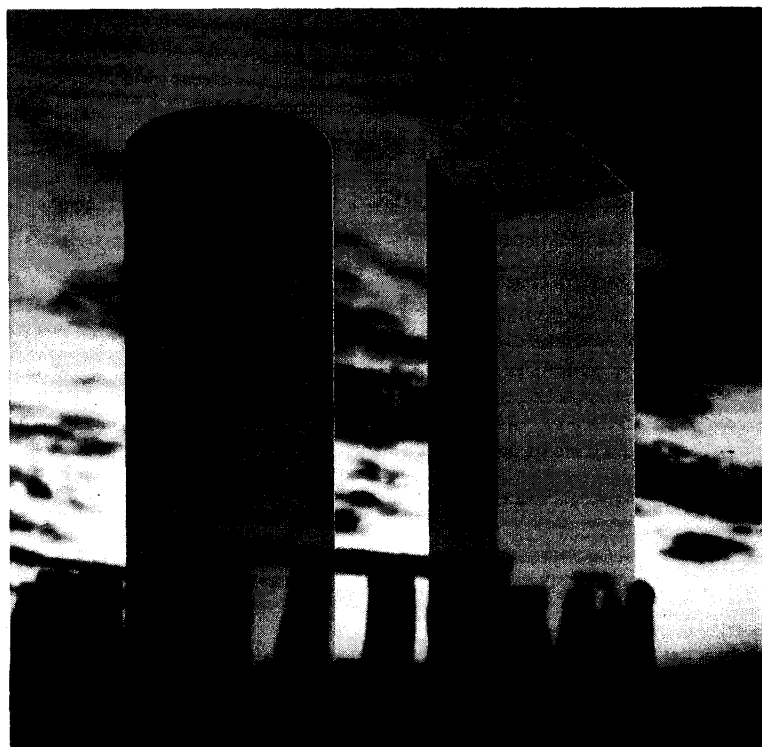
終

鉄道・運輸機構

REED 工法資料

橋梁建設に新時代をきりひらく

REED 工法



前田建設工業株式会社

MAEDA

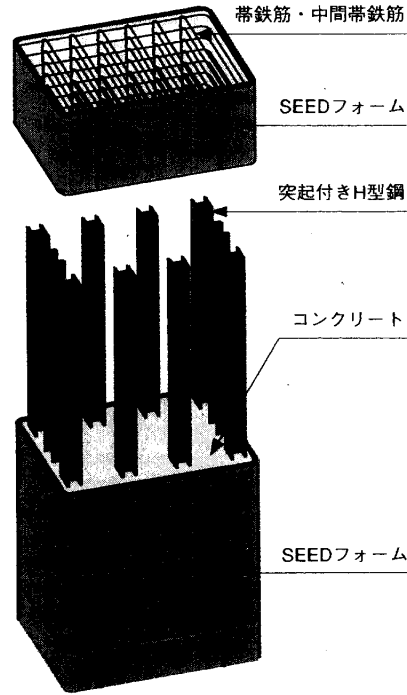
橋脚の合理化施工を実現したREED工法

REED工法とは

「REED工法」は、突起付きH形鋼と高耐久性埋設型枠（SEEDフォーム）を使用した鉄骨コンクリート複合構造橋脚の構造形式と施工法です。突起付きH形鋼は、主鉄筋の代わりに配置して引張力を負担し、またSEEDフォームは圧縮力を負担することができます。橋脚の設計は鉄骨を等価な鉄筋に置き換えた鉄筋コンクリート方式で行います。



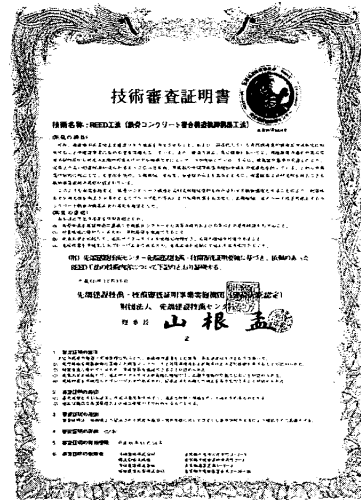
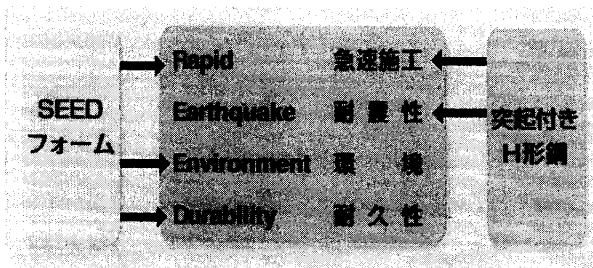
西神道路柏木谷高架橋への適用



構造概念図（矩形中実断面橋脚）

REED工法の特徴

- ・単純化された作業の繰り返しのため省人化、省力化、および工期短縮が図れる。（急速施工の実現）
- ・剛性の高いH形鋼を使用しているため耐震性が向上する。
- ・プレキャスト型枠（SEEDフォーム）を橋脚表面に配置しているため美観性が向上する。（周辺環境との調和）
- ・SEEDフォームを使用しているため塩害、凍害、中性化などに対する抵抗性が改善できる。（耐久性の向上）

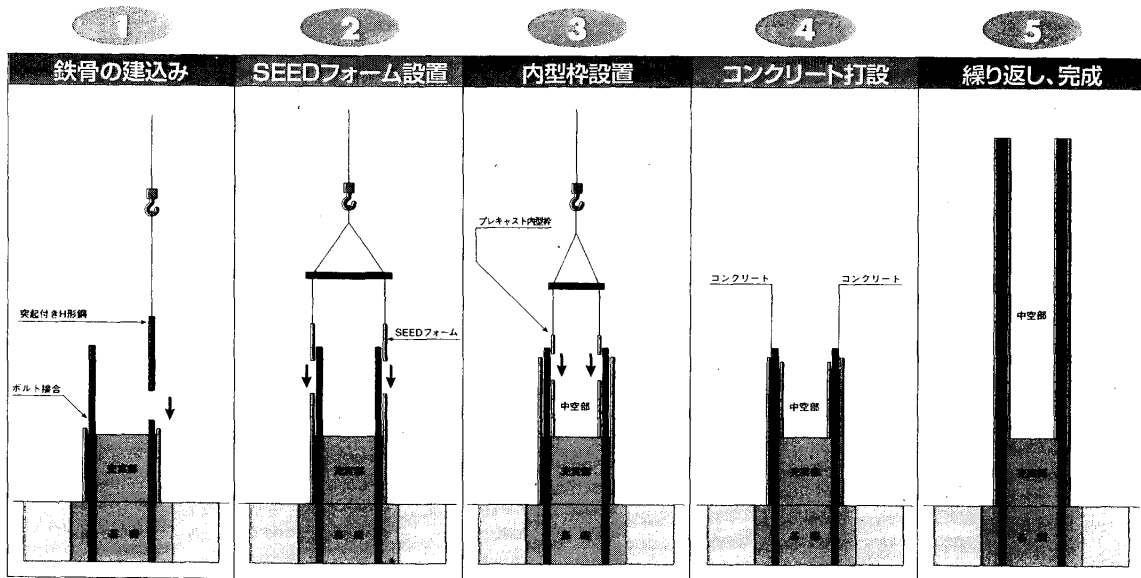


（財）先端建設技術センターより
技術審査証明を取得（技審証第1004号）

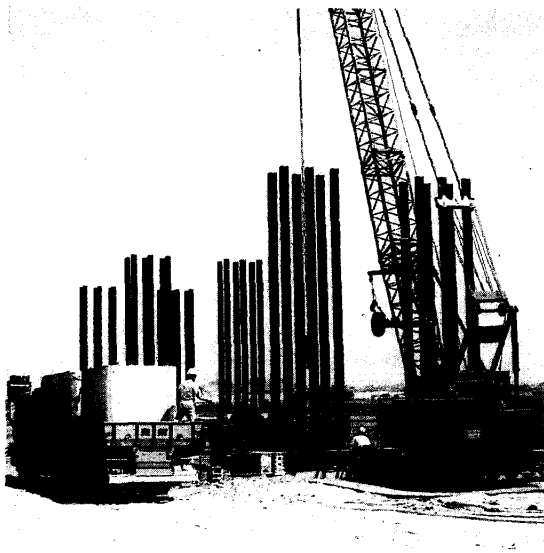
施工方法

■施工手順

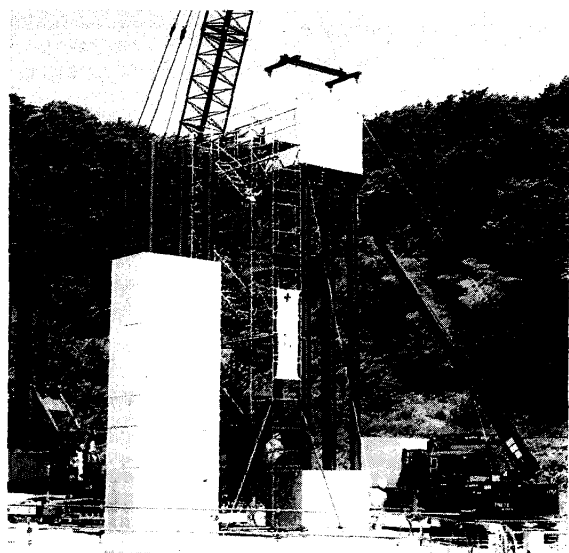
施工手順は、鉄骨の建込み、外型枠(SEEDフォーム)の設置、内型枠の設置、コンクリート打設、といった単純化された作業の繰り返しとなっています。外型枠は地上の作業ヤードで組み立てることを基本としています。二次製品工場で組み立てたものを直接現場へ運搬することも可能です。この場合は、現場での外型枠の組立作業を省略できるため、大幅な工期短縮と省人化が実現できます。



■施工状況



突起付きH型鋼の建込み状況

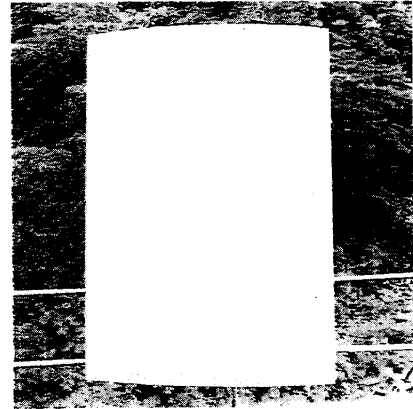


SEEDフォーム函体の建込み状況

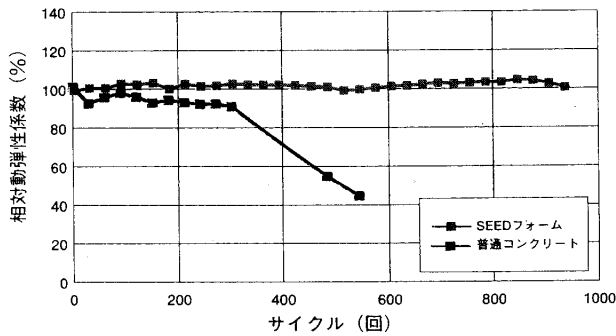
構成材料

■SEEDフォーム

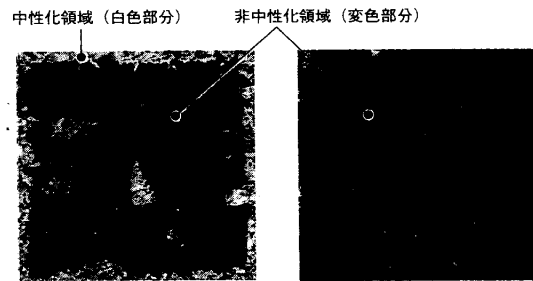
SEEDフォームは、高強度モルタル(圧縮強度700kgf/cm²以上)にステンレスファイバーを混入して補強したプレキャスト埋設型枠です。(財)土木研究センターの技術審査証明を取得しており、構造部材の一部として使用できます。また、高強度モルタルを基材としているため、中性化、塩分浸透性、および凍結融解に対する抵抗性が大きく、構造物の耐久性を向上させます。



SEEDフォーム



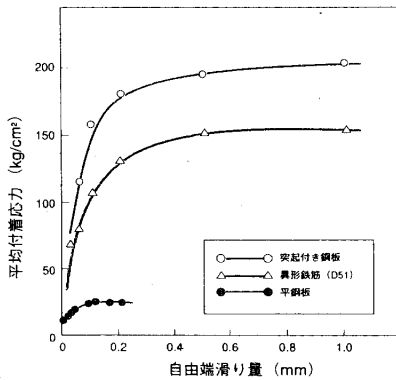
凍結融解試験結果



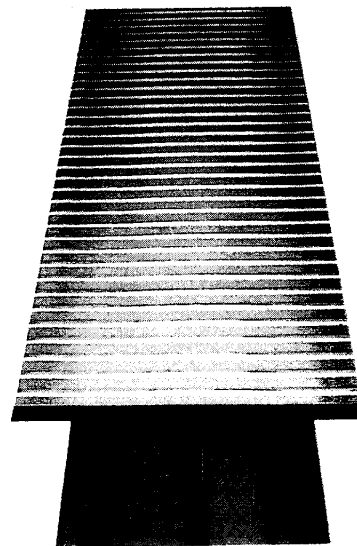
促進中性化試験結果

■突起付きH形鋼

本工法は川崎製鉄(株)と共同で開発したもので、主鋼材としてフランジ面に突起を設けてコンクリートとの付着性能を向上させた突起付きH形鋼を使用します。このH形鋼は、異形鉄筋D51と同等以上の付着性能を有します。



突起付きH形鋼の付着性能

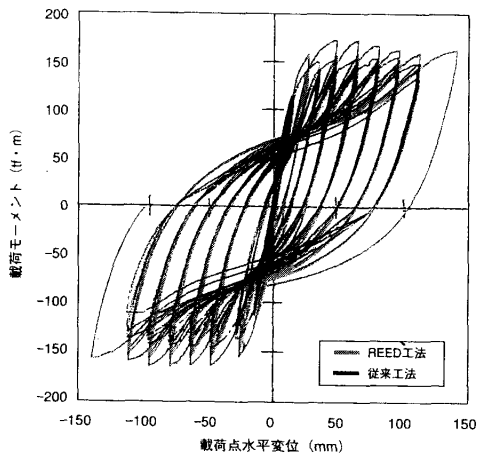


突起付きH形鋼

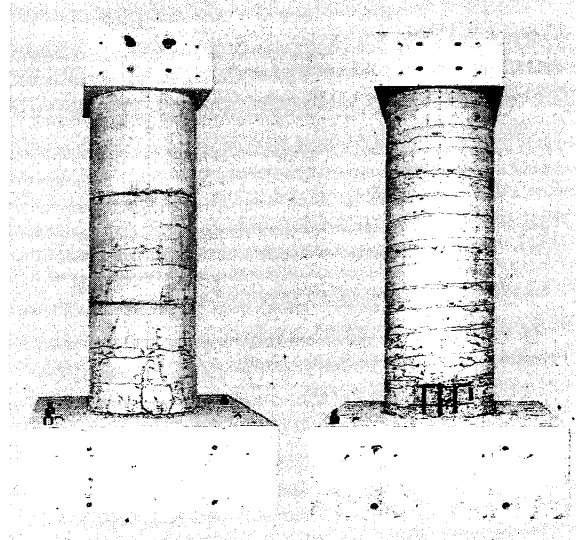
構造性能

■水平加力試験

複合構造試験体 (REED 工法) に対する正負交番載荷方式の水平加力試験により、複合構造試験体は変形性能にすぐれ、高い耐震性を有することを確認しています。複合構造試験体は、 $9\delta y$ (H形鋼の降伏時変位の9倍相当) の変位履歴を受けても、損傷程度は軽微で十分な保有耐力を有しています。



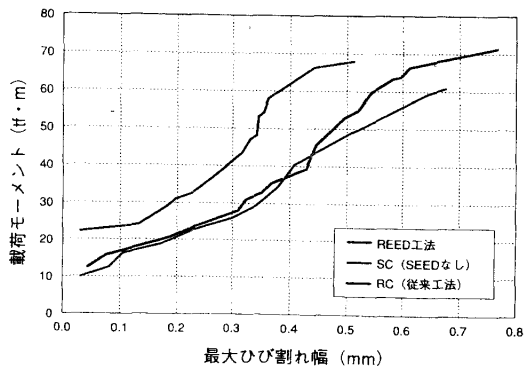
水平加力試験結果



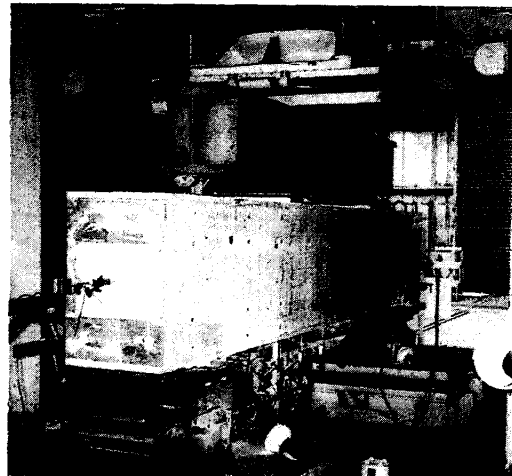
試験体の終局時の破壊状況

■梁の部材試験

RC構造試験体 (従来工法) およびSEEDフォームを用いないSC構造試験体との比較試験により、複合構造試験体 (REED 工法) はひび割れ分散性、およびひび割れ幅の抑制効果を有することを確認しています。



載荷モーメントと最大ひび割れ幅の関係

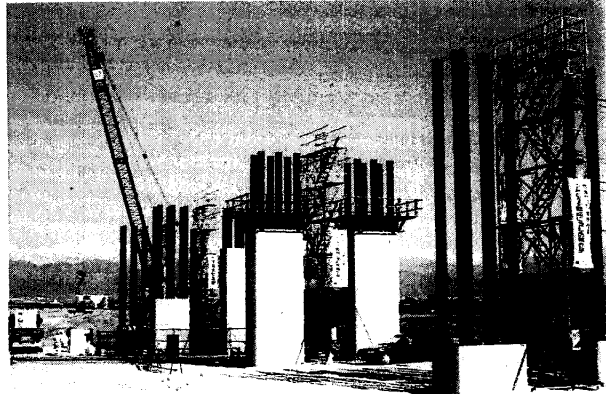


梁部材の曲げ試験実施状況

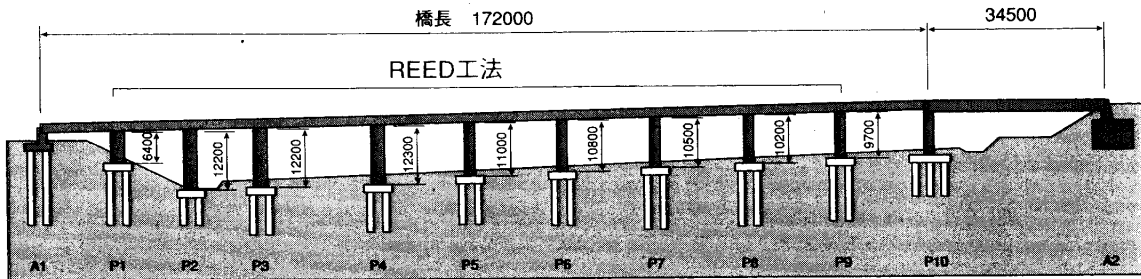
主な施工例

■山形自動車道 木ノ沢橋

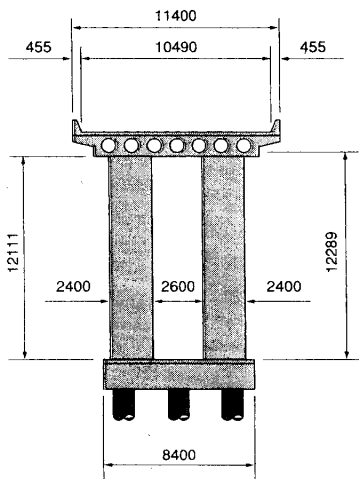
発注者：日本道路公団仙台建設局
 工事場所：山形県寒河江市大字柴橋字平野
 橋長：172.0m
 有効幅員：10.49m
 橋梁形式：RC 3径間/PPC 1径間
 RC 6径間連続中空床板



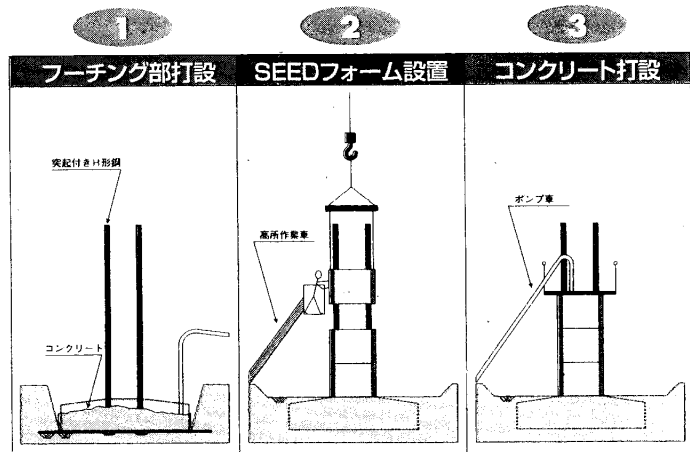
施工状況



木ノ沢橋一般図



橋脚構造一般図



施工手順

■北海道縦貫自動車道 大岸橋

発注者：日本道路公団札幌建設局

工事場所：北海道虻田郡豊浦町字大岸

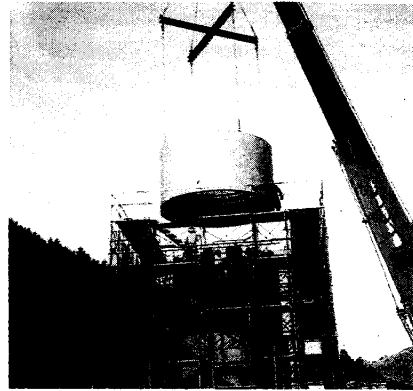
橋長：432.0m

有効幅員：10.4m

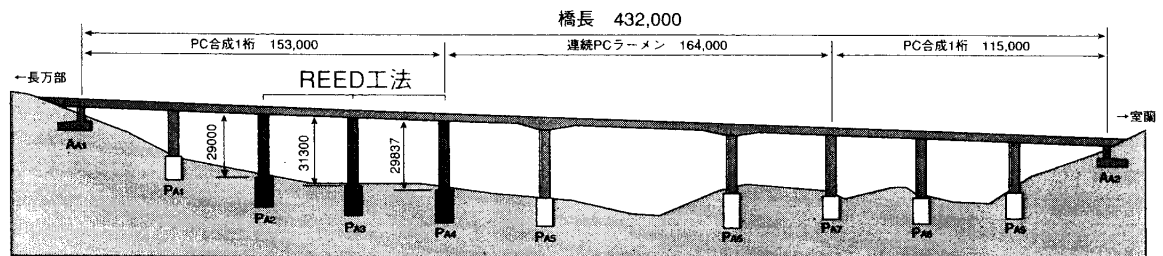
橋梁形式：4径間連続PC合成I桁+

3径間連続PCラーメン+

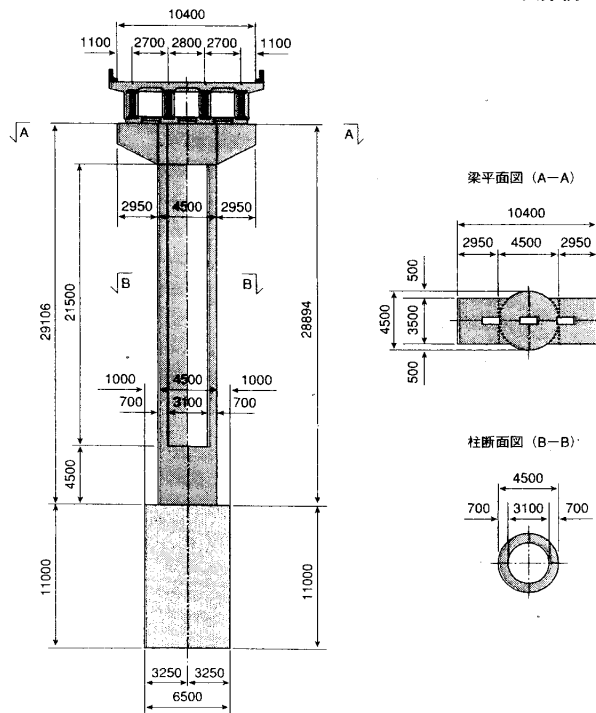
3径間連続PC合成I桁



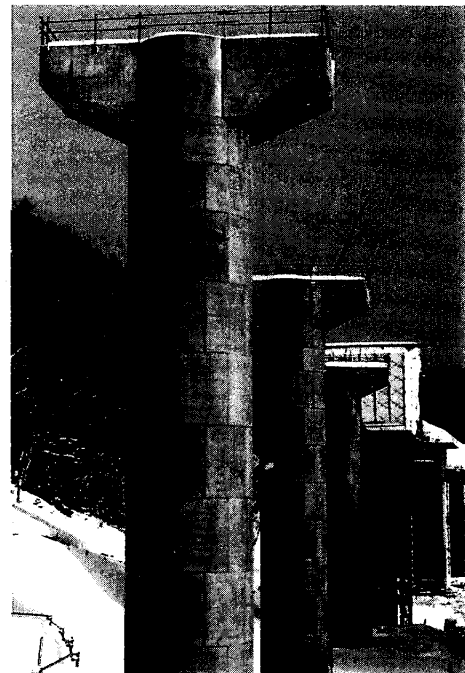
施工状況



大岸橋一般図



橋脚構造一般図 (PA2)



橋脚完成状況



前田建設工業株式会社

- 本店 〒102-8151 東京都千代田区富士見2-10-26 (03) 3265-5551(代)
- 光が丘本社 〒179-8903 東京都練馬区高松5-8 J.CITY (03) 5372-4700(代)
- 北海道支店 〒064-8552 札幌市中央区南11西11-2-1 (011) 551-6141(代)
- 東北支店 〒980-0803 仙台市青葉区国分町3-11-25 (022) 225-8862(代)
- 関東支店 〒102-8215 東京都千代田区九段北4-3-1 (03) 3222-0820(代)
- 東関東支店 〒260-0013 千葉市中央区中央3-3-1 (043) 227-3031(代)
- 北関東支店 〒330-0846 大宮市大門町3-169-2 (048) 649-1602(代)
- 横浜支店 〒221-0825 横浜市神奈川区反町2-16-8 (045) 313-7000(代)
- 北陸支店 〒930-0858 富山市牛島町18-7 (0764) 31-7531(代)
- 長野支店 〒388-8006 長野市篠ノ井御幣川1095 (026) 292-0671(代)
- 福井支店 〒910-0858 福井市手寄1-16-14 (0776) 24-2401(代)
- 中部支店 〒460-0008 名古屋市中区栄5-25-25 (052) 251-6251(代)
- 関西支店 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-3-15 (06) 6446-9511(代)
- 神戸支店 〒650-0021 神戸市中央区三宮町1-9-1 (078) 321-3248(代)
- 四国支店 〒760-0023 高松市寿町1-1-12 (087) 851-6341(代)
- 中国支店 〒730-0045 広島市中区鶴見町2-19 (082) 246-0739(代)
- 九州支店 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-14-1 (092) 451-1541(代)
- 香港支店 Room 1601-1605 New East Ocean Centre, 9 Science Museum Road, T.S.T East Kowloon, Hong Kong 852-2369-9267
- 技術研究所 〒179-8914 東京都練馬区旭町1-39-16 (03) 3977-2241(代)