

西班牙まどりつど市地下鐵道ニ就テ

會員 工學士 八 田 嘉 明

西班牙 (Spain) ノ北半部ニハ近代ノ主要ナル都市ガ三個所アリマシテソレハばるせるな (Barcelona) トびるびや (Bilbao) トまどりつど (Madrid) デアリマス

ばるせるなハ西班牙ノ東北海岸ニアツテ地中海ニ面シテ居ル開港場デアリマシテ西班牙ノ對外商業貿易ヲ代表シテ居リ
 びるびやハ西班牙ノ北方大西洋岸ニアツテびすけー (Biscay) 灣ニ臨ミ製鐵業其他ノ工業地デアリマシテ西班牙ノ工業ヲ代表シテ居ルト申シテ差支ナク又まどりつどハ西班牙ノ首府デアリマシテ政治ノ中心デアアルコトハ申ス迄モナイコトデアリマスガ地理上カラ見マシテモ西班牙國ノ殆ンド中心點ニ近い處ニ位置シテ居ルノデアリマス

西班牙ノ全國ノ人口ハ千九百十八年ノ調ニ依リマス約二千一百萬デアリマスガ其首府まどりつど市ノ人口ハ約六十五萬二千トナツテ居リマス

現今歐米都市ニ置キマシテ所謂都市ノ高速度交通機關トシテ地下鐵道ヲ有シテ居ル處ハ倫敦 (London) 紐育 (New-York) 巴里 (Paris) 伯林 (Berlin) 費ラデルphia (Philadelphia) ベノチ・あられす (Buenos Aires) 漢堡 (Hamburg) ぶだへすと (Budapest) ぼすてんとん (Boston) 及ビまどりつど (Madrid) ノ十都市デアリマスガ其中まどりつどガ一番人ガ少イノデアリマス

まどりつど市ノ在來交通機關トシテハ路面電車デアリマスガ路面電車ハ二ツノ會社ニヨツテ經營セラレテ居リマス乃チ

こむぼにあ・せねらる・ど・とらんひあす・ふ・やむり・る (Compañia General de Tranvías de Madrid) 及びえれくとりか・まどりれな・ど・とじくし・ん會社 (Electrica Madrileña de Traccion Co.) デアリマシテ前者ハ軌幅一・四四五米 (四呎八吋半) 後者ハ一・〇米デアリマシテ之等ノ路面電車ハ市ノ中心部ニ發シテ放射狀ニ或ハ循環狀ニ敷設セラレ殆ンド總テノ主要ナル街路ヲ通過シテ居ツテ其一部ハ遠ク郊外ニ迄モ延長セラレテ居リ線路ノ延長ハ合計百三十八軒 (約八十五哩) ニ及ビ市内ノ重要交通路線ヲ占メ略完全ナル線路網ヲ構成シテ居ルデアリマス (附圖第一參照) 而シテ其料金ハ區間制デアリマシテ市及ビ近郊ヲ通ジテ數區ニ分ツテ居リ一區ノ料金ハ十せんちもす (10 Centimos) (邦貨四錢) 位デアリマシテ極遠イ處ニモ六十せんちもす (邦貨二十四錢) 位デアリマス

此外市内ニハ辻待馬車ガ多數居リマシテ我人力車ト略同様ノ働キラシマシテ二人又ハ三人乗位ノモノデ市内及ヒ近郊ヲ數區ニ別チ一定ノ料金デアリマシテ一・五〇ペセタす (1.50 Pesetas) (邦貨六十錢) ヲ以テ市内ノ最モ遠イ所ニ行クコトガ出來ルデアリマス

以上ノ路面電車ト辻待馬車トヲ以テ從來市ノ交通ヲ掌ツテ居タノデアリマシテ今日ニ於テモ日常ノ用務ヲ便ズル上ニ於テ格別ノ不便ヲ見ナイト思ハル、程デアリマシテ千九百十八年ノ統計ニ依レバ路面電車ノ乗客收入ハ約千五百萬ペセタす (邦貨六百萬圓) デアリマシタ乃チ之ヲ百三十八軒ニ割當テマスト一日一哩ノ收入ハ約百九十三圓程ニ當リマス

まどりと市ノ區域ハ十五平方哩モアリマシテ人口ニ比シテ廣過ギル様デアリマスガ實際ハ人家ノ比較的稠密デ市街ヲ形成シテ居リマス區域ノ面積ハ十平方哩ヲ出テマセズシテ其他ハ市ノ區域ニハ編入セラレテハ居リマスガ單ニ將來ノ街區ノ計畫ガアルノミデアリマシテ人家ガ未ダ無イ處ガ多イノデアリマスカラ實用上ノ市ノ面積ハ決シテ大ナリトハ申シ難ク人口モ前述ノ如ク六十五萬位デアリマスカラ一見是等ノ路面電車ヤ辻待馬車ヲ以テ市内ノ交通機關ハ甚シキ不足ヲ認メナイト思ハレルデアリマスガ近來市内ガ次第ニ膨脹シテ來マシタコトガ頗ル著シキモノガアリマシテ市内ニ住宅不足ヲ告ゲテ參リマシタ結果從來ノ市街地ノ居住地以外郊外ニ近ク居住スルモノガ多クナツテ來マシテ最近其傾向ガ特

ニ著シキモノガアツタノデアリマス

而シテ最近發展シマシタ區域ノ道路ハ何レモ近代的ニ施設セラレテ居リマシテ道幅ナドモ充分ニ廣ク車道歩道ヲ合セテ全幅三十米乃至四十米位又ハ其以上モアリマスガ舊市街地乃チ市ノ中心部ニアリマシテハ特ニ市區改正ヲ行ヒタル處ハ別デアリマスガ在來其儘ノ處ノ道幅ハ頗ル狹クアリマシテ二十米以下十米位ニ過ギナイモノガ多ク歩道ハ僅ニ二米位ノ處ガ多イノデアリマス路面電車ノ如キモ複線ヲ敷設スルコトガ出來マセンカラ此邊ハ總テ單線デアリマシテ他ノ一線ハ裏通りヲ通シテ設ケラレテ居ルガ如キ有様デアリマシテ多數ノ市民ガ此幅狹キ道路ヲ充滿シテ歩行シテ居ルノデ歩道ノ如キハ全ク隘レテ多クハ車道迄モ人ガ歩イテ居ルガ爲メ電車ノ如キハ速力ヲ出スコトガ出來ナイト云フ所ガ多イノデアリマスカラ殊ニ朝夕郊外居住ノ勞働者及ビ一般通勤者ノ往復時ニハ甚シキ雜沓ヲ極ムルガ爲メ之等ノ困難ヲ救フガ爲メ高速度交通機關ノ敷設必要ガ提唱セラレマシテ其結果一ノ地下鐵道會社ガ創立セラレタノデアリマス

該地下鐵道會社ハ現在ノ西班牙皇帝陛下ノ名ニ因ミテあるふんそ (Alfonso) 第十三世地下鐵道會社ト稱シ恰カモ歐洲戰爭ノ勃發シマシタ千九百十四年ノ五月ニ第一期線ノ地下鐵道敷設ノ許可ヲ申請シマシテ千九百十七年一月ニ施行認可ヲ得タノデアリマス

其計畫路線ハ左記ノ如ク第一號路線ヨリ第四號路線ニ至ル四路線デアリマシテ延長約十四軒(八・七哩)デアリマシテ此中第一期線路ハ乃チ第一號路線デアリマシテ南北線ト稱セラレ延長五・六三軒(三・五哩)ヲ占メテ居ルノデアリマス

第一號路線

くわとろ・かみのす (Carro Caminos) ヨリぶるた・じる・そーる (Puerta del Sol) ニ至リ びんぐべんと (Progreso) ヲ經テめぢをぢあ (Mediodia) 鐵道停車場ニ達スルモノ

(ぶるた・じる・そーるハ市ノ商業及ビ交通ノ中心點ニシテめぢをぢあ停車場ハ葡萄牙 (Portugal) のすぼん (Lisbon) 行急行列車及ビ其他ノ西班牙南部行ノ鐵道終端驛デアリマス)

第二號路線

市ノ西北ふえらう (Ferez) ニ初マリふらち・て・ちん・たをしめる (Plaza de San Marcial) ヲ經テぶるた・て・る・そー
 る (Puerta del Sol) ニ至リ之ヨリあるから (Alcala) 街ヲ通ツテごや (Goya) ニ至ルモノニシテ一方後日ふらち・て・
 ちん・たをしあるヨリあるて (Norte) 停車場ニ達スルモノ

(のるて停車場ハ西班牙ノ北又ハ北西ニ向フ鐵道幹線ノ終端驛)

第三號路線

ふらち・て・ちん・たをしめる (Plaza de la Independencia) ニ起リやう (Serrano) 街ヲ經テちご・て・れをん
 (Diego de Leon) ニ至ルモノ

第四號路線

ふらち (Ferez) ヲリてがすた (Segasta) 街ヲ通りへのば (Genova) ノごや (Goya) ヲ經テ第二號路線終端ニ接續
 スルモノ (以上附圖第一參照)

大體以上ノ計畫ヲ以テ認可ヲ得タノデアリマスガ其後多少計畫ヲ變更シテ第一號路線ノ終端ヲ更ニ延長シテ市ノ外廊ニ
 達セシメ又ぶるぐれをヨリ分岐シテぶるた・て・これど (Puerta de Toledo) ぐろりえた・て・えんばはどれす (Glorieta de
 Embajadores) ヲ經テ一ノるーぶ (Loop) ヲ畫ク線ヲ追加シ其他ノ路線モ之ニ多少ノ變更ヲ加フルコトニナルデアラウト
 申シテ居リマシタカラ結局當初ノ計畫ハ延長十四軒デアリマスガ之等ノ變更ノ結果ハ總計二十軒位ニナルコト、思ハレ
 マス

軌幅ハ總テ一・四四五米乃チ四呎八吋半デアリマシテ軌道ハ複線式デアリマシテ只ぶるぐれをヨリ分岐スルるーぶノ計
 畫ハ單線式トナルカモ知レヌト申シテ居リマシタ

線路ノ勾配及び曲線ノ半徑ハ第二號路線以下ニ就テハ未ダ設計中デアリマスカラ定ツテ居リマセンガ第一號路線ノ既成

區間及ビ未成區間ヲ通シ最急勾配ハ四% (二十五分ノ一) デアリマシテ曲線ノ最小半徑ハ八十一・一九米 (約二百六十六呎) デアリマス

第一期線乃チ第一號路線ハ千九百十七年七月ニ起工シテ千九百十九年十月ニ其一部ナルくわとろ・かみのす (Quatro Carminos) カラぶるた・てる・そーる (Puerta del Sol) ニ至ル間三・八四呎 (約二・四哩) ヲ完成シ直ニ營業ヲ開始シマシタ第一號路線ノ残りノ區間ハ其後引繼キ工事中デアリマシテ未ダ開業スル迄ニナツタカナラヌ位カト思ヒマス (附圖第二第三參照) 其他ノ路線ハ目下設計中ニ屬シテ居リマシテ引續キ起工スルト云フコトデアリマシタ
先ヅ最初第一號路線ノ既成區間ニ就テ地下鐵道ノ概略ノ狀況ヲ御話シ致シ次ニ工事中ノ隧道工法ノコトヲ申上ゲタイト思ヒマス (附圖第二參照)

既成區間ノ線路ハくわとろ・かみのすノ四辻ニ近キ車庫及ビ工場敷地ニ起リさんた・えんぐれしあ (Santa Eufemia) 其他ノ街衢ノ略中心ニ沿ヒぶるた・てる・そーるニ至ルモノデアリマシテ合計八個所ノ停車場ヲ有シテ居リマシテ各停車場間ノ平均距離ハ約五百米ニ當リマス

起點くわとろ・かみのすハ市ノ最北端郊外ニ近ク近來發展セル下級給料者及ビ勞働者ノ居住地ニ接シぶるた・てる・そーるハまどりと (Madrid) 市ノ商業並ニ交通ノ中心地點デアリマシテ市内重要道路ノ多クハ此地ヲ基點トシテ放射狀ヲナシ路面電車モ亦此處ニ集マリ最モ重要ナル地點デアリマス

縱斷面圖 (附圖第二) ニ見ル如ク本區間線路ノ起終兩點ノ高低ノ差ハ約六十五米デ南ヨリ北ニ向ツテ上リ勾配一方デアリマシテ平均勾配ハ約六十分ノ一位ニ當リマス 停車場ニ當ル處ハぶらっと・ふちーむノ長サ丈ケ六十米ノ間水平ニナツテ居リマシテ下リ勾配ノ方ハ水平ヨリ直ニ勾配線ニ移ツテ居ル處モアリマシテ上リノ方ハ必ズぶらっと・ふちーむノ端ヨリ尙約二十五米以上水平線ニナツテ居リ列車ガ出發スルノニ容易ナラシメテアリマス

此區間ノ最急勾配ハ四% (二十五分ノ一) デアリマシテ曲線ノ最小半徑ハ九十米デアリマスガ之レハ街路ノ角ヲ急ニ曲ル

處ニノミ用ヒテアリ其他ノ場所ニハ成ルタケ大ナル半径ヲ用ヒテアリマス

縱斷面圖(附圖第二)ニ見ル如ク深サノ點ヨリ觀察シマシテ本區間ヲ明カニ二ツノ部分ニ區別スルコトガ出來マス其一ハ起點ヨリぐるりえた・びる・びるばを (Glorieta del Bilbao) ニ至ル間デアリマシテ此區間ハ線路ノ深サガ地下極淺ク設ケラレテアリマシテ街路ノ舗裝上面ヨリ隧道覆工ノ外頂迄一米乃至二米位ニ過ギナイノデアリマス第二ノ區間ハぐるりえた・びる・びるばを以南デアリマシテ第一ノ區間ニ比シ地下稍深ク設ケラレテ居リマシテ南ニ行クニ從ヒ漸ク深クナリマシテぐらん・びあ (Gran Via) 附近デハ地表ヨリ隧道外頂迄十二米内外・ふるた・てる・そーる附近ニテハ同ジク十五米内外ニナツテ居リマス換言スレバ第一ノ區間ハ淺キ地下式テ第二ノ區間ハ深キ地下式デアリマス

此區別ノ生ジタル理由ハ主トシテ

第一ノ區間ハ郊外ニ近キ比較的近年發展シタル市街地デ前述ノ如ク街路ノ幅廣ク兩側ノ歩道ノ幅ハ並樹敷ヲ含ミテ五米カラ十米内外中央車道ノ幅ハ十米カラ二十米デ中央附近ニ路面電車ノ複線ヲ有シテ左右ニ充分ノ餘裕アリ道路ノ全幅ハ三十米乃至四十米又ハ其以上ニモ及ンデ居ルノデアリマスカラ地下埋設物ハアリマシテモ下水道ノ如ク深クシテ且大ナル地下埋設物ヲ避ケテ道路ノ何レカ一方ニ地下鐵道ノ線路ヲ設定スルノ餘地ガアルノデ車道ノ一部ヲ路面カラ切開キテ工事ヲシテ車道ノ一方ヲ交通止メスル位ノモノデ全然車馬ノ交通ヲ妨ゲルコトナク殊ニ電車線ノ如キハ殆ンド關係ナク運轉スルコトガ出來ルノデアリマスカラ淺キ地下式トシテ路面切開ノ工法ニ依ツタノデアリマス

第二ノ區間ハ之ニ反シテ舊來ノ市街地ニ屬シ前述ノ如ク概シテ道幅ガ狹隘デアツテ十米乃至二十米ニ達セザルモノ多ク地下埋設物ノ路面下ニ敷設セラレタルモノヲ避クルノ餘地ナク且ツ日夜交通繁劇ナル地區デアアルガ爲メ路面切開キニ依リ工事ヲ施行スルニモ困難デアツテ殊ニ・ふるた・てる・そーる附近ノ如キハ最モ繁盛ノ地デ然カモ各方面カラノ主要道路ガ集中シテ居ル地點デアリマスカラ下水道其他ノ地下埋設物モ此點ニ集中シテ居リ殊ニ下水道ハ排水ノ勾配ノ關係ニテ此附近ニ於テハ稍深ク埋設セラレテアリ從テ地下鐵道ノ建造物ハ此下水管ノアル層以下ニ敷設セラル、コトヲ必要ト

セル爲デアリマシテ殊ニ又此處ハ停車場ニ當テ居リマスカラ廣キ範圍ニ地下構造物ヲ建設セネバナラヌノデ上水下水等ノ既設地下埋設物ヲ他ニ移轉改築スルノ餘地ニ乏シキガ爲メデ已ムヲ得ズ此ノ區間ハ深キ地下式ニ依テ隧道掘鑿ノ方法ヲ用ヒタノデアリマス

以上第一第二ノ區間ニ對スル隧道ノ斷面ノ形狀ハ附圖第四及ビ第五ニ見ルガ如クデアリマシテ隧道ノ大キサハ内法ニ於テ其幅約六米内外ノ複線式ノモノニテ幅二・四米ノ車輛ヲ運轉スルニ支障ナカラシメ複線軌道ノ中心間隔ハ二・八米デアリ高サハ架空線式ニ依リぱんとぐらふ (Pantograph) ヲ有スル車輛ヲ通ズルニ支障ナキ様ニナツテ居リマシテ隧道ノ中心ニ於テ軌條面上四米以上ニナツテ居リマス

隧道覆工ノ材料ハ路面切開キ部分ニアリテハ總テ混凝土デアリマシテ隧道工法ニ依ル部分ニアリテハ拱ハ煉化石、側壁ハ煉化石又ハ粗石積、仰拱ハ混凝土ニナツテ居リマス

停車場ノ斷面ハ附圖第六及ヒ第七ニ示ス如ク路面切開キ工事施行ノ區間ニアルモノモ隧道工法ニ依ル區間ノモノモ其内形ハ略同一デアリマシテ只路面切開ニ依ルモノハ兩側壁部ガあーち (Arch) ヲリ來ル壓力ニ對シ必要ニ應ジ補強セラレテ居ルノヲ異ニスルノミデアリマス

其内法幅ハ十二米乃至十四米ニシテぷらんと・ふあーむハ相對式デバ里ノモノニ能ク類似シテ居リマスぷらんと・ふあーむノ長サハ前ニ述ベタ通り六十米デアリマシテ全長十二・七五米ノ車輛五臺ヨリ編成セラル、一列車ノ長サニ略一致セシメタ設計デアリマス

ぷらんと・ふあーむノ幅ハ乗降客ノ多キ停車場ニアリテハ四米其他ハ三米デアリマス

停車場ノ構造ハ路面切開工法ニ依ルモノハ總テ混凝土、隧道掘鑿ノ方法ニ依ルモノハ拱ハ煉化石、側壁部ハ煉化石又ハ粗石積、仰拱ハ混凝土ニナツテ居リぷらんと・ふあーむハ混凝土デ其下ハ空虛ニナツテ居テ隧道内ノ壁ニ吊下ゲテ通シテアル電線其他けーぶる (Cable) ノ類ハ停車場ニテハ此空虛ノ内ヲ通シテアリマス

ぶらんとふちーむ以上ノ側壁及ビ拱ノ内面ハ總テ白色たいる (Tile) ヲ以テ張煉化工ヲ施シテアリ此白色たいるハ土地ニ
 テハあつればす (Azulejos) ト稱シ尙廣告額縁ヤ停車場名ハ特ニ美麗ナル着色たいる「せびらのす・あつればす (Sevilla-
 los Azulejos)」ヲ以テ裝飾シテアリマス又ふらんとふちーむノ場面ハ
 平滑ニ過グルヲ防グ爲メ混凝土ノ表面ヲ龜甲形ノ小形ぶろつく (Block)
 ニテ仕上ゲ乗客ノ轉倒ヲ防グ様ニナツテ居リマス (寫眞第二十二參
 照)

- A. 出入口階段
- A' 豫備出入口
- B. ぐえすちびゆーる
- C. 跨線通路橋
- D. 乗降場通路
- E. 乗降場
- F. 従事員便所
- G. 軌道

第一圖
 停車場通路模範圖

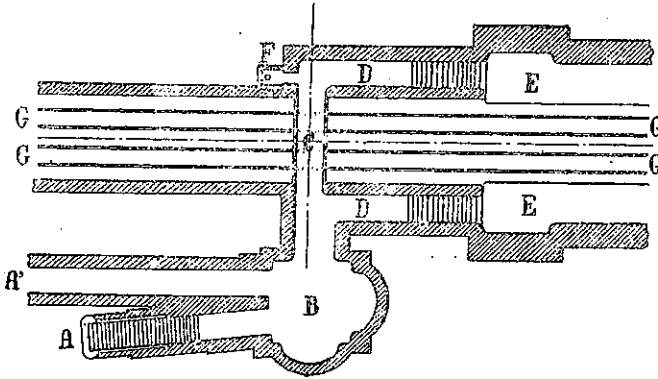


FIG. 12.—Planta de los accesos a las Estaciones

A, entrada a la estación; A', entrada suplementaria; B, vestíbulo; C, pasadera; DD, galerías de acceso, EE, andenes; F, reirete exclusivo para empleados, y GG, vías.

停車場通路 (第一圖及寫眞第一乃至第六參照)

街路ヨリ地下停車場ニ降ル施設ハ二種類アリテ乃チ地下淺キ停車場ニ
 於テハ街路ヨリノ昇降口ハ歩道ニ設ケラレ之ヨリ階段ヲ降リテ地下ノ
 ぐえすちびゆーる (Vestibule) ニ下ル其高サハ隧道ノ拱頂ヨリ稍低ク此
 ぐえすちびゆーるニハ乗車券出札口ガアリ之ヨリ一方ノふらんとふち
 ーむニハ直ニ階段ニテ降り反對側ノふらんとふちーむニ出ルニハぐえ
 すちびゆーるヨリ線路上ヲ跨ギテ架セラレテアル跨線通路ヲ通シテ向
 側ニ至リ此處ヨリ更ニ階段ヲ下リテふらんとふちーむニ至ルノデアリ
 マス而シテ此街路ヨリノ昇降口ハ普通一箇所デアリマスガ混雜スル處
 或ハ幅廣キ階段ヲ設ケ難キ地形ニテハ幅狹キ昇降口ヲ二箇所ニ分ケテ
 設ケテアル處モアリマス
 他ノ種類ハ地下深キ停車場ニ對スルモノデアリマスガ之ハ入口ガ街路
 ノ中央部ニ設ケラレ堅しやふと (Shaft) アリテしやふと内ニハ一個又ハ

二個ノえれぐえーたー (Elevator) アリ此えれぐえーたーヲ圍リテすばいらる (Spiral) 形ニ普通ノ階段ガ設ケラレテアル乗客ハ此えれぐえーたーニヨリ又ハ任意ノ階段ニヨリテ地下ノ下すちびめるニ降ル此下すちびめるヨリ一方ノぶらつとふあーむニハ直ニ階段ニヨリテ降り反對側ノぶらつとふあーむニハ跨線通路橋ヲ渡リテ向側ニ出テ之ヨリ階段ニヨリテぶらつとふあーむニ到ルコト恰カモ淺キ地下ノ場合ニ同ジデアリマスガ此深キ停車場ニテハ乗車券ノ出札口ガ地下下すちびめるニアル代リニ街路ノ入口ニ設ケラレテアリマス

えれぐえーたーハ一臺四十人ヲ收容シ其昇降速度ハ毎秒一米デ四十一馬力ノ電動機ニテ運轉セラレテ居リマス

軌道

軌道ハ普通ノ鐵道ノ場合ト全く同一ノ構造デアリマシテばらすていどとらぐ (Ballasted track) デアリマス軌條面ヨリ仰拱上面迄ノ厚サハ約五十糎デ軌條ハ一米ニ付四十疋 (八十封度) ノていれいる (T rail) ヲ用ヒ枕木ハあーく (Oak) デた S. & W. ーと (Tie Plate) ヲ用ヒテ居リマス

半徑ノ小ナル曲線部ニテハ護輪軌條 (Guard rail) ヲ用ヒテアル以外特別ノ裝置ナク普通ノ軌條ヲ用ヒテアリマスガ半徑九十米ノ如キ小曲線部ニテハ護輪軌條ニ充分ぐりーず (Gauge) ヲ使用シテ居リマスガ軌條ノ磨減甚シク開業後半箇年デ全く使用ニ耐エヌ様ニナツタノデまんがにーすすちーるれいる (Manganese steel rail) ニ換エルト申シテ居リマシタ

電氣設備

運轉用電氣設備ノ方式ハ架空線式デアリマシテ車輛ニハばんとぐらふ式聚電子ヲ有シ五百五十ワットとノこんちにあす・かあれんと (Continuous current) ヲ用ヒテ居リマス

紐育、倫敦、伯林及ビ巴里ノ大部分ノ地下鐵道ガ第三軌條式ヲ採用シテ居リマスニ對シまどりとどガ架空線式ヲ用ヒタルノ理由トシテハ第三軌條式ハこんたくと・しゆー (Contact shoe) ノ不具合其他ノ場合カラ往々短絡 (Short circuit) ヲ起シ易ク又隧道内ニテ車輛ノ脱線轉覆等ノ事故發生ノ場合往々第三軌條ノ爲メ火災發生ノ危險ヲ伴ヒ且斯ル事故發生ノ際

咄嗟ニ乗客ヲ避難サセルニ危険デアリマスカラ架空式ニテ隧道ノ上部ニ電車線ヲ架スレバ如何ナル場合ニモ乗客ガ之ニ接觸スル危険ナキ爲メ此方式ヲ採用セルナリト申シテ居リマシタガ架空線式ニ依レバ第三軌條式ニ比シ幾分隧道ノ高サヲ増加スルヲ以テ隧道費ノ多額トナルヲ免レズ殊ニ街路下ニ淺ク地下鐵道ヲ設クル場合ニアリテハ僅カナル隧道ノ高サノ増加モ隧道建設工事ヲ困難ナラシメ殊ニ地質カ良好ナラズ又地下水ノ高キ場合ニハ特ニ然リデアリマスカラまどりとどノ如ク隧道ノ形狀ガあゝちデアツテ自然上部ニ相當ノ餘裕ノアル場合ハ別デアリマスガ一般ニハ充分研究ノ價值アルモノト思ハレマス殊ニ電氣設備費、送電費等諸般ノ關係ガアリマスカラ慎重ナル考慮ノ上決定ヲ要スルモノト考ヘマスまどりとどノ地下鐵道會社ハ自カラノ發電所ヲ有セズ他ノ電氣會社カラ電力ヲ購入シテ居ルノデアリマスガ其電氣會社ノ市内變電所内ニハ在來ノ水力發電ニ依ルモノ以外ニ特ニ地下鐵道運轉ノ爲ニ專用ノ蒸氣發電機ヲ設備シテ尙別ニ地下鐵道會社自ラ其變電所内ニちゅーどる蓄電池 (Turdon) ヲ裝置シテ平常ノ電力機ニ故障ヲ生ジタル場合ニ於テモ此蓄電池ニヨリ全一時間ノ運轉ヲ完全ニ繼續スルコトガ出來ルコトヲ保證シテ居リマス

照光及通風

地下淺キ停車場ニアリテハ街路ヨリノ入口並ニぐすちびーるニハ事情ノ許ス限りすかいらいと (Skylight) ヲ設ケテ局内ニ出來ルダケ日光ヲ利用シテ居ルガ其他ノ停車場及ビ隧道内ハ地形上街路ニすかいらいとヲ設クル餘地ガナイノデ照光ハ總テ電燈ニ依ルコトニナツテ居リマシテ停車場内ニアリテハ各ぶらととふちーむ毎ニ延長六十米ニ對シ百燭光九個乃チ合計九百燭光ヲ有シぶらととふちーむ一米ニ付十五燭光ニ當ツテ居マス隧道内ハ十二・五米毎ニ十六燭光一個ヲ備ヘテアリマス之等ノ電燈ハ各半數宛別々ノ電燈線ニテ配電セラレ乃チ其一ハ運轉用電力供給ノ線ヨリ供給セラレ他ノ一ハ全ク異レル他ノ會社ノ市内電燈線ヨリ供給セラレテ一方ニ故障アル場合ニモ半數ノ電燈ハ維持セラル、計畫ニナツテ居リマス

地下鐵道ノ通風ナル問題ハ極メテ重要ナル問題デアリマスガ何處ノ地下鐵道デモ建設ノ當初ハ餘リ之ニ注意セズ開業後

ニ至リ自然此問題ヲ生ズル様デアリマスガまどりつど市ノ場合ニ於テモ豫メ此事ヲ知ツテ居ツテモ建設費ノ關係上特種ノ方法ヲ講ズルノ餘裕ガナカツタ様デアリマス然シ竣功ノ狀況ヲ見マスニ停車場通路ヨリスルノ外通風口ハナイノデアリマスガ自然通風 (Natural ventilation) ガ割合ニ良好ナルヲ認メマシタ乃チ自然通風トハ列車ノ運轉ニ伴ヒ其前方ニアル空氣ハ列車ニ推サレテ次ノ停車場通路ヨリ排出セラレ之ト同時ニ後方ノ停車場通路ヨリ新鮮ナル街路上ノ空氣ヲ吸込ムノ作用デアリマスガ此自然通風ノ作用ハ上下各線路ガ別々ノ隧道ニナツテ居ルカ或ハ複線隧道デアリマシテモ各線ノ間ニ隔壁ヲ有スルナラバ其效果顯著ナルハ紐育ノ例ニ見テモ事實デアリマスガまどりつどノ場合ノ如ク複線隧道ニシテ其間ニ何等ノ障壁ヲ有セザルモノニアリテハ自然通風ノ效果ハ極メテ薄弱ナルノ理デアリマスカラ現在此處ノ空氣ガ甚シク汚濁セザルハ寧ロ列車ノ運轉數ノ少ナキコト、乗客ガ歐米ノ他ノ大都市ノモノニ比シ稀薄ナルコトニ職由スルコトト思ヒマス

保安設備

昨年初メ頃迄ハ百人收容ノ車輛二臺ヲ以テ一列車トシ平均三分間位毎ニ發車シテ居リマシタガ後日之ガ車輛數ヲ増加シ又列車ノ回數モ更ニ多クナツテ來ル頃ニハ現在ノ儘ニテハ通風ガ不都合ニナツテ來ハシナイカト思ハレマス乃チ停車場通路以外ニ各停車場ノ中間ニモ通風口ヲ設ケ又ハ地下深キ區間ニアリテハ人工的換氣法ヲ裝置スルノ必要ヲ生ジハセスカト思フノデアリマス

列車運轉ニ對スル保安設備トシテハほゝる式自働信號機 (Hall) ヲ設ケテアリマス其ぶろく・せくしよん (Block section) ハ各停車場ヲ含ンデ一せくしよん又停車場ト停車場ノ間ヲ一せくしよんとシテ居リマスカラ各停車場ノ入口及ビ出口ニ各線各一個ノ信號機ヲ設置シテアリマスガ驛間ノ距離遠キ區間ニテハ上リ勾配ノ方ノ線路ニノミ中間更ニ一個ノ信號機ヲ設ケテ二せくしよんニシテアルノデアリマス

紐育、倫敦、伯林等ノ地下鐵道ニ設ケテアル列車ニ對スルまーとまちく・すとびや (Automatic stop) ノ設備ハ之ナキモ

ぶろく・せくしよんノ距離モ遠ク且ツ列車ガ進入セントスル一區間並ニ其前方ノせくしよんガふりー(Bogie)デナケレバ白色燈光ヲ示サヌコトニナツテ居リマスカラ列車トノ距離ハ相當ニ遠イノデアリマスカラ實用上完全ニ運轉ノ保安ヲ保證スルコトガ出來ルノデアリマス

車輛及列車

車輛ノ全長ハ緩衝器間十二・七五米、幅ハ二・四〇米、高サハばんとぐらふヲ除キ軌條面上三・三八五米デアツテ車體ハ鋼製ニテ二個ノばせー(Bogie)車輪上ニ在リもーたー・かー(Motor car)ハ各百七十五馬力もーたー(Motor)二個ヲ有シテ居リマス (附圖第十二參照)

昨年ノ初頃迄もーたー・かー一臺、とれーらー(Trailer)一臺ヲ以テ一列車ヲ編成シテ居リマシタガ將來ハもーたー・かー一臺、とれーらー三臺ヲ以テ一列車トスル等デアリマシテ列車ノ運轉速度ハ停車場間ノ最高速度ハ普通毎時六十籽(三十七哩)デ車輛ノ出シ得ル最大速度ハ八十籽(五十哩)ト云フコトデアリマスガ停車時間ヲ含ミ實際ノ列車運行速度ヲ調べテ見マスト毎時二十四籽(十五哩)乃至三十籽(十九哩)位ニ當ツテ居ル様デアリマシタ

運轉時刻ハ平常ハ午前六時半ヨリ翌朝午前二時乃至二時半迄ノ間デアリマシテ列車回數ハ日ニヨリ一様デアリマセヌガ凡テ二分―四分毎ニ一列車ヲ發車シテ居ルノデアリマス

現在營業中ノ區間くわとろ・かみのすヨリぶるた・でる・そーる迄ノ三・八四籽ニ對シ開業後一箇年間乃チ千九百二十年中ノ乗客數ハ一千四百六十二萬七千四百六十六人ニテ一日平均約四萬人、最大一日七萬五百七人ト云フコトデアリマス而シテ其間ノ收入ハ

乗客收入
廣告收入

一一、〇三五、一五二・四〇〇べせたす

九四、九四八・〇八九べせたす

計

二一、一三〇、一〇〇・四八九べせたす

デアリマシテ乃チ我邦ノ約八十五萬二千圓ニ當リ一箇年一哩ノ平均收入ハ三十五萬五千圓一日一哩ノ平均收入ハ九百七十圓ニ當ツテ居リマス而シテ總收入ハ建設費ニ對シ約十四・四%デ收入ニ對スル營業支出ノ割合ハ約四十四%デアリマスカラ建設費ニ對スル純益ハ八%トナル様デアリマス

序ニ乗車料金ハ現在營業區間タル三・八四杆(約二・四哩)ニ對シ

二	等	片	道	十五せんちもす (Centimos) (我 六錢)
同	往	復		二十せんちもす (同 八錢)
一	等	片	道	二十せんちもす (同 八錢)
同	往	復		三十せんちもす (同十二錢)

建設費

くわとろ・かみのすヨリめぢとぢわあ停車場ニ至ル第一號路線五・六三杆ノ建設費豫算ハ二千二百萬ベセタス (Pesetas) (我 八百八十萬圓) デ複線一杆平均四百萬ベセタス (一哩平均二百五十萬圓) ニ當リマス然シ之ハ豫算デアリマシテ起工後材料、勞銀ノ騰貴ニ伴ヒ約二割カ三割ハ増シタト申スコトデアリマスカラ實際決算ノ結果ハ結局一哩平均三百萬圓位ニナルコト、思ヒマス而シテ其豫算ノ内譯ハ左ノ如クデアリマス

總	係	費	(權利讓渡其他共)	一、〇〇〇、〇〇〇ベセタス (四〇〇、〇〇〇圓)	
地上、地下物件移轉	改築費			一、二〇〇、〇〇〇同 (四八〇、〇〇〇圓)	
隧道	築	造	費	八、〇〇〇、〇〇〇同 (三二、二〇〇、〇〇〇圓)	
停車場	設	備	費 (停車場裝飾昇降機共)	二、〇〇〇、〇〇〇同 (八〇〇、〇〇〇圓)	
軌	道		費	一、四〇〇、〇〇〇同 (五六〇、〇〇〇圓)	
電	氣	設	備	費	七〇〇、〇〇〇同 (二八〇、〇〇〇圓)
車	輛		費 (もした一車二十七輛 とれいら一十五輛)	四、六〇〇、〇〇〇同 (一、八四〇、〇〇〇圓)	

工 場 費

一、五〇〇、〇〇〇圓 (六〇〇、〇〇〇圓)

雜費及豫備費

一、六〇〇、〇〇〇圓 (六四〇、〇〇〇圓)

以上ハまどりつと市地下鐵道ノ大體ノ狀況ヲ御話致シタノデアリマスガ之カラ其隧道建設工事ニ就テ概略ノコトヲ申述ヘタイト思ヒマス

隧道ノ建設工事ハ第一期線ノ中ノ開業區間乃チ第一號路線ノくわとろ・かみのすヨリぶゑるた・てる・そゝる迄ノ工事ハ主トシテ請負ニ付シテ施工シタノデアリマスガぶゑるた・てる・そゝる以南ノ現在工事中ナル區間ニ對シテハ會社ノ直轄工事トシテ施行シツ、アリマシタ之ハ請負ニテハ會社ノ豫算ガ不足シマスノデ直轄施行スルヲ得策ト認メタカラデアリマシテ職工人夫ノ傭入レカラ工事材料ノ購入實地施工ニ至ル迄全クノ直營ノ方法ニ依ツタノデアリマス

隧道ノ建設方法ヲ分チテ二種トシマス其一ハ普通ノ隧道施工法 (Tunnel method) ニ依ルモノデアリマシテ其二ハ路面切開ノ方法 (Cut and cover) ニ依ルモノデアリマス

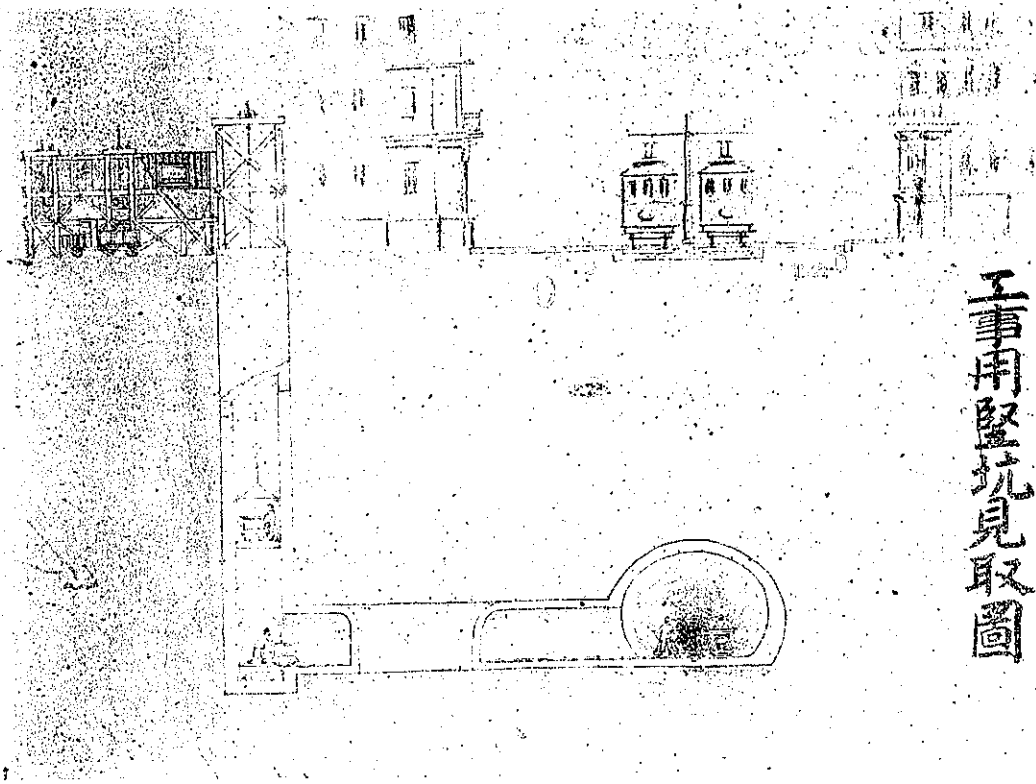
第一普通ノ隧道施工法

之ハ地下稍深ク乃チ實際ノ例ニヨレハ隧道ノ拱ノ外頂ヨリ地表迄ノ深サ約六米以上ノ場合ハ此普通ノ隧道施工法ニ依レルモノデアリマシテ其區間ハ第一期開業區間ニテハぐろりえた・てる・びるばを (Gloria del Bilbao) ヨリぶゑるた・てる・そゝる (Puerta del Sol) 迄 (全區間ノ約三分ノ一) 及ビ現ニ工事中ノ區間ニアリテハぶゑるた・てる・そゝるヨリさん・ペどろ (San Pedro) 街迄 (全區間ノ約四分ノ三) ハ此方法ニ依レルモノデアリマシテ其工事ノ方法ハ全ク普通ノまうんていん・とんねる (Mountain tunnel) ノ方法ト異ル處ナク先ツ工事起終點及ビ其中間ニ於テ路傍ニ餘地ノアル適當ノ個所ヲ選定シテ此處ニ堅しやふと (Shut) ヲ設ク其しやふとノ深サハ隧道掘鑿底面ト略同高トシ此堅しやふとヨリ横ニ隧道中心線迄横しやふとヲ設ケ此處ヨリ隧道ヲ掘進シ初ムルノデアリマス (第二圖)

隧道施工法ハ普通白耳義式 (Belgian method) ニ依リ先ツ頂部導坑 (Top heading) ヲ進メ掘鑿ニ際シテハ丸太材ヲ用ヒ

第 二 圖
工 事 用 堅 坑 見 取 圖

講 義
西 班 牙 ま と り と 市 地 下 鐵 道 ニ 就 テ



工 事 用 堅 坑 見 取 圖

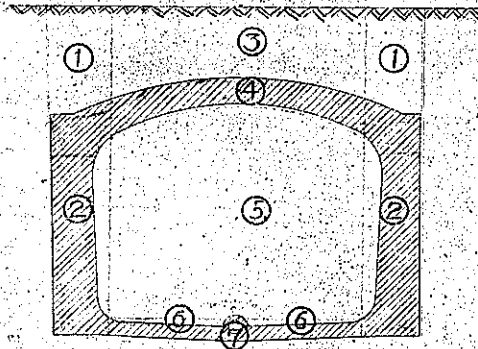
テ相當支保工ヲ施シ之ヲ左右ニ切擴ゲツ、
支保工ヲ施シ支保工ノ方式ハ一般ニ我後光
張式デアリマシテ斯クシテ隧道上半部ノ掘
鑿ヲ終レバ此處ニ拱架ヲ据付ケル拱架ハ我
邦ニテ一般ニ用ヒラレテ居ルモノト同ジク
木製デアリマス（寫眞第十五參照）

拱ノ疊築工ハ煉化石ヲ用ヒ一定ノ長サ乃チ
普通ハ五米位ヅ、ヲ一仕事トシテ卷立ヲ終
リ其卷立ノ進行ニ伴ヒもるたるノ硬化ヲ待
チテ起拱線以下ノ中央部ヲ掘下リ更ニ左右
兩側壁部ヲ一間置キニ普通二・五〇米位ノ
幅ヅ、拔掘ヲ行ヒ直ニ煉化石又ハ粗石ヲ以
テ側壁ヲ積立テ最後ヘ仰拱部ヲ掘鑿シ其混
凝土ヲ施工シテ以テ覆工ノ全斷面ヲ完成ス
ルノデアリマス（第二圖參照）

覆工ノ裏面ト掘鑿面トノ間隙ニハ砂、砂利
若クハ碎石ノ類ヲ以テ覆工積上リト同時ニ
充分填充シ置キ尙覆工仕上リ後拱部殊ニ拱
頂部ニハ一米乃至二米ノ間隔ニ縱横ニ多數

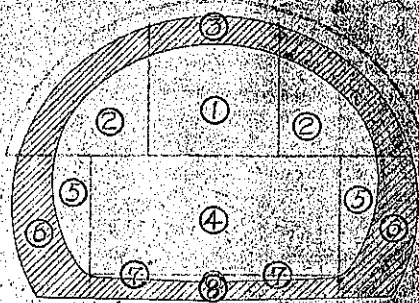
第 三 圖
 隧 道 施 工 順 序

路面切開工法施工順序



- ① 側壁開鑿
- ② 側壁混凝土
- ③ 拱部開鑿
- ④ 拱混凝土
- ⑤ 内部掘鑿
- ⑥ 底部掘鑿
- ⑦ 仰拱施工

隧道工法施工順序



- ① 頂部導坑
- ② 丸形切掘
- ③ 拱卷立
- ④ 大背打
- ⑤ 側壁拔掘
- ⑥ 側壁疊架
- ⑦ 底部掘鑿
- ⑧ 仰拱施工

講 演 西 班 牙 ま ど り と 市 地 下 鐵 道 ニ 就 テ

六

ノ孔ヲ穿ツ此孔ノ大キサハ直徑二・五糎乃至五糎デ此孔ヨリぐるーちんぐ・ましーん (Grouting machine) ヲ用ヒテせめんともるたるヲ吸込ミ以テ地盤ト拱裏面トノ間ノ空隙ヲ充分もるたるニテ填充スルノデアリマス之レニ用ヒテ居ルぐるーちんぐ・ましーんハ普通一般ニ用ヒラレテ居ルらんそむ型 (Ransome type) ノモノデえれくとりくもーたー (Electric motor) ニテ運轉シ可搬式ノモノデアリマスせめんともるたるト申シテモ實際ニハ地質ノ良好ナル處地下水ノナキ處デハせめんとノ代リらいむ (Lime) ヲ用ヒテ居ルノヲ目撃シマシタガらいむハ勿論せめんとニ比シテ硬化ガ緩デアアル缺點ハアリマスガ實用上斯ル處ニハせめんとノ代用トシテ支障ナキ様デアリマス

隧道内ノ土砂搬出及ビ諸材料ヲ搬入スルニハ總テ前ニ述ベタル堅坑ヲ利用スルモノデアリマシテ從テ各作業口ニハ必ず堅坑ガ設

ケラル、譯デアリマシテ該堅坑ニハえれくとりく・くれーん (Electric crane) 又ハえれくとりく・らふと (Electric lift) ヲ裝置シテ土砂及ビ材料ノ揚卸ヲナシマス (寫眞第七及第八參照)

堅坑ノ大サハ普通長三米幅二米位又ハ二米角位ノ斷面ヲ有シ周圍ハ煉化石ノ壁トシ普通とんねる・しやふと・しんさんぐ (Tunnel shaft sinking) ノ方法ニテ下グ此しやふとニハくれーん又ハリふとヲ裝置スルノ外必要ニ應ジテハ一隅ニ梯子段ヲ設ケテ従事員ノ昇降ニ供スルコト其他普通ノとんねる・わーさんぐ・しやふと (Tunnel working shaft) ニ同ジテアリマス此しやふとノ底部ヨリ本隧道ニ連絡スル横坑モ矢張煉化石ニテ卷立テ隧道内ニ敷設セラレテアル工用ノ輕便軌條ハ此横坑ヲ通シテ堅坑直下ニ接續シ此間ヲ手押とろりーニテ土砂及材料ノ運搬ヲスルコト普通ノ場合ニ同ジテアリマス (第二圖參照)

此しやふとノ數ハ街路ニ恰カモ之ヲ設クルニ適セル場所ガアルカナイカニ依リテモ異ナルシ又仕事ノ緩急如何ニモ依ルコト故一定シテハ居リマセンガ實際ノ例ニ依レハ五百米カラ六百米毎ニ一個所ノしやふとガ設ケラレテ居リマス而シテ此一個所ノ堅坑ヨリ入り込ミテ本隧道ハ前後ニ進行スルノデアリマスカラ普通一個所ノ堅坑ニ對シ作業口ハ二個所アルコトニナリ又一作業口カラ仕事ヲスル隧道ノ長ハ二百五十米カラ三百米位ニナル譯デアリマス即チ各作業口毎ニ隧道ノ進程ガ一日平均一米トスレバ仕事ノ完成ニ要スル日數ハ二百五十日カラ三百日トナル譯デアリマス

堅坑ヨリ揚ゲラレタル土砂ヲ土捨場ニ運ヒ又ハ所要材料ヲ堅坑口迄運ブニハ馬車又ハ自働車ニ依ルノデアリマスガ一時土砂ヲ預ケル爲ニ堅坑ニ接シテ木造ノ土砂溜ノ櫓ガ出來テ居リ掘鑿土砂ハ一旦くれーん又ハトふとニヨリ此土砂溜ニ假ニ受ケ自働車又ハ馬車ハ此下ニ來リテ土砂溜ノ底ヲ開キテ土砂ヲ受ケ之ヲ他ニ運搬スルノデアリマス (寫眞第九乃至第十二參照)

又他ヨリ現場ニ運ビ來リタル材料ヲ一時貯藏スル爲ニ堅坑口ノ周圍ニハ多少ノ餘地ヲ存シ其周圍ニハ通行上ノ危險ナキ様板塀ノ類ヲ圍ンデアリマス從テ堅坑ヲ設クル位置ハ何處ニデモ設クルト云フ譯ニハ行カヌノデ多クハ街路ノ交叉セル

すくまゆ (Square) トカチーくる (Circle) トカ云フ様ナ地點ヲ選ブノデアリマス若シ斯ルすくまやさーくるノナキ時ハ横町ニテ比較的交通ノ閑散ナル地點ヲ選ビ此横町ヲ一時交通遮斷シテ此處ニしやふとヲ設クルコトモアリマス

扱テ隧道ノ地質ハ如何ト云フニ一帯ノ砂層デ場所ニヨリ砂利ヲ混ジテ居リマス砂ハ岩石ガ分解沈澱セルモノデアリマシテ其砂ハ場所ニヨリ極粗粒デ清淨ナルモノデ其儘もるたる用ノ砂トシテ使用シ得ル程度ノモノ (土地ニテハ之ヲあれな (Arena) ト稱ス) ト稍細粒デ粘土氣ヲ含ミテ凝固セル部分 (之ヲさるしら (Gallia) ト稱ス) トアリ前者ハ普通ノしやぶるヲ用ヒテ極メテ容易ニ掘鑿シ得ルケレドモ同時ニ不斷崩壞シ易キ傾向ヲ有シテ居リ注意ヲ怠ルコトガ出來ナイモノデアリマス

元來まどりと市ハ海拔六百五十米ノ高臺ニ屬シテ雨水少ク從テ地下水ニ乏シクアリマシテ隧道掘鑿ニ際シテモ普通ハ掘鑿面ニ僅ニ水分ヲ含ム位ニ過ギザル程度ノモノデアリマスカラ平常ハ斯ル地質ニテモ甚ダシキ危險ヲ感ゼナイノデアリマスガ偶々降雨ノ際又ハ街路ニ撒水スル爲メ局部的ニ相當坑内ガ浸潤ヲ來タスコトアリ之ガ爲メニ往々掘鑿中隧道内地盤ノ崩落ヲ來タスコトガアリマス依テ此地質ニ對シテハ豫メ支保工ヲ施スニ際シ矢板ヲ打込ミテ砂ノ逸出及ビ天井ノ崩落ヲ防イデ居リマス

之ニ反シテ後者乃チ凝固砂層ハ其含有スル粘土分ノ多少ニ依リ凝固ノ程度ハ一様デアリマセンガ兎ニ角容易ニ崩落スル地質デアアリマセヌデ普通之ガ掘鑿ニ際シテハしやぶるノ代リニ鶴嘴ヲ用ヒテ居リマシテ其鶴嘴ノ跡ガ掘鑿面ニ白ク殘ルト云フ程度ノモノデアリマス從テ前者ノふあゐん・さんど (Fine sand) ナルニ比シ掘鑿其モノ、分掛リハ多ク要スレドモ側壁部ノ如キハ何等支保工ヲ施スコトナクシテ直立ニ放置シテモ暫クハ差支ナキ程ノモノデアリマス然シ此地質ニアリテハ一度崩壞ノ來ルヤ前者ノふあゐん・さんどガ不斷ザラザラト少許ヅ、崩レテ來ルノト異リ一度ニ激シク大キク墜落スル危險ヲ有シテ居リマスカラ之レ又充分ニ注意ト防禦トヲ怠ルコト能ハザルモノデ隧道ノ地質トシテハ困難ナル方デハアリマセンガ常ニ注意ヲ要スル程度ノモノデアリマス之ヲ要スルニ地質ハ全體ヲ通ジ大同小異デアリマシテ岩石

ノ如キハ全ク之ナシデアリマス唯掘鑿中時トシテ地中ニ古代ノ建造物ノ基礎ノ如キモノガアリ之ヲ爆破スルニ火藥ヲ用ヒザルベカラザルモノト或ハ古井戸中空洞様ノモノニ遭遇シテ特ニ相當ノ手當ヲ要スルコトアルニ過ギマセヌ

第二路面切開ニヨル築造方法 (第三圖参照)

第一號路線中くわとろ・かみのす (Cuatro Caminos) カラぐるろえた・てる・びるばと (Glorieta del Bilbao) ニ至ル間及ビカ
ん・ペドロ (San Pedro) 街ヨリあつちや (Atocha) ニ至ル間ハ何レモ隧道ガ道路下ニ淺ク設ケラレ其深サハ隧道拱外頂ヨ
リ街路面迄淺キハ一米深キモ二米ヲ越エザル深サニシテ然カモ街路ノ幅員ガ大ナル故此區間ニアリテハ路面切開キノ方
法ニ依リ隧道ヲ築造シタノデアリマス

今其工事方法ノ大要ヲ述ブレバ一般ニ是等ノ幅廣キ街路ハ中央ニ路面電車ノ複線軌道ヲ有シ其電車軌道ノ兩側ガ一般ノ
車道デアツテ更ニ其兩側ガ人家ニ接シ歩道トナツテ居ルコト勿論デアリマスガ一般ニ車道ハぐらにと・ぶろく (Gra-
de block) ノ舗裝ヲ有シテ居リマス先ヅ此車道ノ一部隧道ノ側壁部ニ該當スル部分ノ幅丈ケ舗裝工ヲ取除キ茲ニ溝 (Trench)
ヲ掘鑿スル (寫真第十三參照) 此とれんちハ其地質ニ應ジ直立ニ掘鑿セル儘何等ノ土留工ヲ施サザルコトアリ或ハ
必要ニ應ジ相當ノ土留工ヲ施シツ、漸次掘下リテ側壁部底面ノ深サニ達ス此際掘鑿土砂ノ搬出及ビ材料ノ下ゲ卸シニハ
とれんち上ニ跨ギテ手働輕便捲揚器ヲ裝置スルノデアリマシテ (寫真第十四參照) スクシテ或長サノとれんちノ掘鑿ヲ
終レバ此溝中ニ隧道側壁ノ形狀ニ應ジ型枠ヲ設ケテ其中ニ混凝土ヲ填充シ以テ側壁ノ主體ヲ築造スルノデアリマス數日
ヲ經過シテ混凝土ノ硬化ヲ待テ該兩側壁ノ間ニ在ル隧道拱ニ相當スル部分ノ地盤ヲ掘鑿シ其地盤面ヲ切均シテ拱形ニ適
合セシメ其面ニ石膏ヲ溶解シタルモノヲ薄ク塗抹シテ略凹凸ナク之ヲ仕上ゲ之ヲ模型トシテ拱ノ混凝土ヲ施工シ兩側壁
ト接續セシムルノデアリマスガ此際若シ隧道ノ位置ガ路面電車ノ軌道下ニ當ル場合ニハ既設ノ側壁混凝土ノ硬化ヲ待テ
相當ノ間隔ニあゝ・びーむ (I Beam) ヲ架シ兩側地盤上ニ假ニ之ヲ受ケシメ此あゝ・びーむヲ以テ電車線ノ軌道ヲ假ニ支
持セシムルコトヲ要スルノデアリマス斯クシテ數日ヲ經過シ拱混凝土ノ硬化ヲ待テ此上ニ土砂ヲ埋戻シ舊路面ニ達シ舗

裝工及ビ電車軌道ヲ復舊シテ以テ地表ノ工事ヲ終ル之ヨリ二個月内外ヲ經過シ混凝土ノ全ク固定スルヲ待チ附近ニ設ケタル堅坑ヨリ進入シテ内部ノ土砂ヲ上カラ順次掘取り最後ニ底部ノいんづちと混凝土 (Invert concrete) ヲ施シテ以テ全断面ノ工ヲ終ハルノデアリマス

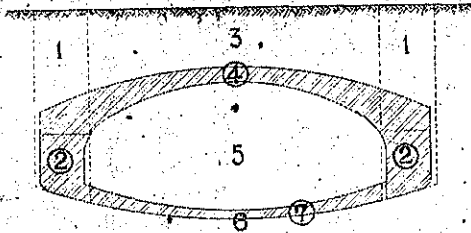
此方法ニ依レバ街路ノ交通殊ニ電車ノ運轉ヲ阻止スルコトナク或ハ多少阻害スルコトアリテモ其期間ガ極メテ短時日デアリマス而シテ此場合設ケル堅坑ハ前ニ述ベタル隧道施工法ニ依ル場合ニ全ク同一ノモノデアリマシテ只此場合ニアリテハ堅坑ノ用ハ主トシテ土砂ノ搬出デアリマシテ材料ノ搬入ハ僅カデアリマスカラ必シモ大ナルしやふとデナクテモ宜シク乃チ大ナルしやふとヲ設ケルノ餘地ニ乏シキ處デハ道路ノ兩側車道ト步道ト接スル附近又ハ步道ノ一部ニ小形しやふとヲ設ケ其大サハ普通一米角位ニテ周圍ハ假ニ煉化石積又ハ木枠トシ其底部ハ本隧道底部ト略同深サトシ之ヨリ横坑ヲ以テ隧道内ニ通シ其横坑ハ通例隧道側壁部ニ設ケラレタル待避所ノ位置ヲ利用シテ之ヲ設ケ此小形しやふとノ上ニハ輕便手働捲揚器 (普通二人捲) ヲ備ヘ土砂又ハ材料ノ揚卸ヲ掌ラシムルノデアリマス此小形しやふとノ功率ハ極小デアリマスガ大形しやふとト異リ任意ノ個所ニ路傍ニ多數之ヲ設ケルコトガ出來マスカラ街路ノ地形ニヨリテハ存外效果ガアルノデアリマス

路面切開工法ニ依レル區間ノ一部あちや附近ノ一小區間ニハ前後ノ地形ノ關係上隧道上ノ覆土極メテ薄ク普通ノ混凝土拱ヲ施シ難イノデ特ニ拱ノ代リニ鐵筋混凝土ノ構造ニ設計變更ヲナセル處ガアリマスガ (附圖第八參照) 其施工方法ハ前述ノ方法ニ從ヒ先ツ路面切開キノ方法ニ依リ兩側壁部ヲ築造シ次ニ中央ノ柱部ヲ施工シテ後天井部ノ鐵筋混凝土ヲ施工スルコトニナルノデアリマシテ其上部土砂ノ復舊並ニ内部土砂ノ掘取り等ハ全ク他ノ場合ニ同ジデアリマス

以上ハ普通ノ隧道區間ノ施工方法デアリマスルガ停車場部ノ建設方法モ大體之ト同様デアツテ乃チ普通ノ隧道施工區間ニ在ル停車場乃チ地下深キ停車場ハ隧道掘鑿法ニテ施工シ街路面下ニ淺ク設ケラレタル停車場ハ路面切開キ工法ニ依リ施工スルノデアリマス (第四圖參照)

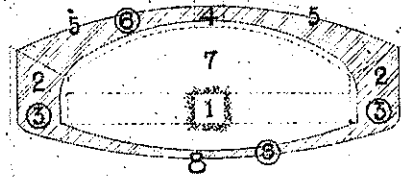
第四圖 停車場部施行順序

路面切開工法施工順序



- 1 側壁開鑿
- 2 側壁埋設土
- 3 拱部開鑿
- 4 拱部埋設土
- 5 内部埋設土
- 6 底部埋設土
- 7 仰拱施工

隧道工法施工順序



- 1 底部導坑
- 2 側壁埋設土
- 3 側壁壘築
- 4 頂部導坑
- 5 拱部埋設土
- 6 拱部立
- 7 内部埋設土
- 8 底部埋設土
- 9 仰拱施工

其概略ヲ述ブレハ前者ニアリテハ先ヅ中央底部導坑ヨリ進ミテ之ヨリ左右ニ分レテ處々カラ側壁部ニ入ツテ其處ヲ掘鑿シ茲ニ煉化石又ハ粗石ヲ以テ側壁ヲ築造シ然ル後頂部導坑ヲ進メテ之ヨリ左右ニ拱形ニ切擴ゲテ行ツテ兩側壁上端ニ至リ其處ニ拱架ヲ設ケテ拱ノ煉化石積ヲ施スノデアリマス其ヨリ内部ノ土砂ヲ漸次取除キテ最後ニ混凝土ヲ以テ底部仰拱ヲ設クルノデアリマス乃チ所謂「コア・システム」(Cone system)ニ依ルノデアリマス又路面切開工法ニ依ルモノニアリテハ街路面ヲ切開キテ兩側壁部ヲ築キ次ニ地盤ヲ切均シテ拱形トシ石膏ヲ塗附シテ模型トナシ此上ニ混凝土ヲ填充シテ拱ヲ築造シ内部ノ土砂ヲ取除キタル後最後ニ「いんぐろー」と混凝土ヲ施スノデアリマス(寫眞第十六乃至第二十二參照)

路面切開工法ニ際シ在來地下埋設物ハ豫メ之ヲ移設スルナリ或ハ在來ノ位置ニテ支障ナキモノハ工事中一時之ヲ假ニ支持シテ後埋戻ニ際シ復舊スル等ノ方法ヲ講ズルノデアリマス

講演 西班牙まどりと市地下鐵道ニ就テ

次ニ隧道ノ防水設備デアリマスガ本市ノ地盤ハ前述ノ如ク概シテ乾燥シテ居ルノデアルカラ淺ク設ケラレタル隧道ノ如キハ殆ンド特ニ防水装置ノ必要ハナイト云フテヨロシク只拱ノ外面ニ混凝土ヲ仕上グル時もあるたるノ層ヲ塗リテ雨水ノ浸入ヲ防グバ足リルノデ側壁等ニハ格別ノ防水工ヲ施サヌ處ガ多イノデアリマス只深キ處ニ設ケラレタル隧道ハ地下水位以下ニ屬スル部分ハ側壁ニモ充分ノもるたるヲ塗抹シ又あすふあると其他ノ材料ヲ以テ防水工ヲ施セル個所モアリマヌガ一般ニハ普通ノ隧道施工法ニ依レル部分ハ疊築工ノ後、ぐるちんぐ・めとど(Growing method)ニテせめんともるたるヲ覆工裏面ト掘鑿地盤面トノ間ニ注入シ以テ防水設備トスルノデアリマス斯ノ如ク地下水モ少イノデアリマスカラ竣功後隧道内ニ流レテ來ル水量ハ極メテ少イノデ僅ニ隧道ノ表面ニ浸潤ヲ認ムル位デアリマス而シテ多少ニテモ水分ノアル處ハ中央ニ設ケラレタルどれーん(Drain)ニ集マリテ勾配ノ低キ方ニ流レ更ニ地形ヲ利用シテ之ヨリ低キ位置ニアル在來下水管ニ排除セラル、ノ設計ニナツテ居リマスカラ他ノ歐米都市ニ於ケル地下鐵道ノ場合ノ如ク別ニとんねる内ニ排水唧筒ノ設備等ハナク自然流下ノ方式ニ據ツテ居リマス工事施行法ノ概略ハ前述ノ如クデアリマヌガ次ニ工事進行ノ程度ハ如何ト云フニ隧道施工法ニ依ル區間ニアリテハ作業口一個所ニ付一例ヲ舉グレハ昨年一月中第二期工事中ノ個所ニテ平均

掘鑿坑夫及ビ手傳ヒ	(運搬用共)	十	人
支保工夫及ビ手傳ヒ	(同)	二	人
拱架組立並取外シ工夫及ビ手傳ヒ	(同)	二	人
覆工疊築工及ビ手傳ヒ	(同)	四	人
其他 雜用夫		四	人
計		五	十八人

以上ノ外堅坑掛員及ビ堅坑以外ノ運搬ヲ別トシテ一個月平均進行約四十米乃チ一日一作業口平均一米三分ノ一(約四呎)

ニ當ル

次ニ路面切開工法ニ依ル區間ハ地表ノ狀況ニ依リ甚シク不同ニシテ一定ノ標準ヲ得難キモ實例ニ就テ見レバ隧道施工法ノ場合ニ比シ凡ソ二倍ノ進行ヲ告ゲタルモ場所ニ依リテハ更ニヨリ以上ノ進捗ヲ見タル様デアリマス要スルニ路面切開工法ハ最モ迅速ニテ然モ經濟的デアルコトハ明カナ事實デアリマス
 次ニ從業者ノ賃銀ハ如何ト云フニ昨年一月ノ平均率ハ

職名	賃銀 (實働八時間ニ付)
隧道支保工夫	八・九八 <small>円</small> せたす (我三・六〇)
隧道掘鑿工夫	七・六二 <small>円</small> 同 (同三・〇五)
同助手	六・九八 <small>円</small> 同 (同二・八〇)
疊築工夫	八・五七 <small>円</small> 同 (同三・四〇)
同助手	七・六二 <small>円</small> 同 (同三・〇五)
日傭人夫	六・六六 <small>円</small> 同 (同二・六五)
雜用夫	六・三五 <small>円</small> 同 (同二・五〇)
子供雜夫	三・八一 <small>円</small> 同 (同二・五〇)

平常ノ從業時間ハ十二時間ニテ内一時間ハ食事休養ニ充ツルヲ以テ實際ノ勞働時間ハ十一時間デアリマシテ其賃銀支拂ハ前記入時間ノ割合ニヨリ増給スルコトニナツテ居リマス而シテ隧道内工事ハ晝夜ヲ通シニ交代トシ晝間勤務モ夜間勤務モ同一賃率デアリマス

次ニ工事材料ノ主要ナルモノノ價格ハ

混凝土用砂利ハ市ノ郊外河原ヨリ採集運搬シ其價格ハ現場着平均一立方米ニ付約八円 せたす (我一立坪二十五円) 砂ハ隧道掘鑿ヨリ生ゼルモノ、内良好ナル部分ヲ使用スルノデアリマスカラ原價ハ無價デアリマスガ掘鑿場所ヨリ使用個所

迄ノ小距離運搬ノ實費ヲ要スル譯デアリマス

せめんとハ現場着千疋ニ付百十べせたす(我一樽七圓五十錢)デアリマシテ並燒煉化石ハ會社自ラ之ヲ製造シテ居リマシタガ其質ハ良好デナク極劣等ノ部類ニ屬スルモノデアリマシタ千個ニ付平均六十五べせたす(我二十五圓)燒過煉化石ハ停車場ノ拱部ニ使用スルモノデ良質ノモノデアリマスガ千個ニ付百十べせたす(我四十四圓)ニ當ツテ居リマス

以上ヲ要スルニ工事材料ノ價格ハ我邦現時ノ價格ニ較ベテ略同額又ハ稍低廉ノモノモアリマスガ勞働賃銀ハ我邦ヨリ高イノデアリマスカラ工費材料ヲ平均スレバ大體我邦ニ於ケル工費ト大差ナキモノト認メラレマス

凡ソ地下鐵道ノ建設ニ當リテ工地上多少ノ困難ニ遭遇スルコトハ歐米各都市何レモ經驗セル處デアリマスガまどりと市ニ於テハ其困難ノ最モ輕少ナリシモノデアリマスと思ハレマス蓋シ既ニ述ベタル如ク地盤ノ性質ガ極メテ良好デアツテ多少ノふあいん・ざんど(Fine sand)ヲ掘鑿上注意ヲ怠ルコトガ出來ナカッタ場所ハアツテモ大體ガこむばくと・ざんど(Compact sand)或ハぐらうゐる(Gravel)ノ類デアツテ場所ニ依テハ路面切開ノ溝形ノ如キモ單ニ切取ノ儘工事中何等ノ土留工ヲ施サズシテ直立面ヲ保チ得ルト云フ様ニ然モ岩石ノ如キ硬キモノモナク掘鑿上容易ナル地質ノ部類ニ屬シテ居リマス又海拔六百五十米ノ高臺ニアリ附近ニ河流アレドモ極底地ヲ流レテ居ツテ排水ヨク地下水ナク僅ニぶふるたべてる・そゝる附近ハ地形ガ周圍ヨリ下ツタ低地ニナツテ居ルガ爲メ多少ノ地下水ノ集リニ遭遇シタ困難ハアリマシタ外概シテ地中ハ乾燥シテ居リ加フルニ雨量モ少イノデ工事施行上最モ良好ナル條件ヲ具備シテ居ルト申シテ差支ナク之レ本市ノ地下鐵道カ極廉價ニ出來上ツターノ理由デアリマス

然シナカラ全ク困難ガナカッタノデハアリマセヌ今其一二ノ例ヲ述ブレハ工事ニ際シ豫メ其存在ト位置トヲ知ツテ居ル上下水道、瓦斯管、電燈、電話線等ノ地下埋設物及ビ之ニ附帶スル諸計量器ニ對スル移轉改築其他ノ處分ヲ要スルコトハ一般地下鐵道工事中ノ尋常ノ事デアリマスガ其外工事實施ニ當リ全ク豫期セザル無數ノ古井戸、洞坑、古代ノ水道、下水ノ構造物或ハ昔時ノ建造物ノ基礎ニ遭遇セルコトアリ其都度之ニ對スル應急ノ施設ヲ講ゼサルベカラザルノ煩ヒアリテ

工事進捗上少カラザル障碍デアツタノデアリマス

殊ニ既成區間中最モ困難ノ多カリシハ、ふるたゞるを、る停車場附近ノ隧道工事デアリマシテ該所ハ本市ノ中心ニ位シ各街路ヨリ來ル大下水管ハ總テ此處ニ集中セルノミナラズ此處ハ三方ヨリ街路ガ落込ニナツテ居ルガ爲メ僅カヅ、ノ地下水モ自然此凹地ニ流レ來リテ街路面以下約十米ノ處ニ地下水面ガ現ハレ之ニ對シ地下鐵道ノ線路ハ前後ノ街路ガ道幅狭キ爲メ淺キ地下式ニ依ルコト能ハズ殊ニふるたゞるを、るニハ此附近一帶ニ給水スル水道ノ幹線ガ敷設セラレテ居リ其中心ノ深サガ地下四米位ニ存在シ其下ニ大下水ガ敷設セラレテ居ルノデ之等ノ地下埋設物ニ觸レナイ様ニ地下鐵道ノ深サヲ選定シタガ爲メ地下鐵道ノ軌條面ハ街路面以下約十五米ノ深サトナツテ居ルノデ隧道掘鑿底面ハ地下水面以下六米モ深クナツテ居ルノデ地質ハ比較的良好デアリマスニモ係ハラズ此地下水ノ爲メニ甚シキ困難ヲ見タノデアリマシテ最初ノ内ハしやふとノ下ニ水溜ヲ設ケテ茲ニせんとりふ、る、る、る (Centrifugal pump) ヲ据付ケ極力地下水位ノ低下ニ勉メタノデアリマスガ地質ノ砂層デアアルガ爲メ水量過大デ到底、る、るニテハ排水不可能ニナツタノデ遂ニ地形ヲ利用シテとんねる内ヨリ町外レ迄あれなる (Arenal) 街路ノ下ニ延長七百米ノ排水隧道ヲ穿チテ、る、る、る (Manzanares) 川岸ノ低キ處ニ到ル迄自然流下ニヨリ排水セシメ辛シテ隧道工事ヲ遂グルコトヲ得タト申シテ居リマシタ

次ハ建物トノ關係デアリマスガ本市ノ地下鐵道ハ出來ル限り幅廣キ街路下ヲ選ビテ淺ク設クルコトニナツテ居リマスカラ建造物ノ直下ニ設ケラル、處ハ殆ンドナク又街路狭キ處デハ地下深ク設ケラレ幸ヒ地質モ良好デアリマスカラ家屋ニ影響スルコトハ殆ンド之ナイノデアリマスカラ街路ノ兩側ノ家屋ニ對シ特別ノ手當ヲ施スノ必要ハナカリシモ街路ノ幅狭キ處ニテ然カモ隧道ガ中位ノ深サデ線路ガ急ニ屈折スル場合角ニ當ル家屋ノ下ヲ一部通過セザルベカラザルコトニナルノデ此場合ニハ家屋ノ基礎ニあんだー、る、る、る (Under pinning) ヲ施シテ基礎ヲ繼足シ之ヲ隧道底面以下ノ地盤ニ支持セシメタル後隧道ノ掘鑿ヲ行フコト紐育、伯林等ノ淺キ地下式ノあんだー、る、る、るノ方法ニ同ジデアリマス其一例ヲ述ブレバ、る、る、る (Progreso) 附近ノ實例デアリマシテ乃チ隧道兩側壁ノ外側ニ沿ヒテ、る、る、る (Basement) ノ

様ナ處カラ入り込ミ家屋ノ基礎下ニ約六十糎乃至一米位ノ井枠ヲ組ミ下ゲテ順次掘下ルコトしやふとしんさんぐノ如クニシテ隧道底面以下ニ達シ此井枠内ニ煉化石ヲ以テ積上リテ柱ヲ築キ上部ノ在來基礎底面トノ間ニハ鐵製ノ楔ヲ打込ンデ充分ニ之ヲ支持セシムルノデアリマシテ此井枠ヲ順次ニ交互ニ設ケテ遂ニ隧道ノ長サニ並行シテ建物ノ基礎全長ニ及ブ更ニ其柱ト柱トノ間ヲ掘下リテ此間ヲ積上リテ各柱ヲ連續シ斯ノ如クニシテ結局隧道ノ兩側ニ並行シテ二列ノ煉化石壁ヲ設ク而シテ建物ノ床ト此柱壁トノ位置ノ關係ニ依リテ必要ニ應ジ此柱壁ノ間ニ煉化石ヲ以テあちちヲ架シ又ハビ一むラ渡シテ以テ建物ノ床ヲ安全ニ此新規ノ基礎ノ上ニ保持セシムルノデアリマシテ地下鐵道ノ構造物ハ此兩壁ノ間ニ建物ノ下ニアリマスガ全ク建物ノ基礎トハ無關係ニ工事ヲ施シ以テ建物及ビ地下鐵道構造物ガ互ニ影響ナキ様ニスルノデアリマス而シテ此場合ニ於テ柱壁ノ厚サ、拱、桁等ノ挿入配置ハ全ク地下鐵道ノ建物ニ對スル方向深サ及ヒ建物ノ性質、地盤ノ狀況ニ依テ定マルノデアルカラ一定ノ方法ヲ定メ難ク多ク實地ニ就キ臨機ノ處置ヲ取ルコトガ必要デアルコトハ勿論デアリマス

最後ニ一言ヲ加ヘタキコトハ

本市ノ地下鐵道工事ニ際シ淺キ街路下ノ隧道乃チ路面切開キノ方法ニ依リタル個所ハ格別ノ工事上ノ困難ヲ見ルコトナク豫定ノ通り施工スルコトガ出來タルニ反シ稍々深キ地下式乃チ隧道工法ニ依リタル場所ニアリテハ常ニ多少ノ不安ガ伴ヒ往々陷落等ノ困難ヲ發生シタルコトデアリマス既ニ述ベタル如ク事情ノ許ス限り幅廣キ街路下ニ沿ヒ淺ク隧道ヲ設クルノ方針ナレドモ在來ノ道路ガ幅狭キ個所ガアルノト地下埋設物トノ關係ニテ一部ハ已ヲ得ズ深クナツタノデアリマスカガ地質モ前申述ブル通り良好デ地下水モ概シテ少ナク最モ好都合ナル状態ニアリシニモ係ハラズ往々隧道掘鑿ニ際シ坑内墜落シ地表迄影響ガ及ンダ困難ヲ見ルコトガアツタノデアリマス

現ニ昨年一月中私ガ實地見學シテ居リマシタ際ニモ當時工事中ナリシぶろぐれそ附近ノ小公園ノ傍ニ沿フテ隧道掘鑿ヲシテ居タ處ガ同處附近ハ路面ヨリ隧道外頂迄約六米許リアツテ地盤ハ充分凝固シタルこびばくとさんどデアツテ非常

ニ良好ナル地質デ全ク崩壞ノ虞レガナイ様ニ見ユル程デ地下水モ皆無ノ處デアリマスガ充分支保工ヲ施シテ仕事ヲシテ居ツタニモ係ハラズ拱卷立ノ爲ニ支保工ノ一部ヲ盛換ヘシタ際圖ラズ坑内ノ一部ノ土砂ガ崩壞シテ遂ニ地表ニ影響ヲ及ボシ公園ノ芝生ハ大ナル龜裂ヲ來シテ數尺陷没シ公園内ニアル共同便所ノ建物ガ傾斜シ附近ニ敷設セラレテアツタ地下淺キ水道鐵管ガ僅カ沈降シタ爲メ噴水ヲ生ジ非常ナル騒ギヲ發生シタコトヲ實見シマシタガ之ガ回復ニ多大ノ時日ト困難ヲ見タノデアリマス

斯ノ如キ實例ハまどりとニ限ラズ他ニモ屬々アル様ニ思ヒマス現ニ私ガ紐育ニ居リマシタ時、當時建設工事中ナリシマンハッタン (Manhattan) ノ十四丁目ノ下ヲしつくとすまじゅえに (6 Th avenue) ノはじごんえんとまんはつたんとんねる (Hudson & Manhattan tunnel) ノ處カラ東ニいすとりじゅえに (East river) ノ下ヲ通りテぶるぐりん (Brooklyn) ノ方ニ行く地下鐵道ノ工事中デアリマシタガ此處ノ工事ハ紐育市ノ一般地下鐵道ノ建設方法ト同ジク街路下ヲ極淺ク隧道ヲ設ケ路面切開キノ方法ニ依リ施工スルノガ原則ニナツテ居リマスケレドモいすとりじゅえにノ下ヲ通ズルガ爲メ川岸ニ近キ方ハ自然深クとんねるニナツテ居リ又西ノ方ゆにおんすくとすまじゅえに (Union Square) 附近ハぶろいどうえいとさぶらえい (Broadway subway) トふあーすあじゅえに (4 Th avenue subway) トガ南地ニ通ツテ居ルガ爲メ新シキ線路ハ之等ノ現在ノさぶらえいノ下ヲ東西ニ之ト直角ニ横切ルコトニナルノデ夫レ丈ケ線路カ地表ヨリ深クナツテ居ルノデアリマスガ此十四丁目ノ地盤ハ表面ハ軟弱ナル沈澱土砂層デ其下ハ紐育ニ特有ナルぐないすろつく (Gneiss rock) デアツテ其上層土砂ノ層ノ厚サハ西ヨリ東ニ漸次深クナツテ居ツテしつくとすまじゅえに附近ニテハ厚サ數尺デアリマスがいすとりじゅえに近キ方ハ深サ三十呎位迄岩ヲ見ナイノデアリマス從テ此東ノ方ニ寄ツタ處デハ地下淺ク設ケラレタ地下鐵道ノ構造物ハ全ク岩ニ關係ナク此軟弱ナル沈澱層ニテ然カモ地表カラ十呎内外デ地下水位ガ現ハレテ居ル中ニ設ケラレテ居ツテ之ニ反シテゆにおんすくとすまじゅえに附近ヨリ西ノ方ハ前ニ述ブル通り在來地下鐵道ノ下ヲ横切ラネバナラヌ爲ニ深クナツテ居ルノト地表ノ土砂層モ薄イ結果隧道ハ全ク堅硬ナル岩盤中ニ設ケラレテ居ルノデアリマシテ此部分ニ對

シテハ路面切開キノ方法ニ依ラズしやふとカラ入ツテ普通ノ隧道工法ニ依リしんぐるらいいん (Single line) ノとんねる二列ヲ設ケタノデアリマス從テとんねるノ頂部ニモ相當厚サノ岩盤ノ層ガアツテ一見安全ノ様ニ見ユルノデアリマス此方法ニ依テ全ク街路面ニ手ヲ付ケルコトナク甚ダ輕便デ都合ガヨカッタノデアリマスガ實際施工ノ結果ハ街路ガ自然ニ沈降シテ路面電車線及ビペーぶめんと (Pavement) ニ多少ノ凹凸ヲ生ゼルコトヲ目撃スルコトガ出來ル様ニナツタノデアリマス尤モ此區間ハ歐洲大戰前後ニ工事ヲシタノデ材料ノ拂底勞働賃銀ノ昂騰すとらいい等ノ爲メニ隧道工事ハ着手後進捗ガ鈍ク爲ニ掘鑿後卷立迄ガ迅速デナカッタ爲ニ地盤ニ地ミヲ生ジタコトガ一原因デハアルデアラト思ハル、ノデアリマスガ要スルニ例ヘ良好ナル地盤ニテモ地下餘リ深クナイ處ニ普通とんねるめとど (Tunnel method) ニテ地下鐵道ヲ施工スルコトハ稍モスレバ地表ニ影響ヲ來スノ虞レアルコトノ實例デアラウト思ハレマス之ニ反シテ東ノ方いゝすともうあゝノ川岸ノ手前迄ノ處ハ淺キ地下式ニ依ツタ爲メ地盤ハ軟弱デ地下水ノ高キニモ係ハラズ土留ヤ排水ニハ多少ノ困難ハアリマシタガ兎ニ角安全ニ工事ヲ進メルコトガ出來タノデアリマス

又之ト同シ様ナ例ガ伊太利ノねーぶるす (Naples) ニモアツタノヲ見マシタ此處ハ市街ノ地下鐵道デハナイガ丁度一昨年私カ參リマシタ時ねーぶるすノせんとらるすてーしん (Central station) ノ附近デ改良工事ヲヤツテ居リマシタガ其處ノすてーしんカラ街路下ヲとんねるデ横切りノま (Roma) ノ方ヘ急行列車ヲ運轉スル爲ニ計畫サレタ海岸線ノ方ニ出ル新線ノ工事中デアリマシタガとんねるハしんぐるらいいんとんねるニ一本デアリマシテ地質ハ極メテこむばくとナルそふとろく (Soft rock) ノ様ナモノデアリマシタガ矢張隧道掘鑿ノ爲メニペーぶめんと (Pavement) ガ凹凸ニナリ兩側ノ家屋ガ道ノ中心ノ方ニ傾斜シテ大騒ギヲヤツテ居リマシタ之ガ爲メ掘鑿ヲ中止シテ遽カニ建物ノ横ヲ掘ツテあんだーびんにんぐ (Under pinning) ヲ施シテ居ルノヲ目撃致シマシタ

斯様ニ良好ナル地盤ノ場合ニアリマシテモ中位ノ深サヲ街路下ニ Tunnel ヲ設ケルコトハ餘程危險ノ件フコトヲ覺悟セネバナラヌト思ヒマス一朝不幸ニシテ多少ニテモ土層ニ沈降ヲ來スコトアル場合ハ之ガ爲メ土層地下埋設物タル水道、

瓦斯管等ニ影響ヲ來シ然モ之ヲ掘返シ復舊スルニ非常ナル困難ヲ見ルデアリマセウ依テ街路下ノ地下鐵道ハ萬難ヲ排シテモ成ルベク淺ク設ケ路面ヨリ切開イテ在來ノ地下埋設物ノ如キモ目ノ當リ之ヲ裸ニシテ確實ニ移轉又ハ敷設換ヲシテペーぶめん^{ペー}とノ如キモ手數デハアリマシヨウガ一度之ヲ取除イテ後ニ完全ニ復舊シタ方ガ遙カニ安全デアリマスるんどん^ん・ち^ちーぶ^ぶ (London tube) ノ例ノ如ク地質良好ナル場所ニ於テ地下特ニ深ク百呎位モ下ニ然モし^しーる^るぶ^ぶめ^めと^とぶ^ぶ (Shield method) ニ依リ施工スルナラバ格別デアリマスガ然ラザル限りハ地質軟弱ナル地層ニ於テ五十呎トカ六十呎位ノ深サニ隧道ヲ設クルコトハ例ヘし^しーる^ると^とめ^めと^とぶ^ぶニヨリテモ決シテ安心ハ出來ヌコト、思ヒマス

以上ヲ以テまど^どり^りと^と市地下鐵道ノ極概略ノ模様ヲ御話シ申上ゲタ積リデ御座リマスガ要スルニまど^どり^りと^と市ノ地下鐵道ノ構造設計等ハ巴里ノ地下鐵道ニ酷似シテ居リマシテ格別珍シイト申ス程ノ處モナク又工事ノ方法ニ於キマシテモ路面切開工法ノ如キ至極同市ノ地形、地質等ノ實地ニ適應シタ仕事ノ遣方デアルト申ス以外ニ特ニ變ツタ施工方法ガアツタ譯デハナク何レカト申セバ亞米利加、獨逸等ニ於ケル施工法ニ比シテぶ^ぶり^りみ^みち^ちぶ^ぶ (Primitive) ノ遣方デアアルノデアリマ^スガ茲ニ感服スベキコトハまど^どり^りと^と市ガ人口六十五萬内外ノ何レカト申セバ小都會デアアルニ係ハラズ市民ノ幸福ノ爲ニ率先シテ地下鐵道ノ如キ高速度交通機關ヲ敷設スルノ計畫ヲ立テ然カモ市民並ニ國民ノ資金ノミニテ外國ノ資本ヲ仰グコトナク又同國ノ技術者ノ手ノミニ依ツテ工事ヲ行ヒ最モ低廉ニ然カモ殆ンド市民ノ大部分ガイツ地下ノ仕事ヲシテ居ツタカラ知ラス程交通ノ妨害ラスルコトナシニ工事ヲ完成セシメ又ハ工事ヲシテ居ルト云フコトハ誠ニ感服スベキコト、考ヘマス殊ニ西班牙ハ中立國トシテ歐洲大戰中佛國、伊國等ニ種々ノ物質ヲ供給シテ國民トシテ莫大ナル金ガ入ツタノデアリマスガ此時ニ際シ此金ヲ徒ラニ贅澤ノ方ニ浪費スルヲ避ケテ市民ノ公益ノ爲ニ道路改良、交通機關等ニ吸收シテ文化的施設ヲ行ヒ生活ノ向上ヲ計ルコトニ注意シタコトハ誠ニ機宜ヲ得タ處置デアルト存ジマス (拍手)

右講演後左ノ質問應答アリタリ

○會長原田貞介君 何か御質問デモアレバ此ノ際……

○曾山親民君 問 線路ノ圖ヲ拜見シマス地下鐵道ハ總テ道路ニ並行シテ居リマス、アノ停車場ハ道路ニ斜ニ接ヘテアリマスカ

○八田嘉明君 答 是ハ場所ニ依テ違ヒマスガ大體ニ於テ並行シテ居リマス

○曾山親民君 問 道路カラ階段ヲ降りテモウ一ツ降りル處ニ左側ニ出テ居ルノハ何ンデアリマスカ

○八田嘉明君 答 ア、云フ處ニ何か物ヲ置クトカ若クハ切符ヲ賣ル處デスガソウ云フ處ニ利用スルノデス、ソレカラ此處(圖ヲ指ス)ハ切符ヲ賣ル處デアリマスガ使ツテ居リマセヌ

○曾山親民君 問 さどりどデハ何故さどれゝるヲ廢メテぱんとぐらふヲ使ツタカト云フ疑ヲ有ツテ居リマス先刻ノ御話ハさどれゝるハ危ブナイト云フ御話デゴザイマシタガ寧ロとろり線ガ切レ易イ、さどれゝるハソウ云フ事ハ絶對ニ無イ却テ人ガ觸ツテモ事故ガ起リ易イ其ノ方ガ不利益ガ多イト思ヒマス修理スルノニ臺車ヲ持ツテ行ツテ修理上不便ガアルコトガアリマセヌカト思フドウ云フ譯デ……

○八田嘉明君 答 ソレハ極ク簡單ニ切レナイト云フコトヲ考ヘテ居リマス切レ、バ危險デアルト思ヒマス

○曾山親民君 問 下ヲ通ツテ行ケバ危ブナイトコトハナイト云フ……

○八田嘉明君 答 全ク危險デナイト云フコトハ言ヘナイト思ヒマスさどれゝるハ……

○曾山親民君 問 修理ハ架空線デハ何ウヤツテ行ツテ……

○八田嘉明君 答 總テ工費用ノ車ガアリマシテ自動車ヲ使ツテ居リマスソウ云フモノデ修理ヲシテ居リマス

○曾山親民君 問 ソレダケノ不便ガアルノデスカ

○八田嘉明君 答 不便デスガさーどれーるノアル處デモ工事用ノ爲ニ別ニ架空線ヲ使ツテ居ル處ガアリマス

○曾山親民君 問 工所用ハソウデスガ饋電線トシテハ不便デアリマセヌカ

○八田嘉明君 答 とらう直スニハ夜ハさーどれーるハ切ツテ了フ——運轉シナイ時——夜ノ二時間カ三時間ニさーどれーる以外ノところりーらいんデ工事ヲ行フテ居ル其ノ場合ハ同ジデ……

○曾山親民君 問 ソレハソウデスガ危険ノ度ハ少ナイト思ハレマスカ

○八田嘉明君 答 ソレハ架空線ヲ使フカ或ハさーどれーるヲ使フカハ餘程専門家が研究シナケレバナラヌ事ト考ヘ
 マスカラ私共ハ實ハ専門デナイ故分ラナイノデ先程モ申上ゲマシタ通り彼地ノ技師ガソウ申シテ居ツタノデ是ハ餘程
 難ヅカシイ問題ダラウト思ヒマス

○曾山親民君 問 今ノ地下鐵道ノうゑろしてーヲ實際ハ使ツテ居ラヌヤウニ思フ停車場ト停車場ノ間ハ現在ソノ位出
 テ居リマスカ

○八田嘉明君 答 ソレハ先刻申上ゲマシタ通り停車場ト停車場間ノ速イ速度デアリマス

○岡部三郎君 問 紐育ノ地下鐵道ハ世界デ一番早イト云フ話シヲキ、マシタガ、ソレデモ最高速度ガ三四十哩デ急行
 ノ平均すびーどガ二十四哩ト稱シテ實ハ二十哩位キリ出シテ居マセン御話シノ電壓デばんとぐらふ式デハにゆーよー
 く地下鐵道ノ出シ得ルばわー程取レマセンカラ極ク早イすびーど四十哩ト申シマスノモ實際ハズツトソレ以下デハナ
 イノデシヤウカ

○八田嘉明君 答 車ハ七十五馬力ニ臺乃チ百五十馬力ノもーとるヲ備ヘテ居リマス速度ハ前ニ申上ゲマシタ通り最大
 速度ヲ其處迄出セルノデ紐育デモ四十五哩ハ明カニ出シテ居ルト思ヒマスモツト出セルケレドモ自働的ニれぎれー
 とシテ居ルト思ヒマス車トシテハ出セルト電氣ノ技師ハ申シテ居リマシタ

○岡部三郎君 問 極ク速イすびーどハ八十きろト云フノハ……紐育ノ出シ得ルノハ六十哩ト云フノハ實際ト違ツテ居

ルヤウニ思ヒマスガ……

○八田嘉明君 答 ソレハ出シ得ル最高速度デアリマスカラ停車場間ノ距離等ノ關係カラソレヨリ幾ラカ實際ハ低イコトニナツテ居リマス

○岡部三郎君 問 ソレカラモウ一ツ伺ヒマス伯林邊リデハ鐵筋こんくりーとヲ使フテ居ル様デスガ其トノ比較ノ御意見ヲ大體……

○八田嘉明君 答 まどりとデモ一部道路ノ地形ノ關係デ淺クナツタ處ガアルソレハ鐵筋こんくりーとヲヤルコトニナツテ居リマシタガ其他ハ普通ノこんくりーとデアリマシテ之ハ強カラ言フテ十分デアアリマセヌガ是ハまどりとノ地質ガ宜イト云フコトガ唯一ノ理由ダト思ヒマス之ヲ異リタル地質ト比較スルコトハ出來ナイト思ヒマス

○岡部三郎君 問 軌道ノばらすとハ何ヲ使ツテ居リマスカ

○八田嘉明君 答 軌道ハぶろーくんすとーんヲ使ツテ居リマス

○岡部三郎君 問 日本ノばらすとヲ見マスルト何處ニモ使ツテ居ラヌヤウデアリマス向フデハ二萬哩バカリ見タ内デ九十五%ノ餘モぶろーくんすとーんヲ使ツテ居ル様デアリマスガぶろーくんすとーんと普通ノ砂利ばらすとトノ比較ハ……

○八田嘉明君 答 詳シイ事ハ申上兼ネマスガ兎ニ角日本ノ鐵道デモぶろーくんすとーんヲ使ツテ居リマス近頃ハ川砂利ガ中々得ラレナイ何レガ良イカ悪イカハ別問題トシテ實際日本デ可ナリ使ツテ居ルト思ヒマス

○岡部三郎君 問 れゝるノじょいとニ對シテ何か新シイ考ガアリマスカ

○八田嘉明君 答 ソレハ全クゴザイマセヌ全ク普通ノ電車ノ軌道ト同ジデゴザイマス

○近藤虎五郎君 問 是ハ此ノ仕事ニ對シテ政府カラ補助ガアリマスカ

○八田嘉明君 答 是ハ全クノ私立會社デアリマシテ最初一千萬ベセテデアリマシテ乃チ我四百萬圓ノ資本デ初メマ

シテ後ニ増資シテ今日ハ相當大キクナツテ居リマス

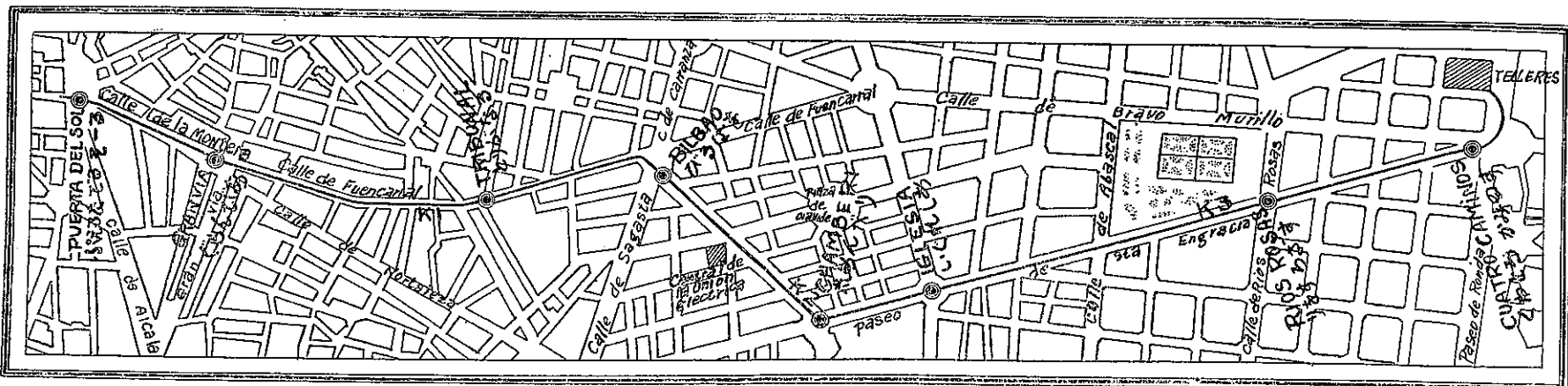
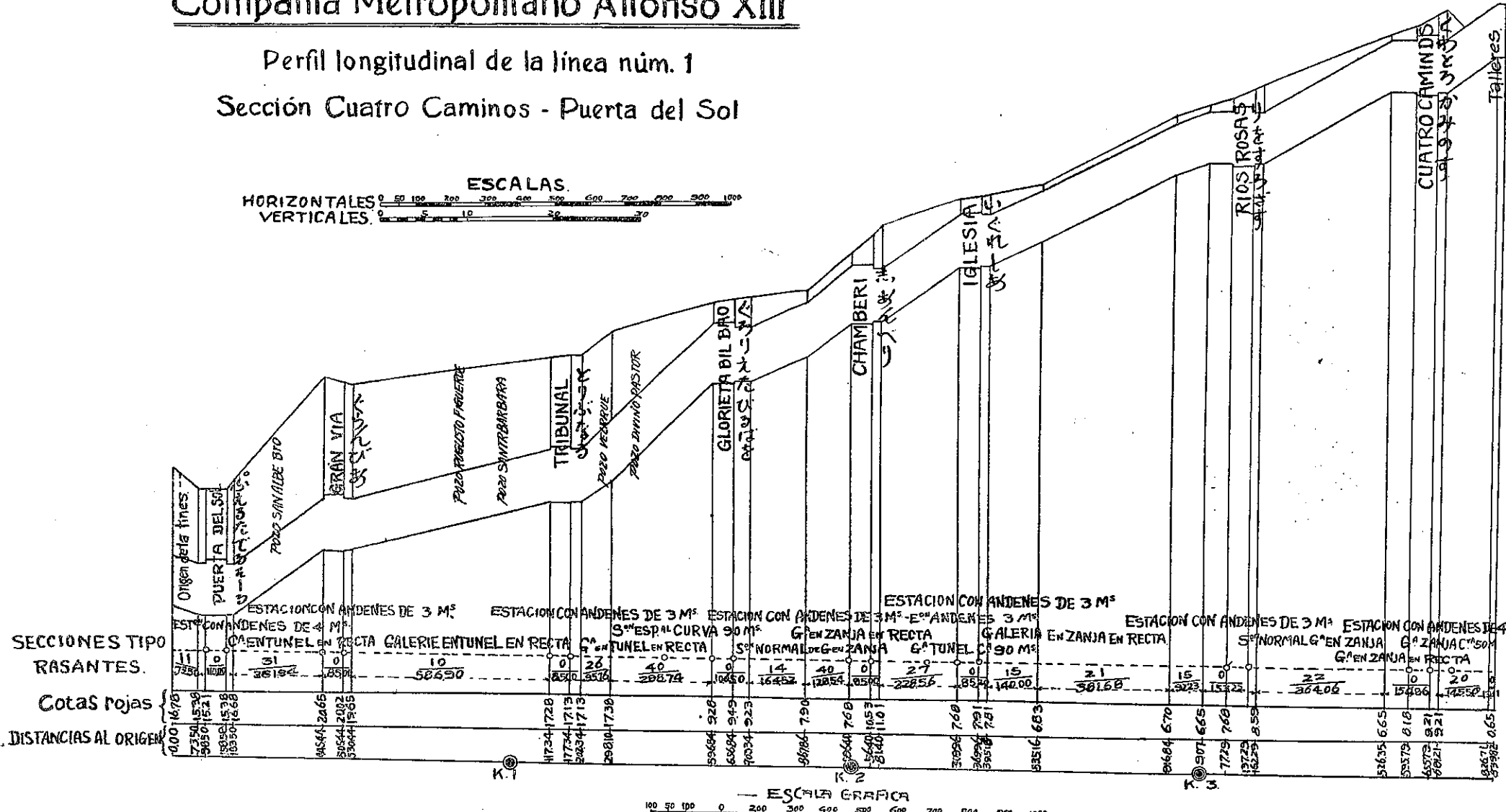
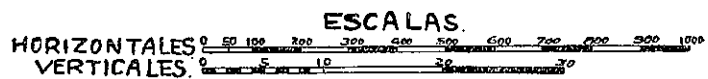
○近藤虎五郎君 問 アノぐらんびやノ處デゑれべーたーハ一ツト云フ御話デアリマシタガ……ソレデすてーあヲ使ヒ
マスカ

○八田嘉明君 答 ゑれべーたーノアル場合ハ如何ナル場合デモすてーあガアル事ニナツテ居リマス之レハゑれべたー
ノ働カヌ時ノ用意デアリマス實際労働者ハドンドン歩イテ居リマス何トナレバ收入ヲ殖ス爲メデセウ會社ハゑれべ
ーたー代ヲ別ニ取ツテ居リマス安イ金デスガ五せんちもヲ取ルノデ中ニハドンドン歩イテすてーあヲ登ツテ了フ者ガ
アルドウモ此ノゑれべーたーハ可笑イト思ヒマス元來地下鐵道ニ限ラズ高層建築デモゑれべーたーハ途中デ止ルコト
ガアル建築物デハふるあトふるあノ間ガ近イカラ大概逃ゲラレマスガ地下鐵道ノしやふとデ若シ途中デ止ツタトコニ
ナルト逃ゲヨウガナイモウ一ツゑれべーたーガアレバソレヲ持ツテ來テ非常口カラ一方ノゑれべーたーニ移ル事ニナ
リマスゑれべーたーノどあーノ外ニ別ニ横ノ方ニ一ツノ非常口ヲ設ケテ居リマスノガ原則ニナツテ居リマスガまどど
どハ一ツダカラ逃ゲヨウガナイ巴里ナドデハ中央ノ非常口ノ外ニ横ニ非常口ガアル若シ途中デ止ツタ時分ハ隣リノ
ゑれべーたーニ乗ツテ逃ゲルコトニナツテ居リマスカラサウ云フ點カラ考ヘマシテモゑれべーたー一ツト云フコトハ
可笑イト思ヒマス

○會長原田貞介君 挨拶 面白い問題デマダ御質問ガアルカモ知レマセヌガ大分時間ガ經テマシタカラ是デ打切ルコト
ニ致シマシテ八田君ニ御挨拶ヲ申上ゲマス八田君ハ御忙ガシイ所ヲ御繰合セ下サイマシテ面白い問題ニ就キマシテ特
ニ我國ニトリマシテモ重大ナ問題デアリマス特ニ有益ナ御講演ヲ頂キマシテ洵ニ有難ウゴザイマス (拍手)

Compañía Metropolitano Alfonso XIII

Perfil longitudinal de la línea núm. 1 Sección Cuatro Caminos - Puerta del Sol

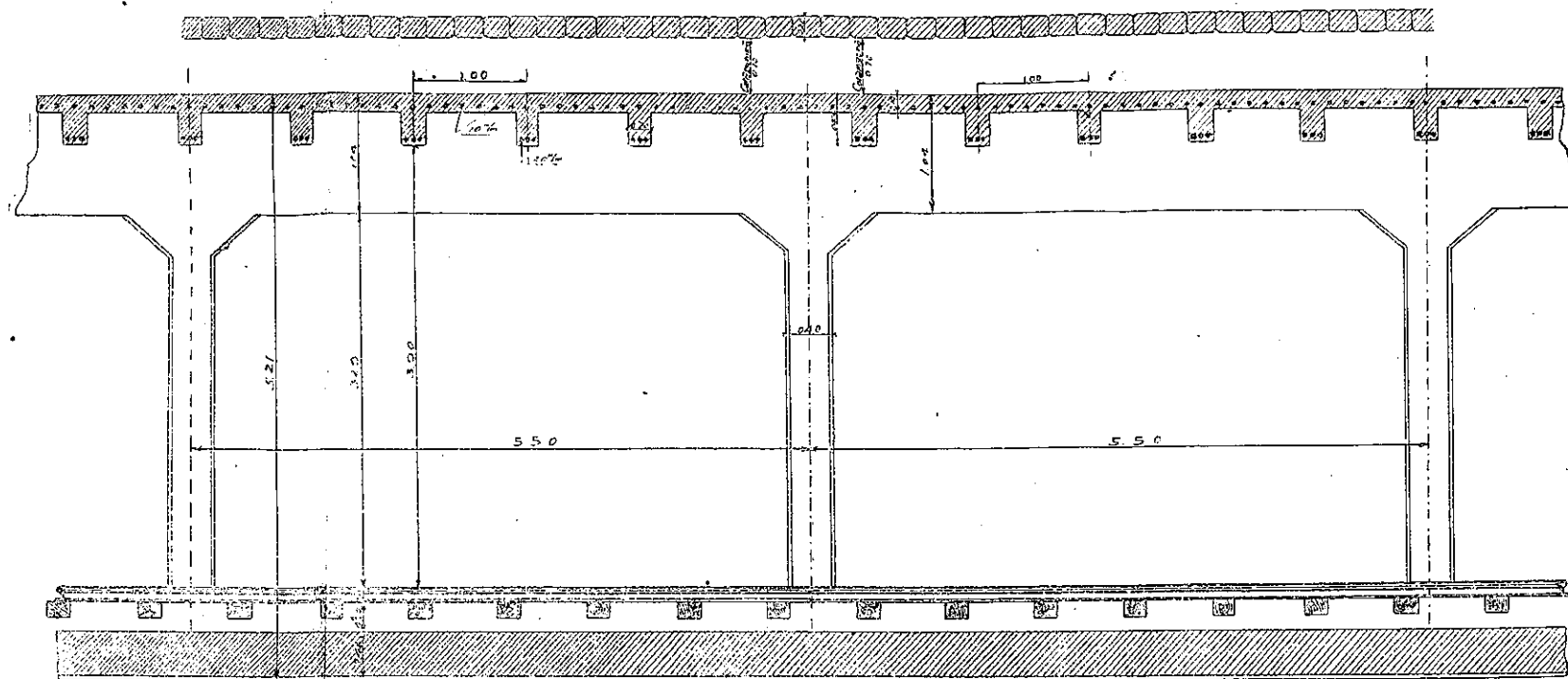


附圖 第二 既成區間おけるたごるかみのす間線路平面及縦断面圖
縱断面圖

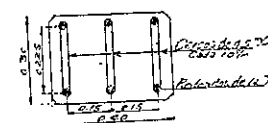
平面圖

(土木部會議第八卷第一號附圖)

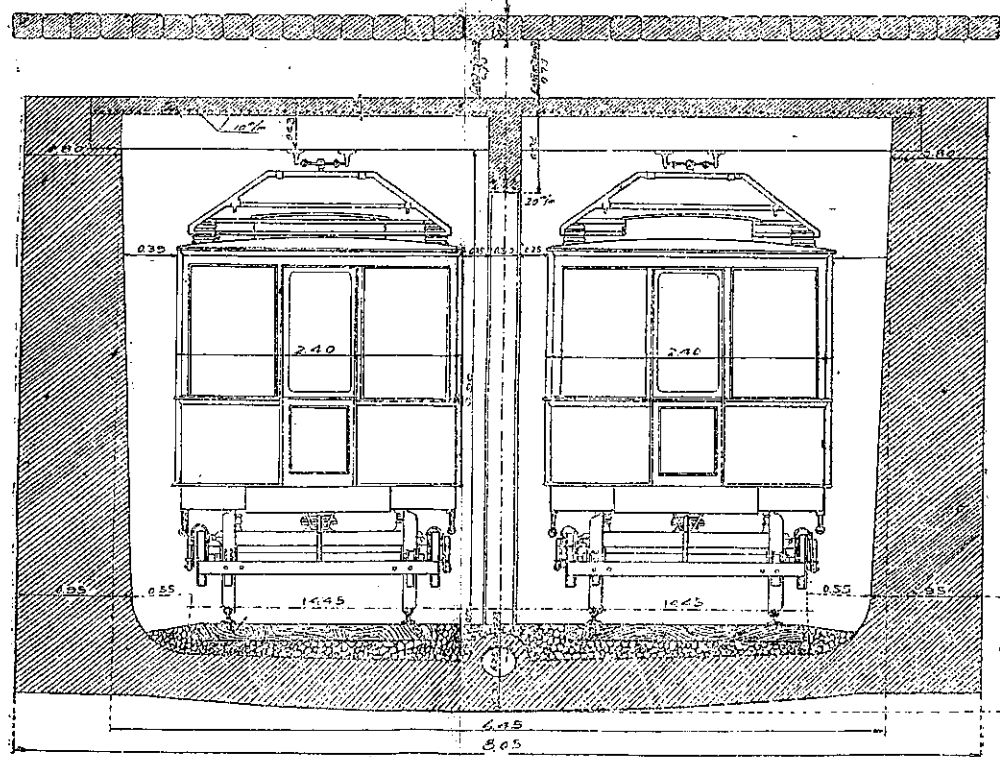
Sección longitudinal normal para distancias de 5.50m entre soportes



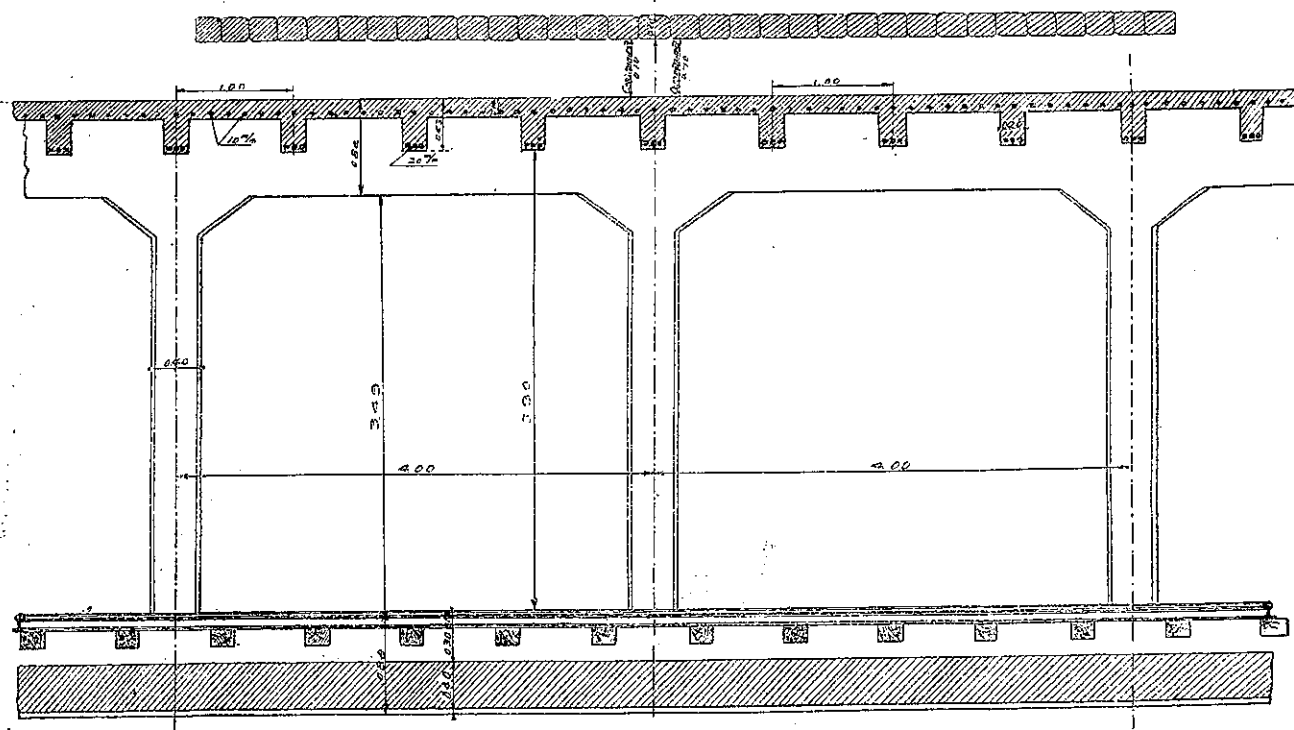
Sección del soporte



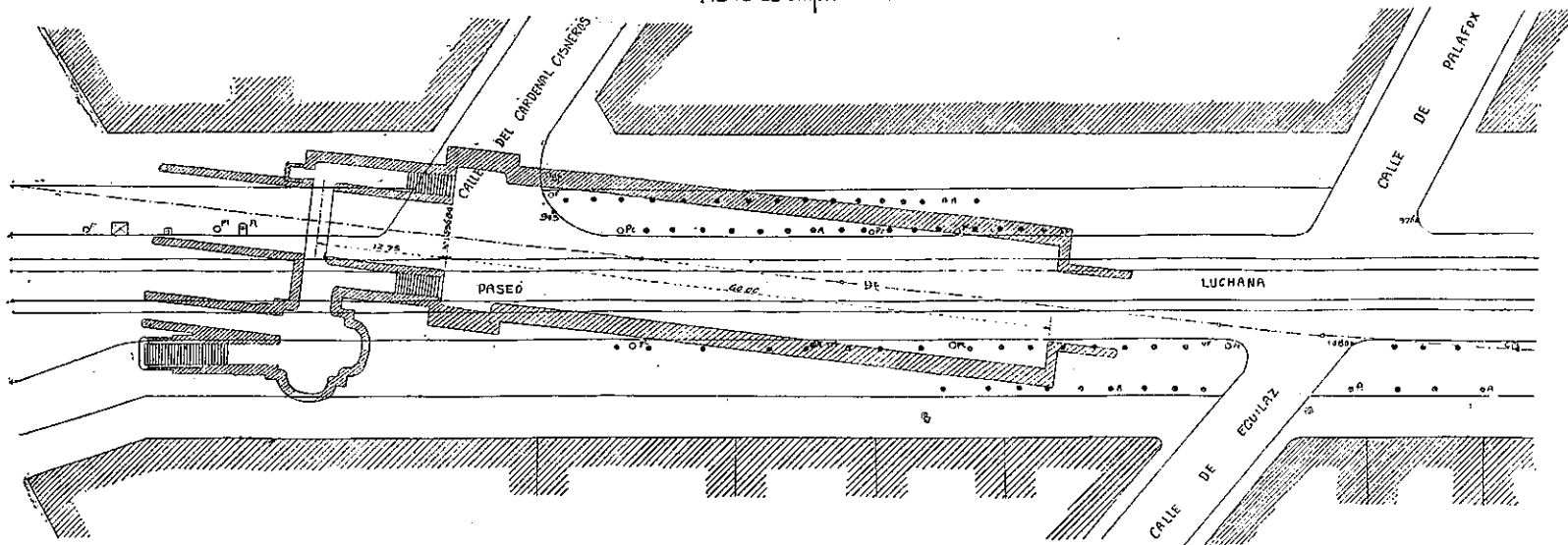
Sección transversal



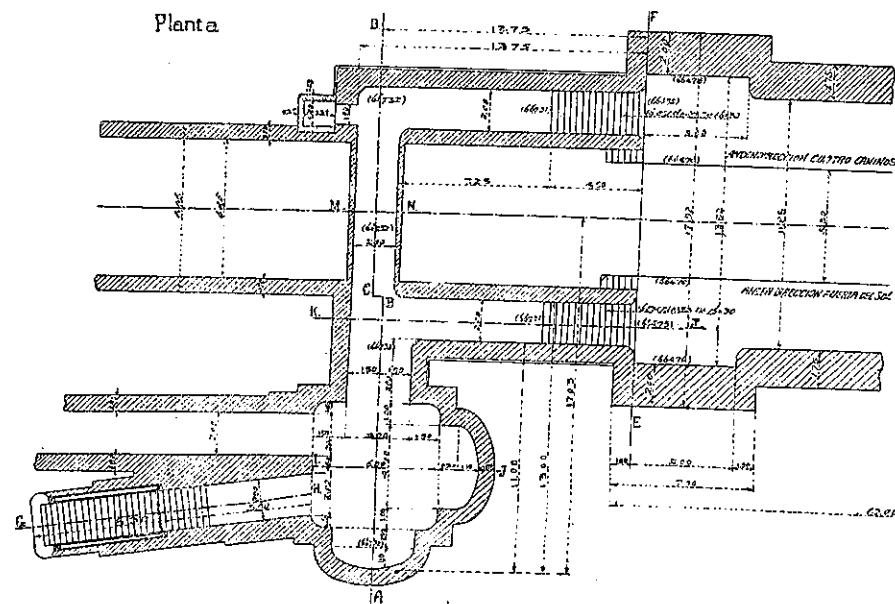
Sección longitudinal normal para distancias de 4.00m entre soportes



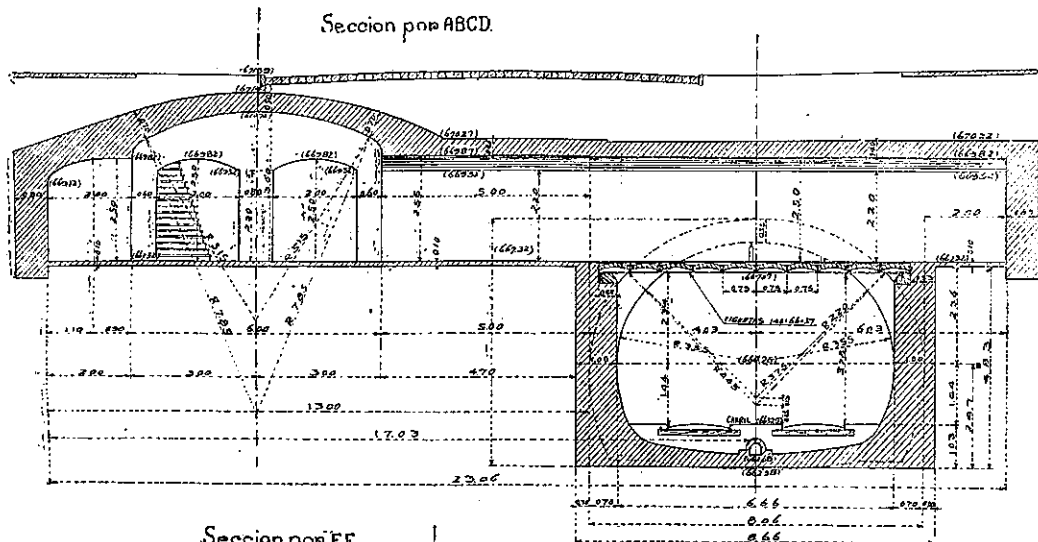
Plano de emplazamiento



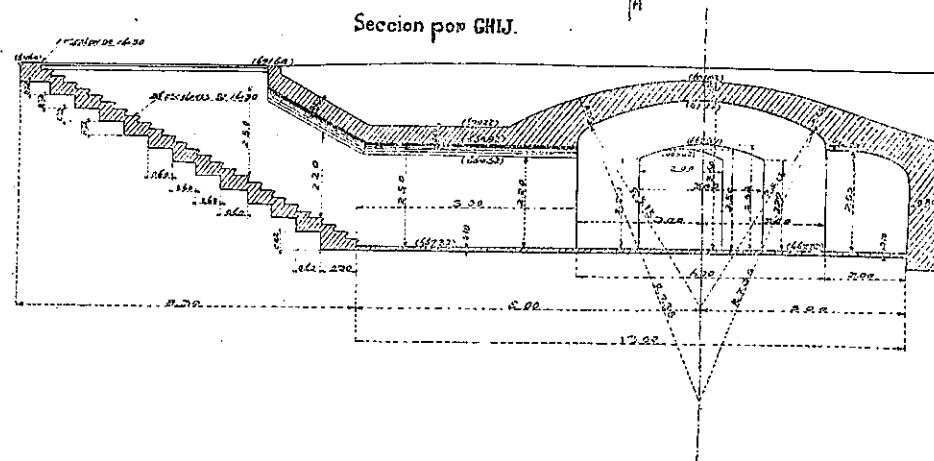
Planta



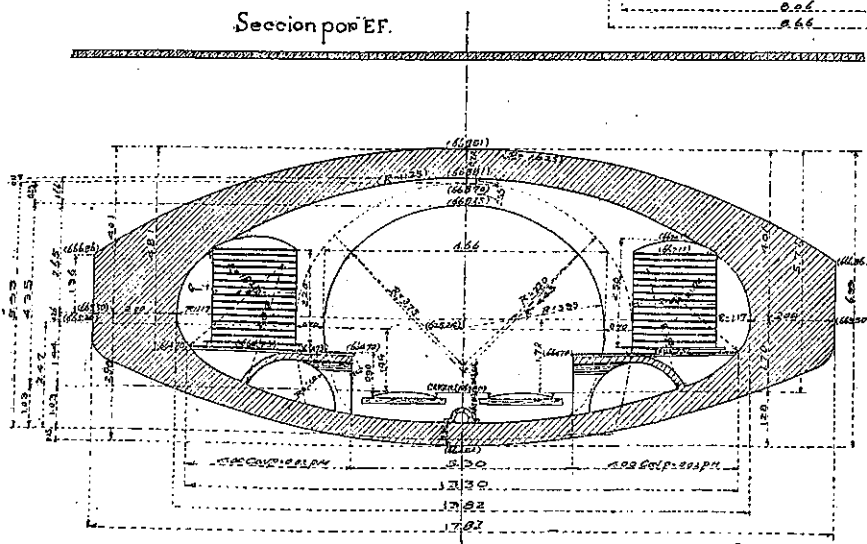
Seccion por ABCD



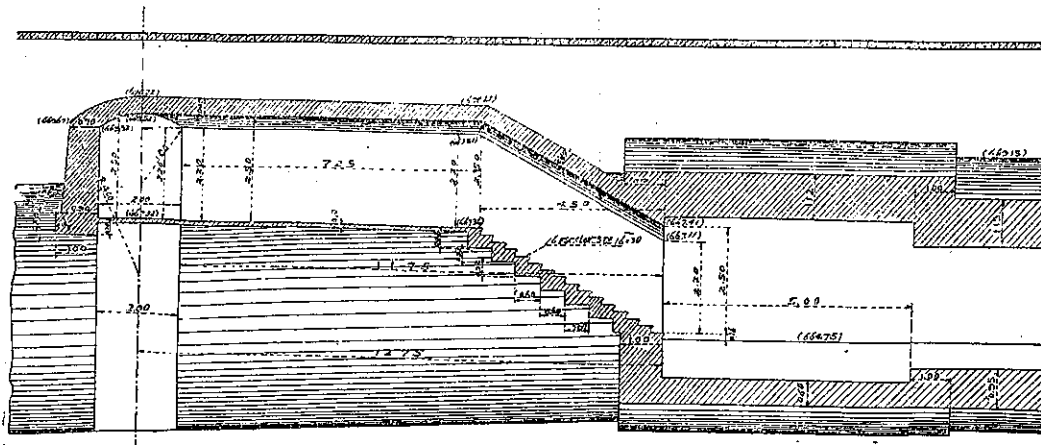
Seccion por GHIJ



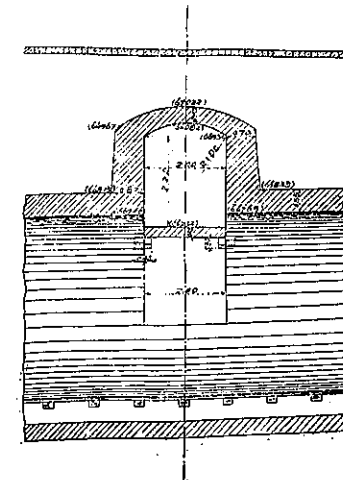
Seccion por EF



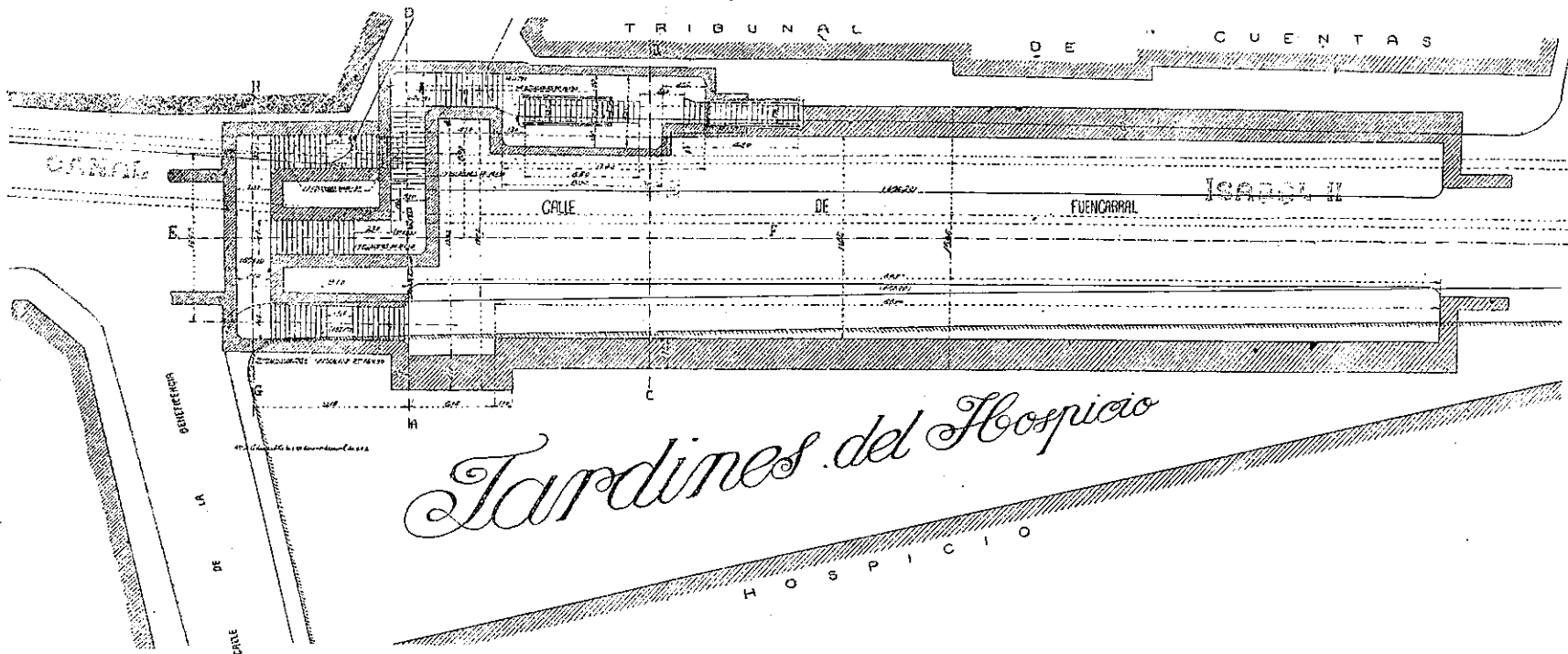
Seccion por KL



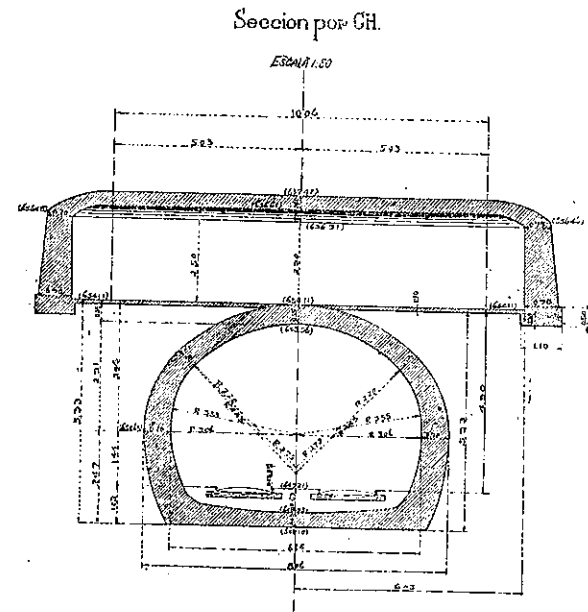
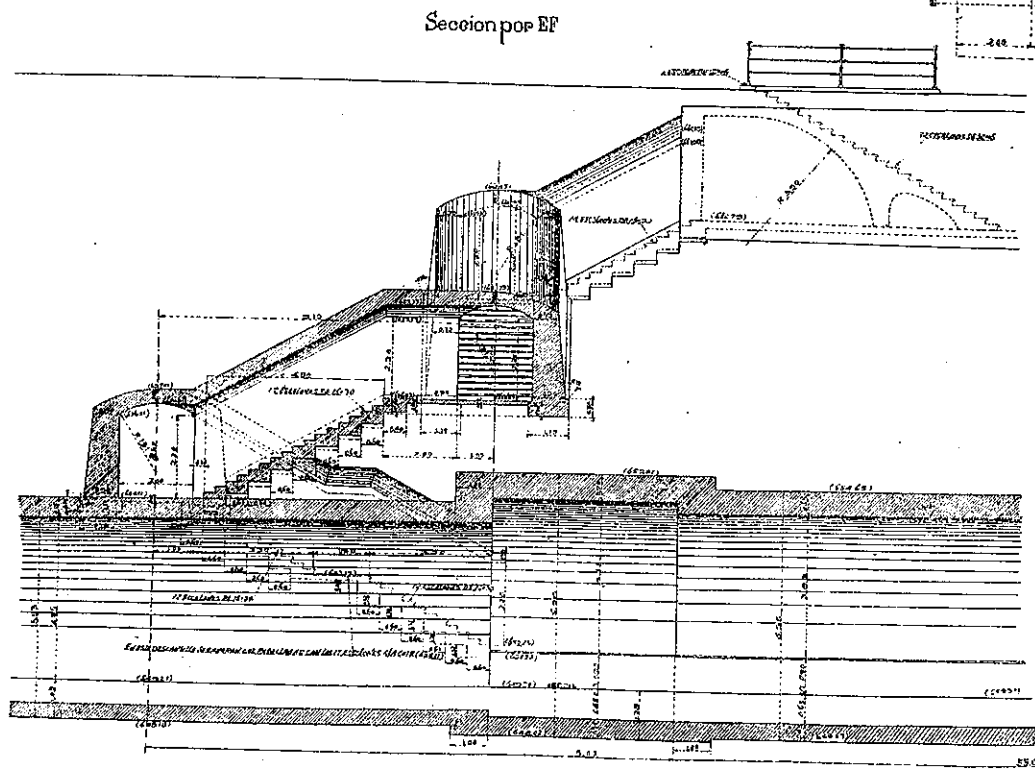
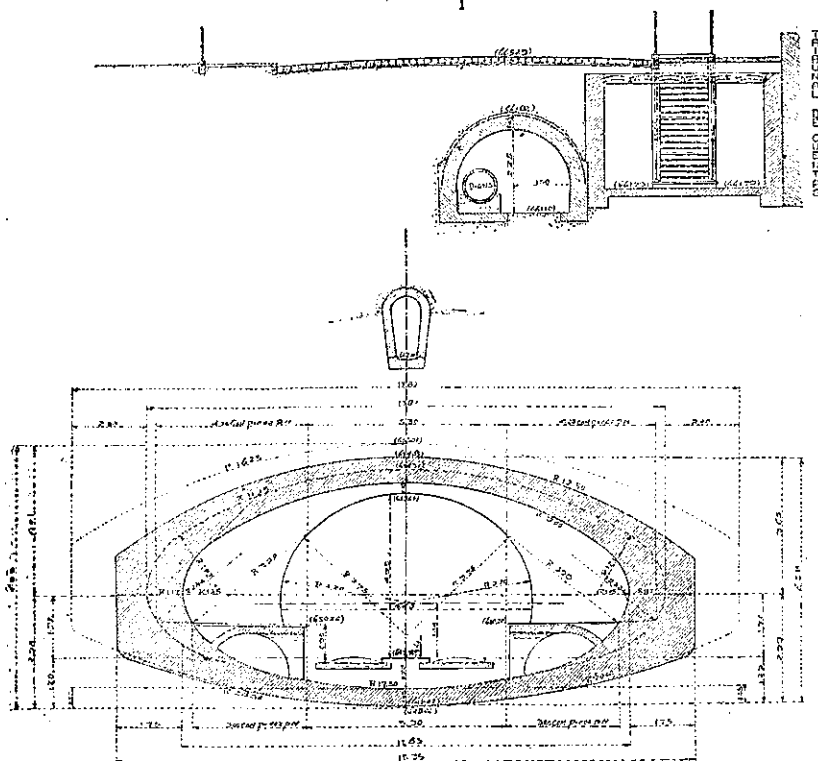
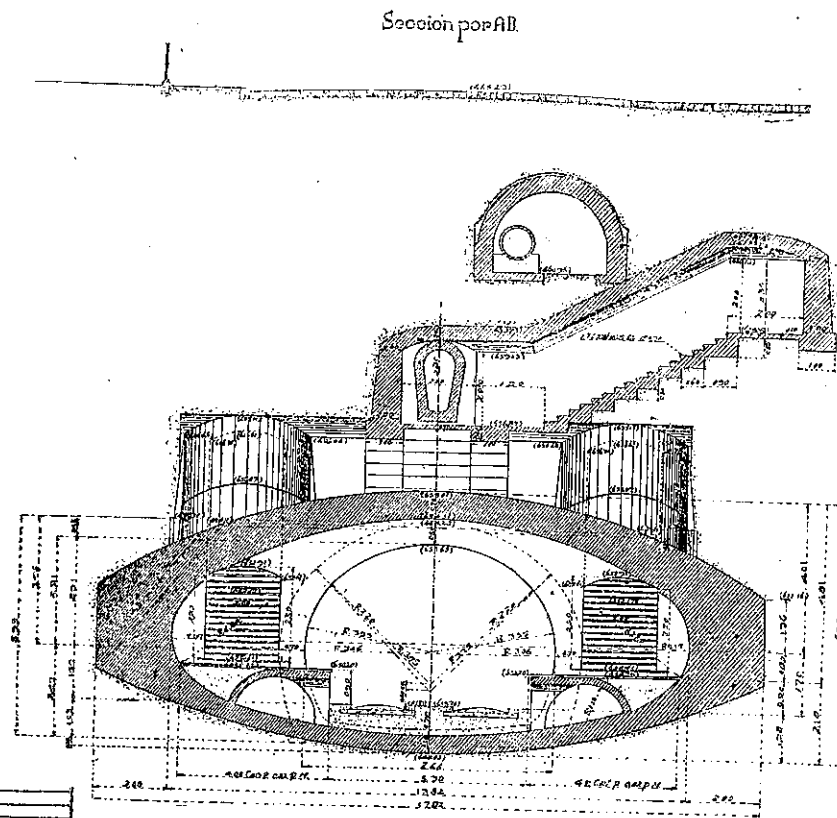
Seccion por MN



Plano de emplazamiento ESCALA 1:500

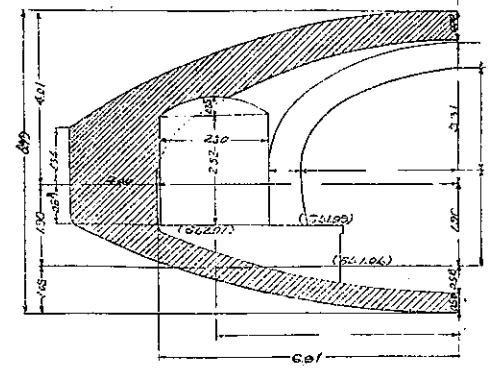
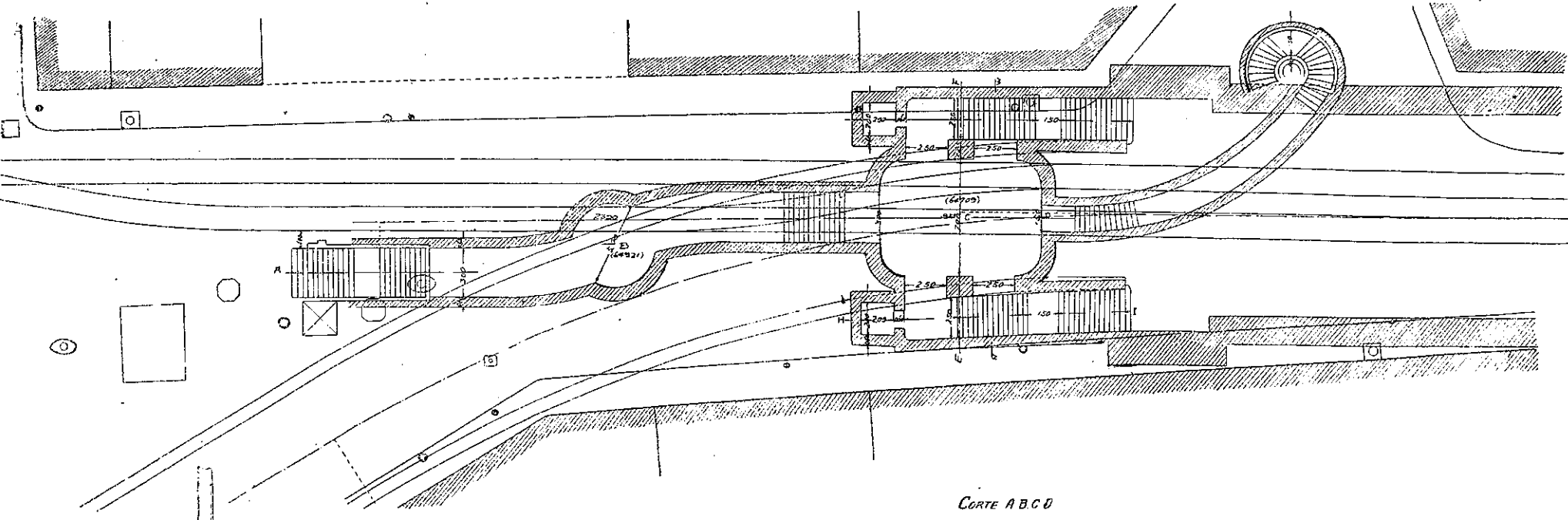


Tardines del Hospicio

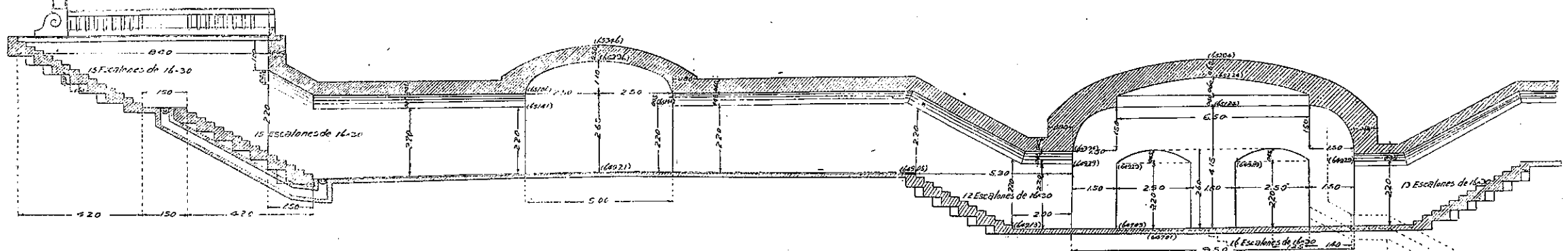


附圖第十とりぶなる停車場設計圖

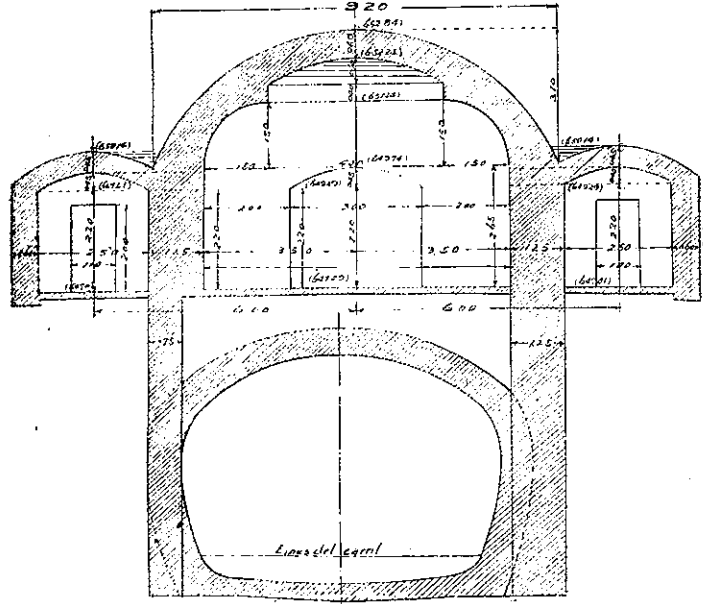
(土木部建築第八號第三圖)



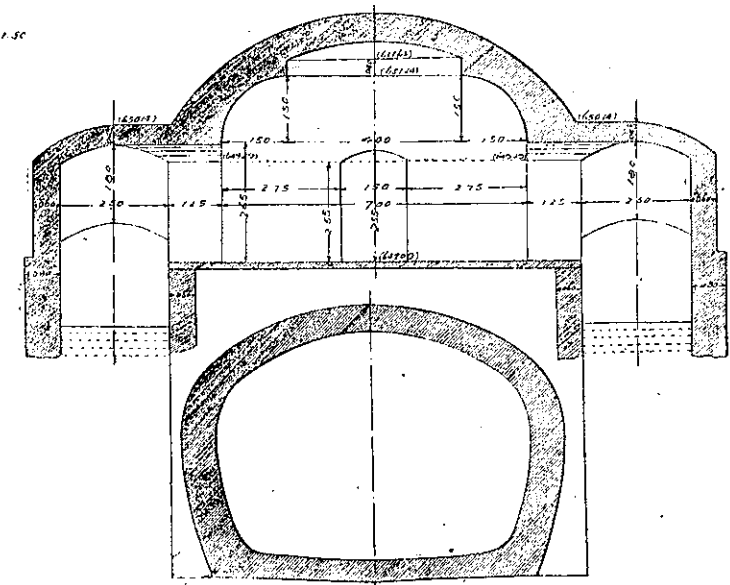
CORTE A B C D



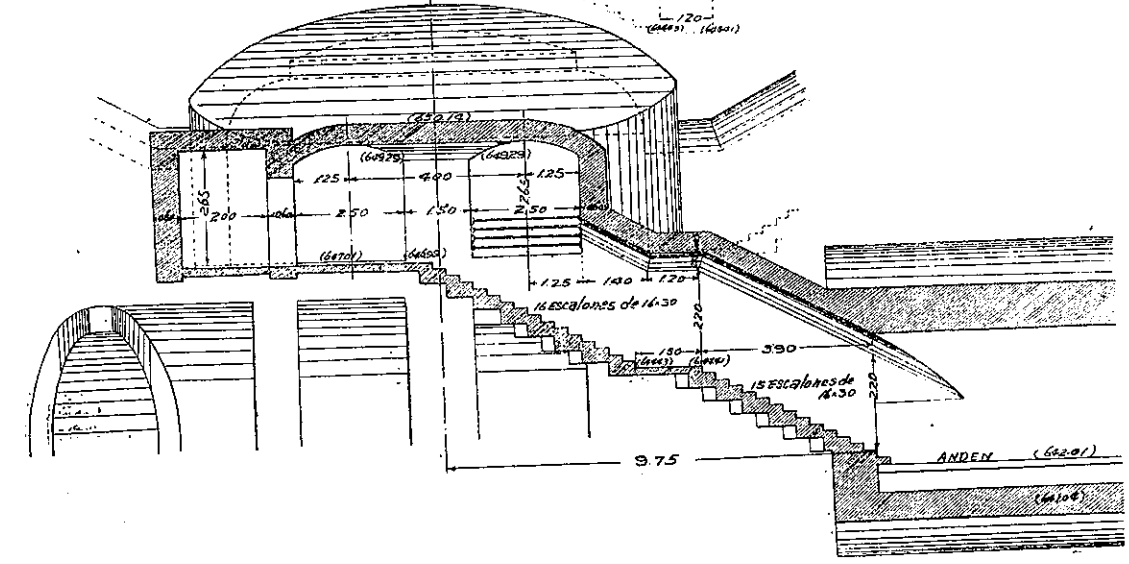
CORTE E E



CORTE M N



CORTE H I



附圖第十二

も - 九 - 客車

(十本等々諸般ノ諸般ニ對シテ)

ESCALA = 1:75

ALZADO LATERAL

FRENTE

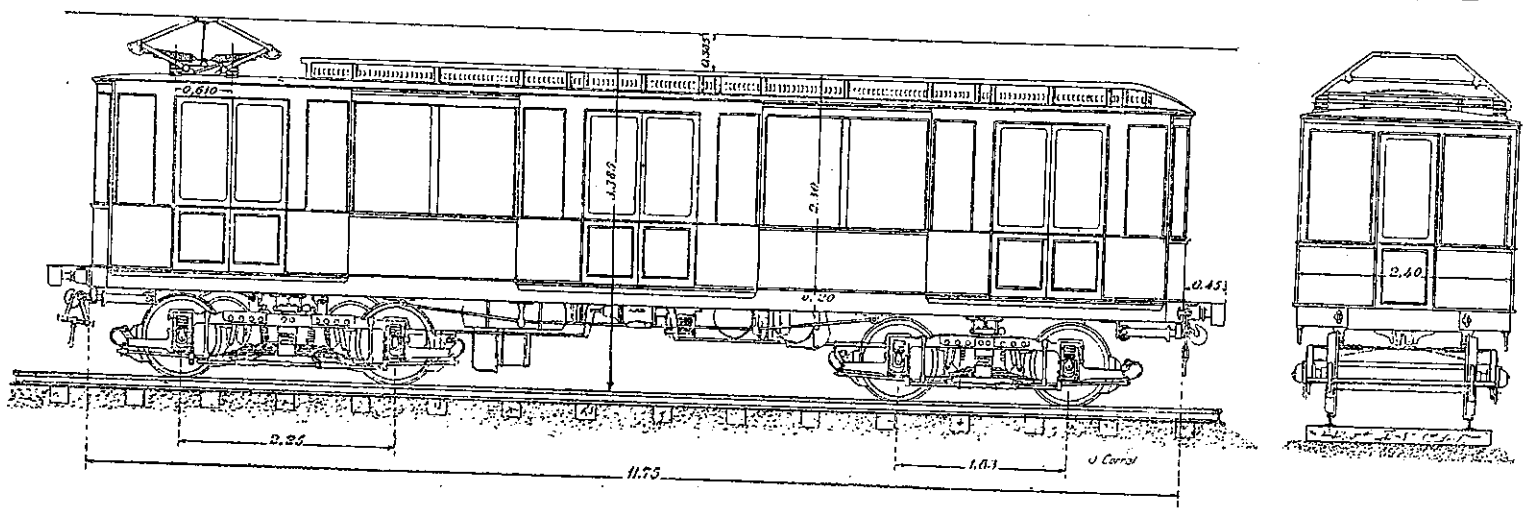


FIG. 18.—Coche automotor.

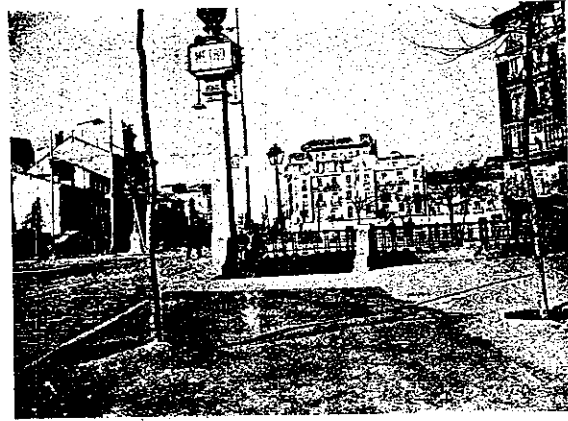
(上米寺金毘羅八景図)



寫眞第一
とりぶなる停車場入口



寫眞第三
くわとろ・かみのす停車場入口



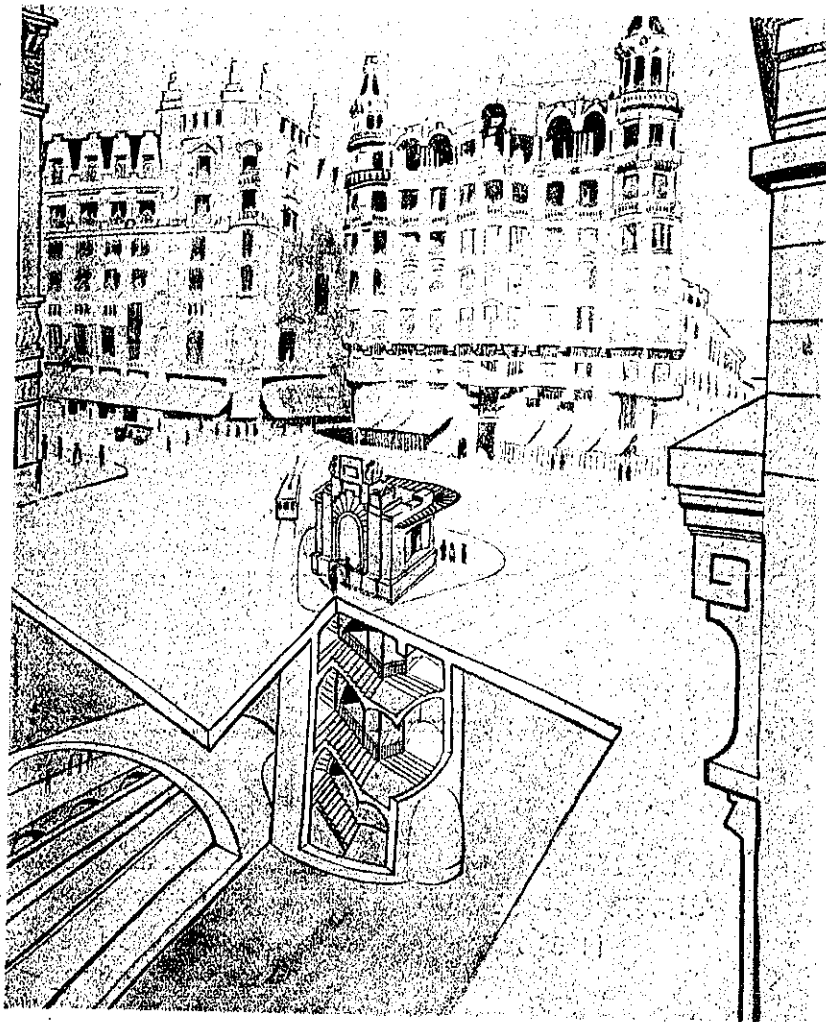
寫眞第二
いぐれしあ停車場入口



寫眞第四
りをすろざす停車場入口



寫眞第五
ぶるた・てる・そーる停車場
昇降口



寫眞第六
ぐらんびあ停車場昇降口之圖

寫真第八
堅坑及ビ電氣昇降機



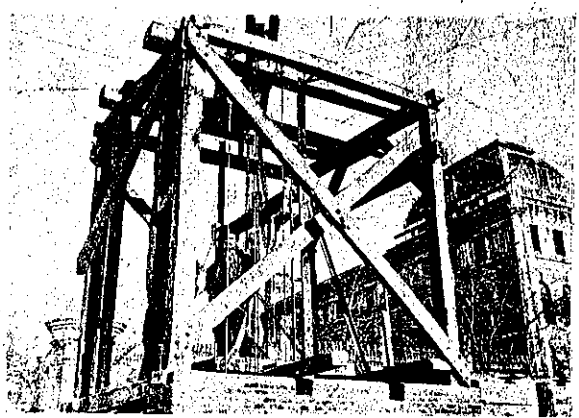
寫真第七
堅坑及ビ電氣くれーん



寫真第九
堅坑土砂溜



寫真第十
めぢをぢあ鐵道停車場堅坑ニ裝置
セラレタル槽及昇降機



(土木學會誌第八卷第二號附圖)

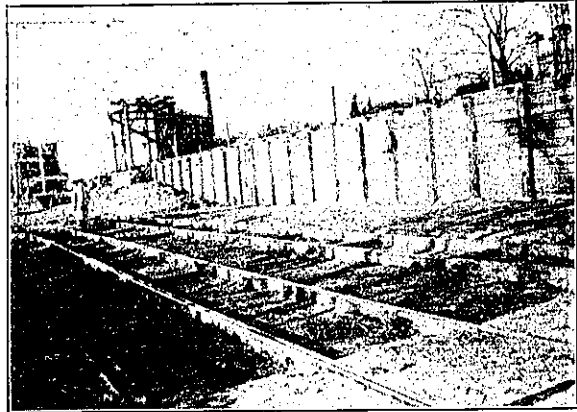
寫真第十四

路面切開工法側壁部開鑿溝上ニ
設ケタル手捲ういんち



寫真第十一

めぢをぢあ鐵道停車場堅坑附近ニ設ケタル
假土砂置場ニシテ周圍ニ板圍ヲ設ク

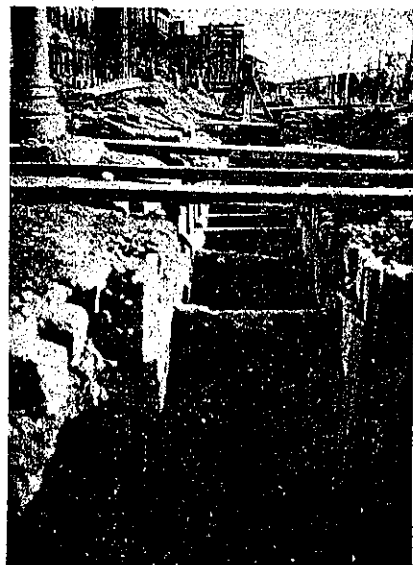


寫真第十三

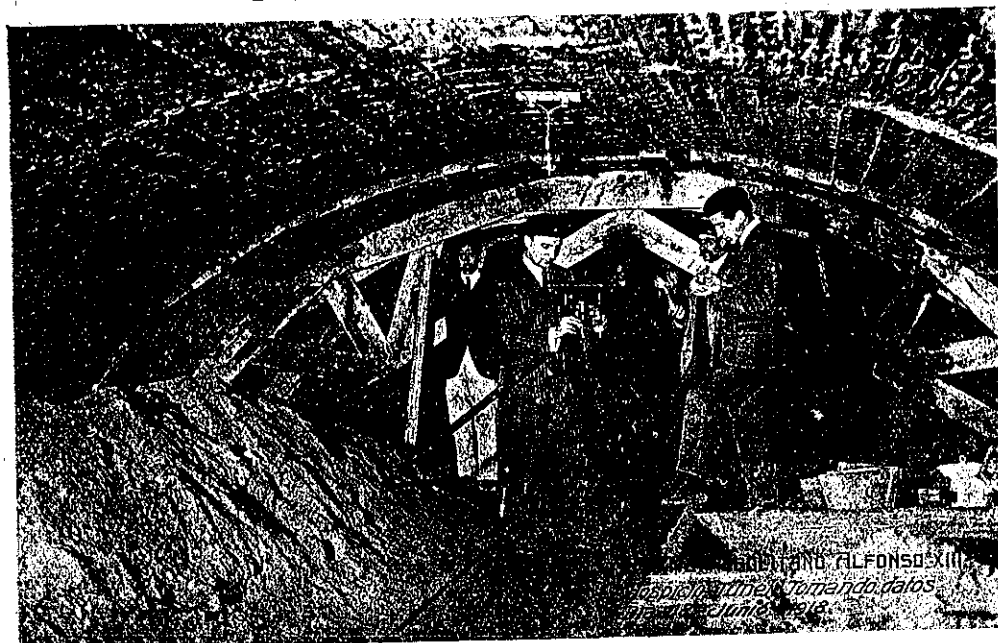
路面切開工法側壁部開鑿

寫真第十二

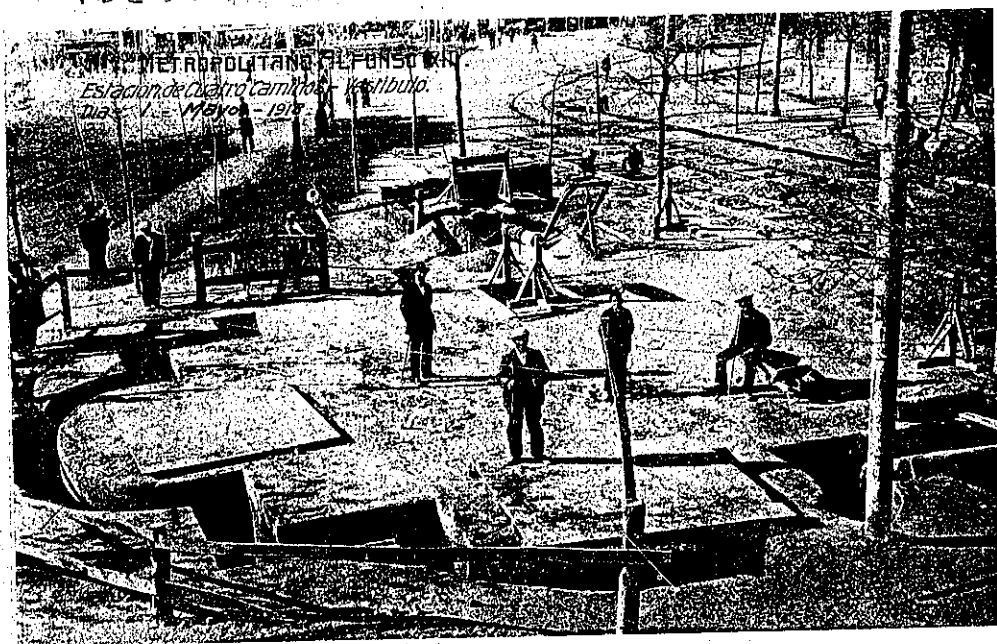
路傍小堅坑ヨリ掘出シタル土砂ヲ
自動車ニテ運搬



寫眞第十五
とりぶなる附近隧道工事拱架



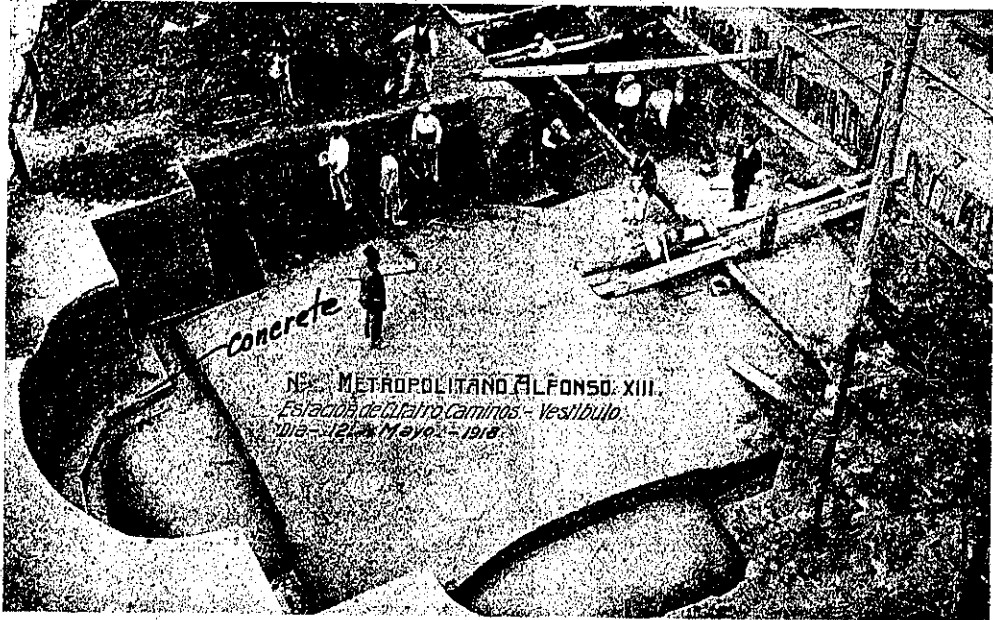
寫眞第十六
くわとろ・かみのす停車場地下うすび、る路面切開工法路面掘鑿着手



土木學會誌第八卷第二號附圖

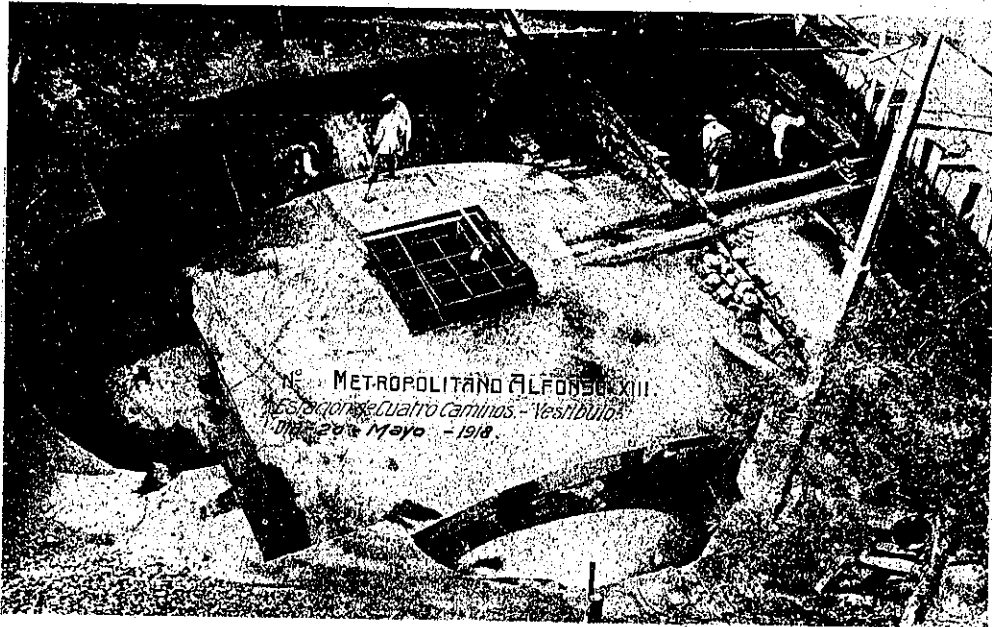
寫 眞 第 十 七

くわとろ・かみのす停車場地下うゑすちび。ーる天井混凝土施工前天然地盤
模型上ニ石膏ヲ塗レルモノ



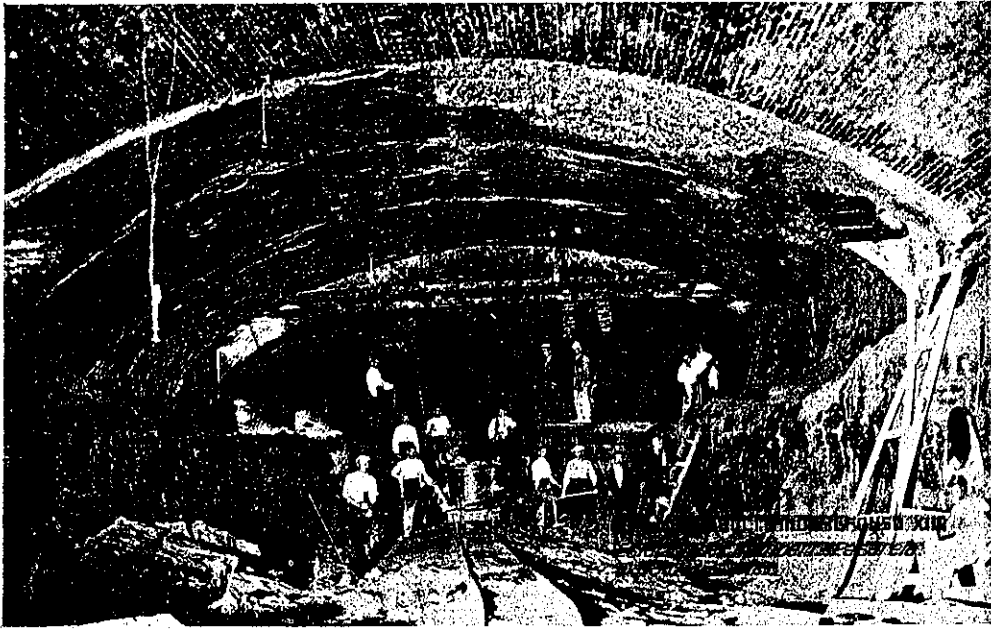
寫 眞 第 十 八

くわとろ・かみのす停車場地下うゑすちび。ーる天然地盤模型上ニすかいらいと
窓枠ヲ設置シ今ヤ混凝土施工ニ着手セントス



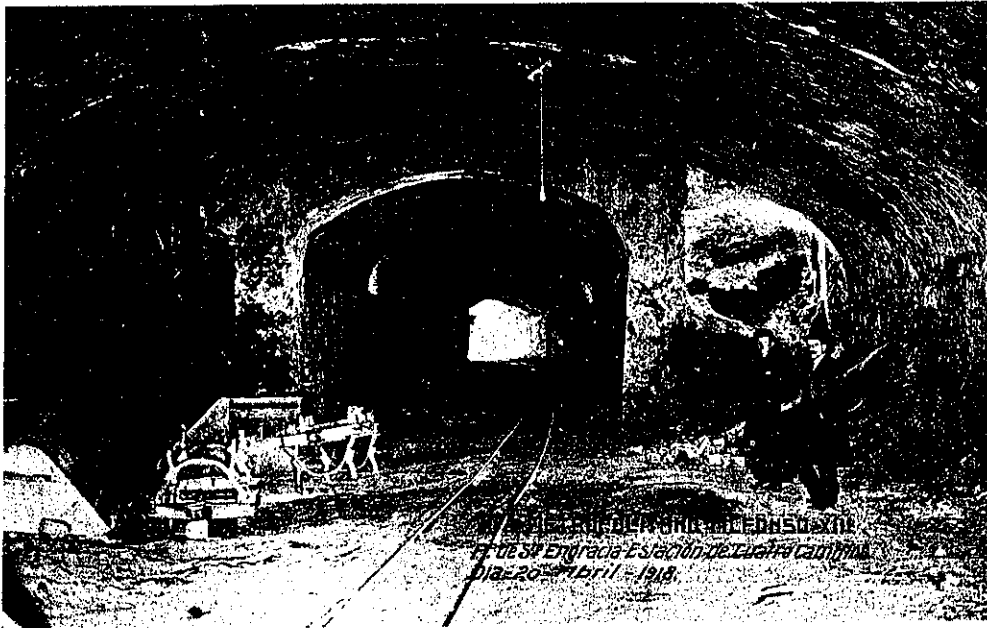
寫 眞 第 十 九

じやんべり停車場路面切開工法ニヨリ覆工竣成後内部土砂掘鑿ノ狀況



寫 眞 第 二 十

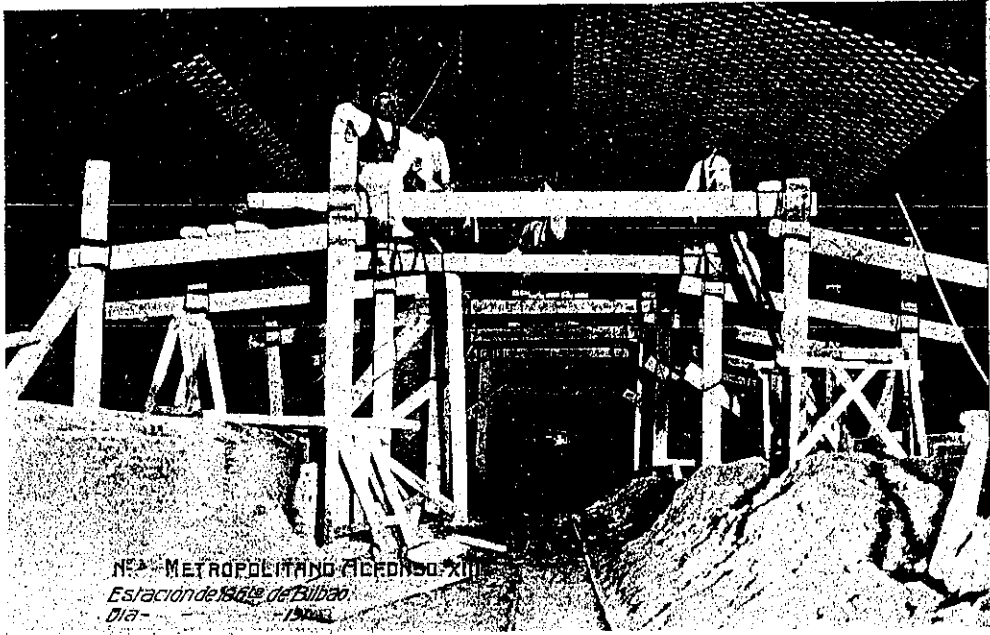
くわとろ・かみのす停車場路面切開工法ニヨリ覆工竣成後
内部土砂掘鑿ヲ終了シタル狀況



(土木學會誌第八卷第二號附圖)

寫 眞 第 二 十 一

ぐるりえた・で・びるばを停車場天井白色張煉化石(あすればす)施工中



寫 眞 第 二 十 二

ぐるりえた・で・びるばを停車場側壁部停車場名並廣告掲示

