

講 演

土木學會誌 第十八卷第八號 昭和七年八月

御茶ノ水・兩國間高架線工事に就て

(昭和七年四月六日第三回工學會大會土木部會に於て)

會 員 工 學 士 平 井 喜 久 松

On the Elevated Railway Construction between
Ochanomizu and Ryogoku.

By Kikumatsu Hirai, C. E., Member.

内 容 梗 概

鐵道省線總武線と中央線とを連絡し、又東海道・東北兩線を連絡せる東京市街線と上記兩線との連絡を計る爲、目下工事中なる御茶ノ水・兩國間の高架線工事に就て述べたるものである。特に沿線の地質、施工せる基礎工並に上部構造の概要、使用せる労働者數、材料、工事期間及工事費等數字を掲げて説明し併せて本工事に關聯し行ひたる調査事項即ち鐵筋コンクリート杭、コンクリートの配合と強度との關係、コンクリート骨材の計量裝置、コンクリートの強度と養生温度の關係等の結果に就て論じたるものである。

目 次

第一章	概 説	頁
第二章	線路及停車場の概況	1
第三章	地 質	3
第四章	基礎並に上部構造	4
第五章	工事概況並に工事費	4
第六章	調査事項其他	6
		7

第一章 概 説

東京を中心として國有鐵道線路は(附圖第一参照)西に走る東海道線、西北に走る中央線、北に走る東北、信越、上越の各線、北東に走る常磐線、東に走る總武線と5線を有して居るのでありますが、之等の内總武線を除く他の4線は既に市内を貫通する高架線により互に聯絡せられ、且常磐線を除く他の3線は東京驛を中心に相當の距離迄即ち東海道方面は櫻木町(東京起點 30.0 軒、以下同)又は横須賀(02.7 軒)迄、中央線方面は淺川(53.1 軒)迄、東北線方面は赤羽(13.3 軒)迄、〔之は近く大宮(30.3 軒)迄延長せられる像定〕電車化され、

その方面の近郊と都心との交通が非常に便利になつて居り、従つて沿線の發展特に住宅地としての發展に著しきものがあります。

之に反しましては江東方面並にその近郊は、比較的古くより開け水利の便の良い所なので工業地帯として良い所であり、又市川、中山附近並に千葉に至る沿線は海岸に近く丘を背にして絶好の住宅地であり、距離から申しますれば市川、中山の如きは東京驛に對し東海道線方面では蒲田、川崎、中央線方面では高圓寺、西荻窪邊に相當するのとありますが、現在の交通状態に於ては皆兩國又は錦糸町驛で汽車を降り、都心に至るには更に市内電車又は乗合自動車に乘換を要するので、都心に達する所要時間から申しますれば東海道線方面では程ヶ谷、戸塚邊、中央線方面では武蔵境國分寺邊に相當するが如き有様でありますので、他の地方に比し甚だしく不便なのであります。

それ故に若し御茶ノ水・兩國間に高架線を建設し、總武線を御茶ノ水迄延長して中央線と直接連絡せしめ、又秋葉原に於て東海道、東北兩線を連絡する市街線と交叉し、之と乘換連絡をなす事と致しますれば、總武線沿線から都心に到達する時間は甚だしく短縮され、他方又東海道方面、東北常磐方面、中央線方面との連絡も結ばれる事となりますので、こゝに初めて千葉房總各地より東京延いては全國に至る交通状態、又反對に全國各地より房總地方に至る交通状態は全く面目を一新することが出来るのであります(附圖第二参照)。

兩國を終端として居る總武線を市街線に結び付け様と云ふ計畫は相當古くよりあつたのであります。偶々東京地方の大震災に際會し國有鐵道に於ても復興計畫を定めたのであります。其計畫の一部として本線を建設することとなり、復興局に委託して區劃整理と同時に全線用地を買収したのであります。只震災の時焼失を免れました神田區佐久間町地内のみは其後鐵道省に於て直接に用地を買収致しまして、昭和4年に於て大體用地買収を完了致したのであります。昭和5年に至り昭和6年度中に工事を竣功せしめる事となり、鋭意設計を急ぎ、隅田川橋梁工事を昭和6年2月に着手したのでを始めとし、兩國驛及御茶ノ水驛附近は5月に、續いて佐久間町から淺草橋通り附近は6月に、秋葉原驛は7月に、松任町附近は8月に、工事に着手し現在では桁架設工、軌道工及電氣設備の一部を除いて他は殆ど完成致しまして、本年7月1日から御茶ノ水兩國間に電車運轉を開始する豫定となつてをるのであります。

兩國線の開通致しました際乗客の状態が如何なるものであらうかと云ふ事は判然とは致しませぬが、大體附圖第三に示すが如き影響があるであらうと云ふ豫想であります。而して神田・御茶ノ水間に於ては今迄神田乘換をしてゐた客は秋葉原から直接に御茶ノ水へ近路を通る様になるために1日平均片道約18200人を減じ、神田・秋葉原間に於ても同様直通客の爲に兩國方面から東京方面への旅客の増加1日平均片道約12200人を見込みましても尚1

日平均片道約 4 300 人を減ずる見込であります。又現在兩國錦糸町兩驛降車客の大部分及船戸驛降車客の一部で市電又は乗合自動車を利用して隅田川を越え都心に向つて居りましたものは多く新線を利用するものと見込み、其外都心との交通状態の更新によりまして本線を利用するものが増加するものと考へまして、昭和 8 年度に於て 1 日平均片道平井・船戸間で約 1 300 人、船戸・錦糸町間で約 1 900 人、錦糸町・兩國間で約 6 700 人の増加が見込まれ、又新線部分に於ては兩國・淺草橋間約 20 000 人、淺草橋・秋葉原間約 25 100 人、秋葉原・御茶ノ水間約 28 100 人の乗客が豫想されて居ります。この他新線の出来た爲に秋葉原から東京方面に 1 日平均片道約 12 200 人、御徒町方面に約 6 200 人、御茶ノ水から水道橋方面に約 10 000 人の旅客増加が見込まれます。

將來御茶ノ水・兩國間の電車が更に市川又は千葉迄延長せられる時は更に旅客の増加を來すものと想像されるのであります。

以上の如き豫想乗客に對しまして差當りこの新線に電車は 4 分間隔に 2 輛乃至 4 輛連結のものを運轉する計畫であります。

第二章 線路及停車場の概況 (附圖第四参照)

新線は御茶ノ水驛を出てから中央線と分岐致します、御茶ノ水驛より以西飯田町迄の間は現在に於ては 2 線でありますがこの區間も目下工事中でありまして 4 線となり、竣工の際は中央線に急行電車を運轉する豫定であります、御茶ノ水驛に於ては急行線緩行線の何れからも兩國線に直通運轉が出来る様になつて居り、又兩國線は御茶ノ水驛で折返し運轉も出来る様になつてをります。

驛の位置は御茶ノ水橋及聖橋の中間に移しまして驛の出入口は御茶ノ水橋及聖橋の兩橋のたもとに設けました。乗降場は島式のもの 2 本とし各々を方向別に使用致しまして兩國線は真中の 2 線で中央線は外側の 2 線で發着せしめます。

御茶ノ水驛を出てから兩國線は直ちに 33/1 000 の勾配で上ると同時に左へ曲りまして中央線の上り線を跨ぎ、續いて神田川を右 27°-30' の斜角をなして越え、更に昌平橋通り即ち市内電車の松任町交叉點の真上を一跨ぎし、暫くは水平で進みますが御成街道を越す手前から再び 10/1 000 の勾配で上り、秋葉原驛で現在の東京上野間の市街線の上を殆んど直角に越すのであります。この邊の高架線の高さは地上約 14 米乃至 16 米あります。兩國線の秋葉原乗降場は市街線の秋葉原乗降場及秋葉原高架貨物驛の貨物線を跨いでをりまして、出入口は現在の萬世橋側の他に昭和通りよりも出入出来る様に致しました。何れの入口よりしましても地上から乗降場へ昇りますには 100 段近くの階段がありますので、旅客の利便を考へ萬世橋口にはエレベーターを、昭和通口にはエスカレーターを各 2 臺宛設けてあります。

秋葉原驛をしますと線路は直ちに 10/1 000 の勾配で下り、昭和通りを過ぎてからは更に 25/1 000 の勾配に移り一気に普通の高架線の高さ迄下りまして、大體水平の勾配で兩國驛に達するのであります。この間に於きまして左衛門橋通りと淺草橋通りとの間に新驛を設けまして両方の通りから出入出来る様に致しました。

新驛は用地幅を別に増加しないで乗降場は高架スラブよりカンティレバーの構造で突出せしめ、高架線沿ひの道路の上に相當のクリア・ヘッドを残して突出して居ります。線路は隅田川にかゝる直前で、成るべく川を直角に渡る爲右へ 18° 許り曲り、橋梁を過ぎてからは再び左へ 19° 許り曲つて現在の兩國驛の南側へ之と併行して入つて行きます。兩國電車驛の乗降場は島式で出入口としては新設高架線の下に新に設けられた表口及裏口の 2 箇所その他、汽車乗降場及汽車驛とも中二階及階段によつて連絡してをります。

新線は新設部分 2 550.16 米で、御茶ノ水驛附近改良工事區間 1 000 米を加へる時は全工事區間 3 550.16 米となります。このうち高架線は鐵筋コンクリート又は鐵骨コンクリート造の部分 1 810.02 米、鋼桁の部分 669.10 米で合計 2 479.12 米あります。

第三章 地 質

本工事區間に於ける地質は試鑽並に現場で基礎工事を施工しました結果から想像致しますと大體附圖第五の如くなります。

上野臺洪積層の下盤を形成する第三期層は大體上野・東京間の高架線に沿ひて南下してをりますために、秋葉原驛より東の側約 900 米の間は地質良好でありまして枕を省いた部分も少なくなく、打ちました部分も 6 米位のベヤリング・パイルであります。併しながら兩國側へ向ひますに従つて地質は悪くなり、隅田川を越しますと第三期層は 25 米から 30 米位も地面より下にもぐつて仕舞ひます。秋葉原驛から西の方も驛を離れるに従つて第三期層は落ち込み神田川筋で最も深く、川を越すと又淺くなつて良好な地盤を現してをります。

第四章 基礎並に上部構造

御茶ノ水驛は駿河臺の神田川縁の中腹の狭い地域に造りました關係で、この區間では擁壁に最も苦心を致しました。中央線の電車運轉をなすつゝ仕事をする上に、駿河臺側のもので民家に接近して深さ約 12 米の布掘をして擁壁を造らねばならない所がありました。

神田川の橋梁(附圖第六參照)は斜角が右 27°-30' で徑間が相當長くなりますので、之を一跨ぎする事は困難であります。由つて神田川と直角に鋼製ラーメンの橋脚をおき上路鋼桁を架け連ねました。

松住町(附圖第六參照)に於きましては丁度市電の交叉點の眞上を過ぎますので、橋脚

をおく事は道路交通に甚だしい支障を與へますので、支間 71.06 米の複線式下路構拱橋を架けました。

旅籠町橋（附圖第六參照）は地質が悪い上に地上の高さが 13.5 米もありますので、鐵骨コンクリートの徑間 12.3 米の單徑間ラーメンとし、基礎には長 10.5 米の鐵筋コンクリート杭を打ちました。

秋葉原驛西口橋梁及東口橋梁（附圖第七參照）も地上から軌條面迄の高さが 15 米もありますので欠張り鐵骨コンクリートとし、其地質が幾分良くなりますので各徑間 7 米の 3 徑間連続のラーメンと致しました。そして断面で云ひますと電車線の下は柱中心間隔 7.4 米、兩側の乗降場になる所は心々 6 米の 4 柱式ラーメンとなつてをります。基礎は西口は鐵筋コンクリート杭を打ち、東側は之を省きまして方形基礎段をおき、堅横共幅 0.6 米の桁で連結しました。柱は 1.2 米及 1.0 米の 8 角形であつて、中段を幅 0.6 米高さ 0.8 米のつなぎ梁で結び、3 階に利用出来る構造としてあります。秋葉原驛乗越橋梁は旅客乗降場 2 面、貨物積卸場 2 面、營業線路 16 本及貨物引揚及持込に對する自動車の通路 1 本とを乗越すもので、空間の節約の爲に全部鋼製とし構造はラーメン橋 7 箇所、之を 5 箇所の單桁で繋いであります。

昭和通り（附圖第八參照）は幅 44 米もありますが、軌條面の高さは地上尙 14 米もありますので、之に 1 徑間の上路鋼鈹桁を架けて重苦しい感じのない様に心懸けました。この桁は鋼鈹桁としては本邦最長のものでありまして、支間 45.2 米、複線分總重量 378.3 吨、一線に對し鈹桁 3 枚よりなり、山形背面間の高さは 2.7 米あります。

昭和通りから約 285 米の間（附圖第八參照）は 25/1000 の勾配部分でありまして、基礎も地表面以下約 4.5 米附近に堅盤がありましたので、經濟的にして且築造に便利な鐵筋コンクリート拱橋としました。橋脚の心々は 10 米で 14 個の拱があります。拱環は徑間 10.8 米、拱矢 4 米で變垂曲線をなし、拱頂の厚 0.5 米、起拱の厚さ 1.10 米あります。

第一佐久間橋から隅田川橋梁へかゝる所まで（附圖第九參照）は基礎は全部鐵筋コンクリート杭で、上部も亦全部 3 徑間連続の鐵筋コンクリート・ラーメンでありまして、ただ徑間の大なる架道橋には鈹桁を使用してあります。

隅田川橋梁（附圖第十參照）の橋桁支間の總延長は 172 米でありまして、3 つの支間に分たれ、中央支間は 96 米、兩側の支間は各 38 米あります。基礎は兩橋梁共杭打基礎でありまして、橋脚は 2 箇所共非筒基礎であります。非筒は各橋脚に付 2 本を用ひ共直徑 6 米、壁厚 550 毫の鐵筋コンクリート造であります。非筒の深さは L.W.L. から御茶ノ水側 14.5 米、兩國側 22 米下つてをりまして、何れも茶褐色荒目砂層に達して居ります。桁は複線式で中央に補剛扶付鋼鈹桁を架し、橋脚中心から兩側へ 8 米突出せしめ、側徑間には支間 30 米

の鋼桁が架けてあります。この全重量は 1340 吨あります。

兩國の電車驛附近(附圖第十一参照)は今度の工事區間中最も地質の悪い所でありまして第三期層は地表から 25 米乃至 30 米以上も深くなつてをります。その上層は鼠色粘土でありまして、安全耐荷力は試験の結果 5 吨/平方米位しかありませんでした。それで單徑間のラーメン式とし、礎段もスラブ式として柱から傳はる荷重を廣い面積に分布せしめましたが、荷壓力が最大の場合に 12 吨/平方米位になりますので基礎杭打を施しました。たゞ横綱橋々臺附近には僅かではあります但し砂利層の存在を認めましたので杭を廢止致しました。

第五章 工事概況並に工事費

新線は 7 月 1 日に電車を開通せしめる豫定であります、工事に着手したのが昭和 6 年 2 月でありますから着手後 1 年 5 ヶ月、若し隅田川橋梁の下部工事を除きます時は 1 年 2 ヶ月を以て工事を終り、電車を開通せしめる事となり、今迄に例の少い速成工事でありました。本工事は全區間を 7 工區に分けて工事を施工しましたが、各工區の工事工程は大體附圖第十二の如くでありました。

本工事に使用しました主な工事材料の數量は次の如くであります。

コンクリート	59 900 立方米
セメント (50 kg 袋入)	415 600 袋
鐵 類	13 900 吨
内 譯	{ 鐵桁類 4 200 "
鐵骨類 (古軌條を含む)	4 040 "
鐵 筋	5 060 "
杭	7 910 本
内 譯	{ 鐵筋コンクリート杭 3 915 "
武智式杭 (試用)	363 "
白石式杭 (試用)	104 "
松 杭	3 529 "

現場で働きました労働者の總人員は 289 000 人位であります。

總工事費は約 800 萬圓でありまして工事區間延長米 (3 550.16 米) 當は 2 250 圓となります、このうち 312 萬圓は用地費で、20 萬圓は電氣關係の工事費であります。今用地費並に電氣工事費を除きましたものに就いて、各工區別に延長米當の工事費を計算してみますと第一表の如くなります。

第一表

工區名	延長(米)	延長米當工事費(円)	摘 要
御茶ノ水	1 000.00	834	
萬世橋	324.57	1 780	
五工區	344.72	2 070	秋葉原驛
四工區	455.20	980	
三工區	801.47	930	淺草橋驛を含む
二工區	177.00	2 300	明田川橋梁
一工區	370.10	1 030	兩國驛を含む

第六章 調査事項其他

(A) 鐵筋コンクリート杭 先づ試験杭の事を申述べます。兩國線の工事に先立つて昭和5年の末に杭打の試験を行ひました。これは橋本敬之氏の所長時代に行はれまして、其結果は鐵道省土質調査委員会報告第一輯に橋本及内田兩技師の名で報告せられて居りますが、其概略を申し上げますと場所は淺草橋通り際で、試験杭の長さは何れも7.6米でありましてその先端は鼠色小砂に粘土泥りの層約5.2米の厚さの中間の所に止まつて居ります。鐵の重量は鐵筋コンクリート杭には2噸、松杭には1噸のものを使用し、打込ました杭の總数は9本で種類は次の通りであります。

- (1) 正八角形鐵筋コンクリート杭 1本。
一邊 130.7 耗、重量約 1.0 噸
- (2) 正三角形鐵筋コンクリート杭 1本。
一邊 464.0 耗(但 50 耗の面取り)、重量約 1.7 噸
- (3) 武智式鐵筋コンクリート杭 2本。
胴部方 270 耗、突起部方 300 耗、突起數 7 個、重量 1.5 噸
- (4) 武智式鐵筋コンクリート杭(テーパー付) 1本。
胴部元口方 300 耗、末口方 240 耗、突起部元口方 450 耗、末口方 330 耗、突起數 7 個、重量 1.6 噸
- (5) 正四角形鐵筋コンクリート杭 2本。
一邊 300 耗、重量約 2.7 噸
- (6) 生松丸太杭 2本。
元口 200 耗、末口 232 耗、長 8.2 米、重量 0.3 噸
元口 304 耗、末口 245 耗、長 8.2 米、重量 0.4 噸

各杭の打止り成績並に各公式から計算した抵抗支持力は第二表の如くであります。尚荷重と沈下との關係を圖示したものは附圖第十三の通りであります。これは總て兩國線に於ける實驗の結果を示した迄のことでありまして、これによりどの杭はどの杭より支持力が大であるとか云ふことは斷定出來ないのでありまして、他の地質の異なつた所では又異つた結果が

出て来ることは申す迄もない事であります。

次に繼杭によるエネルギーの損失に就て述べます。

御茶ノ水驛附近、隅田川橋梁及兩國驛附近を除く他區間の基礎杭にはプレキャストの鐵筋コンクリート杭を使用しました(附圖第十三参照)、鐵筋コンクリート杭の長さは3.5米乃至12.0米のものでありまして、断面は八角形末口330号で1:150の末細の杭をうみました。末細の杭は一様な太さのものに比べて打易く、又その支持力も大きい傾向があります。鐵筋コンクリート杭の打込には主としてブームの長さ9米のロコモティブ・クレーンとスチーム・ハンマーを使用しましたが、この機械ではブームの長さに制限せられまして長さ10米位迄の杭しか打てませんでしたので、それより長い杭に對しては2本繼と致しました、又クレーンを移動する關係で根掘をせずに杭打をしましたので、杭頭を根掘底面迄打込むためにヤツトコを使用しました。それで繼杭をしたため又はヤツトコを使用したためにハンマーのエネルギーが杭に傳はる途中で損失されます、この損失の量を繼杭をなす前後又はヤツトコを使用する前後に於て打撃による杭の平均沈下を測定し、兩者に於ける地盤抵抗を等しいと置いて計算してみました。

第二表 杭打試験成績表

事項	鉄筋コンクリート杭										記 事				
	種別	長さ	重量	断面	末口	打込	打込	打込	打込	打込					
杭より成績											杭打公式	ヤツトコ	R=安全支持力		
總重量	kg	172	191	197	199	197	197	197	197	197	96	96	W=鎖の重量	R=安全支持力	
落下の高	m	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	H=落下高	R=安全支持力	
穿入量	m	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	S ₁ =繼杭する直前の1打撃による平均沈下	R=安全支持力	
杭打公式-根掘支持力											記 号	R	安全支持力		
ヤツトコ使用時	kg	67	77	83	86	87	86	85	84	83	26	26	R	根掘支持力	
ヤツトコ使用時	kg	67	77	83	86	87	86	85	84	83	26	26	W	鎖の重量	
ヤツトコ使用時	m	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	H	落下高(自由)	
ヤツトコ使用時	m	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	S	一回の打撃の沈下量	
有差試験成績											G	杭の重量	kg		
比下り杭	kg	82	82	82	77	77	77	77	77	77	69	69	L	杭の長さ	m
比下り杭	m	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	F	杭の断面積	平方米
比下り杭	m	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	E	杭の材質の弾性係数	kg/cm ²
破壊時	m	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	n	打撃回数	

この計算に使つた地盤抵抗の式はエンジニヤリング・ニユースの公式であります、今

- P=杭の安全支持力 (吨)
- W=鎖の重量 (吨)
- H=落下高 (米)
- S₁=繼杭する直前の1打撃による平均沈下 (米)
- S₂=繼杭せる直後の "
- S₃=ヤツトコ使用直前の "
- S₄=ヤツトコ使用直後の "
- 1-k=繼杭によるエネルギーの損失
- 1-k'=ヤツトコ使用によるエネルギーの損失

とする時は繼杭又はヤツトコ使用の前後に於て地盤の抵抗が等しいとしますと、

$$P = \frac{1}{6} \frac{WH}{S_1 + 2.5} = k \frac{1}{6} \frac{WH}{S_2 + 2.5}$$

及

$$P = \frac{1}{6} \frac{WH}{S_3 + 2.5} = k' \frac{1}{6} \frac{WH}{S_4 + 2.5}$$

この式を解いて k 及 k' の値が得られます、即ち

$$k = \frac{S_2 + 2.5}{S_1 + 2.5}$$

$$k' = \frac{S_4 + 2.5}{S_3 + 2.5}$$

この式に S_1, S_2, S_3, S_4 の値を代入して k, k' を求め更に $(1-k), (1-k')$ 及 $(1-kk')$ の値を求めた結果は第三表の如くでありました。

第 三 表

番 號	使用 鋼	杭 の 長 さ	縦 杭 損 失	ヤ ッ ト コ 損 失	兩 方 使 用 の 時 の 損 失
1	スチール 1 號	{11.0 米 {7.5 〃 + 3.5 米}}	34%	17%	45%
2	〃	{11.5 〃 {7.5 〃 + 4.0 〃}}	39%	19%	51%
3	〃	{11.5 〃 {8.5 〃 + 3.0 〃}}	34%	32%	55%
4	〃	{12.0 〃 {8.5 〃 + 3.5 〃}}	35%	17%	46%
5	〃	{12.0 〃 {8.5 〃 + 3.5 〃}}	27%	18%	40%

(B) コンクリートの強度と配合 本高架線工事に於きましては主要材料はコンクリートでありまして、特に鉄筋コンクリートはその主體をなしてをります。

先づ使用したコンクリートの種類であります。普通コンクリートに対するものは今迄の慣例通り 1:3:6 乃至 1:4:8 のものを使ひましたが、鉄筋コンクリート用のものは之を 2 種類としました。即ち重要な壓應力の大きな構造に用ふるものと、分厚な構造で壓應力が低い場合に用ふるものとでその配合割合を變へたのであります。前者を甲級鉄筋コンクリート、後者を乙級鉄筋コンクリートと名付けました。甲級鉄筋コンクリートの標準配合は 1:2:3 で水セメント比は 0.633 (容積比 0.05) を最大限としました、このコンクリートの材齢 28 日の標準試験體の抗壓強度を 150 斤/平方糎以上とし、許容彎曲壓應力を 53 斤/平方糎としました。乙級鉄筋コンクリートの標準配合は 1:2.4:3.5 でありまして水セメント比は 0.735 (容積比 1.10) を最大限としました、材齢 28 日の標準試験體の抗壓強度を 110 斤/平方糎以上とし、之に對する許容彎曲壓應力は 40 斤/平方糎に採りました。

次に配合であります。本工事に使用しました骨材は多摩川縁の河原で直營採集致して居りますのでその性質が一定して居ります、この骨材について色々試験しました結果、砂と砂利の割合を 2:3 とするのが最も良いのであります、即ちプラスチックでウオーカブルなコンクリートをつくりますのに立方米當のセメント所要量が少なくて済む經濟的な配合でありました。

現場での計量は精確を期するためにセメントは袋數で計量致しました、即ち混合機での一

練りはセメントの袋数を基準としてその配合割合を計算して決めたのであります。そしてコンクリートのスランプの加減はセメント及水を増減する事なく、専ら骨材の量によつて加減せしめたのであります。

現場に於てコンクリートの現場配合を計算し又コンクリート作業の記録をとり、次回作業の時に便するために**第四表**の様な書式で現場コンクリート調査報告を記入せしめました。眞面目にこの報告をかく事により現場従事員は自然とコンクリートに親しくなり、その特性を理解する様になると思はれるのであります。

(G) **骨材の計量装置** コンクリートの水セメント比を一定に保つてしかもウオーカピリティ又はスランプに變化がない様に致しますには、どうしても材料の計量を精確にせねばなりません、それには重量によるのが一番良い方法であります。水は容積によつても充分精確に計れますが、セメント及骨材は計量状態によつて容積の變化する現象がある爲に容積によつては精確に計り難いものであります。若し骨材を箱の如きものに単にシヨベルで投入して計るならば 10% 位の差異はありませうし、箱の上面を均して測つても尚 3% 位の差異は免れません、然し重量による時は 1% 位の差異に止める事が出来るのであります。

今度の工事に佐久間町の工事現場でウオーセクリーターを試に使つて見ました。この装置はごく最近に考案せられたものでありましてバツチャー・プラントの一種であります(附圖第十四参照)。一番上に骨材の貯藏槽がありましてその下に重量計量を自動的になす装置があります。も一つこの装置の特徴は水及セメントを各別に計量せずセメント糊として一體に容積計量をなす點であります、その爲に骨材貯藏槽の後側に 2 段にセメント糊混合機を具へてをりましてその上段のものでセメント及水を混合し、下段のものに貯へておきます、そして必要に應じバルブを動かしてその下の計量箱を通し一定量宛混合機へ送るものであります。今迄經驗のない装置でありますのでその機能如何を懸念しましたが、故障部分には改良を加へ又従事員が慣れるに従つて工事の中頃からは故障も起らず成績良好でありました。

この装置で第一に懸念したのはセメント糊の濃度が常に一定かどうかと云ふ點でありました、試験の結果は一度に 10 練り分造りましたセメント糊からあとの方で測り取つたもの程

第 四 表

現場コンクリート調査報告

期 日	年 月 日	時 分	至 時 分	班 長	班 員
場 所	工 種	種 類	材 質	計 量	注 意
工 種	材 質	種 類	材 質	計 量	注 意
配 合					
成 分	定 量	種 類	計 入 量	備 考	
セメント	1	1	立		
砂	2	2	立		
砕石	3	3	立		
水	容積による割合を算出し、セメント × 水比 =				注
実際の配合	材料の配合		配合の比		
積上り量	計算上		備考		
試 験 結 果					
試験	種 類	材 質	種 類	計 量	注 意

注 1. スランプを測る場合にはこの計量装置に記入し実際の積上り量の計量、
 2. 計量装置はセメントを正確に計量するものと配合比を測るものと出
 3. 試験の結果は一度に 10 練り分造りましたセメント糊からあとの方で測り取つたもの程
 4. 標準は現場用計量装置

濃くなる傾向はありましたが、その差は水セメント比で 0.009 位にしか及びませんでした。

第五表 セメント糊濃度試験表 (所要水セメント比 0.520)

試験回数	採取	ベスト1立 の重量(%)	水セメント比	0.520 に対する差
第一回	1回目	1805	0.525	-0.005
	6〃〃	1812	0.518	+0.002
	10〃〃	1819	0.511	+0.009
第二回	1〃〃	1810	0.529	-0.009
	6〃〃	1808	0.522	-0.002
	10〃〃	1817	0.513	+0.007

ウォーセクリーターでつくりましたコンクリートは計量が精確でありますために全く一定のスランブを持つて居りまして、仕事し易く現場コンクリート試験の結果は第六表の如く最高284 冠/平方寸、最低 168 冠/平方寸、平均 225 冠/平方寸でありました。

第六表 現場コンクリート耐圧試験成績

(標準配合割合 1:2:3, 水セメント比 0.63 以下, 材齡 28 日, 養生室外濕砂中)

番 號	採取月日 (年 月 日)	天 候	氣 温 (製作當時(°C))	スランブ (冠)	試験體重量 (RE)	耐 壓 強 度 (RE/平方寸)
1	6 11 20	晴	14.0	180	12.45	248
2	"	"	16.0	170	12.50	238
3	" 21	曇	11.0	170	12.70	238
4	"	"	12.5	175	12.60	169
5	" 12 1	晴	14.0	169	12.70	228
6	"	"	"	"	"	233
7	" 13	雪後曇	5.5	170	12.80	204
8	"	"	"	"	"	197
9	" 17	雪後曇	8.0	130	12.31	220
10	"	"	"	190	12.40	255
11	" 18	晴	"	200	12.71	235
12	"	"	"	190	12.46	237
13	" 19	"	6.0	180	12.39	209
14	"	"	"	170	12.63	182
15	" 21	"	2.0	180	12.60	259
16	"	"	4.5	200	12.90	284
17	" 23	"	9.0	190	12.75	218
18	"	"	"	"	"	229
19	"	"	10.5	180	12.60	184
20	" 27	"	7.0	180	12.70	225
21	" 29	"	8.0	190	12.75	215
22	"	"	8.5	170	"	211
平 均						225

作業人員はバッチャヤー・プラントとウォーセクターでは同じで、ホツパーを上下致しますものに比べれば何れも約 7 割ですみます。

(D) コンクリートの強度と養生温度の関係及水セメント比と温度の影響との関係

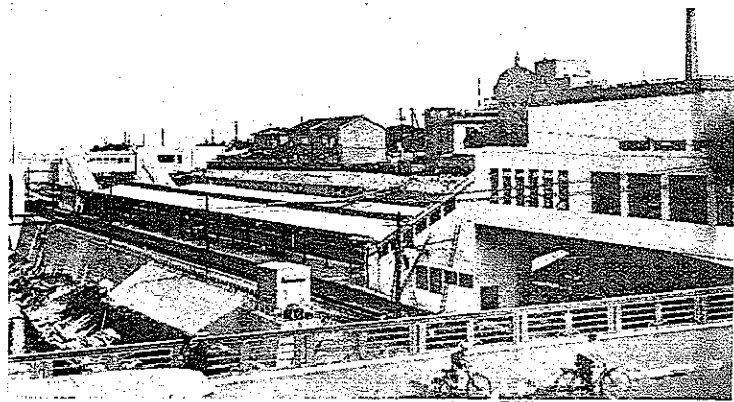
コンクリートの強度が養生温度と密接なる関係を有する事は今更申す迄ありません。コンクリート試験は専ら御徒町に試験所を置いて施行してゐるのでありますが、こゝでコンクリート工事の参考の爲に各種の水セメント比を有するコンクリートの標準試験體を長期に亘つて製作し、外氣の濕砂中で養生して 28 日目の強度を試験しました。その結果から養生中の平均氣温を横軸に取り縦軸に強度をとつてみますと、その平均値は大體附圖第十五の如くなりました、供試體の數は 1713 であります。

使用しましたセメントは淺野セメント會社川崎工場製のもので直納品であります。その強度は 1:3 モルタル 4 週の耐壓強度が最小 403 疋/平方糎、最高 549 疋/平方糎、平均 470 疋/平方糎 のものであります。

今この異なつた水セメント比に對する強度曲線を攝氏 20° の場合の強度を基準として百分率で示すときは附圖第十六の如くなります。この圖から明かなる如く水セメント比の少ないコンクリート程温度の影響を受ける事が少い事が判ります。

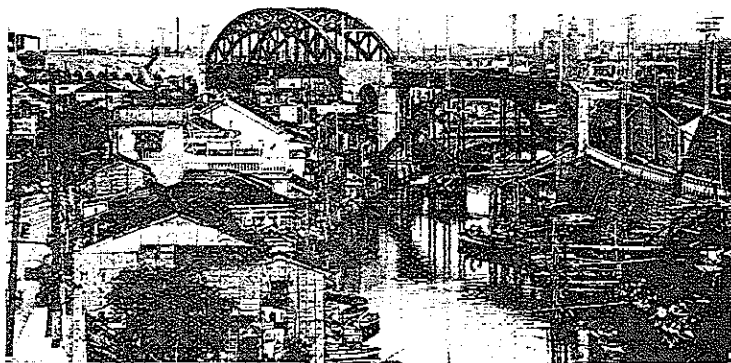
(終)

寫眞第一



御茶ノ水橋より御茶ノ水驛を望む

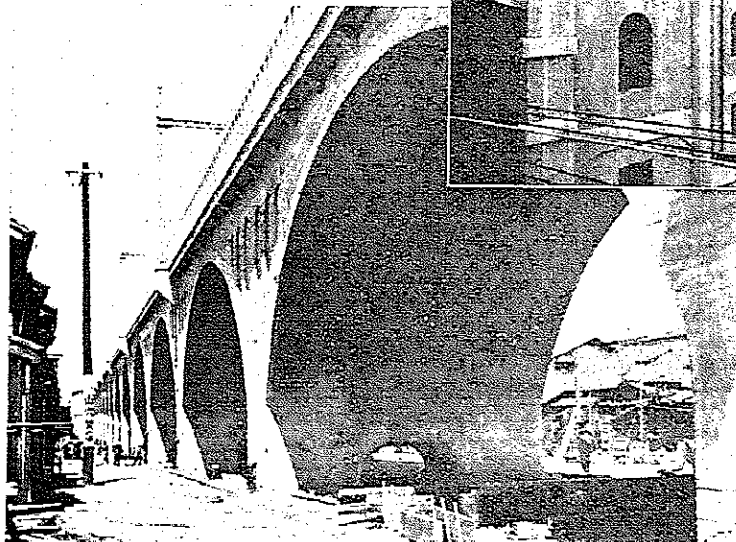
寫眞第二



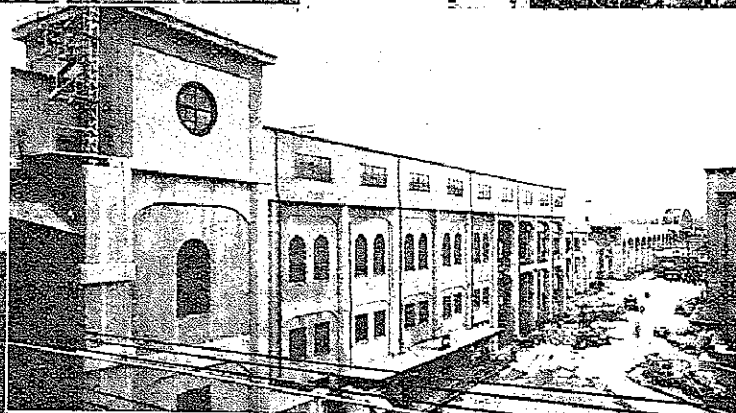
寫眞第三

神田川筋並に松住町架道橋

寫眞第五

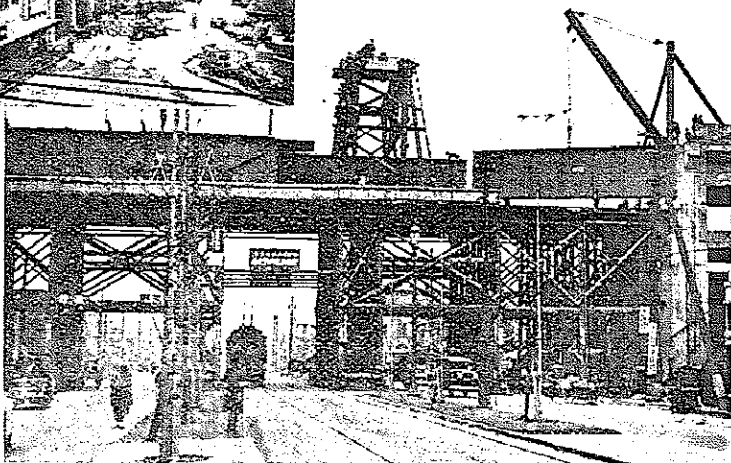


第一在久間町拱橋



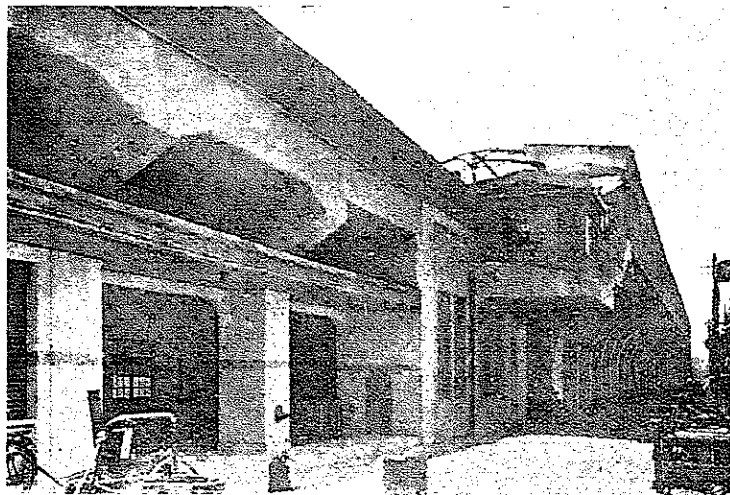
秋葉原驛

寫眞第四



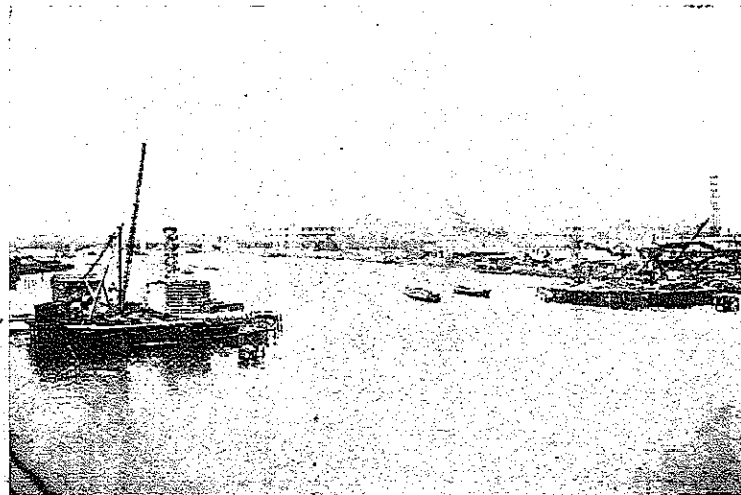
昭和論教庁架橋見場及鋼骨組立中の状況

寫真第六



淺草橋驛表口北側

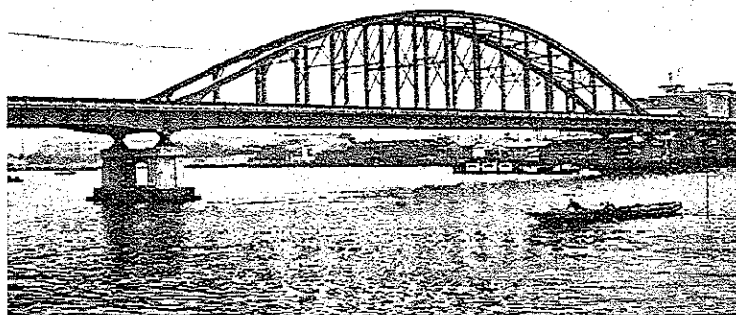
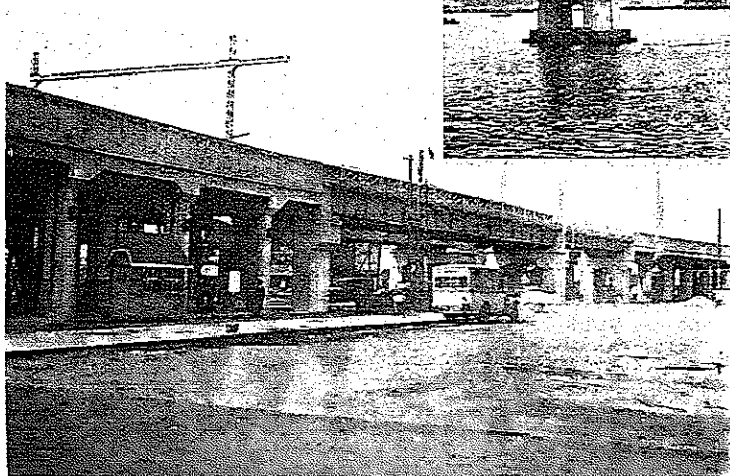
寫真第七



寫真第九

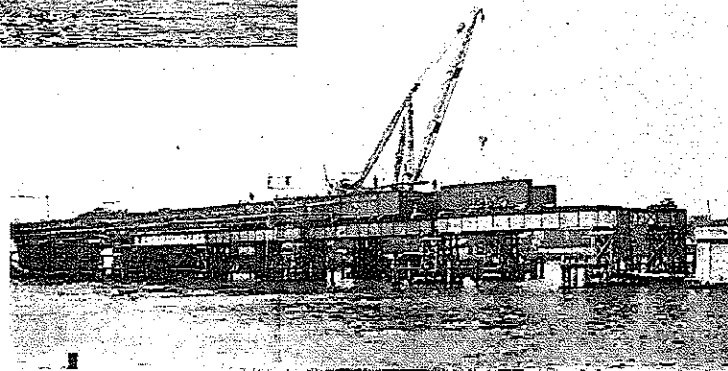
隅田川井筒織足作業

寫真第十



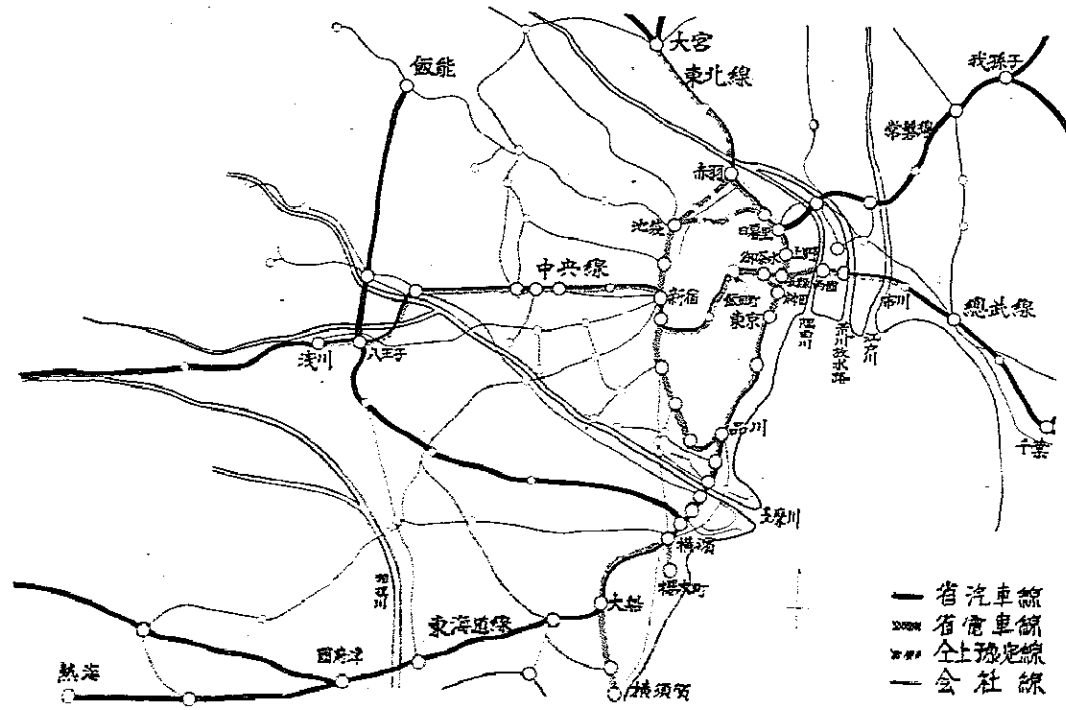
隅田川
橋梁全景

寫真第八

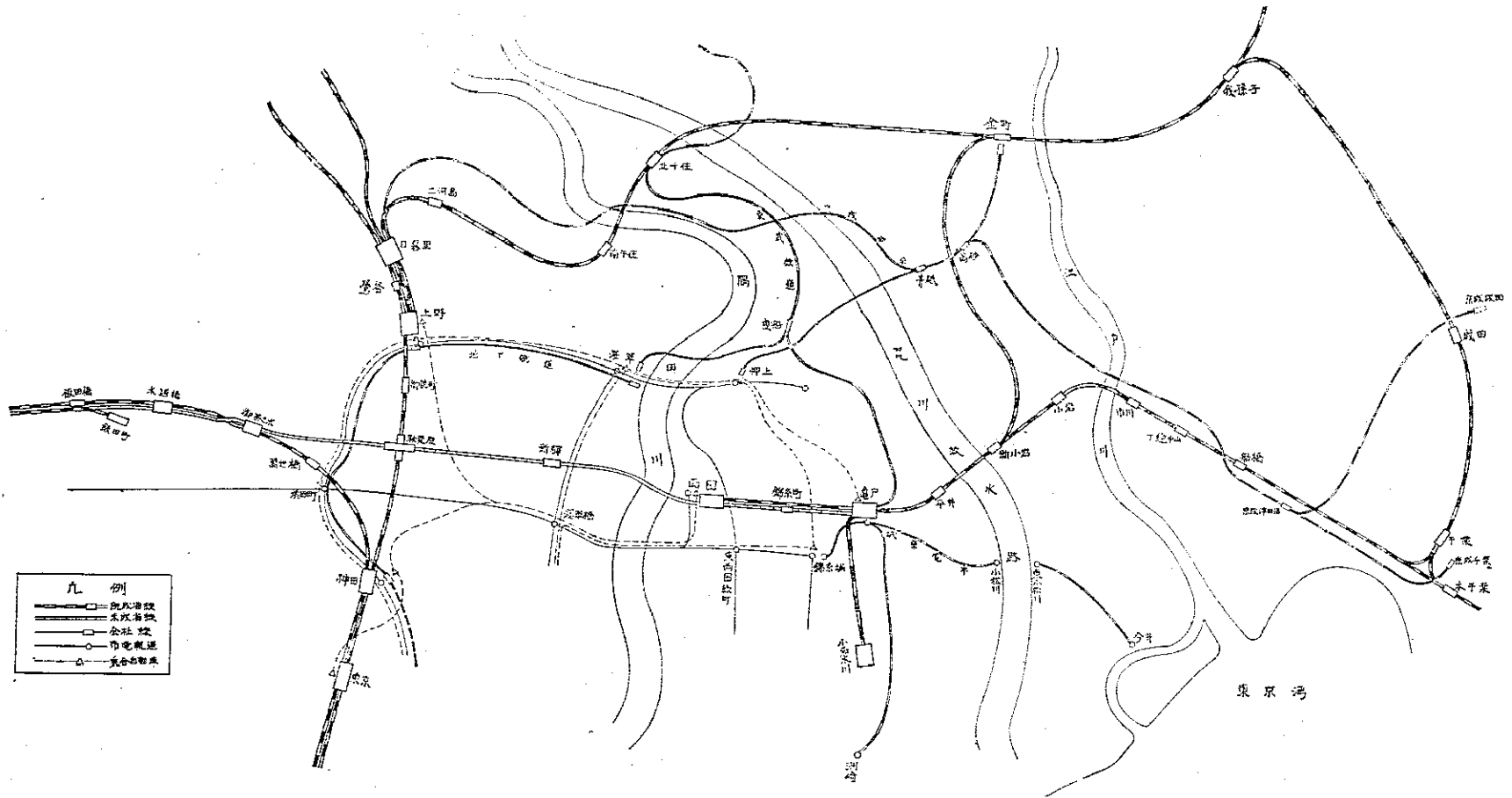


隅田川橋梁側面河内橋架設實況

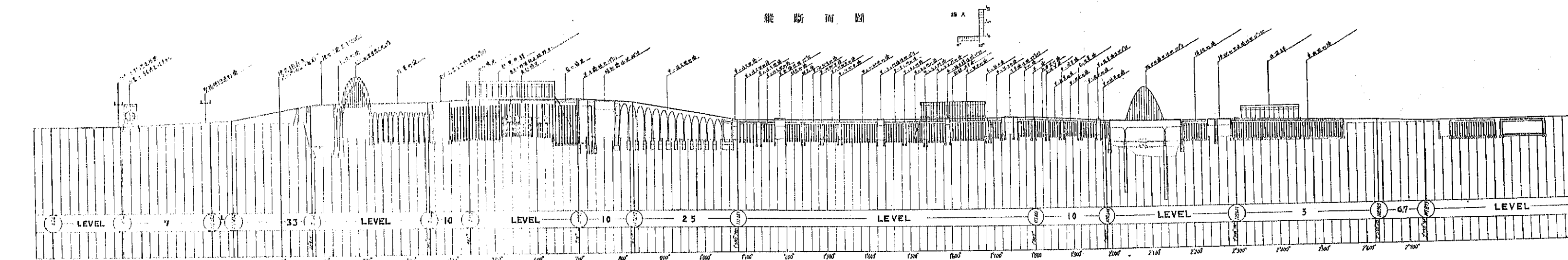
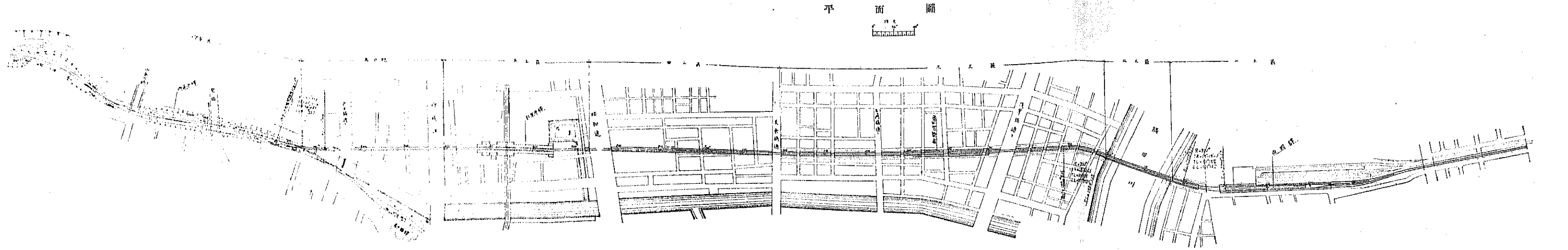
附圖第一 東京附近鐵道圖



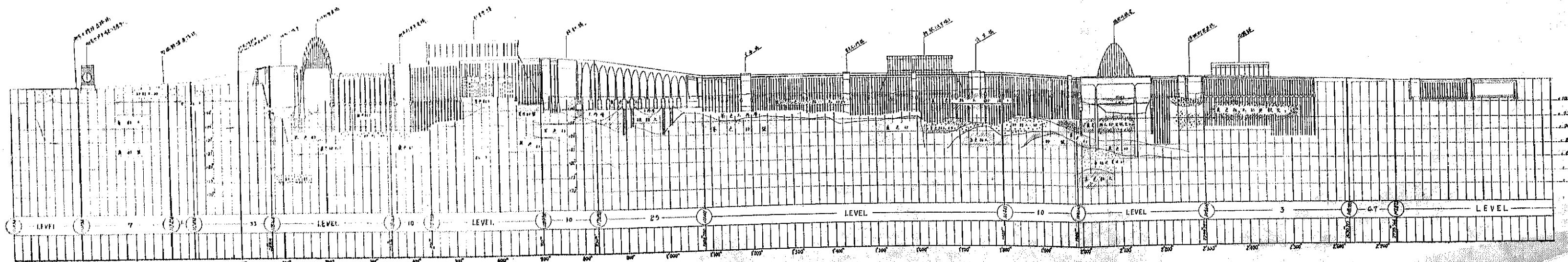
附圖第二 東京東北部近郊と内市の交通系統

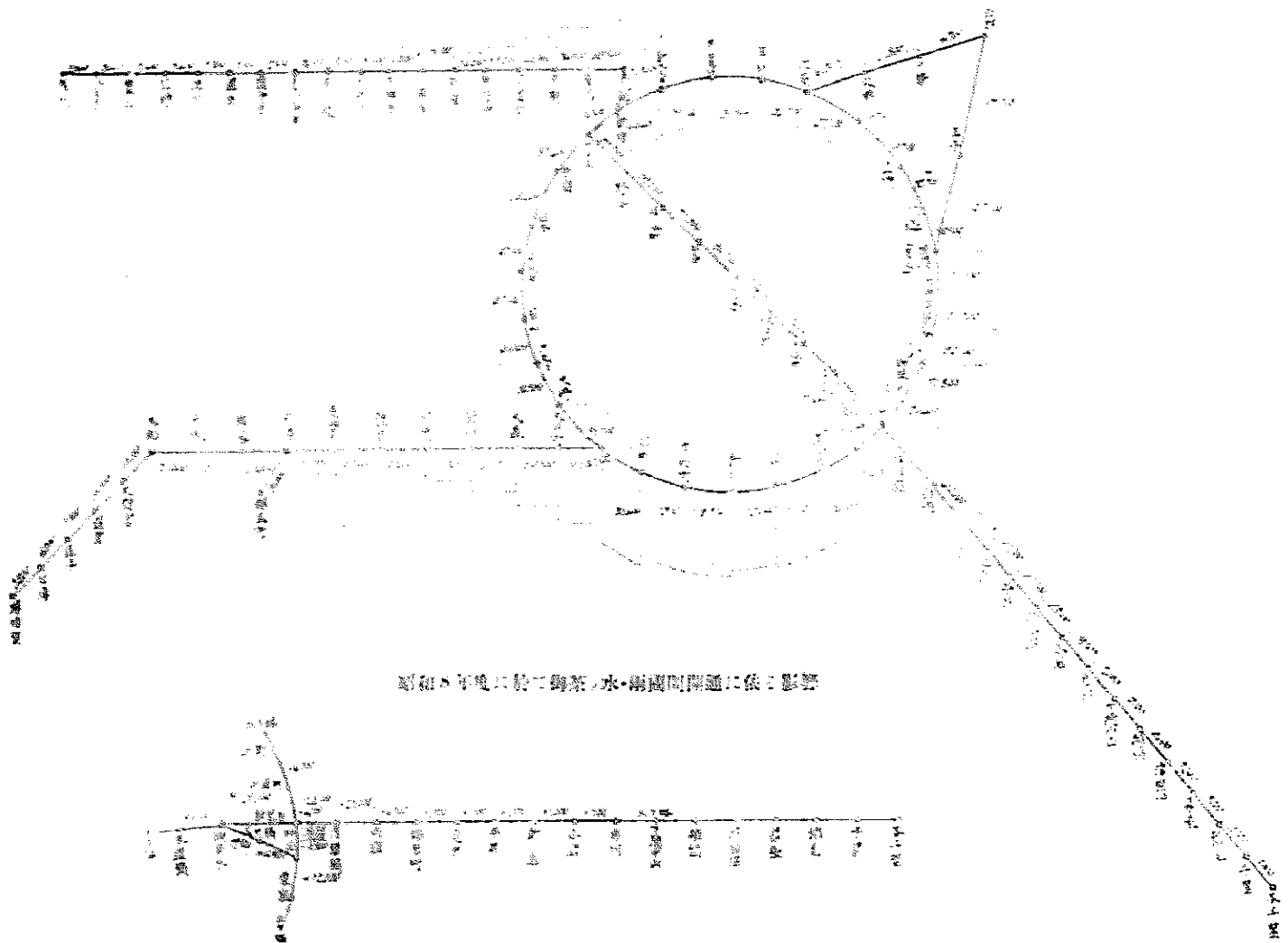


附圖第四 御茶ノ水・兩國間高架線平面及縱断面圖



附圖第五 御茶ノ水・兩國間高架線地質圖





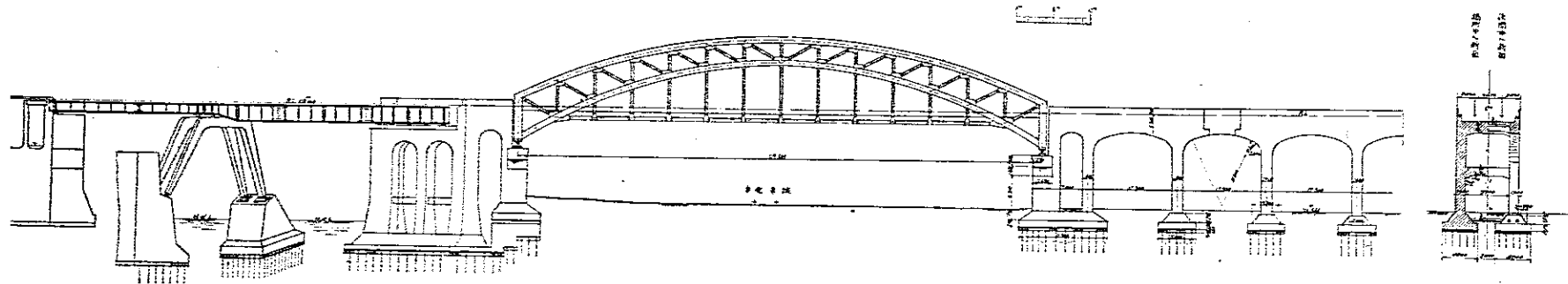
昭和 5 年度實績 三 採掘部 國朝明及隆慶以後 平均日開採人員

附圖第六 高架線側面及斷面圖(其一)

神田川橋

松住町架道橋

旅籠町橋

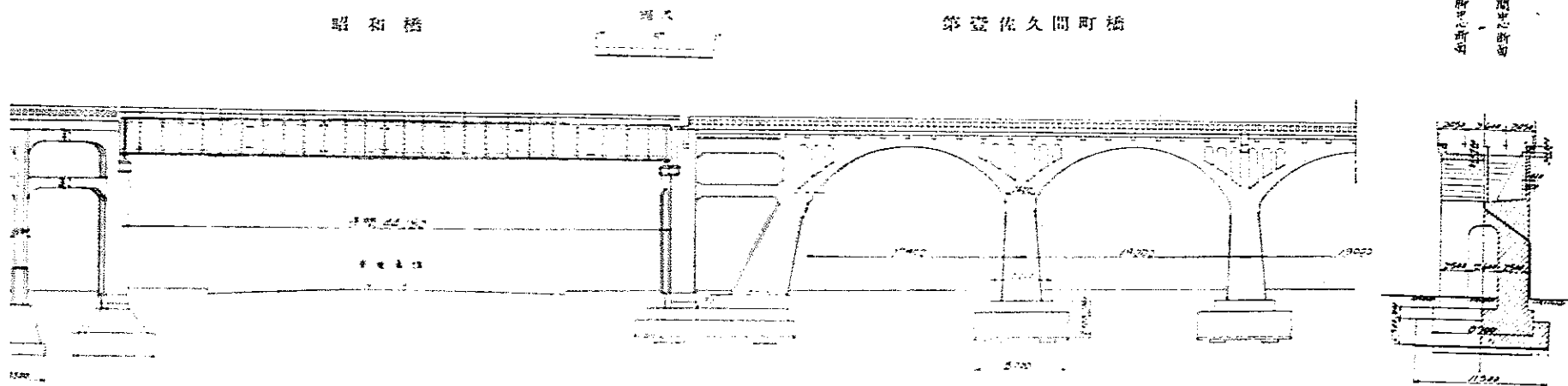


附圖第八 高架線側面及斷面圖(其三)

昭和橋

第壹佐久間町橋

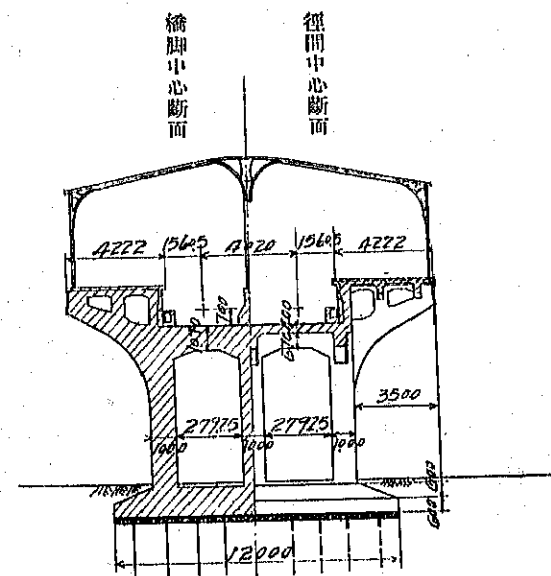
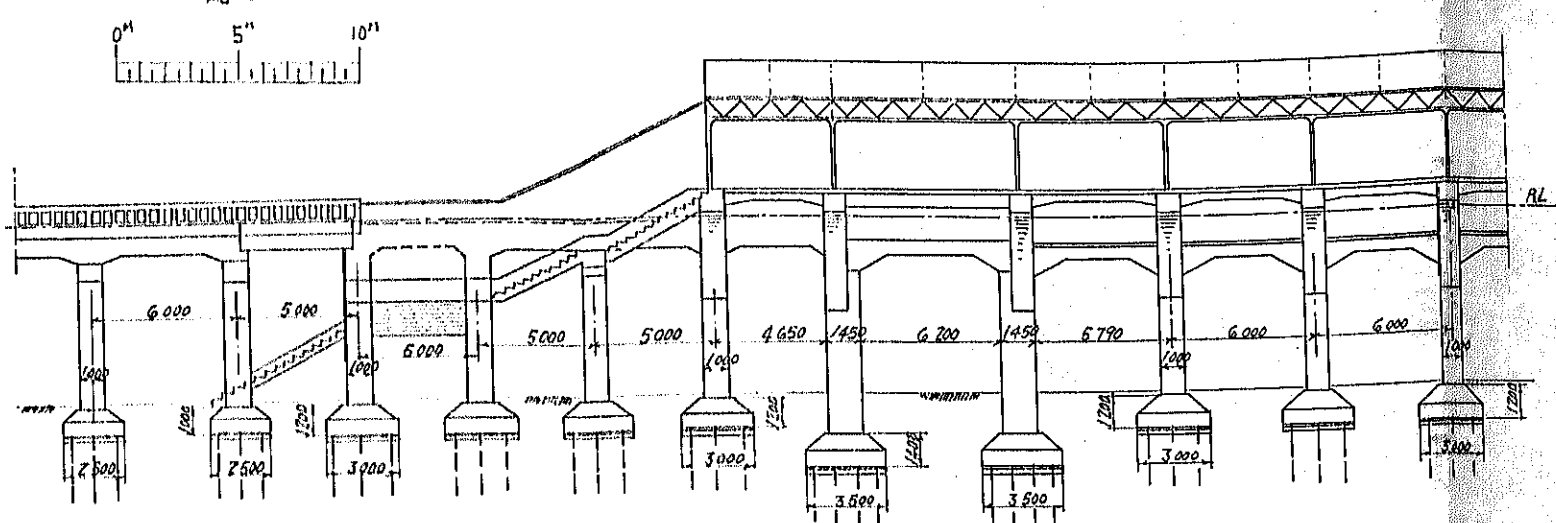
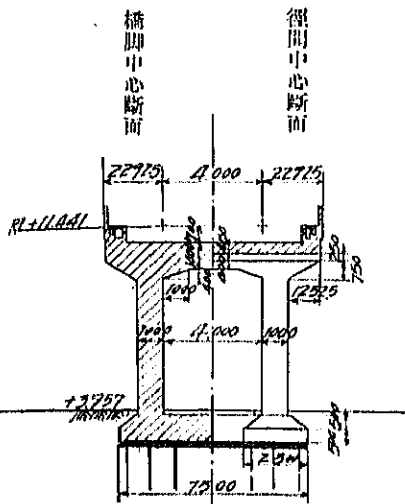
徑間中之斷面
橋脚中之斷面



附圖第九 高架線側面及斷面圖(其四)

縮尺

淺草橋 驛



附圖第十 高架線側面圖(其五)

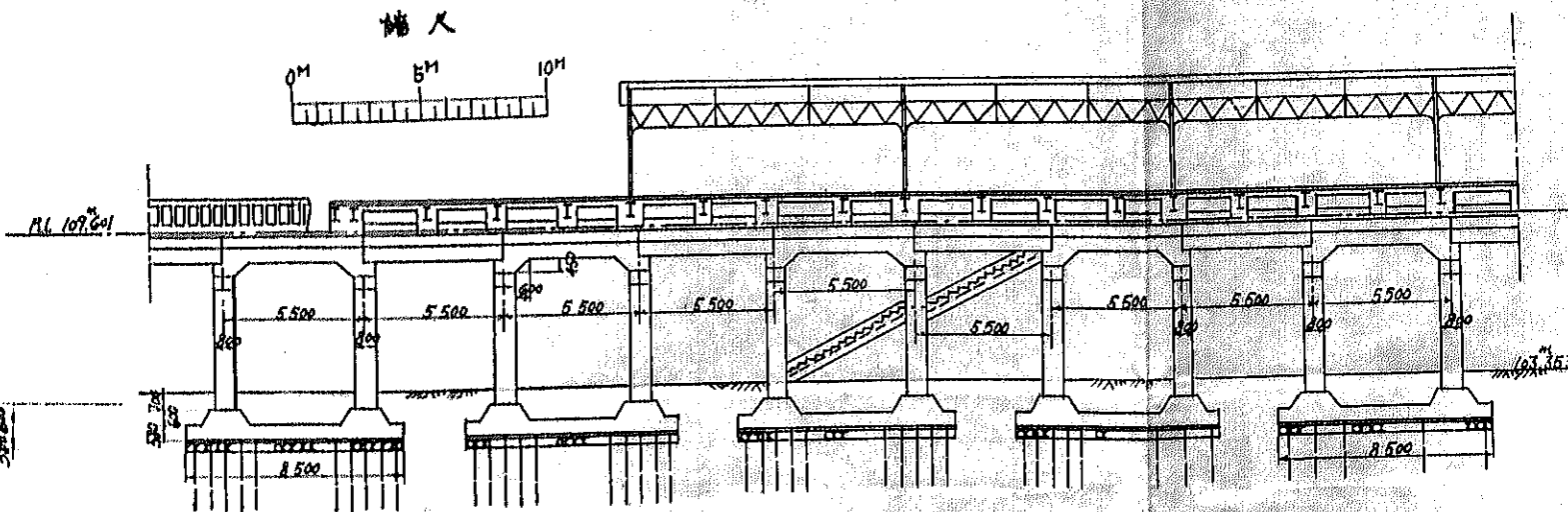
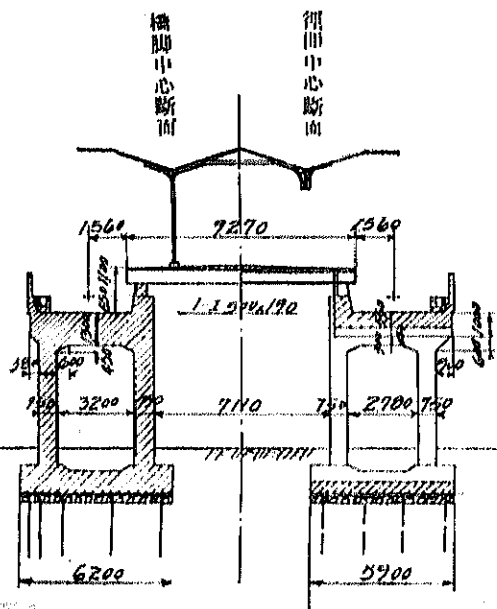
剛田川橋梁



附圖第十一 高架線側面及斷面圖(其六)

兩國驛

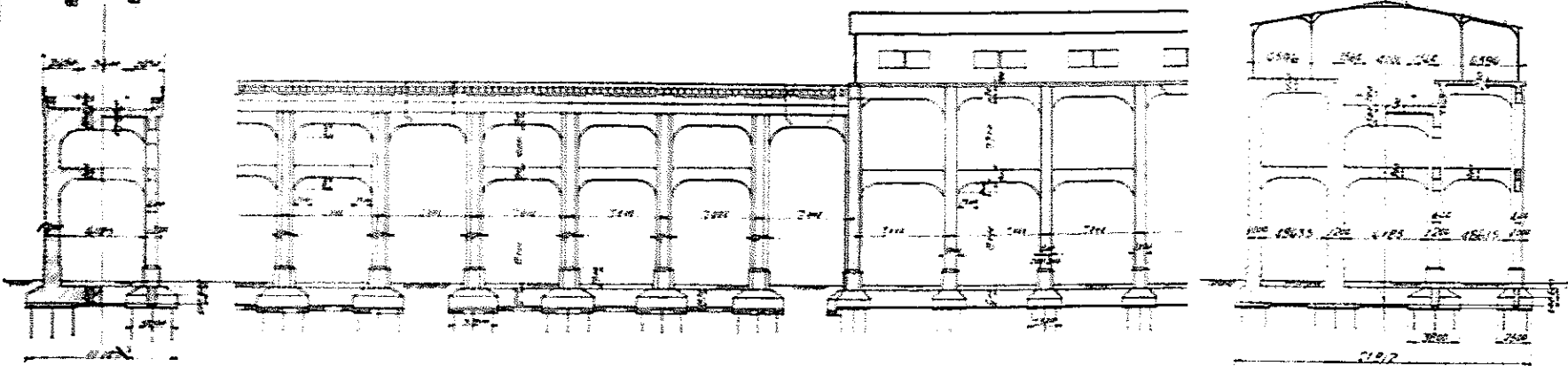
縮尺



秋津原驛西口檢梁

圖 7-4-1

圖 7-4-2



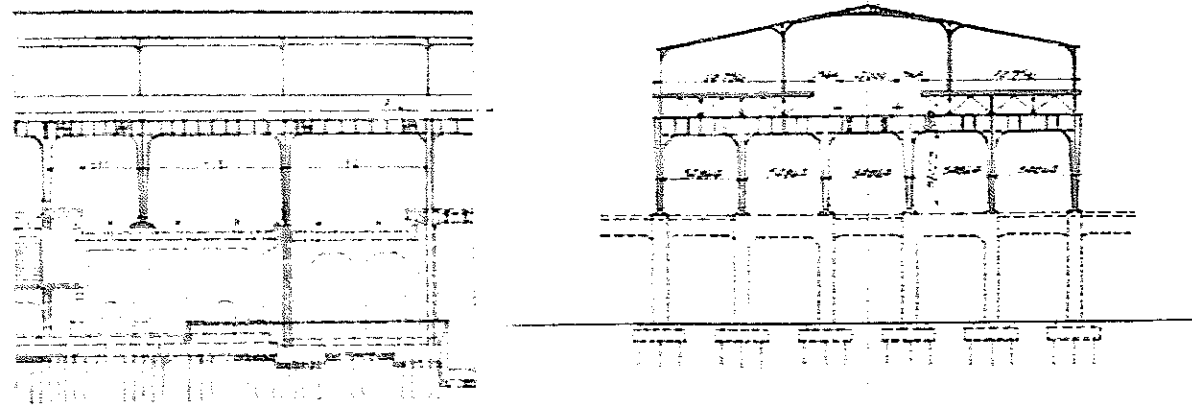
橋梁中斷

往西中斷

橋梁



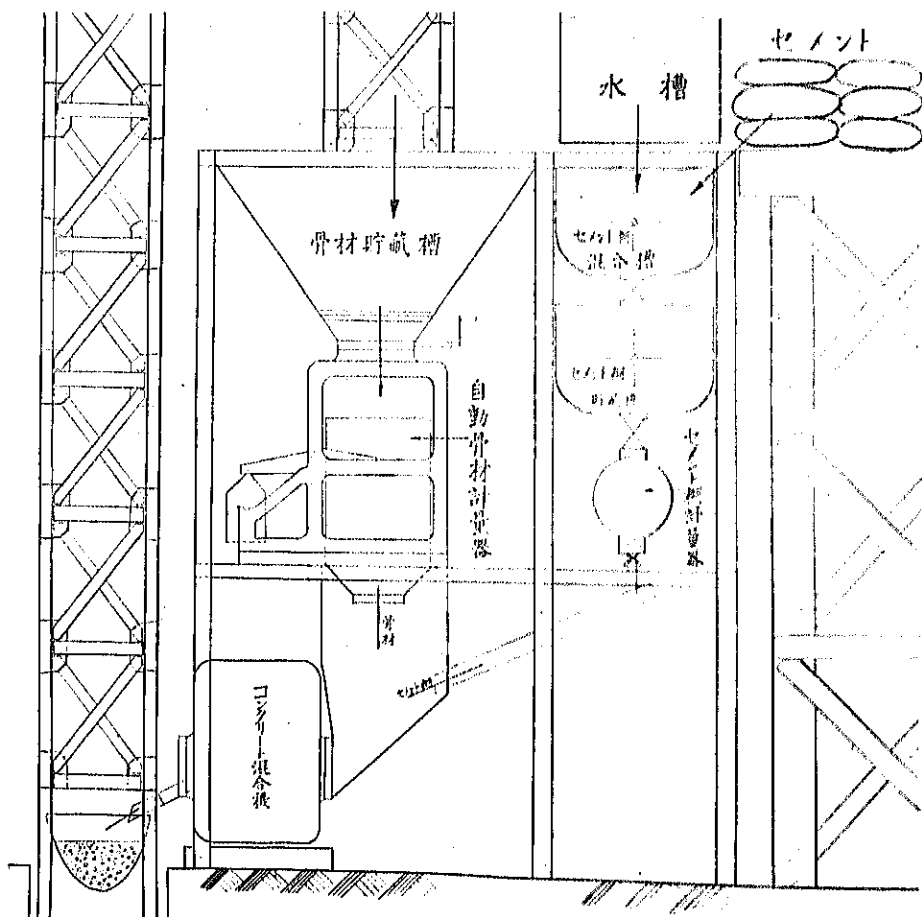
秋津原驛檢梁圖面



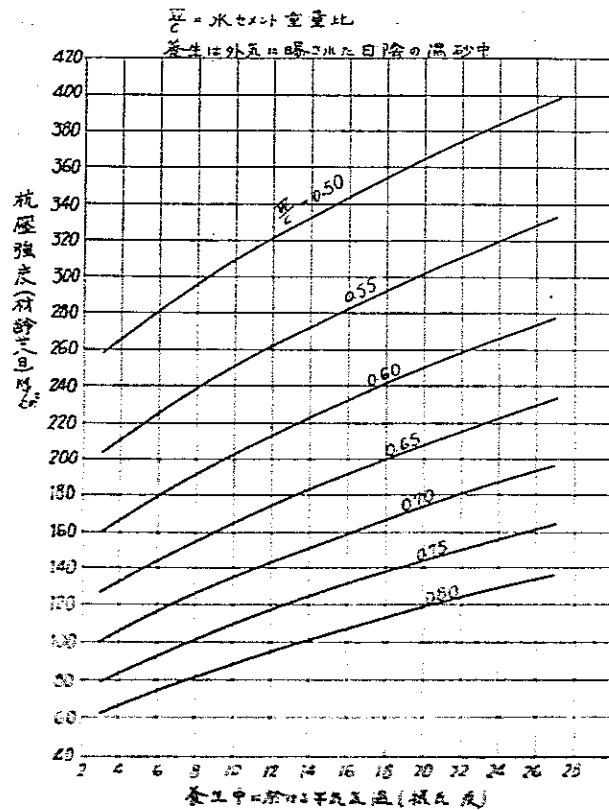
附圖第十二 御茶ノ水・兩國間高架線工事工程表

		昭和6年												昭和7年							
		2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	
一工區	杭打																				
	コンクリート鉄筋																				
二工區	下部鉄筋																				
	杭打																				
三工區	コンクリート鉄筋																				
	杭打																				
四工區	コンクリート鉄筋																				
	杭打																				
五工區	杭打																				
	コンクリート鉄筋																				
万世橋	杭打																				
	コンクリート鉄筋																				
御茶ノ水																					

附圖第十四 ウォーセクリーター圖



附圖第十五 コンクリートの強度と養生温度の関係



附圖第十六 コンクリートの強度割合と養生温度の関係

