

大阪環状線の計画および工事状況について

藤 田 峻 五*

1. 概要および沿革

大阪環状線計画は現在の西成、城東線ならびに貨物専用大阪臨港線を約 2.5 km の新線により連絡し、電車を環状運転すると同時に、浪速および大阪港駅と吹田操車場間相互の貨車輸送を西成線経由により行なおうとするもので、環状線は大阪市における交通網整備のため、また大阪港振興のため重要な性格を持つものである（図一）。

環状線は地元大阪市民においてその実現が早くから（昭和 8 年頃）熱望され、その計画は過去いく度か試みられたが、大阪市内の心臓部を貫通する関係上、用地問題、安治川、木津川諸河川の横断等に相当の犠牲が要求せられ、ついに実現の段階に至らなかつた。今次の戦災により大阪市の大部分は焼失し、用地問題の解決も比較的容易となり、かつ大阪市の港湾地帯に対する内港化計画により諸河川の横断の問題もその計画実施とともに容

易となり、さらに戦災による通勤状態の変化により環状線実現の要望がさらに高まり、また大阪地方国土計画交通委員会においては環状線をあらゆる角度より検討した結果、企業価値として危ぐするに足らず 1 日も早くその完成を切望する旨表明されたのである。そこで環状線として最も妥当なルートが種々検討されが、既設の西成、城東、関西各線を利用して都心に近過ぎないで、しかも西に偏し過ぎて港湾荷役の中心を通り環状線の使命を失なうことのないルートとして西九条付近と今宮付近を結ぶ案が建議されたのである。

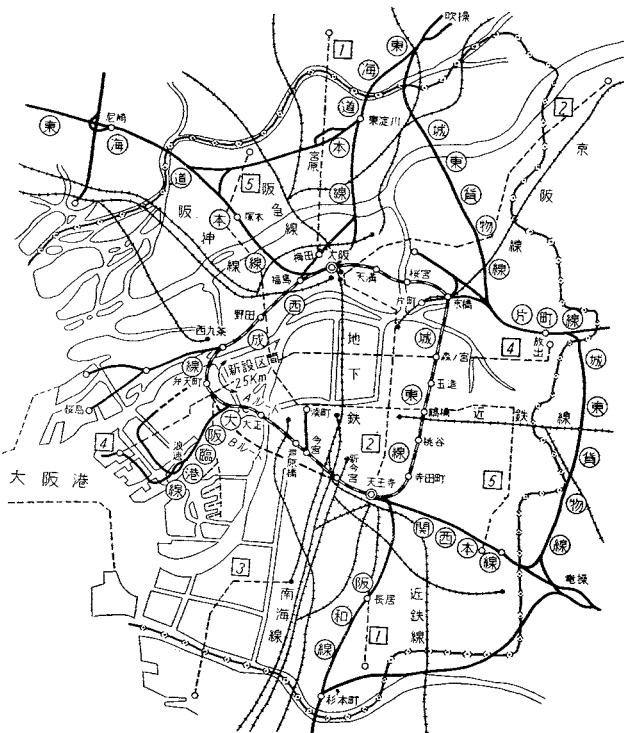
その場合 図一のごとく大阪臨港線を利用して西九条に結ぶ A ルートと天王寺、今宮間にある南海本線交差位置より都計 6 号尼崎、平野線に沿うて西九条に結ぶ B ルートが比較線として考えられた。すなわち、A ルートは臨港線はすでに複線分の用地と単線分の構造物が竣工、しかも木津川、尻無川等の大橋梁が複線に造られているので工事費が安い、線形があまりよくないと、旅客貨物の併用運転のため、将来電車時隔が縮小される時貨物列車は閑散時運転となり、制限を受ける欠点がある。B ルートは線形が円形に近く、電車専用線なるため、旅客増加に即応した運転ができるが、複線高架橋になり木津川、尻無川の二大橋梁があつて、工事費がばく大となる欠点がある。上記ルートを比較するとき、B ルートは非常に理想的であるが、現在の鉄道経営面から早急に実現させることは困難であるのに比し、A ルートは現実的で、これを暫定計画として、将来 B ルートに切りかえることを前提として、A ルートにより工事を進めることに決定したのである。そこで前述の用地確保と安治川の架橋問題が区画整理と安治川内港の完成にともなつて解決される見とおしがついたので、昭和 30 年 6 月大阪市長から環状線工事実施促進方について次の申出があつた。

(1) 西九条—天王寺間環状線新設に要する工事費概算額 27 億 6 500 万円に相当する利用債を昭和 30 年度から 5 か年間に引受けること。

(2) 用地のうち、大阪市の区画整理地区内のもの（約 23 000 m²）は市から国鉄に対し無償譲渡すること。

(3) 安治川橋梁は桁下 O.P. 7.8 m（空間高さ平均高水位より 6 m）の固定橋とするこ

図一 大阪市交通図



* 正員 国鉄大阪工務局長

と。

(4) 新駅の設置は国鉄において決定すること。

を条件として昭和30年12月工事の実施を決定した。その後、海運業者その他より安治川橋梁桁下空間増加の活発な陳情があり、昭和32年9月桁下O.P. 12.25m(空間高さ平均高水位より10.45m)に決定された。さらにその後、昭和34年1月地元からの強い要望もあつて、西成線高架化が具体化した。すなわち、福島—西九条(2.6km)には主要道路との平面交差が11カ所もあり、激増しつつある道路交通に対し、重大な支障となつていばかりでなく、電車運転(現在8分間隔)に対しても危険で、全線にわたつて高架にするのは上記の阻害がなくなり、すでに着工した西九条—天王寺の工事とともに理想的な環状線となるので昭和34年3月より9月にかけて

(1) 西成線高架化工事は大阪環状線工事の一環として並行して進める。

(2) 環状線は予定期日の昭和36年4月に暫定設備による開業を行ない(従つて西九条駅において乗換え)昭和39年4月全工事を完成(図—2)。

(3) 西成線高架化に要する費用44億円のうち、1/3は大阪市の分担金、2/3は利用債で引受ける。ことが決定されたのである。

2. 調査・計画

(1) 大阪市勢、都市計画および交通機関

大阪市の人口は、大正9年125万人、20年後の昭和15年325万人で最高を示したが、戦局の悪化とともに減じ、昭和20年

には110万人となつた。その後漸増して昭和30年に255万人まで回復しているものの抑制策がとられたが、昭和36年度には303万人程度になると推定される。工業は昭和29年現在で、工場数22000(前年比19%増)従業員数342000人(前年比3.5%増)で生産性もいぢるしく高まり、西部臨港地帯で総生産額の36.3%を占めている。都市計画は、一般戦災復興と西部低地区復興事業に分け、29年度末に前者で約45%、後者で約40%進捗した。交通機関は図—1のとおりで、市内路面電車、バス、地下鉄の1日平均乗客数の合計は昭和27年142万4000人、昭和28年166万1000人、昭和29年176万3000人で、前年比約10%増の状態であるが、臨港地帯については大阪市路面電車およびバスが運行しているに過ぎない。

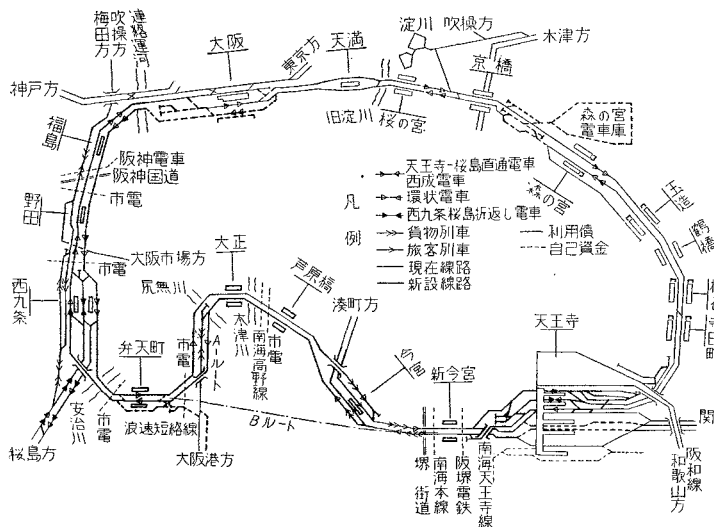
(2) 旅客輸送量の想定と運転計画

城東西成線の既設駅は昭和28年度の1日平均発着通過人員を基礎とし、昭和28年度を100とすれば、昭和36年度は沿線人口の増加率により、定期外141、定期151と推定し、新設4駅は、駅を中心とし、半径750mの円内に包含される。昭和36年度推定人口に、城東西成線類似駅の同一けん内人口を基礎として推定した。また駅新設にともなる既設駅の新規増加と、旅客通過人員

表—1 環状線混雑時所要電車輸送力

区 間	1日の通過人員 (人)	最高30分 計比率 (%)	最高30分 通過人員 (人)	電車 一両員 (人)	乗車 効率 (%)	一編 個電車 (両)	一輸 送電車 力 (人)	所要 回数 (回)	所要 時隔 (分)	計 画 時 隔 (分)	計 画 回 数 (回)	定送 員 輸 力 (人)	計 画 乗 車 率 (%)
大 阪—西九条	76 325	13.4	10 227	140	250	6	2 100	4.4	6.8	7	4.3	3 612	283
西九条—天王寺	66 624	10.8	7 195	〃	〃	〃	〃	3.1	9.7	〃	〃	〃	199
天王寺—大 阪	177 424	9.8	17 388	〃	〃	〃	〃	7.6	3.9	3.5	8.6	7 224	241
西九条—桜 島	24 299	15.6	3 791	〃	〃	4	1 400	2.4	12.5	7	4.3	2 408	157

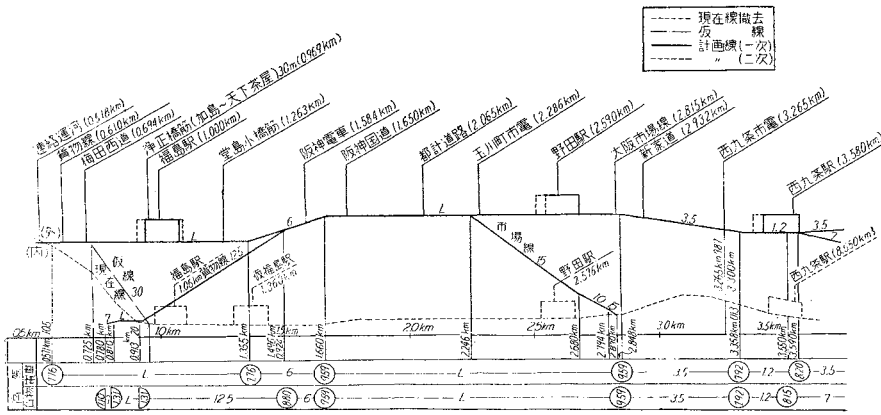
図—2 大阪環状線平面略図(全面開業時)



もそれぞれ適当な資料をもとにして算出し、運転計画をたてた。すなわち、環状線の全区間を天王寺—大阪、大阪—西九条、西九条—天王寺、西九条—桜島の4区間に区分し、各区間における通過人員の最高区間について考えて見ると、表—1のごとく、ラッシュ時30分間の所要電車輸送力を算出すると、天王寺—大阪間6両3.5分時隔、大阪—西九条—天王寺間6両7分時隔、西九条—桜島間4両7分時隔による電車輸送力の設定が必要となる。

ゆえにラッシュ時には、6両編成7分時隔で内まわり、外まわり別に環状運転を行なうとともに、同時刻で天王寺—京橋—大阪間に折返し電車を運転する。西九条—桜島は、別

図-3 西成線高架工事の設計（線路縦断面図）（大阪—西九条間）



途4両7分間隔で折返し運転を行なう。

(3) 線路、停車場および電気関係設備計画

大阪—福島間は単線区間を複線とし、西九条駅の東端までは現在の西成線を高架橋とし、貨物線は別に福島駅付近の地平から勾配区間を経て(図-3)阪神国道付近でこの高架に取付き、以後は3線並列の高架橋となるが、この区間が電車区間であるだけに現在線を跨いで作る高架橋の設計施工には相当な困難が予想され、その方法は種々検討中である。西九条駅は島式ホーム2本を設け中央に西九条—桜島の折返し電車を発着せしめる。駅を出て外まわりと桜島行とは立体交差して12.5%の勾配で安治川に取りつく。安治川橋梁は右45°で渡り中央径間120mのランガー鋼橋で基礎はケーソン(深さ32m)の設計である。

弁天町駅に向つては10%勾配の複線高架で下り、築港から来る市の高速鉄道4号線(二重高架)と立体交差で連絡する、駅乗降場は相対式とした。市岡元町市電通りは2@30mの鋼橋でわたり外まわりが大阪臨港線と立体交差して合する。市岡—今宮間の臨港線区間は現在単線高架橋であるため1線増設するが、この間は昭和3年に建設され用地敷は複線分確保されており、増設部分の基礎杭および木津川等の大橋梁は線増部分も完成している。この間に相対式の大正駅、芦原橋駅を新設し今宮では貨物扱いを廃止して内まわりが関西線を盛土式でまたぎ、将来の環状線と関西線との分離に対して考慮した。

今宮—天王寺間は関西線との併用区間で、南海電鉄と交差する付近に相対式の新今宮駅を設け、天王寺の入口で外まわりが3径間鉄筋コンクリート1線2柱式ラーメン(杭なし)で関西線を乗り越えて天王寺駅に至る。

天王寺駅は現在の着発線2線のはかに1線増設して外側を内まわり、および外まわりの着発に、中線は折返し電車の着発線とする(図-2, 4)。

このほか大阪駅に0番線を新設し城東線森の宮、玉造、桃谷、寺田町、の各駅の乗降場を延伸し森の宮に電

車庫(収容100両)を新設する。また現在大阪港の対東海道、山陽の貨物は大阪臨港線より天王寺、^{りゅうぎや}電華操車場、城東貨物線の経路をたどっているが、西成線—梅田—吹田操車場の経路をとり約19kmと中継時間の短縮をはかるため浪速短絡貨物線を新設する計画もある(図-2)。

電気関係設備につい

ては、完成時の所要電力は約4500kWとなり電圧降下に備え天王寺変電所を増強し弁天町に変電所を新設する。

(4) 工事費および施工計画

環状線関係工事費は次のとおりである。

1. 利用債関係

大阪—西九条	44億円
西九条—安治川	12億9500万円
安治川—橋梁	3億4300万円
安治川—市岡元町	9億4100万円
市岡元町—芦原橋	10億300万円
芦原橋—天王寺	5億4200万円
電気、通信、信号関係	4億1800万円
計	89億4200万円

(大阪市分担額約18億円をふくむ)

2. 自己資金関係

大阪0番ホーム新設	4億5000万円
城東西成各駅ホーム延伸	1億2800万円
森の宮電車庫新設	7億3500万円
天王寺駅構内(関西線)	1億円
変電所設備	5000万円
大阪臨港線とう上補修	1億3400万円
浪速短絡貨物線	6億5700万円
計	22億5400万円
合計	111億9600万円

施行計画は昭和31年3月着工、5カ年を経て36年4月一部開業し引続き西成高架化と西九条駅の内まわり関係および新今宮駅等39年3月完成を目標としている(表-2)。

3. 設計

(1) 設計基準

線路規格	3級(軌道構造2級)
最小曲線半径	やむを得ない場合300m なるべく600m
最急勾配	電車専用上り20% 下り30%

図-4 大阪環状線（西九条～天王寺間）線路縦断面図

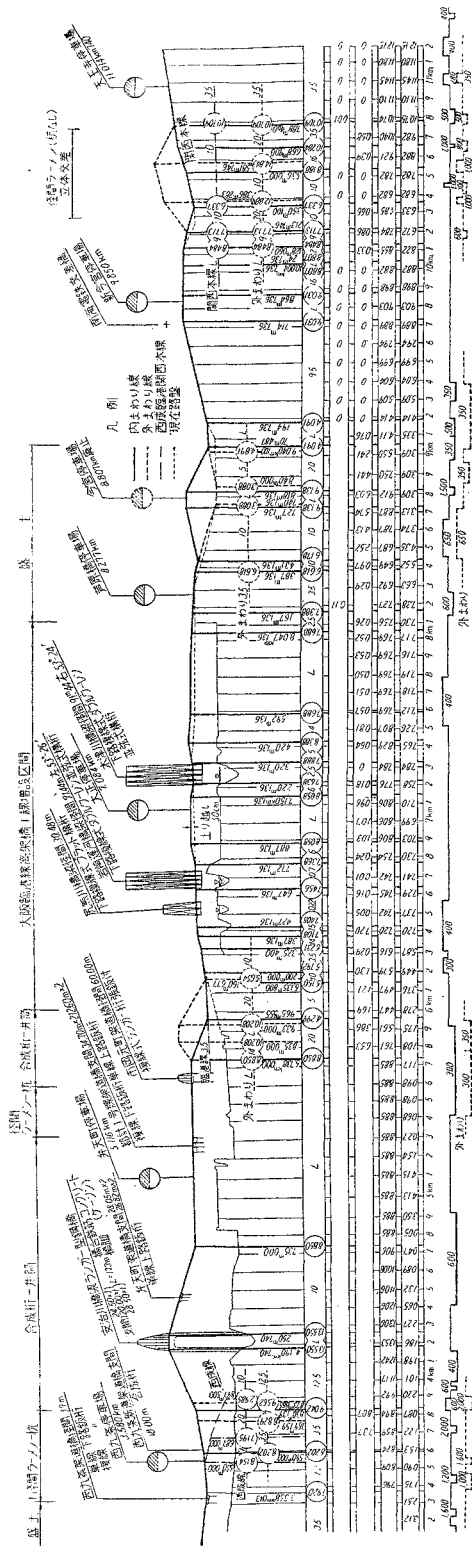


表-2 工事工程表

区間	年度	31	32	33	34	35	36	37	38
大阪-西九条							西成高架化		
西九条-安治川			踏懸、橋梁、乗降場				内まわり線 閉上		
安治川橋梁			軌道						
安治川-市岡元町			下部 桁製作架設						
市岡元町-芦原橋			踏懸、橋梁						
芦原橋-新紀州道			軌道					新今宮駅	
新紀州道-天王寺			踏懸、橋梁						
電気通信信号関係			踏懸、橋梁、乗降場						

西九条～今宮暫定開業
(一部単線)

環状線内まわり線完成
(西成高架使用)

全面開業開始
(西九条内まわり線完成)

貨物併用上り 10%

(やむおでない場合 12.5% 下り 25%)
(なるべく 10%)

緩和曲線長 $1.2 Vm$ (V : 計画最高速度 km/h)

(やむおでない場合 $1.0 Vm$)

軌道中心間隔 (直線の場合) 原則 3.8 m

(実際には3主桁があるので 3.7 m)

停車場 4.0 m

本線レール 50kg 25m マンガン クロッシング使用

外側軌道中心より最外側までの有効巾 2.75 m

(単複線とも原則として両側に必要)

橋梁活荷重 KS-16

(ただし西成線将来貨物線 KS-18)

まくら木 標準 25 m につき 44 丁まくら木

($R=600$ m 以上 PC まくら木)

道床 砕石とし厚 25 cm 以上

設計, 地震震度 0.3 (特殊の場合 0.2)

コンクリートの許容曲げ圧縮応力度 $\delta_{ca} = 80 \text{ kg/cm}^2$

合成桁の版 90 kg/cm^2

鉄筋 (SS 41) = 1400 kg/cm^2

コンクリートの温度変化 $\pm 10^\circ\text{C}$ (厚 70 cm 以上)

$\pm 7^\circ\text{C}$ 乾燥収縮 -15°C

施工 現場コンクリート

生コンクリート使用

混和剤はポゾリスまたはプラスチックメン
ト

防水工 コールタール系防水塗料 3 層塗り

合成桁, PC 桁—とくに必要なものは
メンブレン防水工をほどこす。

図-5 大阪地方標準地層図

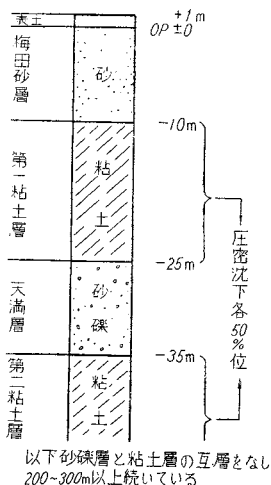
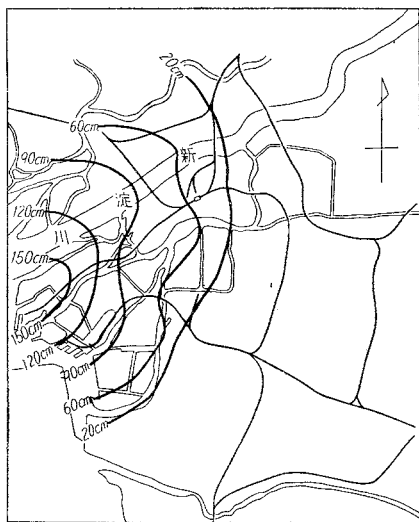


図-6 19カ年間沈下量平面図 (昭10~29年) (大阪市提供)

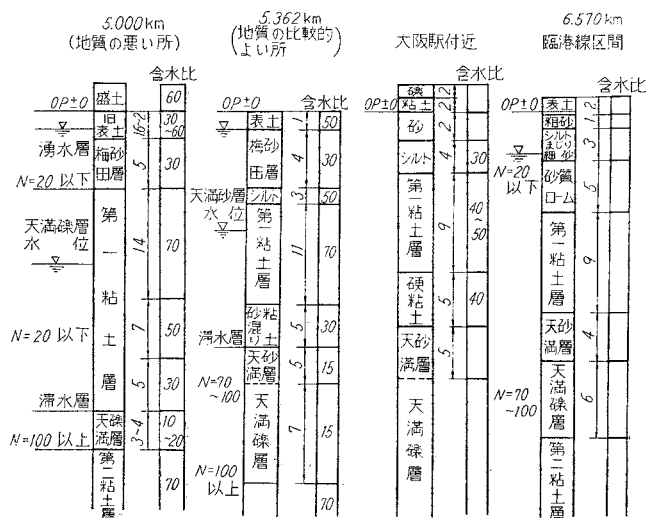


(2) 地質

大阪の高架橋設計で最も問題になるのは基礎についてである。大阪市の代表的な地質は図-5のごとくで比較的信頼のおける地層は梅田砂層(0~10m)と天満層(-25~-35m)であつて、これらの間にある第一粘土層と天満層の下の第二粘土層の圧密沈下がはなはだしいのである。図-6に大阪の沈下地帯を示した。高架橋新設区間の西九条一市岡元町間(2.5km)で、ルートに沿つて約50mおきにボーリングを行つた結果、梅田砂層は大坂駅付近に比し非常に緩くて信頼がかけずまた天満砂礫層は信頼しうる地盤であるが、その深さが25~38mと実に変化が大きい(図-7)。

一般に天満層は砂または砂礫とからなつており、天満層のすぐ上に比較的硬い粘土層があるが弁天町付近(5km地点)では第一粘土層のすぐ下に天満砂礫層があ

図-7 地質柱状図



つて、その厚さもわずかに3~4mにすぎないので基礎の施工に慎重を要する。またこの付近の第一粘土層の粘土は、大阪駅付近のそれよりも含水比が大きく軟弱である。臨港線の代表的地質は図-7のとおりで第一、第二粘土層の圧密沈下がはなはだしいのは他の地点と共通している。

(3) 新設区間の設計概要

新設区間の高架橋は主として杭基礎工型ラーメン、井筒基礎合成桁またはPC桁一部コンクリート単版桁および上路あるいは下路3主桁を採用した。これらの設計を採用したのは次の理由による。

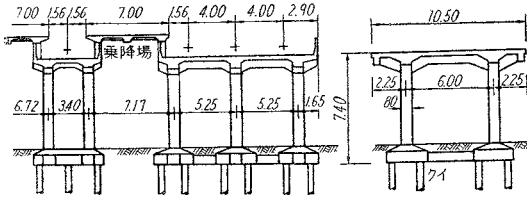
a) 盛土案 大阪市のごとき沈下地盤では盛土は非常に便利であり工費も安い、大阪市では将来の発展のため避けてほしい意向である。両側擁壁盛土式は用地は少なくすむが工費は普通の高架橋と変りはない。

b) 杭案 この付近の梅田砂層はきわめて緩いため、外径45cmの杭で約10tの支持力しか考えることができず(載荷試験の結果)、かつ第一粘土層の圧密沈下の影響を直接受けるため沈下量がきわめて大である。一方同じ径で天満層に達している杭は負摩擦力を計算に入れても30tあまりの支持力が得られ、また安治川橋梁はケーソン基礎を採用したので前後の取付部分に不等沈下が生ずる等の不利もあるので、杭はすべて天満層止りとした。

当初は天満層に谷のあることがわからなかつたので全区間杭で行く方針を考えたが、細密のボーリングの結果、38mにもおよぶ箇所があつたので天満層の深さによつて高架橋の構造を次のごとく設計した。

① 1径間ラーメン-杭基礎: 天満層の深さが32mくらいまでのところでは支持力1t当りの基礎杭の単価は杭径にかかわらず、あまり差がないので上部は基礎と

図-8 西九条付近高架橋



無関係に最経済的のspanとする。この場合1基礎最小4本の杭を用いれば杭の設計荷重は32tとなり、杭径は45cmとなる。杭長32mくらいまでは杭基礎が経済的であることがわかった。単桁と1径間ラーメン、3径間ラーメンを比較した結果2cm不等沈下を起すとした場合、1径間ラーメンが(図-8)最も経済的ということになり、排水処理もよい理由で標準として1径間ラーメンを採用した。基礎相互間を地中バリで結んだのは不等沈下に対する考慮のほか、杭は横抵抗に弱いため上部構造の水平力を地中バリでとつて杭はヒンジとして設計する。すなわち杭上端にかかる水平力は地震力のみを考えればよいことになり、上部ラーメンに対しては地中バリにより近似的に基礎固定ラーメンとして解きうる。

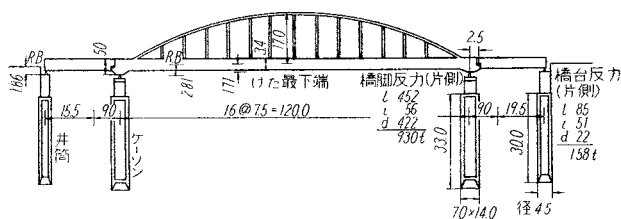
なお、PC桁は普通桁の3.8割高、ベDESTAL桁は1割高である。

② 合成桁-井筒基礎：原則的に最も地質の悪い所、すなわち天満層が30~38mの場所で安定と経済的理由により複線で外径4.5m、壁厚50cmの井筒を約20mおきに沈め、上部構造は種々経済比較の結果span12mまではコンクリート桁、22mまでは合成桁、27mまではPC桁、それ以上は鉄桁ということにした(最初廉価な合成桁を採用したが物価の変動によりPC桁の方が安くなったので全面的に変更をした)。PC桁はspan(約20m)の関係で工場製作のポストテンション方式を採用した(図-9)。

井筒は円形、1本が最も安価で、外径は安定上(地震の合力の作用点が縁端から1/6をこえない)の問題と施工上から定められ、壁厚は外径の約1割で、沈下の際の周辺摩擦は1t/m²以上になるものとする。

ほかにベント、久良知式、深礎工法、ケーソン、上半

図-9 安治川橋梁



井筒一下半杭等も比較の対象にして検討を行なつたがいずれも工費の点施工上の信頼性等から採用しなかつた。その他の区間(西九条-市岡元町-今宮-天王寺)もボーリングの結果によつて、前述の弁天町駅付近高架橋を標準として設計されたが、西九条新道架道橋他2橋梁の基礎はspanおよび施工上から国鉄東京操機所持のベントで行ない、75本採用することにした。市岡元町市電架道橋は用地買収に最も難航している状態で工期上の問題より当初の井筒-ランガー桁(支間60m)をベント20本一下路鉄桁(2@30m)に変更せざるを得なくなつた。また天王寺は地質が特に天満層が地表付近まで顔を出しているため、杭なしで3径間ラーメンの基礎を地表より3mくらい入れることにした(図-10~12)。

図-10 弁天町付近高架橋(4.650km付近)

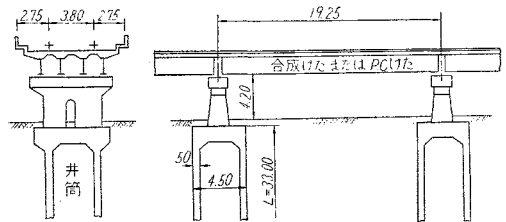


図-11 臨港線区間増設高架橋

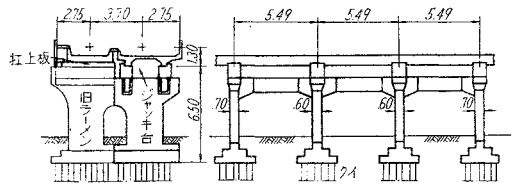
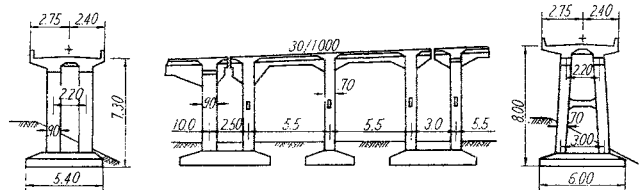


図-12 天王寺付近高架橋



(4) 大阪臨港線の増改築

大阪臨港線は現在今宮駅より大阪港に至る路線で、既述のとおり現在単線高架橋であるため一線増設して複線とするが、この間は昭和3年12月営業開始されたもので用地数は複線分確保され高架橋は3径間連続スラブ式構造で各ラーメン間に単版桁がかかっている。杭も複線分打たれ、大橋梁は複線構造で完成している。代表的地質は図-7のとおりで地表より7~10mまでは梅田砂層、23~30mは天満層がある。岩崎運河、木津川等大橋梁の基礎井筒は約30mで天満層に達しているが、高架橋の基礎杭は径38cmの八角杭で現場付近で製作されて、

打込まれたもので、長さ5~10mで梅田層止りである。従つて高架橋は第一粘土層の圧密沈下の影響をまともに受け、現在までに最大159cm、渡河橋梁は最大73cm（第二粘土層の圧密沈下のため）の沈下が起こっている。それで渡河橋梁と高架橋との取り付け部分の不等沈下差は86cmにも達しほとんど破壊状態である。

このため設計に当つては、a) 新旧高架橋の沈下速度を同一にするため、工事費が安いこと等の理由で在来の梅田層止りの杭を利用して高架橋も分離しないで一体のものとする。b) 取付部分の沈下差は将来も1.5mは起こるものとし上げ越し50cm、線路のバラストこう上50cm、桁のジャッキアップ50~100cm等の処置により調整できるような構造とする。さて高架橋は部分的に複線分施工されている箇所があるが、これら既設高架橋はこう上版（単T桁）を乗せて死荷重の軽減をはかり、新設高架橋と同一高さとした。また大橋梁の取付部分にはスパン18m程度の合成桁を架設して沈下差による取付勾配を緩やかにした（図-11）。

なお在来の高架橋も余分のバラストをかき出しPC桁を乗せ、軽量で線路こう上可能な構造とした。

4. 工事概況

(1) 概要（各区間の進捗状況）

昭和31年3月着工以来3年半を経過した大阪環状線工事でも難航をきわめた用地の買収、あるいは軟弱地盤の対策など種々の困難を克服して現在着々と進行中である。現在の工事概況を区間別にあげれば、西九条-安治川間は約21000m²の用地買収が遅延しているが36年4月一部開業（環状線高架西成線地平乗換え）に必要な駅構内の1線2柱式高架橋および3線3柱高架橋（全部杭基礎）の一部、新道架道橋のベント基礎、上部橋台橋脚は完成、新道安治川間の盛土、各架道橋、西成線と外まわりとの跨線橋ならびに安治川橋梁の取り付け高架橋のそれぞれ井筒基礎、ベント基礎を施工中で35年12月には上記すべての構造物、島式乗降場および軌道敷設が完成する予定である（安治川橋梁は両岸ケーソン基礎および上部橋台、橋脚はすでに終り、ランガー桁の製作も完了、現在架設準備を行なつて、ケーブルエレクションのタワーを両岸に組立て中で、35年8月までに架設を終了する予定である）。安治川-市岡元町間は複線式高架橋の大部分が完成し、残るところは安治川取り付け部分のPC桁8連（安治川橋桁架設ケーブルエレクションのアンカーをPC桁の基礎井筒にとる関係上最後に架設する）、弁天町駅で市交速鉄道との連絡設備を施工中である。市岡元町付近のラーメン高架橋が民家立退未了のため施工中止しているが、34年度中には解決し35年12月軌道敷設と駅の建物関係を完成させる予定である。市岡元町、境川間は用地買収が遅延しているが市電架

道橋（35年4月着工予定）を除いた3線よう壁式高架橋、合成桁式高架橋はおおむね完成し、35年12月は軌道が敷設できる状態である。境川-芦原橋間は一線増設部分の高架橋は完成し34年11月軌道切替を終つたが（貨物列車運転）旧線部分の高架橋その他の補修とこう上工事を実施中で35年9月には終り、同12月に軌道敷設を完了させる予定である。大正、芦原橋両駅は用地買収が遅延し施工中止の状態だが35年7月頃には着工し引続き乗降場上家、駅本屋その他設備を完成させる。なお大阪市の要請で中道および阪堺電鉄陸橋の径間広巾の問題が起こり35年9月にそれぞれ完成する予定である。芦原橋-新紀州街道間は今宮駅において関西線との立体交差の方式が未解決だったので遅延したが、いよいよ昨年12月に着工、35年12月には新今宮駅を残すすべて完成する。新紀州街道、天王寺間は天王寺駅構内へ環状電車乗り入れのための配線変更はすでに完了ホーム

写真-1 西九条駅構内一線二柱式高架橋（前方は西九条駅）

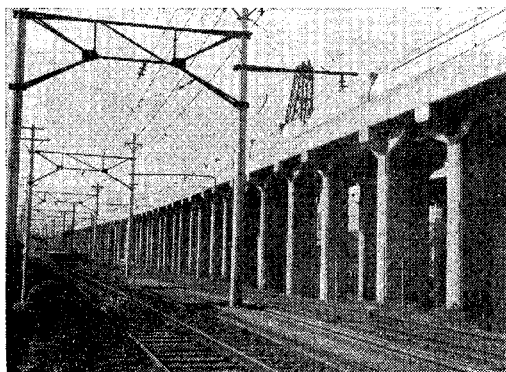


写真-2 安治川橋梁模型

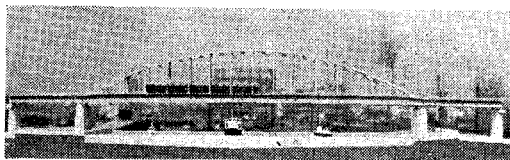
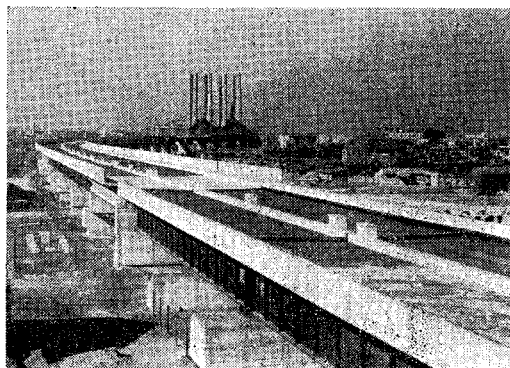
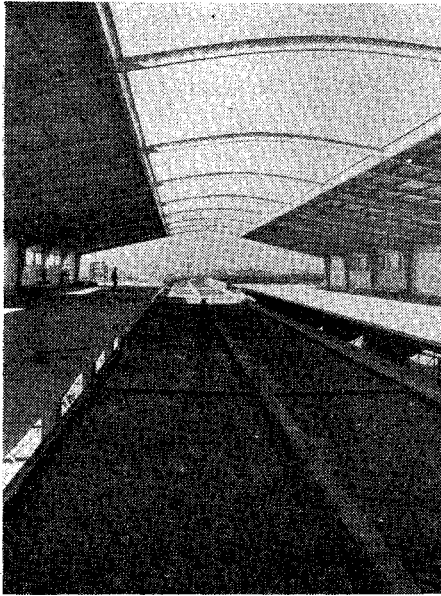


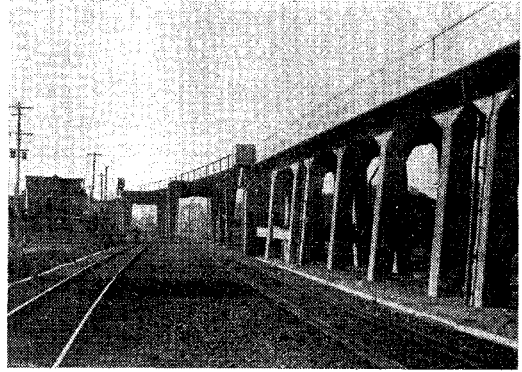
写真-3 完成近い弁天町付近高架橋（弁天町駅より安治川方を望む）合成桁、PC桁



写真—4 井天町乗降場



写真—5 天王寺駅付近環状線外まわり線の関西線跨線橋路橋（立体交差で上方が環状線）



等の残作業を残すのみで、それより今までは関西線併用となる区間で外まわりと関西線との跨線橋（上路鉸桁8連）1線2柱高架橋340mは完成し一部立退未了の盛土式よう壁区間も35年5月に着工し、同12月には軌道敷設が完成する予定である（写真—1～5参照）。

なお自己資金の関連工事として大阪0番乗降場新設は34年12月一部使用開始し高架橋（150m）その他在来構造物改築全部の完成は35年10月に予定している。

環状線運用の電車を収容する森の宮電車庫（当初100両）新設工事は入庫線新設の路盤工事は34年3月着工し軌道工を行なつて35年4月には留置線として使用を開始した。その他6両運転のための城東、西成6駅のホーム延伸はおおむね完了し、また天王寺駅構内の関西線乗降場の改築も35年7月に着工36年夏頃に完成させる見とおしがついた。

（2）コンクリートの配合

コンクリート構造物は天王寺駅構

内の運搬不能なわずかな部分を除いてすべて生コンクリートにより施工した。従つて運搬時間が長くなりまた暑中のコンクリート施工も避けられないので硬化遅延の効果、単位水量の減少、材料分離による抵抗性、経済性などの利点を考え分散剤を使用して各種試験を行なつた。

その結果、高強度を要求されるラーメン、合成桁スラブなどが集中している地区にはポゾリス No. 5 を使用し、井筒、橋脚、よう壁等の集中している地区にはプラスチックメントを使用することを原則とし表—3のごとく標準配合を決め、終始統一した配合を適用することにした。なお実際の施工に当つて圧縮強度供試体は各配合について毎日1回（各3個）以上採取し、また特定の日を定めて運搬車ごとに3個ずつ採取した。採取にあつては同時にスランプと空気量とを測定した。使用セメントについては毎月の成績を検討した結果、品質の変動はきまめてわずかでコンクリート強度の変動原因としての要素は

表—3 大阪環状線コンクリート標準配合

構造物種類	設計強度 σ_{28} (kg/cm ²)	MS (mm)	スラン プ (cm)	空気量 (%)	W (kg)	C (kg)	w/c (%)	S/A (%)	S (kg)	G (kg)	分散剤 kg		注
											プラスチック メント	ポゾリス	
PC桁 ポストテンション	400 300	25 25	2~3 7.5		165 147	435 363	38 42					No.10 1% "	桁 中 埋 用
PC桁 プレテンション	500 300	15 25	2~3 7.5		162 147	450 363	36 42					" "	桁 中 埋 用
合成桁スラブ 鉄筋コンクリート	270	25	10	3	149	325	46	33	612	1262	0.81		
ラーメン躯体T型 バリ 鉄筋コンクリート	240	25	15	3 4	157 155	300 305	52 51	34 33	635 612	1242 1248	0.75	No. 5 1.53	
井筒ふた橋脚躯体 ラーメン基礎 鉄筋コンクリート	200	40	10	3 4	147 145	260 270	57 54	33 32	637 608	1304 1304	0.65	No. 5 1.35	
井筒躯体 鉄筋コンクリート	180	40	15	3 4	155 153	270 280	58 55	34 32	635 589	1268 1284	0.68	No. 5 1.40	
よう壁基礎 鉄筋コンクリート	180	40	10	3 4	147 145	255 265	58 55	34 32	645 599	1290 1308	0.64	No. 5 1.33	
よう壁躯体 鉄筋コンクリート	180	25	15	3 4	159 156	275 285	58 55	35 34	650 634	1238 1240	0.69	No. 5 1.43	
基礎杭 鉄筋コンクリート	450	25	3		107	460	43	40					(低 中 高 速 心 力 縮 固 め)

非常に小さいと考えられた。使用骨材については工事中一定の期間を定めて毎日粒度試験を行ない、また比重試験を数多く行なつて品質の変動を検討している(表-3)。

(3) その他、杭、井筒の試験

高架橋費用のうち基礎の費用が半分近くも占めているので、適正な杭を設計することは重要な要素であり、なかでも先端支持力、負摩擦力および横荷重抵抗の解明が最も必要であつたので30本近くの杭(3本継填充式継手)に鉄筋計、土圧計を埋め込み実験に2000万円近くの費用を投じて行なつた(実測前の配筋の2/3ですみ約1億円近くの節約になつた)。試験報告は省略するが得られたデータから次のことがいわれる。

1. 慎重に施工すれば40m近い長杭でもほとんど偏心、屈曲なし(平均4cm)に打ち込むことが可能である。

2. ハンマー重量3.5tという大きなドロップハンマーを採用しながら1日1本程度しか打込み得なかつた。これを隣接地区でバルカン1号を用いφ40cm長25mの杭を2~3時間で打込んだのと比較すると、打撃力の大きさの他にスチームハンマーの振動、単位時間の打撃回数等が能率を高める上に重要な働きをすることがわかつた(本工事は米国製マキアナンテリー11-B-3型複動スチームハンマーおよびリットルフォード3500型ボイラー各2台を購入して業者に貸与する方法をとつた)。

3. 杭打ちには杭周摩擦が相当大きな抵抗をする。このことは突起シューをつけることにより打込み時間を短縮しうることがわかつた。

4. 打込み時の打撃力による最大の応力はコンクリート336kg/cm²、鉄筋1400kg/cm²、曲げモーメント7t・mであつた。

5. 天満層では先端支持力はφ50cmで135t、φ45cmで80tになり1m²当りの支持力はそれぞれ689t、503tとなる。なおφ47.5cm杭について圧入後の再荷

重の結果先端185t1m²当り1045tの結果が出たが、これにより一たん全支持力に近い荷重で圧入した後は先端の荷重分担割合が非常に大きくなるということがわかつた。

6. 杭の周辺摩擦力は5t/m²前後である。

7. 天満砂礫層の内部摩擦角は35°以上期待できる。

8. 杭打ち公式ウェリントン式による全支持力の値は過少である。

9. 横荷重試験はφ50cmφ45cmの杭各1本ずつ行なつたが最大曲げモーメントの生ずる位置大きさおよび土圧強度の大きさ同分布状態は計算値、実測値とも大差なく、おおむね類似している。また実測では7m付近で曲げモーメントの変曲点を生じた。

10. 天満砂礫層に打込まれた長杭は第一粘土層の圧密およびその上に乗る梅田砂層の沈下によつて負摩擦力を受けることになるが、種々の設備でこれを長期測定し資料を考察中であるが、簡略法によつて知り得た結果によると杭周1m²当り1t程度である。そのほか井筒に関して水平力および載荷(800tのレール載荷)の各種実物実験を行なつたが現在解析、検討中であり、井筒刃口の到達せる天満砂礫層は最大荷重を考へても81t/m²(刃口のみで受持つとしても182t/m²)程度であり十分安全と思われる。興味あるこれら試験工事の全容、安治川橋梁基礎ケーソンの施工について、また大阪臨港線の在来建造物の変状と強度の調査等の報告もその時期を改めて行なうこととしたい。

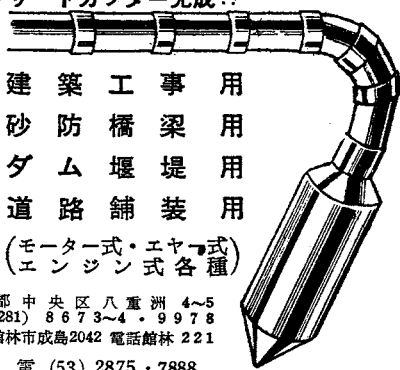
5. 結 言

大阪環状線新設工事も西九条、天王寺間は36年4月には一部開業できる見とおしがたち、待望久しい6両編成の環状電車がばく進することになる。続いて西成高架化が全工区着工の運びとなり昭和39年に完成の予定である。本報告作成にあたり環状線課各位の御尽力に対し感謝の意を表する次第である。


34年度新製品 ロードファイニッシャー・コンクリートカッター完成!!

コンクリート

三笠 パイプカッター



建築工事に用
砂防橋梁に用
ダム堰堤に用
道路舗装に用
(モーター式・エヤー式
エンジン式各種)

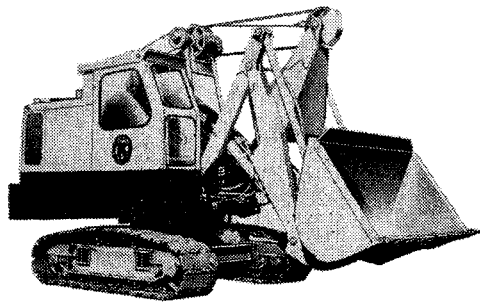


三笠産業株式会社

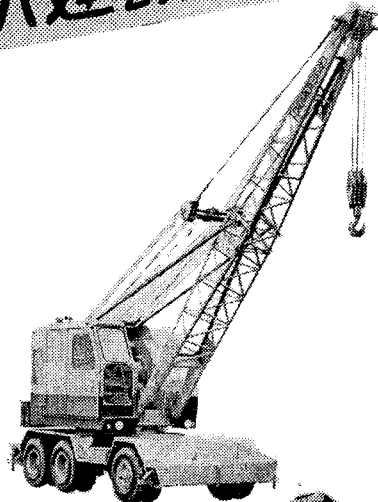
西部地区総発売元 三笠建設機械株式会社 大阪市西区立売堀北通4 電 (53) 2875・7888

本社営業所 東京都中央区八重洲 4~5
電話 (281) 8673~4・9978
工場 群馬県館林市成島2042 電話館林 221

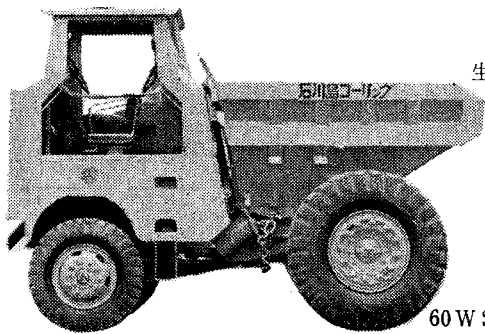
石川島コーリングの土木建設機械



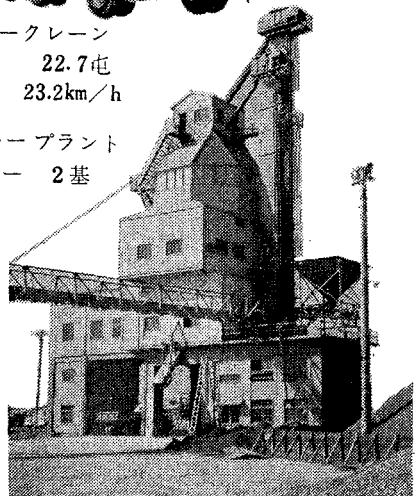
205型 スクーパー
バケット容量 1.4~1.9 m³



305型
クルーザークレーン
吊上重量 22.7吨
走行速度 23.2km/h

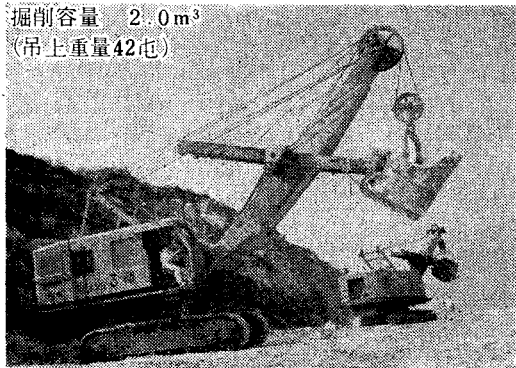


生コン用パッチャープラント
56S ミキサー 2基

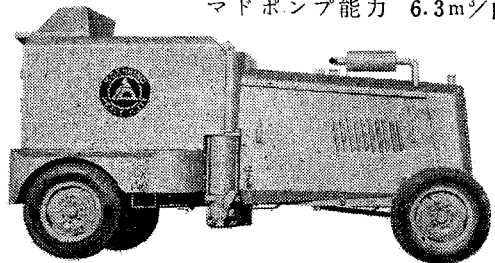


1005型パワーショベル
掘削容量 2.0 m³
(吊上重量42吨)

60WS型ダンプター
積載重量 7.5吨
回転座席附



50型マドジャック
マドポンプ能力 6.3 m³/h



石川島コーリング株式会社

本社 東京都中央区日本橋通3 2 広瀬ビル TEL (271) 5131 代表
営業所 大阪・九州・北海道・仙台・新潟・名古屋・広島