

日本国有鉄道東京工事局^{○正員佐藤 彦}

1. 概 要

本工事は地下鉄丸の内線(池袋～西銀座間)約10料の建設工事に伴い、国鉄第四有楽町高架線下を横断するため、帝都高速度交通営団が国鉄へ委託した工事であり、昭和31年8月着工、昭和33年3月竣工予定で現在施工中のものである。立体交叉部の概要は次の通り。

国 鉄 東京起算 $0^k540^m \sim 0^k600^m$ の間約60米

地下鉄 池袋起算 $9^k330^m \sim 9^k390^m$ の間約60米

勾 配 国鉄＝レベル、地下鉄＝下り9%。

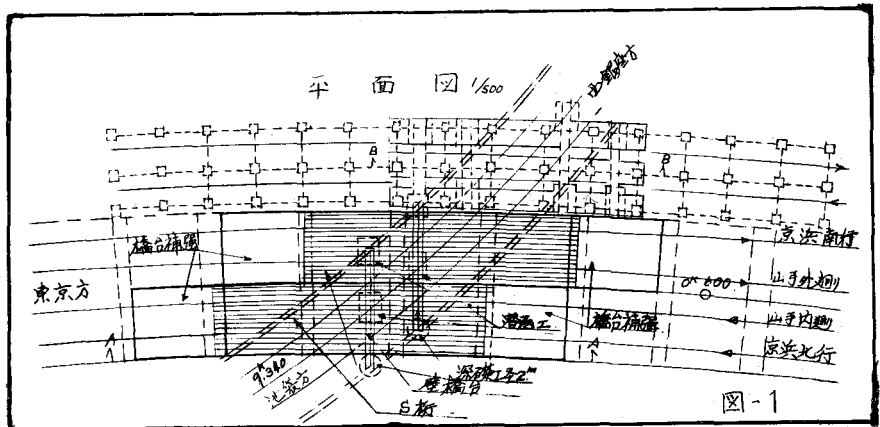
曲線半径 国鉄300～400米 地下鉄162米

交叉角 $41^\circ \sim 44' \sim 51'$ 迄

交叉部分の地下鉄道は函形ラーメン($9^m400 \times 5^m480$) の複線隧道であり、土被は約3米である。国鉄の構造物は電車線4線にたいしては、明治年間建設の煉瓦造り多聖間連続こう橋(聖間8000m)東海道列車線2線にたいしては、昭和12年建設の鉄筋コンクリート造り5聖間連続3柱式ラーメン($5 \times 4,950$)であつて、基礎は前者は木杭後者は鉄筋コンクリート杭であつて杭の根入りは両者とも地表面下約9米前後である。

工事は前者は3聖間分のアーチを取こわし単桁2聖間のP.S.C 桁とし、後者はケーソン基礎に支えられた鉄筋コンクリート桁でラーメン本体を受ける設計が採用された。しかる後オープンカット方式により、国鉄の構造物と絶縁して、地下鉄ずい道を構築する訳であるが、本報告では主としてずい道構築にいたるまでの国鉄高架橋の改築および下受けについて述べる。

本工事の特質は、国鉄最重要幹線下の工事であるため、電車および列車の運行に全く支障をあたえずに施工する点にある。



間のP.S.C 桁とし、後者はケーソン基礎に支えられた鉄筋コンクリート桁でラーメン本体を受ける設計が採用された。しかる後オープンカット方式により、国鉄の構造物と絶縁して、地下鉄ずい道を構築する訳であるが、本報告では主としてずい道構築にいたるまでの国鉄高架橋の改築および下受けについて述べる。

本工事の特質は、国鉄最重要幹線下の工事であるため、電車および列車の運行に全く支障をあたえずに施工する点にある。

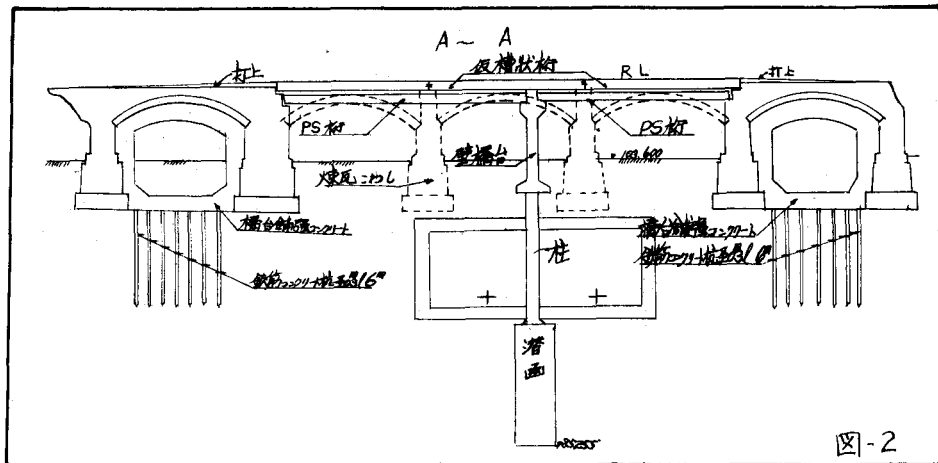
2. 多聖間連続こう橋の改築

前述のように3聖間2橋脚を撤去し、橋台2橋脚1(基礎は地下鉄構築に支障しないように造られる)を新設し、単P.S.C 桁2聖間に改造する。地下鉄道が斜めに横断するため、1・2線を受ける構造物と3・4線を受ける構造物はアーチ1聖間だけずれたものとなる。(図-1)

(1)橋台：とりこわされる部分の前後のアーチ各一聖間は鉄筋コンクリート枕(3^m×3^m四子式継手)を基礎とした内巻のアーチ型ボックス(鉄筋コンクリート造り)を造り橋台とする。

(2)橋脚：橋台の中間に壁式橋脚を設ける。この橋脚は地下鉄ずい道の外側に2基(ケーソン2^m5^m×3^m、深礎至2^m000各一基)構築中央部に1基(ケーソン2^m5^m×3^m)合計3基の地下約20mの第3紀層に達する基礎を以て受ける。中央基礎は地下鉄構築内の中心部を貫くので、建築限界の関係上1.100×7.00の柱とし、構築と絶縁する。橋脚は変断面の2聖間連続バリとして、やや deep beam に近い考えで設計されて居り、中央基礎はここに700tもの荷重が集中するので、鋼柱、合成柱等も考えられたがケーソン内部への建てこみと添接が困難なことから、鉄筋コンクリート帯鉄筋柱が採用された。新示方書の趣旨にそつて設計されている。

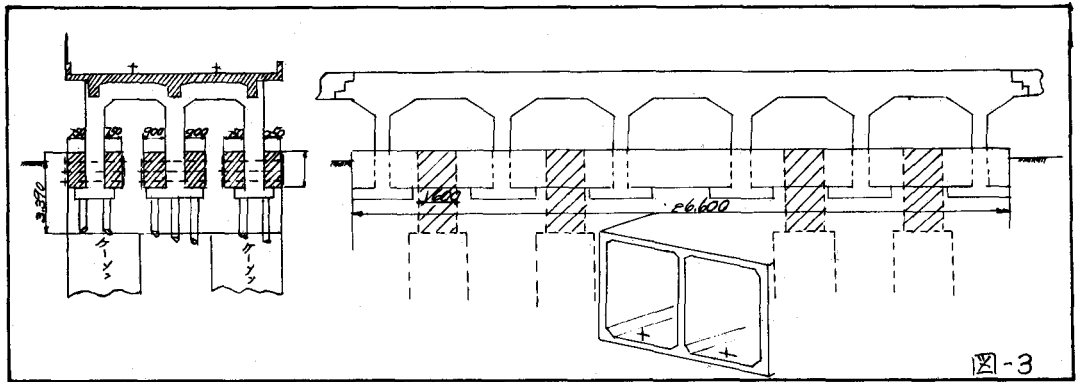
(3)仮桁架設：最終的には上記の橋台・橋脚間にP.S.C 桁(15.300×11.800)を架設するがその前に軌道を仮受けしてアーチおよびアーチ橋脚を撤去するために仮桁を架設する。仮桁はアーチ橋脚上に仮受台を作り1線につき3連(全長10^m910+9^m400+10^m510)を架設し、その下のアーチリング3聖間を撤去する。その後前記新橋脚の立上りをまつて、高張力ボルトで3連を添接し前記橋脚のパラペットで受けて2聖間(17^m210+13^m610)連続桁としてから、アーチ橋脚を撤去する。(図-2 参照) 工事中の速度制限を行わないための桁の設計には特殊な考慮が拂われている。又現在アーチリング天端と国鉄R・Lの空間から、R・Lと桁下の高さが極度に小さく制限されたため(850約) 4主桁の槽状桁が採用された。軌条受は全溶接で木のブロックとタイバット・タイプレートをして軌条が締結される。添接用の高張力ボルトはS-45C (B.P.=75 kg/cm² Y.P.=45 kg/cm² 伸び23%)を用い締付けの軸力は12tである。なお仮桁の据付けおよびP.S.C 桁の据付にはエンベコモルタルを使用した。エンベコは非収縮性早強度混和材でその詳細については目下試験中である。



3. 5 聖間連続ラーメン橋の下受け

5 聖間ラーメンはその年令も若いので改築をしないが、不等沈下を起した場合は相当の応力を生ずるので施工中および下受け後の不等沈下に多大の考慮が拂われている。本工事の基礎に小型のケーソンを多く使つたのは基礎施工中(深礎などによる)の不等沈下をおそれ

たためである。工事は図3のようにケーソン8基(内1基はアーチ部と共用)を地下鉄構築に支障しないように沈めその上に横桁4本を設けこれと交叉して柱1列について各2本計6本の縦桁を設け、このハリと旧ラーメンの柱を連結してラーメンの荷重はハリに伝へ、コンクリート杭を撤去してずい道を構築する。



(1)ケーソン：ケーソンは 2.5×3.0 の断面で地盤をあらすのを避けるため 排気沈下は行はないで、ラーメン基礎にアンカーを取り4ヶの50t ジャッキで加圧沈下せしめる。

(2)横バリ 横方向のラーメンの不等沈下を 0.5mm 以下にするための横桁は高さ $3,390$ 、巾 $1,600$ の設計である。

(3)縦バリ 横バリ上に支承された $5,300+9,550+5,300$ の3 区間連続バリ(両端 $3,300$ の跳出し)で縦方向ラーメンの不等沈下を 1mm 以内におさめるため高さ $1,500$ 巾(中央列 900×2 側列 750×2)で横バリ縦バリともモーメントから定る所要高よりずっと大きい。

(4)柱の接合部 旧ラーメン柱と受けバリの接合部は 旧ラーメン柱にダイヤモンドビットを用いて $\phi 40$ の孔をあけ(中央柱8ヶ、側柱5ヶ)シースおよびP.C鋼棒をそう入したのち、受けバリのコンクリートを柱の面に接して打ち、コンクリートの硬化後P.C鋼棒を緊張して、新旧コンクリートの附着のせん断応力およびまきつ力を利用して締結する方式が採用された。此の時旧ラーメンの柱の受けバリに接する面にはテーパをつけてはつり、楔形に近くなるようにする。柱1本に束る荷重 P とこれと直角にP.C鋼棒によつて加える力 N の関係はこのように2面剪断の場合、 $P=N$ にとれば、略3倍の安全率を確保できる事が今までの実験によつて確かめられている。なお引続き実験を行つている。

4. 試験測定事項

本工事の特殊性にかんがみ、特に次の試験測定を行つている。

(1)5 区間連続ラーメンの沈下測定：高感度傾斜計・高倍率レベルUパイプによる沈下量の測定、カールソナーゲージによる沈下応力の測定

(2)アーチ基礎木杭の地下水位低下による劣化調査

(3)P.C鋼棒によるハリと柱の接合についての実験