

(その1) 鉄骨鉄筋コンクリート橋脚について

首都高速道路公園アー設計課 正員 大野 晃

〃 〃 〇小村 紋

〃 〃 〃 松本和則

1. はしがき

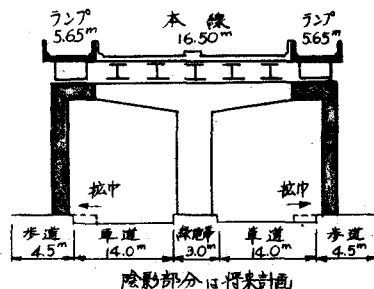
首都高速道路5号線は東京都千代田区竹平町より豊島区池袋4丁目まで通じる延長約8.1kmの都市内高速道路である。本線の構造は一方2車線で全巾員16.5m以上を持つ高架橋である。さて、池袋附近は都市内でも交通頻繁な地点であり、高速道路とともに街路立体交叉、池袋副都心等が計画される本線と構造が関連し合い、その下部構造に次のような特異な別が見られる。

- a) 鉄骨鉄筋コンクリート橋脚 b) P.R.B.工法による基礎の掘削
c) 超極厚板使用のラーメン橋脚 d) 地震力を取るトラスタイプの橋脚

これらについて順次報告する予定であるが今回は鉄骨鉄筋コンクリート橋脚について問題点を取り上げてみる。

2. 鉄骨鉄筋コンクリート採用の理由

本線が513工区は在来道路を拡中しその中央を高架で行くところである。下部構造は右図の如くT型橋脚であるが、将来池袋副都心へ通じるランアウェイを増設しるとき2径間ラーメンに出来る構造としておかなければならぬ。柱の断面形状は2.5m×2.5m以下に制限されている。以上のような条件のもとで鋼、鉄骨鉄筋コンクリート、鉄筋コンクリートの三者につき種々の比較を行ってみるとお表のようであり、梁については桁高制限、継足可能等の条件より鋼を、柱については断面制限、車両の衝突防護、梁との取り扱い等の条件より鉄骨鉄筋コンクリートを採用することとした。



	断面	継足	工費	工期
鋼	小	可	高	長
鉄骨鉄筋コンクリート	中	可	中	中
鉄筋コンクリート	大	難	安	短

3. 設計計算上の問題点

a) 適用式

現在我国で鉄骨鉄筋コンクリートに関する基準等は土木関係にはなく、建築学会で「鉄骨鉄筋コンクリート構造計算基準」を制定している。同基準を土木構造物にそのまま適用することは適当でないと思われる。そこで本工程設計に当り次の仮定を設ける。

(i) 鉄骨鉄筋コンクリートの軸力と曲げモーメントに対する耐力は、鉄骨部分と鉄筋コンクリート部分が各々の示方書により算出される耐力の和とするが、鉄骨部分については許容耐力から初期応力を差し引く圧縮による減衰はしない。

(ii) セン断力に対しては鉄骨を無視しすべて鉄筋コンクリート部分で抵抗する。

以上の累加方式の仮定は実験結果等から見て通常我々が用いる荷重のもとでは安全なことが使用される。

4) 隅角部の処理

ともども累加方式の考え方に従うものとするが、本工区のように鋼と鉄骨鉄筋コンクリートの組合せの隅角部では次のような計算を行うのが妥当と考えられる。すなわち、隅角モーメント、せん断力軸力すべてを鉄骨が受け持つように断面を变化させ隅角部は鋼と鋼との組合せとなるようにし、その垂直応力はフランジのみで又せん断力はウェブのみで受け持ち、かつフランジにはシャークによる応力を考慮する。

5) 細部設計

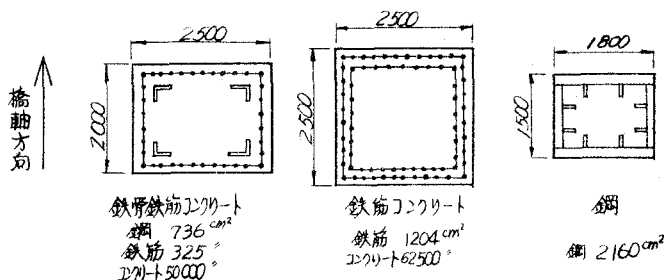
鉄骨鉄筋コンクリートの欠点の一つはコンクリートの劣化が早いということがあるため、鉄骨は充満形ウェブを持つものを使用せずアングル等をリウプレートで結合する。

6) 応力及び安全率

耐力については先に述べた通りであるが実応力の算定に当っては鉄骨を等量の鉄筋に置きかえて鉄筋コンクリートと考えて算出してよいことは知られている。累加方式で決めた断面を鉄筋コンクリート方式で応力を求めると許容応力を超過するが、鉄骨鉄筋コンクリートと鉄筋コンクリートに同一の安全率を見込む必要はなく、上記計算法で算出した実応力に対しては許容応力を約15%割増しても良いと思われる。これは終局強度に対して累加方式の耐力は十分な安全率を持っているためである。

7. 断面比較

先の条件のもと鉄骨鉄筋コンクリート、鉄筋コンクリート、鋼の断面と材料を比較すると右図のようになる。



8. 鉄骨鉄筋コンクリートの持長

1) 鉄骨はコンクリート中に埋め

出来るので製作に高い精度を要しないし、塗装が不用であるので当面鋼の70~75%とより経済的である。上図断面のたの1.0m当工量は鉄骨鉄筋コンクリートを100としたとき鉄筋コンクリート鋼はそれぞれ73, 240となる。

2) 施工面から見ると鉄骨自体は完結した形でかつ軽量であるため架設が容易であるが、密実なコンクリートを打設しにくい欠点がある。

3) 鉄骨量の増減により整理は小断面で剛性も高く、鋼部材との組合せが可能である。

9. あとがき

我が国の高層建築はほとんど本構造によっているが、土木構造物にこれを採用した場合は特殊な構造として各々独自の設計方法を用いているが、その有利性を生かし切っていないようである。これは本構造に対する研究、実験、経験が乏しく設計上不明な点が多いためである。当公団で日本構造を採用する場合が多く、設計基準を制定する方針で資料収集、実験等を計画している。