

II-43 大阪駅構内阪急跨線橋アンダーピンニング工事設計について

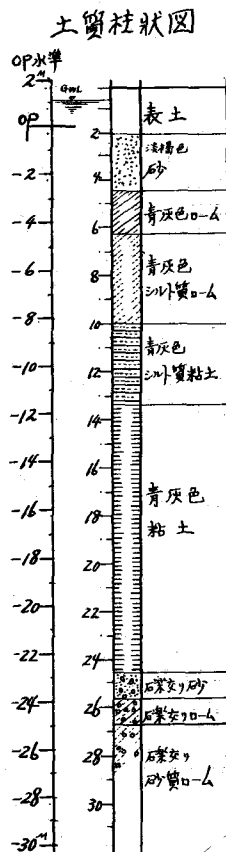
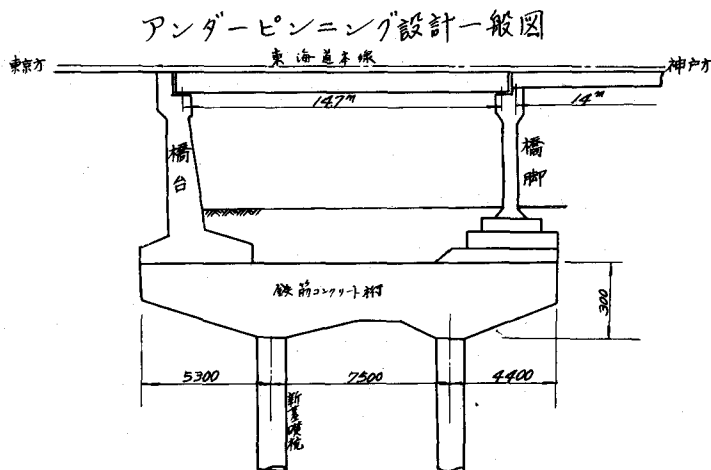
正員 国鉄大阪工務局 越智通和

1 まえがき 大阪駅高架橋は竣功当時(昭和9年)から既に沈下を始め、現在までに最大沈下約 170 mm に達し、今なお沈下を続けている。高架橋沈下の原因は二つあって、一つは梅田粘土層の脱水圧密であり、他の一つは天満層以下の沈下であると考えられている。ところが基礎杭の長さなどが場所によってまちまちであるため、高架橋の所々で不等沈下を生じ、高架橋構造物殊にラーメン部分に大きい被害を生じた。即ち国鉄線と地下鉄線が立体交叉する梅田大通架道橋附近及びその東側階接部分では、高架橋は天満層に達する長さ約 27m の木杭に支えられており、その他の区域は大部分が4~6m の武智杭に、一部分がマルチペデスタル杭に支えられているため、木杭部分の高架橋は天満層以下の沈下によってさがるだけなのに対し、その他部分の高架橋は梅田層の圧密沈下によって更にさがる関係上、それら相互間に不等沈下を生じて被害が発生したのである。

而して前述のように沈下は現在も進行しているのであるから、このまま放置すれば、高架橋は早晚破壊のおそれが多分にあり、且つ高架橋上の線路勾配も絶えず不整となり列車運転に悪影響を及ぼすので、駅構内で高架橋の不等沈下の甚だしい部分にアンダーピンニング工事を施工することとなり、その第一着手として構内東寄りにある阪急第一跨線橋のアンダーピンニング工事の設計を行った。

2 地質 阪急跨線橋附近の土質柱状図は右図のごとくであって圧密沈下の主体をなすものは地表面下約 10m より 20m 余の間にある粘土質の土であって、その厚さは平均 11m 程度である。これを梅田粘土層とよぶ。この下は砂、礫、ローム等の互層を介し天満層の砂礫層に続く。

3 設計 阪急第一跨線橋の東橋台と橋脚とにつき、下図の要領で基礎間に新基礎杭を新設し、その上に鉄筋コンクリート桁を打ちこれによって橋台及び橋脚を受ける。



但し基礎フーチング直下に新基礎杭を新設して橋台、橋脚を直接受けさせるのが、橋台、橋脚下に夫々ノケ所がつく。なお、新しい基礎杭で完全に橋台、橋脚を受けたいならば、在来武智杭は杭頭部附近で切断する。これはアンダーピンニングの施工によって在来構造物の沈下が止むから、その時在来武智杭とその杭間の土が在来基礎下にぶら下る状態となつて大きい荷重となるのを防ぐためである。

(1) 基礎杭 新基礎杭は支持杭として設計した。杭の周面摩擦抵抗はむしろ逆に働き、所謂ネガテグ、フリクションとして現れるので、杭にかゝる荷重の一部に計上した。

基礎間に施工する杭は円形断面で直径 128 cm 、長さ平均 23 m とし杭底は $OP-25.5\text{ m}$ 附近の砂利層に達せしめることとした。杭体は下方は無筋コンクリートとし、上方 7.5 m は鉄筋コンクリートとした。杭を支承する部分は図-3に示すようにヒンジ構造とした。

杭の設計計算に当り土質係数は 35 kg/cm^3 にとつた。計算の結果杭に生ずる最大曲げモーメントは杭頭から下方 3.06 m の部分に生じ、その値は 101 t-m となつた。

(2) 桁 設計条件としては次の三項目を考えた。

- ① 橋台及び橋脚を受ける方式は自由支承
- ② 杭頭部とつなぎは前述のとおりヒンジ構造
- ③ 桁の配置間隔は標準 3 m

応力計算に当っては次の三つの場合について行つた。

- ① 常時の場合であつて桁上に電車荷重がない場合
- ② 常時の場合であつて桁上に電車荷重がある場合
- ③ 地震時の場合

応力計算の結果は桁に生ずる曲げモーメントの最大は支桌間については①の場合に生じて -716 t-m となり、支桌上においては②の場合に生じて -901 t-m となつた。

これらの値に対して設計を行つた結果桁の断面は右のとおり定めた。鉄筋及びコンクリートに生ずる応力は最大夫々

$$\sigma_s = 1600\text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_c = 55\text{ ---}$$

次に活荷重の不均等な載荷によって桁の一端がハネ上るかどうかについてチェックしたが、桁は常に安定を保つことが分つた。

桁の左ねみについても検討したが、實際上支障することはないと考えられる

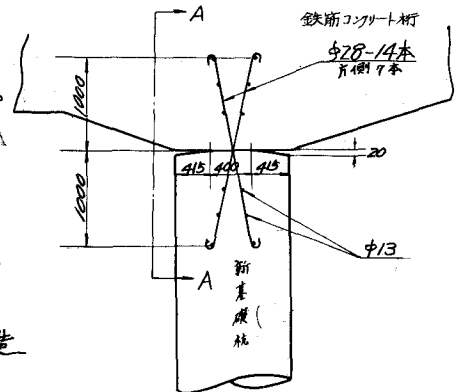


図-3 杭頭部ヒンジ構造

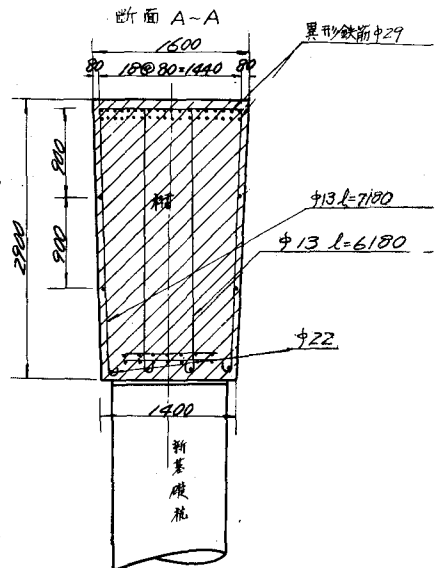


図-4 鉄筋コンクリート桁断面