

III-413

掘削に伴う仮受け杭の挙動について

JR東海 正会員 増田 裕
同 上 酒井克衛

まえがき

掘削工事においては、土被りの減少に伴い地盤のリバウンドが発生する。掘削範囲に構造物が存在する場合リバウンドの影響を受けると構造物は浮き上がりを生じ悪影響を与えることとなる。

本報告は、名古屋駅地下鉄6号線工事においてアンダーピーニング下で掘削に伴う既設構造物を支える仮受け杭および高架橋の変動について報告するものである。

地下鉄6号線の標準断面を図-1に示すように、工事は大規模な掘削であると共に既設構造物直下での工事であり、掘削範囲に場所打杭を基礎とした仮受け柱（完成時は本体柱）が存在する。この仮受け柱は、本体構造物が逆巻工法であるため荷重増加による沈下と地盤のリバウンドによる浮き上がりが発生する。したがって、これらが大きな値となる場合には、既設構造物に悪影響を与えるとともに、場合によっては鋼管柱とRC梁との結合が難しくなる等構築に支障することと考えられ以下実測結果について述べる。

1. 地質及び構造物の概要

地質は全層厚にわたり洪積層から成っており、掘削部はほぼ砂層で場所打杭部分は砂層とシルト層の互層である。

仮受け対象構造物はフラットスラブ式高架橋で、連続地中壁と仮受け杭（本体兼用柱）で支持させる構造である。なお、仮受け杭は鋼管柱（ $\phi 700$ ）と場所打杭（ $\phi 1600$ ）からなっており、完成形において高架橋の支持方式の違いによる悪影響を極力避ける目的で摩擦杭としているため、杭の下端から3～4 m下に本来の支持層がある。

掘削規模は幅20m、深さ約23m（コンコース面より）、延長175mである。

2. 地盤のリバウンド量

図-2に掘削深度と地盤のリバウンド量の関係を示す。図は掘削断面中央部での結果である。図より掘削による上載土の除荷に伴ってリバウンド量は増加し、NO1の位置（図-1参照）で最大17mmとなっている。なお断面の仮受け杭位置での測定結果もほぼ同じ値を示している。

一般に地盤のリバウンドが発生する深さは掘削幅の2～3倍程度と言われているが、NO3のシルト層においても5mm程度発生していることから仮受け杭全長に渡り仮受け杭へ影響していることが考えられる。

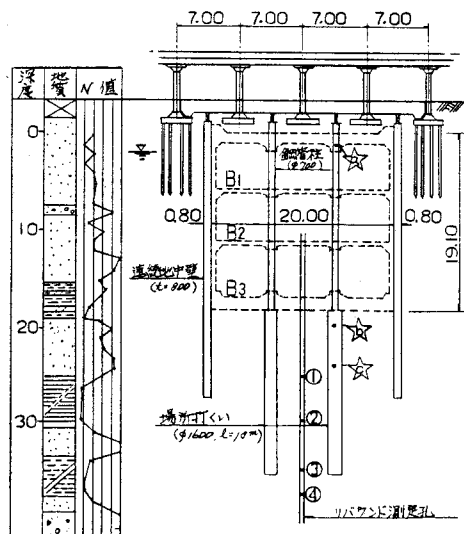


図-1 標準断面図

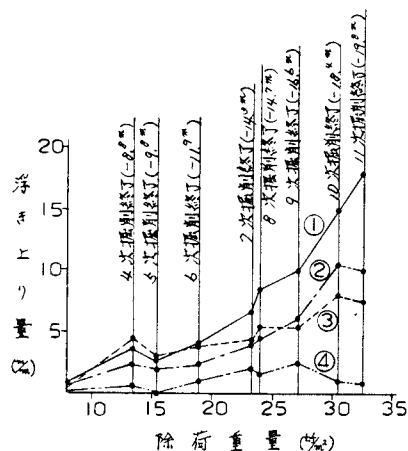


図-2 地盤のリバウンド量

3. 仮受け杭の影響

地盤のリバウンド量による仮受け杭変位は杭が地中であるため軸力の変動量でリバウンドの影響を判断することとし図-3にその変動を示す（許容支持力=730ton）。軸力は各部に取り付けた歪ゲージから算出したものである。

変動要因は、く体構築による自重増加と地盤のリバウンドによる仮受け杭の突き上げが考えられる。なお自重増加量はB1、B2スラブで（合計90TON）となるがその影響を表では判別できない。

仮受け杭の変動を見ると7次掘削まではマイナス側へ変動している。原因は地盤のリバウンドは杭に対して上向きの摩擦力として加わるからである。

図-4は仮受けジャッキの油圧からジャッキ反力の変動を示したものである。これには鋼管柱の温度変化の影響も含まれているがリバウンドが7次掘削以降顕著に現れ始めたため急激に大きくなっている。この値が大きくなると既設高架橋の相対変位量に差が生じ、許容相対変位量をオーバーするので図中急激な沈下を示しているのは既設高架橋およびジャッキ反力の調整を行ったものである。

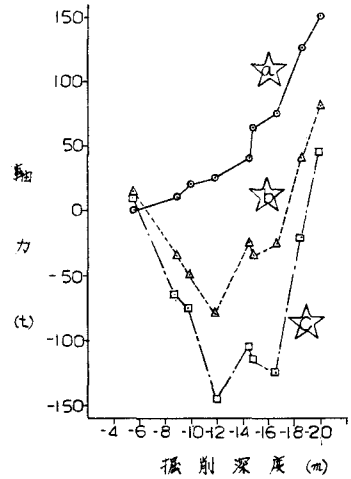


図-3 杭及び鋼管柱軸力変化

5. 既設高架橋の変位

図-5は仮受け杭に支えられた部分の既設高架橋の絶対変位量を示した。既設高架橋も地盤のリバウンドとほぼ同じ傾向を示しているが、地盤のリバウンド量17mmに対して、5mm程度となり約1/4である。

既設高架橋の管理値は+5.7mm、-12.1mm（相対変位量）で管理を行っているが、連壁外側が沈下の傾向にあるため相対変位量が徐々に大きくなる、したがって本工事においても変位量の調整を行うことにより構造物の安全を確保した。

まとめ

掘削を行うにあたり本現場のように仮受け杭及びそれに支えられた構造物が存在する場合、掘削に伴う地盤のリバウンドによってこれらが変位することとなる。ここでは、既設構造物は地盤のリバウンドと同じ傾向を示し、その値は約1/4であることが判明した。

本現場の場合は本受け時に既設構造物の変位量の調整を行って変位を除去させることができたが、構造物によっては許容値が小さく制限される場合があり、施工にあたり十分な検討を要す。

最後に、これらは地盤状態、掘削規模等により異なるため一律に論ずることは出来ないが、この報告が今後の工事の参考となれば幸いである。

（参考文献）・岡田他 根切りに伴う地盤のリバウンドについて（第17回土質工学研究発表会）

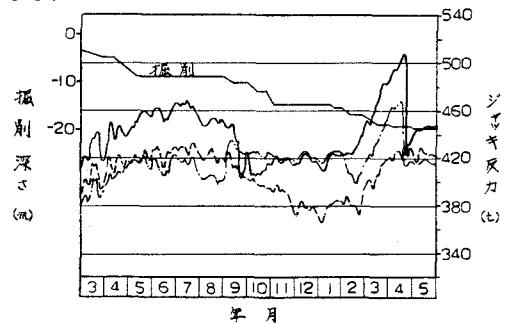


図-4 ジャッキ反力経時変化

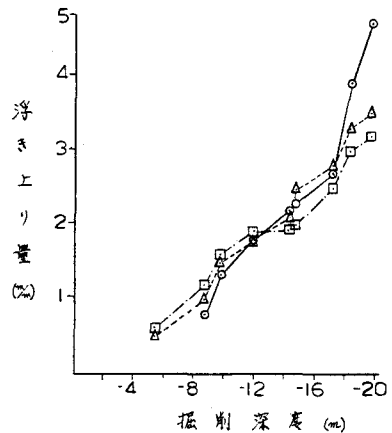


図-5 既設高架橋経時変化