

鉄道高架橋基礎杭へのアースドリル工法の適用と施工

JR 東 日 本 東京工事事務所 正会員 久保 晶彦
 JR 東 日 本 東京工事事務所 非会員 石戸橋 裕
 JR 東 日 本 東京工事事務所 非会員 中本 康晴

1. はじめに

中央線三鷹・立川間連続立体交差化事業は18箇所の踏切道を解消し、9箇所の都市計画道路を立体化し、側道を整備する事業である。JR 東日本は、平成11年3月に東小金井駅付近の仮線工事に着手し、平成13年3月からは三鷹～国分寺間約6kmで全面的に工事を進めており、高架化完成(三鷹～国分寺間)は平成21年度を予定している。今回、高架橋の基礎杭の施工をアースドリル工法により行った。アースドリル工法は、ベントナイト安定液により孔壁の保護を行うため、支持性状に問題があることから鉄道高架橋の基礎杭には使用されないのが一般的である。本工事においては地盤条件が良好であることと被圧地下水の影響が小さいことから無水掘で施工を行った。今回はその施工状況について報告する。

2. 地盤条件

三鷹～国分寺間の柱状図を図-1に示す。当該区間はGLより0.5～9.6mの間に比較的均質な関東ローム層がある。含水・粘性は中程度でN値は2～4の部分が多い。その下層にはN値50以上を示す武蔵野礫層がある。武蔵野礫層はGLより8.5m～15m付近に位置し、礫径数mm～最大50mmの硬質亜角礫～亜円礫を多く混入する粘土混り砂よりなる。そして、武蔵野礫層の下層には東京層群がGLより11.0m～22.0mにあり、N値は砂質土で50以上、粘性土で10～50程度を示す。

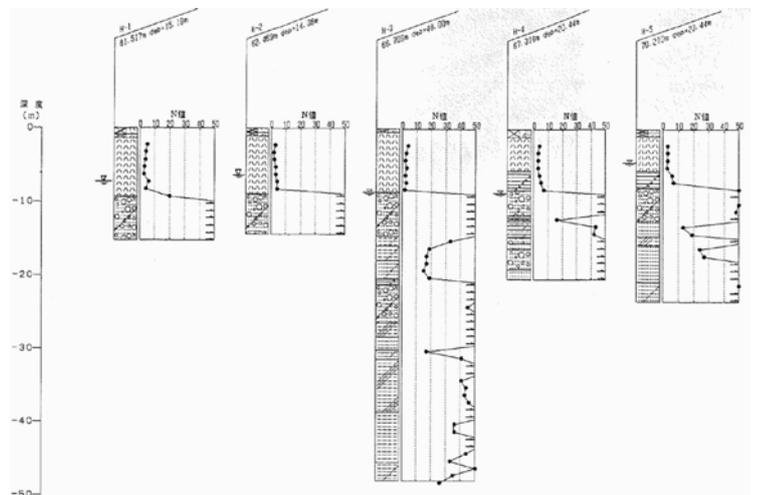


図-1 三鷹～国分寺間の柱状図

3. 高架橋の形式

高架橋形式を図-2に示す。高架橋は背割り式のラーメン高架橋であり、駅部では4柱式3～4径間が主な構造になっており、基礎部は地中梁による剛構造となっている。駅間部では2柱及び3柱式3～4径間が主となっており、杭先端部には先端プレロード場所打ち杭を用い、杭と柱の接合部には根巻鋼管を用いた構造となっている。

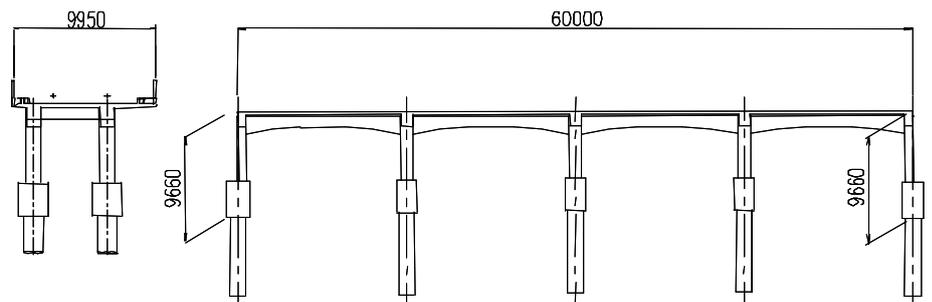


図-2 高架橋形式(駅間)

4. 基礎杭の概要

杭は武蔵野礫層を支持層とした杭長10m前後、杭径1.0～2.3m程度の場所打ち杭で、アースドリル工法及びTBH工法で行うこととした。アースドリル工法は支持層までの間に良質な新期

ローム層があるため、無水掘で行うこととした。

杭の選定は、周囲の仮設物等と杭芯との離隔、被圧地下水の影響、礫層への根入れ長を検討して決め、アースドリル工法で施工中に湧水や孔壁崩壊が認められた場合にはTBH工法で行うこととした。

また、現場に観測井戸を9箇所設置し、被圧地下水の影響を調査した結果、水位に大きな変化は見受けられず影響はない範囲であった。施工数は仮受杭を含めてアースドリル工法で281本、TBH工法で541本となった。

掘削状況の確認には、支持層の確認、掘削長の測定、孔壁の測定を行うこととした。

5. 施工状況

写真-1～2に施工状況及び支持層の写真を示す。まず、事前に根巻鋼管を打設し、駅部などではライナープレートを設置するなどして口元部の安定を図った。掘削はアースドリル機を用いて、杭芯の位置にケリーバーの先端が正しく据えられていることを確認し、鉛直性をトランシット等で確認しながら行なった。掘削の所要時間はTBH工法で2～3時間程度要したのに対し、アースドリル工法は1～2時間程度で掘削した。支持層は全体的に計画より標高が高い位置で確認された。礫径は数mm程度のもから大きなもので100mm程度のもが見られた。掘削後に底ざらいバケットを用いてスライム処理を行い、鉄筋がごの建て込み及びコンクリート打設を行った。

写真-3に掘削後の孔内の状況を示す。目視による確認では、孔壁の崩壊もなく問題なく掘削できているのが見受けられる。また、図-3に超音波試験の結果を示す。これは杭径1.2mの杭で、左側は線路方向について、右側は線路直角方向の結果である。結果より、杭径1.2mのラインに沿って約10m程度掘削されていることが確認でき、問題なく施工できているのが確認できた。なお、超音波試験はほとんどのケースで掘削後に注水してみたものの礫層から逸水したため、逸水した箇所では目視と下げ振りにより4方向の杭径位置における掘削長を確認することで、掘削状態の確認を行った。

6. おわりに

鉄道高架橋基礎杭としてアースドリル工法で約300体の施工を問題なく行うことができた。孔壁崩壊の確認手法には懸念が残るものの、良質な地盤であれば無水掘で行うことで品質がよく、経済的な鉄道高架橋基礎杭を施工できることが確認できた。



写真-1 掘削状況



写真-2 支持層確認



写真-3 掘削状況の確認

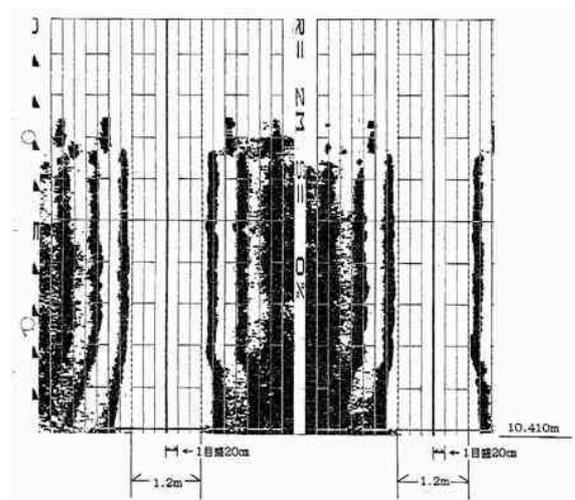


図-3 孔壁測定