

地下鉄13号線(副都心線)中間ポンプ室(その1)(PSS-Arch工法の施工について)

東京地下鉄(株)	正会員	伊藤 聡
東京地下鉄(株)		黒田 好孝
東京地下鉄(株)		橋元 直也
熊谷・銭高・松村JV	正会員	梶山 雅生

1. はじめに

東京メトロでは、現在、地下鉄13号線池袋～渋谷間8.9kmを建設中である。このうち、雑司が谷駅と西早稲田駅間のトンネルは、中間地点付近が最深部となることから、ポンプ室を設置する必要がある。

中間ポンプ室の工法選定に当たっては、計画箇所が交通量の激しい都道部交差点直下であること、地下部に大型埋設物が輻輳することなどを勘案し、地表からの開削工事を避け、シールドトンネル内からの曲がり鋼管先行支保工(PSS-Arch工法)による非開削工法を採用することとした。同工法は山岳トンネル工事での実績があり、その技術的優位性が証明されているが、都市部における地下鉄建設現場での適用は今回が初めてとなる。本文はその施工結果についてについて報告するものである。

2. 中間ポンプ室の施工方法

施工手順は以下のとおりである。

地下水対策工法として、セグメント背面全周にわたる地盤改良を行うと共に、ディープウェル(地上部)とウェルポイント(トンネル内)による地下水位低下工を施工する。

PSS-Arch工法による曲がり鋼管を挿入する。また、セグメント内の变形防止工として鉛直・水平方向に補強材を設置する。

中間ポンプ室縦断方向の裨部を、縫地ボルトで地盤を補強することにより、安定化をはかる。

～ 三分割による逆巻き施工。

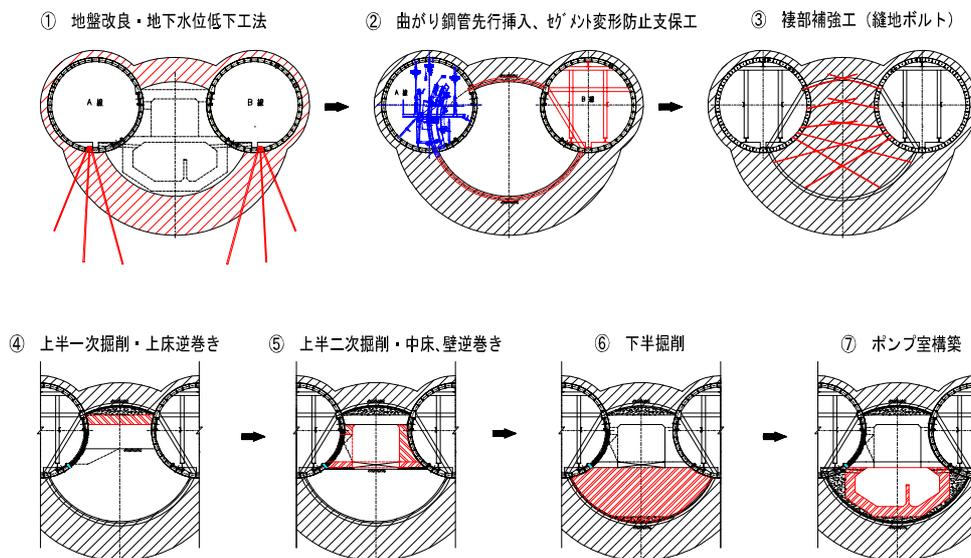


図 - 1 中間ポンプ室施工順序図

3. 曲がり鋼管の施工方法

(1) 推進機の概要

a) 推進機的主要仕様は下記のとおりである。

推進管サイズ： -250 × 250

推進曲管半径： 5.50m

推進力： 80kN (Max)

駆動源： 油圧モーター 最高使用圧力 28Mpa

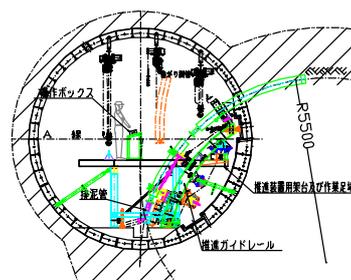


図 - 2 推進機概要図

キーワード 中間ポンプ室、非開削、PSS-Arch工法、曲がり鋼管、ウォータージェット、スイングノズル
連絡先 〒110-8614 東京都台東区東上野 3-19-6 TEL03 - 3837 - 7680

b) 掘進機構 (スイング式ノズル)

PSS-Arch 工法による掘削は、推進機による刃先の圧入と、ウォータージェット(以下、WJ)による切り崩しを併用した非回転方式である。山岳トンネルにおけるこれまでの施工実績は円形断面であったが、今回の角型断面に対応するため、WJのノズルを一行に配置した鋼製のフレームをスイングさせることとした。また、WJの圧力は25~30Mpa程度とした。



写真 - 1 スイング式ノズル装置 (正面・側面)

写真 - 2 噴射状況

c) バキュームの仕様

吸引能力 $20\text{m}^3/\text{分}$ (200V, 45kw), ホース口径は4"とした。

(2) 曲がり鋼管支保工の配置

標準断面図を図-3に示す。曲がり鋼管支保は上部(L=5.02m), 下部(L=12.67m)各10本を1.20mピッチで配置した。曲がり鋼管の挿入はすべてA線側から行った。

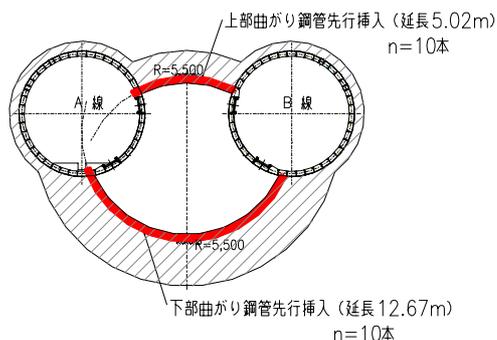


図 - 3 標準断面図

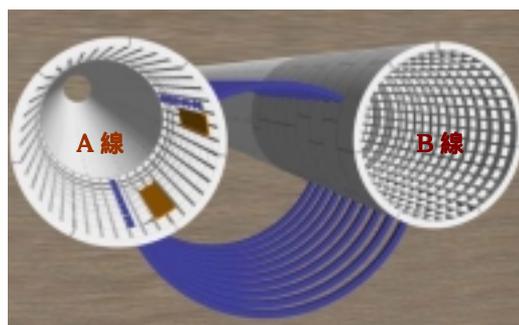


図 - 4 曲がり鋼管支保工設置概要図

(3) 施工結果

a) 上部の施工

上部の地質は粘性土である。平均掘進速度は1.1cm/分(Max2.0cm/分)という結果であった。

b) 下部の施工 (写真 - 3)

下部の地質はN値50以上の良く締まった砂層である。平均掘進速度は1.6cm/分であったが、比較的地盤の軟らかい箇所では10cm/分で掘進することができた

c) 施工精度

施工精度の計測は先端装置に傾斜計を取り付けて行った。その結果、到達箇所での掘進方向の誤差は全掘進長に対して約1/250であり、支保工の施工精度としては十分満足できるものとなった。



写真 - 3 推進状況

4. おわりに

地下鉄13号線での中間ポンプ室を非開削工法で施工するにあたり、今回初めてPSS-Arch工法を都市部の地下鉄工事で採用し、その施工結果について報告した。同工法は、非開削工法を安全で効率的に施工するためのものであり、他への応用が非常に期待される工法であると考えている。最後に、本施工結果を基に更なる詳細検討を重ねることによって、都市部における非開削工法技術の向上に貢献できるものとする。