

下床版直下 1.5m をシールドが通過する地下換気所の施工事例（その2）

	首都高速道路(株)	正会員	石原 陽介
	大林・青木あすなる・大日本 JV	正会員	工藤 忠
	大林・青木あすなる・大日本 JV	正会員	日野 雅夫
	(株)大林組		伊藤 健吉

1. はじめに

当工事は首都高速道路中央環状新宿線のうち中落合換気所を開削工法にて構築する工事である。高速道路の本線シールド（泥土圧シールド）が、下床版構築後その直下 1.5m の位置を通過するため、切羽圧の低減方法の検討、下床版への影響検討、土留め壁への接続方法の検討、山留め壁芯材及び中間杭の引抜き防止対策、換気所基礎地盤崩落防止対策を実施し、無事にシールドを通過させることができた。ここでは、シールド通過時に行った各種計測結果について報告する。

2. シールド通過時の計測結果

(1) シールド切羽圧分布

図-1 に外回りシールドの切羽圧分布を示す。この図より、シールドが換気所に入直した直後に切羽圧を急激に減少させ、設定した切羽圧まで低減できており、下床版直下を掘進中も設定通りの低い切羽圧で掘進している事が分かる。通過時における変状観測の結果、沈下や隆起、下床版のクラック等の変状は見られなかった。低い切羽圧でも土砂の取り込み過ぎの報告は受けておらず、東京礫層を置換、注入により改良した効果が確認できた。また、下床版の主筋および配力筋の応力度を計測した結果、シールド通過時の主筋の推定応力増分 $120\text{N}/\text{mm}^2$ に対し、計測の最大値が $20\text{N}/\text{mm}^2$ と小さく、全く問題のない数値であった。これは、切羽圧の作用範囲および作用圧力が想定していたものより小さかったためであると考えられる。

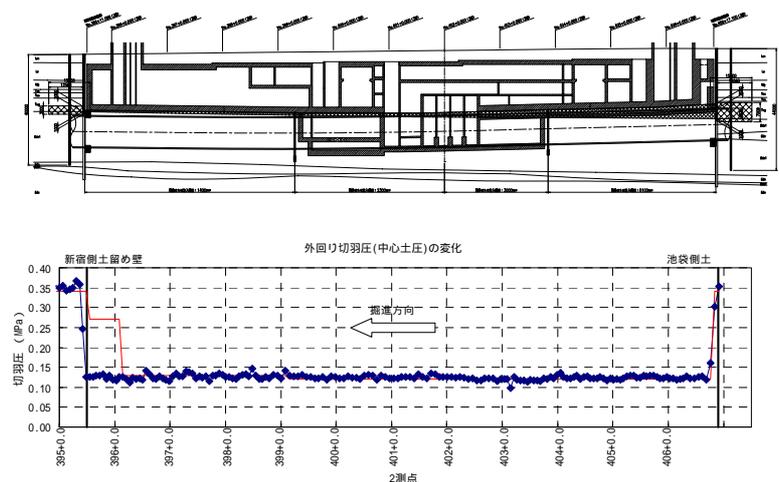


図-1 シールド切羽圧分布(外回り)

(2) 地盤変位計測結果

一般部に設置した地中傾斜計の計測結果を図-2 に示す。これらの計測計器は山留め壁の外側に設置されている。外回りシールドはシールドから 1.0m の離隔で土留め芯材があるのに対し、内回りシールドは直上に土留め壁芯材が位置している。外回りシールド通過時は、地盤の変位がシールド側方に集中しているのに対し、内回りシールドは地表面付近まで影響範囲が広がっていることが分かる。これは土留め壁芯材の位置関係に起因するところが多いと考えられるが、いずれのシールドの通過時も数値的には最大変位で 4mm 程度と非常に小さく、問題のない数値であった。

キーワード 開削トンネル, シールド近接, 薬液注入工法, ディープウェル工法

連絡先 〒161-0032 東京都新宿区中落合 2-7-8 大林・青木あすなる・大日本 JV TEL 03-5982-5681

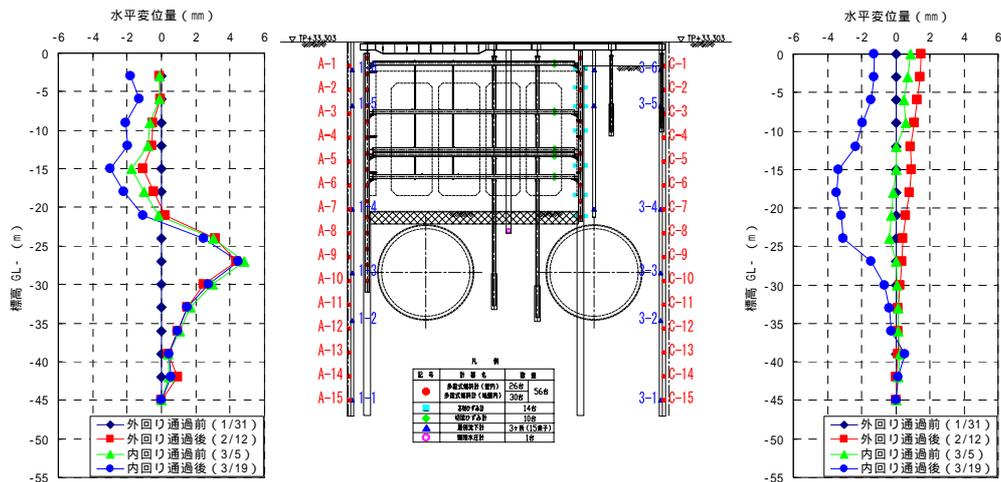


図-2 地中傾斜計計測結果

(3) 地下水位測定結果

最後に地下水位計測結果について述べる。シールド切羽圧を低減するために、薬液注入工法とディープウェル工法を併用して山留め壁外側の水位を低下させる工法を採用した。シールド通過時の地下水位は、シールドクラウン以下で管理することとし、切羽圧の設定を行っている。山留め壁外側の観測井水位および換気所内のディープウェル水位の測定結果を図-3に示す。この図より、シールドが接近するに伴って観測井の水位が上昇する傾向が観測されたが、これはシールド接近に伴い、切羽圧の影響を受けて地下水位が押し上げられた結果であると考えられる。これ以外は観測井の地下水位は下床版以下となっており、山留め壁内のディープウェルの水位上昇も認められなかったため、地下水の山留め壁内の流入はほとんど無かったと判断し、今回行った対策の有効性が確認できる結果が得られた。

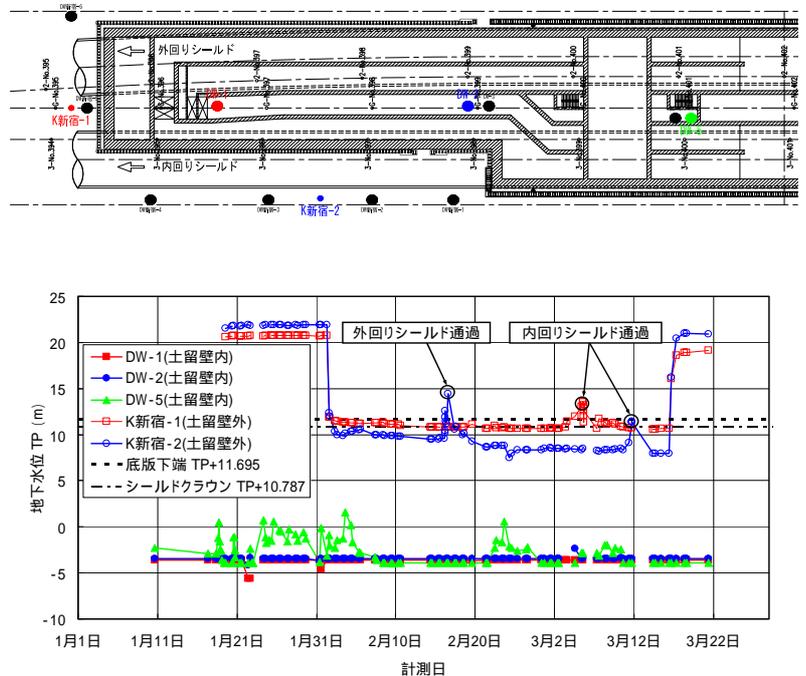


図-3 地下水位測定結果

3. おわりに

今回、シールドが施工途中の換気所下床版直下を通過するという事で各種の対策を行った。特に土留め壁外側の地下水位低下方法については、薬液注入工法とディープウェル工法を組合せた新たな取り組みを採用し、シールド通過地盤の地下水位のみ低下させることに成功した。これらの対策を行った結果、施工中の構造物および周辺地盤に大きな影響を与えることなくシールドを通過させることが出来た。今後都市部においては、このようなシールド工事と開削工事との近接施工が増えることが予想されるため、今回の結果を今後の施工に生かし、より有効な対策の検討に役立てたいと考えている。なお、現在は計測結果の詳細な解析を行い、応力開放率の推定および下床版に作用した切羽圧の大きさ、範囲の推定を行っている。