

既設線出入口直下における急曲線・急勾配通路部の推進工について

帝都高速度交通営団

稲垣和衛 糸井一義

(株) 熊 谷 組

正会員 ○ 渡部公成 斎藤孝志

1. はじめに

交通バリアフリー法に伴い、営団地下鉄においても旅客サービスの向上並びに高齢者・身体障害者等の交通弱者対策の一環として、現在営業中の各駅にエスカレーター・エレベーター等を設置しているところである。その中でも丸ノ内線南阿佐ヶ谷駅は、地上の用地が32m²と非常に狭隘なため、出入口直下に推進工（計画推力2808KN）により通路を新設し、地上部にエレベーターで連絡する方法を採用した。その推進工について報告する。

2. 工事概要

(1) 計 画

計画時、アンダーピニング工法等を検討したが敷地余裕の関係及び出入口を閉鎖しないことから推進工とした。線形は、図1に示すとおり既設構築及び敷地余裕から半径61mの急曲線となり、また縦断方向も図2に示すとおり既設構築の接続部及び既設階段梁部との制約により5.4%の急勾配とした。

(2) セグメント

推進管の形状は一般的に円形が主であるが、本工事では旅客の通路となるので、B=2.1m×H=2.6mの内空を確保し、断面が最小となる躯体（図3 B=2.612m×H=3.112m 外形寸法）を採用した。セグメントは、鋼製及びコンクリート製等があるが、推進ジャッキによる偏荷重及び断面を最小とすることから鋼製セグメントとした。また、工事箇所が非常に狭隘なため矩形の一体構造では搬入できないことから4分割とし、急曲線対応としてテーパ付きセグメント（27mm）とした。

(3) 補助工法

地質調査による推進箇所の地質は、N値3～5のローム及び洪積粘土層を主体としている。GL-3.5m～9.5mの粘土層内に地下水が存在し、透水係数 $k=9.85 \times 10^{-3} \text{cm/S}$ であった。これは粘性土層内に水みちが存在するものと推測される値である。推進工では掘削部の切羽が一時開放状態となるため、地下水の異常出水及び切羽崩壊が懸念され表2の補助工法を採用した。

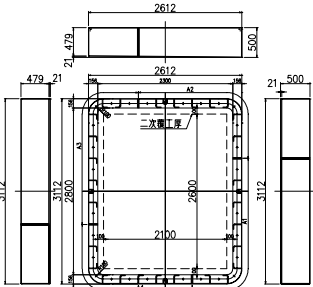


図3 鋼製セグメント

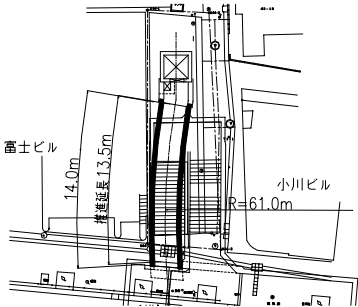


図1 平面図

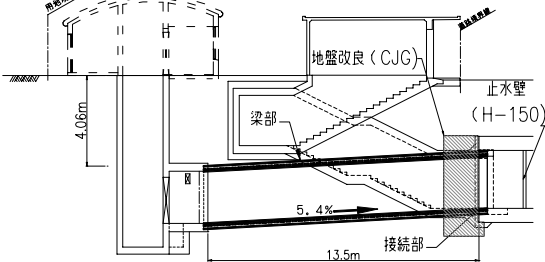


図2 縦断図

リング No	リング数	組	テーパ量 (mm)		最大幅	最小幅	備 考
			到達側	発進側			
0	1	乙	0.0	389.1	539.1	150.0	仮設セグメント
1	1	甲	0.0	0.0	500.0	500.0	開口部補強セグメント (変形)
2	1	乙	344.8	17.2	737.6	410.0	
3・5・7・9・11 13・15・17・19・21 23・25・27・29	14	甲	0.0	21.0	500.0	479.0	一般部セグメント
2・4・6・8・10 12・14・16・18・20 24・26・28	13	乙	0.0	21.0	500.0	479.0	一般部セグメント

表1 セグメント一覧

改良箇所	改良目的	補助工法
推進部	掘削時の地山の安定	二重管薬液注入工法（複相式）
推進到達部	掘削時の地山の安定	高圧噴射攪拌工法 (CIG)

表2 補助工法

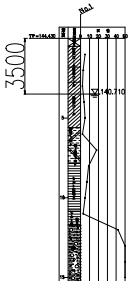


図4 地質柱状図

3. 施工概要

(1) 施工フロー

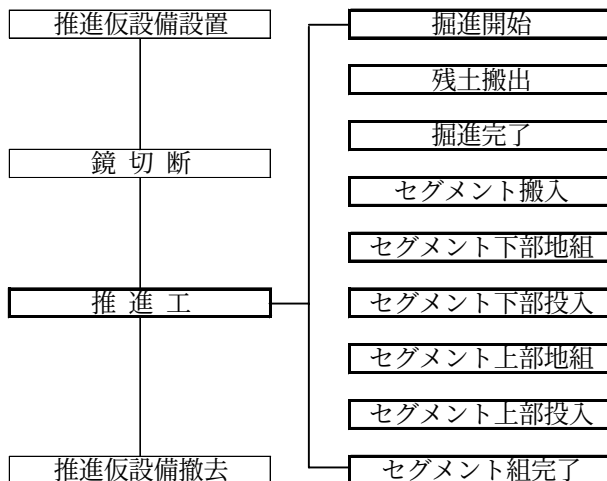


表3 推進工仕様

推進延長	13.5m
セグメン形状	外寸法 2,612mm×3,112mm×500mm
	4分割 945kg/Ring テーパー量 27mm
土被り	4.06m
計画推進力	2,808KN

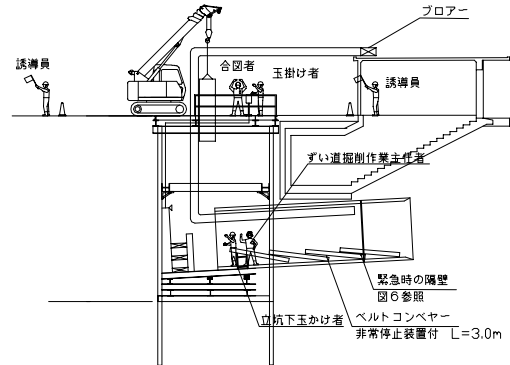


図5 推進工設備

(2) 緊急時の隔壁

地質調査の結果から推進箇所には豊富な地下水の存在が確認されており、補助工法の他に異常出水による坑内の水没及び周辺の陥没事故防止に厚さ $t=6\text{mm}$ の鋼板による隔壁（図6）を準備したが、施工中地山が安定しており設置することはなかった。

(3) セグメント組立（形状 図3参照）

セグメントの組立は、立坑上にて下部2ピースを地組し、立坑下に4.9t ミニクレーンにて投入・設置し、その後上部2ピースを地組・投入して組立てた。掘進からセグメント組立完了まで1サイクル約450分であった。

(4) 到達工

到達は事前の地盤改良（CJG）をはつり撤去しながら既設構築外壁迄掘進した。既設構築壁壊し時の駅構内への出水防止に止水壁（図2）を事前に設置した。地盤

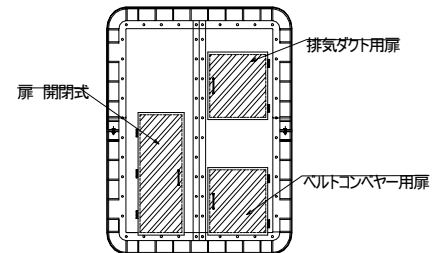


図6 隔壁



写真1 羽口部人力掘削（坑口から）



写真2 推進状況（立坑上から）

改良部は到達工施工中、出水及び崩落等がなく安定していた。最大推力は計画 2808KN に対し、2000KN であった。

4. まとめ

今回、推進工において鋼製矩形セグメントによる急曲線及び縦断勾配のある線形の施工実績があまりなく、推進函到達精度に不安があったが、推進完了毎に函内測量を行い次の推進時に誤差を修正し、計画±50mm に対し 33mm で到達する事ができた。今後、用地がなく狭隘な場所での工事計画に際し、本施工の内容や方法が参考事例として活用頂ければ幸いである。