

VI-39

3心円泥水式駅シールドの発進および到達工

東京都地下鉄建設（株） 岩本 利美* 新治 均*
 （株）熊谷組 正会員 清水 直博**
 黒石 真一** 相見 秀毅**

1. 工事概要

本工事は地下鉄 12 号線環状部の飯田橋駅（仮称）部を 3 心円泥水式駅シールド工法と開削工法により施工する。全長 321.5m で 3 心円泥水式駅シールド工法（延長 275m）で駅のホーム部を築造し、シールドの到達部となる飯田橋立坑は開削工法（延長 46.5m）により施工する。

路線の平面線形は発進・到達部付近に R-140m・125m の急曲線を有し、縦断勾配は 2% となっている。土被りは約 27m で営団地下鉄、神田川の分水路、高速道路等重要施設物が輻輳している直下を通過する。

シールド通過部の掘削地盤の地質は、N 値 > 50 の締まった江戸川砂層（高水圧帯水砂層）であるが、均等係数が 2~3 と低く切羽圧力の微妙な変化により崩壊する危険性がある。間隙水圧は 2.2 kgf/cm^2 で被圧されている。

この条件の下、地下水位低下を起こさず、重要施設物への影響を最小限に押さえ、安全かつ確実に施工できる方法として 3 心円泥水式駅シールド工法による飯田橋駅（仮称）の築造を行った。図-3 3 心円泥水式駅シールド機平面図を示す。

2. 発進到達防護工

3 心円泥水式駅シールドは、特殊断面のため、発進部では鏡切り時から裏込め注入が可能になるまでは、確実な止水性が必要となるためモルタル壁と高圧噴射攪拌工法（CJG 工法）により防護を行った。

また、到達部では東西線、有楽町線、近接ビル構造物等への影響を未然に防ぎ工事の安全かつ円滑な施工をする必要があるため高圧噴射攪拌工法と溶液型二重管複相薬液注入による防護を行う。CJG の有効範囲については切羽水圧を低減することによる土砂崩壊防止を目的とし、薬液注入範囲についてはテールからの湧水防止を目



図-1 全体平面図

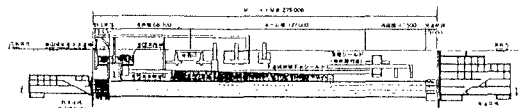


図-2 全体縦断面図

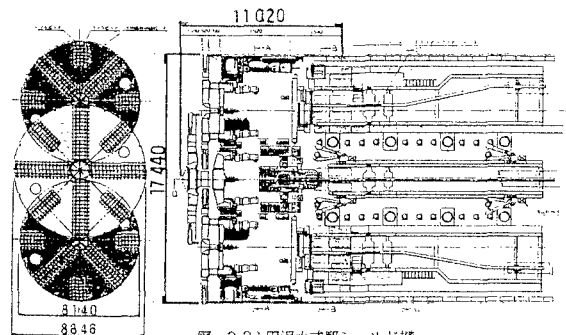


図-3 3心円泥水式駅シールド機

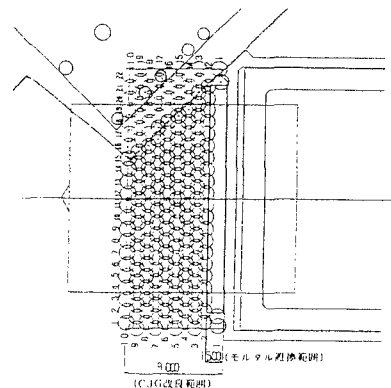


図-4 発進防護工

キーワード；3 心円泥水式駅シールド工法、発進および到達工

* 〒112-0002 東京都文京区小石川 1-15-17 TEL 03-3816-6121 FAX 03-3816-0303

** 〒162-0824 東京都新宿区揚場町 1-16 TEL 03-5261-8599 FAX 03-5261-8598

的とし、シールド到達における周辺地盤の緩みを防止するために、路上・路下および営業線構築内から行った。

発進部及び到達部の防護範囲は、各々シールド機長+ α の改良を行った。

3. エントランス工

高水圧砂層（シールド中心 $P_w = 2.2 \text{ kg f/cm}^2$ ）、3心円という特殊性を考慮し、2段エントランスとした。

また、円と円とが交差する凹部（図-6にエントランス横断面図、図-7に凹部詳細図を示す）のエントランスパッキンは逆曲げとなりシールド機が挿入された際に両側に引っ張られ隙間が開いてしまうので、この部分にはウォーターチューブおよび押し付けジャッキを装備し対処した。事前の作動確認実験により、ウォーターチューブの内圧は（切羽水圧+ 2 kg f/cm^2 ）、押し付けジャッキのシリンダー圧は 20 kg f/cm^2 に設定した。

実施工においては、シールド機がエントランス内に入り泥水掘進を開始した際、側円部の同時裏込め注入管部で多少の漏水はあったが、ウォーターチューブおよび押し付けジャッキを配置した部分からの漏水は少なく、その効果を確認することができた。

さらに、この凹部にはシールド機の同時裏込め注入管が設置されているため。シールド機とセグメントとのクリアランスが 270 mm と大きく、エントランスパッキンが追従できない。したがって、パッキンがシールド機からセグメントへ落ちる前に一次掘進を停止しエントランスリングと仮組最終リング（スチール）に止水鉄板を全周に取付、坑口の止水充填注入を行った後掘進を再開した。

4. 到達方法

シールド機の到達方法は、立坑側の掘削盤がシールド天端より約 6 m 高い時点での到達となるため、工期短縮と工事費低減の目的で、立坑内へ約 2.3 m 入った位置まで泥水掘進した。このため土留壁のうちシールド掘削断面には芯材を設置せず、モルタルのみの壁とした。また、到達立坑の内外で土水圧が変わるため、到達立坑内では切羽水圧を低減する必要があるが、到達防護工による地盤の強化により周辺構造物に影響を与える事なく到達することができた。

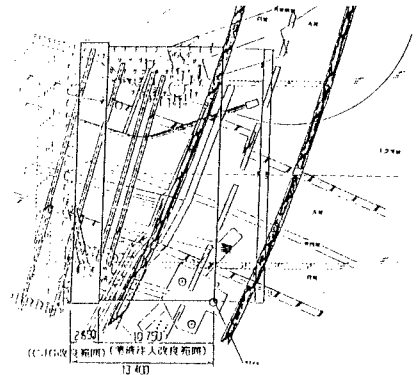


図-5 到達防護工

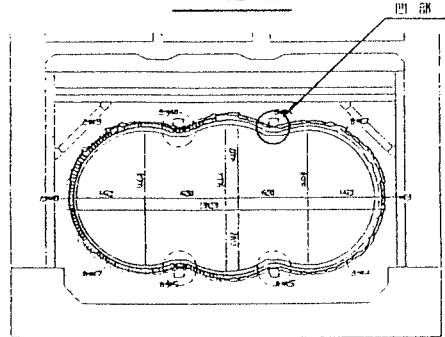


図-6 エントランス横断面図

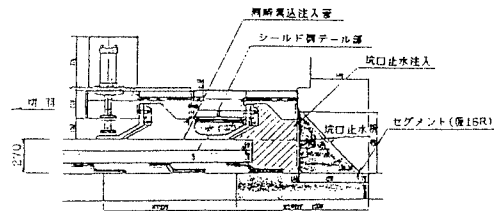


図-7 エントランス凹部詳細図

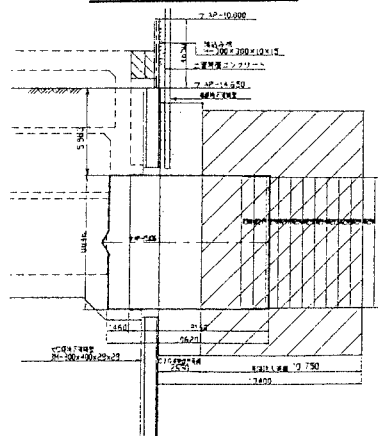


図-8 シールド機到達位置図