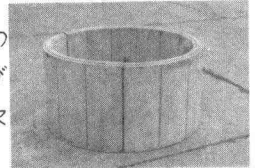


東京都立大学 正会員 山本稔
久保田建設株式会社 香川郁夫

本工法は1969年、イギリスのW・F・Reed社によって開発された小口径シールド工法である。

1. W・F・Reed社の技術の特徴

(1) セグメント：3等分割無筋コンクリート製でセグメントの表裏に等間隔に4本の切欠き溝が設けられてある。3等分割セグメントは安定で静定である。このため組立が簡単で精度もよく防水が容易であり二次覆工は不要である。過剰土圧が作用すると切欠き溝に亀裂が入り15ピースの多分割セグメントになり土圧は軸力で支持する。



(2) シールド機：リングガード部はない。ジャッキ部（スラストリグ）は移動式になっているため切羽の作業空間とテール部のセグメント組立の空間が大きくとれる。又シールド機の口径と長さの比が小さくなる。テールクリアランスを大きくとってあるためスキンプレート（スキムプレート）の端部に厚くて強固な鋼製のシールドリングを設け、これにテールフードと丈夫なテールパッキングを取付けてある。

(3) 施工：セグメントの組立は手組で行う。セグメントがテールフード内に来た時テールクリアランスに豆砂利を注入する。これはテールフードで地山の崩壊を防止した状態で行われるため、地山の土砂を掻きこむ心配なしに確実に充填される。最後にこの砂利層にセメントミルクを注入しセグメントの外側にプレパクトコンクリート層を造る。これが防水工とセグメントの補強の働きをする。即ち二次覆工をセグメントの外側に造ったことになる。

2. W・F・Reed社の技術の問題点

(1) セグメントが無筋であることと、土圧により多分割セグメントに変わるということは、下水道トンネルとしては不利である。

(2) エレクターはなく、セグメントの組立は手組で行うため、トンネル径に制限があり $\phi 1000^{mm}$ ～ $\phi 1300^{mm}$ 迄しか施工出来ない。

(3) 裏込砂利の注入機構の関係で施工延長に制限がある（100m）。砂利の注入は立坑外におかれに圧力タンクよりパイプ圧送する。

(4) 曲線施工できない。（スラストリグの構造の問題、レール敷設機構の問題）即時注入における裏込砂利崩壊の問題。

(5) 圧気工法の併用ができない。

3. 問題点の解決とその改良技術

(1) 切欠きをなくし鉄筋コンクリート製にした。

(2) 移動式エレクターを開発した。

(3) 砂利注入機構を改良し、トンネル内に砂利ホッパーを搬入、特殊注入装置により砂利注入を行う。

(4) ジャッキ機構の改良、テーパセグメントの開発、レール敷設機構の改良、砂利崩壊防止装置による確実な即時注入法の改良。

(5) 立坑内にロック室を築造し、ロック室よりトンネルを発進させる。

以上の技術改良により、トンネル径は $\phi 1000^{mm}$ ～ $\phi 2000^{mm}$ 迄、曲線施工も可能、施工延長も制限なし、圧気工法の併用も可能、地盤に与える影響の小さいシールド工法を開発した。

