

多分岐シールド工法の開発

戸田建設(株) 正会員 松下 清一¹⁾ 正会員 小林 修²⁾
戸田建設(株) 浅井 康彦²⁾ 吉沢 武久²⁾ 堀 昭²⁾

1. はじめに

地上も地中も過密化している都市部では、シールド工事発進立坑用地の確保が年々難しくなっている。特に交差点部では路上の交通量が多く、埋設管も輻輳して設置されている場合がほとんどである。こうした交差点部にシールド発進立坑を設置することは、様々な制約を受けたり与えることになり、地上への影響を極力少なくするという、シールド工事の利点が薄らぐものとなる。このため、近年路上及び埋設管に影響を与えずに、地中で分岐する分岐シールド工法が開発されてきている。本文は分岐の回数を複数回可能とし、また分岐方向や分岐径も任意に選定できる多分岐シールド工法の開発について、その概要を述べる。

2. 多分岐シールド工法の特徴

多分岐シールド工法は、本線シールド機のテールプレートを伸縮可能な二重構造とし、このテール内で開口付きセグメントを組立て、セグメントの開口部にエントランスパッキンを取り付けて分岐を行うものであり、次の特徴を持っている。

- (1) 分岐用の立坑新設が不要となる。また、分岐作業はシールド機テール内で行うことから地盤改良等の補助工法を低減できる。
- (2) 一本の本線シールドトンネルから、複数のトンネルの分岐ができる。さらに、分岐シールドの方向や分岐シールドの径も変えることができることから、計画時の自由度が向上する。
- (3) 本線シールドと分岐シールドの平行同時掘進が可能である。
- (4) 泥水式、泥土圧式いずれの工法にも適用できる。
- (5) 分岐立坑を設置する場合と比較して工事費の低減を図ることができる。

3. シールド機の構造

シールド機は、信頼性のある従来技術を組み合わせて構成している。二重プレートとなったテール部の内胴が伸縮する構造以外は、通常のシールド機と全く同様である。なお、分岐シールド機の径は、本線シールド機の70%程度まで可能である。

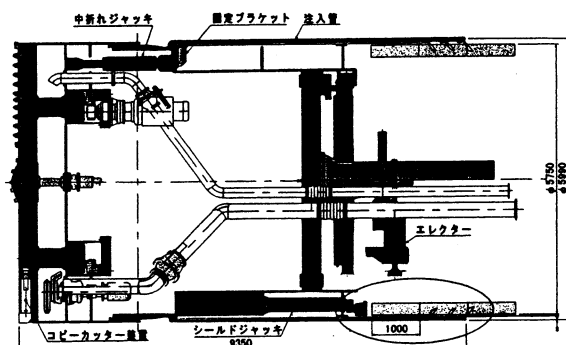
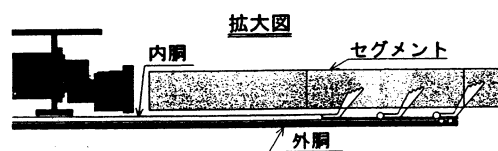


図-1 本線シールド機図



テール部拡大図

キーワード：多分岐シールド工法、開口付きセグメント、複数回分岐、分岐径、分岐方向

連絡先：1) 〒104-0032 東京都中央区八丁堀4-6-1 八丁堀センタービル TEL 03-3206-7190

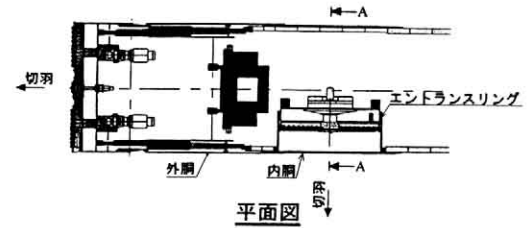
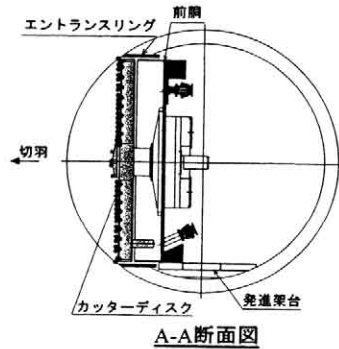
2) 〒104-8388 東京都中央区京橋 1-7-1 新八重洲ビル TEL 03-3535-1610

4. 分岐の施工手順

分岐の施工手順は以下に示すとおり、4つのステップで完了し、これを繰り返すことで複数回の分岐が可能となる。

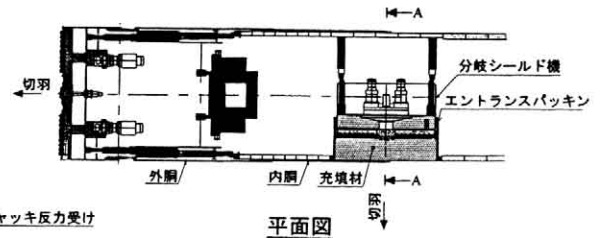
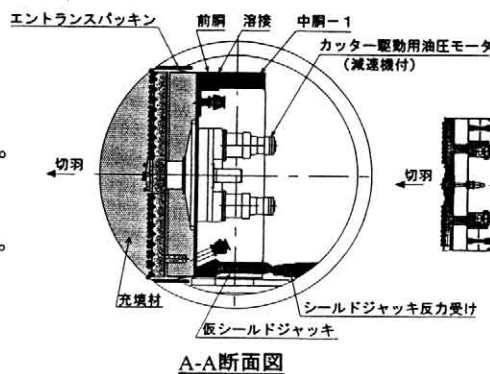
ステップ1

- ・ 本線シールド機分岐位置で開口付きセグメントを組立ながら、内胴を伸張する。
- ・ エントランスリング取付け。
- ・ 分岐シールド前胴搬入・組立。
- ・ 前胴がエントランスリング内へ前進する。



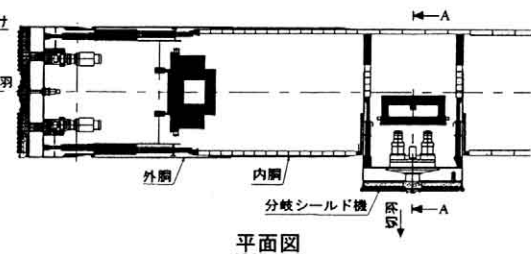
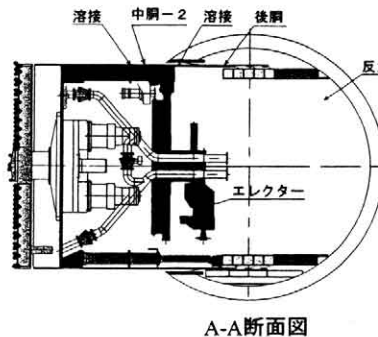
ステップ2

- ・ 中胴-1 搬入・組立。
- ・ 前胴、中胴-1 を接合。
- ・ エントランスポッキン作動。
- ・ 反力受けの設置。
- ・ 充填材をチャンバー内注入。
- ・ 本線シールド機前進、分岐部開口。



ステップ3

- ・ 分岐シールド機掘進。
- ・ 中胴-2 搬入・組立、中胴-1 と接合。
- ・ 後胴搬入・組立、中胴-2 と接合。
- ・ 送排泥管、エレクター搬入・組立。
- ・ 反力受けの設置。
- ・ 分岐シールド機初期掘進。



ステップ4

- ・ 本線シールド機の内胴を収縮・収納。
- ・ 分岐作業完了。
- ・ 分岐シールド機初期掘進完了後、本線シールド機と同時掘進開始。

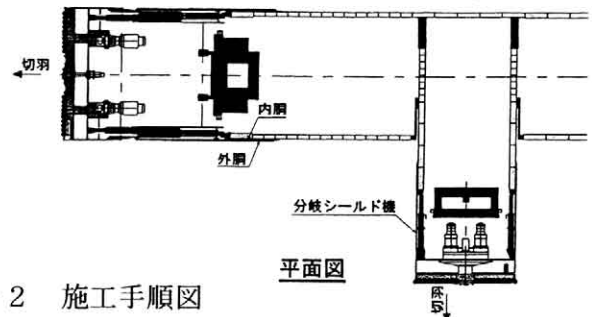


図-2 施工手順図

5. 終わりに

ここでは地上に立坑を設置せずに、地中で複数回分岐できる多分岐シールド工法の概要について述べたが、この工法を採用することで、これまでは立坑用地が確保できずにシールド工法が適用できなかった路線部でも、シールド工事が可能となる。モデルケースでの工程計算、工事費の積算等の結果、工程短縮及び工事費削減につながる工法であることを、確認している。今後、汎用性のあるシールド工法の一つとなるであろう。