

## 道路トンネル分岐合流部の構築工法（ウィングプラス工法）の開発 ～その1：ウィングプラス工法の概要～

(株) 間 組 正会員 ○藤本 明生  
(株) 間 組 正会員 寺内 伸  
JFE エンジニアリング(株) 正会員 小林 暁  
青山機工(株) 配野 均

### 1. はじめに

都市再生プロジェクトとして大都市圏における環状道路の整備が急がれている中で、シールド工法により道路トンネルを建設する場合、本線トンネルとランプトンネルの分岐合流部の切り拡げが必要となる。分岐合流部は大断面トンネルとなるため、切り拡げのための防護工・止水工も大規模となり、安全性の確保や建設コストの削減が課題である。これらの課題を解決するために、非開削による分岐合流部の構築工法「ウィングプラス工法」を開発した。本稿では工法概要を紹介し、同名報文<sup>1)2)</sup>と合わせて開発経過を報告する。

### 2. 工法の概要

#### 2.1 施工概要

工法の概要を図-1に示す。本工法では大深度での適用を想定し、分岐合流部の切り拡げ防護工として、高剛性の先受けアーチシェル（以下、先受けアーチと称する）を施工するものである。

シールド機の側方にアーチ型掘進機を張り出した状態で掘進することにより、トンネルの構築と同時に先受けアーチを造成することができる。アーチ型掘進機の各機構について以下に述べる。

- ・アーチ型掘進機は泥水式であり、切羽安定を図りながら掘進し、流体輸送により排土を行う。
- ・カッターはドラム状のカッター軸を自在継手で連結した構造で、軸端部のモータにより回転し、円弧状の掘削を行う（図-2参照）。
- ・先受けアーチは鋼繊維コンクリートで、アーチ型掘進機のテール部で地山に打設される。
- ・掘進と打設を繰り返すことで、地山を緩めずに先受けアーチを造成する。

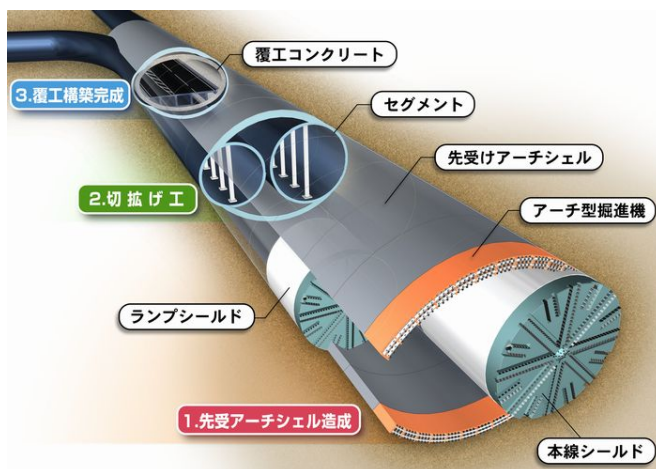


図-1 工法概要

#### 2.2 トンネル覆工構造

本工法の適用例を図-3に示す。トンネル覆工構造として、ノーズ部とテーパ部ではセグメントの一部を本体利用する。減速車線部では両外側のセグメントを残して切り拡げて、内部に楕円形のトンネル覆工を構築する。これにより切り拡げ作業を少なくし、応力的に有利な合理的な構造<sup>1)</sup>とすることができる。さらに、トンネル占用幅を低減する効果もある。なお、減速車線部の前後で走行車線を中央よりシフトすることで、建築限界を確保する。

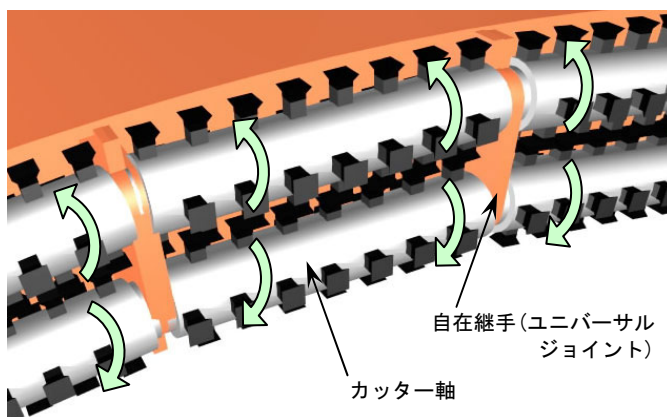
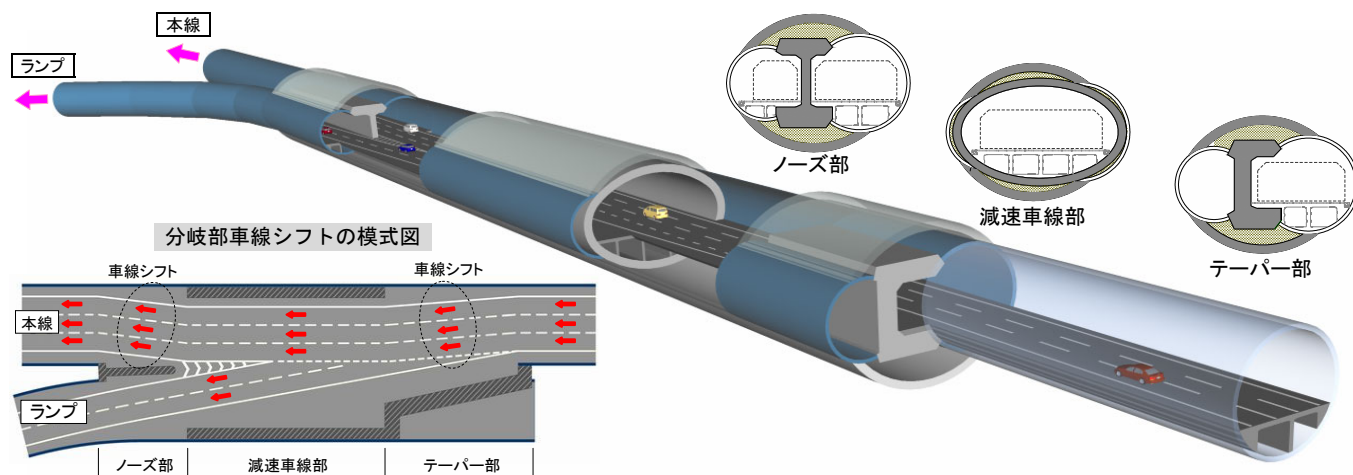


図-2 アーチカッター概要

キーワード：シールド，道路トンネル，分岐，合流，切り拡げ，先受けアーチ

連絡先：〒105-8479 東京都港区虎ノ門2-2-5 (株) 間組 土木事業本部技術第一部 Tel:03-3588-5761



図－3 分岐合流部（OFFランプ）への適用例

### 3. 施工手順

本線シールドから先受けアーチを施工する場合の施工手順を以下に示す（図－4 参照）。

- ① シールド機内でアーチ型掘進機を組み立てて、胴体部から側方に張り出し。
- ② その状態で本線シールドを掘進し、トンネル構築と同時に先受けアーチを造成。
- ③ 先受けアーチと閉合するようにランプシールドを施工。
- ④ アーチ脚部固定、補足止水注入、仮設柱設置。
- ⑤ 拡幅部を掘削して切り拡げ、覆工を構築。

なお、ランプシールドからも先受けアーチの造成が可能で、この場合の施工手順は、本線シールド施工、ランプシールド施工(同時に先受けアーチ造成)、切り拡げ掘削、覆工構築の順となる。

### 4. 工法の特長

本工法には以下の特長があり、分岐合流部などのトンネル拡幅を効率的に行うことができる。

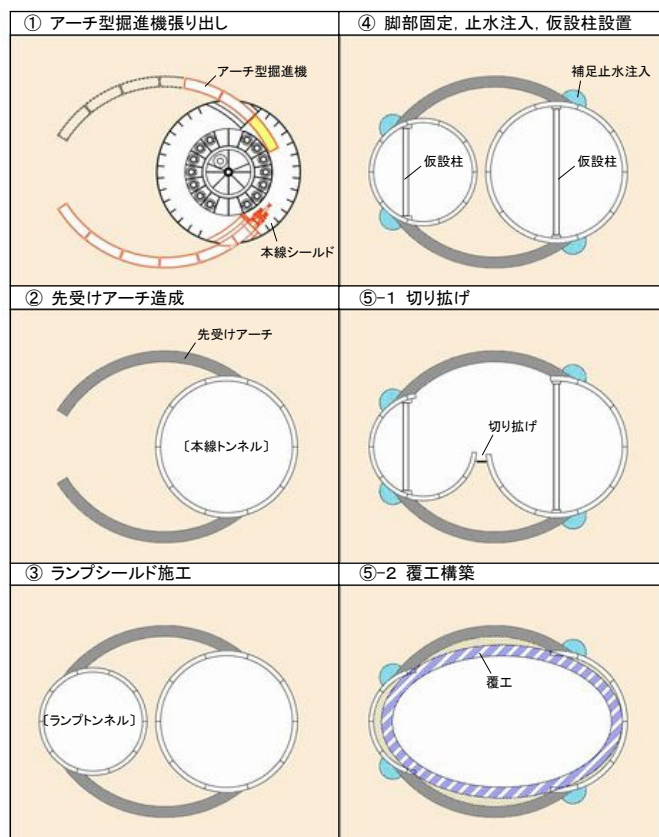
- ・ 先受けアーチは高剛性であるとともに、連続性があるので高い止水性を有している。その結果、高水圧が作用する大深度地下への適用が可能である。
- ・ シールド掘進と同時に先受けアーチを施工するため、防護工の工程を短縮することができる。
- ・ トンネル間にアーチ状の大規模な切り拡げ空間を確保できるため、覆工構造の自由度が広がる。

### 5. おわりに

アーチ型掘進機の掘削機構については、アーチカッターの掘削性能の確認と機械設計の基礎データ収集を目的として、昨年度に実証実験を行っている<sup>2)</sup>。実用化にあたっては、アーチ型掘進機の張り出し方法と、高水圧下での先受けアーチのコンクリート打設方法が、主要な技術課題として考えられる。これらの技術課題については、今年度中に実証実験により確認する予定である。

#### 【参考文献】

- 1) 小倉ほか：（その2：トンネル構造の検討），土木学会第60回年次学術講演会，第6部門投稿中
- 2) 小林ほか：（その3：アーチ掘削実証実験），土木学会第60回年次学術講演会，第6部門投稿中



図－4 施工手順