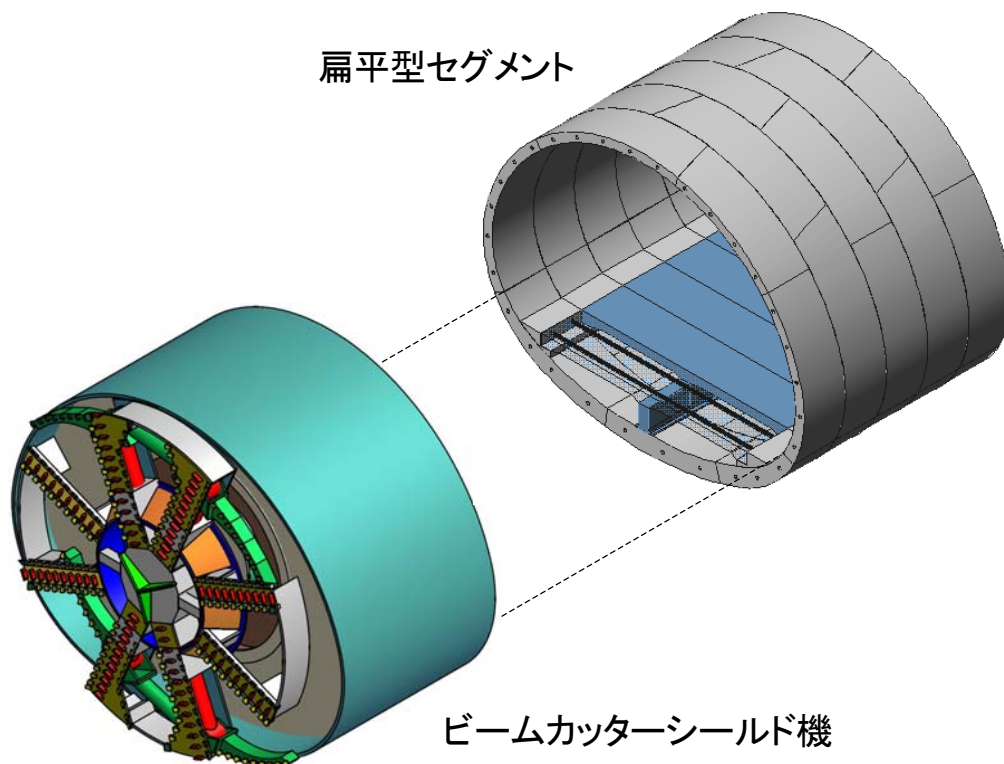


扁平型断面シールド工法

■ 概 要

大都市圏近郊に整備が予定されている放射・環状高速道路トンネルは、平野部の軟弱な地盤から丘陵地の比較的硬質な地盤へと遷移する地点に計画される場合があります。このような計画路線に山岳工法を適用する場合は、地下水位の低下や地盤変状など周辺環境への影響が懸念され、これらを抑制するための補助工法の併用により、工事費や工期の増大を招くことがあります。一方、シールド工法を適用する場合は、安全で施工速度が速く、環境面への負荷が小さい利点があるものの、工事費が山岳工法に比べ割高になることが課題とされています。このように、シールド工法と山岳工法が様々な面からその適用性について検討される地盤は、一般に『シールド工法と山岳工法の境界領域』と言われています。

扁平型断面シールド工法は、『シールド工法と山岳工法の境界領域』の比較的硬質な地盤を対象に開発した工法で、用途に応じた最小断面を掘削するシールド機（ビームカッターシールド機）と薄肉扁平形状のセグメント（扁平型セグメント）の2つの技術により大都市圏近郊トンネルの低コスト・高速施工を実現する新しい都市トンネル工法です。（石川島播磨重工業株式会社、石川島建材工業株式会社との共同開発）



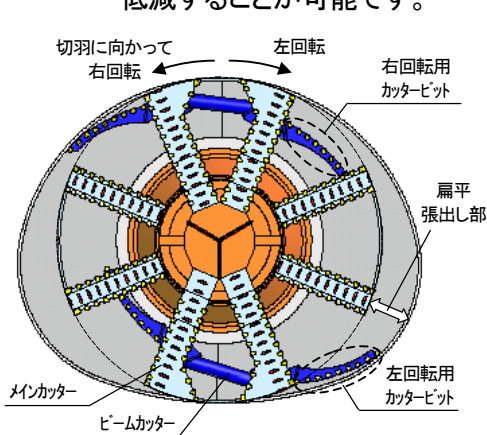
■ 用 途

- ・大都市圏近郊の高速道路トンネル、複線鉄道トンネルなど

■ 特 長

- 1.『シールド工法と山岳工法の境界領域』における地盤の一軸圧縮強度を $q_u=0.1\sim10\text{N/mm}^2$ と想定し、数値解析により扁平型セグメントの実用性を確認しています。
- 2.円形断面に比べて掘削土量が約15%少なく、土砂搬出による周辺環境への負荷を低減します。
- 3.セグメントのコストダウン（円形に比べて約10%低減）や掘削断面積の縮小等により約15%の工事費低減が可能です。

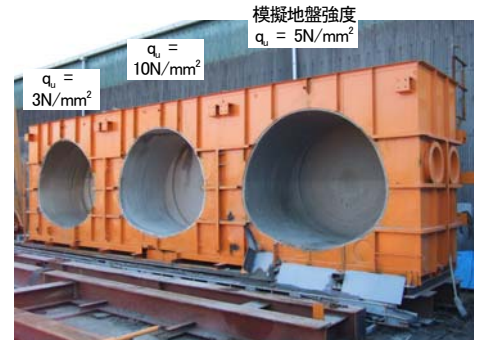
4. 滞水土砂地山で一軸圧縮強度が概ね $q_u=0.1\sim 1.0\text{N/mm}^2$ の地盤では、地下水位の低下防止を目的とした薬液注入工等の補助工法を併用する都市部山岳工法と同等の工事費で施工可能です。
5. トンネル下半部の空間が小さいため、中壁等の床版下部構造物の施工費を低減します。
6. 覆工と床版工の同時施工により工期短縮を図ります。
7. 2車線道路トンネルでは、従来のシールド工法に比べ立坑の深さが約1.5m浅くなるため、立坑築造費を低減することが可能です。



ビームカッターシールド機の cutter 機構



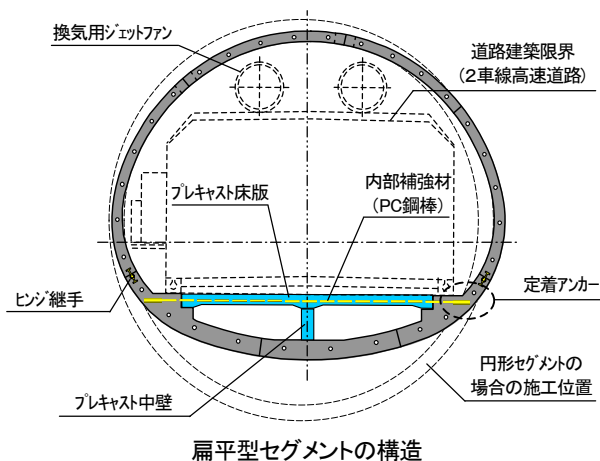
ビームカッターシールド実験機



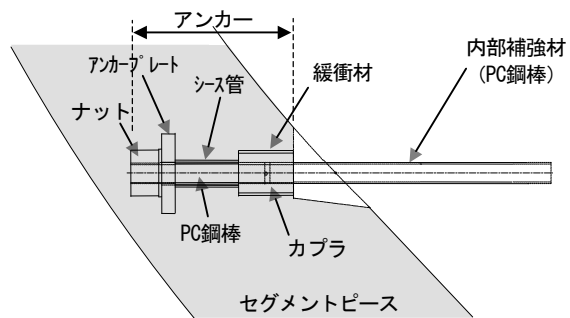
掘削実験後の模擬地盤の状況

《 ビームカッターシールド機の特長 》

- ◆ビームカッターは、ビーム状の部材の両端にビットを配置したカッターであり2基装備しています。
- ◆ビームカッターは、メインカッターのスポークに内装したジャッキで半径方向に張出します。
- ◆掘削断面の円形部はメインカッターで切削し、扁平張出し部をビームカッターで切削します。
- ◆1基のビームカッターには、右回転用と左回転用のカッタービットを装備しています。
- ◆左回転時(左上図)は、右回転用カッタービットはメインカッターによる切削範囲内にあり、ビットの不要な摩耗を防ぎます(右回転時も同様)。
- ◆1/4規模の実験機を用いた掘削実験を実施し、ビームカッターの掘削制御・制御性能を確認しています。



扁平型セグメントの構造



内部補強材の定着アンカーの構造

《 扁平型セグメントの特長 》

- ◆セグメントの桁高は、2車線道路トンネルにおいて上半部300mm、下半部500mmの設計が可能です。
- ◆覆工応力度の低減と桁高の薄肉化を図るため、内部補強材(PC鋼棒)とヒンジ継手を採用しています。
- ◆内部補強材は床版に内装した状態で坑内に搬入し、セグメントに埋め込まれた定着アンカーと接続します。
- ◆地山条件により、覆工応力度が小さい区間では内部補強材を除いた覆工が可能です。
- ◆実規模のアンカー引抜き実験を実施し、アンカー構造の定着性能を確認しています。

■ 関連資料

土木学会第61回年次学術講演会, 6-092~094, 2006

奥村組技術研究年報, No.32, 2006