

ワギング・カッタ・シールド工法

Wagging Cutter Shield Method

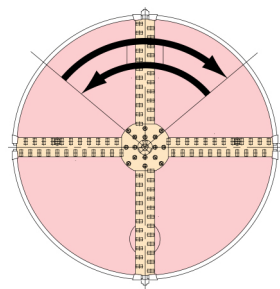
自由な断面形状、コンパクトなシールドマシン

工法の概要

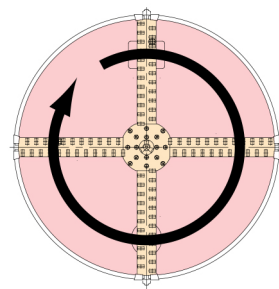
ワギング・カッタ・シールド工法は、カッタヘッドを一定の角度内で往復運動(揺動=ワギング)させながら掘進する新しい掘削機構を有するシールド工法です。円形はもちろんのこと、伸縮自在のオーバーカッタを併用して、矩形や複円形といった様々な形状のシールドトンネルを施工する事が可能です。

ワギング・カッタ・シールド工法は、当初、矩形シールドトンネルの施工を目的として開発されました。従来の矩形シールド工法では、複数の回転カッタを隙間なく配置していたため、掘削機構が複雑になりがちでした。しかし、ワギング・カッタ・シールド工法によって、シンプルな掘削機構で矩形シールドトンネルを施工することができるようになりました。

Wagging Cutter Shield

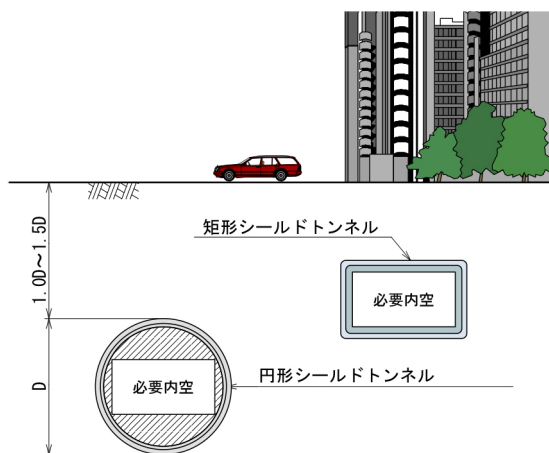


回転カッタ



工法の特徴

- 様々な形状のシールドトンネルを施工する事が可能です。
- シンプルな掘削機構で矩形シールドトンネルを施工する事が可能です。
- カッタ揺動機構(一般的な油圧シリンダーによる往復運動)により、機械的にシンプルになり、機長短縮、軽量化を図ることが可能です。
- 矩形断面のため余分なスペースがなく効率的な断面を提供できます。そのため、従来の円形トンネルと比較してシールドマシンと掘削土量を小さくでき工費を低減できます。



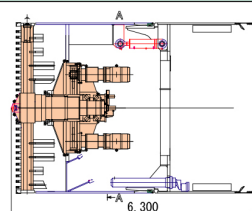
シールドトンネルの断面比較

工法のしくみ

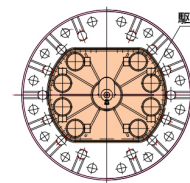
従来のシールドマシンは、多数のモーターを使用するために、シールドマシン内部の機器が複雑に配置されています。しかし、ワギング・カッタ・シールド工法では、カッタヘッドを少数のジャッキで駆動するため、マシン内部の機器を簡素化できます。

- ・ マシン機長を短くできるため、発進立坑がより小さくできます。
- ・ シールドマシンが軽量になるため、立坑への投入および現地組立てが容易になります。

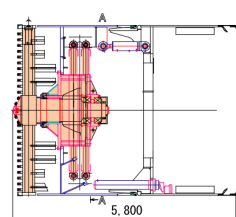
回転カッタ



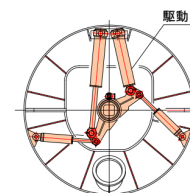
駆動モーター



Wagging Cutter Shield



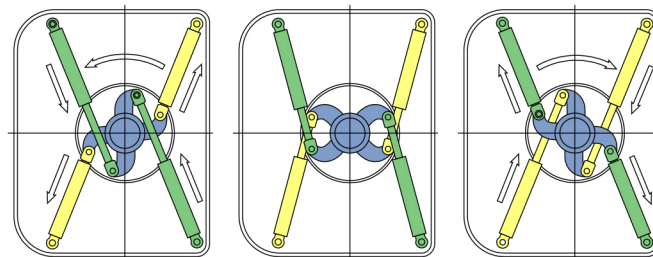
駆動ジャッキ



工法のしくみ

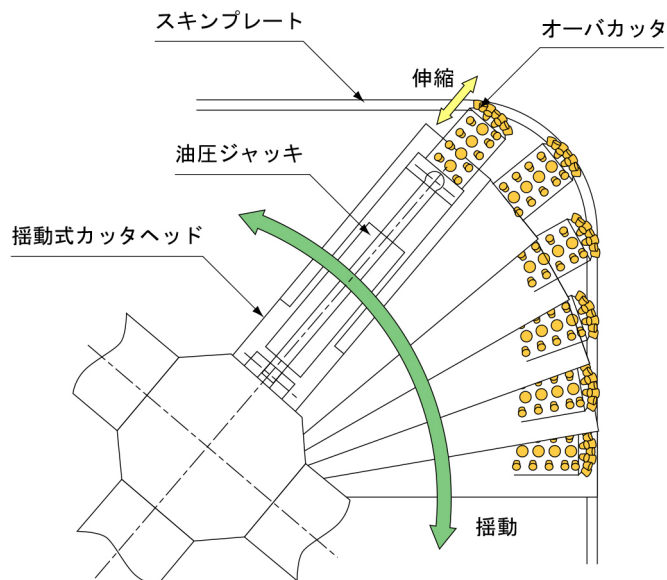
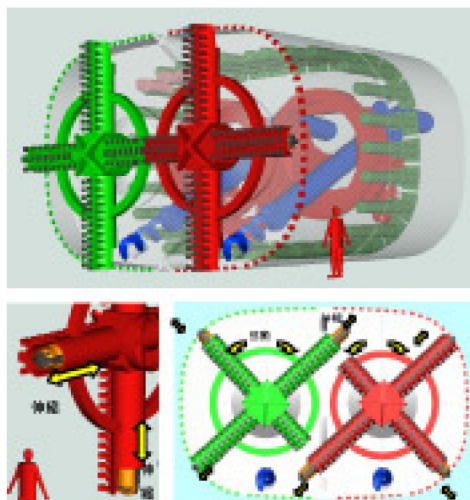
■カッター揺動機構

従来の電動モーターによる回転機構をなくし、一般的な油圧シリンダーによる往復運動によって、カッターを揺動する新機構を開発しました。機械的にシンプルのため、機長短縮、軽量化を図ることができました。



■オーバーカッター

カッター面のコーナ部を精度よく切削するため、カッター旋回量とオーバーカッター伸縮量を自動的に制御するシステムを開発しました。



■スパイクビット

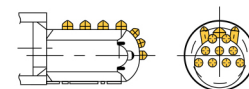
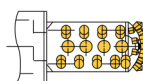
非円形のワギング・カッター・シールド工法に不可欠のロングストロークオーバーカッターは、一般のカッター以上の耐久性および信頼性を要求されます。新開発のスパイクビットは、オーバーカッター伸縮時の貫入切削機能、揺動時の前後の切り込み切削機能を併せ持つ、高機能のカッタービットです。



スパイクビットモルタル切削実験



スパイクビット



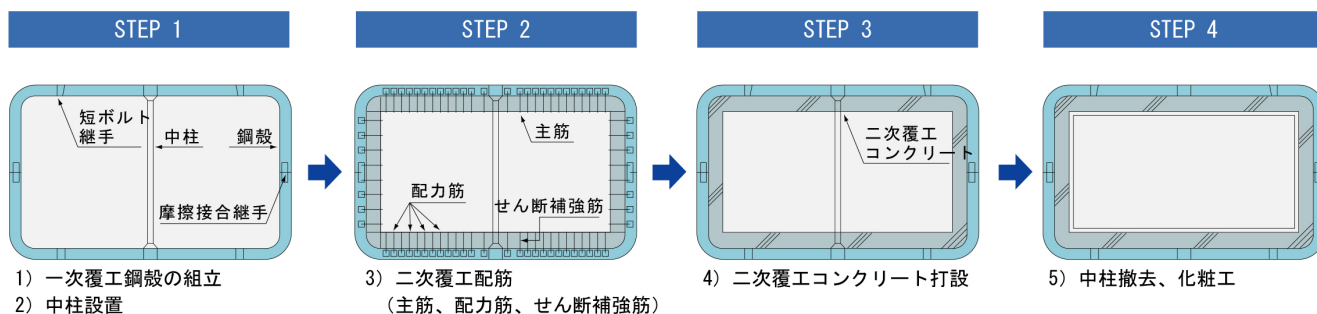
スパイクビットを取り付けたオーバーカッター

■ 矩形覆工構造

矩形シールドトンネルの覆工は、トンネル外側が鋼殻を主引張材とする SC 構造、内側が RC 構造の合理的なオープンサンドイッチ構造です。鋼殻は仮設時の仮覆工となるだけでなく、トンネル覆工完成時にも本体利用することで工費削減に結びつきます。

鋼殻のピース間の継手のうち、完成時にトンネル外側(鋼殻側)が常時引張になる継手に引張強度の高い摩擦接合式の継手を採用する事で様々な形状のトンネル断面に対応できます。

鋼殻は仮設時の仮覆工となるだけでなく、トンネル覆工完成時にも本体利用することで工費削減に結びつきます。



短形シールドトンネルの施工ステップの一例

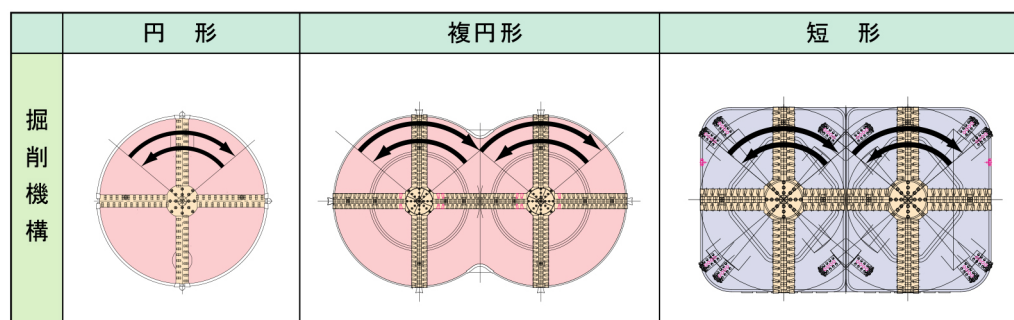
横二連形のシールドトンネル構築状況

■ 断面

主にセグメント組立の制約から、下記断面以上のものになる。

円形;セグメント外径 $\phi 2\text{m}$ 以上。

矩形;セグメント外形 $2.5 \times 2.5\text{m}$ 以上。



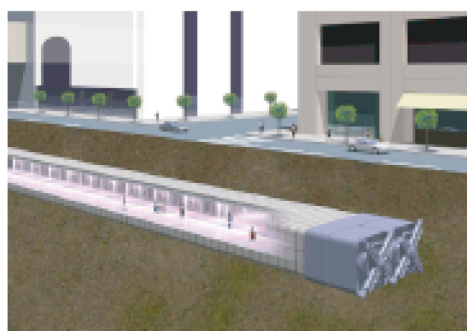
■ 断面

泥土圧シールドで適用可能な地盤条件は概ね適用可能

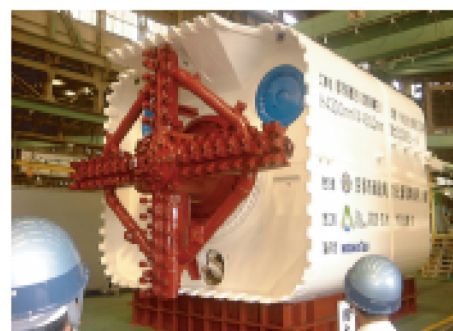
但し、玉石層や、軟岩ではオーバーカッターにローラビットが配置できない等の理由から円形以外の断面への適用は施工条件の十分な検討が必要です。

工法の実績

No.	工事名称	発注者	施工場所	シールド 断面形状(m)	最小曲線 半径(m)	施工延長 (m)	工期
1	きらめき通り地下通路建設工事	きらめき通り地下通路 建設共同事業者	福岡県福岡市	W 7.81 H 4.98	-	114	H9.8~H11.4
2	三沢川第4号雨水幹線築造工事	三沢市	青森県三沢市	φ 3.94	R=12	602	H10.12~H13.3
3	都市基盤河川改修事業白川改修 (今出川分水路)工事	京都市建設局	京都府左京区	W 4.90 H 4.30	R=200	90	H11.10~H13.10
4	高速鉄道東西線建設工事 (六地蔵北工区)	京都市交通局	京都府宇治市	W10.24 H 6.87	-	753	H11.10~H14.10
5	馬込幹線工事	東京都下水道局	東京都大田区	φ 5.24	R=8	1,309	H12.3~H14.2
6	西宮市札幌筋幹線下水道新設工事	西宮市下水道整備部	兵庫県西宮市	φ 2.64	R=30	1,109	H13.12~H14.3



きらめき通り地下通路建設工事



都市基盤河川改修事業白川改修(今出川分水路)工事



高速鉄道東西線建設工事(六地蔵北工区)



馬込幹線工事

実施権保有会社一覧表

特許の期限切れのため、現在実施権保有会社はございません。


シールド工法技術協会
 URL: <http://www.shield-method.gr.jp>