


新技術調査表（1）

| | | | | | | |
|--|---------------------------|---|----------------------------------|-----------|----------------------|--|
| | | 登録番号 | 1301009 | | | |
| 名 称 | オープンシールド工法 | | | | 作成年月日 | 2013年10月7日 |
| | | | | | 更新年月日 | 2017年4月1日 |
| 副 題 | 函渠やU型開渠を地中に埋設する工法 | | | | 開発年月日 | 1973年5月11日 |
| 分 野 | ①共通 3公園 5海岸 7その他 | 2道路 4河川 6砂防 | 区 分 ②工法 3製品 4機械 5その他 | 大 分 類 | 特 記 項 目 | |
| | | | | 水路工・カルバート | 従来の開削工法では施工困難な箇所でも適用 | |
| 開 発 者 等 | 開 発 会 社 | 会社等名 植村誠、植村賢治郎 | | | 担当部署 | N O S 事業部 |
| | | 担当者名 植村技研工業株式会社 植村誠 | | | T E L | 042-577-0222 |
| | 提 案 会 社 兼 問 い 合 せ 先 | 会社等名 オープンシールド協会 | | | 担当部署 | 事務局（植村技研工業株式会社） |
| | | 担当者名 竹川廣明 | 〒 | 185-0032 | T E L | 042-574-1181 |
| | | 住 所 東京都国分寺市日吉町2-30-7 | | | F A X | 042-571-1234 |
| | ホームページ | http://www.open-shield.com | | | e-mail | hiroaki.takekawa@uemuragi-ken.co.jp |
| <p>【概 要】 オープンシールド工法は、上部開放型シールド機で土留めをしながら、クレーン等の重機が入れない場所や開削工法の土留めが困難な狭い場所等で、函渠やU型開渠を地中に埋設する工法である。</p> <p>【特 徴】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掘削幅が開削工法（矢板工法）と比較して小さく、狭隘箇所に適する。 2. 開削土留工法の土留め根入れ部がなく、現地盤を殆ど乱さず施工が可能。 3. シールド機に底板・隔壁を有しているため、軟弱地盤・滞水層等の地盤でも施工可能。 4. シールド機は中折れ構造となっており、曲線施工が可能。 5. 函体側部及び底部の空隙への裏込注入材の充填は即時行われ、周辺への影響が少ない。 6. 繰返し作業により作業帯が日々移動し、開削工法に比べ工期が短い。 | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 写真1. オープンシールド機 | | | | | | |

新技術調査表（2）

| | | | | | |
|---|--|-----------|---|---|------|
| 実績件数 | 東京都： 5件 国土交通省： 16件 その他公共機関： 915件 民間： 6件 | (内 東京都) | 建設局： 0件 都市整備局： 0件 港湾局： 0件 | 水道局： 0件 下水道局： 5件 交通局： 0件 その他： 0件 | |
| 特 許 | ①有り | 2出願中 | 3出願予定 | 4無し (番号：3923973 他6件) | |
| 実用新案 | 1有り | 2出願中 | 3出願予定 | ④無し (番号：) | |
| 評価・証明 | 1技術審査 (番号：) ・証明年月日 () | | 2民間開発建設技術 (番号：) ・証明年月日 () ・証明機関 () | | |
| キーワード | ①安全・安心 ②環境 ③ゆとりと福祉 ④コスト削減・生産性の向上 5公共工事の品質確保・向上 6リサイクル 7景観 | | | | |
| | 自由記入 | | | | |
| 開発目標 (選択) | 1省人化 2省力化 ③作業効率向上 4施工精度向上 5耐久性向上 ⑥安全性向上 ⑦作業環境の向上 ⑧周辺環境への影響抑制 9地球環境への影響抑制 10. 省資源・省エネルギー 11. 出来ばえの向上 12. リサイクル性向上 13. その他 | | | | |
| 従来との比較 | 従来材料名・工法名：開削工法 (鋼矢板土留による函体敷設工) | | | | |
| | 1 工程 | ①短縮 (27%) | 2同程度 | 3増加 (%)] (1函体毎の繰返し作業) | |
| | 2 省人化 | ①向上 (9%) | 2同程度 | 3低下 (%)] (工事完了まで一定人数が常駐) | |
| | 3 経済性 | ①向上 (27%) | 2同程度 | 3低下 (%)] (開削工法は地盤改良実施) | |
| | 4 施工管理 | ①向上 | ②同程度 | 3低下] () | |
| | 5 安全性 | ①向上 | 2同程度 | 3低下] (シールド機に隔壁、底板を装備) | |
| | 6 施工性 | ①向上 | 2同程度 | 3低下] (1函体毎のサイクル作業) | |
| | 7 環境 | ①向上 | 2同程度 | 3低下] (施工幅が小さく掘削土量が減る) | |
| | 8 汎用性 | ①向上 | 2同程度 | ③低下] (専用の函体を使用) | |
| | 9 品質 | ①向上 | 2同程度 | 3低下] (周辺影響が開削工法より小さい) | |
| | 10 その他 | () | | () | |
| 【歩掛り表】 標準 ・ ⑤暫定 | | | | | |
| 【施工単価等】 | | | | | |
| 条件：家屋が両側に近接した道路下の函渠 (□-2.0×2.0 L=500m 土被り：1.5m) 敷設。 土質：N値≒2の軟弱粘性土 鋼矢板土留め工法は鋼矢板Ⅲ型 L=7.5mを使用。 鋼矢板土留め工法は掘削側根入れ部の受働土圧確保による土留めの安定のため地盤改良を施工。 オープンシールド工法はオープンシールド機 (NOS I型) を使用。 | | | | | |
| 直接工事費 (500m当り) | | | | | |
| 比較項目 | | 単 位 | 従来工法 | 新規工法 | 効 果 |
| | | | 鋼矢板土留め工法 | オープンシールド工法 | |
| 工 程 | | 日/箇所 | 330 | 240 | 27% |
| 省人化 | | 人日/箇所 | 3,160 | 2,880 | 9% |
| 経 済 性 | 材料費 | 円/箇所 | 70,000,000 | 83,500,000 | -19% |
| | 工事費 | 円/箇所 | 131,321,000 | 142,963,000 | -9% |
| | 地盤改良費 | 円/箇所 | 108,648,000 | - | - |
| | 材工共 | 円/箇所 | 309,969,000 | 226,463,000 | 27% |
| 【施工上・使用上の留意点】 | | | | | |
| オープンシールド工法用函体の使用。バックホウで掘削可能な土質に適用。 | | | | | |
| 【参考資料】 | | | | | |
| 「オープンシールド工法 裏込注入タイプ (NOS I型) 設計・積算要領 (案)」オープンシールド協会 | | | | | |

新技術調査表 (3)

1. 掘削幅が開削工法（矢板工法）と比較して小さく、狭隘箇所に適する。
表1に示すように、オープンシールド工法の掘削幅は函体両外側にそれぞれ18cm程度であり、開削工法は60～100cmである。従って開削工法より施工幅が小さく、狭隘箇所に適する。
尚、オープンシールド工法に使用する函体は、函体に推進反力をとる工法の特長により、特殊な仕様となり汎用性はない。
2. 開削土留工法の土留め根入れ部がなく、現地盤を殆ど乱さず施工が可能。
表1に示すように、オープンシールド工法は周辺への影響はシールド機底板から発生し、開削工法は土留め下端から発生するため、周辺への影響は小さく現地盤を乱さず施工が可能。

表1. オープンシールド工法と開削工法（鋼矢板土留め工法）との比較

| 項目 | オープンシールド工法 | 開削工法（鋼矢板土留め工法） |
|-----|--|---|
| 概要図 | | |
| 概要 | バックホウで掘削しながら、敷設函体に推進反力を取りシールド機を掘進。1函体掘進後、函体を据付け。函体外周は裏込注入材を充填する。 | 鋼矢板打込み後、土留め内部を掘削しながら支保工を設置。床付け後、基礎築造・函体据付・埋戻しを行い、鋼矢板を引抜く。 |

検査・試験データ等

3. シールド機に底板・隔壁を有しているため、軟弱地盤・滞水層等の地盤でも施工可能。
図2に示すようにシールド機に隔壁を有しているため、写真2のように隔壁前面で地下水を溜めながら掘削できる。また、図2に示すように、底板を有していること及びテールクリアランスへの1次注入によりテールエンドからの地下水や土砂の流入を抑えることにより、滞水層や軟弱地盤でも施工可能。



写真2. 切羽掘削状況

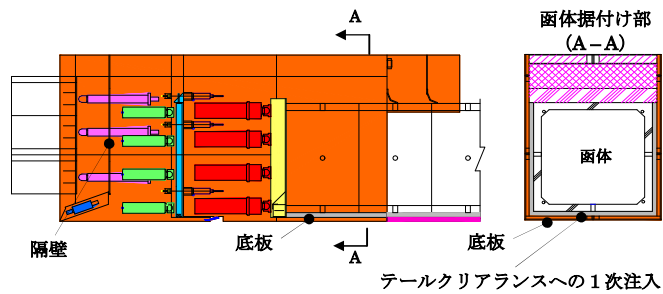


図2. シールド機側面と断面

建設局
事業への
適用性

家屋が近接した狭い道路での土留矢板の打設・引抜きが困難な場所や、クレーン等の重機が入れない河川・柵渠の改修等での函体やU型開渠の敷設工事。

新技術調査表（４）

4. シールド機は中折れ構造になっており、曲線施工が可能。

図3に示すように、中折れ部でフロント部とジャッキ・テール部を曲げることで、曲線施工が可能。

表2に敷設函体の大きさによる代表的な曲線施工実績（曲線半径）を示す。シールド機掘進時の勾配修正は、ピッチング：±1°、高さ：±100mmを管理目標値として掘進管理を行う。

表2. 代表的な曲線施工実績

| 敷設函体形状 | 曲線半径(m) |
|-----------|---------|
| □-6.0×4.6 | 50 |
| □-3.3×3.0 | 30 |
| □-2.0×2.0 | 20 |
| □-1.1×1.6 | 17 |
| U-4.0×2.7 | 60 |
| U-2.8×3.0 | 20 |

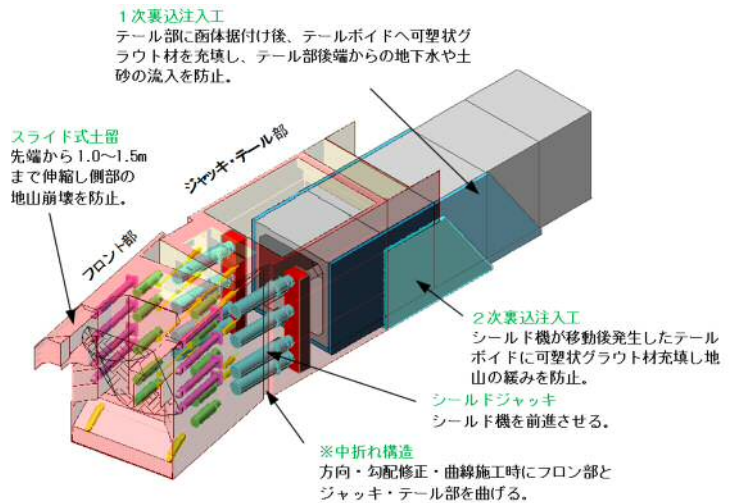


図3. オープンシールド機の各機能

5. 函体側部及び底部の空隙への裏込注入材の充填は即時行われ、周辺への影響が少ない。

オープンシールド工法はシールド機の掘進に伴い函体と地山との間にテールボイド（空隙）が発生するが、テールボイドへ可塑性の裏込注入材を充填することにより、地山の安定等を図る。

- 1) 試験目的及び方法：オープンシールド工法と開削工法による地表変位をFEMを用いて推定する。
- 2) 試験結果：図4に示すように、オープンシールド工法の最大鉛直変位は5.7mmであり、開削工法の最大鉛直変位42.9mmと比較して約1/8程度であり、周辺への影響は少ない。

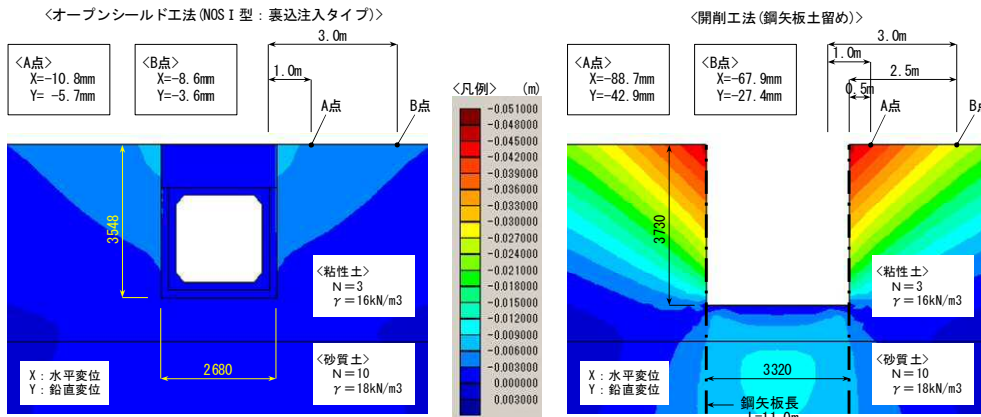


図4. FEMによるオープンシールド工法と開削工法との周辺への影響比較

6. 繰り返し作業により作業帯が日々移動し、開削工法に比べ工期が短い。

開削工法は各工種を順に終えていかないと工事区間の施工が完了しないが、オープンシールド工法は1函体毎にシールド機の推進から函体据付・埋戻しまでの作業を繰り返しながら進捗していくため、表3に示すようにトータルの施工日数は開削工法に比べ短い。

表3. 開削工法とオープンシールド工法の各工種の施工日数

| 比較項目 | 単位 | | 従来工法 | | 新規工法 | | 効果 | |
|---------|----|----|------|------|-----------------|------|-------|-------|
| | | | 開削工法 | | オープンシールド工法(NOS) | | | |
| 土留め工 | 日 | 人日 | 110 | 880 | 43 | 516 | 61% | 41% |
| 掘削 | 日 | 人日 | 30 | 360 | 89 | 1068 | -197% | -197% |
| 基礎工 | 日 | 人日 | 50 | 400 | 27 | 324 | 46% | 19% |
| BOX布設工 | 日 | 人日 | 40 | 640 | 43 | 516 | -8% | 19% |
| 埋戻し工 | 日 | 人日 | 40 | 400 | 38 | 456 | 5% | -14% |
| 計 | 月 | 人日 | 270 | 2680 | 240 | 2880 | 11% | -7% |
| (地盤改良工) | 日 | 人日 | 60 | 480 | 0 | 0 | 100% | 100% |
| (計) | 日 | 人日 | 330 | 3160 | 240 | 2880 | 27% | 9% |

条件：開削工法は500mを4工区に分けて施工。オープンシールド工法は各工種の作業を繰り返して進捗するため、12名常駐。

新技術調査表（5） 《実績表》

| | 局名 | 事務所名 | 工事件名 | 施工期間 | CORINS 登録 No. |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------------|
| 東京都における施工実績 | 下水道 | 南部建設事務所 | 市ヶ谷幹線再構築その2工事 | 2004/2～2005/3 | 不明 |
| | 下水道 | 南部建設事務所 | 市ヶ谷幹線再構築工事 | 2002/3～2003/3 | |
| | 下水道 | 南部建設事務所 | 世田谷区北烏山9丁目給田4丁目付近枝線工事 | 1998/3～1999/3 | |
| | 下水道 | 北部建設小管工事事務所 | 葛飾区南水元一丁目新宿六丁目付近枝線工事 | 1995/1～不明 | |
| | 下水道 | 第二整備拡充事務所 | 荒川区4-7丁目付近整備工事 | 1989/1～1989/8 | |
| 【評価等がある場合、その内容】 | | | | | |
| 東京都以外の施工実績（国土交通省・地方自治体・民間等） | 発注者 | | 工事件名 | 施工期間 | CORINS 登録 No. |
| | 茨城県那珂市 | | 那都第9号下菅谷地区排水路整備工事 | 2016/4～2016/9 | 4023174098 |
| | 国土交通省鹿児島河川国道事務所 | | 鹿児島3号東西道路荒田川2工区函渠工事 | 2016/4～2016/5 | 不明 |
| | 新潟県長岡地域振興局 | | 一級河川柿川放水路本体（その6）工事 | 2014/12～2016/10 | 4021840693 |
| | 農林水産省北陸農政局 庄川左岸農地防災事務所 | | 庄川左岸農地防災課庄川左岸放水路（舟戸口工区）その2工事 | 2014/11～2015/3 | 不明 |
| | （財）東京都新都市建設公社 国土交通省横浜国道事務所 | | 町田市公共下水道小山4号、5号雨水幹線工事 向原バイパス函渠工事 | 2010/3～2011/3 2009/9～2010/6 | 不明 不明 |
| 【評価等がある場合、その内容】 | | | | | |

参 考 意 見 欄

1. 評価選定会議参考意見

- ① 採用にあたっては支障となる埋設物の確認や、開削工法等の従来工法との比較検討を行うこと。