

# 現道上でのオープンシールド工法（OLY併用） による大型水路設置について

小栗 俊博

関東地方整備局 甲府河川国道 大月出張所  
(〒401-0011山梨県大月市駒橋1-7-32)

発注者側の現場監督として、当初発注に対して現場でH鋼横矢板による開削工法からオープンシールド工法へ再設計した際の検討内容及び実際に現場を行った際の所感について。

キーワード 現道 工法 オープンシールド

## 1. はじめに

国道20号のバイパスとして建設中である大月バイパスの排水構造物、断面1400mm×1400mmのボックスカルバートを土かぶり約1.6mで延長約125mに渡り現道20号に埋設する工事について工法検討した内容を整理しました。

現場は中央自動車道大月インター入口交差点直近になります。そのため日中は覆工板にて交通を確保しながら夜間規制帯を日々設置撤去し、工事を行う必要がありました。

(図-1)



図-1 施工箇所

## 2. 工法検討

当初の設計はH溝横矢板による開削工法でしたが、施工業者の提案によりオープンシールド工法の検討を行いました。

オープンシールドは杭を打設しないため硬質地盤を掘削する必要がなく、施工後に地盤が緩む懸念もほとんどありません。

一番の違いは工期を3分の1に短縮出来る点で、交通規制による影響が大幅に削減できます。従って交通規制を行う日数が減ることによって高速道路からのアクセス車両と国道の通行車両への影響を軽減出来ることがわかりました。(表-1)

	H溝横矢板による開削工法	オープンシールド工法（OLY併用）
騒音・振動	硬質地盤をダウンホールで掘削するため、地盤を伝播し、周辺住民から振動・騒音による苦情が寄せられる恐れがある。	硬質地盤を掘削する床付高さではないため、周辺住民から振動・騒音による苦情が寄せられる可能性はほとんどない。
舗装への影響	引き抜いた鋼杭の空隙をきっちり埋戻すことはできないため、将来的に地盤沈下が発生する恐れがある。	ボックスカルバートの底部および側部は可塑状グラウトで充填するため、地盤沈下の可能性はほとんどない。
施工日数	供用日で497日(1.0)	供用日で164日(0.3)
経 済 性	161,800,000円/123m当たり(1.0)	154,500,000円/123m当たり(0.95)
評 価	比較した工法よりも、施工性・工期・経済性で不利である。	比較した工法よりも、施工性・工期・経済性で有利であるため、本工法採用が適切である。

表-1 工法比較

次にコスト面について比較検討しました。オープンシールドとしての増額項目は、開削工法では使用しない裏込材や機械損料（約 1 億円増）、及び専用の函渠を使用するため函渠工（約 1 5 0 0 万円増）と計 1 億 1 0 0 0 万円の増額となります。しかし、併用した OLY による覆工、工程短縮による交通整理員の減により約 1 億 2 5 0 0 万円の減額となりました。この試算では延長約 1 2 3 m で出していますので断面や延長が違い開削工法の土留めがもっと簡易な物であったり、延長が違ってシールド機を作る金額がかかりますので延長が短い場合はコスト面での優位性が失われる場合もありましたが、今回は工事全体では軽微（約 1 5 0 0 万円）ではあるもののオープンシールド工法の方が安く施工できることとなりました。

### 3. オープンシールド工法とは

今まで出てきているオープンシールド工法について詳しく説明します。

この工法は上方を除く 3 辺で構成された角形のシールド機を作成し、比較的浅い部分にボックスカルバートや U 型側溝を設置する工法です。

施工順序としては発進縦坑を作りシールド機をセットします。シールド機前面部を土留めとして前方にいるバックホウにて掘削していきます。1 ボックス分の長さを掘削したらシールド機を前進させ後ろにボックスを設置していきます。側面は 1 時間程度で固まるグラウト材により充填し、上面は通常の土砂で埋め戻します。（図-2）

シールド機の詳細ですが前方を掘削しながらそれに合わせ土留め板が前方に動くようになっており地山を支えます。シールド機の移動は油圧ジャッキにて行い設置したボックスカルバートを押すことで前進します。

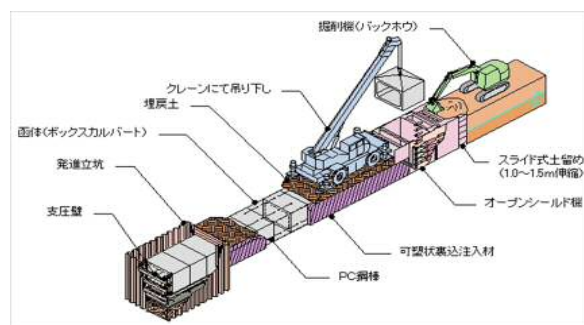


図-2 オープンシールド工法概要



写真-1 今回制作したシールド機

そしてもう一つ OLY 工法を併用しています。OLY は覆工板の工法で、通常の覆工板だと基礎杭を作りその上に受け桁を設置し覆工板を設置します。そして、この基礎杭をそのまま土留めとして使用します。しかし今回はシールド機自体が土留めの役割をするため上方に覆工板だけがあればよいので基礎杭が不用な OLY 工法を採用しています。

（図-3）

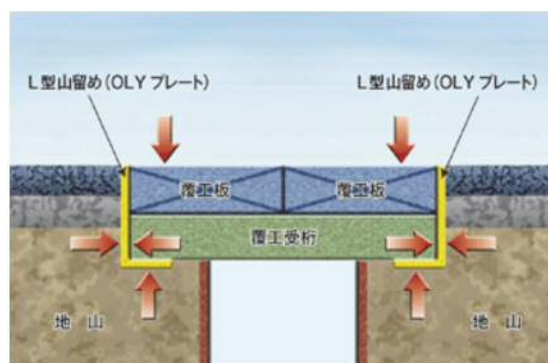


図-3 OLY工法

次に、開削工法の場合とオープンシールド工法の施工断面を比較します。

開削工法の場合土留めのための杭をボックスカルバートよりも深い位置まで打設し、受け枠等を設置しないと施工が出来ませんが、オープンシールド工法と OLY 工法を併用することで掘削範囲が最小限に出来、構造自体も簡素に出来ます。

(図-4)

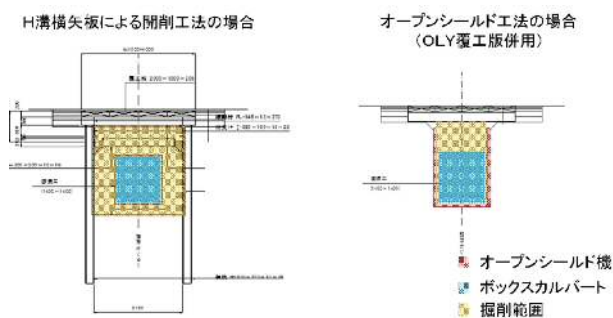


図-4 断面比較

#### 4. 設計変更について

実施に当たり設計についても一部修正を加えました。

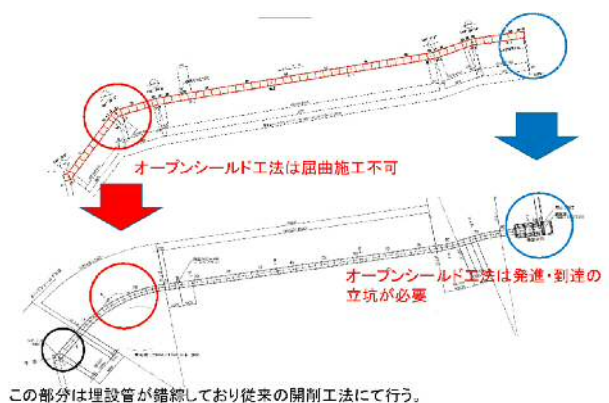
当初の設計では屈曲部がありましたが、オープンシールド工法は屈曲の施工が出来ないためカーブへと変更しました。

また、発進縦坑が必要なため縦坑を追加しています。通常は到達縦坑も必要ですが設置箇所がないため今回は高価になりますがシールド機を一部残置し到達縦坑は省略しました。

さらに、埋設物に対する調査も行いました。オープンシールド工法では基本的に埋設物があると施工することが出来ません。今回、施工するボックスカルバート全部をオープンシールドにて施工したかったのですが、事前の調査で給水管が中間部分に、通信線等が到達側に埋設されていることがわかりました。支障になる埋設物を事前に移設することも考えたのですが調整に時間がかかるこ

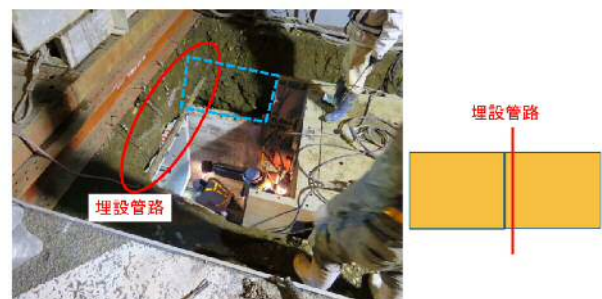
とから移設を行わず施工することを検討し、到達部分については開削工法を使用することにしました。(図-5)

中間部分の給水管については、普通であれば移設を行い実施するのですが、土被りが薄いため特殊なやり方ではありますが、管路の手前でシールド機の上面のみを分解し、シールド機の高さを低くして埋設管を過ぎてから元に戻す方法で行うことにしました。



この部分は埋設管が錯綜しており従来の開削工法にて行う。

図-5 設計変更



オープンシールド工法での埋設管部の施工  
シールド機を一部分解(青破線の部分)して埋設管路の下を通している。

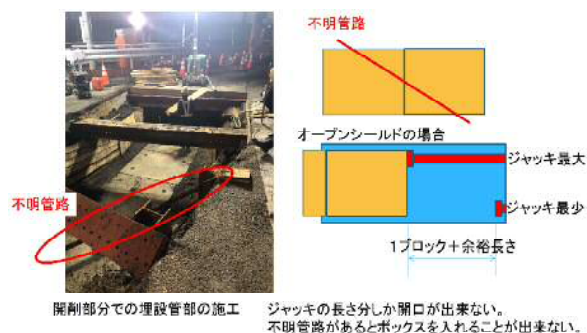
写真-2 埋設箇所の施工 (オープンシールド)

#### 5. 施工を開始してからの問題点

実際の施工を行うとオープンシールドの終了間際に事前調査ではわからなかった埋設管がでてきました。中間部分はシールド機を分解し、施工しましたが、今回の不明管についてはボックスとの位置関係が悪く現場で意見を出し合いましたが施工中のオープ

ンシールド工法による施工をそこで終了し、開削工法の施工を延長することで工程の遅れを最小限としました。もともと次に開削工法を予定し資材も準備していたため現場を止めることなく施工することが出来たが、そうでなければ現場を止めることになっていました。

また、シールド機は設置したボックスにジャッキを当てて進んでいます。そのため一回の移動ではジャッキの長さ分しか移動出来ず、中間部のように新しいボックスを入れるスペースがありませんでした。（写真－3）



写真－3 埋設箇所の施工（開削）

気になったのは、グラウトの注入をしたりシールド機の移動をしたりする関係で途中で中止出来ないため作業時間ぎりぎりではなくかなりの余裕を見て作業を切り上げざる得ないことがありました。

## 6. まとめ

今回、初めてオープンシールド工法を使用しましたが、設計通り、掘削土砂が少なく、作業時間中のダンプトラックのやりくりにも余裕が出来ました。

埋設物については事前に確認及び移設等の対応が必要であるが、大規模な土留めにかかる規制や覆工板での交通解放期間の短縮が出来るためボックスカルバートを連続して現道に埋設する場合は本工法を提案したいと思います。

## 参考

オープンシールド協会

<http://www.open-shield.com/>

OLY工法研究会

<http://www.oly-method.com/>



写真－4 施工風景



写真－5 掘削状況