

## 動く土留め(オープンシールド機)による開削函渠埋設工法

### 動く土留め(オープンシールド機)による開削函渠埋設工法

NETIS登録番号：

No.CG-020002-A

地中に函渠を埋設する工事では、土留め工施工時に騒音・振動が発生し、開削後には広範囲な用地占有が必要なため、通行への支障が生じる事が多く、第三者災害の危険性も大きくなります。また、道路幅員の狭い場所や、民家の密集地で施工では、重機作業帯の確保が困難な事や、土留め工撤去時における地盤のゆるみ・埋戻し土の締固め不足による周辺構造物への悪影響といった問題があります。

OSJ工法は、こうした問題を解決すべく開発した工法です。

#### 概要

OSJ工法は、施工重機をパイプライン上に配置して、最前部でバックホーにより掘削を行いながらOSJ機を推進させ、同時に後方にて埋戻しを行います。この作業を繰り返し、OSJ機のテール部に空間ができると、後方より基礎工とともに函渠を敷設します。このように、本工法は掘削から埋戻しまでの一連の作業を繰り返し、連続して行う開削函渠埋設工法です。



OSJ機の全景

#### 特長

##### MERIT-1 生活環境への影響の軽減・交通障害の減少

1. 油圧機構の採用により、無振動・無騒音である。
2. 水平方向への締固めを繰り返し行うため、均一で十分な締固めができ、周辺構造物への影響が少ない。
3. 掘削して直ちに埋戻しを行うため、作業区間が短く交通解放が早く行え、住民生活に及ぼす影響が極めて少ない。

##### MERIT-2 安全性の向上

4. 開口部がOSJ機の部分だけなので、通行者や住民に対する安全性が高い。
5. 鋼製フレームに保護されたスペースでの作業により、作業員への安全性も十分である。

##### MERIT-3 広い適用性

6. あらゆる土質条件に適用が可能である。
7. OSJ機の前後だけでの作業を行うため、側方部への作業帯を必要とせず、狭いところでも施工できる。

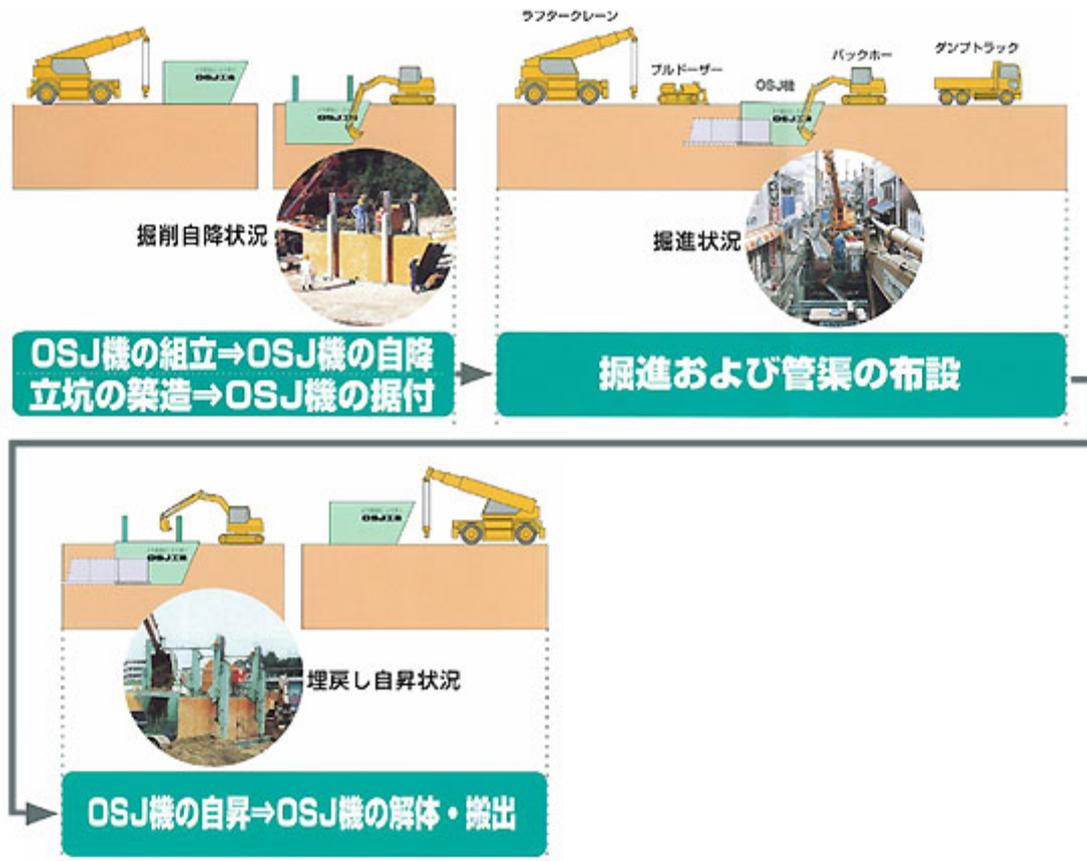
##### MERIT-4 大幅な工期の短縮

8. 日進量が従来工法の約2倍とスピーディーな作業が可能である。
9. 独自開発の「くさびを用いた函渠縦方向連結継手工法(OSJ-Wedge Joint工法)の採用により、さらなる工期の短縮、コストの低減が図れる。

**MERIT-5 コストの低減**

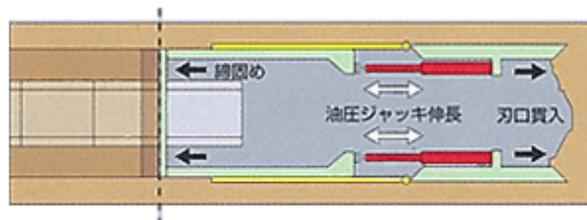
10. 自降・自昇により発進、到達立坑を不要としたため、コストの低減が図れる
11. 施工延長が長くなればなるほどコストメリットは大きくなる。

**OSJ工法の施工手順**

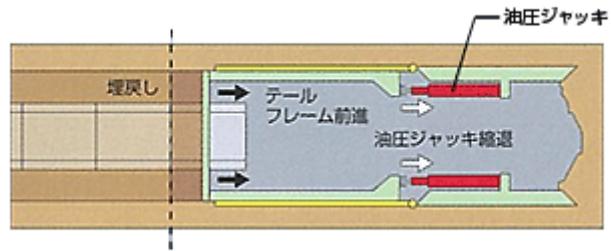


**OSJ工法の推進原理**

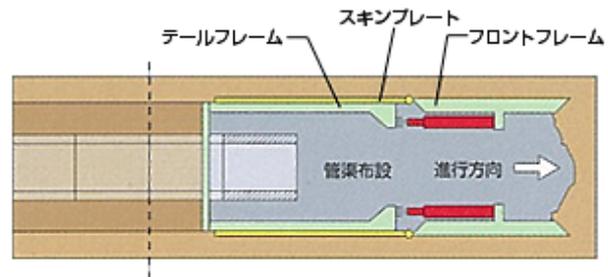
- 1 油圧ジャッキを伸ばすと、周辺の摩擦と刃口の貫入抵抗が反力となってテールフレームが後退し、掘戻し土が締め固められます。十分な反力が得られる状態になると、フロント部が前進して刃口が切羽に貫入します。



2 次に、切羽の掘削とともに油圧ジャッキを締めることで、フロント部の自重と周辺摩擦力を反力にテールフレームを前進させて、それとともに生じる最後方の空隙部に掘戻し土を投入します。



3 1~2の工程をくり返して、テール部に所定の空間が確保できると管渠を布設します。

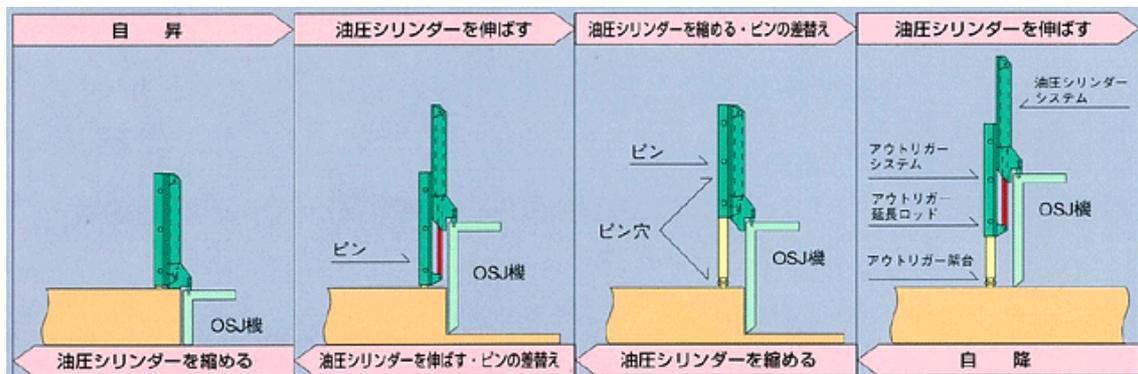


## OSJ機自降・自昇システム

OSJ工法は、4基のシリンダーシステムからなる自降自昇装置を本体の上部に装備することにより、自降及び自昇を行うことができます。自降は、OSJ機の前後でバックホーにより掘削を行い、自降自昇装置で本体のバランスをとりながら発進位置に降下させます。その場合、自重による降下が困難な時は自降圧入システムにより降下させます。自昇は、掘戻しを行いながら地盤に反力を取り、周囲のフリクションを切って上昇させます。このように、OSJ工法は発進時や到達時、さらには横断既設埋設物への対応として、この自降自昇システムを採用することにより、鋼矢板等による立坑の築造を不要としたのが大きな特徴となっています。



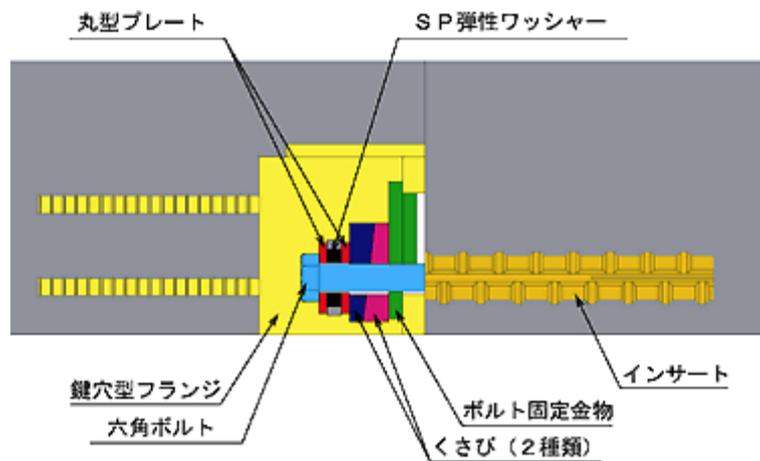
OSJ機自降・自昇システム



## OSJ-Wedge Joint工法

OSJ工法はその工法自体に特長があり、使用するボックスカルバートは標準型製品が使用され、これらのボックスカルバートの縦方向連結は、PC鋼材による連結方法が多く採用されてきました。しかし、この方法は特殊な機材を必要とし、作業に熟練を要します。また、直線区間への適用は可能ですが、曲線区間には不向きです。

そこで、特殊な機材が不要で、熟練工を必要としない、曲線区間にも対応可能な、大幅な工期の短縮とコストの縮減を可能とするOSJ工法に最も適した、くさびを用いた新しい函渠縦方向連結継手工法（OSJ-Wedge Joint工法）を開発しました。



OSJ-Wedge Jointの構造

## 特殊な施工事例

# OSJ工法

特殊な施工事例 1

## ℓ=4.0m対応型OSJ機の 開発による 大口徑管渠の施工

従来、OSJ工法により大口徑管渠を布設する場合、OSJ機の機長との関係から布設管渠1本当たりの長さを2.5m以下としていたが、布設距離が長いと経済的に不利となることから、管渠1本当たりの長さ4.0mに対応した、機長を長くした特別仕様のOSJ機を開発して施工した。

さらに、軟弱地盤に対応したOSJ機沈下防止装置や、周辺地盤のゆるみをできるだけ少なくするための鉛直火打ち梁の設置など、創意工夫を行って施工した。



OSJ機の自降 (OSJ機B=4.65m×H=4.50m)

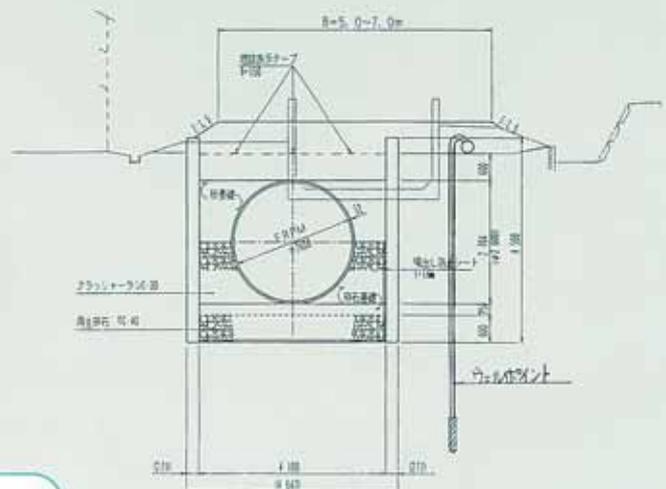


OSJ機沈下防止装置



反力板、鉛直火打ち梁 機内FRPM管据え付け完了

標準断面図



### DATA

発注者：東海農政局 新矢作川用水農業水利事業所  
工事名：新矢作川用水地区六ツ美幹線水路高落工区その1工事  
工事場所：愛知県西尾市高落町地内  
工期：(自)平成11年9月 (至)平成12年3月  
工事内容：FRPM管 φ2600 ℓ=4.0m  
L=111.457m

# OSJ工法

特殊な施工事例 **2**

## 支保鋼材ブロックを用いた L型組立開水路の施工

OSJ工法によりL型組立開水路を施工する場合、OSJ機の推進に伴うL型ブロック側壁への側方圧の作用によるブロック全体の内側への移動、及び応力の発生に伴うブロック本体への障害の発生が懸念される。そこで、L型ブロック設置後、一体に組み立てた支保鋼材ブロックを両側L型ブロックの間に設置して施工した。ところで、その支保鋼材ブロックはOSJ機の推進反力の影響がなくなるところ（2ブロック後方）から、順次前方の新設ブロックに移動して打って返しに施工した。



L型ブロックの据付け

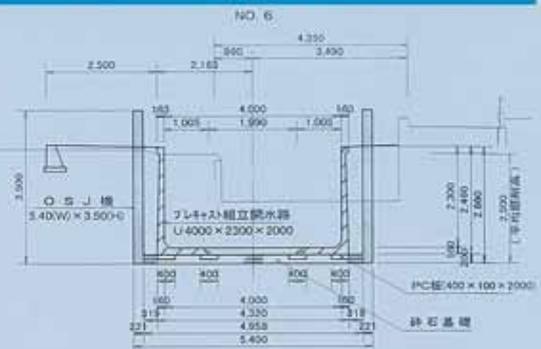


支保鋼材ブロック設置完了

### DATA

発注者：南国市  
工事名：南国市公共下水道事業 新川雨水幹線排水路築造工事  
工事場所：高知県南国市大埜地内  
工期：(自)平成12年11月 (至)平成13年3月  
工事内容：プレキャスト組立開水路 (U4000×2300)  
L=70.175m

### 標準断面図

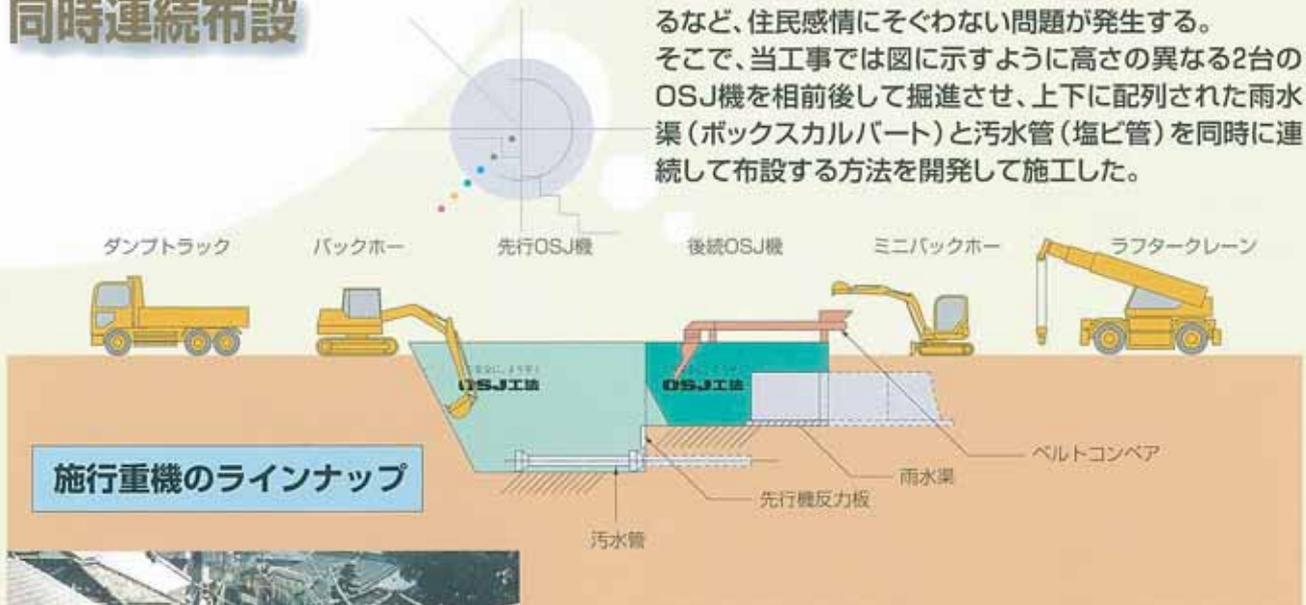


# OSJ工法

特殊な施工事例 **3**

## 2台のOSJ機を用いた 上下配列管渠の 同時連続布設

OSJ工法により、上下に配列された管渠を埋設する場合、従来は1台のOSJ機で下部管渠を布設し、一度埋戻した後、高さの低いもう1台のOSJ機で上部管渠を布設する方法で施工していた。ところが、この方法は一度埋戻した個所を再び掘り起こすといったこと、2台のOSJ機それぞれに施工重機が必要なため作業範囲が広がるなど、住民感情にそぐわない問題が発生する。そこで、当工事では図に示すように高さの異なる2台のOSJ機を相前後して掘進させ、上下に配列された雨水渠（ボックスカルバート）と汚水管（塩ビ管）を同時に連続して布設する方法を開発して施工した。

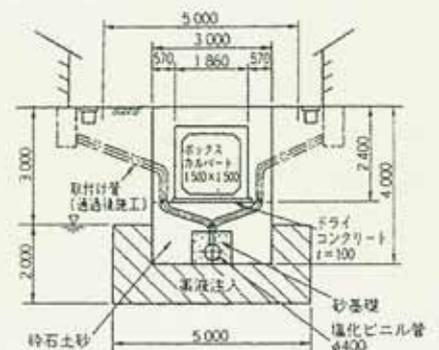


上下配列管渠の布設状況



上下配列管渠の布設を可能としたOSJ機

標準断面図



### DATA

発注者：井原市  
 工事名：雨水準幹線および汚水幹線築造工事  
 工事場所：岡山県井原市井原町  
 工期：(自) 平成元年度 (至) 平成3年度  
 工事内容：Box-C1500×1500~1100×1100, VUφ400~φ350  
 L = 1,190m

# OSJ工法

特殊な施工事例

5

## OSJ機直接覆工 システムの開発に よる道路解放

一般に交通量の多い道路での開削工事においては、夜間あるいは昼間において開削部を覆工して、全面交通解放を行うことがある。

OSJ工法においても、従来よりOSJ機の油圧ユニットを撤去して覆工を行っていたが、覆工幅が広くなることや、路面の高さ調整に手間取り、掘削・函渠布設作業時間の縮減を余儀なくされ日進量の低下を招いていた。そこで、ジャッキによる高さ調整が可能なOSJ機直接覆工システムを開発して施工した。

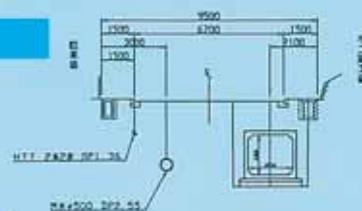


覆工ユニット架設



覆工板設置

標準断面図



### DATA

発注者：秦野市

工事名：第1号公共下水道葛葉第5雨水幹線整備工事

工事場所：神奈川県秦野市曾屋地区

工期：(自)平成13年6月 (至)平成14年3月

工事内容：Box-C 2000×1800

L=131.2m

# OSJ工法

特殊な施工事例 **4**

## 転石・玉石層における 左右並設管渠の布設

一般に、玉石や転石を多く混入した地層において開削工事を行う場合、特に土留め工の施工に困難をきわめ、その選定に当っては十分な検討が必要である。

当工事は平均径200~300mm(最大径700mm)の玉石や転石を多く混入した地層において、道路敷内に雨水(強プラ管、鉄筋コンクリートヒューム管)、汚水(塩ビ管)の幹線管渠をOSJ工法により左右に並設して同時に布設した。

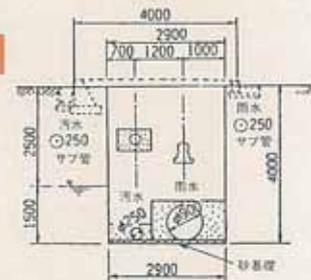


転石・玉石層の状況



左右並設管渠の布設状況

標準断面図



### DATA

発注者：広島市  
工事名：深川地区下水道築造2-4号工事  
工事場所：広島市安佐北区深川  
工期：(自)平成2年7月 (至)平成3年3月  
工事内容：FWφ700~φ900、VUφ250  
L=370m