

OSJ-CONG 工法

OPEN SHIELD JACKING-CONQUERED GROUNDWATER METHOD

全地質対応型開削シールド工法



OSJ協会

OSJ-CONG 工法開発の 背景と目的

一般に、地中に管渠を埋設する場合、土留め工施工時の騒音・振動や開削後の広範囲な用地占有に伴い通行に支障をきたしたり、第三者災害への危険性が大きい。また、特に道路幅員が狭く、民家の密集地での施工においては、重機作業帯の確保に困難を極め、さらに、掘削時、土留め工撤去時における地盤のゆるみや埋戻し土の締固め不足などによる周辺構造物への影響と言った問題がある。こうした現状の問題点を解決すべく研究開発を重ね、地下管渠埋設工事のための画期的な先進的テクノロジーの結晶として、「動く土留めによる函(管)渠埋設工法－OSJ工法－」を生み出した。

ところが、OSJ工法は適用管種の範囲拡大を図ることを目的

としていることから、止水性能が劣ることによる高地下水位、高透水性地盤における補助工法併用の必要性がデメリットとして挙げられる。そこで、OSJ機本体に集水・排水機能を有する設備を設け、機内への地下水の流入を抑制することで、補助工法の併用を無くすことを目的とした「全地質対応型開削シールド工法－OSJ-CONG工法－」を開発した。



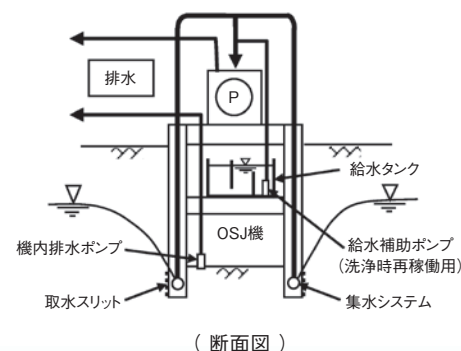
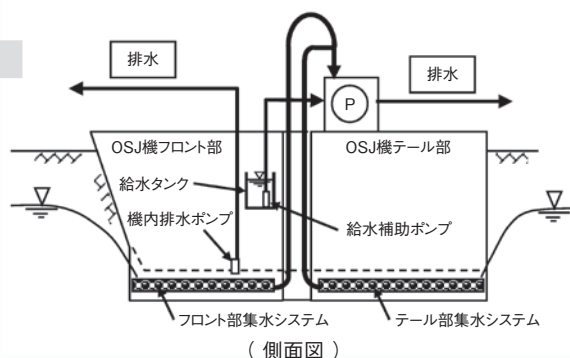
OSJ機

OSJ-CONG 工法の 概要

本工法はOSJ機のフレーム下端に設置した集水システムにより、周辺の地下水を集水してOSJ機の上に設置した吸水・排水システムにより、吸引・排水することで、切羽からの

地下水流出及び掘削底面からの地下水流入を抑制し、ウェルポイントなどの地下水低下工法や、薬液注入などの遮水補助工法の併用を不要にしたものである。

吸水・排水システム



OSJ-CONG 工法の 特長

- 1 切羽からの地下水の流出を抑えることで、切羽の崩壊が防止できる。
- 2 掘削底面からの地下水の流入を抑えることで、基礎の施工性の向上が図れる。
- 3 OSJ機自体に集水・排水機能を持たせることで、地下水位の先行低下を無くし、OSJ機通過後の早期水位回復が行われ、地下水位の低下期間が最小限に抑えられることにより、周辺への影響が防止できる。



吸水・排水システム



集水システム



OSJ-CONG機

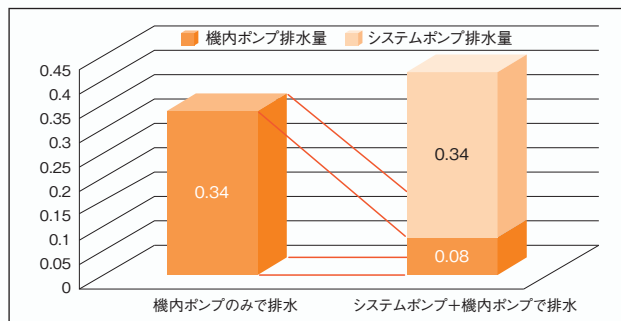
OSJ-CONG 工法の適用効果

① 機内地下水流入量の低減

本工法の開発に当たって、実証実験を実施してその効果を確認した。実験は、吸水・排水システムの稼働時と停止時におけるOSJ-CONG機内への地下水の流入量を機内水中ポンプの排水量の比較により確認した。

その結果、本システム稼働時の機内排水量の低減率は最大で76% (平均61%) となり、本システムの稼働により機内への地下水の流入が大幅に抑えられることがわかり、本システムの効果が確認できた。

機内ポンプ排水量の比較



機内地下水流入状況の比較



機内ポンプのみで排水
(排水量0.34m³/分)



システム・機内ポンプ併用で排水
(排水量0.08m³/分)

② 適用範囲の拡大

実証実験結果に基づいて検討を行った結果、補助工法を不要とする地質範囲をOSJ工法に比べて大幅に拡大できることがわかった。

適用地質範囲の比較

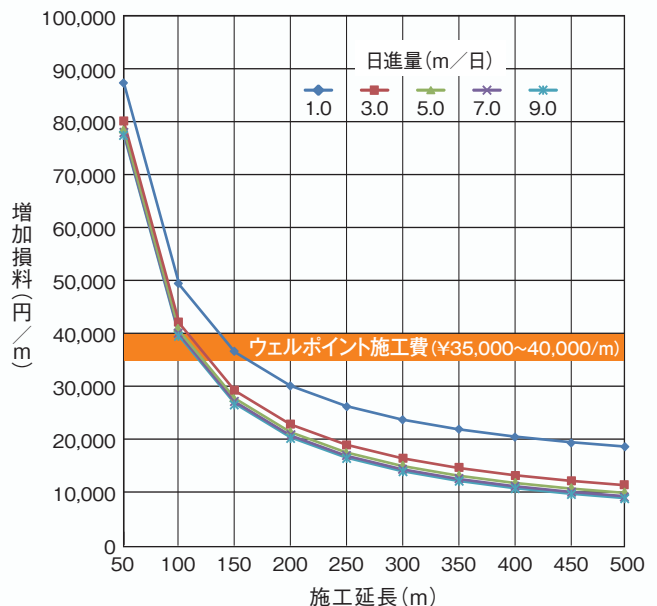
OSJ工法		クレーガーによるD ₂₀ と透水係数		OSJ-CONG工法	
		D ₂₀ (mm)	k(cm/s)	土質分類	
補助工法 不要範囲		0.005	3.00E-6	粗粒粘土	
		0.010	1.05E-5	細粒シルト	
		0.020	4.00E-5	粗砂シルト	
		0.030	8.50E-5		
		0.040	1.75E-4		
		0.050	2.80E-4		
補助工法の 必要性検討範囲		0.060	4.60E-4	極微粒砂	
		0.070	6.50E-4		
		0.080	9.00E-4		
		0.090	1.40E-3		
		0.100	1.75E-3		
		0.120	2.60E-3	微 粒 砂	
		0.140	3.90E-3		
		0.160	5.10E-3		
		0.180	6.85E-3		
		0.200	8.90E-3		
補助工法 必要範囲		0.250	1.40E-2	透水係数 2.2E-2	
		0.300	2.20E-2		
		0.350	3.20E-2		
		0.400	4.50E-2		
		0.450	5.90E-2		
		0.500	7.50E-2	補助工法の 必要性検討範囲	
		0.600	1.10E-1		
		0.700	1.60E-1		
		0.800	2.15E-1		
		0.900	2.90E-1		
		1.000	3.60E-1	細 礫	
		2.000	1.80		

③ コストの低減・工期の短縮

OSJ工法に対するOSJ-CONG工法の増加損料は、施工延長が長くなれば安価となり、120~170m以上になればウェルポイント工法の施工費より安くなる。すなわち、施工延長が120~170m以上確保されればOSJ-CONG工法の採用によりコストの低減が図れる。

また、OSJ工法にウェルポイント工法を併用する場合は、先行施工となるため工期が長くなる。すなわち、OSJ-CONG工法の採用により工期が短縮できる。

OSJ-CONG工法増加損料 (対OSJ工法1m当たり)



④ 周辺への影響軽減

OSJ工法にウェルポイント工法を併用した場合、地下水の先行低下や回復の遅れにより地下水低下期間が長くなり、地盤沈下等の周辺に及ぼす影響が大きくなるが、OSJ-CONG工法においては、地下水の低下期間が最小限に抑えられるため、周辺への影響が軽減される。

周辺地盤沈下比較検討例

	周辺家屋沈下量	判定基準	判定
OSJ工法 (ウェルポイント併用)	$\delta o = 4.01\text{cm}$	3cm以下	OUT
OSJ-CONG工法	$\delta oc = 2.84\text{cm}$	同上	OK
沈下量低減率	$(\delta o - \delta oc) / \delta o = 29\%$		

但し、上記沈下量の算定は同一条件による計算結果によるものとする。

OSJ-CONG 工法の 適用範囲

OSJ-CONG機の高さ (H)	H≤6.0m(但し、H>4.5mの場合は函渠長≤1.5mとする)
同 上 幅 (B)	B≥2.5m
同 上 型式	標準タイプ

OSJ-CONG 工法の 施工実績

片側自立式鋼矢板土留めオープン掘削工法 (ウェルポイント工併用)におけるVE提案による施工

工事概要

工 事 名：庄川左岸農地防砂事業荒又排水路河川合流口建設工事

発 注 者：農林水産省北陸農政局

工事場所：富山県高岡市福岡町下老子地内

工 期：(自)平成 29 年 7 月 4 日

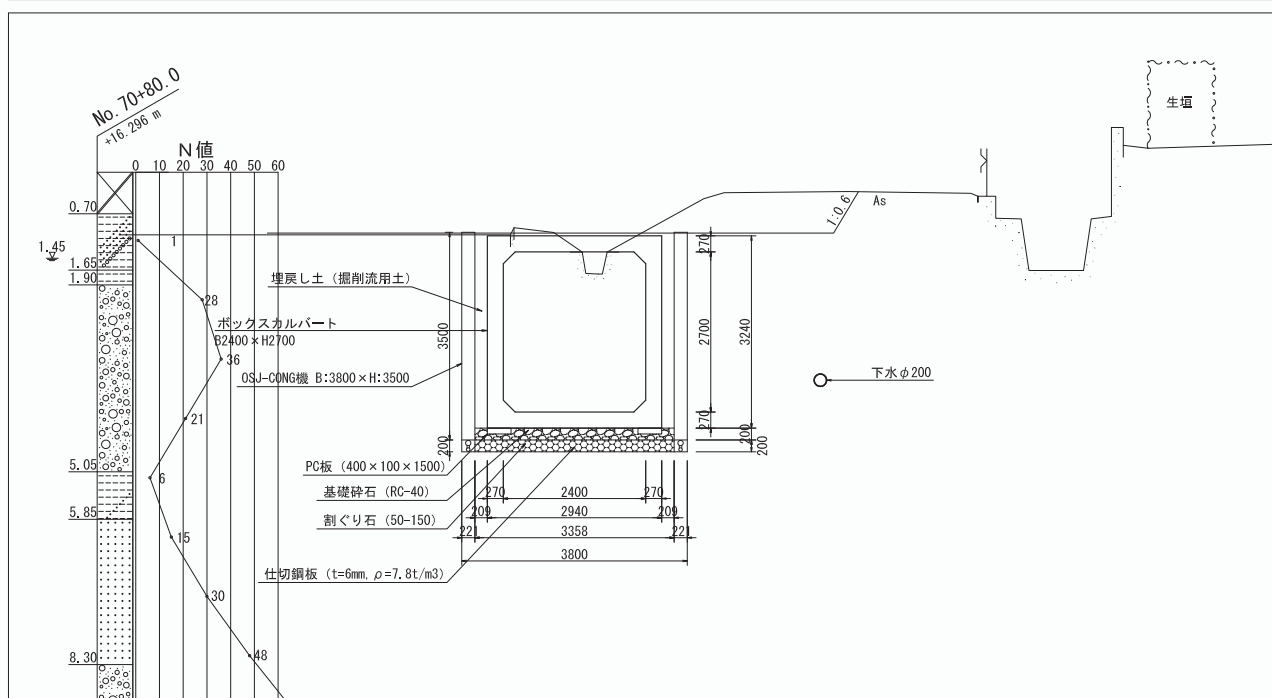
(至)平成 30 年 9 月 28 日

工事内容：函渠工／□2400×2700 L=238.9m

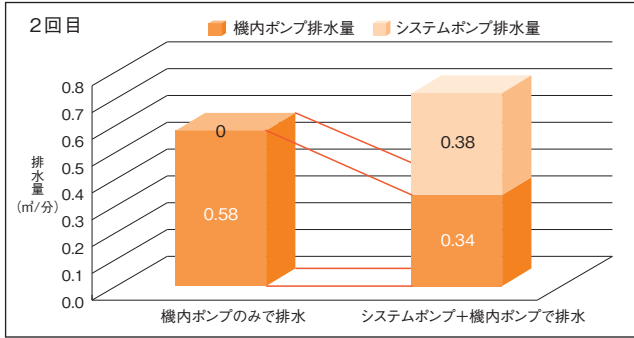
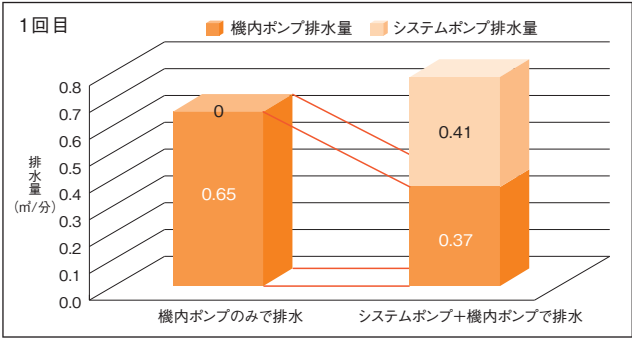
(内 OSJ-CONG 工法 L=152.5m)

地下水位がほぼ田面高さで、透水係数が $4.8 \sim 6.1 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ と非常に透水性の高い砂礫～玉石混じり砂礫を主体とする地質における片側自立式鋼矢板土留めオープン掘削工法(ウェルポイント工併用)による函渠布設工事において、問題点として ①鋼矢板及びウェルポイント打設時における騒音・振動、②掘削時における周辺構造物への影響、③掘削範囲拡大に伴う水田への影響などが挙げられた。そこで、これらの問題点を解決し、さらに ①工費の縮減、②工期の短縮、③安全性の向上などの利点があるOSJ-CONG工法のVE提案により施工した。

標準施工断面図



機内ポンプ排水量の比較



VE 提案による施工日数と工事費の効果と実績

項 目	計 画			実 績
	片側鋼矢板 オープン掘削工法	OSJ-CONG工法	効果	OSJ-CONG工法
施工延長	152.48m			141.0m
暦日施工日数	139日*	120日**	施工日数14%短縮	62日**
暦日日進量	—	1.57m/暦日***		2.93m/暦日***
実働施工日数	74日*(16/30)	64日**(16/30)		48日**
実働日進量	—	2.95m/日***		3.72m/日***
工事価格 (変更対象のみ)	625,000円/m	485,000円/m	140,000円/m縮減 (22.4%縮減)****	—

但し、* 3分割2スパン同時施工とする。 ** 組立・解体、自降・自昇を含む。
*** 組立・解体、自降・自昇を含まない。 **** 当初計画変更対象額に対する縮減率とする。

施工の状況



掘削、埋戻し、掘進状況



揚・排水システム



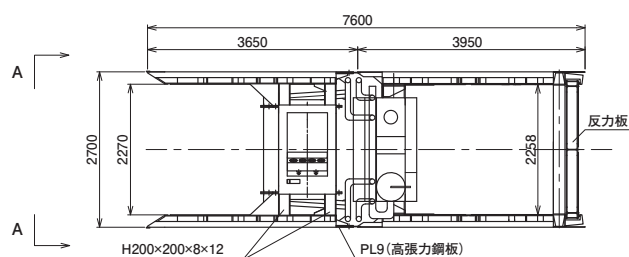
敷モルタル敷均し状況



布設函渠吊降ろし状況

OSJ-CONG機

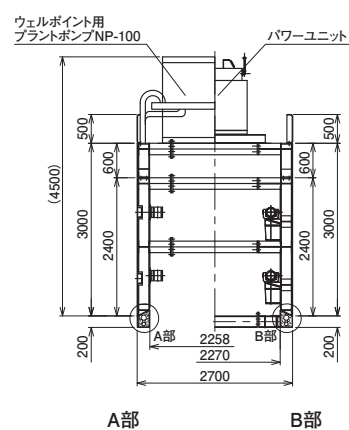
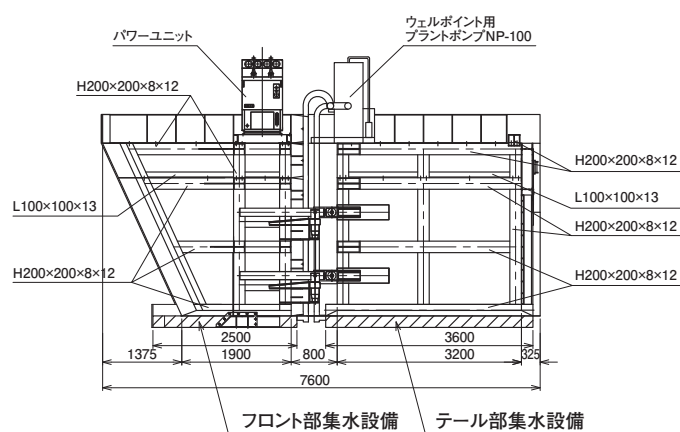
参考図



仕 様		
全 長	7,600	mm
全 幅	2,700	mm
全 高	3,200 (4,500)	mm
パワーユニット	推進ジャッキ	φ120mm 1,200mmST
	吐 出 量	10.7L/min×21,200rpm
	圧 力	20.6 MPa
	電 動 機	11kw×6P
	油圧ポンプ	S.P.D.20.20
全 重 量	21,986	kg

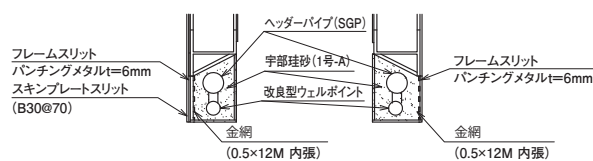
A-A矢視図

テール部 フロント部



A部

B部



OSJ 協会事務局

URL <http://www.osj-kyoukai.jp>岡 山／〒702-8044 岡山市南区福島3丁目7番1号 アイサワ工業(株)内
TEL (086) 263-6601 FAX (086) 264-7571東 京／〒104-0044 東京都中央区明石町8番1号 聖路加タワー7階 アイサワ工業(株)内
TEL (03) 4216-8178 FAX (03) 4216-8162