様式－３

新技術調査表 （１）

登録番号	2024003
作成年月日	2024年6月13日
更新年月日	年 月 日
開発年月日	2008年5月15日

名 称	さくさく SLIT（スリット）工法					
副 題	浅層地下構造物のプレキャスト急速構築技術					
分 野	①共 通 ２道 路 ３公 園 ４河 川 ５海 岸 ６砂 防 ７その他	区分	１材 料 ②工 法 ３製 品 ４機 械 ５その他	大 分 類	特 記 項 目	
				水路工・カルバート工	適用対象：土被り5m程度の浅層地下構造物	

開発者等	開発会社	会社等名	戸田建設株式会社、ジオスター株式会社		担当部署	戸田建設㈱ 技術研究所
		担当者名	下坂 賢二		ＴＥＬ	050-3818-4776
	提案会社兼問い合せ先	会社等名	戸田建設株式会社		担当部署	土木技術推進部
		担当者名	浅田 俊平	〒 104-0032	ＴＥＬ	050-3818-5793
		住 所	東京都中央区八丁堀二丁目8番5号		ＦＡＸ	03-3551-8921
		ﾎｰﾑﾍﾟｰｼﾞ	https://www.toda.co.jp/tech/cutting/slit.html		e-mail	shunpei.asada@toda.co.jp

【概 要】

さくさくSLIT（Structuring of Lower Underground by Industrial Technologies）工法は、仮設土留め機能を兼ねる本設のプレキャスト側壁の建込み後に、頂版部材等を先行構築することで、地上部を早期に完成させてから、躯体内部の地山を掘削・底版構築を行う浅層地下構造物の急速構築技術である。

【特 徴】

1. プレキャスト部材の使用と仮設土留め工の省略により施工性が良好
2. 頂版部材を設置後、地上解放しながら躯体内部の施工が可能
3. プレキャスト製品は、仮設土留めまたは土留め支保工を兼用できる構造であり、工場で製作することで品質が良好

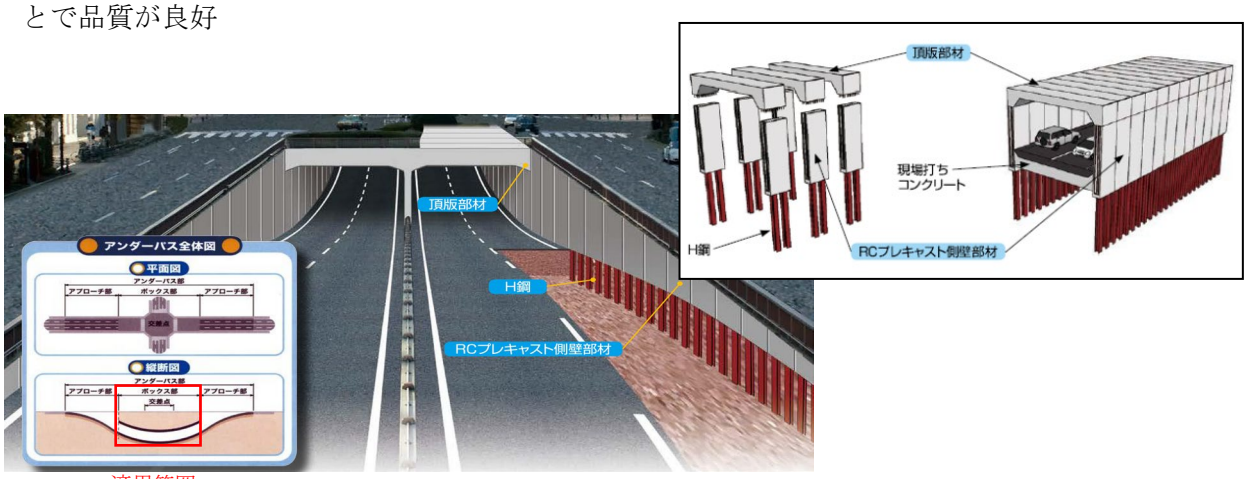


図-1 概要図

【施工上・使用上の留意点】

・中間に支柱、壁等がない場合の内空幅は、概ね12m以下とする。
・側壁部材長は20m以下とする。
・土被りは概ね5m以下とする。
・TRD壁厚:450～1000mm(50mm刻み)、TRD壁深度:60m以下、土質：N≦100 qu≦5000 kN/m²、礫径:φ100mm以下(TRD施工機が掘削可能な地盤とする。)
・用地境界と側壁までの離隔は、TRD施工機を設置する幅を確保するため1m以上必要となる。
・ 地下埋設物がある場合は、従来の鋼矢板工法のような連続した開削工法と同様に仮設土留めを設置できないため、地下埋設物を移設するか、移設が難しい場合は埋設物周辺や影響範囲の地山を、背面薬液注入や高圧噴射攪拌工法等の地盤改良をした後、地下埋設物に近接した部分の現場打ちコンクリートによる躯体構築となる。
・ 躯体の安定(浮上り)に対する検討は、「2006年制定トンネル標準示方書 開削工法・同解説」（第56条躯体の安定に対する検討）に準じて行う。
・ 全体工程については、現場施工の期間に加え、プレキャスト製品の調達期間を要する。（計 約3.5ヵ月：型枠製作 約2ヵ月 ＋ 製造 約1ヵ月 ＋ コンクリート養生 約0.5ヵ月）。

新技術調査表 （２）

キーワード	１安全・安心　２環　境　３ゆとりと福祉　④コスト縮減・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	急速施工、プレキャスト部材、工期短縮、地上部の早期解放
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	
従来技術との比較	従来技術の材料名・工法名：仮設土留め一現場打ち躯体構築工 １　工　　程【①短縮（３６％）２同程度　３増加（　　％）】（仮設土留め工の省略　　） ２　省 人 化【①向上（１９％）２同程度　３低下（　　％）】（ﾌﾟﾚｷｬｽﾄ部材を現場で設置） ３　経 済 性【１向上（　　％）２同程度　③低下（－９％）】（ﾌﾟﾚｷｬｽﾄ部材を現場で設置） 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　】（　　） ６　施 工 性【①向　上　２同程度　３低下　】（ﾌﾟﾚｷｬｽﾄ部材を現場で設置） ７　環　　境【１向　上　②同程度　３低下　】（　　） ８　汎 用 性【１向　上　②同程度　３低下　】（　　） ９　品　　質【①向　上　２同程度　３低下　】（ﾌﾟﾚｷｬｽﾄ部材を工場で製作） 10　そ の 他（　　）	

【歩掛り表】　標準　・ 暫定

・ 歩掛りは令和2年度国土交通省土木工事積算基準書に準拠、本書に無い工種については自社基準

【施工単価等】土被り1m、内空幅9m×高さ5.5mの躯体を延長200mで構築した場合

・ 施工単価は、令和2年度土木工事積算基準マニュアルに準拠、本書に無い工種は自社基準又は見積り

・ 側壁・頂版部材製作工の単価は、輸送費を含む現場渡し価格（島しょ部を除く都内を想定）

・ 積算条件は土被り1m、内空幅9m×高さ5.5mの躯体を道路延長200mとして構築した場合

「施工単価等の表」施工延長200m当たり

表-1　全体工程、地上占有期間、省人化、経済性の比較表

項　目	単位	従来技術	新技術	効果
全体工程	日	635	405	36.2%
地上占有期間	日	635	180	71.7%
省人化	人工	2,260.20	1,830.30	19.0%
経済性	円	708,826,813	773,305,299	-9.1%

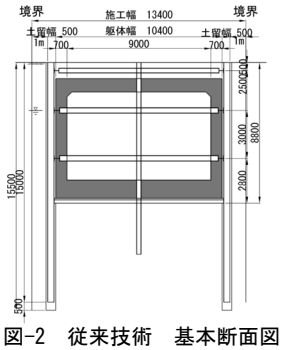


図-2　従来技術　基本断面図

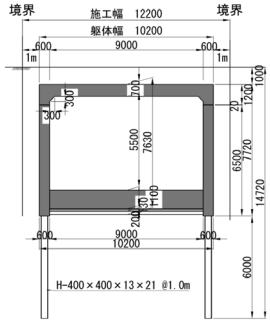


図-3　新技術　基本断面図

表-2　人工の比較内訳

工　種	従来技術	新技術	効果
土留め壁工	453.0 人工	464.8 人工	-2.6%
中間杭工	14.7 人工	—	100.0%
掘削工（バックホウ）	123.8 人工	378.9 人工	-206.1%
掘削工（クラムシェル）	189.7 人工	—	100.0%
山留め支保工	743.8 人工	249.9 人工	66.4%
基礎工	9.5 人工	8.1 人工	15.1%
躯体工	631.2 人工	594.4 人工	5.8%
埋戻し工	94.4 人工	134.2 人工	-42.1%
合計	2,260.2 人工	1,830.3 人工	19.0%

表-3　従来技術　施工費内訳

工種	仕様・形状	単位	数量	単価	金額
土留め壁掘削工	柱列式ソイルセメント地中壁 Φ600@450 H-400×200	m^2	6,200	29,446	182,565,200
中間杭工	H-300×300 L=12m@3m	本	66	128,152	8,458,032
掘削工(バックホウ)	GL-5m以浅	m^3	10,600	410	4,346,000
掘削工(クラムシャル)	GL-5m以深	m^3	8,056	958	7,717,648
山留め支保工	設置・撤去　山留め材料	ton	676	90,247	61,006,972
基礎工	基礎砕石・均しコンクリート	m^2	2,120	3,093	6,557,160
躯体工	場所打ちコンクリート、型枠、防水工	m^3	5,718	53,932	308,383,176
埋戻し工	側部流動化処理材、上部山砂	m^3	2,453	6,203	15,215,959
残土処分工	DID有り　11km	m^3	22,387	5,118	114,576,666
				合計	708,826,813

表-4　新技術　施工費内訳

工種	仕様・形状	単位	数量	単価	金額
土留め壁掘削工	TRD工法　施工幅700mm	m^2	5,000	25,346	126,730,000
側壁部材設置工	H形鋼脚付き部材、L=12.5m、幅2.0m	箇所	200	22,198	4,439,600
頂版部材設置工	L=10.2m　幅1.0m	箇所	200	9,698	1,939,600
一次掘削工	バックホウ0.8m^3	m^3	6,443	410	2,641,630
躯体内掘削工	バックホウ0.45m^3	m^3	10,638	829	8,818,902
山留め支保工	設置・撤去　山留め材料	ton	239	64,313	15,370,807
基礎工	基礎砕石・均しコンクリート	m^3	1,800	3,093	5,567,400
躯体工	底版現場打ち躯体、防水工、接合工	m^3	1,980	59,150	117,117,000
埋戻し工	山砂	m^3	3,354	4,841	16,236,714
残土処分工	DID有り　11km	m^3	20,497	5,118	104,903,646
側壁部材		ヶ	200	808,200	161,640,000
頂版部材		ヶ	200	1,039,500	207,900,000
				合計	773,305,299

【建設局事業への適用性】土被り5m以下の浅層地下構造物（道路トンネル、雨水貯溜施設、河川構造物等）

【参考資料】さくさくSLIT工法　設計・施工マニュアル（案）

新技術調査表 （３）

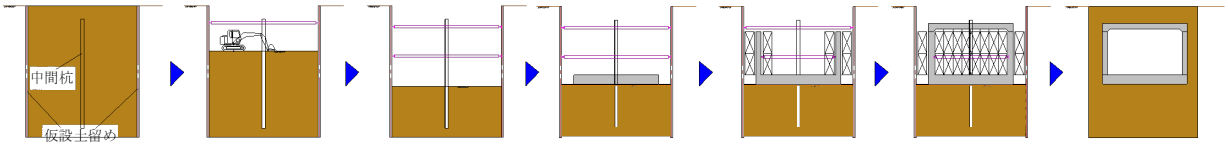
1. プレキャスト部材の使用と仮設土留め工の省略により施工性が良好

さくさく SLIT 工法は、現場でプレキャスト製品（頂版部材・側壁部材）を設置し、部材同士の接合に機械式継手を採用しているため、施工性が良好である。

従来技術は、構築する構造物の型枠工、鉄筋工、コンクリート工などすべて現場で施工している。また、構造物の構築にあたり仮設土留めを設ける必要がある（**図-4**）。

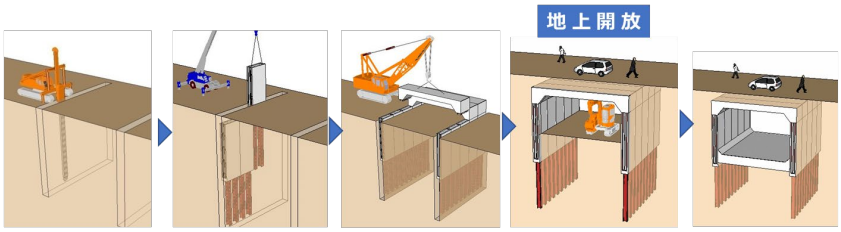
一方、さくさく SLIT 工法では、構築する構造物のうち頂版部材と側壁部材はあらかじめ工場で製作することで、現場では部材の揚重作業程度で済む。側壁部材は、仮設土留め機能も兼ねており、従来技術で必要となる仮設土留めが省略できる。また、側壁部材設置後の頂版部材の設置では、機械式継手を用いた接合により短時間で済む（**図-5、写真 1～4**）。

工程全体を比較した結果、従来技術では 635 日に対し、さくさく SLIT 工法では 405 日となり、36%の工程短縮となる（**表-5**）。また、省人化を比較した結果、従来技術では 2,260 人工に対し、さくさく SLIT 工法では 1,830 人工となり、19%向上する（**表-2**）。



①準備工・仮設土留め工 中間杭設置（120日）　②掘削・土留め支保工（180日）　③掘削完了・床付け　④基礎工・底版構築　⑤型枠支保工・側壁構築 土留め盛替（④～⑥合せて300日）　⑥型枠支保工・頂版構築　⑦支保工・中間杭撤去 埋戻し完了・完成（35日）

図-4　従来技術　施工手順図（順巻き施工）

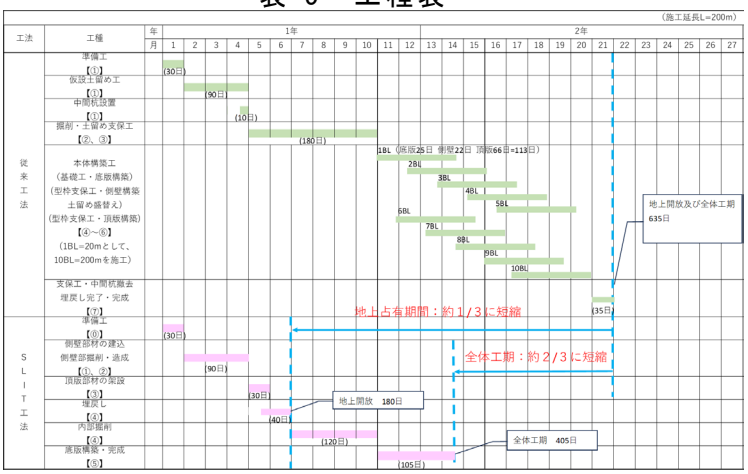


①側壁部掘削・造成 (等厚式ｿｲﾙｾﾒﾝﾄ地中壁)　②側壁部材の建込　③頂版部材の架設（30日）　④埋戻し（30日） 内部掘削（120日）　⑤底版構築・完成（105日）

（①と②合せて90日）

図-5　新技術（さくさく SLIT 工法）　施工手順図（逆巻き施工）

表-5　工程表



注）上記工程表は、現場施工の期間のみである。そのため、さくさく SLIT 工法では、この工程とは別に工場でのプレキャスト製品の調達期間を要する。（計 約 3.5 ヵ月：型枠製作 約 2 ヵ月 ＋ 製造 約 1 ヵ月 ＋ コンクリート養生 約 0.5 ヵ月）

写真-1　新技術 側壁部材建込み状況
（建込み用治具を用い、高さ、平面位置および垂直度に注意して正しい位置に建込む）

写真-2　新技術　頂版部材架設状況
（高さ、平面位置および垂直度に注意して正しい位置に架設）

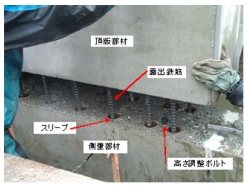


写真-3　新技術 頂版・側壁部材接合状況
（頂版部材と側壁部材間は、モルタル充てん継手を用いて接合するので、頂版架設後、継手にグラウトの充てんが必要）

写真-4　新技術 内部掘削状況
（土砂の掘削にあたっては、土質に応じ一回に掘る長さ、高さ、勾配に留意）

新技術調査表 （４）

2. 頂版部材を設置後、地上解放しながら躯体内部の施工が可能

さくさくSLIT工法は、側壁部材同士を支える切梁等を設置せずに躯体内部の施工が可能である。

従来技術では、仮設土留め間や構造物の側壁間を支える切梁等の土留め支保工が必要となる。一方、さくさくSLIT工法では、頂版部材と側壁部材とを接合する機械式継手により各部材を剛結構造とし、また頂版部材が土留め支保工の役目を果たしていることで、側壁間に別途切梁等を設置する必要がなくなる（**図-6**）。なお、機械式継手に関しては、土木研究センターにおいて認定されているものであり、実物大の実証試験により性能を確認している。※1

これにより、さくさくSLIT工法では、頂版部材設置後に上部を復旧することで、地上を開放しながら躯体内部の施工が可能となる（**図-5**）。地上占有期間を比較した結果、従来技術では635日に対し、さくさくSLIT工法では180日となり、71.7%の短縮となる（**表-5**）。

図-6　機械式継手の概要

3. プレキャスト製品は、仮設土留めまたは土留め支保工を兼用できる構造であり、工場で製作することで品質が良好

さくさくSLIT工法で採用しているプレキャスト製品について、頂版部材は機械式継手との併用で切梁等の土留め支保工が不要となり、また側壁部材はH鋼杭との複合構造を採用することで、仮設土留めを兼用できる。

側壁部材は、側壁本体部となるRCプレキャスト部材の底面に、施工時の支持杭及び側方土圧に抵抗する根入れ部となるH鋼杭を連結した構造で、現場にてボルトにより連結する（**図-7**）。なお、ボルトによる連結に関しては、実証試験により性能を確認している。※2

頂版部材は、両側の側壁部材の上部と機械式継手により接合構築される部材で、施工時は土留め支保材を兼ねている（**図-8**）。

これにより、仮設土留めを設置しないため、従来技術に比べ施工幅が縮小され、掘削土量・残土処分量が縮減される（**図-2、図-3、表-3、表-4**）。

なお、プレキャスト部材は品質管理基準に基づき工場で製作するため、品質にバラツキのない部材を提供できる。

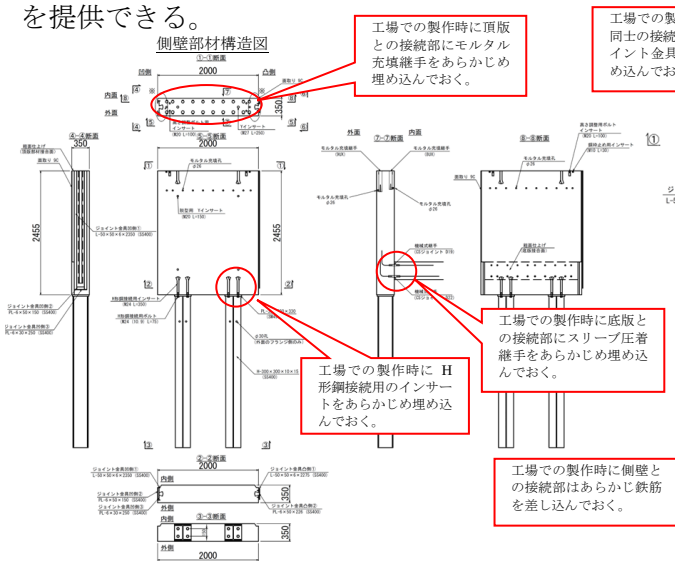


図-7　側壁部材の概要

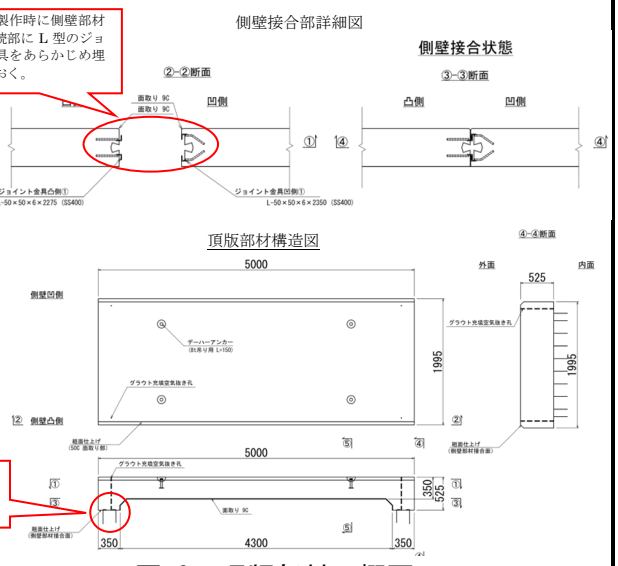


図-8　頂版部材の概要

※1 下中田圭太・藤原慎八・久保田伸一 ：モルタル充填式鉄筋継手を用いたカルバートの継手性能（その１：実験的研究）、土木学会第70回年次学術講演会（平成27年9月）

※2 側壁H鋼接合部 曲げ性能確認試験により、接合部の耐力、設計手法妥当性の確認

新技術調査表 （５）

実績件数	東　京　都：　0件 国土交通省：　0件 その他公共機関：　2件 民　　間：　0件	（内訳）東京都	建設局：　0件 都市整備局：　0件 港湾局：　0件 ○○局：　0件	水道局：　0件 下水道局：　0件 交通局：　0件	
特　許	①有り	２出願中	３出願予定	４無し	（番号：第4881555号ほか2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　（　　） ３新技術情報提供システム[NETIS] （番号：KT-090014-A、登録年月日：2009年5月　※2015年11月掲載終了） ４その他（JRTT新技術公募採用　　）
	【評価等の内容】

	局　名	事務所名	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.
都実績					

	発注者	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.
東京都以外の実績	・北九州市	・砂津長浜線道路改良工事（22-3）	2010/3～2012/3	不明（他社施工）
	・北九州市	・砂津長浜線道路改良工事（24-1）	201211～2013/3	不明（他社施工）