

新技術情報						
技術名称	「芯抜きセリ矢」による岩盤掘削工法				開発年	2012
副題	立坑岩掘削・自由面のない岩盤掘削(ベタ岩)において、芯抜きセリ矢で芯を抜き岩盤を掘削していく低公害な岩盤掘削工法。				区分	工法
情報提供の範囲	国土交通省のみ		国土交通省以外の公的機関		*一般	
分類		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	
	分類1	土工	土工	掘削工		
	分類2					
	分類3					
	分類4					
キーワード	*安全・安心 *コスト縮減・生産性の向上 伝統・歴史・文化		*環境 公共工事の品質確保・向上 リサイクル		情報化 景観	
	自由記入					
開発目標	省人化 施工精度の向上 作業環境の向上 省資源・省エネルギー その他()		省力化 耐久性の向上 *周辺環境への影響抑制 *品質の向上		経済性の向上 *安全性の向上 地球環境への影響抑制 リサイクル性向上	
開発体制	*単独(*産、官、学)		共同研究(産・産、産・官、産・学、産・官・学)			
	開発会社	株式会社 神島組				
問合せ先	技術	会社	株式会社 神島組			
		担当部署	土木技術部	担当者	代表取締役 神島昭男	
		郵便番号	〒622-0832			
		住所	兵庫県西宮市甲風園3丁目9番5号			
		TEL	0798-65-0121	FAX	0798-64-1838	
		E-MAIL	kamisima@silver.ocn.ne.jp			
		URL	kamishimagumi.co.jp			
	営業	会社	株式会社 神島組			
		担当部署	技術営業部	担当者	条谷 貴志	
		郵便番号	〒662-0832			
		住所	兵庫県西宮市甲風園3丁目9番5号			
		TEL	0798-65-0121	FAX	0798-64-1838	
		E-MAIL	kamisima@silver.ocn.ne.jp			
		URL	kamishimagumi.co.jp			

問合せ先(その他)

会社	担当部署	担当者	郵便番号	住所	TEL	FAX	E-MAIL	URL
				兵庫				

株式会社 神島組	技術営業 部	浦地 力	〒662- 0832	西宮市 甲風 園3 丁目 9番5 号	0798- 65- 0121	0798- 64- 1838	kamisima@silver.ocn.ne.jp	kamishimagumi.co.jp
株式会社 神島組	技術営業 部	室井 勇人	〒662- 0832	兵庫県 西宮市 甲風 園3 丁目 9番5 号	0798- 65- 0121	0798- 64- 1838	kamisima@silver.ocn.ne.jp	kamishimagumi.co.jp
株式会社 神島組	技術営業 部	福島 淳	〒662- 0832	兵庫県 西宮市 甲風 園3 丁目 9番5 号	0798- 65- 0121	0798- 64- 1838	kamisima@silver.ocn.ne.jp	kamishimagumi.co.jp
株式会社 神島組	システム 管理部	神島 充子	〒662- 0832	兵庫県 西宮市 甲風 園3 丁目 9番5 号	0798- 65- 0121	0798- 64- 1838	kamisima@silver.ocn.ne.jp	kamishimagumi.co.jp

概要(アブストラクト) ※検索結果に表示する技術の概要です(全角127文字)

本技術は、立坑岩掘削や自由面のない岩盤掘削(ベタ岩)等に、芯抜きセリ矢で岩盤の芯抜きを行う工法である。従来技術は、静的破砕剤工法による岩盤掘削(人力)であった。本技術の活用により自由面のない箇所であっても岩盤掘削が可能となった。

概要

①何について何をやる技術なのか?

1本技術は、立坑岩掘削又は、自由面のない状態の岩盤(ベタ岩)において防音型クローラドリルで外周の縁切り傾斜削孔と芯抜き部の垂直削孔を行い、中心部に芯抜きセリ矢をセットし、外周を大型油圧セリ矢で先行割岩を行う。その後、芯抜きセリ矢を360度回転させながら割岩し、岩盤の芯抜きを行う。芯抜きセリ矢下部の凸角と回転破砕の効果により底辺部が水平に縁切れし、円形状の自由面を作ることができる技術である。

特長

1. 本技術は、芯抜きセリ矢下部の凸角と芯抜きセリ矢の回転破砕の効果により、底面部が水平に縁切れし、自由面(直径約2.0m深さ約1.0m)を作ることができる。又、大型油圧セリ矢・芯抜きセリ矢は、割裂(割岩力12,700t)破砕する為、割岩時は振動・騒音・飛び石が低減できる。(従来技術との比較ではないが、大型油圧セリ矢・芯抜きセリ矢は、【圧縮】破壊の5%(中硬岩の場合7Mpa前後)の引張力破砕となる。)
2. 削孔は、防音型クローラドリル「静マル君」(NETIS登録:KK-090021-A)を使用する為、低騒音・低振動(機械から10.0mの地点で振動が30dB・騒音が80dB)で、集塵機を装着しているので粉塵は少ない。
3. 立坑岩掘削又は、自由面のない状態の岩盤(ベタ岩)において、中硬岩破砕の場合、従来工法では28.1日/100m³であるが、本技術は、人力破砕が少ない為20.6日/100m³の施工量となり工期短縮ができる。
4. 従来工法では硬岩Ⅱ(一軸圧縮強度188.3Mpa)以上の岩盤破砕は打撃力の低下の為、破砕できないが割裂による破砕のため硬岩Ⅱにも対応できる。

②従来はどのような技術で対応していたのか？

1. 従来、立坑岩掘削や自由面のない岩盤掘削工は、クローラドリルで削孔し静的破碎剤等の施工により、横方向にヒビを入れ、その後ハンドブレーカ又はブレーカを使用し岩盤掘削(人力)を行っていたが、打撃による自由面の確保は、きわめて困難であった。

③公共工事のどこに適用できるのか？

1. 直径3.0m以上の立坑岩掘削工事。
2. 自由面のない岩(ベタ岩)掘削工事。
3. 環境に配慮(騒音・振動・粉塵)を要する岩掘削工事。

④その他「トータルな低騒音工法について」

・岩盤破碎工法:クォーターセリ矢(KK-040044-A)、など使用。



芯抜きセリ矢本体及び下部凸角部

技術のアピールポイント(課題解決への有効性)

従来工法では、立坑岩掘削及び自由面のないベタ岩の岩盤掘削は、打撃による自由面の確保が困難であったが、本技術の割裂破碎の効果により岩盤の芯抜き(自由面)が可能となったことから岩盤の芯抜き工法として有効性が高い。

新規性及び期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

1. 本技術は、自由面対象を上面として捉え、外周部は傾斜削孔を行い、中心部は垂直削孔を行った孔に芯抜きセリ矢をセット、大型油圧セリ矢で先行割岩後に、芯抜きセリ矢(割岩力12,700t)を360度回転させながら割岩することにより、底面部が水平にバラバラの状態に破碎され、岩盤が割れやすくなり芯抜き(自由面のない状態)の岩盤に、直径約2.0m深さ約1.0mの自由面を可能にした。
2. 本技術は、防音型クローラドリル静マル君(KK-090021-A)で削孔した場合10mで騒音80dB振動30dBであり、集塵機を装着している為、粉塵は少なく環境に配慮できる。割岩時は、油圧式なので低振動・低騒音破碎ができる為安全性・作業環境が向上した。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

1. 現場条件・作業スペースの確保により、自由面(直径≒2.0m深さ1.0m)を作ることができる為、立坑岩掘削・ベタ岩掘削の芯抜きが可能となった。又油圧式で人力作業をとまわらないので工期短縮ができる。
2. 騒音振動は、防音型クローラドリル「静マル君」を使用するため低騒音で、割岩時も大型油圧セリ矢・芯抜きセリ矢両方とも油圧式なので静的に低振動・低騒音で破碎できる為、周辺環境への影響を考慮しなければならない場所等の工事に効果がある。
3. 割岩時は大型油圧セリ矢・芯抜きセリ矢を使用する機械施工の為、作業員の負担を軽減でき施工性が向上する。



芯抜きセリ矢施工状況

適用条件

①自然条件

- ・ 雨水流入の場合は、削孔作業が困難。割岩は可能。
- ・ 割岩作業は、強風・強雪時は不可。

②現場条件

作業スペース

- ・ クローラドリル(4.0m×10.0m≒40m²) 幅2.48m・高さ3.54m～7.64m・全長9.94m。
- ・ バックホウ山積0.8m³(2.80m×9.50m≒27.0m²)幅2.80m・高さ3.03m・全長9.46m。
- ・ ラフテレーンクレーン25t(7.0m×12m≒84m²)幅7.0m・全長12.0m

③技術提供可能地域

- ・ 日本全国技術提供可能。

④関係法令等

- ・ 特になし

適用範囲

①適用可能な範囲

- ・ 直径3.0m以上の立坑掘削工事。
- ・ 自由面のない岩(ベタ岩)掘削工事。
- ・ 環境に配慮(騒音・振動・粉塵)を要する岩掘削工事。
- ・ 岩盤 軟岩Ⅱ(一軸圧縮強度82.5～117.7Mpa)～硬岩Ⅱ(一軸圧縮強度188.4Mpa以上)まで対応可能。
- ・ 立坑直径3.0m以上、岩盤掘削量10m³以上に適用。(以外は、別途見積が必要。)

②特に効果の高い適用範囲

- ・ 立坑岩掘削・中硬岩以上のベタ岩掘削。

③適用できない範囲

- ・ 使用機械(クローラドリル13t級・バックホウ0.8m³級・ラフテレーン25t級)が搬入できない箇所。
- ・ 進入路の勾配が30度以上ある現場。

④適用にあたり、関係する基準およびその引用元

- ・ 建設機械施工安全指針。

留意事項

①設計時

- ・ 施工単価は、周辺状況により大きく変動するので、現場条件を考慮する必要がある。
- ・ ボーリングデータ・岩盤の一軸圧縮強度又は弾性波速度より岩盤の種類を確認の上、外周及び割岩用の削孔ピッチを決定すること。

②施工時

- ・ 岩盤の一軸圧縮強度で削孔ピッチや単価が変わるので岩盤の硬さの変化に留意し、変化した場合は岩判定を行うこと。

③維持管理等

- ・ 損耗・磨耗により交換が必要な部品は定期的に交換すること。

④その他

- ・ 本技術の施工に伴う活用効果調査表の作成は、「芯抜きセリ矢による岩盤掘削工法」のみ記載し、削孔「静マル君KK-090021-A」、油圧セリ矢「クォーターセリ矢KK-040044-A」又は「トリプルセリ矢KK-120019-A」は記載しないこと。

活用の効果

比較する従来技術

静的破碎剤による岩石破碎及び岩石掘削(人力)

項目

活用の効果

比較の根拠

経済性

*向上(0.65%)

同程度

低下(%)

人力施工より機械施工が安価である。

工程

*短縮(26.62%)

同程度

増加(%)

中硬岩の破碎は人力破碎より機械施工の方が効

				率的である。
品質	*向上	同程度	低下	破砕力が大きくなり自由面を確保して破砕できる。
安全性	*向上	同程度	低下	油圧式なので飛び石等の飛来災害が抑制できる。
施工性	*向上	同程度	低下	適用範囲が硬岩Ⅱまで拡大され、機械施工により作業員の負担も軽減できる為、施工性は向上する。
周辺環境への影響	*向上	同程度	低下	騒音振動は、防音型クローラドリル「静マル君」を使用するため、削孔時も低騒音低振動で、割岩時も油圧式なので静的に低振動低騒音で破砕できる為向上する。
	向上	同程度	低下	
	向上	同程度	低下	
コストタイプ	並行型:B(+型)			

活用の効果の根拠

基準とする数量	100	単位	m3
	新技術	従来技術	変化値(%)
経済性	5484099 円	5520200 円	0.65 %
工程	20.62 日	28.1 日	26.62 %

変化値：マイナスの場合は、低下を示す。

●新技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価(円)	金額(円)	摘要
芯抜き工法による岩盤破砕	立抗岩掘削及び岩(ベタ岩)掘削(中硬岩)	100	m3	0	0	中硬岩(弾性波速度1.91~2.90km/s)
芯抜き(2.0m3/1箇所当り)	芯抜きセリ矢(割岩力12,700t)・大型油圧セリ矢(割岩力12,700t)	1	箇所	244077	244077	
破砕	大型油圧セリ矢破砕(割岩力12,700t)	98	m3	46415	4548670	
縁切り削孔	φ102mm~φ152mm	178	m	3884	691352	

合計:5484099 円/100 m3 あたり

●従来技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価(円)	金額(円)	摘要
静的破砕剤による破砕及び岩石掘削(人力)	中硬岩及び硬岩破砕	0	100.0m3当り	0	0	
静的破砕剤による岩石破砕	中硬岩破砕	100	m3	43483	4348300	静的破砕剤協会の標準歩掛
岩石掘削	人力	100	m3	11719	1171900	国土交通省土木工

事積算基準

合計:5520200 円/100 m³ あたり

施工単価

【活用の効果の根拠における積算基準】

・活用の効果に計上している岩盤は、Aグループ、中硬岩、地山弾性波速度1.91km/sec～2.90km/sec、一軸圧縮強度117.8Mpa～153.0Mpaを計上している。

[※ Aグループとは(主に火成岩・変成岩)、Bグループとは(主に堆積岩) 道路土工-土質調査指針より]

・100m³当たりの金額(立坑換算直径11.3m深さ1.0m)としている。

a)岩質 中硬岩

b)芯抜きセリ矢による芯抜き2.0m³

c)油圧セリ矢による破碎98.0m³

d)クローラドリル縁切り削孔178m

・立坑掘削は、深さH=2.0m未満とし、2.0m以上は、別途積算によるものとする。

・削孔ピッチは、芯抜き・割岩・縁切りと別々に設定している。

・連続作業を条件とする。

【注意事項】

・施工単価は岩盤の一軸圧縮強度により大きく変動するので、強度資料がない場合は弾性波速度を測定し積算する。(簡易弾性波速度測定器「ティコ」等)

・小規模施工の場合は作業効率に応じ、別途コストが必要となる。

・山積0.45m³～0.8m³級バックホウ・クローラドリル(13t)・ラフテレーンクレーン25tが搬入・施工が可能であること。(幅員W=4.0m以上)

・障害物なしの作業である事。(地下埋設物及び架空線等)

・特殊な条件については別途現場及び図面確認後の積算が必要。

・弾性波探査等事前の調査検討費等は含まない。

芯抜きセリ矢工法による岩盤破碎(立坑換算φ11.3m)

岩分類	地山弾性波速度 (km/sec)	一軸圧縮強度 (kgf/cm ²)	一軸圧縮強度(Mpa)	破碎1.0m ³ 当り
軟岩 Ⅱ	0.21～1.90	841～1200	82.5～117.7	40,281円
中硬岩	1.91～2.90	1,201～1,560	117.8～153.0	54,840円
硬岩	2.91～4.20	1,561～1,920	153.1～188.3	69,660円
硬岩 Ⅱ	4.21～5.10	1,921～2,029	188.4～199.0	106,090円
	※大阪府単価使用	※クローラドリルは防音型仕様	※標準的な現場条件での単価	

歩掛り表あり(標準歩掛 , 暫定歩掛 , 協会歩掛 , *自社歩掛)

施工方法

① 現地踏査

・岩盤の状況を超音波簡易弾性波測定器「ティコ」で測定し弾性波速度により岩盤の一軸圧縮強度を推定する。

・地質(岩分類)の決定は、ボーリングデータや各測定値の結果の上で決定する。

② 削孔工

1. 外周の縁切り削孔は、ピッチ200mmとし削孔径は、φ102mm～φ152mmとする。

2. ①で決定した岩盤の一軸圧縮強度をもとに 防音型クローラドリルで外周(φ152mm)及び中心の芯抜き

部(φ152mm)の削孔を行う。

外周部削孔は、傾斜削孔を行い、中心の芯抜き部は、垂直削孔とする。(削孔の外周は直径2mとしている)

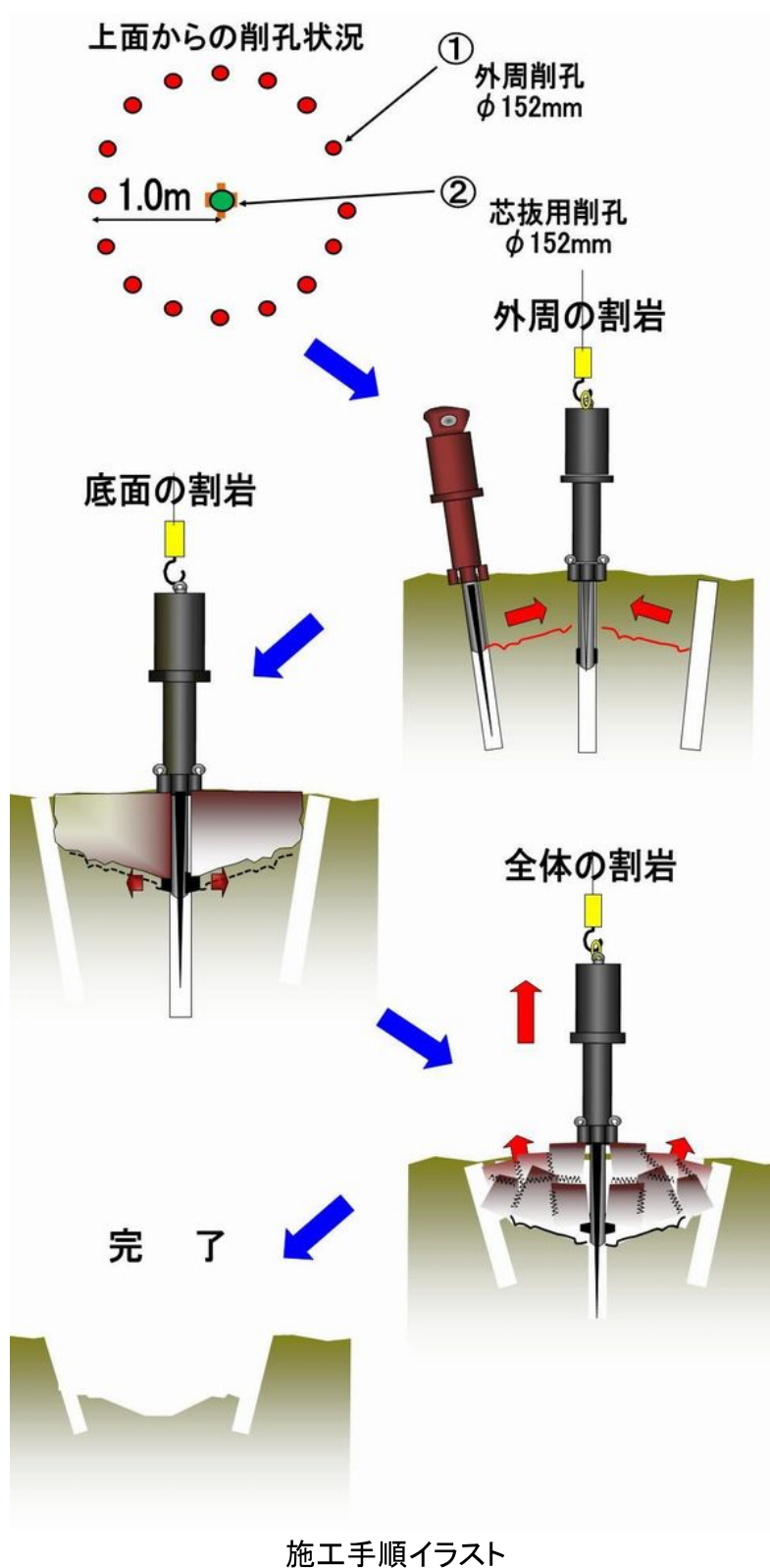
3. 削孔深さは、全長2.0m(セリ矢長 1.9m+余掘 0.1m)とする。

③ 中心部に芯抜きセリ矢を挿入する。芯抜きセリ矢は、外周部割岩が終わるまでそのままの状態とする。

④ 外周部に油圧セリ矢を挿入し、順次割岩を行って外周部割岩を終わらせる。

⑤ 中心部の芯抜きセリ矢に油圧をかけ、360度向きを変え回転させながら割岩することにより、底面部が水平にバラバラの状態に割岩される。

⑥ 芯抜きセリ矢を引き上げバックホウ及びリッパ等で芯抜き部の割岩された、破碎岩を除去し芯抜き作業を完了する。



残された課題と今後の開発計画

① 今後の課題

- ・ 芯抜きセリ矢の耐久性の向上。

② 対応計画

- ・ 耐久性の向上は、芯抜きセリ矢の凸角の厚み、幅の改良を検討。

実績件数

国土交通省	その他公共機関	民間等
0 件	2 件	1 件

国土交通省における施工実績

工事名	事業種類	地方整備局名	事業所名	施工開始	施工終了	CORINS 登録 NO.
-----	------	--------	------	------	------	---------------

国土交通省以外の施工実績

工事名	発注者(種別)	発注者(事務所)	施工開始	施工終了	CORINS 登録 NO.
(一)淀川水系 猪名川 多田院河床掘削工事	公共機関	兵庫県 阪神北県民局 宝塚土木事務所	2012/04/15	2012/05/22	4011330299
甲陽園西山町造成工事	民間	大幸工業(株)	2014/08/01	2015/03/31	
(主)高砂北条線道路改良工事	公共機関	兵庫県 東播磨県民局 加古川土木事務所	2014/07/01	2014/12/27	4019027259

特許・実用新案

種類	特許の有無			特許番号		
特許	*有り	出願中	出願予定	無し		
特許詳細	特許番号	特許第5034001号	実施権	通常実施権	専用実施権	
			特許権者	(株)神島組		
			実施権者			
			特許料等	あり		
			実施形態			
			問合せ先	(株)神島組		
	特許番号			実施権	通常実施権	専用実施権
				特許権者		
				実施権者		
				特許料等		
				実施形態		
				問合せ先		
	特許番号			実施権	通常実施権	専用実施権
				特許権者		
				実施権者		
				特許料等		
				実施形態		
				問合せ先		
	特許番号			実施権	通常実施権	専用実施権
				特許権者		
				実施権者		

	特許番号	特許料等		
		実施形態		
		問合せ先		
		実施権	通常実施権	専用実施権
		特許権者		
		実施権者		
		特許料等		
		問合せ先		

実用新案	特許の有無			
	有り	出願中	出願予定	*無し
	特許番号		実施権	通常実施権 専用実施権

備考	<p>特許第5034001号 発明の名称「心抜き方法及びそれに用いる破碎装置」 特許の概略「この発明は、岩盤や岩石などの被破碎物に対して芯抜き作業を行う工法で、効率的に破碎する為には、自由面が広く形成されることが望ましい。その為に割岩装置を削孔孔に挿入し作動させ、削孔の周囲の被破碎物を芯抜きする工法及び破碎装置である。」</p>
----	---

第三者評価・表彰等		
	建設技術審査証明	建設技術評価
証明機関		
番号		
証明年月日		
URL		
その他の制度等による証明		
制度の名称		
番号		
証明年月日		
証明機関		
証明範囲		
URL		

評価・証明項目と結果		
証明項目	試験・調査内容	結果

<p>実験等実施状況</p> <p>実験1 実験実施日平成24年5月14日 11:00施工実験 実施場所兵庫県川西市多田院(猪名川河川地内) 岩石の状況 ・岩質:凝灰岩 硬岩Ⅱ ・岩盤の弾性波速度 5030m/sec ・岩盤の一軸圧縮強度 2149kgf/cm²</p>
--

- ・削孔径 ϕ 152mm, L=2000
- ・上記条件で芯抜きセリ矢の性能実験を行った。

実験結果

- ・外周の縁切り削孔は傾斜削孔を行い、中心部の芯抜き削孔は、垂直削孔を行った。
- ・外周の縁切り削孔した孔に大型油圧セリ矢を挿入し先行割岩を行った。
- ・外周割岩終了後1.0mピッチであらかじめセットしていた芯抜きセリ矢を回転させながら割岩した。
- ・外周の割岩は孔間がクラックで十分つながったことが確認できた。
- ・次に芯抜きセリ矢を油圧で作動し割岩すると中央部の岩盤が盛り上がり破碎された。
- ・割岩後引き起こしを行い直径約2.0m深さ1.0mの岩盤が水平に切り取られ、芯抜きが確認された。



割岩後の状況写真

添付資料

- 【添付資料1】芯抜きセリ矢技術資料
- 【添付資料2】芯抜きセリ矢積算資料
- 【添付資料3】芯抜きセリ矢パンフレット

特になし。

その他(写真及びタイトル)



油圧セリ矢



油圧セリ矢による外周割岩



芯抜きセリ矢破碎完了