

新技術情報入力システム(建設版)

新技術情報					
技術名称	スリット君 岩盤法面景観工法			開発年	2009
副題	岩盤掘削時の法面に対して低公害の法面整形工法			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	共通工	法面工	法面整形工	
	分類3	環境対策工	景観対策工		
	分類4				
	分類5				
キーワード	安全・安心 コスト削減・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(景観に配慮した出来映え)		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	神島 昭男
		郵便番号	〒662-0832		
		住所	兵庫県西宮市甲風園3-9-5		
		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3-9-5		
		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
株式				兵庫県西				

会社 神島 組	技術営業 部	浦地 力	〒662- 0832	宮市 甲風 園3- 9-5	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- 9-5	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- 9-5	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- 9-5	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、岩盤掘削の法面整形において、削孔後に低振動・低騒音の油圧ユニットにより加圧し、割岩するものである。岩盤面を「構造物」として捉え、岩盤地山を活かし、ほぼ均一なスリット模様仕上げる事が出来る。低騒音工法の為住宅近接地の施工も可能となった。

概要

①何について何をする技術なのか?

- 1.岩盤掘削の法面整形において、法肩部より削孔を行い油圧式の割岩装置を用い、低公害工法(低振動低騒音)で法面整形を仕上げる工法及び装置である。
(規制基準である振動75dB以下、騒音85dB以下での施工が可能となった。)
- 2.岩盤面を仕上がり面として利用し、スリット状模様仕上げる工法及び技術である。
- 3.天然の岩盤面を「構造物」として捉えて仕上げる工法。

特徴

- 1.従来の大型ブレーカ等での法面整形の場合、10m離れた位置で騒音100dB、振動90dBであるが、本技術は破碎時ほとんど振動・騒音は発生しないが防音対策を行ったクローラドリルの為、騒音78dB、振動51dBである。
- 2.低振動・低騒音の油圧式の割岩装置を使用するので、住宅近接地においても環境対策に最適である(従来は防音対策に大きな費用を要した)。
- 3.削孔した孔を利用して割岩するので、仕上がり面をほぼ均一なスリット状仕上げる事が出来る。
- 4.従来工法は圧縮破壊の打撃による工法。本工法は静的破碎工法の為、地山の岩盤を緩めない。
- 5.ダブルジャッキ内蔵(左右同時両押し)装置の新規開発により2倍の推力を発揮し、蛇行した孔にも対応可能な新規性を有する。
- 6.本体のストッパーにより、孔の下まで、本体自重で装置全長分ごとに順次割岩されスライドする。
- 7.軽量小型装置である為、人力施工(2名1班)が可能である。

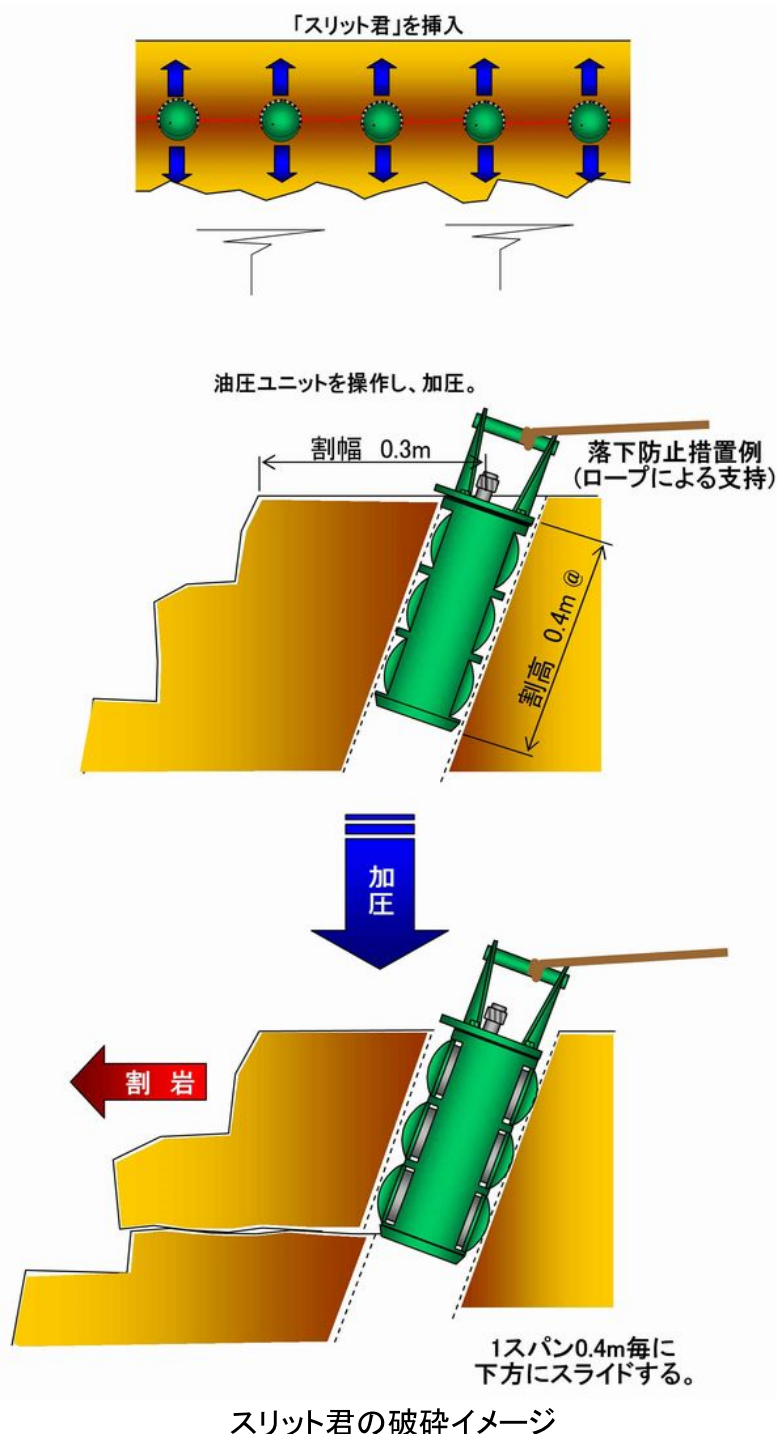
②従来はどのような技術で対応していたのか?

従来は切土法面整形工と片切掘削(人力併用機械掘削)工で対応していた。
しかし従来工法の大型ブレーカ等で法面を仕上げる場合、硬い岩盤では、その岩盤自体の石目などの影響を受けて割れるため、方向や深さをコントロールして施工することが困難であるため、仕上がり面を重視した工法でない上に公害(振動・騒音・粉塵・飛石)や打撃で破碎する工法のため、目に見えない微細なクラックが発生し、落石や崩壊も懸念され多くの課題があった。

③公共工事のどこに適用できるのか?

岩盤法面整形が含まれる工事、機械土工(岩石)、転石及び玉石の小割、二次破碎、コンクリート構造物の破碎

④その他「トータルな低騒音工法について」低騒音岩盤破碎のクォーターセリ矢工法(登録番号KK-040044-A)と低騒音削孔の静マル君(登録番号KK-090021-A)とスリット君の組み合わせにより、岩盤破碎から法面整形までトータルな低公害工法により施工できる。



技術のアピールポイント(課題解決への有効性)

岩盤掘削の法面整形において従来工法では公害、仕上げ等に課題があったが、超コンパクトな低振動・低騒音の油圧式割岩装置「スリット君」の開発により「公害」を低減して近隣施工を実現した。更に岩盤地山を仕上がり面としてほぼ均一なスリット模様仕上げにすることができた。

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.従来技術は岩盤の切土法面整形工及び片切掘削(人力併用機械掘削)において大型ブレーカー等を使用して施工するため振動や騒音・粉塵等の公害を伴い施工上大きな課題を有していた。
- 2.仕上がりを重視した施工方法でないため施工後の仕上がりに不規則な凹凸が目立っていた。
- 3.現在活用されている油圧式セリ矢系の割岩装置では階段状(ベンチカット工法)にしか割岩できず、法面整形部分の仕上げ及び破碎に苦慮していたが低振動低騒音割岩装置「スリット君」の開発により可能になった。
- 4.施工においては大型ブレーカ等を使用しないため振動、騒音・粉塵の発生を最小限にする事が可能となり、また連続する岩盤への削孔の孔を意図的に残置する事により仕上がりの地山岩盤面にスリット模様で均一に仕上げる事が出来るようになった。
- 5.「スリット君」は軽量小型低公害油圧式装置(破碎の振動・騒音はほとんど発生しない。)であり、ダブルジャッキ内蔵型(左右同時両押し)の開発により2倍の推力を発揮する上、蛇行した削孔の孔にも対応できる新規性を有する。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- 1.岩盤破碎から法面整形までトータルな低公害工法(低振動・低騒音)の開発により規制基準値内での施工が可能となり、住宅等が近接している現場でも施工が可能となった。
- 2.ほぼ均一で平滑なスリット模様の仕上がり面が確保できる。
- 3.岩盤の硬さ及び岩質等(岩の目、節理など)にもよるがモルタル吹付工等の従来工法であるセメント系工法は耐用年数等が存在し数十年周期での改修、保全等が必要であるが本工法は「天然の岩盤」を「構造物」として最大限利用し、施工することができる。
- 4.スリット君の機械本体にて工事現場で発生した転石や玉石の小割等の割岩やコンクリート構造物の破碎にも威力を発揮します。



スリット君 破碎状況

適用条件

①自然条件

- ・中硬岩～硬岩Ⅱ。
- ・雨天時は作業不可。

②現場条件

A.削孔作業がクローラードリル(重機)の場合、標準。

クローラードリルの搬入が可能な幅員3m以上。

進入路の勾配は30度以内。

作業ヤードの幅5m、延長15m以上。

B.削孔作業がコアボーリングマシンの場合、狭小。

現場状況による為、別途確認。

③技術提供可能地域

日本国内技術提供可能。

④関係法令等

- ・特に無し。

適用範囲

①適用可能な範囲

- ・最大法長20m(通常クローラドリル使用時)
- ・割岩幅 →中硬岩(弾性波速度1.91km~2.9km)で自由面方向に30cm程度
- ・中硬岩～硬岩Ⅱに対する岩盤法面。
- ・転石及び玉石の破碎,小割作業。
- ・コンクリート構造物の破碎。
- ・整形可能な法面勾配は0～90°。

②特に効果の高い適用範囲

- ・中硬岩～硬岩Ⅱ
- ・岩盤掘削の法面整形。

③適用できない範囲

- ・クローラドリルの搬入ができない場所。
- ・進入路勾配が30°以上である現場。

④適用にあたり、関係する基準およびその引用元

- ・特になし。

留意事項

①設計時

- ・岩盤の種類を確認の上、及び岩盤の一軸圧縮強度又は弾性波速度より、割岩用の削孔ピッチを決定すること。
- ・岩盤の目及び節理の状態をボーリングデータ等で把握し岩の目及び節理等が多いと判断される場合は「「仮設」落石防止網等」にて養生工を検討のこと。

②施工時

- ・スリット君用の削孔時の勾配は設計勾配にあわす事。
- ・岩盤の節理の状態を確認し設計思想と相違がないか確認のこと。
- ・「スリット君」は3連(V6)で43kg、2連(V4)で32kgあるので人力で孔に挿入する際は2名で行うこと。
- ・油圧による破碎なので飛び出すことは無いが、ロープをスリット君本体の取っ手に取付け、落下防止の措置を行う事。

③維持管理等

- ・特になし。

④その他

活用の効果

比較する従来技術		片切掘削(人力併用機械掘削)と切土法面整形(硬岩)		
項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	向上(%)	同程度	*低下(104.37 %)	硬岩においても効率よく破碎する。
工程	*短縮(54.13 %)	同程度	増加(%)	硬岩でも効率よく破碎することで工期を短縮する。
品質	*向上	同程度	低下	仕上がり面をほぼ均一なスリット模様の出来映えに仕上げる。

安全性	*向上	同程度	低下	油圧による破砕なので岩片等が飛散する心配はなし。
施工性	向上	*同程度	低下	
周辺環境への影響	*向上	同程度	低下	引張り力による油圧式破砕なので低騒音・低振動。
	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	m2
	新技術	従来技術	変化値(%)
経済性	736946 円	360598.88 円	-104.37 %
工程	2 日	4.36 日	54.13 %

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
労務費	土木一般世話役	1	人	19000	19000	中硬岩(弾性波速度1.91～2.90km/sec)・割幅は削孔中心より30cmとする
労務費	普通作業員	2	人	13300	26600	法長=7.82m
スリット君	神島組特許	1	セット	39514	39514	スリット君2台
削孔工	クローラードリル 削孔径152mm	133	m	4837	643321	「スーパー静マル君」の特許使用料含む。
諸雑費	油脂類、油圧 ホース損耗費 労務費の10%	1	式	4560	4560	
特許使用料	スリット君の10%	1	式	3951	3951	

合計：736946 円 / 100 m2 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
片切掘削(人力併用機械掘削)	機械(人力併用)硬岩	0	30m3当り	0	0	国土交通省土木工事積算基準
労務費	特殊作業員	2.79	人	16800	46872	片切掘削(人力併用機械掘削)30m3当り
労務費	普通作業員	1.23	人	13500	16605	片切掘削(人力併用機械掘削)30m3当り

大型ブレーカ	1300kg(排1次)人力併用	0.84	日	62282	52316.88	片切掘削(人力併用機械掘削)30m3当り
諸雑費	諸雑費 14.0%	1	式	16211	16211	片切掘削(人力併用機械掘削)30m3当り
法面整形	人力切土法面整形(中硬岩)	0	100m2当り	0	0	国土交通省土木工事積算基準
労務費	土木一般世話役	1.9	人	19100	36290	切土法面整形(人力、中硬岩)
労務費	特殊作業員	5.1	人	16800	85680	切土法面整形(人力、中硬岩)
労務費	普通作業員	6.5	人	13500	87750	切土法面整形(人力、中硬岩)
諸雑費	諸雑費 9.0%	1	式	18874	18874	切土法面整形(人力、中硬岩)

合計:360598.88 円/100 m2 あたり

施工単価

【活用の効果の根拠における積算基準】

- ・新技術の100m2あたりの施工日数は2日。(削孔をのぞいた割取は1日)
- ・割幅は削孔の中心より30cmとしている。(100×0.3=30m3)
- ・法長は7.82mを想定しています。
- ・中硬岩(弾性波速度1.91～2.91km/sec 一軸圧縮強度1,201～1,560kgf/cm2)の岩盤法面とする
- ・岩の質は、Aグループ(硬いが割れやすい性質を持った岩質)とする。Bグループ(1軸圧縮強度は低いが割れにくい岩盤)は別途考慮する。
- (中硬岩の場合、Aグループは1軸圧縮強度1,201kgf/cm2～1,560kgf/cm2、弾性波速度1.91km/sec～2.90km/secでBグループは1軸圧縮強度601kgf/cm2～960kgf/cm2、弾性波速度2.81km/sec～4.10km/secになります。)《道路土工指針に順ずる》
- ・岩片の集積・積込・運搬等は別途計上すること。
- ・従来技術の内訳には防音対策は見込んでいない。

【注意事項】

- ・施工単価は地山弾性波速度により推定した岩盤の1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。
- ・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。
- ・リースは不可。

下記条件の時の施工単価を下表に示す。

- ・施工編成は、クローラードリル(スーパー静マル君仕様)×1台、スリット君(油圧ユニット及び小物類含)×1セット(2台)、作業員等。
- (現場の状況により単価の上下はあるが、削孔方法として【通常のクローラードリル】・【低騒音クローラードリル「静マル君」】・【コアボーリング】等も選択可能。)
- ・クローラードリルが搬入・施工が可能であること。(幅員W=3m以上)
- ・障害物なしの作業。
- ・通常の道路改良工事や河川工事等については下表の条件にて施工可能であるが、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。
- ・その他、現場条件によって施工単価が変動する。

施工単価(Aグループ《硬いが割れやすい岩盤》)

岩分類	地山弾性波速度(km/sec)	一軸圧縮強度(kgf/cm2)	施工単価(円/m2)	日当り施工量(m2)削孔は除く
中硬岩	1.91～2.90	1,201～1,560	7,369	100
硬岩 I	2.91～4.20	1,561～1,920	14,097	91

硬岩 Ⅱ-1	4.21～5.10	1,921～2,168	20,307	87
硬岩 Ⅱ-2	5.11～6.30	2,169～2,500	25,616	83

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調査工

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

その一軸圧縮強度より削孔ピッチ@を決定する。

②削孔工

1.①で決定した削孔ピッチ@をもとに 低騒音クローラドリル「スーパー静マル君」(ϕ 152mm)または コアボーリング にて ϕ 152mmの削孔を行う。

2. ϕ 152mmの削孔を法面仕上がり勾配に合せ、次の小段まで(法面1段分)削孔を岩盤の強度に合わせたピッチで連続削孔を行う。

3.削孔後、上部より「スリット君」を挿入し、油圧ユニットから加圧し「スリット君」本体の全長分ずつ割りながら下がって仕上げる。

③割岩工

1.スリット君を削孔した孔に挿入する。その後 油圧ユニットにて加圧し破碎する。

2.その後、掘削機及び人力併用にて ツルハシ や バール等 を用いて岩片を除去する。

3.この時スリット君はセットした状態で下方へスライドしていく。

4.除去後 同じ孔を利用して破碎を繰り返すことにより岩盤法面へスリット状の模様が形成され法面景観工法が完了する。

【注意事項】

・油圧による破碎なので飛び出すことは無いが、破碎時はスリット君の本体の取っ手にロープを取付け、落下防止の措置を行う事。



削孔及び破碎状況

残された課題と今後の開発計画

①今後の課題

- 1.スリット君を複数台セット以上で施工した方がよりきれいに仕上がる。
- 2.スリット君施工に法面緑化を組み入れる。

②対応計画

- 1.施工サイクルタイムを向上し複数台での施工により単価低下に取り組む。
- 2.多様な削孔,破碎バリエーションを検討中。

実績件数

国土交通省	その他公共機関	民間等
2 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.

平成20年度名塩道路生瀬地区改良工事	一般工事	近畿地方整備局	阪神国道事務所	2009/03/10	2010/03/15	1261-647V
名塩道路城山地区改良工事	一般工事	近畿地方整備局	阪神国道事務所	2010/02/02	2011/03/30	40024299706

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.
小規模河川改修事業(都市河川)	公共機関	奈良県五條土木事務所	2007/12/05	2008/09/30	1231-6705U
小規模河川改修事業(都市河川)第2期	公共機関	奈良県五條土木事務所	2008/10/10	2009/06/24	1250-9492V
姫路市大津区岩盤掘削工事	民間	(株)はじめ興産	2007/08/01	2008/08/31	

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	00000		
特許詳細	特許番号	特許第4273243号	実施権	通常実施権	専用実施権		
			特許権者	株式会社 神島組			
			実施権者				
			特許料等				
			実施形態				
			問合せ先				
	特許番号	特許第4362557号	実施権	通常実施権	専用実施権		
			特許権者	株式会社 神島組			
			実施権者				
			特許料等				
			実施形態				
			問合せ先				
	特許番号	特許第4505571号	実施権	通常実施権	専用実施権		
			特許権者	株式会社 神島組			
			実施権者				
			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							

	特許番号	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			
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
備考	スリット君 特許番号第4273243号 法面景観工法 特許番号第4362557号 スーパー静マル君 特許番号第4505571号			

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
実験等実施状況		
「スリット君性能実験」		
・試験実施日 平成20年1月31日。		
・実験実施場所 兵庫県姫路市大津区。		
・岩盤の種類 凝灰岩(しわい岩質)。(Bグループ道路土工指針により)		
・岩盤の一軸圧縮強度 2,100kgf/cm ² 。		

・試験目的

実際に岩盤をスリット君を使用し破碎、破碎理論の検証及び動作状況の確認をすることにより「スリット君」の性能を確認する。

・理論数値

一軸圧縮強度2,100kgf/cm²の岩盤に対し、理論上の70cmピッチで割取れる。

・使用機械スリット君V6(400t) 2台油圧ユニット1台。

発動発電機1台。

クローラドリル(削孔) 1台。

・実験手順

- ①クローラドリルで削孔を行う。(φ 152mm)
- ②スリット君を人力で挿入。
- ③油圧ユニットを操作し割岩を行う。
- ⑤割れた状態、機械の破損の有無を確認して完了。

・実験結果

理論上@70cmで破碎可能だが、75cm程度でも破碎できた。機械の破損も見受けられず理論どおりの破碎力があることを確認。



実験状況

添付資料

【添付資料1】「スリット君」NETIS登録添付資料

参考文献

特になし

その他(写真及びタイトル)



スリット君本体



スリット状に整形された岩盤法面



岩盤地肌面をスリット模様仕上げた近隣施工全景写真