

株式会社 神島組	技術営業 部	浦地 力	〒662- 0832	兵庫 西宮 市風 甲園 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 西宮 市風 甲園 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 西宮 市風 甲園 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 西宮 市風 甲園 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)

本来技術は、楔の原理を応用し、打撃を加え法面を縁切りし岩盤法面整形を行う工法である。従来工法は、大型ブレーカ及び人力であった。本技術の活用により、規則的な等間隔の法面整形となり、付近の状況になじむ。

概要

①何について何をする技術なのか?

1.岩盤の法面整形において、標準仕様のクローラドリルで、地山との縁切削孔(φ102mm～φ115mm・H=3m～10m)を行い、特殊楔形チゼル「先端チゼル」を孔に挿入し、「打撃用チゼル」を装着した大型ブレーカで間接打撃を加え、楔の原理で法面を縁切りし、整形する低振動な岩盤法面整形工法である。

②従来はどのような技術で対応していたのか?

1. 従来工法は、バックホウに取り付けた大型ブレーカと人力にて、法面整形を行う工法で対応していた。

③公共工事のどこに適用できるのか?

1. 河川・道路の岩盤の法面整形工事。
2. 振動等により重要構造物等への影響が懸念される工事

④その他「トータルな低騒音工法について」

・防音型クローラドリル静マル君(KK-090021-A)、岩盤破碎工法:クォーターセリ矢(KK-040044-A)、かち割り君(KK-10079-A)、超低騒音型大型ブレーカ(:TH-090016-A)など使用。



「かち割り君セパレート」法面整形状況

技術のアピールポイント(課題解決への有効性)

楔の原理で、法面の振動を軽減し、機械作業だけで整形することで、工程が短縮できる為、やりにくかった中硬岩・硬岩の切土法面整形に有効。

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. 本工法は、法勾配通りに削孔を行い800ピッチ(中硬岩)で割り取る為、硬い岩盤ほど規則的な等間隔の法面整形になり付近の状況になじむ法面になる。従来は、大型ブレーカで法面を直接打撃して施工する為やりにくく、又、仕上がりも不規則な凸凹の法面となる。

2. 本工法では、人力作業がなく、法面整形も孔に沿って整形する為法面の仕上がり面がなだらかな縦縞(スリット)模様の仕上がりとなり、施工が容易になった。従来は、大型ブレーカ及び人力にて整形していたが人力作業がやりにくく機械作業に頼る為、法面がなだらかな仕上がりにはできなかった。

3. 削孔・特殊楔形チゼルを孔に挿入し大型ブレーカの間接打撃で整形する為法面への振動を抑制できる。従来は、直接打撃であった。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

1. クローラドリルによる地山との縁切の為の削孔時の振動は30dbであり、特殊楔形「セパレート」のチゼルの法面整形時の振動は、25db であり、ブレーカの78dbと比較すると大差 があることから法面に振動を軽減して整形できる。

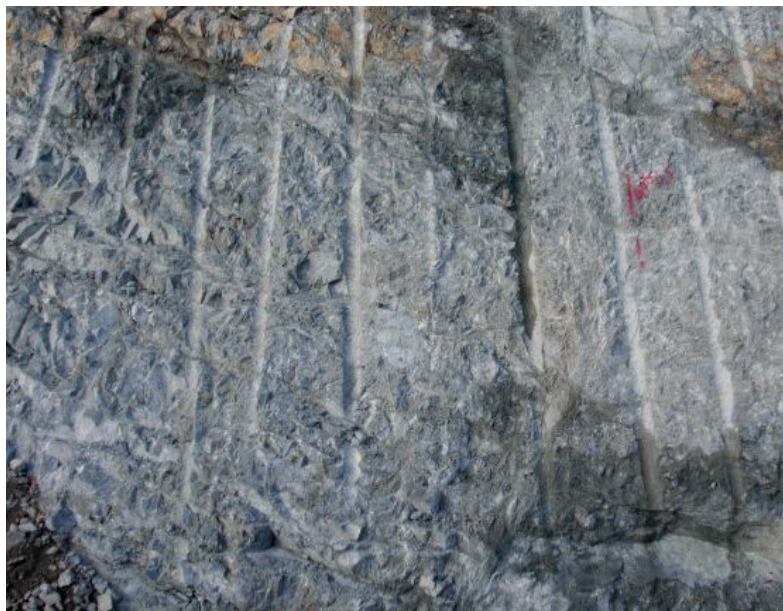
2. 通常的大型ブレーカ(1,300kg級)でチゼル先端にかかる打撃力2,405KN(245t)に対し、特殊楔型チゼルは約20倍の4,900tの「かち割り君」を使用する為、大きく破砕能力が向上する。従来大型ブレーカ破砕・人力整形の硬岩Ⅰの岩盤にも対応できる。

3. 従来工法では、厚み30cm・4.69日/100m²であったが、削孔した勾配に沿って整形する為、施工が容易にでき、厚み40cm・1.18日/100m²となり1日当たりの施工面積が向上する為、工期の短縮ができる。

4. 岩盤掘削の「かち割り君」工法と法面整形「かち割り君セパレート」工法は、同機種を使用する為、併用が可能である。

5. 法面の仕上がり面が均一な縦縞(スリット)模様の仕上がりとなり付近の状況になじむ法面となる。

6. 粉塵は、削孔時は、クローラドリルの集塵機でほぼ発生しない。又、法面整形時も孔の中に挿入して、整形するのでほぼ発生しない。



岩盤法面整形「かち割り君セパレート」工法の仕上り

適用条件

①自然条件

- ・雨量が10mmを超える場合は、削孔作業が困難。割岩は可能。

②現場条件

作業スペース

- ・クローラドリル(2.50m × 10.0m ≒ 25.0m²) 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。

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

- ・岩盤の切土法面整形 軟岩Ⅱ ~ 硬岩Ⅱまで岩盤の法面整形に対応可能。
- ・軟岩Ⅱの法面は変形チゼルで対応する。(破碎時残地法面への影響の少ないチゼル)

②特に効果の高い適用範囲

- ・石目、節理がなく硬いほど、仕上がりが良い。

③適用できない範囲

- ・軟岩Ⅰの岩盤の法面整形。
- ・バックホウ(山積0.8m³級)が搬入出来ない箇所。

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

- ・岩盤の種類を確認の上、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。
- ・削孔ピッチの決定は、ボーリングデータや各測定値の結果上で硬い岩質を選定する。
- ・節理がある場合は、決定ピッチ間に1削孔増やして、対応する。歩掛りは、変更しない。

- ・ 削孔位置は、自由面から決定された削孔ピッチの1/2以上の幅の確保が必要である。(自由面に対し平行な仕上がりを確保する為)
- ・ 施工はベンチカットを標準としているため、計画時には留意すること。
- ・ 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、岩盤強度の資料が必要。(弾性波速度からも、一軸圧縮強度を推定できる)

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

- ・ 特に無し

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(人力)		
項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	向上(%)	同程度	*低下(11.28 %)	削孔が必要な為低下する。
工程	*短縮(74.84 %)	同程度	増加(%)	施工面積が従来工法 4.69日/100m ² 新技術 1.18日/100m ² となり工程短縮となる。
品質	*向上	同程度	低下	従来の不規則な凸凹模様に比べ法面が規則的な縦縞(スリット)模様の仕上がりとなり付近の状況になじむ法面となる。
安全性	*向上	同程度	低下	従来技術は打撃による整形なので岩片等の飛散に注意が必要で、本技術は、孔の中に挿入する為飛散する心配がない。
施工性	*向上	同程度	低下	従来は、硬岩Ⅰまでだったが本技術では、硬岩Ⅱまで適応可能。
周辺環境への影響	*向上	同程度	低下	削孔(標準型仕様)の振動は、従来のブレードと同程度、粉塵は、削孔時集塵機があるのでほぼ発生はしない。破碎時の騒音振動は10mで現行基準値をクリアしており、割裂して割りとるため粉塵等の発生が少ない。
	向上	同程度	低下	
	向上	同程度	低下	
コストタイプ	発散型:C(+型)			

活用の効果の根拠

基準とする数量	100	単位	m ²
	新技術	従来技術	変化値(%)
経済性	431931.86 円	388161.2 円	-11.28 %
工程	1.18 日	4.69 日	74.84 %

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
「かち割り君セパレート」工法による法面整形	岩盤掘削(中硬岩)	100	m2	0	0	中硬岩(弾性波速度 1.91～2.90km/s)自由面より厚み40cmとする
削孔	クローラドリル標準型仕様 φ102mm	133	m	2865	381045	
バックホウ	BH(排1)山0.8(平0.6)m3	0.33	日	56650	18694.5	
大型ブレーカ	大型油圧ブレーカ1300kg級	0.33	日	43092	14220.36	超低騒音型
特殊楔形チゼル	大型ブレーカ1,300kg級用	0.33	式	35000	11550	くさび型チゼル
打撃用特殊チゼル	大型ブレーカ1,300kg級用	0.33	日	6000	1980	打撃用
特許使用料	5.0%	1	式	577	577	
諸雑費	15.0%	1	式	3865	3865	

合計:431931.86 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)(厚み30cm)	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	17900	49941	片切掘削(人力併用機械掘削)30m3当り(厚み30cm)
労務費	普通作業員	1.24	人	14700	18228	片切掘削(人力併用機械掘削)30m3当り(厚み30cm)
大型ブレーカ	1300kg(排1次)人力併用	0.83	日	67340	55892.2	片切掘削(人力併用機械掘削)30m3当り(厚み30cm)
諸雑費	諸雑費 14%	1	式	17368	17368	片切掘削(人力併用機械掘削)30m3当り
法面整形	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	20800	39520	切土法面整形(人力、中硬岩)
労務費	特殊作業員	5.1	人	17900	91290	切土法面整形(人力、中硬岩)

労務費	普通作業員	6.5	人	14700	95550	切土法面整形(人力、中硬岩)
諸雑費	諸雑費 9.0%	1	式	20372	20372	切土法面整形(人力、中硬岩)

合計:388161.2 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】

・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]

・新技術の100m2当りの施工日数は1.18日

・削孔ピッチは、中硬岩で並列0.80m、削孔深さは7.926m、削孔位置は、自由面より0.4m幅以上で設定している。

【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「テスコ」等)

・施工規模はφ102mm～φ115mm削孔タイプで法面整形500m2以上及び割岩施工併用で設定している。

・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。

・連続作業を基本とします。

・山積0.8m3級バックホウ・クローラドリルが搬入・施工が可能であること。(幅員W=3m以上)

・障害物なしの作業である事。

・削孔は1段の法面すべて先行削孔し、ベンチカットで破碎を行って盤下げをしながら施工する。(H=2m程度に1回の法面整形作業を想定)

・通常の道路改良工事や河川工事等については施工可能であるが、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。

・特殊楔形チゼル(セパレート)以外はリースは可能。

「かち割り君セパレート」工法による岩盤法面整形工

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)	かち割り君(φ102mm ～φ115mm)
軟岩 Ⅱ	1.21～1.90	841～1200	82.4～117.7	3,932円
中硬 岩	1.91～2.90	1,201～1,560	117.8～153.0	4,361円
硬 岩	2.91～4.20	1,561～1,920	153.1～188.3	5,776円
硬岩 Ⅱ	4.21～5.10	1,921～2,029	188.4～199.0	9,912円
	※大阪府単価使 用	※クローラドリルは標 準型仕様	※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「テスコ」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。その一軸圧縮強度より削孔ピッチ@を決定する。

・削孔ピッチの決定は、ボーリングデータや各測定値の結果上で硬い岩質を選定する。

- ・ 削孔位置は、自由面から決定された削孔ピッチの1/2以上の幅の確保が必要である。(自由面に対し平行な仕上がりを確保する為)
- ・ 削孔個所が小段の場合、小段幅が1.5m以上あること及び削孔箇所から谷側にクローラドリルが作業できる幅(5m程度)を確認する。

② 削孔工

1. ①で決定した削孔ピッチ@をもとに 標準型クローラドリル(φ102mm～φ115mm)で地山との縁切りの為の削孔を行う。
2. 削孔深さは法長+余掘(10cm)とする。

③ 特殊楔形チゼルセパレート(L=600)の挿入

1. ②で削孔した孔に特殊楔形チゼルセパレートを設置 (人力設置又は、強力磁石使用で吊り上げて設置)する。

④ 法面整形

1. 「かち割り君セパレート」装着の大型ブレーカ(バックホウ山積0.8m³級)で打撃を加え自由面に向かって割岩し、切土法面の安定を確保しながら法面整形を行う。
2. 1施工分を打撃すると、法面部岩盤は縁切れ落下するので、引き続き同施工分の打撃を行う。
3. 2の作業を繰り返し、小段まで法面を仕上げていく。



クローラドリルによる斜め削孔

残された課題と今後の開発計画

① 今後の課題

- ・ 特殊楔形チゼルの耐久性の向上。
- ・ 本技術の標準化。

② 対応計画

- ・ 耐久性の向上は、チゼルの損耗部分の補強を検討
- ・ 本技術の標準化を推進する為、公共事業元請業者への営業強化

実績件数

国土交通省	その他公共機関	民間等
3 件	8 件	0 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.
近畿自動車道立野地区道路改良工事	一般工事	近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	2014/10/20	2014/12/15	4015611724
国道45号矢本石巻道路改良工事	一般工事	東北地方整備局	仙台河川国道事務所	2014/10/27	2015/02/25	4014714857
国道47号猪ノ鼻トンネル工事	一般工事	東北地方整備局	山形河川国道事務所	2015/04/30	2015/06/10	4021974218

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.
96-3 公共道路工事	公共機関	岡山県 備前県民局	2012/01/23	2012/04/30	4010526388
96-7 公共道路工事	公共機関	岡山県 備前県民局	2012/03/29	2012/08/05	4012543518
96-2 公共道路工事	公共機関	岡山県 備前県民局	2012/10/15	2013/03/31	4013169061
96-3・101-1 公共道路工事	公共機関	岡山県 備前県民局	2012/10/29	2013/03/31	4013196962
埼玉県環境整備センター一処分場造成工事(1工区)	公共機関	埼玉県	2013/05/07	2013/05/30	4011130306
2-2公共道路工事	公共機関	岡山県備前県民局	2013/09/17	2014/02/25	4016305545
96-5,2-1公共道路工事	公共機関	岡山県備前県民局	2013/09/04	2014/01/31	4016180635
県道倉敷飽浦線BP道路改良工事(26-1)	公共機関	岡山県岡山南区役所	2015/03/20	2015/05/13	

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	
特許番号	特許第5145504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	有		
		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			

特許詳細	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	
	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	
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	○ 特許第5145504号 ・ 発明の名称「破碎装置および破碎方法」 ・ NETIS登録技術名称:岩盤法面整形「かち割り君セパレート」工法			

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

実験1

実験実施日平成24年3月8日 15:00性能実験

実施場所96-3公共道路工事現場



「かち割り君セパレート」岩盤法面整形状況

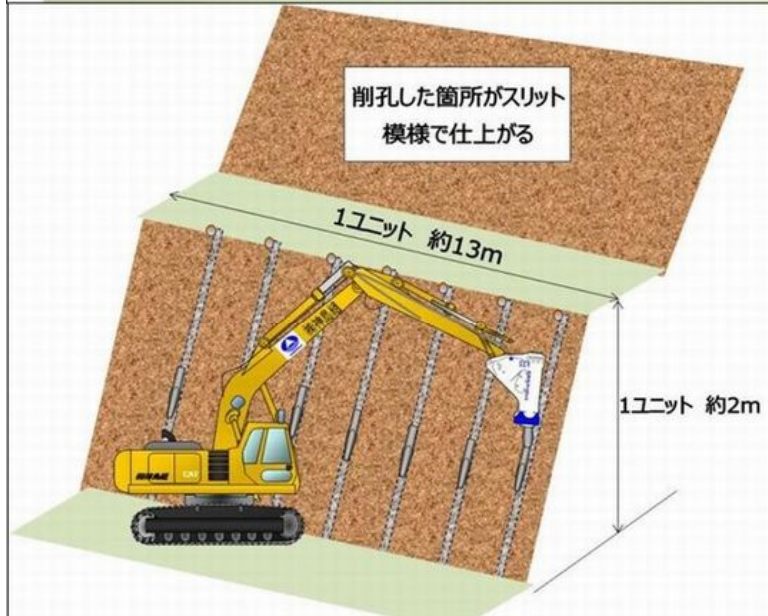
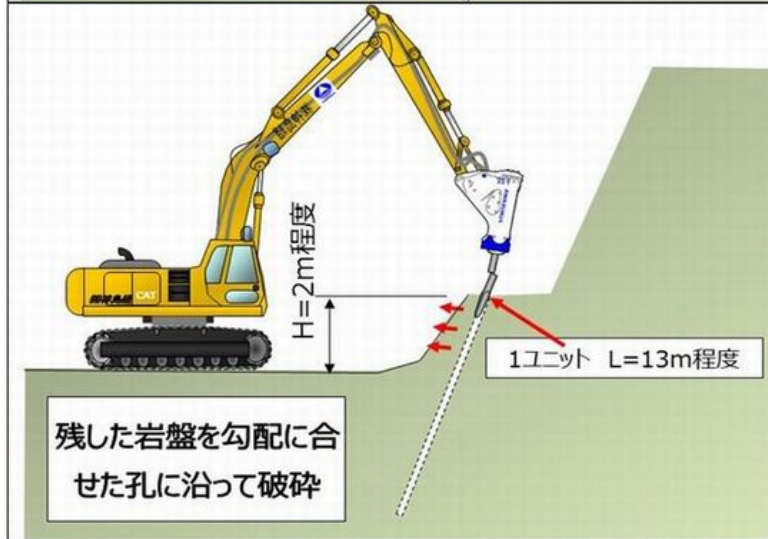
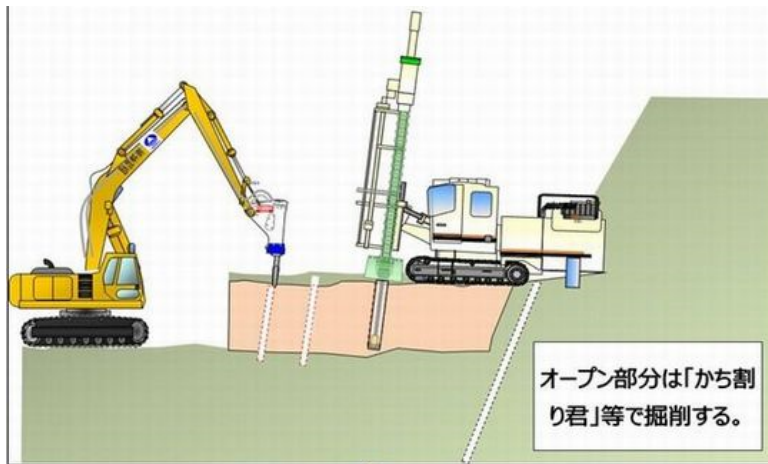
添付資料

- 【添付資料1】岩盤法面整形「かち割り君セパレート」工法による施工手順
- 【添付資料2】岩盤法面整形「かち割り君セパレート」工法による施工手順(図解)
- 【添付資料3】岩盤法面整形「かち割り君セパレート」工法による(施工構成)
- 【添付資料4】岩盤法面整形「かち割り君セパレート」工法による施工状況
- 【添付資料5】クローラドリル等カタログ
- 【添付資料6】振動・騒音測定データ
- 【添付資料7】破碎理論
- 【添付資料9】工程比較表
- 【添付資料9】実証実験報告書
- 【添付資料10】施工実績一覧表

参考文献

特になし

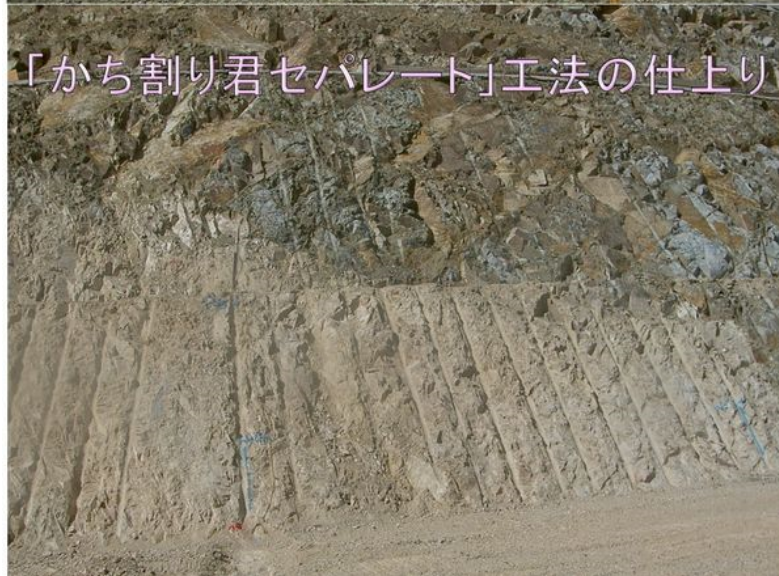
その他(写真及びタイトル)



「かち割り君セパレート」工法施工手順



通常の法面整形の仕上り



「かち割り君セパレート」工法の仕上り



「かち割り君セパレート」工法整形完了