

新技術

新技術概要説明情報

2022.10.5 現在

NETIS登録番号	KK-220055-A
技術名称	ダルマ落とし工法そこぬき君
事後評価	事後評価未実施技術
テーマ設定型比較表への掲載	無
受賞等	<input type="text" value="建設技術審査証明※"/>
事前審査・事後評価	<input type="text" value="事前審査"/> <input type="text" value="活用効果評価"/>
技術の位置付け (有用な新技術)	<input type="text" value="推奨技術"/> <input type="text" value="準推奨技術"/> <input type="text" value="評価促進技術"/> <input type="text" value="活用促進技術"/>
旧実施要領における 技術の位置付け	<input type="text" value="活用促進技術(旧)"/> <input type="text" value="設計比較対象技術"/> <input type="text" value="少実績優良技術"/>
活用効果調査入力様式	<input type="text" value="-A"/> 活用効果調査が必要です。
適用期間等	

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。 申請情報の最終更新年月日：2022/10/05

概要

副題	大きなベンチで岩盤の底部を割岩する低公害岩盤掘削工法
分類 1	土工 - 土工 - 掘削工
分類 2	
分類 3	
分類 4	
分類 5	
区分	工法
<p>①何について何をやる技術なのか？ 掘削(軟岩・硬岩掘削)において、特殊割岩装置(そこぬき君)でベンチの下端(底部)から割岩する技術を開発した。 1.本技術はショートロットを内蔵した超低騒音大型ブレーカの打撃力を打撃用ロッドでベンチ下端(底部)の特殊割岩装置に伝え、ダブルの楔の原理で割岩する。 2.本技術は特殊割岩装置(そこぬき君)は「9,794t」の破砕力で、岩盤の底部を抜くことでオーバーハング状に自由面を追加し、上部の緩めた岩盤をダルマ落としの要領で破砕する。したがって高いベンチの岩盤(h=4.0m)を一気に破砕、従来より効率よく大量施工ができて中硬岩で1日当たり103.68m3破砕できる。 3.ダブルの楔の原理でベンチの底を抜取ることにより、ベンチがオーバーハング状態になり岩盤が緩み、特殊割岩装置を挿入した孔を利用して超低騒音型大型ブレーカ(かち割り君)で破砕、またはリッパ付きバケットでの引き起しを容易にすることができる。</p> <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？ 「大型ブレーカ掘削」で破砕していたが、大型ブレーカは日施工量が少ないため時間がかかり、甲高い金属音が長期に渡り発生していた。 また、大量に掘削する場合は複数台の機械を使用しなければいけない為、更に大きな騒音が発生し公衆公害が危惧された。</p> <p>③公共工事のどこに適用できるのか？ 道路新設・改良工事、河川・河床掘削工事、造成工事等の中規模なオープン掘削工事に適用できる。</p> <p>④その他</p>	

特徴

1.従来の大型ブレイカによる破碎では、直接岩盤上部表面を圧縮破碎するため、高いベンチの盤下げでは下まで破碎するのに長い期間様々な公害を伴っていた。

本技術は超コンパクトな割岩装置の引っ張り破壊でダルマ落しの要領で岩盤下端の底部を抜き取り、上部の岩盤を緩め、岩盤の重みにより破碎しやすくなるため一気にベンチを破碎する。

2.標準型クローラドリルで高さ(h=4.0m)にベンチ平行に削孔(φ152mm、削孔長 4.0m)を行う。

3.削孔した孔に本割岩装置(ダブル楔)L=0.68~1.18m、5本を1組として挿入用治具で4.0mの孔の底に挿入し治具を取外す。次に打撃用ロッドを孔に建て込む。

4.ショートロッド内蔵の超低騒音型大型ブレイカで先行して建て込んだ打撃用ロッドを打撃すると、孔の底に挿入していた特殊割岩装置に力が伝わりダブルの楔の原理でベンチの底部を抜取る。

5本全部抜取った後、打撃用ロッドを回収する。これによりベンチがオーバーハング状態になり岩盤が緩み、特殊割岩装置を挿入した孔を利用し、超低騒音型大型ブレイカ(かち割り君)で破碎、またはリッパ付きバケットでの引き起す。

5.オープン掘削時、大きなベンチ破碎を実現させる為、本割岩装置とショートロッド(特許)内蔵の超低騒音型大型ブレイカ(かち割り君)を融合させた技術である。



特殊割岩装置(そこぬき君)

ダルマ落とし工法底ぬき君 削孔ピッチ、日当り施工量

岩分類	地山弾性波速度 km/sec	一軸圧縮強度 Mpa	削孔ピッチ @	日当たり施工量 m3
軟岩 I	0.70~1.20	35.3~ 82.4	1.40×1.40	141.10
軟岩 II	1.21~1.90	82.5~117.7	1.30×1.30	121.70
中硬岩	1.91~2.90	117.8~153.0	1.20×1.20	103.68

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1日中連続した金属音が発生し騒音・振動・粉塵などの公害への対応・改善が必要だったが、本技術はショートロッドを内蔵した超低騒音大型ブレイカの打撃力を打撃用ロッドでベンチ下端(底部)の特殊割岩装置に伝え、ダブルの楔の原理で割岩するため騒音の低減が図れる。

2.従来技術の岩盤破碎では打撃による圧縮破壊のため1日に45m³しか破碎できなかったが、本技術の特殊割岩装置(そこぬき君)は「9,794t」の破碎力で、岩盤の底部を抜くことでオーバーハング状に自由面を追加し、上部の緩めた岩盤をダルマ落しの要領で破碎する。したがって高いベンチの岩盤(h=4.0m)を一気に破碎、従来より効率よく大量施工ができ中硬岩で1日当り103.68m³破碎できる。

3. 従来技術では岩盤の表面を打撃により破碎していたが、ダブルの楔の原理でベンチの底を抜き取ることににより、ベンチがオーバーハング状態になり岩盤が緩み、特殊割岩装置を挿入した「孔を利用し」超低騒音型大型ブレイカ(かち割り君)で破碎、またはリッパー付きバケットでの引き起しを容易にすることができる。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

1.中硬岩ベンチカット掘削において従来技術「大型ブレイカ掘削」では1日当り45m³であったが、本特殊割岩装置(ダブル楔)を5セット1組で破碎することにより、1日当り103.68m³になり従来技術と比較すると大きな工期短縮が図れる。

2.中硬岩破碎時、従来工法では機械から10mの地点で振動が79dB・騒音が106dB以上であったが、本技術では引っ張りによる破碎のため機械から10mの地点で振動51.9dB・騒音が80.6dBになる。

また、採用している大型の標準型クローラドリル(削岩ロッド2本継ぎ)は集塵機を搭載しているので、粉塵はほとんど発生しないため周辺環境や作業環境に配慮し公害抑制ができる。

3.従来の大型ブレイカ掘削では岩盤表面を圧縮破壊及び日施工量が少ないため長期に渡り連続した金属音が1日中響き公害を伴っていたが、本技術はショートロッド内蔵の大型ブレイカで岩盤の内部に力を伝え破碎するため騒音の低減が図れる。

③その他

なし



ダルマ落とし工法そこぬき君 破碎完了

適用条件

①自然条件

- ・時間当たり雨量が10mmを超える場合(破碎面に水が浮く)は、削孔作業が困難。 割岩作業は可。(雨量は状況判断)
- ・割岩作業は、大雨・強風・大雪は、作業不可

②現場条件

- ・道路新設・道路改良・河川・河床掘削工事・造成工事等の中規模なオープン掘削工事に適用でき、小規模工事には適さない。
- ・バックホウが届く範囲で高いベンチがとれるほど効果が高い。
- ・岩盤掘削量 V=1,000m³以上。

③技術提供可能地域

技術提供地域については制限無し。

④関連法令等

- ・クレーン等安全規則(労働安全衛生法(昭和四十七年法律第五十七号)の規定より)

適用範囲

①適用可能な範囲

- ・クローラドリル標準仕様(4.0m×10.0m=40m²) : 2台、幅2.63m高さ3.3~7.9m、全長9.98m
- ・バックホウ山積1.9m3級(4.0m×12.0m=48m²) : 2台、幅3.49m、高さ3.87m全長12.01m
- ・クレーン付バックホウ0.8m3級 (4.0m x 10m = 40m²) :1台、幅2.80m高さ2.95m全長9.66m
- ・進入路道路幅4.0m以上
- ・進入路道路勾配30%以下
- ・作業ヤード施工幅15m以上
- ・作業ヤード延長50m以上
- ・作業ヤード勾配10%以下
- ・ベンチ高さ4.0m以上

上記条件以外の現場の場合は「施工条件による作業効率係数」による。

②特に効果の高い適用範囲

- ・中規模のオープン岩盤掘削工事。
- ・ベンチの高さが4mの岩盤掘削工事

③適用できない範囲

- ・硬岩以上の岩盤掘削
- ・バックホウ山積1.9m3級が搬入できない箇所。

留意事項

①設計時

- ・岩盤の種類(花崗岩、泥岩等)・グループ(Aグループ、Bグループ等)の確認の上、岩盤の一軸圧縮強度または弾性波速度から破碎用の削孔ピッチを決定すること。(種類・グループについては、道路土工土質調査指針より)
- ・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、岩盤強度が確認できる資料(軟岩、中硬岩、硬岩などが判別できる地質図・写真・岩盤の一軸圧縮強度データ等)が必要。(弾性波速度・ロックシュミットハンマーの反発値からも一軸圧縮強度を推定することができる。)
- ・破碎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。
- ・作業ヤードの広さ、破碎岩等の搬出計画は留意すること。
- ・破碎の際、大きく割り取れるので2次破碎が必要。(亀裂など岩盤の状況で変化する。)
- ・破碎岩を路体盛土・路床盛土に利用する場合は、自走式破碎機などによる碎石化を考慮すること。
- ・岩質により削孔の直進性が確保できない場合は別途費用の計上が必要。

②施工時

- ・破碎はベンチカット(h=4.0m)、5セット1組で行い、表面以外の自由面を1方向設けながら行うこと。(※ 現有装備では4.0mとしているが、それ以外については相談により対応する。)
- ・岩盤の一軸圧縮強度により削孔ピッチ・破碎単価が変わるので、施工中岩盤の変化に留意し、変化した場合は発注者立会で岩判定を行うこと。
- ・破碎量に対応できる破碎岩の集積・搬出計画を行うこと。
- ・作業時、崩壊の恐れのある範囲に立ち入らないこと。

③維持管理時

- ・摩擦・損耗により交換が必要な場合は定期的に交換すること。
- ・楔部分のグリスアップ(特殊グリス)を毎回塗布すること。

④その他

- ・特になし。

従来技術との比較

活用の効果

比較する従来技術	大型ブレーカ掘削		
項目	活用の効果		比較の根拠
経済性	<input type="button" value="向上"/> <input type="button" value="同程度"/> <input checked="" type="button" value="低下 (-250.5%)"/>	機械費が高価なため経済性は低下する。	
工程	<input checked="" type="button" value="短縮 (56.76%)"/> <input type="button" value="同程度"/> <input type="button" value="増加"/>	大きな破碎力およびベンチの底部を抜き、上部の岩盤を緩めて、高いベンチを一気に破碎するため短縮する。	
品質	<input type="button" value="向上"/> <input type="button" value="同程度"/> <input type="button" value="低下"/>	特殊割岩装置(そこぬき君)の使用と高いベンチを一気に大きく破碎できるため向上する。	
安全性	<input type="button" value="向上"/> <input checked="" type="button" value="同程度"/> <input type="button" value="低下"/>	本技術では岩盤の底部を抜き、緩めた岩盤をするため、岩片の飛散の注意は必要なため同程度。	
施工性	<input type="button" value="向上"/> <input type="button" value="同程度"/> <input checked="" type="button" value="低下"/>	使用する重機の構成のため大きな作業スペースが必要なため低下する。	
周辺環境への影響	<input type="button" value="向上"/> <input type="button" value="同程度"/> <input type="button" value="低下"/>	騒音・振動・粉塵の発生が低減できるため向上する。	
	<input type="button" value="向上"/> <input type="button" value="同程度"/> <input type="button" value="低下"/>		
	<input type="button" value="向上"/> <input type="button" value="同程度"/> <input type="button" value="低下"/>		
その他、技術のアピールポイント等	「大型ブレーカ掘削」による岩盤掘削は、破碎量が少なく岩盤表面を圧縮破壊するため、1日中連続した金属音が長期に渡って発生する課題があった。本技術の開発によって高いベンチの底部を抜き、一気に早く破碎することを可能にした割岩工法ある。		
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	m3
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	914,100円	260,800円	-250.5 %
工程	0.96日	2.22日	56.76 %

新技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
土木一般世話役		0.96	日	24,400 円	23,424 円	令和 4年 3月大阪府労務単価
特殊作業員		2.88	日	22,500 円	64,800 円	令和 4年 3月大阪府労務単価
バックホウ	山積 1.9m3級	0.96	日	158,796 円	152,444.16 円	そこぬき、引き起し兼用
大型ブレーカ	Fxj475ss 超低騒音仕様油圧ブレーカ	0.96	日	93,233 円	89,503.68 円	そこぬき、引き起し兼用
ショートロッド	特殊加工品 損耗費	0.96	日	15,000 円	14,400 円	特許番号 第5857375号
特殊割岩装置	特殊加工品損耗費 5セット/組 (底ぬき君+打撃用ロッド+挿入用治具)	0.96	日	130,000 円	124,800 円	特許番号 第6963718号
削孔	φ152mm 「静マール君」仕様	72	m	4,713 円	339,336 円	

バックホウ	山積 0.8m3級 クレーン仕様(特殊割岩装置 設置・撤去用)	0.96	日	66,740 円	64,070.4 円	
諸雑費	大型ブレーカ + ショートロッド + 特殊割岩装置の15%	1	式	34,305 円	34,305 円	
特許料	ショートロッド + 特殊割岩装置の5%	1	式	6,960 円	6,960 円	
端数処理		1	式	56.76 円	56.76 円	

従来技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
大型ブレーカ掘削	油圧式 1,300kg 級	2.22	日	96,700 円	214,674 円	
モイルポイントチゼル	大型ブレーカ 1,300kg級	0.5	本	92,200 円	46,100 円	
端数処理		1	式	26 円	26 円	

特許・審査証明

特許・実用新案

特許状況	<input type="button" value="有り"/> <input type="button" value="出願中"/> <input type="button" value="出願予定"/> <input type="button" value="無し"/> <input type="button" value="専用実施権有り"/>	
特許情報	特許番号	特許第 6963718号（割岩工具および当該工具を用いた破碎方法）
	特許	<input checked="" type="button" value="有り"/> <input type="button" value="出願中"/> <input type="button" value="無し"/>
	実施権	<input type="button" value="通常実施権"/> <input type="button" value="専用実施権"/>
	特許権者	株式会社神島組
	実施権者	
	特許料等	有り
	実施形態	
	問合せ先	株式会社神島組
	特許番号	特許第 4636294号（破碎方法および破碎装置）
	特許	<input checked="" type="button" value="有り"/> <input type="button" value="出願中"/> <input type="button" value="無し"/>
実施権	<input type="button" value="通常実施権"/> <input type="button" value="専用実施権"/>	
特許権者	株式会社神島組	
実施権者		
特許料等	有り	
実施形態		
問合せ先	株式会社神島組	
特許番号	特許第 5352807号（楔型チゼル、破碎方法および破碎装置）	
特許	<input checked="" type="button" value="有り"/> <input type="button" value="出願中"/> <input type="button" value="無し"/>	
実施権	<input type="button" value="通常実施権"/> <input type="button" value="専用実施権"/>	
特許権者	株式会社神島組	
実施権者		
特許料等	有り	
実施形態		
問合せ先	株式会社神島組	
特許番号	特許第 5824713号（ブレーカおよび当該ブレーカを用いた破碎方法）	
特許	<input checked="" type="button" value="有り"/> <input type="button" value="出願中"/> <input type="button" value="無し"/>	
実施権	<input type="button" value="通常実施権"/> <input type="button" value="専用実施権"/>	
特許権者	株式会社神島組	
実施権者		
特許料等	有り	
実施形態		
問合せ先	株式会社神島組	

実用新案	特許番号				
	実用新案	有り	出願中	出願予定	無し
	実施権				
	備考				

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1	その他の制度等による証明2
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
------	---------	----

単価・施工方法

施工単価

従来技術の単価は国土交通省積算基準、掘削(軟岩・硬岩掘削)を使用。

申請技術はダルマ落とし工法そこぬき君積算資料(自社歩掛)により下記の条件で施工単価を計上している。

申請技術の施工場所は制限無し。

【岩盤破碎100m³当りの施工条件】

・道路新設・道路改良・河川・河床掘削工事・造成工事等の中規模なオープン掘削工事に適用。

- ・岩盤掘削量は1,000m³以上。
- ・進入路道路幅4m以上、進入路道路勾配30%以下、作業ヤード施工幅15m以上、作業ヤード延長50m以上、作業ヤード勾配10%以下、ベンチ高さ4m以上。

上記条件以外の現場の場合は「施工条件による作業効率係数」による。

【活用の効果の根拠における積算基準】

- ・活用の効果で計上されている岩盤は、Aグループ・中硬岩ベンチカット・地山弾性波速度 1.91km/sec～2.90km/sec・一軸圧縮強度 117.8Mpa～153.0Mpa。
- ・削孔は標準型クローラドリルでφ152mm、深さ4.0m、削孔ピッチ1.20m×1.20m、ベンチと平行に削孔、破碎高さは4.0m。
- ・破碎重機はバックホウ山積 1.9m³、特殊割岩装置挿入・撤去用にクレーン付バックホウ山積0.8m³を標準。
- ・打撃用の超低騒音仕様大型ブレーカ(4t級)、打撃時にはショートロッドを内蔵、2次破碎はかち割り君チゼル等を装着。
- ・特殊割岩装置(そこぬき君)+打撃用ロッドで1セット5組を使用する。(挿入用治具1本を含む)
- ・ダルマ落とし工法そこぬき君の100m³当りの作業日数は 0.96日
- ・破碎後の岩盤は概ね0.5～1.0m³になる。施工単価には削孔・破碎・引きしまで含むが、小割・基面整正・集積・積込・運搬は別途計上。
- ・施工単価は障害無・連続作業を条件とする。(仮置きするヤードが無い場合は破碎に合う搬出計画が必要)

【注意事項】

- ・施工単価は岩盤の一軸圧縮強度で大きく変動するので、強度を確認する資料がない場合は簡易弾性波速度の測定(超音波簡易弾性波測定器ティコ等)後、積算を行う。
- ・ベンチ作成はかち割り君、トリプルセリ矢(KK-120019-VR)で対応。
- ・特殊な条件については図面・現場の確認後積算する。
- ・削孔用のクローラドリルは 標準のクローラドリルを計上。
- ・岩盤の弾性波探査等、事前の調査検討費等は含まない。
- ・削孔単価については岩判定要素に関わらず一軸圧縮強度、弾性波速度結果を変更基準とする。
- ・小割が必要な場合は、別途小割ヤードが考慮する事。

ダルマ落とし工法底ぬき君 単価表 1.0m³当り

岩分類	地山弾性波速度 km/sec	一軸圧縮強度 Mpa	日作業量 m ³ /日	破碎単価 円	備考
軟岩 I	0.70~1.20	35.3~ 82.4	141.10	6,272	令和4年 3月大阪府単価
軟岩 II	1.21~1.90	82.5~117.7	121.70	7,336	令和4年 3月大阪府単価
中硬岩	1.91~2.90	117.8~153.0	103.68	9,141	令和4年 3月大阪府単価

歩掛り表あり(自社歩掛)

施工方法

① 現地踏査

・岩盤の状況の観察(岩盤の種類：花崗岩・泥岩など・Aグループ・Bグループなどの確認)、超音波管弾性波測定器「ティコ」・「パンジット」などで弾性波速度を測定し、推定一軸圧縮強度から削孔ピッチを決定する。(発注者との立会確認)

② ベンチの形成(準備工)

・ダルマ落とし工法そこぬき君では4.0mのベンチが必要なため、ベンチを作成する。(かち割り君、トリプルセリ矢：NETIS KK-12 0019-VRを使用)

③ 削孔工

・①で確認した削孔ピッチをもとにクローラドリルで直径φ152 mm、深さh=4.0mで削孔する。(余掘りは不要、クローラドリルの仕様は標準、ベンチ高さが2.5m以下の場合「静マル君」「スーパー静マル君」を現場に応じて選定する。※ コスト変動有)

・削孔はベンチと平行に行う。

④ 破碎

・削孔した孔に本割岩装置(そこぬき君)L=0.68~1.18m、5本を1組として挿入用治具で4.0mの孔の底に挿入し治具を取外す。次に打撃用ロッドを孔に建て込む。

・ショートロッド内臓の超低騒音型大型ブレーカ(山積 1.9m3級)で先行して建て込んだ打撃用ロッドを打撃すると、孔の底に挿入していた特殊割岩装置(そこぬき君)に力が伝わりダブルの楔の原理でベンチの底部を抜取る。

⑤ 上部岩盤の破碎・引き起し

・5本全部抜取った後、打撃用ロッドを回収する。(回収時にショートロッドをチゼルなどに交換)これによりベンチがオーバーハング状態になり岩盤が緩み、特殊割岩装置(そこぬき君)を挿入した孔を利用し、超低騒音型大型ブレーカ(かち割り君)で破碎または、リッパ付きバケットで引き起す。



ダルマ落とし工法そこぬき君 破碎作業中

今後の課題とその対応計画

① 今後の課題

・本特殊割岩装置(そこぬき君)の耐久性の向上

② 対応計画

・本特殊割岩装置(そこぬき君)本体材質・機構の検討

問合せ先・その他

収集整備局	近畿地方整備局
開発年	2022 (R04)
登録年度	2022 (R04)
登録年月日	2022/10/05 (R04/10/05)
最終評価年月日	
最終更新年月日	2022/10/05 (R04/10/05)
キーワード	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 100%;"> <p>自由記入： 工程短縮 大きな岩破碎力 低騒音・低振動</p> </div> <div style="width: 100%; text-align: center;"> 安心・安全 環境 情報化 コスト削減・生産性の向上 公共工事の品質確保・向上 景観 伝統・歴史・文化 リサイクル </div> </div>
開発目標	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 100%;"> <p>自由記入： 生産性の向上</p> </div> <div style="width: 100%; text-align: center;"> 省人化 省力化 経済性の向上 施工精度の向上 耐久性の向上 安全性の向上 作業環境の向上 周辺環境への影響抑制 地球環境への影響抑制 省資源・省エネルギー 品質の向上 リサイクル性向上 </div> </div>
開発体制	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 100%;"> <p>自由記入： </p> </div> <div style="width: 100%; text-align: center;"> 単独（産） 単独（官） 単独（学） 共同研究（産・官・学） 共同研究（産・産） 共同研究（産・官） 共同研究（産・学） </div> </div>
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	土木開発部	担当者	神島 昭男
住所	662-0832 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	http://kamishimagumi.co.jp/

営業

会社	株式会社神島組		
担当部署	土木開発部	担当者	神島 昭男
住所	662-0832 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	http://kamishimagumi.co.jp/

その他

会社	株式会社神島組		
担当部署	技術管理部	担当者	浦地 力
住所	662-0832 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	http://kamishimagumi.co.jp/

会社	株式会社神島組		
担当部署	技術管理部	担当者	室井 勇人
住所	662-0832 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	http://kamishimagumi.co.jp/

会社	株式会社神島組		
担当部署	技術管理部	担当者	和田 浩延
住所	662-0832 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	http://kamishimagumi.co.jp/

会社	株式会社神島組		
担当部署	システム管理部	担当者	神島 充子
住所	662-0832 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	http://kamishimagumi.co.jp/

実験等実施状況

○ 実証実験

実証実験実施日 令和3年12月23日

実施箇所 大阪府 河内長野市 日野

実施要領

1. 自社施工手順書自社理論に基づき実証実験を行う。割岩作業に先立ち岩盤に静マル君で削孔を行う。
2. ショートロット内蔵大型ブレーカで特殊割岩装置(そこぬき君)を用いた工法であるダルマ落とし工法(そこぬき君)を使用し理論どおりの岩盤を破碎可能か否かを確認する。

主要使用機械

標準型クローラドリル(Epiroc T-45)

1.実証実験箇所及び岩判定 写真(実験箇所全景)



全景

自由面を1面確保する。



「かち割り君」(株式会社 神島組 特許番号 特許第 4636294号)
 BH山積1.9m3級(日本キャタピラー株式会社 CAT 349E)
 BH山積0.8m3級(日立建機株式会社 ZX225USR-K)
 超低騒音仕様油圧ブレーカ 級(古河ロックドリル Fxj475ss)
 ショートロット (株式会社 神島組)
 特殊割岩装置(そこめき君) (株式会社 神島組) ※ 特殊割岩装置・打撃用ロッド・挿入用治具を含む。



ロックシュミット、簡易弾性波試験箇所



超音波簡易弾性波試験結果
結果：「6,700m/s」

岩盤の種類 領家花崗岩帯 閃緑岩 ロックシュミットハンマー
 一反発値「平均 60」

超音波簡易弾性波試験 「6,700m/sec」 「7項目」判定にて判定。

※ ロックシュミットハンマーおよび岩判定

シートは実証実験等写真を参照

岩盤の種類 「中硬岩」と判定。

実証実験状況 下記にて写真を添付。

結果；現場での実施により

- ・理論通りにベンチ下端の底部が抜けたことの確認。
- ・上部の岩盤が底部が抜けることにより、岩盤が緩み自重により微細な亀裂が開口し地山と比較して容易に破碎できた。

(大阪府 河内長野市 日野地内)

ロックシュミットハンマーによる反発度試験及び弾性波試験

工事名: _____ 建設者: _____

工程・部位: 既設工 小規模よりL2340m E1-201.250 立会者: _____

測定箇所: NO.52+10.2 測定日: 令和3年12月13日

ロックシュミットハンマーによる反発度

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計
56	62	62	64	62	64	62	62	62	60	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1100
50	60	51	63	61	61	62	63	63	62	

計算式: $\frac{1100}{20} = 55$ (平均反発度) $\frac{1100}{20} = 55$ (平均反発度) $\frac{1100}{20} = 55$ (平均反発度) $\frac{1100}{20} = 55$ (平均反発度) $\frac{1100}{20} = 55$ (平均反発度)

判定: 60

判定基準 (国産規格参照): 1. 軟岩 I 2. 軟岩 II 3. 中硬岩 4. 硬岩 I

・ロックシュミットハンマー反発度試験 反発度:「42」。

岩盤判定シート

判定(岩種): 中硬岩

工事名: _____ 測定箇所(地盤深さ): _____ 測定箇所: _____

立会者: _____ 立会者: _____ 立会者: _____ 立会者: _____

測定箇所	岩質の硬さ	割れ目の状況	割れ目の長さ	割れ目の開口部	割れ目の形状	割れ目の深さ	割れ目の方向	割れ目の間隔	割れ目の分布	割れ目の特徴	割れ目の判定	割れ目の備考
6 (硬質)	割れ目の状況	割れ目の長さ	割れ目の開口部	割れ目の形状	割れ目の深さ	割れ目の方向	割れ目の間隔	割れ目の分布	割れ目の特徴	割れ目の判定	割れ目の備考	6,700m/sec
5 (硬質)	割れ目の状況	割れ目の長さ	割れ目の開口部	割れ目の形状	割れ目の深さ	割れ目の方向	割れ目の間隔	割れ目の分布	割れ目の特徴	割れ目の判定	割れ目の備考	
4 (中硬質)	割れ目の状況	割れ目の長さ	割れ目の開口部	割れ目の形状	割れ目の深さ	割れ目の方向	割れ目の間隔	割れ目の分布	割れ目の特徴	割れ目の判定	割れ目の備考	
3 (軟質)	割れ目の状況	割れ目の長さ	割れ目の開口部	割れ目の形状	割れ目の深さ	割れ目の方向	割れ目の間隔	割れ目の分布	割れ目の特徴	割れ目の判定	割れ目の備考	
2 (軟質)	割れ目の状況	割れ目の長さ	割れ目の開口部	割れ目の形状	割れ目の深さ	割れ目の方向	割れ目の間隔	割れ目の分布	割れ目の特徴	割れ目の判定	割れ目の備考	

備考: 総合判定 (各測定箇所より判定基準)

判定基準: 1. 軟岩 I 2. 軟岩 II 3. 中硬岩 4. 硬岩 I

・岩盤判定シート 7項目判定にて判定:「中硬岩」。

2. 削孔



クローラドリルによる削孔

φ152mm

防音型クローラドリル

「静マル君」使用



削孔後に
特殊割岩装置(ダブル楔)

(株式会社 神島組
特許番号 第 6963718 号)
を設置する。



1次破碎状況

φ152mm

自由面から「1.2m」

削孔形態 ベンチに平行に削孔

削孔深さh=4.0m



2次破碎状況
破碎岩撤去状況



特殊割岩装置の撤出
実証実験完了

実証実験状況等

添付資料

- 【その他資料①】
- 【その他資料②】
- 【その他資料③】

参考文献

日本応用地質学会「岩盤分類」応用地質特別号

その他写真



施工実績

国土交通省	0件
その他の公共機関	0件

民間等

0件

詳細説明資料

評価項目			申請者記入欄			
大	中	小	①現行基準 値等	③申請技術について実証によ り確認した数値等	④従来技術 との比較< 結果>	備考
品質	材料	-	-	-	-	-
	耐久性（物性）	機械構成	-	<ul style="list-style-type: none"> ・クローラドリル→13t級×2台 ・バックホウ→山積1.9m3級×1台 ・超低騒音仕様大型ブレーカ→F x j 475ss(4,000kg) ・特殊割岩装置（そこぬき君）ド→L=0.68～1.18m×5台を1組 	比較対象外	-
	施工	削孔ピッチ	-	<p>中硬岩の場合一軸圧縮強度(117.8MPa～153.0MPa)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・削孔ピッチは、1.20m×1.20mをベンチに平行に削孔する。 ・その他岩質・強度等により変化する。 	比較対象外	-
		施工方法	-	<p>本工法はまず、岩盤の強度測定を行い削孔ピッチを決定する。</p> <p>標準型クローラドリルで計画削孔長L=4.0m(余振り不要)の深さまでベンチに平行に削孔(φ152mm)を行い特殊割岩装置（そこぬき君）L=0.68～1.18m・打撃用ロッド5セットを1組とし挿入用治具で孔に挿入し建込。</p> <p>ショートロット内蔵のかち割り君で打撃用ロッドより特殊割岩装置（そこぬき君）を打撃し楔の原理で「9,794t」の破砕力を発揮させて引張破砕で岩盤の底を抜く。</p> <p>上部の緩んだ岩盤を大型ブレーカで自由面に向かって順次破砕する。</p>	向上 従来技術は、標準の大型ブレーカで硬い岩盤表面に対し直接、圧縮力打撃による破砕を行う。	-
		破砕の形状	-	<p>破砕の形状は、大きく割れる場合（0.5m3～1.0m3）があり、別途小割りが必要である。</p>	低下 従来技術は破砕力が小さいため細かく破砕される。 破砕後大きさは、石目等により変動するが30～50cm内外。	-
	完成物	出来形	-	<p>施工の状況は、凹凸の出来形となる。</p>	同程度 施工の状況は、凹凸の出来形となる。	-
	耐久性（形状）	消耗品	-	<p>特殊割岩装置（そこぬき君）、打撃用ロッド、挿入用治具、ショートロット、削岩ビット（リトラックビット）φ152mm,削岩ロッド（T-51、L=3.66m）、スリーブ、シャンクロッド(削孔重機：クローラドリルの部品)</p>	比較対象外	-
	耐久性（能力）	破砕力	-	<p>ショートロット内蔵のかち割り君で特殊割岩装置（そこぬき君）を打撃した際の力は4,897t×2倍(9,794 t)。</p>	向上 大型ブレーカ(1,300kg級)の手ゼル先端にかかる応力は2,405kN(245t)。	-

施工性	自然条件	気象条件(天候)	-	雨量が10mmを超える場合(破砕面に水が浮く)は、削孔作業が困難。割岩作業は可。(雨量は状況判断) 割岩作業は、大雨・強風・大雪は、作業不可。	低下 従来技術は雨天時も作業可能。 (雨量は状況判断) 割岩作業は、大雨・強風・大雪は、作業不可。	-
	適用範囲	掘削可能な岩質	-	・軟岩Ⅰから中硬岩までの岩盤掘削工に対応。 岩質により削孔の直進性が確保できない場合は別途考慮する。	低下 従来技術では軟岩Ⅱ～硬岩。	・削孔単価については岩判定要素に関わらず、一軸圧縮強度または弾性波速度による基準とする。
		施工量	-	中硬岩ベンチカット工法の場合、一軸圧縮強度(117.8MPa～153.0MPa) 日当たり施工量103.68m ³ /日	向上 従来技術の日当たり施工量は中硬岩～硬岩で45m ³ /日	-
		適用可能な範囲	-	・クローラドリル標準仕様(4.0m×10.0m=40m ²):2台 幅2.63m高さ3.3～7.9m、全長9.98m ・バックホウ山積1.9m ³ 級(4.0m×12.0m=48m ²):2台。幅3.49m高さ3.87m全長12.01m ・クレーン付バックホウ0.8m ³ 級(4.0m×10m=40m ²):1台、幅2.80m高さ2.95m全長9.66m 進入路道路幅4.0m以上 進入路道路勾配30%以下 作業ヤード施工幅15m以上 作業ヤード延長50m以上 作業ヤード勾配10%以下 ベンチ高さ4.0m以上 上記条件以外の現場の場合は「施工条件による作業効率係数」による。	低下 バックホウ山積0.8m ³ 幅2.8m高さ3.03m全長9.46m(4.0m×10.0m=40m ²) 進入路道路幅4.0m以上 進入路道路勾配30%以下 作業ヤード施工幅10m以上 作業ヤード延長10m以上 作業ヤード勾配20%以下 ベンチ高さ制限なし。	-
	難易度	熟練工への依存度	-	バックホウ及びクローラドリルは特殊運転手の熟練度があれば操作は容易である。	同程度 従来技術も通常の特長運転手の熟練度があれば操作は容易である。	-
施工管理	出来形管理基準	掘削工 基準高▽= ±50 法長ℓ<5m=-200mm 法長ℓ≥5m= 法長-4% 幅 W=-100	掘削工 基準高▽= ±50 法長ℓ<5m=-200mm 法長ℓ≥5m= 法長-4% 幅 W=-100	同程度。 基準高▽= ±50 法長ℓ<5m=-200mm 法長ℓ≥5m= 法長-4% 幅 W=-100	-	
現場条件	適用条件	-	・道路新設・道路改良・河川・河床掘削工事・造成工事等の中規模なオープン掘削工事に適用でき、小規模工事には適さない。 ・バックホウが届く範囲で高いベンチがとれるほど効果が高い。 ・岩盤掘削量 V=1,000m ³ 以上とする。	低下 ・道路新設・道路改良・河川工事等のオープン掘削以外でも使用可能である。 ・小規模工事にも適用可能。	-	

安全性	構造	技術の成立性	-	申請技術は、土工の岩盤掘削において中規模なオープン掘削時、高いベンチを一気に破砕する為に開発した技術であり、技術の成立性は理論及び実証実験において確認されている。	-	-
	施工段階	作業員に対する事故等の発生	作業員に対する事故等が無いこと。 土木工事安全施工技術指針:第2章 安全措置一般:第1節	申請技術に起因する事故等の発生はない。	同程度 従来技術は事故等の発生はない。	-
		作業員施工箇所周辺に対する飛散事故の発生リスク	作業員及び施工箇所周辺に対する飛散事故が無いこと。 「土木工事安全施工技術指針」の「第1章総則、第2章 安全措置一般、第7章 土工工事による。	実証実験による作業員に対する事故等の実績件数は0件である。 本技術では岩盤の底部を抜き、緩めた岩盤をするため、岩片の飛散の注意は必要。また作業時、崩壊の恐れのある範囲に立ち入らないこと。	同程度 従来技術は打撃による圧縮破壊のため岩片が飛散するため注意が必要。	-
		第三者に対する事故等の発生	第三者に対する事故等が無いこと。 土木工事安全施工技術指針:第2章 安全措置一般:第1節	申請技術に起因する事故等の発生はない。	同程度 従来技術は事故等の発生はない。	-
環境	社会環境	施工時の振動	75dB以下であること。	破砕時ダルマ落し工法そめき君 機械から10m地点で平均51.9dB。	向上 従来技術は機械より10mの地点で「79dB」。	-
		施工時の騒音	85dB以下であること。	破砕時ダルマ落し工法そめき君 機械から10m地点で平均80.6dB。 削孔時	向上 従来技術は機械より10mの地点で106dB。	-
		施工時の粉塵	「土木工事安全施工技術指針」の「第1章総則、第2章 安全措置一般、第7章 土工工事による。	本技術で採用しているクローラドリルは集塵機搭載なので粉塵の発生を低減。 破砕時は割裂して割り取るので粉塵等の発生は少ない。	向上 従来技術では打撃による圧縮破壊のため粉塵が発生する。	-
	作業員環境	職業疾病罹災リスク	「土木工事安全施工技術指針」の「第1章総則、第2章 安全措置一般、第1節」による。	申請技術に対し職業疾病罹災リスクはない。	同程度 従来技術に対し職業疾病罹災リスクはない。	-