

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※

2010.04.19現在

技術 名称	すみとり君	試行 技術	試行技術 (2005.5.11～)	登録 No.	KK-050034-A	
事前審査	事後評価		技術の位置付け			
	試行実証評価	活用効果評価	推奨 技術	準推奨 技術	活用促進 技術	設計比較 対象技術

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:2007.12.03

副 題	狭小隅部の小規模岩盤破碎工法	区分	工法
分類1	土工 - 土工 - 掘削工		
分類2	共通工 - 構造物とりこわし工 - その他		
分類3	道路維持修繕工 - 舗装版破碎工		

概要

①何について何をやる技術なのか？

本技術は、立坑掘削や岩盤掘削、及びコンクリート破碎工において、様々な工法を用いても必ず発生し、破碎が困難な岩盤隅部の掘削(すみ取り)を行う技術で、以下の特徴がある。

- ・ 本工法は、コンパクトな形状の機械(すみとり君)を用い、従来の人力プレーカでは対応できなかった岩盤も、油圧ジャッキの押上力によりテコの原理で岩盤の端部を効率よく破碎する工法である。
- ・ 油圧式のため、低振動・低騒音の施工が可能で、周辺環境に配慮した工法である。
- ・ すみとり君本体は、L型アームと油圧ジャッキで構成(質量約200kg)されており、稼動時には、油圧ユニット、発動発電機が必要である。
- ・ 掘削時は、クローラードリル等で削孔した孔にアームを差し込み、油圧ジャッキで押し上げて破碎する。

②従来はどのような技術で対応していたのか？

従来、立坑隅部の岩掘削はコンクリートプレーカによる人力掘削で対応していたが、以下のような問題があった。

- ・ 中硬岩以上になると、節理や亀裂がない場合は、ほとんど掘削できない状態であり、作業員の負担も大きい。
- ・ 騒音・振動及び粉塵が発生するため、作業員や周辺環境への影響が大きい。
- ・ 破碎時は、岩片が飛散するため危険を伴っていた。

その他、大型プレーカによる掘削では、機械の届く範囲しか掘削できず、騒音・振動も大きいなど問題があり、静的破碎剤を用いた破碎では、破碎完了までの時間がかかる問題がある。

③公共事業のどこに適用できるのか？

- ・ 隅部の岩盤掘削に適用。

すみとり君仕様

すみとり君本体	1基	L=900mm(質量:油圧ジャッキとあわせて約200kg)
油圧ジャッキ	1基	700kN
油圧ユニット	1台	すみとり君用
発電機	1台	100V



すみとり君

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?)

・従来は、コンクリートブレーカの打撃で破碎していたものを、油圧ジャッキの押し力とL型アームによるテコの原理で破碎することとした。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

・油圧ジャッキの押し力とL型アームによるテコの原理により、理論上、中硬岩以上の岩盤(153N/mm²以上)でも確実に破碎が出来る。
 ・圧縮力破壊ではなく、油圧による引き壊れなので振動・騒音を抑制できた。
 ・また、引き壊れであるため、破碎時は跳石など危険性がなくなった。

③その他の特徴

・φ100mm、深さ30cm程度(最低20cm)の削孔が必要である。この時、騒音・振動の発生がある。
 ・すみとり君本体は、構造が単純で取扱が容易である。
 ・大型ブレーカでは、アームの届かない深い立坑の岩盤破碎でも施工が可能である。
 ・静的破碎剤に比べ、日当たり作業量が大きいいため、工期短縮が可能である。



コンクリート舗装版破碎

適用条件

①自然条件

・クレーンでの吊り作業があるので強風時は作業不可。

②現場条件

・作業ヤード:15m²(3m×5m)程度必要である。
 ・クレーン付トラック(2.9t吊)が搬入できる搬入路が確保されていること。
 ・100Vの発動発電機が必要。
 ・すみとり君本体のほか、専用小型油圧ユニットが必要。

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

・軟岩～硬岩 I (190N/mm²程度)の岩盤掘削の端部処理、コンクリート、アスファルトコンクリート舗装版掘削に適用可能。

②特に効果の高い適用範囲

・低振動・低騒音で施工可能なため、周辺環境に配慮する現場。

③適用できない範囲

・一軸圧縮強度190N/mm²以上の岩盤。

④適用にあたり、関係する基準及びその引用元

・道路土工 施工指針

留意事項

①設計時

・事前に岩の地山弾性波速度を測定し、すみとり君を配置するための削孔ピッチ及び深さを算出すること。

②施工時

・破碎対象の岩が基準面より高い場合、すみとり君本体を嵩上げする必要がある。この時、油圧ジャッキを嵩上げする場合は、堅固な架台を使用し、ジャッキの偏圧に留意する。

③維持管理等

・特になし。

④その他

・特になし。

活用の効果

比較する従来技術

岩石掘削(人力)

項目	活用の効果			比較の根拠
	□向上(%)	□同程度	☑低下(154.05%)	
経済性	□向上(%)	□同程度	☑低下(154.05%)	労務単価は安価であるが、機械経費によりコスト高となるため。
工程	□短縮(%)	□同程度	☑増加(298.6%)	標準施工量で比較。人カブレーカでは岩盤に節理やクラックが無い中硬岩での作業量は、極端に少ない(実質は施工できないと思われる)。
品質	□向上	☑同程度	□低下	
安全性	☑向上	□同程度	□低下	油圧で破壊するので、岩片などが飛散せず安全性が向上する。
施工性	☑向上	□同程度	□低下	硬岩にも適応可能であるため。
周辺環境への影響	☑向上	□同程度	□低下	ブレーカを使用しない為、破碎時の騒音振動が殆どない。
技術のアピールポイント (課題解決への有効性)	岩盤掘削やコンクリート破碎工において発生する岩盤のすみ取りは困難を極めていた。この問題点を解決するために、テコの原理を応用した手軽で小回りのきく、すみとり君を開発した。油圧式による破壊であり振動・騒音も抑制することができる。			
コストタイプ コストタイプの種類	発散型:C(-)型			

活用効果の根拠

基準とする数量	10	単位	m ³
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	517134円	203552.2円	-154.05%

工程		5.7日	1.43日	-298.6%		
新技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
労務費	普通作業員	5.7	人	13300円	75810円	破碎岩積込も含む。
機械経費	すみとり君	5.7	日	10000円	57000円	
機械経費	クレーン付トラック2.9t吊り	5.7	日	26640円	151848円	
材料費	諸雑費油脂類	1	式	1140円	1140円	すみとり君の2%
削孔	土質区分・中硬岩穿孔径φ100mm	84	m	2754円	231336円	削孔長:0.4m、削孔ピッチ:0.43m
従来技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
労務費①	土木一般世話役	1.43	人	18800円	26884円	中硬岩人力掘削(国土交通省土木工事積算基準)
労務費②	特殊作業員	4.14	人	15800円	65412円	
労務費③	普通作業員	2.86	人	13300円	38038円	
諸雑費	ハンドブレイカー・空気圧縮機等(7%)	1	式	9123円	9123円	
人力岩積込	中硬岩	10	m3	2600円	26000円	岩石の搬出(立坑内より):(土木工事積算基準マニュアル)
クレーン付トラック	2.9t吊	1.43	日	26640円	38095.2円	
特許・実用新案						
種類	特許の有無			特許番号		
特許	<input checked="" type="checkbox"/> 有り	<input type="checkbox"/> 出願中	<input type="checkbox"/> 出願予定	<input type="checkbox"/> 無し	特許第3584326号 (専用実施権)	
特許詳細	特許情報無し					
実用新案	特許の有無					
	<input type="checkbox"/> 有り	<input type="checkbox"/> 出願中	<input type="checkbox"/> 出願予定	<input checked="" type="checkbox"/> 無し		
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						
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
------	---------	----

施工単価

- ・ 岩の種類 → 中硬岩
- ・ 削孔機械 → クローラードリル
- ・ 削孔ピッチ → 0.43m
- ・ 直接工事費(現場経費・管理費は別途加算のこと) → 51,713円/m³

直接工事費(中硬岩、1.0m³あたり)

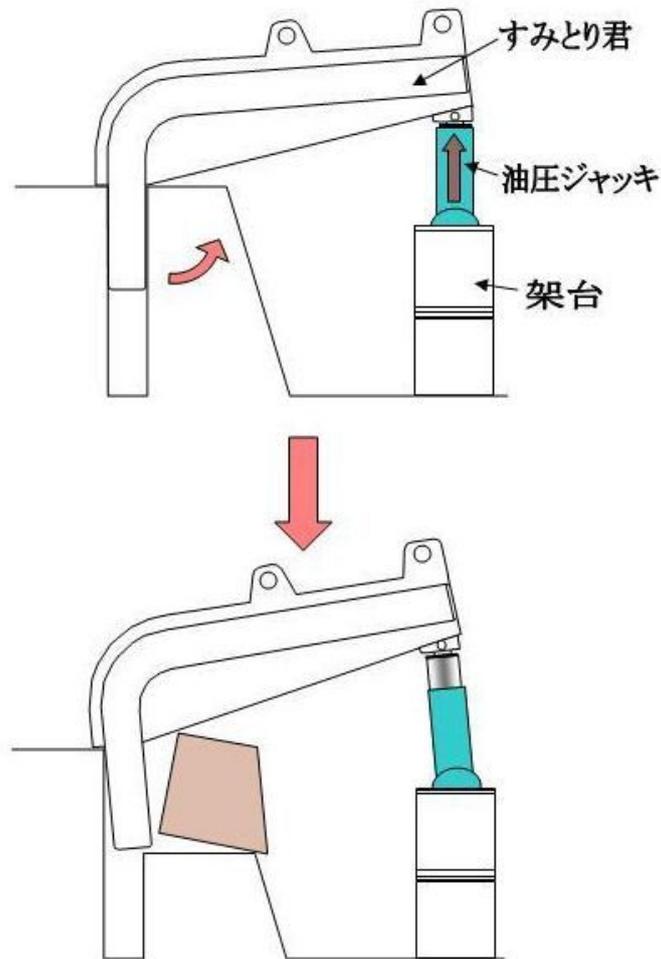
項目	中硬岩(10m ³ あたり)	
労務費		
普通作業員	5.7人	75,810
機械経費		
すみとり君	5.7日	57,000
クレーン付トラック	5.7日	151,848
材料費		
諸雑費	1式	1,140
削孔	84.0m	231,336
	合計	517,134
	1.0m ³ あたり	51,713

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. コアカッター・ボーリングマシン・クローラードリル等にて、径100mmの削孔を行う。
2. すみとり君を削孔した穴に挿入する。
3. すみとり君の油圧ジャッキを専用油圧ユニットで作動させる。
4. 割取られた岩盤及びコンクリート塊は人力やバックホウ等にて撤去する。
5. 以上の作業を繰り返し掘削を行います。

すみとり君の作動状況



すみとり君の作動状況

今後の課題とその対応計画

①課題

- ・硬岩(190N/mm²程度)以上については、L型アームの強度に問題があった。
- ・現在、すみとり君のL型アームは、90°と105°の2種類しかなく、位置調整に時間を要していた。

②計画

- ・すみとり君の挿入部分(L型アーム)の強度増強を計画している。
- ・岩盤の角度により自由に対応できる機種製作を計画している。

収集整備局	近畿地方整備局				
開発年	2004	登録年月日	2005.05.11	最終更新年月日	2007.12.03
キーワード	安全・安心、公共工事の品質確保・向上				
	自由記入	作業環境	小規模	岩盤破碎	
開発目標	安全性の向上、作業環境の向上、周辺環境への影響抑制				
開発体制	単独 (<input checked="" type="checkbox"/> 産、 <input type="checkbox"/> 官、 <input type="checkbox"/> 学) 共同研究 (<input type="checkbox"/> 産・産、 <input type="checkbox"/> 産・官、 <input type="checkbox"/> 産・学、 <input type="checkbox"/> 産・官・学)				
	開発会社	株式会社 神島組			
技術	会社	株式会社神島組			
	担当部署	代表取締役	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			

問合せ先		TEL	0798-65-0121	FAX	0798-64-1838	
		E-MAIL	kamisima@silver.ocn.ne.jp			
		URL	http://www2.ocn.ne.jp/~kamisima			
	営業	会社	株式会社神島組			
		担当部署	営業	担当者	本田 忍孝	
		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://www2.ocn.ne.jp/~kamisima			

問合せ先

番号	会社	担当部署	担当者	住所
	TEL	FAX	E-MAIL	URL
1	株式会社 神島組	土木部	浦地 力	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	http://www2.ocn.ne.jp/~kamisima
2	株式会社 神島組	土木部	森田 明俊	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	http://www2.ocn.ne.jp/~kamisima

実績件数

国土交通省	その他公共機関	民間等
0件	2件	0件

実験等実施状況

- ・実験実施日 平成16年2月9日
- ・実験実施場所 兵庫県西宮市名塩(名塩川)
- ・岩盤の種類 流紋岩質溶結凝灰岩(有馬層群)
- ・岩盤の地山弾性波速度 5,200m/sec
- ・岩盤の1軸圧縮強度 94.1N/mm²以上(硬岩)

試験目的

- ・岩盤の隅部にφ100mmの削孔を行い、すみとり君を挿入し破砕が可能かを確かめる。

理論数値

- ・一軸圧縮強度 94.1N/mm²の岩盤に対し割取が出来る岩盤の体積=0.05328m³。
- ・立方体に換算すると1辺37.6cmの岩盤が割取れる。

使用機械

- ・すみとり君 90度タイプ 1台
- ・油圧ユニット 100V 1台
- ・発電機 1台
- ・クローラードリル 211kg級 1台
- ・バックホウ 2.9t吊 1台

実験手順

- ① クローラードリルで削孔を行う(深さ30cm)
- ② バックホウですみとり君を吊上げ孔に挿入。
- ③ 油圧ユニットを操作し割岩を行う。
- ④ 割れた岩盤の状態を確認して完了。

実験結果

割取れた岩盤

1回目 0.8m × 0.3m × 0.25m = 0.06m³

2回目 0.6m × 0.3m × 0.35m = 0.063m³

理論値では0.05328m³であるが、実験では0.06m³・0.063m³の岩石が割取れ理論通りの破砕能力があると確認できた。



割岩状況

添付資料等	添付資料
	1 すみとり君技術資料 2 すみとり君性能実験報告書 3 すみとり君積算資料 4 すみとり君カタログ 5 すみとり君特許関係資料
	参考文献
	特になし。

その他(写真及びタイトル)



削孔時におけるクローラードリルの騒音・粉塵対策



割岩状況2

詳細説明資料(様式3)の様式はExcelで表示されます。