

# 岩盤掘削工法における無振動・無騒音の岩割り工法

株式会社 神島組  
代表取締役 神島 昭男

## 1. はじめに

本工法は無振動・無騒音での岩盤掘削を目的とした工法です。  
従来の岩盤掘削は大型ブレーカー等を使用するため、騒音・振動・粉塵等、環境に関する諸問題が多発していました。又静的破砕剤を使用した場合、岩盤が水平方向に広がるいわゆる【ベタ岩】では、ヒビが入るだけで岩盤を引き起こすことはできず、河川や地下水の水質汚染への懸念もありました。  
この新工法は岩を上からたたいて割るのではなく、岩の下中から上へ向かって割るという常識を覆す画期的な特許工法です。この新技術により岩盤掘削の宿命ともいえる振動・騒音・粉塵を回避し、工事周辺に与える環境改善、並びに工期短縮とコスト縮減の実現を目的とします。

## 2. 概要

- 2.1 特許番号 第 3197548 号  
特許出願 平成 13 年 3 月 19 日  
特許確定日 平成 13 年 6 月 8 日  
特許内容 「割岩装置および該装置を用いた芯抜き工法」  
名称 「芯割りジュニア」

芯割りジュニア本体



## 2.2 活用の効果

芯割りジュニアは岩盤表面を自由面としてとらえ、内部より表面方向に向かって油圧により引上げ、圧縮力破壊ではなくせん断力破壊によって岩盤を無振動・無騒音で破砕する力を発生させる装置です。この事により岩盤を破砕する足がかりが多くなり、【ベタ岩】でも容易に破砕することが出来るようになりました。また活用としては立坑内、土留矢板内の狭部や深部の岩掘削、市街地内の再開発における岩掘削や地球温暖化に伴う地下空間への対応策等に加え、深さ 20m 程度の水中にも対応し、環境を最優先にした水陸両用の岩盤掘削の画期的な工法です。

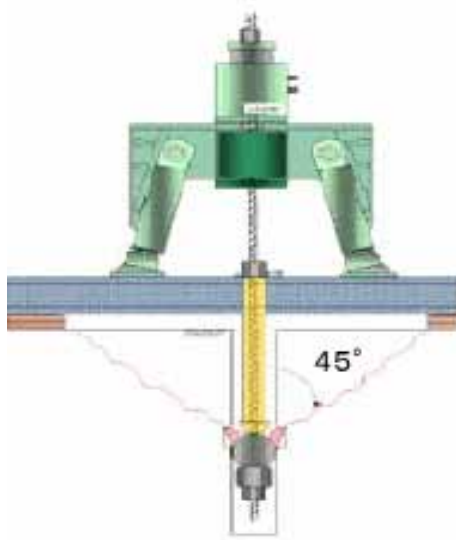
活用の効果については下表の様に工期 40%の短縮、コスト 48%の縮小を実現しました。

活用の効果				
比較する従来技術		静的破砕剤併用による人力岩盤掘削		
項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上(48%)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下(%)	岩の圧縮破壊ではなくせん断破壊のため
工程	<input checked="" type="checkbox"/> 短縮(40%)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 増加(%)	機械掘削の為、施工量アップ
品質	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	
安全性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	岩盤の芯を機械により芯抜きするため安全
施工性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	作業員の負担の軽減
環境	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	ブレーカーを使用しない為、騒音・振動が殆どない
その他	岩盤表面を自由面として捉えるため、今まで対応出来なかった「ベタ岩」も可能			

国土交通省 NETIS 登録の内容です。(登録番号KK-010016)

## 2.3 当装置のしくみ

当該装置は、球と球面上を滑る4枚のビットが楔となり、岩を圧縮でなく下からのせん断力で破壊するものです。動力源は機械本体に内蔵した100tジャッキを使用し、PC鋼棒を通じて球を引き上げます。割取りの角度は約45°の円錐状に割れます。



## 2.4 適応範囲

- ・土質条件 硬岩・中硬岩・軟岩  
(一軸圧縮強度 1200 kg f /cm<sup>2</sup>程度まで)
- ・狭い場所・深い場所での平面状岩掘削
- ・マッシブなコンクリート(橋台のフーチング等)
- ・水中(深さ20m程度)での岩盤掘削
- ・人家等に現場が隣接しており、大型機械での作業が出来ない場所の岩盤掘削
- ・水質汚染(静的破碎剤による)の恐れがある岩盤面
- ・市街地での岩掘削や地下空間の岩掘削

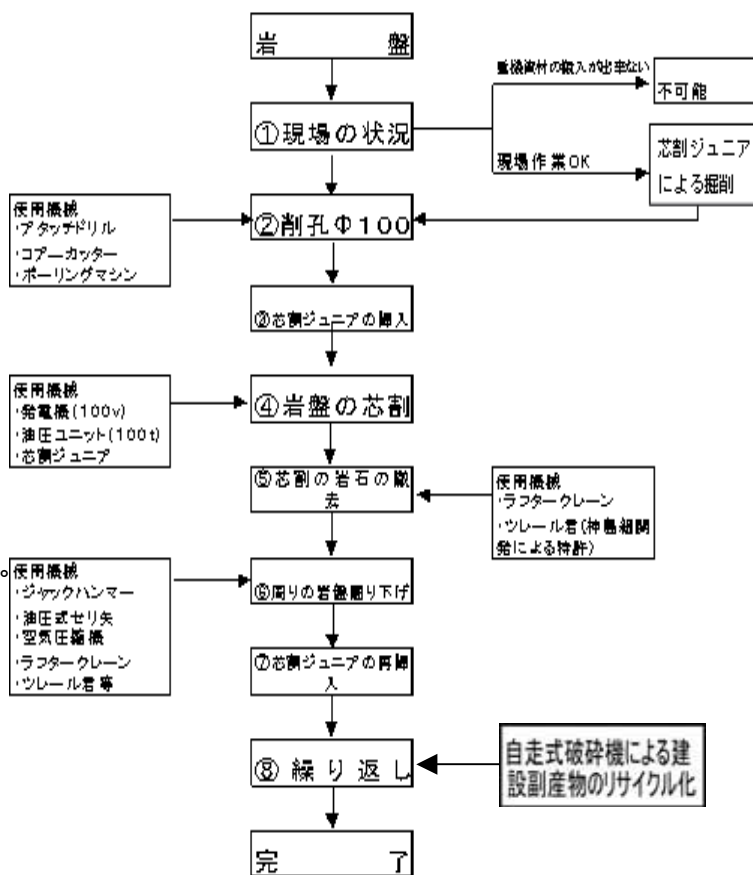
## 2.5 作業手順

### 2.5.1 作業手順

1. 岩盤の一軸圧縮強度を簡易弾性波試験機で判定し1ストロークの深度を決定する。
2. 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の削孔を予定線+30cmまで行う。
3. 岩割りビットを岩着させるため、拡張ビットで溝を形成する。
4. 芯割りジュニアを挿入する。  
(軽量の為、人力で挿入)
5. H型鋼架台と三脚架台(油圧ジャッキ付)を据え付ける。なお、土留矢板内においてはH鋼架台にジャッキを乗せて施行します。
6. 芯割りジュニアを専用油圧ユニット(発電機200V・2馬力使用)で作動させ、芯を割る。
7. 芯割りジュニアで割り取られた岩盤は、ツレール君(神島組開発特許)等で撤去する。
8. 周囲を割り取り、岩盤が下がった分芯割りジュニア本体を再挿入します。
9. 上記の作業を繰り返し、所定の高さまで掘削を行います。
10. 小割りした岩は建設副産物砕石化工法により当社の提案している自走式破碎機にて、リサイクル資源として基礎材・裏込め材として利用します。

### 2.5.2 作業手順

芯割りジュニアの作業手順(フローチャート)



## 2.6 作業状況



「立坑内・土留矢板内・市街地・水中での施工の場合」

H型鋼を据付し、芯材を伸ばす（最大 20mまで）ことにより高低差のある場所でも岩盤の芯を抜くことができます。

岩盤は下から持ち上がり、破碎完了です。



「掘削面が水平でない場合」

H型鋼を据付し、三脚架台にセットした芯割りジュニアを使用します。足のジャッキを伸縮させることにより、斜面地でも水平を保ち、安全に芯を抜くことができます。



「割取り状況」

岩盤の破碎状況です。約 1.5mの円錐状に岩盤が破碎されています。（一軸圧縮強度 1800kgf/cm<sup>2</sup>）

これは H14 年 3 月 4、5 日に芯割りジュニア見学会を実施した際の写真です。当日は東京大学工学博士大久保誠介教授や、（株）富士総合研究所工学博士伊藤淳様をはじめ、国土交通省、日本道路公団、兵庫県、各市町村、その他多数の参加の中で新技術の公開を行いました。

## 2.7 特徴

1. 軽量・コンパクトなので立坑・土留矢板の狭部や深部での施工を実現。
2. 静的破碎剤の施工と比較して、その場で芯抜きが出来るので工期の短縮並びにコストの縮減を実現。
3. 石目の無い、プラスチックな岩盤に対しても油圧せり矢を併用し、ひびを入れることにより芯抜きが出来る。
4. 芯材（PC鋼棒）をのばす事により、深さ 20m 程度の水中・立坑の岩盤の芯抜きにも対応。
5. 油圧により引上げるので、芯割りジュニア作動時は振動・騒音は皆無（施工箇所より距離 5m で発電機の騒音 75 dB、振動 34 dB を実現）

下表参照

発生源からの距離	大型ブレーカーによる岩掘削 (日立EX100WDに低騒音型大型ブレーカーを装着したもの)		コーラードリルによる削孔 (三菱MS180にドリルにドリルアタッチメントを装着したもの)		芯割りrによる芯抜き 神島組新開発	
	騒音(dB)	振動(dB)	騒音(dB)	振動(dB)	騒音(dB)	振動(dB)
5.0m	81.0	84.5	81.5	56.5	75.5	34.0
10.0m	81.5	76.0	82.0	50.5		
15.0m	81.5	68.5	82.0	50.0		
20.0m	81.5	72.0	82.0	45.0		
25.0m	80.0	61.0	82.0	47.5		
30.0m	78.5	59.5	82.0	35.0		

発電機のエンジン音

## 3. 結論

「環境・リサイクル・コスト縮減」をキーワードとし、岩の掘削から処理、岩の利用からリサイクルに至るまでの一連の特許工法を開発し、それらの技術（参考資料）をリンクさせ、相乗効果で更なる環境保全・コスト縮減・工期短縮・建設副産物のリサイクル等の実現を目指しています。

この芯割りジュニアは建設工事に起因する騒音・振動の苦情件数が、建設需要が落ち込んでいるにもかかわらず減少してないことに着目し開発しました。住宅付近におけるブレーカー等の使用は厳しくなり、更なる環境への対策が今早急に求められています。環境に配慮したこの芯割りジュニアの発明により、水陸両用の岩盤掘削工法の新たな局面を迎えることが出来たのではないかと思います。発想の転換をはかり、岩を上から下へ割るのではなく下から上へ割るという工法は驚きと共に沢山の活用の効果を生みました。

## 4. 今後の課題

今後の課題として、芯割りジュニアの球座とビットの一体化による耐久性の向上。  
芯割りジュニアを応用して、水平方向での芯割りの技術の確立を目指します。

## 5. 参考資料

1. NETIS 登録番号 KK-010016 （芯割りジュニア）
2. 神島組ホームページ  
<http://www2.ocn.ne.jp/~kamisima/>
3. 「石は友達」 神島組プロモーションビデオ
4. 新技術紹介CD（音声入）

