

## 18. 騒音対策型大型ブレーカの開発

建設省淀川工事事務所：野口 弘一

建設省近畿技術事務所：\*横江 重行

日立建機(株)：秋谷 英雄

### 1. はじめに.

瀬田川では、琵琶湖総合開発事業の一環として、浚渫工事を行ない、浚渫土量約90万 $m^3$ の内、約4.2万 $m^3$ の河床岩盤浚渫工事を実施している。この水中岩盤掘削工事に対する現地の環境保全対策等の理由から、「バックホウ船」と「大型ブレーカによる水中研岩工法」の組合せが最適工法としたが、研岩時に発生する「騒音」が高いため、騒音対策を講じる必要が生じた。

この対策として調査試験を行ない「騒音対策型大型ブレーカ」を開発し、現地に導入した。その結果は、大きな成果をあげている。本報告は、これらの調査結果についてとりまとめられたものである。

### 2. 大型ブレーカ工法導入の経緯について.

2. 1. 施工場所 滋賀県大津市田上黒津町地先(瀬田川洗堰・上流500m附近)

2. 2. 河床掘削断面 (図-1 参照)

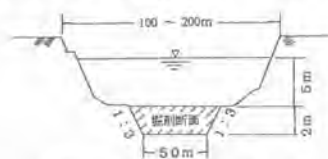


図-1 河床掘削標準断面図

2. 3. 浚渫対象岩種 瀬田川花崗閃緑岩

一軸圧縮強度 500~1,700  $kg/cm^2$

2. 4. 大型ブレーカ工法について.

台船に「バックホウ」を搭載して「バケット」

を取外し、「エア式大型ブレーカ(5.4 $t$ )」を装着して、研岩する工法である。研岩後は、「バケット」に取替えて、掘削・積込みの作業を行なう。(図-2. 参照)

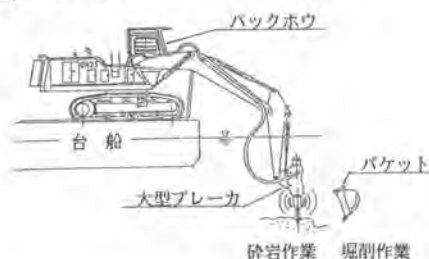


図-2 大型ブレーカによる浚渫工法

### 3. 現地適応性試験(水中試験施工)について.

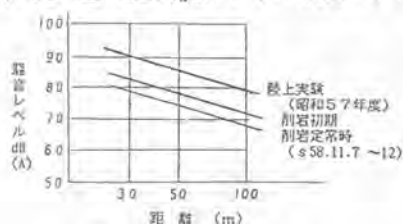


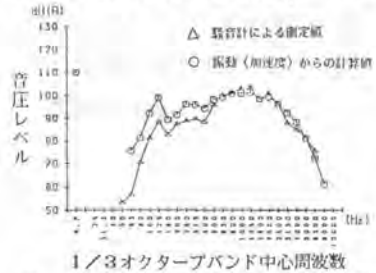
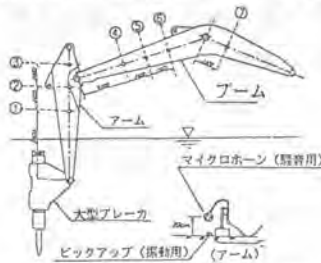
図-3 騒音レベル減衰

現地での適応性確認のため、水中試験施工を実施した。その結果、騒音は、図-3に示すとおりであり、施工位置によっては、「大津市条例」による「工事の敷地境界から30mにおける騒音レベル75dB(A)」の規制値を超えており「騒音対策」が必要となった。また、振動レベルについては、問題となる値ではなかった。

### 4. 大型ブレーカ騒音対策設計について.

#### 4. 1. 騒音源の調査

発生源を確認するため「砕岩作業時の面体伝播音測定」を図-4の方法で実施した結果、「ベースマシン」の「アーム・ブーム」の表面では、振動とそこから放射される騒音が、周波数分析の結果、図-5に示すように関係づけられている。



#### 4. 2. 騒音発生原因

砕岩作業時に発生する騒音の原因は、前項の調査結果から、「大型ブレイカ」が発生する「騒音及び振動」が、「ブレイカ本体」から、「ベースマシンのブーム・アーム」及び「台船の甲板」の表面に伝播され、気中に放射されることが原因であることが判明した。

#### 4. 3. 対策目標値の設定

目標値の設定にあたっては、現地の環境保全対策から「大津市条例の規制基準値」を上回る、「自主規制値」を設け「施工

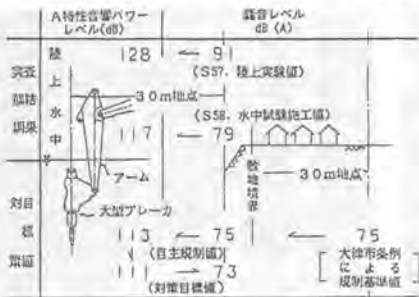


図-6 騒音対策目標値

表-1 騒音の音源別A特性音響パワーレベル(dB)

	地上実機値	水中試験値	対策目標値
大型ブレイカ工法	128	117	111
アーム・ブーム等	-	117	106
ヘッド・コックアップ等	-	107	103
30m地点の騒音レベル	91	79	79

主規制値」を設け「施工地点から30mの地点で75dB(A)を超えないこと

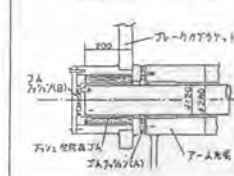
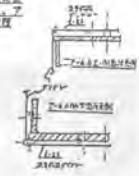
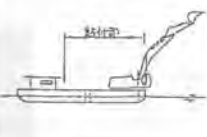

にする。また、対策目標値は、ブレイカ作業音が、準定常的で周波数の高い衝撃音であるため、同じレベルでも聴感上は、耳につく「うるさい音」と認識されることから「ISO/R1996」を参考にし、図-6及び表-1に示すように「施工地点から30m

の地点で75dB(A)を超えないこと」と設定する。

#### 4. 4. 騒音対策設計(案)

の概要  
騒音防止のための対策設計(案)の概要は、表-2に示すとおりである。

表-2 騒音対策設計(案)

対策NO.	1	2	3	備考
対策の内容	▲アラケット対策：ブレイカのアラケットとシヨベルアームの結合部分を防振ゴムで囲い、底面と騒音を遮断。 ロックブレイカ防振支持断面 	▲アーム・ブーム対策：シヨベルのアーム・ブーム外周と機体基部のアラケット排気口を樹脂等で覆う。 樹脂保護板によるアーム・ブームの保護 	▲台船対策：台船の上面にゴムやアスファルト系制振材を全面貼付け、但し実用上、船体全長の約2/3に対し全船員を確保できる制振材の台船甲板への貼付 	制振(ダンピング)効果 自由振動の共振現象を抑えること。
対策の効果	-18dB(A)以上【ブレイカが完全に水没して稼働するとき】	-7dB(A)以上	-5dB(A)程度	
備考	1) クッションゴムの耐老化性は、使用中の変形量が1mm以下なので、天然ゴムでも100kg/m <sup>2</sup> (約6,000N)に安全率3として2,000Hは使える。	1 制振効果は、ダンブレイ(神戸製鋼所)パイブレス(新日本製鉄)などがある。 2 制振効果は下部の構造をもつ。 	制振材は、イーデーケAMS, 000(厚4mm)とシマワ板(厚4.5mm)を貼る。	

5. 大型ブレーカ騒音対策の導入

現地に導入した「対策」は、表-2の「騒音対策設計(案)」より、①案の「大型ブレーカ騒音対策型防振ブラケット」を採用し、60年度に製作して、現地に導入した。

5. 1. 騒音対策型防振ブラケットの概要

5. 1. 1. 基本的機構

「大型ブレーカ」と「ベースマシンのアーム」の各ブラケットを結合させる「ピン」に「防振ゴム」を取付け、「大型ブレーカ」から発生する「振動伝播」を遮断する構造である。

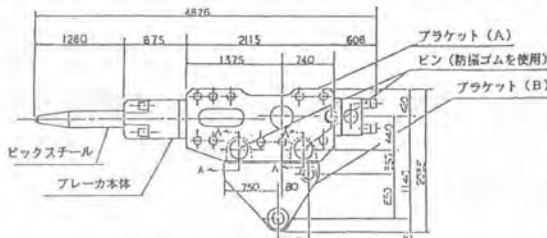


図-7 大型ブレーカ構造図



写真-1 防振ブラケット取付状況

5. 1. 2.

防振ブラケットの特長(採用の理由)

防振ゴムによる対策が、「減音効果」、「経年性」及び「取扱い易さ」がすぐれている等の特長がある。



写真-2 カラーワッシング



写真-3 防振ゴム

5. 1. 3. 構造

①. 大型ブレーカ

図-7及び写真-1に示すとおりである。

②. 防振ブラケット

写真-1及び詳細図、図-8、写真-2、3、4、表-3に示すとおりである。

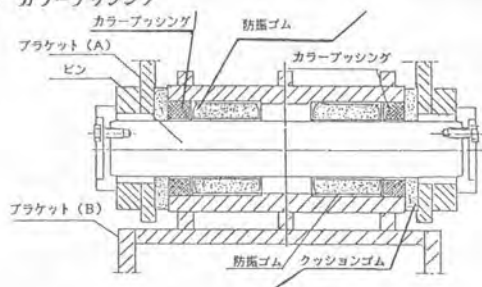


図-8 詳細図 (防振ゴム等取付部)



写真-4 クッションゴム

表-3 防振ゴム等の仕様概要

組合せ	UH35ショベル・TB30ブレーカ	
	防振ブラケット	
	防振ゴム	クッションゴム
材質	天然ゴム60°HS	ウレタンゴム90°HS
形状	プッシュ型 4個	挿入型 4個
寸法	φ200×φ120×150	φ270×φ130×28
パネ定数	41600KG/CM	—
共振時変位	5mm(MAX)	—
固有振動数	21.1Hz	—

## 6. 騒音対策効果の確認

「防振ブラケット」による、対策効果を確認するため昭和61年度実施した。「防振ブラケット」の装着時の測定値と、「現地適応性試験及び騒音源の調査」の結果とを比較し、効果を確認する。

### 6. 1. 調査の内容及び結果

#### 6. 1. 1. 水中砕岩時の騒音レベル(図-9. 参照)

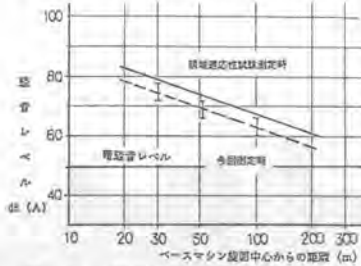


図-9 騒音レベルの距離減衰比較図

①. 1~8 dB(A) 平均的には、5 dB(A)程度減音している。

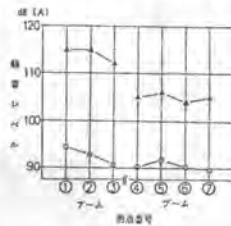


図-10 アーム、ブーム表面の騒音レベル

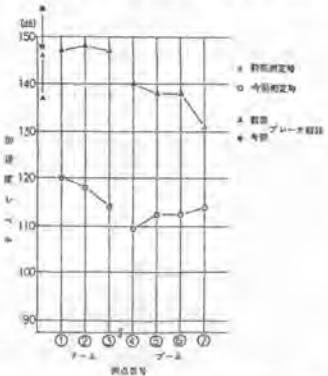


図-11 アーム、ブーム表面の加速度レベル

#### 6. 1. 2. 水中砕岩時の固体伝播音(図-10. 11. 参照)

砕岩作業時のアーム・ブーム表面の騒音レベルと振動加速度レベルを測定した。その結果は、①、両レベルとも大きく低減している。②、「ブレーカ頭部」と「アームの測点1」を加速度レベルで比較すると前回は、両測定の差がほとんどなかったのに対して、今回は、28~36 dBも低減している。このことから「防振ブラケット」による振動遮断効果は、非常に大きく、固体伝播音の防止に有効であることが明らかになった。

### 6. 2. 騒音対策目標値及び対策前との比較(表-4及び図-12 参照)

1. 大型ブレーカ工法としての騒音レベルは、目標値で2

表-4 対策効果測定結果比較表(A特性音響パワーレベル(dB))

	陸上実験値	水中試験値	対策目標値	対策後
大型ブレーカ工法	128	117	111	109
ブーム・アーム等	-	117	106	108
ブーム・アーム等	-	107	109	103
30m地点の騒音レベル	91	79	73	71

dB(A)の余裕をもって達成し、対策前とは、8 dB(A)低減した。

2. 音源別に見た場合、「アーム・ブーム等」から発生する打撃に伴う音は、目標値より2 dB(A)大きかった。対策前とは、9 dB(A)低減した。



図-12 騒音対策目標と効果比較図

## 7. あとがき

岩盤発掘用大型ブレーカ工法に、「騒音対策型防振ブラケット」を導入し、対策前と対策後を比較した。その結果、「防振ブラケット」の効果は、期待どおりであり、本工法に伴う騒音は、条例等の規制値より厳しい値として掲げた「対策目標値」を達成し、成果をあげたことが確認できた。

最後に、本調査の実施にあたって、(株)日本建設機械化協会、建設機械化研究所及び大津磐岩発掘をはじめとする関係各位に、多大な協力を得ましたことに対し、お礼を申し上げますと共に感謝致します。