

39. 低騒音型油圧ブレーカの開発

建設省：杉山 篤・*山中 勇樹

1. まえがき

土木構造物、建築構造物の解体や、舗装版の打換に、油圧ショベルに油圧ブレーカを取り付け使用する場合が多い。油圧ブレーカを含めた削岩機を使用する作業は、特定建設作業の1つに取り上げられており、騒音規制法で規制されている。

削岩機を使用する作業は、他の特定建設作業と比較しても非常に多くの騒音苦情が寄せられている。平成2年度騒音規制法施行状況調査によると特定建設作業の騒音苦情対応件数に占める削岩機の割合は70%である。このため、建設工事の騒音苦情を低減するためにも、立ち遅れている油圧ブレーカの騒音を低減する必要がある。したがって、土木研究所機械研究室では平成2年度から4カ年計画で環境庁の予算により油圧ブレーカの低騒音化を行っている。

表-1 建設作業騒音の苦情実態

建設作業の種類	苦情							状況			
	苦情件数	報告の遅延件数	立入検査件数	騒音の測定件数	測定適合	測定不適合	測定判定不能	調査に基づく行政指導件数	その他の行政指導件数	改善勧告までのもの	改善命令に至ったもの
指しくい打機等を使用する作業	288	73	228	58	27	28	3	205	47	0	0
地盤を掘削する作業	6	1	4	1	1	0	0	4	0	0	0
内蔵式油圧ブレーカを使用する作業	819	144	600	141	68	68	5	630	100	0	0
空気圧縮機を使用する作業	71	27	56	35	24	9	2	54	4	0	0
コンクリートプラント等を設けて行う作業	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0
小計	1,186	245	887	235	120	105	10	895	151	0	0

注)平成2年度 騒音規制法施行状況調査(環境庁大気保全局特殊公害課)より

2. 油圧ブレーカの騒音発生の現状

2.1 対象油圧ブレーカ

対象とする油圧ブレーカは、油圧ショベル搭載型としている。これは、構造物の解体、舗装版の打換等で主に使用され需要が多いが、騒音対策が遅れており苦情が多いことから選定した。対象規格としては、需要が多い0.25m³クラスの油圧ショベルに搭載したタイプとした。(本体重量約200kg)

2.2 騒音測定方法

周囲騒音測定は、基本的には(社)日本建設機械化協会規格「建設機械の騒音レベル測定方法」に則り、7m、15m4方向の高さ1.5mにおいて、図-1に示す配置で行った。測定器の構成を図-2に示す。また、その状況を写真-1に示す。



写真-1 周囲騒音測定状況

音響インテンシティ法による測定結果として全帯域における音の強さを表すコンタ図を図-6に示す。傾向としては、ブレーカ内部でチゼルが打撃されている辺り、側面ブラケット部の窓の辺り、チゼル部分を中心に、ブレーカ本体の全体から音が放射されていることがわかる。

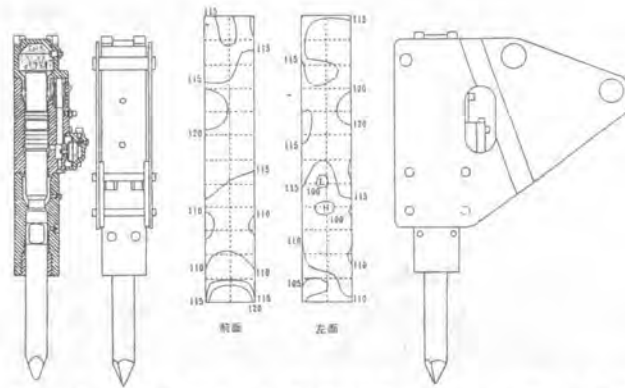


図-6 音響インテンシティ測定結果・コンタ図（全体域）

3. 油圧ブレーカの騒音低減対策

3. 1 対策部品の試作

ブレーカから放射される音を低減するためには、ブレーカ表面から発散される音を遮断するとともにブレーカ本体振動を抑える必要がある。このため、ブレーカ表面を制振材で囲み、さらに遮音効果を期待して鋼板（SS400）の防音カバーで覆い騒音低減の効果を調査した。

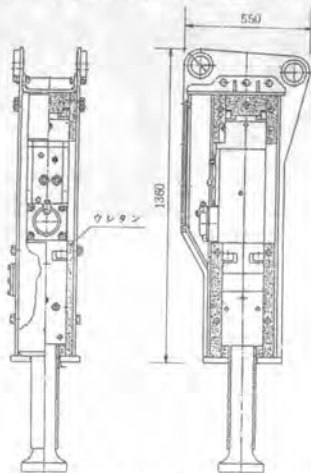
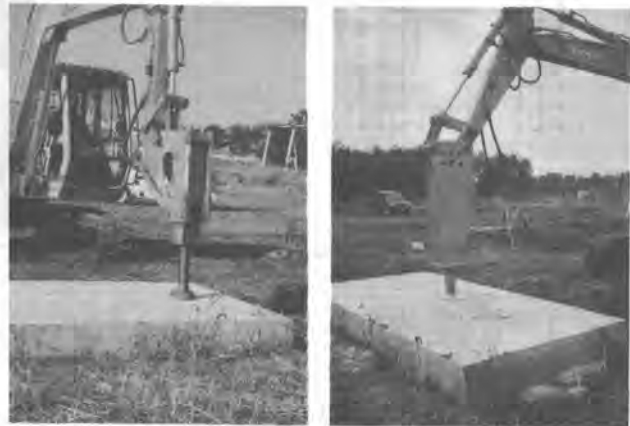


図-7 騒音低減対策部品の形状



騒音低減対策前（防音カバーなし） 騒音低減対策後（防音カバーあり）

写真-3 騒音対策前後の概観

3. 2 測定結果

騒音低減対策前のケースと油圧ブレーカを防音カバーのみで覆ったケースのバルブ状ロッドによるコンクリート版打撃による騒音を比較すると、騒音レベルで3 dBと低減の効果が認められた。これは、油圧ブレーカ表面から発せられる音が遮音された効果によるものと考えられる。

騒音低減対策前のケースと防音カバー及び制振材により騒音低減対策を講じたケースの周囲騒音測定結果を、表-3に示す。7 m地点における騒音の平均値でバルブ状ロッドによるコンクリート版打撃は約5 dB、ポイントチゼルによるコンクリー

ト版破碎は約7 dB、花こう岩破碎は約7 dB低減されている。

それぞれの騒音データを周波数分析した結果を、図-8に示す。結果から明らかのように、500 Hz以上で騒音が低減していることがわかる。

以上の調査結果から、以下のことが判明した。

- ① 防音カバーとその内側に制振材を併用することにより、5～7 dB程度の騒音低減が図れる。なお、防音カバーを単独で用いると、3 dB程度の騒音低減が図れた。
- ② 試作したロッドカバーはロッド（チゼル）の打撃が不安定な時に有効であり、ポイントチゼルによる打撃開始時にも騒音低減効果が期待できる。

表-3 騒音低減の効果

単位: dB(A)

打 撃 条 件						騒音
ケース	打 撃 種 別	フ レ ー ム	制 振 材	ロッドカバー	その他の対面	7 m
ケースA-1	バルブ状ロッドによる打撃	対面前	なし	なし	なし	100
ケースG-1	バルブ状ロッドによる打撃	窓なし	ウレタン	あり	なし	95
ケースA-1	コンクリート版破碎	対面前	なし	なし	なし	96
ケースG-1	コンクリート版破碎	窓なし	ウレタン	あり	なし	89
ケースA-1	花こう岩破碎	対面前	なし	なし	なし	99
ケースG-1	花こう岩破碎	窓なし	ウレタン	あり	なし	92

ケースA-1: 騒音低減対面前
 ケースG-1: 騒音低減対面後

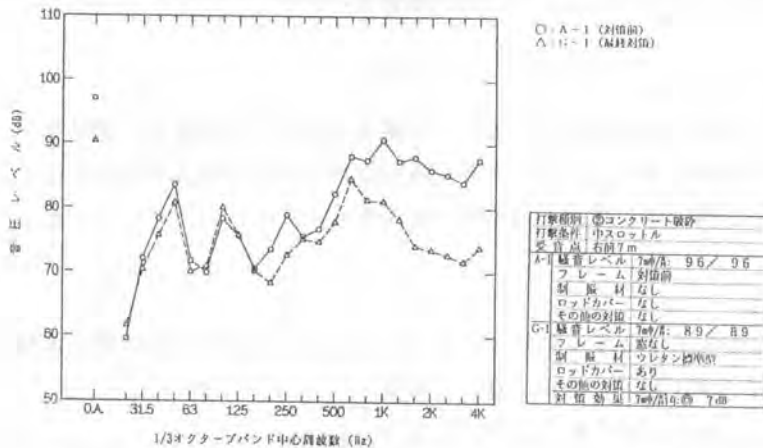


図-8 周波数分析結果（コンクリート版破碎）

4. 今後の予定

今後は、実際の使用に耐える構造の検討及び作業性を損なわない、より一層の低騒音化に向けての改良が必要であると考えます。このため、制振鋼板の利用、防音カバーの防振支持等の対策を行い、その効果及び試作品の耐久性調査を行う予定です。