

消音さく岩機について

1. はじめに

U.S. Public Helth Seruice によると、300~2400 サイクルの各オクターブバンドにおいて、85 decibel(約 81 phon) 以上では、なんらかの障害が起こることがあるといっている。

表一は日常の騒音の大きさですが、120 phon 以上は耳の障害が起こることがあり、130 phon 以上は耳に痛みを感じ、160 phon 以上では内耳を損傷するといわれている。

表一 (単位: phon)

話し声	デパート内	電車内	都電交差点	ライオンのほえる声	造船所	低空飛行機
35~65	60~65	70~80	75~85	83	100	120

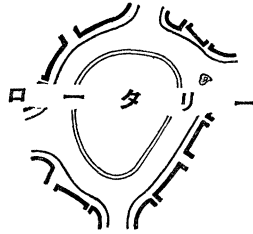
普通のさく岩機は野外で、操作員の位置において 120~125 phon の激しい騒音を出す。坑内で何台ものさく岩機を作動する場合にはさらに騒音は増加する。現に、さく岩機による難聴障害が発生しているといわれ、職業病としてとりあげられようとしており、作業環境が重視されつつある社会状況においては、さく岩機の消音も大きな課題である。今度、全く新しい構想によって効果のある実用的消音さく岩機を試作し、現地試験も終了したので発表する。

2. これまでの研究

われわれさく岩機メーカーも従来消音に無関心であったわけではなく、昭和 27 年には ハンドハンマーに 300 cc~500 cc の各種容積の消音器をつけ、いろいろな遮音隔壁や多孔通気性スポンジ詰物などを試みたが、有効な消音をすると掘進性能が 40~50 % 低下するとか、耕気孔の水結現象などで実用化できなかった。

昭和 31 年にはドリフター排気孔に内径 50~75 mm のゴムホースをとりつけ、かなりの消音効果があることを確かめた。さく岩機の消音をするとタガネから発せられる 10~15% の騒音が気になるので、タガネをゴム被覆した実験等を行なっているが、実用的なさく岩機の消音対策としては、つぎのような困難な制約があり、本格的消音さく岩機は実現しなかった。

- (1) 消音器は小型軽量でなければならない。
- (2) 破損しやすくしてはいけない。



(3) 掘進性能低下がはなはだしくしてはいけない。

(4) 排気によって結水してはいけない。

3. 外国の研究

外国文献にもさく岩機の消音に関する記事は、これまでほとんど見当たらないが、最近 Engineering and Mining Journal

1963 年 4 月号に研究発表があるので、概要を紹介する。

- (1) 消音器付さく岩機でそうとうの消音効果があった。
- (2) 排気をホースで導びく実験でもかなり消音ができた。
- (3) マンガン青銅のピストンを使用すると 1~2 decibel 騒音が低くなる。
- (4) 径の少し小さいピストンを使うと騒音はわずかに減少するが、掘進速度も少し減少する。
- (5) 消音対策による騒音低下の度合は地上より地下の方が大きい。
- (6) 騒音は予想どおり距離の自乗に逆比例して小さくなる。
- (7) 排気による騒音は 89.5% で、衝撃による騒音は 10.5% である(表二は音域別に騒音を測定し、上記消音の効果を調べたデータである)。

4. 新構想の消音さく岩機

この消音さく岩機は昭和 34 年に試作し実験を重ねて前記の困難な制約を解決したもので(特許第 304433 申請中の実用新案 1 件)、外観は写真一のような普通のさく岩機とほとんど変わらない。

表二 (単位: decibel)

さく岩機	総合した騒音の大きさ	オクターブバンド(サイクル)							
		20~75	75~100	150~300	300~600	600~1200	1200~2400	2400~4800	4800~9600
ストリーパー	消音器なし	120	102	105	105	110	114	115	106
	消音器付消音度	113	100	98	99	105	106	104	107
ドリフター	消音器なし	115	115	101	96	100	108	110	104
	消音器付消音度	104	104	94	90	92	98	98	94
シンカー	消音器なし	114	97	100	108	109	104	105	98
	消音器付消音度	104	92	89	88	86	87	92	102
排気ホースなし	消音器付消音度	10	5	11	20	23	17	13	6
	排気ホースなし	112	95	94	97	98	100	107	108
排気ホース付	消音器付消音度	104	88	79	85	88	92	96	101
	消音器付消音度	8	7	15	12	10	8	11	7

参 考

$$\text{decibel} = 20 \log_{10} \frac{P_1}{P_0}, \quad 0 \text{ decibel} = 10^{-16} \text{ wat/cm}^2 = 0.000 204 \text{ dyne/cm}^2$$

$$\text{phon} = 20 \log_{10} \frac{P_1}{P_0}, \quad 0 \text{ phon} = 0.000 316 \text{ dyne/cm}^2$$

$$70 \text{ phon} = 1 \text{ dyne/cm}^2, \quad 70 \text{ phon} = 73.8 \text{ decibel}$$

(1) 構造

さく岩機の排気は、レッグとさく岩機との連結部を通してフィードピストン管内に導びき、その先端近くから、フィードシリンダー管内に導びき、フィードシリンダー管内を上昇してフィードシリンダーキャップから排出するものであり、結氷対策は別にほどこしてある。

(2) 特長

写真-1 317D 消音形さく岩機

(a) さく岩機の音圧が50%以下に低下する。

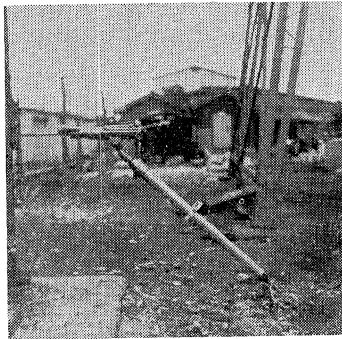
(b) じゃまになったり、破損しやすいうような消音器はついていない

(c) 掘進性能はの低下5~10%以下である。

(d) 本体に排気孔がないので作業しやすく、切羽が排気できることがない。

(e) レッグへの油の供給が非常によく泥の浸入も少なくなるのでパッキングなどの耐久性が大巾に向上する

(f) レッグが伸びきったときにはレッグのフィードが自動的に弱くなるので伸びきった警報となる。



(g) さく岩機本体は従来の322Dまたは317Dのシリンダーをかえるだけで消音形となる。

(3) 消音効果

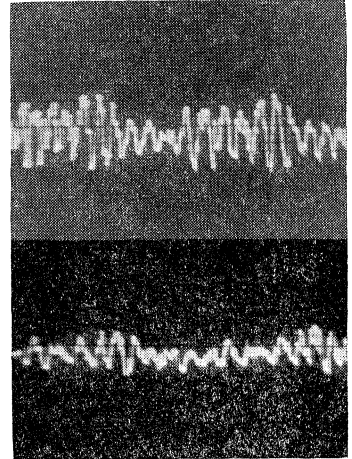
写真-3は音圧を陰極線オシログラフでとったもので、消音したものは音圧が50%以下に低下している。

同和鉱業小坂鉱業所の試験によると普通のレッグハンマーの音が127 phon に対して317D消音機は112 phon で15 phon も低い値を示している。

以上の試験結果は、レッグのフィードシリンダーキャップにある排気孔が開放のままのものであるが、ここにキャンバスや通気性スポンジなどを装着すると、消音効果はさらに大きくなる。

(古河工業KK 高崎工場 技術課長 三上 芳一・記)

写真-2 317D でせん孔中の音の大きさ
上：普通形 下：消音形



設計・施工に必備のコンサルタント 諸家賞讃
成瀬勝武・谷藤正三・沼田政矩・種谷 実 監修

土木施工データブック 最新刊

B5判 1162頁 豪華本 定価 4800円 円 160円
特価 4500円 (本年6月末日限)

〔主要項目名〕 計画測量・工事測量／仮設工事／土工・土木機械／地盤改良工法／基礎工法／プレキャストコンクリート工／プレストレストコンクリート工／鋼橋・鋼構造物の製作・架設／電気防食法／道路工事／軌道布設・保線工事／地下鉄工事／河川工事／砂防工事／港湾・海岸工事／ダム・発電水力工事／トンネル工事／上水道工事／下水道工事／防水工事／工事管理／付録／資料
成瀬勝武・本間 仁・谷藤正三監修

土木設計データブック 好評10版

B5判 776頁 豪華本 定価 4000円 円 160円

〔主要項目名〕 構造力学／鋼橋・鋼構造／木橋／コンクリート／鉄筋コンクリート／PS コンクリート／土質力学／基礎工／土工／道路／空港／鉄道／水理／河川／水力・ダム／港湾・海岸／上水道／下水道／都市計画／土地改良／付録／資料

森北出版株式会社

東京・神田・小川町3丁目10番地
振替東京 34757 電 (291) 2616・3058