

携帯用ボーリングノズルの改良について

島 光 男*
 畠 山 富 一*
 村 上 信 義*

1. はじめに

最近、壁体を貫通する配管工事等にボーリングカッター等が使われることが多くなり、各種の器材が市販されている。これらの器材のうち一部はすでに消防用の破壊器具として取り入れられているが、消防用として最初から設計されたものは少ないため、取扱上あるいは性能的に改良、開発していく必要がある。

今回、西ドイツ製のエンジン駆動式ボーリングカッターについて、若干改良を加えて性能実験を行った結果及び米国製の水流駆動ボーリングノズルについて概要を報告する。

2. エンジン駆動式ボーリングノズルの構造及び性能

改良したボーリングノズルの主な構造は、写真1に示す駆動用エンジン、回転軸部送水管及びノズル、ボーリングカッターから構成されている。

西ドイツ製ボーリングカッターは、本来、排水管工事用に作られているため、カッター先端の刃を冷却するために空気圧による給水装置が付属されていたが、このまま消防用として活用するには不適當な点があるためカッターの冷却機構と消火用ノズルの両方を備えたものに改良することにした。

(1) 改良試作部分の構造

図1のとおり、エンジンに取付けるシャックからノズル結合部までを一体構造とし、ホースから送水された水は、外筒と内筒との間を通って、内筒上に設けられた穴から軸内を通り、送水部先端

に取付けられるノズル及びボーリングカッターの両方に送水される。

送水部内筒の外周には、軸が回転中でも一定量の放水ができるように、図2のとおり案内羽根

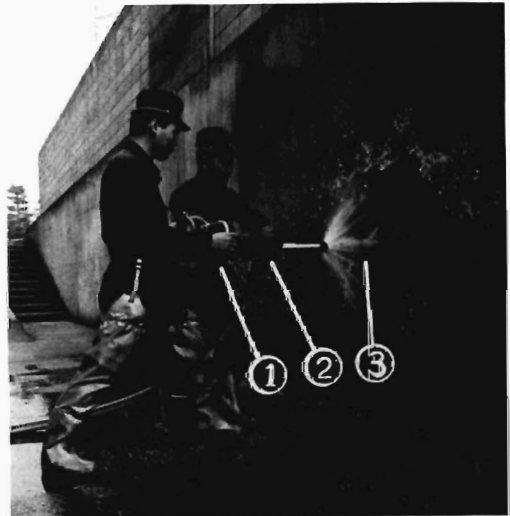


写真1 エンジン駆動式ボーリングノズルの放水実験状況

- ① 駆動用エンジン
- ② 回転軸部送水管及びノズル
- ③ ボーリングカッター

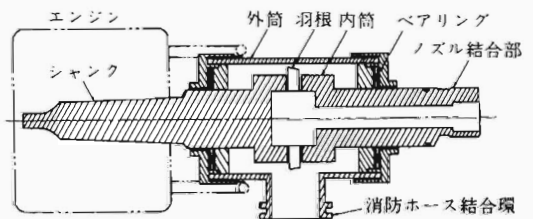


図1 回転軸部送水管

* 第三研究室

を設けた。

又、外筒側は、軸の回転に伴って廻らないようにエンジン本体の取手部分から伸びた容易に取りはずし可能な差込み金具により固定されている。

ノズル部は、図3に示すように送水部にワンタッチで結合できる構造となっており、軸内を通ってきた水は、円錐状の噴霧となって放水される。

改良試作部分の諸元は表1のとおりである。

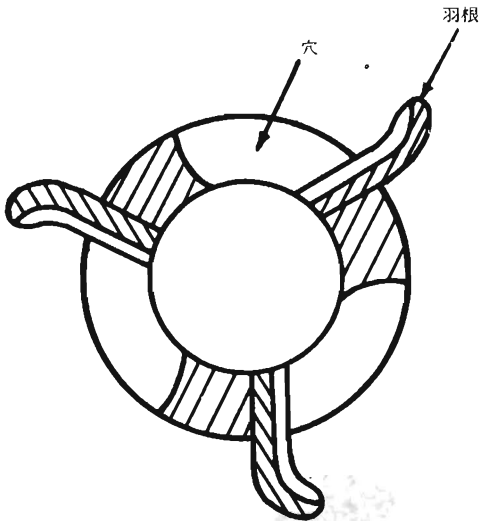


図2 内筒断面

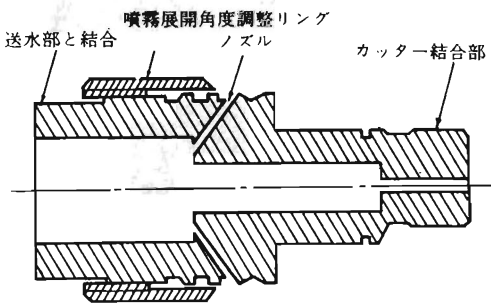


図3 ノズル部

表1 改良試作部分の諸元

送水管部	外筒	外径90mm, 長さ190mm
	内筒	穴数3個, 案内羽根3枚
	送水口	口径50mm, 消防ネジ
ノズル部	寸法	外径63mm, 長さ125mm
	放水穴	4mm×穴数12個
	放水量	200ℓ/分(5kg/cm ²)
	放水射程	約8m, 円錐状噴霧

(2) 切削刃及びエンジンの諸元

表2 切削刃の諸元

種別	口径(mm)	長さ(mm)	重量(kg)
コンクリート用	77.5	366	2.2
金属用	"	165	0.6
木材用	"	15.7	0.7
モリタル用	120	100	1.6

表3 エンジンの諸元

エンジン型式	空冷2サイクル単シリンダー
排気量	58 cc
点火方式	フライホイールマグネット
始動方式	コイル式スタータ
減速比	1/3
最高回転数	944rpm
燃料混合比	20:1
燃料タンク容量	760cc
重量	10.8kg

(3) 改良の結果及び性能

一般のエンジン駆動式ボーリングカッターの回転軸部に送水管及び放水用ノズル等を付加する改良を行った結果、カッターを含む全重量が約15kgとなり、改良前より若干重くなったが、壁体等のボーリングと同時に送水も可能なものとなった。

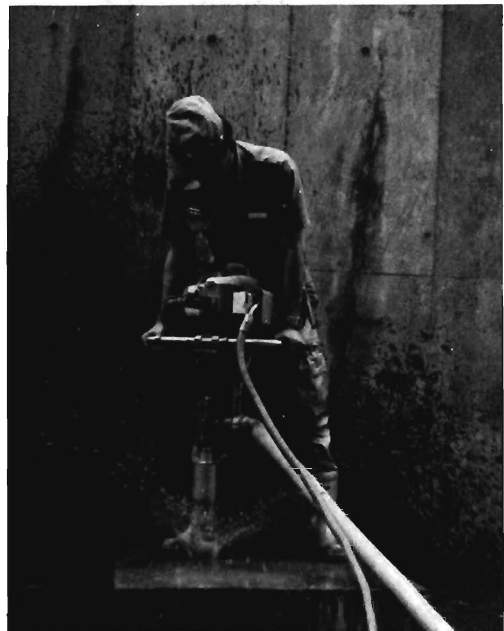


写真2 コンクリート床を穿孔の状況



写真3 モルタル壁体の穿孔状況

穿孔性能実験については、床、壁体、ドアなど各種の試料に対し、写真2、3に示す要領で実施した。

性能の概要は表4のとおりである。

放水性能については、放水圧力5kg/cm²、放水量200ℓ/分、射程は約8m、直径約3mの円錐状噴霧となる。

表4 エンジン駆動式ボーリングノズルの穿孔性能

試料 種別	厚さmm	穿孔完了 時間		穿孔 速度 (mm/s)	備考
		分	秒		
コンクリート (無筋、小石入り)	150	4	0	0.6	コンクリートカッター (77.5mmφ)
フロートガラス	6		15	0.4	"
ブロック	150	1	17	1.95	"
鉄板	2.5		30	0.08	金属用カッター (77.5mmφ)
モルタル	20		5	4	モルタル用 (120mmφ)

(注) エンジン回転数 900rpm

3. 水流駆動式ボーリングノズルの性能実験結果

写真4、5、6に示す米国製水流駆動式ボーリングノズルについて性能実験を行った。

このボーリングノズルは、消防ホースを結合することによって、ポンプ車からの送水圧力を水流タービンによって回転力に変換し、切削刃を回転させることができる。

ノズル根本圧力が15kg/cm²で、穿孔時の回転数約750rpm、噴霧ノズルからの放水量は約200ℓ/分である。



写真4 米国製的水流駆動式ボーリングノズル



写真5 コンクリート壁体の穿孔状況

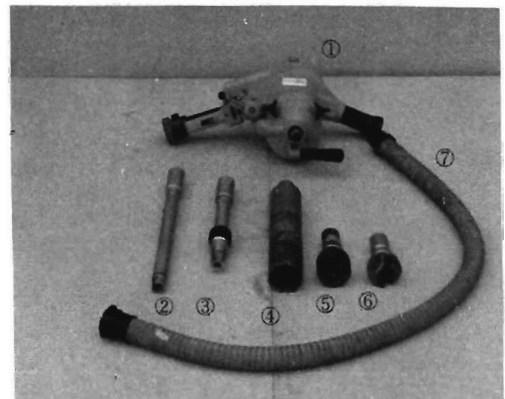


写真6 米国製水流駆動式ボーリングノズル

- ①本体 ②接続延長管 ③ノズル ④コンクリート用切削刃
 ⑤鉄板用切削刃 ⑥木材用切削刃 ⑦排水管

構造諸元及び放水性能は表5、穿孔性能は表6のとおりである。

表5 構造諸元及び放水性能

本体寸法	600mm×300mm×300mm
本体重量	10 kg
駆動水圧	8.4kg/cm ² ～17.5kg/cm ²
穿孔必要水量	130ℓ/分以上
放水最大量	370ℓ/分 (17.5kg/cm ²)
放水射程	約10m, 円錐状噴霧型
回転数	750rpm (15kg/cm ² , 200ℓ/分)

表6 穿孔性能

試料種別	穿孔完了時間		切削刃	水圧水量
	厚さ(mm)	分 秒		
コンクリートブロック	100	3 0	コンクリート用 (76mmφ)	15kg/cm ² 200ℓ/分
軽量ブロック	150	1 30	コンクリート用 (150mmφ)	
鋼板	2.5	35	金属用 (76mmφ)	
モルタル壁	20	5	モルタル用 (120mmφ)	

4. おわりに

ボーリングノズルの研究については、今後本体の軽量化、連続して何回も穿孔可能な切削刃の開発、ノズルの改良などを行って、安全かつ能率的で実用性の高いものにしていきたい。