

ボーリングノズルの開発について

上	野	宰*
島		光男**
嶋	山	富一**
堀	井	幸一**
村	上	信義**

1. ま え が き

従来から防火造の一般住宅、あるいは倉庫などモルタル造等の袋構造の壁体内に火が入った場合、外壁と内壁の間を立上った火災が天井裏、屋根裏などに延焼して全焼に至る火災事例や、壁体内の残火による再燃火災などがある問題となっている。現場では、壁体内に残火があると思われる場合には、ハンマー等で外壁または内壁を破壊して注水消火する方法が行なわれているが、これらの火災あるいは残火をより能率的に、かつ効果的に消火、鎮圧する方法について研究の必要性が提起されていた。最近の倉庫火災の事例などをみると、壁体内に発泡プラスチック等の断熱材を入れたものがあり、改造工事の際に熔接の火の粉によって火災となり、火災防ぎょ中に発泡プラスチックの爆燃が起って消防隊員が多数負傷するなど、多くの困難と危険性をはらんだものになってきている。また、最近、公団住宅等の火災事例では、入口の鉄扉が施錠されている場合など、これを迅速に開放し消火する方法の研究開発も強く要望されている。

ボーリングノズルの研究開発は、これらの問題に対処するため、消防活動が能率的かつ、安全容易に行なえる方法を検討した結果、壁体貫通と同時に建物内、あるいは天井裏などにノズルを侵入させて、放水または薬剤を放射して消火するという、全く新規な構想に基づいて、装備部装備工場と共同で計画を樹立し、これを装備するボーリング放水車を試作することになったのである。

2. 構造及び性能

ボーリングノズルは、構造上からみれば図1に示すように破壊器を先端に備えた消防用ノズルであって、

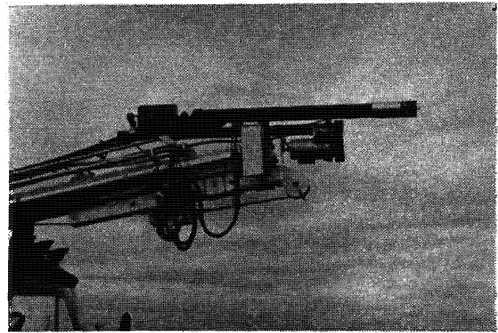


写真1 ボーリングノズル

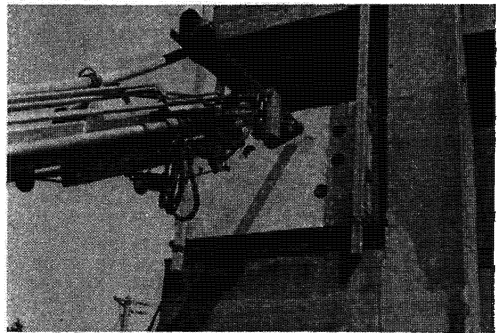


写真2 モルタル壁をボーリング

その主要部は、直径約120mmの回転切削刃、衝突式噴霧ノズル、管そう、回転切削刃駆動用モーターから構成されている。回転切削刃より管そう後部までの全長は約1.6mあり、ノズル部全体は、写真1に示すように高所作業車のブーム先端に水平に取付けられており、電動または手動によって、固定ベルト上をスライド式に約450mm程度、前進または後退させることができる。

ボーリング性能については、モルタル壁用のカッターを取付けて、交流単相100V、出力500W、回転数

*第三研究室 **第三研究室

500 R. P. M のモーターで駆動し、実際の壁体を使って実験すると、ラス入のモルタル厚20mmの外壁、木ずり、断熱材、合板内壁等で構成する全体の厚さが約10cmの壁体を約20~30秒で穿孔することができる。ノズル部は、回転切削刃を回転させながら前方に放水できる構造になっており、放水射程は約10m、直径約20mの範囲に円錐状に噴霧放射することができ、ノズル圧力10kg/cm²で約1000ℓ/分の放水能力がある。このボーリングノズルを装備した試作車では、地上高約13mまでの高所の壁体を穿孔することができ、従来、非常に困難であった袋壁内の消火及び屋根裏などへの延焼拡大を効果的に阻止し、迅速に消火鎮圧することが可能であるほか、回転切削刃を取替えることにより、鉄板製ドアやコンクリート壁等も穿孔することができるなど多くの特徴がある。ボーリングノズル及び装車両の諸元は次のとおりである。

(1) ボーリングノズル部

(ア) ボーリングカッター

直径120mmφ、長さ100mm、歯数 26枚
 歯材質、超硬質材、ボデー材質、鋼管
 用途 モルタル、気泡コンクリート、土壁
 竹、合板、鉄板等の穿孔
 メーカー 大見工業KK

(イ) ボーリングカッター駆動モーター

型式 保護型単相直捲電動機
 入力 交流単相100V(50Hz)、電流9A
 重量 6kg、回転数500R. P. M
 メーカー 日立製作所

(ウ) 衝突式噴霧ノズル

外径120mmφ 長さ200mm
 放水穴 3mmφ×18穴×2 2列(75°×30°、
 90°×30°)

放水量 1000ℓ/mm (10kg/cm²)
 放水射程 約10m、円錐状噴霧

(2) 装車両

全長 8030mm、全幅 2700mm、全高 3480mm
 車両総重量 約13,000kg
 先端許容荷重 250~1000kg
 最高地上高 13m (ブーム角度85°時)
 エンジン型式 DA-120総排気量6126cc
 エンジン出力 125 P S / 2600 R. P. M

3. 考 察

ボーリングカッターについて、基礎的な実験を図3に示す構造のモルタル壁体で行なった結果、カッター直径が120mmφの場合、回転数が500R. P. Mで穿孔するのが適当であり、回転数が速すぎると穿孔時の摩擦熱によって歯の熔接部に損耗を生ずることになる。こ

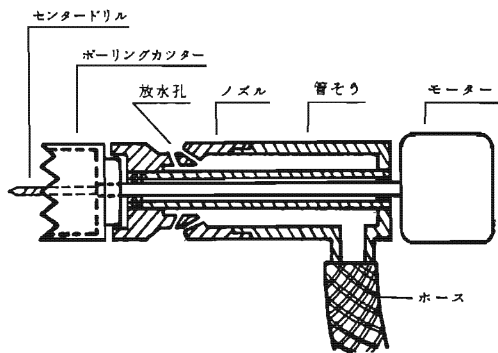


図1 ボーリングノズル

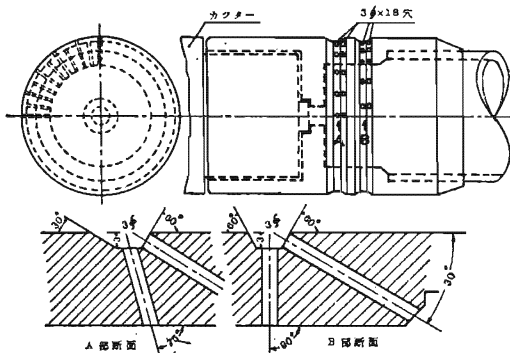


図2 衝突式噴霧ノズル

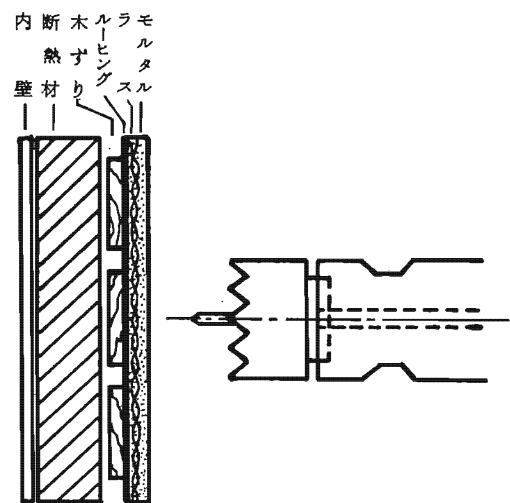


図3 防火造壁体及びボーリングノズル

の実験結果に基づいて今回は、低速回転でトルクが比較的大きい電気ドリル用のモーターを採用した。

放水部ノズルについては、図1、2に示すようにカッター軸受を兼ねた特殊構造の衝突式の噴霧ノズルであって、ノズル前方及び周辺に有効な噴霧を放射可能にするなど実用上の必要条件を満たすため、ノズルの設計製作に当たり、かなり苦心したところが多かったが、今後さらに火災の様態に応じた適切な放射形状、

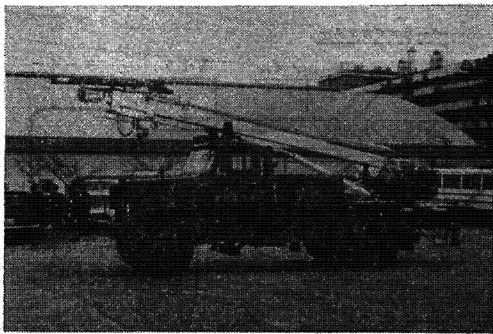


写真3 ボーリング放水車

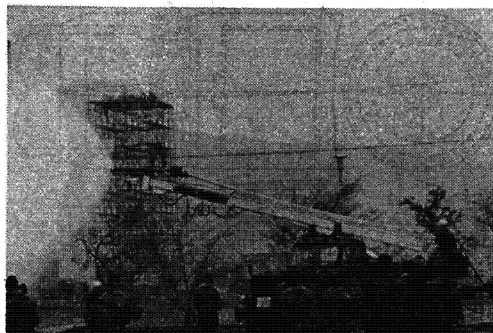


写真4 放水実験

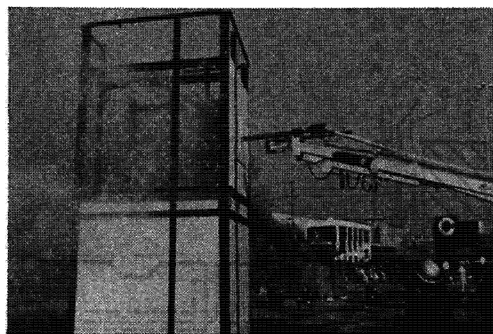


写真5 ボーリング放水実験

放水量のノズルの研究を進める必要がある。

ボーリングノズルを高所作業車のブーム先端にぎ装し、写真3のボーリング放水車に完成したが、さらに実用車に至るまで各部の検討、改良を加え、より能率的、かつ安全性のあるものを研究していく必要がある。また、火災現場において積極的に壁体に穴をあけて消火する方法を防ぎょに应用するためには、現場の過酷な条件に耐えるボーリングカッターの開発も必要である。今回試作実験したものは、一般住宅用のモルタル壁体で行なってきたが、さらに厚い壁体、あるいは各種構造の壁体を想定し、これらに共通して適応できるカッターの開発とボーリング方法の研究を行なって、実用性の高いものにしていきたい。

ボーリングカッターの駆動源としては、車両にぎ装するものでは、電動、油圧、水圧等を利用するものが当然考えられる。また、大型車両に装備するものだけでなく、小型の携行できるボーリングノズルについても今後開発実用化をはかっていきたい。