

吸水パイプ付き防火水槽蓋の考案及び試作について

出雲市消防本部（島根）

吉田 真人

伊藤 博

布野 雅士

1. 考案の経緯

我が大社消防署管内には126基の公設防火水槽があり、その内108基が有蓋防火水槽で火災時の重要な水利となっている。しかしこの有蓋防火水槽の蓋は重量約45キロと非常に重く、隊員一人では開放作業に時間を取られ揚水及び放水までに時間を要している。また、蓋を開放・移動した際に腰痛や、足を挟むなど思わぬ二次災害を引き起こす可能性がある。これらのことから安全管理上、防火水槽の蓋を開放する際には2名で行うことが望ましいと常に考えていた。しかしそれは同時にホース延長員や筒先員を奪われることになるため結果的に機関員1名で対応しているのが現状である。（写真1、2参照）

仮に何事も無く蓋を開放した場合であっても、足元には直径60センチの開口部があるため、隊員や住民等の転倒・転落、器具の落下等の恐れがあり非常に危険な状態である。

そこで私は放水性能を確保したまま、1名で安全かつ迅速、確実に蓋を開放し揚水できる「吸水パイプ付き防火水槽蓋」を試作した。

2. 試作品の概要

本試作品は水槽蓋に設けた小蓋の中に固定してある吸水パイプを介し揚水するという単純な構造である。（図1参照）

具体的に説明するため蓋部と吸水パイプ部に分けて記載する。

①蓋の概要

直径60センチの縞鋼板製蓋を作成し、その蓋の中に直径20センチの小蓋を作成した。また小蓋はステンレス製蝶番を用いて接合してあるため開放が容易でかつ、夜間暗い中で開放した際にも紛失の心配がない。

縞鋼板製蓋の裏側（水槽内側）には鉄製の円筒管を溶接し取り付け、さらに小蓋が落下しないようドーナツ型のステーを溶接し取り付けてある。

この円筒管の底面には直径11センチメートルの穴を開けた鉄板が溶接してあるが、これは後で説明する吸水パイプを貫通させるために設けたものである。

この鉄板を設けたことによって、吸水パイプを地上に引き抜くことが可能になりパイプの劣化確認等のメンテナンス性も確保できる。(図2、写真4、5、6参照)

②吸水パイプの概要

長さ2メートルの塩ビパイプ上部にマチノ式オス金具を、また下部には樹脂製ストレーナーを取り付けた。このことから吸水パイプの全長は2メートル36センチとなり、防火水槽の底に設けられている溜めますへストレーナー一部が位置するようにした。(図面1、2参照)

3. 操作要領

①水利となる防火水槽から吸水できる位置に車両停止。

②小蓋を消火栓用手かぎで開放する。(写真5参照)

③吸水管に接合されているマチノ式メス金具(※1：Oリング仕様)をマチノ式オス金具へ結合。(写真7、8参照)

④真空ボタンを押し揚水作業を行う。

※1について

Oリング仕様のマチノ式メス金具は正負圧共に機密を保持できること。また定期的にメンテナンスすればネジ式結合金具と同等の機密性能があることを製造メーカーより回答を得た。

4. 検証方法

従来の揚水作業と比較するために同一車両の同一吸水管を使用。そして合図と同時に隊員1名が従来の操作と試作品を使用した操作を交互に行い、揚水完了までの時間を計測。なお、より正確な値を出すために同操作を3回行い、その最速値を記録とし併せて予測される二次災害の有無を確認しながら検証を実施した。

さらに揚水完了後、スロットルハンドルを低速にした際の落水の有無、そして最大放水圧力の(ノズル口径26ミリ)計測、またその時の放水量も計測した。なお、吸水管伸長作業については条件を同じにするため、あらかじめ車両後方へ一直線状に伸ばして配置した。

5. 結果

①安全性・利便性について

本試作品を防火水槽に設置して揚水作業を実施したところ、小蓋を開放し吸水管を結合するだけでよいことから本文の冒頭で記したような腰痛や足への落下、水槽内へ転落等の危険が無くなり、さらには複数隊員を必要としないため火災現場活動における隊員の省力化も図られた。

そして合図から揚水完了までの時間は確実に短縮され、また吸水パイプを蓋の下に設けたことで溜めます（蓋下約2.5m）まで吸水管投入の必要が無くなり車両停止位置の範囲拡大にも繋がった。

②放水性能について

表1のとおり最大放水圧力や最大放水量に差は見られず、スロットルハンドルを低速にした際の落水も無い。

以上のことから本試作品の使用は一刻を争う火災現場において二次災害を防止させ、防火水槽に到着してから揚水完了までの時間を短縮し、放水性能を低下させることなく、より早い放水開始が可能になることが立証された。（表1参照）

6. まとめ

今回、試作品を作成し放水性能を確保した上で、1名で安全かつ迅速、確実に蓋を開放し揚水できる「吸水パイプ付き防火水槽蓋」の完成に一步近づいたと確信している。しかし水量確認、防錆対策あるいは吸水パイプの強度等、今後の研究課題も残されている。そして予算上、本試作品は厚さ約5ミリの縞鋼板を用いて蓋を作成してあるが、本来ならば耐震型地下式防火水槽に採用されている鋳鉄製蓋をベースに作成し、一層の強度を図ることが望ましい。今後、さらなる完成度を追求するために研究と検証を重ねて行きたい。

最後に、今後の課題はあるものの、この度の消防防災機器の開発・発表を通じて、自ら企画・設計し試作にまで至ったことで心地良い達成感を得た。これはこれからの消防人生の糧になると信じている。

図1 地下式防火水槽断面図（略図）

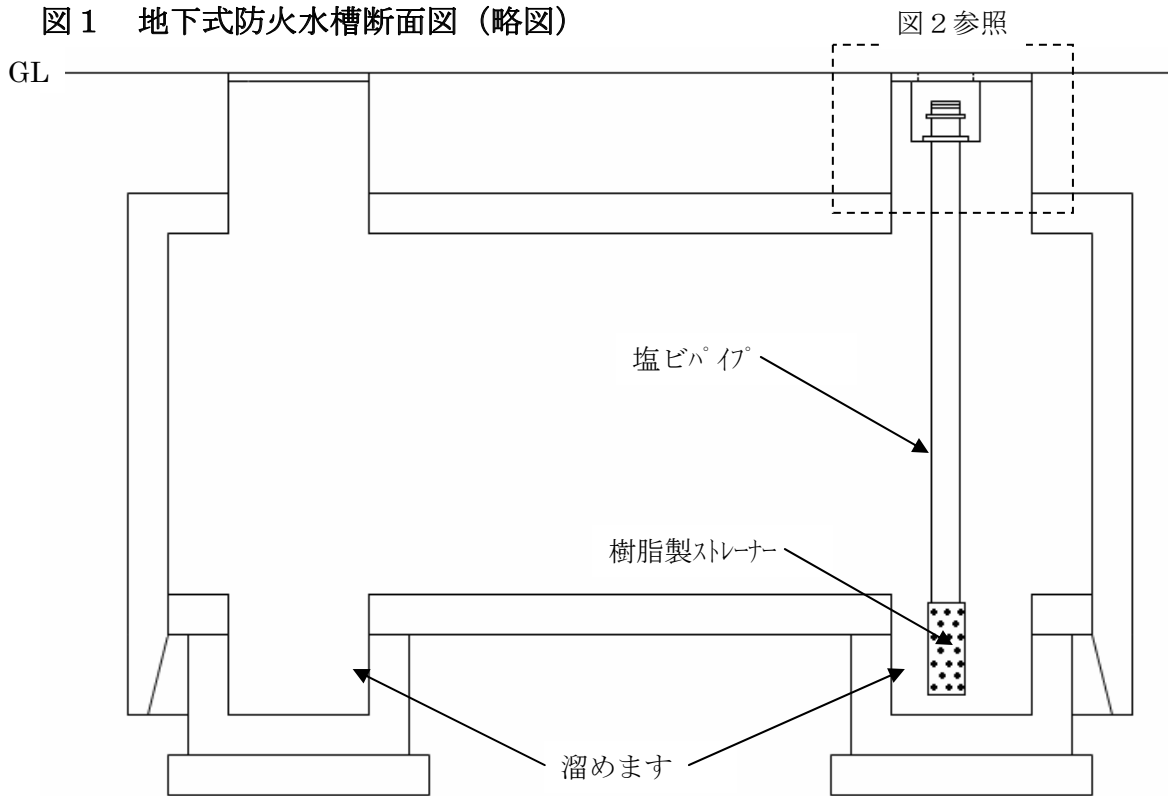


図2 点線部拡大図（略図）

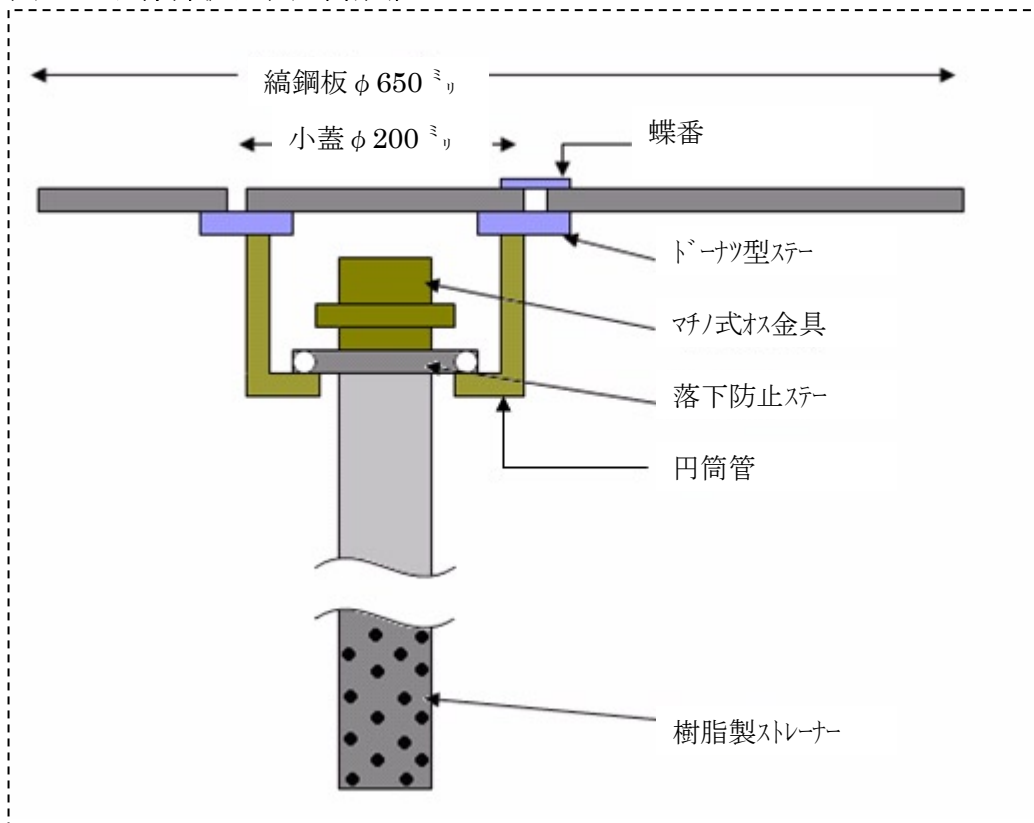


表 1

検証内容	検証方法	従来の方法	試作品使用
二次災害（腰痛・足詰め・転倒転落等）発生の可能性		十分に考えられる	無いに等しい
蓋の開放作業に係る隊員数		2名	1名
揚水完了までの時間		44秒31	19秒06
最大放水圧力（ノズルφ26ミリ）	ピトゲージ	0.8MPa	0.8MPa
	車両計器	0.95MPa	0.9MPa
最大放水量（ノズルφ26ミリ）		950ℓ/min	950ℓ/min
一時放水停止（アイドリング状態）での落水の有無		10分間放置したが落水は確認されない。	同左
吸水が可能な停車距離（10m吸管使用） ※水槽開口部から吸水口まで測定		7m	9.2m

写真1 従来の蓋を1名により開放。
腰痛等が懸念される。



写真2 従来の蓋を2名で開放。
ホース延長等の人員減。



写真3 従来の蓋を開放し吸管を投入した状態。転落・転倒の危険大。



写真4 試作品を設置し、小蓋を閉じている状態。



写真5 小蓋は消火栓用手かぎで容易に開放できる。



写真6 小蓋を開放すると、結合金具（オス金具）が視認できる。



写真7 結合金具がマチノ式のため容易な脱着が可能。



写真8 揚水準備が整った状態。開口部が無いいため安全である。

