

消防隊員用自衛噴霧金具の開発について

姫路市消防局（兵庫） 塚原 昌尚

1 現状と問題点

火災現場へ出動する消防隊員（以下、「隊員」という。）は、活動服の上に防火服を装着し身体の保護を図り、夏季においても例外なく防火着装となる。しかし、夏季期間での活動は、相当なヒートストレスを伴うことは言うまでもない。防火服は、その生地の構成である第一層の外装（表地）、第二層の透湿防水層、第三層の裏地等の生地の組み合わせにより、外部からの遮熱効果と内部からの熱放出のバランスを図っている。以上のように内部からの熱放出効果を高めて、ヒートストレスを緩和した場合、外部からの遮熱効果が下がり、火災熱による隊員の熱傷の危険性が高まるところから、防火服の性能は現状を維持しつつ、外部から冷却する方法を検討した。平成24年9月に発生した化学プラント工場での爆発火災では、ゲル化した燃焼アクリル酸が防火服に付着し、防火服が焼け抜け、多くの隊員が負傷した。このように防火服に燃焼物が付着した場合、放水器具を保持していても、隊員自らが自己の身体への消火のための放水は容易にできない。

よって、防火服の生地の組み合わせによるヒートストレス軽減対策以外に外部から冷却水を噴霧する方法による隊員のヒートストレス軽減と燃焼物体付着時の自己消火を目的に「消防隊員用自衛噴霧金具」（以下、「自衛噴霧金具」という。）を開発した。

2 開発

自衛噴霧金具は、防火服の外部から隊員の身体に対してミスト水を噴霧し、隊員の身体を冷却できる金具で、ガンタイプノズルとホースの結合部に取り付け、消火活動中必要に応じて同金具に取り付けた回転式弁（以下、「ミストノズル」という。）を開けることによ

り隊員の身体にホースを通る消火用の水がミスト噴霧され、身体の冷却を図るものである。以上のようにガンタイプノズルとホースに結合することにより、他の冷却システムや水源を確保することなく、簡便に消火用水を隊員が自らの判断で自己の身体へミスト噴霧することができ、隊員のヒートストレス軽減効果を図ることが可能となった。

3 仕様

自衛噴霧金具は、試行錯誤を繰り返して2つの試作品を製作し、完成に至った。試作品1号は、ガンタイプノズル（差し込み口・口径40mm）に取付けるため、差し込み口と受け口が同じ口径（40mm）での金具の差し込み部分に、ノズルを結合させたものを製作した。これを使用検証すると、金具が回転することにより、ノズルも回転し常に上部に向けて固定することができなかつた。そこで、その問題点を解消するため、次の試作品を製作した。試作品2号は、金具の差し込み部分を延長し、本体をくの字に曲げて加工した無反動型タイプとし、ホースの自重により、常にノズルが上部を向くように改良した。これを使用検証すると、本体がステンレス製で重量（1kg）があることと、噴霧開閉弁に接触し誤開閉する可能性があった。さらに、その問題を解消するため、本体をアルミ製にし、大幅に軽量化（490g）を図るとともに、くの字型をストレート型に戻し、ストレートパイプに回転リングを設け、回転リングにミストノズルを結合することにより、加圧状態でも隊員の意志でリングを回転させることができとなり、必要な部分に向けられるように改良した。また、ミストノズルは、1口増やし、直上1口と隊員側に向いた1口の計2口を取り付け、必要に応じて、1口、2口の噴霧量の選択ができる、回転リングを回転させることによって上半身、下半身へと必要な部分に噴霧することができるようとした。

自衛噴霧金具は、使用用途や送水圧力等を勘案し、下記事項の条件に適合するように製作した。

- ① 隊員が、ガンタイプノズルを保持している状態で、上半身・下半身を覆うのに有効に噴霧されるもの。
- ② ホースの送水圧が0.3～0.7 MPaで有効なミスト噴霧ができるもの。
- ③ ミストノズルが開閉型のものであること。
- ④ ミストノズルが、自在に回転できるもの。
- ⑤ ミストが隊員の視覚障害にならないもの。

4 開発による効果

自衛噴霧金具は、ミストが隊員の身体へ有効に噴霧され、輻射熱の遮断や冷却効果が期待でき、ヒートストレス対策が講じられる。ミストノズルに回転式開閉バルブを取り付けたことで、隊員が状況に合わせて自己の判断でミストを噴霧することが出来る。また、回転リングを取り付けることにより、下半身であれば回転リングでノズルを下側に、上半身であれば、上側に向けることによって、必要な箇所への噴霧ができる。

自衛噴霧金具の開発により、ヒートストレス対策と合わせて放水器具を保持しつつ、隊員が自己の身体への放水ができるところから、燃焼物が防火服に付着した場合でも自己消火が可能となった。この金具が普及し、火災現場に出動する隊員の安全を確保することへの一助になることを強く望む。



写真 1 試作品 1 号



写真 2 試作品 1 号
(ストレート金具)



写真 3 試作品 2 号
(ステンレス製)



写真 4 試作品 2 号
(無反動タイプ・くの字型)



写真 5 完成品 (アルミ製)
回転リング
矢印へ 360° 回転

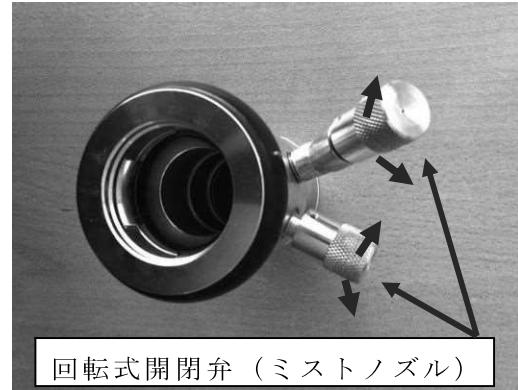


写真 6 完成品(ミストノズル 2 口)
ミストノズル回転式開閉弁
矢印へ回転する。



写真 7 ミストノズル



写真 8 ミストノズル

差し込み口・受け口口径 40 mm タイプ



写真 9 放水器具（ガンタイプノズル）への取付状況



写真 10 使用風景 1

ミストノズル閉鎖：自衛噴霧停止 ミストノズル開放：自衛噴霧中



写真 11 使用風景 2



写真 12 使用風景 3

ミストノズル開放：上半身噴霧中



写真 13 使用風景 4

ミストノズル開放：上半身噴霧中



写真 14 使用風景 5

ミストノズル開放：下半身噴霧中
金具はそのままで回転リングを 180° 回転させノズルを下半身へ向ける。



写真 15 使用風景 6

ミストノズル開放：下半身噴霧中