

廃棄ホースを使用した放水補助器具の考案について

高島市消防本部（滋賀県）

岡見 健司

島本 地大

1 はじめに

火災現場において消防力が劣勢な場合、限られた人員、資器材で対応していかなければならず活動が長時間におよぶ可能性が高い。

そのような状況の中、消火活動を行う上で放水する資器材として管鎗やガンタイプノズルを使用しているが、放水時腕のみで保持しなければならず、時間とともに疲労が蓄積されるため、長時間の活動になるにつれて隊員の放水時の身体的負担は計り知れない。

そこで、隊員の火災現場活動時の疲労軽減を目的に、経年劣化や穴あき等により使用できなくなった消防用ホースを再利用した放水補助器具の考案に至った。

2 現状の放水時の問題点（データ 1、2、写真No. 1～No. 3 参照）

放水補助器具の考案にあたり、現状の放水時の身体的負荷についての問題点を確認するため、7名の隊員を対象に目標物を定めて毎分流量500ℓ放水を15分間行い、注水基本姿勢の維持時間の計測、及び放水開始前と放水終了後の握力の比較を行った。

結果は全ての隊員が3分から5分で注水基本姿勢を維持できなくなり、15分後にはかなりの疲労度を訴えていた。また、握力は放水開始前と比較すると平均約25%低下しており、放水圧力に耐えていたことにより疲労が蓄積され、時間経過に伴い目標物への確に注水する事が困難であった。

3 器具の概要（図面 1、写真No. 6、No. 7 参照）

今回考案した器具は消防用ホースの内側がゴム張りになっている事から摩擦による滑り止め効果が得られる点に着目し、廃棄ホース

を加工することにより充水時のホースを握り込む形状として、放水補助器具として使用する。

また、器具にあってはバンド部、取手部の2点により構成しカラビナにより接続する。

(1) バンド部

ア 材料

廃棄ホース、折り返し金具、ハトメ、マジックテープ

イ 構造

65mmの廃棄ホースを切断して使用し、簡単に取り付け、取り外しが行えるマジックテープ構造とした。また、充水したホースに器具を装着する方法として折り返し金具を使用して取り付ける方法を採用した。折り返し金具により、廃棄ホースを折り返すことで容易に締め込む事ができ、内側のゴム部分の密着性が増加する。そして、このバンド部に取手部を繋ぐ為のハトメを2カ所作成した。ホースは40mmから65mmに対応可能である。裏面のゴム張り部分には充水したホースの太さを記した目印を記した。この目印があることにより、展張した空ホースにも設定することが可能で、充水時には器具が密着しすぐに使用可能となる。

また、今回考案した器具は使用用途に応じて取手部を任意の長さに変えて使用することから、バンド部と取手部を接続する方法として普段から消防職員が使い慣れており、脱着が容易であるカラビナを採用した。

(2) 取手部

ア 材料

廃棄ホース、三角金具、ハトメ

イ 構造

切断した廃棄ホースの両端に三角金具を取り付け、折り返した中間の部分にハトメが重なるように6カ所ハトメを取り付けた。この取手部は使用する長さに応じて折り返した三角金具、

ハトメ部にカラビナを装着することによりバンド部と接続する構造としており、使用者の任意の長さで使用可能である。

4 器具の性能

器具の強度については、破損が考えられるカラビナ、取手部を測定した。カラビナ、取手部をチルホールで牽引試験を実施した結果100kgの負荷を与えても変形、破損することはなかった。

そして、器具の耐久性を立証するために1時間、流量600ℓ以上の長時間放水を実施した。結果、器具の全ての部分に変形、損傷は認められなかった。以上のことから、災害時における器具の強度、耐久性にあっては十分である。

5 器具の使用方法

(1) 携行方法（写真No. 8、No. 9 参照）

廃棄ホースであることから、コンパクトに折りたためる為、防火衣のポケットにも収納可能であり、取手部が付いていることから腰部安全帯D環でも携行可能である。

(2) 設定方法（写真No. 10～No. 12 参照）

ア 折り返し金具にバンド部先端を差し込む。

イ 締め込みながらマジックテープを圧着させる。

※ 構造がシンプルなため誰にでも容易に設定が可能である。

(3) 離脱方法（写真No. 13、No. 14 参照）

ア マジックテープを剥がす。

イ 折り返し金具からバンド部を抜き取る。

※ マジックテープで固定されているだけなので瞬時に離脱可能である。

(4) 一人保持時に使用した場合（写真No. 15、No. 16 参照）

取手部を伸ばした状態で使用すると、肩バンドとして使用可能となり、取手部を短くした状態で使用すると、腰部安全帯に装着して使用可能となる。器具を肩や腰に装着することによって筒先を

保持している腕に加え、体で保持できることから疲労の軽減に加えて長時間安定した放水が可能となる。

(5) 二人保持時に使用した場合（写真No. 17～No. 20参照）

筒先の補助者は直接手でホースを保持しなければならないため、持ち手がなく非常に持ちにくく火災現場などでは体力の低下に伴い長時間保持することが難しいと考えられる。そこで器具を使用することにより、肩バンドや腰バンドとして使用する際は一人保持の時と同様に体で保持することが可能となり、取手として使用する際も握りやすく長時間保持することが可能となる。

また、放水補助をしている際にホースの急激な曲りから指を挟んでしまう場合があるが、この器具を使用することにより防止することができる。

(6) ホース応急バンド（写真No. 21参照）

形状がホースを握り込む形となっていることからホース応急バンドとしても使用可能であり、機能的にも、金具により折り返し締め込むことで密着性が増し、廃棄ホースの裏面がゴム状となっているので、現状使用しているホース応急バンドより漏水防止効果が向上する。

(7) 梯上放水補助器具（写真No. 22参照）

取手部がカラビナで装着されている事から、三連はしごの横さんや主管等に容易に付け外しが可能で、梯上放水時の迅速性及び安全性が向上する。

(8) ハンドリング（写真No. 23～No. 25参照）

少し余裕を持たせて器具を設定すると、取手取付け側に引く際はホースを掴むことなく稼働し、反対側へ引く際は摩擦によりロックしホースを掴むことが可能となる。このことにより、屋内進入時や残火処理時など頻繁にホースをさばく際に使用すると、取手があることで持ちやすく、作業効率の向上に加え、指の挟まりによる怪我の防止にも期待できる。

(9) ホース落下防止（写真No. 26、No. 27参照）

ハンドリング使用時と同じ設定を行う事により一方向のみホースを掴むことが可能となるので、ホース落下防止として使用する際は、引き揚げ時には器具設定箇所には人手を要することなく引き揚げが可能となり、引き揚げ終了時には手を放すとホースの内側のゴム部分とホースとの摩擦により落下を防止することができる。ホース落下防止設定時、充水ホースに体重80kgの隊員がぶら下がっても落下することはなく保持力は十分である。

(10) ホース引き揚げ

充水されたホースに器具を装着することによって、取手部がある事から引き揚げ用ロープにカラビナを使用して器具と接続することにより、容易に引き揚げる事が可能となる。そして、ホース落下防止にも使用できる事から引き揚げたホースに器具を使用してそのまま落下防止を設定することも可能である。また、器具を装着できる資器材ならば、ホースに限らず引き揚げる事ができる。

6 現状の放水時の問題点との比較

(データ1、2、写真No.1～No.5参照)

今回考案した器具の検証を行うために、現状の放水時の問題点との比較を同じ方法で実施した。

検証結果にあつては基本注水姿勢維持時間が、器具を肩バンドとして使用した際は基本注水姿勢とは少し姿勢は変わったが15分間、目標物への放水を安定して行う事ができた。また放水後の握力にあつても器具使用なしの際は平均約25%低下していたが器具を使用した場合はほぼ低下することはなく、身体的疲労感を訴える隊員もいなかった。

7 おわりに

刻一刻と状況が変化する火災現場において、消火活動を行う隊員は、臨機応変に対応していかなければならず、任務遂行のために常に100%の力を発揮できるようにしておかなければならない。ま

た、近年、複雑、多様化、大規模化してきている災害に対して、財政的に厳しい現状から隊員の増員、新たな資器材を配備することが難しい本部がほとんどではないだろうか。

今回、考案した器具は廃棄ホースを再利用している点からも加工しやすく、短時間で作成することが可能で非常に安価である。そして、機能面においてもマルチ機能を有している事、放水を行う隊員が身体的疲労を感じることなく放水できることが立証できた。

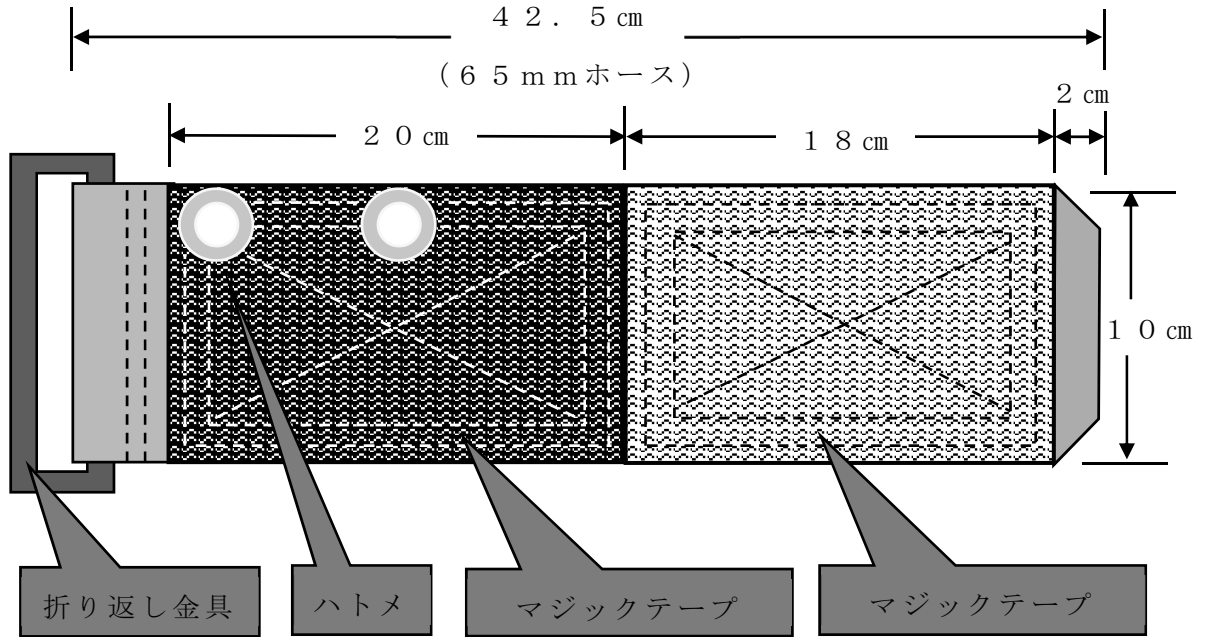
この放水補助器具を使用することにより火災現場における消防隊の疲労の軽減および、今後の消防活動が安全確実なものになると確信している。

※参考文献

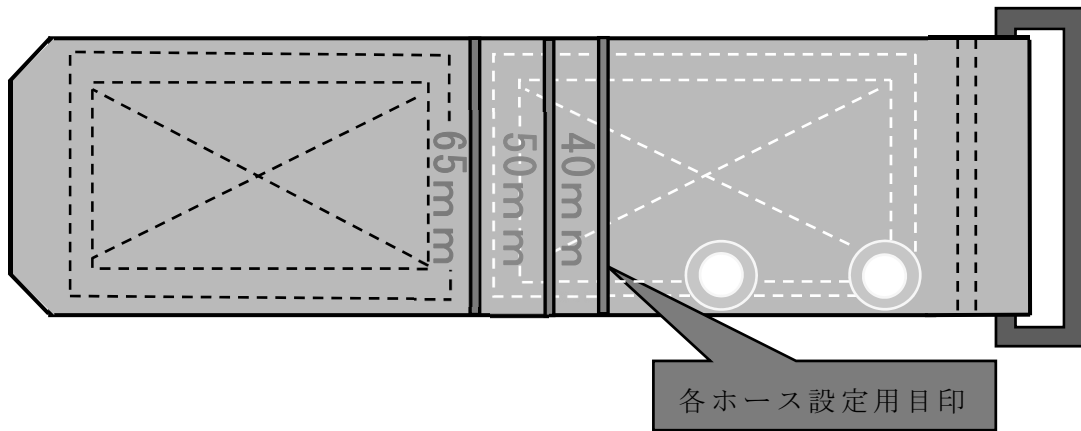
- ・ 消防技術安全所報 5 2 号 放水器具の違いによる放水時の身体的負荷の比較に関する検証
- ・ 消防庁通知 強風下における消防対策について

図面1 放水補助器具概要

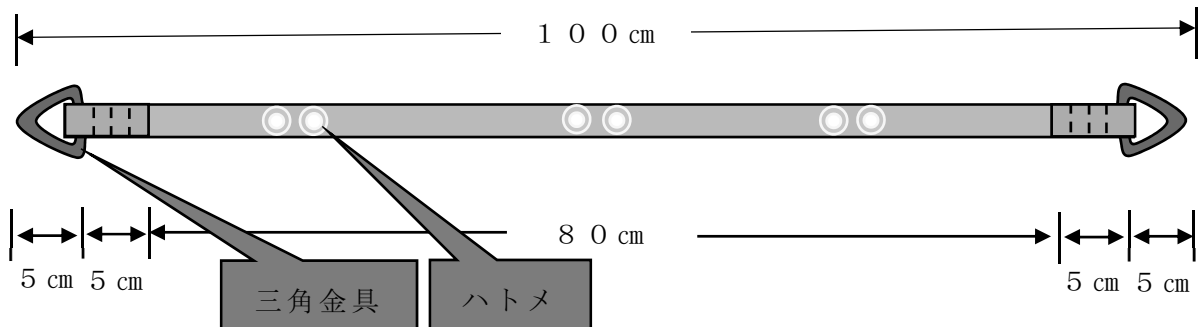
○バンド部（廃棄ホース表面）



○バンド部（廃棄ホース裏面）



○取手部



○データ 1 握力測定値

| | 通常時 | 補助器具あり | 補助器具なし |
|------|-------|--------|--------|
| 隊員 A | 71 kg | 70 kg | 52 kg |
| 隊員 B | 56 kg | 56 kg | 45 kg |
| 隊員 C | 62 kg | 63 kg | 48 kg |
| 隊員 D | 55 kg | 49 kg | 40 kg |
| 隊員 E | 54 kg | 55 kg | 45 kg |
| 隊員 F | 47 kg | 48 kg | 37 kg |
| 隊員 G | 49 kg | 48 kg | 36 kg |
| 平均 | 56 kg | 55 kg | 43 kg |

※本表は小数点以下を切り捨てしている。

○データ 2 注水基本姿勢維持時間

・毎分流量 500ℓ放水時における
放水開始から基本の注水姿勢を維持
できた時間を計測。

| | 基本注水姿勢維持時間 |
|------|------------|
| 隊員 A | 5 分 |
| 隊員 B | 3 分 |
| 隊員 C | 4 分 |
| 隊員 D | 4 分 |
| 隊員 E | 3 分 |
| 隊員 F | 4 分 |
| 隊員 G | 2 分 |
| 平均 | 3.5 分 |

写真 No. 1



器具なし 放水開始時の模様
(基本注水姿勢)

写真No. 2



器具なし 3分後の模様
(肘が伸び前傾姿勢になる)

写真No. 3



器具なし 15分後の模様
(3分後と比べるとさらに前傾姿勢になる)

写真No. 4



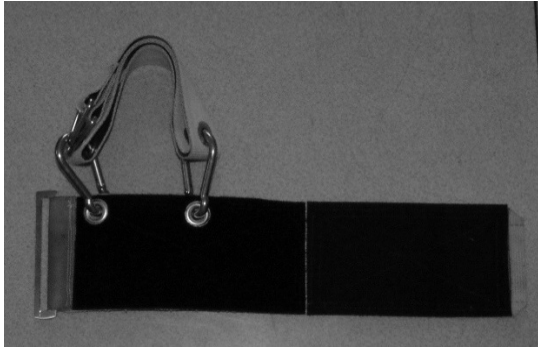
器具有り 肩バンドとして使用
放水開始時の模様

写真No. 5



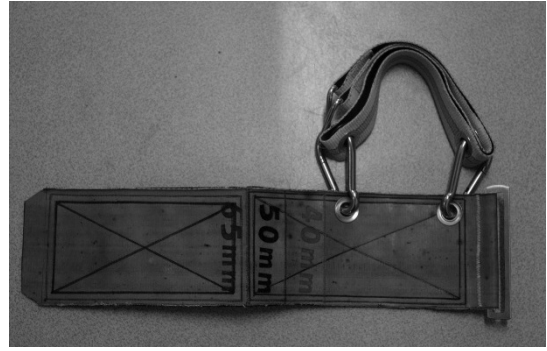
器具有り 肩バンドとして使用
15分後の模様

写真No. 6



放水補助器具（表面）

写真No. 7



放水補助器具（裏面）

写真No. 8



防火着ポケットに収納

写真No. 9



腰部安全帯D環に装着

写真No. 10



折り返し金具

設定方法

① 折り返し金具にバンド部先端を差し込む

写真No. 11



設定方法

② 締め込みながら圧着させる

写真No. 12



装着後

写真No. 13



離脱方法 ①マジックテープを剥がす

写真No. 1 4



離脱方法 ②金具からバンド部を抜き取る

写真No. 1 5



肩バンド（一人保持時）

写真No. 1 6



腰部安全带D環（一人保持時）

写真No. 1 7



二人保持時筒先補助者 器具なし

写真No. 1 8



二人保持時筒先補助者 肩バンド

写真No. 1 9



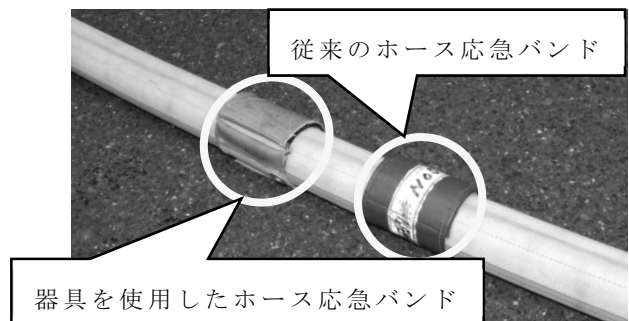
二人保持時筒先補助者 腰部安全带D

写真No. 2 0



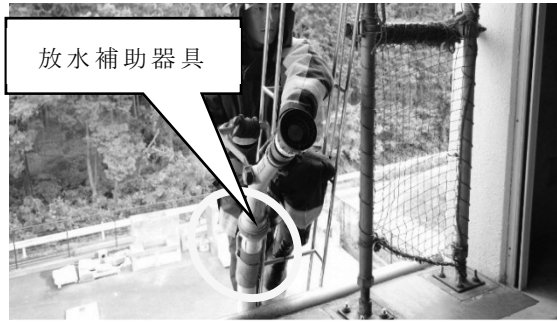
二人保持時筒先補助者 取手として使用

写真No. 2 1



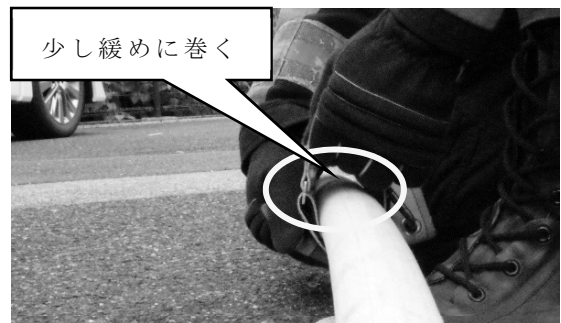
ホース応急バンドとして使用

写真No. 2 2



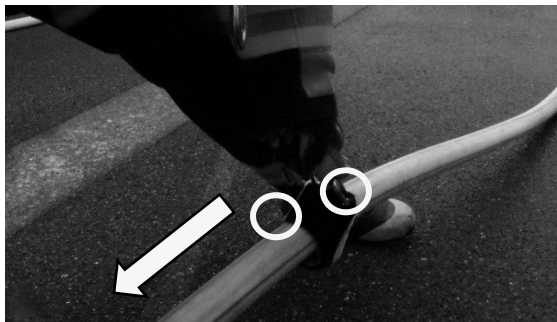
梯上放水補助器具として使用

写真No. 2 3



ハンドリング設定要領

写真No. 2 4

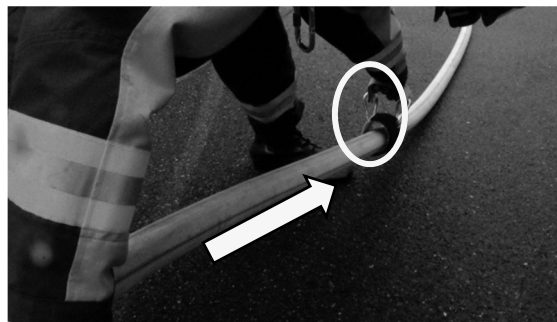


ハンドリング操作要領

写真No. 2 4 説明

ホースを引き込む際は放水補助器具の○印部分の内側ゴムが摩擦によりホースを掴む事により矢印方向へ引く事が可能となる。

写真No. 2 5



ハンドリング操作要領

写真No. 2 5 説明

ホースを緩める際は○印部分の器具内側のゴムの設置面が少なくなるため器具を矢印方向へ緩める事が可能となる。

写真No. 2 6



ホース落下防止に使用

写真No. 2 7



ホース落下防止に使用