

全ての場面で対応可能な「マルチ折りホース」 の考案について

熊本市消防局（熊本）

森 勝之

戸田 真太郎

赤星 安優

1 考案の経緯と必要性

多種多様な建物が多く存在する現在においては、ひとたび火災が発生すると、立体的及び狭所等、悪条件下での活動が強いられる。

そのため、隊員には高い技術が求められることはもちろん、刻々と変化する状況に合わせ防御体勢を配備する柔軟な対応、そして組織的活動が不可欠であり、活動内容の複雑化は避けられない。その結果、隊員の体力的・精神的負担が増加することが懸念され、迅速な活動は困難になる。

このような現場状況において注水体勢をより早く整えることは、火災の早期鎮圧及び延焼防止を目指すうえで不可欠であり、災害状況に応じた対応力が向上することで、要救助者のみならず隊員を守ることにも繋がるため、本隊の最重要課題と位置づけている。

上記の理由から、本隊では以下の点を全て兼ね備えたホース収納方法がないか研究を重ねた。

- (1) 様々な状況に対応できる。
- (2) ホース延長が迅速に行える。
- (3) 搬送が容易である。
- (4) 収納、設定が容易に行える。
- (5) 特別な資機材を必要としない。

研究の結果、上記の課題全てを兼ね備えた、新たなホース収納方法「マルチ折りホース」を考案した。

以下にその考察及び検証結果を記載する。

2 従来のホース延長方法（二重巻き、島田折り、狭所巻き）

全国的に普及しているホース延長は、二重巻き、島田折り、狭所巻きを車両に積載しておき、状況に応じてホースを選定し、場合によっては二重巻きや島田折りから狭所巻きに変換を行うのが一般的であった。しかし、この方法にはいくつかの課題がある。

一つ目は、現場に応じたホースの選定が必要となることである。そのため、戦術の変更に対応するには車両までホースを取りに戻る等の手間が必要であり、時間のロスが生じてしまう。

二つ目は、狭所対応等へホースの変換を行う場合である。この場合、隊員に応じて変換作業にかかる時間や、変換後の完成度に差が出てしまい、経験豊富な隊員が行えば迅速かつ正確に変換し、通水もスムーズに行えるが、経験の浅い隊員では変換に時間を要することやスムーズな充水ができないことも考えられ、常に一定の成果は期待できない。

3 マルチ折りホースの特性

マルチ折りホースの最大の特性は「全ての場面に迅速に対応ができる。」という点である。

このマルチ折りホースを使用すれば、平面延長や階段延長、狭所でのホース整理、屋内進入時など様々な状況に応じて時間を要することなく、迅速に注水体勢の配備をすることが可能となる。これにより、ホース選定の時間やホース整理の手間を省けるという利点がある。

また、収納についても複雑な作成方法は不要で、極めて簡単のため、出場体制を整える場合においても即座に対応することができ、隊員の体力的・精神的負担の軽減に寄与することができる。

以下にマルチ折りホースの概要を記載する。

(1) マルチ折りホース作成方法 【画像資料 No.1 参照】

- ① メス金具を手前に置く。
- ② 約1.7m幅でホースを折り返し一段目を作る。

(ホースが手前と奥で表裏となるように)

- ③ 1 段目より少し短く 2 段目を折り返す。

(以降、3 段目より 4 段目、4 段目より 5 段目と小さく作成)

- ④ オス金具まで折り返しメス金具を手前のホース上に重ねる。
⑤ メス金具側のホースをまとめ、マジックバンドで固定する。
⑥ オス金具側のホースとメス金具側のホースをまとめてマジックバンドで固定する。

※ マジックバンドについては長さ約 50 cm で作成可能。

マルチ折りホース作成時間にあっては 1 名作業時約 40 秒で作成でき消防本部に配備されている 40 mm ホース、50 mm ホース、65 mm ホースで作成可能である。

(2) マルチ折りホース搬送方法 【画像資料 No.2 参照】

マルチ折りホースは長さ約 1.7 m、幅約 15～25 cm、厚み約 4 cm で収納ができる。従来の島田折りホースと比べ平らなため、最大 6 本の搬送が可能であり、小柄な女性隊員においても支障なく 4 本の搬送が可能である。

(3) マルチ折りホース使用方法

ア 平面でのホース延長方法 【画像資料 No.3 参照】

- ① オス・メス金具両方のマジックバンドを離脱する。
② 金具側を下にして脇に抱え、延長する。
③ ホースを捌きながら延長することも可能。

イ 狭所での使用方法 【画像資料 No.4 参照】

- ① オス・メス金具が上にくるように地面に置く。
② マジックバンドを離脱する。
③ ホースを挟み込むように持つ。
④ オスとメスが向かい合うように、ホースの束を立て左右に開く。
⑤ ホースの輪に入り出来る限り円状に開く。
⑥ 両足で円状を保ったまま通水完了を待つ。

- 5 マルチ折りホースの延長、狭所対応及び充水にかかる時間の検証
マルチ折りホースにおけるホース延長及び狭所対応について、従来の方法との比較検証を行った。

(50 mm ホース 1 本使用、計 5 回の実施値を平均化した値を記載したもの。小数点以下については四捨五入。)

(1) 平面でのホース延長にかかる時間 【画像資料 No.5 参照】

- ア 二重巻きホース・・・・・・9 秒
- イ 島田折りホース・・・・・・6 秒
- ウ 狭所巻きホース・・・・・・測定不能
- エ マルチ折りホース・・・・・・6 秒

検証の結果、マルチ折りホースと島田折りホースは、ほぼ同タイムであり、迅速に延長することができた。

なお、狭所巻きホースについては延長の際ホースにねじれが生じ通水障害となるため測定不能とした。

(2) 階段でのホース延長にかかる時間 【画像資料 No.6 参照】

- ア 二重巻きホース・・・・・・45 秒
- イ 島田折りホース・・・・・・20 秒
- ウ 狭所巻きホース・・・・・・測定不能
- エ マルチ折りホース・・・・・・20 秒

検証の結果、マルチ折りホースと島田折りホースは、ほぼ同タイムであり、迅速に延長することができた。二重巻きホースは階段下で一度展長し、オス金具を持って延長したが、曲がり角で摩擦が生じホースを手繰り寄せるなどの処置が必要となり、時間を要した。

なお、狭所巻きホースについては延長の際ホースにねじれが生じ通水障害となるため測定不能とした。

(3) 狭所対応にかかる時間 【画像資料 No.7 参照】

- ア 二重巻きホース・・・・・・31 秒
(島田折りに変換、さらに狭所巻きに変換を実施)
- イ 島田折りホース・・・・・・15 秒

(狭所巻きに変換を実施)

ウ 狭所巻きホース・・・・・・ 3 秒

エ マルチ折りホース・・・・・・ 3 秒

検証の結果、マルチ折りホースと狭所巻きホースは、ほぼ同タイムであり、5 回実施中全て迅速に設定することができた。二重巻きホース及び島田折りホースについては変換の際に時間を要し、狭所対応の完成度にもばらつきが生じた。

- (4) 狭所対応を実施後、通水にかかる時間 【画像資料 No. 8 参照】
(放水圧力 0.5 MPa)

ア 二重巻きホース・・・・・・ 11 秒

(島田折りに変換、さらに狭所巻きに変換後、通水)

イ 島田折りホース・・・・・・ 10 秒

(狭所巻きに変換後、通水)

ウ 狭所巻きホース・・・・・・ 8 秒

エ マルチ折りホース・・・・・・ 8 秒

検証の結果、狭所対応ホースへの設定後の通水時間は、全てのホースにおいてそれほどの差は認められなかった。

しかし、マルチ折りホースと狭所巻きホースについては 5 回実施中全てスムーズに通水することができたが、二重巻きホース及び島田折りホースについては、狭所対応の完成度の違いで通水のスムーズ差にばらつきが生じた。

各ホースにおける比較検証を行った結果、マルチ折りホースは全ての検証において高い水準となっており、どんな場面においても支障なく迅速かつ確実に延長することができ、マルチ折りホースの優位性を確認できた。

- 6 各場面におけるマルチ折りホースの延長状況及び通水状況の検証
(各検証については 5 回実施)

- (1) 平面での延長及び通水

ア その1 【画像資料 No. 9 参照】

(ア) 実験条件

50 mm マルチ折りホース2本を使用、1本は直線にホース延長、先端1本は狭所対応を行い通水。(ポンプ圧力0.5 MPa)

(イ) 実験結果

ホース延長については、ねじれ等生じることなく迅速に行うことができた。狭所対応の通水状況をみてもホースの折れはなく、摩擦損失は最小限であった。

イ その2 【画像資料 No. 10 参照】

(ア) 実験条件

50 mm マルチ折りホース1本を使用、ホース10 m延長後、狭所対応を行い通水。(ポンプ圧力0.4 MPa)

(イ) 実験結果

ホース延長中に狭所変換(10 m程度)し通水を行った。

狭所対応の時間は3秒程度で通水後のホースについても摩擦損失は最小限であり、スムーズに延長及び通水が行えた。

ウ その3 【画像資料 No. 11 参照】

(ア) 実験条件

50 mm マルチ折りホース1本を使用、狭所対応を行った後、ホースを10 m延長し通水。(ポンプ圧力0.4 MPa)

(イ) 実験結果

通常、この状態で狭所専用ホースを延長すると多数のねじれが生じ、スムーズな通水は難しい。

しかし、マルチ折りの狭所対応では延長後に通水しても、ねじれは発生することなくスムーズに延長及び通水が行えた。

(2) 階段及び狭所での延長及び通水

ア その1 【画像資料 No. 12 参照】

(ア) 実験条件

50 mm マルチ折りホース 2 本を使用、1 本は階段延長、先端 1 本は狭所対応を行い通水。(ポンプ圧力 0.6 MPa)

(イ) 実験結果

マルチ折りホースの階段延長については、ホースを捌くといった細やかな操作が可能であり、迅速な立体延長が行えた。

また、狭所対応についてもスムーズに設定でき、ホース選定や狭所変換の手間・時間が省けるという点で優位性がみられた。狭所スペースにおける通水状況をみても、非常にスムーズであり、短時間で放水体制を整えることができた。

イ その2 【画像資料 No.13 参照】

(ア) 実験条件

50 mm マルチ折りホース 1 本を使用、階段延長後、残り 10 m 部分にてホースの落下防止を作成し、狭所対応をした後、通水。

(ポンプ圧力 0.6 MPa)

(イ) 実験結果

階段部分をホース延長し、途中から狭所変換を行ったがホースのねじれ等が発生することなく、迅速に立体延長が出来た。また、狭所スペースでの通水状況も非常にスムーズであり、短時間で放水体制を整えることができた。

以上 5 項目について検証を行ったが、平面及び立体での活動において迅速かつスムーズに延長及び通水が行えた。

また、マルチ折りホースを全て延長した場合のみでなく、延長途中に狭所対応を行った場合でも迅速な延長が実施でき、通水もスムーズであるという検証結果であった。

この結果により、マルチ折りホースは延長場所、状況を選ぶことなく様々な状況下でも使用が可能であるといえる。

7 終わりに

今回考案したマルチ折りホースは、前述した本隊の研究課題の克服に大きく貢献するものである。

防御活動において、このマルチ折りホースの活用は、

- (1) 平面・立体・狭所というどのような場面でも即座に対応できる。
- (2) ホース搬送・延長においても迅速・確実に行える。
- (3) 作成が簡単で、時間もかからず特別な資機材を必要としない。

という点において現場活動を迅速に行えることはもちろん、出場体制を整える場合においても即座に対応することができるため、隊員の疲労の軽減に繋がり、より高い水準での活動が可能になると考える。

最後に、このマルチ折りホースが広く活用され、これからの消防活動の更なる発展の一助となることを期待する。

【画像資料 NO.1】 マルチ折りホース作成要領

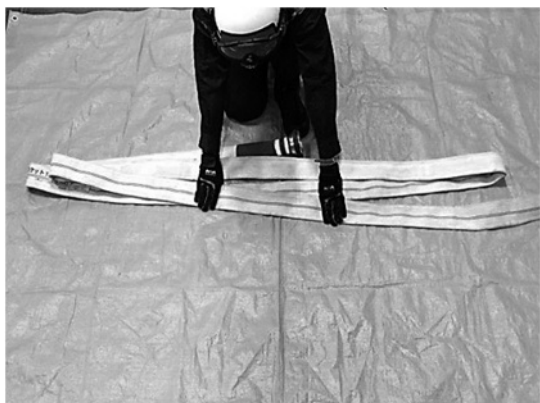
①メス金具を手前に置く



②約1.7mで折り返し、一段目を作成



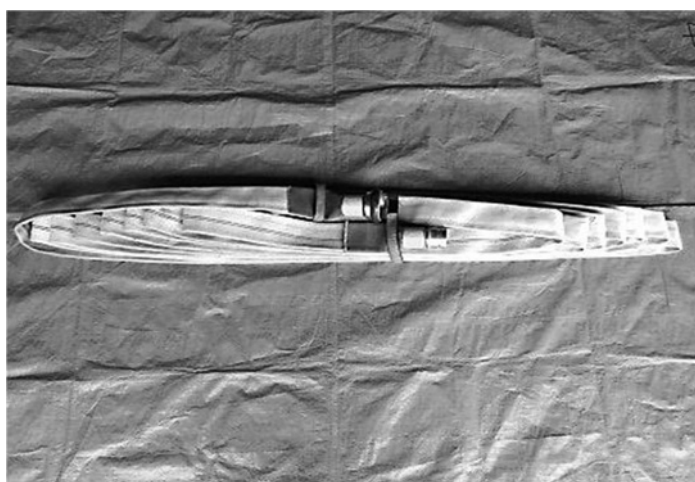
③2段目以降は徐々に小さく折り返す



④最後にメス金具を上に乗せる

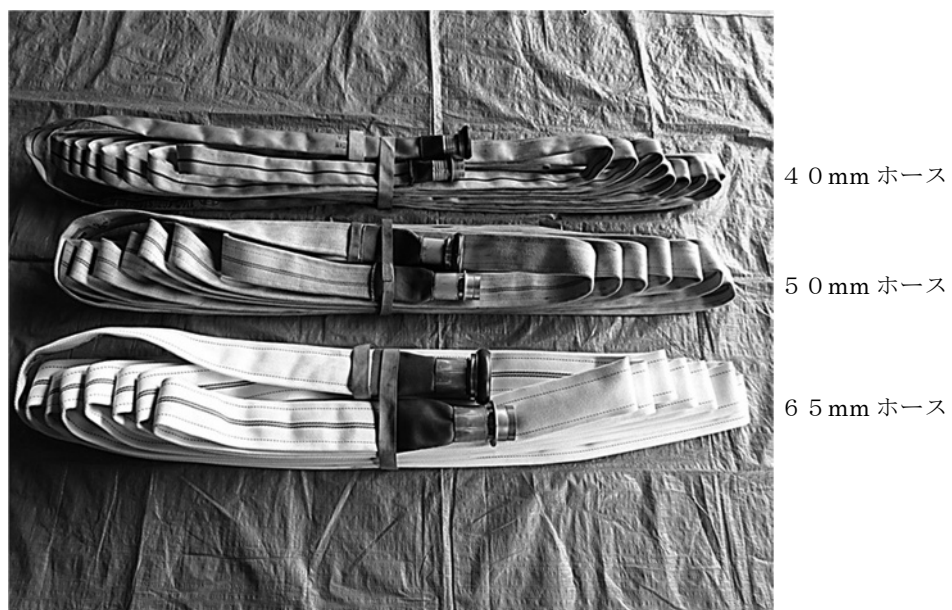


⑤完成



マジックバンドを2本使用。一つはメス金具側のホース束を固定、もう一つはまとめて固定。
(長さ50cm程のマジックバンドで作成可能)

作成例（40mm・50mm・65mm）



【画像資料 NO.2】 マルチ折りホース搬送方法（写真は50mm ホース）



肩に担ぎ搬送



脇に抱え搬送



女性隊員でも4本搬送可能

【画像資料 NO.3】 平面でのマルチ折りホース延長方法



マジックバンドを外し、金具側を下に脇に抱え順次ホースを落としながら延長

【画像資料 NO.4】 マルチ折りホース狭所対応方法



①マジックバンドを外す



②ホースを挟み込むように持つ



③両金具を内側に向けた状態で左右に開く



④両足で円状を保ったまま通水完了を待つ

【画像資料 NO.5】

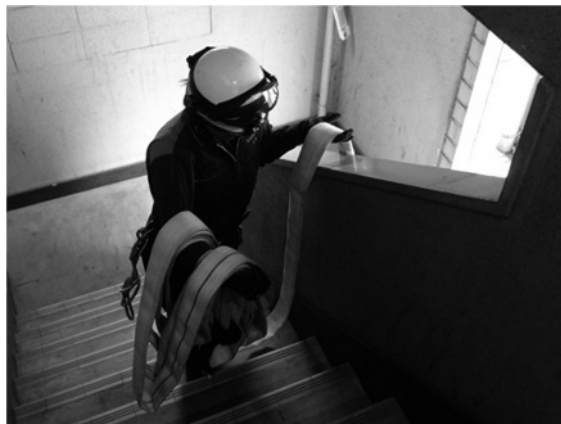
平面でのホース延長にかかる時間



マルチ折りホース延長時間 6 秒
(50 ミリホース1 本)

【画像資料 NO.6】

階段でのホース延長にかかる時間



マルチ折りホース延長時間 20 秒
(50 ミリホース1 本)

【画像資料 NO.7】

狭所対応にかかる時間



マルチ折りホース設定時間 3 秒
(50 ミリホース1 本)

【画像資料 NO.8】

狭所対応実施後、充水にかかる時間



マルチ折りホース充水時間 8 秒
(50 ミリホース1 本、ポンプ圧 0.5MPa)

【画像資料 NO.9】平面での延長及び通水（その1）



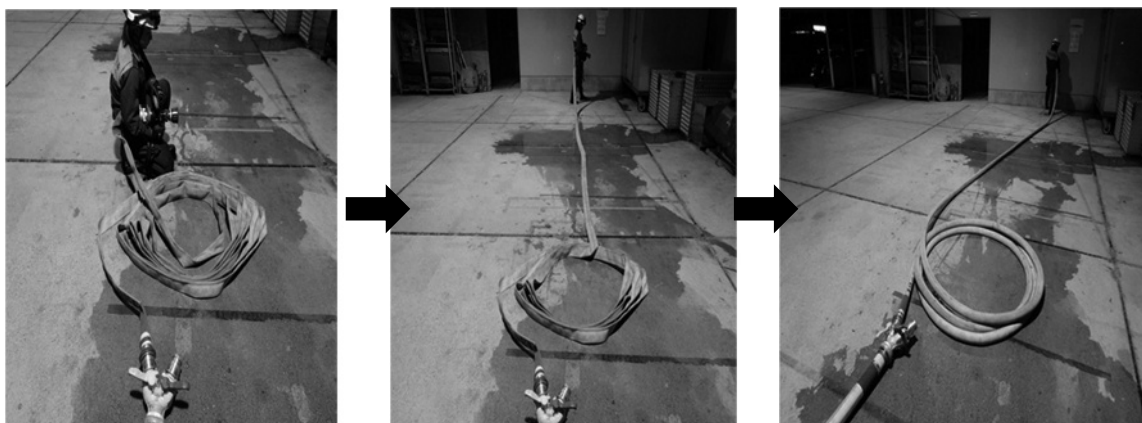
50mmマルチ折りホース2本を使用、1本は直線にホース延長、先端1本は狭所対応を行い通水（ポンプ圧力0.5MPa）

【画像資料 NO.10】平面での延長及び通水（その2）



50mmマルチ折りホース1本を使用、ホースを10m延長後、狭所対応を行い通水（ポンプ圧力0.5MPa）

【画像資料 NO.11】平面での延長及び通水（その3）



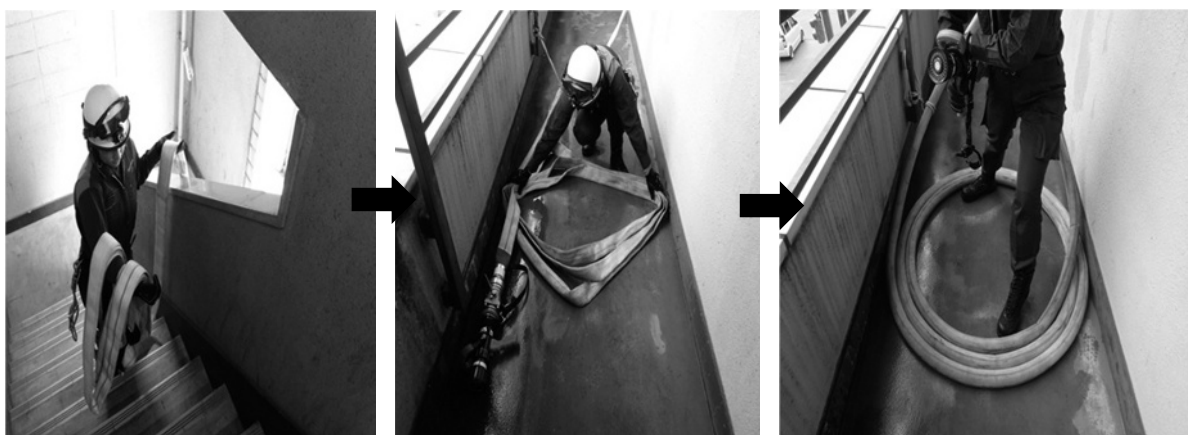
50mmマルチ折りホース1本を使用、狭所対応を行った後、ホースを10m延長し通水（ポンプ圧力0.5MPa）

【画像資料 NO.12】 階段及び狭所での延長及び通水（その１）



50mmマルチ折りホース2本を使用、1本は階段延長、先端1本は狭所対応を行い通水（ポンプ圧力0.6MPa）

【画像資料 NO.13】 階段及び狭所での延長及び通水（その２）



50mmマルチ折りホース1本を使用、階段延長後、残り10m部分にてホースの狭所対応を行い通水（ポンプ圧力0.6MPa）