

## 廃棄ホースを活用した搬送補助器具の開発について

大阪市消防局（大阪府） 川内 淳郎  
篠田 拓摩  
南 祥太

### 1 現状と課題

近年、国内において放火等が原因により、多数の方が犠牲となる痛ましい火災事案が頻発しており、当市内においても、過去に小規模区画店舗や遊技場、テナントビル等で発生し、多数の方が犠牲となった。これらの災害において、逃げ遅れ、救助を要する人（以下「要救助者」という。）が多数発生した場合、少しでも多くの方を救出するためには初動時からの迅速、的確な状況判断が必要なことは言うまでもなく、複雑な区画、狭隘な通路、階段を幾度となく往復し要救助者を搬送し続ける必要がある。

そのような災害現場で安全な場所まで要救助者を搬送する最もシンプルで簡単な方法とは、徒手による搬送方法である。

徒手搬送とは、その名のとおり一切資器材を使わず、一人または複数の救助者で要救助者を抱えたり、担いだりして搬送する方法であり、要救助者が少人数で救助者が多人数の場合はとても効率がよく、有効な方法である。

しかし反対に要救助者が多人数で、救助者が少人数の場合、救助者の腕力のみを必要とする徒手搬送だけでは救助活動が非効率であり、どれだけトレーニングを積んで鍛えた救助者でも筋疲労には勝つことはできない。

そこで腕力だけに頼るのではなく、バスケット担架、布担架等の搬送用資器材の使用や要救助者を吊り上げ、吊り下げ救助するための縛着用ロープ、簡易縛帯等の他の資器材を搬送代替え資器材として使用し搬送効率を良くしようと試行錯誤しているのが現状である。

しかし、搬送用資器材を使用する搬送方法は、携行するための設定、準備に時間を要するため活動開始が遅れる。

また他の資器材を搬送補助とする方法は、資器材本来の使用方法ではないため、取り扱いが困難であり、結局、迅速な活動にならず救助活動が停滞することになる。

多数の要救助者がいることが予想される災害は火災だけでなく、集団災害やテロ、大地震等の大規模な災害も考えられ、救助活動を迅速かつ効率的に実施するために、搬送方法の一つとして、徒手搬送をベースに、その延長線上でより効果的な搬送方法を検討する必要がある。

## 2 開発内容

大きい筋肉を使用することで握力の疲労軽減を図るとともに、要救助者の身体全て若しくは身体の一部を把持した際のグリップ力を向上させることで、より効率的に要救助者の搬送を実施できるよう、廃棄ホースを有効活用した帯状の搬送補助器具を開発。

## 3 効果について

筋力トレーニングなどで扱う重量が増えてくると、効かせたい部位より先に握力が限界となる場合や、手首関節を怪我するおそれがある。そんなときリストストラップを装着し、ダンベルやバーベルの持ち手(シャフト)に巻き付けることで、手のグリップ力を高め、握力が先に疲労するのを防止でき、また手首を補強することで、手首関節の怪我を防ぎ、より重い重量を扱うことができる。

本器具を使用することでリストストラップと同様の効果を得ることができ、救助者の負担を軽減し要救助者の迅速かつ効率的な搬送につながる。

また廃棄ホースを使用するため必要経費は少なく、さらに汚損等した場合、洗浄して繰り返し使用せずとも、使い捨てることができることから費用対効果は非常に高い。

## 4 材料及び作成方法について

### (1) 材料

廃棄40mmホース 1本

ハトメリング（内径40mm）

(2) 作成方法について

- ア 廃棄40mmホースを約150cmの長さで切断(写真1)
- イ 両側の折り目を切断(写真2)
- ウ 片方の端から約3cmの部分の中央部付近に直径40mm程度の穴をあけてハトメリングを装着し完成（写真3）

(3) 作成時間及び経費

約10分程度で作成でき、必要経費は100円程度である。なお、ハトメリングを装着しなくても作成可能で、その際、経費は一切かからない。

(4) 仕様

縦幅6cm×全長150cmで収納時は縦6cm×横5cm×高さ5cm  
(写真4)

（筋力トレーニング時に使用する標準的なリストストラップのサイズは縦幅2cm×全長50cm）

重量約150gで防火衣、感染防止衣のポケット等に容易に収納可能

5 装着要領について

本器具の樹脂の面が掌の表側になるように、救助者の利き手の親指を穴に入れ、手首（掌）に1周巻く。（写真5-1）（写真5-2）

（親指を穴に入れ、バンドを掌と手首の両方に若干斜めに巻くことにより、長時間に及ぶ作業でも手首の圧迫等の負担が軽減できる）

6 使用方法について

(1) 徒手搬送

要救助者の前腕に本器具を数回巻き、本器具ごと前腕を把持する。（写真6-1）または本器具を脇下に巻き、本器具を把持する。（写真6-2）

両足の膝に本器具を1周巻き、本器具を把持する。（写真7）

(2) その他の使用方法について

ア 資器材搬送時の補助

資器材全体を1周巻き、本器具及び持ち手を把持（写真8-1）

持ち手部分に本器具を数回巻き、本器具と持ち手を把持（写真8-2）

イ 三連梯子確保時の補助（写真9-1）（写真9-2）

握り手に数回巻き、反対側は本器具ごと握り手を把持

ウ 資器材操作時の補助（写真10-1）（写真10-2）

持ち手部分に本器具を数回巻き、持ち手と本器具を把持

## 7 搬送効率及び資器材操作時等の身体への負荷の比較検証について（表1）

本器具の使用の有無で徒手搬送（体重約70kgの生体要救助者1名を搬送した平面距離を計測。なお頭部側搬送者が本器具の使用者とする。）と資器材搬送（重量約10kgのエンジンカッター1基を1階から4階までの階段昇降を往復した回数を計測。）の2パターンの活動及び資器材操作時、三連梯子確保時の身体への負荷を比較した。

なお徒手搬送時、資器材搬送時の服装は上下防火衣及び空気呼吸器（重量約20kg）を着装し実施した。

## 8 他の資器材との比較検証について（表2）

災害現場に携行する他の資器材を搬送資器材の代用として使用した場合、各項目について比較した。なお、準備時間とは要救助者に接触し、各資器材を収納した状態から要救助者の頭部側（上半身）の搬送準備が完了するまでに要した時間とし、各資器材10回ずつ実施した平均時間とする。

## 9 感想について（表3）

本器具を使用した各個人の感想

## 10 まとめ

本器具を使用することで、使用していない場合と比べ、活動効率が約1.5倍向上し、体感としては計測結果以上に効果を感じると答えた者や、他の作業の際にも身体への負荷が軽減されていると感じる隊員が多いことがわかった。

また他の資器材よりも軽量かつ扱いやすく、デメリットもないことから、本器具を使用することでより一層効率的な救助活動ができると考える。

さらに資器材搬送、資器材操作時の補助と使用用途は多岐にわたり活用できることから、救助活動だけでなく多種多様な場面で使用でき、今後の消防活動に大いに貢献できると思料する。

写真1

40mmホースを150cmで  
切断

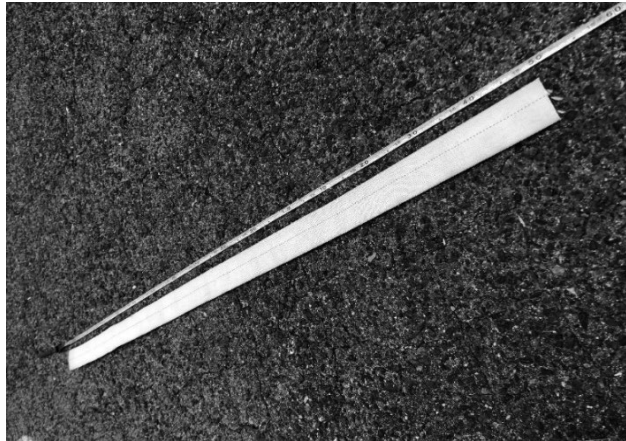


写真2

ホースの両側の折り目を切断



写真3

切断したホースの片側に40mm  
程度の穴をあけ、ハトメリングを  
装着し完成



写真4

防火衣等のポケットに丸めて収納  
可能である



写真5-1 親指を穴に入れる



写真5-2 手首（掌）に1周巻く



写真6-1



写真6-2



写真7



写真8-1



写真8-2



写真9-1 前方の状況



写真9-2 側方の状況





写真10-1 レスキューツール



写真10-2 削岩機



表1 搬送効率及び資器材操作時等の身体への負荷の比較

| 項目<br>各活動  | 使用の有無 | 20代隊員A            | 20代隊員B            | 30代隊員C            | 40代隊員D            |
|------------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|            |       | 身長165cm<br>体重65kg | 身長172cm<br>体重68kg | 身長170cm<br>体重72kg | 身長170cm<br>体重62kg |
| 徒手搬送       | あり    | 360m              | 400m              | 320m              | 240m              |
|            | なし    | 260m              | 280m              | 240m              | 180m              |
| 資器材搬送      | あり    | 3往復               | 3.5往復             | 4往復               | 2.5往復             |
|            | なし    | 2.5往復             | 2.5往復             | 2往復               | 1.5往復             |
| 資器材操作      | あり    | 軽減                | 若干軽減              | 軽減                | 軽減                |
|            | なし    |                   |                   |                   |                   |
| 三連梯子<br>確保 | あり    | 軽減                | 若干軽減              | 軽減                | 軽減                |
|            | なし    |                   |                   |                   |                   |

表2 他の資器材との比較

| 項目<br>各資器材          | サイズ<br>(収納時)             | 重量    | 準備<br>時間 | メリット                     | デメリット                          |
|---------------------|--------------------------|-------|----------|--------------------------|--------------------------------|
| 本器具                 | 縦6cm<br>横5cm<br>高さ5cm    | 150g  | 5秒       | 軽量・扱いやすい・筋疲労軽減・怪我リスク減少   | なし                             |
| 120cmテープスリング        | 縦10cm<br>横8cm<br>高さ2cm   | 100g  | 4秒       | 軽量・扱いやすい                 | 身体に食い込むため救助者、要救助者共に苦痛がある       |
| 12mmナイロンロープ<br>(6m) | 縦15cm<br>横30cm<br>高さ10cm | 600g  | 7秒       | 扱いやすい                    | 身体に食い込むため救助者、要救助者共に苦痛がある・大きく重い |
| 簡易縛帯                | 縦30cm<br>横10cm<br>高さ7cm  | 700g  | 10秒      | 胸部ベルトにより上半身を固定できる・苦痛は少ない | 準備時間を要する・大きく重い                 |
| ピタゴール               | 縦20cm<br>横30cm<br>高さ5cm  | 1.3kg | 15秒      | 身体全体を包めるため安心感がある・苦痛はない   | 非常に準備時間を要する・大きく非常に重い           |

表3 感想

|                    |   |
|--------------------|---|
| <p>20代隊員<br/>A</p> | <p>本器具を使用した場合、グリップが効くので握力を使わないで楽に搬送できた。とても力が入りやすいと感じた。非常に軽量で扱いやすい。長さもちょうどよい。</p>                              |
| <p>20代隊員<br/>B</p> | <p>本器具がある方が非常に活動しやすい。体感では計測結果以上に有効であると感じる。握力と前腕の筋肉をほぼ使わず活動できる。また準備に時間がかからず、要救助者の苦痛も少ない点が良い。</p>               |
| <p>30代隊員<br/>C</p> | <p>本器具がない時と比べ明らかに本器具を使用した方が搬送しやすい。また本器具は非常に軽く持ち運びも容易である。要救助者の上半身に巻き付ける方法は徒手搬送だけでなく、浴室での溺水者の救助にも非常に有効だと思う。</p> |
| <p>40代隊員<br/>D</p> | <p>活動時間が長くなればなるほど、本器具を使用した方が搬送を継続できる。むしろ活動の後半は握力が無くなり、本器具が無ければ要救助者の把持すらできなかったと思う。デメリットがない点が良い。</p>            |