廃棄ホースを活用した水難救助資器材（レスキューロール）の開発について

大阪市消防局（大阪府）　沖野　雅彦
片山　政信
内田　靖将

1　現状と課題

当市は一部が海に面しており、また多くの河川・運河が縦横に流れている。これらの地理特性から水難事故の発生頻度は非常に高く、水難事故に係る出場件数は年間 100 件を超える。

令和元年度は 110 件の水難事故が発生しており、その内救出した 50 名の約 85%の 43 名が水面若しくは水中で発見され、重症者及び死者は、その要救助者の半数以上である 32 名となっている。

水難救助事案では、救出場所が陸上から離れていれば、要救助者を一時確保したのち救助艇又は救命ボート内に収容することが必須となる。

当局における救命ボート内への引き込み方法としては、水難特別救助隊では市販の救助資器材を保有し活用しているが、その他の救助隊では主にヒューマンチェーン等、マンパワーによる引き込みが主流となっている。【写真①】

ヒューマンチェーンによる引き込み方法は、要救助者の腕を持ち直接引っ張り上げるため、要救助者及び水中で確保する救助隊員への身体的負担が大きく、要救助者が二次浮上後の腐敗している状態であれば、身体の損傷を助長させてしまう懸念がある。

当市の水難特別救助隊が保有している、「ファイバーライトクレードル【写真②】」は要救助者を救命ボート内に引き込む際に要救助者の身体への負担も少なく、設定及び収容も容易にできる資器材であるが、市内の全救助隊に配備するには、多額の予算（※参照）が必要となるため、配備については全救助隊 29 隊中２隊のみとなっている。

ファイバーライトクレードルを配備されていない救助隊の中には、「救助ロ

ープを網目状に編んだ水難救助資器材【写真③】」を自作し対応している隊もあるが、要救助者に対する身体的負担が大きく、またロープで作成しているため、収容についてはコンパクトに収容できるものの、設定時にロープが絡まるといった不具合も発生している。

このことから我々は、要救助者への身体的負担が少なく、かつコストも一切かからず容易に作成できる資器材の開発に取り組んだ。

※　水難特別救助隊保有資器材のイギリスのメーカーＣＱＣのファイバーライトクレードル【写真④】（長さ 200ｃｍ×幅 130ｃｍ）価格は 15 万円。

当局全救助隊への配備には約 400 万円の予算が必要となる。

２　「レスキューロール」の作成方法

《手順１》　廃棄予定の消防ホース（口径 65ｍｍ・長さ 20ｍ）を縦軸用 200ｃｍ横軸用 250ｃｍに各６本裁断する。【写真⑤】

《手順２》　縦軸用ホース（200ｃｍ）の両側面に上端から 10ｃｍ、その下方 25ｃｍ毎に 10ｃｍ程度の切れ込みを計６カ所作成する。【写真⑥】

《手順３》　縦軸用ホースの切れ込み部に横軸用ホース（250ｃｍ）を通していく。

縦軸用ホース６本を 10ｃｍの等間隔に設定し、縦軸用ホースの両端から横軸用ホースを 70ｃｍ程度余長として作成する。【写真⑦、⑧】

《手順４》　70ｃｍ余長した横軸用ホースの両端を折り返し重なるように再度切れ込みに《手順３》の要領で通していく。その際に折り返し部分の両端を３ｃｍ程度余長させておく。【写真⑨、⑩、⑪】

《手順５》　横軸用ホースを折り返した両端のループ部に引き込み用ロープ（長さ 600ｃｍ程度）を素通しし、引き抜け及びズレ防止のために両端にくくり結び及びヒューラー結びを作成する。【写真⑫、⑬】

《手順６》　「レスキューロール」の完成。【写真⑭】

３　「レスキューロール」の作成時間

ホースの裁断及び編み込みを含めても救助隊員３名で 60 分程度で作成可能。

４　「レスキューロール」の効果

今回考案した「レスキューロール」は、生体での検証結果から救出時の要救助者への身体的苦痛は少なく、ボート内への収容も容易にでき【写真⑮】市販のクレードルと遜色はなかった。また収納【写真⑯】もコンパクトで、重量も９ｋｇ程度で搬送も容易であり【写真⑰、⑱、⑲】救命ボートへの積載についても何ら支障とならない。

救出時の設定方法については「レスキューロール」を広げ、ロープの索環を救命ボートに固定するのみと非常に容易であり、実災害での活用が大いに期待できる【写真⑳、㉑】。

短時間で容易に作成でき、廃棄用消防ホースを活用するため、耐水性にも優れ、材料費についてのコストは一切かからない。

５　結語

「レスキューロール」は実災害での使用実績はないものの、水難事故に係る救出訓練での生体による検証結果では、要救助者への身体への負担も少なく、設定・救出・収容も市販のクレードルと比べても遜色なく使用でき、今後の実災害での活用が大いに期待される。

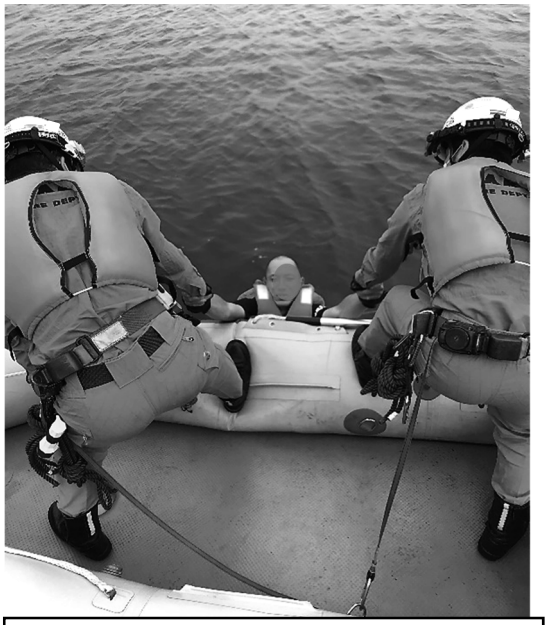
我々が今回の機器開発に至った最大の契機としては、水難事故の発生件数の多い夏場に備え、水難事故に係る救出訓練を実施している最中、より早く設定でき、且つ要救助者に対して身体の負担の少ない救助資器材があれば円滑に救出活動が出来るのではないか、という思いからである。

それに加え、人命救助が最大の使命であり、要救助者を必ず救出するという強い気持ちを持ってしても、残念ながらご遺体となってしまった要救助者を救出する事案も少なくない。そのような要救助者であっても愛護的に且つ少しでも損傷の少ない形で救出したいという思いで「レスキューロール」の開発に至った。

今後この機器開発が普及し、全国で発生している水難事故現場の一助になることを切に願う。

【写真①】

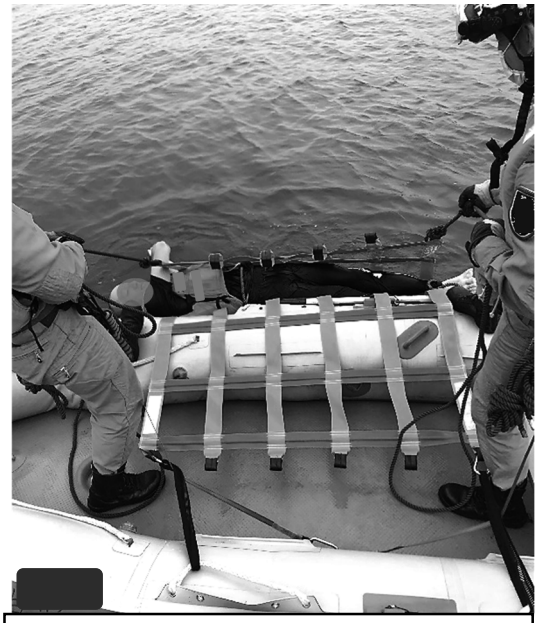
ヒューマンチェーンでの救出方法



脱力した要救助者を救出しにくい。

【写真②】

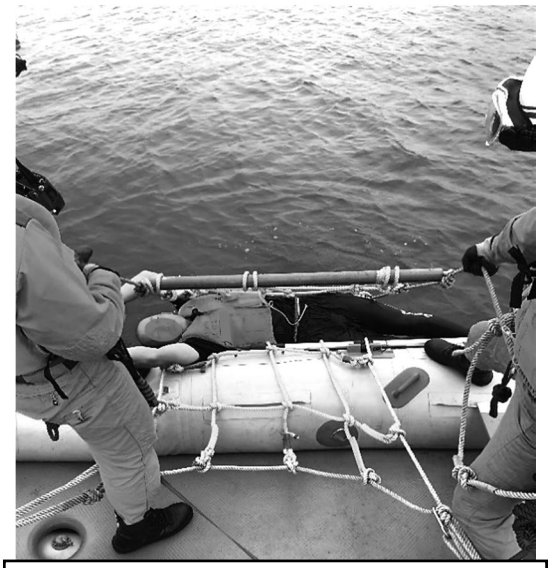
水難特別救助隊保有ファイバーライトクレードルでの救出方法



設定及び救出活動が容易にできる。

【写真③】

救助ロープを網目状に編んだ水難救助資器材での救出方法

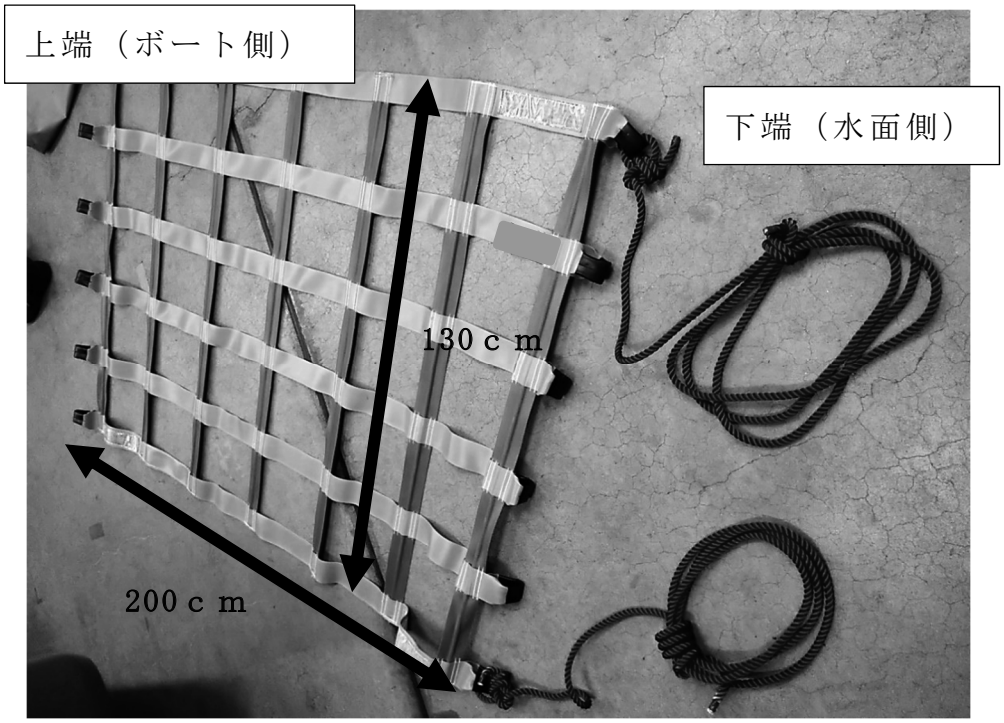


引き込む際、要救助者の身体への負担が大きい。

【写真④】

水難特別救助隊保有資器材

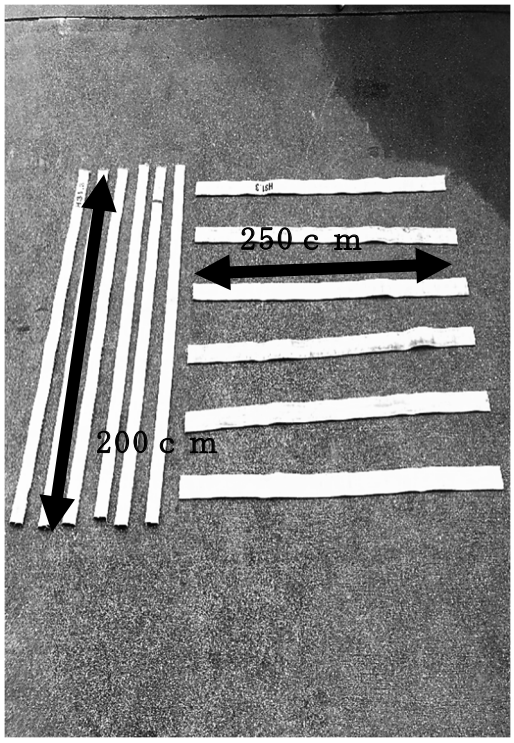
ファイバーライトクレードル（長さ 200ｃｍ×幅 130ｃｍ）



【写真⑤】

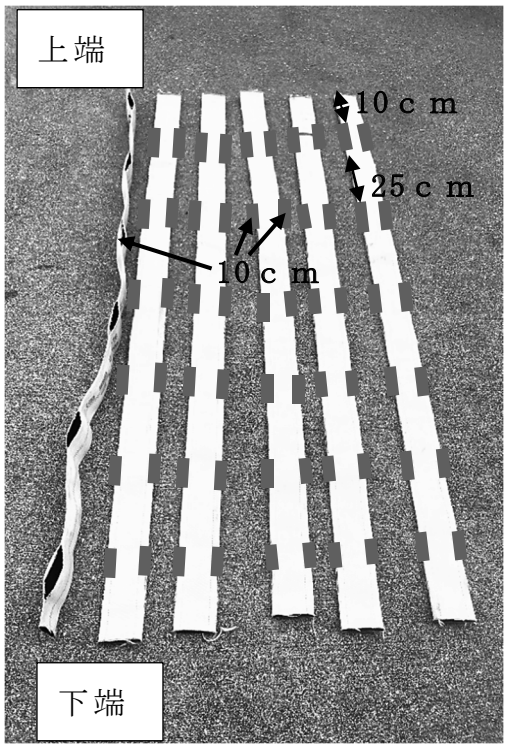
200ｃｍ（縦軸用）ホース６本

250ｃｍ（横軸用）ホース６本



【写真⑥】

（縦軸用）ホースの両側面に切れ込み（10ｃｍ）をいれる。

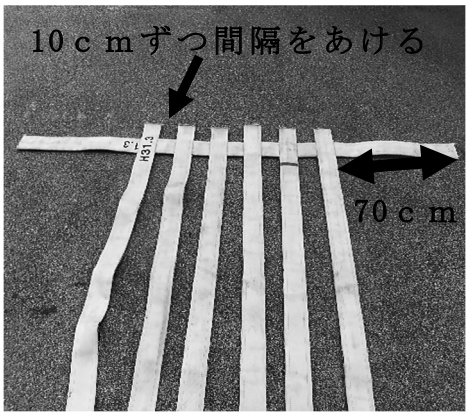


【写真⑦】

（縦軸用）ホース６本の切れ込みに（横軸用）ホースを通す。

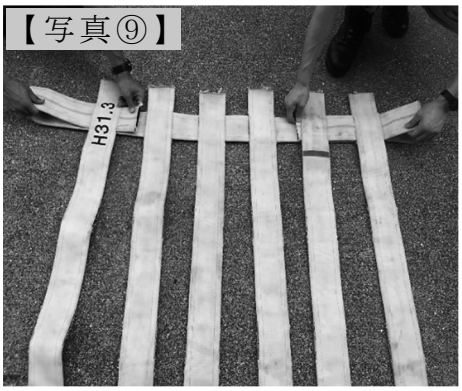
【写真⑧】

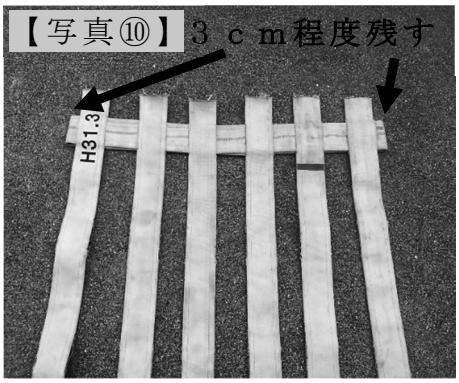
70ｃｍ程度はみ出るように作成する。



【写真⑨⑩】

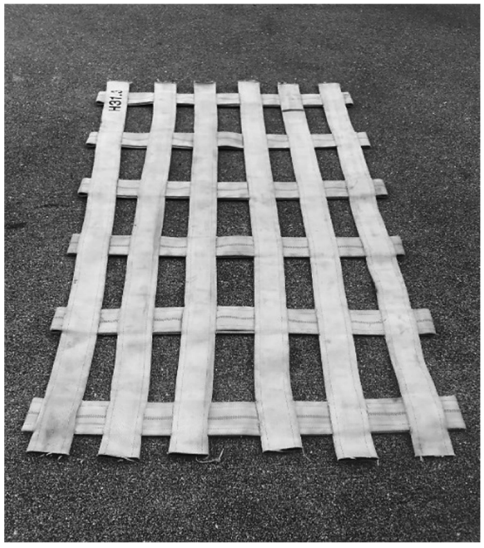
はみ出ているホースを折り重なるように《手順３》の要領で通す。





【写真⑪】

《手順４》を５本分繰り返す。



【写真⑫】

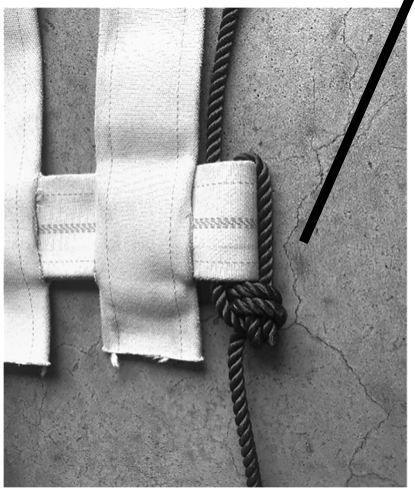
《手順６》の詳細写真

ボートに固定するために索環を作成する。

要救助者を引き込む際のずれ防止のために止め結びを作成する。

【写真⑬】

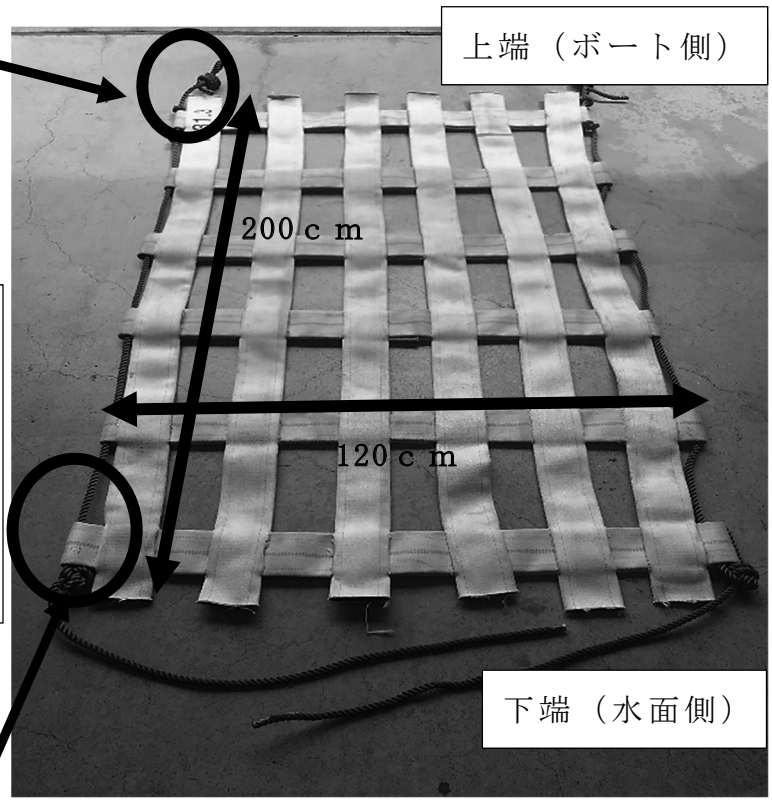
《手順７》の詳細写真



要救助者を引き込む際のずれ防止のためヒューラー結びくくり結びを作成する。

【写真⑭】

引き込み用ロープを作成し、完成とする。



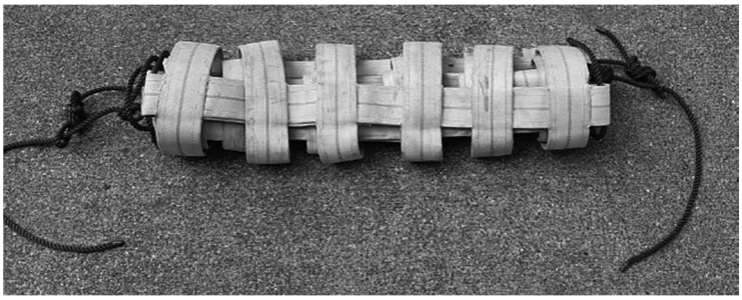
【写真⑮】

「レスキューロール」での救出方法

【写真⑯】

「レスキューロール」の収容方法

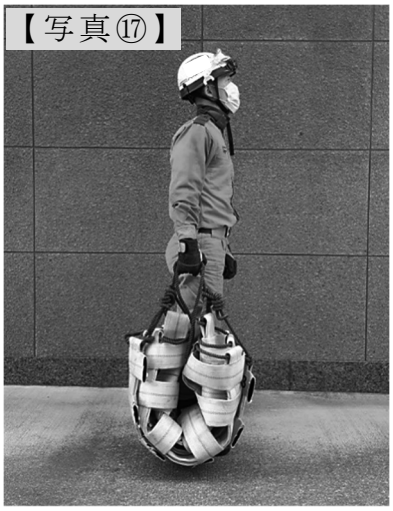
下端側から丸めていき、下端側のロープを上端側の索環に通す。



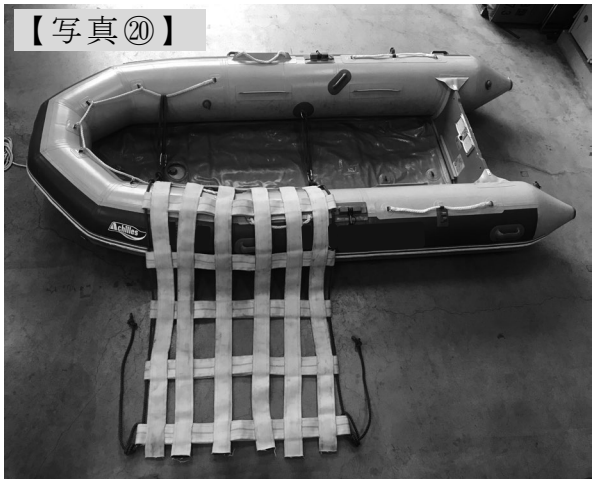
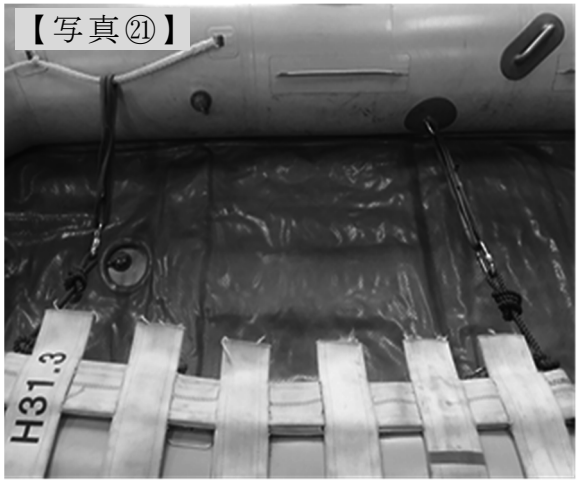
【写真⑰⑱⑲】

「レスキューロール」の搬送方法

両端のロープを本結び等で結索し、自身が運びやすいスタイルで搬送する。（重量約９ｋｇ）



【写真⑳㉑】

「レスキューロール」の設定方法

救命ボートに、ロープの索環を【写真㉑】のように固定する。