

水難救助における救命浮環の改良について

福井市消防局（福井）

江守 拓郎

白崎 直人

はじめに

現在使用されている救命浮環には、多く普及している丸型と馬蹄型の2種類があります。丸型は被って装着するため肩幅以上の内径を必要とし、装着の際、着用者（要救助者）の体型の違いにより間隙を生じる問題点がありました。

また馬蹄型は、その形状（一部分が開放している）から丸型に比べ、要救助者自身が浮環の中に入りやすい、また救助隊員も装着させやすい等の改良がされています。（別紙1参照）

しかし、このどちらも形状が固定化しているため、要救助者の体型の違いにより生ずる間隙への安全の確保や、要救助者の意識低下による海中への沈降などを視野に入れた改良には至っていないのが現状であります。

改良概要

今回の救命浮環は、馬蹄型の形状を更に生かすため、フレキシブルな素材を使用しました。これにより開放部が大きく開脚できるため、要救助者自らが救命浮環の中に入りやすく、また救助隊員も要救助者に装着しやすくなりました。

使用する救命浮環の素材は、引っ張りや曲げ、圧力に強く、緩衝性、断熱性、耐久性があると同時に、十分な浮力を有する特殊素材のため体型に応じた密着性を保持します。さらに救命浮環の誘導ロープに重りを取り付けることで、重りがロープを水中に沈降させるため、装着の際、馬蹄型の開脚部付近でロープが邪魔にならず、装着が容易になりました。

また、この重りは救助の際、ロープを引き寄せることにより、重りが水の抵抗で浮環側に移動し、ロープを絞り馬蹄型の開脚部が閉じるよう円錐型とし、浮環を要救助者に密着させる効果も兼備しています。これによって要救助者が意識低下した場合でも浮環から脱落することなく安全確実な救助を可能にします。（別紙2、3参照）

機器の仕様

材 質：独立気泡ポリエチレンフォーム（特殊加工した発泡ポリエチレン）

サイズ：厚み 110mm、縦 750mm、横 625mm

質 量：1.2kg

浮 力：24kg

引っ張り強度：4.5kg/cm² 350kg（今回の試作品で一番細い部分）

（別紙4、5、6参照）

材質の特徴：発泡素材の気泡は極めて細かく、ソフトな感触をもっており、緩衝性・断熱性・耐薬品性・加工性・耐久性などに優れているため、重量物の梱包やクッション材、土木事業や建設事業のバックアップ材、シーリング材等で包装・梱包用、土木建築用、日用雑貨品用、産業用などの幅広い資材に利用されているものである。かつ水を全く吸わないため、スイミングスクールのビート板・浮き島、防舷材など浮力を必要とする場面でも使用されており、浮き袋のようにパンクすることもないので浮力材として最適である。

以上のようにやさしさと、強さを合わせ持つ特殊な発泡体であり、引っ張りや曲げ、圧力に強く、緩衝性、耐久性があるとともに、十分な浮力が得られ今回考案の機器には最適の素材である。

最後に

要救助者が自ら救命浮環に入る時、また救助隊員が直接、救命浮環を要救助者に装着する時についても、救命浮環を容易に装着することができるので、救助時間の短縮、さらに要救助者に抱きつかれる虞がないので二次災害の防止につながる。

浮力においても、現在使用されている救命浮環と同等以上の効果を持ち、強度、耐久性についても十分な安全性を有している。『船舶救命設備規則第28条第1項第1号（14.5キログラムの質量の鉄片を淡水中で24時間以上支えることができること。）の基準に適合。』

救命浮環が要救助者に確実に密着するため、要救助者が意識低下した場合でも浮環から脱落することなく安全確実な救助を可能にする。

従来型救命浮環



丸型救命浮環



馬蹄型救命浮環

※いずれも形状が固定化している



従来救命浮環装着時



大きな間隙が見受けられる

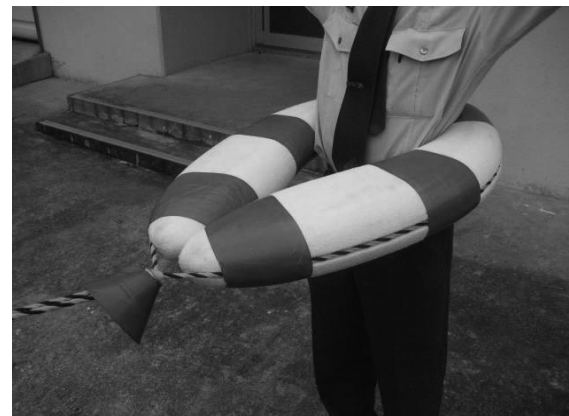
改良救命浮環



救命浮環通常時

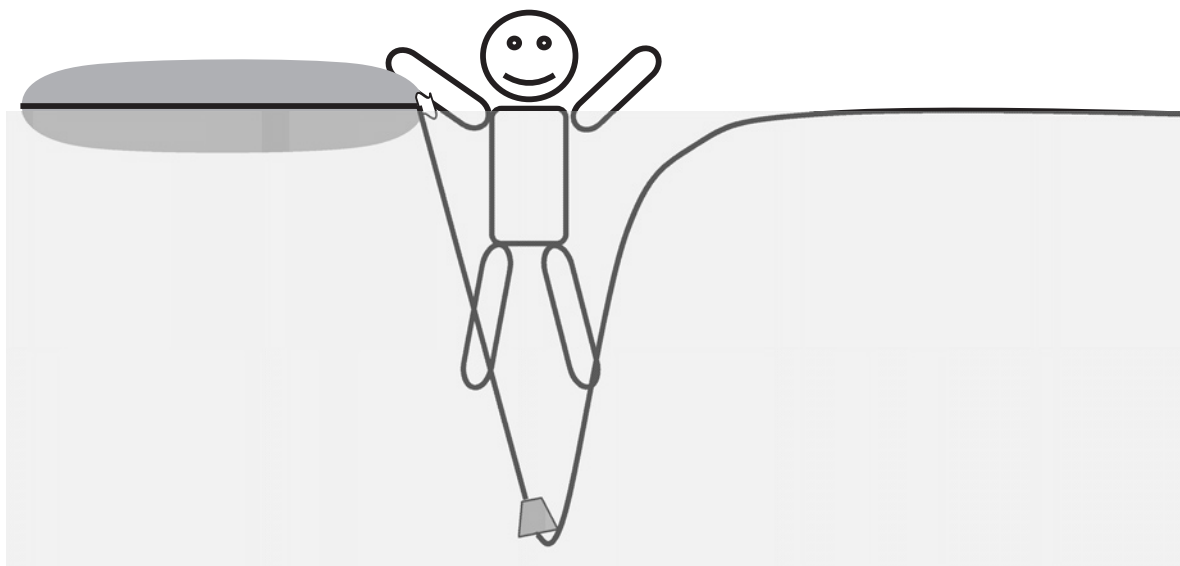


救命浮環開脚時
(180度以上開脚しても折れず、手を離すと、すぐに元の形状に戻る)



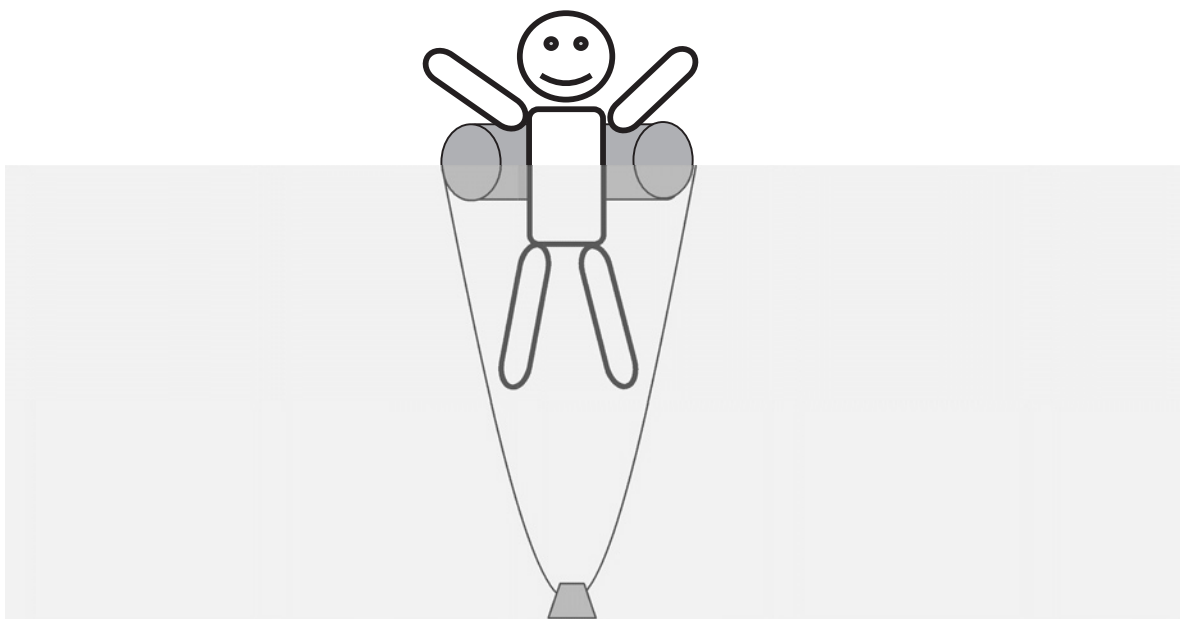
※円錐型の重りは要救助者に投げた際、一旦は自重により海中(約2m)に沈むが、救助隊員がロープを引き寄せる時は水の抵抗により浮環側に移動する。

側面図(救助時)



重りにより誘導ロープが沈み、要救助者が浮環に入りやすい。

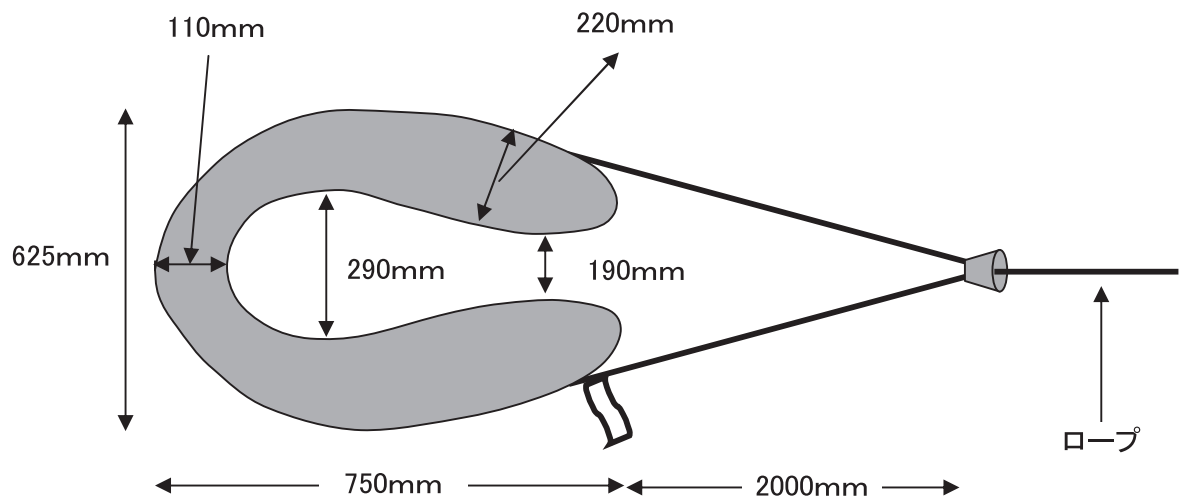
正面図(救助時)



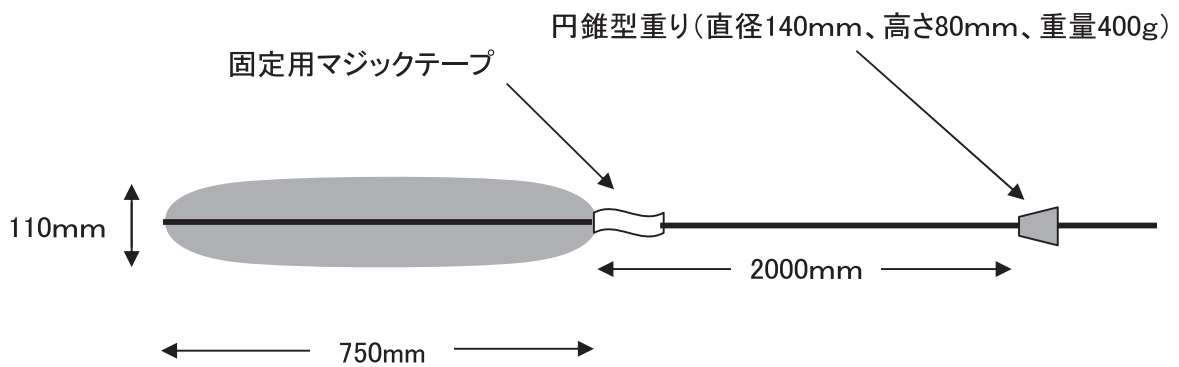
別紙4



平面図



側面図



浮力試験



15kgバーベル取り付け



15kgバーベル取り付け



8割程度沈降



7割程度沈降

今回取り付けた重り15kgについては**船舶救命設備規則第28条第1項第1号**(14.5キログラムの質量の鉄片を淡水中で二十四時間以上支えることができること。)の基準を参考にしましたもの。
なお、試作品は基準をクリアしています。