

固形救命いかだ等の経年劣化に関する調査研究（7年度）（抄）

1. 事業の概要

救命設備の経年劣化の調査研究対象として平成5年度は救命浮環、平成6年度は救命胴衣、作業用救命衣及び再帰反射材を取り上げ、それぞれ成果をあげることができた。平成7年度は固型救命いかだ、布製カバーの固型式救命浮器及びその各々に装着された再帰反射材を取り上げた。

固型救命いかだは、膨脹式救命いかだに対応するものとして火災時にその影響を緩和するために内航油タンカー等の搭載用として開発されたものである。固型救命いかだは、浮体がFRP製であるため、その経年劣化は軽微であるとして今迄取り上げられなかったが、装着する天幕の経年劣化が著しいとの指摘があり、開発後30年余経過していることも考慮し、調査研究を行った。

救命浮器は、主に内航の限定沿海区域及び平水区域の旅客船に使用され、水中にある人員を有効に水面上に支えるものである。固型式救命浮器の内、布製カバーのものは、その経年劣化があることを指摘され、今回調査研究を行った。

夜間、海上遭難者の発見を容易にするため用いられる再帰反射材は、昨年度救命胴衣及び作業用救命衣に貼り付けられているものについて検討したが、暴露部と室内という格納状態の相違による影響調査と経年劣化に関する資料の集積のため、今回の調査研究において引き続き行うこととした。

a 供試品

船舶等に搭載されていた固型救命いかだ（以下、救命いかだと称する）及び固形式救命浮器（以下、救命浮器と称する）を回収する。

救命いかだについて、10年以上を経過したものを1台、救命いかだ用天幕は、経年の異なるものを3個、救命浮器は、布製外装のものを3台とする。また、それらに取付けられていた再帰反射材を供試品とする。

供試品の数及び記号

救命いかだ 1 個	(記号=A-1)
救命いかだ用天幕 3 個	(記号=B-1 ~ B-3)
救命浮器 (布製外装) 3 個	(記号=C-1 ~ C-3)

b 試験項目

- (a) 外観質量等
- (b) 投下試験 (救命いかだについて行う)
- (c) 浮力・乾舷試験 (救命いかだ用天幕、もやい索、シーアンカー及び救命浮器外装布、救命索、同索取付部)
- (d) 再帰反射材の試験

2. 本事業の成果

a 試験結果

(a) 固型救命いかだ及び天幕

今回供試品の救命いかだ本体は経年 16 年であるが、FRP 部の劣化は、外観からは認められなかった。しかし、ロープ、テープ等の索具類及び天幕布の劣化は顕著であった。

ポリエステルテープ及びゴム管により構成されている乗込みはしご 2 ヲ所の内、1 ヲ所に、テープ及び縫い糸の劣化によると思われるはしごの破損があった。

ポリエステルテープのもやい糸の強度保持率は経年 16 年で 8%になっていた。

天幕布や転覆防止用シーアンカーに使用されているゴム引布は、紫外線によるオゾン、湿度等の影響を受け、ゴム層の硬化、ヒビ割れが発生し、擦れや揉みにより基布からゴム層が剥離する。

今回の天幕 C-2 及び C-3 はこの状況がさらに進んだものと考えられ、約 2 年程度の暴露の結果、擦り切れて基布の破れが発生している。

シーアンカー及び転覆防止用シーアンカーについても同様の状況と考えられ、暴露部に著しい劣化が観察されている。

(b) 固型式救命浮器

外装布の強度については、暴露状況及び再塗装の有無によると思われる劣化状況の差が観察された。C-1 は、最上段に搭載されていなかったこと、及び数度に渡り再塗装されていたことで、比較的劣化が少ないのに対し、C-2 及び C-3 は、最上段で暴露されていたため、劣化が大きかった。特に再塗装が行われないうちで 7 年経過した C-3 は、上面の暴露面のみ樹脂コーティングが消失した結果、基布が露出し、大きな強度劣化を示している。このことから、基布に対する紫外線からの保護が重要と考えられる。

救命索の強度劣化も見られたが、途中で交換されている可能性もあるため、正確な経年劣化状況は不明である。

救命索取付部の強度についても、初期値が不明のため、経年劣化の状況は把握できなかったが、布地及び縫製糸の劣化があると推定される。特に C-1 は、平均で 57.7 kg f と他の供試品より大幅に低い結果であり、外観状況が良くても、経年 (23 年) により劣化が発生していると考えられる。

(c) 再帰反射材

しわ及び割れが、B-1 及び B-3 (いかだ天幕) の場合に多く見られたが、これは経年による樹脂の硬化によるものと考えられる。

C-3 (浮器) 及び B-1 (いかだ天幕) の場合に見られる反射層の腐食は、塩水、紫外線、湿度等の影響による金属アルミの水酸化アルミへの変化と考えられる。

C-3 (浮器) における表面フィルム (ウレタン) のひび割れは、塩水、紫外線等に

よる樹脂の変化と考えられる。

また、一部の試験片に微状の汚れが認められたが、これは、当時の試験基準に耐働性が要求されていなかったため、現在のものは、耐働性の基準を反映して耐働性の樹脂が用いられている。

今回は、供試品の数が限られていたため、経年による性能変化の状況は把握できなかったが、C-3（浮器）の状況より判断すると、昨年度の結果と同様に経年よりも、使用程度の差により性能劣化の原因が発生していると考えられる。

b 保守点検又は交換時期について

(a) 固型救命いかだ及び天幕

FRP 本体よりも、ロープ、テープ等の索具類及び天幕やシーアンカー等の布地類の劣化に注目すべきである。特に天幕は劣化が著しく、今回の供試品から判断すると、2年程度の暴露で使用に耐えない状況である。日常の点検により、外観に異常が認められたら交換する必要がある。また、適当なカバーで、暴露から保護することにより寿命を伸ばすことが望ましい。

(b) 固型式救命浮器

暴露による外装布の退色及び強度劣化が観察されており、最上段に搭載された場合、経年7年で使用に耐えない状況と判断される（C-3）。いかだの場合と同様、適当なカバーで保護するか、又は定期的に再塗装を行うことで寿命を伸ばすことができると考えられるが、外装布が損傷した場合は、新品と交換する必要がある。

(c) 再帰反射材

今回の調査で再帰反射材の損傷や外観変化の著しいものは、有効な反射性能を有していないことがわかった。別紙（省略）の方法による交換が望ましいと考える。

C 3年間の経年劣化の調査研究

救命設備の経年劣化に関する調査研究の一環として、初年度は救命浮環、2年度は救命胴衣及び作業用救命衣ならびにこれらに装着される再帰反射材、最終の本年度は、固型救命いかだ及び布製カバーの固型式救命浮器ならびにこれらに装着される再帰反射材の経年劣化を調査検討した。

本調査研究の実施に際しては、船舶に搭載されている経過年数、型式等の異なる各種の救命器具を回収し、種々の性能試験を実施し初期における性能と比較検討した。

その結果、製品・材料の性能劣化に関して、製品の型式・使用材料、本船格納状態、経過年数、使用頻度の違いによる影響が具体的に明確化され、各種救命器具の有効限度、補修・交換時期、品質向上に関する知見を得た。また、検査官、使用者による外観検査と性能試験による製品・材料の結果状態との関係についても調査し、検査の重要性を具

体的に示した。

更に、製品の使用・保管方法、補修・交換の判断基準及び補修・交換方法についても若干の検討を行った。今後、これらに関して、更に詳細な検討とマニュアルの完備がされることを期待する。