

# 조난승객 구조를 위한 레이더반사체 활용에 관한 연구

## A Study on the Application of Radar Cross Section Characteristic Based Life Saving Appliance for Search and Rescue Activities

조민철<sup>†\*</sup>, 김화영<sup>\*\*</sup>, 임성용<sup>\*\*</sup>, 강희진<sup>\*\*\*</sup>

Min-Chul, Jo<sup>†\*</sup>, Hwa-Young Kim<sup>\*\*</sup>, Sung-yong Lim<sup>\*\*</sup>, Hee-Jin Kang<sup>\*\*\*</sup>

### 요 약 문

많은 선박 사고에서 해상 조난자를 수색 및 구조하는데 매우 많은 시간이 소요되며, 수중에서 체온저하 등으로 적정 시간 내에 구출되지 못한 조난자의 경우 사망 위험이 매우 높은 실정이다. 이러한 위험을 줄이기 위한 기존 기술로는 발광막대, SOS 부이, SART, EPIRB 등이 있으나, 급박한 상황에서 개인이 활용하는 데에는 한계가 있다. 이에 따라, 이러한 문제를 해결하고 효율적인 수색 및 구조 활동을 위한 새로운 방법을 연구하게 되었다.

※ **Keywords** : 조난자, 수색구조, 레이더반사체, 조난위치표시장치

## 1. 서 론

실제로, 많은 선박 사고에서 바다에 빠진 승조원 및 승객을 탐색 및 구조하는데 매우 많은 시간이 소요되며, 수중에서 체온저하 등으로 적정 시간

내에 구출되지 못한 조난자의 경우 사망 위험이 매우 높은 문제가 있는데 이러한 문제를 해결하기 위한 방안 필요한 시점이다.

이러한 위험을 줄이기 위한 기존 기술로는 발광막대, SOS 부이, SART, EPIRB 등이 있으나 사용

†\* 논문 주저자, 선박안전기술공단

\*\* 선박안전기술공단

\*\*\* 선박해양플랜트연구소

시간의 제약, 비용, 크기, 무게 등의 이유로 승조원, 승객이 휴대하기 어려운 실정이며, 구명동의 조차 입기 어려운 급박한 상황에서 개인이 활용하는데에는 한계가 있는 것이 현실이다.

이러한 문제를 해결하고 효율적인 수색구조 활동을 위해 우리나라에서는 ‘조난위치 알림을 위한 레이더반사체를 개발하였다. 동 장비는 기존의 구명조끼나 다른 구난장비와 함께 사용 가능하거나 단독으로 사용할 수 있으며, 수영을 못하는 조난자가 갑작스럽게 물에 빠진 경우에도 해상에 부유하면서 자신의 위치를 알리는데 활용할 수 있다.

따라서, 지속적으로 강화되고 있는 여객선의 안전강화 요구에 대응하기 위한 대안적 기술로서 이러한 기술을 IMO에 소개하고 이를 활용할 수 있도록 동 기술에 대한 검증을 통해 IMO에 제안할 필요성이 존재함에 따라 동 연구를 수행하였다.

## 2. 레이더반사체를 활용한 비상조난위치 표시장치 개요

### 2.1 레이더반사체를 활용한 비상 조난위치 표시 장치 개요

동 기술은 “레이더반사면적(RCS: Radar Cross Section)의 특성을 이용한 비상 조난위치 표시장치”에 관한 것으로 해상에서 조난자가 자신의 위치를 큰 RCS 면적의 기구를 활용해 알릴 수 있도록 한 것으로 탐색 및 구조(SAR, Search and Rescue)에 소요되는 시간을 줄여 조난자의 생존성을 크게 높일 수 있다.

또한 개인이 휴대 가능하며 극한 환경에서도 운용 가능하고 수영을 못하는 조난자가 해상에서 부유

상태를 유지하며 효과적으로 조난위치를 알릴 수 있도록 함으로써 해수 온도가 낮아 체온 유지가 어렵고, 수영을 못하는 조난자가 생존하기 어려운 극한 환경에서도 탐색 및 구조(SAR, Search and Rescue) 활동의 성과를 크게 높일 수 있는 특징이 있다.

그리고 기존 구난 장비에 비해 오차가 적고, 함께 사용 가능하며, 기상상태나 주야간에 관계없이 활용할 수 있다는 점에서 기술적 진보를 이루었으며 별도의 전원이 필요 없고 개발 비용이 저렴하다는 점에서 실용화 가능성이 높아 경제적 상승효과는 물론 해상사고시 인명 구조에 획기적 전기를 마련할 것으로 기대된다.



Fig. 1 제안 기술의 운용 개념

### 2.2 레이더반사체를 활용한 비상 조난위치 표시 장치 개요

실제로, 많은 선박 사고에서 바다에 빠진 승조원 및 승객을 탐색 및 구조하는데 매우 많은 시간이 소요되며, 수중에서 체온저하 등으로 적정 시간 내에 구출되지 못한 조난자의 경우 사망 위험이 매우 높은 문제가 있는데 제안된 기술은 이러한 문제를 해결하는데 효과적이다.

Fig. 2는 국내에서 발생하는 연도별 해양사고 발생현황 및 해상 조난사고 현황에 관한 것으로,

수색구조 작업에 최대 7일이 소요되고, 실종자 1명당 9,300여만원의 경비가 소요되는 것으로 조사되어 해수 온도가 낮은 겨울철의 경우 투입된 노력에도 불구하고 탐색 및 구조시간 지연으로 실종자의 생존 가능성이 낮아질 수 있다.

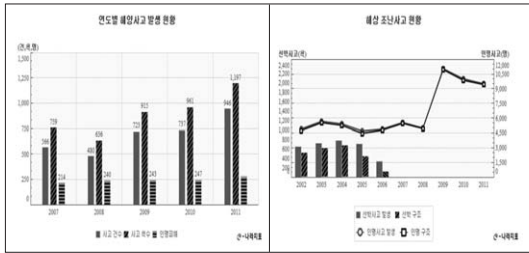


Fig. 2 연도별 해상사고 발생 현황 및 해상 조난사고 현황(출처: 나라지표)

또한 Fig. 3은 실제 해상사고 사례를 보여주는 것으로 다수의 승객이 승선하는 여객선의 경우 갑작스럽게 발생한 사고 상황에 숙련되지 않은 일반 승객이 구명동의를 입지 못하고 바로 해수에 입수하게 되는 경우가 많으며, 이 경우 해수 온도가 낮거나 조난자가 수영을 못하는 경우 탐색 및 구조 시간 지연에 따라 치명적인 결과를 초래하게 된다.



Fig. 3 100명 이상의 승객이 실종된 Zanzibar선의 구명보트 (출처: News24, 2011)

이러한 위험을 줄이기 위한 기존 기술로는 Fig. 4과 같은 발광막대, SOS 부이, SART, EPIRB 등이 있으나 사용시간의 제약, 비용, 크기, 무게 등의 이유로 승조원, 승객이 휴대하기 어려운 실정이며, 구명동의조차 입기 어려운 급박한 상황에서 개인이 활용하는 데에는 한계가 있다.

발광막대(주간 활용서 저하, 사용시간 제약)	
SOS 부이(고가, 무거움, 사용범위 제약)	
SART(고가, 무거움, 사용범위 제약)	
EPIRB(고가, 무거움, 오차)	

Fig. 4 활용중인 기존 구난장비 및 특성 예시 (출처: google.com)

이에 따라 제안 기술은 기존의 구멍조끼나 다른 구난장비와 함께 사용 가능하거나 단독으로 사용할 수 있으며, 수영을 못하는 조난자가 갑작스럽게 물에 빠진 경우에도 해상에 부유하면서 자신의 위치를 알리는데 활용할 수 있다.

이러한 기술적 특성은 기존 시장을 활용할 수 있는 특성을 가지고 있어 시장진입과 성장이 용이한 특징점이 있다. 또한 제안 기술은 기술의 특이성에 비하여 관련 기술을 실용화하기 위한 기술의 개발 및 상품화 비용이 상대적으로 저렴하여 사업 추진에 따른 위험성이 적다. 지속적으로 강화되고 있는 여객선의 안전강화 요구에 대응하기 위한 대안적 기술로 판단된다.

### 3. 국내외 기술 동향 및 수준

#### 3.1 국내기술 동향 및 수준

국내에서는 제안 기술과 관련하여 상용화된 기술은 아직 없으며, 지식경제부 및 연구개발특구 지원본부의 지원을 받아 수행 중에 있는 2012년도 업그레이드 기술이전 사업을 통해 한국해양과학기술원이 보유하고 있는 “레이더횡단면 특성을 이용한 비상 조난위치 표시 장치 기술 개발” 사업이 진행 중에 있다.

해당 사업은 2개 업체가 기술이전 의향서를 제출한 사업으로, Fig. 5와 같은 “레이더횡단면 특성을 이용한 비상 조난위치 표시 장치” 기술 개발을 목표로 하고 있다.

2012년도 업그레이드 기술이전 사업 추진 중 위 기술은 우수한 시장 잠재력과 상품성이 있는 것으로 인정받아 기술이전 협상을 진행 중에 있다.

그러나 해당 기술을 구체화 하는 과정에서 기 등록 특허의 권리를 보호하고, 기술적인 측면의 발전을 위한 몇 가지 보완 필요 사항이 식별되었다.

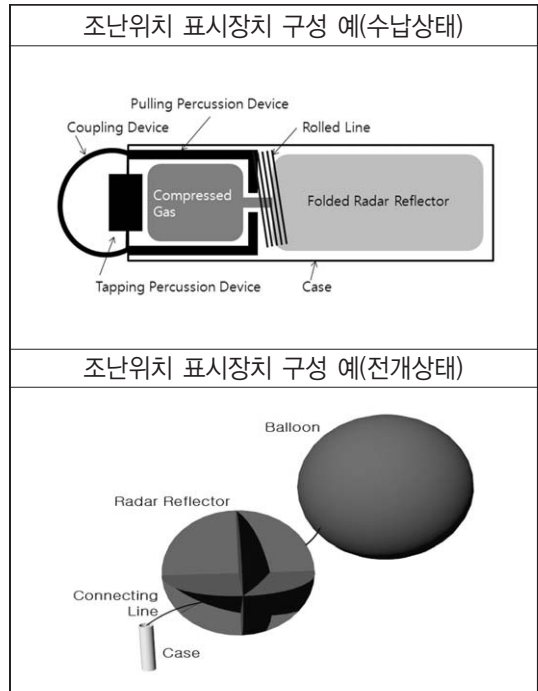


Fig. 5 레이더횡단면 특성을 이용한 비상 조난위치 표시장치 예시

첫째, 실제 해상의 조난사고가 발생하는 경우 조난자는 구멍동의를 미처 착용하지 못한 채 해수에 입수하게 되는 경우가 많으며, 이 중 다수가 수영 능력을 갖추지 못하고 있어 특허 등록된 구난장비의 효용성이 제약을 받을 수 있다.

둘째, 해수 온도가 낮을 경우 조난자의 의식은 빠르게 흐려지며, 손가락, 팔 다리의 감각이 둔해지는 한편 움직임이 어려워져, 자신의 조난위치를 표시하기 위한 특허 등록된 구난장비의 작동이 곤란해질 수 있다.

셋째, 종래기술의 안전한 조작을 위한 별다른 수단을 구비하고 있지 않아 조난사고 발생 시 특허

등록된 구난장비가 잘못 작동할 경우 조난자에게 상해를 입힐 수 있고, 장비의 운용을 위한 주요 부속품의 고장 발생 시 사용할 수 없는 문제가 있다.

넷째, 레이더반사체의 경우 적정 RCS 확보와 원거리 인식을 위해 적정 높이 이상으로 부양할 필요가 있는데, 레이더반사체는 바람에 의해 부양 높이가 의도한 높이 이하로 낮아져서 RCS가 작아질 수 있다.

### 3.2 국외 기술동향 및 수준

제안된 기술은 세계적으로 유사한 사례를 찾아 보기 힘든 독창성과 원천기술을 확보하고 있는 것으로 유사한 기술 개발 사례를 찾아보기 어렵다. 다만, 제안된 기술과 관련하여 미국에서는 1987. 6.16 등록된 INFLATABLE RADAR REFLECTOR (등록번호: 4673934)에 대한 것이 있다.

해당 특허는 레이더 반사체를 해상에 부유시켜 조난자의 위치를 알리는 것으로, 레이더반사체의 개인 휴대 개념을 포함하지 않고 있고, 해수에 의한 레이더반사체의 효율 감소 문제를 해결하지 못하고 있다.

또 다른 기술로는 1983. 11.22. 등록된 SIGNAL BALLOON DISPENSING(등록번호 4416433)이 있으며, 해당 기술은 조난 위치 표시를 위해 풍선 형태의 기구를 공중에 띄우는 것으로 RCS 개념이 반영되지 않았고, 휴대성에 대한 언급이 없다.

레이더반사체를 활용한 위치인식과 관련된 기술 자체는 이미 검증된 기술에 속하는 것으로, 레이더반사면적(RCS, Radar Cross Section)은 물체의 식별을 위해 레이더가 송출한 신호가 반사

되는 면적을 의미하며 주로 항공기나 함정의 탐색이나 은닉(Stealth)과 관련한 군사적 목적으로 많이 사용되고 있다.

관련 이론에 따르면 Fig. 6과 같이 레이더반사면적은 반사체의 형상에 따라 매우 다른 특성을 지니게 되는데, 국제해사기구(IMO, International Maritime Organization)의 SOLAS(Safety Of Life At Sea)에서는 선박 간 충돌 사고 등의 방지를 위한 목적으로 10m<sup>2</sup> 이상의 레이더반사면적을 갖는 반사체를 소형선박에 의무적으로 비치토록 하고 있다.

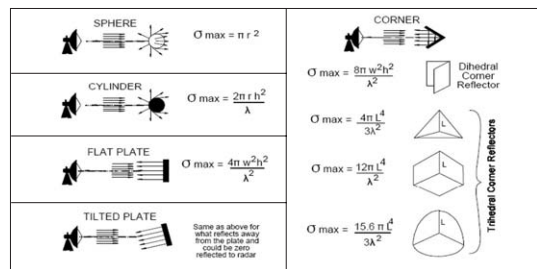


Fig. 6 반사체 형상에 따른 레이더반사면적 (출처: tscm.com)

제안된 기술과 같이 개인이 휴대할 수 있으며, 구멍동의를 입지 않은 수영 미숙자가 구멍부이 대신 활용할 수 있으면서 RCS 특성을 이용해 자신의 조난위치를 알릴 수 있는 “조난위치 알람을 위한 레이더반사체 운용 장치”와 관련된 기술은 현재 까지 국내외에 개발된 사례가 없다.

## 4. 기술 검증 및 구성

### 4.1 기술 검증

동 연구에서는 실제 조난사고가 발생하는 해상

에서의 사고시나리오를 구성하고, 조난사고의 환경적, 인적 특성을 고려하여 제안 기술을 구체화할 수 있도록 요구사항을 명세화 하였다.

아래 Fig. 7은 사고시나리오 구성과정을 보여주는 것으로, 해상에서 조난사고는 승객이나 승조원이 해수에 빠지는 순간부터 발생하는 것으로 가정하였다.

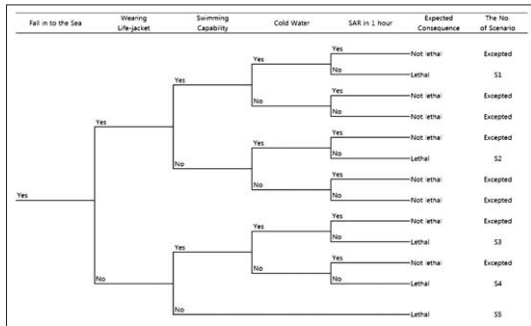


Fig. 7 비상 조난위치 표시 장치 요구사항 도출을 위한 사고시나리오 작성 결과

사고시나리오로부터 해상에서 조난사고가 발생하였을 경우 조난자에게 치명적인 사고 시나리오를 S1~S5까지 5개 항목으로 도출하고 이로부터 제품 개발을 위한 총 16개의 요구사항을 도출할 수 있었다.

Table 1 비상 조난위치 표시 장치 요구사항 도출을 위한 사고시나리오 작성 결과

- R1. Indicate location regardless of weather conditions and time
- R2. Support person who not good at swimming
- R3. Keep RCS through SAR activity
- R4. Life-buoy function for individuals who are not proficient swimmers
- R5. Usability in tough conditions especially in cold water
- R6. Usability in the case of malfunction
- R7. Size and weight for personnel use

- R8. Reasonable price compare to existing LSA
- R9. Location recognition (rescuing person in distress in time)
- R10. Keep a person floating and prevent drawn
- R11. Co-usability with existing LSA
- R12. Superiority to existing LSA
- R13. SOLAS, ISO requirements for radar reflector
- R14. Radars of nearby ships and planes
- R15. Optical recognition ability
- R16. Crews and passengers

비상조난위치 표시장치 개발을 위한 요구사항은 체계공학 접근법에 입각하여 기능화를 위한 절차를 진행하였으며, 이로부터 요구사항을 수용할 수 있는 계층화된 기능모델을 구성하였다.

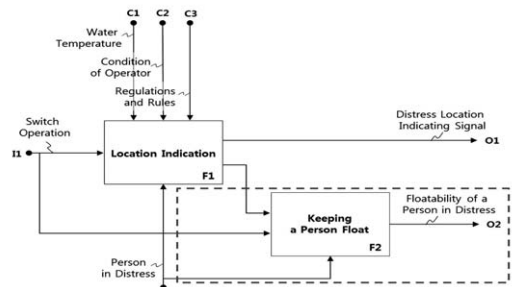


Fig. 8 최상위 수준(Level 1)의 기능분석 결과

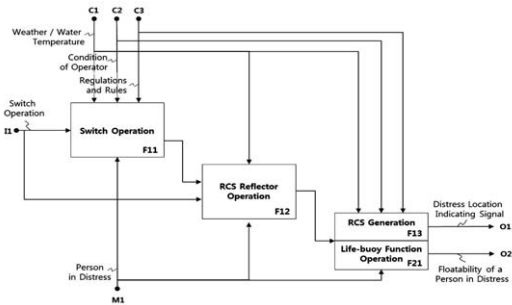


Fig. 9 차상위 수준(Level 1)의 기능분석 결과

비상조난위치 표시장치 개발을 위한 기능분석 결과로부터 세부 기능을 구현하기 위한 물리장치를 구현하기 위한 방법은 맵을 응용하였다. 본래 맵은 논리설계에 있어 중복되는 설계 요소를 간략화하기 위한 목적으로 사용되나 본 연구에서는 세부 물리장치의 구현에 있어 각 설계 대안의 장단점을 비교하기 위한 목적으로 맵을 사용하였다.

일례로, 비상조난위치 표시장치의 격발장치를 설계함에 있어 스위치의 크기가 어느정도가 적당한지 결정하기 위해서나 스위치를 당김식과 누름식을 같이 적용하는 것의 효용에 대한 검토를 진행하기 위해 아래 Fig. 10과 같은 맵을 활용하였다.

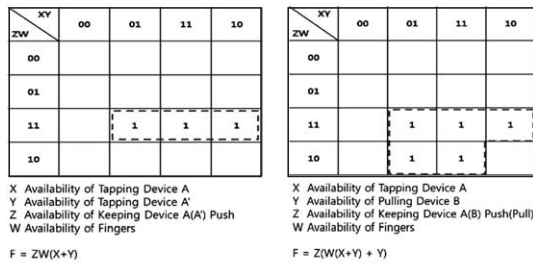


Fig. 10 맵을 응용한 설계 대안의 검토 사례 (누름식 및 당김식 스위치의 혼합 적용 효과 검토)

또한 조난자가 물에 빠진 후 비상조난위치 표시장치를 구동하는데 있어 고려되어야 하는 요구사항을 반영하기 위해 타이밍다이어그램을 활용하여 레이더반사체를 구동하는데 있어 일단 스위치가 눌러지거나 당겨지고 나면 지속적으로 힘을 가하지 않도록 레이더반사체가 완전히 전개될 때까지 자동으로 작동할 수 있도록 기능을 반영하였다.

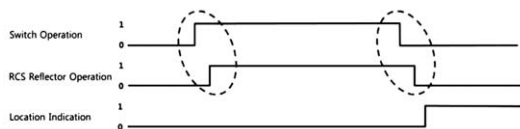


Fig. 11 기존 설계 개념의 비상 조난위치 표시장치 작동 타이밍 다이어그램

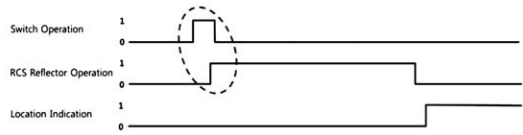


Fig. 12 개선된 비상 조난위치 표시장치 작동 타이밍 다이어그램

## 4.2 기술적 구성

### 4.2.1 레이더반사체 구성

SOLAS에서 소형 선박과 대형 선박의 충돌을 막기 위한 목적으로 제시한 레이더반사면적의 크기는 10m<sup>2</sup>이다. 다중반사체구조(Multi-hedral)를 갖는 레이더 반사체 구성을 통해 실제 10m<sup>2</sup> 이상의 레이더 반사면적을 갖는지 여부를 확인하기 위해 검증된 코드를 활용하여 시뮬레이션에 의한 RCS 면적 해석 작업을 수행하였다.

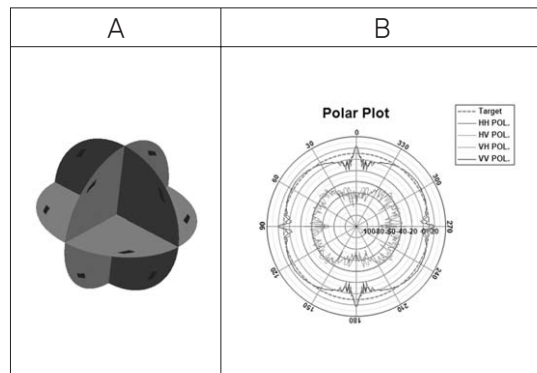


Fig. 13 (A) 직경 400mm 레이더반사체의 구성, (B) 10GHz 주파수 1도 단위의 RCS 해석결과

이 결과 X밴드 레이더의 주파수 범위에 해당하는 10GHz 대역에서 400mm 직경을 갖는 원구 형태의 반사체는 maximum 23.42m<sup>2</sup>, mean 7.06/7.68m<sup>2</sup>, median 9.30/9.57m<sup>2</sup>의 값을 갖는 것으로 확인되었다. mean값을 기준으로 할 경우 10m<sup>2</sup>에

미치지 못하지만, 반사체의 직경을 일부 조정하는 방법을 통해 충분히 확보 가능할 것으로 판단되었다. 아래 Fig. 13은 시뮬레이션을 위해 구성된 레이더 반사체의 형상을 보여준다.

#### 4.2.2 레이더반사체의 높이 및 위상(Phase) 유지

실제 해상에서 레이더반사체의 운용은 해수면의 전파 흡수 및 산란 효과, 레이더반사체의 회전에 따른 위상 변화 등으로 시뮬레이션 결과와 다른 반사면적을 나타낼 수 있어 적절한 수준의 레이더 반사체 부양높이와 위상을 유지하는 일이 중요하다.

이를 위해 제안 기술의 구체화 과정에서는 연의 꼬리와 같은 개념의 바람기둥(Wind Tunnel) 구조를 갖는 날개(Wing)를 반영하여 레이더반사체가 전개 후 일정 높이 및 위상을 유지할 수 있도록 구성하였다. 아래 Fig. 14는 날개가 부착된 레이더 반사체의 운용 개념을 보여준다.



Fig. 14 레이더 반사체 부양 높이 및 위상유지를 위한 날개 활용 개념

#### 4.2.3 레이더반사체의 군집 효과

해상에서 사고 발생시 선박의 규모나 여객선, 상선 등의 특성에 따라 차이는 있지만 많은 수의 승조원이 한꺼번에 조난되는 경우가 많다. 이 경우 레이더 반사체가 특정 구역에 집적되게 되는데 레이더반사체가 여러개 모이게 되면 레이더반사

면적은 레이더반사체의 개체 수에 따라 차이가 있을 수 있다.

이러한 특성을 확인하기 위해 동일 크기의 레이더 반사체를 일정 범위 안에 무작위로 배열한 후 레이더반사면적을 측정한 결과 레이더반사체의 개체 수가 늘수록 레이더반사면적은 커짐을 확인할 수 있었다.

이로부터, 개인용 레이더반사체의 경우 선박의 조난신호 접수 후 일정 구역을 집중적으로 탐색하는 구조대의 레이더를 대상으로 한다는 점과 집적에 따라 레이더반사면적이 커지는 특성으로 인해 소형선박과의 충돌을 막기 위한 목적으로 사용되는 레이더리플렉터보다는 레이더반사면적이 작아도 될 것으로 판단된다.

#### 4.2.4 수영미숙자를 위한 레이더반사체의 활용

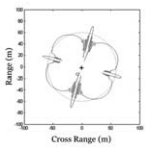
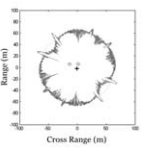
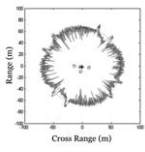
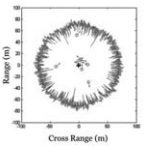
수영미숙자의 경우 구명동의를 입지 않은 상태에서 바다에 빠졌을 경우, 거친 파랑 중에서 구조 전 익사 위험이 매우 높다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 레이더반사체를 유사시 구명부이(Life-buoy) 대신 활용할 수 있으면 생존시간 연장에 도움을 줄 수 있다.

실제로 수영에 능숙한 사람이라 하더라도 차가운 해수에서 수영을 하게 되면 체온이 급격하게 저하 되게 되는데 이는 수영을 시도하는 과정에서 차가운 해수에 노출되는 신체의 표면적이 늘어나 체온이 급격하게 떨어지게 되기 때문으로, 아래 Fig. 15는 구명동의를 입지 않은 상태에서 수영을 시도할 경우에 그렇지 않은 경우보다 얼마나 빨리 의식을 잃을 수 있는지를 보여준다.

실제로 최근 군산에서 발생한 어선 화재 사고의 경우 한시간에서 한시간 반 사이에 조난된 승조원



10명을 구조했지만 그 중 9명이 저체온증으로 사망함으로써 조난 사고 발생시 체온 유지를 위한 자세 유지가 얼마나 중요한지 보여준다. 아래 Fig. 16은 미해군에서 승조원 교육시 활용하는 자료 중 일부로 차가운 해수에서 체온 유지를 위해 취해야 할 자세를 보여준다.

시뮬레이션 결과		
시뮬레이션 결과	4	10
레이더 반사체 수	16.18	20.52
Increment (dB) (compare to 1 reflector)	+6.43	+10.77
시뮬레이션 결과		

Curve A: Negative Life-jacket  
Curve B: With Life-jacket

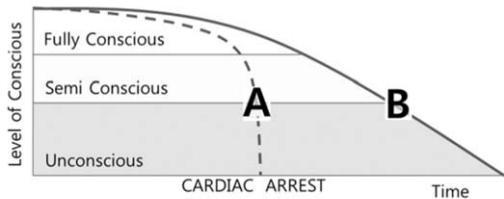


Fig. 15 구명동의 착용시(B)와 미착용시(A) 의식 변화 비교(출처: Golden, 1973)

수영미숙자의 생존을 지원하기 위해 제안 기술의 레이더 반사체는 수영미숙자가 필요시 레이더

반사체를 구명부이 대용으로 사용할 수 있도록 날개를 이용해 손으로 레이더반사체를 움켜잡고 구명부이 대신 사용함으로써 체온 유지에 필요한 자세를 유지할 수 있도록 기능을 반영하였다.

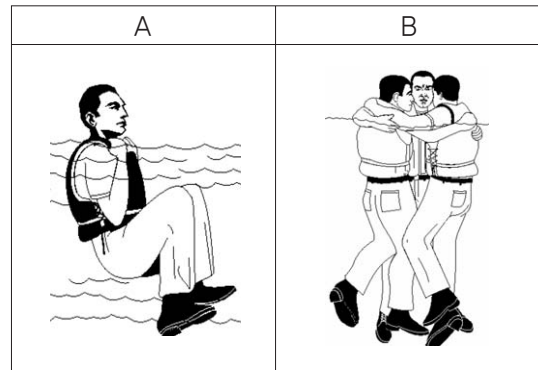


Fig. 16 (A) 레이더반사체의 구명부이 대용 개념, (B) 운용모습 가시화 결과

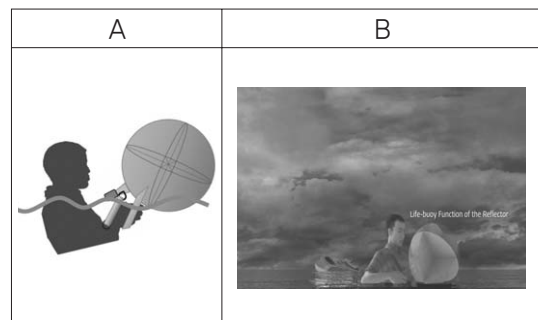


Fig. 17 (A) 레이더반사체의 구명부이 대용 개념, (B) 운용모습 가시화 결과

#### 4.2.5 장치의 구성

수납 및 격발장치는 평상시에 선박의 승조원, 승객이 제안기술을 편리하게 휴대하고 있다가 유사시 손발이 얼거나 부상으로 움직이기 힘든 상황에서도 한손으로 잡고 몸 쪽으로 누르거나 몸 밖으로 당기는 단 한 번의 동작으로 작동이 가능하도록 구성하였다. 또한 일정 수준 이상의 힘이 가해져서 일단 작동된 후에는 레이더반사체가

완전히 전개될 때까지 자동으로 작동될 수 있도록 하였다.

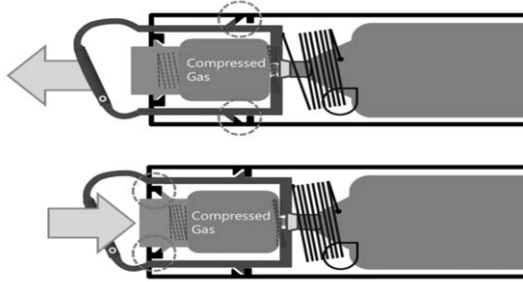


Fig. 18 당김 및 누름 스위치를 활용한 수납 및 격발장치의 작동원리

일부 구멍부의와 같이 수면과 접촉하면 자동으로 전개되는 기능은 레이더반사체와 수납 및 격발장치를 연결하는 선(Line)에 의한 목졸림 등의 부상을 방지하기 위해 고려하지 않았다. 아래 그림은 수납 및 격발장치의 구성을 보여준다. 아래 Fig. 19는 레이더반사체 수납 상태에 있는 수납 및 격발장치의 구성을 보여준다.

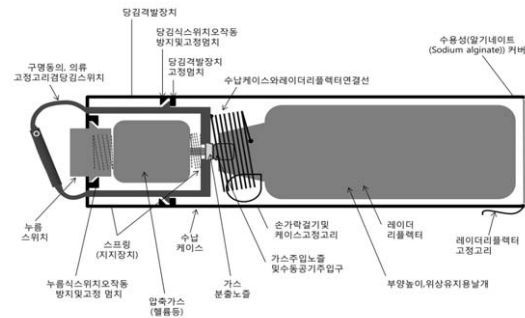


Fig. 19 레이더반사체 운용기구 구성도

제안기술은 해상에서 조난자의 생명을 구하기 위한 것으로, 높은 신뢰성을 요구한다. 비록 제안 기술을 구성하는 레이더반사체 및 수납 및 격발장치의 구조가 간단하나 실제 사용환경에서 고장이 날 경우 결과는 치명적일 수 있다.

따라서 제안 기술의 레이더반사체는 고장시에도 사용자가 수동으로 작동할 수 있도록 수면에 닿으면 녹아서 없어지는 알기네이트 재질의 커버와 사람이 잡고 수동으로 작동할 수 있는 단방향 밸브와 손잡이를 레이더반사체에 적용하였다.

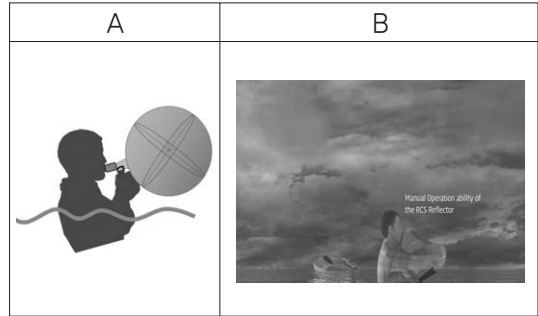


Fig. 20 (A) 고장시 레이더반사체의 수동 구동 개념, (B) 운용모습 가시화 결과

## 6. 결 론

실제로 많은 선박 사고에서 바다에 빠진 승조원 및 승객을 탐색 및 구조하는데 많은 시간이 소요되며, 수중에서 체온저하 등으로 적정 시간 내에 구출되지 못한 조난자의 경우 사망 위험이 매우 높은 문제가 있는데 이러한 문제를 해결하기 위한 방안이 필요한 시점이다.

이러한 위험을 줄이기 위한 기술로서 AIS, 발광막대, SOS 부이, SART 및 EPIRB 등이 있으나, 사용시간의 제약, 비용, 크기, 무게 등의 이유로 승조원, 승객이 휴대하기에는 어려운 실정이다. 그리고 구멍동의조차 입기 어려운 급박한 상황에서 개인이 활용하는데에는 한계가 존재하는 것이 사실이다.

현재 IMO에서는 해난구조를 위해 AIS나 SART 같은 장비들을 강제화 하려는 움직임은

보이고 있는데, 이러한 장비는 고가라는 점에서 경제적으로 비효율적이라고 할 수 있다.

이에 반해, 아국이 개발한 ‘조난위치 알람을 위한 레이더 반사체’는 저가 장비로서 비용적으로 활용도가 높다고 할 수 있다. 이 기술의 장점은 조난자가 구명동의를 미처 착용하지 못한 채 해수에 입수하게 되더라도 레이더반사체를 이용하여 자신의 위치를 알릴 수 있으며, 낮은 해수온도 등으로 인해 조난자의 의식 상태가 선명하지 못하고 손가락이나 팔 등의 움직임이 제한을 받는 상태에서도 스위치를 당기거나 누르는 단순한 동작만으로 레이더 반사체를 쉽게 작동시킬 수 있다.

또한 안전수단을 구비함으로써 조난자가 일정 수준 이상의 힘을 가할 경우에만 레이더반사체가 작동하고 일단 작동한 후에는 조난자가 계속해서 힘을 가하지 않아도 레이더반사체의 작동이 유지되며, 레이더반사체에 유체역학적 형상을 가진 날개를 부착함으로써 공중에 부양된 레이더 반사체의 높이가 바람 등의 영향으로 낮아지지 않아 적정 반사면적의 확보와 원거리 인식이 가능하다.

수영을 못 하는 조난자의 경우 레이더반사체를 구명부이로 활용하고 날개를 손으로 잡아 해상에서

부유할 수 있도록 하여 조난자를 위험으로부터 안전하게 보호할 수 있는 것이 특징이다.

기존 구난 장비에 비해 휴대가 간편하고, 저렴하며 조난 위치 인식 오차가 작으며, 구명동의 등 기존 구난장비와 함께 사용하거나 단독으로 사용하는 것이 가능하다. 그리고 기상상태나 주야간에 관계없이 활용할 수 있어 기존 기술 대비 기술적 진보를 이루었으며, 제안된 기술은 별도의 전원이 필요 없고 개발 비용이 저렴하다는 점에서 실용화 가능성이 높아 해상사고시 인명 구조에 획기적 전기를 마련할 것으로 기대된다.

이에 따라, 동 연구를 통해 지속적으로 강화되고 있는 선원 및 여객의 안전에 대한 대안적 기술로서 이러한 기술을 국제해운사회에 소개하고 이를 활용할 수 있는 기반을 마련하기 위한 문서를 개발하게 되었다.

## 후 기

본 연구는 선박안전기술공단의 해양수산부 수탁과제인 “2013년도 IMO 전략대응 연구용역”으로 추진하였음을 밝힙니다.