

## PV를 이용한 발광구명조끼

김진수, 노우현  
대덕대학교

### luminous Life jacket by using pv

Jin-su Kim, Woo-hyun Rho  
Daeduk college

**Abstract** - 본 구명조끼는 해양 사고시 구조되기까지의 시간을 단축 시키며 구조되기까지의 생존율을 높여 주기 위해 연구 하였다. 본 구명조끼는 구명조끼와 LED를 결합하여 야간 사고 시 지속적인 구조요청을 가능하게 한다. 또한 구명조끼 내부에 발열체를 내장 시킴 으로서 해양 사고 시 사망원인의 1순위인 저체온증이 오기까지의 시간을 연장시켜 구조되기까지의 생존율을 높여 준다.

그림2은 물의 온도에 따른 생존 시간을 나타낸다. 그림3는 5월기준 한반도 인근해양 바닷물 온도를 나타낸다. 보통 한반도기준 초여름 바닷물 온도는 15도 가량, 겨울은(1월기준) 5도 가량이다. 그림1을 기준으로 하여, 초여름에 경우, 1시간 30분이후에 저체온증이 올 가능성이있고, 겨울의 경우 30분 만에 저체온증으로 사망에 이를 수 있다. 따라서, 이번 연구로 저체온증이 오기까지의 시간을 늘려주어 저 체온증으로 인한 사망률을 줄여줄 것이다.

### 1. 서 론

과학의 발전은 대형선박, 더욱 크고 빠른 쿠루즈등 많은 해양교통의 발전을 만들어 왔다. 그러나 선박사고는 여전히 빈번하게 발생하며 많은 발전에 비하여 사고시 구조율은 좋지 않다. 아래 자료는 2009년부터 2013년도 까지의 해양사고 발생현황을 나타낸다.

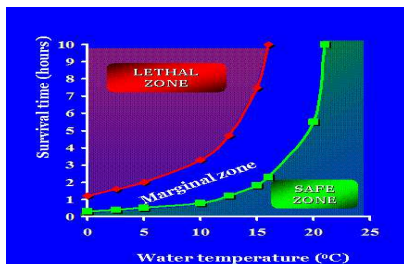


〈그림 1〉 해양사고 발생현황

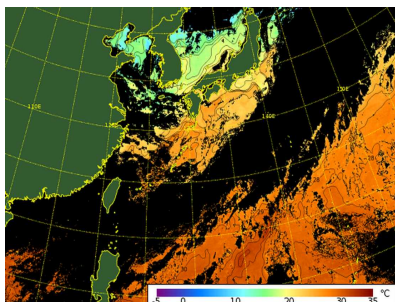
위 자료 처럼 해양사고 발생 횟수가 여전히 높고, 인명피해는 줄어들지 않고 있다.

이 연구는, 해양 사고 시 생존자를 빠른 시간 내에 발견하여 생존율을 높이기 위해 고안 하였다.

이 연구에서 생존율을 높이기 위해 생각해낸 것이 첫째로, 빠른 시간 내에 사고자를 발견하여 구조작업이 이루어지는 것 과 둘째로, 저체온증으로 인한 사망자를 줄이고, 생존시간을 늘려 주는 것을 중점으로 하였다.



〈그림 2〉 해수 온도에 따른 생존가능시간



〈그림 3〉 5월기준 한반도 근해 해수온도

### 2. 본 론

#### 2.1 PV life jacket

해양 사고 시 생존자가 구조되기까지 생존에 가장 영향력 있는 것은 체온이다. 따라서 유사시 생존율을 높이기 위해서는 저체온 증으로 사망하기 전에 구조가 이루어 져야 한다. 그래서 저체온 증으로 인한 사망할 수 있는 시간을 최대한 늘리고, 사고자를 보다 빠른 시간에 발견하여 생존시간 안에 구조가 될 수 있게 중점을 두고 연구를 하였다.

첫째로, 사고자를 주/야간 시에 빠르게 발견할 수 있게 구명조끼에 LED를 결합하여 지속적으로 구조 요청을 가능하게 하였다.

둘째로, LED의 에너지원으로 충전지와 태양전지판을 연결하여 방전 시에도 태양 빛 으로 충전을 할 수 있게 고안하였다.

셋째로, 구명조끼 안에 발열체를 내장하여 체온이 떨어지는 것을 방지하였다. 이때 발열체는 생식회와 물의 반응 시켜 열이 발생하는 것으로 사용하였다.

#### 2.2 실험

##### 2.2.1 PV발전 전압

태양전지판은 135\*110 mm의 크기와 6v 2w 330mA의 전지판을 직렬로 연결하여 측정하였다.



(태양 전지의 발전 전압 측정실험)

실험시간 15시30분

측정결과 : 전압11.97V

전류 330mA

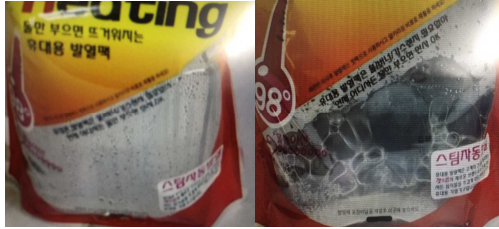
배터리	충전시간
250mAh	1시간 15분
10400mAh	62시간

(PV로 충전시 배터리별 완충시간)

## 2.2.2 발열체온도

2015.04.26. 20:00 ~ 22:00

실험 비교 : A. 발열체 미사용  
B. 발열체 사용



실험A. 발열체가 없는 구멍조끼를 착용하고 물에 입수했을 때, 10분이 지난 후 체온이 급격하게 떨어지는 느낌을 받았다. 30분이 지난 후 오한으로 인하여 실험중단을 하고 퇴수했다.

실험B. 발열체가 있는 구멍조끼를 착용하고 물에 입수했을 때, 입수한 후 10초내에 발열체가 반응하였다. 구멍조끼 안에서 발열체가 반응하여 반응열의 손실이 적었고 체온이 떨어지지 않아 2시간 동안 계속 진행하였다.

발열체 반응 시간	발열 반응지속시간
10초	2시간

(생식회+물 반응결과)

## 2.2.3 LED구동



전압	12V
전류	0.06A
전력	0.72W

(3구당 LED규격)

배터리 용량	LED 지속 시간
10400mAh	86시간
250mAh	2시간

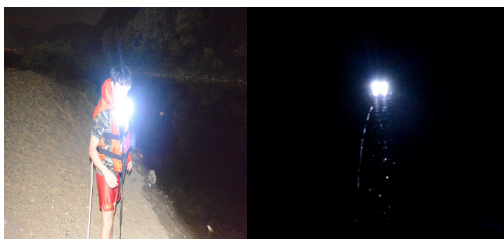
(배터리에 따른 LED지속시간)

## 2.3 실험

실험결과1의 토대로 시험제작하여 실제로 하천에(담수) 입수하여 성능 시험을 해보았다.



(PV 발광 구멍조끼 사진)



(하천에서 LED로 구조요청을 하는 모습)

실험장소 : 유등천 상류

실험시간 : 2015.04.25. 20:00 ~ 21:00

## 3. 결 론

실험2.2.1에서 PV발전실험 결과 PV로 충분히 LED를 밝힐수 있었다. PV는 구멍조끼에 장착된 LED를 밝히기에 충분한 양의 전류가 나오므로 에너지원으로 적합하다. 또한 배터리를 충전하는데 다소 많은 시간이 걸리지만, 평상시에도 계속해서 충전이 가능하기 때문에 유사시 사용하는데 문제없다.

실험2.2.2에서 측정된 발열체의 지속시간을 볼 때, 저온의 바다에서 1시간정도를 생존할 수 있는 상황에서 최대 3시간까지 생존시간을 늘려 줌으로써 저체온증으로 인한 사망률을 줄여줄 수 있다.

실험2.2.3에서 측정한 결과 10400mAh용량의 배터리를 사용할 때, LED를 86시간 동안 밝힐수 있으므로 유사시 오랜 기간 해가 없을 때 도, 지속적으로 구조요청이 가능하여 빠른 구조를 할 수 있다.

2.3실험에서 제작한 구멍조끼를 착용하고 실험을 해본 결과 어둠속에서 LED빛이 발광하여 구조자 에게 지속적인 구조요청 뿐만 아니라 발광하는 LED는 어둠을 밝혀주어 심리적으로 안정감이 생기기도 하였다. 또한 발열체 없이 실험을 해본결과 실험후 오한이 있던 반면에 발열체를 사용시 보다 오랜 시간 물속에 있을 수 있었고, 오한역시 없었다.

이 연구를 통하여 아직도 빈번히 발생하고 있는 해양사고에 대하여 생존자들의 생존율을 높일 수 있다.

## [참 고 문 헌]

[1] 그림1 출처: 해양수산부

[2] 그림2 출처: <http://lonswimmer.com>

[3] 그림3 출처: 기상청