

# 외부투입형 선박 파공 봉쇄장치의 봉쇄패드에 대한 성능 실험적 연구

## Experimental Study on the Performance of Leak Stopping Pad of Outboard type Leak Stopping System Against the Damaged Hole in the Ship Hull

나 용 현\* · 박 미 연\* · 홍 영 진\*\* · 지 성 철\*\* · 황 중 하\*\*\* · 이 현 철\*\*\*\*

Na, Yong-Hyun · Park, Mi-Yun · Hong, Young-Jin · Jee, Sung-Chul · Hwang, Jong-Ha  
· Lee, Hyun-Cheol

### 요 약

본 논문에서는 선박간의 충돌이나, 항구시설과의 충돌 등으로 선체에 파공이 발생하여 선박내부에 저장되어 있던 해수 및 오염물질이 해양으로 유출되는 해양 재난상황에서 원격제어 방식으로 파공봉쇄장치가 선체 외벽에 부착 이동을 통해 파공부에 접근하여 파공을 봉쇄할 수 있는 장치를 개발하고 성능을 실험적으로 연구 하였다. 이러한 장치는 인력투입이 불가능한 상황에 신속한 초동 조치를 취할 수 있으며 인력으로 불가능한 압력으로 유출되는 상황에서도 봉쇄가 가능한 장치로 개발하였다. 본 연구를 통해 파공부를 직접적으로 봉쇄하는 장치인 봉쇄 패드의 성능시험의 결과 직경 150mm 파공에서 유출압 0.1~0.75bar의 상황에서 안정적인 봉쇄성능을 실험적으로 검증하였다. 또한 봉쇄패드가 결합된 통합방재로봇인 외부 투입형 선박파공 봉쇄 장치를 원격제어하여 0.1 bar의 압력에서 봉쇄 성능 시험을 성공하였다.

**keywords** : 선박파공, 파공봉쇄, 해양로봇, 방재장치, 해양 오염물 방재, 자력부착 주행로봇

## 1. 서 론

선박사고가 발생하면 충돌 및 접촉으로 인해 저장된 오염물의 유출에 대한 봉쇄방법이 실험적 연구로 선행되어 왔다.(Mohammad T. Tavakoli, 2011) 이러한 해상에서의 선박사고 시 파공부로부터 유출되는 오염물의 확산을 최소화하기 위해서는 신속한 봉쇄가 필요 하지만 주로 인력이 투입되어 대응하고 있고 있으며 이 역시도 상당한 시간을 소비하게 되고 투입인력에 대한 2차사고 안전문제가 야기될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 선박이 충돌로 인한 파공을 신속하게 봉쇄하고 높은 압력으로 유출되는 오염물을 안전하게 봉쇄할 수 있는 기술 및 장치를 개발하여 유출 압력에 따른 봉쇄 성능을 시험을 통해 검증 하였다.

## 2. 본론

본 연구에서 개발된 봉쇄 장치는 아래 그림과 같이 자석을 이용한 선체 외벽 주행이 가능한 주행로봇에

\* 정희원 · (주)승화기술정책연구소 thered1004@hotmail.com

\*\* 한국로봇융합연구원 jeesch@kiro.re.kr

\*\*\* (주)하늘연소프트 raoapp@skysoft.co.kr

\*\*\*\* (주)제타크리젠 hcleee@crezen.kr

파공부로 접이식 앵커를 투입할 수 있는 앵커암이 장착되어 있으며 앵커암을 통하여 발사된 접이식 트라이 포트 앵커가 파공 내부 투입 후 와이어 윈치로 봉쇄 패드를 파공부에 부착하여 봉쇄하는 원격제어식 외부투입형 선박 파공 봉쇄 장치이다.



(a) 제품 개발 3D 개념도 (b) 개발 제작된 시제품 (c) 압력 봉쇄 성능 시험 장치  
그림 1 외부투입형 선박 파공 봉쇄장치 및 성능시험장치

본 연구에서는 인력으로 봉쇄가 불가능한 0.75bar에서의 유출압력에서 개발된 봉쇄장치가 안전하게 봉쇄가 가능한지를 검토하기 위하여 선박파공 환경을 구현할 수 있는 실험 장치를 그림과 같이 특수 제작하였다. 그림과 같은 실험 장치를 통하여 본 연구를 통하여 개발된 외부투입형 선박 파공 봉쇄장치의 주행테스트, 앵커 투입 및 봉쇄 실험을 통합으로 수행하고 별도로 봉쇄패드만 부착하여 0.1~0.75bar의 유출압에서의 봉쇄력 실험을 수행하였다.

### 3. 결론

봉쇄 패드의 성능시험 결과 직경 150mm 파공에서 유출압 0.1~0.75bar의 상황에서 봉쇄성능을 실험적으로 검증하였다. 실험결과 개발된 봉쇄패드로 0.75bar의 압력에서 안전하게 봉쇄되는 성능을 확인하였다. 또한 외부 투입형 선박파공 통합봉쇄 장치를 원격제어하여 0.1 bar의 압력에서의 봉쇄성능 검증 실험을 성공하였다.



(a) 봉쇄패드 성능 시험 (b) 외부투입형 선박파공 봉쇄장치 통합 성능 시험  
그림 2 외부투입형 선박 파공 봉쇄장치 성능 시험

### 감사의 글

본 연구는 해양경찰청의 재원으로 재난안전기술개발사업단의 지원을 받아 수행된 연구입니다[KCG-01-2017-03]

### 참고문헌

- Mohammad Taghi Tavakoli** (2011) Experimental investigation of oil leakage from damaged ships due to collision and grounding, *Ocean Engineering*, 38(17-18), pp.1894-1907
- Kurt A. Hansen** (2014) Sunken Oil Recovery System Recommendations, 2014 International Oil Conference.