

# 무인선 회수 지원을 위한 히빙라인 발사장치 목업 개발

김연규\* · 김선영\*\* · 유계형\*\*\*

한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소

## Development of a Mock-up of Heaving Line Launcher to Support the Recovery of Unmanned Surface Vehicle

Yeon-Gyu Kim\* · Sun-Young Kim\*\* · Gye-Hyoung Ryu\*\*\*

KIOST/Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering, Daejeon 34103, Korea

**요 약** : 전 세계적으로 무인선에 대한 관심이 증가하고 있다. 무인선의 경우 사람이 탑승하지 않기 때문에 무인선의 진수와 회수에 어려움이 크며, 특히 회수에 어려움이 더 크다. 본 연구에서는 무인선의 회수를 용이하도록 지원하는 히빙라인 발사장치를 개발하였고, 발사장치 이용에 대한 검증을 위하여 목업을 제작하였다. 히빙라인 발사장치 목업은 발사관, 원격 격발장치, 공기통, 견인탄과 히빙라인으로 구성되어 있으며, 제작된 목업에 대해서 육상시험을 수행하여 실제로 해상에서 사용이 가능한지 검토하였다. 히빙라인 발사시 무인선에 작용하는 충격력을 검토하기 위하여 발사장치에 의한 힘을 계측할 수 있는 계측 받침대를 제작하여 육상시험에서 계측하였다. 본 논문에는 히빙라인 발사장치 목업의 개발 및 육상시험 결과와 발사장치에 의한 힘 계측 결과가 나타나있다.

**핵심용어** : 무인선, 회수, 히빙라인 발사장치, 목업, 육상시험, 계측 받침대

**Abstract** : In the world the interests about a unmanned surface vehicle(USV) are growing up. However it is difficult to launch and recover a USV because of no men on board of USV. And it is more difficult in recovery than launch of USV. So in this research the heaving line launcher was developed to support the recovery of USV easier. And a mock-up was manufactured to validate for adoption to the USV. The muck-up is composed of launcher pipe, remote trigger, air tank, tow shell and heaving line. Tests in land using the mock-up were carried out. The forces by the heaving line launcher to USV were measured by a measuring table during the tests in land. In this paper the development of a mock-up of heaving line launcher, tests in land and the measured forces during tests are presented.

**Key words** : unmanned surface vehicle, recovery, heaving line launcher, mock-up, test in land, measuring table

### 1. 서 론

세계적으로 해양영토관리, 감시업무, 해양조사 등에 대한 중요성이 증가하면서 무인선에 대한 관심이 증가하고 있다. 이에 따라 미국, 일본, EU 등 선진국에서는 국가차원의 적극적인 기술 개발이 진행되고 있다[1][2].

무인선을 원활하게 활용하기 위해서는 진회수 시스템에 대한 개발이 필요하다. 무인선의 진회수는 사람이 탑승하지 않아서 어려우므로 이에 대한 많은 연구가 수행되고 있다. 많은 연구들이 램프를 이용하여 진회수를 하는 방식이고, 이에 대한 실험적인 연구[3]와 CFD에 의한 램프 주변의 공기 흐름 계산도 수행되고 있다[4].

본 연구에서는 무인선의 회수를 용이하도록 지원하는 히빙

라인 발사장치 목업의 개발에 대해서 정리하였다. 무인선 회수를 위한 히빙라인의 발사장치 이용 개념과 개념 검증을 위한 목업 제작 및 목업에 대한 육상시험 결과가 실려 있다.

### 2. 히빙라인 발사장치 이용 개념

사람이 탑승하지 않은 무인선을 진수시키는 것도 쉽지는 않지만 회수하는 것은 더 많은 어려움이 있을 것으로 생각된다. 그래서 이를 지원해 줄 수 있는 히빙라인 발사장치를 무인선에 설치하여 모선으로 히빙라인을 발사하여 모선에서 히빙라인을 이용할 경우 회수가 더 용이해질 것으로 생각된다. 특히 무인선의 자세를 고려하여 히빙라인 발사각도와 발사압력을 설정할 수 있다면 무인선 운용에 큰 도움이 될 것으로 판단된다. Fig. 1

\* 중신회원, ygkim@kriso.re.kr

\*\* 중신회원, sykim@kriso.re.kr

\*\*\* ryugh@kriso.re.kr

에는 케이지를 이용하는 경우와 크레인에 의하여 직접 회수하는 경우에 대한 히빙라인 이용 개념이 간략하게 나타나 있다.

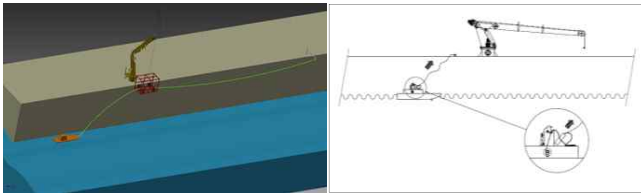


Fig. 1 Design concept using heaving line launcher

### 3. 히빙라인 발사장치 목업 제작

히빙라인 발사장치를 무인선에 설치하여 사용하기 전에 개념을 검증하기 위하여 목업을 제작하여 육상시험을 수행하였다. 발사장치 목업은 발사관, 원격 격발장치, 공기통, 견인탄과 히빙라인으로 구성되어 있으며, 발사관의 각도와 결발을 원격으로 할 수 있도록 제작되었다. 추후에 무인선에 설치할 경우 PC로 제어가 가능하도록 보완할 예정이다. Fig. 2에는 제작된 목업의 사진이 실려 있다.



Fig. 2 Heaving line launcher mock-up

### 4. 목업에 대한 육상시험 및 시험 결과

제작된 히빙라인 발사장치 목업을 이용하여 육상시험을 수행하였다. 제작된 목업의 경우 발사 가능한 최대압력이 200 bar이어서 Table 1과 같이 시험 조건을 선정하였다.

Table 1 Test conditions of heaving line launcher mock-up

시험 조건	범 위
압력 변화	80, 110, 140, 170, 200 bar
각도 변화	30, 45, 60, 75 deg.

발사장치에 의하여 무인선에 작용하는 충격력을 계측하기 위하여 계측 받침대를 제작하였으며, 계측 받침대에 설치된 목업의 사진이 Fig. 3에 나타나 있다. Fig. 4에는 출자를 이용하여 계측한 발사거리에 대한 결과와 계측 받침대에 의하여 계측된 충격력 결과가 실려 있다. 압력 140 bar 이상에서는 발사거리가 뚜렷하게 증가하는 현상이 없으며, 발사에 의한 충격력은 작아서 고려하지 않아도 될 것으로 판단된다.



Fig. 3 Land test of heaving line launcher mock-up

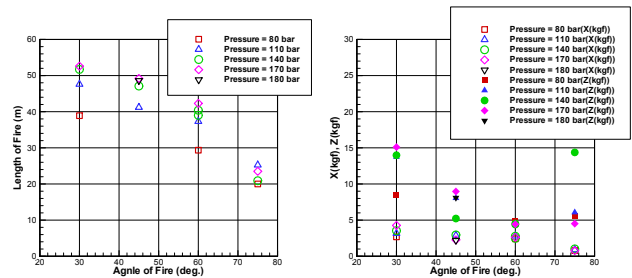


Fig. 4 Test results of heaving line launcher mock-up

## 5. 결 론

본 연구에서는 전 세계적으로 해양감시와 해양조사 분야에서 활발하게 이용될 무인선의 회수를 용이하도록 지원하는 히빙라인 발사장치 목업의 개발에 대해서 정리하였다. 육상시험을 통하여 제작된 목업에 대해서 검증을 수행하였으며, 보완과 실선에 적용하기 위한 연구가 필요하다고 생각된다.

## 후 기

본 논문은 한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소에서 해양수산부 연구개발과제로 수행중인 “다목적 지능형 무인선 국산화 개발”과제에 대한 연구결과의 일부이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김선영, 손남선, 김성환(2014), 다목적 지능형 무인선 국산화 개발, 대한조선학회지 51권 2호, pp. 9~12.
- [2] 최중락(2014), 군사용 무인선 개발동향, 대한조선학회지 51권 2호, pp. 3~8.
- [3] Stephen Minnich, Robert Bachman(2010), A Proposed Approach to Launch and Recovery Experimental Data Acquisition and Analysis, ASNE Launch and Recovery Symposium, Arlington, Virginia.
- [4] Murry Snyder(2010), USNA Ship Air Wake Project: Comparison of Experimental and Computational Ship Air Wakes for YP Class Patrol Craft, ASNE Launch and Recovery Symposium, Arlington, Virginia.