

# SHOALS를 이용한 해안선측량 및 수심측량

## Shoreline survey and sounding using SHOALS

정 현\* · 최윤수\*\* · 윤하수\*\*\* · 이유정\*\*\*\*

Jung Hyun · Choi Yun Soo · Yoon Ha Su · Lee Yoo Jung

\* 국토해양부 국립해양조사원(E-mail : janselmo@korea.com)

\*\* 서울시립대학교 공간정보공학과 정교수(E-mail : choiys@uos.ac.kr)

\*\*\* 서울시립대학교 공간정보공학과 석사과정(E-mail : hasu9@uos.ac.kr)

\*\*\*\* 서울시립대학교 공간정보공학과 석사과정(E-mail : lyj1010@uos.ac.kr)

### 요 약

단빔, 멀티빔, 사이드스캔소나 등을 이용하여 해저면의 위치나 형상파악을 하는 방법은 측량시간과 비용이 막대하게 소요되고 해안절벽과 도서지역은 접근이 용이하지 않은 관계로 이러한 측량환경의 단점을 보완하기 위하여 항공기에 레이저 측량장비를 탑재하여 해저면의 수심을 측량할 수 있는 기술이 확산되고 있다. 본 연구에서는 실험지역에 대하여 항공레이저 수심측량을 실시하고 취득된 데이터를 이용하여 해안선을 추출하였다.

해저면 지역에 대하여 단빔 수심측량 데이터와 비교한 결과, 실험지역 A에서는 표준편차가  $\pm 1.795\text{m}$ , 실험지역 B에서는 표준편차가  $\pm 2.251\text{m}$ 로 제시되었다. 또한 SHOALS 데이터와 7개의 암초에 대하여 9개 지점의 암초 수심측량 값과 비교하였으며, 암초 수심측량 값의 측량밀도가 적어 암초의 형상을 3차원으로 재현함에 있어서 한계가 존재하지만 SHOALS 데이터를 이용하여 암초에 대한 형상을 정확하게 3차원으로 표현할 수 있었다. 육지지역에 대한 SHOALS 데이터 검증용 위하여 라이다 데이터와 비교한 결과,  $0.16\text{m} \pm 0.16\text{m}$ 로 나타났으며, 1/1,000 수치지형도와 비교한 결과,  $0.51\text{m} \pm 0.26\text{m}$ 로 SHOALS 데이터의 정확성과 신뢰성을 확인할 수 있었다.

본 연구를 통하여 국내에서도 SHOALS 데이터를 이용하여 해안선측량 및 수심측량에 적용할 수 있는 근거를 제시하였으며, 현행 수심측량으로 어려움이 많은 수심이 낮은 천소지역과 접근이 어려운 절벽지역에 효과적으로 적용할 수 있는 기반을 제시하였다.

**주요어** : 항공레이저수심측량, 해안선측량, 수심측량

### 1. 연구개요

현재 해저지형의 형상 파악을 위해 선박을 이용한 단빔과 멀티빔 측량을 하고 있으나 측량시간과 비용이 막대하게 소요되며, 해안절벽과 천소지역은 접근이 용이하지 않은 관계로 많은 제약이 따른다.

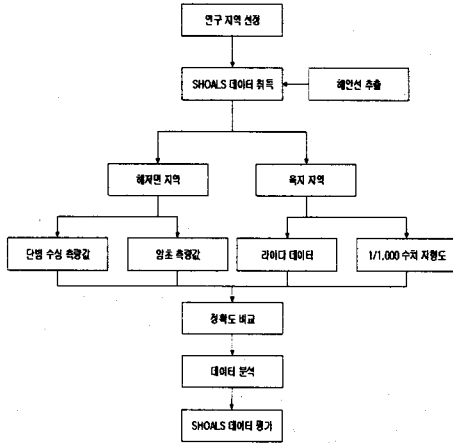
반면, 최근에는 원격탐사 센서의 발전에 따라 해안지역의 정보 획득이 용이해졌으며 특히 SHOALS(Scanning Hydrographic Operational Airborne LiDAR Survey)측량은 항공기에 레이저측정장비를 탑재하여 해수면과 해저면을 동시에 관측하여 수심

을 측정할 수 있는 기술로 빠른 속도로 대규모의 지역을 측정할 수 있으며, 암초 지역 및 천소지역을 효과적으로 측정할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 SHOALS 데이터의 정확도를 기 측량방식을 이용하여 취득한 데이터와 비교하여 SHOALS가 현행 수심측량의 한계점을 극복할 수 있으며 더 나아가 관련 사업에 적용할 수 있는지에 대한 평가를 하는 것이다.

## 2. 연구 방법

본 연구에서는 실험지역을 두 곳 선정하여 SHOALS 데이터를 취득하였으며 해안선을 추출하였다. 또한 육지지역과 해저지형으로 구분하여 기 구축된 자료와 비교-평가를 통하여 분석하였다. <그림1>은 본 연구의 연구 흐름도를 보여준다.



<그림 1> 연구흐름도

실험지역은 SHOALS 장비의 특성, 수심, GPS 지상기준점 등을 고려하여 작업의 효율성과 데이터의 정확도를 향상시킬 수 있도록 계획하였다.

## 3. 연구결과

본 연구에서 취득한 데이터를 평가하기 위해 이미 측량된 지역에 대한 단범 수심 측량 값, 암초 수심측량 값, 육지지역의 LiDAR 데이터, 1/1000 수치지형도이다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. SHOALS 데이터를 이용하여 실험지역에 대한 해안선을 추출하여 수치지형도와 비교한 결과 SHOALS 측량을 통한 해안선 추출이 가능할 것으로 판단된다.
2. 해저면 지역에 대하여 단범 수심측량 데이터와 비교한 결과 실험지역 A의 표준

편차가  $\pm 1.795\text{m}$ , 실험지역 B의 표준편차가  $\pm 2.251\text{m}$ 로 나타났다.

3. SHOALS 데이터와 7개의 암초에 대하여 9개 지점의 암초 수심 측량값과 비교한 결과 2개 지점의 수심 결과의 차이가 확인하였으며 4개 지점에서는 SHOALS 데이터가 기존 수심보다 낮은 결과를 나타냈다.

4. 육지지역에 대한 SHOALS 검정을 위하여 라이다 데이터와 비교한 결과 두 데이터의 차이는  $0.16\text{m} \pm 0.16\text{m}$ 로 SHOALS 데이터의 신뢰성을 확인할 수 있었다.

5. 1/1000 수치지형도와 SHOALS의 차이를 비교하였을 때  $0.51\text{m} \pm 0.26\text{m}$ 로 상당히 신뢰성 있는 결과를 획득할 수 있었다.

본 연구를 통해 비교한 결과 해저면 지역의 경우 SHOALS 데이터와 비교 데이터 간에 약간의 차이가 존재하지만, 육지지역 데이터와 비교하였을 경우 SHOALS 데이터의 정확도가 상당히 양호하였다. 또한 SHOALS을 이용하여 지금까지 접근이 어려운 암초지역 및 천소지역 등에 효과적으로 적용할 수 있을 것으로 기대된다.

## 4. 감사의 글

본 연구는 서울시 산학연 협력사업(10592)의 일환으로 수행되었습니다.

## 참고문헌

1. 국립 해양조사원, 함평만 부근 해안선 항공레이저(LiDAR)측량 시범사업 결과보고서, 2005
2. 위광재·정재욱, LiDAR 데이터를 이용한 해안선 추출 알고리즘 개발, 한국측량학회지, Vol.24 No.2, pp.209~215, 2006
3. 이임평 외 3명, 자연지형을 이용한 항공 LiDAR 데이터의 보정, 한국측량학회 추계학술발표회, pp.473~478, 2004