

Outlier(이상치) 분석을 통한 등부표 등부표 효율적 위치 관리 방안 연구

최광영* · † 송재욱

*한국해양대학교 연구교수, † 한국해양대학교 항해융합학부 교수

요 약 : Outlier(이상치) 분석을 통한 등부표 선회안전반경 정보 제공에 관한 연구는 AIS 또는 RTU가 설치된 등부표에 대한 이탈 위험 인지, 항해안전 사고 예방 등 안전대책을 강화하기 위한 연구이다. 등부표는 조류, 바람 등 외력에 의해 이출거리가 발생하여 일정한 패턴으로 선회반경이 형성되거나 외력으로 인하여 정상범위에서 벗어나 유실, 위치이동 등이 발생할 수 있고 이는 선박추돌 등 항해안전 사고로도 이어질 수 있다. 이러한 등부표 사고는 물적 피해비용과 이용자의 안전운항에 대한 심리적 부담감 또는 위험감수 등의 추가적인 행정소요 비용이 발생할 수 있다. Outlier(이상치)란 외력 등으로 인해 최대 이출거리 이내 정상범위에서 벗어나거나 존재할 수 없는 극단적인 위치 값으로써 21년도 등부표 위치 데이터를 일정 단위 방위별로 분석해 본 결과 Outlier(이상치)가 식별되었다. 따라서 등부표의 안전한 위치 상태를 시스템적으로 모니터링 하기 위해 Outlier(이상치) 분석을 통한 등부표 선회안전반경 정보 제공에 관한 연구를 하였다.

핵심용어 : 등부표, 선회 안전반경, 이상치(Outlier), 등부표 사고

1. 서 론

등부표는 조류, 바람 등 외력에 의해 이출거리가 발생하여 선회반경이 형성되고 이러한 외력으로 인하여 유실, 위치이동 등이 발생할 수 있고 선박추돌 등 항해안전 사고도 발생할 수 있다. ……(중략)…… 본 연구에서는 AIS 및 RTU가 설치된 등부표를 대상으로 관리 기술을 연구하였다.

2. 등부표 현황

등부표는 선박 통항의 안전을 위하여 필요한 시설로 항해하는 선박에게 압초나 수심이 얇은 곳의 소재를 알려거나 항로의 경계를 알리기 위하여 침추를 해저에 고정시켜 부체를 띄워 놓은 구조물이다. ……(중략)……

2.1 지방청별 등부표 현황

목포청과 동해청을 제외한 9개 지방청과 진도소, 제주단에서 AIS 및 RTU가 설치된 등부표를 운영 중이다. …… (중략) …… 각 지방청별 운영중인 등부표 현황 Table 1과 같다.

Table 1 Current status of Light Buoy

LL-24	LL-26	LL-28	LS-24	LAN-100
36	169	5	16	6

2.2 등부표 종류별 현황

등부표의 종류로는 LL-24, LL-26, LL-26(M), LS-24, LL-28, LANBY-100 등이 있으며 수심과 조류 등 해양환경과 각 해역의

특성에 맞게 설치 및 운영되고 있다. ……(중략)…… 등부표 종류별 현황은 Table 2와 같다.

Table 2 Current status of Light Buoy type

LL-24	LL-26	LL-28	LS-24	LAN-100
36	169	5	16	6

3. 등부표 사고현황 및 분석

2009년부터 2018년까지 등부표 사고내역을 조사하였다. 등부표 사고가 57%로 가장 많이 발생하였고, ……(중략)…… Table 3은 등부표 종류별 사고 현황을 나타낸 것이고, Table 4는 원인별 사고 현황을 나타낸 것이다.

Table 3 Accident Status of Light Buoy type

광과표지	형상표지	음과표지	진과표지	특수표지
997	14	12	92	19

Table 4 Accident Status of Cause

외력	기기고장	선박추돌	기상악화	원인미상
24	336	105	66	116

……(중략)……

4. 위치 데이터 및 이상치(Outlier) 분석

본 연구는 AIS 또는 RTU가 설치된 등부표에 대한 이탈 위험 인지, 항해안전 사고 예방 등 안전대책 강화를 위해 Outlier(이상치) 분석을 통한 등부표 선회안전반경 정보 제공을 연구 하는 것으로서, …… (중략) ……

* 정희원, warriorchoi@hanmail.net

4.1 위치 데이터 분석

등부표는 수심의 2~2.5배 길이의 체인으로 부체가 연결되어 있고 조류, 바람 등 외력에 의해 이출거리가 발생하여 선회반경이 발생되며…… (중략) …… 관리자들이 보다 효율적이고 체계적인 관리가 가능할 것으로 판단된다.

4.2 이상치(Outlier)분석

등부표의 위치 데이터를 15도 단위 방위별로 분석해 본 결과 일부 방위에서 이상치(Outlier)가 식별되었고…… (중략) …… 이상치(Outlier)를 이용하여 이탈인지, 사고인지 등을 할 수 있다…… (중략) …… 시스템적인 관리를 통해 등부표의 안전위치 확인 및 통항 선박의 안전항해에도 기여할 것으로 판단된다.

5. 결 론

등부표 사고는 인적/물적 피해비용과 더불어 이용자의 안전 운항에 대한 심리적 부담감 또는 위험감수 등의 추가적인 행정소요 비용이 발생할 수 있다. ……(중략)…… Outlier (이상치) 분석을 통한 등부표 선회안전반경 정보 제공으로 인적/물적 피해비용 절감 및 통항 선박의 안전항해에도 기여할 것으로 판단된다.

사 사

이 논문은 2023년 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임
(해양 디지털 항로표지 정보협력시스템 개발(3/5) (20210650))

참 고 문 헌

- [1] 이명기(2020), 등부표 접촉사고 발생의 위험성 평가에 관한 기초 연구, 한국항해항만학회지 제44권 제3호
- [2] 해양수산부(2017), 항만 및 어항 설계 기준