

항로표지 광파측정 업무의 효율화 방안

† 박 제섭 · 최 영종 *

† 부산지방해양항만청 해사안전시설과 주무관, *부산지방해양항만청 해사안전시설과 주무관

요 약 : 해양수산부 소속의 한빛호는 국내 유일의 부표정비와 항로표지 측정업무를 수행하는 항로표지 업무용 선박이다. 이 선박으로 연중 국내의 400mm 이상 중, 대형등명기의 광도값을 측정하여 분석평가하는 광파측정업무를 수행하고 있으나, 광파측정 시 환경적, 물리적, 제도적인 어려움으로 인하여 정기검사 수검에 어려움이 발생하고 있다. 이 방안에서는 그런 여러 가지 문제점을 해결할 수 있는 육상측정을 기본으로 효율적이고 안전하며 예산 또한 절감할 수 있는 방안들을 제시하고자 한다.

핵심용어 : 광파측정, 표준광원



1. 항로표지 측정선(HANVIT) 소개

● 한빛호 제원

- 소속 : 부산지방해양항만청
- 선 명 : 한빛호(HANVIT)
- 총톤수 : 575톤
- 전 장 : 57.9m
- 전 폭 : 10.6m
- 항 속 : 14.5 Knots
- 주기관 : 1,410 PS X 2
- 최대승선인원 : 23명
- 건조년월 : 2000. 10.

1. 항로표지 측정선(HANVIT) 소개

● 한빛호 업무

- 양질의 항로표지 서비스 제공을 위한 Data 수집, 분석 및 평가
 - DGPS, GNSS, AIS, Racon, Loran-C 등 전자표지의 유효범위, 오차율 등 Data 수집
 - 유무인등대의 실효광도 측정 등 기능 확인
- 항로표지 과학기술 국제협력
 - FERANS 회원국 간 Loran-C 국제협력 Chain 운영상태 공동 조사 및 자료 교환
- 동해권역 (동)부표 설치 및 관리
 - 부산청, 울산청, 포항청, 동해청 (동)부표 설치 및 관리

2. 광파측정

● 측정업무

† 교신저자 : jspark1009@korea.kr

2. 광파측정

- 광파측정**
 - 정의** 유·무인등대의 등명기에 대한 광도, 등질, 광달거리, 기타 필요한 기능을 측정
 - 방법** 유·무인등대 등명기 측정은 측정대상 등명기 주변에 표준광원을 설치하고 원거리(해상 6~10마일)에서 표준광원과 측정대상 등명기의 광특성을 비교하는 방법으로 측정을 수행
 - 문제점** 관측위치에 대한 오차와 해상기상에 따른 오차가 발생되어 정확한 분석 도출이 어려움

2. 광파측정

- 측정장비 구성**
 - 광원부** 피측정 광원(등대)의 광도파형을 비교 분석할 수 있는 기준 등명기
 - 등명 : 표준광원
 - 모델명 : STD-3 (ShonanKosakusho CO / Japan)
 - 입력전압 : AC 200 ~ 240V
 - 회전주기 : 약 10 ~ 70초 / 1회전
 - 전 구 : 250W 메탈할라이드
 - 광 도 : 2,000,000 cd

2. 광파측정

- 실효광도 측정 개념도**

2. 광파측정

- 표준광원 설치**
 1. 등대 등명기에 센서 세트를 설치한다.
 2. 표준광원 등명기 받침대를 광축팀이 있는 방향으로 설치한다.
 3. 등명기 받침대 위에 회전장치를 설치한다. 설치 후 수평을 맞춘다.
 4. 회전장치 위에 등명기를 설치한다.
 5. 계산된 앙각을 입력한다.
 6. 3개의 케이블을 연결한다.
 7. 수평이 맞는지 다시 한번 확인한다.
 8. 전원을 공급시키고 컨트롤러(REMOTE CONTROLER)를 작동시킨다.
 9. 등대와 동일하게 주기를 설정하여 표준광원을 작동시킨다.

2. 광파측정

- 측정장비 구성**
 - 측정부** 유인등대의 실효광도를 측정하기 위한 시스템으로 등대에 설치하는 표준광원과 선박에 설치하는 휘도계 및 광도파형분석시스템으로 구성되어 있으며 기준이 되는 표준광원과 피측정 광원의 광도파형을 비교 분석하여 실효광도를 산출
 -
 -

3. 광파측정의 문제점

- 표준광원의 무게**
 - 약 100 KG
 - 1. 등명기
 - 2. 회전체
 - 3. 받침대
 - 컨트롤러

3. 광파측정의 문제점

● 표준광원의 운반




- 운반방법 : 본선 → 전마선 → 차량 → 인력
- 인력 운반거리(차량 접근불가 및 로보레일 등 운송수단 부재)
ex) 거문도등대 : 약 2.0Km(도보 30분)
- 표준광원 장비 무게 : 약 100 kg

4. 광파측정 효율화 방안

● 해상관측오차 개선

● 광파측정의 기본적인 방법을 육상측정으로 개선

- ▶ 항로표지 업무용 선박의 관리운영에 관한 규정 제28조에 의거 정밀도 향상을 위하여 육상측정 가능



3. 광파측정의 문제점

● 무인등대(육지, 도서, 방파제 등)

- 관할 지방청 무인표지 점검원의 지원 필수(출입, 전원 등)
→ 표지선 지원 필수
- 해상측정에 따른 측정반원 야간 철수 불가(안전사고 우려)
→ 숙박시설 필수

400mm 이상 중, 대형등명기 정기검사를 위한 철거, 검사, 재설치에 따른 비용

4. 광파측정 효율화 방안

● 표준광원 운반 개선

- 표준광원을 각 지방청으로 보급하여 개선
- ▶ 운반으로 인한 안전사고 예방
- ▶ 각 지방청에서 광파표지 측정업무 참여
- ▶ 비상시 표준광원 임시등명기로 활용

3. 광파측정의 문제점

시스템적 문제점

1. 장비 무게(100KG)
2. 운반시 안전사고
3. 비용(철거, 검사, 설치)
4. 해상관측 오차

제도적 문제점

1. 측정선 이용가능
2. 정기검사 수검인정
3. 검사의 주체(협회)

▶ 항로표지 장비용품 검사기준 제7조(측정선의 이용)

① 정기검사를 위해 철거 운반이 어려운 무인등대 및 무인표지에 설치된 400mm 이상 중 대형 회전식 등명기는 항로표지측정선(이하 "측정선"이라 한다)을 이용하여 검사할 수 있다.
 ② 검사대행기관의 장은 측정선을 이용하여 검사를 하여야 하는 경우 매년 12월 20일까지 다음년도 측정선 이용계획을 수립하여 해양수산부장관에게 제출하여야 한다.
 ③ 「항로표지 업무용 선박의 관리운영에 관한 규정」 제28조 광파표지의 측정방법에 따라 항로표지 측정선을 이용하여 측정한 국유 중 대형 회전식 등명기는 광도측정 결과가 제12조제5항에 따른 광도 감소를 이하였던 경우 정기검사를 받은 것으로 본다.

4. 광파측정 효율화 방안

● 제도 개선

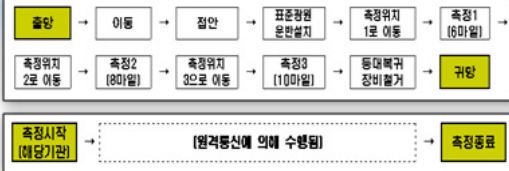
- 측정선을 이용하여 측정한 등명기에 대하여 검사대행기관이 정기검사 수검 인증에 대한 규정 마련
- ▶ 항로표지 장비용품 검사기준 개정 (검사대행기관이 제출한 측정선 이용계획 대상 등명기에 대한 인증)
- ▶ 검사대행기관에서 400mm 이상 중, 대형등명기 육상측정업무를 수행할 수 있는 현장 검사업무 신설(장비, 인력 확보)
- ▶ 공인기관의 검사를 수검할 수 있는 장치 마련



4. 광파측정 효율화 방안

● 신개념 측정방식 적용

- 유, 무인등대 등명기 등등에 원격자동측정장치(고위도측광모듈)를 설치하여 광원에 대한 측정데이터를 CDMA 또는 무선망을 통해 측정을 수행한다면 등명기의 광도값을 상시로 측정을 할 수 있으며 더욱 정확한 분석이 가능

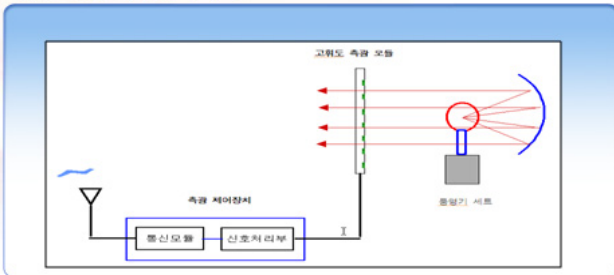


감사합니다.



4. 광파측정 효율화 방안

● 신개념 측정방식 구성도



5. 기대효과

- 측정 정확도 향상에 따른 항로표지 신뢰성 향상
- 측정시간 단축에 따른 업무의 효율성 증가
- 기존 육상측정으로 선박운항 최소화로 유류비 절감
- 운반에 따른 안전사고 발생 요인 제거로 사고 발생을 저하
- 합법적인 등, 대형등명기의 정기검사 수검
- 검사대행기관의 신규업무 개발

