

항로표지 서비스수준의 결정에 관한 연구

† 전 민수 · 김 기담*

† 항로표지기술험회 운영관리팀장, *항로표지기술험회 운영관리팀

요 약 : 우리나라가 항로표지 서비스를 제공하기 시작한 이후로 다양한 해양환경의 변화, 관련 기술 발전등을 통하여 항로표지의 서비스 또한 다양화되고 고도화 되어가고 있다. 우리나라의 항해자에 대한 항로표지 서비스는 양과 질적인 측면에서 세계 최고수준의 수준을 제공하고 있으나 이러한 서비스수준에 관한 객관적인 지표가 존재하지 않아 효율성이 낮다. 본 연구에서는 우리나라 해역에 적합한 항로표지 서비스수준의 마련에 대하여 연구하고 서비스수준의 유지 및 관리방안에 대하여 제시한다. 이를 통하여 보다 체계적인 항로표지의 관리 및 항로표지 서비스 이용자에게 명확한 기대서비스수준을 제시할 수 있을 것으로 판단된다.

핵심용어 : 항로표지, 서비스수준, 운영, 관리

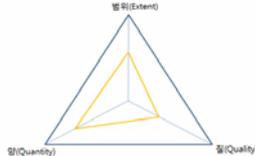
항로표지 소개

- 항로표지**
 - 선박안전통항유도시설로서 등관·형상·색채·음향·전파 등을 수단으로 항·만·해협, 그 밖의 대한민국의 내수·영해 및 배타적 경제수역을 항행하는 선박에게 지표가 되는 등대·등표·임표·부표·안개신호(무신호)·전파표지·특수신호표지 등
 - IMO SOLAS협약 제5장 13절에서 국가는 항로표지의 설치와 유지보수를 위하여 스스로 합당한 교통량과 요구되는 위험정도를 산출하여 관련 항로표지 정보가 관련자에게 이용가능 하여야 한다고 밝힘




항로표지 서비스 수준이란?

- 서비스 수준에 관한 규정**
 - 국가가 제공하는 항로표지 서비스의 양 및 질에 관한 주기적인 재검토(해양환경, 항해환경의 변화 및 관련기술의 발전 등)
 - 관련 운영정보의 제공에 관한 공표방법의 결정(등대표, 항행통보 등)
- 항로표지 서비스 수준**
 - 서비스의 범위 : 항로표지 관리당국에 의하여 제공되는 서비스의 공간적 범위
 - 서비스의 양 : 항로표지 종류, 크기, 숫자
 - 서비스의 질 : 서비스의 운영상 신뢰성 정도




항로표지 설치 및 유지관리 현황

- 항로표지설치현황(2012.6)**

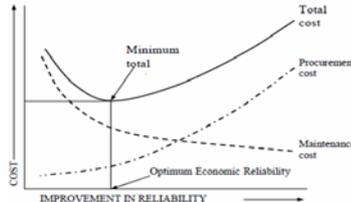
종류	관내	합계	부산	경주	인천	대구	대전	충청	광주	전라	제주	포항	영남	대전
총 계	4130	804	208	532	489	504	156	159	240	234	182	160	200	
국 유	2879	650	162	252	270	315	81	112	115	184	162	136	96	145
사 설	(1452)	(154)	(44)	(280)	(220)	(188)	(75)	(44)	(54)	(64)	(75)	(46)	(84)	(134)
- 운영률 현황**

구분	개	부양	부양	인정										
총 계	88.95	88.89	88.84	88.85	88.87	88.87	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88
국 유	88.95	88.89	88.84	88.85	88.87	88.87	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88
사 설	88.95	88.89	88.84	88.85	88.87	88.87	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88




항로표지 서비스 수준이란?

- LOS(Level of Service) & OPS(Operational Performance Statement)**
 - LOS : 관련 비용 및 효과등을 종합적으로 고려하는 수준
 - OPS : 단순 운영 정도에 대하여 수치적인 수준




† 교신저자 종신회원) minsuids@hanmail.net
 * 종신회원 allyesyou@hanmail.net

서비스 수준 단계별 접근방법

1단계 : 위험요소 결정

해상환경 특성

- 수심, 조위와 조류
- 해안선의 특성, 퇴적층
- 항해상 위험물, 항만배후관
- 시정, 기상특성, 일출몰시 태양의 위치

해상교통 분석

- 해상교통 및 운항선박의 특성
- 항로 및 선속
- 기설치 항로표지 현황
- 선박 통항량
- 화물(위험물)의 종류

위험평가

- 선박 통행량 집중도 기본적인 항해위험사항
- 선박의 항로 교차점 선박에 의한 위험사항
- 해상사고로 인한 해상환경 오염 위험



서비스 수준 단계별 접근방법

서비스 수준에 관한 품질

곡선 형태 (욕조곡선)

- 시간에 흐름에 따른 전체아이템 또는 시스템군의 상대적인 고장율 나타냄

유아사망고장

- 개발아이템 중 비교적인 일찍 고장
- 원인은 재료의 결함, 조립실수, 설계실수, 결함부품 등

정상수명 고장율

- 능력을 초과하는 과도한 스트레스의 무작위적인 사례



노후마모(Wear Out)

- 베어링에 윤활유의 부족, 사용수명이 다한 팔라듐트랜스등과 같이 물질의 예러지 감소에 기인한 생명(수명)현상



서비스 수준 단계별 접근방법

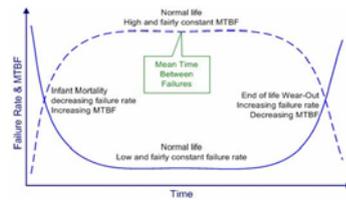
2단계 : 운항계획(NAVPLAN) 개발

운항계획

- 선박의 보고, 통제 및 해상사고를 대비하기 위한 통항분리 등의 내용이 포함
- 항로표지 미작동으로 항해 위험이 높아지는 등의 영향이 방지하도록 설계
- 선박의 운항장비 고장 등으로 서비스를 제공받지 못하는 상황도 고려되어 설계



서비스 수준 단계별 접근방법



고장 간 평균시간(MTBF)

- 수리 가능한 항로표지, 시스템 또는 시스템의 부분의 연속적인 고장 간 평균시간이며, 신뢰성의 척도

평균 수리시간(MTTR)

- 항로표지 고장 후 정상운영으로 회복하는데 걸리는 시간, 관리당국의 행정처리, 결함을 시정하는 자원 및 기술능력의 척도

$$A = \frac{\text{총시간} - \text{고장시간}}{\text{총시간}}$$

$$MTTR = \frac{\text{고장시간}}{\text{고장횟수}} (\text{시간})$$



서비스 수준 단계별 접근방법

3단계 : 운영정도를(OPS) 수립

OPS 형태

- 항로표지의 종류와 조합 등에 따라 계획하여 결정
- 대상 해역에서의 상대적 위험도를 고려하여 결정(통계적 사고 및 확률)

광파표지의 경우

- 서비스 구역내에서 설계된 거리에 도달시 빛의 인지가능 평균확률로 OPS 결정
- 대상해역에서의 시정 및 맑음일수 등을 관달거리 계산시 포함하여 수립



서비스 수준 도입의 필요성

항로표지 유지관리 효율성 증대

- 각 해역별 항로별 특성을 적용한 서비스수준의 도입을 통한 효율적 관리
- 중요도가 높은 항로표지에 관한 우선적인 관리를 통한 효율성 향상

선박의 비상시 운항계획 수립

- 비상시 항로표지만을 이용한 운항계획 수립가능

항로표지 서비스 수준 공표

- 항로표지 서비스 이용자에 기대가능한 서비스수준 공표

