

# 항로표지 카테고리 및 운영률의 도입에 관한 연구

† 전 민수 · 김 기담\*

† 항로표지기술협회 운영관리팀장, \*항로표지기술협회 운영관리팀

**요 약** : 우리나라의 항로표지는 육지초인표지, 연안표지, 항만인표지, 유도표지 및 장애표지 등으로 구분하여 설치되고 있다. 그러나 이러한 항로표지의 종류를 구분하기 위한 이론적 근거가 부족하고 항로표지의 카테고리 및 운영률 기준에 근거한 항로표지의 관리 는 이루어지지 못하고 있다. 본 연구에서는 항로표지를 육지초인표지 및 연안표지 등으로 구분하고 이와 관련한 계산근거를 제시하여 보다 체계적인 항로표지의 구분 및 이에 따른 관련 국제기준(IALA)에서 제시하는 카테고리 및 운영률을 우리나라의 항로표지에 적용 하는 연구를 수행하였다. 이를 통하여 체계적인 항로표지의 관리 및 설계시 기준으로 적용하기 위한 기준을 제시할 수 있을 것으로 판 단된다.

**핵심용어** : 항로표지, 카테고리, 운영률, 육지초인표지, 연안표지, 항만인표지

### 항로표지 소개

- 항로표지**
  - 선박안전통항유도시설로서 등광·형상·색채·음향·전파 등을 수단으로 항·안·해협, 그 밖의 대한민국의 내수·영해 및 배타적 경제수역을 항행하는 선박에게 지표가 되는 등대·등표·일표·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

**KAAN**

### 항로표지 구분(목적에 따른 구분)

- 육지초인표지**
  - 해안선에서 20해리 이상의 해양을 항행하는 선박에게 육지를 초인하거나 선위를 확정하는데 이용하는 항로표지
- 연안표지**
  - 해안선에서 20해리 이하의 해양을 항행하는 선박의 선위를 확정하는데 필요한 항로표지
- 항만인표지**
  - 항만의 소재를 표시하여 선박의 위치를 확정하는데 필요한 항로표지
- 유도표지**
  - 해협, 수로, 준설항로, 항만등 협수로 또는 위험항로를 항행하는 선박을 안전하게 목적지에 유도하기 위하여 설치하는 항로표지
- 장애표지**
  - 선박의 안전항행에 장애가 되는 전초, 암초, 침선 등을 표시하기 위하여 설치하는 항로표지

**KAAN**

### 항로표지 설치 및 유지관리 현황

**항로표지설치현황(2012.6)**

종류	관내	합계	부산	경주	대구	인천	광주	대전	충청	전남	전북	제주	국외	합계
총계	4130	804	236	532	499	524	156	156	249	234	192	250		804
국외	2879	690	162	252	270	315	81	112	115	184	162	136	148	690
사설	(1492)	(154)	(44)	(200)	(220)	(180)	(75)	(44)	(54)	(64)	(78)	(48)	(134)	(154)

**운영률 현황**

구분	종류	개	부산	경주	대구	인천	광주	대전	충청	전남	전북	제주	국외	합계
부표	총계	2823	641	193	234	284	311	80	128	118	162	181	138	138
등표	총계	99.95	99.98	99.98	99.93	99.98	99.97	99.97	99.98	99.98	99.98	99.98	99.98	99.97
(87%)	사설	89	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3
일표	총계	209	17	17	44	1	19	3	58	17	42	3	34	47
부표	총계	22,817	8,271	2,639	1,281	1,828	1,812	843	428	783	913	921	781	782
일표	총계	18,282	6,271	2,138	1,268	1,772	1,844	883	411	877	777	788	818	782

**KAAN**

### 항로표지의 설치

- 항로표지의 설치**
  - 전통적으로 대부분의 항로표지는 "사용자요구"에 의한 설치
  - 항로표지는 각 지방청에서 해당해역의 환경, 이론 과 경험에 근거하여 설치유지관리
- 항로표지의 설치에 관한 체계적이고 이론적인 근거마련 필요성 대두**
- 이론도입을 위한 요소항**
  - 사용자 현황, 교통패턴, 기상, 해양환경 및 발생가능 위험성 분석
  - 항해자가 위험에 대처하기 위하여 필요한 항로표지 및 종류에 관한 분석
  - 이용자의 요구사항을 만족시키기 위한 항로표지의 조합에 관한 분석
  - 적용가능한 대안에 대한 비용분석

**KAAN**

† 교신저자 (중신회원) minsuids@hanmail.net  
 \* 중신회원 allyesyou@hanmail.net

## 항로표지의 종류 및 기본설계

### 육지초인표지 설계



## 항로표지의 종류 및 기본설계

### 직각인지거리

- 직각 인지거리
  - ❖ 항로표지의 직각인지거리는 항로표지와 선박의 직선에 직각한 인지한계거리 곡선의 길이
  - ❖ 직각인지거리는 주변 타항로표지의 위치나 항로가 수면하거나 비스듬히 위치한 경우 달라짐



## 항로표지의 종류 및 기본설계

- 인지필요거리(P) = 위험구역거리(D) + 안전폭(S) + 선위측정오차에의한거리(R)
- 위험구역거리(D)
  - ❖ 육지초인표지로서 항로표지의 위치는 위험물의 중앙에 위치하는 것이 가장 적절하며 불가시 설계설치가 가능하고 적합한 높은 곳에 설치필요
  - ❖ 위험구역거리는 타 항로표지의 존재 또는 현장여건에 따른 변화 가능
- 안전폭(S)
  - ❖ 선박의 안전항해를 위한 최소이력거리로서 선박의 크기, 속도, 조항능력 등에 의하여 결정됨
  - ❖ 선박이 위험물 인지후 반응시간 동안의 이동거리 포함(0.5~2마일)



## 항로표지의 종류 및 기본설계

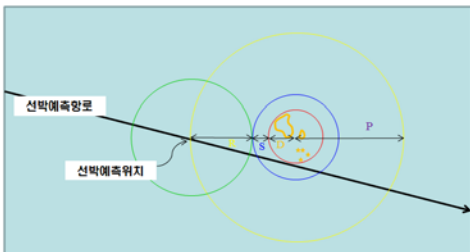
- 인지필요거리(P) = 위험구역거리(D) + 안전폭(S) + 선위측정오차에의한거리(R)
- 선위측정오차에의한거리(R)
  - ❖ 개방해역(Open Sea)에서의 선위측정오차의 허용치는 수마일이며, 내륙수로 항행시 허용오차는 수미터 내외로 적용됨
  - ❖ 선박의 종류, 선상장비정확도 및 대상해역의 면적과 거리 등에 따라 확연히 달라짐
- 레이더에 의한 방위오차 및 거리오차로 구분
  - ❖ 방위오차는 4도이상
  - ❖ 거리오차는 거리의 1.5% 및 70m중 큰 값

$$\sigma_{\text{combined}} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2}$$



## 항로표지의 종류 및 기본설계

### 육지초인표지 설계



## 항로표지의 종류 및 기본설계

