

마산항 위해요소 검토 2 (마산항 위험물 운반선 예선사용규정 및 마창대교 항로표지 설치)

이현석* · 구정민** · 이은규** · 김현석** · 공인영***
*, ** (주)세이프텍리서치

A Review on Towing Service Regulation for Dangerous Cargo Vessel and Installation of Aids to Navigation at Machang Bridge

Hyeon-Seok Lee* · Jung-Min Gu** · Eun-Kyu Lee** · Hyun-Suk Kim** · In-Young Gong***
*, ** SafeTechResearch

핵심용어 : 선박통항로, 마산항, 위해요소, 예선사용규정, 위험물운반선, 마창대교, 항로표지


Key Words : Ship route, Masan port, Hazardous, Towing Service Regulation, Dangerous Cargo Vessel, Machang Bridge, Aids to Navigation

마산항 선박통항로 안전성평가 수행내용

심층평가

조종구간 검토

- 마산항 및 안창항 4개 주요 조종구간의 현황 및 항적 분석
- 2016년 특정 12월(계절별 3월) 동안의 GICOMS 자료 및 72시간 교통조사 자료를 통한 선박항적 및 실제예선사용 검토



| 구분 | 구간명 | 길이 | 주요선종 | 주요선종 | 주요선종 |
|------|---------|-------|------|------|------|
| 조종구간 | 1. 안창항 | 1.5km | 화물선 | 화물선 | 화물선 |
| | 2. 마산항 | 2.5km | 화물선 | 화물선 | 화물선 |
| | 3. 마창대교 | 1.5km | 화물선 | 화물선 | 화물선 |
| | 4. 마산항 | 2.5km | 화물선 | 화물선 | 화물선 |
| | 5. 마산항 | 2.5km | 화물선 | 화물선 | 화물선 |
| | 6. 마산항 | 2.5km | 화물선 | 화물선 | 화물선 |
| | 7. 마산항 | 2.5km | 화물선 | 화물선 | 화물선 |
| | 8. 마산항 | 2.5km | 화물선 | 화물선 | 화물선 |
| | 9. 마산항 | 2.5km | 화물선 | 화물선 | 화물선 |
| | 10. 마산항 | 2.5km | 화물선 | 화물선 | 화물선 |

2016.06.29(출항항적)

SK부두 주요 조종구간 선박항적 검토(출항시) GS돌린 주요 조종구간 실제 예선사용 검토(예)

- 선박 입출항 항적분석 결과, 조종구간에 대한 통항여건은 전반적으로 만족하는 것으로 분석됨
- 항간예선사용 실제 분석 결과, 대부분 마산항 예선운용세칙을 준수하고 있음
- SK부두 이출선박의 경우, 대부분 GT 2,000톤 미만의 위험물운반선으로 예선을 사용하지 않음.
- 각 항로의 특성 및 타 항만 최소 예선사용기준을 참고하여, 필요시, 마산항예선운용세칙상 대상선박 통수 재규정 고려 필요

마산항 선박통항로 안전성평가 수행내용

위해요소


마산항 위험물운반선 입출항시 예선배치 필요

- 마산항의 경우, 총톤수 2,000톤 미만의 소형 위험물 운반선이 자력도선으로 입출항 하는 경우가 대부분임
- 위험물운반선 접이안 중, 긴급고장 등 비상상황 발생시 예선 미배치로 인한 즉각적인 조치가 불가능함
- 마산항예선운용세칙(2017.08.31)상 예선사용 대상선박은 총톤수 2,000톤으로 명시
- GS칼텍스의 경우, 총톤수 1,000톤~5,000톤 사이 등급별 예선사용규정을 가지고 있으며, 마산항예선운용세칙보다 강화하여 사용 (SK부두의 경우, 자력도선시 접이안시 예선을 사용하지 않으며, 예선 사용 필요성에 대한 의견 요청 및 회신대기)

| 이-접안 선박톤수 | 예선사용기준 | 사용장소 | 사용장소 |
|-----------|---------|-----------|------|
| 5톤이하 | 1,000마력 | 2,000마력미만 | 1 |
| 5톤이상 | 1,000마력 | 3,000마력이상 | 2 |
| 1톤이하 | 2,000마력 | 4,000마력이상 | 2 |
| 1톤이상 | 2,000마력 | 5,000마력이상 | 2 |
| 2톤이하 | 3,000마력 | 7,000마력이상 | 2 |
| 2톤이상 | 4,000마력 | 8,000마력이상 | 2 |

위험물취급 항만별 최소 예선사용대상 선박

- 평택항진 1,500톤 이상
- 대산항 1,000톤 이상
- 부산항 1,000톤 이상
- 울산항 1,500톤 이상
- 마산항 2,000톤 이상



- (단기) 마산항내 위험물취급시설에서 자체적으로 시행중인 예선규정을 참조하고, 터미널과 협의 등을 통하여 예선적용 대상선박 통수 재규정 필요

마산항 예선운영세칙

마산항 선박통항로 안전성평가 수행내용

심층평가

선박조종시뮬레이션

- 마산항 항행 가이드라인 초안을 바탕으로, 마산항 주요 통항로(원전항로, 마산항로, 통영항로, 안창항로) 및 마산항 주요부두(SK부두, GS돌린, 제4부두, 안창항, NING부두)시뮬레이션 수행
- 대상선박은 PORT-MIS 및 입출항 실적 분석, 각 항로 및 부두 이용 최대 크기급 선박으로 선정
- 각 항로 및 부두 입출항(주야간) 총 108회 시뮬레이션 수행

| 구분 | 입항 | | 출항 | |
|-------|----|----|----|----|
| | 주간 | 야간 | 주간 | 야간 |
| 마산항로 | 5회 | 5회 | 5회 | 5회 |
| 원전항로 | 5회 | 5회 | 5회 | 5회 |
| 통영항로 | 5회 | 5회 | 5회 | 5회 |
| 안창항로 | 3회 | - | 3회 | - |
| SK부두 | 3회 | 3회 | 3회 | - |
| GS돌린 | 3회 | 3회 | 3회 | - |
| 제4부두 | 3회 | 3회 | 3회 | 3회 |
| 안창터미널 | 6회 | - | 6회 | - |

| 항로 통항인양 평가 | 입항 | | 출항 | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 주간 | 야간 | 주간 | 야간 |
| 고차항로 통항시 주의 필요 | 1.74 × 10 ¹⁰ 회 | 1.74 × 10 ¹⁰ 회 | 1.76 × 10 ¹⁰ 회 | 2.30 × 10 ¹⁰ 회 |
| 항로내 야행운 중어물 존재시 통항시 주의 필요 | 5.64 × 10 ¹⁰ 회 | 5.42 × 10 ¹⁰ 회 | 2.02 × 10 ¹⁰ 회 | 2.73 × 10 ¹⁰ 회 |
| 제2항로 항로 확장 필요 | 5.63 × 10 ¹⁰ 회 | 1.80 × 10 ¹⁰ 회 | 3.08 × 10 ¹⁰ 회 | 3.44 × 10 ¹⁰ 회 |
| 경우구별 대응 필요 | 1.80 × 10 ¹⁰ 회 | - | 5.63 × 10 ¹⁰ 회 | - |

- 선박조종 시뮬레이션 근원도 평가 결과, 모든 지정 항로
- 다만, 2항로를 통해 4부두로 접근하는, 카케산은 주변 저수심 구간으로 불가피하게 2항로 구간에서 부두 안벽과 다소 근접통항

마산항 선박통항로 안전성평가 수행내용

위해요소

마창대교 Racon 설치 필요성

- 제2항로에 위치한 마창대교의 통항안전성 확보를 위해(특히, 시정제한시) Racon 설치 필요
- 마창대교 통항로 평가시, Racon 설치 유무에 따른 선박조종시뮬레이션 수행
- [마산항 도선사의 의견]
- 마산지방해양수산청에 공문으로 Racon 설치 요청함
- 해당 수역은 국지적으로 시정악화가 발생하며, 안전통항을 위해 반드시 필요



- (단기) No.1 buoy, No.4 buoy에 AIS 또는 Racon 설치를 통한 교각 식별
- 해상 교량의 A to N은 일반적으로 교량 중앙에 AIS를 설치하고, 교각에 식별을 위한 등화물 설치하여 해상 교량 식별을 유도(부산항대교) 하나 교량에 설치가 어려울 경우 기존 buoy를 활용하여 AIS 설치 등을 통한 식별 유도

* First Author : lhs@strkorea.co.kr, 042-867-1852
† Corresponding Author : tachyon@strkorea.co.kr, 042-867-1850