

도류제 건설에 대한 해상교통의 안전성 확보에 관한 연구

이윤석* · 유용웅**

* 한국해양대학교 해사대학 선박운항과, ** 한국해양대학교 대학원

Study on the Safety of Maritime Traffic for the Construction of the Training dike

LEE, Yun-Sok* · Yu, YongUng**

* Korea Maritime and Ocean University, Department of Ship Operation

** Korea Maritime and Ocean University

핵심용어 : 도류제, 수역시설, 해상교통안전진단, 운항관리

Key Words : Training dike, Water Facilities, Maritime Traffic Safety Assessment Scheme, Navigational Management

01 연구 배경 및 목적

연구의 배경

- 울산화학발전소의 온배수의 재유입 저감을 위해 기존 도류제 연장설치를 위해 대상 해역의 선박 통항 안전성 확보 필요
- 울산화학발전소의 취수 온도 상승은 기존 오일허브 1단계 개발로 인한 영향으로 분석되어 해결책으로 기존 도류제 연장
- 기존 도류제 연장 설치시 전면 해역에 설정된 제5항로 와 인근의 오일허브 부두의 선박 통항에 간섭이 될 가능성이 있음
- 제5항로 통항 선박 및 오일허브 1단계인 복신항 통항 선박들에 대한 선박통항 안전성 검토 필요
- 대상 해역 인근에 2012년 울산 복신항의 북방파제 공사 중 기상악화로 인해 작업선 박이 침몰한 사고가 있으며 이러한 사고 등에 대비 필요
- 석정 36호 침몰 사고 (2012년 12월 14일)
- 해당 사고는 작업선의 공사 중 사고로 해양안전심판원 관할의 사고가 아님
- 공사 중 대상 해역으로 자재 운반을 위해 지속적으로 운반선이 통항할 예정이며 이에 따른 선박의 통항 안전성 검토 필요

3

02 도류제 연장 설치

연장 설치 해역

공사 위치

- 울산광역시 남구 용원동 및 남화동 전면해상 일원
- 기존 도류제 175m 끝단에서 150m를 연장 건설할 계획

5

01 연구 배경 및 목적

연구의 목적

- 울산화학발전소의 도류제 연장설치에 대한 국내 해상교통안전진단의 적용 여부 검토 및 분석
- 해상교통안전진단의 사업의 범위상에 도류제의 적용 여부 분석
- 해상교통안전진단 적용시 대상 사업의 해상교통안전진단 면제 대상 여부 검토 및 분석
- 해상교통안전진단 시행지침에 따른 대상사업의 면제 여부 분석
- 해상교통안전진단에 따른 대상 해역의 통항 안전성 분석 및 도류제 연장 설치에 따른 간섭 여부 및 안전 대책 검토
- 대상 해역에서 발생한 관련 사고 후 마련된 안전 대책 검토 및 분석과 해당 공사 중 안전 대책 반영
- 선박의 통항 안전성 확보를 위한 최적화된 설계 안 검토
- 공사 예정 설계 안중 해상교통안전성 확보에 최적화되고 현실적인 설계안 제시

4

02 도류제 연장 설치

해상교통안전진단 적용 검토

해사안전법

- 울산 화학 도류제 연장설치는 해사안전법 제15조에 명시된 해상교통안전진단의 대상사업 여부를 해사안전법 시행령 제7조의2(안전진단대상사업의 범위)의 별표 2의2에 의거 평가한 결과, 구분 4.(항만 또는 부두의 개발·재개발)의 마항 "이 표에 따라 안전진단대상사업의 범위에 포함되는 항로, 정박지, 계류시설로부터 해당 항로, 정박지, 계류시설을 이용하는 최대 선박의 길이의 3배 안의 수역에 방파제·파제제(波除堤)·방조제를 건설하려는 경우 다만, 사업을 하려는 수역의 해도에 표시된 수심이 4미터 미만인 경우는 제외한다"에 해당되어 진단 대상사업으로 판별됨
- ※ 현행 도류제 제5항로와 330m 이격된 거리에 위치, 오일허브 부두 60,000DWT급(전장 219m) 통항을 고려할 경우 3L 이내(657m)에 해당 진단대상 사업임
- ※ 대상 해역은 수심 4미터 이상 해역임
- 다음으로 도류제가 연장(150m) 설치되는 해역의 특성과 교통 흐름을 분석한 결과, 해사안전법 제 16조 ①의 2항 "선박의 통항에 미치는 영향이 적은 사업으로 해양수산부장관이 정하여 고시하는 사업"에 해당되므로, 해상교통안전진단시행지침 제31조 별표 4("수역에 설치되는 시설물의 건설·부설 또는 보수"의 마항 "1) 관리선박이 통항할 수 없는 공유수면을 점유·사용 또는 매립 하려는 경우"에 적용되어 해상교통안전진단 제출 면제의견서 작성 용역으로 추진함

6

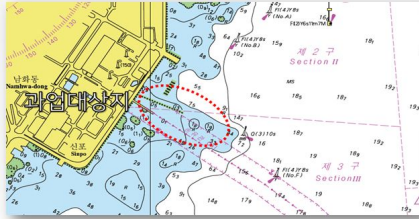
* Lee YunSok : lys@kmou.ac.kr, 051-410-5098

** Yu YongUng : yyung@kmou.ac.kr, 010-4750-9578

02 도류제 연장 설치

해상교통안전진단 적용 검토

수심



- 대상 해역의 수심은 해도 상 5m 등심선 안에 위치하였으며, 지반조사결과 지중구성은 사석층이 5m~1.0m, 하부에는 연암층으로 이루어져 있으며, 대상 해역 내에 수심 1.8m, 1.9m의 암반으로 된 저수심이 존재함
- 도류제 연장 설치 예정지 끝단에서 제5항로 사이 해역에 끝단 50m 전면해역에 4.4m의 암반으로 된 저수심 해역이 존재하며 100m 전면해역까지 수심 10m 이하의 해역임

7

03 안전 대책 검토

공사 중 일반 안전 대책

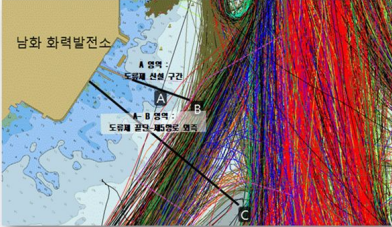
- 공사 중 시 경계·감시 업무 전용 선박 배치(경계선 배치)
- 공사 작업 시 작업선, 관제사, 경계선 간의 의사 소통(전달) 방안 수립
- 경계선 및 관제 등을 이용한 통항 선박 안전 유도
- 경계선 활용 접근 선박에 대한 안전 통항 유도(안전거리 확보)
- 주변 통항 선박에 공사 상황 전파
- 해상공사 해역 100m 이상 접근 선박 적극 안내 또는 유도 시행
- 해상작업 일정 통보 및 홍보(울산항 해상교통관제센터, 예부선 협회 등)
- 작업 일정 상호 공유, 사전 통보 및 홍보(24시간 전 작업 계획서 제출)
- 공사 기간 중 부대시설 설치 (오락 방자막, 해상표지 등)



02 도류제 연장 설치

해상교통 분석

해상교통현황

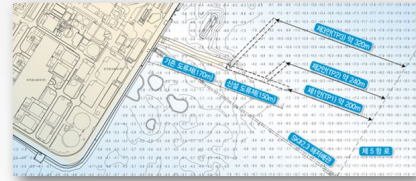


- A Gate line (도류제 설치 예정 지역) : 선박 통항량 없음
- B Gate line (도류제 끝단에서 제5항로 외측 구간) : 7일간 총 17척 통항
- C Gate line (제5항로 인근 해상) : 7일간 총 481척 (일별 약 69척)
- 현행 통항 선박이 없어 기존 통항 선박에 대한 대책 보다는 공사 기간 중 해상 작업에 투입되는 선박(작업선)에 대한 안전대책 방안의 마련 필요

8

03 안전 대책 검토

설계안 최적화 방안 검토



울산 화력 도류제 연장 설치 계획 비교			
구분	제1안(TP1)	제2안(TP2)	제3안(TP3)
운배수 저장	운배수 저장가능	운배수 저장가능	운배수 저장가능
시공성 장점	수심 및 파고가 낮아 경제성 유리	수심 및 파고가 1안 대비 다소 높아 경제성 보통	수심이 깊고 파고가 높아 경제성 불리
공사비(예산)	58억	67억	81억
제5항로와 이격거리	약 200m	약 240m	약 320m
제5항로 이용 최대 선박길이 대비 이격거리	오일허브 부두 60,000 DWT 선박(전장 219m) 기준		
	이격거리 1L 미만	이격거리 1L 이상	이격거리 1L 이상

02 도류제 연장 설치

해상 자재 운반

해상 자재 운반 예상 경로 및 일수



- 석재를 공사 지점까지 운송하기 위하여 달포부두에서 운반할 예정이며 육상에서 3.0km 운송 후 해상을 통해 운산항, 제1항로, 제3항로, 제5항로를 통항하여 공사 예정지로 운송 예정
- 예상 운송 일수 (달포부두 → 공사 예정지)
 - 제체사석 : 총 31회 / 5.8개월 (5.4회 / 월)
 - 피복석 : 총 21회 / 7.2개월 (3.0회 / 월)

9

04 결론



- ▶ 해상교통안전진단 적용 검토
- ▶ 해상교통안전진단 대상 사업임
- ▶ 해상교통안전진단 대상 사업이나 해상교통안전진단서가 면제되는 면제 사업임



- ▶ 도류제 해상교통안전성 분석
 - 수심 : 대상 해역내에 1m 수준의 암초 존재(전체 해역에 대해 대부분의 5m 이하의 해역이며 일부 10m 이하 해역임)로 선박 통항 가능성 낮음
 - 통항 분석 : 도류제 연장 설치 예정 해역에 선박 통항 없음
 - 공사 중 자재운반을 위해 약 월 6회 수준의 자재운반선 통항 예정
 - 대상 해역 인근에 작업선의 침몰 사고가 있었음 (석정 36호 침몰 사고)



- ▶ 공사중 안전대책
 - 해상 공사중 일반적 안전 대책들과 울산항 예부선 안전관리 개선방안을 반영한 안전대책 제시
 - 해상 공사를 위한 자재운반에 대한 통항 안전성 확보를 위한 안전대책 제시
 - 도류제 설계 안 중 경제성과 안전성 측면의 분석 및 최적화 방안 제시

14