

# 신보령1,2호기 해상교통안전진단 대상선박 추가 투입에 따른 연구 사례 소개

† 김종관 \* 이동섭

† 한국해양수산연수원 교관\* 한국해양수산연수원 교수

**요약** : 기 수행된 신보령1,2호기 해상교통안전진단을 바탕으로 신보령1,2호기에 추가 투입되는 18만DWT급 석탄운반선에 대한 추가 용역을 수행하였다. 신보령1,2호기 해상교통안전진단 대상선박 추가 투입에 따른 연구용역 사례를 토대로 기 수행된 해상교통안전진단 보고서에 대상선박 추가 투입이 이루어질 경우에 대한 진단 방법을 소개하고, 도출된 문제점에 대한 해결방안을 제시하였다.

**핵심용어** : 해상교통안전진단, 보령항, 신보령 1,2호기, 석탄전용부두, 선박 조종 시뮬레이션



† 교신저자 중신회원 [hmm26028@seaman.or.kr](mailto:hmm26028@seaman.or.kr)  
 \* 책임저자 중신회원 [dslee@seaman.or.kr](mailto:dslee@seaman.or.kr)

## 2 안전진단 항목

### 진단항목별진단내용

진단항목	진단 지점	수행여부	진단보고서 해당 부분
해상교통 현황조사	●	수행	·제1항 안전진단개요 ·제2항 지역현황 조사 분석 ·제3항 해상교통 조사 분석 ·제4항 항로 일계기준과 직경 수심 및 예선상황 계산
			·제3항 해상교통 조사 분석 ·제5항 해상교통 혼잡도 평가
해상교통 현황측정	●	수행	·제3항 해상교통 조사 분석 ·제5항 해상교통 혼잡도 평가
부두개발 진단항목 (해상교통 안전진단 사항지침)	●	수행	·제8항 선박조종 시뮬레이션에 의한 평가 ·부속 D 선박운항 시뮬레이션 결과(항목도)
			·제9항 선박조종 시뮬레이션에 의한 평가 ·부속 E 선박운항 시뮬레이션 결과(항목도)
해상 교통 시스템 적정성 평가	●	수행	·제7항 적정성 평가 ·부속 D 적정성 평가 시나리오별 정적분석
해상 교통류	△	수행	·제6항 해상교통류 시뮬레이션 평가
해상교통안전대책	●	수행	·제9항 회회계 실적 및 진전도 의견 검토 ·제10항 결론 및 통항안전성 대책 수립 ·부속 F 이용자 의견 수립

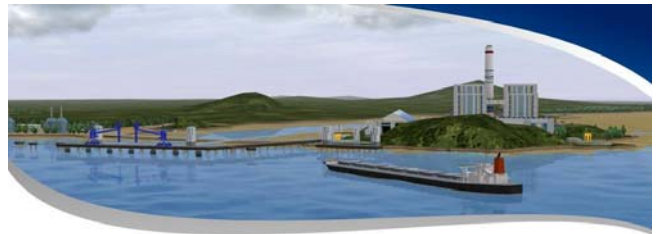
\* 기 수행된 보고서인 신보령12호기 해상교통안전진단 보고서 사용부분

## 3 기존진단서와의 비교표(3/3)

항목	기존	변경	비고
계류 안전성 평가	7.1 개요	7.1 개요	기 수행보고서 사용
	7.2 계류상황 모델링	7.2 계류상황 모델링	
	7.3 계류안전성 평가	7.3 계류안전성 평가	
	7.4 계류안전성 평가 결과 요약	7.4 계류안전성 평가 결과 요약	
	7.5 항주도에 대한 검토	7.5 항주도에 대한 검토	
조종 시뮬 레이션 평가	8.1 선박조종 시뮬레이터	8.1 선박조종 시뮬레이터	기 수행보고서 사용
	8.2 진단기준(기준 비교표)	8.2 진단기준(기준 비교표)	
	8.3 시나리오 구성	8.3 시나리오 구성	
	8.4 시뮬레이션 평가 방법	8.4 시뮬레이션 평가 방법	
	8.5 시뮬레이션 설계	8.5 시뮬레이션 설계	
	8.6 표준조선 모델의 설정	8.6 표준조선 모델의 설정	
	8.7 시뮬레이션 결과 분석	8.7 시뮬레이션 결과 분석	
	8.8 시뮬레이션 평가결과 요약 및 대책	8.8 시뮬레이션 평가결과 요약 및 대책	
회의 개최 실적 및 진전도 의견 검토	9.1 회의 개최 실적	9.1 회의 개최 실적	기 수행보고서 사용
	9.2 직계 전문가 의견 수렴 및 검토	9.2 직계 전문가 의견 수렴 및 검토	
결론 및 안전성 대책수립	10.1 결론	10.1 결론	변경
	10.2 통항안전성 대책 수립	10.2 통항안전성 대책 수립	
	10.3 사용자 조직계획	10.3 사용자 조직계획	

## 3 기존진단서와의 비교표(1/3)

항목	기존	변경	비고
안전진단 개요	1.1 안전진단 목적 및 대상항역	1.1 안전진단 목적 및 대상항역	변경
	1.2 진단항목 및 진단내용	1.2 진단항목 및 진단내용	
적용항역 조사분석	2.1 기상현황 조사분석	2.1 기상현황 조사분석	기 수행보고서 사용
	2.2 해상환경 조사 분석	2.2 해상환경 조사 분석	
해상교통 조사분석	3.1 해상교통류 조사방법	3.1 해상교통류 조사방법	기 수행보고서 사용
	3.2 해상교통류 조사 현황	3.2 해상교통류 조사 현황	
	3.3 항역 조사 분석	3.3 항역 조사 분석	
	3.4 혼잡 분석	3.4 혼잡 분석	
	3.5 해상 교통류 조사 분석 결과	3.5 해상 교통류 조사 분석 결과	
	3.6 해당사고 발생현황	3.6 해당사고 발생현황	
항로일계 기준 및 적정수심 예선상황 검토	4.1 항로 일계기준 검토	4.1 항로 일계기준 검토	기 수행보고서 사용
	4.2 연료소요에 따른 선박 운항 계획	4.2 연료소요에 따른 선박 운항 계획	
	4.3 적정 수심 검토	4.3 적정 수심 검토	
	4.4 수위시설에 대한 적합성 검토 결과	4.4 수위시설에 대한 적합성 검토 결과	
	4.5 적정 예선상황 검토	4.5 적정 예선상황 검토	



신보령 1, 2호기 해상교통안전진단 대상선박 추가 투입에 따른 연구실적 (국립해양안전연구센터, 2024.09.01~2024.12.31)

## II. 해상교통안전진단 주요 결과



## 3 기존진단서와의 비교표(2/3)

항목	기존	변경	비고
해상 교통 혼잡도 평가	5.1 개요	5.1 개요	기 수행보고서 사용
	5.2 해상교통혼잡도 평가 기법	5.2 해상교통혼잡도 평가 기법	
	5.3 항로 해상교통혼잡도 분석 결과	5.3 항로 해상교통혼잡도 분석 결과	
	5.4 해상교통혼잡도 평가 요약	5.4 해상교통혼잡도 평가 요약	
해상 교통류 시뮬 레이션	6.1 해상교통류 시뮬레이션 개요	6.1 해상교통류 시뮬레이션 개요	기 수행보고서 사용
	6.2 해상교통류 시뮬레이션 구축 요소	6.2 해상교통류 시뮬레이션 구축 요소	
	6.3 평가자료모델	6.3 평가자료모델	
	6.4 환경스트레스 모델에 의한 평가	6.4 환경스트레스 모델에 의한 평가	
	6.5 해상교통류 시뮬레이션 및 분석	6.5 해상교통류 시뮬레이션 및 분석	
	6.6 해상교통류 시뮬레이션 평가 결과 요약	6.6 해상교통류 시뮬레이션 평가 결과 요약	

## 1 적정 수심 검토

### 선박운영계획을 고려한 항로의 적정 수심 검토

- 2017년부터 2023년까지 18만DWT급 선박을 투입하며, 2024년부터 20만DWT급 선박을 운영할 예정임
- 대상선박의 최대흘수(20만DWT 18.0/18만DWT 17.3)에 따른 안전통항을 위한 물심 수심은 PIANC Rule을 적용하여 항역의 수로 15%/20만DWT 20.7/18만DWT 19.9), 항내 수로에서는 10%/20만DWT 19.8/ 18만DWT 19.0)의 여유수심을 확보해야 함
- 항로 입구부터 요박지까지 운항거리는 약 17.3km이며, 운항예정선박으로 박지까지 2시간 가량의 운항 시간이 소요될 경우에 따라 통항 조위 이상의 조위가 2시간이상 지속되는 일수를 상정함
- 준몰실도(DL)는 15.1m로 준몰시 18만DWT급 선박의 연간 매일 안전하게 통항할 수 있음

기준조위 (DL(+))m	월별 조위발생일수(2시간 이상 지속기준)												평균	계
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
6.1	15	17	17	18	19	17	17	21	20	18	16	13	17.3	208
5.8	19	20	22	23	25	23	22	24	20	21	19	20	21.5	258
4.8	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30.4	385

-61m: 평균조위, 5.0m: 평균조위와 소초 평균조위의 육간조위, 4.0m: 2시간 이상 지속 기준 해당 항역의 조위(2024년 기준)

기준조위 (DL(+))m	준몰실도(DL(+))m		비고
	20만DWT기준	18만DWT기준	
5.8	-14.9	-14.1	월 21일 이상 발생 조위
4.8	-15.9	-15.1	985일 2시간 이상 발생 조위

## 2 해상교통혼잡도 평가

### 해상교통혼잡도 평가

- 기 실시된 해상교통현황 조사 등의 자료를 바탕으로 선박운영계획에 따라 2015년, 2020년의 해상교통혼잡도 평가 실시
- 해상교통혼잡도 평가 결과 기존 평가와 마찬가지로 해상교통 혼잡은 발생하지 않는 것으로 분석됨

년도		2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2015년	2020년
해상교통 혼잡도 (Tc)	기존	12.08%	12.16%	14.87%	14.98%	17.65%	31.91%	30.94%
	수정	12.08%	12.16%	14.87%	14.98%	17.65%	22.28%	31.72%

## 1 안전취약요소 및 조치사항

### 저수심으로 인한 좌초 위험(한국중부발전주식회사)

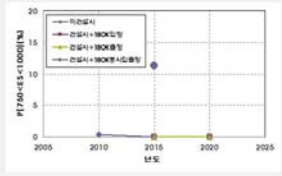
- 20만톤급 석탄운반선의 입항이 항로의 저수심으로 인해 입항이 연중 10회, 18만톤급 석탄운반선의 경우 113회로 제한됨  
=> 18만톤급 석탄운반선이 연중 매일 안전하게 통항 가능하도록 DU->15.1m로 준설할 것을 제안함
- 연료하역부두 남동쪽에 위치한 수심 7.5m의 전소구역(폭 51.1m)은 선박 접안시 좌초 위험이 있음  
=> 석탄운반선이 안전하게 통항이 가능하도록 요박지의 수심과 동일하게 DU->20.0m로 준설할 것을 제안함



## 3 해상교통류 시뮬레이션 평가

	750이상	500~750	500미만	합계
2015년 180K입항	0	411	2,459	2,870
2015년 180K출항	0	435	2,396	2,831
2020년 180K입항	0	671	3,999	4,670
2020년 180K출항	0	711	3,646	4,397
2015년 180K 동시 입출항	408	458	2,739	3,605

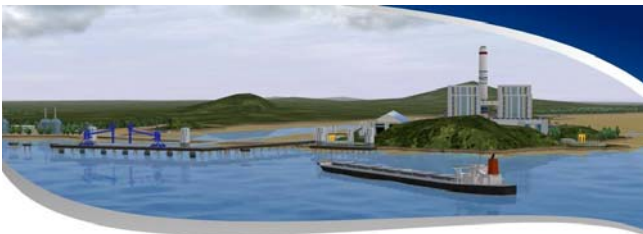
- 2015년과 2020년 교통량을 반영하였을 경우 180K 석탄운반선이 단독 입출항 하는 경우 ESA가 750 이상인 경우는 0%로 분석되었음
- 2015년 교통량에서 180K 석탄운반선이 동시 입출항 하는 경우 ESA가 750 이상이 11.32%로 매우 높은 것으로 나타남



## 2 안전성 향상 방안

### 항로 준설(한국중부발전주식회사)

- 신보령화력 주 통항선박인 18만톤급 석탄운반선이 연중 매일 안전하게 통항 가능하도록 전소구역을 포함하여 항로를 DU->15.1m로 준설
- 항로 표지 이설, 수심측량 및 저수심 준설



선보령 1.2호기 해상교통안전진단 대상선박 추가 투입에 따른 연구영역 (국립해양안전연구센터) 안전대책 수립

## III. 통항안전성 대책 수립



선보령 1.2호기 해상교통안전진단 대상선박 추가 투입에 따른 연구영역 (국립해양안전연구센터) 안전대책 수립

## 감사합니다.

