

부산신항 서컨테이너 터미널 개장에 따른 위험도 예상 분석 연구

† 박영수 · 최지웅** · 김대원* · 김세훈**

*,† 한국해양대학교 항해융합학부 교수, **부산항도선사회 도선사

요약 : 부산신항의 서컨테이너 터미널 개장에 따라 부산신항을 통항하는 초대형선박들의 위험도가 증가할 것으로 예상되며 이 증가 정도에 대하여 계산하여 분석하였다. 또한 도선사 견해를 통하여 서컨테이너 터미널 개장으로 인한 위해요소를 사전에 식별하여 안전운항에 이바지하고자 하였다.

핵심용어 : 충돌위험도, 초대형선박, 도선사 견해, 위해요소, 안전운항

연구배경 및 목적

- 부산신항 북컨테이너 남컨테이너 부두 원전 개장에 이어 부산신항 서컨테이너 터미널 개장
- 부산신항 남컨테이너 및 서컨테이너 터미널 개장으로 인한 선박교통 복잡화
 - 통항선박 위험도 상승
 - 어느 정도의 위험도가 증가하는지에 축을 통한 안전항행에 도움이 되고자 함

부산신항 입항 가능 선박 크기 조사 및 교통류 시뮬레이션 분석

31 부산신항 입항 가능 30,000TEU급 선박 크기 예측

| 선박명 | 선박번호 | 선박길이 | 선박폭 | 선박높이 |
|---------------|------------|------|-----|------|
| HMM ROTTERDAM | 400 | 240 | 65 | 11.5 |
| HMM RAON | 366 | 240 | 65 | 11.5 |
| 2018년 보고세 | 30,000TEU급 | 470 | 65 | 11.5 |

부산신항 부두 현황 및 교통환경 조사

23 부산신항 항내 교통환경

- 항로폭 검토: (일부)적합
- 항로수심 검토: 24,000TEU급 부적합
- 선회경 검토: 30,000TEU급 부적합(지역일 경우)

부산신항 입항 가능 선박 크기 조사 및 교통류 시뮬레이션 분석

32 부산신항 입항척수 현황

년도별 부산신항 입항척수 현황

| Gross Tonnage | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 현수 |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1,000GRT<10,000 | 1,076 | 1,130 | 1,177 | 1,446 | 1,444 | 1,200 | 1,192 | 1,161 | 1,220 | 1,130 | 1 |
| 10,000GRT<150,000 | 2,485 | 2,294 | 2,250 | 2,092 | 2,039 | 2,197 | 2,000 | 1,973 | 1,627 | 1,507 | 2,6 |
| 30,000GRT<70,000 | 1,802 | 1,407 | 1,287 | 1,315 | 1,109 | 1,095 | 695 | 701 | 930 | 339 | 3 |
| 70,000GRT<100,000 | 1,140 | 1,036 | 1,212 | 1,440 | 1,844 | 1,702 | 2,090 | 2,017 | 1,893 | 1,465 | 3,97 |
| 100,000GRT<140,000 | 121 | 224 | 205 | 420 | 436 | 365 | 367 | 461 | 513 | 531 | 3,99 |
| 140,000GRT<180,000 | 211 | 298 | 319 | 322 | 409 | 554 | 673 | 624 | 573 | 566 | 4,2 |
| 180,000GRT<200,000 | - | 31 | 34 | 191 | 201 | 203 | 164 | 117 | 165 | 100 | 4,5 |
| 200,000GRT | - | - | - | - | - | 11 | 56 | 70 | 113 | 130 | 4,27 |
| Total | 6,358 | 6,774 | 6,994 | 8,240 | 7,362 | 7,373 | 7,400 | 7,145 | 6,516 | 5,722 | |

- 2018년 입항척수 7,480척, 2021년 입항척수 5,788척
- [환산(1.2환산교통량)] 18년 약 20,876/약 65,748척// 21년 약 16,157/약 52,264척

† 정희원 : 종신회원, youngsoo@kmou.ac.kr, 051)410-5085

부산신항 입항 가능 선박 크기 조사 및 교통류 시뮬레이션 분석

33 교통류 시뮬레이션

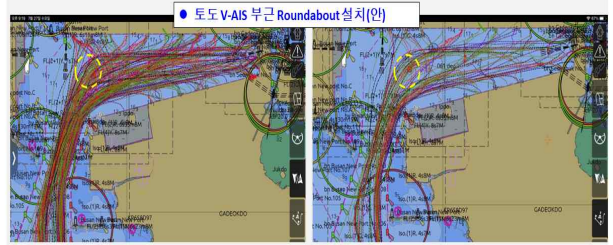
부산신항 교통량 상세 조건 설정

| 구분 | 대상선박 | 교통량상 | 대상선박 입출항 구분 |
|----|---------------------|--------------------|----------------|
| A | 200m 선박 4,000TEU/일 | - | 출항 |
| | 400m 선박 24,000TEU/일 | - | 출항 |
| | 470m 선박 30,000TEU/일 | - | 출항 |
| B | 200m 선박 4,000TEU/일 | - | 입항 |
| | 400m 선박 24,000TEU/일 | - | 입항 |
| | 470m 선박 30,000TEU/일 | - | 입항 |
| C | 200m 선박 4,000TEU/일 | 2010년 항기 교통량 반영 | 출항 |
| | 400m 선박 24,000TEU/일 | - | 출항 |
| | 470m 선박 30,000TEU/일 | - | 출항 |
| D | 200m 선박 4,000TEU/일 | 2010년 항기 교통량 반영 | 출항 |
| | 400m 선박 24,000TEU/일 | | 출항 |
| | 470m 선박 30,000TEU/일 | | 출항 |
| E | 200m 선박 4,000TEU/일 | 2010년 항기 교통량 반영 | 출항 |
| | 400m 선박 24,000TEU/일 | | 출항 |
| | 470m 선박 30,000TEU/일 | | 출항 |
| F | 200m 선박 4,000TEU/일 | 2010년 항기 교통량 반영 | 출항 |
| | 400m 선박 24,000TEU/일 | | 출항 |
| | 470m 선박 30,000TEU/일 | | 출항 |
| G | 200m 선박 4,000TEU/일 | 2010년 항기 교통량 반영 | 출항 |
| | 400m 선박 24,000TEU/일 | | 출항 |
| | 470m 선박 30,000TEU/일 | | 출항 |
| H | 200m 선박 4,000TEU/일 | 2010년 항기 교통량 반영 | 출항 |
| | 400m 선박 24,000TEU/일 | | 출항 |
| | 470m 선박 30,000TEU/일 | | 출항 |

부산신항 부두 현황 및 교통환경 조사

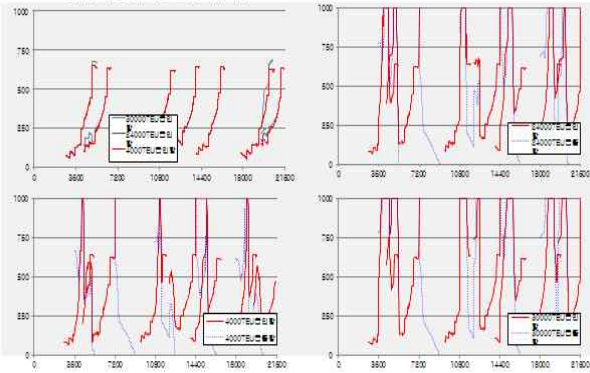
36서컨 건설로 인한 도선사위험에 대한 견해1

- 저수심, 선회구역 등 항로상 위험요소 해소 방안 필요
- 토도 V-AIS 기준의 Roundabout 설치를 통한 일관된 교통흐름 확보



부산신항 입항 가능 선박 크기 조사 및 교통류 시뮬레이션 분석

34 교통류 시뮬레이션 결과 (예시)



부산신항 부두 현황 및 교통환경 조사

36 서컨 건설로 인한 도선사위험에 대한 견해2

- 17m 미만의 부두 수심과 5항로상 개소의 준설 필요와 저수심 경계부이 신설
- 부두안벽 요철로 인한 도선사 승하선라다 및 지지대 설치
- 선회구역에 대한 전후좌우 주야물표 설치 필요
- 서컨의 높은 Gantry Crane으로 VTS 레이더 등 장비 Blind Sector 예상되니 산 정상으로 이동 설치
- 소형선 부두 방파제 주위 특히 서쪽 방파제 끝단 주위 저수심 표시 부이나 가상 AIS 등 설치
- 미사용 Gantry Crane 및 Apron에서 Yard를 비추는 조명각도를 부근 항행선에 눈부심 없도록 조절 필요
- 동서 방파제, 소형선 방파제 끝단에 울상등 다항구에서 기설치 운영중인 LED 설치
- 방파바지, 보급선 등 접이만시는 대형입출항선의 스케줄 확인하여 지정없는 시간대 활용 또는 대기
- 특기사항 없으면 입항자세인 좌현착점만을 기본으로 정함
- 기상악화시 기존 남북컨터미널 Swell의 영향이 직접, 제일 먼저 크게 예상되니 신속한 판단과 조치 필요

부산신항 부두 현황 및 교통환경 조사

35 교통류 시뮬레이션 결과

| 구분 | 선박종형 상세 내용 | 교통량상 반영 비율 |
|----|--|-----------------|
| A | 4,000TEU/일 ~ 30,000TEU/일 선박 간부 입항 | 0% |
| B | 4,000TEU/일 선박간부 시브 포함 | 8.0% |
| | 24,000TEU/일 선박간부 시브 포함 30,000TEU/일 선박간부 시브 포함 | 23.0% 40.0% |
| C | 4,000TEU/일 선박 출항 + 항계 교통량 반영(연선) 반영 | 15.0% (A 포함 기준) |
| | 24,000TEU/일 선박 출항 + 항계 교통량 반영(연선) 반영 30,000TEU/일 선박 출항 + 항계 교통량 반영(연선) 반영 | 15.0% 16.4% |
| D | 4,000TEU/일 선박 출항 + 항기 교통량 반영(연선) 반영 | 8.0% |
| | 24,000TEU/일 선박 출항 + 항계 교통량 반영(연선) 반영 30,000TEU/일 선박 출항 + 항계 교통량 반영(연선) 반영 | 10.7% 11.8% |
| E | 4,000TEU/일 선박간 포함 + 항계 교통량 반영(연선) 반영 | 16.0% |
| | 24,000TEU/일 선박간 포함 + 항계 교통량 반영(연선) 반영 30,000TEU/일 선박간 포함 + 항계 교통량 반영(연선) 반영 | 21.8% 23.0% |

맺음말

- 부산신항 남면 원전 개장 및 서컨의 점진적 개장으로 인한 부산신항의 항내 위험도(특히 서컨 주변 해역)의 증가 예상
- 부산신항 서컨 2.6단계 컨테이너 부두 부근에 다 교통흐름이 존재하는 상황에서 컨테이너 선박이 교행하는 상황은 모든 교통상황 조건에서 조선부담감 발생 비율이 높을 것으로 분석됨
- 이는 피크타임시 많은 선박간의 조우로 인하여 위험도가 높아지기 때문으로 분석됨
- 현재 교통 위험도보다는 남면 + 서컨 원전개장을 통하여 1.5배 정도의 위험도가 증가할 것으로 예상됨
- 위험 기준치 초과로 인한 대상해역에 대한 Roundabout 등 적절한 안전대책 마련이 필요함