

중대형 시운전 선박의 운항 현황 및 설문조사 기반 위험요소 분석

김 종성* · 박 영수† · 김 종수*

*한국해양대학교 선박운항과 교수, † 한국해양대학교 해사수송과학부 교수, **한국해양대학교 기관시스템공학부 교수

요 약 : 우리나라 연안해역에는 약 11개의 주요 해상교통흐름이 존재하고 있다. 또한 세계 5위의 컨테이너 처리항만이 있으며 삼면이 바다로 둘러싸여 있어 항행선박의 통항이 빈번하고, 선박통항의 교차지점이 다수 발생하여 해양사고 발생 잠재성이 상존하고 있다. 이러한 해역에서 속력 및 기관성능시험 등을 수행하는 6천톤 이상의 시운전선박의 통항패턴은 예상하기가 쉽지 않고 일반적인 교통흐름과 상이하여 타선박의 오인 야기로 충돌위험이 잠재되어 있다. 이러한 중대형 시운전선박이 우리나라에서 어느 정도 존재하고 있는지에 대한 운항 현황을 살펴보고, 이러한 운항시 안전을 저해하는 위험요소를 설문조사를 기반으로 하여 분석 시운전 선박의 안전운항을 위한 기초연구로 하고자 한다.

핵심용어 : 해양사고, 시운전선박, 교통흐름, 위험요소, 안전운항

I. 연구의 배경

1) 우리나라 연안해역에서의 해양사고 발생 잠재성 실태

- 우리나라 연안해역에는 11개의 주요 해상교통흐름이 존재함. 교차지점 다수 발생, 사고 발생 잠재성
- 연안해역에서의 통항량이 많아 시운전선박의 각종 시험 등으로 인한 타선박과의 해양사고 잠재성 위험이 높음
- 통항패턴이 불규칙한 시운전선박의 통항으로 인한 타 선박에게 위험을 가중시키고 있음





2) 연안해역에서의 시운전선박의 교통흐름과 일반선박의 교통흐름의 상이

- 시운전선박의 교통흐름이 일반선박의 교통흐름과는 상이하여 타 선박의 오인 야기
- 많은 승선 인원으로 고도의 집중력이 요구되는 선교에서 집중력이 저하됨
- 시운전 선박의 운항 승선인원의 선박특성 이해 및 선박 운항지식의 전문성 결여

II. 연구 내용

2.1 시운전 선박의 갑판부 시운전 항목

번호	항목	시운전 시연 목적
1-1	Diesel engine control test	
1-2	Speed test	
1-3	Reverse speed test	
2-1	Diesel engine test	
2-2	Turn circle test	
2-3	Crab advance and astern test	
2-4	Maneuvering test	
2-5	Stop & start test	
2-6	Stop & start test	
2-7	Stop & start test	
2-8	Stop & start test	
2-9	Stop & start test	
2-10	Stop & start test	
2-11	Stop & start test	
2-12	Stop & start test	
2-13	Stop & start test	
2-14	Stop & start test	
2-15	Stop & start test	
2-16	Stop & start test	
2-17	Stop & start test	
2-18	Stop & start test	
2-19	Stop & start test	
2-20	Stop & start test	
2-21	Stop & start test	
2-22	Stop & start test	
2-23	Stop & start test	
2-24	Stop & start test	
2-25	Stop & start test	
2-26	Stop & start test	
2-27	Stop & start test	
2-28	Stop & start test	
2-29	Stop & start test	
2-30	Stop & start test	
2-31	Stop & start test	
2-32	Stop & start test	
2-33	Stop & start test	
2-34	Stop & start test	
2-35	Stop & start test	
2-36	Stop & start test	
2-37	Stop & start test	
2-38	Stop & start test	
2-39	Stop & start test	
2-40	Stop & start test	
2-41	Stop & start test	
2-42	Stop & start test	
2-43	Stop & start test	
2-44	Stop & start test	
2-45	Stop & start test	
2-46	Stop & start test	
2-47	Stop & start test	
2-48	Stop & start test	
2-49	Stop & start test	
2-50	Stop & start test	



I. 연구의 방법 및 목적

연구의 방법

- 시운전 선박의 시운전 항목 조사
- 우리나라의 중대형 시운전 선박의 현황
- 우리나라의 중대형 시운전 선박 운항 현황
- 시운전 관련 관계자를 통한 설문조사 기반 시운전 선박의 위험요소 식별

↓

연구의 목적

- 우리나라 중대형 시운전선박의 시운전 운항시 안전 저해 요소 식별하여 해양사고를 경감

II. 연구 내용

2.1 시운전 선박의 기관부 시운전 항목

번호	항목	시운전 시연 목적
3-1	Iron anemometer test	
3-2	Iron anemometer evolution test	
3-3	Auto stop test	
3-4	Auto stop test	
3-5	Iron anemometer test	
3-6	Iron anemometer test	
3-7	Top air flow measurement	
3-8	Top air flow measurement	
3-9	Top air flow measurement	
3-10	Top air flow measurement	
3-11	Top air flow measurement	
3-12	Top air flow measurement	
3-13	Top air flow measurement	
3-14	Top air flow measurement	
3-15	Top air flow measurement	
3-16	Top air flow measurement	
3-17	Top air flow measurement	
3-18	Top air flow measurement	
3-19	Top air flow measurement	
3-20	Top air flow measurement	
3-21	Top air flow measurement	
3-22	Top air flow measurement	
3-23	Top air flow measurement	
3-24	Top air flow measurement	
3-25	Top air flow measurement	
3-26	Top air flow measurement	
3-27	Top air flow measurement	
3-28	Top air flow measurement	
3-29	Top air flow measurement	
3-30	Top air flow measurement	
3-31	Top air flow measurement	
3-32	Top air flow measurement	
3-33	Top air flow measurement	
3-34	Top air flow measurement	
3-35	Top air flow measurement	
3-36	Top air flow measurement	
3-37	Top air flow measurement	
3-38	Top air flow measurement	
3-39	Top air flow measurement	
3-40	Top air flow measurement	
3-41	Top air flow measurement	
3-42	Top air flow measurement	
3-43	Top air flow measurement	
3-44	Top air flow measurement	
3-45	Top air flow measurement	
3-46	Top air flow measurement	
3-47	Top air flow measurement	
3-48	Top air flow measurement	
3-49	Top air flow measurement	
3-50	Top air flow measurement	



* 종신회원, kjsung@kmou.ac.kr
 † 교신저자 : 종신회원, youngsoo@kmou.ac.kr
 ** 정회원, jongskim@kmou.ac.kr

II. 중대형 시운전선박 현황 조사 분석

2.2 시운전 선박의 특성

1. 성능 시험을 위하여 본선 스케줄로만 운항하려는 특성이 있음
2. 타선박과 조우시 위급한 상황에 이르러 피항하려는 경향이 있음
3. 시운전 선박의 시운전선 승무 기준 및 교육 미비

조선소명	항해사 면허 인원	시운전선 승무원 인원	기타사 인력	기타인력	비고
STX 조선	1~2급 3명	3명	-	-	부산
대선조선	1~2급 2명	2명	3급 1명	-	-
STX조선해양	1급 3명	3명	-	-	부산
SPP조선	1급 3명	3명	-	-	사천, 고령, 영등
정형조선	1급 3명	3명	-	-	부산
신아에스비조선	1급 1명 2급 1명 3급 1명	3명	-	-	-
대우해양	1급 3명	3명	-	-	-
대우조선해양	1급 3명	3명	-	-	거제
상정해양	1급 3명	3명	1급 1명 2급 2명	3명	-
연대해양(부산)	1급 2명 2급 2명	3명	2급 2명 3급 1명	3명	부산
연대해양(울산)	1급 3명	3명	2급 1명	-	북포
대안조선	1급 3명	3명	2급 2명	-	-
연대해양	1급 2명 2급 2명	3명	3급 3명	-	부산
연대해피	1급 2명 2급 2명	3명	3급 3명	-	-
삼진조선해양	-	-	-	-	인천
오아시스조선	-	-	차기규정 준수(승무원 보수) 지원 있음	-	부산

II. 중대형 시운전선박 현황 조사 분석

2.4 임시항해증서의 시운전 항해 구역

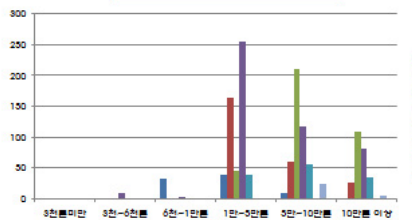
2013년 12월 부산근해 해역 시운전 사고 이후 임시항해증서 항해 구역 지정방법

항해사 면허 등급	조선소명	조선소명 (임시항해증서 발급 가능)	조선소명 (임시항해증서 발급 가능)	항해사 면허 등급	항해사 면허 등급	항해사 면허 등급
부산항	대선조선	대선조선	대선조선	1급	1급	1급
	STX조선해양	STX조선해양	STX조선해양	1급	1급	1급
	상정해양	상정해양	상정해양	1급	1급	1급
	대우조선해양	대우조선해양	대우조선해양	1급	1급	1급
	정형조선	정형조선	정형조선	1급	1급	1급
	신아에스비조선	신아에스비조선	신아에스비조선	1급	1급	1급
	대우해양	대우해양	대우해양	1급	1급	1급
	대우조선해양	대우조선해양	대우조선해양	1급	1급	1급
	연대해양(부산)	연대해양(부산)	연대해양(부산)	1급	1급	1급
	연대해양(울산)	연대해양(울산)	연대해양(울산)	1급	1급	1급
부산항	대선조선	대선조선	대선조선	2급	2급	2급
	STX조선해양	STX조선해양	STX조선해양	2급	2급	2급
	상정해양	상정해양	상정해양	2급	2급	2급
	대우조선해양	대우조선해양	대우조선해양	2급	2급	2급
	정형조선	정형조선	정형조선	2급	2급	2급
	신아에스비조선	신아에스비조선	신아에스비조선	2급	2급	2급
	대우해양	대우해양	대우해양	2급	2급	2급
	대우조선해양	대우조선해양	대우조선해양	2급	2급	2급
	연대해양(부산)	연대해양(부산)	연대해양(부산)	2급	2급	2급
	연대해양(울산)	연대해양(울산)	연대해양(울산)	2급	2급	2급

II. 중대형 시운전선박 현황 조사 분석

2.3 시운전 선박의 유형

연도별 시운전선박 크기 현황



- 전체의 95.6%가 1만톤 이상의 선박이 시운전 중이며, 5만톤 이상의 선박이 시운전 중인 비율은 전체의 65.2%임
- 매년 4백 여척의 6천톤 이상의 대형선박이 건조되고 있으며, 이 중 5만톤 이상 선박은 53.8%로 대형선박이 시운전되고 있음

III. 설문조사 기반 위험요소 분석

3.1 설문 항목

우리나라 연안해역에서 발생하고 있는 시운전 선박의 운항에 있어서 위험요소를 파악하고자 시운전 선박의 안전을 포함하여 주위 동향선박의 안전 확보를 위하여 관련 전문가들에게 설문조사를 실시하였으며, 40부 회수하여 분석함

II. 중대형 시운전선박 현황 조사 분석

2.3 시운전 선박의 유형

조선소별 시운전 주요 해역

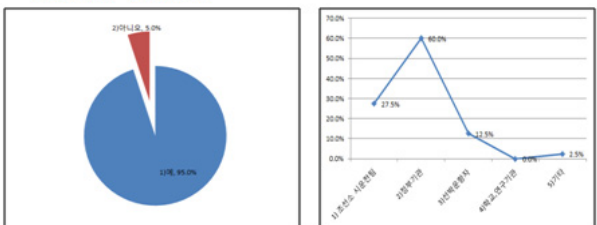
1. 일평균 20척 정도의 시운전 선박이 시운전 중
2. 울산항 연안해역 부근 및 대안해역 부근의 연안구역에서 집중적으로 시운전이 이루어짐

조선소명	부산	거제	고령	사천	영등	북포	부산항	부산항
대선조선	14	3	18	1	1	1	부산항	부산항
대선조선	14	15	3	-	-	-	부산항	부산항
STX조선해양	0	0	0	1	1	1	부산항	부산항
상정해양	7	17	18	4	5	4	부산항	부산항
대우조선해양	2	17	15	4	5	4	부산항	부산항
대우조선해양	20	38	34	3	3	3	부산항	부산항
정형조선	45	47	37	3	3	3	부산항	부산항
대우조선해양	28	29	21	1	1	1	부산항	부산항
신아에스비조선	18	3	3	1	1	1	부산항	부산항
대우해양	3	0	0	-	-	-	부산항	부산항
대우조선해양	1	0	0	-	-	-	부산항	부산항
정형조선	1	0	0	-	-	-	부산항	부산항
대우해양	0	0	1	1	1	1	부산항	부산항
연대해양(부산)	27	58	59	4	5	4	부산항	부산항
연대해양(울산)	27	27	25	5	5	5	부산항	부산항
상정해양	3	0	0	-	-	-	부산항	부산항
연대해양(울산)	41	40	38	3	3	3	부산항	부산항
대안조선	7	3	3	1	1	1	부산항	부산항
대우조선해양	3	3	-	-	-	-	부산항	부산항
정형조선	1	1	-	-	-	-	부산항	부산항
대우조선해양	2	-	-	-	-	-	부산항	부산항
정형조선해양	1	0	1	1	1	1	부산항	부산항
연대해양(울산)	0	11	13	1	1	1	부산항	부산항
오아시스조선	0	3	1	1	1	1	부산항	부산항
합계	251	377	357	48	57	48	부산항	부산항

III. 설문조사 기반 위험요소 분석

3.2 설문조사 대상자 분석

- 시운전 선박의 운항 및 동향에 직간접적으로 관여하는 업무
- 구체적인 업무는?

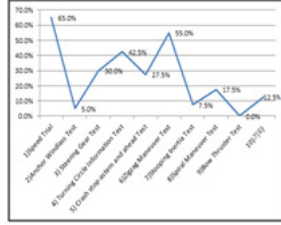
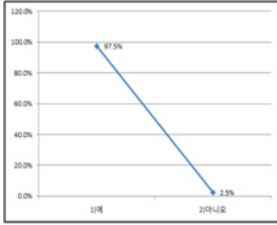


전체 40명 중 38명(95%)이 예에 답했으며, 항만청 및 관제소 근무자가 24명(60%), 조선소 시운전원 11명(27.5%), 선박운항자 5명(12.5%) 기타가 1명이었음

III. 설문조사 기반 위험요소 분석

3.3 설문조사 결과 분석

- 시운전선택 충돌사고가 매년 1회 발생함을 인식 여부
- 시운전 항목 중 가장 위험한 항목

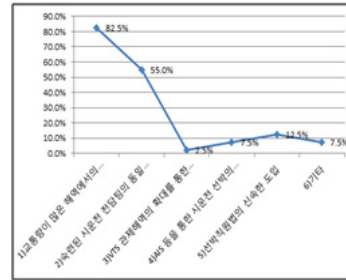


39명(97%) 시운전선택 사고를 인식하고 있으며, Speed Trial test가 26명(65%), Zigzag Manuever test 22명(55%), Turning Circle Information test 17명(42.5%) 순이었음

III. 설문조사 기반 위험요소 분석

3.3 설문조사 결과 분석

- 충돌사고 예방을 위한 대안

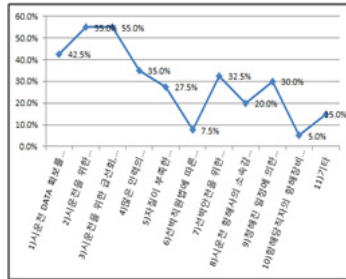


- 교통량이 많은 해역에서의 시운전 자체 33명(82.5%) 숙련된 시운전 전담팀의 등 일 해역에서 시운전 시행 22명(55%) 순으로 나타남
- 기타 의견으로 조선소 측에 대해 원양 구역에서 시운전 이 가능한 구역을 개발토록 득려
- 교통량이 많은 연근해 해역에서의 시운전을 자체하는 것이 사고를 예방하기 위한 가장 좋은 대안

III. 설문조사 기반 위험요소 분석

3.3 설문조사 결과 분석

- 시운전선택의 각종 해양사고의 원인



- 시운전을 위한 상대선박과의 교신부재와 시운전을 위한 급선회/기관경사 등 불규칙한 운항이 22명(55%), 운항절차 미준수 17명(42.5%) 순이었음.
- 주로 기기 결함으로 인한 사고보다는 상대선박과의 교신 부재 등 인적 요인에 의한 사고였음

IV. 결론

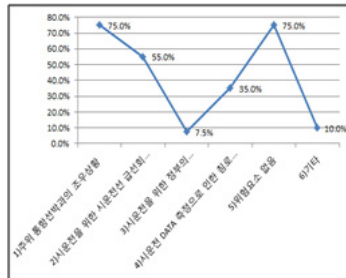
동대형 시운전 선택 설문조사 기반 위험요소 분석 결과

- 시운전 선택의 시운전 항목 중 타선박의 운항에 위험을 가할 수 있는 항목 분석
 - 선택종류는 급선회가 전체의 24.8%, 컨테이너선이 24.2%, 유조선이 23.9%로 높은 비율을 보임
 - 위험화물유조선(유조선, 케미칼유조선, LPG, LNG)의 시운전 현황은 36.8% 차지함
 - 대다수가 1인승 이상의 선박이 시운전 중, 5인승 이상의 선박은 전체의 절반 이상
 - 매년 4백 여척의 6천톤 이상의 대형선박이 건조, 이 중 절반이 5인승 이상 선박으로 분석됨
 - ▲산 부근에서 및 대안해협 부근 해역에서 주로 시운전 되고 있음
 - 시운전 관련 관계자들 통한 설문조사 기반 시운전 선택의 위험요소 식별
 - 시운전 중 속력 시험, 지그재그 시험, 선회 시험이 시운전항목 중 가장 위험한 것으로 식별됨
 - 시운전선택의 해양사고 원인은 상대선박과 교신부재, 급선회/기관경사 등 불규칙한 운항, 운항절차 미준수 등으로 분석됨
 - 충돌사고 예방을 위하여는 교통량이 많은 해역에서 시운전 자체, 시운전 전담팀 마련 등 필요
- ▶ 시운전 선택의 위험요소의 사전식별을 통한 해양사고 예방 기조 차로 제정

III. 설문조사 기반 위험요소 분석

3.3 설문조사 결과 분석

- 시운전선택의 연근해역에서 시운전 중 위험 요소



- 조우상황 30명(75%), 급선회 및 정선 상황 22명(55%) 순으로 나타남
- 연근해 해역이 선박의 왕래가 빈번한 지역이라 잦은 조우상황이 발생하며, 침로수정되지 않아 위험함
- 선박 동향량이 적은 연근해 해역을 벗어나는 조우 상황이 줄어들어 위험성이 낮아진다는 것일 의미