

# 거대선의 정의에 관한 고찰

이홍훈\* · 권유민\*\* · 김인철\*\*\*†

\*, \*\* 목포해양대학교 항해학부 교수, \*\*\* 목포해양대학교 항해정보시스템학부 교수

## On the Definition of the Large Vessel

Hong-Hoon Lee\* · Yu-Min Kwon\*\* · Inchul Kim\*\*\*†

\*, \*\* Professor, Division of Navigation Science, Mokpo National Maritime University, Mokpo, 58628, Republic of Korea

\*\*\* Professor, Division of Navigation and Information System, Mokpo National Maritime University, Mokpo, 58628, Republic of Korea

**요 약** : 해사안전법에서는 거대선을 전장 200m 이상의 선박으로 정의하고 있다. 이 기준은 1986년에 도입된 이후, 선박이 대형화되는 등 해상교통환경이 큰 폭으로 변화하였음에도 개정되지 않고 있다. 전장 200m는 건화물선의 경우 핸디막스급에 해당하여 현대 선박의 크기 분류에서는 대형선박으로 보기 어렵다. 한편, 해사안전법에서 거대선이란 용어가 적용되는 조항은 교통안전특정해역에 관한 조항으로, 거대선의 통항이 잦을 해역을 교통안전특정해역으로 설정할 수 있도록 하고 있다. 이에 본 연구에서는 해사관련 법령을 검토하여 이미 전장 200m 이상 선박보다 큰 선박에 대한 법령이 도입되어 있음을 조사하였다. 또한, 국내 각 항만의 입항 선박 통계를 조사하여 현대 다섯 구역의 교통안전특정해역보다 거대선의 통항이 많은 해역이 존재함을 확인하였다. 따라서, 본 연구의 결론으로 해사안전법에서 거대선 관련 조항 삭제 및 교통안전특정해역으로 설정할 수 있는 통항 선박의 전장 기준을 상향할 것을 개선방안으로 제시하였다.

**핵심용어** : 거대선, 해사안전법, 전장, 핸디막스, 교통안전특정해역

**Abstract** : The maritime safety act defines a large vessel as a vessel of at least 200m in length overall. Since this standard was introduced in 1986, it has not been revised even though the marine traffic environment has changed significantly. The length overall of 200m is equivalent to the handymax class for a dry bulker; therefore, classifying this as a modern large vessel size is difficult. Meanwhile, according to the maritime safety act, the specific sea area for traffic safety is established where large vessels frequently pass. Accordingly, by reviewing maritime-related laws, this study confirmed that standards for vessels larger than 200m in length overall were already introduced. Furthermore, by examining the statistics of vessels entering Korean ports, the existence of sea areas with a lot of traffic by large vessels, except the current 5 specific areas, was confirmed. Therefore, the following were suggested: the deletion of the term large vessel, a raise in the standard for length of a vessel related to a specific sea area in the maritime safety act.

**Key Words** : Large Vessel, Maritime Safety Act, Length Overall, Handymax, Specific Sea Area for Traffic Safety

### 1. 서 론

2020년 4월 대우조선해양 옥포조선소에서 세계 최대 컨테이너 선박인 24,000TEU급 ‘HMM 알헤시라스호’가 명명된 이후, 같은 해 대우조선해양(6척) 및 삼성중공업(5척)에서 건조된 동일 선형의 선박 11척이 순차적으로 HMM사에 인도되었다. 동 24,000TEU급 컨테이너선은 총톤수 228,283ton, 전장 399.9m, 전폭 61.0m의 크기로, 해양수산부는 보도자료를 통해 동 선박을 ‘초대형선’으로 분류하였다. 같은 보도자료에서 해양수산부는 16,000TEU급 컨테이너선(총톤수 152,003ton, 전

장 365.0m, 전폭 51.0m) 역시 초대형선으로 표현하였다(Ministry of Oceans and Fisheries, 2020b).

Nam and Lee(2002)는 초대형 컨테이너 선박과 관련한 연구에서, 2002년 당시 취항 중인 표준 대형 선박인 5,500TEU급 컨테이너선(전장 263.0m, 전폭 40.0m)과 비교하여, 건조가 논의되고 있는 8,000TEU급 이상의 컨테이너선(전장 325.0m, 전폭 46.0m)을 초대형선으로 분류한 바 있으며, Nam et al.(2006)의 초대형 컨테이너선의 경제성과 관련한 연구에서도 2003년부터 상업 운항이 개시된 8,000TEU급 컨테이너선을 초대형선으로 표현한 바 있다.

Lee et al.(2014)은 극초대형선 처리를 위한 신개념 컨테이너 터미널과 관련한 연구에서 8,000TEU급 이상의 컨테이너선

\* First Author : hhlee@mmu.ac.kr

† Corresponding Author : safe@mmu.ac.kr

## 거대선의 정의에 관한 고찰

을 초대형선으로, 그리고 2014년 당시 기준으로 향후 출현할 24,000TEU급 컨테이너선을 극초대형선으로 표현하였다.

이상의 초대형 컨테이너 선박과 관련한 해양수산부 보도 자료 및 선행연구를 종합하면, 대체로 8,000TEU급 이상의 컨테이너선(전장 약 300m 이상)을 초대형선으로 분류하고, 연구자에 따라 24,000TEU급 이상의 컨테이너선(전장 약 400m 이상)을 극초대형선으로 구분하고 있음을 알 수 있으며, 이는 당시 취향 중인 일반적인 크기의 대형선(초대형선)에 비하여 향후 출현 예정인 보다 큰 선박에 대한 상대적인 표현으로 초대형선(극초대형선)이라 구분한 것으로 판단된다.

이러한 선박의 크기와 관련하여 해사안전법에서는 제2조(정의)를 통하여 “거대선(巨大船)이란 길이 200m 이상의 선박을 말한다.”라고 명시하고 있다(Ministry of Oceans and Fisheries, 2021a). 전장 200m 이상의 선박을 거대선으로 정의한 것은 현행 법령인 해사안전법의 모체가 되는 해상교통안전법이 제정된 1986년부터이다.

앞선 해양수산부 보도자료 및 선행연구에서 오늘날 기준 전장 약 300m 이상의 선박을 초대형선으로 구분한 것을 적용하면, 거대선이란 용어는 대형선에 대응되는 표현<sup>1)</sup>으로 볼 수도 있을 것이나, 동 용어가 1986년부터 정의된 점을 고려하면 당시의 조선·해운 환경하에서 정의한 용어를 현대의 선박 크기를 구분하는 용어와 같은 의미로 보기에는 무리가 따를 것이다.

한편, 해사안전법에서 거대선이란 용어가 적용되는 조항은 제3장 제2절 제10조(교통안전특정해역의 설정 등) 및 제11조(거대선 등의 항행안전확보 조치)로서, 해상교통량이 아주 많은 해역이나 거대선·위험화물운반선·고속여객선 등의 통항이 잦은 해역을 교통안전특정해역으로 설정하여 관리하고자 하는 것이 주요 내용이다(Ministry of Oceans and Fisheries, 2021b). 즉, 대형 해양사고 발생의 우려가 있는 전장 200m 이상 선박의 통항이 잦은 해역을 교통안전특정해역으로 설정하고, 어로작업이나 해상공사 등을 제한하여, 거대선 항행의 안전을 확보하고자 함을 목적으로 하는 것이다.

현재의 교통안전특정해역은 해사안전법 시행령 제6조(교통안전특정해역의 범위)에 따라 인천구역, 부산구역, 울산구역, 포항구역, 여수구역의 다섯 구역으로 설정되어 있다(Ministry of Oceans and Fisheries, 2022a). 이 다섯 구역의 교통안전특정해역은 해사안전법의 모체가 되는 해상교통안전법의 시행령이 제정된 1988년 이후, 각 구역 내에서의 범위가 일부 조정되긴 하였으나, 인천·부산·울산·포항·여수구역으로 현재까지 동일하게 유지되고 있다.

운항 비용의 효율화를 목적으로 한 선박의 대형화는 선박 건조 기술의 비약적인 발전과 더불어 24,000TEU급 컨테이너선의 출현과 같이 급속히 진전되어 왔으며, 이러한 선박을 수용할 수 있도록 항만은 더욱 확대 개발되고, 해상교통환경 역시 지속적으로 혼잡해지고 밀집화되어 왔다.

1986년 거대선을 전장 200m 이상의 선박으로 정의하고, 1988년 거대선 등의 통항이 잦은 해역으로 다섯 곳의 교통안전특정해역을 설정한 당시의 사정과 오늘날의 조선산업 및 해상교통환경은 상당한 차이가 있음을 충분히 미루어 짐작할 수 있으나, 거대선이란 용어가 정의된 이후 30여 년 동안 거대선의 개념이나 정의에 관한 연구를 찾아볼 수 없을 뿐만 아니라 용어 개정에 대한 논의도 이루어지지 않았다.

본 연구는 단순히 거대선이란 용어의 적절성을 다루고자 하는 것이 아니라, 해사안전법에서 거대선을 전장 200m 이상으로 정의하는 것이 해당 조항의 입법 취지에 비추어 볼 때, 오늘날 초대형선이 운항하는 해상교통환경에 적합한 것인가를 다루고자 하는 것이다. 과거 전장 200m 이상 선박의 통항이 잦은 해역을 다섯 구역의 교통안전특정해역으로 설정한 기준에 근거하면, 오늘날 교통안전특정해역에 추가로 포함해야 할 항만 및 해역은 보다 늘어 날 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 각종 문헌 및 해사관계 법령의 조사를 통하여 선박의 크기별 분류 방법을 살펴보고, 선박의 크기별 국내 각 항만의 입출항 통계 자료 분석 등을 통하여 거대선이란 용어가 정의된 이래로 입출항한 해당 크기 이상 선박의 비율을 연도별로 조사하여, 교통안전특정해역 등 선박의 크기를 기준으로 정하고 있는 해사관계 법령 상 조항이 오늘날의 해상교통환경을 제대로 반영할 수 있도록 개정되어야 할 필요성을 제시하고자 한다.

## 2. 선박의 크기 분류

### 2.1 선박의 크기 관련 용어

일반적으로 건화물선 및 유조선의 크기는 재화중량톤수(DWT)를 기준으로 구분하고, 컨테이너선의 크기는 TEU를 기준으로 구분하고 있으나, 문헌이나 시대에 따라 크기별 DWT나 TEU의 범위에 약간의 차이가 있어, 해양수산부에서 발간한 해양수산 용어사전에서의 선종에 따른 크기별 용어를 정리하여 Table 1~Table 3(Ministry of Oceans and Fisheries, 2020a)에 나타내었다.

Table 1~Table 2에서 건화물선 및 유조선의 전장은 항만 및 어항 설계기준·해설에서 통계적 해석에 의한 선종별 단계적인 DWT에 대응되는 전장을 표시한 것이다(Ministry of Oceans and Fisheries, 2017).

1) 한국법제연구원에서 제공하는 영문법령 상 거대선을 Large Vessel로 표현하고 있으나, 한국법제연구원은 영문법령의 표현이 법적이나 공식적 효력이 없음을 밝히고 있다.

Table 3에서 컨테이너선의 전장은 HMM사의 선대정보에서 실제 선박의 전장을 표시한 것이다(HMM, 2022).

Table 1. The Terms on Dry Bulker Size (K: 1,000)

Terms	DWT	LOA(m)
Chinamax	400K ≤	
VLOC	200K ~ 300K	
Cape	100K ~ 180K	256 ≤
Panamax	60K ~ 100K	222 ~ 256
Handymax	40K ~ 60K	198 ~ 222
Handy	10K ~ 40K	132 ~ 198

Table 2. The Terms on Tanker Size (K: 1,000)

Terms	DWT	LOA(m)
ULCC	300K ≤	334 ≤
VLCC	200K ~ 300K	296 ~ 334
Suezmax	120K ~ 200K	261 ~ 296
Aframax	80K ~ 120K	236 ~ 261
Panamax	60K ~ 80K	219 ~ 236
Handy	10K ~ 50K	139 ~ 209
Small Tanker	< 10K	< 139

Table 3. The Terms on Container Ship Size (K: 1,000)

Terms	TEU	LOA(m)
ULCS	10K ≤	
Super Post-Panamax	8K ~ 10K	Actual Ship Case 10,077TEU: 323 8,566TEU: 340 5,023TEU: 255 2,194TEU: 185
Post-Panamax	3K ~ 8K	
Panamax	3K ~ 5K	
Sub-Panamax	2K ~ 3K	
Handy	1K ~ 2K	
Feeder	100 ~ 1K	

해사안전법에서 전장 200m 이상의 선박으로 정의된 거대선은 Table 1 ~ Table 3의 선종에 따른 크기별 용어에서 대략 건화물선의 경우 40,000DWT 이상의 Handymax급 이상, 유조선의 경우 50,000DWT 이상의 Panamax급 이상, 컨테이너선의 경우 3,000TEU 이상의 Panamax급 이상의 선박에 해당한다.

## 2.2 해사관계 법령 상 선박의 크기 분류

### 1) 해사안전법

Table 4는 해사안전법(Act), 시행령(Enforcement Decree), 시행규칙(Enforcement Rule) 및 관련 기준(Standard) 등에서 선박의 크기와 관련된 주요 조항을 정리한 것이다.

거대선의 기준인 전장 200m 이상과 같은 크기 기준은 선박설비기준 제87조(선등의 위치)에서 전장 200m 초과 선박의 경우 전부마스트등과 후부마스트등 간 수평거리가 100m 이상일 것이라는 조항과, 제89조(기적 등)에서 전장 200m 이상 선박 기적의 주파수(70Hz~200Hz)에 대한 조항이다.

한편, 선박설비기준 제107조(선회돌지시기)에서는 50,000 G/T(총톤수) 이상의 선박에 대하여 선회돌지시기를 설치하여야 한다는 조항이 있으며, 이 50,000G/T를 항만 및 어항 설계기준·해설에서의 통계적 해석에 의한 선종별 전장으로 변환하면, 건화물선의 경우 약 253m, 유조선의 경우 약 246m, 여객선의 경우 약 255m에 대응하는 전장이다.

또한, 선박설비기준 제77조(특수한 선박의 조타장치)에서는 유조선 외의 70,000G/T 이상 선박의 조타장치는 2개 이상의 동등한 능력의 동력장치를 갖추도록 하고 있다. 70,000G/T는 항만 및 어항 설계기준·해설의 통계적 해석에 따라 건화물선의 경우 약 281m에 대응하는 전장이다.

따라서, 해사안전법과 관련된 선박설비기준<sup>2)</sup>에서는 전장 200m 이상의 거대선 기준보다 큰 선박(약 250m 이상)에 대한 기준이 존재하는 것으로 조사되었다.

Table 4. The Ship Size Provisions on Maritime Safety Act

Laws	Article	Details	Ship Size
	2	Large Vessel	200m ≤
Act	14-2	Sea Trial Prohibition Waterways	100m ≤
	81	Fore and Aft Masthead Lights	50m ≤
	91	Sound Signals(Whistle, Bell, Gong)	100m ≤
Decree	7-3	Projects Subject to Safety Examinations	100m ≤
Standard <sup>3)</sup>	77	Dual Power of Steering Gear	G/T 70K ≤
	87	Distance Between Fore and Aft Masthead Light: 100m ≤	200m <
	89	Frequency of Whistle: 70Hz ~ 200Hz	200m ≤
	107	Installation of ROT	G/T 50K ≤

2) 선박설비기준은 선박안전법 제26조와 해사안전법 제80조, 제91조에서 필요한 사항을 규정함을 목적으로 하고 있으나, 본 연구에서는 구분하지 않고 해사안전법 기술 내용에 포함해 정리하였다.

3) Ship Equipment Standard: 선박설비기준(해양수산부고시 2021-114)

2) 선박안전법

Table 5는 선박안전법 제26조(선박시설의 기준)에 의한 선박구명설비기준에서 선박의 크기와 관련된 주요 조항을 정리한 것이다.

거대선의 기준인 전장 200m 이상과 같은 크기 기준은 선박구명설비기준 제86조(구명부환)에서 전장 200m 이상의 제3종선(국제항해에 종사하는 500G/T 이상의 여객선 이외 선박)에 14개의 구명부환을 비치하여야 한다는 조항과, 제99조(제3종선 및 제4종선의 자기점화등 등)에서 전장 200m 이상의 제3종선에 7개의 자기점화등을 비치하여야 한다는 조항이다.

한편, 선박구명설비기준 제70조(구명부환) 및 제98조(제1종선 및 제2종선의 자기점화등 등)에서는 전장 240m 이상 제1종선(국제항해에 종사하는 여객선)에 30개의 구명부환 및 15개의 자기점화등을 비치하여야 한다는 조항이 있다.

따라서, 전장 200m 이상의 거대선 기준보다 큰 선박(전장 240m 이상)에 대한 기준이 존재하는 것으로 조사되었다.

Table 5. The Ship Size Provisions on Ship Safety Act

Laws	Article	Details	Ship Size
Life Saving Standard 4)	70	Life Rings of Class 1: 30ea	240m ≤
	86	Life Rings of Class 3: 14ea	200m ≤
	98	Self Igniting Lights of Class 1: 15ea	240m ≤
	99	Self Igniting Lights of Class 3: 7ea	200m ≤

3) 선박법

선박법 제30조(수수료)에 따른 선박법 시행규칙 제34조(수수료)에서는 50,000G/T 및 50,000DWT 이상 선박의 선박톤수 측정 수수료에 대한 조항이 있으며, 50,000G/T는 항만 및 어항 설계기준·해설에서의 통계적 해석에 따라 전술한 바와 같이 건화물선 약 253m, 유조선 약 246m, 여객선 약 255m에 대응하는 전장이다.

즉, 전장 200m 이상의 거대선 기준보다 큰 선박(약 250m 이상)에 대한 기준이 존재하는 것으로 조사되었다.

4) 도선법

Table 6은 도선법 제4조(도선사 면허)에 의한 도선법 시행령 제1조의 2(도선 대상 선박)에서 도선사 면허의 등급에 따라 도선할 수 있는 선박의 종류에 관한 조항을 정리한 것이다.<sup>5)</sup>

4) Ship Life Saving Equipment Standard: 선박구명설비기준(해양수산부 고시 2020-241)

3급 도선사는 50,000G/T 이하인 선박만 도선할 수 있으며, 50,000G/T는 전술한 바와 같이 건화물선의 경우 약 253m에 대응하는 전장이다. 2급 도선사가 도선할 수 있는 70,000G/T 이하인 선박은 항만 및 어항 설계기준·해설에서의 통계적 해석에 따라 건화물선의 경우 약 281m에 대응하는 전장이다. 경력이 1년 미만인 1급 도선사가 도선할 수 있는 120,000G/T 이하인 선박의 경우, 항만 및 어항 설계기준·해설에서는 대응되는 전장의 참고 값을 찾을 수 없으나, 서론에서 전술한 16,000TEU급 컨테이너선(152,003G/T)의 전장이 365m인 사례를 참고하면 300m를 훨씬 넘는 전장으로 볼 수 있다.

따라서, 도선법에서는 현대 선박의 대형화 추세를 고려하여, 전장 200m 이상인 거대선의 기준보다 큰 선박(전장 300m 이상)에 대한 기준을 도입한 것으로 조사되었다.

Table 6. The Ship Size Provisions on Pilotage Act

Laws	Article	Details	Ship Size
Enforce. Decree of the Pilotage Act	1-2	Grade I Pilot(Pilot Career: 1 year ≤)	Unlimited
		Grade I Pilot(Pilot Career: < 1 year) ≤	G/T 120K
		Grade II Pilot	≤ G/T 70K
		Grade III Pilot	≤ G/T 50K
		Grade IV Pilot	≤ G/T 30K

5) 해양환경관리법

해양환경관리법 제66조(자재 및 약제의 비치 등)에 따른 해양환경관리법 시행규칙 제32조(해양시설의 자재·약제 비치기준 등)에서는 100,000G/T 이상 유조선이 계류하는 시설에 대한 해양 유류오염 확산 차단장치의 종류 및 비치량을 정하고 있으며, 100,000G/T 유조선은 항만 및 어항 설계기준·해설에서의 통계적 해석으로 약 291m에 대응하는 전장이다.

즉, 전장 200m 이상의 거대선 기준보다 큰 선박(약 300m 이상)에 대한 기준이 존재하는 것으로 조사되었다.

2.3 소결론

해사안전법 및 선박안전법에 따른 선박설비기준 등에서는 해사안전법에서 정의하고 있는 거대선 기준인 전장 200m 이상의 선박보다 큰 선박(전장 약 250m 이상)에 대한 설비기준이 마련되어 있을 뿐만 아니라, 도선법 및 해양환경관리법에서는 현대 선박의 대형화 현실을 반영하여 전장 300m 이상 선박에 대한 도선기준/시설기준을 도입하고 있다.

5) 해당 조항은 2022년 7월 개정되어 2023년 1월부터 시행 예정으로, 선박의 대형화 추세를 고려하여 도선사 면허 등급별 도선 가능한 선박의 크기를 개정한 것이다.

### 3. 거대선의 입항 통계

#### 3.1 거대선의 입항 통계

Table 7은 해양수산부 해운항만물류정보시스템(PORT-MIS)에서 1995년부터 2020년까지의 국내 각 항만에 입항한 선박의 톤급별 현황(Ministry of Oceans and Fisheries, 2022b)을 매 5년 간격으로 재정리한 것이다(거대선이란 용어가 정의된 1986년부터의 통계를 사용하여야 할 것이나 1994년 이전의 자료가 존재하지 않아 1995년 이후의 통계만 사용하였으며, 1995년의 경우 일부 항만의 자료가 없어 1996년의 통계를 추가로 조사하였고, 2020년의 경우에는 COVID-19의 영향으로 2019년의 통계를 추가로 조사하여 비교하였다).

1995년 총 93,204척이 입항한 것에 비하여 2010년에는 총 201,156척이 입항하여 107,952척이 증가하였으나, 이후 입항척수가 감소하여 2020년에는 총 176,891척이 국내 각 항만에 입항하였다. 그러나, 25,000G/T 이상 선박(항만 및 어항 설계 기준·해설에서의 통계적 해석으로 건화물선 약 211m, 유조선 약 205m, 여객선 약 200m에 대응하는 전장)의 경우에는

Table 8. The Ratio of More than 25,000G/T Ships (Unit: %)

G/T	1995	2000	2005	2010	2015	2020
25K ≤	5.40	6.34	7.24	9.20	11.71	13.14
50K ≤	1.43	1.96	2.79	4.12	5.82	6.15
100K ≤	0.35	0.41	0.35	0.48	1.27	1.92

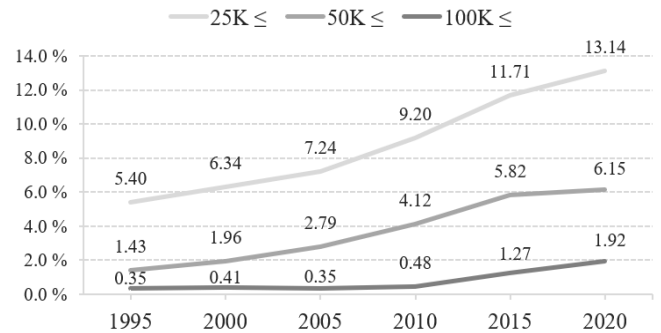


Fig. 1. The Ratio of More than 25,000G/T Ships.

Table 7. The Statistics of Arrival Ships by Gross Tonnage in Korean Ports (1995 ~ 2020) (Unit: G/T, No. of Ships), (K: 1,000)

G/T	1995	1996	2000	2005	2010	2015	2019	2020
< 100	7,109	6,427	23,566	16,398	27,548	28,167	22,101	21,093
100 ~ 500	19,899	26,035	37,833	44,601	49,298	49,228	40,941	39,251
500 ~ 1K	21,633	30,417	25,125	28,683	20,099	16,001	13,746	14,241
1K ~ 3K	18,627	31,548	29,611	40,414	36,725	29,458	28,247	26,493
3K ~ 5K	8,815	12,741	15,227	18,601	18,948	16,293	14,114	13,471
5K ~ 7K	3,165	4,432	5,759	6,722	8,121	10,318	11,769	11,434
7K ~ 10K	2,115	2,595	5,382	7,400	9,215	12,850	14,995	14,912
10K ~ 15K	3,115	3,501	3,689	4,483	4,801	3,612	3,656	3,441
15K ~ 20K	2,311	2,961	4,341	4,905	5,684	5,486	6,798	6,093
20K ~ 25K	1,386	1,847	2,154	2,166	2,203	2,938	2,850	3,223
25K ~ 30K	977	1,344	2,609	3,267	3,909	4,358	4,400	4,574
30K ~ 50K	2,723	3,166	4,528	5,104	6,312	7,259	7,799	7,783
50K ~ 60K	715	938	1,474	2,438	3,035	3,156	2,448	2,162
60K ~ 75K	75	191	499	973	2,379	3,128	2,821	2,481
75K ~ 100K	209	375	552	1,178	1,916	2,709	3,176	2,836
100K ≤	330	561	673	654	963	2,506	3,046	3,403
Total	93,204	129,079	163,022	187,987	201,156	197,467	182,907	176,891

## 거대선의 정의에 관한 고찰

1995년 5,029척, 2010년 18,514척, 2020년 23,239척으로 꾸준히 증가하였으며, 50,000G/T 이상 선박(전장 약 250m 이상)의 경우에도 1995년 1,329척, 2010년 8,293척, 2020년 10,882척으로 꾸준히 증가하였다.

Table 8 및 Fig. 1은 1995년부터 2020년까지 국내의 각 항만에 입항한 선박의 총 척수 대비 25,000G/T 이상(전장 약 200m 이상), 50,000G/T 이상(전장 약 250m 이상), 100,000G/T 이상(전장 약 300m 이상) 선박의 비율을 나타낸 것이다. 25,000G/T 이상 선박의 총 입항 척수에 대한 비율은 1995년 5.40%에서 2020년 13.14%로 증가하였으며, 50,000G/T 이상 선박의 경우에는 1995년 1.43%에서 2020년 6.15%로 증가하였다. 특히, 2015년 이후부터 50,000G/T 이상 선박의 비율은 1995년의 25,000G/T 이상 선박의 비율인 5.40%를 넘어선 것으로 확인되었다.

### 3.2 거대선의 항만별 입항 통계

Table 9~Table 17은 Table 7의 1995년부터 2020년까지의 입항 선박 톤급별 현황을 국내 9개 주요 항만별(인천항/부산항/울산항/포항항/여수항/광양항/평택·당진항/대산항/목포항)로 구분하여, 1995년, 2010년, 2020년의 각 항만별 총 입항척수와 25,000G/T 이상, 50,000G/T 이상, 100,000G/T 이상 선박의 입항척수 및 비율을 나타낸 것이다(PORT-MIS 상 일부 통계 자료가 누락되어, 여수항/광양항/대산항은 1996년, 목포항은 1998년의 통계를 1995년 대신 사용하였다.).

9개의 항만 모두에서 25,000G/T 이상 선박의 입항 척수 및 비율은 1995년경부터 2020년까지 큰 폭으로 꾸준히 증가한 것으로 분석되었다.

9개의 항만 중 부산항은 2020년 총 입항척수, 25,000G/T 이상 선박 입항척수, 50,000G/T 이상 선박 입항척수, 100,000G/T 이상 선박 입항척수에서 타 항만에 비하여 월등히 높은 수치로 나타났으나, 2020년의 25,000G/T, 50,000G/T, 100,000G/T 이상 선박의 입항 비율은 여수항이 타 항만에 비하여 월등히 높은 수치를 나타내었다.

또한, 2020년에 50,000G/T 이상 선박의 입항 척수(비율)는 부산항 4,101척(9.23%), 여수항 920척(10.96%), 광양항 1,639척(7.16%), 평택·당진항 873척(10.03%), 대산항 327척(4.94%), 목포항 293척(4.10%)으로, 이상 6개 항만에서 1995년경 각 항만에서의 25,000G/T 이상 선박의 입항 척수 및 비율보다 높게 나타났다.

한편, 평택·당진항과 대산항의 2010년 및 2020년 25,000G/T 이상, 50,000G/T 이상, 100,000G/T 이상 선박의 입항 척수(비율)는 교통안전특정해역으로 설정되어 관리되고 있는 포항항의 해당 연도의 해당 톤급 이상 입항 척수(비율)보다 전반적으로 높게 분석되었다.

Table 9. The No.(Ratio) of More than 25,000G/T Ships in Incheon

G/T	1995		2010		2020	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	19,477	100.00	21,318	100.00	15,571	100.00
25K ≤	1,034	5.31	1,930	9.05	2,342	15.04
50K ≤	144	0.74	566	2.66	674	4.33
100K ≤	10	0.05	113	0.53	180	1.16

Table 10. The No.(Ratio) of More than 25,000G/T Ships in Busan

G/T	1995		2010		2020	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	30,648	100.00	52,484	100.00	44,430	100.00
25K ≤	2,084	6.80	5,747	10.95	6,871	15.46
50K ≤	446	1.46	3,032	5.78	4,101	9.23
100K ≤	0	0.00	114	0.22	1,415	3.18

Table 11. The No.(Ratio) of More than 25,000G/T Ships in Ulsan

G/T	1995		2010		2020	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	20,604	100.00	25,432	100.00	23,933	100.00
25K ≤	1,225	5.95	2,235	8.79	2,631	10.99
50K ≤	368	1.79	820	3.22	838	3.50
100K ≤	203	0.99	219	0.86	231	0.97

Table 12. The No.(Ratio) of More than 25,000G/T Ships in Pohang

G/T	1995		2010		2020	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	6,223	100.00	8,968	100.00	6,115	100.00
25K ≤	241	3.87	461	5.14	572	9.35
50K ≤	161	2.59	212	2.36	234	3.83
100K ≤	54	0.87	57	0.64	107	1.75

Table 13. The No.(Ratio) of More than 25,000G/T Ships in Yeosu

G/T	1996		2010		2020	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	2,432	100.00	7,112	100.00	8,392	100.00
25K ≤	202	8.31	704	9.90	1,878	22.38
50K ≤	99	4.07	273	3.84	920	10.96
100K ≤	33	1.36	28	0.39	414	4.93

Table 14. The No.(Ratio) of More than 25,000G/T Ships in Kwangyang

G/T	1996		2010		2020	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	16,908	100.00	22,898	100.00	22,902	100.00
25K ≤	741	4.38	3,010	13.15	3,930	17.16
50K ≤	402	2.38	1,529	6.68	1,639	7.16
100K ≤	127	0.75	237	1.04	540	2.36

Table 15. The No.(Ratio) of More than 25,000G/T Ships in Pyeongtaek-Dangjin

G/T	1995		2010		2020	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	4,391	100.00	9,276	100.00	8,700	100.00
25K ≤	136	3.10	1,411	15.21	1,775	20.40
50K ≤	128	2.92	658	7.09	873	10.03
100K ≤	63	1.43	101	1.09	143	1.64

Table 16. The No.(Ratio) of More than 25,000G/T Ships in Daesan

G/T	1996		2010		2020	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	2,879	100.00	5,729	100.00	6,622	100.00
25K ≤	139	4.83	659	11.50	776	11.72
50K ≤	76	2.64	262	4.57	327	4.94
100K ≤	55	1.91	83	1.45	110	1.66

Table 17. The No.(Ratio) of More than 25,000G/T Ships in Mokpo

G/T	1998		2010		2020	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	6,116	100.00	8,822	100.00	7,150	100.00
25K ≤	12	0.20	398	4.51	359	5.02
50K ≤	0	0.00	219	2.48	293	4.10
100K ≤	0	0.00	10	0.11	18	0.25

### 3.3 소결론

국내 항만에 입항한 선박 중 전장 약 200m 이상 및 250m 이상 선박의 척수(비율)는 1995년 이후 꾸준히 증가하였으며, 2020년의 전장 약 250m 이상 선박의 비율은 1995년의 전장 약 200m 이상 선박의 비율보다 높다. 또한, 2020년 교통안전특정해역인 포항항에 비하여 평택·당진항 및 대산항의 전장 약 200m, 250m, 300m 이상 입항 척수가 훨씬 많다.

## 4. 거대선 관련 조항 개정 필요성 제안

국제해상충돌예방규칙(COLREG, International Regulations for Preventing Collisions at Sea) 제2장(항법규정) 제7조(충돌의 위험)에서는 충돌의 위험 유무를 결정함에 있어서 다음의 상황을 고려하도록 하고 있다(IMO, 2013).

- (i) Such risk shall be deemed to exist if the compass bearing of an approaching vessel does not appreciably change.
- (ii) Such risk may sometimes exist even when an appreciable bearing change is evident, particularly when approaching a **very large vessel** or a tow or when approaching a vessel at close range.

한국선급(KR, Korean Register)에서 제공하는 IMO 협약과 코드 등의 영문 및 국문 데이터베이스인 KR-CON에서는 상기 조항의 **very large vessel**을 ‘거대형선’으로 번역하였다(KR, 2022). 1972년에 채택된 국제해상충돌예방규칙의 **very large vessel**이나 ‘거대형선’이란 용어는 충돌의 위험을 판단할 때, 본선과 타선 간의 상대적인 크기나 거리에 의하여 사용되는 개념으로서, 특정한 전장 이상 등 절대적인 크기를 나타내는 것으로 보지 않는 것이 타당할 것이다.

그러나, 국제해상충돌예방규칙을 국내 법령으로 수용하고 있는 해사안전법에서는 상기 **very large vessel**을 제65조(충돌 위험)에서 ‘거대선’으로 표기하고 있다(Ministry of Oceans and Fisheries, 2021c). 해사안전법의 제2조(정의)에서 이 법에서 사용하는 거대선이란 용어의 뜻을 길이 200m 이상의 선박으로 한정하고 있으므로, 상대적 개념인 국제해상충돌예방규칙 제7조(충돌의 위험)의 **very large vessel**과 절대적 수치인 전장 200m 이상의 선박으로 정의한 해사안전법 제65조(충돌 위험)의 ‘거대선’은 그 의미가 서로 일치한다고 볼 수 없어, 국제규칙을 국내 법령에 도입하는 데 모순이 발생하고 있다.

1986년 해사안전법의 모체인 해상교통안전법이 제정될 때, 거대선을 전장 200m 이상으로 정의하고, 거대선 등의 통항이 잦은 해역으로 다섯 구역(인천, 부산, 울산, 포항, 여수)을 교통안전특정해역으로 설정한 것은 1986년 당시의 해상교통환경을 반영한 결과일 것이다. 그러나, 약 35년이 지난 현재의 해상교통환경은 본 연구의 국내 각 항만 톤급별 입항 선박 통계 분석 결과와 같이 큰 폭으로 변화하였다.

대표적으로 평택·당진항의 경우, 2020년 25,000G/T 이상 선박(전장 약 200m 이상 선박)의 입항 척수는 1,775척으로 1995년의 인천항(1,034척), 울산항(1,225척), 포항항(241척) 및 1996년의 여수항(202척), 광양항(741척)의 동일 크기 이상 선박의 입항 척수보다 훨씬 많은 수치를 기록하였다. 즉, 1986

## 거대선의 정의에 관한 고찰

년에서 약 10여 년이 지난 시점에서의 부산항을 제외한 각 교통안전특정해역의 거대선 통항 척수보다 2020년 평택·당진항의 거대선 통항 척수가 월등히 많아(포항항의 약 7.4배), 현재의 해상교통환경을 반영하면 평택·당진항 구역도 교통안전특정해역에 포함되어야 할 개연성이 존재한다.

이에 Yoo et al.(2016)는 평택항 교통안전특정해역 설정에 관한 연구에서 시계열 분석을 통한 2016년 기준 장래 5년 후(2020년)의 거대선 입항 척수를 예측하여, 평택항의 거대선 입항 척수 순위가 부산신항과 광양항 다음의 3번째(6)가 될 것이라 분석하고, 타 항만과 비교하여 상대적으로 긴 도선 구간 및 안개 일수 등을 고려하여, 어선의 조업과 거대선의 통항 간 간섭을 피할 수 있도록 평택항 입출항 항로를 교통안전특정해역으로 설정할 필요성을 제안한 바 있다.

다섯 구역의 교통안전특정해역의 범위가 1988년 최초 설정된 이래 큰 변경 없이 현재까지 유지되고 있는 것에 대한 문제점도 해상교통환경의 변화로 인하여 발생하고 있다. Fig. 2는 교통안전특정해역 중 부산구역의 범위(황색 실선 반원)를 표시한 것으로 그 위치가 기존 부산항(북항)을 입출항하기 위한 접근 수역에 설정되어 있다. 그러나, 가덕도에 부산신항이 개장한 이후 초대형 컨테이너선들이 부산신항을 중심으로 기항하고 있어, 부산신항으로의 접근 수역에 거대선의 통항량이 보다 많아 교통안전특정해역의 위치 변경, 확대, 혹은 추가 설정 필요성이 대두되고 있다.

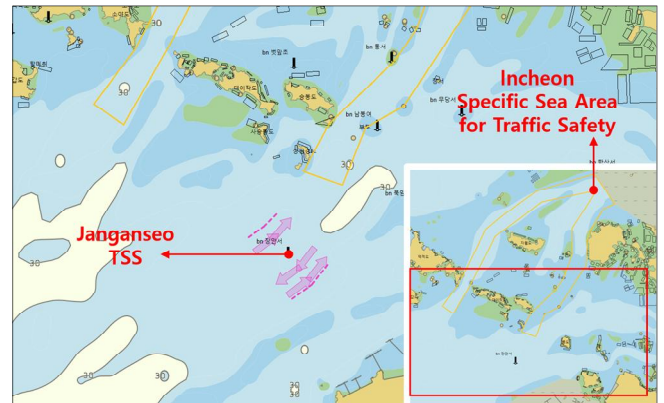


(Chart Source: ENC for Public Service, Version 5.2.0)

Fig. 2. Busan Specific Sea Area for Traffic Safety.

6) 본 연구의 항만별 거대선 입항 척수 통계 분석 결과, 2020년의 실제 거대선 입항 척수 순위는 부산항(6,871척), 광양항(3,930척), 울산항(2,631척), 인천항(2,342척), 여수항(1,878척), 평택·당진항(1,775척) 순으로 Yoo et al.(2016)의 예측과는 다르게 나타났으나, 교통안전특정해역인 포항항(572척)에 비하여 평택·당진항의 거대선 입항 척수가 세 배 이상 많이 증가하였으므로, Yoo et al.(2016)의 연구에서의 제안 필요성은 타당하다고 판단된다.

Fig. 3은 인천항을 입출항하기 위해 장안서 부근 해역부터 팔미도 부근 해역까지 동수도 및 서수도를 따라 설정된 교통안전특정해역의 인천구역 범위를 나타내고 있다(황색 실선 폐위구역). 동수도의 입구 남측에 위치한 장안서 TSS 부근 해역은 인천항·평택항·당진항·대산항을 입출항하는 거대선들이 대부분 경유하는 해역으로서, 인천항을 입출항하기 위한 동수도 및 서수도에만 설정된 교통안전특정해역의 범위 확대 혹은 추가 설정 필요성이 있다고 판단된다.



(Chart Source: ENC for Public Service, Version 5.2.0)

Fig. 3. Incheon Specific Sea Area for Traffic Safety.

한편, 다섯 구역의 교통안전특정해역 중 포항구역은 나머지 네 구역의 교통안전특정해역과 비교하여 가장 넓은 범위를 차지하고 있으나, 포항항의 거대선의 입항 척수(2020년 572척)는 교통안전특정해역 중 가장 적은 척수(인천항의 24.4%, 부산항의 8.3%, 울산항의 21.7%, 여수항의 30.5%, 광양항의 14.6%)를 기록하고 있다.

이와 같은 현 교통안전특정해역의 문제점 및 교통안전특정해역의 추가 설정 필요성 등은 모두 해상안전법에서 거대선을 전장 200m 이상의 선박으로 정의한 것에서 기인한다. 1986년 거대선을 정의한 이래로 해상교통환경이 큰 폭으로 변화한 것을 반영하면 거대선의 통항량이 증가한 해역에 대하여 추가로 교통안전특정해역을 설정하거나, 선박의 대형화 추세를 고려하면 거대선의 기준을 현 전장 200m 이상보다 상향하는 방안을 검토해 보아야 할 것이다.

해상안전법에서 교통안전특정해역을 설정하여 관리하고자 하는 입법 취지에 비추어 볼 때, 본 연구 및 선행연구에서 필요성을 제시한 평택·당진항 구역 등을 추가로 설정하는 것이 타당할 것이나, 교통안전특정해역으로 설정되면 해당 해역에서의 어구 설치 등 어로 활동이 제한되거나 금지되어 기존 어업권 및 양식권에 대한 적절한 보상 협의가 필요하므로 용이하게 추가 설정할 수만은 없는 실정이다. 비



단 평택·당진항뿐만 아니라 본 연구에서 검토한 대산항 및 목포항 역시 2020년의 거대선 입항 척수는 교통안전특정해역으로 설정된 이후 1995년의 포항항의 거대선 입항 척수보다 많으므로, 교통안전특정해역으로의 추가 설정 요구 및 이에 따른 어업 보상 요구가 향후 꾸준히 제기될 수 있다.

선박의 대형화 추세도 앞으로 더욱 빠르게 진전될 것으로 보이므로 거대선의 기준을 현 전장 200m 이상보다 상향하는 방안은 현재의 교통안전특정해역에 비하여 상대적으로 거대선의 교통량이 적은 해역에 대한 추가 설정 요구를 일정 부분 해결할 수는 있으나, 당초 전장 200m 이상 선박의 통항이 잦은 해역을 대형 해양 사고가 발생할 우려가 있는 해역으로 판단하였으므로 전장 200m와 상향된 전장 길이 사이 선박에 대한 통항 안전성이 확보될 수 있는지에 대한 충분한 연구 및 논의가 필요할 것이다.

본 연구는 이처럼 해사안전법에서 전장 200m 이상의 선박으로 정의된 거대선과 거대선이란 용어가 적용되고 있는 교통안전특정해역에 관한 조항의 문제점을 분석하고, 관련 조항의 개정에 관한 향후 연구 및 논의의 필요성을 구체적으로 밝힌 것이다.

이에 본 연구의 결론으로, 도선법에서 전장 300m 이상 선박에 관한 규정을 마련하는 등 타 해사관계 법령이나 기준에서 이미 현대 선박의 대형화 추세를 반영하고 있는 사례 및 거대선이란 용어를 해사안전법 외에는 사용하지 않는 사례를 참고하고, 본 연구에서 분석한 현 거대선 기준에 관한 문제점을 종합하여 다음과 같은 거대선 관련 조항의 개정 방향을 제안한다.

- ① 해사안전법 제2조(정의)에서 거대선 관련 조항 삭제
- ② 해사안전법 제2절(교통안전특정해역등의 설정과 관리)에서 ‘거대선’이란 용어 대신 ‘전장 ○○○ m 이상의 선박’으로 개정
- ③ 해사안전법 제2절(교통안전특정해역등의 설정과 관리)에서 교통안전특정해역에 적용할 상기 ②항의 ‘전장 ○○○ m 이상의 선박’에 대한 전장 기준을 현 200m에서 상향 검토
- ④ 해사안전법 제10조(교통안전특정해역의 설정 등)에 따른 해사안전법 시행령 제6조(교통안전특정해역의 범위)에서 기존 교통안전특정해역의 범위 재검토 및 추가 설정 검토
- ⑤ 해사안전법 제65조(충돌위험) 제4항에서 ‘거대선’이란 용어 대신 ‘거대형선’이나 ‘아주 큰 선박’ 등의 용어로 개정

## 5. 결 론

최근 국내 조선소에서 건조되어 국적 해운회사에 인도된 세계 최대 24,000TEU급 초대형 컨테이너선의 전장은 400m에 달하고 있다. 운항 비용의 절감을 위한 선박의 초대형화는 앞으로 더욱 가속화될 것으로 보이나, 해사안전 증진과 선박의 원활한 교통에 이바지함을 목적으로 하는 해사안전법에서는 1986년 전장 200m 이상의 선박을 거대선이라 정의한 이래 현재까지 거대선보다 큰 선박에 대한 분류나 정의를 하고 있지 않다.

이에 본 연구에서는 조선 및 해운산업 분야에서 사용하는 일반적인 선종별 크기에 따른 용어를 정리하여, 거대선이 컨테이너선의 경우 Handymax급, 유조선의 경우 Panamax급, 컨테이너선의 경우 Panamax급 이상에 해당함을 확인하여 거대선이란 용어의 적절성에 대한 문제를 제기하였다.

또한, 해사안전법을 포함한 해사관계 법령 검토를 통하여 전장 200m 이상의 선박보다 큰 선박에 대한 법령이나 기준이 이미 마련되어 있으며, 특히 도선법 및 해양환경관리법에서는 현대 선박의 대형화 추세를 반영하여 전장 300m 이상 선박에 대한 도선기준 및 시설기준을 도입한 것을 조사하여 현 거대선 기준에 대한 상향 필요성을 제시하였다.

한편, 해사안전법에서 거대선이란 용어가 적용되는 조항인 교통안전특정해역을 포함한 1995년 이후 국내 각 항만의 입항 선박 톤급별 현황을 조사한 결과에서는, 2020년 현재 교통안전특정해역인 포항항에 비하여 평택·당진항 및 대산항의 전장 약 200m, 250m, 300m 이상 입항 척수가 훨씬 많은 것을 분석하여, 거대선 통항이 잦은 해역으로 교통안전특정해역을 설정한 본래의 취지에 비추어 볼 때 추가 설정되어야 할 해역이 존재함을 확인하였다.

이러한 거대선이란 용어와 현 교통안전특정해역의 문제점 및 추가 설정 필요성 등은 1986년 거대선을 전장 200m 이상의 선박으로 정의하고, 이후 해상교통환경이 큰 폭으로 변화하였음에도 거대선의 기준에 대한 변경을 검토하지 않음에서 기인한 것이다. 즉, 현대 선박의 대형화 추세를 반영하여 거대선의 기준을 현 200m 이상보다 상향하거나, 현 기준을 그대로 두는 경우에는 과거보다 거대선의 통항이 증가한 해역에 대하여 교통안전특정해역으로 추가 설정하는 것을 검토하여야 할 것이다.

이에 본 연구에서는 타 해사관계 법령에서 이미 거대선보다 큰 선박에 대한 기준을 마련하고 해사안전법 외에는 거대선이란 용어를 사용하지 않는 점을 참고하여, 해사안전법에서 거대선과 관련된 조항을 삭제하고 ‘전장 ○○○ m 이상의 선박’이란 용어를 대신 사용하여, 향후 해상교통환경 변화에 따라 교통안전특정해역을 설정하기 위한 통항 선박

의 전장 기준을 상향할 수 있는 방안을 제안하였다. 또한, 현 교통안전특정해역의 범위에 대한 재검토 및 추가 설정에 대한 논의 및 연구의 필요성을 제시하였다.

본 연구는 단순히 거대선이란 용어의 적절성을 다루고자 한 것이 아니라, 거대선이란 용어가 정의된 이후 그 기준이 오늘날 초대형선이 운항하는 해상교통환경에 적합한 것인가를 각종 법령의 조사 및 선박의 크기별 통계 자료 분석을 통하여 구체적으로 밝히고자 한 것이다. 해사안전법에는 거대선의 정의 외에도 ‘고속여객선’을 ‘시속 15노트 이상으로 항행하는 여객선’으로 정의하는 등 현대의 해상교통환경에 적합하지 않은 몇몇 조항이 존재한다. 향후 본 연구에서 문제점을 분석한 거대선을 포함하여 고속여객선 등 개정이 필요한 조항에 대한 논의 및 추가 연구가 필요하다.

## Reference

- [1] HMM(2022), Vessel Fleet, <https://www.hmm21.com/cms/company/korn/container/vessel/index.jsp>.
- [2] IMO(2013), International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972, as amended, Part B Steering and Sailing Rules, Rule 7 Risk of Collisions.
- [3] KR(2022), KR-CON, <https://krcon.krs.co.kr>.
- [4] Lee, E. K., D. H. Jeong, and S. H. Choi(2014), A Study on the New Concept Container Terminal for Processing Container of Mega Sized Container Ships, The Journal of Shipping and Logistics, Vol. 30, No. 3, pp. 671-696.
- [5] Ministry of Oceans and Fisheries(2017), Korea Design Standard for Port and Harbour Facilities (KDS 64 00 00), KDS 64 10 10 Design Conditions, pp. 8-10.
- [6] Ministry of Oceans and Fisheries(2020a), Glossary of Oceans and Fisheries, Ministry of Oceans and Fisheries, pp. 182-185.
- [7] Ministry of Oceans and Fisheries(2020b), Publicity Release, Ministry of Oceans and Fisheries Website.
- [8] Ministry of Oceans and Fisheries(2021a), Maritime Safety Act, Chapter I General Provisions, Article 2 Definitions.
- [9] Ministry of Oceans and Fisheries(2021b), Maritime Safety Act, Chapter III Marine Traffic Control, Section 2 Designation and Management of Specific Sea Areas for Traffic Safety, Article 10 Designation of Specific Sea Areas for Traffic Safety & Article 11 Measures to Secure Safety in Navigation of Large Vessels.
- [10] Ministry of Oceans and Fisheries(2021c), Maritime Safety Act, Chapter VI Conduct of Vessels, Section 1 Conduct of Vessels in Any Condition of Visibility, Article 65 Risk of Collision.
- [11] Ministry of Oceans and Fisheries(2022a), Enforcement Decree of the Maritime Safety Act, Article 6 Scope of Specific Sea Areas for Traffic Safety, Attached Table 1.
- [12] Ministry of Oceans and Fisheries(2022b), PORT-MIS, <https://new.portmis.go.kr/portmis/websquare/websquare.jsp?w2xPath=/portmis/w2/main/intro.xml>.
- [13] Nam, K. C. and J. H. Lee(2002), A Theoretical Review on Mega Ship and Mega Hub, The Journal of Korean Navigation and Port Research, Vol. 26, No. 4, pp. 455-463.
- [14] Nam, K. C., Y. S. Song, and T. W. Kim(2006), Total Cost Analysis by Calling Port Reduction of Mega Containership - The Case of Domestic Shipping Company -, The Journal of Korean Navigation and Port Research, Vol. 30, No. 1, pp. 53-59.
- [15] Yoo, S. L., D. B. Kim, and J. Y. Jeong(2016), A Study on the Establishment of Specific Traffic Safety Areas at Pyeongtaek Port, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 22, No. 6, pp. 660-670.

---

Received : 2022. 10. 28.

Revised : 2022. 12. 02.

Accepted : 2022. 12. 28.