

# 자율운항선박의 정박지 내 항행 지원을 위한 운항 패턴 및 규정에 관한 기초 연구

이혜음\* · 강민주\* · 김혜진\* · 김동함\* · † 박정홍

\*,† 한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소

**요 약** : 본 연구는 울산항 인근 정박지 내 선박의 운항 패턴을 파악하고, 관련 법규 및 준수 실태를 대조하여 자율운항선박의 실제 운항 시에 부차적인 운항 수칙을 수립하는 데 목적을 두고 있다. 일반적으로 항행하는 선박의 해양사고 중 높은 비중을 차지하는 조우 상황에서의 운항 규칙과 관련된 법률이 정박지 내에도 적용되고 있다. 이러한 관점에서 관련 법규들을 토대로, 실제 정박지에서 항행하는 선박들의 운항 패턴들을 관측하였으며, 대부분 정박지 내에서 출항하는 선박들은 항로의 우측에 근접하여 운항하는 양상을 보이며 우측 항행을 준수하고 있음을 확인하였다. 또한, 정박지 및 항내에서 충돌과 같은 예치기 못한 사고가 발생하는 대표적인 운항 패턴들은 정면 조우 상황, 방파제 내 출항 선박 회피, 우측 항행 등으로 분류되며, 정면 조우 상황과 방파제 출항 선박 회피의 경우에는 관련 법규를 준수하며 항행하는 것을 확인하였으나, 우측 항행 상황에서는 조우 상황에 따라 부득이하게 이행할 수 없는 경우가 발생함을 확인하였다. 본 기초 연구를 통하여 정박지 및 항내에서의 항행하는 선박의 운항 패턴을 자율운항선박에 적용 가능성을 타진하고, 항해 지원이 가능한 운항 수칙을 새로 정립하는 데 활용하고자 한다.

**핵심용어** : 자율운항선박, AIS, 선박 입출항법, 해사안전법, 운항 패턴

## 1. 서 론

4차 산업 혁명의 발전과 함께 자율운항선박이 더욱 중요한 역할을 가지게 될 것으로 예상되지만, 아직은 필요한 기술적 논의에 비해 법·제도적 장치가 매우 부족한 실정이다. (한성훈, 2021) 본 연구의 목적은 실제 정박지 내의 선박들의 패턴을 파악하고 해당 패턴과 관련 법규 및 법률 준수 실태를 파악한 후, 향후 자율운항선박의 실제 항행 시에 부차적인 운항 수칙을 제공하는 데 있다. 실제 정박지 내의 운항 패턴을 분석하기 위한 자료로써 울산항 AIS에서 제공하는 AIS VIEWER를 녹화한 영상을 사용하며, 영상은 2022년 3월 30에서 4월 19일 중 임의의 일시에 1회씩 총 4회 녹화, 1회 녹화에 50시간을 넘지 않도록 하여 총 114시간을 기록하였다. 또한 관련 법률은 선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률(이하 선박 입출항법), 해사안전법 등을 참조한다. 분석 시 입출항 시작 기준점은 울산항은 동방파제, 온산항은 북방파제로 설정하였다.

## 2. 정박지 입항 선박 입출항

### 2.1 관련 법률

통계에 의하면, 최근 10년간 선박의 해양 사고 중 충돌사고는 다른 사고에 비해 발생 전체 건수가 월등히 높았다. 이 중 사고 원인은 추월하는 상태, 정면으로 조우하는 상태, 횡단하는 상태 순으로 높은 비율을 차지하였다. (김수형, 2020) 위 사항과 관련

된 법률은 정박지 내에서도 적용되기에 본 연구에서는 선박 항행에 관련된 규정 중 선박의 충돌과 밀접한 연관이 있는 법률을 운항 패턴과 대조하였다. 아래의 표는 선박 입출항법과 해사안전법 중 정박지 내 운항 시 적용할 수 있는 법률을 정리한 것이다.

선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률	
제12조(항로에서의 항법) 중	1. 항로 밖에서 항로에 들어오거나 항로에서 항로 밖을 나가는 선박은 항로를 항행하는 다른 선박의 진로를 피하여 항행할 것 3. 항로에서 다른 선박과 마주칠 우려가 있는 경우에는 오른쪽으로 항행할 것 4. 항로에서 다른 선박을 추월하지 아니할 것.
제13조(방파제 부근에서의 항법)	1. 무역항의 수상구역등에 입항하는 선박이 방파제 입구 등에서 출항하는 선박과 마주칠 우려가 있는 경우에는 방파제 밖에서 출항하는 선박의 진로를 피하여야 한다.
해사안전법	
제67조(좁은 수로등)	1. 좁은 수로나 항로(이하 “좁은 수로등”이라 한다)를 따라 항행하는 선박은 항행의 안전을 고려하여 될 수 있으면 좁은 수로등의 오른쪽 끝 쪽에서 항행하여야 한다.

표. 1 정박지 내 입출항 운항 시 적용 가능한 법률

### 2.2 입출항 패턴 분석

† 교신저자 : 정희원, jeonghome@kriso.re.kr

\* leehyeyum@kriso.re.kr, mjk@kriso.re.kr, hjk@kriso.re.kr, dhkim@kriso.re.kr

그림. 1은 기록 중 국외 출항한 울산 본항과 온산항 선박의 운항 패턴을 도시화한 것이다. 본항과 온산항 모두 제1 항로의 우측에 밀착하여 항로를 벗어나는 양상을 보이는데 이는 해사안전법 제67조 1항 “좁은 수로나 항로를 따라 항행하는 선박은 항행의 안전을 고려하여 될 수 있으면 좁은 수로 등의 오른쪽 끝 쪽에서 항행하여야 한다”를 따른 운항으로 추측된다. (해사안전법, 2021) 이때 좁은 수로 등의 지리적 조건은 통상적으로 가항수역에서의 수로의 폭이 통항하는 선박 길이(L)의 16배(16L) 이내일 때 충족된다. (이창희, 2017) 현재 울산항 제1 항로의 최대 항로 폭은 500M이며, 이는 본 연구에서 관찰한 모든 선박에 대해 좁은 수로의 조건이 충족된다.

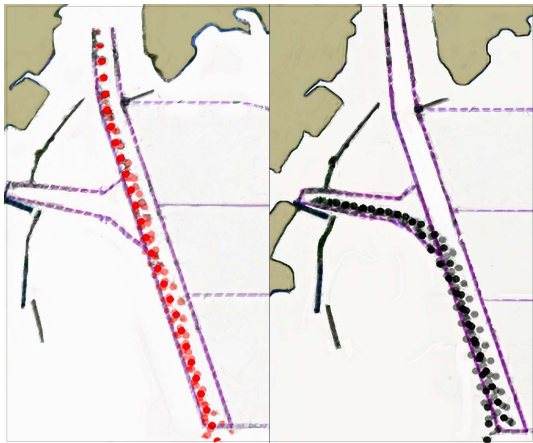


그림. 1 울산 본항(좌)과 온산항의 출항 패턴

	최장 선박 길이(M)	최단 선박 길이(M)
본항	325	74
온산항	261	105

표. 2 관찰 출항 선박의 최대·최소 길이

온산항으로 입항하는 선박은 제3 항로에 진입 전에는 특별한 패턴이 파악되지 않지만, 항로에 진입 시 출항 선박들과 같이 우측 항행을 하는 것이 관측되었다. E-1, E-2에서 온산항으로 입항하는 선박의 경우 제1 항로로의 최단 거리가 아닌 동방과제와의 최단 거리가 되도록 운항하는 양상을 보였다.

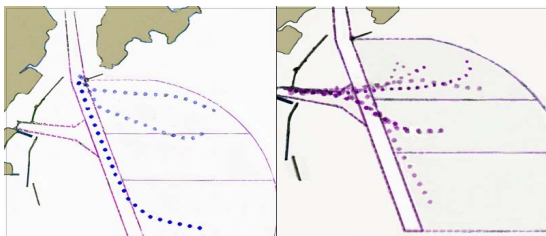


그림. 2 울산 본항(좌)과 온산항의 입항 패턴

### 2.3 법률 관련 상황 준수 여부 분석

본 논문에서는 앞서 충돌사고와 관련된 법률을 정리하였고, 이를 이용해 위 법률들이 해당 상황 발생 시에 시행되었는지와 미시행 시 그 이유에 대해 분석하였다. 선박이 정면으로 조우하는 상태에서 적용 가능한 선박 입출항법 12조 제1항 제3호와 방과제 부근에서 출항하는 선박과의 충돌을 피하기 위한 선박 입출항법 제13조가 적용된 상황은 총 발생 건수 14건 중 14건이 모든 상황에 법률이 준수되었다. 우측 항행의 경우 관측한 28건 중 울산 본항으로의 입항에서 1건, 출항에서 2건으로 총 3건이 미시행되었는데, 3건 모두 제1 항로와 정박지 E-1이 인접한 부근에서 발생하였다. 다만, 이는 예인선의 이용을 위하여 부득이하게 항로의 중앙으로 운항한 경우이기에 해사안전법 제 67조 제1항을 위배하였다고는 보기 어렵다.

상황	상황 발생(건)	법률 시행(건)	미시행 주요 사유
정면 조우	13	13	-
방과제 내 출항 선박 회피	1	1	-
우측 항행	28	25	예인선 이용

표. 3 법률 적용 가능 상황 발생 건수 및 시행 건수

## 3. 결론

본 연구에서는 정박지 내 선박의 입출항 운항 패턴을 분석하고 해당 패턴들에 적용되는 법률과 법률의 준수 실태에 대해 기술하였다. 예인선 이용에 따른 우측 항행 미시행과 같이 법률에 의거한 운항과 법률 적용의 한계를 파악하고, 입출항 간 우측 항행 및 동방과제와의 최단 거리 운항 선호 등 관측된 운항 패턴을 정박지 내에서 운항하는 자율운항선박에 적용하여 항해 지원이 가능한 운항 수칙을 새로 정립하는 데 활용하고자 한다.

## 후 기

이 논문은 2022년 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 시행된 연구임(스마트항만-자율운항선박 연계기술 개발-1525012520).

## 참고 문헌

- [1] 한성훈, 송영조(2022), 자율운항선박을 둘러싼 현황과 법적 과제 법과정책연구 22권 1호, pp.91-92
- [2] 김수형, 김형석, 이유원(2020), 어선의 업종별 해양사고의 원인과 대책, 수산해양기술연구 56권 3호, pp.249-25
- [3] 해사안전법(2021), 법률 제18063호
- [4] 이창희(2017), 좁은 수로의 정의와 항법 문제에 관한 고찰, 해사법연구 29권 3호, pp.29, 2017