

항해사의 경험 기반의 선박 추월 방법에 관한 기초연구

김종관 · 박성호†
한국해양대학교(교수)

A Basic Study on the Method of Overtaking Vessels Based on Experience of Navigator

Jong-Kwan KIM · Sung-Ho PARK†

Korea Maritime and Ocean University(professor)

Abstract

Ship collision accidents occur constantly. Many previous studies have been conducted to prevent collision accidents, but research on overtaking methods based on the experience of navigators is insufficient. Therefore, this study proposes an overtaking method based on the experience of navigators through a literature review and a survey, and aims to help develop a collision avoidance model in the future. A method for overtaking a ship was proposed based on a literature review, case study, and a survey. First, when overtaking another ship in general situation, it was proposed to change course to the port side and overtake the port side of the other ship. In addition, when determining the timing of the avoidance maneuver, it was proposed to determine it based on the distance, and the timing of the avoidance maneuver was proposed to be implemented at 2 nautical miles. The results of this study may contribute to preventing marine accidents by standardizing overtaking methods in the future. However, the study was limited to the determination of the overtaking side and the timing of the overtaking among the overtaking methods, and further research is needed.

Key words : Ship, Survey, Collision avoidance, Overtaking, Navigator

I. 서론

해상물동량의 증가에 따라 선박의 고속화, 대형화가 진행되었으며, 이에 따라 해상에서의 교통량도 증가하고 있다. 해상에서의 교통량 증가와 혼잡도 등을 해결하고, 해양사고를 예방하기 위해 선박과 관련한 각종 정책이 시행되고 있지만 선박의 충돌사고는 지속적으로 발생하고 있다. 2023년 발생한 3,092건의 해양사고 중 충돌사고는 265건으로 전체 해양사고 중 약 8.6%를 차

지하고 있으며, 2019년 244건에서 매년 조금씩 증가하는 추세이다. 2019년부터 2023년까지 최근 5년간 발생한 충돌사고는 어선간 충돌사고가 160건으로 가장 많으며, 비어선과 어선과의 충돌사고가 107건, 비어선간의 충돌사고가 44건으로 조사되었으며, 주로 경계소홀과 항행법규 위반 등 운항과실이 주요 사고 원인으로 분석되었다(KMST, 2024).

선박의 충돌사고는 선박과 인명의 안전뿐만 아니라 해양환경에도 영향을 끼치기 때문에 막대한

† Corresponding author : 051-410-4232, shpark@kmou.ac.kr/orcid.org/0000-0001-5782-1537

* 이 논문은 2024학년도 국립한국해양대학교 신진교수 정착연구지원사업 연구비의 지원을 받아 수행된 연구임

경제적, 환경적 손실이 발생하게 된다. 따라서 이러한 충돌사고를 예방하기 위한 여러 연구가 시행되어 왔다. Kim(2024)은 상선과 어선 간 충돌 사고 분석 및 예방 대책에 관한 연구에서 상선과 어선의 충돌 원인을 충돌사례 분석을 통해 각각 구분하여 제시하였으며, 이를 토대로 충돌예방대책에 대해 제안하였다. Kim and Park(2022)은 어선의 충돌사고 경험과 충돌위험탐지 수단에 대해 설문조사를 시행하고 최신 전자 항해기기의 설치 지원 등의 어선 충돌사고 저감 대책을 제안하였다. Kim(2017)은 2010년부터 2016년까지 7년 동안의 선박 충돌사고를 조사하고 설문조사를 통하여 피항선과 유지선의 주요 인적과실 유발요인에 대해 제안하였다. 상기의 연구들은 충돌원인의 분석에 초점을 맞추고 있으며 실제 선박 충돌 회피 방법에 관한 연구는 미흡한 한계가 있다.

최근 자율운항선박 등의 등장으로 인하여 선박 간 충돌회피를 위한 모델이 필요하게 되었으며 이에 대한 선행연구도 지속적으로 시행되어 왔다. 선행연구는 대부분 선박의 충돌상황 중 마주치는 상황이나 횡단하는 상황에 대한 검증을 우선하였으나, 일부 연구에서는 추월하는 상황에 대한 검증도 시행하였다.

Pyun et al.(2021)은 소형선박의 충돌회피 시스템 검증을 위하여 WAVE 통신-제어기를 결합하여 충돌 회피 시스템을 구축하였으며, 추월상황을 시뮬레이션에서 추월선이 피추월선을 우현변침하는 상황을 가정하여 검증하였다. Kim et al.(2019)는 중소형선박의 충돌회피지원모델 개발을 위한 연구에서 추월상황에서 60도 우현변침하는 상황을 가정하여 개발하였다. Lee et al.(2006)은 근접 항해하는 선박의 상호작용과 충돌시간 계산에 관한 연구에서 추월 상황에 대한 상호 유체력을 계산할 때 추월선이 피추월선의 좌현을 추월하는 것으로 가정하여 타의 사용으로 인한 접근상황 및 충돌시간에 대해 검토하였다.

하지만 상기의 선행연구에서는 선장 및 항해사의 경험 등을 반영하지 않는 수치적 모델이었으

며, 추월 방법에 있어서도 우현변침하여 추월하는 상황과 좌현변침하여 추월하는 상황이 혼재되어 있었으며, 추월 현의 결정에 관한 구체적 연구는 미흡한 실정이었습니다.

따라서 선박의 추월상황을 현실적으로 대응하기 위해서는 선박이 다른 선박을 추월할 경우 추월 방법 결정을 위한 기초연구를 수행하고 향후 충돌회피 지원모델 개발이 필요하다.

이를 위해 이 연구에서는 문헌검토와 사고사례 분석을 통해 선박의 추월 방향의 결정과 관련된 문제점을 분석하고, 선장 및 항해사의 경험에 기반한 충돌회피 지원모델을 결정하기 위해 설문조사를 시행하였다. 설문조사 결과를 바탕으로 체계적이고 실제적인 추월방법을 도출하고, 향후 연구에 활용하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 문헌검토

가. 법령 검토

선박의 추월항법에 관한 규정은 국제해상충돌 예방규칙 제13조에 다음과 같이 기술되어 있다.

“Notwithstanding anything contained in the Rules of Part B, Section I and II any vessel overtaking any other shall keep out of the way of the vessel being overtaken(COLREG, 1972).”

제13조의 규칙에 의거 서로 시계안에 있는 두 선박사이에 적용되는 다른 항법규칙에도 불구하고 추월선은 피추월선을 피하여야 한다. 이 조의 규칙은 추월선이 피추월선 보다 조종능력이 우수할 것이라는 가정과 추월선은 추월함으로써 자선의 이익을 가져오기 때문에 추월함으로써 자선 및 타선에 생기는 위험의 발생을 막아야 할 의무가 있다는 생각에 기초를 두고 있다(Yoon, 2016).

우리나라의 해상교통안전법 제78조도 국제해상 충돌예방규칙 제13조와 유사한 다음과 같은 조문을 가지고 있다.

“앞지르기 하는 배는 제1절과 이 절의 다른 규정에도 불구하고 앞지르기당하고 있는 선박을 완전히 앞지르기하거나 그 선박에서 충분히 멀어질 때까지 그 선박의 진로를 피하여야 한다(Maritime Traffic Safety Act, 2024).”

국제해상충돌방지규칙과 해상교통안전법상에서는 모두 추월선을 정의하고, 추월선이 피추월선의 진로를 피하여야 한다고만 규정하고 있고, 어느 현으로 추월하여야 하는지는 규정하고 있지 않다.

하지만 법령에는 명문의 규정은 없지만 추월선은 가능하면 피추월선의 좌현측을 추월하는 것이 좋다(Kim, 2018). 동해해심 제2016-033호(어선 동진호·육군경비정 백룡 2호 충돌사건)은 추월선은 추월당하는 선박의 좌우 어느 쪽으로 추월하던 안전하면 규칙위반은 아니나 추월당하는 선박이 전방에 나타나는 제3의 선박을 피하기 위하여 우선하거나 장애물을 피하기 위하여 기관을 역전할 것에 대비한다면 추월당하는 동력선의 좌현측을 추월하는 것이 합리적이라고 판시하고 있기 때문이다(KIMST, 2017).

나. 재결서 검토

실제 선박의 추월방법을 조사하기 위하여 2010년부터 2024년까지 중앙해양안전심판원의 재결서 중 추월사고와 관련된 재결서를 분석하였다. 2010년부터 2024년까지의 재결서 중 어선간 사고의 경우 그 원인 도출이 어려운 경우가 많아 제외하고 사고 원인을 명확히 알 수 있는 어선과 비어선간, 비어선간 사고사례인 총 7건의 사고를 분석하였으며, 그 결과는 <Table 1>과 같다.

<Table 1>에 서 보는 바와 같이 총 7건의 추월 사고 중 추월방법으로 우현변침을 선택하여 피추월선의 우현을 추월한 경우가 3건, 좌현변침을 선택하여 피추월선의 좌현을 추월한 경우가 4건으로 조사되었다.

재결서의 사례분석 결과에서 보는 바와 같이 추월 현의 결정과 관련된 법령상 명문화된 규정

이 없으므로 추월선의 추월현의 결정에 관하여 선장과 항해사의 선택에 다소 모호함이 존재함을 확인할 수 있다.

<Table 1> Case of avoidance action on overtaking accident

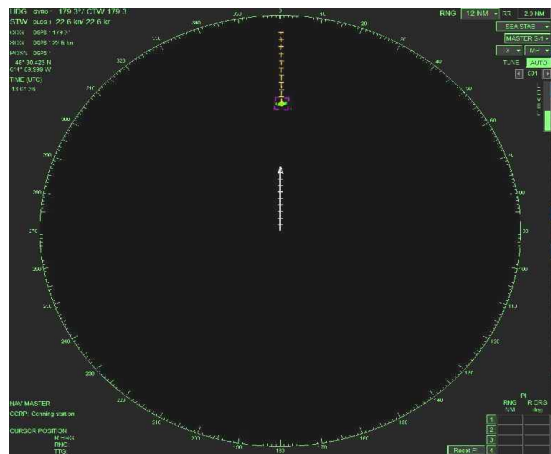
Year	Reference No.	Avoidance Action
2010	Busan 2010-027	STBD
2010	Busan 2010-031	Port
2010	Busan 2010-089	Port
2010	Mokpo 2011-007	Port
2011	Busan 2013-019	STBD
2015	Busan 2016-003	STBD
2016	Busan 2016-035	Port

2. 설문조사

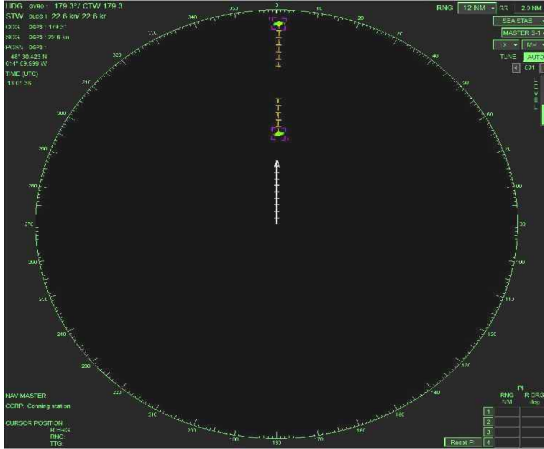
가. 설문조사의 구성

선장과 항해사의 추월방법에 관한 모호성을 확인하고 경험에 기반한 충돌회피 지원모델의 개발을 위하여 설문조사를 시행하였다.

설문조사자가 추월방법을 실무적으로 이해하고 적용할 수 있도록 설문조사지에 [Fig 1] ~ [Fig 3]과 같이 레이더 화면을 설명과 함께 제공함으로써 더욱 실제성 있는 설문이 되도록 구성하였다.

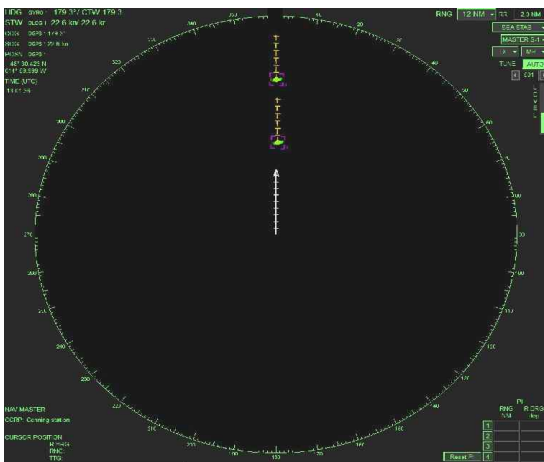


[Fig. 1] Case 1 - Overtaking.



[Fig. 2] Case 2 - Overtaking with head on situation.

설문조사는 [Fig. 1]과 같이 다른 조건 없이 단독으로 추월하는 상황, [Fig. 2]와 같이 마주치는 상황의 선박이 있는 다른 선박을 추월하는 상황, [Fig. 3]과 같이 추월하는 상황의 선박이 있는 다른 선박을 추월하는 상황으로 구분하여 질문지를 구성하였으며, Case 1의 상황에서 추월 시 피항 동작 시점과 결정방법을 추가로 질문하였다.



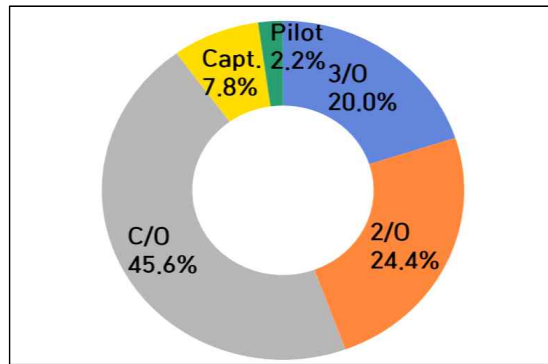
[Fig. 3] Case 3 - Overtaking with overtaking on situation.

설문조사는 선장을 포함한 항해사를 대상으로 온라인 방식으로 진행하였으며, 관련 설문조사

정보는 통계법 제33조에 의해 보호되고, 비밀에 속하는 자료는 통계 작성 외의 목적으로 사용하지 않음을 통계 응답자에게 알렸다.

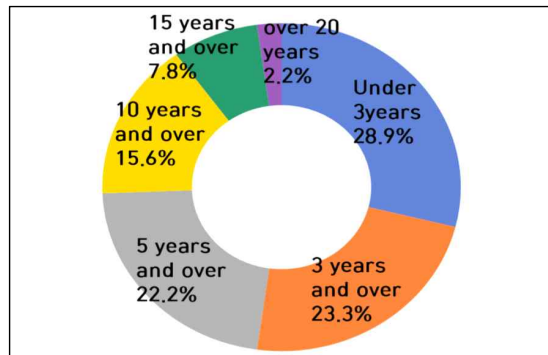
나. 설문조사의 시행

설문조사는 2024년 10월 10일부터 11월 11일까지 총 33일에 걸쳐 수행하였으며 그 상세는 다음과 같다.



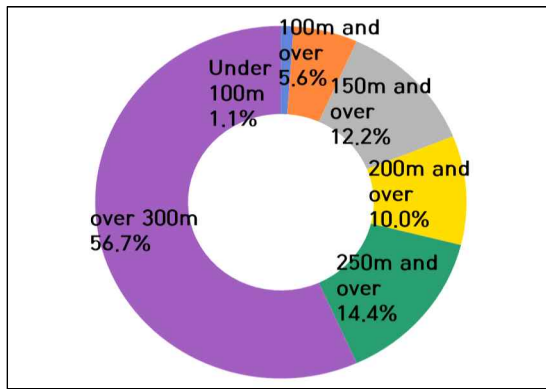
[Fig. 4] Status of participant's rank.

[Fig. 4]와 같이 설문조사는 3등항해사 18명 (20.0%), 2등항해사 22명(24.4%), 1등항해사 41명 (45.6%), 선장 9명(7.8%), 도선사 2명(2.2%)으로 총 90명이 참여하였다. 2등항해사 이하의 주니어 사관과 1등항해사 이상의 시니어 사관의 비율이 고르게 분포하였으며, 도선사는 선장 경험이 있는 사람이므로 선장 포함하여 직책별 분석하였다.



[Fig. 5] Status of participant's experience.

[Fig. 5]와 같이 설문 조사자의 경력은 3년 이하가 26명(28.9%), 3년 이상이 21명(23.3%), 5년 이상이 20명(22.2%), 10년 이상이 14명(15.6%), 15년 이상이 7명(7.8%), 20년 이상이 2명(2.2%)으로 조사되었다. 경력별로는 크게 5년 이하의 항해사관과 5년 이상의 항해사관의 비율이 고르게 분포하고 있다.



[Fig. 6] Status of participant's ship size.

[Fig. 6]과 같이 설문 조사자의 선박 크기는 길이 100미터 미만이 1명(1.1%), 길이 100미터 이상이 5명(5.6%), 길이 150미터 이상이 11명(12.2%), 길이 200미터 이상이 9명(10.0%), 길이 250미터 이상이 13명(14.4%), 길이 300미터 이상이 51명(56.7)으로 주로 길이 200미터 이상인 대형선의 경험자가 설문조사에 참여하였다.

Ⅲ. 연구 결과

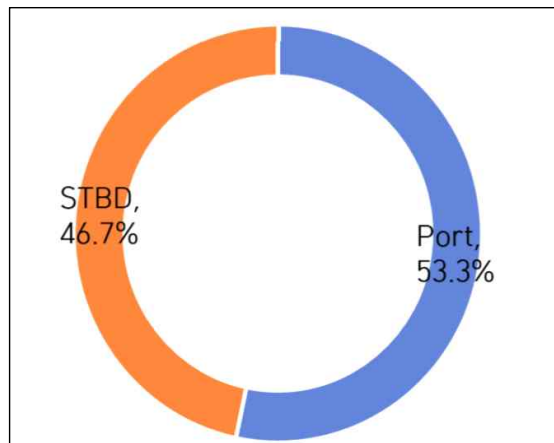
앞서 시행한 설문조사를 추월 상황별 추월현의 결정, 추월 시 피항동작 시점과 결정방법으로 구분하여 살펴보고, 설문조사 결과를 바탕으로 항해사의 경험 기반의 선박 추월방법에 대해 제안하였다.

1. 추월현의 결정

가. Case 1 - 단독으로 추월하는 경우

선박이 대양에서 정면에서 항해중인 다른 선박을 단독으로 추월하는 경우를 가정하여, 추월현에 관하여 조사하였으며, 그 결과는 [Fig 7]과 같다.

[Fig. 7]과 같이 설문조사자는 우현변침을 선택하여 피추월선의 우현을 추월하겠다고 응답한 경우가 42명(46.7%), 좌현변침을 선택하여 피추월선의 좌현을 추월하겠다고 응답한 경우가 48명(53.3%)으로 나타났다.



[Fig. 7] Result of Case 1.

추월현의 결정에 있어서 좌현변침의 선택이 우현변침의 선택보다는 근소하게 앞서 있으나, 여전히 그 선택에 있어 모호성이 존재함을 확인할 수 있었다.

직책에 따라 피항동작의 비율 차이를 검증하기 위해 교차표를 산출하였으며, 그 결과는 <Table 2>와 같다.

<Table 2>에서 보는 바와 같이 3등항해사는 우현피항이 13명(72.2%), 좌현피항이 5명(27.8%), 2등항해사는 우현피항이 12명(54.5%), 좌현피항이 10명(45.5%), 1등항해사는 우현피항이 15명(36.6%), 좌현피항이 26명(63.4%), 선장 이상은 우현피항이 2명(22.2%), 좌현피항이 7명(77.8%)으로 나타났다.

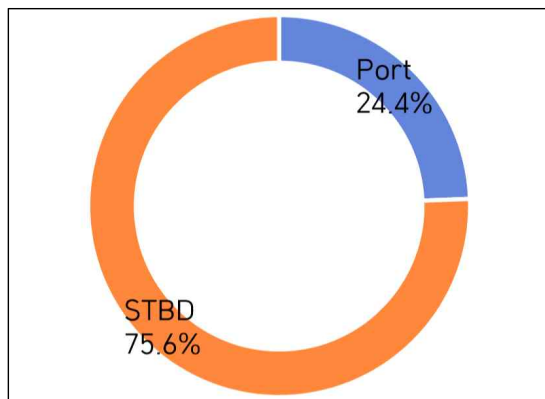
<Table 2> Action to be taken according to rank

(Unit: person(%))

Item		Rank				Total	X ²	p
		3/O	2/O	C/O	Capt.			
Avoidance Action	STBD	13 (72.2)	12 (54.5)	15 (36.6)	2 (22.2)	46 (46.7)	9.107	0.028
	Port	5 (27.8)	10 (45.5)	26 (63.4)	7 (77.8)	48 (53.3)		
Total		18 (100)	22 (100)	41 (100)	9 (100)	90 (100)	-	-

직책에 따른 피항동작의 차이의 통계적 유의성 여부를 판단하기 위해 카이제곱 검정을 시행한 결과, 유의값(p)이 0.028이므로 이는 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 즉, 주니어사관의 경우 우현피항을 선택하고, 시니어사관으로 갈수록 좌현피항을 선택하는 것으로 나타났다.

나. Case 2 - 마주치는 상황의 선박과의 추월상황 선박이 대양에서 마주치는 상황이 있는 항해중인 다른 선박을 추월하는 경우를 가정하여, 추월현에 관하여 조사하였으며, 그 결과는 [Fig 8]과 같다.



[Fig. 8] Result of Case 2.

[Fig. 8]과 같이 설문조사자는 우현변침을 선택하여 피추월선의 우현을 추월하겠다고 응답한 경우가 68명(75.6%), 좌현변침을 선택하여 피추월선

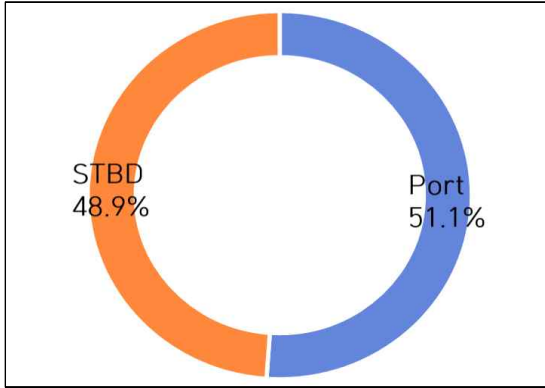
의 좌현을 추월하겠다고 응답한 경우가 22명(24.4%)으로 나타났다.

마주치는 상황이 있는 다른 선박의 추월현의 결정에 있어서 우현변침의 선택이 좌현변침의 선택보다 많은 것을 알 수 있었으며, 이는 피추월선이 우현변침이 있을 것을 가정하고, 그 선박보다 더 많은 우현변침을 통해 선박을 추월하겠다는 생각이 더 많은 것을 알 수 있다. 즉, 마주치는 상황에서는 명문화된 규정에 따라 피항현이 결정되어 있으므로 이를 예상하고 움직이므로 그러한 모호성이 없는 것을 알 수 있었다.

Case 2의 경우 직책에 따른 피항동작 차이의 통계적 유의성 여부를 판단하기 위해 카이제곱 검정을 시행한 결과, 유의값(p)이 0.217로 직책에 따른 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

다. Case 3 - 추월하는 상황의 선박과의 추월상황 선박이 대양에서 추월하는 상황이 있는 항해중인 다른 선박을 추월하는 경우를 가정하여, 추월현에 관하여 조사하였으며, 그 결과는 [Fig 9]와 같다.

[Fig. 9]과 같이 설문조사자는 우현변침을 선택하여 피추월선의 우현을 추월하겠다고 응답한 경우가 44명(48.9%), 좌현변침을 선택하여 피추월선의 좌현을 추월하겠다고 응답한 경우가 46명(51.1%)으로 나타났다.



[Fig. 9] Result of Case 3.

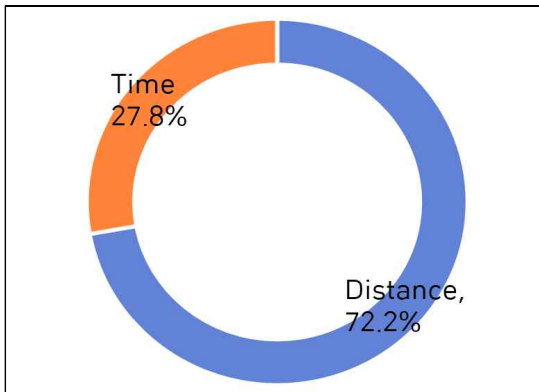
마주치는 상황이 있는 다른 선박의 추월현의 결정에 있어서 좌현변침의 선택이 우현변침의 선택보다는 근소하게 앞서 있으나, 여전히 그 선택에 있어 모호성이 존재함을 확인할 수 있었다.

Case 3의 경우 직책에 따른 피항동작 차이의 통계적 유의성 여부를 판단하기 위해 카이제곱 검정을 시행한 결과, 유의값(p)이 0.228로 직책에 따른 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

2. 추월 시 피항동작 시점 및 결정방법

가. 피항시점 결정방법

선박이 다른 선박을 추월하는 경우 피항시점을 결정하는 방법에 관하여 조사하였으며, 그 결과는 [Fig 10]과 같다.



[Fig. 10] Result of Case 3.

[Fig. 10]과 같이 설문조사자는 거리를 기준으로 피항시점을 결정한다고 응답한 경우가 65명 (72.2%), 시간을 기준으로 피항시점을 결정한다고 응답한 경우가 25명(27.8%)으로 나타났다.

따라서 피항시점의 결정에 있어서는 시간을 기준으로 피항시점을 결정하기보다는 상대선박과의 거리를 기준으로 피항시점을 결정하는 것으로 판단되며, 직책에 따른 피항동작 차이의 통계적 유의성 여부를 판단하기 위해 카이제곱 검정을 시행한 결과, 유의값(p)이 0.468로 직책에 따른 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

나. 피항동작 시점

Case 1과 같이 선박이 다른 선박을 추월하는 경우 피항 동작 시점에 관하여 조사하였으며, 그 결과는 <Table 3>과 같다.

<Table 3>과 같이 거리를 기준으로 피항시점을 결정하는 경우 2해리에서 피항동작을 시행하는 경우가 21명(32.3%)으로 가장 많았으며, 3해리에서 피항동작을 시행하는 경우가 17명(26.2%), 5해리에서 피항동작을 시행하는 경우가 11명(16.9%) 순이었다.

<Table 3> Action to be taken according to rank
(Unit: person(%))

Distance		Time	
0.5nm	2(3.1)	5min	1(4.0)
1nm	10(15.4)	10min	3(12.0)
2nm	21(32.3)	20min	10(40.0)
3nm	17(26.2)	30min	10(40.0)
4nm	4(6.2)	50min	1(4.0)
5nm	11(16.9)		

시간을 기준으로 피항시점을 결정하는 경우 선박간 거리가 20분 전에 피항동작을 시행하는 경우가 10명(40.0%), 30분 전에 피항동작을 시행하는 경우가 10명(40.0%)으로 나타났다.

직책에 따라 피항거리의 비율 차이를 검증하기 위해 <Table 4>와 같이 교차표를 산출하였다.

<Table 4> Avoidance distance to be taken according to rank

(Unit: person(%))

Item	Rank				Total	X ²	p	
	3/O	2/O	C/O	Capt.				
Avoidance Distance	0.5	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (6.5)	0 (0.0)	2 (3.1)	25.502	0.044
	1.0	3 (21.4)	1 (7.7)	3 (9.7)	3 (42.9)	10 (15.4)		
	2.0	5 (35.7)	8 (61.5)	6 (19.4)	2 (28.6)	21 (32.3)		
	3.0	3 (21.4)	2 (15.4)	12 (38.7)	0 (0.0)	17 (26.2)		
	4.0	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (6.5)	2 (28.6)	4 (6.2)		
	5.0	3 (21.4)	2 (15.4)	6 (19.4)	0 (0.0)	11 (16.9)		
Total	14 (100.0)	13 (100.0)	31 (100.0)	7 (100.0)	65 (100.0)	-	-	

그 결과 3등항해사는 0.5마일 전 피항이 0명(0.0%), 1마일 전 피항 3명(21.4%), 2마일 전 피항 5명(35.7%), 3마일 전 피항이 3명(21.4%), 4마일 전 피항이 0명(0.0%), 5마일 전 피항이 3명(21.4%) 2등항해사가 0.5마일 전 피항이 0명(0.0%), 1마일 전 피항 1명(7.7%), 2마일 전 피항 8명(61.5%), 3마일 전 피항이 2명(15.4%), 4마일 전 피항이 0명(0.0%), 5마일 전 피항이 2명(15.4%), 1등항해사가 0.5마일 전 피항이 2명(6.5%), 1마일 전 피항 3명(9.7%), 2마일 전 피항 6명(19.4%), 3마일 전 피항이 12명(38.7%), 4마일 전 피항이 2명(6.5%), 5마일 전 피항이 6명(19.4%), 선장 이상은 0.5마일 전 피항이 0명(0.0%), 1마일 전 피항 3명(42.9%), 2마일 전 피항 2명(28.6), 3마일 전 피항이 0명(0.0%), 4마일 전 피항이 2명(28.6%), 5마일 전 피항이 0명(0.0%)으로 나타났다.

직책에 따른 피항동작의 차이의 통계적 유의성 여부를 판단하기 위해 카이제곱 검정을 시행한 결과, 유의값(p)이 0.044이므로 이는 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

즉, 거리를 기준으로 피항시점을 결정할 때 주

니어사관에서 시니어사관으로 갈수록 조금 더 여유 있는 거리에서 피항동작을 취하는 것으로 나타났다.

4. 항해사 경험 기반의 선박 추월 방법 제안

가. 추월현의 결정

선박이 다른 선박을 추월할 때 추월현의 결정에 관하여 명문화된 규정이 없으므로 추월현의 선택에 있어 모호성이 존재한다는 것을 문헌검토와 설문조사 결과를 통해 알 수 있었다. 특히, Case 1과 Case 3의 설문조사 결과에서 보는 바와 같이 다른 선박의 동작에 확신이 없는 경우에는 추월현의 결정에 있어 거의 비슷한 비율을 보였다.

특히, Case 1과 Case 3의 카이제곱 검정을 시행한 결과는 <Table 5>와 같다.

<Table 5>에서 보는 바와 같이 Case 1에서 우현변침을 선택한 사람은 Case 3에서도 우현변침을 선택한 경우가 39명(88.6%)이며, Case 1에서 좌현변침을 선택한 사람은 Case 3에서 좌현변침을 선택한 경우가 43명(93.5%)으로 이는 유의한 차이가 있는 것으로 판단된다.

<Table 5> Comparative test of case 1 and case 3

(Unit: person(%))

Item	Case 3		Total	χ^2	p	
	STBD	Port				
Case 1	STBD	39 (88.6)	3 (6.5)	42 (46.7)	60.926	0.000
	Port	5 (11.4)	43 (93.5)	48 (53.3)		
Total		44 (100)	46 (100)	90 (100)	-	-

다만, Case 2의 설문조사에서 보는 바와 같이 마주치는 상황에서 우현 변침할 그것이라는 확신이 있는 경우에는 추월현의 선택에 있어 모호성이 사라짐을 확인하였다.

따라서 추월현의 결정에 있어 모호성이 사라지게 하기 위해서는 다른 선박을 추월함에 있어 명문화되고 정형적인 기준의 전파가 무엇보다 중요하다고 판단된다.

문헌검토의 사례를 비추어 볼 때 조건이 없는 대양에서의 1대 1 추월의 경우 추월당하는 선박이 전방에 나타나는 제3의 선박을 피하기 위하여 우전하거나 장애물을 피하기 위하여 역전할 것에 대비하기 위해 추월하는 선박은 추월 당하는 동력선의 좌현으로 변침하여 좌현측을 추월하는 것이 합리적으로 보인다. 이는 경험이 많은 시니어 사관의 설문 결과를 미루어 볼 때 보다 실제적인 피항현의 선택이라 할 수 있다.

다만, 선박의 추월 현의 결정에 있어 모호성이 존재하므로 다양한 사례에 관한 설문조사와 사고 사례조사 등의 자료뿐만 아니라 AIS 데이터 등 가능한 데이터를 이용하여 기계학습 알고리즘을 포함한 연구를 통해 이러한 모호성을 줄어나갈 필요가 있다. 이러한 항해사의 경험 기반의 추가 연구는 추월 상황의 모호성을 줄일 수 있을 것이며, 향후 충돌회피 지원모델 개발에도 도움이 될 것으로 판단된다.

나. 추월 시 피항동작 시점 및 결정방법
충돌회피 모델과 관련된 선행연구에서는 추월

시 피항동작 시점 및 결정방법에 있어 거리를 기준으로 피항시점을 결정하는 경우와 시간을 기준으로 피항시점을 결정하는 경우가 혼재하여 사용됐다.

하지만, 설문조사 결과 선장과 항해사들은 주로 거리를 기준으로 피항시점을 결정하는 경우가 많은 것으로 조사되었다. 이는 선박의 레이더, AIS 등의 항해계기를 활용하여 상대선과의 거리를 더욱 쉽게 측정할 수 있다는 것에 기인한 것으로 판단할 수 있다.

따라서 향후 충돌회피 지원모델 개발에서도 거리를 기준으로 피항시점을 결정하여야 할 것이며, 선박의 크기와 항행조건, 교통상황에 따라 피항동작 시점은 다른 수 있으나 일반적으로는 2해리를 기준으로 피항 시점을 결정하여 충돌회피 모델 개발이 이루어지면 선장 및 항해사의 경험에 기반한 추월방법이 될 것으로 생각된다.

IV. 결론

선박의 충돌사고는 해마다 발생하고 있으며, 이를 예방하기 위한 연구들이 지속적으로 수행되고 있다. 하지만 이러한 연구들은 충돌사고의 사례가 많고 위험하다고 판단되는 마주치는 상태와 횡단하는 상황을 가정하여 진행되는 경우가 대부분을 차지하고 있다.

하지만 추월상황의 경우 명문화된 규정이 없어 추월현 결정에 있어 모호성 등이 존재하기 때문

에 선행연구에서도 추월현의 결정에 있어 어려움과 한계가 있어 왔고 따라서 우현 추월 또는 좌현 추월로 한정하여 진행되고 있었다.

따라서 이 연구는 선장과 항해사의 경험에 기반한 추월 방법에 관하여 연구하기 위하여 법령과 재결서 등을 분석하고 설문조사 등을 통해 실무적이고 효과적인 추월 방법을 제안하고 향후 충돌회피 지원모델 개발에 도움을 주는 것을 목적으로 진행하였다. 우선 국제법과 국내법에 규정된 추월과 관련된 규정 등을 살펴보고 최근 15년간 추월과 관련된 7건의 재결서 등과 판례를 분석하였다. 설문조사를 통해 선장과 항해사의 경험에 기반한 추월현의 결정, 추월 동작 시점과 결정방법에 대해 분석하였다. 이러한 결과를 토대로 선박의 추월현의 결정에 관한 모호성이 있다는 것을 확인하고 선장과 항해사의 경험 기반의 실무적인 추월방법에 대해 제안하였다.

이에 이 연구에서 제안한 항해사 경험 기반의 실무적인 추월 방법을 다음과 같이 제안하였다.

우선, 추월 현의 결정에 있어서 명문화된 규정이 없어 모호성이 존재함을 확인하였다. 이에 판례 및 설문조사 등의 분석을 통해 조건이 없는 대양에서의 1대 1 추월의 경우에 한하여 추월 현은 좌현으로 변칙하여 추월당하는 선박의 좌현측을 추월하는 것이 합리적이라고 판단된다. 다만, 여전히 추월 현의 결정에 있어 모호성이 존재하기 때문에 다양한 사례에 관한 설문조사와 사고 사례 조사 등을 통해 이러한 모호성을 줄여야 할 것이며, 모호성이 사라진다면 항해사의 추월현 결정과 향후 충돌회피 지원모델 개발에도 도움이 될 것으로 판단된다.

둘째, 추월 시 피항동작 시점과 결정방법에 있어 설문조사 결과 등을 바탕으로 거리를 기준으로 피항시점을 결정하고 2해리를 기준으로 피항시점을 결정하도록 제안하였다. 이는 향후 항해사의 추월방법을 정형화하고 충돌회피 지원모델의 고도화에 도움이 될 것으로 판단된다.

마지막으로, 이 연구는 선장과 항해사의 경험

에 기반한 추월 방법을 제시함으로써 선원교육 등에서 일정한 기준을 제시하고 이를 수용할 경우 해양사고 예방에도 기여할 것으로 판단된다.

다만 이 연구는 선박의 추월방법 중 추월현의 결정과 추월 시 피항동작 시점과 결정방법 제안에 한정된 연구인만큼 추월 시 피추월선과의 이격거리, 피추월선과의 선속 차이에 따른 적정 이격거리 등 향후 다양한 조건에서의 체계적이고 실무적인 추월 방법을 마련하고 기계학습 기반의 최적화 모델을 개발함으로써 이를 충돌회피 지원 모델에 적용하는 등 관련 후속 연구가 필요할 것으로 판단된다.

References

- COLREG(1972). International Regulations for Preventing Collisions at Sea, IMO, 1072
- Lee CK, Yoon JD and Kank IK(2006). A Study on Interaction between Two Vessels Passing Close to Each Other on Parallel Courses and Calculation of Collision Time by its effect, Journal of Korean Navigation and Port Research, 30(5), 315~320
- Kim DH(2024). A Study on Collision Accidents between Merchant and Fishing Vessels: Analysis and Prevention Measures, Korean Association of Maritime Police Science, 14(4), 169~194
- Kim DS(2017). A Study on Factors that Trigger Human Errors Related to Causes of Ship Collision. Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, 23(7), 801~809.
<http://dx.doi.org/10.7837/kosomes.2017.23.7.801>
- Kim IH(2018). Korean Marine Traffic Law, Samwoo Publishing Co., 2018.
- Kim JK and Park SH(2022). A Basic Study on the Reduction of Collision Accidents of Fishing Vessels through Questionnaire, JFMSE, 34(5), 775~781.
<http://dx.doi.org/10.13000/JFMSE.2022.10.34.5.775>
- KMST(2017). Marine Safety Judgment Casebook, Korea Maritime Safety Tribunal, 2017.
- KMST(2024). Statistics year book(2024), Korea Maritime Safety Tribunal,

- <https://www.kmst.go.kr/web/stcAnnualReport.do?menuIdx=126>
- Kim WO, Kang SG, Kim YR and Kim CJ(2019). A Study on a Small and Medium-sized Ship's Collision Avoidance Support Model, JFMSE, 31(4), 1031~1038.
<http://dx.doi.org/10.13000/JFMSE.2019.8.31.4.1031>
- Maritime Traffic Safety Act(2024). Maritime Traffic Safety Act, Ministry of Maritime Affairs and Fisheries, 2024.
- Pyun JH, Ryu SG and Kim IS(2021). A Study on the Validation of the Collision Avoidance System for Small-size Vessels. Journal of the Korean Society of Marine Environment and Safety, 27(7), 1023~1030.
- Yoon JD(2016). COLREGs, 1972 and Related Domestic Rules in Korea, Sejong Publishing Co., 2016.
<https://doi.org/10.23279/eer.38.1.202302.263>
-
- Received : 13 January, 2025
 - Revised : 31 January, 2025
 - Accepted : 05 February, 2025