

선박충돌사고의 원인분석

(경계를 중심으로)

허 일* · 주재훈*

Analysis for the causes of sea collisions, with particular emphasis
on the lookout.

I. Hugh · J. H. Joo

목 차

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. 머리말 | 5. 피항조치거리와 진출거리 |
| 2. 용어의 정의 | 6. 상대선의 크기별 초인거리와 피항조치거리 |
| 3. 충돌실태 | 7. 충돌피항조치방법 |
| 4. 선박의 크기와 초인거리 및 피항조치거리 | 8. 맺는 말 |

Abstract

For traffic proceeding in random directions on a plane surface the frequency of collision, if no avoiding action is taken, is approximately proportional to the square of the traffic density and directly proportional to the size and speed of the ship. Avoiding is normally taken and the rate of collisions is therefore also governed by additional factors such as the visibility, the effectiveness of the collision-avoidance rules, the competence of personnel or watchkeeping attitude, the maneuverability of the ship and the efficiency of radar and other equipments.

From the viewpoint of watchkeeper who is responsible for maneuvering, watchkeeping attitude such as lookout and action to avoid collision is the most controllable factor among those mentioned above. In practice, according to the investigation of the institution of marine courts, about 50% of collisions occurred is caused by disobedience to steering and sailing rules of international regulations for preventing collision at sea including lookout.

So we classify the process of collisions with first sight of another ship, assessment of risk of collisions and action to avoid collisions, and make a factual survey about lookout and action to avoid collisions from the point on "time" and "distance", namely relationships among ship's size, speed, first sight time of another ship, action to avoid collisions, and distance from sight of another ship to collision occurred.

* 正會員, 韓國海洋大學

According to the results of the actual survey, we come to conclude that most of collisions occurred are due to improper lookout and ineffective action to avoid collision which means time lag from first sight of another ship to time of action taken to avoid collision is relatively long.

1. 머리말

해상에서 인간이 선박을 운항함에 있어서 피항 동작을 취하지 않을 경우 충돌의 빈도는 교통밀도의 자승, 선박의 크기 및 속력의 3요소에 비례한다. 하지만 피항동작을 취하는 경우 충돌발생율은 다음의 다섯가지의 부가적 요인에 의하여 영향을 받는다. 첫째, 시정, 둘째, 돌재, 충돌예방법규의 유효성, 셋째, 선박의 조종성능, 넷째, 레이더, 기타 장비의 유효성, 다섯째는 당직자의 능력 혹은 당직상태이다.

충돌사고는 어느 한 요인에 의하여 발생하는 경우는 드물고 다수의 원인이 복합적으로 작용하여 발생하는 경우가 많다. 그러나 해상에서 선박을 운항하는 당직자의 측면에서 볼 때 상기 8가지 요인중 속력과 당직 상태를 제외한 나머지 6가지 요인은 제어불가능한 요인이다.

선박충돌의 과정을 살펴 보면 첫째는 상대선에 대한 정보의 입수 단계로 상대선 존재를 인식하는 단계이고, 둘째는 정보의 평가단계로 충돌 유무를 판단하는 단계이며, 셋째는 충돌의 위험이 존재하는 경우 이를 피하기 위하여 행동을 취하는 단계, 즉 피항동작을 취하는 단계이다. 이러한 충돌의 과정은 결국 당직자의 당직상태나 능력에 의하여 통제가 가능하다. 그러나 당직자의 능력은 개인에 따라 약간의 차이는 있을 수 있으나 일정한 교육을 시켰을 거처야 하므로 일정기준 이상의 능력을 가졌다고 볼 수 있어 당직상태가 주어진 상황에서 가장 통제가 가능한 요인이다.

본 연구는 1981~1985년, 5년간의 선박충돌사고 중 해난 심판원 재결록에 나타난 충돌선박 177척 (접촉사고, 어로, 묘박, 계류, 표류, 기타 특수한 작업중에 충돌한 선박을 제외한다)을 대상으로 당직상태의 우열을 좌우하는 경계가 충돌의 원인으로 작용하는 정도를 살펴보고자 하는데 그 목적을 두고 있다.

2. 용어의 정의

충돌 : 충돌이라 함은 선박간의 충돌, 즉 항행중 이거나 정박중임을 불문하고 다른 선박과 부딪친 것(다만, 수면하의 난파선과 부딪친것은 제외한다), 그리고 접촉사고는 다른선박이 해저를 제외하고 외부물체나 외부시설물에 부딪친것을 이른다.

경계 : Lookout, 견시, 파수라는 용어로 사용되기도 한다.

초인시간(T1) : 레이더에 의한 최초의 탐지거리를 포함하여 충돌 몇분전에 상대선을 초인했는가를 나타내는 분 단위이다(MSIGHT).

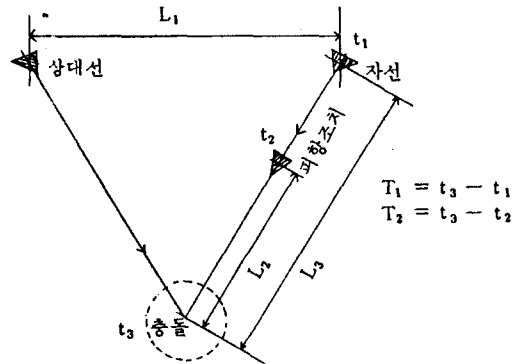
초인거리(L1) : 초인시간의 본선 위치에서 그때의 상대선 위치까지의 거리로 단위는 해상 마일이다(MSIGHTDS).

피항조치시간(T2) : 피항동작을 취한 시간에서 충돌 발생시간까지의 시간간격으로 단위는 분이다(MACTION).

피항조치거리(L2) : 피항동작을 최초로 취한 지점에서 충돌 지점까지의 거리로 단위는 해상마일이다(MACTDS).

진출거리(L3) : 상대선을 초인한 지점에서 충돌 지점까지의 해상마일이다(MPROCEED).

피항방법 : 충돌을 피하기 위하여 취한 조타의 사용과 기관의 사용만으로 한정한다(NINALACT).



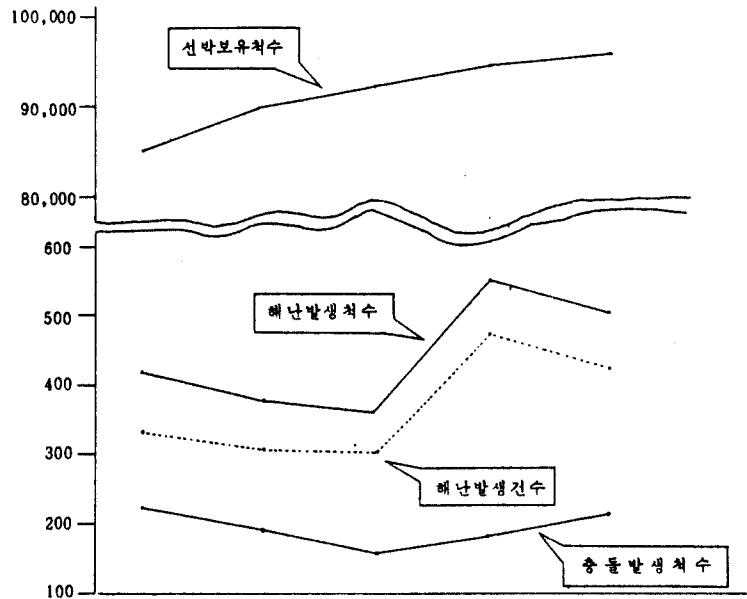
<그림 1> 충돌의 과정

〈그림 1〉은 충돌의 과정을 나타내고 있는데, t_1 시점에서 상대선을 초인하고 t_2 시점에서 최초로 피항동작을 취한다. 그리고 t_3 가 충돌시간에 해당한다. 따라서 T_1 은 초인시점(t_1)과 충돌시점(t_3)의 시간간격으로 초인시간이고, T_2 는 충돌피항동작을 취한 시점(t_2)와 t_3 의 차로써 피항조치시간에 해당한다.

3. 충돌실태

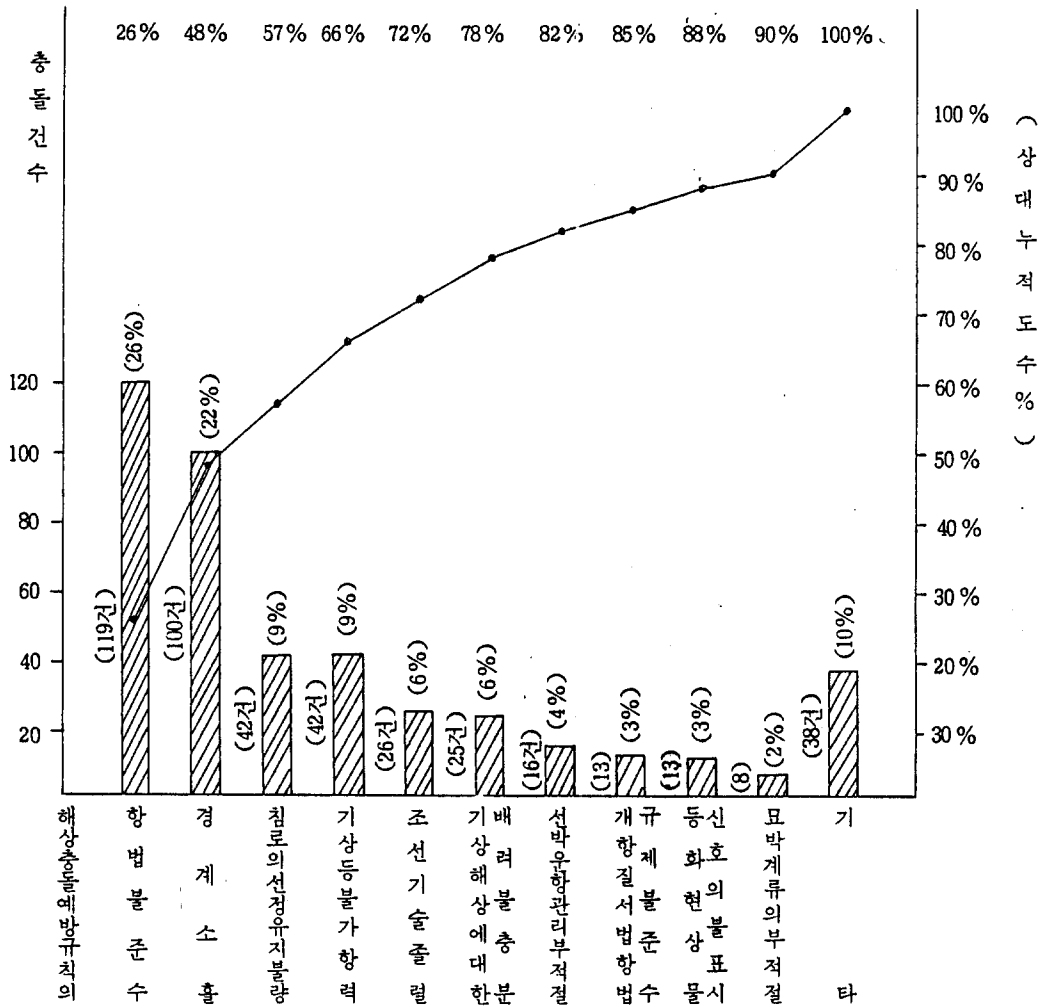
1981년에서 1985년까지의 5년간 선박의 보유척수 대 해난발생척수 및 충돌의 비율을 나타내면 〈그림 2〉과 같다. 해난에 대한 충돌의 척수비는 44%로 해난에서 충돌이 차지하는 비중은 높다. 〈그림 3〉은 5년간의 충돌선박에 대한 원인별 충돌현황을 파레토도로 나타낸 것인데 해상충돌에방규칙의 항법불준수가 119건, 경계소홀이 100건으로, 각각 26%와 22%를 차지하고 있다. 따라서 파레토도에서 상기 2원인만 제거된다면 충돌의 약 50%가 감소될 수 있다는 사실을 알 수 있다. 충돌에방규칙의 준수는 학습과 법규준수의 의지, 그리고 경험에 의해 성취되기도 하지만 경계에 의하여도 영향을 받는다. 따라서 경계는 충돌에 직접적인 영향을 주기도 하지만 간접적으로 충돌의 원인이 되기도 한다.

한편 〈표 1〉은 해난심판원 재결록에 나타난 표본선 177척의 톤수별 충돌 실태를 나타낸 것이다.



수	년도	'81	'82	'83	'84	'85	계
선박보유척수 (A)		84,415	90,520	92,749	94,717	95,144	457,545
해난발생척수 (B)		421	373	362	556	503	2,215
해난발생건수		336	301	300	486	408	1,831
해난발생률 (B / A)		0.5%	0.41%	0.39%	0.59%	0.53%	0.48%
선박충돌척수		157	160	130	150	184	781
접촉사고		57	35	30	33	30	185
충돌척수		214	195	160	183	214	966
충돌 / 해난 (%)		50.8	52.2	44.2	32.9	42.5	44

〈그림 2〉 선박의 보유척수 대 해난발생척수 및 충돌의 비율



(1 사건에 복수의 원인이 있을 경우에는 모든 원인을 중복계상)

〈그림 3〉 선박간 충돌위·원인별 파레토도

4. 선박의 크기와 초인거리 및 피항조치거리

〈표 2〉는 톤수별 상대선의 초인거리를 나타낸 것이다. 5톤 미만의 선박은 거의 75%가 상대선을 보지 못했거나 거의 충돌 직전에 초인하여 피항동작을 취하지도 못한 상태에서 충돌한 반면 3000톤 이상의 선박인 경우는 36.7%가 5마일 이상의 거리에서 상대선을 초인했으며 60% 이상의 선박이

2마일 이상의 거리에서 상대선을 초인했다.

전체적으로 볼 때 충돌선박의 41.5%가 0.2마일 미전에서 상대선을 초인했거나 상대선을 알아 차리지도 못한 상태에서 충돌했다.

선박의 크기와 초인거리와는 χ^2 검중에 의하여 유의수준 5%에서 상관관계가 있다고 할 수 있다. 즉 자선의 톤수가 큰 선박이 톤수가 적은 선박에 비하여 대체적으로 상대선을 조기에 초인한다.

〈표 1〉 톤수별 충돌실태

COUNT ROW PCT COL PCT TOT PCT	상 대 선 톤 수						ROW TOTAL
	~5톤	6~20	20~100	100~500	500~3000	3000톤~	
~5 톤	0	0	3	0	1	1	5
	0	0	60.0	0	20.0	20.0	3.1
	0	0	6.3	0	2.6	4.3	
	0	0	1.9	0	.6	.6	
6~20톤	0	2	3	0	3	0	8
	0	25.0	37.5	0	37.5	0	5.0
	0	100.0	6.3	0	7.7	0	
	0	1.3	1.9	0	1.9	0	
20~100	4	0	15	11	4	2	36
	11.1	0	41.7	30.6	11.1	5.6	22.6
	66.7	0	31.3	26.8	10.3	8.7	
	2.5	0	9.4	6.9	2.5	1.3	
100~500	0	0	15	15	10	1	41
	0	0	36.6	36.6	24.4	2.4	25.8
	0	0	31.3	36.6	25.6	4.3	
	0	0	9.4	9.4	6.3	.6	
500~3000	1	0	6	13	15	5	40
	2.5	0	15.0	32.5	37.5	12.5	25.2
	16.7	0	12.5	31.7	38.5	21.7	
	.6	0	3.8	8.2	9.4	3.1	
3000톤~	1	0	6	2	6	14	29
	3.4	0	20.7	6.9	20.7	48.3	18.2
	16.7	0	12.5	4.9	15.4	60.9	
	.6	0	3.8	1.3	3.8	8.8	
COLUMN TOTAL	6	2	48	41	39	23	159
	3.8	1.3	30.2	25.8	24.5	14.5	100.0

충돌선박을 대상으로 하여 선박의 크기에 따라 어느 정도의 거리에서 상대선을 초인해야 시간적 여유를 갖고 피항동작을 취할 수 있는가를 〈표 2〉에서 근사적으로 알 수 있다. 물론 이러한 정확한

거리란 선박의 크기뿐만 아니라 선박의 조정성능, 그때의 상황등에 따라 다르겠지만 선박의 크기만을 고려하여 이를 도출하고자 한다.

20톤 미만의 모든 충돌선박의 경우 초인거리가

2마일 미만이며 20~100톤급 선박은 초인거리가 4마일 미만이다. 한편 500톤급 이상의 선박은 12마일에서 상대선을 초인해도 충돌한 비율이 12% 정도이다. 여기서 500톤급 이상의 선박은 상대선을 초인하고 충돌위험의 여부를 판단하고 피항조치를 취하는데 있어서 시간적 여유를 갖기 위해 적어도 12마일 이상의 거리에서 상대선을 초인해야 할 것이다. 특히 여객선이나 대형선의 경우 선속이 대체로 빠르므로 서로 마주치는 상태에 있는 선박일

수록 조기에 상대선을 초인함이 충돌위험시 피항동작을 취하는데 필수적이다.

조우형태별 충돌의 상태를 살펴보면 양호한 시점에서는 broad crossing 상태나 overtaking 상태의 선박이 meeting 상태의 선박에 비하여 보다 위험하다. 그 이유는 meeting 상태에서는 상대적으로 작은 각의 조타로도 충돌의 위험을 피할 수 있기 때문이다. crossing 상태와 overtaking 상태를 비교하여 보면 유지선은 최후의 단계까지 피항동작을

〈표 2〉 톤수별 초인거리

COUNT ROW PCT COL PCT TOT PCT	~0.01	MSIGHTDS(초인거리)										ROW TOTAL	
		0.02 ~0.2	0.21 ~0.5	0.51 ~1	1 ~2	2 ~3	3 ~4	4 ~5	5 ~7	7 ~10	10 ~12		
~5톤	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	75.0	0	0	25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4
	11.1	0	0	7.7	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1.8	0	0	.6	0	0	0	0	0	0	0	0	
5~20	1	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
	16.7	66.7	0	0	16.7	0	0	0	0	0	0	0	3.7
	3.7	9.8	0	0	5.3	0	0	0	0	0	0	0	
	.6	2.4	0	0	.6	0	0	0	0	0	0	0	
20~100	10	17	3	2	4	1	1	0	0	0	0	0	38
	26.3	44.7	7.9	5.3	10.5	2.6	2.6	0	0	0	0	0	23.2
	37.0	41.5	30.0	15.4	21.1	7.7	14.3	0	0	0	0	0	
	6.1	10.4	1.8	1.2	2.4	.6	.6	0	0	0	0	0	
100~500	8	11	1	6	6	4	2	2	2	2	1	0	43
	18.6	25.6	2.3	14.0	14.0	9.3	4.7	4.7	4.7	4.7	2.3	0	26.2
	29.6	26.8	10.0	46.2	31.6	30.8	28.6	25.0	28.6	9.1	0	0	
	4.9	6.7	.6	3.7	3.7	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	.6	0	
500~3000	4	6	3	2	5	4	3	4	3	5	4	4	43
	9.3	14.0	7.0	4.7	11.6	9.3	7.0	9.3	7.0	11.6	9.3	9.3	26.2
	14.8	14.6	30.0	15.4	26.3	30.8	42.9	50.0	42.9	45.5	50.0	50.0	
	2.4	3.7	1.8	1.2	3.0	2.4	1.8	2.4	1.8	3.0	2.4	2.4	
3000~	1	3	3	2	3	4	1	2	2	5	4	4	30
	3.3	10.0	10.0	6.7	10.0	13.3	3.3	6.7	6.7	16.7	13.3	13.3	18.3
	3.7	7.3	30.0	15.4	15.8	30.8	14.3	25.0	28.6	45.5	50.0	50.0	
	.6	1.8	1.8	1.2	1.8	2.4	.6	1.2	1.2	3.0	2.4	2.4	
COLUMN TOTAL	27	41	10	13	19	13	7	8	7	11	8	8	164
	16.5	25.0	6.1	7.9	11.6	7.9	4.3	4.9	4.3	6.7	4.9	4.9	100.0

취할것이 허용되지 않으므로 crossing 상태에서는 overtaking 상태보다 접근율이 높아 보다 위험하다. 이 경우 crossing 및 overtaking 상태와 관련된 충돌의 뚜렷한 원인은 대부분 피항선의 경계불량에 기인하며 overtaking 상태에서는 서로 가까이 통과할 때 어느 한 선박의 조타장치의 고장이 충돌의 원인이 되기도 한다.

제한된 시정에서는 meeting과 fine crossing 상태에서 충돌의 위험이 크고 broad crossing 상태에

서 충돌의 위험이 적다. 왜냐하면 제한된 시정에서는 overtaking과 meeting 상태의 충돌을 비교하여 볼 때 overtaking 상태에서는 상대적으로 접근율이 낮으며 시야로 상대선을 보고 피항동작을 취할 수 있는 기회가 제공되기 때문에 충돌위험은 감소된다.

상술한 바와 같이 어떠한 시정에서도 철저한 경계에 의하여 상대선을 조기에 발견하는 것이 충돌위험을 감소시키는데 필수적이다.

〈표 3〉 톤수별 피항조치거리

COUNT ROW PCT COL PCT TOT PCT	MACTDS					ROW TOTAL
	~0.2마일	0.21~0.5 마일	0.51~1 마일	1.01~2 마일	2.01마일~	
~5톤	4	0	0	0	0	4
	100.0	0	0	0	0	2.4
	3.5	0	0	0	0	
	2.4	0	0	0	0	
5~20	7	0	0	0	0	7
	100.0	0	0	0	0	4.2
	6.1	0	0	0	0	
	4.2	0	0	0	0	
20~100	36	1	3	0	0	40
	90.0	2.5	7.5	0	0	23.8
	31.3	5.6	17.6	0	0	
	21.4	.6	1.8	0	0	
100~500	34	3	4	2	1	44
	77.3	6.8	9.1	4.5	2.3	26.2
	29.6	16.7	23.5	28.6	9.1	
	20.2	1.8	2.4	1.2	.6	
500~3000	21	8	7	2	5	43
	48.8	18.6	16.3	4.7	11.6	25.6
	18.3	44.4	41.2	28.6	45.5	
	12.5	4.8	4.2	1.2	3.0	
3000톤~	13	6	3	3	5	30
	43.3	20.0	10.0	10.0	16.7	17.9
	11.3	33.3	17.6	42.9	45.5	
	7.7	3.6	1.8	1.8	3.0	
COLUMN TOTAL	115 68.5	18 10.7	17 10.1	7 4.2	11 6.5	168 100.0

〈표 3〉은 톤수별 피항조치거리를 나타냈는데 전체적으로 볼 때 충돌선박의 68%가 0.2마일 미만의 거리에서 초기피항동작을 취한 것으로 나타났다. 0.2마일 미만에서 상대선을 초인한 것이 41.5%인 것과 비교하여 볼 때 이 수치는 높다. 그러므로 대부분의 선박은 피항동작을 늦게 취했다는 것을 알 수 있다.

특히 20톤 미만의 선박의 경우 0.5마일 이상에서

상대선을 초인한 경우가 20%나 되지만 초기피항 동작은 모두 0.2마일 이내에서 취했다.

또한 100~500톤 미만의 77%가 0.2마일 미만의 거리에서 초기피항동작을 취했으며 선박의 톤수별로 볼 때 대체로 선박의 크기와 피항조치거리 간에는 유의적 차이가 있다(유의수준 1%). 즉, 자선의 톤수가 큰 선박일수록 톤수가 적은 선박에 비하여 조기에 피항동작을 취했다고 말할 수 있다.

〈표 4〉 선속별 초인시간

COUNT ROW PCT COL PCT TOT PCT	MSIGHT						ROW TOTAL
	0.5분미만	0.5~2	2.1~5	5~10	10~15	15분~	
2 knots 미만	3	2	1	1	0	0	7
	42.9	28.6	14.3	14.3	0	0	4.4
	9.1	8.3	6.3	3.4	0	0	
	1.9	1.3	.6	.6	0	0	
2.1~4	7	6	3	4	3	1	24
	29.2	25.0	12.5	16.7	12.5	4.2	15.1
	21.2	25.0	18.8	13.8	16.7	2.6	
	4.4	3.8	1.9	2.5	1.9	.6	
4.1~6	5	1	3	7	2	3	21
	23.8	4.8	14.3	33.3	9.5	14.3	13.2
	15.2	4.2	18.8	24.1	11.1	7.7	
	3.1	.6	1.9	4.4	1.3	1.9	
6.1~8	7	5	2	6	7	7	34
	20.6	14.7	5.9	17.6	20.6	20.6	21.4
	21.2	20.8	12.5	20.7	38.9	17.9	
	4.4	3.1	1.3	3.8	4.4	4.4	
8.1~10	5	4	4	8	3	9	33
	15.2	12.1	12.1	24.2	9.1	27.3	20.8
	15.2	16.7	25.0	27.6	16.7	23.1	
	3.1	2.5	2.5	5.0	1.9	5.7	
10.1~	6	6	3	3	3	19	40
	15.0	15.0	7.5	7.5	7.5	47.5	25.2
	18.2	25.0	18.8	10.3	16.7	48.7	
	3.8	3.8	1.9	1.9	1.9	11.9	
COLUMN TOTAL	33	24	16	29	18	39	159
	20.8	15.1	10.1	18.2	11.3	24.5	100.0

〈표 4〉에서는 선속별 초인시간을 나타냈는데 충돌피항동작을 취하기 전의 속력과 견시의 관계(속력이 빠른 선박일수록 견시를 잘하고 있는가)에 대한 조사를 하기 위하여 속력에 따른 초인시간을 살펴보았다.

선속이 10노트 이상의 선박인 경우 47.5%가 충돌 15분 전에 상대선을 초인했고 선속이 6-8 노트로 향해 중이던 선박은 20.6%가 충돌 15분 전에 상대선을 초인했다는 점에서 선속과 초인시간간에 어떤 상관관계가 존재하는 것으로 보이지만 전체적으로 볼 때 선속과 초인시간 간에는 강한 상관관계를 찾아볼 수 없다. 즉, 일반적으로 선속이 빠를수록 경계를 철저히 하여 선속이 느린 경우에 비하여 상대선을 조기에 초인할 것 같지만 표본선

의 경우에 의하면 대체적으로 선속과 초인시간 간에는 뚜렷한 관계를 찾을 수 없다.

5. 피항조치거리와 진출거리

피항조치거리와 진출거리와의 관계는 어떠한가. 즉 시간적 여유가 있을 정도로 조기에 초인한 경우 조기에 피항동작을 취하는가.

〈표 5〉에서 진출거리가 0.2마일 미만이고 피항조치거리도 0.2마일 미만인 경우가 41.0%이다. 즉 충돌선박의 41.0%가 상대선을 보지 못했거나 급박한 상황에서 상대선을 초인하여 위험한 상황에서 피항동작을 취하여 충돌사고가 발생하였다.

〈표 5〉 진출거리와 피항조치거리

COUNT ROW PCT COL PCT TOT PCT	MACTDS					ROW TOTAL
	~0.2마일	0.21~0.5	0.51~1	1.01~2	2.01마일~	
0.2 마일 미만	68	0	0	0	0	68
	100.0	0	0	0	0	41.0
	60.2	0	0	0	0	
	41.0	0	0	0	0	
0.2~0.5	9	6	0	0	0	15
	60.0	40.0	0	0	0	9.0
	8.0	33.3	0	0	0	
	5.4	3.6	0	0	0	
0.5~1	11	1	2	0	0	14
	78.6	7.1	14.3	0	0	8.4
	9.7	5.6	11.8	0	0	
	6.6	.6	1.2	0	0	
1~2	11	6	5	1	0	23
	47.8	26.1	21.7	4.3	0	13.9
	9.7	33.3	29.4	14.3	0	
	6.6	.6	1.2	0	0	
2 마일~	14	5	10	6	11	46
	30.4	10.9	21.7	13.0	23.9	27.7
	12.4	27.8	58.8	85.7	100.0	
	8.4	3.0	6.0	3.6	6.6	
COLUMN TOTAL	113	18	17	7	11	166
	68.1	10.8	10.2	4.2	6.6	100.0

진출거리가 2마일 이상이고 피항조치거리는 0.5마일 이상인 선박은 58.6%, 진출거리가 1~2마일이고 피항조치거리가 0.5마일 이상인 선박은 26%이다. 한편 진출거리가 0.5~1마일이고 피항조치거리가 0.5마일 이상인 선박은 14.3%이다. 이것으로 미루어 보아 진출거리가 큰, 즉 조기에 상대선을 초인한 선박일수록 늦게 상대선을 초인한 선박에 비하여는 조기에 피항동작을 취한다고 할 수 있다.

〈표 5〉에서 진출거리가 2마일 이상인 선박중 즉각적으로 피항동작을 취한 선박은 23.9%에 불과하고 76.1%가 어느 정도 시간이 지난후에야 피항동작을 취했다. 또한 30.4%에 해당하는 선박은 대단히 접근한 거의 충돌직전에야 피항동작을 취했다. 여기서 충돌선박의 대부분은 상대선을 초인하고 조기에 적극적으로 피항동작을 취하지 아니하고 어느정도 많은 시간이 흐른 뒤에야 피항동작을 취했다는 것을 알 수 있다.

위 사실로 미루어 보아 철저한 경계와 충돌예방규칙을 숙지하고 조기에 적극적인 피항동작을 취한다면 충돌의 위험을 감소시킬 수 있다는 것을 알 수 있다.

6. 상대선의 크기별 초인거리와 피항조치거리

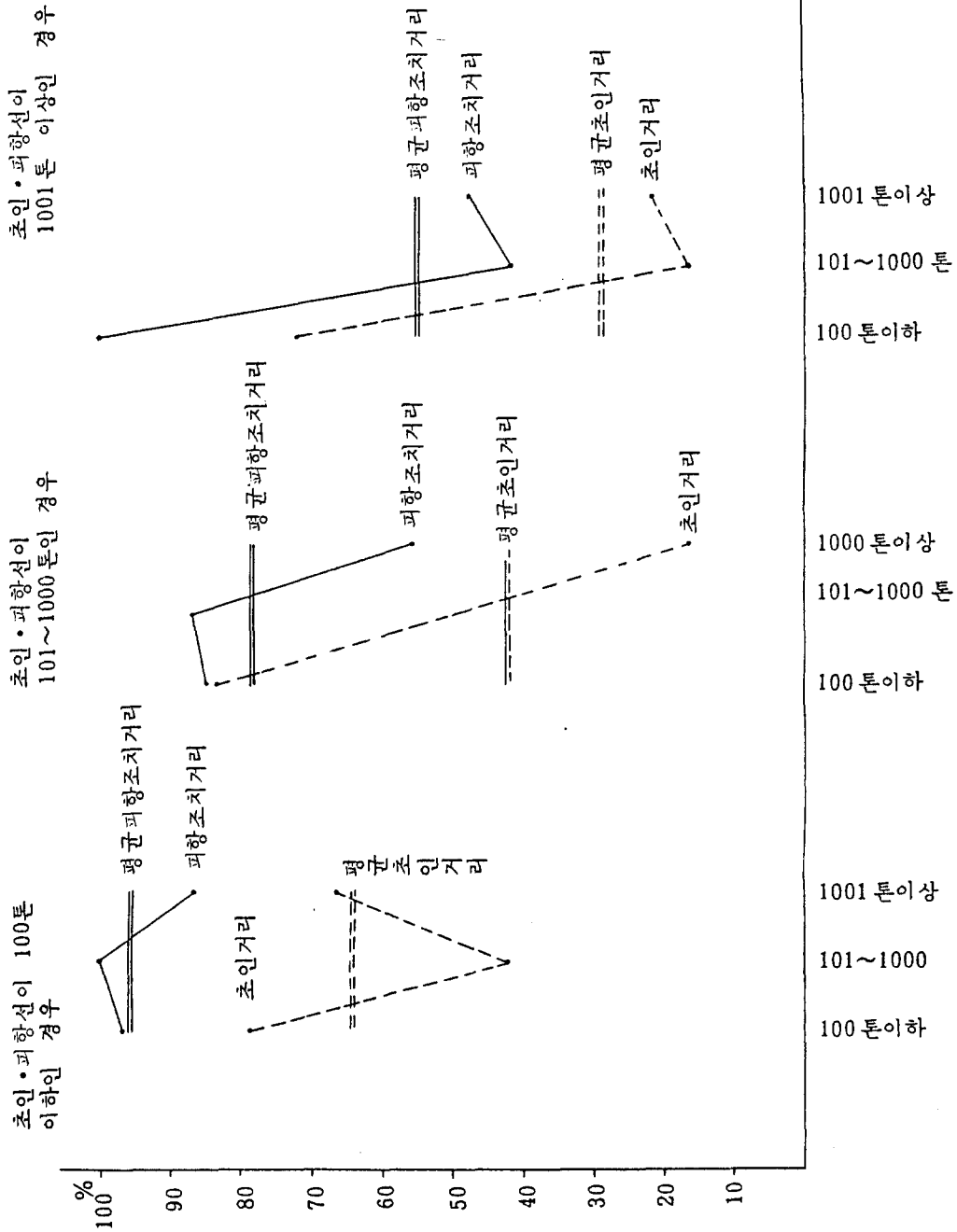
0.5마일 이내에서 상대선을 초인한 선박과 피항조치거리가 0.5마일 미만인 충돌선박의 톤수별 전 충돌선박에 대한 비율을 조사한 결과는 〈그림 4〉와 같다.

100톤 이하의 선박이 0.5마일 이하에서 상대선을 초인한 것은 평균 64.5%, 100~1000톤급 선박은 42.2%, 1000톤급 이상의 선박은 28.6%로 선박의

크기에 따라 상대선의 초인거리가 다르다. 즉, 상대선의 크기가 상대선의 초인에 영향을 미친다고 할 수 있다. 하지만 초인 혹은 피항선박이 100톤 미만인 경우 100톤 이하의 상대선을 0.5마일에서 초인한 비율은 64%, 101~1000톤 선박을 0.5마일 미만의 거리에서 초인한 비율은 42%, 100톤급 이상의 선박을 초인한 비율은 66%로 100톤급 미만의 자선이 상대선을 초인하는데 있어서 상대선의 크기가 별 영향을 미치지 못하고 있다. 초인·피항선이 100~1000톤급 선박인 경우에는 대체로 상대선의 크기가 클수록 비례적으로 상대선을 빨리 초인한다고 말할 수 있다.

초인·피항선인 1000톤 이상인 경우, 100톤 미만의 상대선을 0.5마일 이내에서 초인한 비율은 72%이고, 100~1000톤급인 상대선을 0.5마일 이내에서 초인한 비율은 17%, 1000톤급 이상인 상대선을 0.5마일 이내에서 초인한 비율은 21%이다.

상대선이 클수록 빨리 초인할 것 같으나 항상 그러하지 아니한 것은 당직제도나 당직자의 근로조건과 관련된다. 소형선박, 특히 연안을 항해하는 선박의 경우 2교대로 당직을 교대하게 되는데 부산에서 인천간을 항해하는 경우를 고려해보면 부산-인천간의 거리가 386마일로 8노트로 항해한다면 48시간 계속 항해해야한다. 선장과 항해사는 입출항준비, 양·하역시의 하역감독 등으로 가중한 업무에 시달리고 있다. 결국 긴 시간동안의 항해당직과 입·출항 작업의 피로가 어느정도 경계에 영향을 미칠 것으로 사료된다. 그러므로 충돌사고를 방지하기 위해서는 해기사에 대한 계속적인·학습과 동시에 근로조건의 개선 등이 선행되어야 할 것이다.



〈그림 4〉 상대선의 크기별 초인거리와 피항조치거리

7. 충돌피항조치방법

상대선을 인식하고 위험의 존재를 알게되면 피항조치를 취하게 되는데 피항조치의 방법을 조타만을 사용하는 경우와 기관만을 사용하거나 기관과 조타를 동시에 사용하는 2가지 경우로 대별하여 초인시간별, 피항조치시간별 그리고 당직자의 면허종류별 피항조치방법에 대하여 살펴보기로 한다.

〈표 6〉에서는 초인시간별로 회피조치방법을 나타냈는데 초기피항조치의 방법으로 조타만 한 경우는 50.7%, 기관과 조타 모두 사용한 경우는 49.3%이다.

초인시간이 10분이상의 선박인 경우 60.1%가 조타를, 39.9%가 기관 혹은 기관과 조타를 동시에 사용했고 10분미만의 선박인 경우 43.7%가 조타를, 56.3%가 기관과 조타를 동시에 사용했다.

〈표 6〉 초인시간별 피항동작방법

COUNT ROW PCT COL PCT TOT PCT	MSIGHT						ROW TOTAL
	~0.5분	0.5~2	2.1~5	5~10	10~15	15.1분~	
MINALACT	10	8	8	9	9	24	68
초기피항동작으로 조타만 한 경우(1)	14.7	11.8	11.8	13.2	13.2	35.3	50.7
	58.8	32.0	61.5	36.0	64.3	60.0	
	7.5	6.0	6.0	6.7	6.7	17.9	
기관의 사용 혹은 조타와 기관의 둘다 사용(2)	7	17	5	16	5	16	66
	10.6	25.8	7.6	24.2	7.6	24.2	49.3
	41.2	68.0	38.5	64.0	35.7	40.0	
	5.2	12.7	3.7	11.9	3.7	11.9	
COLUMN TOTAL	17	25	13	25	14	40	134
	12.7	18.7	9.7	18.7	10.4	29.9	100.0

〈표 7〉에서는 피항조치시간별, 피항조치방법을 나타냈는데 충돌 몇 분 전에 피항동작을 취했는가 하는 피항동작시간과 피항동작방법과의 관계를 조사한 것이다.

피항동작시간이 2분이내 일때는 기관의 사용을 많이하고 2분이상인 경우는 조타만으로 회피조치를 취하는 경우가 많다.

〈표 7〉 피항조치시간별 피항조치방법

COUNT ROW PCT COL PCT TOT PCT	MACTION					ROW TOTAL
	1 분	1.1~2	2.1~5	5.1~10	10.1~	
MINALACT	28	9	11	5	15	68
1	41.2	13.2	16.2	7.4	22.1	50.7
	41.8	47.4	55.0	62.5	75.0	
	20.9	6.7	8.2	3.7	11.2	
2	39	10	9	3	5	66
	59.1	15.2	13.6	4.5	7.6	49.3
	58.2	52.6	45.0	37.5	25.0	
	29.1	7.5	6.7	2.2	3.7	
COLUMN TOTAL	67	19	20	8	20	134
	50.0	14.2	14.9	6.0	14.9	100.0

항해당직자의 면허종류별 피항조치방법과의 관련성을 조사해 본 결과 <표 8>에서와 같이 면허의 자격이 낮을수록 상급면허의 소유자에 비하여 상대선을 초인하지도 못한 상황에서 충돌한 선박의 비율이 높으며 피항조치방법에 있어서도 조타사용의 비율이 기관 사용의 비율보다 높다.

<표 8> 면허의 종류별 피항조치방법

COUNT ROW PCT COL PCT TOT PCT	NOTHING	STEER	ENGINE	BOTH	ROW TOTAL
1 급	0 0 0 0	2 25.0 2.9 1.2	2 25.0 9.1 1.2	4 50.0 8.9 2.4	8 4.7
2 급	0 0 0	2 28.6 2.9 1.2	3 42.9 13.6 1.8	2 28.6 4.4 1.2	7 4.1
3 급	3 10.3 8.8 1.8	12 41.4 17.4 7.1	6 20.7 27.3 3.5	8 27.6 17.8 4.7	29 17.1
4 급	9 17.6 26.5 5.3	20 39.2 29.0 11.8	5 9.8 22.7 2.9	17 33.3 37.8 10.0	51 30.0
5 급	3 11.5 8.8 1.8	12 46.2 17.4 7.1	3 11.5 13.6 1.8	8 30.8 17.8 4.7	26 15.3
6 급	9 26.5 26.5 5.3	18 52.9 26.1 10.6	2 5.9 9.1 1.2	5 14.7 11.1 2.9	34 20.0
기 타	10 66.7 29.4 5.9	3 20.0 4.3 1.8	1 6.7 4.5 .6	1 6.7 2.2 .6	15 8.8
COLUMN TOTAL	34 20.0	69 40.6	22 12.9	45 26.5	170 100.0

8. 맺는 말

해난에서 충돌사고가 차지하는 비중은 대단히 크며 충돌사고의 대부분은 2척 이상에 의해 발생하므로 경제적 손실을 물론이고 인명의 피해와 환경오염등 대단한 손실을 초래하게 된다. 충돌사고의 직접적인 원인이 되는 것은 대부분의 경우 인적요인이다. 주어진 환경에서 당직자에 의해 통제가 가능한 충돌의 요인으로서 경계에 대한 통계조사에서 얻은 결론은 다음과 같다.

1) 툰수별 상대선의 초인거리를 살펴본 결과 자선의 크기가 클수록 상대선을 빨리 초인한다. 소형선박에서는 자선의 조종성능과 인원수 문제등으로 인하여 경계를 게을리 하는 경우가 많다고 할 수 있다. 한편 상대선의 크기가 클수록 빨리 초인한다고는 말할 수 없다.

2) 선속과 상대선 초인사이에는 어떠한 관계를 찾아볼 수 없다. 대체적으로 선속이 빠를수록 경계를 철저히 하여 상대선을 빨리 초인할것 같지만 본 조사에서는 그러하지않은 것으로 나타났다. 따라서 선속이 빠를수록 접근율은 크므로 대형선이나 여객선과 같이 고속의 선박인 경우는 경계를 보다 철저히 해야할 것이다.

3) 상대선을 조기에 초인한 선박은 뒤늦게 상대선을 초인한 선박에 비하여는 빨리 피항동작을 취한다고는 할 수 있으나, 충돌 선박의 대부분은 상대선을 초인하고 조기에 적극적으로 피항동작을 취하지 아니하는 경향을 보이고 있다.

4) 상대선을 조기에 초인할 경우는 조타만에 의한 피항동작을 취한 경우가 많고 급박한 상황에서 초인한 경우에는 조타와 기관의 동시 사용 혹은 기관만의 사용에 의하여 피항동작을 취한 경우가 많다.

5) 시정이 양호한 상태에서의 위험 순위는 crossing 상태가 가장 위험하고 그 다음이 overtaking 상태, meeting 상태의 순이다. 제한된 시정의 경우에 있어서는 fine crossing 상태에서의 충돌 위험이 높다. 그러므로 레이다 등에 의하여 조기에 상대선을 초인하여 충돌의 위험을 피하도록 하여야 한다.

6) 충돌선박의 대부분은 상대선을 늦게 초인했거나 상대선을 초인하고도 적극적으로 피항동작을 취하지 아니하고 어느정도 시간이 지난 후에 피항동작을 취하고 있다. 결국 철저한 경계와 충돌에 방규칙을 숙지하고 적극적인 피항동작을 취한다면 충돌의 위험을 감소시킬 수 있을 것이다. 경계에 대한 중요성은 많은 사람들에게 의하여 강조되어 왔으나 이 분석의 결과에서 볼 때 조선을 책임맡고 있는 당직자가 경계의 중요성을 철저히 인식하지 못하고 있거나 인식하고 있어도 이를 실천하지 않고 있다고 볼 수 있다. 따라서 이에 대한 적극적이고 계속적인 교육이 필요할 것으로 생각된다.

또한 이러한 교육이 보다 효과적으로 달성되기 위해서는 근로조건의 개선 등을 통한 동기부여가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) 박용섭, 해상교통법론, 한일당인쇄사: 부산, 1986.
- 2) 윤집동, 국제해상충돌예방규칙, 제일인쇄재료사출판부: 부산, 1983.
- 3) 중앙해난심판원, 해난심판사례집, 1981~1985.
- 4) Brook, J. F., and R. P. van der Vet, "A method for the analysis and Processing of marine collision data", Journal of Navigation, Vol. 37, No. 1, pp.49-59
- 5) Cockraft, A. N., "Statistics of ship collisions," Journal of navigation, Vol. 31, No. 2, 1978, pp. 213-219.
- 6) _____, "The circumstance of sea collisions," Journal of Navigation, Vol. 31, No. 1, 1982, pp.100-112.
- 7) Glansdrop, C. C., J. F. Kemp, E. M. Goodwin, and R. Tresfon, "Quantification of Navigational Risk in European Water," Journal of Navigation, Vol. 39, No. 1, pp.90-97.
- 8) 佐藤修臣, 船舶衝突の實態, 日本航海學會誌, 第65號, 1981, pp.163-169.
- 9) 福島弘, 海難防止論, 成山堂書店: 東京, 1972.