

서남해 연안해역의 항행 위해요소에 관한 분석

백원선* · 김옥석* · 정재용**

* 목포해양대학교 대학원, ** 목포해양대학교 해상운송시스템학부

Analysis on the Navigational Dangerous Elements in Southwestern Coastal Area of Korea

Won-Sun Baek* · Ok-Sok Gim* · Jae-Yong Jeong**

* Graduate School of Mokpo National Maritime University, Mokpo, 530-729, Korea

** Division of Maritime Transportation System, Mokpo National Maritime University, Mokpo, 530-729, Korea

요 약 : 해양사고가 빈번하고 교통밀도가 높은 서남해 연안해역에 통항선박의 안전과 항만 입출항 선박의 지원을 위해 해상교통안전관리체제가 2006년 7월부터 시행되고 있다. 본 해역에서 RADAR와 AIS의 정보를 이용하여 해상교통환경평가를 위해 통항량을 조사하고, 최근 5년간 해양사고의 분포 경향을 조사하였다. 또한 동 해역에서 자연환경의 영향, 어장현황 및 설문조사 분석을 통해 연안해역 항행위해요소를 알아보았다. 최근 5년간 대상해역에서 상선의 해양사고는 집진적으로 감소하는 경향을 보였으나, 어선의 경우는 반대로 증가하는 경향을 보였다. 6월에서 8월 사이의 짙은 안개와 어로행위 및 VHF 청취의무를 이행하지 않는 선박으로 인해 항행위해요소로 나타났다.

핵심용어 : 해상교통특성, 해상교통환경평가, 해양사고, 위해요소, VTS(Vessel Traffic Service), 통항분리해역

Abstract : Since July 2006, marine traffic safety management system have been enforced to support the vessels transiting across the coastal area and the vessels coming in and out of ports in southwestern coastal area where heavy traffic density and marine casualties occurred frequently. The marine traffic volume for the marine traffic environmental assessment was measured by the information from RADAR and AIS system in the area. The distributions of marine casualties were analyzed in the main routes and traffic separation schemes during the last five years and the navigational dangerous elements were investigated with the influence of natural environment, the distribution of fisheries and survey questionnaire. Marine accidents of merchant ships have a tendency to decrease gradually but in case of fishing boats, the rate of marine accidents have a contrary results in this area during the last five years. The dangerous elements on navigation appeared to be the dense force from June to August, fisheries activities and the vessels which not follow the compulsory watch on VHF-band radio communication equipments.

Key Words : Marine traffic characteristics, Marine traffic environmental assessment, Marine casualty, Dangerous elements, VTS, Traffic separation scheme(T.S.S)

1. 서 론

최근 해상에서의 해양사고는 경제적인 손실뿐만 아니라 환경에 많은 피해를 유발하고 있다. 오염사고의 경우 파급되는 효과가 상당하여 복구를 위해 재정적인 손실뿐만 아니라 세대를 넘는 환경복원에 많은 노력을 기울여야 한다. 이러한 해양사고에 대한 체계적인 관리를 위해 관련당국에서는 해상교통안전관리체제를 항만에서 연안으로 확대하고 더불어 인접국가간 통항선박의 안전관리의 필요성을 강조하고 있다(국토해양부, 2006).

국내 연안해역에 대한 안전관리체제로는 해양안전정보시스템(GICOMS)과 진도~완도 연안에 VTS시스템(Vessel Traffic Service)이 설치되어 있다. 이는 관할 책임해역을 연안해역으로

까지 확대하여 안전과 환경보호에 대하여 책임있는 당국의 역할을 확대하는 것을 의미한다. 더불어 관련당국의 중·장기 발전계획에 따라 전 연안에 대한 감시와 관리체제가 확대될 예정이다(국토해양부, 2008).

책임당국이 서남해역에 대한 안전관리체제를 확대하는 주요 배경은 국내 해양사고의 약 30%가 서남해 연안해역에서 발생하고 있다는데 그 중요성이 있다(목포지방해양안전심판원, 2006). 또한 산재된 섬과 인근 항만 출입항 선박으로 인한 교차지점이 많아 해상교통이 매우 혼잡한 해역이며 최근 기상 이변 등의 영향으로 잦은 안개로 인한 항해위험도가 증가하고 있다. 이러한 배경하에 책임당국에서는 2006년 대흑산도에서 서거차도 및 출운초에 이르는 총 75마일의 서남해역 연안에 레이더와 선박자동위치추적시스템(AIS)에 의한 안전관리체제를 확대하였다. 또한 최근 여객항로와 레저 선박의 증가로 인해 사고의 위험성이 매우 높은 실정이며 항로의 다변화가 예상된다(문 등, 2002;

* 대표저자 : 정희원, baekcha@mltm.go.kr, 061-544-4463

* 교신저자 : 정희원, domindos@momaf.go.kr, 061-544-4562

** 중신회원, jjjong@mmu.ac.kr, 061-240-7308

박 등, 2004; 홍과 성, 2003).

따라서 본 연구에서는 서남해 연안해역의 항행위해요소를 알아보고자 태풍, 안개 및 조류 등 자연환경을 조사하였다. 또한, 통항에 어려움을 주는 어장 분포도를 조사하였고, 최근 5년간 해양사고 발생빈도와 레이더와 AIS로부터 득한 자료를 기초로 통항패턴을 조사·분석하였으며, 설문조사를 실시하여 전문가 및 이용자의 의견을 청취하였다.

2. 해상교통환경 평가

2.1 자연환경 조사

대상 해역에 대한 자연환경 조사를 위해 해양조사원에서 발간한 조류도와 기상청 연보를 연도별로 조사하였다. 연구 대상 해역은 목포지방해양수산청 해상교통관제운영규정으로 고시된 진도 연안해상교통관제구역과 그 인근으로 하였다(목포지방해양수산청고시, 2006).

1) 바람

Table 1은 최근 5년간(2002~2006년) 대상 해역의 월별 평균 및 최대 풍속에 대해 기상청 연보 자료를 분석한 결과이다. Fig. 1은 연 평균 바람장미도로 북서풍계와 남동풍계가 현저하게 나타나고 있다(목포해양대학교, 2003). 연평균 폭풍일수는 대상해역에서 32일, 인근해역인 완도에서 26일로 나타났다. 또한 대상해역의 연평균 풍속은 5.5m/s로 인근해역인 목포와 완도가 각각 3.9m/s와 3.9m/s로 상대적으로 높게 나타났다. 대상해역의 최대풍향·풍속은 SSE, 27.3m/s로 나타났으며, 평균풍속은 봄철인 4월에 6.0m/s로 가장 높고 가을철인 10월에 4.7m/s로 가장 약하게 나타났다.

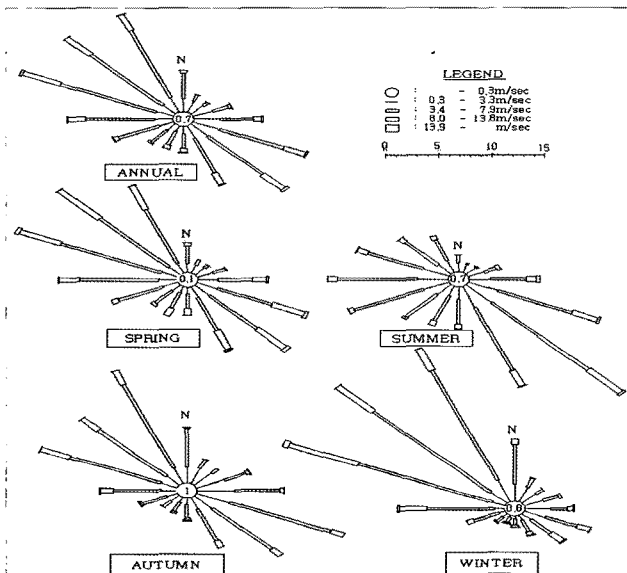


Fig. 1. Windroses of four seasons in the southwestern coastal areas (2002~2006).

Table 1. Monthly mean wind speed in southwestern coastal area of Korea (m/s, 2002~2006, Jindo)

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Average (Year)
Average	5.8	6.1	6.1	6.4	6.0	5.0	5.6	4.9	5.0	4.7	5.4	5.4	5.5
Max	17.5	18.6	18.5	20.0	19.2	20.5	27.3	19.1	23.2	16.8	17.7	19.9	19.9

2) 태풍

Table 2는 우리나라에 영향을 미친 주요 태풍을 1981년~2004년까지 조사한 결과이다. 대상해역에 영향을 미친 태풍은 7월에서 9월에 주로 내습하며 연평균 1.1개로 총 26개로 나타났다. 이 기간 동안 월별 내습 통계를 보면 7월(5개), 8월(11개) 9월(8개) 및 10월(2개)로 나타났다. 또한 내습 빈도의 경년변화를 보면 1990년대 중반 이후부터 빈도가 증가하는 반면 태풍의 등급은 낮아지는 경향을 보이고 있다.

Table 2. Typhoon surged on the southwestern coastal area of Korea (1981~2004)

No	Typhoon	Duration	Min. Atmosphere (hPa)	Max. Wind (m/s)
8118	AGNES	81. 8.31~9. 4	947	95
8211	CECIL	82. 8.12~8.15	914	125
8213	ELLIS	82. 8.25~8.28	913	125
8410	HOLLY	84. 8.20~8.22	960	70
8412	JUNE	84. 9. 2~9. 3	985	50
8508	KIT	85. 8. 8~8.11	960	70
8613	VERA	86. 8.27~8.29	915	87
8705	THELMA	87. 7.15~7.16	915	97
9015	ABE	90. 9. 1~9. 2	955	74
9219	TED	92. 9.22~9.26	985	50
9411	BRENDAN	94. 7.31~8. 1	992	23
9414	ELLIE	94. 8.14~8.16	965	35
9429	SHTH	94.10.10~10.12	910	55
9514	RYAN	95. 9.23~9.24	940	45
9709	ROSIE	97. 7.26~7.27	920	50
9809	YANNI	98. 9.28~9.30	965	33
9810	ZEB	98.10.11~10.18	900	55
9905	NEIL	99. 7.26~7.28	980	25
9907	OLGA	99. 8. 2~8. 4	970	33
9918	BART	99. 9.23~9.24	930	45
0012	PRAPIROON	00. 8.31~9. 1	965	36
0014	SAOMAI	00. 9.12~9.16	925	49
0205	RAMASUN	02. 7. 4~7. 6	945	44
0215	RUSA	02. 8.30~9. 1	950	41
0314	MAEMI	03. 9.11~9.13	940	54
0415	MEGI	04. 8.17~8.19	970	33

3) 기압

Table 3에서 알 수 있듯이 해면기압 분석결과 평균기압은 약 1,015.9hPa이며 주로 대륙성고기압이 발생하는 겨울철 12월에 1,024.9hPa로 높고, 저기압의 빈도가 많은 여름철 7월의 평균기압은 1,006.3hPa로 그 차는 18.6hPa로 나타났다. 대체로 우리나라를 통과하는 주 저기압은 봄, 여름에 발생하고 있다.

Table 3. Monthly mean surface atmospheric pressure in southwestern coastal area of Korea (hPa, 2002~2006)

Month	1	2	3	4	5	6	Average (Year)
Average	1,023.4	1,023.2	1,019.4	1,014.2	1,011.2	1,007.3	
Month	7	8	9	10	11	12	1,015.9
Average	1,006.3	1,007.9	1,013.6	1,018.7	1,021.3	1,024.9	

4) 강수

대상해역에서 연평균 강수량은 1,583.2mm이며 이 중 940.3mm가 6월~9월에 집중되고 있다. 연평균 10mm이상 강우일수는 40일이고 월평균 변화는 6월 하순경부터 장마가 시작되므로 7월에 증가하면서 8월까지 가장 많았다. Table 4는 대상해역의 월별 평균 강수량을 나타내고 있다.

Table 4. Monthly precipitation in southwestern area of Korea (mm, 2002~2006, Jindo)

Month	1	2	3	4	5	6	Total
Average	29.1	39.5	70.8	165.7	198.4	209.1	
Month	7	8	9	10	11	12	1,583.2
Average	310.9	299.5	120.8	36.4	57.4	45.8	

5) 안개

Table 5는 대상해역에서의 안개분포를 나타낸 것이다. 안개 발생 일수는 인근해역인 완도가 20일이며 대상해역에서는 162일로 인근해역에 비해 탁월하게 많이 나타났다. 6월~8월에 안개일수가 80일로 Table 3에서와 같이 저기압의 빈도가 많은 여름철에 집중되는 것으로 나타났다.

Table 5. Monthly fog distribution in southwestern coastal area of Korea (day, 2002~2006, Jindo, Wando)

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Jindo (Day)	7	8	12	14	16	18	28	24	15	6	7	7	162
Wando (Day)	0	0	1	2	3	4	6	1	1	1	1	0	20

6) 조류

대상해역에 대한 해양조사원 조류분포도에 의하면, 유조선의 주요 통행로인 맹골수도의 조류는 북서 및 남동쪽으로 흐르며

북서쪽으로 흐르는 최강창조류는 4.8노트이며 남동쪽으로 흐르는 최강낙조류는 5.1노트로 나타났다. 거차수도에서는 북서 및 남동쪽으로 흐르며 북서쪽으로 흐르는 최강창조류는 3.7노트이며 남동쪽으로 흐르는 최강낙조류는 4.5노트로 나타났다. 장죽수도의 조류는 북서 및 남동쪽으로 흐르며 북서쪽으로 흐르는 최강창조류는 4.6노트이며 남동쪽으로 흐르는 최강낙조류는 4.3노트로 나타났다. 마로해부근의 조류는 북서 및 남동쪽으로 흐르며 북서쪽으로 흐르는 최강창조류는 2.2노트이며 남동쪽으로 흐르는 최강낙조류는 2.4노트로 나타났다.

2.2 어장현황 조사

Fig. 2는 마로해 부근에서 지자체(진도군, 해남군)에서 허가한 어업(양식업)구역을 나타낸 것이다. 지자체에서 허가한 양식어업구역은 마로해를 중심으로 장죽수도 방향과 진도대교로 진입하는 해역으로 길게 분포하고 있다. 양식업의 특성상 겨울철에 양식용 어장이 설치되지만 구자도 인근해역에서는 지자체에서 허가한 양식어업허가구역에 비해 설치하는 면적이 미소한 수준이다. 그러나 해남과 진도사이의 좁은 해역에서는 겨울철에 허가면적의 90%이상 양식용 어장이 설치되고 있다.

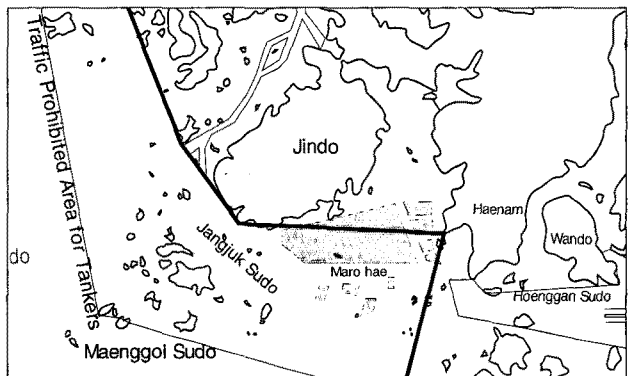


Fig. 2. Fisheries distribution in the vicinity of "Maro hae", Korea.

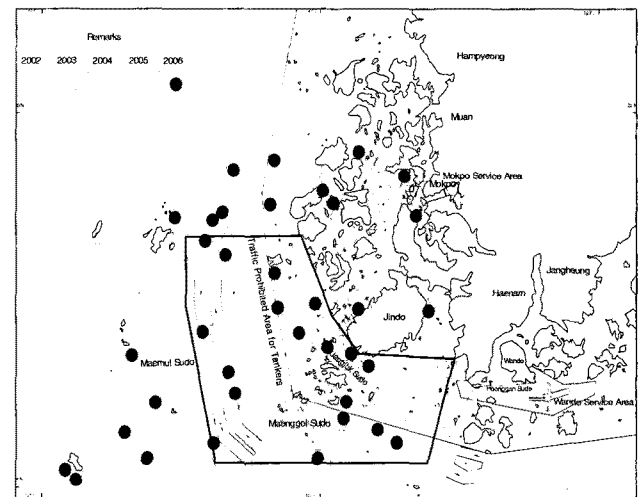


Fig. 3. Distributions of the marine casualties in southwest coastal areas of Korea(2002~2006).

2.3 해양사고 조사 분석

대상해역에는 중·소형선이 이용하는 장죽수도, 거차수도와 같은 좁은 수도가 있고, 중·대형선박의 통항이 잦은 맹골수도 와 매물수도가 있다. 동 해역에서는 섬들이 많이 산재해 있고 수로가 좁아 항해하는 선박은 서로 마주치는 경우와 교차하는 경우가 많다. 그리고 해양기상학적으로는 잦은 안개 발생으로 인한 항행 위해요소가 높게 발생하고 있다. 또한 바람과 조류가 강한 특징을 가지고 있어 사고빈도가 높게 나타나고 있다.

Fig. 3은 최근 5년간(2002년~2006년) 동 해역에서 발생한 해양사고(어선포함)를 해양안전심판원에서 발표한 자료를 근거로 나타낸 것이다. 2006년에는 19건의 해양사고가 발생하였으며 68.42%가 어선과 관련된 사고(화물선과 어선사고는 어선으로 조사)로, 장죽수도와 칠발도 인근에서 발생빈도가 높게 나타나고 있다. 장죽수도에서의 해양사고는 목포로 입·출항하는 선박과 장죽수도와 우이수도를 통과하는 선박간 교차가 잦은 해역으로 해양사고 밀도가 높은 것으로 분석됐다. 또한 칠발도 인근해역은 목포와 대흑산도간 횡단하는 선박과 우이수도와 북매물도T.S.S로 진·출입하는 선박간 교차수역으로 해양사고의 밀도가 높은 원인이 되고 있는 것으로 분석됐다.

Table 6. Statistic of marine casualties in the coastal area of Korea during recent 5 years

Classification	Merchant Ship(Case,%)		Fishing Ship(Case,%)		Total
	Case	%	Case	%	
2002	5	83.33	1	16.67	6
2003	4	44.44	5	55.56	9
2004	6	35.29	11	64.71	17
2005	9	47.37	10	52.63	19
2006	6	31.58	13	68.42	19
Total	30	42.86	40	57.14	70

Table 7. The classification of monthly marine casualitie in southwestern coastal area of Korea (2002~2006, Korean Maritime Safety Tribunal)

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Collision	2	0	1	3	1	7	3	6	2	3	0	2	30
Capsizing	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
loss of lives	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	2	6
Grounding	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	4
Fire & Explosion	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4
Sinking	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Engine Trouble	2	1	0	0	3	0	1	1	1	2	3	1	15
Etc.	0	1	0	1	1	0	0	2	0	0	0	1	6
Total	5	4	3	6	5	10	4	9	3	6	7	8	70

Table 6은 최근 5년간 대상해역에서 해양사고에 대해 산출기준을 화물선과 어선으로 구분하여 분석한 결과이다. 2002년 이후로 화물선의 사고율은 감소하고 있으나 어선의 사고율은 증가하고 있다. 어획고와 같은 생산성이 목적인 어선의 조업 형태는 연안해역의 해양사고에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

Table 7 및 Table 8은 대상해역에서 해양사고 발생시간과 종류별로 분류하여 나타낸 결과이다. 시간별 해양사고는 02:00~04:00(11.4%)와 10:00~12:00(11.4%)에 가장 많이 발생하였으며 새벽과 오전시간인 00:00~12:00(58.5%)에 사고 발생빈도가 높게 나타났다. 월별 해양사고는 안개 발생빈도가 높고 풍속이 강하고 강수량이 많은 여름철인 6월~8월에 23건(32.9%)으로 높게 나타났다. 해양사고의 종류별로 분류하면 교통관련 사고인 충돌사고(43%), 기술관련 사고인 기관손상(22%) 순으로 나타났다.

Table 8. Analysis of marine casualties with the lapse of time for a day in southwestern coastal area of Korea (2002~2006, Korean Maritime Safety Tribunal)

Time	00:00~02:00	02:00~04:00	04:00~06:00	06:00~08:00	08:00~10:00	10:00~12:00	Total
Case	6	8	7	5	7	8	41
Ratio(%)	8.6	11.4	10.0	7.1	10.0	11.4	58.5

Month	12:00~14:00	14:00~16:00	16:00~18:00	18:00~20:00	20:00~22:00	22:00~24:00	Total
Case	6	7	3	7	2	4	29
Ratio(%)	8.6	10.0	4.3	10.0	2.9	5.7	41.5

Table 9. Marine traffic volume on "Jangjuk Sudo" in southwestern coastal area of Korea with lapse of time for a day from April 21 to 25, 2006

Period	Passage	Jangjuk Sudo			Total
		Tanker	Cargo Vessel	Etc.	
4.21 (Fri)	00:00~09:00	6	17	10	33
	09:00~18:00	5	15	35	55
	18:00~24:00	2	4	7	13
4.22 (Sat)	00:00~09:00	5	10	26	41
	09:00~18:00	3	7	20	30
	18:00~24:00	4	18	8	30
4.23 (Sun)	00:00~09:00	2	3	30	35
	09:00~18:00	1	10	76	87
	18:00~24:00	3	2	7	12
4.24 (Mon)	00:00~09:00	2	7	18	27
	09:00~18:00	3	14	12	29
	18:00~24:00	0	8	4	12
4.25 (Tue)	00:00~09:00	2	8	15	25
	09:00~18:00	3	19	29	51
	18:00~24:00	3	14	3	20

서남해 연안해역의 항행 위해요소에 관한 분석

Table 10. Marine traffic volume on "Maenggol Sudo" in southwestern coastal area of Korea with lapse of time for a day from April 21 to 25, 2006

Period	Passage	Maenggol Sudo			Total
		Tanker	Cargo Vessel	Etc.	
4.21 (Fri)	00:00~09:00	3	8	1	12
	09:00~18:00	6	10	2	18
	18:00~24:00	2	10	2	14
4.22 (Sat)	00:00~09:00	4	14	4	18
	09:00~18:00	0	11	3	14
	18:00~24:00	2	13	2	17
4.23 (Sun)	00:00~09:00	0	4	6	10
	09:00~18:00	3	15	0	18
	18:00~24:00	3	1	1	5
4.24 (Mon)	00:00~09:00	1	14	7	22
	09:00~18:00	3	9	2	14
	18:00~24:00	2	6	0	8
4.25 (Tue)	00:00~09:00	2	7	2	11
	09:00~18:00	2	16	2	20
	18:00~24:00	4	11	5	20

Table 11. Marine traffic volume at T.S.S. in southwestern coastal area of Korea with lapse of time for a day from April 21 to 25, 2006

Period	Passage	T.S.S.			Total
		Tanker	Cargo Vessel	Etc.	
4.21 (Fri)	00:00~09:00	3	17	0	20
	09:00~18:00	8	40	6	54
	18:00~24:00	3	30	0	33
4.22 (Sat)	00:00~09:00	4	54	1	59
	09:00~18:00	0	26	1	27
	18:00~24:00	1	20	1	22
4.23 (Sun)	00:00~09:00	1	21	19	41
	09:00~18:00	3	2	0	5
	18:00~24:00	3	9	1	13
4.24 (Mon)	00:00~09:00	0	21	1	22
	09:00~18:00	7	29	2	38
	18:00~24:00	4	26	3	33
4.25 (Tue)	00:00~09:00	2	18	0	20
	09:00~18:00	1	41	6	48
	18:00~24:00	3	26	1	30

2.4 해상교통조사 결과

1) 해상교통량 조사

Table 9 ~ Table 11은 대상해역에서 선박 통행패턴을 분석을 위해 주요수도와 통항분리수역에서 통항량을 일정기간(2006년 4월 21일~25일) 동일한 시간대를 선정하여 레이더와 AIS에서 얻은 정보를 바탕으로 나타낸 것으로 식별이 불가능한 선박은 기타 선박으로 분류하였다. 주요수로인 장죽수도, 맹골수도

및 남·북 매물도T.S.S.에서 일일 평균 교통량은 238척으로 조사되었으며 18:00~09:00까지 통항량(49.6%)보다 09:00~18:00까지 주간에 통항량(50.4%)이 많이 나타났다. 수로별 평균 통항량은 장죽수도 100척(42%), 남·북 매물도TSS 93척(39%), 맹골수도 45척(17%)순으로 나타났으며 휴일인 일요일 통항량은 226척으로 평일 평균통항량 240척보다 조금 적게 나타났다.

선종별 평균통항량은 화물선 137척(58%), 기타 76척(32%), 유조선 25척(10%)으로 나타났다.

2) 해상교통흐름 조사

Fig. 4는 2006년 4월 21일 00:00~24:00까지 1일간 대상해역에서의 AIS와 Radar에 의한 통항선박의 궤적을 도시한 것이다. 매물수도와 장죽수도, 복사초등표 남방해상에서 선박의 교차가 집중적으로 이루어져 해상교통흐름이 매우 혼잡하게 나타났으며, 어룡도등대를 인근을 통항하는 선박은 주로 중·소형 선박으로 구자도와 갈명도 사이를 통과하여 하조도 방향으로 항해한다. 또한 진도대교로 진입하기 위한 선박은 어룡도에서 해남과 진도 어장구역의 좁은해역을 통과하여 진도대교 방향으로 진입하는 통항패턴을 갖고 있다.

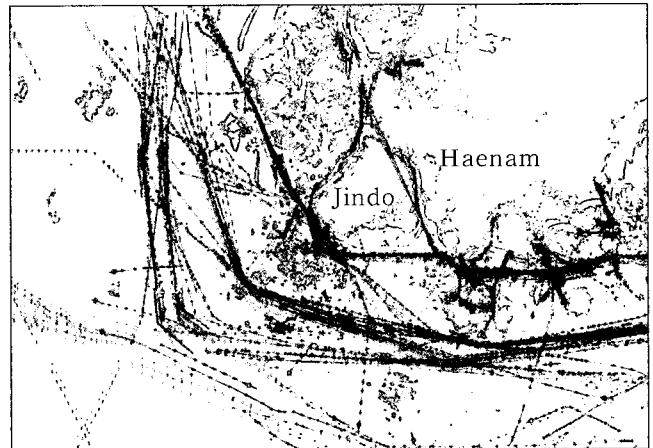


Fig. 4. Marine traffic flow in southwestern coastal area of Korea on April 21, 2006.

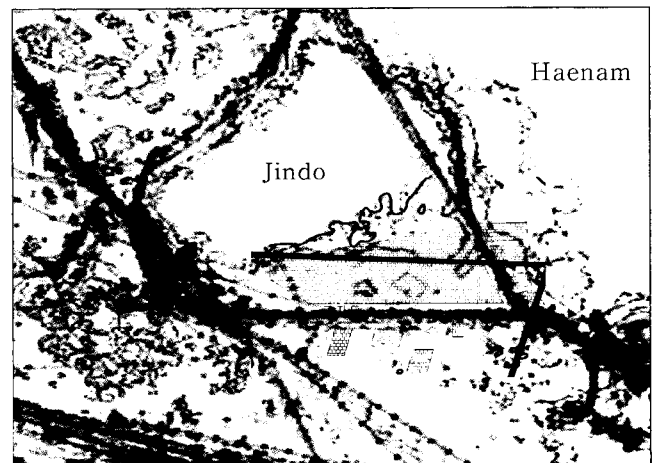


Fig. 5. Marine traffic flow in the Maro hae area of Korea on April 21, 2006.

Fig. 5의 마로해부근 교통흐름도와 Fig 2의 어장현황을 비교 하면 마로해 부근에서는 어장으로 인하여 항로가 좁고 통항분리 설정이 되어있지 않아 동진선박과 서진선박간에 충돌위험이 높을것으로 판단된다.

Table 12는 대상해역에서 Fig. 6에 의한 통항 패턴을 주요 수로별로 분류하여 나타낸 것이다. 매물수도 통과선박이 74척, 병풍도 부근해역과 맹골수도 통과선박이 97척, 장죽수도 부근해역 통과선박이 95척으로 매물수도와 장죽수도 및 추자군도에서 통항량이 많아 통항하는 선박간 교차하는 빈도가 높게 나타났다.

일반적인 해상교통흐름은 대형상선과 위험물 운반선은 통항분리방식에 따라 통항하는데 반해 중·소형선박이 통항분리방식보다는 최단항로를 선택하는 경향을 보이고 있다.

또한 Table 13~Table 14는 동 기간 동안 대상해역에서 선종별로 통항선박을 분류하여 나타낸 것이다. 북매물도T.S.S.에서는 일반화물선이 41척으로 가장 많았으며 다음으로 컨테이너 운반선과 석유제품·케미컬선박이 14척 순으로 나타났다. 맹골수도에서는 일반화물선이 34척으로 가장 많이 통항하였으며 컨테이너 운반선이 18척, 석유제품·케미컬선박이 11척으로 집계되었다.

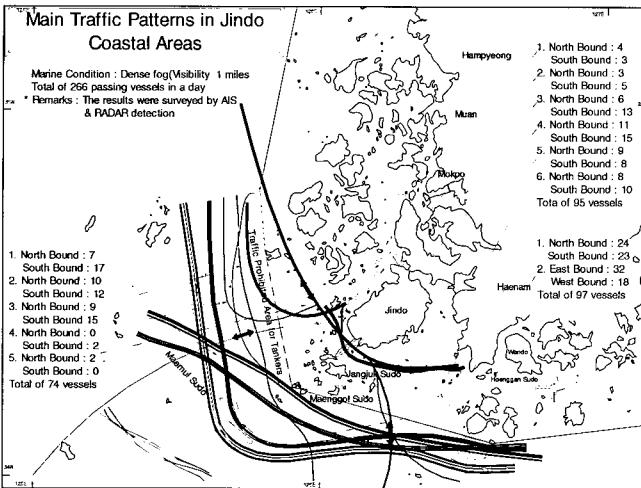


Fig. 6. Main marine traffic flow in southwestern coastal area of Korea on April 11, 2006.

Table 12. Distributions of traffic volume in main straits of southwestern coastal area of Korea on April 11, 2006

Area Pattern	Maemul Sudo (TSS)	Vicinity of Byeongpungdo	Maenggol Sudo	Jangjuk Sudo	Total
East Bound	0	32	0	8	40
West Bound	0	18	0	10	28
South Bound	46	0	23	44	113
North Bound	28	0	24	33	85

Table 13. Flow patterns on north "Maemul Sudo" T.S.S. of southwestern coastal area of Korea on April 11, 2006

Liquid · Chemical carrier	General Cargo	LPG Carrier	Container	Miscellaneous
14	41	2	18	Passenger(2), reefer(2), Pusher & Tug(1), Public service ship(1), Others(20)

Table 14. Flow patterns on "Maenggol Sudo" of southwestern coastal area of Korea on April 11, 2006

Liquid · Chemical carrier	General Cargo	LPG Carrier	Container	Miscellaneous
11	34	2	18	Passenger(2), reefer(2), Pusher & Tug(1), Public service ship(1), Others(20)

2.5 설문조사

서남해 연안해역을 항행하는 선박 및 종사자들이 느끼는 위험요소를 파악하고자 2007년 5월부터 7월까지 선박회사, 도선사지회 등 30개 기관을 상대로 설문지 150부를 배포하여 대상해역의 설문조사를 실시하였다. 설문내용은 선박의 국적, 선종, 항행구역 및 서남해 연안해역 통항시 가장 지장을 초래한다고 생각되는 요소에 대해서 설문조사를 실시하였다. 회수된 설문자료 47부(회수율 31.3%)에 의하면 대상해역 통과선박은 주로 한국(58.7%)과 파나마(32.6%) 국적이며 1,000~5,000톤(54%)의 화물선(52.1%)과 탱커선(33.3%)이 대부분으로 연안(54.3%) 및 근해(28.3%)를 항해하는 것으로 조사되었다. Table 15은 통항선박의 안전에 지장을 초래하는 지장 요소에 대한 설문조사 결과를 나타내었다. 지장 요소로는 불법어로(52.5%), 미교신 선박(26.2%), 미확인 부유물(11.5%), 기타(6.6%), 표지시설물(3.3%) 순으로 응답하였다. 어선의 불법어로와 통신장비가 미 탑재되어 있는 선박으로 인한 사고의 위험이 높은 것으로 판단된다.

Table 15. Result of questionnaire survey for navigational dangerous elements

dangerous elements	Illegal fishing boats	No answer on VHF call	Unknown floating body	Aids to Navigation	Others
Ratio(%)	52.5	26.2	11.5	3.3	6.6

3. 결론

해상에서의 인명과 재산을 보호하고, 안전과 효율성을 증진시키는 동시에 해양사고로부터 환경보호를 위한 서남해 연안해역 해상교통환경을 평가하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 1) 대상해역은 여름철(6월~8월)에 안개발생 빈도가 높고 풍

속 및 조류가 강하여 해양사고 발생빈도가 높은 것으로 판단된다.

2) 마로해 부근은 어장으로 인한 좁은 항로가 형성되어 있으며, 이로 인한 동진선박과 서진선박간에 충돌위험이 높게 나타났다.

3) 대상해역의 2002년 이후로 화물선의 해양사고는 감소하고 있으나, 어획고와 같은 생산성이 목적인 어선에 의한 해양사고는 증가추세로 2006년도에는 해양사고의 약68%를 차지하고 있다.

4) 통항선박이 집중적으로 교차하고 해상교통밀도가 높은 장죽수도에서 해양사고 발생빈도가 높게 나타났다.

5) 대상해역을 항행하는 선박 및 종사자들은 불법어로와 미교신선박에 대하여 가장 큰 위협을 느끼고 있다.

차후 연구과제로는 장기간에 걸친 해양교통환경을 평가하여 계절별 시간대별 위험요소를 산출하고자 한다. 더불어 서남해 연안해역 안전관리체제 개선에 관한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

[1] 국토해양부(2006), 해상교통안전시설의 운영효과 분석·조사 연구용역보고서, pp. 1-2.

[2] 국토해양부(2008), 전자항법지원 광역 해상교통관제(VTS) 구축 기본조사용역, pp. 1-6.

[3] 목포지방해양수산청고시 제2006-15호(2006), 목포지방해양수산청 해상교통관제운영규정, p. 4.

[4] 목포지방해양안전심판원(2006), 해양사고 통계, p. 32.

[5] 목포해양대학교(2003), 목포 인근해역 해상교통환경평가에 관한 연구용역, 목포지방해양수산청, pp. 5-6.

[6] 문범식, 정재용, 국승기, 김세원, 박진수(2002), 목포연안에서의 연안VTS설치에 관한 연구, 한국항해항만학회지, 제26권 제3호, pp. 261-267.

[7] 박정호, 금중수, 노창균, 윤명오, 신철호, 정재용, 박계각(2004), 목포 인근해역 항행 위험요소에 관한 분석, 해양환경안전학회, 제10권 제1호, pp. 15-22.

[8] 홍태호, 성유창(2003), 목포 인근해역 항로지정에 관한 연구, 해양환경안전학회지, 제9권 제2호, pp. 39-46.

원고접수일 : 2008년 02월 11일

원고수정일 : 1차 : 2008년 05월 02일

2차 : 2008년 07월 14일

게재확정일 : 2008년 09월 11일