

진도 연안VTS의 성과 분석 및 기능에 관한 실증적 연구

정재용* · 정초영**†

* 목포해양대학교 해상운송시스템학과, ** 목포해양대학교 대학원

Empirical Study on the Performance Analysis and Function of Jindo Coastal Vessel Traffic Service

Jae-Yong Jeong* · Cho-Young Jung**†

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

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

요 약 : 2007년 태안에서 발생한 허베이 스피리트호 사건은 연안 해역 안전관리에 대한 중요성을 다시 한 번 일깨워 주었고, 이에 대한 대응방안으로 연안VTS를 우리나라 전 해역에 걸쳐 구축 운영할 계획이다. 이제까지 VTS 기능에 관한 이론적인 고찰은 있었으나, 연안VTS의 기능에 관한 실증적인 연구는 없었다. 이에 본 연구는 현재 운영되고 있는 진도 연안VTS 운영성과를 분석하고, 사고예방 사례를 조사하여 연안VTS의 기능에 관하여 조사하였다. 연안VTS는 관제구역이 넓어 해상교통 특색이 장소마다 상이하며, 집중 관제를 필요로 하는 곳이 많았고, 통항선박 중 어선과 같은 비관제 대상 선박이 다수를 차지하여 이들의 관제가 중요한 것으로 조사되었다. 그리고 선박 운항자의 집중도가 항내보다는 떨어지므로 인적과실에 의한 사고 개연성이 높은 것으로 분석되었다. 연안VTS는 항만VTS와 같이 정보제공, 항행지원, 교통관리의 역할을 주로 하고 있지만, 수색구조 지원, 해상 보안, 해상치안 업무, 해양오염 대응, 비관제 대상 선박 업무 및 수상레저 안전관리 등의 기능이 강화되는 것으로 나타났다.

핵심용어 : 해상교통관제, 진도 연안VTS, 성과 분석, 기능, 사고예방 사례

Abstract : Hebei Spirit Oil Spill that happened in 2007 had prompted the need of revisiting the coastal safety. In response to this, Korea had made an effort to implement VTS in every coastline in the country. There are a lot of theoretical studies on VTS function nowadays, but coastal VTS are less frequently studied. In this paper, performance analysis results and accident prevention activities of Jindo Coastal VTS center were summarized and the Coastal VTS function are investigated. Jindo Coastal VTS covers relatively wide area and various places with various maritime traffic characteristics are the major navigation vessels, which means that it is important to control these vessels. Since the probability of accidents due to human error is relatively high in coastal area due to negligence tendency of crews during coastal area navigation, coastal VTS has to provide sufficient assistance to navigating vessels. Like most harbour VTS, Coastal VTS provides not only main information service, navigational assistance and traffic organization services but also various services related with advanced search-and-rescue assistance, marine national security, maritime crime prevention, oil spill response, traffic services for non-service vessel, and safety supervision for water leisure boats.

Key Words : Vessel Traffic Service, Jindo Coastal VTS, Performance Analysis, Function, Accident prevention practices

1. 서 론

과거에 통항 교통량이 크게 많지 않을 때에는 한 국가의 특정 항만 수역에 대해서만 통항 관리의 필요성을 느끼고

정부기관에서 관여하였으며, 연안 수역에서의 해상교통의 사용이 평화적이고 합리적인 흐름이면 무해항해권을 보장 하고, 그 연안 국가는 통과선박에 대하여 특별한 관심과 관 여를 하지 않았다. 그러나 선박량이 늘어나고 고속화되면서 연안 해역에서의 선박 충돌 및 좌초 사고가 보편적인 해양 사고로 인식되고, 이로 인한 연안 해역에서의 해양환경오염 문제는 사고해역 당사국뿐만 아니라 해역 주변의 많은 국

* 대표저자 : 종신회원, jjjong@mmu.ac.kr, 061-240-7175

† 교신저자 : 정희원, wjdchdud@mmu.ac.kr, 061-240-7175

진도 연안VTS의 성과 분석 및 기능에 관한 실증적 연구

가들에게도 심각한 피해를 가져와서 국제적인 분쟁으로 비화되었다. 이런 연유로 연안국들은 해양사고를 미리 예방하여 해양환경오염으로부터 자국의 해양자원과 연안 수역을 보호하는 적극적인 예방차원으로까지 확대되어 관리와 통제를 하고 있다(해양수산부, 2001). 이에 따라 전세계적으로 VTS의 관제범위가 항만에서 연안으로 확대가 되고 있는 추세다(해양수산부, 2008). 우리나라 역시 초기 항만을 중심으로 VTS를 설치 운영하였다가, 대부분의 사고가 연안 해역에서 발생함에 따라 2006년 진도 연안해상교통센터로서 연안 해역 선박통항안전관리 업무를 확대하고 있었다.

2007년 12월 7일 충남 태안에서 발생한 허베이 스피리트 호 오염사고는 태안 5개 면지역 339곳에서 2,871 ha 어장과 태안 일대 해안에 피해를 입혔고, 엄청난 인적·재산적·환경적 손실과 사회적 충격을 주었다(김과 송, 2008). 정부는 사후대책을 논의하는 과정에서 관제업무는 국토해양부, 구난 업무는 해양경찰청으로 이원화되어 있는 구조적 문제가 있음을 판단, VTS 업무 중 연안VTS 업무를 해양경찰청으로 이관하도록 결정하였고(장, 2009) 이후 해양경찰청은 국토해양부로부터 진도 연안VTS 업무와 여수권, 통영권 연안 VTS 구축 사업을 인수하게 된다.

이제까지 VTS와 관련하여 운영방법, 시스템, 관제구역 설정, 관제사, 교육훈련에 관한 연구들이 있었으나 대부분 항만을 중심으로 한 연구들이었으며, 연안VTS와 관련한 연구는 연안VTS 설치(문 등, 2002)와 진도 연안VTS 관내 항행위해 요소(백 등, 2008)에 관련된 연구가 전부였다.

본 연구에서는 연안해역 안전관리에 중요한 역할을 담당하고 있는 연안VTS의 기능을 실증적으로 고찰하고자, 현재 유일한 연안VTS인 진도 연안VTS의 운영 성과를 분석하고, 주요 사례 등을 조사하고, 앞으로 확대 구축될 연안VTS의 기능 및 역할 강화 방안에 대하여 제시하였다.

2. 진도 연안VTS 운영 성과

2.1 진도 연안VTS 현황

1) 조직

진도 연안VTS는 2006년 당시 해양수산부에서 구축 운영해오다가 2010년 7월 15일자로 해양경찰청으로 연안VTS 업무가 이관되어 현재는 서해지방해양경찰청 경비안전과 소속으로서 해양경찰관 총 16명이 근무하고 있다. 이 중 센터장, 시설·행정요원은 일근이며, 나머지 13명은 24시간 3교대 근무를 하고 있다. 진도 연안VTS의 조직도는 아래 Fig. 1과 같다.

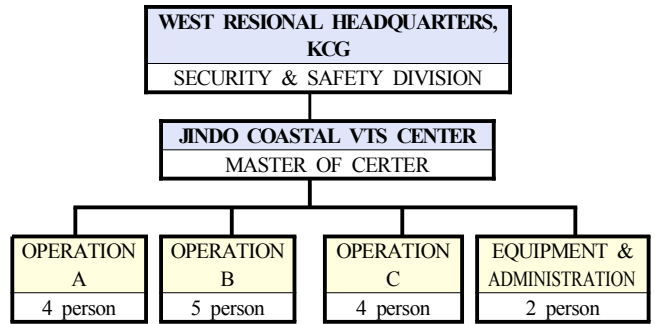


Fig. 1. Jindo Coastal VTS organization chart.

2) 관제구역

관제구역은 진도 서망항을 기점으로 도초도-대흑산군도-남북매물수도-추자도 북방-해남 어란진을 연결한 곳으로, 면적은 약 3,700 km², 최장 길이 약 120마일로서 이는 제주도의 약 2.2배이다. 관제구역이 넓어 해역특색(자연, 기상, 교통여건 및 흐름 등)이 장소마다 상이하며, 특별히 집중관제를 필요로 하는 곳(① 가사도 부근, ② 장죽수도, ③ 어룡도 부근, ④ 맹골수도, ⑤ 추자군도 북방)은 아래 Fig. 2와 같다. 유조선 통항금지구역을 기준으로 내측은 SECTOR 1, 외측은 SECTOR 2로 나누어 관제를 하고 있다.

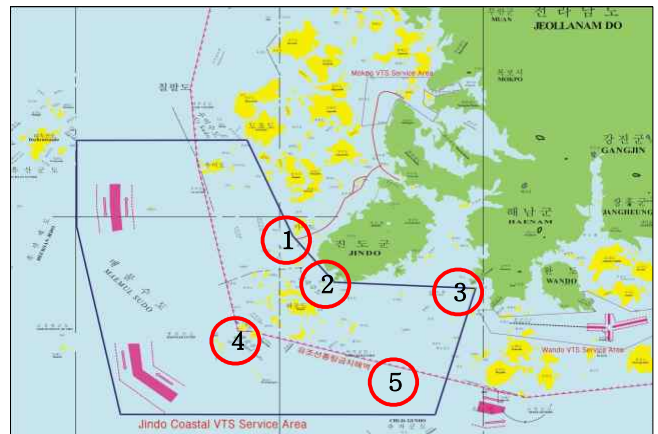


Fig. 2. Jindo Coastal VTS service area.

3) 시설현황

주요 시설은 VTS센터, 레이더 사이트(5개소) 및 중계소(1개소)이며, 장비는 레이더 5식, AIS 2대, M/W 안테나 12조, VHF-DF 2대, CCTV 1식, 기상장비 1대 등이다.

4) 관제대상

관제대상은 국제항해에 취항하는 선박, 총톤수 300톤 이상의 선박, 위험화물운반선, AIS 설치 50톤 이상의 예선과 예인선열의 길이가 200 m인 예인선, 여객선, 도선선과 기타 관제를 희망하는 선박이다.

2.2 선박 통항량

진도 연안VTS 관제구역 진출입 선박 현황은 AIS 및 레이더에서 얻은 정보를 바탕으로 나타낸 것으로, 구체적인 정보(선명, 목적지, 호출부호 등) 확인이 불가능한 선박(어선 등)은 기타 선박으로 분류하였다. Table 1은 2010년 8월부터 2011년 12월까지 총 17개월의 통항선박 현황을 나타낸 것이다. 기간 중 전체 통항 선박은 138,368척으로 일일평균 약 267척이 관제구역을 통항하는 것으로 조사되었는데, 선종별로는 기타 선박(어선 등 비관제선박)이 57,019척(일일평균 약 110척)으로 전체의 약 41%를 차지하여 가장 많고, 일반 화물선, 여객선, 위험물운반선, 예인선 순이었다.

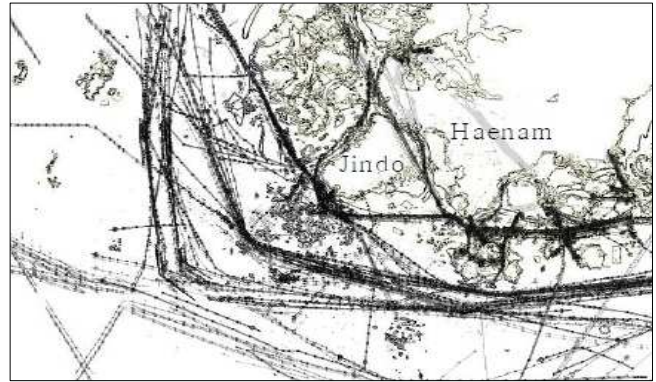


Fig. 3. Marine traffic flow in Jindo Coastal VTS area.

Table 1. The vessel traffic volume in Jindo VTS

Classification Year/Month	Total	Cargo ship	Tanker	Tug	Passenger ship	Other ship
2010.08	6,393	2,325	482	374	860	2,352
2010.09	7,574	2,351	503	426	829	3,465
2010.10	7,458	2,680	438	454	761	3,125
2010.11	7,510	2,537	470	499	665	3,339
2010.12	7,644	2,771	555	409	580	3,329
2011.01	7,900	3,056	661	608	653	2,922
2011.02	6,699	2,607	592	537	763	2,200
2011.03	7,997	2,985	674	654	762	2,922
2011.04	7,949	2,818	718	578	771	3,064
2011.05	8,666	2,930	695	695	895	3,451
2011.06	8,277	2,787	724	653	824	3,289
2011.07	8,238	2,645	675	747	936	3,235
2011.08	8,612	2,801	676	642	1,054	3,439
2011.09	9,226	2,648	651	685	869	4,373
2011.10	9,964	2,963	778	783	970	4,470
2011.11	9,814	3,061	673	767	826	4,487
2011.12	8,447	2,836	631	663	760	3,557
Total	138,368	46,801	10,596	10,174	13,778	57,019
Ratio(%)	100	33.8	7.7	7.3	10.0	41.2

2.3 선박 통항 흐름

Fig. 3은 1일간 AIS 및 레이더에 의해 선박 통항흐름을 재현한 것이다. 장죽수도, 가사도 주변, 맹골수도 및 복사초 남방이 선박의 교차가 집중적으로 이루어져 해상교통흐름이 매우 복잡하게 나타났다. 어룡도를 중심으로 명량수도를 이용할 선박은 남북방향으로, 장죽수도를 이용하는 선박은 동서방향의 흐름을 가지고 있었다(백 등, 2008). 복사초 주변에서는 맹골수도 이용선박과 매물수도 이용 선박의 2가지 통항흐름이 나타났으며, 남북매물수도는 통항관리대의 방향과 일치한 선박 통항흐름이었다.

2.4 관제업무 현황

관제업무 현황은 관제사 교신 일지 및 진도 연안VTS 내부 문서(해양경찰청, 2011a)를 근거로 통계한 자료이며, 교신실적과 항행위해 요소 및 기상정보 제공 등 VTS 서비스 제공, 수사정보 제공 등으로 나타내었다.

지난 17개월간 월별 관제업무 현황은 아래 Table 2와 같다. VHF 교신 실적은 총 70,671회로 월평균 약 4,157회, 일평균 약 136회였다. 타선박 통항 정보제공, 통항관리 등을 나타내는 지도-계몽 실적은 22,788회로 월평균 약 1,340회, 일평균 약 44회였다. 기상정보는 총 7,080회로서 월평균 약 416회, 일평균 약 14회였다.

Table 2. The number of monthly vessel traffic service

Classification Year/Month	VHF Communication	Guidance & Instruction	Weather Information	Investigation Information
2010.08	4,543	1,007	174	0
2010.09	3,969	1,901	515	0
2010.10	4,127	1,262	313	1
2010.11	4,168	2,058	712	4
2010.12	4,284	1,902	836	3
2011.01	3,918	1,216	420	2
2011.02	3,360	1,088	324	0
2011.03	4,520	1,196	280	5
2011.04	4,207	1,376	427	1
2011.05	4,576	1,485	533	4
2011.06	3,937	1,304	584	4
2011.07	4,131	1,332	405	2
2011.08	4,556	1,184	338	2
2011.09	3,885	1,002	289	4
2011.10	4,457	1,154	260	0
2011.11	4,060	1,164	329	5
2011.12	3,973	1,157	341	4
Total	70,671	22,788	7,080	41

해양경찰서, 해양안전심판원 등 수사기관의 요청으로 인한 정보제공은 총 41회였으며, 월 약 2.4회였다. 수사자료는

진도 연안VTS의 성과 분석 및 기능에 관한 실증적 연구

관제구역 뿐만 아니라 AIS 및 레이더 탐지거리가 미치는 곳의 항적 자료 등을 제공하는데, 이중 가장 많은 것은 어구손괴 사건 관련 항적자료로서 총 28회였으며, 충돌은 9회, 좌초는 2회, 침몰 1회, 기타 1회였다. 해상교통공학상 어구 손괴는 교통관련 사고에 들어가지는 않으나(박 등, 2010), 어구가 수로에 있을 때는 교통의 장애가 되며, 항계 내의 항로에 비해 어구 철거에 대한 법령적 근거가 약하고, 손괴시 피해액이 크고, 추진기 장애로 인한 또 다른 교통장애가 될 수 있다는 점에서 연안VTS는 어구 관련 동향을 파악하여 선박운항자에게 적극적으로 정보를 제공할 필요성이 있는 것으로 조사되었다.

2.5 사고 현황 및 분석

해양사고 현황은 진도 연안VTS 관제구역에서 발생한 사건에 대하여 2002년~2011년 10년간의 해양안전심판원 재결서를 분석하여 아래와 같이 연도별, 사건별, 선종별, 선박크기별로 나타내었다(해양안전심판원, 2012).

1) 연도별, 사건별 사고 현황 분석

연도별, 사건별 사고 현황은 아래 Table 3과 같다. 총 58건의 해양사고가 있었는데, 이중 가장 많은 수를 차지하는 것은 충돌사건으로 총 38회였고, 전복과 좌초가 각 6회, 기관고장, 침몰, 폭발 사건이 각 2회, 선원사망, 화재가 각 1회였다. 교통관련 사고는 충돌, 접촉, 좌초사고로서 교통환경 개선 등으로 예방이 가능한 사고를 말하는데(박 등, 2010), 전체 사고에서 교통관련 사고가 약 75.9%(44회)를 차지하였다.

Table 3. Statistics of marine accidents by classification

Accident	Year										Total
	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	
Engine trouble					1			1			2
Loss of live	1										1
Capsizing		2			2			2			6
Grounding	3	1							1	1	6
Collision	8	4	7	9	2	4	1	1	2		38
Sinking	1	1									2
Explosion					1			1			2
Fire	1										1
Total	14	8	7	9	6	4	2	4	3	1	58

진도 연안VTS가 개국된 2006년을 기준으로 전후 5년을 살펴보면 충돌사고가 30회에서 8회로, 좌초사고가 4회에서 2회로 줄어든 것으로 나타났다. 연안VTS가 교통관련 사고 예방에 중요한 역할을 하고 있음을 알 수 있었다.

업무 인수 후 2건의 좌초 사고가 일어났는데, 이에 대한 결정적인 원인이 줄음 운항과 음주 운항으로 나타났다. 연안화물선은 10명 이내의 승무원이 잦은 입출항으로 선원들의 피로한 상태에서 항해하는 경우가 많고, 항해사의 긴장감이 항내보다는 떨어지는 것을 알 수 있었다. 연안VTS 관제사는 이점에 착안하여 선박이 관제구역 진출입시 반드시 교신을 설정토록 하고, 집중관제 구역 등 교통사고 위험구역에서는 재교신 하는 등 선박운항자의 긴장감을 일깨우는 것이 필요하다.

2) 선종별 사고 현황 분석

지난 10년간 선종별 교통관련 사고(충돌, 좌초) 현황은 아래 Table 4와 같다. 충돌사건은 일반화물선이 총 36척으로 가장 많은 수를 차지하였으며, 그 다음이 어선으로 16척이었으며, 위험물운반선이 12척, 예부선이 10척, 여객선이 2척이었다. 어선이 두 번째로 나타나, 연안에서는 비판제 대상인 어선 충돌 사고에 주의를 기울여야 하며, 특히 관제대상 선박과 어선의 조우 관계 발생 시 미리 관제대상 선박에 정보를 제공하는 조치를 취하여야 함을 알 수 있었다. 좌초 사건은 일반화물선이 3척으로 가장 많았고, 위험물운반선이 2척, 어선이 1척이었다. 서남해안은 크고 작은 섬이 많고, 조수 간만의 차가 크고 유속이 강해서 좌초 사건의 확률이 높다. 좌초 사고는 선박 자체 피해뿐만 아니라 해양환경을 오염 시킬 수 있으므로 연안VTS는 좌초 사고가 발생하지 않도록 철저히 관제하는 것이 필요하다.

Table 4. Marine Accidents according to vessel type

(Unit : vessel, %)

Vessel	Accident			Grounding	Total	Ratio
	Collision					
	A	B	Subtotal			
Cargo ship	16	20	36	3	39	47.6
Tanker	8	4	12	2	14	17.1
Tug	5	5	10	0	10	12.2
Fishing boat	8	8	16	1	17	20.7
Passenger ship	1	1	2	0	2	2.4
Total	38	38	76	6	82	100

3) 선박 크기별 사고 현황 분석

선박크기별 사고 현황 총톤수를 기준으로 나누어 아래 Table 5와 같다. 500톤 이상 3,000톤 미만 선박이 전체 32척으로 가장 많은 수를 차지하고 있으며, 그 다음이 100톤 미만 21척, 3,000톤 이상 5,000톤 미만이 11척, 100톤 이상 500톤 미만이 10척, 5,000톤 이상은 8척이었다. 5,000톤 미만의 전체 76.8%를 차지하고 있어서, 중소형 선박에 대한 안전관리가 중요한 것으로 조사되었다.

Table 5. Statistics of marine accidents by tons

(Unit : ton, vessel, %)

Vessel	Accident			Grounding	Total	Ratio
	A	B	Subtotal			
Less than 100	10	10	20	1	21	25.6
100~500	5	5	10		10	12.2
500~3k	14	16	30	2	32	39.0
3k~5k	7	3	10	1	11	13.4
5k~7k	1		1	2	3	3.8
7k~10k		2	2		2	2.4
10k~20k	1	1	2		2	2.4
20k~50k					0	0.0
Above 50k		1	1		1	1.2
Total	38	38	76	6	82	100

3. 연안VTS 기능에 관한 사례 분석

이 장에서는 실제 진도 연안VTS 관할구역 내에서 발생한 대표적인 사례를 분석하여 보았다. VTS의 일반적인 기능인 정보제공, 항행지원, 교통관리를 제외한 연안VTS에서 현재 수행하였던 대표적인 사례를 통해, 그 시사점을 도출하여 앞으로 운영하여야 할 방향에 대하여 고찰하였다(해양경찰청, 2011b).

3.1 미입항선박 구조 사례

1) 개요

'10. 10. 29 22:50경 완도해양경찰서 상황실에서 진도 연안 VTS로 보낸 미입항 선박(연안복합/3.45톤/선원 4명) 발생 전문을 접수하여 흰색 소형 FRP 어선이라는 정보를 확인하고 신고 인근 해역을 집중 확인하여, 어룡도 부근에 소형 물표가 있음을 발견, 인근 항해 중인 A, B호로 하여금 해당 선박 확인을 요청하였다. 확인 결과 신고된 선박과 외형이 비슷함을 확인하여 다른 장소로 이동 중이던 완도해양경찰서 땅끝파출소 소속 순찰정(KCG-1)을 해당 장소로 이동 조치하였고, 순찰정 확인 결과 기관고장으로 표류 중이던 미입항 선박임을 확인하여 인근 안전 수역으로 예인하였다(Fig. 4). 당시 해양경찰 경비정(P정, 50톤급, KCG-2)은 인근 육군 레이더 기지에서 보낸 다른 선박 정보로 어불도 북방으로 북상하는 상황이고, 파출소 순찰정 역시 그 장소 가는 과정이어서 하마터면 수색구조 활동이 지체될 뻔하였다.

2) 시사점

상기와 같이 미입항 사건 등과 같은 수색구조 활동 시 관제센터가 레이더 모니터링, 인근 선박을 통한 확인 및 경비함정 이동조치 등 중요한 사건처리 주체가 되며, 상황 발생 시 관제센터에서 경비함정으로 즉시 지시하여 상황처리 시간을 단축 시킬 수 기능이 있음을 알 수 있었다.

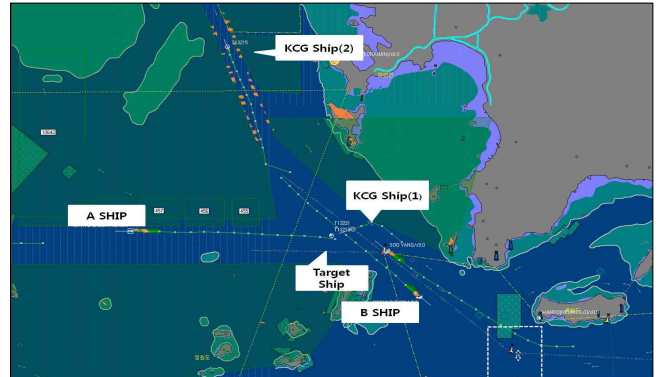


Fig. 4. The case of search & rescue.

3.2 주취 선박 사고 예방 사례

1) 개요

'10. 10. 02 01:09 관제구역 진입중인 C호(유조선/743톤)가 섬과 양식장으로 접근하며 지그재그 항해하는 것을 발견하였다. 수차례 VHF로 호출하였으나 응답하지 않아, PORT-MIS로 선박 전화번호를 확인하여 수회 연락하였고, 통화 성공하였고, 대화를 해 본 결과, 목소리가 음주로 의심되어 인근 해경함정에 검문검색 지시하였다. 03:45경 안전해역에 투묘하도록 조치하고, 음주측정한 결과 혈중알콜 농도 0.149%였다(Fig. 5). 지속적인 선박 모니터링과 음성특색으로 음주 의심선박을 조기 발견한 사례로서 경비함정과 공조로 2차 해양사고를 예방한 사례이다.

2) 시사점

해상교통의 일반적인 흐름과 다르게 항해하는 선박을 지속적으로 모니터링하고 음성특색이 주취 운항으로 판단하여, 인근 경비함정과 공조하여 음주운항 여부를 확인 단속하여, 충돌, 어장 손괴 및 해양환경오염 등 2차 해양사고를 예방한 사례로서, 연안VTS가 해상치안활동 및 해상교통위해 요소를 발견하고 현장 조치할 수 있는 기능이 있는 것으로 조사되었다.



Fig. 5. The case of accident prevention from drunk navigation.

3.3 중국어선 어선 퇴거 사례

1) 개요

'10. 12. 16 14:04 진도군 병풍도 남방에 중국어선으로 추정되는 40여척의 어선군 발견, 상황실 및 경비함정에 통보하여 외각 퇴각 조치한 사례이다(Fig. 6, Fig. 7).

2) 시사점

연안VTS는 관제구역 내 소형선박에 의한 소규모의 위험행위는 발견하기가 힘들지만, 대규모 중국어선 불법행위 등은 사전에 주의 깊게 모니터링하고, 관련부서(상황실 등)에 즉시 전파하여 영해주권을 수호하도록 하는 기능도 동시에 수행할 필요가 있다.



Fig. 6. The Chinese fishing boat in Jindo Coastal VTS Area.

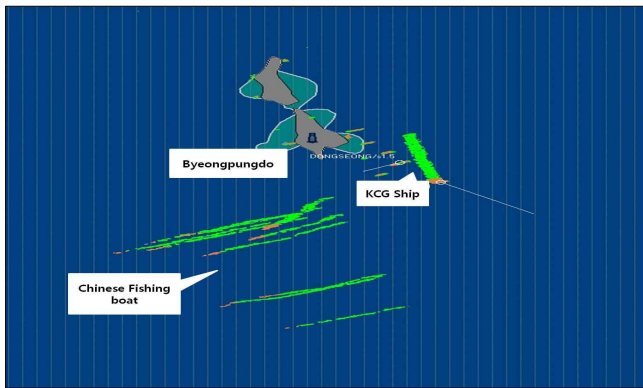


Fig. 7. The deportation of Chinese fishing boat by KCG.

3.4 조종 불능선 교행 상황 관제 사례

1) 개요

'11. 03. 15 13:18경 어룡도 부근을 항해중인 D호(일반화물선)가 발전기 고장으로 표류하기 시작한 상황에서 곧 이어 13:23경 마주오던 E호(예부선)가 엔진고장으로 서로 가까워지는 상황 발생하여, 서로의 상황을 주의토록 정보를 제공하고, 인근 경비함정에 연락 출동시켰으며, 어룡도를

항해 항해하고 있는 F호와 VTS에 연락 상황을 인지토록 하여 좌초 및 충돌 등 2차 사고를 예방한 사례이다(Fig. 8).

2) 시사점

항해 중인 선박은 갑작스런 원인으로 발전기, 엔진 고장 등이 일어날 수 있으므로 평소 관제 업무시 유념해야 하며, 어룡도 주위와 같이 섬이 가깝고, 어장 구역이 널리 퍼져있으며, 교통흐름이 복잡한 곳에서는 사고 발생 시 인근 VTS, 경비함정, 통항 선박 등에 빠르게 전파하여 선박통항안전에 기여하여야 한다.

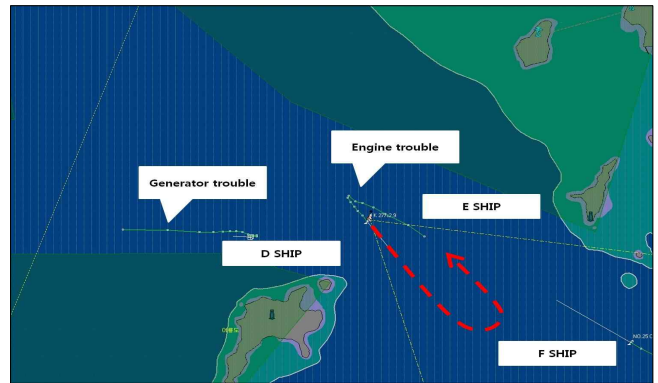


Fig. 8. The case of collision avoidance assistance for vessel under generator & engine trouble.

4. 연안VTS에 기능에 관한 고찰

4.1 항만VTS와 연안VTS

해상교통관제센터는 항만과 연안으로 나눌 수 있는데, 운영방법, 시설 및 시스템 체계는 동일하나, 서비스 영역의 차이가 다르다(김, 2011). 기본적으로 모든 VTS는 정보제공(Information Service: INS), 교통관리(Traffic Organization Service: TOS) 및 항행지원(Navigational Assistance: NAS) 서비스를 통해 선박통항의 안전과 효율성 증진 및 해양환경 보호의 기능을 가지고 있는데, 항만VTS는 관제구역이 항계 및 부근으로 하고 있어서 비교적 좁은 수역에 다수 선박의 입출항을 위하여 이동하는 선박의 통항에 주력하여, 항만 운영의 효율화를 위하여 항행지원과 통항관리 서비스를 주로 하고 있고, 연안VTS는 관제구역이 항계 및 부근을 제외한 연안해역으로서 관제구역이 넓고(진도 약 3,700 km²) 복잡하여 VTS역내를 통과하는 선박들의 안전 통항에 주된 관심을 갖고, 주로 정보 제공 서비스에 주안점을 두고 있다(박, 2000). 서비스 영역의 차이로 말미암아 연안VTS의 경우는 항만운영과 관련된 사항 정보제공, 항만이용자 및 관련기관 간 정보제공 및 교환 등의 경우는 미비하나, 아래와 같은 부분은 강화가 되는 것으로 조사되었다.

4.2 연안VTS의 기능

1) 수색 구조 기능 강화

이전까지 수색 구조 업무는 상황 발생 시 해양경찰 상황실에서 현황을 파악하고 인근해역 함정 및 헬기 등을 출동시키고, 현장 대응 세력으로부터 과정을 보고 받는 수동적인 개념이었다면, VTS가 추가되면서, 관제구역 내 사고를 예방하며 사고 유발 요인을 감시하고, 사고 발생 시 상황실에 통보 전 먼저 현장세력을 출동시키고, 해당 상황을 모니터링하며 안내 방송을 통해 제2, 제3의 사고를 예방하도록 하는 능동적인 수색 구조의 개념으로 바뀌었으며, 대응시간도 빨라졌다.

2) 해상보안 기능 강화

① 불법조업 중국 어선

기존 GICOMS, VMS를 통해서 상선 등 AIS 설치 선박에 대해서 운항 상황들을 모니터링 할 수 있었으나, 불법조업 중국어선들의 상황은 운항자들의 신고나 경비함정 및 헬기의 순찰활동을 통해 주로 알 수 있었다. 현재 연안VTS를 통해 중국어선들의 동향을 미리 파악하고, 이를 경비세력과 상황실에 전파하여 검문검색하도록 하고, 검거한 선박이송시에도 해상교통안전계도의 역할을 하고 있다.

② 밀입국

연안VTS망이 여수, 통영을 비롯한 전 연안에 설치가 되고, 해안경계업무 등이 해양경찰청으로 인수가 되면 해상교통관제 업무와 더불어 밀입국 관련 소형선박 감시업무가 추가될 것이다. 외해에서는 해경 및 해군 경비함정과 항공기가, 관제구역 내에서는 연안VTS가, 해안선 부근에서는 해안경계부대 및 해양경찰파출소가 유기적으로 협력하여 밀입국을 서로 교차하여 방지할 것이다.

3) 해상치안 기능 강화

연안VTS 관제사는 관제구역 내의 통항선박의 흐름을 파악하고, 통항 선박과 교신을 통해서 필요한 해상치안 활동을 효율적으로 수행할 수 있다. 지그재그로 항행하는 음주운항 선박을 검문검색하여 2차 사고를 예방한 경우, 충돌 및 어장 손괴 후 도주 선박을 검거한 것이 그 예이다. 앞으로 해상교통관제를 통한 교통관리 노하우와 더불어, 해양경찰로서의 경험을 살려서 해상치안의 기능을 더욱 강화하여야 할 것이다.

4) 해양환경 보호

지난 17개월 동안 진도 연안VTS 관제구역 내에 특별한 해양환경 오염 사건은 없었다. 기본적으로 VTS는 충돌 및 좌초 사건을 미연에 방지함으로써 해양오염 방지의 업무를 수행하고 있으며, 해양경찰 연안VTS의 경우 사고 발생시 신속한 초동조치가 가능하여 제2의 해양오염 방지 활동이 가능하다. 지난 음주운항으로 인한 좌초 사건 당시에도 사

건 발생 후 신속히 경비함정을 출동시켜 해양오염 사고를 방지한 경우가 그 예이다.

5) 비관제 대상 선박 관제

아래 Table 6은 진도 연안VTS 관제사 11년 5월 정보제공 실적을 교신일지를 참조하여 타 선박과의 항법관계 주의 정보제공사항을 분석한 결과이다. 일반 화물선과의 교행 관계 주의를 49%로 가장 많은 수를 차지했으며, 그 다음이 어선과의 교행 관계 주위는 46%로 나타났는데, 관제대상인 상선들간의 정보제공과 관제대상 및 비관제대상인 어선에 대한 정보제공이 비슷한 것으로 나타나, 연안 VTS는 비관제 대상 선박들과의 관련한 관제가 중요함을 알 수 있었다.

Table 6. The number of Information Service (navigation warning information with other ship, '11. 05)

Classification	Total	Cargo ship	Passenger ship	Other ship	Fishing boat
Information Service	580	284	15	13	268
Ratio(%)	100	49	3	2	46

6) 수상레저 안전관리 강화

최근 해양레저 스포츠의 발달로 요트나 레저보트 등의 활동이 증가하고 있다. 레저활동은 육지에서 멀지 않은 항내에서 주로 하고 있으나, 요즘 점점 그 범위가 넓어지고 있는 추세다(최, 2011). 지난 17개월 동안 진도 연안VTS 관내에서 행하여진 대회는 2010 전남-제주 요트레이스와 제1회 한반도 연안 요트릴레이 투어였는데, 이때에도 진도 연안VTS는 요트 활동을 모니터링하는 역할을 수행하였다. 대회 주최측에서 요청하는 경우에 해양경찰 경비세력(경비함정, 파출소 순찰정)이 직접 안전관리에 임하지만, 해상교통관제센터에서 물표 추적 등 보조적인 역할을 수행하고 있다. 지난 17개월간 관내 요트 사고는 2건의 기관고장이 발생했다. 해양레저 스포츠 활동이 점점 발달하다 보면 사고의 개연성이 높아질 것으로 추정되는데, 연안 해상교통관제센터에서 수상레저 안전관리를 위한 활동이 점점 늘어날 전망이다.

5. 결론

본 연구는 지난 2010년 8월부터 2011년 12월까지 17개월간 연안VTS 업무를 수행하면서 얻은 실적들과 각종 사례 등을 통해 진도 연안VTS 관내의 특성을 살펴보고, 연안VTS 운영을 통해 나타나는 기능을 실증적으로 분석하여 보았다.

진도 연안VTS의 성과 분석 및 기능에 관한 실증적 연구

- (1) 통항 선박은 일일평균 약 267여척으로서 이 중 어선 등 비관제 선박이 약 41%로 가장 많은 수를 차지하는 것으로 나타나 비관제 선박과 관제 대상 선박과의 관계가 중요하였다.
- (2) 관제 구역이 약 3,700 km²(제주도의 2.2배)로서 해역의 지형적, 교통적 특색이 장소마다 다르며 집중관제를 요구하는 곳이 많았다.
- (3) 10년간 사고 현황 조사 결과, 연안VTS 구축 후 충돌 사고는 계속 감소하고 있는 추세이나, 최근 선박운항자의 과실에 의한 좌초 사고가 발생하여 이에 대한 대비를 하여야 한다.
- (4) 연안VTS는 기본적으로 정보제공, 항행지원, 교통관리 서비스를 통해 선박통항 안전, 효율성 증진 및 해양환경 보호의 기능을 수행하지만, 수색구조, 해상보안, 해상치안, 해양환경 보호, 비관제 대상과 이루어지는 관계에 대한 관제 및 수상레저 안전관리 등 해양안전과 관련한 전반적인 역할을 하고 있다.
- (5) 앞으로 전 연안으로 구축될 연안VTS는 위 사항에 착안하여 교통관리 기능뿐만 아니라 연안해역 종합안전관리 기능을 수행하도록 하여야 한다.

- [9] 해양경찰청(2011a), 진도 연안VTS 1년 운영성과 보고, pp. 1-3.
- [10] 해양경찰청(2011b), 해양사고 예방사례집, pp. 36-46.
- [11] 해양수산부(2001), 항로표지종합관리정보센터 구축을 위한 조사연구·기본 및 실시설계 용역 최종보고서, pp. 9.20~21.
- [12] 해양수산부(2008), 전자항법 지원 광역 해상교통관제망(VTS) 구축 기본조사 용역 최종보고서, pp. 2.1~11.
- [13] 해양안전심판원(2012), 재결서 자료(http://www.kmst.go.kr/safetydata/verdict_list.asp)

원고접수일 : 2012년 01월 09일

원고수정일 : 2012년 04월 09일 (1차)

2012년 05월 04일 (2차)

게재확정일 : 2012년 08월 24일

참 고 문 헌

- [1] 김기환(2011), 광역 해상교통관제(VTS) 구축을 위한 국제법적 고찰, 목포해양대학교 대학원, pp. 17-18.
- [2] 김영습, 송재욱(2008), 부산항 해양사고 원인분석을 통한 VTS 안전제고 방안에 관한 연구, 한국항해항만학회지, 제33권 제8호, pp. 525-530.
- [3] 문범식, 정재용, 국승기, 김세원, 박진수(2002), 목포연안에서의 연안VTS설치에 관한 연구, 한국항해항만학회지, 제26권 제3호, pp. 261-267.
- [4] 박진수(2000), VTS 운영 현황 및 발전 방향, 해양한국, 2000년, 3월호, pp. 26-36.
- [5] 박진수, 박영수, 이형기(2010), 최신 해상교통공학, 다솜출판사, pp. 103-104.
- [6] 백원선, 김옥석, 정재용(2008), 서남해 연안해역의 항행위해요소에 관한 분석, 해양환경안전학회지, 제14권, 제3호, pp. 219-225.
- [7] 장인식(2009), 해양사고 방지를 위한 효율적 안전관리 방안, 해양환경안전학회지, 제15권, 제1호, pp. 33-39.
- [8] 최운규(2011), 해양레저관광 활성화를 위한 목포시를 중심으로한 해상교통망 개발에 관한 연구 : 요트 항로 개발을 중심으로, 목포해양대학교 대학원, 석사학위논문, pp. 6-8.