

우리 나라 船舶交通管制制度의 改善方案에關한 實證研究

- 浦項港을 中心으로 -

임 을 빈* · 문 성 혁**

An Empirical Study on the Improvement of VTS in Korea

Eul-Bin Yim · Seong-Hyeok Moon***

<목	차>
Abstract	4.1 조사대상
1. 서론 : 연구의 배경	4.2 조사기간 및 방법
2. VTS의 개념	4.3 설문외 구성
2.1 VTS의 정의 및 목적	4.4 자료의 분석방법
2.2 VTS의 구성장비 및 운영절차	4.5 응답자 분포
2.3 VTS의 주요 기능	4.6 설문 분석
3. 우리 나라 VTS의 운용 현황	5. 결론 및 제언
4. VTS 운영에 관한 설문조사 및 분석	참고문헌

Abstract

The purpose of this study is to find out the impacts of VTS on the marine safety and users' opinion on the VTS which have been being operated in the port of Pohang for the last 3 years and is to suggest a guideline to the successful operation of VTS in the future.

This study is based upon the questionnaire survey and the respondents include 236 masters/mates of merchant vessels who have visited the port of Pohang and 6 pilots who have been working in the port. From the questionnaire results, this study notes the following conclusions related to the VTS operations.

- (1) A few of the respondents(mainly foreigners) do not understand the entering procedure of the port and the fundamental concept of VTS. Accordingly, the more active VTS services have to be provided for the mariners.
- (2) It was found that the most dangerous factors in the vicinity of the port were the floating materials,

* 정회원, 여수지방해양수산청

** 정회원, 한국해양대학교 해사대학 해사수송과학부 교수

fishing nets, and illegal fishing activities in the fairway. Therefore, the proper surveillance, stricter enforcement of Acts and the instructive education for the fishermen are required to avoid the risks.

- (3) A majority of the respondents agreed the VTS has contributed to the safety of vessel traffic, and they pointed out 'the assistances in reduced visibility conditions' is the most important task of VTS. The amount of 75.6% of the respondents answered that they have experienced the assistance from VTS more than 1 time since the system was established in the port of Pohang. Also 44.2 % of the respondents considered they were able to avoid marine casualties such as collision, ramming or agrounding with the VTS assistances.
- (4) 49.2% of the respondents preferred the passive information services, while, 38.8% of them preferred the positive control advices in the case of encountering any potential risks. VTS operators have to consider seriously when they provide the positive control advices of ship's course and speed.
- (5) A majority of the respondents confirmed that the port and its approaches is suitable for the VTS coverage. To extend the service areas of the VTS and to improve radar detecting ability, the use of radar transponders are seen as the ideal method.
- (6) A minority of the respondents pointed out 'the improper orders or recommendations caused by the poor decision-making' firstly, 'the language problem(sea-speaking in English)' secondly, as the deficiency of personal qualification. It seems, therefore, that the personal efforts of the operators and systematic training programmes for them are necessary to solve the problems.

1. 서론 : 연구의 배경

선진 각국의 주요 항만에서는 이미 수십년 전부터 항행 선박의 안전과 효율적인 교통 관리를 도모하고 각종 해난 사고와 이에 따른 해양 오염을 방지하기 위하여 육상의 선박교통관제센터에서 각종 항행 정보나 항만 정보를 제공하여 통항 선박을 관리하는 이른바 선박교통관제제도(이하 VTS라 칭함)를 운영하고 있다.

우리 나라에서도 포항항과 여수/광양항 및 울산항에 진보된 레이더 감시 장비를 갖춘 3단계 수준의 VTS 시스템을 운영하고 있으며, 가까운 장래에는 전국의 주요 항만에 이러한 시스템이 확대 설치될 계획에 있는 바, 본 논문에서는 지난 3년간 포항항에서 운영해 온 VTS 시스템을 중심으로 설문 조사를 통하여 선장 및 항해사 등 이용자들의

VTS 운용에 대한 반응과 의견을 알아보고, 여기에서 문제점과 개선 방안을 발견하여 차차 전국 항만에서 운영될 VTS 시스템의 효율적인 운영 방안을 제시하고자 하였다.

2. VTS의 개념

2.1 VTS의 정의 및 목적

국제해사기구(IMO)의 지침¹⁾에 따르면, VTS는 '선박교통의 안전과 효율성 및 환경보호를 증진시키기 위하여 주관청(competent authority)에 의해 제공되는 일종의 서비스를 말하는 것으로서, 단순한 정보 제공으로부터 광범위한 교통 관리까지를 포함하는 것'으로 정의하고 있다. VTS의 일반적인 좁은 의미로는 진보된 레이더 장비에

1) IMO, "Guidelines for Vessel Traffic Services", Resolution A.578(14), 1985.

의 안전과 원활한 교통 흐름을 달성하는데 있다고 불의한 통항 선박의 감시와 조정 등을 의미하는데, 그 근본 목적은 통항 선박에 대하여 항행상의 위험 정보나 주변 교통 상황에 대한 정보를 제공하므로써 통항의 안전과 원활한 교통 흐름을 달성하는데 있다고 볼 수 있다.

2.2 VTS의 주요 구성 장비 및 운영 절차

VTS의 주요 운영 장비로는 레이더 장치, 통신 장비(초단파, 중단파 및 중파), 폐쇄회로 TV, 기상 관측장비, 조석관측장비, 항만관리정보시스템(PORT-MIS; Port Management Information System) 등이 있으며, 이와 같은 장비 등을 통한 실시간(real time) 정보와 항행 선박이나 육상의 관련 기관 즉, 선사 및 대리점, 기상청, 수로국, 타 항만부서, SAR 조정관 등으로부터 간접(deferred time) 정보를 수집하고 VTS 운영요원의 분석을 거쳐 유·무선 통신망이나 단말기를 통해 선박 및 선박 관련 기관, 업체 등에 배포하게 된다.

2.3 VTS의 주요 기능

- (1) 안개, 비, 눈 등으로 시정이 제한된 상태에서 의 통항 선박에 대한 지원
- (2) 기상 악화시의 기상 정보 제공 등의 지원
- (3) 교통 혼잡 지역에서 시간(공간) 할당 등을 통한 통항 선박에 대한 지원
- (4) 어선 또는 소형선 밀집 지역에서의 추천항로 권고 등의 지원
- (5) 항행 정보 및 항만 정보 제공 등
- (6) 항법 위반 선박 또는 결함 선박이 있는 경우의 지원
- (7) 선박 화재나 기관고장 등 긴급 상태에 처한 선박에 대한 지원
- (8) 외국어로 교신상의 어려움을 겪고 있는 선박에 대한 중계 지원
- (9) 무선 교신 내용 청취를 통한 지원
- (10) 해난 사고 발생시 구조본부로서의 역할

3. 우리 나라의 VTS 운용 현황

우리 나라에서는 현재 포항항과 광양/여수항 및 울산항에 최신형 레이더 설비를 갖춘 3단계 수준의 VTS 시스템을 갖추고 선박에 각종 서비스와 항행 정보를 제공하고 있으며, 부산과 인천 및 울산항에는 재래식 레이더(선박용)를 이용한 2단계 수준의 VTS를, 그리고 군산, 목포, 제주, 동해항 등에서는 통신 장비에만 의존한 1단계 수준의 VTS 시스템을 갖추고 있다. 그러나, 1999년까지 연차적으로 전국의 주요 항만에 3단계 수준 이상의 VTS 시스템을 확대 설치할 계획이다.

〈표 1〉 우리 나라 VTS의 운영 현황 및 계획

항별 구분	포항항	여수/광양	울산항	부산, 인천	기타항
VTS 수준	3단계	3단계	3단계	2단계	1단계
기본 장비	레이더:2기 CCIV:3기	레이더:3기 CCIV:2기	레이더:2기 CCIV:1기	재래식레이더 각 1기	기본통신 장비
운용 (예정)	1993. 1	1996. 5	1996. 10	(1997-1998)	(1998-1999)

4. VTS 운영에 관한 설문 조사 및 분석

4.1 조사 대상

포항항에 기항한 선박의 선장 및 항해사 236명과 포항항에 근무중인 도선사 6명을 대상으로 하였다.

4.2 조사 기간 및 방법

1996년 3월부터 약 2개월간 직접 본선에 방문하여 설문 조사 및 일 대 일 면담 조사를 병행 실시하였다.

4.3 설문의 구성

설문 항목은 총 22개로 구성되어 있는데, 1-7항은 응답자의 일반 사항으로써 국적, 직책, 승선 경

력, 선종, 항행 구역, 선박 톤수, 포항항 입항 회수를, 8·22항은 VTS 운영과 관련된 사항들이다.

4.4 자료의 분석 방법

통계 분석은 SPSS 6.0 for Windows(Statistical Package for the Social Science)를 이용하여 각 항목에 대한 빈도 분석으로 빈도수와 백분율을 구하였으며, 국적별, 톤수별, 선종별, 항행구역별, 직책별, 포항항 입항회수별 특성에 대한 교차통계분석을 실시하였고 각 항목간의 유의성 검증은 χ^2 test를 실시하였다.

4.5 응답자 분포

설문 대상자를 선정함에 있어 가능한 한 내국인과 외국인의 비율을 비슷하게 맞추어 집단 상호간에 나타나는 의견의 차이점을 찾으려고 노력하였으며, 특히 입출항시 직접 선박을 조종하고 또한 VTS 지원을 접할 기회가 가장 많은 선장들을 주 대상으로 선정하여 설문 조사의 목적에 부합하도록 노력하였다.

<표 2> 응답자의 분포

항목별 구분		N(%)
국 적 별	내국인	131(54.1)
	외국인	111(45.9)
선 종 별	일반화물선	219(90.5)
	유조선,케미칼	15(6.2)
	기타선	2(0.8)
	기타(도선사그룹)	6(2.5)
항행구역별	연해	61(25.2)
	근해	41(16.9)
	원양	134(55.4)
	기타(도선사그룹)	6(2.5)
직 책 별	선장	175(72.3)
	1등항해사	46(19.0)
	2등항해사	13(5.4)
	3등항해사	2(0.8)
	도선사	6(2.5)

N=242

4.6 설문 분석

(1) 항만 정보, 규칙 및 입출항 보고 요령 등에 대한 인지 정도

조선자로서 입출항시 기본적으로 알고 있어야 할 항만 정보와 규칙 및 입출항 보고 요령 등에 대한 응답자의 인지 정도를 알아본 결과, 응답자의 77.7% 이상이 잘 알고 있거나 매우 잘 안다고 응답한 반면, 22.3%는 모르거나 약간 알고 있다고 응답하였으며, 특히 모른다고 응답한 사람도 2.5%로 나타났다.

<표 3> 포항항의 항만 정보와 규칙 및 입출항 보고 요령 등에 대한 인지도

항목별기준	N(%)
포항항의	1 모른다 6(2.5)
항만정보와 규칙	2 약간안다(25%) 48(19.8)
입출항 보고요령	3 잘안다(50%) 112(46.3)
등에 대한 인지도	4 매우 잘안다(75%이상) 76(31.4)

N=242

한편, 1995년 1월부터 6월까지 6개월간 포항항 관제실에서 입항 선박을 대상으로 위반 사례를 조사한 결과 총 28건으로 나타났는데, 그 중 17건(60.7%)이 항만 정보나 규칙을 모르는 상태에서 입출항 보고 절차를 준수하지 않고 무단 입항하거나 VHF를 청취하지 않은 것으로 집계되었다. 이들 위반자들의 대부분은 500톤 미만의 소형선 선장 및 일부 외국인 선장들로 나타났다.

따라서, 항만 정보나 규칙 등에 대한 홍보물의 제작·배포 등 항만에 처음 기항하는 외국인들과 소형선 선장들을 대상으로 한 홍보가 절실히 요청된다.

(2) VTS에 대한 이용자의 인지 정도

이용자들의 VTS에 대한 인지 정도를 조사한 결과, 응답자중 180명(74.4%)이 잘 알거나, 매우 잘 안다고 응답한 반면, '약간 알고 있다'가 48명(19.8%), '전혀 모른다'는 응답자도 14명(5.8%)으로

나타났다.

위 결과에서 보이는 바와 같이 대부분의 응답자들은 VTS의 개념에 대해서는 어느 정도 알고 있었으나, 인터뷰 과정에서 조사해 본 결과 대부분의 외국인들은 포항항에 VTS 시스템이 설치 운영되고 있다는 사실을 모르고 있었다. 따라서, VTS 운영 규정에 따른 보고 요령이나 이용 절차 등에 대한 적극적인 홍보가 필요할 것이다.

응답자의 국적별로 살펴보면, 내국인의 경우 '모른다', '약간 안다', '잘 안다', '매우 잘 안다' 각각 4명(3.1%), 32명(24.4%), 66명(50.4%), 29명(22.1%)으로 나타났으며, 외국인의 경우 각각 10명(9.0%), 16명(14.4%), 30명(27.0%), 55명(49.5%)으로 나타나 외국인 그룹이 내국인 그룹보다 인지도가 약간 높은 것을 알 수 있다. 그러나, 전혀 모른다는 응답자도 내국인의 3.0%, 외국인의 9.0%로 나타나 VTS에 대한 홍보가 아직까지 미흡한 것으로 나타났다.

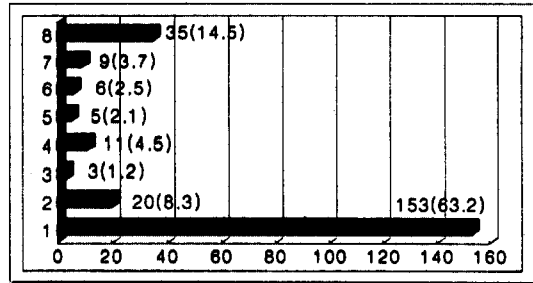
(3) 포항항 입출항시의 위험 요소

조선자들이 인식하고 있는 주요 위험 요소를 파악하여 VTS 서비스 제공시 적극 활용하므로써 본선 안전 운항에 도움을 주고자, 응답자에게 7가지 유형의 문제점을 제시하고 본인이 경험한 포항항의 위험 요소를 선택하도록 하였다. 설문 조사 결과 아래 그림 1에서 보이는 바와 같이, '해상 부유물이나 어망 또는 불법 어로 행위'가 전체의 63.2%로써 가장 위험한 것으로 나타났으며, 다음으로는 '기상, 해상 등 지형적인 여건에 기인한 위험'이 전체의 8.3%로 나타났고, 세 번째는 '타 항행선의 항법이나 항행 규칙 위반 등에 기인한 위험'으로 전체의 4.5%를 차지하였다.

여기에서 나타난 위험 요소 중 대부분의 응답자가 지적한 항만 구역 주변에서의 어로 행위 또는 어망 설치 행위 등은 항만에서 겪고 있는 가장 큰 문제점으로서 VTS 서비스만으로는 해결하기가 곤란하며, 관계 기관 간의 긴밀한 협조 체제 아래 철저한 지도 단속 및 대 어민 홍보를 통해서 근절될 수 있을 것이다.

그림 1. 포항항 입출항시의 위험 요소

(단위: 명, %)



N=242

- *범례 1-해상 부유물, 어망 설치, 어로 행위 등에 기인한 위험
- 2-기상 및 해상 상태의 불량 등 지형적 여건에 기인한 위험
- 3-항로 표지 등 항행 보조 시설의 미비 또는 불량
- 4-타 항행선의 항법, 항행 규칙 위반
- 5-항만 정보 부족이나 본선 항해 장비의 결여
- 6-통항 선박의 폭주
- 7-항로의 협소, 통항분리항로의 미설정 등에 기인한 위험
- 8-위험 요소 없음

그밖에 2,4,5,6항은 VTS의 지원으로 어느 정도 위험 상황을 감소시킬 수가 있지만, 3항 '항로표지 등 항행 보조 시설의 미비'와 7항 '항로의 협소, 통항분리항로의 미설정 등에 기인한 위험'을 해소시키기 위해서는 항만 당국의 보다 적극적인 정책 결정과 과감한 투자가 필요할 것으로 분석된다.

(4) VTS의 주요 임무

VTS의 각 기능 중에서 이용자들이 가장 중요하다고 생각하는 서비스의 내용을 알아보기 위하여 10가지의 서비스 종류를 제시하고 중요하다고 생각되는 항목부터 순서대로 열거하도록 요구하여 1순위에 해당하는 항목에 대하여 통계 처리한 결과, 안개, 비, 눈 등으로 시정이 제한된 상태에서의 정보 제공이 가장 중요한 서비스로 나타났다. 이어서 교통 혼잡 수역에서의 통항 선박에 대한 정보 제공이, 세번째로는 어선 또는 소형선 밀집 지역에서의 추천 항로 권고나 주의 통보로 나타나, 이미 실시된 조사 연구²⁾⁾와 매우 유사한 것으로 나타났다.

2) 박진수, "한국 연안수역의 항행환경 및 선박교통관제 시스템에 대한 조사연구", (월간)해양한국, 1994. 4월호, p.58.

응답자의 국적별로 살펴보면, 내국인의 경우 시정 제한시 정보 제공(59.5%), 기상 불량시 지원(10.7%), 교통 혼잡 구역에서 통항 선박에 대한 정보 제공(9.2%) 순으로 나타났으며, 외국인은 시정 제한시 정보 제공(45.0%), 교통 혼잡 구역에서 통항 선박에 대한 정보 제공(14.4%), 어선 또는 소형선 밀집 구역에서의 추천 항로 권고나 주의 통보((12.6%) 순으로 나타났다.

〈표 4〉 VTS의 주요 임무

항목별 기준	N(%)
VTS 의 주요 임무라고 생각되는 항목	
① 안개,비,눈 등 시정이 제한된 상태에서의 정보제공	128(52.9)
② 기상상태 불량시 기상정보제공 및 주요상황 감시 통보	17(7.0)
③ 교통혼잡구역에서의 통항선박 정보 제공	28(11.6)
④ 어선,소형선 밀집구역에서의 추천 항로 권고 및 주의통보	25(10.3)
⑤ 항로협수로 등에서의 입출항 통제	8(3.3)
⑥ 항법위반선박이나 결함선박에 대한 조치 및 지원	3(1.2)
⑦ 선체,기관 등의 고장 등 긴급상태의 선박에 대한 지원	12(5.0)
⑧ 외국어로 교신시 어려움을 겪고 있는 선박에 대한 중재	0
⑨ 선박간의 무선교신 내용 청취를 통한 상황 전파	0
⑩ 부유물 표류, 항로고지 사항, 항행 정보 등 항행정보제공	21(8.7)

N=242

(5) VTS가 본선 안전 운항에 미치는 기여 정도 VTS 서비스가 실제로 본선 안전 운항에 어느 정도 기여하고 있는지를 조사한 결과, 응답자 중

77.7%가 도움이 많이 된다고 응답하였으며, 그저 그렇다고 응답한 사람은 12.4%, 도움이 되지 않는다고 응답한 사람은 1.7%로 나타나 VTS 서비스가 안전 운항에 많은 기여를 하고 있음을 알 수 있는데, 이와 유사한 외국의 설문조사 결과³⁾에서도 응답자의 75%가 VTS 제도를 신뢰하는 것으로 나타나 이와 매우 비슷한 결과를 보여주고 있다.

응답자의 국적별로 살펴보면, 도움이 많이 된다고 응답한 내국인과 외국인은 각각 108명(82.4%), 80명(72.1%)으로 나타난 반면, 도움이 안된다거나 모르겠다고 부정적인 응답을 한 사람은 각각 5명(3.8%), 19명(17.7%)으로 나타나 내국인에 비해 외국인들이 VTS 서비스의 본선 안전 운항에 대한 기여도를 낮게 보고 있음을 알 수가 있다.

(6) VTS 시스템 설치 후 서비스의 이용 실태 포항항에서 VTS시스템 설치 후 실질적인 VTS 서비스를 제공받은 경험을 알아본 결과 아래 〈표 5〉와 같이 나타났다.

응답자의 75.6%는 1회 이상 정보 제공 등의 서비스를 받은 경험이 있으며, 10회 이상 경험자도 22.7%로 나타난 반면, 24.4%는 전혀 경험이 없는 것으로 나타나 좀더 적극적으로 서비스를 제공할 필요가 있다고 판단된다. 조선자들은 가능한 한 많은 정보를 제공 받음으로써 올바른 의사결정을 할 수 있을 것이기 때문이다.

응답자의 국적별로 살펴보면, 내국인의 경우 '1-5회', '5-10회', '10회 이상', '경험없다'가 각각 45명(34.4%), 16명(12.2%), 49명(37.4%), 21명(16.0%)으로 나타났으며, 외국인의 경우 각각 62명(55.8%), 5명(4.5%), 6명(5.4%), 38명(34.2%)으로 나타나 많은 외국인들이 VTS 서비스를 제공받지 못하고 있음을 알 수가 있다. 이는 대다수의 외국적 선박은 항내에서 도선사에 의해 조선되고있기 때문에 관제센터와 직접 교신할 기회가 그다지 많지 않았기 때문으로 보여진다.

3) P. Bell, "The Mariner's Requirements for VTS", Proceeding of 7th International Symposium on VTS, Vancouver, Canada, Feb., 1992, p.3.

〈표 5〉 VTS 설치 후의 서비스 이용 실태

항목별 기준	N(%)
포항항에서 VTS 설치 이후 선박교	전혀 없다 59(24.4)
통관제서비스를 받은 횟수	1 - 5회 107(44.2)
	5 - 10회 21(8.7)
	10회이상 55(22.7)

N=242

(7) VTS 지원에 의한 해난 사고 예방 사례
VTS의 지원을 받아 충돌이나 좌초 등의 해난 사고를 예방할 수 있었다고 생각되는 사례를 조사한 결과 아래 〈표 6〉과 같이 나타났다.

VTS 서비스를 7가지 종류로 나누어 제시하고 포항항 입출항시 관제센터로부터의 지원으로 충돌이나 좌초 등 해난 사고를 사전에 예방할 수 있었다고 생각되는 사례를 조사한 결과 전체 응답자 중 107명(44.2%)이 1회 이상의 경험을 가지고 있다고 응답해 VTS 서비스가 선박의 해난 사고 예방에 많은 도움을 제공하고 있음을 알 수가 있다.

한편, 그림 2에서 보는 바와 같이, 1회 경험자 59명을 대상으로 해난 사고 예방에 도움을 제공한 서비스 종류를 알아본 결과 교통혼잡시 통항 정보 제공(28.8%), 기상 악화시 기상 정보 제공이나 주요 상황 통보(27.1%), 항만 구역 주변의 위험 상황이나 항행정보 등의 제공(18.6%), 안개, 비, 눈 등으로 시정이 제한된 상태에서의 정보 제공(17.0%) 순으로 나타났다.

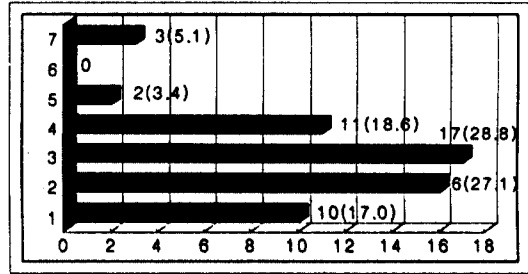
〈표 6〉 VTS 서비스 지원에 의한 해난 사고 예방 사례

경험횟수	N(%)
VTS의 지원으로	1회 59(24.4)
해난사고를 예방	2회 20(8.3)
할 수 있었다고생	3회 13(5.4)
각되는 경험횟수	4회 11(4.5)
	5회 2(0.8)
	6회 2(0.8)
경험없음	135(55.8)

N=242

그림 2. VTS 서비스 종류별 해난 사고 예방 사례(1회 경험자를 대상)

(단위: 명,%)



- 범례 1-안개, 비, 눈 등으로 시정 제한시 안전 운항 유도
- 2-해상기상 악화시 기상정보 제공 및 주요 상황 통보
- 3-교통 혼잡시 또는 항로 협수로 입출항시 통항 정보 제공
- 4-항만 주변의 위험 상황, 항로 표지 상태, 어망, 부유물 표류 위치, 해군훈련 구역, 도선점 및 표박지 등 항만 정보 제공
- 5-선체, 기관 및 항해 장비의 결함 등으로 긴급 상태에서의 지원
- 6-외국어 등으로 교신상의 어려움을 겪고 있는 경우의 지원
- 7-어선또는 소형선 밀집 지역에서의 지원

(8) 위험 상황에 직면할 경우의 VTS 서비스 형태
항해중 충돌 등 위험 상황에 직면할 경우 관제센터로부터의 서비스 지원 형태를 알아본 결과 〈표 7〉과 같이 나타났다.

〈표 7〉 위험 상황 직면시 VTS 서비스 형태

경험횟수	N(%)
① 침로 또는 기관사 용등 적극적 지원	94(38.8)
② 소극적인 정보제공에 국한	119(49.2)
③ 어떠한 지원도 필요없음	23(9.5)
④ 모르겠음	6(2.5)

N=242

응답자의 49.2%는 '상대 선박의 침로 또는 속력 등 소극적인 정보 제공만으로 충분하다'고 답했으며, 38.8%는 '침로 또는 기관 사용 등 적극적인 지

원'을, 9.5%는 '본선 조선자의 판단 사항이므로 관제센터로부터의 지원은 필요없다'고 응답하였다.

위에서 살펴본 바와 같이, 응답자 중 87.7%는 소극적인 방법이든지 적극적인 방법이든지 위험 상황에 직면하게 될 경우 관제센터로부터의 지원을 원하고 있다는 것을 알 수가 있다.

그러나, 레이더에 나타난 물표의 벡타는 본선의 실제 상황과 매우 다를 수 있으며, 해상충돌예방규칙에 근거하여 선박 상호간에 회피 동작을 취하고 있는 중이거나 선박이 그러한 규칙을 따를 수 없는 상황에 처한 것을 확인함이 없이 단지 레이더에만 의존하여 조타나 기관사용 등 적극적인 관제 지시를 내리는 것은 대단히 위험하기 때문에 매우 신중을 기해야 한다. 무엇보다 좋은 방법은 잠재적인 위험 상황에 직면할 것으로 판단될 경우, 가능한 한 충분한 시간 전에 쌍방 선박에 통보하여 회피 동작을 취하게 하거나 상호 교신을 유도하여 안전 항로를 하도록 지원하는 것이 바람직할 것이다.

응답자의 국적별로 살펴보면, 내국인의 경우 '적극적인 지원', '소극적인 지원', '필요없다'가 각각 62명(47.3%), 54명(41.2%), 14명(10.7%)으로, 외국인의 경우 32명(28.8%), 65명(58.6%), 9명(8.1%)으로 나타나, 내국인은 비교적 적극적인 형태의 지원을 원했으며, 외국인은 소극적인 형태의 정보 제공을 선호하는 것으로 나타났다.

(9) VTS의 운영 형태

내국인을 대상으로 통상적인 상황 아래에서의 VTS 운영 방법을 조사한 결과 아래 <표 8>과 같이 나타났다.

응답자 중 67.2%는 '추천항로 또는 침로 등의 권고 및 위급한 상황 아래에서의 지시나 명령'을, 16.8%는 '소극적인 서비스 차원의 정보 제공'을, 15.3%는 '지시나 명령 등에 의한 적극적인 관제'를 원하였다.

<표 8> VTS의 운영 형태

항목별 기준	N(%)
VTS의 적합한 운영 형태	
① 정보제공 등의 소극적인 관제	22(16.8)
② 추천항로, 침로 등의 권고 및 위급시의 지시나 명령	88(67.2)
③ 지시나 명령 등의 적극적인 관제	20(15.3)
④ 모르겠다	1(0.7)

N=131

위 조사 결과에 비추어 보면, 본선 조선자들의 대부분은 통상적인 상황 아래에서는 정보 제공이나 간단한 권고 등 절충형 방법의 VTS를 선호하고 있는 것을 알 수 있다.

(10) VTS의 관할 범위

관제센터에서 관할해야 하는 범위로 적당한 구역을 조사한 결과, 응답자의 72.7%가 '항만 구역과 인접 수역'을, 19.4%가 '연안 수역까지 확대 실시'를, 7.9%가 '항계내의 항만 구역'이 적당하다는 의견이었는데, 이 결과는 다른 조사 결과⁴⁾와 거의 비슷하게 나타났다(이 조사 연구에서는 응답자의 71%가 '항만과 인접 수역까지'를, 17%가 '연안 수역까지 확대실시'를 원하고 있는 것으로 나타났음).

이러한 조사 결과에서 알 수 있는 바와 같이, 대다수의 조선자들은 VTS 관할 범위를 항계내 항만 구역으로 한정하기 보다는 항만 구역과 인접 수역까지를 포함하여 확대하는 것을 원하고 있으며, 해난 사고는 주로 인접 수역과 연안 수역에서 발생하고 있다는 사실⁵⁾로 비추어 VTS 레이더 장비에 의한 모니터링이 가능한 수역까지 확대 실시하는 것이 바람직할 것으로 생각한다.

그러나, 현실적으로 포항항의 경우 VTS 장비의

4) 박진수, "한국연안수역의 항행환경 및 선박교통관제 시스템에 대한 조사연구", (월간)해양한국, 1994. 3월, P.36.

5) J. S. PARK, "Marine Traffic Engineering in Korean coastal waters", Ph. D Thesis, Chaper 4, p. 51. 해안심판원의 '해난심판사례집'의 분석을 통한 박진수 교수의 위 논문에서 따르면, 해난 사고의 38.5%는 연안수역(해안선으로부터 12마일 이내)에서, 38.0%는 제한수역(항만, 접근수역 및 협수로)에서 발생하는 것으로 나타났음.

기술적인 문제나 지형적인 영향 등으로 레이더의 물표 탐지 능력이 떨어져 소형선(100톤 미만)의 추적이 곤란하기 때문에 보다 광범위한 구역에 대한 효과적인 교통 관제를 실시하기 위해서는 레이더 트랜스폰더 기능이 추가되어야 할 것으로 사료된다.

응답자의 국적별로 살펴보면, 내국인의 경우 항만 구역내, 항만 구역과 인접 수역, 연안 수역 각각 7명(5.3%), 89명(67.9%), 35명(26.7%)으로, 외국인의 경우 12명(10.8%), 87명(78.4%), 12명(10.8%)으로 나타나 외국인보다 내국인이 연안 수역까지 관제를 확대하는 것을 선호하였다.

(11) 포항항 입출항시 VTS 지원이 가장 필요한 구간
 이용자들이 일반적으로 인식하고 있는 VTS 지원 희망 구간을 파악하여 그 수역을 중점적으로 관리하는 것이 VTS의 효율성을 높이는 방법일 것이므로, 포항항의 전체 관제 범위에 인접한 연안 수역까지를 4개 구간으로 나누어 조사한 결과, 응답자의 46.7%는 '방파제 입구에서 항계선 까지'를, 31.3%는 '접근수역'을, 17.6%는 '부두에서 방파제까지'를 선택하였다. 방파제에서 항계선까지 VTS 지원을 가장 바라고 있는 것으로 나타난 이유는 이 구간에서 선박간의 마주치는 상태나 횡단 상태 등 조우율이 매우 높기 때문으로 분석된다

(12) 포항항의 VTS 능력

국내의 타 항만과 비교하여 포항항의 VTS 능력을 알아본 결과 <표 9>과 같이 나타났다.

<표 9> 국내의 타 항만과 비교한 포항항의 VTS 능력

	항목별 기준	N(%)
국내의 타 항만과 비교한 포항항의 VTS 능력	① 못하다	4(1.7)
	② 비슷하다	92(38.0)
	③ 보다 낫다	102(42.1)
	④ 모르겠다	44(18.2)

N=242

응답자의 42.1%는 '보다 낫다', 38.0%는 '비슷하다', 18.2%는 '모르겠다'순으로 나타나, 국내의 타

항만과 비교해 볼 때의 관제 능력은 비슷하다거나 보다 낫다는 의견이 거의 반반으로 나타났다. 이러한 결과는 아직도 이용자들이 필요로 하는 서비스를 보다 적극적으로 효과적으로 제공하지 못하고 있음을 보이는 것으로써, 앞으로 선박의 안전을 위하여 보다 많은 정보를 신속 정확하게 제공해야 될 것이다.

응답자의 국적별로 살펴보면, 내국인의 경우 '못하다', '비슷하다', '보다 낫다', '모르겠다' 각각 2명(1.5%), 49명(37.4%), 65명(49.6%), 15명(11.5%)으로, 외국인의 경우 각각 2명(1.8%), 43명(38.7%), 37명(33.3%), 29명(26.1%)으로 나타나, 내국인이 외국인보다 상대적으로 낮은 평가를 내렸다.

(13) VTS 시스템 설치 전과 비교한 포항항의 VTS 능력

내국인을 대상으로 포항항에 VTS 시스템이 운영되기 이전과 비교한 VTS 능력을 조사한 결과, 응답자의 73.3%는 '보다 낫다', 10.7%는 '비슷하다'로 나타나 VTS가 설치되기 이전의 통신 수단에만 의존하던 때보다 진보된 레이더 시스템을 갖춘 현재의 VTS가 이용자들에게 많은 신뢰를 얻고 있으며, 선박 교통의 안전에 많은 도움을 제공하고 있음을 알 수 있다.

(14) VTS 운영상의 문제점

포항항 관제센터의 VTS 운영상의 문제점을 조사한 결과 <표 10>와 같이 나타났다.

<표 10> VTS 운영상의 문제점

	항목별 기준	N(%)
포항항 관제센터의 VTS 운영상의 문제점	① 운영미숙	
	② 지나친 간섭	
	③ 본선상황파악 미흡 등으로 인한 불합리한 지시나 권고	9(3.7)
	④ 언어 또는 의사소통 문제	4(1.7)
	⑤ 없다	23(9.5)
		17(7.0)
		189(78.1)

N=242

응답자의 78.1%는 '모른다' 혹은 '문제점이 없다' 라고 응답했으나, 9.5%는 '본선 상황 파악 미흡' 등으로 인한 불합리한 지시나 권고'를, 7.0%는 '언어 또는 의사 소통 문제'를, 3.7%는 '운영미숙'을, 1.7%는 '지나친 간섭'을 문제점으로 지적하였다.

비록 소수 응답자의 의견이긴 하지만, 위 조사 결과에서 나타난 문제점 중 가장 비율이 높게 나타난 본선 상황 파악 미흡 등으로 인한 불합리한 지시나 권고는 본선의 현재 상황을 전혀 고려하지 않고 VTS 레이다에 나타난 물표의 자료에만 의존하기 때문에 발생할 수 있는 오류로서, 자칫 본선에 매우 심각한 결과를 초래할 수 있으므로 부득이 지시나 권고를 통보해야 할 경우 충분하고 명백한 자료에 근거해야 할 것이다. 언어 또는 의사 소통 문제는 주로 외국인 선장들로부터 지적을 받은 사항으로서 IMO 지침이나 'COST 301'에서도 권고하였 다시피 표준해사영어를 사용한 능숙한 영어 구사 능력은 VTS 요원에게 요구되는 필수적인 지식 요건이기 때문에 관제 요원 각자의 부단한 노력과 항만 정책 당국의 체계적인 훈련 프로그램이 절실하다고 생각된다.

응답자의 국적별로 살펴보면, 내국인의 경우 운영 미숙, 지나친 간섭, 불합리한 지시나 권고, 언어 또는 의사 소통, 문제점 없음 각각 8명(6.1%), 3명(2.3%), 20명(15.3%), 3명(2.3%), 97명(74.0%)으로, 외국인의 경우 각각 1명(0.9%), 1명(0.9%), 3명(2.7%), 14명(12.6%), 92명(82.9%)으로 나타나 내국인은 '불합리한 지시나 권고'를, 외국인은 '언어 또는 의사 소통'을 가장 큰 문제점으로 지적하였다.

(15) 응답자의 기타 의견

내국인을 대상으로 항행 안전 개선 또는 VTS의 발전을 위한 의견을 알아본 결과 <표 11>과 같았다.

전체 응답자 중 131명이 의견을 제출하였는데, 이들 중에서 8.4%는 '항만내에서의 불법 어로 행위 근절', 5.3%는 '적극적인 관제 및 정보 제공', 2.3%는 '장기포 부근 접근 수역에 통항분리항로를 설치하여 VTS와 병행하는 것이 바람직하다', 4.6%는 'VHF 교신시 보다 친절한 응답과 상세한 정보 제공을 원한다', 항행보조시설(부표, 등대 등)의 부적

절, 기타 등으로 나타났다.

<표 11> 응답자의 기타 의견

의견내용	N(%)
① 항만내 불법어로행위 근절	11(8.4%)
② 적극적인 관제 및 정보제공	7(5.3%)
③ 장기포 부근 접근수역에 통항 분리항로 설정	3(2.3%)
④ 관제요원의 친절한 응답과 상세한 정보제공	6(4.6%)
⑤ 항행보조시설의 부적절	2(1.5%)
⑥ 기타	2(1.5%)
⑦ 의견 없음	100(76.3%)

N=131

5. 결론 및 제언

위 설문 조사에서 나타난 문제점과 개선 방안을 요약하면 다음과 같다.

- (1) 일부 외국인 선장/항해사와 500톤 미만의 소형선을 조종하는 내국인 선장들은 기본적인 입항 보고 절차나 항만 정보를 모르는 상태에서 입항하는 사례가 종종 있었으며, 이들의 위반 행위는 타 선박의 안전 항행에 위협 요소로 작용하고 있으므로 각 항만별로 항만 정보나 규칙, VTS 운영 규정 등을 홍보하기 위한 소책자를 제작.배부하는 등의 노력이 필요할 것이다.
- (2) 항만 입출항시 조선자가 느끼고 있는 가장 큰 위협 요소는 해상 부유물이나 어망 또는 항로상 불법 어로 행위로 나타났다. VTS만으로 이러한 위협 요소를 근절시키는 것은 매우 곤란한 일이므로, 선박과 관제센터간의 신속한 정보 교환과 관제 기관 간의 긴밀한 협조 체제 아래 철저한 지도 단속과 어민에 대한 교육, 홍보를 할 필요가 있다고 보며 이를 통해서 이러한 애로가 어느 정도 해소될 수 있을 것이다.

- (3) 조선자들의 대부분은 VTS가 본선 안전 운항에 많은 도움을 주고 있으며, 충돌이나 좌초 등의 해난 사고를 예방하는데 가장 많은 기여를 하고 있는 것으로 생각하는 것으로 나타났다. 또한, VTS의 기능 중에서 '안개, 비, 눈 등으로 시정이 제한된 상태에서의 정보 제공'을 가장 중요한 서비스로 인식하고 있었다.
- (4) VTS의 서비스 형태로서, 통상적인 상황 아래에서는 절충형인 '추천항로나 침로 등의 권고 및 위급시의 지시나 명령' 형태를 선호하는 것으로 나타났다. 만일 적극적인 형태의 관제 지시를 내려야 할 경우, 예를 들어 선박이 위험 수역에 접근하거나 장애물 등에 근접할 경우에는 지시나 명령의 적극적인 개입을 통해 선박의 안전을 도모할 수 있을 것이나, 선박 상호간 횡단 상태 혹은 마주치는 상태로 조우할 경우 본선의 주변 상황을 확인하지 않은 상태에서 레이다 영상에만 의존하여 일방적인 침로 지시나 기관 사용 명령 등을 발하는 것은 대단히 위험한 일이므로 충분한 시간 전에 본선에 정보를 제공하여 주의 환기를 시키고 최종적인 판단과 피항 조치는 본선에 맡기는 것이 바람직할 것이다.
- (5) VTS 범위로서 항만 구역 및 인접 수역까지가 적당하다는 의견이 지배적이었다. 따라서, 관제 범위를 항만 구역 안쪽으로 제한하기 보다는 항만 구역과 인접 수역을 포함한 보다 광범위한 구역을 관리하는 것이 바람직할 것이다. 그러나, VTS 장비의 기술적인 문제 때문에 어선 등 소형 물표의 탐지가 어려운 실정이므로 포항항은 물론 전국 항만에 설치하는 모든 VTS 시스템에 자동트랜스ponder 시설 등 새로운 기능을 갖추어 이러한 문제를 해결하고 나아가 모든 항만간 상호 연계된 통합 시스템에 의해 통항 선박의 안전을 관리하는 것이 바람직할 것이다.
- (6) 포항항의 VTS 능력은 3단계 VTS 시스템이 설치되기 전의 통신 수단에만 의존하던 때

보다는 훨씬 나아졌다는 의견이 지배적이었으나, 반면에 그러한 장비가 설치되어 있지 않은 국내의 타 항만과 비교해 볼 때의 관제 능력은 비슷하다거나 보다 낫다는 의견이 거의 반반으로 나타났다. 이러한 결과는 아직도 이용자들이 필요로 하는 서비스를 보다 적극적이고 효과적으로 제공하지 못하고 있음을 보이는 것으로써, 앞으로 선박의 안전을 위하여 보다 많은 정보를 신속 정확하게 제공해야 될 것이다.

- (7) 마지막으로, 일부의 의견이긴 하나 관제요원의 문제점으로 지적된 '본선상황 파악 미흡' 등으로 인한 불합리한 지시나 권고 및 '언어 또는 의사 소통 문제(표준해사영어 사용 등)'를 해결하기 위해서는 관제요원 개인의 부단한 노력은 물론이러니와, 항만당국의 체계적인 교육·훈련 프로그램의 설치 운영이 시급히 마련되어야 할 것이다.

아무리 현대화된 장비를 갖춘 VTS 시스템일지라도 체계적인 운영 절차에 따라 그것을 효율적으로 이용하지 못한다면 막대한 예산을 낭비하는 결과만을 초래하게 된다.

VTS의 궁극적인 목적이 선박의 안전 운항에 있는 만큼 이용자가 필요로 하는 도움을 적시에 효과적으로 제공해 줄 수 있는 제도가 되어야 할 것이며, VTS의 효율적인 운영과 발전을 위해서는 이용자들의 자발적인 참여와 이해 및 적극적인 협조가 무엇보다 중요할 것이다.

한편, 본 논문은 다음과 같은 한계를 가지고 있다. 첫째, 설문 조사가 포항항만을 대상으로 하였기 때문에 타 항만과는 지형적인 조건이나 통항분리항로 설정 유무 또는 항만 규칙 등이 다를 수 있기 때문에 본 연구 결과를 전체적인 항만에 똑같이 적용하기가 곤란할 것이며, 둘째, 설문 대상자를 포항항에 기항한 VTS 이용자들이 국한시켰기 때문에 VTS 운영요원이나 그밖의 관계자 의견이 전혀 고려되어 있지 않으므로 전체적인 의견이라고 볼 수 없다. 따라서, 전국 항만에 VTS 시스템이 설치 완료된 이후 이와 같은 한계점을 보완하여 보다 광

범위한 조사 분석을 통해 최적의 운영 방안을 모색하는 것이 바람직할 것이다.

參 考 文 獻

1. 박진수, "한국연안수역의 항행환경 및 선박교통 관제시스템에 대한 조사연구(1)", (월간)해양한국, 1994년 3월호, pp.28-36,
2. ———, "한국연안수역의 항행환경 및 선박교통 관제시스템에 대한 조사연구(2)", (월간)해양한국, 1994년 4월호, pp.54-64.
3. ———, "선박교통관제제도", 한바다 스물여덟번째, pp.129-144.
4. ———, "Marine Traffic Engineering in Korean coastal waters", Ph.D Thesis, 1994.
5. Redfern, A., "Standardization in Vessel Traffic Services Manning", Proceeding of the International Symposium on VTS & IBS, Korea Maritime University, 1995. 11, pp.12-13.
6. Harre, I., "VTMIS-the European Approach for Complex Maritime Traffic Management", Proceeding of the International Symposium on VTS & IBS, Korea Maritime University, 1995. 11, pp.28-39.
7. Slater, I.M.H., "The latest Technology in VTS and its Application to Morden Traffic Management Systems", Proceeding of the International Symposium on VTS & IBS, Korea Maritime University, 1995. 11, pp.50-51.
8. Corbet, A.G., "Navigation Management", Marine Policy, Vol. 19, No. 6, Nov. 1995, pp.477-486.
9. ———, "Towards Global Marine Traffic Control - the Need, the Technical Feasibility and the Social and Political Impediments", The Journal of Navigation, Vol. 45, No. 3, 1992. 9.
10. Bell, P., "VTS-Regulatory Confusion", Safety at Sea International, 1996. 3, pp.15-22.
11. Charles, W. Koburger, "Vessel Traffic Systems", Cornell Maritime Press, 1984.
12. Young, W., "What are Vessel Traffic Services, and what can they really do?", Journal of the Institute of navigation, Vol. 1, No. 1, 1994.
13. Whiteman, H.H & Falvey, T.J., "The US and Canadian View on VTS", Proceeding of 6th International Symposium on VTS, Gothenburg, Sweden, May 1988.
14. Hara, K., "Progress of VTS and its Studies in Japan", Proceeding of 6th International symposium on VTS, Gothenburg, Sweden, May 1988.
15. Barber, P. & Hughes, T., "Training and Qualifications for VTS Operators", Proceeding of 7th International Symposium on VTS, Vancouver, Canada, June 1992.
16. Bell, P., "Mariner's Requirements for VTS", Proceeding of 7th International Symposium on VTS, Vancouver, Canada, June 1992.
17. IMO(1985), "Guidelines for Vessel Traffic Services", IMO Resolution A.578(14), 1985
18. IMO(1990), "Guidelines on the Recruitment, Qualifications and Training of VTS operators", IMO Resolution A.578(14), Nav 36/20, June 1990.