

우리나라 船舶交通管制制度의 改善方案에
關한 實證研究

AN EMPHIRICAL STUDY ON THE IMPROVEMENT
OF VTS IN KOREA

任 乙 彬*
YIM, EUL-BIN

목 차

1. 서 론
 2. VTS의 개념
 - 2.1 VTS의 정의 및 목적
 - 2.2 VTS의 구성장비 및 운영절차
 - 2.3 VTS의 주요 기능
 3. 우리나라 VTS의 운용현황
 4. VTS 운영에 관한 설문조사 및 분석
 - 4.1 설문조사 방법
 - 4.2 응답자 분포
 - 4.3 설문분석
 5. 결 론
- 참고문헌

* 한국해양대학교 해사산업대학원 해사경영학과 석사과정

1. 서론

세계 각국의 주요 항만에서는 항행선박의 안전과 효율적인 교통관리를 도모하고 각종 해난사고와 이에 따른 해양오염을 방지하기 위하여 육상의 선박교통관제센터에서 항행정보를 제공하는 등 서비스 지원을 통해서 통항선박을 관리하는 이른바 선박교통관제제도(이하 VTS 시스템)를 운영하고 있다.

우리나라에서도 포항항(1993. 10월부터)과 광양항(1996년 5월부터)에 3단계 수준의 VTS 시스템을 설치 운영하고 있는 중이며, 가까운 시일내로 전국의 주요 항만에 이러한 시스템을 확대 설치할 계획에 있는바, 본 고에서는 지난 3년간 포항항에서 운영하고 있는 VTS 시스템을 중심으로 포항항에 기항한 선박을 방문하여 선장 및 항해사 등 이용자들에 대한 설문조사를 통하여 그들이 느끼고 있는 VTS의 운영에 대한 반응과 의견을 알아보고, 여기에서 나타난 운영상의 문제점과 개선방안을 도출하여 장차 전국 항만에서 운영될 VTS 시스템의 발전방향을 제시하고자 하였다.

2. VTS의 개념

2.1 VTS의 정의 및 목적

국제해사기구(IMO)의 지침에 따르면, VTS는 '선박교통의 안전과 효율성 및 환경보호를 증진시키기 위하여 주관청(competent authority)에 의해 제공되는 일종의 서비스를 말하는 것으로서, 단순한 정보제공으로부터 광범위한 교통관리까지를 포함하는 것'으로 정의하고 있다. VTS의 일반적인 좁은 의미로는 진보된 레이더 장비에 의한 통항선박의 감시와 조정 등을 의미하는데, 그 근본 목적은 통항선박에 대하여 항행상의 위험정보나 주변 교통상황에 대한 정보를 제공하므로써 통항의 안전과 원활한 교통흐름을 달성하는데 있다고 볼 수 있다.

2.2 VTS의 구성장비 및 운영절차

VTS의 주요 운영장비로는 레이더 장치, 통신장비(초단파, 중단파 및 중파), 폐쇄회로 TV, 기상 관측 장비, 조석 관측 장비, 항만관리정보시스템(port management system) 등이 있으며, 이와 같은 장비 등을 통한 실시간(real time) 정보와 항행선박이나 육상의 관련기관 즉, 선사 및 대리점, 기산청, 수로국, 타 항만부서, SAR조정관 등으로부터 간접(deferred time) 정보를 수집하고 VTS 운영요원의 분석을 거쳐 유·무선 통신망이나 단말기를 통해 선박 및 선박관련 기관, 업체 등에 배포하게 된다.

2.3 VTS의 주요 기능

(1) 시정이 제한된 상태에서의 통항선박에 대한 지원
안개, 비, 눈 등으로 시정이 매우 제한된 상태에서 교통상황을 관찰, 추적하여 통항선박에 선박교통상황이나 시정상태 등의 정보를 제공한다.

(2) 해상기상 악화시의 지원

해상기상이 악화되거나 악화가 예상될 때 기상정보를 제공하거나 투묘중인 선박의 주요 산황을 조기에 탐지하여 본선에 주의를 환기시킴으로써 좌초나 접촉사고 등을 미연에 방지한다.

(3) 교통혼잡 지역에서 통항선박에 대한 지원

교통혼잡 지역에서 통항선박에 통항정보를 제공하거나 공간(시간) 할당에 의해 통항선박 간의 조우율을 낮추기 위한 통제 등의 서비스를 말한다.

(4) 어선 또는 소형선 밀집지역에서의 지원

(5) 통항선박에 대한 항행정보 제공

항해상의 위험상황, 즉 항로표지의 고장이나 이동, 해도나 수로서지 상의 변경사항, 부유물, 해군훈련 정보 등을 주변의 통항선박에 제공한다.

(6) 항법위반 선박 또는 결함선박이 있는 경우의 지원

(7) 긴급상태에 처한 선박에 대한 지원

(8) 외국어로 교신상의 어려움이나 경험부족으로 어려움을 겪고 있는 선박에 대한 지원

(9) 무선교신 내용 청취를 통한 지원

(10) 해난사고 발생시 구조본부로서의 역할

3. 우리나라의 VTS 운용 현황

우리나라에서는 현재 포항항(1993. 10월 부터)과 광양/여수항(1996. 4월부터)에 최신형 레이더 설비를 갖춘 3단계 수준의 VTS 시스템을 갖추고 선박에 각종 서비스와 항행정보를 제공하고 있으며, 부산과 인천 및 울산항에는 재래식 레이더(선박용)를 이용한 2단계 수준의 VTS를, 그리고 군산, 목포, 제주, 동해항 등에서는 통신장비에만 의존한 1단계 수준의 VTS 시스템을 갖추고 있다. 그러나, 1998년까지 년차적으로 전국의 주요 개항에 3단계 수준 이상의 VTS시스템을 확대 설치할 계획으로 추진중에 있다.

4. VTS운영에 관한 설문조사 및 분석

4.1 설문조사 방법

'96년 3월부터 약 2개월간 포항항에 기항한 각국 선박(총 236척)과 포항항 도선사(6명)를 대상으로 직접 방문하여 설문지를 배포하고 설문항목에 대한 취지와 이해를 돕기위해 일대일 면담조사를 병행 실시하였다.

4.2 응답자 분포

설문대상자를 선정함에 있어 가능한 한 내국인과 외국인의 비율을 비슷하게 맞추어 집단 상호간에 나타나는 의견의 차이점을 찾으려고 노력하였으며, 특히 입출항시 직접 조선하고 또한 VTS로부터의 지원을 접할 기회가 가장 많은 선장들을 주 대상으로 선정하여 설문조사의 목적에 부합하도록 노력하였다.

응답자의 분포를 살펴보면 <표 1>과 같다

<표 1> 응답자의 분포

	항목별 구분	N(%)
국적별	내국인	131(54.1)
	외국인	111(45.9)
선종별	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)
직책별	선장	175(72.3)
	1등항해사	46(19.0)
	2등항해사	13(5.4)
	3등항해사	2(0.8)
	도선사	6(2.5)
포항항 입항횟수별	1회	65(26.9)
	1 - 5회	55(22.7)
	5 - 10회	20(8.3)
	10회이상	102(42.2)

N=242

4.3 설문 분석

(1) 항만정보, 규칙 및 입출항 보고 요령 등에 대한 인지정도

조선자로서 입출항시 기본적으로 알고 있어야 할 항만정보와 규칙 및 입출항 보고 요령 등에 대한 응답자의 인지정도를 알아본 결과 아래 <표 2>와 같이 나타났다.

<표 2> 포항항의 항만정보와 규칙 및 입출항 보고요령 등에 대한 인지도

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

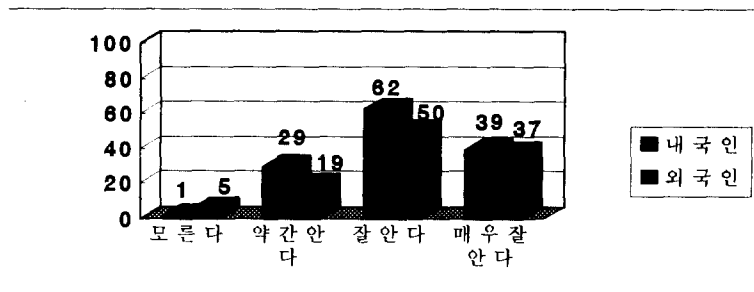
N=242

응답자의 77.7% 이상이 잘 알고 있거나 매우 잘안다고 응답한 반면, 22.3%는 모르거나 약간 알고 있다고 응답하였으며, 특히 모른다고 응답한 사람도 2.5%로 나타났다.

응답자의 국적별로 살펴보면, 모른다고 응답한 사람은 내국인이 1명(0.8%), 외국인이 5명(4.5%)으로써 주로 외국인이 항만정보나 규칙을 모르는 상태에서 입항하고 있는 사례가 종종 있는 것으로 나타났다. 반면에 잘 알고 있거나 매우 잘 안다는 응답자는 내국인 중 101명(77.1%), 외국인 중 5명(78.4%)으로서 점유율 면에서 비슷한 결과를 보여주고 있음을 알 수 있다.

[그림 1] 국적별 항만정보, 규칙 및 입출항 보고요령 인지정도

(단위: 명)



한편, 1995년 1월부터 6개월간 포항항 관제실에서 입항 선박을 대상으로 위반 사례를 조사한 결과 총 28건으로 나타났는데, 그 중 17건(60.7%)이 항만정보나 규칙을 모르는 상태에서 입출항 보고설차를 준수하지 않고 무단 입항하거나 VHF를 청취하지 않은 것으로 집계되었다. 이들 위반자들의 대부분은 500톤 미만의 소형 연안유조선과 일부 외국인 선장들로서 위 설문대상자에는 포함되지 않았다.

따라서, 항만정보나 규칙 등에 대한 소책자를 제작·배포하여 항만에 처음 기항하는 외국인들과 소형선 선장들을 대상으로한 홍보가 절실히 필요하다고 생각된다.

(2) VTS에 대한 이용자의 인지정도

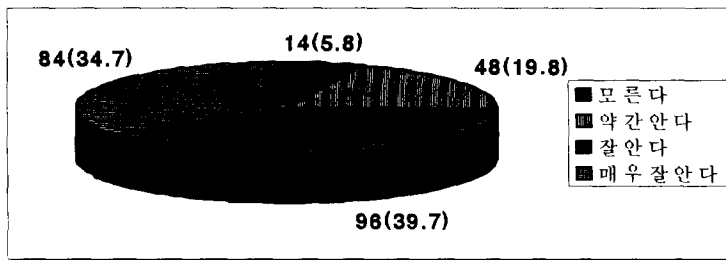
이용자들의 VTS에 대한 인지 정도를 조사한 결과는 아래 [그림 2]와 같다.

응답자중 180명(74.4%)이 잘 알거나, 매우 잘 안다고 응답한 반면, 약간 알고 있다 48명(19.8%), 전혀 모른다는 응답자도 14명(5.8%)으로 나타났다.

위 결과에서 보는 바와 같이 대부분의 응답자들은 VTS의 개념에 대해서는 어느 정도 알고 있었으나, 인터뷰 과정에서 조사해본 결과 대부분의 외국인들은 포항항에 VTS 시스템이 설치 운영되고 있다는 사실조차 모르고 있는 실정이었다. 따라서, VTS 운영규정에 따른 보고요령이나 이용절차 등에 대한 적극적인 홍보가 필요한 것으로 생각된다.

[그림 2] VTS에 대한 인지 정도

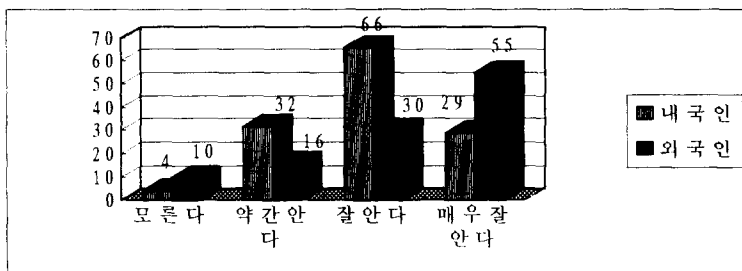
(단위: 명, %)



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, 내국인의 3.0%, 외국인의 9.0%는 전혀 모른다고 응답해 선박교통관제에 대한 홍보가 아직 미흡한 것으로 나타났다.

[그림 3] 국적별 VTS 에 대한 인지정도

(단위: 명)



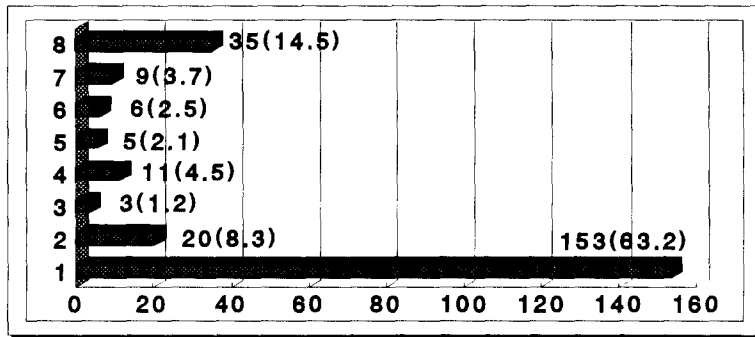
(3) 포항항 입출항시의 위험요소

포항항 입출항시 위험요소를 중요도에 따라 설문조사한 결과는 아래 [그림 4]에서 보는 바와 같다.

조선자들이 인식하고 있는 주요 위험요소를 파악하여 VTS 서비스 제공시 적극 활용하므로써 본선 안전운항에 도움을 주고자, 응답자에게 7가지 유형의 문제점을 제시하고 본인이 경험한 포항항의 위험요소를 선택하도록 하였다. 그 결과, ‘해상 부유물이나 어망 또는 불법 어로 행위’가 전체의 63.2%로써 가장 위험한 것으로 나타났으며, 다음으로 ‘기상, 해상 등 지형적인 여건에 기인한 위험’이 전체의 8.3%로 나타났고, 세 번째는 ‘타항행선의 항법이나 항행규칙 위반 등에 기인한 위험’으로 전체의 4.5%를 차지하였다.

[그림 4] 포항항 입출항시의 위험요소

(단위: 명, %)



- *범례 1 해상 부유물, 어망설치, 어로행위 등에 기인한 위험
- 2 기상 및 해상 상태의 불량 등 지형적 여건에 기인한 위험
- 3 항로표지 등 항행 보조시설의 미비 또는 불량
- 4 타 항행선의 항법, 항행규칙 위반
- 5 항만정보 부족이나 본선 항해장비의 결여
- 6 통항선박의 폭주
- 7 항로의 협소, 통항분리항로의 미설정 등에 기인한 위험
- 8 위험요소 없음

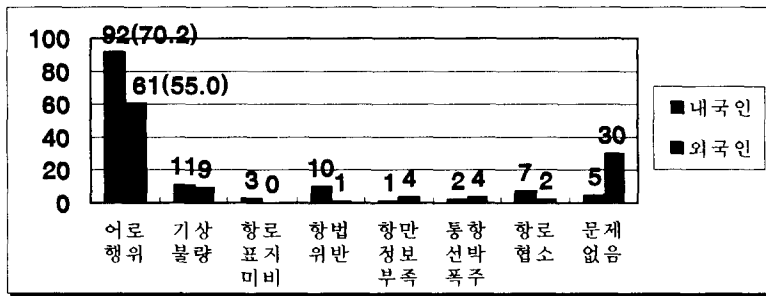
여기에서 나타난 위험요소 중 대부분의 응답자가 지적한 항만구역 주변에서의 어로행위 또는 어망설치 행위 등은 항만에서 겪고 있는 가장 큰 문제점으로서 VTS 서비스만으로는 해결하기가 곤란하며, 관계기관 간의 긴밀한 협조체제 아래 철저한 지도 단속 및 대 어민 홍보를 통해서 근절될 수 있을 것으로 생각된다.

그밖에 2,4,5,6항은 VTS의 지원으로 어느정도 위험상황을 감소시킬 수가 있지만, 3항 ‘항로표지 등 항행보조시설의 미비’와 7항 ‘항로의 협소, 통항분리항로의 미설정 등에 기인한 위험’을 해소시키기 위해서는 항만당국의 보다 적극적인 정책결정과 과감한 투자가 필요할 것으로 분석된다.

응답자의 국적별로 살펴보면, 내국인의 경우 해상부유물이나 어로행위 등에 기인한 위험(70.2%), 지형적인 여건에 의한 위험(8.4%), 항로협소나 통항분리항로 미설정 등에 기인한 위험(5.3%) 순으로 나타났으며, 외국인의 경우 해상부유물이나 어로행위 등에 기인한 위험(55.0%), 지형적인 여건(8.1%), 항만정보 결여 등에 기인한 위험(3.6%) 등의 순으로 나타났다.

[그림 5] 국적별 포항항 입출항시 위험요소

(단위: 명, %)



(4) 선박교통관제의 주요 임무

선박교통관제의 주요 임무를 10가지 항목으로 나누어 조사한 결과 아래 <표 3>와 같이 나타났다.

<표 3> 선박교통관제의 주요 임무

항목별 기준	N(%)
선박교통관제의 주요임무라고 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 교통혼잡수역에서의 통항선박 정보 제공	28(11.6)
④ 어선,소형선 밀집지역에서의 추천항로 권고 및 주의통보	25(10.3)
⑤ 항로,협수로 등에서의 입,출항 통제	8(3.3)
⑥ 항법위반선박이나 결합선박에 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, 항로고시 사항, 항행경보 등 항행정보제공	21(8.7)

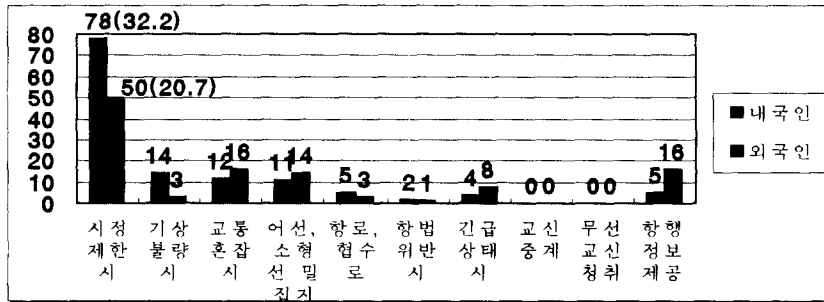
N=242

VTS의 각 기능 중에서 이용자들이 느끼고 있는 서비스의 중요성을 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 그 다음으로, 어선 또는 소형선 밀집지역에서의 추천항로 권고나 주의 통보가 세 번째로 나타나, 이미 실시된 조사 연구¹⁾와 매우 유사한 것으로 나타났다.

응답자의 국적별로 살펴보면, 내국인의 경우 시정 제한시 정보제공(59.5%), 기상 불량시 지원(10.7%), 교통혼잡 수역에서 통항선박에 대한 정보제공(9.2%) 순으로 나타났으며, 외국인은 시정제한시 정보제공(45.0%), 교통혼잡 수역에서 통항선박에 대한 정보제공(14.4%), 어선 또는 소형선 밀집지역에서의 추천항로 권고나 주의 통보(12.6%) 순으로 나타났다.

[그림 6] 국적별 선박교통관제의 주요 임무

(단위: 명, %)



(5) 선박교통관제가 본선 안전운항에 미치는 기여 정도

선박교통관제 서비스가 실제로 본선 안전운항에 어느정도 기여하고 있는지를 조사한 결과 아래 [그림 7]과 같이 나타났다.

응답자 중 77.7%가 도움이 많이 된다고 응답하였으며, 그저 그렇다고 응답한 사람은 12.4%, 도움이 되지 않는다고 응답한 사람은 1.7%로 나타나 VTS서비스가 안전운항에 많은 기여를 하고 있다는 것을 알 수 있다.

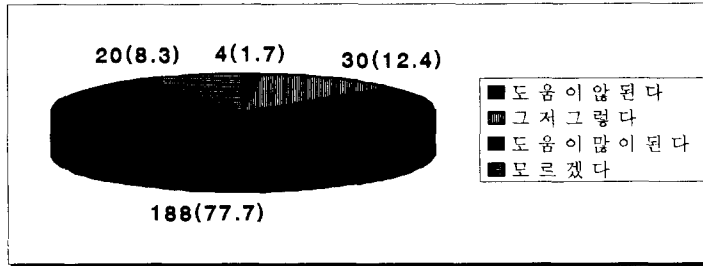
위 내용과 유사한 외국의 설문조사²⁾에서도 응답자의 75%가 VTS제도를 신뢰하는 것으로 나타나 이와 매우 비슷한 결과를 보여주고 있다.

1) 박진수, “한국연안 수역의 항행환경 및 선박교통관제시스템에 대한 조사연구”, 해양한국, 1994.4월호, 58쪽.

2) PETER BELL, ‘The Mariner’s Requirments for VTS’, A paper on behalf of the Nautical Institute, 24th Feb., 1992

[그림 7] VTS 서비스의 본선 안전운항 기여도

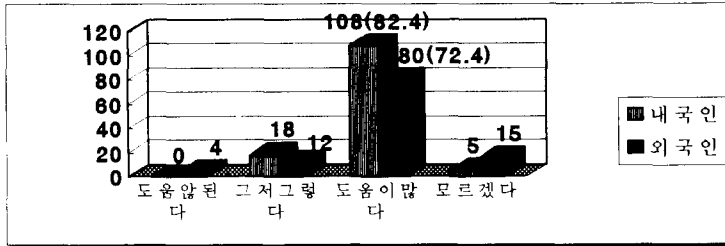
(단위: 명, %)



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

[그림 8] 국적별 VTS서비스의 안전운항 기여도

(단위: 명, %)



(6) VTS 시스템 설치이후 선박교통관제서비스의 이용 실태

포항항에서 VTS시스템 설치 이후 실질적인 교통관제 서비스를 제공받은 경험을 알아본 결과 아래 <표 4>와 같다.

<표 4> VTS설치후의 교통관제서비스 이용실태

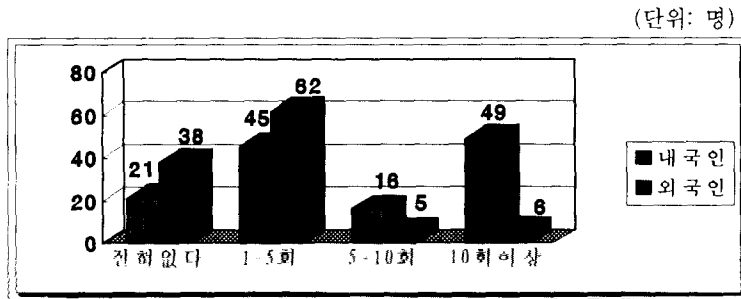
항목별 기준	N(%)
포항항에서 VTS설치 이후 선박교통관제서비스를 받은 횟수	전혀 없다 59(24.4)
	1 - 5회 107(44.2)
	5 - 10회 21(8.7)
	10회 이상 55(22.7)

N=242

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

응답자의 국적별로 살펴보면, 내국인의 경우 '1-5회', '5-10회', '10회이상', '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 선박교통관제 서비스를 제공받지 못하고 있음을 알 수가 있다. 이는 대다수의 외국적 선박은 항내에서 도선사에 의해 조선되고 있기 때문에 관제센터로부터 교통관제서비스를 직접 제공받을 기회가 그다지 많지않기 때문으로 보여진다.

[그림 9] 국적별 VTS서비스 이용실태



(7) 선박교통관제 서비스 지원에 의한 해난사고 예방 사례

선박교통관제 서비스의 지원을 받아 충돌이나 좌초 등의 해난사고를 예방할 수 있었다고 생각되는 사례를 조사한 결과 아래 <표 5>와 같이 나타났다.

<표 5> 선박교통관제 서비스 지원에 의한 해난사고 예방 사례

	경험횟수	N(%)
VTS의 지원으로 해난 사고를 예방할 수 있었다고 생각되는 경험횟수	1회	59(24.4)
	2회	20(8.3)
	3회	13(5.4)
	4회	11(4.5)
	5회	2(0.8)
	6회	2(0.8)
	경험없음	135(55.8)

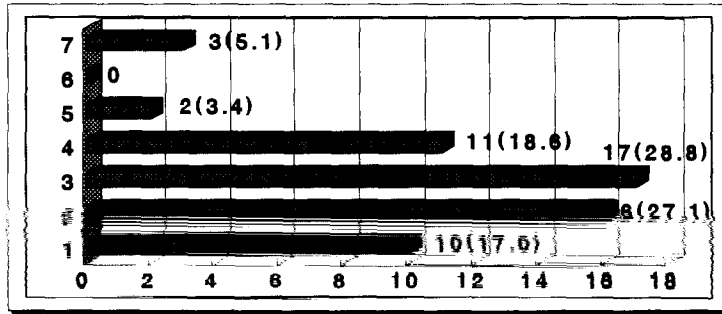
N=242

선박교통관제 서비스를 7가지 종류로 나누어 제시하고 포항항 입출항시 관제센터로부터

의 지원으로 충돌이나 좌초 등 해난사고를 사전에 예방할 수 있었다고 생각되는 사례를 조사한 결과 전체 응답자 중 107명(44.2%)이 1회 이상의 경험을 가지고 있다고 응답해 선박교통관제 서비스가 선박의 해난사고 예방에 많은 도움을 제공하고 있음을 알 수가 있다.

한편, [그림 10]에서 보는 바와 같이, 1회 경험자 59명을 대상으로 해난사고 예방에 도움을 제공한 서비스 종류를 알아본 결과 교통혼잡시 통항선박 정보제공(28.8%), 기상악화시 기상정보 제공이나 주요상황 통보(27.1%), 항만구역 주변의 위험상황이나 항행정보 등의 제공(18.6%), 안개, 비, 눈 등으로 시정이 제한된 상태에서의 정보 제공(17.0%) 순으로 나타났다.

[그림 10] 선박교통관제 서비스 종류별 해난사고 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 통항정보 제공
 - 4 항만 주변의 위험 상황, 항로 표지 상태, 어망, 부유물표류위치, 해군 훈련구역, 도선점 및 묘박지 등 항만정보 제공
 - 5 선체, 기관 및 항해 장비의 결함 등으로 긴급 상태에서의 지원
 - 6 외국어 등으로 교신상의 어려움을 겪고 있는 경우의 지원
 - 7 어선또는 소형선 밀집지역에서의 지원

(8) 위험 상황에 직면할 경우의 선박교통관제 서비스 형태

항해중 충돌 등 위험상황에 직면할 경우 관제센터로부터의 서비스 지원형태를 알아본 결과 <표 6>와 같이 나타났다.

<표 6> 위험상황 직면시 VTS 서비스 형태

	항목별 기준	N(%)
위험상황에 직면할 경우 관제센터로부터의 워터 에스 서비스 지원형태	① 침로 또는 기관사용등 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

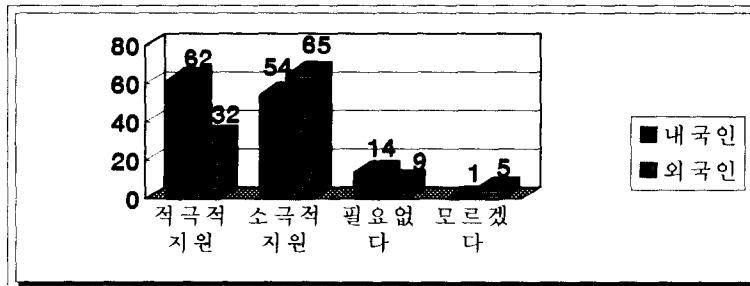
응답자의 49.2%는 '상대 선박의 침로 또는 속력 등 소극적인 정보 제공만으로 충분하다'고 답했으며, 38.8%는 '침로 또는 기관 사용 등 적극적인 지원'을, 9.5%는 '본선 조선자의 판단 사항이므로 관제센터로부터의 지원은 필요없다'고 응답하였다. 위에서 살펴본 바와 같이, 응답자 중 87.7%는 소극적인 방법이든지 적극적인 방법이든지 위험상황에 직면하게 될 경우 관제센터로부터의 지원을 원하고 있다는 것을 알 수가 있다.

그러나, 레이더에 나타난 물표의 백타는 본선의 실제 상황과 매우 다를 수 있으며, 해상 충돌예방규칙에 근거하여 선박 상호간에 회피동작을 취하고 있는 중이거나 선박이 그러한 규칙을 따를 수 없는 상황에 처한 것을 확인함이 없이 단지 레이더에만 의존하여 조타나 기관사용 등 적극적인 지시 형태의 서비스를 제공하는 것은 대단히 위험하고 커다란 불상사를 야기시킬 수 있기 때문에 신중을 기해야 한다. 무엇보다 좋은 방법은 잠재적인 위험 상황에 직면할 것으로 판단될 경우, 가능한 한 충분한 시간을 두고 쌍방 선박에 통보하여 회피동작을 취하게 하거나 상호 교신을 유도하여 안전항과를 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 정보제공을 선호하는 것으로 나타났다.

[그림 11] 국적별 위험상황 직면시의 VTS 서비스 형태

(단위: 명)



(9) 선박교통관제의 운영 형태

내국인을 대상으로 통상적인 상황 아래에서의 선박교통관제 운영방법을 조사한 결과 아래<표 7>과 같이 나타났다.

<표 7> VTS의 운영 형태

	항목별 기준	N(%)
선박교통관제의 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 적극적 관제	20(15.3)
	④ 모르겠다	1(0.7)

N=131

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

위 조사 결과에 비추어 보면, 본선 조선자들의 약 80%는 통상적인 상황 아래에서는 적극적인 관제방식보다는 일반적인 정보 제공이나 간단한 권고 등 비교적 소극적인 방법의 선박교통관제를 선호하고 있다는 것을 알 수가 있다.

(10) 선박교통관제 범위

선박교통관제센터에서 관할해야 하는 범위로 적당한 구역을 조사한 결과 아래 [그림 12]와 같이 나타났다.

응답자의 72.7%가 '항만구역과 인접수역'을, 19.4%가 '연안수역까지 확대 실시'를, 7.9%가 '항계내의 항만구역'이 적당하다는 의견이었는데, 이 결과는 다른 조사 결과³⁾와 거의 비슷하게 나타났다(이 조사 연구에서는 응답자의 71%가 '항만과 인접 수역까지'를, 17%가 '연안 수역까지 확대 실시'를 원하고 있는 것으로 나타났다). 이러한 조사 결과에서 알 수 있는 바와 같이, 대다수의 조선자들은 선박교통관제를 항계내 항만구역보다는 항만구역 이상까지 확대 실시를 원하고 있으며, 해난 사고는 주로 인접 수역과 연안 수역에서 발생하고 있다는 사실⁴⁾로 비추어 VTS 레이더 장비에 의한 모니터링이 가능한 수역까지 확대 실시하는 것이 바람직할 것으로 생각한다.

그러나, 현실적으로 포항항의 경우 VTS 장비의 기술적인 문제나 지형적인 영향 등으로 레이더의 물표 탐지 능력이 떨어져 소형선(100톤 미만)의 추적이 곤란하기 때문에 보다 광범위한 구역에 대한 효과적인 교통관제를 실시하기 위해서는 레이더 트랜스폰더 기능이 추가되어야 할 것으로 사료된다.

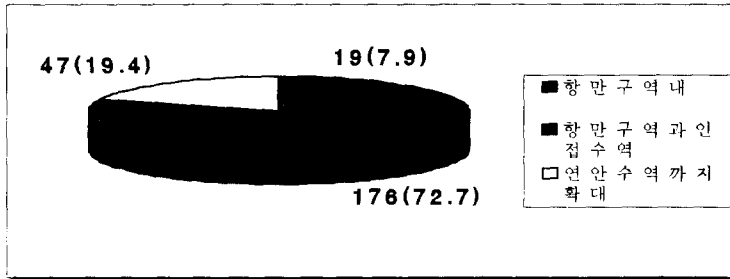
3) 한국연안수역의 항행환경 및 선박교통관제 시스템에 대한 조사연구, 박진수
해양한국 1994. 3월, 36쪽

4) J. S. PARK, Marine Traffic Engineering in Korean coastal waters, Chapter 4, pp. 51.

해난심판원의 '해난심판사례집'의 분석을 통한 박진수 교수의 위 논문에 따르면, 해난사고의 38.5%는 연안수역(해안선으로부터 12마일 이내)에서, 38.0 %는 제한수역(항만, 접근수역 및 협수로)에서 발생하는 것으로 나타났다.

[그림 12] 선박교통관제 범위

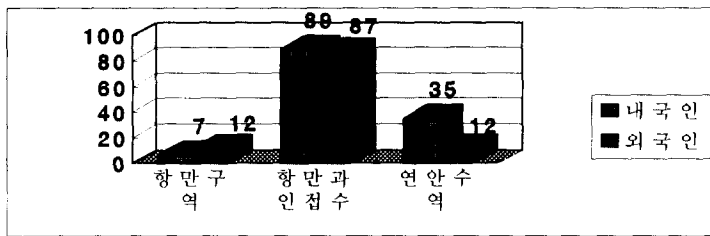
(단위: 명, %)



응답자의 국적별로 살펴보면, 내국인의 경우 항만구역내, 항만구역과 인접수역, 연안수역 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 연안수역까지 관제를 확대하는 것을 선호하였다.

[그림 13] 국적별 선박교통관제 범위

(단위: 명)



(11) 포항항 입출항시 VTS 지원이 가장 필요한 구간

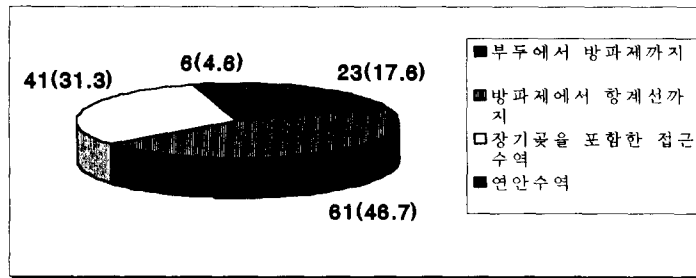
내국인을 대상으로 포항항 입출항시 관제센터로부터 VTS 서비스 지원이 가장 필요한 구간을 세분하여 조사한 결과 [그림 14]와 같이 나타났다.

이용자들이 일반적으로 인식하고 있는 VTS지원 희망구간을 파악하여 그 수역을 중점적으로 관리하는 것이 VTS의 효율성을 높이는 방법일 것이므로, 포항항의 전체 관제 범위인 부두로부터 연안 수역까지를 4개 구간으로 나누어 조사한 결과, 응답자의 46.7%는 '방과제 입구에서 항계선 까지'를, 31.3%는 '접근수역'을, 17.6%는 '부두에서 방과제까지'를 선택하였다. 방과제에서 항계선까지 VTS지원을 가장 바라고 있는 것으로 나타난 이유는 이 구간에서 선박간의 마주치는 상태나 횡단 상태 등 조우율이 매우 높기 때문으로 분석된다

'96. 4. 1부터 30일간 포항항 관제실에서 실시한 VTS 기록 장치에 의해 선박 통항 상황을 조사한 결과 포항항과 접근 수역에서 선박간에 마주치는 상태(Head-on)나 횡단 상태(Crossing) 등 충돌위험 상황에 조우한 경우를 구간별로 살펴보면 부두에서 항계선까지의 구역에서는 244회(8.1회/일), 항계선부터 장기곶 접근 수역까지에서는 121회로(4.8회/일) 나타났는데 이러한 사실은 위 설문 조사에서 나타난 결과와 매우 밀접한 관계가 있음을 의미한다.

[그림 14] VTS 지원이 가장 필요한 구간

(단위: 명, %)



(12) 포항항의 선박교통관제 능력 평가

국내의 타항만과 비교하여 포항항의 선박교통관제 능력을 알아본 결과 <표 8>와 같이 나타났다.

<표 8> 국내의 타항만과 비교한 포항항의 선박교통관제능력

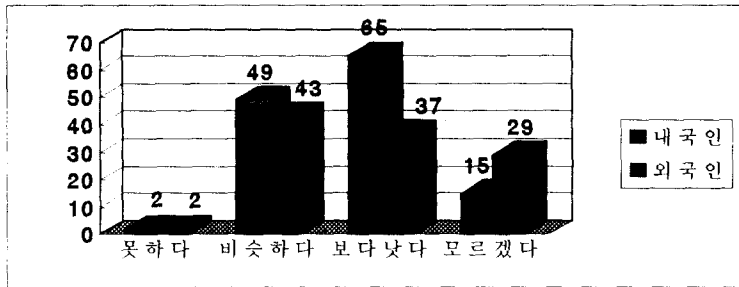
항목별 기준	N(%)
국내의 타항만과 비교한 포항항의 선박교통관제 능력	
① 못하다	4(1.7)
② 비슷하다	92(38.0)
③ 보다 낫다	102(42.1)
④ 모르겠다	44(18.2)

N=242

응답자의 42.1%는 '보다 낫다', 38.0%는 '비슷하다', 18.2%는 '모르겠다' 순으로 나타나, 포항항이 국내의 타항만보다 훌륭한 장비를 갖추었음에도 불구하고 비교적 효과적인 VTS 서비스를 제공하지 못하고 있다는 것을 알 수가 있는데, 앞으로 이용자들이 필요로 하는 항행정보나 항만정보 등을 보다 효과적으로 제공해 주는 것이 바람직하리라 분석된다.

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 높은 평가를 내렸다.

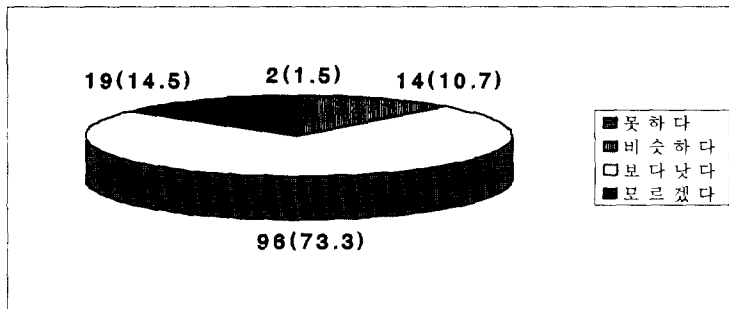
[그림 15] 국적별 타항만과 비교한 포항항의 선박교통관제 능력
(단위: 명)



(13) VTS 시스템 설치전과 비교한 포항항의 선박교통관제 능력

내국인을 대상으로 포항항에 VTS시스템이 설치 운영되기 이전과 비교한 선박교통관제 능력을 조사한 결과 [그림 16]와 같이 나타났다.

[그림 16] VTS시스템 설치전과 비교한 포항항의 선박교통관제 능력
(단위: 명, %)



응답자의 73.3%는 보다 낫다, 10.7%는 비슷하다로 나타나 VTS가 설치되기 이전의 통신 수단에만 의존하던 때보다 진보된 레이더 시스템을 갖춘 현재의 선박교통관제체도가 이용자들에게 많은 신뢰를 받고 있으며, 선박교통의 안전에 많은 도움을 주고 있음을 알 수 있다.

(14) 선박교통관제 운영상의 문제점

포항항 관제센터의 선박교통관제 운영상의 문제점을 조사한 결과 <표 9>와 같이 나타났다.

<표 9> VTS 운영상의 문제점

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

N=242

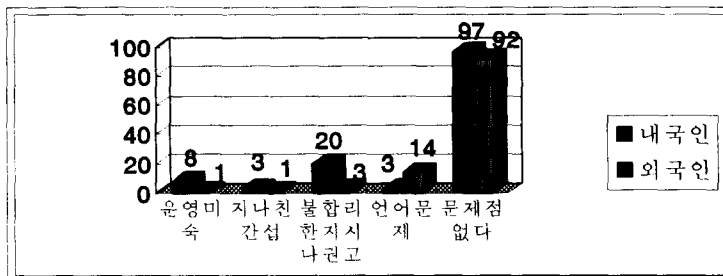
응답자의 78.1%는 ‘모른다’ 혹은 ‘문제점이 없다’ 라고 응답했으나, 9.5%는 ‘본선 상황파악 미흡 등으로 인한 불합리한 지시나 권고’ 를, 7.0%는 ‘언어 또는 의사 소통 문제’ 를, 3.7%는 ‘운영미숙’ 을, 1.7%는 ‘지나친 간섭’ 을 문제점으로 지적하였다.

비록 소수 응답자의 의견이긴 하지만, 위 조사 결과에서 나타난 문제점 중 가장 비율이 높게 나타난 본선상황 파악 미흡 등으로 인한 불합리한 지시나 권고는 본선의 현재 상황을 전혀 고려치 않고 VTS 레이더에 나타난 물표의 자료에만 의존하기 때문에 발생할 수 있는 오류로써, 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 사항으로써 IMO 지침이나 ‘COST 301’ 에서도 권고하였던 시피 표준해사영어를 사용한 능숙한 영어구사 능력은 VTS 요원에게 요구되는 필수적인 지식 요건이기 때문에 관제요원 각자의 부단한 노력과 항만정책 당국의 체계적인 훈련 프로그램이 절실하다고 생각된다.

응답자의 국적별로 살펴보면, 내국인의 경우 운영미숙, 지나친 간섭, 불합리한 지시나 권고, 언어 또는 의사소통, 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 권고를, 외국인은 언어 또는 의사소통을 가장 큰 문제점으로 지적하였다.

[그림 17] 국적별 VTS운영상의 문제점

(단위: 명)



(15) 응답자의 기타 의견
 내국인을 대상으로 항행안전 개선 또는 선박교통관제의 발전을 위한 의견을 알아본 결과 <표 10>과 같았다.

<표 10> 응답자의 기타 의견

의견내용	N(%)
① 항만내 불법어로행위 근절	11(8.4%)
② 적극적인 관제 및 정보제공	7(5.3%)
③ 장기곶 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

전체 응답자 중 31명이 의견을 제출하였는데, 이들 중에서 8.4%는 항만내에서의 불법어로 행위 근절, 5.3%는 적극적인 관제 및 정보제공, 2.3%는 장기곶 부근 접근수역에 통항분리항로를 설치하여 VTS와 병행하는 것이 바람직하다, 4.6%는 VHF 교신시 보다 친절한 응답과 상세한 정보제공을 원한다, 항행보조시설(부표, 등대 등)의 부적절, 기타 등으로 나타났다.

3. 결 론

위 설문조사에서 나타난 문제점과 개선방안을 요약하면 다음과 같다.

1. 대부분의 이용자들은 항만정보나 규칙 및 VTS의 개념과 이용절차 등을 잘 알고 있었으나, 일부 외국인 선장/항해사와 500톤 미만의 소형선을 조종하는 내국인 선장들은 기본적인 입항보고 절차나 항만정보도 모른채 무지한 상태에서 입항하는 사례가 있으며, 이들의 위반행위는 타 선박의 안전항해에 위험요소로 작용하고 있으므로 각 항만별로 항만정보나 규칙, VTS 운영규정 등을 홍보하기 위한 소책자를 제작·배부하는 등의 노력이 필요할 것이다.

2. 항만 입출항시 조선자가 느끼고 있는 가장 큰 위험요소는 해상부유물이나 어망 또는 항로상 불법어로 행위로 나타났다. VTS만으로 이러한 위험요소를 해소하는 것은 매우 곤란한 일이므로, 선박과 관제센터간의 신속한 정보교환과 관계기관 간의 긴밀한 협조체제 아래 철저한 지도단속과 어민에 대한 교육·홍보를 통해서만이 근절될 수 있을 것이다.

3. 조선자들의 대부분은 VTS가 본선 안전운항에 많은 도움을 주고 있으며, 충돌이나 좌초 등의 해난사고를 예방하는데 가장 많은 기여를 하는 것으로 나타났다. 또한, VTS의

기능 중에서 ‘안개, 비, 눈 등으로 시정이 제한된 상태에서의 정보 제공’ 을 가장 중요한 서비스로 인식하고 있다.

4. VTS의 서비스 형태로는 통상적인 상황 아래에서는 추천항로나 침로 등의 권고 형태를 선호하였으며, 위급한 상황 아래에서는 지시나 명령 등 다소 적극적인 개입을 원하는 것으로 나타났다. 그렇지만, 예를 들어 선박이 위험수역에 접근하거나 장애물 등에 근접할 경우에는 지시나 명령의 적극적인 개입을 통해 선박의 안전을 도모할 수 있을 것이나, 선박 상호간에 횡단상태 혹은 마주치는 상태로 조우할 경우 본선 주변상황을 확인하지 않은 상태에서 레이다 영상에만 의존하여 일방적인 침로지시나 기관사용 명령 등을 발하는 것은 대단히 위험한 일이므로 충분한 시간 전에 본선에 정보를 제공하여 주의환기를 시키고 최종적인 판단과 피항조치는 본선에 맡기는 것이 현명할 것이다.

5. 선박교통관제 범위로는 항만구역 및 인접수역까지가 적당하다는 의견이 지배적이었으며, 항만구역 안쪽 중에서는 선박간의 조우율이 가장 높은방파제부터 항만 접근수역까지를 VTS지원이 가장 필요한 구간으로 생각하고 있는 것으로 나타났다. 해난사고 발생율이 가장 높은 곳으로 나타난 항만구역과 연안수역을 관제구역으로 설정하여 이 지역을 통항하는 모든선박에 통항보고 등 의무적인 참여를 부과하고 항행정보 등을 제공하는 것이 바람직할 것이다. 그러나, VTS 장비의 기술적인 문제때문에 어선 등 소형물표의 탐지가 어려운 실정이므로 장래에 포항항은 물론 전국 항만에 설치하는 모든 VTS시스템에 자동트랜스폰더 시설 등 새로운 기능을 갖추어 이러한 문제를 해결하고 나아가 모든 항만간 상호 연계된 통합시스템에 의해 통항선박의 안전을 관리하는 것이 바람직할 것이다.

6. 포항항의 선박교통관제 능력은 3단계 VTS시스템이 설치되기 전의 통신수단에만 의존하던 때보다는 훨씬 나아졌다는 의견이 대다수로서 이용자들에게 이 선박교통관제 제도가 매우 효과적임을 알 수가 있었으나, 그러한 장비가 설치되어 있지 않은 국내의 타 항만과 비교해 볼 때의 관제 능력은 비슷하거나 보다 낫다는 의견이 거의 반반으로 나타났다. 이러한 결과는 아직까지도 VTS에 의한 보다 적극적이고 효율적인 서비스를 제공하지 못하고 있음을 반증하는 것으로서, 앞으로 선박의 안전을 위하여 보다 많은 정보를 신속 정확하게 제공해야 될 것으로 생각된다.

7. 마지막으로, 일부의 의견이긴 하나 관제요원의 문제점으로 지적된 ‘본선상황 파악 미흡 등으로 인한 불합리한 지시나 권고’ 및 ‘언어 또는 의사소통 문제(표준해사영어 사용 등)’ 를 해결하기 위해서는 관제요원 개개인의 부단한 노력은 물론이러니와, 항만당국의 체계적인 교육·훈련 프로그램의 설치 운영이 매우 효과적일 것으로 생각된다.

아무리 현대화 된 장비를 갖춘 VTS 시스템일지라도 체계적인 운영절차에 따라 그것을 효율적으로 이용하지 못한다면 막대한 예산을 낭비하는 결과만을 초래하게 된다. VTS의 궁극적인 목적이 선박의 안전운항에 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.

참고문헌

1. 박진수, “한국연안수역의 항행환경 및 선박교통관제시스템에 대한 조사연구”, (월간) 해양한국, 1994년 3월호, pp.28-36,
2. ———, “—————” (월간) 해양한국, 1994년 4월호, pp.54-64.
3. ———, “선박교통관제제도”, 한바다 스물여덟번째, pp.129-144.
4. ———, “Marine traffic engineering in Korean coastal waters”, 1994.
5. Redfern, A., “Standardization in vessel traffic services manning”, Proceeding of the international symposium on VTS & IBS, Pusan, 1995. 11, pp.12-13.
6. Harre, Ingo, “VTMIS-The european approach for complex maritime traffic management”, Proceeding of the international symposium on VTS & IBS, Pusan, 1995. 11, pp.28-33.
7. Slater, I.M.H., “The latest technology in VTS and its application to modern traffic management systems”, Proceeding of the international symposium on VTS & IBS, Pusan, 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, Peter, “VTS-regulatory confusion”, Safety at sea international, 1996. 3, pp.15-22.
11. W. Koburger, Charles, “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”, 6th International symposium on VTS, Gothenburg, May 1988.
14. Hara, Kiyoshi, “Progress of VTS and its studies in Japan”, 6th International symposium on VTS, Gothenburg, May 1988.

15. Barber, Peter & Hughes, Terry, "Training and qualifications for VTS operators" ,7th International symposium on VTS, Vancouver, Gothenburg, June 1992.
16. Bell, Peter, "Mariner's requirements for VTS" , Feb. 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" , Nav 36/20, 6 June 1990.