

부산항 해상교통관제 서비스의 품질개선에 관한 연구
A Study on the Enhancement of the Quality of Pusan Port
Traffic Management Service

이은방¹⁾ · 윤정수²⁾

Abstract

World trade has been increasing continuously in total volume , on the other hand, environmental protection on sea and conservation of fishery resources has been rising up the major issue. All of the world are pushing their efforts two major purposes to the full, one is taking competitive place in marine transportation throughout the world and another is environment protection.

Pusan Port as world leading port put its all effort in bring more ocean going vessels and securing their traffic route by providing them more information related marine traffics through PTMS in port. During two years of operation, statistics of marine traffic accidents showed that many dynamic casualties such as collisions, groundings, and rammings has been decreased. However, due to increasing cargo volume, limited water area and unpredictable weather condition, potential risks still exist high.

In this paper, in order to maximize the efficiency of PTMS and reduce various risks in the future, we examine risk factors over operational results and experience, and propose reasonable operational methods of PTMS.

1) 한국해양대학교 해양경찰학과 부교수

2) 해양수산부 항만교통정보센터 관제관

I. 서 론

최근 우리나라의 상선대의 급속한 증가와 연안어업의 발달로 인하여 한국 연안에서의 해상교통밀도가 계속해서 증가하고 있으며, 또한 외향적 경제 발전전략으로 인하여 주요 공업지역이 임해에 집중하게 되어 특정해역의 해상교통량이 급증하게 되었다. 이러한 해상교통량의 급속한 증가는 해난 사고의 직·간접적인 원인이 되어 귀중한 생명과 재산손실은 물론 해양환경을 크게 위협하게됨으로 해상교통에 있어서 경제논리에 부가해서 안전논리가 그 어느 때보다 강조되고 있다.

특히 교통량이 폭주하는 항만에서 입출항 선박들의 안전사고로 인한 재산 및 인명피해와 더불어 해양환경오염은 전 세계적으로 심각한 문제로 대두되고 있다. 이러한 문제를 해결하여 항만을 물류기지로서 기능을 확보하기 위하여 실행되고 있는 대책으로 PSC(Port State Control)와 VTS(Vessel Traffic Service)를 들 수 있다. PSC는 선박의 각종 설비과 선원의 자질 등의 결함에 대한 점검을 통하여 선박의 안전운항 및 해양오염방지에 관한 기준미달선을 추방하고자 하는 예방적인 해상교통 안전관리제도이다. 반면 VTS는 하드웨어적인 시스템을 활용하여 선박안전운항 및 준법 항해 여부를 감시하고 필요시 선박들의 통항을 관리하고 항행안전정보를 제공하는 실시간 해상교통 안전관리 행위이다.

세계 각국은 해양사고의 대부분이 해상 교통이 밀집되어 있는 항만이나 항만 진입로 부근, 항구의 인근 수역에서 높은 수치로 발생하고 있으므로 이 지역에 대해서는 집중된 교통관리의 필요성이 제기되어 해상교통관제(VTS) 제도를 도입하고 있다. 본격적인 감시 장치를 가진 VTS는 1948년 리버풀에서 시작되었으며 1960년대 유럽으로 급속도로 전파되었다. 그 후 북아메리카에서 설치되었고 1980년대에는 세계적으로 보급되었다. 우리나라에서도 VTS는 1993년 포항을 시작으로 여수/광양항, 울산항, 마산/진해항, 인천/평택항, 대산항, 부산항, 목포항, 군산항, 동해항, 제주항 등 전국 11개 항만에 설치가 완료되어 운영되고 있다. 1999년부터는 종합적이고 향상된 해상교통 관제 서비스를 제공하기 위하여 VTS에서 PTMS(Port Traffic Management Service)로 개칭되어 운영되고 있으며 전 연안 해역에서 관제 서비스를 확대 제공하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

특히, 부산항은 국내 최대 무역항으로 경제, 정치, 군사적인 면에서 그 중요도가 날로 증대되고 있어 국고 75억을 투자하여 1996년부터 2년 간의 공사 기간을 거쳐 1998. 12년에 완공된 최첨단 설비를 갖춘 PTMS가 운영되고 있다. 연간 90,000 여척의 입출항 선박에 선진화된 해상교통 관제서비스를 제공하여 안전유도 체제 확립, 항만운영시설의 회전을 증대와 선박·화물의 유통촉진, 선박 입출항 정보의 신속·정확한 전파체제 구축으로 대민 서비스 향상을 위해 노력하고 있다.

해상교통관제 분야에서는 VTS의 설치와 운영 효율화에 대한 연구는 조사·문헌 연구를 중심으로 활발히 이루어지고 있으나 관제서비스의 현장의 데이터와 경험을 바탕으로 업무를 평가하고 분석하여 관제서비스의 품질 향상에 관한 연구는 미진한 상태이다. 우리나라에서 선박관제제도를 운영한지 7년 가까운 시간이 흘러갔다. 이 기간동안 쌓은 경험과 실적을 바탕으로 선박관제제도의 역할을 재조명하고 보다 나은 양질의 관제서비스 제공을 위한 연구와 노력이 필요하다.

부산항의 PTMS가 운영된지 2년이 경과되어 운영면에서 경험적인 많은 노하우가 축적되었고 운영 효과 면에서도 해상교통안전, 선박운항효율, 항만 운영효율, 대민서비스 등에서 가시적인 결과가 나타나고 있다. 한편 부산항 주변의 관제환경의 변화와 이용자의 기대욕구의 증대에 따라 더욱 다양한 정보제공을 통한 PTMS의 역할이 커지고 있다. 따라서 부산항의 위상에 걸맞는 안전하고 효율적인 첨단항만으로 자리 잡기 위해서는 항만의 지리적인 특성과 선박 교통의 흐름에 적합한 관제 서비스에 대한 품질 향상이 요구되고 있는 실정이다.

본 논문에서는 부산항 해상교통관제 서비스의 품질향상을 목적으로 첫째, 그 동안 부산항 PTMS센터에서의 얻은 현장운영경험을 바탕으로 운영실적을 분석하여 해상교통관제 효과를 평가함으로써 정량적인 해상교통 관제제도의 가치를 추정하고자 한다. 둘째, 부산항내의 관제 위험요소를 분석하고 해난 사고의 변화 추이를 분석하여 관제 서비스의 개선방안을 모색하고자 한다. 셋째, 해상교통관제 서비스 관련자 즉, 선박운항자, 도선사, 해상교통관제사의 경험과 의견을 종합하여 관제서비스의 품질향상 방안을 제안하고자 한다.

II. 부산항만 교통정보센터

2.1 센터의 목적 및 연혁

국제해사기구(IMO)는 VTS(Vessel Traffic Service)를 ‘항해상의 안전, 선박교통의 효율성 및 환경 보호를 증진시키기 위하여 주관청(Competent Authority)에 의해 제공되는 서비스를 말하는 것으로, 이 서비스는 선박교통과 정보를 교환할 수 있는 능력과 VTS area내에서 발생하는 교통상황에 대응할 수 있는 능력을 갖추고 있어야 한다’라고 정의하고, VTS를 설립하는 목적은 ‘해상에서의 인명을 보호하고, 항해의 안전과 효율을 향상시키고 해양환경과 해운기반을 보호하는 것’으로 정의하고 있다.

부산항도 해상안전과 환경보호에 대한 국제적인 관심에 부응하고 선진항만으로 발전하기 위하여 PTMS의 운영목적을 항만교통정보시스템 과학화로 해상충돌 예방 및 해양환경오염방지, 항만 시설 회전을 중대와 선박대기시간 단축으로 항비, 물류비 절감 및 항만 이용자에 대한 항만운영정보 적시제공으로 기업활동의 예측성 부여에 두고 있다.

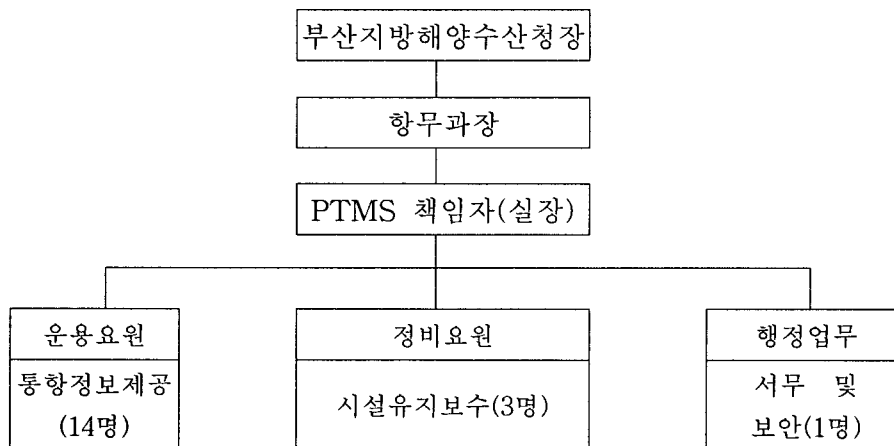
부산항 항만교통정보센터는 1962년 부산지방 해무청 항무통신소로 업무를 개시하였으며 통신수단은 SSB, 중단파 송수신기로 여객선 위치보고를 수신하는 업무를 주로 하고 근무자는 통신사 8명으로 구성되었다. 1978년에 입출항 선박들에 대한 해상교통관리를 강화하고자 항장제도(HARBOUR MASTER)를 도입하여 1급항해사 선장 출신을 항장으로 하고 BCTOC에서 예산을 지불한 별도의 조직을 운영하였다. 기존의 항무통신실은 여객선으로부터의 위치통보를 수신하는 업무를 담당하고 항장실은 종래의 항무통신소에서 하던 선박의 입출항을 통보 받는 이원화된 조직으로 운영되었다. 따라서 항무통신실의 일부 근무자가 항장실로 이동하고 신규 인력이 충원되어 6명으로 근무하였다. 당시의 항장실은 입출항 행정선의 개항단속업무, 항로표지 업무 등이 전혀 지원되지 않고 단순한 입출항 통보 수신업무에 한정되어 조직의 업무 효과가 전혀 발휘되지 않아 그 기능이 의문시되어 1986년 기존 항만관제실로 재통합되었다. 이후, 1981년에는 항만관제실(PORT CONTROL)로 바뀌고 근거리 통신망인, VHF를 사용하여 선박 위치를 확인하는 기본적인 관제 개념을 도입하기 시작하면서 기존 여객선 위치수신업무에서 한 단계 발전

하였다. 정부의 해양오염방지대책의 일환으로 해상교통관제장비의 현대화 계획에 따라 1996년부터 1998년까지 2년여의 각고의 노력 끝에 현재 조도에 최첨단 장비를 설치하여 1998년 12월 항만 관제실이 개소하게 되었다. 그리고 그 명칭도 종래의 입출항 선박의 관제(CONTROL)라는 규제, 통제업무보다는 선박교통과 항만정보를 제공하고 서비스업무를 강화하고자 1999년 항만교통정보센터(PTMS)로 개칭하였다. 근무자도 총 19명으로 증원이 되어 항행선박, 정박선박들에게 중요한 교통정보 뿐만 아니라 기상정보를 포함하여 항해관련 제반 정보를 제공하여 선박의 안전에 크게 기여하고 있다. 또한 선박업무와 관련된 선주, 대리점 및 기타 항만 운송부대사업자에게 선박운항정보를 정확하게 제공하여 그들의 경제활동이 원활해지도록 선진화된 해양서비스행정을 펼치고자 노력하고 있다.

2.2 조직

PTMS는 유관기간간에 운영되는 일종의 서비스 체계라고 할 수 있으며, 크게 관할 조직, 운영조직, 지원조직으로 분류할 수 있다.

<Fig.1 >은 부산 PTMS 조직도를 나타낸다. 부산 PTMS의 근무형태는 현재 팀제로 운영되며 팀별 선임 운용요원 1명, 운용요원 3명, 정비 1명 총 5명으로, 3팀이 3교대로 근무한다.



<Fig. 1 > Pusan PTMS Structure Tree

2.3 제공서비스

PTMS는 지리적 범위(geographical area), 교통 밀도와 패턴(traffic density and pattern)을 고려하여 정보서비스(Information service), 항행원조서비스(Navigational assistance service), 교통관리서비스(Traffic Organisation Service)와 같은 기본 서비스를 제공한다. <Table 1 >은 이들 기본서비스의 내용을 나타낸다.[1]

<Table 1 > Three Basic Service supplied by VTS

서비스 종류	관련내용
정보서비스 (Information service)	<ul style="list-style-type: none"> · 선박의 위치, 의도와 목적지 · VTS area와 관련하여 공표된 정보내용의 개정이나 변경된 내용들(범위, 절차, 무선 채널 또는 주파수, 보고 지점등) · 기상과 수리적 상태(meteorological and hydrological conditions), 항행통보, 항로표지의 상태, 교통 혼잡, 다른 선박들의 항행에 제한을 줄 수 있는 조정에 제한을 받는 특수 선박들, 어떤 잠재적인 장애물들과 같이 선박들의 항행에 영향을 미치는 변수들
항행원조서비스 (Navigational assistance service)	<p><항행정보(navigational information) 제공 → 의사결정에 공헌(contribute).></p> <ul style="list-style-type: none"> · course and speed made good by a vessel · 항로축(fairway axis)과 way-point에 대한 상대 위치 · 주변 교통의 위치들, 선명들과 항행의도를 · 개별 선박들에 대한 경고들 <p><항해권고(navigational advice) 제공 → 의사결정 과정에 참여(participate).></p>
교통관리서비스 (Traffic Organisation Service)	<ul style="list-style-type: none"> · 이동의 우선순위 · 공간의 할당 · 이동의 강제 보고 · 준수해야할 항로의 설정 · 준수해야할 선속 제한 · VTS에 의해서 필요하고 적절하다고 생각되는 조치들과 관련한 교통 정리 시스템(system of traffic clearance)의 운영과 설립 · VTS 항해 계획서(sailing plans)

2.4 시스템 구성

부산항 PTMS시스템은 부산항 해역내의 해상교통의 흐름을 효과적으로 추적, 식별할 수 있도록 <Table 2 >과 같은 시설들로 구성되어 있다.

<Table 2 > Composition of PTMS System

장치명	역할
방향탐지기	선박의 식별
레이다	선박의 식별, 추적
CCTV	레이다 탐지불능 지역의 감지 및 선명을 확인
VHF통신기	선박과의 통신
컴퓨터	정보센터의 자료처리
기상 및 조수관측기	기상 및 조수관측
M/W시설 또는 동축케이블시설	레이더 신호전송
자료보관 장치	정보보관

관제영역과 시스템 배치도는 <Fig. 2 >와 같이 레이더 SITE는 영도, 조도, 감천항, 남항, 용호동에 설치되어 총 5개소가 설치되어 있고 구덕산에 M/W 중계소가 설치되어 있다. PTMS CENTRE는 조도에 자리잡고 있고 감천, 남항 레이더 SITE는 CENTER와 직접 M/W로 연결되고, 영도 SITE는 65K BITE 전화선으로, 용호 SITE는 구덕산 중계소의 M/W를 통해서 CENTER와 연결된다.

장비는 노르웨이의 KONSBERG NORCONTROL SYSTEM A.S사의 VTS 5060 시스템이 설치되어 있다.[2]

2.5 관제 메카니즘

부산 PTMS 센터에서는 관제 영역을 입·출항·통과하는 선박을 그 선박으로부터의 입·출항·통과 보고 등에 의하여 식별하고, 그 선박에 식별부호(ID)를 부여하여 추적·관리하며 관제 영역을 벗어 날 때까지 필요한 정보를 제공하는 과정으로 이루어져 있다. 또한, 기상 등 부산항 VTS 구역내에서

접수된 항해 안전 및 정보사항은 VHF CH 12에서 일괄 방송 조치하므로 VTS 구역을 항해하는 선박은 반드시 VHF CH 12를 청수해야 하며, 부산항 PTMS 센터는 선박안전을 위하여 해상 기상 상태(특보 및 안개 등) 또는 항로 상황을 고려하여 필요시 선박의관할구역내에서 입·출항을 제한 할 수 있다. 관제대상 선박은 <Table 3>과 같다. <Table 4>에 관제 절차를 요약하였다.

<Table 3> Limit of PTMS Applicable Vessel

항 목	대 상
관제 대상	<ul style="list-style-type: none"> · 대한민국 국적이 아닌 선박 · 대한민국 국적의 선박으로서 <ul style="list-style-type: none"> - 총톤수 300톤 이상의 선박(단, 내항어선은 제외) - 해상교통안전법시행규칙 제2조에 정한 위험물 적재 선박 - 예인선열의 길이가 200 미터 이상인 선박



<Fig. 2> Traffic control area and arrangement of 5 Radar sites

<Table 4> PTMS Reporting Procedure

항 목	통보 시점	통보 내용
입항예정보고	VTS 구역진입 2시간전	① 선명 및 호출부호
		② 도착지 및 도착예정보고 (ETA)
		③ 항해위치, 속력 및 전 출 항지
		④ 위험물 종류 및 톤수 (위험물 적재시 통보)
		⑤ 예부선인 경우 예인선열의 길이 및 예인상태
		⑥ 기타 안전항행에 필요한 사항
진입보고	VTS 위치통보선 진입시	① 선명 및 호출부호
		② 항행위치, 침로 및 속력
		③ 목적지
		④ 기타 안전항행에 필요한 사항
입항보고	접안 또는 정박시	① 선명 및 호출부호 ② 정박구역 또는 접안장소와 도착시간
이동보고	항계내 이동시	① 선명 및 호출부호
		② 현 이동장소, 이동시간 및 다음 장소
		③ 이동완료시간
출항보고	출항시	① 선명 및 호출부호
		② 정박구역 또는 접안장소
		③ 출항시간
		④ 다음 기항지

Ⅲ. 운영 실적 분석

3.1 운영실적

부산항 PTMS 운영실적은 크게 안전관련업무와 항만운영관련업무로 나눌 수 있다. 안전관련업무로는 위치 통보와 관련된 통신, 통항선박정보제공, 위험물 선박에 대한 통항관리, 기상특보 발효시 정보제공, 입항선박 순차제 실시, 사고 선박에 대한 긴급 조치 업무, 미보고 선박 확인 및 조치, 시정제한시의 통항 관리, 태풍경보시 피항선박에 대한 조치 등이 있으며 '99년 한해동안 총

10만여 건으로 매월 평균 9,000 여건으로 총 업무의 80%를 차지하며 점차 늘어 나고 있다.

PTMS 센터가 운영을 시작한 지 2년이 경과되어 홍보가 착실히 이루어져 선박 운항자의 적극적인 참여로서 미 통보 선박에 대한 관리 업무는 점차 줄어 가고 통항 정보 제공 업무가 크게 늘어나는 추세이다. PTMS의 감시기능은 선박운항자에게 규제 업무라는 인식을 심어줌으로서 부정적인 요소가 될 수 있으나 선박운항자에게 센터운영에 적극적인 참여를 유도하여 능동적인 기능인 통항 서비스가 늘어남으로서 PTMS의 기능을 한층 더 향상시키고 있다.

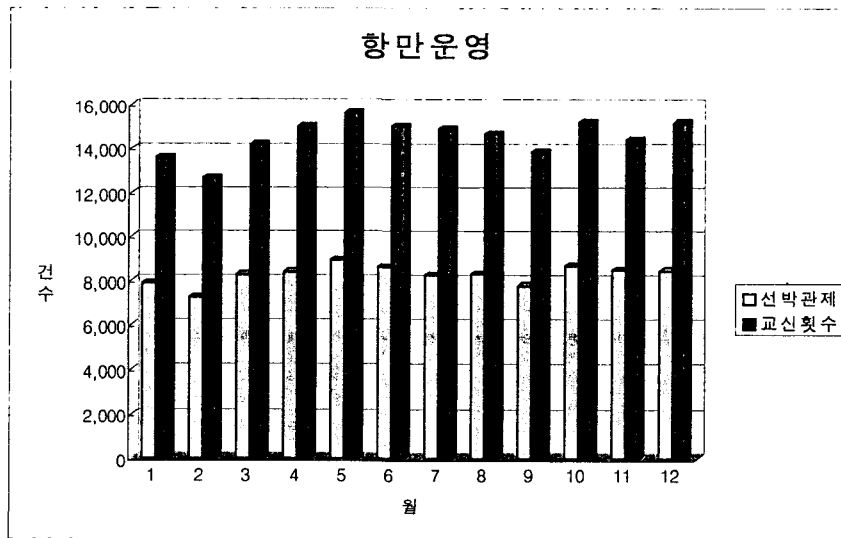
항만운영관련업무로는 PORT-MIS 처리, 선석관련 정보제공 업무가 있으며 정확히 항만 운영업무와 안전업무를 구분하기는 쉽지 않다. 항만운영업무라고 정확히 분류할 수 있는 PORT-MIS 처리업무는 주로 입항선박의 각종 세금이나 선석 등 항만물류와 관련되어 있는 업무로서 입출항 시간의 입력, 이동장소나 이동시간의 전산 입력에 치우쳐 있다.

1999년 한해에 99,369건으로 매월 8,000여건의 전산입력을 하고 있다. 이 업무는 각종 세금의 기초자료가 되고 선박의 항차나 선석 등 항해기록과 일치해야 하기 때문에 특히 정확성을 요구하고 센터 업무의 30%를 차지하며 항만 운영분야에는 가장 기본적이고도 기초자료로서 아주 중요하며 매년 입항선박의 척수에 비례하여 점차 늘어나는 추세이다.

부산항의 통과선박을 유치하기 위한 정책의 일환으로 남외항에 입항하여 급수, 급유, 선식을 공급받기 위하여 입항하는 선박이 대폭 늘어났으며 이러한 선박의 입항여부 확인이나 위치 확인과 관련된 업무도 늘어나고 있는 실정이다. <Table 5>, <Fig. 3>는 1999년도 월별 항만운영 관련업무실적이고 <Table 6>, <Fig. 4>는 1999년도 월별 안전관련 업무실적이다.

<Table 5> Results of PTMS Work Related Port Operation in '99

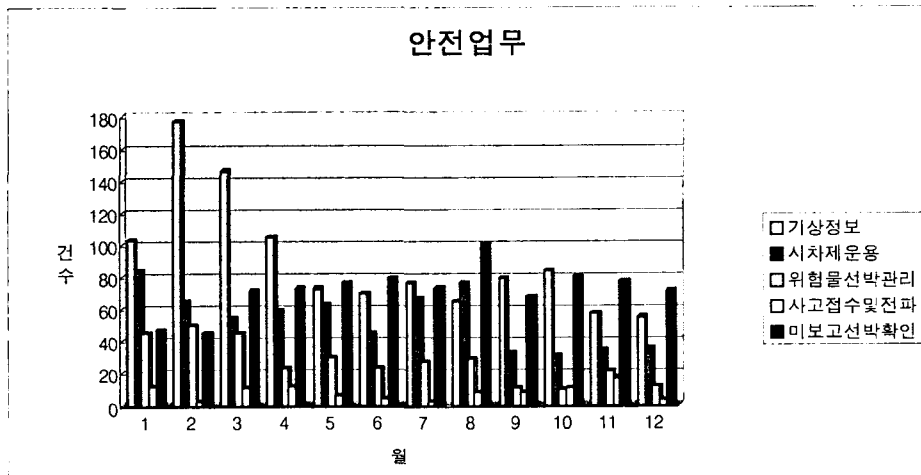
업무구분 /월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
선박관제	7,877	7,273	8,283	8,410	8,943	8,603	8,270	8,290	7,785	8,668	8,498	8,469	99,369
교신횟수	13,602	12,674	14,190	15,006	15,618	15,043	14,883	14,670	13,859	15,222	14,389	15,182	174,338
월계	21,479	19,947	22,473	23,416	24,561	23,646	23,153	22,960	21,644	23,890	22,887	23,651	273,707



<Fig. 3> Results of PTMS Work Related Port Operation in '99

<Table 6> Results of PTMS Work Related Vessel Traffic in '99

업무구분/월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
기상정보	103	177	146	105	73	70	76	65	79	84	57	55	1,090
시차제운용	84	65	54	59	63	45	67	76	33	31	34	35	646
위험물선박관리	45	50	45	23	30	23	27	29	11	10	21	12	326
사고접수및전파	12	2	11	12	6	4	2	8	8	11	17	3	96
미보고선박확인	47	45	71	73	76	79	73	100	68	80	77	71	860
누 계	291	339	327	272	248	221	245	278	199	216	206	176	3,018
관제통신	7,877	7,273	8,283	8,410	8,943	8,603	8,270	8,290	7,785	8,668	8,498	8,469	99,369
총 계	8,168	7,612	8,610	8,682	9,191	8,824	8,515	8,568	7,984	8,884	8,704	8,645	102,387



<Fig. 4> Results of PTMS Work Related Vessel Traffic in '99

3.2 부산항의 해난사고분석

PTMS의 운영효과를 분석하기 위하여 설치전인 1996년, 1997년 2년과 설치후인 1999년에 부산항내와 부산항 항계 부근으로부터 10마일 이내 수역의 범위내에서 발생한 해난사고의 총 발생건수와 사고내역을 조사해보았다. 1998년은 시험운영 기간이 6개월 포함되어 있어 조사기간에는 포함시킬 수가

없었다. 3년의 사고현황을 비교하여 사고 추이를 분석해보면 <Table 7> <Table 8>과 < Fig. 5 >와 같다.

<Table 7> 은 '96, '97, '99년도에 발생한 사고이고 <Table 8>은 총사고 및 주요사고의 증감 추이다. 사고 유형은 PTMS의 영향을 크게 받는다고 볼 수 있는 충돌, 침몰, 좌초, 전복, 접촉 등의 중대한 사고와 센터의 영향을 덜 받는다고 볼 수 있는 표류, 침수, 오염, 화재사고, 환자발생 및 타 기관에서 요청한 출항 통제선박의 도주 등으로 분류해 보았다.

년도별 사고 통계를 보면 '96년도에는 총 59건, '97년도에는 57건이 발생하였고 센터가 운영을 개시한 이후 시기인 '99년도에는 총 39건이 발생하여 해난사고가 평균하여 31% 감소하였음을 알 수 있고 사고 유형에 있어서도 VTS의 영향을 비교적 많이 받는 충돌, 침몰, 좌초, 전복, 접촉사고가 년도별로 각각 26건, 30건, 18건 발생하였고 사고의 비율은 '96년, '97년, '99년 각각 44%, 52%, 46%로 분석되었다. 주요사고는 VTS가 운영되기 전인 '97년보다 운영후인 '99년도에는 40%가 감소하여 충돌, 침몰, 좌초 등 중대사고의 비중이 현격히 낮아졌음을 알 수 있고 설치후인 '99년에는 해상에서 가장 중대한 사고로 간주되는 침몰이나 좌초사고가 발생하지 않았음은 특히 주목할 만하다.

사고장소는 항계 주위나 항계의 인근 해역에서 대형사고가 많이 발생하였고 접촉사고의 경우 남외항 정박지에서 많이 발생하였다. 계절별로는 동절기에 사고율이 높았으며 대형사고가 집중적으로 발생한 시기는 태풍의 내습기였다.

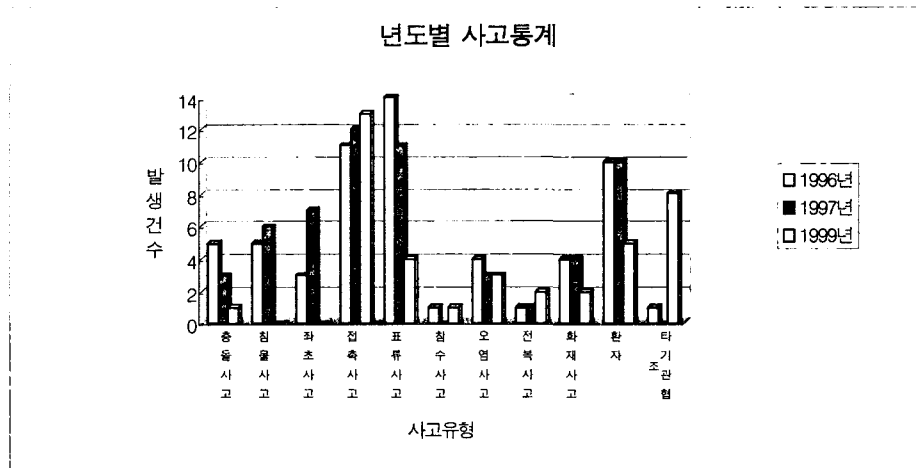
사고율에 큰 변화가 없는 접촉사고는 주로 남외항에서 발생하였으며 그 주된 원인은 기상악화로 인한 주묘로 나타났다. 남외항 묘박지의 경우 방파제가 없는 Open Sea에 위치해 있고 급유, 급수등 선용품 보급을 위하여 입항하는 통과선박의 수가 지속적으로 증가하고 있으며 운영방식에 있어서 집단묘지라는 특성에 따라 기상 악화시 접촉사고의 발생 개연성이 높다 하겠다.

<Table 7> Statistic of Maritime Casualties "With and Without" VTS

사고 유형	1996년	1997년	1999년
충돌	5	3	1
침몰	5	6	0
좌초	3	7	0
전복	1	1	2
접촉	11	12	13
표류	14	11	4
침수	1	0	1
오염	4	3	3
화재	4	4	2
환자	10	10	5
타기관협조	1	0	8
계	59	57	39

<Table 8> Total Change Rate of VTS Addressable Accidents

연도 건 수	'96	'97	'99
	총사고	59	57
증감율	-	-3	-31
주요사고	26	30	18
증감율	-	+15	-40



<Fig. 5> Total Volume of Vessel Traffic Accidents

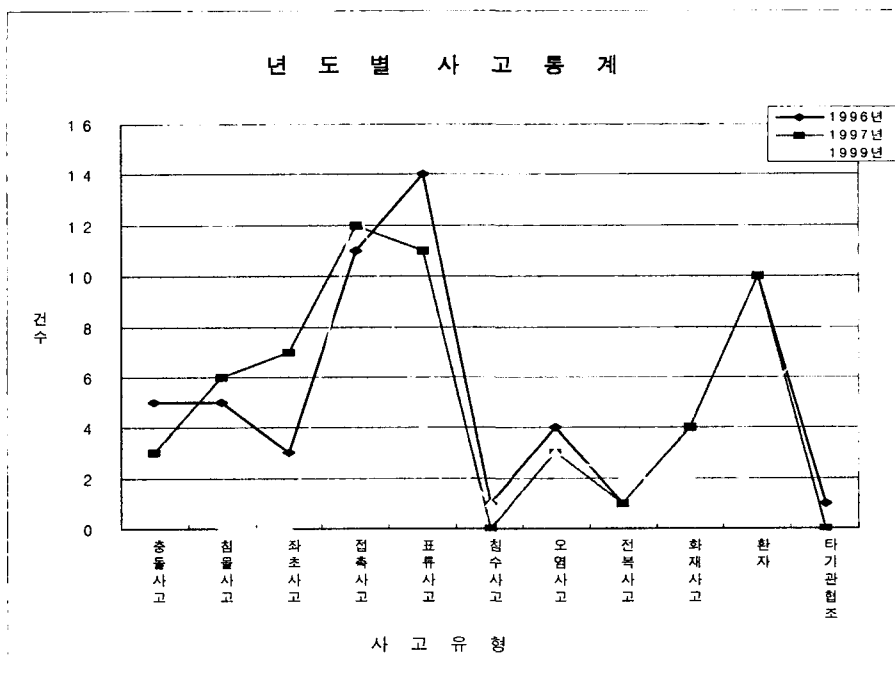
IV. 항만교통정보센터 운영효과 분석

4.1 운영효과 평가

평가 방법에는 VTS이용자 그룹의 설문조사법, 초기투자비 대비 수익평가법, 교통안전 환경평가 등이 있으나 본장에서는 부산항 VTS의 영향이 미칠 수 있는 항계내의 수역과 항계로부터 10마일 이내의 수역에서 발생한 해난사고를 중심으로 VTS 설치전과 설치후의 해난사고 변화추이를 중심으로 부산항 PTMS의 운영효과를 분석해 보고자 한다.[14]

본 평가방법을 택하게 된 이유로는 VTS의 설치목적이 IMO의 VTS지침과 같이 관할 수역내의 선박의 통항 안전에 있으므로 그 운영이 해난사고 방지라는 1차 목적에 얼마나 충실했는지를 가장 쉽게 평가해 보는 방법이다. 해상교통의 3요소 중 가장 중요한 요소는 역시 선박운항자이다. 선박운항자 중심에서 가장 심각하게 받아들이는 것이 해난이다. 해난사고의 특징은 육상교통과는 달리 사고가 한번 발생하면 선박운항자 자신의 육체적, 정신적인 피해는 물론이고 선박의 침몰, 오염사고의 발생등 대형사고로 이어지며 구조

나 사고 수습에 엄청난 대가를 치를 뿐만 아니라 구조나 사고 수습 자체가 불가능할 경우도 종종 있다. 그래서 발생한 해난사고를 중심으로 부산항 PTMS 센터의 운영효과를 평가함으로써 해양중심의 해난사고 예방에 근접해 보고자 한다. <Fig. 6> 은 with and without VTS일 때 해난사고의 종류별 변화추이를 표시한다.



<Fig. 6 > Change Rate of Vessel Traffic Accidents Type

① 해난사고 발생의 절대적 감소 효과

타 항만의 경우 VTS가 초기에 설치되고 개항장내의 수역만을 관할하다가 그 운영효과가 인정되면서 점차로 확대되어 항계 주위까지 관할하게 되고 유럽의 경우 연안까지 그 영역을 점차 확대 해가고 있는 추세이다. 그 기여도는 교통이 밀집과 연안 교통량에 따라서 크게 달라질 것이다. 관할 범위내에서 사고가 많을수록 교통량이 많을수록 그 효과는 클 것이며 관할 범위내의 교통량이 적고 항로가 단순하여 위험도가 낮을 경우에는 그 효과가 크게

나타나지 않을 것이다.

< Table 15 >은 대상기간을 1991년부터 1996년까지 5년으로, 대상해역은 연안으로부터 20마일 이내로 하여 주요 항구별 해난 발생 현황을 작성한 것이다. 이 표를 분석해보면 항외에서 발생한 사고가 항내에서 발생한 사고에 비하여 전체적으로 3배에 이르고 있음을 알 수 있으며 부산항은 오히려 항내에서의 사고건수가 항외에서 보다 더 많이 발생하였고 인천/평택/대산항과 울산항에서도 항내사고건수의 비율이 평균치보다 훨씬 높은 현상을 보이고 있다. [8]

< Table 8> Statistic of Maritime Casulties in Various Ports

항만/합계	항내	항외	합계	비율(% , 항내/합계)
부산	113	93	206	55
군산/보령	13	60	73	18
목포/완도	8	179	187	4
제주	17	75	92	18
여수/광양	21	100	121	17
마산/진해	2	70	72	3
인천/대산/평택	49	73	122	40
울산	20	36	56	36
포항	6	39	45	13
동해/목호	6	60	66	10
합계	255	785	1040	25
	1040			

부산항과 다른 항만을 비교하여 볼 경우 < Table 15 >에서 나타나는 바와 같이 관할 수역이 될 수 있는 항내에서 사고율이 타항만보다 훨씬 높아 위험도가 아주 높은 항만에 속한다고 볼 수 있다. 이런 항만일수록 VTS의 운영효과는 훨씬 크게 나타난다.

전술한 바와 같이 부산항에 VTS가 설치되기전인 '96년, '97년과 설치후인 '99년에 비교하였을 경우 사고가 크게 줄어들었음을 알 수 있었다. 기준 기간이 1999년, 1년동안의 짧은 운영기간의 통계로는 신뢰성이 부족할 수도

있으나 부산항의 항만내 사고율이 높은 점과 VTS특성과의 상관관계를 고려하고 장차 시간이 경과함에 따라 PTMS 운영경험이 축적되어 운영적 효율을 기할 수 있다는 점을 감안하면 부산항부근 해난사고의 발생빈도는 크게 낮아질 것이다.

② 항만 효율 증대

부산항은 전국 제일의 항만일 뿐만 아니라 1998년에 컨테이너 5,311,509 TEU를 처리함으로써 세계 제 5위의 국제 선진 항만이다. 컨테이너의 경우 한 두 시간의 지체는 고객 서비스 만족도에 크게 영향을 미칠 수 있으며 본선운항 스케줄의 재조정 또는 인근에 서비스가 좋은 항만으로의 기항지 변경 등으로 부산항을 기피할 수 있는 충분한 사유가 된다.

과거 최첨단 VTS가 설치되기 전에는 기상 악화시의 외항 도선지점에서의 도선의 어려움으로 인하여 입항이 지연되는 사례가 있었으나 설치 후에는 본선 선장의 부산항 처녀입항으로 인한 본선선장의 거부가 아니라면 도선사와 협조하여 방파제 부근까지 선박을 안내하고 도선사를 승선케 함으로서 기상 악화시의 입항 지연 빈도나 시간이 줄어 들었다.

그리고 안개로 인하여 시정이 극도로 제한되었을 경우 과거 구형 레이다와 VHF만을 사용하여 관제하였을 때는 순차 입출항은 엄두도 낼 수 없었으며 입출항을 전면 금지 할 수 밖에 없었고 부두운영은 농무가 사라질때까지 중지 할 수 밖에 없었다. 그러나 VTS설치 후에는 시간은 지연되지만 순차 입출항을 실시하여 본선의 운항계획에 큰 차질이 초래되지 않도록 하였으며 항만운영도 지속적으로 이루어 질 수 있도록 함으로서 부두 운영 효율을 증대 시킬 수가 있다.

PTMS 운영으로 인한 경제적 효과를 가시적인 통계나 데이터로 산출해 내는 데는 어려움이 있지만 세계 제 5위 항만으로서 이미지 상승 효과는 이루 말 할 수 없을 것이다.

③ 해양 행정 서비스의 신뢰감 증대

부산항 평가는 부산 PTMS센터부터 이루어진다. 외국선박의 경우에서부터 소형 예부선 작업선에 이르기까지 부산항을 입항하는 선박은 가장 먼저 센터와 음성으로 만난다.

VTS가 설치되기전 항만행정서비스의 1차 이용자인 선박운항자가 선박 통항에 관한 질의를 했을 경우 구형 레이더로는 그 어떠한 정보도 줄 수가 없었다. 그러나 설치후에는 각종 첨단 장비를 통해서 정보를 수집하고 통항에 관한 엄선된 정보를 충분히 제공하여 해양행정 서비스에 신뢰감을 가질 수 있도록 최대한 배려함으로써 해양안전에 관한 인식의 증대에도 크게 기여하고 있다.

④ 기타 효과

다른 기관이나 단체, 해운업체와의 협조나 서비스 제공에 있어서 선박이동이나 선박관련 제반 사항에 대하여 질의를 해올 경우 디지털로 된 정확한 정보를 제공함으로써 많은 도움을 주고 있으며 부산항 종합 정보센터로서의 기능을 다하고 있다.

4.2 평가의 비교

VTS를 먼저 실시한 포항, 울산 및 여수항만에서 관제요원, 선박운항자 및 도선사를 대상으로 설문조사를 실시한 결과 항내 교통안전 측면에서 놀랍게도 99%가 개선되었다고 응답하였으며 그 중에서 52%가 많이 개선되었다고 응답하였다. 부산항의 해난사고는 설치전인 '96년, '97년 평균 사고 발생건수 58건에 비해 설치후인 '99년도에는 19건이 줄어 32%나 감소하였고 주요 사고인 충돌, 침몰, 좌초, 전복, 접촉사고가 40%가 감소하여 실제로 그 효과를 체감할 수 있으며 설문조사와 일치함을 알 수 있다.

<Table 9> 미국의 해역별 VTS의 사고 예방 효과와 비교하여도 부산항의 교통관제 효과가 큼을 알 수 있다.

<Table 9> Casualty Analysis of selected Waterways(ECKER W.J.)

Study Area	Percent VTS Preventable
Delaware Bay	29%
Chesapeake Bay	28%
Tampa Bay	33%
Gulf Intracoastal waterway West	
Miles 50 - 130	28%
Miles 260 - 290	40%
Average Preventable Accidents	32%

V. 해상교통관제 서비스 품질향상 방안

5.1 해상교통관제 환경분야

부산 북항은 연간 7만여척, 감천항에는 연간 17,000여척의 선박이 입출항하고 있고 다대포항에는 금강산 관광여객선과 대형 크루즈선 국제 유람선이 취항하고 있다. 감천항은 대형 컨테이너 뿐만아니라 수산물 물류기지로서 외국어선이나 연안어선들이 이용하는 횡수가 점점 늘어나고 있다. 부산항을 이용하는 선박들의 이용 항로를 살펴보면 북항을 이용하는 선박과 감천항, 다대포항을 이용하는 선박으로 크게 구분할 수 있는데 감천항의 경우, 과거에 현대화 되기 전까지는 복잡하지 않았으나 5000TEU급 대형 컨테이너선이 기항 할 수 있는 대형 항만으로 성장한 지금은 혼잡도가 상당히 증가 되었다.

특히 감천항 입구의 혼잡도는 부산항 특정해역을 통과하여 북상하는 선박, 남하하는 선박들과 어선, 컨테이너선박, 다대포에 기항하는 대형 여객선까지 가세하여 혼잡도는 아주 높아진다. 따라서 북항, 감천항, 다대항의 입구부근에 ROUNDABOUT 방식의 권고항로나 지정항로를 설정하여 선박의 흐름을 정리한다면 혼잡도는 크게 낮아질 것이다.

특정해역은 해상교통량이 폭주하고 거대선, 위험화물 운반선, 고속여객선 등의 통항이 빈번한 해역에 설치하도록 되어 있는 바 현재의 부산항 특정해역의 범위는 오류도와 생도를 잇는 항계선과 오류도 등대로부터 043도선 및 생도로부터 198도선이 북위 35도03분48초, 동경 129도08분00초를 중심으로 하는 반지름 6.0 마일 원호와 이루는 해역으로 되어 있다.

부산 북항은 대형선박의 입출항은 많으나 이용선박들의 해상교통에 관한 인식이 높아 센터운영에 능동적으로 참여함으로써 감천항에 비하여 비교적 교통안전성이 높은 편이다. 이에 비하여 감천항이나 다대포 바깥쪽해상은 연안소형어선들이 입출항이 잦고 개항질서법상 PTMS에서 제외되어 통항 정보를 제공할 수고 실제적으로 전혀 참여치 않고 있어 혼잡도는 아주 심하다. 현재의 특정해역을 현재의 부산항 통항 흐름에 따라 재조정할 필요가 있다. 부산항을 통과하여 북쪽으로 항해하는 선박, 남하하는 선박, 북항 입항 선박, 감천, 다대포 이용선박, 조업어선들의 입출항 항로를 고려하고 혼잡도를 크게 낮출 수 있는 방향으로 특정해역을 재조정하고 필요하면 항로 지정 방

식도 채택해야 될 것이다.

대형 선박운항자의 입장에서 항만에 접근할수록 항행가능 수역은 좁아지는데 소형어선들이 출몰하고 연안 소형선박들이 항만 가까이에서 이동한다면 접근에 커다란 곤혹을 치르기 일수다. 현재의 부산항은 좁은 해역에 소형어선, 소형 항내 공사 작업선에서부터 초대형 호화 여객선, 5000 TEU급 컨테이너 선박까지 이용하는 선박들이 다양하고 항로도 아주 다양하다. 선종마다 일률적으로 항로를 지정해 줄 수는 없지만 선박 이동의 일정한 규칙성을 줄 수 있는 방향으로 특정해역을 운영해야만 부산항 이용선박의 안전은 크게 향상될 수 있다.

서도, 생도 오륙도 해운대를 잇는 선과 그 지점에서 10마일 지점까지 부채살처럼 특정해역을 지정하고 항로지정방식은 목도와 해운대를 기점으로 하고 조도 방파제에서 5마일, 10마일 떨어진 지점을 연결하여 각각 2.5마일씩 항로 폭을 지정한다면 통과선박이나 입출항선박에게 규칙성을 부여 할 것이다.

부산항의 위치통보선의 건설한 바와 같이 북측선, 동측선, 남측선, 서측선으로 되어 있다. 선박이 부산항에 입항할 경우 위치 통보선을 통과할 때 2차 통보를 한다. 예를 들어 동측선을 통과할 경우 선박은 본선의 침로와 속도를 통보하고 동측선을 통과했다고 통보한다. 한척의 선박이 입항하면 센터 운영자가 쉽게 인지하고 선박의 선명과 호출부호를 추적물표에 입력하여 관리할 수 있으나 아침시간에 입항선박이 일시에 입항할 경우나 통과선박이 많을 경우 VHF-DF로도 본선을 식별하기가 쉽지 않다. 그래서 레이더나 시각으로 확인하기 쉬운 일정한 위치를 기준으로 통보토록 한다면 운영자가 쉽게 본선을 식별하여 추적 물표에 입력할 수 있을 것이다.

북측선이나 동측선을 통과할 경우에는 오륙도 등대를 기점으로 남측선과 서측선을 통과할 때에는 생도를 기점으로 하면 타 선박이나 센타운영자가 쉽고 정확하게 식별할 수 있다. 그러나, 이러한 문제점은 현재 도입 추진중인 AIS제도가 정착된다면 자연스럽게 해결되리라 본다.

5.2 운영조직분야

PTMS 센터의 주요 업무 중 항만물류와 관련된 업무가 PORT-MIS에 입

항, 출항 및 이동시간을 입력하는 업무이다. 이것은 선박의 정박료 및 접안료 등 각종 세금의 기초자료로 활용되어지고 있으므로 정확성이 특히 요구된다. 입항 선박이 입항하여 접안하면 그 선박의 세금계산을 위하여 입항시간과 접안부두를 입력해야만 한다. 연간 9만여건, 월 8천건의 입출항 사실을 입력한다는 것이 센터운영자에게는 커다란 부담이 된다.

센터의 운영의 주된 목적은 해상교통의 안전이며 부산항은 특히 통항정보 제공, 레이다 감시등 안전분야의 업무가 방대하고 운영효율을 극대화하기 위하여 부산항 특성에 맞는 운영기술 개발에 더욱 박차를 가해야 한다. 현재의 PORT-MIS는 도스형태로서 지연되기 일수이고 따라서 입력에 시간이 많이 소요된다. 그리고 일정시간이 되면 데이터 저장을 위하여 시스템을 중지할 수 밖에 없고 입력하는 데는 더욱 많은 시간이 소요된다. 상대적으로 입출항이 적은 타 항만의 경우 PORT-MIS에 소요되는 시간이 운영자에게 부담을 주지 않을지도 모른다. 그러나 입출항이 가장 많은 부산항의 경우 이러한 PORT-MIS 입력 업무로 인해 주업무인 해상교통관제 서비스 업무가 소홀해 질 수 밖에 없다. 따라서 부업무가 주업무의 효율에 악영향을 미친다면 개선되어야 한다. 관제센터운영요원은 주업무에 충실할 수 있도록 하고 부업무는 다른 방식의 개선점을 찾아야 할 것이다.

또한, 해상교통안전법상 특정해역의 관리와 거대선등의 통과 보고가 해경에서 관할토록 되어 있어 부산항을 이용하는 선박이 이중으로 보고를 해야하는 불편함과 보고로 인한 항해 집중력 결여로 항행 안전이 저해될 위험이 제기되고 있는 바 보고와 관리체계를 일원화 할 필요가 있다.

1978 STCW의 1995년 개정협약 「회의 결의서 10 (Conference Resolution 10) 」에 국제해사기구는 도선사 및 VTS 운영요원등의 훈련과 자격증명에 관한 규정을 개발하여 STCW 또는 기타의 문서에 포함시킬 것을 요청하도록 권고하고 있고 그 요청에 따라 IALA의 VTS전문가 그룹은 오랜 논의를 거쳐 제 1단계의 기초 훈련단계부터 제 4단계의 현장 실습까지의 단계에 따라 훈련될 것을 권고하고 있고, 모든 훈련단계는 반드시 엄격한 평가가 수반될 것을 요구하고 있다. [9]

이에 따라 각국은 12주에서 43주까지 체계적인 교육 프로그램을 가지고 있으며 우리나라도 PTMS 교육과정을 마련하여 항해지식, 영어, VTS 이론 등을 교육하고 있다.

이러한 교육과정은 장차 더욱 향상된 센터운영을 위하여 반드시 필요한 교육이라고 여겨지며 한편으로 기본교육과 함께 고급교육을 통한 VTS 고급 인력의 양성도 꼭 필요하다고 본다. 초기의 VTS는 항만내의 항로나 수로감 시부터 시작하여 항입구로 확대되고 현재는 그 필요성이 인정되어 연안 수역 까지 확대되고 있다. 예산의 투자 금액도 크고 인력도 점차 늘어나고 있다. 그러나 이러한 시스템은 외국에서 주로 공급하고 소프트웨어를 설계하여 한국적 현실에 맞지 않을 수도 있다. 즉 국제 조류에 맞추면서도 우리 현실에 맞는 최적의 센터운영 프로그램의 개발에 힘써야 한다.

많은 시간과 연구 검토를 거쳐 부산항에 최첨단 설비를 갖추므로써 PTMS가 해상교통의 모든 정보의 집약지가 되고 연안교통정보의 중추 역할을 할 수 있는 기틀을 마련하였다. 연안 VTS 정보망까지 고려하고 있는 현실을 감안할 때 인근 항만과의 해상교통망 연계나 중앙 교통 정보망을 갖춘 중앙 집중식 정보 처리로 해상교통의 안전은 더욱 향상되어야 하고 수요자들이 더욱 쉽게 정보에 접근 가능토록 되어야 한다. 그러기 위해서는 현장 경험자를 중심으로 고급인력을 양성하고 특별기술수당을 신설하여 운영요원의 사기진작과 부산항 특성에 맞는 운영기법 개발이나 소프트웨어 설계등으로 안전환경 개선에 기여할 수 있도록 할 것이다.

5.3 시스템분야

VTS의 특징은 레이더등 여러 가지 첨단장비를 이용하여 광대한 정보를 한곳에서 수집하고 디지털화하여 정확한 정보를 가공하는 데 가장 큰 장점을 가진다. 센터의 운영자는 모니터에 전시된 화면을 보면 전체 감시 수역내의 통항의 흐름을 쉽게 파악할 수 있고 통항 교통량이 과다하거나 어선들이 조업차 일시에 출항하여 혼잡도가 심해질 경우 또는 기상악화로 인하여 출항이나 입항이 지연되고 있다가 기상상태가 호전되어 일시에 입·출항이 이루어질 경우 쉽게 통항의 위험이 가중됨을 알 수 있고 각 선박들에게 통항 정보의 제공이 음성으로 이루어진다. 그러나 각 선박 운항자들의 경우에는 본선이 가진 레이더와 센터에서 제공하는 음성통신에만 의존하여 전체 부산항 상황에 신속히 대응할 수가 없고 본선의 운항 스케줄이나 조업계획만을 고려하여 항행을 강행하는 경우가 종종 발생한다. 이런 상황에는 음성으로만 제공

되는 통항정보가 부족함을 느끼며 센터에서 가지고 있는 대량의 데이터나 모니터에 전시된 전체화면을 제공한다면 선박운항자들이 해상교통관리 운영에 참여하는 비율이나 적극성이 높아갈 것이다. 현재의 기술로는 데이터 전송이나 관제 화면 전송에 어려움이 있겠지만 이상적인 SHORE-TO-SHIP의 실현을 위해 현재까지의 음성전송 방식을 더욱 개발하여 데이터 전송이나 모니터 화면 전송기술을 우리의 현실에 맞게 개발하면 선박운항자가 직접 전체 선박이동 상황을 잘 파악 할 수가 있을 것이고 본선의 안전한 입·출항이나 이동 결정을 정확하게 할 수가 있을 것이다. 센터에서 수집하고 제공될 수가 있는 통항정보는 많으나 정보 전송 기술이 음성으로만 되어 있어 선박운항자에게 제공되는 정보는 한정 되어 질 수 밖에 없다. 물론 기술의 개발에는 비용이 들어가고 표준화가 되지 않으면 사장될 기술이 될 수 있지만 유조선 안전에 크게 기여한 유조선안전항로를 표시하는 간이 GPS PLOTTER와 같이 의지만 있다면 좋은 방식의 전송기술 개발도 가능할 것이다.

현대는 통신의 무한 발전시대이며 인공위성을 비롯하여 휴대폰, TRS, VHF, IMT-2000등으로 이용할 수 있는 통신수단은 늘려 있다. 그러나 아직도 선박에서는 대량의 데이터를 전송받거나 보내기에는 경제적인 부담으로 쉽지 않다. SHIP-TO-SHIP, SHIP-TO-SHORE, SHORE-TO-SHIP간에는 아직도 음성통신이 대부분을 차지한다. 그러나 육상에서는 음성통신을 넘어서 데이터,화상 통신이 차지하는 비중이 급속도로 높아져 가고 일상생활에 파고들고 있다.

앞으로 AIS가 추가된다면 연안 VTS로의 발전이 정착될 것이고 센터로 수집되는 정보는 더욱 증가될 것이다. 정보 송출방식의 개발이 시급하다. 보유한 정보가 아무리 많다 하더라도 사용자가 쉽게 이용할 수 없다면 고급정보는 활용도가 떨어지고 사장 될 것이다. 센터에서 가지고 있는 정보에 선박운항자가 항상 접근가능하고 필요한 통항정보나 본선 운항 관련정보를 적시에 선택해서 쓸 수 있도록 해야 한다. 센터에서 가지고 있는 고급정보를 일시에 한꺼번에 관할수역내에 있는 전 선박에게 내보내고 본선에서 쉽게 이용할 수가 있다면 해상교통안전관리는 더욱 개선될 것이다. 현재 선박에서 보유하고 있고 이용 가능한 통신장비로서 데이터 전송 기술개발을 한다면 시스템의 운영은 진일보하게 될 것이다.[11]

5.4 의사 결정분야

부산항은 천혜의 양항이다. 항내 수역이 넓고 동계에 강한 북서풍을 막아주는 높은 산이 병풍처럼 전 항만에 걸쳐 둘러쳐져 있다. 그러나, 강한 태풍의 래습시에는 남외항은 방파제가 없는 OPEN SEA이고 다른 부두도 강한 태풍의 영향을 많이 받으므로 중·대형선박은 진해로 피항하거나 부두 보호를 목적으로 강제 이안시키고 소형 어선이나 작업선은 부산북항 5물양장으로 피항시켜야 한다. 이렇게 하고도 일부 선박은 수용이 불가능하며 작업 부선이나 크레인 작업선의 경우 8부두 안쪽으로 방치되는 경우가 있고 항로상에 무단 투묘하는 경우가 종종 있다. 부산항의 해난 사고는 태풍의 래습기에 가장 많이 발생하며 특히 소형 어선의 피해가 심하다. 태풍이 래습하면 재해방지법에 근거하여 재해대책본부가 설치되고 기상특보에 따라 조치가 달라진다. 이러한 조직으로는 기상 이변에 대비한 대책 뿐 아니라 화재나 오염등 긴급 비상사태에 대비하여 조직력을 발휘할 수 없다.

해상에서의 상태나 현장을 보면서 직접 지휘하는 체계가 가장 빠르게 사고에 대처할 수 있고 초동조치가 적기에 이루어질 수 있다. PTMS 센터는 기상, 조수, 근거리 통신망, 원격감시가 가능한 레이다 시설 등으로 모든 정보가 집약되어 종합상황실 역할을 수행하고 현장을 보면서 직접 지휘하기에는 가장 적합한 환경을 가지고 있다. 악천후가 예상되거나 화재나 오염사고 등 각종 대형사고 발생시 대처할 수 있도록 PTMS 센터 중심으로 비상대비계획(Contingency Plan)을 수립하여 관공선과 예인선을 동원하고 소방정과 해양함정의 협조를 받을 수 있고 선사와 대리점, 도선사협회, 각 부두 운영회사, 어촌계 및 수협 등과 유기적으로 연계되어 협조를 받을 수 있는 근거와 제도가 마련되어져야 한다. 태풍이 예상될 때 부산청 관할수역내의 어촌계 및 수협등의 협조를 충분히 받을 수 있고 유기적인 체제가 활성화된다면 태풍래습기의 어선의 해난사고는 더욱 감소할 것이다.[12]

5.5 관련규정 및 법규분야

부산항은 특정해역내의 수역이나 심지어 감천항, 다대포항 인근 수역까지 입출항선박이나 통과선박이 과다하게 밀집되어 위험이 큰 항만으로 분류될 수 있다. 기술의 발달이 급속히 이루어져 해상교통안전의 필요성이 증대되어

VTS도 그 관할 수역의 범위가 항계 바깥까지 점차 확대되고 있다. 그러나, 현행 PSMS는 개항질서법 제 28조, 해상교통안전법 제 45조에 근거하고 있으나 해상교통안전법의 제 45조는 지방청장에게 위임되지 않아 부산청 PTMS 관할범위를 항계내로 국한할 수 밖에 없도록 되어 있다.[13]

증대되어 가는 PTMS 역할이나 짧은 운영기간임에도 불구하고 해상교통안전에 기여한 점을 감안하여 해상교통안전법의 개정이 시급하다. 부산항은 5개소에 설치된 사이트로 항계의 10마일 수역까지 감시가 가능하며 그 영역도 해운대에서 목도 부근까지 가능하다. 부산항은 항내에서 항로의 길이가 길지 않으며 오히려 항계부근이나 항계 인근수역에서 위험이 훨씬 높은 항만적 특성을 가지고 있다.

항만은 해안선을 따라서 용호항부터 다대포항까지 부채살처럼 펼쳐져 발달되어 있고 그에 따라 수역도 광범위하게 펼쳐져 있다. PTMS역할도 부산항 특성에 맞게 항내는 물론이고 항계내 수역 및 인근수역까지의 교통안전에 지대한 역할을 하고 있다. 해상교통안전법 개정을 하면 선박운항자들이 좀 더 적극적으로 참여 할 것이고 종합적인 교통행정서비스로 부산항 해상교통안전은 더욱 개선될 것이다.

부산항은 감천항이 수산종합유통센터로 발전 육성함에 따라 어선의 원양 어선이나 연안어선들의 출입항이 빈번하고 연안어선들의 경우 동해안에 어장 형성시 일시에 감천항이나 다대포에서 조업차 출항하거나 귀항하는 특성을 가지고 있어 부산북항, 감천항, 남항에 입항하는 선박이나 출항하는 대형선박과 교행하게 되어 통항의 안전에 지장을 초래하는 사례가 빈번하다. 그리고 기상악화시 진해로 피항하지 않고 북항 5부두 물양장으로 거의 대부분의 어선들이 입항하게 되고 조도 서측 방파제 대형선 출항항로로 입항하게 되어 큰 혼란을 초래한다.

다른 항구와는 달리 부산항은 연안어선이 항입구에서의 불규칙하게 항행하고 항로와의 근접항행으로 인하여 대형선박이 상당한 애로를 느끼고 있다. 어선들은 톤수가 10톤 미만이라 조종 성능이 뛰어나고 피험수역이 적게 필요하지만 대형선의 경우 거의 피험수역을 확보할 수가 없다. 일부선박의 경우 VHF를 가지고 있어 센터에서 호출을 시도해보나 전혀 응답이 없다. 이러한 이유는 현행 개항질서법 제 28조에는 연안어선의 경우 법 적용에서 제외되어 있기 때문이다.

항내 소형선박의 경우는 법적용으로 반드시 VHF청수의무를 다하고 이동 통보를 하게 되어 있어 어선에 비하여 사고가 적다. 연안어선의 경우도 어촌계, 수산업협동조합과 해양안전기술원 등과의 협의를 통하여 VHF를 법정 장비로 규정하고 개항질서법 제28조를 개정하여 연안어선도 PTMS에 참여토록 규정하고 필요한 장비를 설비하기 위한 경제적 부담에 대하여 일부 지원을 함으로서 청수의무를 준수하게 함이 부산항의 안전사각지대인 어선에 의한 대형사고의 위험성을 감소시킬 수 있을 것이다. 그리고 입출항 통보는 하지 않더라도 청수의무 및 항만교통정보센터의 교통정보 제공 등으로 정보를 받거나 빈번한 통화로 어선 승선자들의 이질감도 많이 해소될 것이며 규제보다는 해양수산부의 한 가족으로서 질 높은 해양행정서비스의 혜택을 받을 수 있도록 한다면 안전 의식이 향상되어 여전히 줄지 않고 있는 어선의 해난 사고 방지에 획기적 전환을 맡게 될 것이다.

VI. 결 론

본 논문에서는 부산항 PTMS의 관제실적을 바탕으로 2년 간의 운항효과를 평가하고 부산항의 관제영역내에서의 해난사고의 변화와 해상교통 관제환경 변화를 분석하였다. 또한 선박운항자, 도선사 등의 해상교통관제 정보의 이용자의 불편사항이나 요구를 조사하여 분석하였다. 그리고 다년간 해상교통 관제 경험이 풍부한 현장 관제사들의 관제현장에서의 애로점이나 의견 등을 종합하여 부산항의 특성에 맞는 관제 메카니즘 고찰하고 PTMS의 운영효율화 방안을 검토하였다.

본 연구에서는 위와 같은 문헌연구와 조사·관측연구를 통하여 다음과 같은 연구 결과를 얻었다.

첫째, 부산항 해상교통관제 서비스가 시행되기 전과 시행후 각각 1년간의 관제 영역에서 발생한 해난사고의 변화차이를 분석한 결과 PTMS의 해난사고의 예방 측면에서의 기여도는 충돌사고 64%, 침몰사고 100%, 자초사고 100% 등이 현격히 감소하는 효과가 평가되었다.

둘째, 부산항내의 지리적 특성에 적합한 해상교통관제 관제 서비스 품질 향상방안으로 다음 사항을 제안하였다.

- ① 부산항 주위 해상교통관제 위험요소들을 효과적으로 관리하기 위해서는 울산, 포항, 마산 등의 PTMS의 실시간 정보교환 시스템이 필요하다.
- ② 연간 90,000척 이상 관제대상 선박과 관제영역을 통과하는 선박들에게 정확한 양질의 관제서비스를 제공하기 위해서는 선박의 자동인식이 요구되고 있으며 이를 위해서 AIS기반 VTS의 설치가 시급하다.
- ③ 관제 혼잡도를 해소하기 위해서 위치보고 시점을 1차(사전보고), 2차(진입보고)로 나누어 사전에 필요한 정보를 공유하도록 하며 소형선박의 무질서한 관제 영역의 통과를 제한해야한다.
- ④ 운영요원의 체계적인 교육 및 연수 프로그램을 개발하고 운영요원의 업무 만족도의 향상을 위해서 현업수당을 정착하고 현실화가 필요하다.
- ⑤ 관제위험을 최소화하기 위해서 의사 결정시스템을 구축하고 비상대비 계획의 수립 및 훈련이 필요하다.
- ⑥ 해상교통관제의 효율화를 위하여 관련 법규를 정리하고 법 집행의 실효성을 거두기 위해서 해양경찰청, 해양수산부, 해군, 세관, 소방서 등의 유기적인 협조체제를 구축이 필요하다.

부산항내의 관제서비스의 시행기간이 2년 정도로 데이터가 부족하고 데이터가 여러 환경에 독립되지 못하여 정량적인 PTMS의 평가에는 한계가 있었다. 또한 해상교통관제 서비스의 관련 당사자들의 출신, 경력, 직위 등에 따라 다양한 의견 청취가 시간상 어려움으로 충분하지 못하였다. 앞으로 장기간의 데이터 축적과 경영 분석기법을 활용한 PTMS의 정량적인 효과의 평가는 미래의 연구과제로 수행하고자 한다.

참고 문헌

- [1] IALA Vessel Traffic Service Manual, May 1998,
IALA Recommendation V-103, p25-26
- [2] Kongsberg, Norcontrol. Vessel Traffic Management System for
Pusan MOMAF, Technical Quotation, Vol,1.4, 1996
- [3] VTS Operator Training Manual, Part 2

- [4] 해운항만청,부산 항만 및 마산 가덕 해역 시스템 설치 용역 설계 '95. 12 p124-140
- [5] Kongsberg, Norcontrol. Vessel Traffic Management System for Pusan MOMAF,Technical Quotation, Vol.1.4 Q960274/20-Nov-96 p 2.
- [6] Pusan PTMS Guide, 부산지방해양수산청, 1999.
- [7] 항행위험해역에 대한 해상교통 환경평가용역보고서 ,2000, 3 해양수산부 p175-188.
- [8] VTS 시스템 설치 2단계 기본설계 용역 보고서, '98. 10. 해양수산부, p234.
- [9] VTS 시스템 설치 2단계 기본설계 용역 보고서, '98. 10. 해양수산부, p260.
- [10] 임동철, 최상환, 해상교통단속법규의 실효성제고에 관한 연구 ,한국해양대학교 대학원논문집, 제20편, p851.
- [11] 박성태, 이은방, 해상교통관제 정보망 구축에 관한 연구, 해양안전 학회 추계학술발표회, 1999 p30.
- [12] VTS 시스템 설치 2단계 기본설계 용역 보고서, '98. 10. 해양수산부, p265.
- [13] 홍순배, 울산항항만교통정보센터의 당면과제 및 발전방향, 해난 심판원,해양안전, 1999, 12 p.110.
- [14] 박진수, Quantification of The Effectiveness of Vessel Training Services, 해양안전학회지, 제1권, 제1호 p.84.