

광양항 하이스코 임시항로 출입 예부선의 안전운항에 관한 연구

전승환* · 문성배†

*, † 한국해양대학교 항해시스템공학부 교수

A Study on Navigational Safety of Towing-barge on Gwangyang Hysco Temporary Passage

Seung-Hwan Jun* · Seung-Bae Moon†

*, † Division of Navigation System Engineering, National Korea Maritime University, Pusan 606-791, Korea

요 약 : 최근 광양항에서는 대규모 매립 및 부두 건설 공사와 화물수송을 위한 예부선의 통항이 증가하고 있고, 항만을 출입하는 선박들과 좁은 항로에서 마주치는 상태, 횡단상태 및 추월의 관계가 자주 발생하여 해양사고의 발생 가능성이 높아지고 있다. 이 연구에서는 광양항 중앙기 항만개발에 기인한 해상교통량의 변화와 항로의 항해위험요소가 예부선의 안전운항에 미치는 영향에 대하여 검토하였다. 그리고 울촌 제1산업단지출입하는 예부선의 하이스코 임시항로 이용에 관하여 도선사와 해상교통관제센터의 관계사로 구성된 전문가를 대상으로 설문조사를 수행하였고, 이를 통하여 광양항 하이스코 임시항로를 출입하는 예부선의 안전운항 방안에 관하여 고찰하였다.

핵심용어 : 예부선, 좁은 항로, 해양사고, 해상교통량, 안전운항, 설문조사

Abstract : In Gwangyang port, huge reclaiming work and developing harbor facilities are underway to built industrial complexes. So it is estimated that towing barges will increase and make overtaking, head-on, crossing situations with a lot of cargo vessels in narrow passages. And it is possible to cause severe marine accidents inside of the harbor. This paper has a purpose to produce some policies making navigational safety of towing-barge on Gwangyang Hysco temporary passage. So it is considered how the change of marine traffic capacity and the risk factors in passage navigation influence to towing-barge navigation. And also the questionnaire survey of pilots and VTS operator was conducted to find out what they think about the navigational safety of towing-barge incoming and outgoing in No.1 Yulchon industrial complexes.

Key words : Towing-barge, Narrow passage, Marine accident, Marine traffic quantity, Navigational safety, Questionnaire survey

1. 서 론

Table 1은 최근 10년간 해양안전심판원에 재결된 예부선의 충돌, 전복, 좌초 및 침몰사고를 발생위치별로 나누어 현황을 나타낸 것이다. 먼저 예부선의 충돌사고는 총 174건의 해양사고 중에서 107건이 발생하여 약 61.5%를 차지하여 예부선의 충돌사고가 높은 수준에 있는 것을 알 수 있었다. 또한 예부선의 해상사고 발생 위치로는 전체 해양사고 174건 중 연안에서 115건(66.09%), 항계내에서 53건(30.46%) 그리고 근해에서 6건(3.45%)의 사고가 발생한 것으로 나타났다. 특히 항계내의 충돌사고는 전체 107건 중에서 35건으로 약 32.7%의 발생률을 보여 예부선에 대한 항내 안전운항에 대책이 절실함을 알 수 있다.

한편 광양만권 경제자유구역은 신덕지구, 울촌지구, 광양지구, 하동지구 및 화양지구로 나누어 지역 특성에 따라 개발계획을 추진하고 있고, 이 경제자유구역에 입주한 기업이 필요로 하는 원료와 생산제품의 해상운송은 광양항을 통하여 이루어

어지기 때문에 해상물동량과 교통량이 크게 증가할 것으로 예측된다(방과 김, 2004).

Table 1 Number of Marine Accidents of Tug-barge during the last ten years

발생수역	충돌	전복	좌초	침몰	합계
근해	2	2	1	1	6(3.4%)
연안	70	13	10	22	115(66.1%)
항계내	35	4	8	6	53(30.5%)
합계	107	19	19	29	174(100.0%)

울촌지구는 석유화학, 철강 등 기반산업 관련 기업유치를 목적으로 2020년까지 3단계로 나누어 개발되고 있고, 현재는 울촌 제1산업단지에 기업들이 입주하여 선박블록, 강교량 박

* 대표저자 : 전승환(중신회원), korjun@hhu.ac.kr, 051)410-4245

† 교신저자 : 문성배(중신회원), msbae@hhu.ac.kr, 051)410-4280

스 및 철강제품을 생산하고 있다(해양수산부, 2006). 이들 생 산품 중에서 일부는 육상수송이 불가능하여 부선에 적재되어 운송되어야 하는데, 이 예부선은 지리적으로 광양항의 가장 안쪽에 위치하고 있는 울촌 제1산업단지를 기점으로 광양항의 거의 모든 항로를 통과하여야 한다. 또한 광양항은 울촌지구 산업단지 개발을 위한 대규모 매립 및 부두개발 공사와 해상 교량 건설 등이 진행되고 있어 이와 관련된 예부선의 항내 교통량은 더욱 증가할 수밖에 없고, 타 선박들과 좁은 항로에서 마주치는 상태, 횡단 상태 및 추월의 관계가 발생하여 해양사고의 위험성이 높아지고 있는 실정이다.

이 연구에서는 광양항 중장기 항만개발에 기인한 해상교통량의 변화와 광양항의 지리적 선박운항환경이 예부선의 안전 운항에 미치는 영향에 대하여 검토하였다. 그리고 울촌 제1 산업단지를 출입하는 예부선의 항로 이용에 관하여 도선사와 해상교통관제센터의 관제사로 구성된 전문가를 대상으로 설문조사를 수행하였고, 이를 통하여 광양항을 항해하는 예부선의 안전운항 방안을 고찰하였다.

2. 광양항 해상교통량 변화 및 영향

광양항은 2006년도에 3-1단계 컨테이너 전용부두 4선석 (548만 TEU 처리능력)을 확보한데 이어 2011년까지 3-2단계 컨테이너 전용부두 4선석(685만 TEU 처리능력)과 일반잡화 부두 4개 선석을 추가로 완공할 예정이다. 또한 2015년까지 컨테이너 전용부두 25선석, 2020년까지 컨테이너 전용부두를 34선석까지 확대하는 장기개발계획이 추진되고 있다.

Table 2는 국토해양부가 광양항의 항만개발을 고려하여 예측한 광양항 중장기 물동량 변화 및 시설수급 전망을 나타낸 것으로 2007년 총 물동량 약 174,120(KRT:Kilo Revenue Ton)에 비해 2011년, 2015년 및 2020년도에 물동량이 크게 증가할 것으로 전망하고 있다(해양수산부, 2006).

Table 2 Prospects for Total Shipments and Facilities of Gwangyang port

(Unit : KRT(KTEU))

구 분	2011년	2015년	2020년
총물동량	266,718	323,724	393,024
시설소요량	170,118 (5,240)	220,598 (8,277)	282,856 (12,004)
개발후하역능력	211,981 (6,850)	243,831 (8,850)	299,286 (12,450)
과 부 족	41,863 (1,610)	23,233 (573)	16,430 (446)

주 ; ()내는 컨테이너

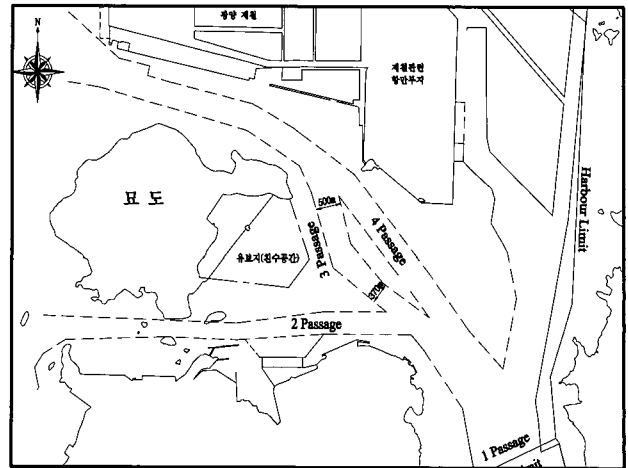


Fig. 1 Passages of Gwangyang Harbour

Table 3 Prospects for Daily Inbound Traffic Volume on No.3 and No.4 Passages

년 도	2011년	2015년	2020년
총물동량[RT](a)	266,718,000.0	323,724,000.0	393,024,000.0
3/4항로 외항입항 화물량[RT](b) (b=a*0.3084)	82,115,295.3	99,665,908.8	121,001,514.0
3/4항로 연안입항 화물량[RT](c) (c=a*0.0425)	11,305,211.8	13,721,490.0	16,658,866.5
외항입항 1척당 수송량[RT](d)	12,132.7	12,132.7	12,132.7
연안입항 1척당 수송량[RT](e)	2,966.4	2,966.4	2,966.4
3/4항로 외항선 입항 척수(f) (f=b/d)	6,768.1	8,214.7	9,973.2
3/4항로 연안선 입항 척수(g) (g=c/e)	3,811.1	4,625.6	5,615.9
3/4항로 입항선 척수(h=f+g)	10,579.2	12,840.3	15,589.0
3/4항로 1일 입항 선박 척수	28.98	35.18	42.71

Fig. 1은 광양항 항로의 위치 및 폭을 나타낸 것인데 광양 항의 장기개발 계획은 대부분 울촌지구와 광양지구에 집중되어 있기 때문에 제3항로와 제4항로를 이용하는 묘도 북쪽 수역의 해상교통량이 크게 늘어날 것으로 예측할 수 있다. 이들 항로를 이용하는 선박은 대부분 CTS반출부두, 원료부두, RO-RO부두, 제품부두, 고철부두, 컨테이너부두 등을 이용하게 된다.

Table 3은 Table 2의 광양항 예측 총물동량을 이용하여 2011년, 2015년 및 2020년도에 제3항로와 제4항로를 통하여 입항하는 1일 선박교통량을 예측한 것이다(박 외, 2007). 먼저

2003년부터 2007년까지 광양항 전체의 물동량은 906,227,395(RT)이었고, 제3항로와 제4항로를 통하여 입항한 외항선의 수와 수송량은 22,996척에 279,003,030(RT)이고, 연안선의 경우는 12,949척에 38,411,703(RT)으로 조사되었다(해운항만 물류정보센터). 그리고 연간 제3항로와 제4항로를 통하여 수송된 외항 화물량과 전체 물동량의 약 30.79%, 연안 화물량은 전체 물동량의 약 4.24%로 나타났다. 그리고 이 비율을 Table 3의 각 예측년도의 총 물동량에 곱하여 '3/4항로 외항입항 화물량(b)'와 '3/4항로 연안입항 화물량(c)'을 산정하였다. 또한 제3항로와 제4항로를 통하여 입항한 외항선과 연안선 1척이 수송한 화물량은 각각 12,132.7(RT) 및 2,966.4(RT)이고, 이것을 이용하여 예측년도의 수송량을 나누어 제3항로와 제4항로 통하여 입항할 선박의 1일 평균 선박수를 산정하였는데 2011년에는 약 29.0척, 2015년에는 약 35.2척, 2020년에는 약 42.7척으로 전망된다.

Table 4 Daily Average Inbound Vessels on No.3 and No.4 Passages during the last 5 years

년 도	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
선박수	19.3	19.0	20.4	19.5	20.3

한편 Table 4는 최근 5년간 제3항로와 제4항로를 통하여 입항한 선박의 1일 평균 척수를 나타낸 것으로 증가추세에 있는 것을 알 수 있다. 따라서 묘도 북쪽 수역 해상교통량은 계속 증가되어 2020년에는 2007년도 1일 평균척수인 20.3척의 두 배 이상이 되기 때문에 항내 해양사고의 위험도 그만큼 높아질 것으로 전망된다. 더욱이 울촌산업단지 입주기업의 생산품 운송과 항만개발에 종사하는 예부선 또한 증가할 수밖에 없고, 예부선은 일반 화물선에 비해 조종성능이 떨어지기 때문에 광양항 해상교통에 많은 영향을 줄 것으로 판단된다.

3. 예부선의 광양항내 운항환경

Fig. 2는 묘도 서쪽의 광양항 항박도를 나타낸 것이다. 이 그림에서 가운데 하이스코 임시항로 중심으로 백색으로 표시된 수역은 수심이 5.0m이상인 부분을 나타낸 것으로 이 항로 주변은 저수심지역이 많이 분포하기 때문에 일반 화물선뿐만 아니라 예부선이 항로를 따라 항해할 때 벗어나지 않도록 각별한 주의가 요구된다는 것을 알 수 있다. 여기서 하이스코 임시항로는 울촌산업단지의 가장 북쪽에 위치하고 있는 현대하이스코 부두 전면해역부터 광양제철소 제품부두(MB4) 서쪽 끝단에 달하는 것으로 현재는 울촌 제1산업단지의 생산품 또는 자재를 운반하기 위한 화물선 또는 예부선이 주로 이용하고 있다. 그러나 장래에는 울촌산업단지와 컨테이너 전용부두 추가건설에 필요한 대규모 매립 및 준설공사에 투입될 많은 예부선들도 이 항로를 이용할 것이다.

특히 Fig. 2의 왼쪽 검정색 점선으로 표시한 수역에서 항로

를 따라 출항하는 선박은 '현대하이스코 제14호 등부표'와 '현대하이스코 제13호 등부표'를 잇는 통과선을 기점으로 선수방위를 약 116°에서 약 063°로 대각도 변침하여야 한다. 따라서 선수예인방식의 예부선은 이 수역에서 대각도 변침 시 항로를 이탈하지 않도록 하여야 하고, 컨테이너 전용부두를 접이안하는 대형 화물선의 진로를 피해야 하기 때문에 조선에 많은 주의가 요구된다고 할 수 있다. 그리고 이 그림에서 오른쪽 검정색 점선으로 표시한 수역은 '이순신대교' 건설공사에 종사하는 많은 예부선이 항해할 뿐만 아니라 교량의 주탑 부분으로 인해 실제 가항수역의 폭이 감소하는 등 해상교통이 혼잡할 것으로 전망된다.

Fig. 3은 묘도 동쪽의 광양항 항박도를 나타낸 것이다. 이 그림에서 검정색 점선으로 표기한 수역은 제1항로, 제2항로, 제3항로 및 제4항로가 분기하는 곳으로 해상교통이 매우 복잡하기 때문에 특히 예부선과 같이 조종성능이 떨어지는 선박의 항해시 해양사고 방지를 위한 대책 수립이 절실하다고 할 수 있다.

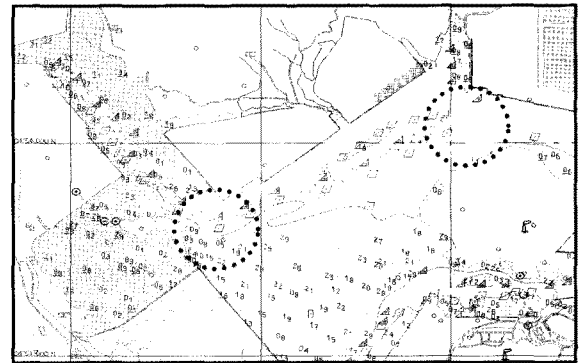


Fig. 2 Gwangyang Harbour Chart I

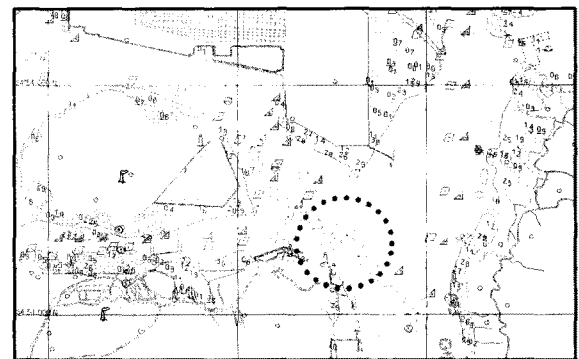


Fig. 3 Gwangyang Harbour Chart II

4. 설문조사 및 안전운항 방안 고찰

이 연구에서는 광양항에서 예부선의 안전운항을 도모할 수 있는 방안을 도출하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 조사모집단은 한국도선사협회 여수지회 소속 도선사와 여수지방 해양항만청 해상교통관계센터의 관계사로 선정하였다. 설문조사는 2008년도 3월에 실시하였고, 도선사 15명과 관계사 21명이 설문문에 응답하여 총 36부를 분석하였다.

먼저 Table 5는 응답자의 직업군 및 종사기간에 따라 분류한 표적 모집단의 현황을 나타낸 것으로 관련분야에 종사한 경력의 많음을 알 수 있다.

Table 5 Career of Respondents

경력 응답자	5년 미만	5-10년	10-15년	15-20년	20년 이상	계
도선사	4	5	5	1	-	15
관제사	-	1	10	7	3	21
계	4	6	15	8	3	36

Table 6은 울촌산업단지 입주기업이 생산하는 상품을 운송하는 예부선이 광양항 선박통항에 미치는 영향에 대한 설문조사 결과를 나타낸 것이다. 전문가들은 '상당한 영향을 준다'에 약 64%, '어느 정도 영향을 준다'에 약 36%가 응답하여 예부선이 광양항의 해상교통안전에 많은 영향을 주는 것으로 판단하고 있음을 알 수 있다.

Table 6 Port Traffic Influence of Tug-Barge Ship on Passages

설문조사 집단 설문항목	도선사	관제사	계
상당한 영향을 준다	9	14	23
어느 정도 영향을 준다	6	7	13
보통이다	0	0	0
아무 영향이 없다	0	0	0
모르겠다	0	0	0
계	15	21	36

Table 7은 이 예부선이 광양항의 선박통항에 영향을 미치는 요소에 대한 설문 결과 나타낸 것으로 복수응답이 가능하도록 하였다. 분석결과 '예부선의 저속항해'를 우려하는 응답이 약 34.4%로 가장 높았고, '긴 예인선열의 길이'에 약 32.3%, '예부선의 조종성능 제한'에 약 28.1%의 응답률을 보였다. 이 요인들은 예부선의 특성에 기인한 것으로 그 대책방안으로 다음과 같이 검토하였다.

Table 7 Factors Influencing Safe Port Traffic

설문조사 집단 설문항목	도선사	관제사	계
긴 예인선열의 길이	12	19	31
예부선의 조종성능 제한	11	16	27
예부선의 느린 속력	13	20	33
부선에 적재된 화물의 특성(크기, 형상)	3	1	4
예부선과의 통신	1	0	1
계	40	56	96

먼저 울촌산업단지에서 여수구역 교통안전특정해역까지의 거리는 약 12해리에 해당하기 때문에 울촌산업단지 화물운송용 예부선이 저속으로 항해할 경우 제1항로, 제3항로, 제4항로 및 하이스코 임시항로를 항행하는 대형선을 비롯한 많은 선박들과 추월, 횡단의 관계를 가지게 되어 해양사고의 잠재 위험도가 높아질 수 있다. Table 8은 광양항만을 항행하는 예부선의 적정속력에 대하여 설문조사한 결과를 나타낸 것이다. 도선사의 약 41.2%는 '7~8노트'를 선택하였고 관제사는 약 47.6%가 '5~6노트'를 적정 속력으로 응답하여 두 집단이 견해에 차이가 있음을 알 수 있었다. 이 연구에서는 예부선 적정속력에 대한 전체 조사집단의 응답으로 '6~7노트'와 '7~8노트'를 대표하는 것으로 간주하였다. 그리고 도선사의 약 41.2%와 관제사의 약 33.3%는 '주위 통항여건에 따라 속력 조절'을 선택하였다. 따라서 예부선은 기본적으로 6~7노트의 속력으로 항행하고, 항로의 교통량, 선박의 접이안 현황 등의 여건에 따라 선박속력을 적절히 조정할 수 있는 제도적 장치의 수립 또는 보완이 필요하다고 판단된다.

Table 8 Appropriate Speed of Tug-Barge on Passages

설문조사 집단 설문항목	도선사	관제사	계
2-4노트	0	0	0
5-6노트	2	10	12
7-8노트	7	2	9
9-10노트	1	2	3
주위 통항여건에 따라 속력조절	7	7	14
계	17	21	38

두 번째로 개항질서법 시행규칙 제6조 3항에 의하면 항계안에서 예항중인 예인선의 선수로부터 피예인선의 선미까지 길이는 200m를 초과할 수 없도록 하고 있다. 이것은 예부선이 차지하는 해상점유공간을 줄여 타 선박의 교통에 미치는 영향을 줄이기 위한 것이라 할 수 있다. 그러나 예인선열의 길이가 지나치게 짧으면 예인선 프로펠러 후류의 영향으로 부선의 전체저항이 증가할 뿐만 아니라 Yawing현상 등이 발생할 수 있기 때문에 부선의 길이, 부선의 배수량, 기상 등의 요소를 고려하여 예인선열의 길이를 적절하게 결정할 필요가 있다(Reid, 1994).

Table 9 Extra Caution Water Taken by Tug-Barge Ship

설문조사 집단 설문항목	도선사	관제사	계
제1항로	4	0	4
제1항로, 제2항로, 제3항로 접속수역	12	17	29
포항제철 원료부두 만곡수역	8	2	10
컨테이너 전용부두 전면수역	4	9	13
계	28	28	56

세 번째로 하이스코 임시항로는 항로의 폭이 200m로 좁을 뿐만 아니라 대각도 변침이 요구되는 부분이 있기 때문에 이 항로를 운항하는 예부선은 높은 조종성능이 요구되는데 이를 위한 방안으로는 선미예인방식보다 부선의 저항증가가 거의 없고 조종성능이 우수한 Push-Barge 방식 또는 I.T.B (Integrated Tug Barge) 방식으로 부선이 예인될 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다고 생각된다(조와 조, 1998). Push-Barge와 I.T.B 방식의 적용이 곤란한 부선을 예인할 경우에는 선미예인식과 접현식의 적절한 조합을 통하여 안전속력의 유지와 조종성능의 향상을 도모할 필요가 있다.

Table 9는 울촌산업단지를 출입하는 예부선이 광양항 내에서 항해할 때 가장 주의해야 할 항로 또는 수역에 대한 설문조사의 결과를 나타낸 것이다. 도선사의 약 42.9%와 관제사의 약 60.7%가 '제1항로, 제2항로, 제3항로 접속수역'을 예부선이 가장 주의해야 할 수역으로 응답하였다. 그 다음으로는 도선사의 약 28.6%가 '포항제철 원료부두 만곡수역'을 선택하였고, 관제사의 약 32.1%가 '컨테이너 전용부두 전면수역'으로 응답하여 전문가 집단의 종사분야에 따라 다소 관점에 차이가 있음을 알 수 있었다. 그러나 이들 수역의 공통점은 교통량이 많거나 대형선박의 접이안이 자주 발생한다는 것이다. 특히 관제사의 경우 '현대하이스코 제14호 등부표' 부근은 현재 3단계 컨테이너부두 공사가 항로에 매우 인접해서 진행되고 있기 때문에 예부선의 주의가 요구된다는 의견을 나타냈다.

항로에서의 안전항해를 위한 통항순서의 결정방법에 대한 설문에서 Table 10과 같이 도선사는 'VTS의 지도에 따라 통한 순서 결정'에 약 42.9%가 응답하였고 그 다음으로 '항행수역에 제한을 받는 대형선 우선 통항'에 약 33.3%가 응답하였다. 그러나 관제사의 경우는 '항행수역에 제한을 받는 대형선 우선 통항'에 약 52.2%로 가장 높았고 그 다음으로 'VTS의 지도에 따라 통항순서 결정'에 약 30.4%가 응답하여 두 설문 집단이 대조적인 의견을 보였다. 그리고 '도선사와 예부선 운항자와의 교신으로 통항순서 결정'은 전체 응답의 약 18.2%를 차지하였다.

Table 10 Method making priority for entering passages

설문조사 집단	도선사	관제사	계
설문항목			
항행수역 제한을 받는 대형선 우선 통항	7	12	19
조종성능의 제한을 받는 예부선 우선 통항	0	0	0
항로에 먼저 진입한 선박이 우선 통항	1	0	1
도선사와 예부선 운항자와의 교신으로 통항순서 결정	4	4	8
VTS의 지도에 따라 통항순서 결정	9	7	16
계	21	23	44

하이스코 임시항로를 이용하여 울촌산업단지에 출입하는 예부선이 안전하게 항해할 최적의 방법을 묻는 설문의 결과는 Table 11과 같다. 이 설문내용에 대해서는 일부 복수응답을 한 응답자도 있었는데, 'VTS의 안내에 따라 운항'이 약 56.1%로 가장 높은 응답률을 보였고 '대형선 통항 시간을 피해 VTS가 지정한 시간에 운항'이 약 24.4%를 나타냈다.

Table 11 Suggested Optimum Method for Navigational Safety of Towing-barge

설문조사 집단	도선사	관제사	계
설문항목			
대형선 통항 시간을 피해 VTS가 지정한 시간에 운항	7	3	10
VTS의 안내에 따라 운항	8	15	23
유도선의 안내에 따라 운항	2	1	3
예부선 운항자의 자율판단에 따라 운항	0	0	0
강제도선	1	4	5
계	18	23	41

Table 12 Vessel Number of Berthing and Unberthing by Time Period

시간대	1K톤미만	1K-5K톤	5K-10K톤	10K톤이상
00-02	4	8	7	9
02-04	3	10	6	5
04-06	5	5	4	4
06-08	6	8	4	9
08-10	13	8	7	14
10-12	15	18	3	7
12-14	12	8	6	7
14-16	12	13	11	15
16-18	8	20	6	15
18-20	6	13	5	12
20-22	3	8	9	9
22-24	6	9	3	6

Table 12는 2008년 3월 10일부터 16일까지 1주일 동안 광양항 부두에 접이안한 선박의 척수를 시간과 선박톤수별로 나타낸 것이다. 총톤수 1,000톤 미만의 선박들은 주로 오전 8시부터 오후 4시 사이의 시간대에서, 1,000~5,000톤 범위의 선박은 오전 10시부터 12시까지의 시간대와 오후 2시부터 오후 8시까지의 시간대에서 접이안이 많은 것을 알 수 있다. 특히 10,000톤 이상의 대형선은 주로 오전 8시부터 오전 10시 사이

의 시간대와 오후 2시부터 오후 6시 사이의 시간대에 접이안한 선박의 척수가 많은 것으로 조사되었다. 따라서 울촌산업 단지를 출입하는 예부선은 기본적으로 오전 10시부터 12시까지의 시간대에 광양항의 제1항로, 제3항로, 제4항로 및 하이스코 임시항로를 항해하도록 입출항 계획을 수립하고, 세부적으로는 VTS의 관제에 따라 대형선박의 접이안 및 협수로에서 타 선박의 항해를 방해하지 않도록 항해계획을 조정하는 프로시저를 구축할 필요가 있다.

한편 여수지방해양수산청 고시 제2007-45호의 “여수지방해양수산청 해상교통관제운영규정”에 따르면 예인선열의 길이가 200m 이상인 예부선과 공사작업 예부선은 VTS의 관제대상 선박이다. 그러나 개항질서법 시행규칙 제6조 3항에 의하면 항계안에서 예부선은 예인선열의 길이를 200m 미만으로 유지하여야 하기 때문에 광양항계 안에서 화물운송에 종사하는 예인선열의 길이가 200m 미만인 예부선은 관제대상에서 제외되기 때문에 예부선의 관제를 통하여 항만내 해상교통안전을 도모하기 위해서는 법률적 보완이 되어야 한다고 할 수 있다.

5. 결 론

이 연구는 최근 대규모 산업단지와 부두 개발, 해상교량신축공사 및 화물수송 등으로 증가하고 있는 예부선의 광양항내 해상교통 안전을 도모할 수 있는 방안을 도출하기 위한 것으로서, 이를 위하여 광양항 항만개발에 따른 해상교통량의 변화와 예부선의 지리적 선박운항환경 그리고 울촌 제1산업단지를 출입하는 예부선의 항로 이용에 관한 설문조사를 수행하였다. 연구결과는 아래와 같다.

먼저 광양항 제3항로와 제4항로의 1일 평균 입항교통량은 2007년도에 27.2척이었지만 2011년과 2020년은 약 54.9척 및 약 69.7척으로 항만 교통량이 크게 증가할 것으로 예측되기 때문에 광양항을 출입하는 예부선에 대한 종합적인 안전운항정책의 보완이 시급하다는 것을 알 수 있었다.

두 번째로 광양 하이스코 임시항로를 따라 항해하는 예부선은 제1항로, 제3항로, 제4항로 및 하이스코 임시항로를 이용하여 출입하는 대형선박의 안전항해를 방해하지 않도록 약 6~7노트를 기본으로 하고, 항만의 교통 여건에 따라 속력을 적절하게 조절할 필요가 있다.

세 번째로 예부선의 조종성능을 높이고 타 선박의 항해에 미치는 영향을 줄이기 위하여 예인선열의 길이를 부선의 배수량, 기상 등의 조건을 고려하여 가능한 한 짧게 유지하도록 하거나 Push-Barge 또는 I.T.B 방식으로 부선을 예인하도록 하여 하이스코 임시항로를 비롯한 광양항 항로에서의 안전한 선박교통이 이루어지도록 하여야 한다..

네 번째로 광양항 항로를 따라 항해하는 예부선은 대형선박의 접이안과 협수로 항해를 방해하지 않도록 기본적으로 오전 10시부터 12시까지의 시간대에 입출항 계획을 수립하고, 세부적으로 항로의 통행순서, 항로에서의 항해방식 등은 해상교통관제센터의 적극적인 관제에 따르도록 제반 절차와 제도의 수립이 필요하고, 특히 화물을 운송하는 예부선이 명확하게 관제대상 선박으로 명시될 수 있도록 관련 법률의 검토와 개정이 요구된다고 할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 박영수, 김종수, 박진수(2007), “해상교통공학적 고려요소를 이용한 광양항의 장래교통량 예측에 대한 연구”, 한국항해항만학회지, 제31권 제6호, pp.448-453.
- [2] 방희석, 김승철(2004), “광양만권 경제자유구역 운영관리체계에 관한 연구”, 국제상학회지, 제19권 제4호, pp.47-48.
- [3] 조규남, 조관희(1998), “운하운송 barge 시스템의 최적 시스템 개발 연구”, 한국해양공학회지, 제12권, 제1호, pp. 163-165
- [4] 해양수산부(2006), “전국항만 기본계획 수정계획”
- [5] 해운항만물류정보센터, "http://www.spidc.go.kr/"
- [6] Blank, J. S.(1994), “Modern Towing”, Cornell Maritime Press, pp.72-73.
- [7] Reid, G. H.(1994),“Primer of Towing”, Cornell Maritime Press. pp.99-101.

원고접수일 : 2008년 6월 17일

심사완료일 : 2008년 8월 25일

원고채택일 : 2008년 8월 26일