

# 포항항 항로지정을 위한 주요 통항로 및 통항 특성에 관한 연구

송재욱\* · 이윤석\*\* · 박영수\*\* · 강정구\*\*\* · 정 민\*\*\* · 정창현\*\*\*

\* 한국해양대학교 항해시스템공학부 교수, \*\* 한국해양대학교 운항훈련원 교수, \*\*\* 한국해양대학교 박사과정 대학원생

## A Study on the Traffic Flow and Navigational Characteristics for the Ship's Routing of Po-hang Port

Chae-Uk Song\* · Yun-Sok Lee\*\* · Young-Soo Park\*\* · Jeong-Gu Kang\*\*\*  
· Min Jung\*\*\* · Chang-Hyun Jung\*\*\*\*

\* Professor, Division of Navigation System Engineering, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

\*\* Professor, Training Center of Ship Operation, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

\*\*\* Graduate School, Department of Marine Traffic Information, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

**요 약 :** 2006년 영일만 신항이 개장될 경우 포항항 진입 구역은 선박 통항량이 증가하고 중대형 선박들의 입출항이 가속화될 것이다. 그러나 포항항 일부 진입 구역에는 여전히 항행 위험 요소가 존재하고 있다. 즉, 호미곶 인근 해역에서의 무질서한 항행 및 교통이 폭주하고 있어 통항 안전성을 고찰하기 위하여 해상교통조사를 실시하였다. 또한 해상교통조사 결과를 선종별 및 톤수별로 통계 처리하고 통항 선박의 항적 분포 등을 토대로 통항 선박의 주요 통항로 및 통항 특성을 분석하였으며, 향후 포항항 진입 구역의 항로지정에 활용하고자 한다.

**핵심어 :** 포항항 진입 구역, 해상교통조사, 통항 특성, 항적 분포, 항로지정

**Abstract :** The traffic volume will be increased and the traffic of larger vessel could be multiplied in the Pohang port by the opening of the Young-il new port in 2006. Unfortunately, however, potential danger factors to the safe navigation, disordered navigation and traffic congestion are still existing in the Pohang port and approaching waters. This paper describes the status of marine traffic flow and navigational characteristics based on the marine traffic survey using the exclusive software, and the results of marine traffic survey classify into ship's type, size and track history of passing ships through the statistical methods. Finally the examinations of marine traffic route, traffic flow and navigational characteristics are discussed. These results can be used for the best design of ship's routing at the Pohang waters.

**Key words :** Po-hang Entrance Area, Marine traffic Survey, Traffic Flow, Ship's Track Distribution, Ship's Routing

## 1. 서 론

포항항은 2006년 영일만 신항이 개장될 경우 물동량의 증가는 물론 중대형 선박의 통항량이 급증할 것으로 사료된다.

그러나 포항항 진입 구역은 정치망과 같은 통항 위험 요소가 존재하고, 통항 선박이 상호 교차하는 접속구역과 교통이 집중되는 해역에 대한 특별한 통항방식이 지정되어 있지 않아 횡단 관계나 마주치는 상황 등이 빈번히 발생하고 있다(김, 2003).

이와 같이 접속구역 및 교통량이 집중하는 해역에 대해서는 적절한 통항방식의 지정이 필요하고, 호미곶 인근 해역의 무질서한 교통을 정류하는 통항 방식을 모색하여야 할 것이다.

포항항 부근 접속구역에 대한 선박통항 방식 지정을 위해서는 대상해역에 대한 해상교통 특성 및 통항선박의 행동특성을

파악하는 것이 중요하다. 이 논문은 이러한 교통 특성을 체계적으로 분석하기 위하여 해상교통조사용 전용소프트웨어를 이용하여 선종별, 톤수별 분석과 함께 통항 항적을 자동적으로 전자해도(Electronic Chart System)에 기록하여 통항 선박들의 주요 통항로를 파악하는 방법을 사용하였다. 또한 포항항 VTS의 백업용 운용시스템의 Replay 기능을 활용하여 통항 선박의 데이터 전용소프트웨어에 수동으로 입력하는 방식을 병행하여 조사하였다. 또한, 톤수별, 선종별 시간대별 통항 척수와 통항 항적을 기초로 교통 흐름과 통항 특성을 분석하였다.

## 2. 해상교통조사

통항 선박의 교통 흐름, 행동 특성, 항적 등을 분석하여 항

\* 대표저자 : 송재욱(정회원), songcu@hanara.kmaritime.ac.kr 051)410-4272

\*\* 중신회원, lys@bada.hhu.ac.kr, 051)410-4474

\*\* 중신회원, yspark@hhu.ac.kr 051)410-4474

\*\*\* 정회원, oceansvictory@hotmail.com 051)410-4204

\*\*\* 정회원, immina78, 051)410-4234

\*\*\* 정회원, eli-j@hhu.ac.kr 051)410-4474

로설계 및 해상교통시스템의 수립, 선박통항 안전평가 방법으로는 동적 해상 교통량 조사가 이용된다(박 외, 2005).

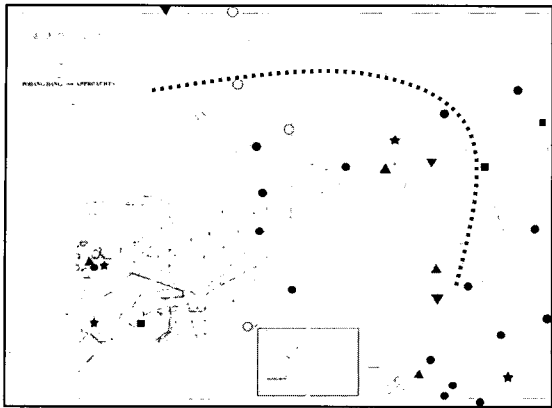


Fig. 1 The Coverage of Dynamic Marine Traffic Survey

2.1 해상교통조사 개요

포항항 부근 해역의 교통 흐름과 통항 특성을 파악하기 위하여 동적 해상교통조사를 실시했으며, 조사 범위는 포항항 부근 해상(포항신항, 포항구항, 호미곶, 임곡항)을 통항하는 선박을 대상으로 실시하였다. Fig. 1은 조사 범위 및 해양사고 지점을 표시한 것으로, 점선은 조사범위이고 각종 표시는 1994년부터 2003년 사이에 발생한 전체 해양사고를 유형별(● 충돌, ▲ 좌초, ▼ 전복, ■ 침몰, ★ 화재·폭발, ○ 기타)로 표시한 것이다. 전체 해양사고 건수는 총 38건(61척)으로 나타났고, 이중에서 어선이 47척으로 전체 해양사고에 약 77%를 차지하였다.

포항항 부근 해역에 대한 동적 교통량 조사는 2005년 5월 22일 0000시부터 6월 24일 1400시까지 32일(1개월 2일, 782시간) 동안 VTS센터에서 기록된 레이더관측 데이터를 중심으로 실시하였고, 2005년 6월 19일부터 22일(3일, 72시간)까지는 호미곶 주변의 통항 흐름을 분석하기 위하여 목시관측과 함께 레이더를 이용하여 교통조사를 실시하였다. 이러한 3일 이상의 교통조사에 대한 신뢰성은 교통량의 연변화를 볼 때 적어도 72시간 이상이 필요하기 때문이다(井上·原, 1973). 또한 2005년 6월 22일부터 6월 24일까지(2일, 42시간)는 임곡항 주변을 입출항하는 어선을 대상으로 레이더관측조사를 추가로 수행하였다.

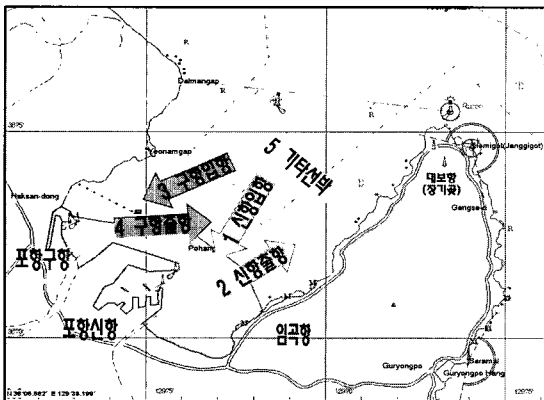


Fig. 2 The Ship Traffic Route of Youngilman

포항항 부근 해역의 통항 선박은 Fig. 2와 같은 통항 경로를 설정하여 분류하였고, 각 통항로의 방향은 다음과 같이 설정하였다.

- ① 1번 경로대: 포항신항에 입항하는 선박.
- ② 2번 경로대: 포항신항을 출항하는 선박.
- ③ 3번 경로대: 포항구항에 입항하는 선박.
- ④ 4번 경로대: 포항구항을 출항하는 선박.
- ⑤ 5번 경로대: 기타 영일만내에서 불규칙하게 항행하는 선박.

또한, 호미곶을 통항하는 교통 흐름은 통항 경로대를 세가지로 나누어 구분하였다. 첫 번째 경로대는 호미곶의 대보항을 기점으로 통항하는 어선, 두 번째는 호미곶 앞을 지나 포항항으로 입항하는 선박, 마지막으로 포항항에서 출항하여 호미곶 앞을 통항하는 선박이다. 그리고 임곡항의 교통은 임곡항으로 입항하는 어선과 출항하는 어선으로 구분하였다. 따라서 포항항 부근해역을 통항하는 선박의 경로대는 9개로 설정하였다.

2.2 해상교통조사 결과 분석

1) 포항항 입출항 선박

(1) 통항 선박의 선종별 분포

조사기간 동안 영일만을 통항한 선박들의 선종을 어선, 여객선, 화물선, 유조선, 관광선, 기타 등으로 구분하여 분석하면 Table 1과 같다. 포항항을 입출항 하는 선박의 대부분이 일반 화물선임을 알 수 있다.

(2) 통항 선박의 톤수별 분포

조사 기간 중 포항 항내를 가장 빈번히 통항하는 선박 크기는 500~3,000톤의 선박이 가장 많았으며 table 2에 나타낸 바와 같이 통항 선박의 78%가 3,000톤 미만이었으며, 5,000톤 미만의 중소형 선박이 전체 교통량의 88%정도를 차지하고 있어, 포항 항내를 통항하는 선박이 주로 중소형 선박임을 알 수 있다. 30,000톤 이상의 선박은 주로 포항신항을 입출항하는 제철 운반선 또는 원료운반선으로 분석되었다.

Table 1 Distribution of Ship Types

Ship Type	Date	5/22	5/29	6/05	6/12	6/19	Sum	Ratio (%)
	5/28	6/04	6/11	6/18	6/24			
Cargo Ship		435	403	464	446	341	2,089	88.1
Container		0	0	1	1	0	2	0.1
Passenger Ship		8	15	10	9	7	49	2.1
Government Ship		7	17	24	11	39	98	4.1
Fishing Ship		0	2	0	1	123	126	5.3
Others		1	0	2	3	0	6	0.3
Total		451	437	501	471	510	2,370	100

Table 2 Distribution of Ship Size

Ship Tonnage	5/22 ~ 5/28	5/29 ~ 6/04	6/05 ~ 6/11	6/12 ~ 6/18	6/19 ~ 6/24	Sum	Ratio (%)
100 ton less	51	59	74	83	184	451	19.0
100-500 ton	102	95	104	87	92	480	20.3
500-3,000 ton	181	161	217	196	166	921	38.9
3,000-5,000 ton	58	57	43	48	29	235	10.0
5,000-7,000 ton	8	11	9	11	9	48	2.0
7,000-10,000 ton	18	16	16	17	12	79	3.3
10,000-20,000ton	16	13	20	16	9	74	3.1
20,000-30,000ton	13	16	9	10	5	53	2.2
30,000 ton more	4	9	9	3	4	29	1.2
Total	451	437	501	471	510	2,370	100

Table 3 The Numbers per Ship Route

Ship Route	5/22 ~ 5/28	5/29 ~ 6/04	6/05 ~ 6/11	6/12 ~ 6/18	6/19 ~ 6/24	Sum	Ratio (%)
1	143	165	217	173	144	842	35.5
2	123	130	168	173	116	710	30.0
3	80	43	28	30	93	274	11.6
4	26	21	17	39	75	178	7.5
5	79	78	71	56	82	366	15.4
Total	451	437	501	471	510	2,370	100

(3) 통항 선박의 항적 분포

VTS센터에 기록된 총 33일간 경로대별 통항 척수는 Table 3과 같다. 포항신항에 입출항하는 선박(경로대 1, 2)이 가장 많았으며, 포항구항(경로대 3, 4)에 입출항하는 선박은 소형선과 어선 그리고 관광선으로, 포항항을 이용하는 전체 통항 척수와 비교하여 볼 때 교통량 자체는 그다지 많지 않음을 확인할 수 있다.

2) 호미곶 부근 해역

(1) 통항선박의 선종별 분포

호미곶 전면 해상을 항행하는 선박에 대한 선종별 분포를 보면 Table 4와 같이 어선과 화물선이 통항선박의 대부분을 차지하고 있었다.

Table 4 Distribution of Ship Types

Ship Type	Date	Number of Ship	Ratio (%)
Cargo Ship		152	30.5
Container		4	0.8
Official Ship		1	0.2
Fishing Boat		334	66.9
Tanker		1	0.2
Others		7	1.4
Total		499	100

(2) 통항선박의 톤수별 분포

조사기간 중 호미곶 부근 해역을 항행한 선박의 크기는 Table 5와 같고, 통항량이 가장 많은 100톤 미만의 선박이 334척, 7,000~10,000톤, 10,000~20,000톤 순으로 나타났다. 전체 통항 선박의 약 67%를 차지하는 선박은 대부분 대보항 전면을 통항하는 100톤 미만의 어선인 것으로 나타났다.

호미곶 부근해역의 경우 대보항에 입출항하는 어선과 포항항을 이용하고자 통항하는 상선이 대부분이었다.

Table 5 Distribution of Ship tonnage

Ship tonnage	Number of Ship	Ratio (%)
100 less	334	66.9
100-500	5	1.0
500-3000	5	1.0
3000-5000	3	0.6
5000-7000	8	1.6
7000-10000	89	17.9
10000-20000	51	10.2
20000-50000	4	0.8
Total	499	100

3) 임곡항 부근 해역

포항신항에 입출항하는 선박들의 통항에 영향을 미칠 수 있는 임곡항 주변 어선들의 교통흐름을 파악하기 위하여 임곡항을 중심으로 통항 실태를 조사하였다. 목시관측과 레이더 관측을 병행하였으나 주변해역에 정치망과 어망들이 산재해 있고, 인근에서 조업 중인 소형 어선들로 인해 임곡항 주변해역을 통항하는 중소형 어선 등의 교통 흐름을 정확히 파악하기 어려운 경우에 전체적인 통항 흐름만을 파악하는데 주력하였다.

3. 교통 흐름 및 통항 특성

3.1 해상 교통의 흐름

1) 포항 신항 입항 (경로대 1) 선박의 흐름

포항 신항에 입항하는 선박의 항적을 분석하면 Fig. 3과 같다. 전체적인 입항 선박의 통항 흐름은 외항에서 호미곶의 교석초를 기점으로 변침하여 포항 신항까지 거의 최단 항로를 이용하고 있다. 교석초를 지날 때 최근접 거리는 약 0.73nm 정도이며 통상 1.0nm정도의 거리를 두고 변침하는 것을 알 수 있다. 입항 통항로의 항로 폭은 약 0.8nm정도이며, 영일만 내에서 연안과 가장 가까운 대동배항에서 항로까지의 최근접거리는 1.16nm정도였다.

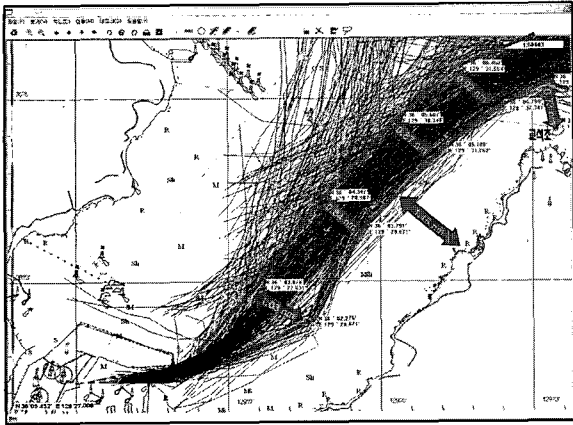


Fig. 3 Track History of No. 1 Ship Route

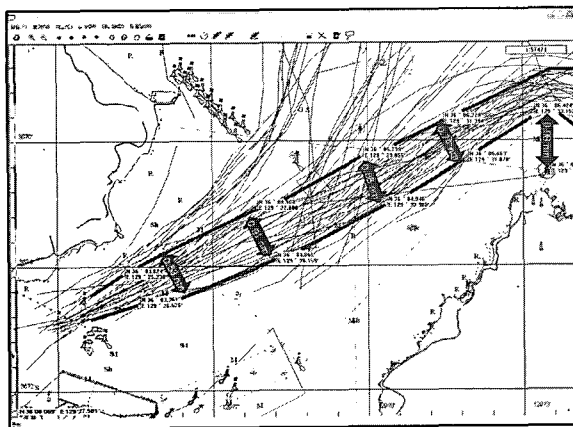


Fig. 4 Track History of No. 3 Ship Route

2) 포항 신항 출항 (경로대 2) 선박의 흐름

포항 신항에서 출항하는 선박의 항적은 입항하는 선박과 방향만 반대일 뿐 항적은 유사하므로 출항 선박의 항적도는 생략한다. 출항 선박의 통항은 포항 신항 방파제를 통과하여 호미곶의 교석초까지 최단 항로를 선택하고 있었으며 교석초를 기점으로 변침하는 것을 확인할 수 있다. 교석초를 지날 때 최근접 거리는 대략 0.78nm 정도이며 일반적으로 1.0nm 정도의 거리를 두고 변침하고 있다. 출항 항로의 항로 폭은 약 0.8nm 정도이며, 연안의 육지와와의 최근접 거리는 1.16nm 정도였다.

포항신항 입항 및 출항선박의 교통흐름이 방향만 반대일 뿐 동일한 흐름으로 여러 곳에서 교차하고 있어 통항선박간의 많은 조우가 발생하고 있는 것을 알 수 있다.

3) 포항 구항 입항 (경로대 3) 선박의 흐름

포항 구항에 입항하는 선박의 항적은 Fig. 4와 같이 외항에서 호미곶의 교석초를 기점으로 변침하여 포항 구항까지 거의 최단 항로를 선택하고 있는 것으로 분석하였다. 그리고 울포만 방면에서 포항 구항으로 입항하는 선박들은 영일만 특수표지 (N36°05.630' E129°28.628')와 영일 신항 북방파제를 기점으로 남쪽으로 항행하다가 구항 방파제를 목표로 변침하는 것을 확인할 수 있다. 교석초를 지날 때 최근접 거리는 약

0.98nm 정도이며, 일반적으로 1.0nm 정도의 거리를 주고 변침하는 것으로 나타났다. 포항 구항의 입항 통항로의 항로 폭은 약 0.8nm 정도이고, 항행 구역내에 묘박지가 있어 통항 선박들이 정박중인 선박들을 피해 통항하기 때문에 부분적으로 곡선 항적이 나타나고 있음을 알 수 있다.

4) 포항 구항 출항 (경로대 4) 선박의 흐름

포항 구항을 출항하는 선박의 항적도 신항의 경우와 마찬가지로 입항항적과 방향만 반대일뿐 유사하므로 생략하였다. 전반적인 출항 선박의 통항 현황은 포항 구항 방파제를 빠져나와 호미곶의 교석초까지 최단 거리 항법을 선택하여 항행하다가 교석초에서 변침하는 선박과, 울포만 방면으로 항해하기 위해 영일만 특수표지와 영일 신항 북방파제를 기점으로 북향하는 선박으로 나눌 수 있다. 교석초를 지날 때 최근접 거리는 약 0.71nm 정도이며, 일반적으로 1.0nm 정도의 거리를 두고 변침하는 것을 알 수 있다. 출항선의 주요 통항로에 대한 항로 폭은 약 0.8nm 정도이며, 영일만 특수표지와 영일 신항 북방파제 사이에서는 항로 폭이 감소해 0.48nm 정도로 항해하는 것을 확인하였다. 출항 선박 또한 입항선과 동일하게 통항로에 묘박지가 있어 묘박 선박을 피해 항행하고 있는 것으로 분석되었다. 이 역시 입출항 선박의 동일한 교통흐름으로 선박간의 잦은 조우가 발생하고 있는 것을 알 수 있다.

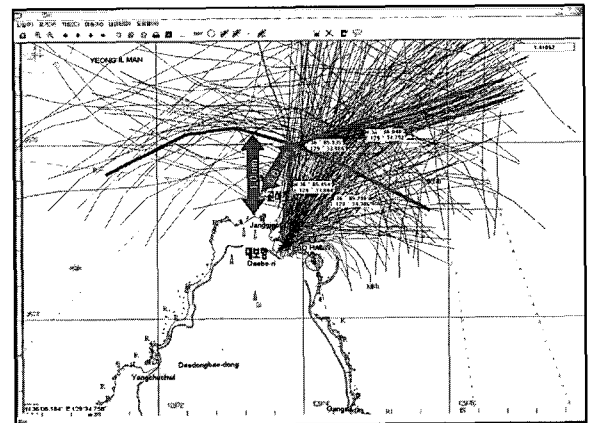


Fig. 5 Track History of Fishing Boats Calling Daebohang

5) 대보항 전면 해역 어선의 흐름

대보항 전면 해역을 이용하는 어선의 항적은 Fig. 5에 제시하였다. 대보항 전면 해역에서의 어선들의 통항 흐름은 대보항에 입항하는 어선과 출항하는 어선 및 동해에서 영일만간을 항행하는 어선으로 크게 3가지 형태로 나타나고 있다. 이러한 교통흐름은 포항구항 및 포항신항으로의 입출항 선박에게는 큰 위험요소로 작용하고 있었다.

6) 대보항 전면 해역 입항 상선의 흐름

호미곶 앞 주변 해역에서 포항항으로 입항하는 중대형 상선의 항적을 Fig. 6에 제시하였다. 그림에 도시한 바와 같이 외해에서 호미곶의 교석초를 기점으로 입항하려는 산발적인 교

통 흐름과, 호미곶 우측 연안을 따라 NW 방향으로 항행하다가 교석초를 기점으로 변침하여 포항항으로 입항하는 통항로를 확인 할 수 있다. 관측기간 동안 교석초를 주요 변침점으로 설정하여 통항하고 있었으며, 교석초 통과시의 최근접 거리는 약 0.80nm 정도였으나 일반적으로 1.0nm 정도의 거리를 주고 변침하는 것을 알 수 있다. 그러나 대형 선박일수록 주변 어선과의 조우 관계를 피하기 위하여 교석초와 멀리 떨어져 통항하고 있었다. 통항로의 주요 항로 폭은 교석초에서 변침하기 전까지는 약 0.8nm 정도였으나, 교석초 전면해역에서는 다소 축소하여 0.7nm를 나타내면서 포항항으로 진행하고 있었다.

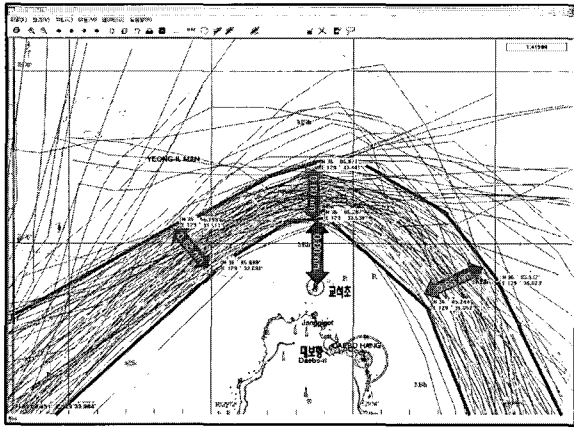


Fig. 6 Track History of inbound Ship in front of Daebohang

7) 대보항 전면 해역 출항 상선의 흐름

호미곶 앞 주변 해역을 포항항에서 출항하는 중대형 상선의 항적은 Fig. 6과 유사하여 생략하였다. 포항항에서 호미곶까지 거의 직선 항로를 선택하면서 통항하다가 교석초를 기점으로 변침하는 경향이 있었다. 또한 영일만내에 산재하는 정치망을 피하기 위해 연안에서 비교적 떨어져 출항하고 있었다. 출항 선박 또한 입항 선박과 비슷한 통항 흐름을 나타내면서 교석초를 주요 변침점으로 통항하고 있었다.

교석초 통항시의 최근접 거리는 약 0.81nm 정도이며, 일반적으로 1.0nm 정도의 거리를 유지하면서 항행하고 있음을 알 수 있다. 주요 통항로의 항로 폭은 입항 선박과는 다르게 영일만내에서 교석초로 진행하면서 증가하는 경향을 나타내었으며, 이는 교석초를 기점으로 변침하여 곧바로 외해로 통항하려는 선박과, 연안을 따라 항행하는 선박들이 교석초를 분기점으로 교통이 분리되기 때문이라 사료된다. 주요 통항로의 항로 폭은 약 0.7nm 정도였다.

8) 임곡항 통항 어선의 흐름

임곡항 주변 해역을 통항하는 어선의 항적은 그림 Fig. 7과 같이 크게 세가지 형태의 주요한 흐름으로 나누어졌다.

첫째는 임곡항에서 조업을 위해 영일만 외해로 입출항하는 어선, 둘째 발산동에서 외해로 입출항하는 어선의 통항 흐름, 셋째로 임곡항 부근 해역을 통항하는 어선의 유형으로 분석할 수 있다. 임곡항을 기점으로 외해로 입출항하는 어선들은 포

항 신항 출항 항로의 가장 우측 등부표를 기점으로 오른쪽 해역을 따라 통항하는 특징을 나타냈고, 발산동에서 입출항하는 어선들의 경우 North 또는 South 항로를 취하고 있었다. 임곡항을 통항하는 어선들의 항로 폭은 약 0.37nm정도이며, 발산동에서 0.93nm정도의 거리를 두고 통항하고 있었고 포항 신항 북방과제에서 어선의 주요 통항로까지의 거리는 1.48nm 정도를 유지하고 있었다.

임곡항 통항어선의 교통흐름을 보면 포항신항에의 입출항 선박과의 조우가 발생하고 있는 것으로 판단되며 이로 인하여 입출항 선박에게는 위험요소가 되고 있다.

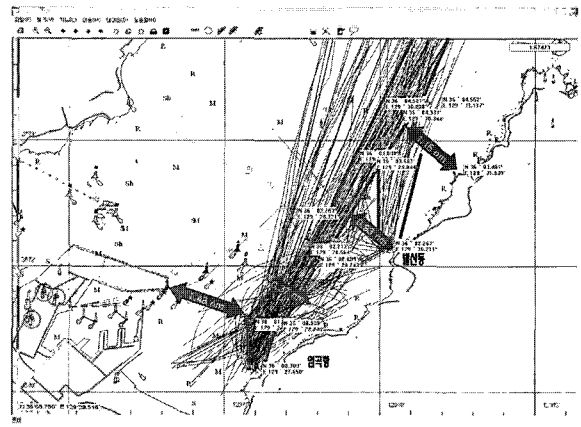


Fig. 7 Track History of Fishing Boats around the Imgok

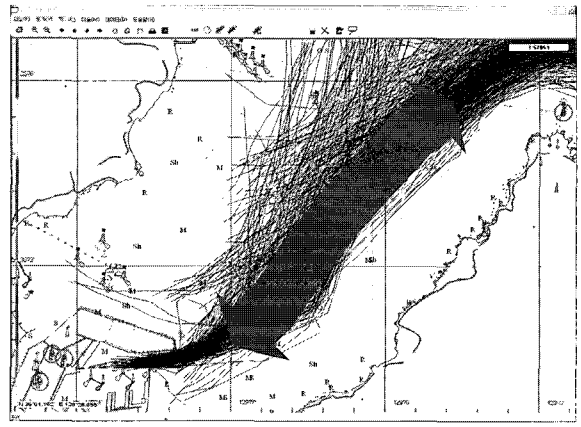


Fig. 8 Main traffic flow of Po-hang New Port

3.2 통항 특성

1) 포항신항에 입출항하는 선박들의 통항특성

포항 신항에 입출항하는 선박들의 주요 항적을 기초로 입출항 항로를 나타내면 Fig. 8과 같다. 영일만 내에서 주요 통항로의 항로폭은 약 0.8nm정도였으며, 연안의 최근접 거리는 1.2nm정도였고, 호미곶의 교석초와의 최근접 거리는 0.8nm정도가 기준이 되고 있었다.

2) 포항 구항을 입출항하는 선박의 통항특성

포항 구항을 입출항 하는 선박의 주요항적을 기초로 입출항

항로를 나타내면 Fig. 9와 같다. 일반적인 특징으로는 교석초와의 최근접 거리를 1.0nm 정도로 유지하고 있고, 주요 통항로에 대한 항로 폭은 약 0.8nm 정도이다.

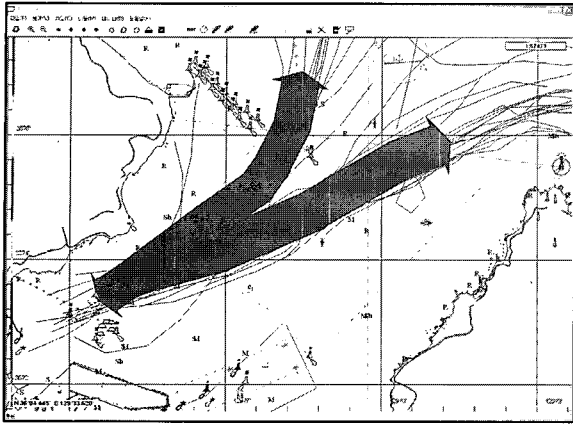


Fig. 9 Main traffic flow of Po-hang Old Port

### 3) 대보항 전면 해역 통항 어선의 통항 특성

대보항 전면 해역을 통항하는 어선의 주요 항적을 기초로 항로를 나타내면 Fig. 10과 같다. 교석초 주변 해역의 교통을 정리하기 위해서는 일반 상선들의 통항로 뿐만 아니라 중소형 어선들이 안전하게 항행할 수 있도록 Inshore Traffic Zone의 설정을 고려해야 할 것으로 사료된다.

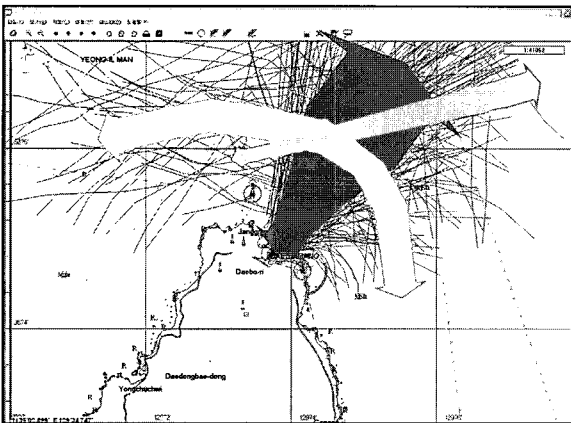


Fig. 10 Main traffic flow in front of Daebohang

### 4) 교석초 주변 해역 통항상선의 통항 특성

교석초 주변을 통항하는 선박의 주요 항로를 나타내면 Fig. 11과 같다. 호미곶 주변의 교통흐름의 정류를 하기 위한 TSS 설계시에는 교통조사 결과를 기초로 하여 교석초로부터 1.0nm 정도의 거리를 기점으로 설정하는 것이 바람직하고, 주요 통항로의 항로폭은 약 0.8nm 이상이면 충분할 것으로 사료된다. 또한 TSS의 설계시에는 동해로 입출항하는 통항흐름과 연안을 따라 부산이나 울산방향으로 통항하는 선박 통항을 분리 또는 정류시켜 호미곶 주변의 통항안전이 확보되어지는 방안을 강구해야 할 것으로 사료된다.

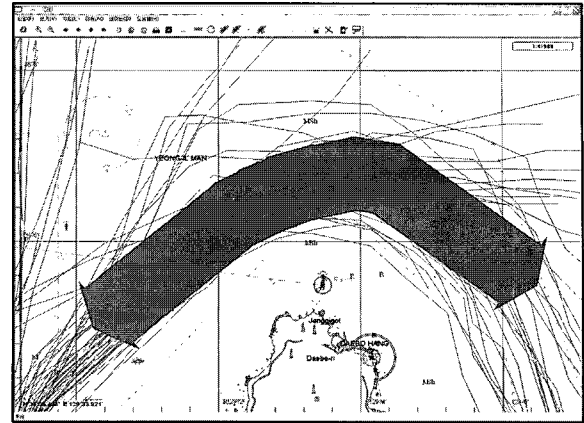


Fig. 11 Main traffic flow in front of Gyosukcho

## 4. 결 론

포항항 부근 해역의 교통조사 결과 분석을 통해 통항선박의 항적, 선박의 크기, 선종, 시간대별 교통량에 관한 자료를 얻을 수 있었고, 이를 토대로 통항 선박에 대한 교통 흐름과 통항 특성을 파악할 수 있었다. 또한 교석초 남서단에 위치하고 있는 정치망과 산발적으로 존재하는 어망들이 선박의 통항 안전성을 저해하는 위험 요소로써 작용하고 있었다.

이 논문에서 언급된 교통 흐름 및 통항 특성은 추후 포항항 진입 수로에 대한 항로 설계 및 통항분리방식의 지정에 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김준욱(2003): 포항항의 VTS서비스구역 설정에 관한 연구, 한국해양대학교 석사학위 논문
- [2] 박진수, 박영수, 이형기 (2005), "(최신) 해상교통공학", 한국해양대학교 해사도서출판부
- [3] 井上欣三, 原潔(1973), 海上交通量の観測日數と精度, 航論, No. 50.

원고접수일 : 2005년 10월 10일

원고채택일 : 2005년 12월 16일