

# 입항선박의 제원과 해역면적에 의한 광양항의 혼잡도 분석연구

## An analysis of traffic jam at Gwangyang bay through sea area and vessel dimensions.

조길환\*

GIRAN JO\*

전남대학교 공학대학 건축학과

[newlife@chonnam.ac.kr](mailto:newlife@chonnam.ac.kr)

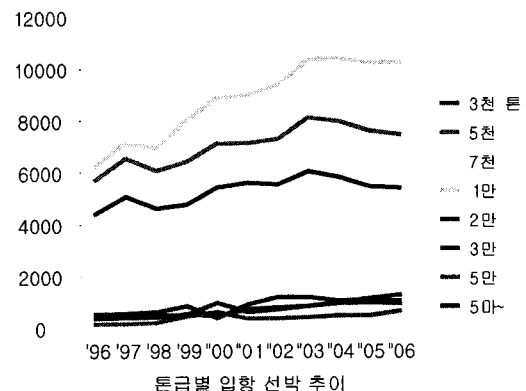
### Abstract

This paper is aimed that preparing to make good plan for great city ports, like Gwangyang port which is growing rapidly in Asia as a hub port. But I am worrying about the capacity of Gwangyang bay area to serve very great mission for the future, continuously. I hope that we are able to make good circumstances for our great ports. In this Gwangyang bay, we can realize that we may have some solutions for the traffic jam, because of the finite bay area. So I analyzed the rate of traffic jam that was derived from so many great ships to come and use the Gwangyang bay area. As a result, in recent year, 2005,2006, ratio was growing rapidly, so we need so we need good works for this region.

### 1. 연구의 의의와 방법

광양항이 감당할 수 있는 해상화물량의 허용용량을 공간적 개념에 의해서 산정하고, 분석하는 방법에 새로운 시도를 함으로써, 디지털 영상과 유비쿼터스 개념 등 IT분야의 발전에 발맞춰 해상운송시스템 운용방식의 개발과 항만건설 및 관리시스템 발전에 기여할 수 있도록 노력하는 연구이다. 전통적인 방식에 의해서 분석한 해상화물운송량 산정방법과는 다른 접근 방식을 통하여 추구하는 일이 쉽지 않을 것이지만 이제 초석을 마련하는 마음으로 점진적인 심화를 이루어 가며 보완하는 방향으로 발전시켜 가는 것이 바람직할 것이다. 전통적인 방식은 선박의 톤급에 따라 선적할 수 있는 화물량과 부두에서

화물을 처리할 수 있는 시설의 용량에 따라 계산하는 것이 주된 방식이다. 그러나 이러한 전통적인 방식은 한정된 항만의 면적과 갈수록 거대화 되어 가는 선박의 크기에 따른 안전운항의 관점에서 교차



점검해야 할 필요가 있다.

그리하여 광양항에 드나드는 선박들의 제원과 연도별로 입출항하는 양에 따라서 혼잡도를 산정하고 현재의 혼잡도를 산정하는 방법을 취하였다.

지형 공간 정보적인 측면에서 해상물동량의 처리 능력을 어느 일정 시점에서 산정하고 흐름과 변화에 대비할 수 있다는 점에서 매우 의의가 있다.

## 2. 분석 이론 및 원단위 산출

먼저 선박운항을 안전하게 하는 능력을 측정하기 위하여 혼잡도를 생각하여 보면 그 관계식은 다음과 같다.

$$Y_i = \frac{\sum_{i=1}^n S_i N_i}{A} \dots\dots\dots(1)$$

단)  $Y_i$  : 폭주도

$S_i$  : 톤급별 선박 1척당의 안전운항 최소 여유해면

$A$  : 광양항의 가능항해 해역면적

$N_i$  : 톤급별선박의 척수

그런데, 여기서

$$S_i = \pi(5L_i)^2 \dots\dots\dots(2)$$

단,  $L_i$  : 톤급별 선박의 길이

$\pi$  : 원주율.

$S_i$  : 톤급별 선박 1척당의 안전운항 최소 여유해면

참고로 선박총톤수의 산정방법을 살펴보면, 국제총톤수는 폐위장소의 합계용적에서 제외장소의 합계용적을 뺀 값에 다음의 산식에 의하여 산정된 계수를 곱하여 얻은 값에 용적 톤을 붙인 것으로 한다.

$$Q_i = 0.2+0.02*\log_{10}V_i \dots\dots\dots(3)$$

$$T_i = Q_i * V_i \dots\dots\dots(4)$$

단,  $T_i$  : 톤급별 선박의 선박총톤수

$V_i$  : 톤급별 선박의 폐위장소의 합계용적에서 제외장소의 합계용적을 뺀 값

$Q_i$  : 선박총톤수를 계산하기 위한 산식에서 산출된 계수

길이에 따른 이런 종방향강도를 종강도라고 하는데, 배의 길이가 길어지면 종강도가 나빠지므로 선박의 길이를 키울 때는 필요에 따라 단면의 면적을 크게 해준다. 배 폭을 키우는 이유이다. 배의 길이를 키우면, 화물을 더 많이 적재할 수도 있지만 종강도와 건조비 문제가 있어서 크게만 만들기는 곤란할 수도 있다. 이렇게 다양한 이유로 인하여 선박의 제원이 다양하고 일정한 선박의 제원이 규정되어 있지 않기 때문에 일정한 기준으로 분석하기가 애매한 점이 있다. 그렇지만 여러 가지 자료를 참고하면서 적절하게 데이터를 변환시키면 종합하고 분석하여 그 특성을 찾아내는 데는 별다른 문제가 없는 것으로 생각된다.

### 혼잡도 계산을 위한 톤급별 선박조건

DWT	LOA	Berth	Day	Area/척
3천	87 m	105 m	0.94	594167 m <sup>2</sup>
5천	103	130	0.4	833229
7천	126	150	1.25	1246898
1만	144	165	2.5	1628602
2만	170	195	5	2269801
3만	199	240	6.52	3110255
5만	232	280	10.87	4227327
5만~	320	380	3.39	8042477

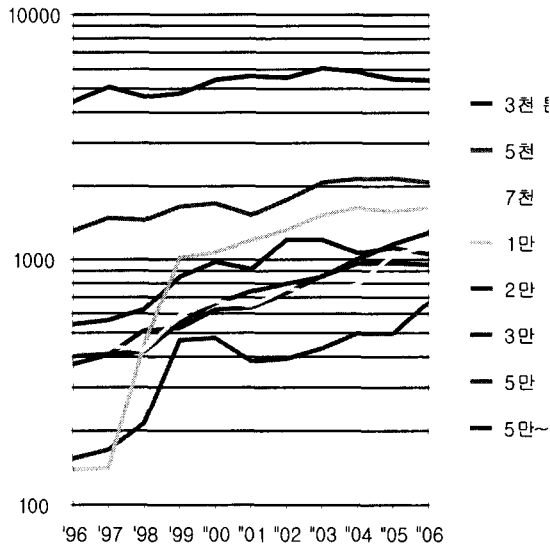
## 3. 혼잡도 분석 및 고찰

선박이 안전하게 운항하기 위해서 각 선박마다 선박의 크기에 따라 배가 운항할 때, 필히 확보해야 하는 바다의 면적이 있다. 외항선박들의 추세가 대형화, 컨테이너화, 팔레트화 되어가는 경향이 있다. 그러므로 대형선박은 그만큼 널찍한 공간을 차지해야만 안전하게 쾌적한 항해를

할 수 있다. 한 척의 선박이 여유있게 안전한 항해를 하려면 선박길이의 다섯 배가 되는 반지름으로 원을 그리는 정도의 해역이 있어야 안전하게 할 수 있다.

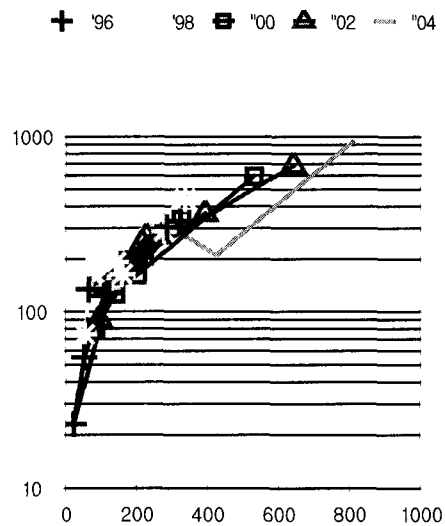
안전항해를 위한 계산 원단위를 산출하여 보면 다음과 같다.

선박의 등급별 분포도



사고를 예방하는 예찰이 적극적으로 빈틈 없이 이루어지는 것이 가능할 것이다. 그러한 때도 이러한 개념들은 매우 유용하리라 기대 된다.

선박의 크기가 주는 혼잡기여도



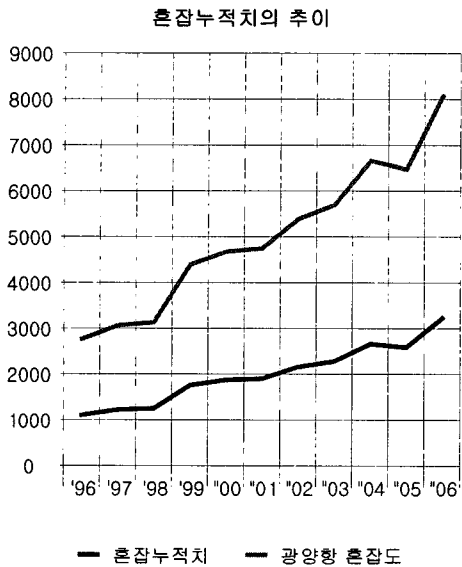
혼잡도의 원단위를 계산하여 변화의 추이를 살펴 본 결과 완만하게 증가세를 보이다가 2000년대에 들어서서는 급속하게 상승하는 현상을 보이고 있다. 항만내의 항해가능해역은 한정되어 있기 때문에 적절한 시기에 그에 맞는 조치를 하여야 한다. 그에 맞는 조치로서 예를 든다면 준설 계획을 대대적으로 기획하여 근본적으로 항해가능구역을 넓여 나가는 적극적인 시책을 추진하되 혼잡도의 추세에 따라 적절한 시간계획을 덧붙이면 여유 있게 완만한 항만 운영계획을 위해 기여할 수 있을 것이다. 부두에 있는 여러 가지 하역 장비의 능력과 항만 해역의 수용능력들이 잘 조화를 이룰 수 있도록, 유비쿼터스 자료에서 입수된 정확하고 세밀한 자료들, 예를 들어 선박의 정확한 제원에 의해 신속하고 프로그램화된 계산에 의해서 안전항해를 위해 필수적인 안전항해 필요해역의 크기와 위험지역이 경고되고 미리서

#### 4. 결론 및 기대효과

해역면적을 절대치로 잡아서 혼잡도가 변화되어 가는 모양을 분석한 그래프를 보면, 광양항의 물동량이 빠른 속도로 성장해가면서 동시에 광양항의 혼잡도가 높아져 가는 것을 알 수 있다. 이 혼잡도를 바람직한 상태로 개선하고 최적의 상태를 유지하기 위해서 어떤 방안이 시급한가를 알아보고 미래지향적인 장치들을 마련하기 위한 적극적인 자세가 필요하다.

지형공간정보의 시각에서 해상의 제반 움직임을 분석하고 계량화하며, 안전 운항을 위한 자료를 제공하고, 미래적인 계획과 설계를 위해 도움이 되는 자료를 구체적으로 제시할 수 있는 유의한 결과를 도출하기 위하여 노력하였다. 앞으로 더욱 더 보편화할 수 있는 분석방법이 정립될 수 있도록 계속 추구하고 실험하는 연구

를 지속할 필요가 있다.



더 신뢰성 있는 예측치로서 검증이 충분히 이루어진다면 앞으로의 항만관리와 건설계획에 좋은 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 유비쿼터스 환경에서 계량적이고 물리적인 판단을 실시간으로 운영하는 데에 있어서 논리적이고 과학적인 판단자료를 제공하는 데에 매우 유익하리라고 생각 된다.

#### 사 사

본 연구는 여수대학교 2005년도 학술지원연구비에 의하여 연구되었음.

#### 참고문헌

1. 좌등일언, (1973) 해양측량핸드북, 동해대학출판회
2. 류복모, (1999) 측량공학, 박영사
3. 김대웅, (1993) 도시종합 교통계획, 형설출판사
4. 해양수산부 홈페이지, 통계의 바다
5. Wikipedia encyclopedia, <http://en.wikipedia.org>
6. 여수상공회의소, (1986.3), 광역광양

만권 산업재배치에 관한 연구.

7. 전라남도, (1989.1), 광양만광역권 개발계획에 관한 연구.

8. 여수광양항 해운항만업체협의회, (1992.9), 여수권 광역항만이 지역경제에 미치는 영향분석.

9. Chadwick, A systems view of planning, pergamon.

10. A. G. wilson, Urban and regional models in geography and planning.

11. Faber, Homes, towns and traffic, 24 russel square.

12. B. S. hoyle and D.A. pinder, City port industrialization and regional development, pergamon press.

13. Walter Isard, introduction to regional science, prentice hall.

14. Colin Lee, Models in planning, pergamon planning.

15. Wolfgang S. Homburger, Fundamentals of traffic engineering,

16. 백운봉, 데이터분석법, 박영사

17. Andrei Rogers, Matrix methods in urban and regional analysis, Holden day.