

# 일반부두 및 자성대부두 재개발시 통행량 감소에 따른 효과 분석 -사회적 비용분석을 중심으로-

송용석\* · 강달원\*\* · 남기찬\*\*\* · 허윤수\*\*\*\*

\*동의대학교 유통관리학과, \*\*한국해양대학교 대학원 석사과정,

\*\*\*한국해양대학교 물류시스템공학과, \*\*\*\*(재)부산발전연구원 해양항만연구부

## Effect Analysis according to the Reduction of Traffic when General Pier and Jasungdae Pier are Re-developed -Focused on the Social Cost Analysis-

Song, Yong-Seok\* · Kang, Dal-Won\*\* · Nam, Ki-Chan\*\*\* · Hur, Yun-Su\*\*\*\*

\*Division of Distribution Manager, Dong-Eui University, Busan 614-714, Korea

\*\* , \*\*\*National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

\*\*\*\*Busan Development Institute, Busan 614-052, Korea

요 약 : 부산항 북항은 일제 강점기에 축조된 일반부두(1,2,중앙,3,4)에서 시작하여 자성대, 신선대, 감만 부두 등으로 확장되었다. 그러나 도심과 접한 항만의 입지적 특성으로 인하여 물류 활동 및 도시 활동 양 측면에서 문제가 대두되어 왔다. 장치장 부족으로 인한 부두밖 장치장(ODCY) 확대가 대표적이다. 이것은 물류비용 증가뿐만 아니라 우암로, 충장로 등 주요 간선 도로상의 화물 차량 비중을 높이는 결과를 가져와서 심각한 사회 문제가 되고 있다. 본 연구는 일반부두와 자성대부두 재개발로 인한 충장로, 우암로 등 인접 주요 간선도로의 통행량 감소 효과를 분석하고 그동안 차량 통행으로 발생된 교통혼잡으로 인한 사회적 비용의 절감효과를 분석하여 두 부두의 재개발로 인한 효과를 제시하는데 목적이 있다.

핵심용어 : 일반부두, 자성대부두, 재개발, 사회적 비용, 통행량

ABSTRACT : Since the North port in Busan started to operate in general pier (1, 2, central, 3 and 4), the business area had been expanded to Jasungdae, Shinsundae, Gamman zone and so on. However, these zones adjoin the Busan city and have caused problems to both logistics and city activities. The operation of Off-Dock Container Yard (ODCY) is a good representative example due to the limited sphere of Container Yard in this city. It increases logistics costs and causes serious social problems as a result of increasing traffic in the truck roads such as Uam and Chungjang roads. This paper aims to analyze the effects of the reduction in traffic of trunk roads in Chungjan, Uam roads and so on, when General Pier and Jasungdae Pier are Re-developed. The effects of the reduction in social cost from traffic congestion are also analyzed. Finally, we predict and evaluate the effects according to the re-development of two piers, north pier and Jasungdae pier.

KEY WORDS : General Pier, Jasungdae Pier, Re-development, Social Cost, Traffic Volume

### 1. 서 론

부산항 북항은 일제 강점기에 축조된 일반부두(1,2,중앙,3,4)

\* 대표저자: 송용석(정회원), soyoso@hhu.ac.kr, 017) 546-9578

\*\* 정회원, goppy77@nate.com, 051) 410-4912

\*\*\* 종신회원, namchan@hhu.ac.kr, 017) 553-4336

\*\*\*\* 정회원, logiyun@bdire.kr, 017) 518-5508

에서 시작하여 자성대, 신선대, 감만 부두 등으로 확장되었다. 그러나 도심과 접한 항만의 입지적 특성으로 인하여 물류 활동 및 도시 활동 양 측면에서 문제가 대두되어 왔다.

장치장 부족으로 인한 부두밖 장치장(ODCY) 확대가 대표적이다. 이것은 물류비용 증가뿐만 아니라 우암로, 충장로 등 주요 간선 도로상의 화물 차량 비중을 높이는 결과를 가져와서 심각한 사회 문제가 되었다.

특히 일반부두는 부두내 장치장 부족으로 ODCY간 컨테이너 차량 통행으로 인접 주요간선도로의 교통 체증을 가져왔으며, 최장 62년 동안 부두역할을 수행하고 있어 시설 노후화로 인한 안정성 문제가 심각히 제기되고 있다. 일반부두는 그동안 증소형 컨테이너 선박의 화물 처리를 주로 담당해 왔으며, 재개발 추진으로 인해 복항의 피더기능이 약화될 것으로 예상되어진다.

부산신항만의 개발로 신항과 복항간 경쟁으로 인한 기존 복항 기항하던 선사들의 신항 이전이 불가피하며, 한진해운과 현대상선의 2009년 신항 이전이 발표되는 등 신항 개발 효과가 가시화 되고 있는 실정이다.

이러한 환경변화 측면에서 일반부두의 재개발과 함께 자성대부두 또한 신항 활성화 단계에서 재개발 추진이 가능할 것으로 예견되고 있다. 자성대 부두는 1978년 개장하여 현재 약 30년간 운영되어 왔으며, 부두 수명을 40년으로 볼 때 2018년에는 재개발 추진이 가능할 것으로 판단된다.

본 연구는 일반부두와 자성대부두 재개발로 인한 총장로, 우암로 등 인접 주요 간선도로의 통행량 감소 효과를 분석하고 그동안 교통혼잡으로 발생된 사회적 비용의 절감효과를 분석하여 두 부두의 재개발로 인한 효과를 제시하는데 목적이 있다.

## 2. 부산항 처리실적 및 통행실태

### 2.1 자성대 및 일반부두 처리실적

Table 1 Throughput of Busan Port

구 분	2003년		2004년		2005년		
	증감	증감	증감	증감			
부산항	합계	10,407,809	10.1	11,491,968	10.4	11,843,151	3.1
	외항계	10,286,079	9.3	11,386,912	10.7	11,758,036	3.3
	수입	3,029,020	11.0	3,286,361	8.5	3,309,202	0.7
	수출	3,005,983	7.6	3,308,609	10.1	3,270,036	△1.2
	환적	4,251,076	9.4	4,791,942	12.7	5,178,798	8.1
연안	121,730	175.6	105,056	△13.7	85,115	△19.0	
자성대	합계	1,584,429	3.2	1,825,523	15.2	2,126,665	16.5
	외항계	1,584,429	3.2	1,825,523	15.2	2,126,665	16.5
	수입	435,868	5.0	497,528	14.1	615,163	23.6
	수출	431,128	△2.0	506,688	17.5	583,026	15.1
	환적	717,433	5.6	821,297	14.5	928,476	13.0
연안	-	-	-	-	-	0.0	
일반부두	합계	2,699,808	2.3	2,873,564	6.4	2,718,825	△5.4
	외항계	2,578,078	△0.7	2,768,570	7.4	2,634,891	△4.8
	수입	822,612	0.6	871,297	5.9	861,587	△1.1
	수출	792,286	5.9	808,806	2.1	783,611	△3.1
	환적	963,180	△6.4	1,088,467	13.0	989,693	△9.1
연안	121,730	175.6	104,994	△13.7	83,934	△20.1	

부산항은 2003년 약 10,408천 TEU에서 2004년 10.4% 증가한 11,492천 TEU, 2005년에는 3.1% 증가한 11,843 천 TEU를 처리하였다. 이중 자성대 부두는 2005년 약 2,127천 TEU로 부산항 전체 처리량의 18.0%를 분담하고 있으며, 일반부두는 약 2,718천 TEU를 처리하여 23.0%를 분담하고 있다.

2006년 현재 일반부두 재개발 계획이 진행되고 있는 지역은 일반부두 중 1,2,중앙,3,4부두로서 전체 처리량은 일반부두 전체 처리량의 약 83.5%를 담당하고 있는 것으로 나타났다.

Table 2 Throughput of General Piers needed to Redevelop

부두명	안벽연장	선석수	처리실적 (TEU)	
			2004년	2005년
제1부두	1,089m	3	278,671	221,146
제2부두	924m	5	254,986	192,458
중앙부두	646m	4	405,835	440,929
제3부두	1,145m	7	541,970	535,577
제4부두	1,311m	7	917,964	879,902
소계			2,399,426	2,270,012
일반부두 전체			83.5%	83.5%
합계	-		2,873,564	2,718,825

### 2.2 주요 간선도로 통행량

일반부두와 자성대를 이용하는 주요 접근 도로는 총장로, 우암로, 관문대로, 동서고가도로, 도시고속도로 등이다. 부산광역시(2006)의 조사결과 이들 도로의 화물차량 혼재율은 우암로가 70.2%~70.9%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 다음이 동서고가도로와 도시고속도로, 총장로 순으로 나타났다. 특히 컨테이너 차량의 통행량은 우암로가 1일 총통행량 5,845통행으로 가장 많은 것으로 나타났다.

Table 3 Traffic of Trunk Roads

가로명	방 향	총교통량 (대)	화물차량(대)		화물차량 혼재율 (%)
			계	컨테이너	
총장로	부산세관->해수청	31,892	7,578	1,303	23.8%
	해수청->부산세관	33,392	6,884	1,196	20.6%
우암로	동천교차로->감만교차로	10,356	7,271	3,455	70.2%
	감만교차로->동천교차로	6,553	4,645	2,390	70.9%
동서고가	문현동->사상	31,087	8,473	1,142	27.3%
	사상->문현동	31,427	9,351	1,420	29.8%
도시고속	원동IC->문현동	38,140	9,253	562	24.3%
	문현동->원동IC	35,208	8,831	458	25.1%

자료 부산광역시 차량교통조사 결과 2003

### 3. 자성대와 일반부두의 통행 유발 분석

#### 3.1 자성대 및 일반부두 도로 이용 물동량 분석

화물의 기종점이 되는 일반부두와 자성대부두가 폐쇄될 경우 해당 부두에서 발생하는 통행량만큼 총통행량이 감소하게 된다. 특히, 두 부두와 직접 연결되고, 컨테이너차량 혼재률이 높은 충장로와 우암로의 컨테이너 차량 통행 감소에 큰 영향을 미칠 것이다.

이러한 차량 통행량 감소효과를 산정하기 위해 먼저 자성대 부두와 일반부두에서 도로를 이용하는 물동량을 산정하였다. 산정 방법은 자성대 부두와 일반부두의 2005년 처리 실적을 바탕으로 연안운송 및 철도운송, 그리고 자부두 환적화물을 제외한 도로 이용 물동량을 분석한다.

분석 결과 일반부두와 자성대부두의 도로 운송 처리량은 전체 처리량의 92.7%와 77.5%인 2,103천 TEU와 1,649천 TEU로 나타났다.

Table 4 Road Transport of General Pier and Jasungdae Pier

구분	일반부두	자성대 부두	비고
총 처리량 (20ft)	2,270,012	2,126,665	(a)
수입(TEU)	861,587	615,163	(b)
수출(TEU)	783,611	583,026	(c)
환적 합계(TEU)	826,318	928,476	
환적(타부두)	743,686	484,909	(d)
환적(자부두)	82,632	443,567	(e)
철송(20ft)	0	34,014	(f)
연안(20ft)	83,934	0	(g)
도로 운송 처리량	2,103,446	1,649,084	(h)=(a)-(c)-(f)-(g)

컨테이너를 운송하는 차량의 통행 특징은 왕복으로 컨테이너를 적재하여 통행하는 경우와 수입화물을 위해 공차로 운행 후 적재하여 통행하는 경우, 그리고 수출화물을 위해 적재 운송 후 공차로 귀차하는 경우 등 3가지로 분류 할 수 있다. 공차 통행 비율은 일반부두의 경우 약 54%이며, 자성대부두는 약 78.1%로 나타났다. 이러한 수치를 바탕으로 총 통행량을 분석하면 Table 5와 같다.

통행량 분석은 다음과 같은 수식을 따른다.

$$\begin{aligned} \text{순수차량 통행량} &= \text{도로운송처리량} \times 20\text{ft 적재비율} + \text{도로운송처리량} \times 40\text{ft 적재비율} \\ \text{공차 통행량} &= \text{순수차량 통행량} \times \text{공차비율} \\ \text{총통행량} &= \text{순수차량 통행량} + \text{공차 통행량} \end{aligned}$$

일반부두의 연간 총 통행량을 일일 통행량을 환산하면 5,213통행이며, 자성대 부두의 일일 통행량은 4,726통행으로

두 부두로 인해 유발되는 총 통행량은 9,938통행으로 분석되었다.

Table 5 Traffic Analysis of General Pier and Jasungdae Pier

구분	일반부두	자성대부두	비고
도로 운송 처리량(TEU)	2,103,446	1,649,084	(a)
20ft 적재 차량 비율	17.46%	17.46%	(b)
40ft 적재 차량 비율	82.54%	82.54%	(c)
순수 차량 통행량(VAN)	1,235,322	968,482	(d)=(a)×(b)+(a)×(c)÷2
공차통행량 비율	54.0%	78.10%	(e)
공차통행량(VAN)	667,321	756,385	(f)=(d)×(e)
총 통행량(VAN)	1,902,644	1,724,867	(g)=(d)+(e)
1일 평균 통행량	5,213	4,726	(h)=(g)÷365
합계	9,938		

#### 3.2 부두와 ODCY간 통행량 분담 비율

일반부두 및 자성대부두와 타지역간 O/D 비율을 산정하기 위해 각 부두별로 출입구(Gate)에서 차량 통행 조사를 실시하였다. O/D 조사 대상 지역은 부두지구 11개와 ODCY 지구 23개 등 총 34개이다.

차량 O/D 통행량을 바탕으로 다시 7개 지역으로 재분류하여 통행량을 취합하여 재정리하였다. 재정리된 O/D간 화물 분포 비율은 Table 6과 같다.

실제 O/D는 항만, ODCY, 화주 창고, 공장, 주차장 등으로 세분되지만 본 연구에서는 화주창고, 공장 등의 위치는 O/D 분석 지역 밖에 위치한다는 전제하에 O/D 분석 구간 내 지역에 대한 효과만을 분석한다.

Table 6 Rate of O/D between General Pier or Jasungdae Pier and Other Zones

O/D	일반부두	자성대부두	총합계
자성대지역	22.1%	0.0%	15.3%
부산진철도	17.1%	41.4%	24.6%
우암지역	19.2%	18.3%	18.9%
감만지역	12.5%	12.4%	12.5%
감천지역	4.5%	0.6%	3.3%
용당지역	20.5%	27.2%	22.6%
업공지역	4.0%	0.0%	2.8%
총 합계	100.0%	100.0%	100.0%

Table 6에서 정리한 O/D 분포 비율에 Table 5의 일반부두와 자성대부두의 1일 평균 통행량을 적용하면 각 부두별 화물 O/D Table을 구할 수 있다. Table 7은 화물의 O/D간 물동량은 사회적 비용을 분석하는 기초 자료이다.



Table 9에서 분석되 1일 평균 사회적 비용에 1년 365일 곱하면 1년간 사회적 비용을 산정할 수 있다. 산정된 연간 사회적 비용은 약 2,090억원으로 분석되었으며, 이러한 통행량 유발로 인한 사회적 비용은 일반부두와 자성대부두가 재개발 될 때 감소되는 비용이다.

Table 10 Social Cost per a Year

Unit : 천만원

구분	교통비용		환경오염	도로유지	교통사고	합계
	시간가치	유류비용				
비용	3,400		38	12	17,454	20,903
	2,715	685				

## 5. 결론

본 연구에서는 현재 진행중인 일반부두의 재개발과 더불어 자성대 부두까지 재개발할 때의 효과를 통행량 감소효과와 사회적 비용 절감효과로 분석하였다.

분석결과 일반부두와 자성대부두를 재개발하면 통행량의 경우 1일 평균 9,938통행 감소효과가 나타나며, 연간 약 2,090억원의 사회적 비용 절감효과가 있는 것으로 분석되었다.

사회적 비용 절감효과는 앞서서 언급된 화주 공장, 화주 창고, 주차장까지의 차량 O/D 자료와 자성대부두의 화물 철도운송으로 인한 증장로 차량 정체 현상 등을 감안할 경우 사회적 비용 절감효과는 훨씬 커질 것으로 판단된다.

특히 자성대 부두의 사회적 비용 절감효과는 연간 1,024억원으로 일반부두의 사회적비용 절감효과인 1,066억원과 큰 차이가 없는 것으로 나타나, 철도운송으로 인한 증장로 차량 정체 현상으로 사회적 비용까지 포함할 경우 일반부두의 사회적 비용 절감효과보다 클 것으로 전망된다.

본 연구는 재개발로 인한 통행량 감소와 사회적 비용 절감효과만을 분석하여 물류비 절감효과와 재개발이 선사 및 화주에 미치는 다양한 효과를 분석하지 않은 한계를 가지고 있다.

## 참 고 문 헌

[1] 교통개발연구원(1999), 99 전국교통혼잡비용 산출과 추이 분석 pp. 2 ~ 11  
 [2] 권오주(2000), 컨테이너 배후수송체계 평가에 관한 연구, 한국해양대학교 석사학위 논문, pp. 60 ~ 65  
 [3] 박현(1997), 도시화물차량 관리방안 연구, 서울시정개발연구원, pp. 76 ~ 100  
 [4] 송용석, 남기찬, 연정흠, 김정은(2003), 컨테이너 터미널 선석길이 산정에 관한 실증 연구, 한국항해항만학회지, 제27권 2호, pp. 179 ~ 184

[5] 송용석(2001), 항만물류시설 원단위 산정, 한국해양대학교 석사학위 논문, pp. 11 ~ 14  
 [6] 송용석, 남기찬, 박규석(2004), CFS 입지에 따른 경제적 효과 평가, 한국항해항만학회지, 제28권 1호, 69 ~ 74  
 [7] 한국컨테이너부두공단(2005), 컨테이너화물유통추이 및 분석, pp 55, pp 78  
 [8] 한국컨테이너부두공단(2000), 부산항 ODCY 이전에 따른 컨테이너화물 유통체계 정비 및 개선방안에 관한 연구, pp. 161 ~ 179  
 [9] 해양수산부(2001), 전국무역항 항만기본계획용역 보고서, 제1권, pp. 149  
 [10] 허윤수, 남기찬, 문성혁, 류동근(2001), 부산항 컨테이너 유통체계 개선 방안에 관한 사례 연구, 대한교통학회지, 제19권 제2호  
 [11] 황상규(2002), 도시교통혼잡지표의 개발 및 활용방안, 교통개발연구원, pp. 39 ~ 42