

論 文

釜山의 新港灣開發과 連繫交通網의 構築에 관한 研究

李 哲 榮* · 吳 允 杓** · 徐 義 澤***

Development of New Pusan Port & Related Transportation System

C. Y. Lee · Y. P. Oh · Y. T. Seo

Key Words : 부산항(Pusan port), 신항만 개발(development of new port), 교통망(transportation network), 가덕도(GADUK island), 서낙동강권(western Nak-dong River Area), 항만경쟁력(port competitiveness), 환적화물(transit cargo), 연안해송(coastal transport), 항만규모(size of port)

Abstract

Recently changes in the technological environment of marine transportation and the increase of traffic volume have fostered a revolution in the design and operation of port, and also playing a major role in the development of new types of port in Asian. These changes are dynamic and will continue to influence port physical distribution system.

The port of Pusan has been hardly able to handle the traffic increases in recent years by expansion, increased mechanization, and other operational and institutional improvements, but, further traffic increases bring about critical congestion and such congestion is an economic cost to the country in terms of cost of physical distribution.

This paper treats the development of entirely new port of pusan and related transportation system by considering the existing or expected need for improved port capacity and services.

The western part of GADUK island is selected as the optimum port site through the detailed analysis of the physical requirement and careful consideration of regional development, and, since the lead time of the national development plan including the port project, from initial planning to implementation, is considered as long as 7 to 10 years, the aggregated master plan for port development is made and implemented in the year of 2012.

1. 序 論

오늘날 세계각국의 港灣은 급변하는 항만환경의 변화에 능동적으로 대처하기 위하여 港灣의 大

型化, 專用埠頭化 및 物流體系化를 추진하고 있고, 동시에 항만운영에 관련한 各種制度를 개선하기 위한 노력을 기울이지않고 있다.

우리나라도 지난 10년간 정부의 주도로 항만의

* 正會員, 韓國海洋大學校 教授

** 正會員, 東亞大學校 教授

*** 釜山大學校 教授

현대화 추세에 대처하고 수출입화물을 보다 안정하고 신속히, 그리고 경제적으로 유통시키기 위하여 항만의生産性提高에 꾸준한 노력을 기울여 왔다.

그러나, 地球化, 技術霸權主義 및 環太平洋이라는 단어로 대표되는 세계의 변화는 매우 급속하며 경제권의 분리로 인한 항만간의 경쟁은 매우 치열해지고 있고, 항만의 개방은 가속화되고 있으며, 국제적으로는 港灣物流施設의 不足으로 인한 애로현상의 발생이라든가 항만시설에 대한 투자의 배분 및 항만관리를 둘러싼 이해관계의 대립 등 항만의 전반적인 문제해결에 대한 탄력적인 대응노력이 어느 때 보다 절실한 시점에 와 있다.

따라서, 본고에서는 급격한 環境變化에 적극적으로 대응하는 방안의 하나로 우리 나라의 최대 컨테이너 항만인 부산항에 대하여 새로운 開發方向을 提案하고자 하며, 항만환경의 변화와 부산항의 국제경쟁력을 개관하고 부산항의 실태를 분석하여 항만개발의 필요여건을 추출하여 연관교통체제를 구축하는 과정을 통하여 이 목적에 접근하기로 한다.

2. 港灣環境의 變化와 釜山港의 競爭力

2.1 海運港灣의 環境變化

현대적인 컨테이너港灣을 개발하기 위해서는 급변하는 컨테이너 輸送體制의 環境變化에 능동적으로 대처할수 있어야 하며, 컨테이너 港灣에 있어서 주요한 環境變化 요인으로는 複合- 一貫 輸送體系의 進進, 컨테이너 船舶 및 港灣의 大型化, 컨테이너 集荷體制의 變化, 港灣物流시스템의 重要性 認識 및 自動化, 컨테이너 港灣間의 競爭 및 東北亞經濟圈의 出現을 들수 있다. 특히, 東北亞經濟圈의 形成에 따른 大陸橫斷鐵道에 의한 수송체제의 변화가능성에 초점을 맞추어 살펴보기로 한다.

현재의 環태평양經濟圈은 다각적분업, 무역과

투자의 다양화 및 민간자금의 확대에 의하여 최근에는 域內分業이 몇개의 小經濟圈으로 분할되고 있는 경향을 보이고있다. 즉, 이러한 小經濟圈의 代表的인 예로는 홍콩을 중심으로하는 華南經濟圈, 일본이나 대만기업이 많이 진출하고 있는 태국, 말레이시아등의 말레이시아 半島經濟圈, 또 대만기업이 중국의 福建省에 대거 진출하여 형성된 閩南經濟圈을 들수 있다. 그리고, 우리나라나 일본기업은 요동반도로 부터 산둥반도 및 한반도를 연결하는 環渤海經濟圈 또는 東北亞細亞經濟圈을 형성하고자 하는 움직임이 있으며, 상해의 浦東開發計劃을 계기로 長江經濟圈도 구상단계로 부터 실현단계로 옮겨가고 있다. 이러한 小經濟圈의 출현은 海上物動量의 움직임에 지대한 영향을 미칠 것으로 예상되며, 이러한 관점에서, 東北亞의 域內交易의 전망에 대하여 간단히 살펴보기로 한다. 1980년대의 東北亞 域內交易은 韓日交易과 日中交易만이 안정된 환경속에서 이루어져왔을 뿐 다른 국가간간의 交易여건은 매우 미비한 상황이었다. 그러나, 東北亞 국가들은 域內交易의 環境조성을 위한 관계 정상화를 추진하고 있으며, 일본과 소련간에도 소련국내의 여건변화에 따라 현안문제인 북방 4도 반환문제에 진전이 있을 것으로 예상되고 있다. 또한, 東北亞 交易에서 가장 폐쇄적인 북한도 최근 일본과의 국교수립 및 경제협력을 추진하고 있고, 미국과의 관계개선을 모색하고 있다. 따라서 중국, 소련, 북한이 대외개방을 계속 확대하면서 한국, 일본 등과의 경제협력을 강화할 것으로 예상되고, 특히 각국경제의 구조적인 補完關係와 경제정책적인 이해관계의 相互補完性이 매우 강하다는 측면에서 東北亞 交易은 앞으로 크게 증진될 것으로 예측된다. 따라서, 시베리아 자원의 공동개발, 중-소-북한 접경지역(豆滿江 經濟特區 포함)의 공동개발 등 지역개발에 대한 협력관계를 기초로한 東北亞 經濟圈의 출현에 대비한 부산항의 개발에 대한 방향정립이 매우 필요하다. 한편, 최근 蘇聯, 中國, 北韓 및 東區 유럽 국가들이 개혁과 개방을 추진함으로써 화물운송관련분야에서는 유럽과 極東地域을 연결하는 유라시아 대륙횡단 철도에 대한 관심이 고

조되고 있으며, 특히, 부산은 대륙횡단 철도운송의 시발점이 된다는 점에서 新港灣 開發의 중요한 요인으로 등장하고 있다. 따라서 아래에서는 소련의 시베리아횡단철도(TSR : Trans Siberian Railway)를 이용하는 대륙횡단 철도 운송과 극동/유럽 해상 定期航路의 화물운송 경쟁여건을 貨物運送 距離, 運送時間, 貨物運賃, 運送能力과 實績, 서비스의 質의 水準 등을 중심으로 살펴보기로 한다. TSR을 이용하는 大陸橫斷鐵道는 해상 운송보다 운송거리가 최소한 7,500km 이상 짧다는(부산-로테르담 기준) 지정학적 이점을 가지고 있으나, 운송시간면에서 지정학적 이점을 충분히 활용하지 못하고 있기 때문에 화물운송 시간의 경쟁에서는 해상운송에 뒤떨어지고 있다. 그리고 화물운임면에서 해상운송운임보다 저렴하지만 화물운송 능력면에서 海上運送 능력의 약 7.7% 수준(한국, 일본 기준에 불과한 한계를 지니고 있으며, 화물운송 서비스의 가장 중요한 요소라 할 수 있는 貨物運送 日程에 대한 신뢰감을 줄 수 없다는 약점을 안고 있다. 海上運送은 大陸橫斷鐵道運送 보다 운송거리가 길다는 지정학적 불리함에도 불구하고 선사들의 선박기항이 유럽지역에서 港灣별로 特化되어 있어 TSR 운송보다 더 빨리 운송하고 있으며, 26개 선사가 거대한 선단의 운영을 통하여 효율적 운영능력을 유지하고 해상운송의 오랜 역사를 통해 축적된 노하우와 선사간의 치열한 경쟁을 통해 산출되는 運送日程의 正確性和 安定性, 迅速한 情報管理 등 양질의 화물운송서비스를 화주들에게 제공하고 있다. 다만 해상운송은 화물운송과 관련해서 TSR운송보다 운임이 높고, 또 운임체계가 해상운송료, 터미널 화물취급료, 내륙운송료 등으로 구분되어 있는데다, 유가변동과 환율변동도 수시로 반영되는 등 화주가 이용하기에는 너무 복잡하다는 약점을 가지고 있다. 결국 TSR을 이용하는 대륙횡단철도는 운송거리가 짧다는 지정학적 이점에도 불구하고 이러한 이점이 신속한 화물운송 시간과 양질의 서비스 제공으로 연결되지 못해 해상운송에 대한 경쟁에서 나름대로의 특성을 충분히 활용하지 못하고 있다고 평가할 수 있다. 그러나 향후에는

대륙횡단 철도운송 여건이 크게 개선되어 해상운송과 거의 대등한 경쟁관계가 성립될 수 있을 것으로 예견된다. 현재 소련이 TSR철도의 운영개선을 추진하고 있고, 한국횡단철도(TKR)를 소련이나 중국철도에 연결하는 문제가 논의 되는 등으로 대륙횡단 철도운송 시설이 다변화되고 크게 개선될 것으로 예상된다. 그리고 중국, 소련, 동구권의 개혁, 개방 추진으로 대륙횡단 철도운송을 이용할 物動量도 크게 증가할 것으로 전망된다. 이처럼 수요, 공급여건이 모두 개선될 대륙횡단 철도운송은 해상운송에 비해 상대적으로 유리한 특성을 충분히 활용할 수 있는 경쟁관계가 전개될 것이다. 大陸橫斷 鐵道運送에서 非能率의 인구간은 蘇聯의 철도운송 구간이다. 만약 소련이 자본주의적 경제체제로의 전환을 성공 시킬 수 있다면, 외국의 자본과 기술을 도입하여, 시설과 운영의 개선이 추진될 것으로 예상된다. 미국 유수의 철도회사 CSX의 자회사인 Sea-Land가 TSR의 운영개선에 참여하기로 소련과 이미 합의 하였으며, Sea-Land는 현재 미국에서 보편화되어 있는 2단적열차(DST : double-stack-train)를 TSR에서도 운행하려 하고 있다. 향후 TSR이 개선될 부문으로는, 보스토치니에서 선박과 철도간의 환적시설 개선, 유럽의 소련접경 지역에서의 철도와 철도 또는 철도와 트레일러, 그리고 철도와 선박간의 환적시설 개선, 그밖의 노후철도시설 보수, 열차 및 화물의 편성과 운행체제 개선, 정보관리체제 개선, 열차의 중차 등을 상정해 볼 수 있다. 中國의 TCR은 1992년 하반기에 개통될 예정이다. 우리나라 釜山에서 유럽의 로테르담까지 貨物運送에 있어 TCR을 이용하면 화물운송거리가 TSR이용시보다 약 2,000km 정도 단축되고, 해상운송 이용시보다 9,000km 이상 단축된다. 물론 TCR의 효율적인 운영체제가 정착되기까지는 상당한 기간이 소요되겠지만, 장기적으로 볼때 TCR의 개통은 화물운송 시간을 단축시키고 대륙횡단철도 이용범위를 중국은 물론 대만, 홍콩, 필리핀, 동남아 등으로 확장시키는데 크게 기여할 것이다. 그리고 한반도 종단철도(TKR)가 TSR 및 TCR에 연결되면 동북아시아의 대륙횡단 철도운송이 더

속 활성화 될 것이다.

2.2 釜山港의 競爭力

釜山港과의 競爭港灣으로 東南亞地域에서는 보통 싱가포르, 홍콩, 카오슝 및 고베를 드는 경우가 많다. 물론, 이들 외에도 아세안의 여러나라의 港灣들도 競爭對象으로 들 수 있으나, 위의 4개 港灣들이 컨테이너港灣으로서의 競爭力이 높고 中心港이 되기 위하여 서로 치열한 競爭狀態에 있기 때문에 釜山港과 좋은 비교대상이 될 수 있다는 점에서 이들을 중심으로 살펴보기로 한다. 한편, 港灣간의 能力을 評價하는 項目으로는 여러가지가 있을 수 있으나 아래에서는 컨테이너 物動量 및 海運力, 基盤施設, 生産性, 物流費用, 그리고 物流서비스로 나누어 비교하기로 한다.

(1) 컨테이너 物動量 및 海運力

컨테이너港灣의 動的인 能力을 가장 잘 대변하

는 定量的인 量으로는 컨테이너취급량을 들 수 있다. Table 2.1에서 보이는 바와 같이, 싱가포르가 1989년의 취급항 2위港灣으로부터 1990년에는 5,220천 TEU를 취급하여 1위 港灣으로 부상하였으며, 부산항은 이들 港灣중 가장 하위에 위치하고 있다. 특히, 이들 취급량중 港灣의 輸入과 가장 밀접한 관련이 있는 物動量은 환적화물로서, 컨테이너 取扱物量중 換積貨物이 차지하는 비율을 보면, 싱가포르港 약70%, 카오슝港 약 38%, 홍콩港 약25%이며, 釜山港은 5-6%의 수준에 머무르고 있다.

한편, 海運力을 나타내는 컨테이너선의 船腹量을 보면, TEU기준의 컨테이너 運輸 船腹量은 컨테이너 정기선 중심의 海運力을 지니고 있는 臺灣이 2,060천 TEU로서 1990년 세계 제3위를 차지하고 있으며, 다음으로 日本(5위), 싱가포르(9위)에 이어 우리나라는 세계 제14위의 수준이다.

Table 2.1 Tonnage of container ship & cargo

(Unit : thousand TEU)

국 가	컨테이너선복량	항 만	취급화물량	연평균성장율(%) (1984-1990)
대 만	2,080(3)	카 오 슈	3,459	12.5
		기 룡	1,841	8.1
일 본	2,035(5)	고 베	2,650	6.6
홍 콩	599(15)	홍 콩	5,101	16.0
한 국	668(14)	부 산	22700	14.2
싱가포르	1,000(9)	싱가포르	5,220	22.7

資料 : 1) Containerization No. 221, 1990. 7

2) Lloyd Shipping Economist, 1991

3) ()속의 숫자는 세계선복량 순위

(2) 基盤施設

컨테이너 港灣의 靜的인 能力을 나타내는 가장 기본적인 量은 基盤施設의 規模로서 船席數, 荷役裝備 및 岸壁의 길이등을 들 수 있다. Table 2.2에서 기반시설과 확장계획, 그리고 비공식적이기는 하나 最終擴張 計劃을 보인다. 船席數(埠頭

길이), 터미널 面積, 裝置面積, 荷役裝備 및 最終擴張計劃등을 기준으로 할때 기반시설이 가장 충실하고 여유가 있는 港灣은 고베港이며, 다음으로 카오슝港, 싱가포르港, 홍콩港, 釜山港의 順으로 되어있다.

Table 2.2 Status of present facilities & expansion plan

부두명 \ 시설내역	선석수/ 벽길이(m)	크레인수 (대)	장치능력 (TEU)	추가선석수	완공예정일	최종확장 계획
부 산	7/2. 162	15	43,000	4/	1995	.
홍 콩 MLT MIT Sea Land	16/4069	22	51,208	터미널8 ; 4/1280	1995	23
싱 가 폴	13/3433	27	60,000	/135	1996	49
카 오 숭	15/4113	28	54,000	11/3280	2000	30

資料 : 1) 各 港灣 紹介書 및 質疑書
 2) 各 港灣 Brouchure에서 聚合
 註 : 이 數値는 非公式的인 資料임

(3) 生産性

컨테이너港灣의 生産性을 나타내는 尺度는 投入量의 基準에 따라 여러가지가 있을 수 있으나, 基盤施設을 基準으로 한다면, 안벽길이당, 크레인 당, 선석당, 시간당, 처리량 등으로 나타낼 수 있을 것이다. Table 2.3에서 이들 尺度의 내용을 보인다. 이 表에 의하면, 홍콩港과 싱가포르港의

생산성이 매우 높은 것을 알 수 있으며, 釜山港과 카오숭港은 중간수준이고, 고베港이 가장 낮은 것으로 나타나고 있다. 다만, 고베港의 生産水準이 이처럼 낮은 것은 고베港의 餘裕能力이 매우 커서 取扱物量이 基盤施設能力의 반 정도 밖에 되지 않기 때문이며, 특히 시간당 처리량은 가장 높다는 점에 주목할 필요가 있다.

Table 2.3 Productivity of competitive ports (1990)

부두 \ 척도	안벽m당 처리량 TEU/개, 년	크레인당 처리량 TEU/년, 개	터미널 면적당 TEU/년, ha	시간당 처리량 TEU/hr	선석당 처리량 TEU/선석, 년
부 산 (자성대기준)	1,083(3)	171(3)	21.7(4)	46.8(5)	342 (2)
홍 콩	1,254(2)	231(1)	50.5(1)	73.4(2)	31.8(3)
싱 가 폴	1,520(1)	193(2)	43.1(2)	65.0(4)	401 (1)
카 오 숭	850(4)	124(4)	23.4(3)	70.4(3)	233 (4)
고 베	324(5)	55(5)	13.1(5)	86.7(1)	106 (6)

(4) 取扱費用

컨테이너港灣에 있어서의 費用 또는 價格은 複合運送이나 物流體系의 進전에 따라 단순한 港灣料率의 次元보다는 複合運送을 기본으로한 物流費用 전체에 대하여 비교하는 것이 바람직하다. 그러나 物流費用은 商流活動의 內容, 複合運送의 利用패턴 및 港灣의 特性에 따라 달라지므로 아래에서는 荷役料率, 港灣施設 使用料 및 內陸運

送料率을 기준으로 살펴보기로 한다. 荷役料率의 경우, 컨테이너 荷役料率은 국가에 따라 料率體系가 다르나, 크게 나누어 기본료, 선내이적료 및 구내이적료로 나눌 수 있으며, 釜山港이 가장 낮은 것으로 나타나고 있다(Table 2.4 참조).

다음으로, 港灣施設使用料(선박입항료, 화물입항료, 접안료)에 있어서는 고베港이 가장 낮고, 釜山港이 그 다음으로 나타나고 있다(Table 2.5

Table 2.4 Container Cargo handling charge (Unit : Won/TEU)

항 별	하역요율			합 계
	기본료	선내이적	구내이적	
부 산 항	34,926	11,639	8,605	55,170 (100)
고 베 항	101,035	25,262	-	126,297 (228.9)
카 오 숭 항	102,384	60,021	21,144	183,549 (332.7)
싱 가 폴 항	67,200	42,000	21,000	130,200 (236)
홍 콩 항	89,903	20,885	19,681	130,479 (236.5)

資料 : 1) 우리나라 港灣運送料率表('91. 4. 1)
 2) 우리나라 컨테이너貨物 流通構造 改善方案(KMI '90. 12)
 3) ()내의 數値는 比重을 나타냄

Table 2.5 Port due & charge (Unit : Won)

항 별	선박입항료	화물입항료	접안료	합 계 (비중)
부 산 항	3,390,000	4,176,000	1,806,000	9,372천(100)
고 베 항	464,940	1,639,344	2,204,160	4,308천(46.0)
카 오 숭 항	-	11,502,000	958,392	12,460천(132.9)
싱 가 폴 항	2,392,200	10,632,000	3,508,560	16,533천(176.4)

資料 : 海運港灣廳
 註 : 1) '91.10.31 換率適用
 2) 30,000GT級 船舶이 24時間 接岸, 1200TEU 處理時의 費用임
 2) ()내의 數値는 比重을 나타냄

참조). 그러나 釜山港의 경우에는 컨테이너화물의 도심통과에 따른 비용으로 1TEU당 약 2억원이 부가되므로 실질적으로는 利用料가 훨씬 비싸진다는 점에 유의할 필요가 있다. 그리고, 컨테이너 內陸運送料率은 각 국가별로 料率體系가 달라 직접 비교하기 어려우나 우리나라와 臺灣이 거의 비슷한 반면 日本은 우리나라보다 2배이상 높다.

(5) 物流서비스

컨테이너港灣에 있어서 서비스수준은 컨테이너 港灣의 특성상 航海支援, 荷役, 移送, 保管, 配送 및 輸送, 情報, 그리고 管理運營시스템 전반을 포함하는 港灣物流시스템의 관점에서 다를 필요가 있다. 그러나, 본고에서는 자료의 제약으로 保管, 情報 및 管理運營시스템에 대하여 살펴보기로 한다.

먼저, 保管시스템에 있어서는 保管期間 및 經

過保管料가 화물유치와 밀접한 관계가 있다는 점에서 港灣서비스의 내용을 보여주는 척도가 될 수 있다. 裝置許容期間은 대략 3-10日 사이에서 港灣에 따라 다르나 高베港이 輸出入 모두 10日 로 가장 경쟁력이 높은 기간을 채용하고 있으며, 釜山港과 新加坡港이 가장 짧은 기간을 채용하고 있다. 그리고 환적화물에 대해서는 新加坡港은 28日, 香港港은 14日을 채용하고 있어서 中心港이 되기 위한 競爭力強化에 최선을 다하고 있음을 알 수 있다. 그리고, 許容裝置期間이 지난 다음에 징수하는 經過保管料는, 釜山港만 累進的인 料率을 적용할 뿐 다른 港灣은 定率的인 料率을 적용하고 있으며, 換積貨物에 대해서는 매우 신속적인 효율을 적용하는 港灣이 많다. 그 대표적인 예로, 新加坡港에 있어서는 환적화물의 하역효율이 수출입 컨테이너의 50%에 지나지 않음

Table 2.6 Free period & overcharge

(Unit : Won)

항 별	장치허용기간			경과보관료	비 고	수 입 (10일장치)
	수출	수입	T/S			
부 산 항	4일	5일	조항 없음	26,722 (6일이후 매일가산)	초일 5,345, 2일 13,360, 3일 24,060 4 일 40,082, 5일 61,449원	61,449
고 베 항	10일	10일	〃	-	요율에 포함	-
카오슝항	없음	없음	〃	1,593	매 5일마다 징수하며 두번째 5일부터 30% 할증(최초 5일간 보관료는 하역 요율에 포함)	18,320
싱가폴항	5일	3일	28일	4,694	환적화물의 요금은 반출시기에 따라 탄력적으로 부과됨	32,858
홍 콩 항	7일	5일	14일	8,333		41,665

資料 : 1) 港灣流通現況 및 競爭力 比較 (韓國貿易協會 '90.10)

2) 우리나라 컨테이너貨物 流通構造 改善方案(KMI '90. 12)

며, 24시간내에 반출되는 경우에는 30%, 48시간
내에 반출되는 경우에는 20%, 72시간내에 반출되
는 경우에는 10%의 할인혜택을 주고 있다. 따라
서, 수입컨테이너를 10일간 장치한 비용을 기준
으로 비교한다면, 카오슝항이 가장 유리하며,釜
山港이 가장 열악한 상태에 있음을 알 수 있다
(Table 2.6 참조).

3. 釜山港의 現況

3.1 港灣設施의 現況

釜山港의 港灣設施은 船舶이 接岸후 荷役하는
接岸設施과 錨泊設施 및 上屋, 野積場 등 保管施
設로 大別할수 있고 港灣設施은 處理能力이 43,
358千톤이나 90년도에 이미 貨物량이 63,370千톤
을 突破함으로써 設施이 매우 不足한 實情이며,
同時 接岸能力은 岸壁에 79隻, 돌핀에 4隻등 83
隻이며, 甘川港의 開發로 接岸能力이 增加 될 예
정이다. 한편, 우리나라의 海上貨物量은 1972-19
90년 기간중 年평균 全國 11.5% 釜山 10.2%의 증
가를 보였으나, 최근연도인 1982-1990년 기간에는
全國은 9.8%로 增加率이 약간 鈍化되었고, 釜山은
11.2%로 그 增加幅이 약간 높아졌다.

全國 總貨物에 대한 釜山港의 占有率은 약 25%
수준을 꾸준히 유지해, 이를 輸入,輸出, 貨物別로
살펴 보면, 輸入貨物의 경우는 '72년-90년 期間에
全國的으로는 年평균 11.4%, 釜山의 경우는 8.5%
의 增加率을 보인 반면 輸出貨物의 경우는 同期
間중 全國的으로는 年평균 13.5% 釜山은 15.11%
의 增加率을 나타내고 있다. 또한 컨테이너貨物의
경우 總貨物量에 대한 비중은 '90년 기준 全國 16.
0%, 釜山의 경우 66.9%에 달하고 있으며 總貨物
에서 차지하는 比重이 增加되고 있는 趨勢이다.
따라서 釜山港은 輸入貨物보다는 輸出貨物을 주
로 取扱하는 港口로서 컨테이너 貨物의 경우는
우리나라 貨物의 거의 대부분인 약 95%를 處理
하는 貨物輸出入港으로서의 特性을 지니고 있다.
釜山港의 輸出入貨物의 컨테이너화율은 '85년의
66.4%에서 90년에는 78.1%로 꾸준히 增加하고 있
으며, 輸入의 경우 '85-90년 期間에 컨테이너화율
이 44.1%에서 60.6%, 輸出의 경우는 컨테이너 화
율이 85.8%에서 92.5%로 높아져 부산항 수출貨물
량은 대부분이 컨테이너로 處理되고 있음을 알
수 있다. 이를 積컨테이너와 空컨테이너로 나누어
보면 전체 컨테이너 중 空컨테이너率이 갈수록
낮아지는 趨勢를 보이고 있다. 出入港의 경우 空
컨테이너수는 90년에 319TEU로 14%의 空컨테이
너率을 나타내고 있어서 컨테이너가 효율적으로

Table 3.1 Status of congestion (Port of Pusan)

구 분	1989년			1990년			1991(1-10월)		
	입항 척수	체선,(척) (체선율%)	체선 일수	입항 척수	체선,(척) (체선율%)	체선 일수	입항 척수	체선,(척) (체선율%)	체선 일수
부 산	12,414	655 (5.2)	2.6	12,866	953 (7.4)	2.4	11,650	1,182 (10.1)	2.6
컨테이너 전용부두	1,737	151 (8.6)	0.3	1,594	682 (48.1)	4.0	3,349	622 (48.4)	4.5

자료 : 海運港灣廳

Table 3.2 Utilization of BCTOC berth

區分 年度	入港船舶數 (隻)	處理物量 (TEU)	接岸時間	隻當平均接岸時間	利用率(%)
1986	1,612	960,544	22,316.5	13.8	64.6
1987	1,712	1,152,000	28,882.8	16.9	83.6
1988	1,659	1,223,362	30,021.0	18.1	86.9
1990	1,588	1,300,262	30,685.3	19.3	87.5

資料 : BCTOC 및 港灣研究所

사용되고 있음을 알 수 있다. 그러나, TEU 당 화물량의 경우 '81-90년 期間중 總輸入은 17톤정도를 꾸준히 유지하고 있고, 적출량의 경우는 25-26톤 정도를 꾸준히 유지하고 있으며, 積空合計의 경우는 90년에 18.7톤으로 약간의 增加를 보이고 있다. 한편, 船舶 入出港 實積은 척수(총톤)基準으로 1978년 2만 3천척(8천만 총톤)에서 1989년 3만9천척(1억 3천만 총톤)으로 同期間중 年평균 5.0%(10.2%)의 伸張率을 보였으나 1990년도에는 3만7천 5백척(2억 2500만 총톤)으로 減少하는 趨勢를 나타내고 있으며 隻當平均 噸수는 1989년의 5.47총톤으로부터 6014총톤으로 入出港船舶이 大型化되고 있음을 알 수 있다. 그러나, 經濟規模의 擴大에 따른 海上物量의 급격한 增大에도 불구하고 港灣施設 및 內陸連繫輸送施設 등 貨物流通 基礎施設에 대한 投資의 부족으로 港灣의 적체현상이 날로 深化되고 있으며 체선율은 1989년의 1.5일에서 1990년에는 1.6일로 증가되어 심각한 사회문제로 대두되고 있다(Table 3.1 참조).

컨테이너 埠頭의 경우, 신선대 埠頭는 運營狀態가 정상궤도에 오르지 못하고 있으므로, BC-

TOC를 중심으로 埠頭利用率을 살펴보기로 한다. BCTOC의 4선석에 대한 埠頭利用率은 최근 3년간 1986년 64.6%, 1987년 83.6%에, 1988년 86.9%, 1990년 87.5%에 이르렀으며, 특히 1990년의 경우 선박 평균 접안시간 19.3시간(하역시간 17.4시간) 대하여 埠頭離接岸時間 및 기타시간은 2시간정도 밖에 여유가 없어서 부두운영이 매우 복잡하였음을 알 수 있다. 이는 BCTOC의 공칭능력 90만 TEU를 超過하여 處理함에 다른 匹할수 없는 결과로서, 4船席의 適正船席接岸率 52%를 약 32% 포인트나 초과하고 있으며, 이론적인 接岸 待機時間은 28.5 時間에 이른다(Table 3.2 참조).

또한 專用船席중 糧穀專用埠頭에 대하여 船席利用率을 살펴보면, 1982년 55%에서 점차 높아져 1988년에는 이론적인 限界值인 90%에 이르고 있다.

특히, 糧穀 專用埠頭에 있어서는 隻當 接岸時間은 1982년 3.44일에서 점차 길어져 1988년에는 5.23일에 이르고 있으며, 取扱量이 담보내지 약간 감소한 것을 감안한다면 이는 穀種의 多樣化로 인한 사이로(silo) 保管能力의 減少 및 保管能力

制限에 따른 埠頭 全體 處理能力의 減少에 그 原因이 있는 것으로 분석된다. 한편, 1989년도에 入港한 컨테이너船,雜貨船,糧穀船,原木船, 古鐵船 및 冷凍漁船 12,414隻에 대하여 살펴보면, 대기척수는 655隻으로 5.3%를 차지하고 있으며, 總待機日數는 1,764日에 이르고 있다. 이러한 結果를 基礎로 基準船舶에 대하여 待機로 인한 直接費用을 計算하면 약 210억원에 이르며 間接費用까지 감안한다면 엄청난 추가비용을 지불하고 있다는 것을 알수 있고, 1990년에는 부산항 전체의 待期費用이 350억원에 이른 것으로 추정된다. 이러한 待機現狀이 발생하는 이유는 종합적으로 港灣物流시스템의 能力不足에 기인하고 있으나, 釜山港의 基盤施設인 接岸施設의 不足 또한 중요한 원인이 되고 있어서 港灣基盤施設의 擴充이 시급한 과제이다.

3.2 港灣物流와 沿岸海運

일반적으로 港灣物流시스템은 綜合輸送시스템의 한 副次시스템으로서 入出港支援시스템, 荷役시스템, 移送시스템,保管시스템, 內陸連繫輸送시스템, 港灣情報시스템, 管理시스템의 7가지 副次시스템으로 구성된다. 따라서 港灣의 生産性を 향상시키기 위해서는 物流 각 단계간의 운영 및 管理主體를 일원화하고 각 段階의 水準이 均衡을 취하도록 할 필요가 있다.실제로 港灣物流시스템의 개선은 港灣의 효율 증진에 직결되기 때문에 우리나라와 같이 수출을 위하여 원자재 상당부분을 수입에 의존해야 하는 産業生産組織에 있어서는 輸送原價의 절감으로 輸入價格을 낮추어 간접적으로 輸出競爭力을 높일 수 있다. 또한 우리나라의 상품이 갖고 있는 지리적 원거리의 불리한 점도 港灣物流 시스템의 效率의인 方案樹立에 의한 原價의 절감으로 극복할 수 있다. 우리나라의 경우 공식적인 통계가 미비되어 있기는 하지만 1990년 기준으로 港灣의 滯症으로 인한 직·간접적인 사회경제 비용은 연간 약 7000억원에 이르는 것으로 추정되고 있다. 아래에서는 먼저, 釜山港의 컨테이너에 대하여 入出港支援 시스템,

荷役시스템, 輸送시스템, 保管시스템의 生産性を 分析하며, BCTOC 및 一般在來埠頭 컨테이너화물의 각 段階別 生産性 分析結果를 Table 3.3에 보인다.

Table 3.3 Capacity of loading (unloading) storage & transfer system
(Unit : thousand TEU)

埠頭	區分/段階	荷役	移送-保管
BCTOC 1,300	년간 고유처리 능력	1,090	830
	처리율(%)	119	157
在來埠頭 1,090	년간 고유처리 능력	360(869)	156
	처리율(%)	303(125)	699

註1) : BCTOC는 非常運營體制하의 年間 고유처리능력임.

註2) : ()속은 在來埠頭 24船席의 50%를 컨테이너부두로 活用할 경우의 값

BCTOC에 있어서는 移送 및 保管段階의 고유처리능력이 가장 낮아 이러한 隘路段階의 處理率은 157%나 되며, 荷役段階도 119%에 이르고 있음을 알 수 있다. 在來埠頭는 保管段階의 고유처리능력이 제일 낮으며, 하역단계에 있어서의 처리율은 공칭 고유능력을 3배나 초과함으로써 一般貨物船席의 일부를 사용하고 있을 뿐만 아니라 保管施設의 不足으로 인하여 在來埠頭 컨테이너貨物이 대부분이 ODCY와 부두의 선측사이를 直上車 運送하고 있음을 알 수 있다. 在來埠頭는 裝置의 不足으로 대부분의 貨物이 直上車 하역되고 있으나, 都市交通滯症現狀으로 인하여 輸送效率이 떨어져 船舶의 貨物待機時間이 길어지고, 船舶의 체항시간 또한 늘어나고 있어서 港灣 전체의 生産성을 저하시키는 요인이 되고 있다.

한편 우리나라 輸出入貨物의 運送構造는 釜山港을 貨物流通의 주거점으로 하는 형태를 취하고 있으나, 首都圈과 釜山間의 內陸輸送은 이미 포화상태에 이르러 막대한 시간소요와 비용을 지출하고 있으며, 서울, 부산간 화물자동차의 회전율은 '86년 14시간에서 '91년 28시간으로 2배로 증가하였다. 이러한 상황은 날로 늘어가는 物動量에 비해 상대적인 도로의 부족 및 적절한 대체수송

수단의 부족에 기인되고 있는 것으로 생각된다. 우리나라 총 컨테이너 物動量의 95%를 취급하고 있는 부산항의 경우 '90년 현재 釜山과 수도권간의 貨物量 824천 TEU중 輸送手段別 분담은 道路(63%) 및 鐵道(35%)에 거의 의존하고 있으며, 沿岸海送에 의한 수송은 전체의 2%(15천TEU)에 불과한 실정이다(Table 3.4, Table 3.5 參照).

Table 3.4 Traffic volume per transportation mode(between Pusan & Kyoung-in zone)

(unit : thousand TEU)

수 송 별	도로	철도	해운	합계
물 동 량 (비 율)	519 (63)	290 (35)	15 (2)	824 (100)
부산항물동량 대비(T/S제외)	22.8%	12.8%	0.7%	36.3%

Table 3.5 Traffic volume per zone

(unit : thousand TEU)

권역별	수도권	부산권	광주권	대구권	대전권	태백권	합계
物動量	824	648	270	259	254	18	2,273
(비율)	36.3	(28.5)	(11.8)	(11.4)	(11.2)	(0.8)	(100)

이러한 沿岸海送은 '89년 8월부터 (株)韓進이 독자적으로 부산-인천간의 航路에 Semi-Container 선박 3척을 투입하여 週 3航次(격일제)로 담당하여왔고, '91년 1월부터 기존 선박을 144 TEU급 컨테이너 專用船 3척으로 대체하고 운임(CY to CY 구간으로 40ft 210,000원, 20ft 157,000원, 45ft 236,000원(냉동화물은 30%할증)) 도 컨테이너 陸上料率과 동일하게 적용하여 수행하고 있으며, 海上運送時間은 약 26시간 소요되고 있다. 그리고, 取扱實績은 '91년 9월 까지 19,416 TEU로 전년 동기비 27%로 크게 증가하고 있으나 피더선의 專用埠頭가 확보되지 않아 재래 부두, 신선대부두등에 임시로 접안하여 하역 하고 있다. 現實的으로 서울과 釜山間의 物量은 앞으로도 계속 증가할 전망이며, 도로의 建設도 한계가 있는 만큼 沿岸海送의 활성화는 첫째, 경부고속도로 및 부산시내 도로 교통을 포함한 公路輸送의 滯症을

완화할수 있고 둘째, 釜山港에 연안해송용 전용 부두가 건설되고 이중적인 화물조작 단계가 없어야 하면 연안해송은 부두와 부두를 직접 연결함으로써, 他, 輸送手段보다 시간이나 料率面에서 競爭力을가지게 되어 公路 輸送의 부담을 크게 덜게 될 것이며, 셋째, 輸出入 컨테이너 處理施設(특히 On Dock CY)의부족으로 부산항에 滯貨되고 있는 貨物의 比率을 줄일 수 있으며, 컨테이너의 유통 회귀율도 증대될 수 있을 것이고, 넷째, 釜山港 도착화물에 대한 통관절차등 保稅運送 簡素化에 기여 할 수 있으며, 다섯째, 하주의 경우 기존 공로나 철도외에 새로운 운송모드를 선택할수 있게 되어 시간 및 비용의 절감을 기대할 수 있을 뿐만 아니라 적기운송체제의 구축을 할 수 있어 JIT(Just in Time)방식의 물류관리체제의 구축이 가능하게 된다. 따라서 新港灣의 개발에는 沿岸海送의 活性化를 위하여 동일 피더부두내에 관세선만을 설정하여 荷役機器를 공유할 수 있고 移送時間을 節約할 수 있도록 배치된 피더선 專用埠頭를 건설하여 일시에 대량의 컨테이너를 신속히 피더선에 환적함으로써 화물유통의 효율성을 높이는 方案이 포함되어야 할것이다. 특히, 이 환적物動量은 海上運送人의 經費負擔, 港灣運營者의 수입,터미널의 이중작업 및 환적 컨테이너장치 등이 터미널 운영에 관련되기 때문에 港灣運營者에게는 매우 중요한 의미를 지닌다. 따라서, 港灣計劃시에는 수출입 컨테이너 物動量에 추가하여 환적物動量에 대한 면밀한 배려가 필요하다. 일반적으로, 海運關係 전문지에 발표되는 物動量 통계자료의 경우 여타 港灣들은 환적物動量을 포함한 전체 컨테이너 物動量을 발표하고 있으나, 부산항은 순수출입 物動量만을 제시하고 있다. 이러한 背景에는 수출입物動量이 급증하는 수출입 物動量에 비해 훨씬 부족한 터미널 처리 능력으로 인하여, 환적物動量의 처리실적도 미미하고, 또한 이에 대한 重要性이 거의 인식이 되지 못하였던 사실이 도사리고 있다. 그러나, 오늘날의 港灣에 있어서는, 극동의 競爭港灣들의 例에서 알 수 있는 바와 같이 환적物動量을 유치하기위한 競爭이 치열하며, 현실적으로 홍콩이북의 중국에

서 나오는 物動量에 대한 환적지로서는 부산항이 가장 적지라는 점을 고려한다면 釜山港 또한 新港灣 開發時에 이에 대한 충분한 考慮가 있어야 할 것이다. 다만, 이 환적작업은 운항선사들의 자체 전 운항네트워크 관리의 경영분석 측면에서 가장 합리적이고 효율적인 據點 寄港地에서 이루어지기 때문에 환적物動量 유치전략은 치밀한 정기선해운 관리에 대한 분석과 인근 港灣과의 경쟁요소를 비교하여 構築되어야 할 것으로 생각된다. 카오슝港처럼 터미널 상당부분을 大型 定期船 運航船社에 임대하여, 그들이 개발한 자체 지선망으로 인근 港灣에서 집화된 환적物動量을 그들의 터미널에서 환적작업이 행해지도록 유도하거나, 환적物動量에 대한 하역요일인하 등의 경영 전략 및 정기선 운항선사들의 海陸複合一貫運送을 위한 EDI體制 構築 要求에 부응하는 컨테이너 港灣의 港灣情報 시스템 確立등이 전제되어야 할 것이다.

4. 新港灣의 開發

4.1 港灣의 需要規模

현대의 港灣에 있어서 급변하는 해운-항만환경의 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 자생력을 지니기 위해서는 항만의 여유능력을 보유하여 항만수요에 적극적으로 대응하지 않으면 안된다. 그러나, 이러한 관점에서 본다면 우리나라의 港灣開發戰略은 現實的인 問題解決에 급급한 수준을 벗어나지 못하고 있다. 外國의 경우, 美國은 西岸 5個의 컨테이너 港灣 (L.A, 롱비치, 오클랜드, 시애틀, 타코마)은 약 50%의 여유능력을 지니고 있으며, 일본의 3대 컨테이너 항만 (고베, 요코하마, 동경)도 약 45%이상의 여유를 갖고 있으면서도 증가될 物動量에 대비하여 향후 10년간 3조달러를 항만건설에 투자할 계획을 세우고 있다. 極東의 경쟁항만인 싱가포르, 홍콩, 카오슝등도 앞에서 분석한바와 같이 지속적인 항만개발을 통하여

Table 4.1 Future development plan of Pusan port

구 분		1991	1996	2001	2006	2011
컨 물 동 량	수 출 입 화 물	2645	2844	3282	3617	3938
수 요	총 화 물	2910	3128	3610	3979	4332
기 존 처 리	능 령	(7) 1900	(7) 1860	(7) 1860	(7) 1860	(7) 1860
	5, 6 부 두	(4) 900	900	900	900	900
	3 단 계 부 두	(3) 640	960	960	960	960
	일 반 부 두	360	-	-	-	-
과 부	족	1010	1268	1750	2119	2472
계	획	-	1334	1761	2361	2661
	4 단 계 건 · 부 두	-	1200	1200	1200	1200
	장 래 계 획 부 두	-	-	-	600	900
	다 목 적 부 두	-	134	561	561	561
시 설	능 령	1900	(11) 3194	(11) 3621	4221	4521
계 획 후 과	부 족	1010	66	11	242	189

- 註 : 1) 환적화물을 포함한 수요
 2) ()内 수치는 전용부두 선석수
 3) 3단계부두 일부 개장에 따라 능력의 2/3수준 반영
 4) 일반부두는 1996년부터 재개발에 의하여 2000년 까지 처리능력이 향상됨

資料 : 釜山港 廣域 開發計劃

항만수요에 적극적으로 대응하고 있다. 부산항의 경우 國際交易港으로서의 能力을 提高하기 위해서는 港灣物流시스템의 合理化와 施設能力의 整備 및 擴充이 必需的이며, 이러한 시설 능력 부족에 대처하기 위하여 海運港灣廳에서는 釜山港 開發計劃을 발표하고 있다(Table 4.1 참조). 주요내용을 살펴보면, 향후 부산항은 1992년-2001년 기간중 총사업비 7,355억원을 투입하여 컨테이너부두(4선석), 피더선부두(5선석), 일반부두(5선석), 감천항, 다대포항 및 남항개발을 계획하고 있다. 4단계 부두계획은 91-96년 期間중 3,739억원(컨테이너 부두 2,956억원, 배후수송시설 783억원)을 투입하여 5만톤급 4선석 규모 120만 TEU의 처리능력을 갖추도록 하고 있으며, 광역개발 계획에 의하면 장래의 추가적인 컨테이너 物動量 수요 증가에 대비하여 90만 TEU의 處理能力을 갖는 새로운 埠頭도 開發할 것으로 되어 있다. 그리고, 多目的 埠頭計劃은 7埠頭 및 3-4埠頭에 대하여 1996년-2000년 期間중에 6선석 規模의 56만 TEU處理能力을 確保하여 한/일 항로 및 동남아항로 등의 컨테이너 物動量에 대비하도록 되어 있다.

그러나, 이제 획에는

첫째, 컨테이너 화물량의 수요를 수출입화물에 기초를 두고 산정하고 있으며, 換積 貨物量 및 기타 物動量은 평균 9%만 고려하고 있어서 現代 港灣의 主要競爭要因인 換積貨物量을 수용할 수 있는 배려가 부족하고,

둘째, 港灣의 처리능력을 부두의 서비스능력에 기초를 두어 산정함으로써 부산항의복잡한 선박 入出港 패턴에 대한 考慮가 不充分하며,

셋째, 컨테이너 埠頭 및 피더선 埠頭를 모두 부산 北内外港에 建設하도록 하고 있어서 도시교통에 의한 複合的인 영향으로 인한 物動量 處理 能力의 저하에 대한 검토가 이루어지지 않은 점 등이 커다란 問題點으로 지적될 수 있다. 실제로, 1990년도를 기준으로, 부산항에 입항하는 선박은 Erlang분포를 이루고 있으며, 이러한 선박 입출항 패턴에 대하여 선박 대기시간을 1시간 이내로 줄이기 위해서는 BCTOC의 물동량 처리량은 72만 TEU-74만 TEU정도가 적당하다는 분석결과를 얻고 있다. 따라서, 지금까지의 항만능력 산정에 이용된 적정 선석 점유율 65%는 指數分布에 기초를 두고 계산된 값이므로 이 값을 55% 수준까지 낮추어 다룰 필요가 있다.

또한, 항만의 處理능력은 항만운송시스템 全體의 能力에 의해 決定되므로 비록, 배후 연계시설을 확장한다하더라도 釜山 北内外港에 새로운 컨테이너 부두를 건설할 경우의 처리능력은 운송체계 전반의 현실적인 여건을 감안 할 경우 이론적인 추정치보다는 낮을 것으로 예상되며 再考 되어야 할 것이다. 한편, 컨테이너 輸送列車는 정기 18회, 임시 4-8회로 1일 平均 22-26회 운행되고 있고 旅客列車의 운행시간대를 피해 주로 야간에 운행되고 있다. 그리고, 컨테이너 鐵送體系를 최대한으로 개선하여 정기열차가 9往復, 임시열차를 3往復으로 가정하면, Table 4.2에 보이는 바와 같이 컨테이너열차의 年間輸送能力은 약 38만 TEU에 달하게 된다.

따라서, 연안 해상능력은 위에서 지적한 컨테이너 鐵送能力을 기준으로 검토할 필요가 있다.

이상에서 지적한 문제점을 보완하여 먼저, 컨

Table 4.2 Transportation capacity of rail road

구 분	1日 往復運行列車	貨車數	年間運行日數	年間輸送TEU
정기열차	8열차	25량	360일	288,000
	1열차	29량	360일	41,760
임시열차	2-3열차	22량	240일	52,800
				계 : 382,560

註 : 1) 보통 3-4회 운행하나 평균 25회로 가정함

2) 임시열차는주로 주말에는 운행하지 않는 경우도 있어 1년중 2/3만 운행한다고 가정함.

Table 4.3 Expansion plan of Pusan port

구 분		년 도				
		1991	1996	2001	2006	2011
컨테이너	상한치	291(265)	327	394	453	512
화물수요	하한치	-	313(284) ¹⁾	361(328)	398(362)	433(394)
B C T O C		90	90(76) ²⁾	90(76)	90(76)	90(76)
3 단 계		64	96	96	96	96
4 단 계		-	80*	120	120	120
재 래 부 두		.36		-	-	
합 계		190	266	306	306	306
과부족	상한치	101	△61(75)	△88(102)	△147(161)	△206(220)
	하한치	-	△47(61)	△55(69)	△ 92(106)	△127(141)

- 註 : 1) ()속의 수치는 수출입 물동량의 예측치
 2) ()속의 수치는 선석 점유율 55%의 취급량
 3) *표는 능력의 2/3를 계산한 수치
 4) 환적화물을 포함한 수치

Table 4.4 Traffic volume per inland transport mode

(Unit : thousand TEU)

年 度	京釜間 輸送總量	京釜間 輸送手段 分擔量		海送分擔 可能量
		公 路	鐵 道	
1996	1,080	615	200	265
2001	1,376	615	380	381

資料 : 컨테이너港灣 內陸輸送合理化方案 및 港灣研究所

테이너 부두수급에 대하여 다음의 관점에서 전망하기로 한다.

(1) 환적물동량은 수출입물동량에 대하여 1996년 15%, 2001년 20%, 2006년 25%, 2011년 이후에는 30%를 수용하는 것으로 한다.

(2) 북내외항의 기존부두 및 4단계 부두는 부산항의 입항선박패턴, 대기시간 zero의 선박처리 및 부산도시 교통의 혼잡도를 고려하여 선석점유율 55%수준에서 하역작업이 수행되는 것으로 한다. 따라서, 이상에서 지적한 사항들을 고려하여 추정된 컨테이너 부두 수요량을 Table 4.3에 보인다.

이 表로 알 수 있는 바와 같이, 대기시간을 없앨 경우 부두는 2001년에는 약 69-102만 TEU, 2011년에는 141-220만 TEU의 수요가 필요함을 알 수 있다. 따라서, 2011년을 기준으로 하여, 한

선석당 컨테이너 처리 능력 30만 TEU를 기준으로 할 경우 8개 선석이 증설되어야 한다는 것을 알 수 있다. 한편, 경인-부산지역간에 있어서, 현재의 공로 및 철도의 수송능력을 기준으로 연안해송으로 수송가능한 컨테이너 물동량을 계산하면 Table 4.4과 같다. 물론, 2000년대 이후 고속전철이 준공되면 기존의 경부선이 컨테이너 수송을 전달할 경우 100만 TEU까지 철송이 가능하나, 고속전철이 준공되더라도 대륙횡단 철도(TKR)로서 화물수송을 분담해야하고, 연안해송의 경쟁력이 매우 강해질것으로 예상되므로, 현 상태의 이상적인 철송량 (360千TEU) 및 공로의 포화 상태를 고려한 수송량 (615千 TEU)을 기준으로 한다면 2001년 까지의 해송분담 가능량은 381천 TEU로 추정된다. 따라서 2001년의 해송분담 가능량 381천 TEU를 G/T 5,000급(수송능력 400TEU)의

선박을 투입하여 15항차 운송한다면 연간 수송량은 12천 TEU가 되어 결과적으로 32척의 연안 피더선을 투입하여야 하므로 연안피더선의 선석도 경인-부산간 이외의 수요를 고려하여 16-20개의 선석을 확보할 필요가 있다.

4.2 港灣의 開發

1) 港灣 立地의 選定

新 港灣開發의 입지로는, 첫째 컨테이너 전용 부두 9선석 및 換積裝備를 설치 할 수 있는 공간을 포함하여 해안선 약 3,000m, 그리고 연안피더선 埠頭 설치에 필요한 해안선 약 3,000m를 포함하여 총 해안선 연장6,000m를 확보 할 수 있어야 하고, 둘째, 충분한 여유수심을 지닌 곳이어야 하며, 셋째, 컨테이너야드, 상옥 및 관련 물류시설을 설치 할 수 있는 공간 약 100만 평을 확보 할 수 있는 곳이어야 한다. 부산항 항계내에서 이러한 조건을 구비하고 있는 지역으로는 가덕도 동서안을 들 수 있다. 가덕도 동서안은 첫째, 수심 8-30m, 造成可能 面積이 약 200만평 이상의 대규모 항만입지가 확보되어 있으며, 둘째, 落東江 西岸의 尖端工業團地 개발에 따른 Technoport로서의 가능성이 높고, 신도시개발과 연결하여 Teleport를 조성할 수 있으며, 셋째, 현재 검토중인 양산 ICD와 근접거리에 있고, 넷째, 물금, 주례등을 경유하여 京釜線에 직접 연결할 수 있어서 화물의 철송이 용이 할 뿐만 아니라 부산시 循環高速道路와의 연결이 쉬우며, 하천부지를 이용하여 적은 비용으로 컨테이너 專用道路 및 鐵道를 개설 할 수 있어서 부산의 교통체증을 해소할 수 있고 다섯째, 자유항 또는 자유무역지대를 설치할 수 있는 최적지일 뿐만 아니라 여섯째, 北方交易의 中繼港 및 換積港, 그리고 SLB의 기점항으로서의 여건을 구비하고 있다. 그리고, 오늘날의 항만 고객들은 기항항구를 선택할때 費用節減 측면 뿐 아니라 荷役作業의 속도 및 안정성, 제공되는 서비스의 질, 그리고 운임율, 航海 回轉率, 港灣의 近接度(proximity), 해륙복합운송상 상이한 운송 형태(transport mode)간의 접속 용이도 등의 컨

테이너 운송관련 요소 등에 매우 민감하기 때문에 가덕도 동서안은 이러한 고객의 요구를 충분히 수용할 수 있는 이점을 지니고 있다.

2) 港灣의 開發

加德島 東西岸地區에 있어서 기존의 開發計劃 및 개발에 따른 제한조건에 대하여 살펴보기로 한다. 먼저, 가덕도 동안지구는 釜山港 廣域開發計劃 및 釜山市 都市開發 計劃(안)에 의하여 기본적인 개발방안이 제시되어있으며 이 지구의 개발은 대단위 매립을 기초로 空港 및 港灣 施設을 수용하도록 되어 있다. 그러나, 이 지구는 그림 3.1에 보이는 바와 같이 文化財 保護 및 自然環境 保全地域으로 지정되어 있어서 이들 개발계획을 수용하기 어려운 상태이며, 또한 이러한 제한조건을 해제하는 데에도 상당한 시간이 요할 것으로 생각된다. 따라서, 가덕도 동안지구에 항만을 개발 할 경우 이러한 제한조건을 충분히 수용하는 관점에서 이루어져야 할 것이다. 한편, 가덕도 서안지구는 해안선이 길게 발달되어 있고, 동안 지구에 비하여 제한조건이 거의 없다는 점에서 항만개발 입지로서 매우 유리한 조건을 구비하고 있다. 가덕도 지구의 항만설계에 필요한 자연조건을 살펴보면 다음과 같다.

i) 波浪(設計波)

釜山港 및 釜山港 인접역에서 사용되고 있는 심해파의 설계파랑은 <Table 3.8>와 같으며 이를 기준으로하여 防波堤의 방향, 길이 및 단면형상이 결정될 것이다. 동안의 계획지점에 내습하는 고파랑은 2방향의 파향(NE와 SSW파)으로 분할된다. SSW파는 주로 태풍에 의해 발생되며 NE파는 동계에 동해에 발생하는 이동성 저기압에 의하여 일어난다. 또한 항만의 개구부를 고려하여 태풍 사라(SARAH)호를 기준으로 하여 ESE방향의 파랑도 같이 보인다. 다만, 서안지구는 육지에 의하여 완전히 둘러 쌓여 있기 때문에 거의 정온상태를 유지한다.

ii) 水深

항만개발지역으로 구상하고 있는 가덕도 西岸 海域은 水深 9m-20m, 東岸 海域은 水深이 9m 에

서 29m로 양호한 조건을 갖추고 있으며 특히 보호, 보전구역으로 제약된 동안 해역은 그 항만 개발이 매우 제약을 받는다.

Table 4.5 波浪現況

波 向	波 高	週 期
S10°W	10.0m	15sec
ESE	5.2m	9sec
NE	7.0m	12sec

iii) 低質

대상해역은 낙동강 하구에 위치하고 있으며 저질이 모래(sand), 찰(mud)등으로 구성되어 있어서 현재 부산북항의 묘박지로 사용되고 있는 부산 남외항과 동일한 조건이며 낙동강 하구로부터 토사의 유출은 항만으로 계획하고 있는 해역에 비교적 떨어져 있으므로 소규모의 이동은 방파제를 통해 방지할 수 있다.

iv) 潮流

동안해역의 조류는 외해측에 창조류가 250o 방향으로 1-1.6kts정도 낙조류는 070o 방향으로 1.1-1.4kts정도이며 항만 계획 해역부근에서는 각각 최고 300o 1.2kts, 060o 1.4kts 정도로 기록되고 있으나 이는 해안선에서 부터 3-4km지점이라 해안선 부근에서는 다소 감소 될 것이나 조선 및 접안을 위해 방파제 축조가 필요하다.

v) 朝夕

부산항 및 가덕도의 조석은 Table 4.6에서와 같이 대조가 각각 1.2m, 1.8m로 비교적 양호한 조건이다.

Table 4.6 潮汐現況

지 역	평균고조간격	대조승	소조승	평균해면
	M.H.W.I	Sp rise	Np rise	
부 산	8h-04m	1.2m	0.8m	0.64m
가덕도	8h-18m	1.8m	1.3m	0.95

이상의 검토를 기초로 하여 본 연구에서는 가덕도 西岸地區를 최적의 항만 입지 지역으로, 東岸地區는 제한조건을 고려하여 미래의 항만 입지

지역으로 제안하기로 한다. 가덕도 서안지구에 있어서 컨테이너 선석을 수용할 수 있는 충분한 海岸線과 용지를 구비한 곳으로는 백옥포-천수말에 이르는 해역이 적합하며, 연안 피더선의 경우에는 다소 수심이 얕은 고진말 및 인근해역이 대상적지로 판단된다. 또한, 선석의 배치에 있어서는 첫째, 현대항만의 대표적인 패턴을 고려하여 컨테이너 전용선석과 연안 피더선의 선석이 연결되도록하며 둘째, 선박간에 직접 환적화물을 옮겨 실을 수 있는 설비를 갖추 필요가 있다. 이러한 점을 고려하여 구성한 항만배치도를 Fig.1에 보이며, 해안선 길이 및 조성용지는 Table 4.7 같다.

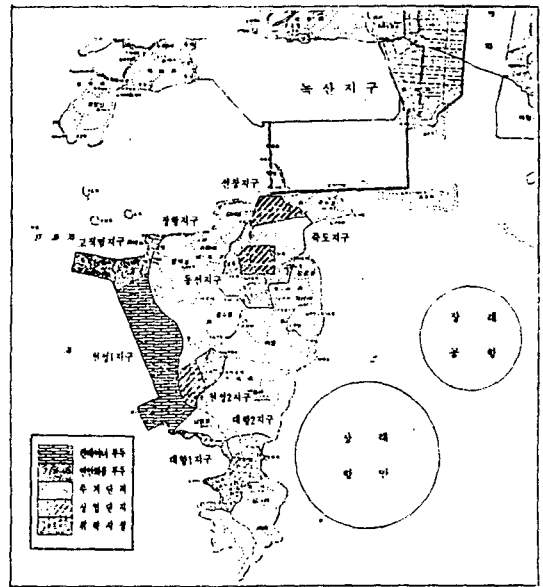


Fig.1 Site of new port

Table 4.7 海岸線길이 및 造成用地 (만 평)

	천성1지구	고진말지구
海岸線 延長	4,600m	3,000m
團地 規模	91(300ha)	23(77ha)

5. 交通網計劃

5.1. 交通計劃

加德島 新港灣의 交通計劃은 新港灣建設이 釜山市 港灣機能 擴充을 통한 釜山의 通商, 經濟發展의 촉매역할을 달성할 수 있도록 기존港灣과의 연결 및 釜山圈域과 全國各地와의 接近性 향상을 도모함과 동시에 港灣自體의 運營管理 活動이 원활하게 이루어지도록 内部街路網을 계획하였다.

특히 사람과 物資와 自動車의 疏通이 원활할 수 있도록 陸上交通과 海上交通, 鐵道交通등을 광범위하게 검토하며 計劃의 基本方向을 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 接近性의 增進을 위하여, ①廣域交通網과 地區内 交通網을 連繫構築하고, ②道路, 軌道, 海上輸送體系를 綜合的으로 확립하며 ③交通手段相互間의 換乘連繫를 도모토록하고 ④鐵道 터미널 (2단적 열차방식 복합 운송터미널)計劃과의 連繫性을 확보하면서 ⑤長距離 大量輸送貨物 全擔 道路網을 綜合的으로 검토한다.

둘째로는 合理的 道路線型과 適正道路幅員의 算定을 위하여 ①廣域幹線을 中心으로 한 格子型 街路網體系構築과 ②通過交通의 迂廻處理 및 内部循環體系構成 및 ③交通疏通의 迅速性, 安全性, 快適性을 고려하며 ④將來 交通需要 增加에 대비 하면서

세째로는 未來 加德島 開發에 대응할 수 있는 街路網體系 確立으로 ①港灣敷地는 格子型으로 구성하고 ②加德島 内部 循環街路網을 構成하며 ③將來 地域間의 交流를 活性化 시키기 위하여 巨濟島 連結 幹線道路網을 제안하도록 하였다.

1) 加德島港의 將來交通量 需要 豫測

交通計劃은 事業施行으로 인하여 새로이 發生하게 될 加德島 新港의 交通量은 본 연구에서 계획하고 있는 Fig.2 및 Table 5.1의 加德島 新都市 綜合開發計劃이 2011년에 完成된다는 것을 전제로 2011年 시점의 發生交通量을 推定하여 이들 發生交通量을 處理할수 있는 幹線道路를 計劃하는 것으로 다음과 같은 作業과정을 통하여 加德新都市建設에 따른 交通計劃을 樹立하였다.

Table 5.1 Land use plan of GADUK island

(Unit : ha, population)

구	분	면	적	인	구
계			979 (420)	75,750(인)	
동	선	지	구	367 (121)	18,400
		주 거 단 지	294 (97)	17,200	
		상 업 단 지	73 (24)	1,200	
죽	도	지	구	294 (97)	24,250
천	성	2	지	구	240 (79)
		주 거 단 지	110 (36)	9,000	
		상 업 단 지	130 (43)	2,150	
대	항	2	지	구	224 (74)
		주 거 단 지	145 (48)	6,800	
		1 차 단 지	45 (15)	3,000	
		2 차 단 지	100 (33)	3,800	
		상 업 단 지	79 (26)	5,200	
장	항	지	구	45 (15)	3,750
선	창	지	구	103 (34)	3,400

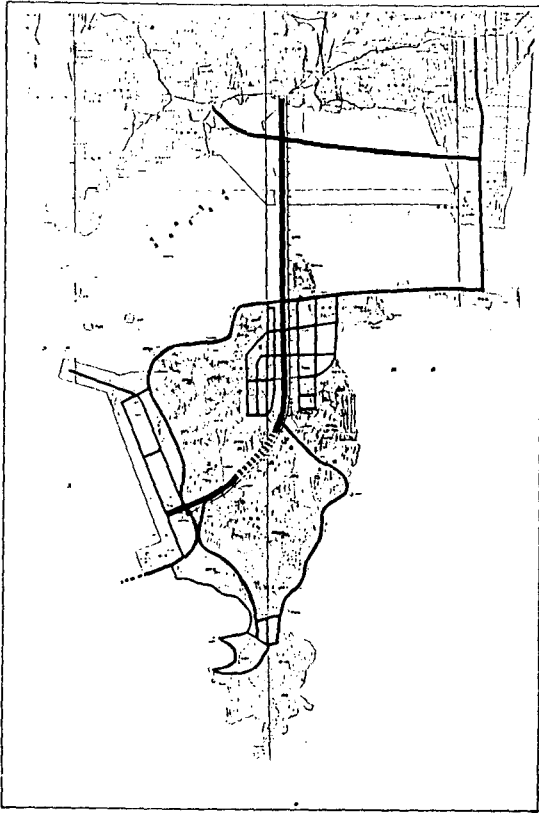


Fig. 2 Transportation network- I

첫째로 2011년에는 본 加德新都市에 立地할 施設物(住居, 商業, 業務, 教育, 文化, 기타)의 用途別 發生交通量 추정은 日本의 事例別 原單位(1984年에서 1986年 사이에 조사된 資料)를 사용하였다.

또한 發生交通量은 各 用途別로 規模에 따라 좌우될 것으로 판단되어 各 用途別로 最大擴大 床面積을 評價의 主要指標로 설정하였다. 그러나 現在 加德新都市의 計劃(案)은 基本計劃의 水準에 있어 施設用途에 대한 보다 具體的細部計劃(案)이 설정되고 建設될 경우 現在基本計劃(案)에서 정하는 여러 指標와는 차이가 있을 것으로 판단되는 바, 本 計劃上의 推定値는 다소 誤差가 內包될 것을 전제로 하였다.

이에따른 분석내용은 첫째, 類似 用途施設別로 的 施設 利用人口를 分析, 適用하여 加德新都市의 1일 總 流出入 通行量을 추정하고

둘째, 類似 用途施設로 的 交通手段別 分擔率을 分析하여 加德新都市 建設로 인한 誘發交通量의 추정은 交通手段別 通行量을 豫測한 후, 交通機關別 平均 乘車人員을 分析하여 本 計劃으로 인한 尖頭時의 發生交通量을 豫測하고 셋째, 앞서 豫測된 釜山市 交通需要를 바탕으로 本 開發事業으로 새로이 發生되는 交通量을 街路別로 配分 豫測하였으며 넷째, 이상의 分析 및 豫測, 結果를 토대로 加德新都市 開發로 인한 將來 主要 幹線 街路網計劃을 수립하였다.

2) 1日 總 發生交通量 豫測

總 發生交通量이란 計劃對象 地或內 居住하거나 雇傭되어 勤務하는 常勤人口와 計劃對象地域에로의 施設利用을 目的으로 일시적 또는 정기적으로 訪問하는 利用人口를 합한 加德新都市內 各 種 施設物과 관련된 總通行 誘發人口를 말한다.

Table 5.2 Estimated traffic volume

用 途	容 積 率	床面積(千m ²)	適用原單位 (通行/千m ²)	1日 總發生通行量 (通行/日)
住 居	200	1,358.8	180 ¹⁾	244,584
商 業	250	2,612.6	650 ²⁾	1,698,190
慰 樂	200	1,471.5	150 ¹⁾	220,725
其 他	120	159.0	270 ¹⁾	42,930
計		5,457.9	-	2,206,429

註： 1) 사례조사 및 서울 여의도 원단위 비교치

2) 일본 7개도시(福岡, 東京, 神戶, 京都, 横浜, 大板, 名古屋)조사원 단위 평균치

將來 加德新都市의 1日 活動人口의 豫測은 加德新都市 基本計劃에서 정하고 있는 各 用途別로 住居, 業務, 商業, 慰樂, 기타의 用途面積에 대한 容積率은 아래표와 같으며 建物床面積에 대한 사례 施設別 通行發生原單位를 算出하여 將來 加德新都市內 總 發生交通量을 豫測하였으며, 港灣의 「컨테이너」物動量의 豫測은 현재 第5,6埠頭의 「컨테이너」流出入 交通量을 調査하여 적용하였다.

이때 各 用途別 開發面積算定은 公共用地率을 35%로 策定하였다.

이상에서 分析된 適用 原單位는 住居 180通行/千, 業務 300通行/千, 商業 650通行/千, 慰樂 150通行/千, 기타 270通行/千 로 分析되었다.

이에 의해 發生通行量을 算定한 결과 Table 5.2와 같이 加德新都市 建設로 인한 1日 總發生通行量은 總 3,264千通行/日으로 豫測되었다.

3) 交通機關別 通行量 豫測

釜山 加德新都市 建立에 따라 새로이 發生되는 流出入 交通量의 交通機關別 通行量 豫測은 먼저 誘發 交通量을 車輛交通量으로 환산하기 위해 이들 通行量의 交通機關別 통행率을 調査·分析하여 1日 交通機關 通行量을 豫測한 결과 Table 5.3과 같이, 總 發生交通量 2,206千通行/日 중에서 交通機關을 利用한 通行量은 全體의 66.5%인 1,466千通行/日에 이를 것으로 推計되었다.

Table 5.3 加德新都市 用途別 交通機關 通行量 豫測

(單位: 通行/日)

用途	1日總發生通行量	機關通行量	機關通行率
住居	244,584	199,580	81.6%
商業	1,698,190	1,073,256	63.2%
慰樂	220,725	160,246	72.6%
其他	42,930	33,614	78.3%
計	2,206,429	1,466,696	66.5%

한편, 상기 交通機關別 通行量은 乘用車, 「택시」, 大衆交通의 各 交通機關別 分擔率에 의해 各 機關別의 交通量을 豫測한 결과, Table 5.4와

같이 加德新都市의 總 1,466千通行/日의 交通機關 通行量중 交通機關別 通行量은 乘用車 184千通行, 「택시」 111千通行, 大衆交通 1,170千通行으로 推計되고 있으며, 交通機關別 分擔率은 각각 12.6%, 7.6%, 79.8%가 될것으로 豫測되었다.

Table 5.4 加德新都市 交通機關別 交通量 豫測

區 分	1日通行量 (通行/日)	平均乘車人員 (人/臺)	手段別交通量 (臺/日)
乘用車	184,804	1.9	97,265
택 시	111,469	2.1	53,080
大衆交通	1,170,423	39.5	29,631
計	1,466,696	*	179,976

4) 貨物發生交通量 豫測

현재 트레일러의 運行행태를 살펴보면, 20ft 컨테이너 box와 40ft(혹은 20ft box 2개) 컨테이너 box의 運送比率은 8% 對 92%의 比率을 보여 40ft box의 運送이 대부분을 占有하고 있다.

장래에는 運送時 大型化 趨勢에 따라 20ft 컨테이너 box의 運搬은 더욱 더 줄어들 전망이다. 따라서 本 分析에서는 40ft 컨테이너 box를 基準으로 發生 交通量을 推定하였으며 空車率은 33%를 적용하였다.

貨物運送體制改善에 관한 研究(1986年, 交通開發研究院)에 따르면, 컨테이너 車輛의 공차율은 37.5%, 本 研究을 위하여 調査한 BOTOC流出入 車輛의 공차율은 48%를 보이고 있다.

본 연구에서는 將來 加德島新港의 경우 ON-DOCK處理, 共同配車, ICD建設 등 一貫輸送體系의 확립으로 現在보다 줄어들다는 가정하에 33%를 적용하였다.

공차율 33%를 적용할 때 적재차량과 공차량의 比는 100:50의 比率을 보인다. 年間 貨物量 展望值를 트럭 및 트레일러 1日 交通量으로 換算하기 위하여 다음 식을 사용하였다. 추정된 貨物車輛중 트레일러는 5pcu, 트럭은 2pcu를 適用하여 乘用車 換算係數를 算定하였다.

- FCL貨物의 트레일러 換算

$$\frac{\text{FCL貨物(TEU/年)} \times 2(\text{TEU/臺})}{330(\text{日/臺})} \cdot (1+R) \cdot fc$$

.....(1)

- LCL貨物의 트럭 換算

$$\frac{\text{LCL貨物(TEU/年)} \div 6(\text{TEU/臺})}{330(\text{日/臺})} (1\%R) \cdot fc$$

.....(2)

여기에서

fc : 集中係數 (1.3)

R : 적재 차량에 대한 공차량의比率
(공차량/적재차량 = 0.5)

여기에서 將來 加德島新港이 完成되었을 때 10선석 220萬TEU를 처리할 수 있을 것으로 分析되었으며 이때 처리할 수 있는 FCL貨物과 LCL貨物의 比率를 9 : 1로 추산하였다. 또한 컨테이너 鐵道 分擔率을 20%로 가정하여 이를 計算하였다. 그 결과 發生交通量은 컨테이너 車輛은 1日 最大

4,680TEU이며, 貨物車輛은 1日 最大 6,240臺로 추정되었다.

5) 尖頭時 發生交通量 豫測

이상의 분석과정을 거쳐 加德 新都市의 1日 總發生交通量은 推定되나, 각 時間帶別로 상이하게 나타날 것으로 전망되어 既存 市街地의 主要 幹線道路上에서의 尖頭時 交通量의 平均 集中率을 13%로 적용하였고, 貨物車輛의 경우는 8%로 상정하여 加德新都市의 尖頭時間帶 交通量을 豫測하였으며, 그 결과는 다음 Table 5.5와 같다.

6) 컨테이너埠頭 引入鐵道計劃

鐵道路線은 녹산-죽도공단물류센타-천성지구 컨테이너터미널 路線으로 計劃함이 장래 연대봉지구 컨테이너부두-천성지구간 컨테이너화물 連繫輸送體系를 전제로 했을 때 가장 타당한 것으로 분석되었다. 이의 연장선으로서는 加德島 컨테이너 터미널-경부선 물금간 복선화가 필요(경인,대구권 화물의 50% 鐵道 運送時 컨테이너) 하며 특히 鐵道와 交叉하는 交通量이 많은 道路에는 高架車道를 설치하여 車輛과 列車의 疏通이 원활하도록 計劃한다.

Table 5.5 Traffic volume at peak time & number of lane

交通量 (pcu/일)	尖頭率	尖頭時交通量 (pcu/h)	車線當 容量 (pcu/lane)	設計水準	所要 車線數
209,607	13%	29,287	2,500	0.7	17
25,480 (貨物車輛)	8%				

5.2 交通網 計劃

이상의 분석결과에 의해 장래 加德島新都市開發에 따른 本事業地內 幹線道路網은 Fig.3에서 보는바와 같이 녹산-눌차동-동선-천성 1지구의 컨테이너부두 연결 幹線道路와 未來 釜山港을 연결하는 선동-연대봉지구와 눌차동-진우도-신호동간을 연결하는 幹線道路의 3個 幹線道路와 진우도-눌차동-장항-고작말지구의 沿岸貨物埠頭-컨테이너부두-대항1지구의 未來의 釜

山港과 그 地區의 住居團地, 商業團地를 연결하는 地區內 幹線道路 및 各 計劃地區內 局地道路의 形態로 계획된다. 또한 鐵道網은 물금-대동-녹산공업단지-가덕 눌차동-천성 1지구 컨테이너부두로 연결되는 루터로 計劃하였다.

各 道路의 計劃幅員 및 車線數는 道路의 機能別 性格에 따라 段階別로 構成하고 交通需要豫測에 의한 道路幅員 및 車線數를 決定하였으며 그 결과는 다음 Table 5.6과 같다.

Table 5.6 Required number of traffic lane

道路機能	分類	幅員	車線數	區間
廣域幹線道路	廣路2類	45m	1	녹산-눌차동-동선-천성1지구 컨테이너부두
主幹線道路	大路2類	30m	6	눌차동-진우도-신희
主幹線道路	大路2類	30m	6	동선-연대봉미래부산항
補助幹線道路	中路1類	20m	4	천성, 대항, 죽도, 동선, 국수봉지구내 도로

6. 結 論

최근 加德島를 비롯한 西釜山의 開發에 대해 市民과 市當局은 至大한 關心을 기울이고 있다.

釜山港의 混雜, 釜山經濟의 活性化, 釜山의 都市問題 等を 考慮하여 볼 때, 이는 당연한 現象으로 받아들여 지며 이와 더불어 加德島의 新港灣 開發은 必然的인 것으로 대두된다.

그러나 이의 開發은 釜山發展의 原動力이 되었던 海洋都市로 成長에 이바지할 수 있는 方向으로 이루어져야 할 것이다. 이에 本 研究는 釜山의 新港灣 開發 適地를 加德島로 選定하고 新

港灣을 中心으로 한 背後關聯團地와 海洋慰樂團地 計劃까지를 包含한 加德島新都市 建設에 따른 交通網體系를 構築하였다.

단, 여기서 제안된 交通網體系는 新國際空港의 建設과 加德島 동쪽의 未來港灣建設에 따른 交通需要는 除外되었다.

本 研究는 현재로서는 구상에 지나지 않으나 現今의 釜山 都市問題-港灣 物動量 處理問題, 背後輸送網 構築, 都心交通混雜問題-를 解決하기 위해서는 이 地域의 항만개발이 빠를수록 좋다는 의미에서 遂行하게 되었다.

끝으로 本 研究는 釜山 商工會議所의 研究費 造成에 의해서 實行되었음을 밝히며 이에 감사의 뜻을 표한다.

參 考 文 獻

1. 李 哲榮, 釜山港의 國際交易港으로서의 能力提高에 關한 研究, 釜山經濟研究院 36, 1990.
2. 李 哲榮, 새로운 釜山港의 開發構想, 韓國港灣學會 심포지움-21世紀 釜山港의 發展方向, 1992.
3. 吳 允杓, 李 哲榮, 徐 義澤, 釜山港開發과 交通體系, ibid

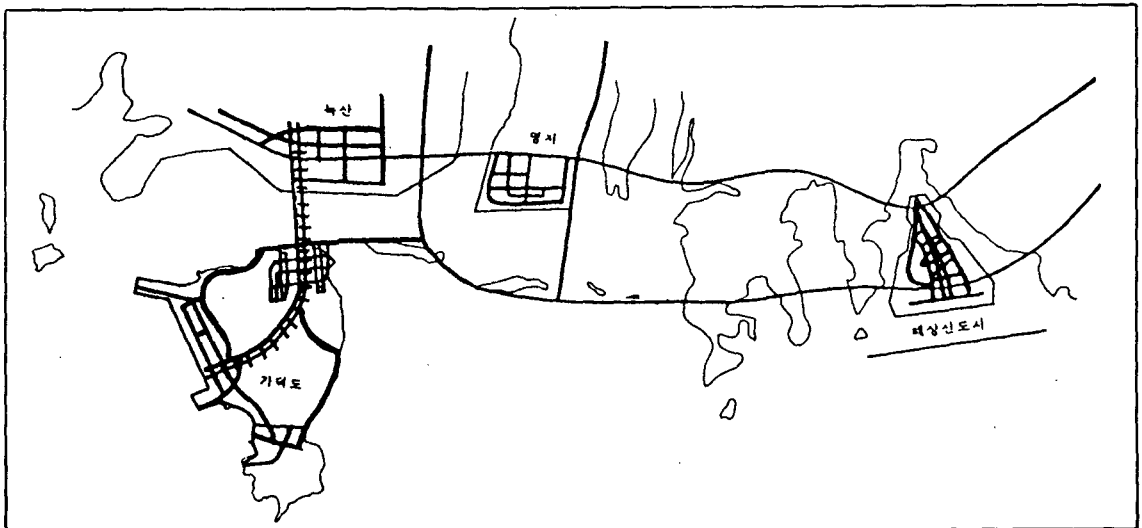


Fig. 3 Transportation network - II