

공학박사 학위논문

항만개발우선순위 결정에 관한 연구
- 중심항만의 관점에서 -

**A Study on Deciding an Optimal Port Development
Priority: from the hub port perspective**

지도교수 문 성 혁

2005년 2월

한국해양대학교 대학원

해사수송학과

백 인 흠

본 논문을 백인흙의 공학박사 학위논문
으로 인준함.

위원장 여 기 태 (인)

위 원 이 철 영 (인)

위 원 남 기 찬 (인)

위 원 오 용 식 (인)

위 원 문 성 혁 (인)

2005년 2월

한국해양대학교 대학원

해사수송학과

백 인 흙

목 차

표 목 차	iv
그림목차	vi
Abstract	vii
1. 서 론	1
1.1 연구의 목적	1
1.2 연구의 방법 및 구성	3
2. 국제무역 및 해운환경의 변화와 항만개발의 여건 변화	5
2.1 국제무역환경의 변화	5
2.2 국제해운환경의 변화	7
2.3 선박의 대형화와 중심항만 경쟁	9
2.4 동북아 주요 국가의 항만개발 현황	12
2.5 우리나라 항만개발 현황	16
2.6 컨테이너항만 개발관련 선행연구	19
2.7 문제의 제기	23
3. 항만의 평가속성 도출과 계층구축	26
3.1 세부평가속성요소의 도출	27
3.2 세부평가속성요소의 분류 및 대표속성 도출	29
3.2.1 방법론 : KJ법	29

3.2.2 KJ법에 의한 속성별 분류 및 대표속성 도출	32
3.3 대표속성의 개념	34
3.4 계층분석구조의 구축	35
3.5 설문조사 대상자의 선정과정과 응답결과	37
4. 실증 분석	40
4.1 AHP의 분석과정	40
4.1.1 AHP의 개요	40
4.1.2 AHP 기법의 수행과정	41
4.2 계층별 상대적 중요도 산출결과	46
4.2.1 항만의 역할	48
4.2.2 항만의 평가기준	49
4.2.3 항만의 대안	52
4.3 종합 중요도 산출 : 최종우선순위 도출	58
4.4 계층별 지표간 중요도와 민감도 분석	59
4.5 항만개발관련 정책에 대한 상대적 중요도 산출결과	64
4.5.1 항만개발계획	64
4.5.2 항만개발투자	65
5. 분석의 시사점과 정책적 의미	67
5.1 실증분석에 따른 시사점	67
5.2 우리나라 항만정책의 진단과 개선방안	76
5.2.1 항만개발정책	76
5.2.2 항만투자정책	78
5.2.3 양항정책	82

6. 요약 및 결론	87
참고문헌	91
<부록> : 설문지	99

표 목차

<표 2-1> 세계 경제의 연평균 성장률 추이 및 전망	5
<표 2-2> 세계 및 극동지역의 컨테이너 항만물동량 전망	6
<표 2-3> 8,000TEU급 이상 초대형 컨테이너선 발주 현황	10
<표 2-4> 아시아 주요 국가간 컨테이너 중심항만 개발 현황	13
<표 2-5> 양산심수항 개발 계획	14
<표 2-6> 수정 항만개발계획 총괄(2000~2011)	17
<표 2-7> 항만건설 추진실적 평가표(1996~2001년)	18
<표 3-1> 세부평가속성요소	28
<표 3-2> 중심항만 평가기준의 대표속성요소	33
<표 3-3> 설문조사 대상 및 응답결과	39
<표 4-1> 쌍대비교의 척도	43
<표 4-2> 난수지수(Random Index : RI)	45
<표 4-3> 계층별 중요도	47
<표 4-4> 항만 역할의 상대적 중요도	48
<표 4-5> 경제적 기능에서 평가기준의 상대적 중요	49
<표 4-6> 도시적 기능에서 평가기준의 상대적 중요도	50
<표 4-7> 터미널 기능에서 평가기준의 상대적 중요도	51
<표 4-8> 연계수송에서 대안의 상대적 중요도	52
<표 4-9> 항만물동량에서 대안의 상대적 중요도	53
<표 4-10> 항만배후지에서 대안의 상대적 중요도	54
<표 4-11> 항만서비스에서 대안의 상대적 중요도	55
<표 4-12> 항만시설에서 대안의 상대적 중요도	56
<표 4-13> 항만입지에서 대안의 상대적 중요도	58
<표 4-14> 항만개발계획의 상대적 중요도	64
<표 4-15> 단기적 개발계획에서 항만개발투자에 대한 상대적 중요도	65

<표 4-16> 중·장기적 개발계획에서 항만개발투자에 대한 상대적 중요도 ..	66
<표 5-1> 평가기준에 대한 상대적 중요도의 종합적 평가결과	69
<표 5-2> 대안에 대한 상대적 중요도의 종합적 평가결과	71
<표 5-3> 항만개발투자에 대한 상대적 중요도의 종합적 평가결과	75
<표 5-4> 사회간접자본시설의 최근 투자 비중	80
<표 5-5> 광양항의 화물처리실적	83

그림 목차

<그림 1-1> 연구의 흐름도	4
<그림 2-1> 항만의 개발 및 항만경쟁의 배경	9
<그림 2-2> 컨테이너 모선의 항만기항 형태	12
<그림 3-1> 평가속성 분석의 연구 흐름도	26
<그림 3-2> 항만개발우선순위의 계층분석구조	36
<그림 4-1> AHP기법의 수행과정	42
<그림 4-3> 대안의 최종 순위	58
<그림 4-4> 항만역할에 따른 대안의 중요도와 민감도	60
<그림 4-5> 경제적 기능에서 평가기준에 따른 대안의 중요도와 민감도	61
<그림 4-6> 도시적 기능에서 평가기준에 따른 대안의 중요도	62
<그림 4-7> 터미널 기능에서 평가기준에 따른 대안의 중요도와 민감도	63

A Study on Deciding an Optimal Port Development Priority: from the hub port perspective

Back, In-Heum

Department of Maritime Transportation Science
Graduate School of Korea Maritime University

Abstract

Port competition among countries is getting fiercer than in the past because of technological evolution: the increasing size of containerships implies only a few calls in three or four harbours at each end of the trade the rest of the traffic being served by smaller feederships. It is therefore essential for big ports to be selected as one of these calls by the main shipping lines, consortia and alliances to avoid marginalisation. Hence the development of "hub and spoke" strategies similar to those existing in air

transport.

There has been a severe port competition in Northeast Asia where there are many ports which would like to be playing a key role as a regional hub, including Shanghai, Busan, Kaohsiung, and some Japanese ports. These ports have been propelling a bold development project in order to get a pre-dominant status for a load centre in the region.

Korean government has been involved with port development policy and financing after the implementation of national economy development plan, largely as a result of the rapid growth in seaborne trade and port throughputs due mainly to the export-oriented industrialisation strategy. Successive Korean governments, therefore, have devoted substantial investment to seaport growth in order to meet increasing demands, because of their understanding of the critical role of seaports in the national economy.

The multi-port development policy in Korea, however, has made some major ports – mainly Busan – lag behind demand in capacity. This has weakened the competitive edge of Busan in Northeast Asia by preventing vessels from directly calling at ports with limited facilities.

Why, then, is it that the port planning and development process in Korea has not been successful? The main reason for this has been the confusion that exists throughout the hierarchical administrative system, especially in terms of investment planning. No matter how the port specialists concerned emphasise the importance of the intensified and proper development of seaports, if central government does not recognize this importance then it is unlikely that port investment will be made on a

timely bases and in accordance with what is required.

This confusion has resulted from a lack of appreciation of the importance of a regional hub port to the national economy and of the critical issue of port capacity. The general policy of port development in Korea should be guided by the desire to equate the supply and demand of cargo handling facilities and services. Investment decisions have underrated the impact of the seaport industry on the national economy from the macroeconomic viewpoint.

No comprehensive and reliable evaluation of proposed port developments by the intuitive opinion of port professionals have been undertaken, neither has there been accurate forecasting of the growth of economic activities due to port expansions which was sometimes manipulated by political factors.

Seaport developments in the present system are heavily dependent upon the recognition by the central government authorities of the critical role of port development in the national economy. There is the need, therefore, to make central government aware of the importance of the seaport industry. This can be done by applying AHP (Analytic Hierarchy Process) which is a method that can be used to establish measures in both the physical and social domains.

This thesis aims to: know how the port specialists think the priority of port development in Korea in relation to a national hub; examine the relevance of AHP technique as an efficient tool to the decision-making for port development.

After a brief look at changes in international trade and responses of

shipping and ports particularly in Northeast Asia, this study begins with an overview of present port development process in Korea in order to identify some issues to be answered.

The most creative and influential part of decision making is the structuring of the decision as a hierarchy. To illustrate the ideas regarding a hub port development, 87 factors were identified to look for both from the previous studies and from brainstorming of port professionals. These factors were grouped into 4 levels by 'KJ method'.

On the first (or top) level is the overall goal of 'a hub port development'. On the second level are the 3 functions('Economic', 'Urban', and 'Terminal') that contribute to the goal, and on the third level are the 6 criteria('Linkage', 'Throughput', 'Hinterland', 'Service', 'Facility', and 'Location') that are to be compared in terms of the functions on the second level. On the fourth (or bottom) level are 6 candidate ports('Busan', 'Inchon', 'Pyongtack', 'Mokpo', 'Gwangyang', and 'Ulsan') that are to be evaluated in terms of the criteria on the third level.

In relation to the role of major port in level 2, the questionnaire shows that port specialists consider the importance of 3 attributes as follows: 1. Economic function > 2. Terminal function > 3. Urban function. Further, in relation to the criteria for major port in level 3, the questionnaire indicates that port specialists consider the importance of 6 attributes as follows: 1. Throughput > 2. Service > 3. Hinterland > 4. Facility > 5. Location > 6. Linkage.

As far as the priority of port development is concerned, AHP analysis identifies the relative importance from 6 alternative ports as follows: 1.

Busan > 2. Gwangyang > 3. Pyongtack > 4. Inchon > 5. Unsan > 6. Mokpo. This implies that Korean port professionals prefer Busan as a national hub port and it needs an intensive development from the viewpoint of a regional hub port in Northeast Asia.

In summary, the Korean central government has not appreciated the full extent of the impact of a regional hub port on the national economy. As a consequence port investment has not been given sufficient priority to Busan and its capacity has failed to keep pace with demand to become a load centre in the region. Further, multi-port development programmes propelled by Korean government have not been successful when considering the existing situation in relation to a regional hub port competition in Northeast Asia. It is suggested, therefore, that much attention should be made to develop one port, e.g. Busan, as a national hub.

1. 서 론

1.1 연구의 목적

급변하는 국제무역환경 및 해운환경 속에서 항만은 새로운 수용시설을 갖추어야 함과 동시에 대폭적인 수용능력의 증대가 필요하게 되었다. 이러한 항만환경의 변화로 인해 세계 각국의 항만은 지역의 중심항만(hub port)으로서 입지를 강화하기 위해 시설확충을 통한 항만간의 경쟁이 치열하게 이루어지고 있다.

세계의 모든 항만, 특히 동북아시아의 주요 항만들 역시 중심항만을 계획하고 경쟁적으로 대규모 항만개발을 추진하고 있는데, 항만계획 및 개발시 리드타임(lead time)을 놓치면 주변국과의 중심항만 경쟁에서 뒤질 수밖에 없다. 따라서 거점항만(pivot port)의 요건을 충분히 갖춘 항만은 중심항만으로서 점점 그 규모가 커지는 반면 그렇지 못한 항만은 점차 지선항만(feeder port)으로 그 규모가 축소되어 이른바 항만의 ‘부익부빈익빈(富益富貧益貧)’ 현상이 전 세계적인 추세가 되고 있다.¹⁾

그러나 이러한 치열한 항만경쟁 속에서의 무분별한 항만개발정책은 시설의 유희화를 초래하여 막대한 경제적 손실을 야기할 가능성을 배제할 수 없다. 우리나라 항만개발은 최근에 이르기까지 중앙정부가 직접 관리하여 왔기 때문에 정부의 정책결정의지에 따라 항만개발에 대한 타당성을 조사하여 국가균형발전과 수요량 등을 고려하여 항만을 개발해 왔다. 더구나 지금까지 항만개발에 대한 투자결정은 정치적인 타협이나 판단, 지역균형발전 그리고 특히 과거의 관행에 의해 이루어져 왔다고 할 수 있다. 실제로 9대 신항만개발정책, 수정항만계획 등에서 나타난 것처럼 항만개발의 ‘분산정책’으로 일부 항만은 과잉투자로 시설

1) 문성혁, 현대항만관리론, 효성출판사, 2003, p.67.

이 남아도는가 하면, 반면에 다른 항만은 시의적절한 투자시기를 놓침으로써 항만시설의 부족으로 인해 선사들이 선호하는 항만임에도 불구하고 대형모선이 기항을 주저하고 있다.

이러한 항만개발정책은 세계적인 추세인 ‘선택과 집중’에 의한 1국 1중심항만 정책에 어긋나는 것으로 점증하는 동북아시아 항만간의 무한 경쟁 여건에 비추어볼 때 경쟁력확보는 물론이러니와 중심항만 구축에 위배되므로 효율적인 중심항만개발을 위해 보다 합리적인 의사결정이 필요한 시점이다.

지금까지 항만개발사업의 대부분은 수요지향모형이나 경제성평가를 통해서 사업의 추진여부를 결정하고 사업간 투자우선순위를 결정하였다. 이러한 정량적인 평가에 의한 항만개발은 국내 항만시설의 과부족을 초래하였으며, 특히 중심항만을 둘러싸고 급변하는 환경변화에 적응하지 못하여 여러 가지 문제점을 드러내고 있다.

이와 같은 문제점에 대한 해결책을 모색하기 위해 본 연구는 보다 효율적이고 합리적인 의사결정이 이루어지도록 항만분야에 다양한 지식과 전문적인 경험을 가진 전문가들의 직관을 반영하는 정성적인 평가를 실시한 후, 대안의 선정과 더불어 실증분석을 통하여 정책적 의미와 시사점을 도출하여 우리나라 항만정책을 진단하고 그 개선방안을 제시하는데 목적이 있다. 또한 이러한 연구 목적에 부가하여 우리나라의 미래 항만개발에 대한 정책적 함의를 제시하고자 한다.

이를 위해 중심항만개발의 목적이 국가경쟁력 제고와 항만경쟁력에 부합되어야 하는 관점에서 항만의 경쟁력을 주요 평가기준으로 선정하였다. 따라서 항만경쟁력에 관련된 선행연구와 항만 전문가들을 대상으로 세부평가속성요소를 도출하였으며, 항만 전문가들에 의한 KJ(川喜田二郎, Kawakita Jiro)법을 수행하여 대표속성을 도출하였다. 그리고 대표속성을 기초로 하여 계층을 구축하고 항만관련 전문가들을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

그 다음으로 설문자료를 바탕으로 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을

이용하여 중심항만의 대안을 선정하였으며, 마지막으로 실증분석 자료를 토대로 분석에 따른 시사점과 정책적 의미를 파악하여 기존의 우리나라 항만정책을 진단하고 그 개선방향을 제시하고자 한다.

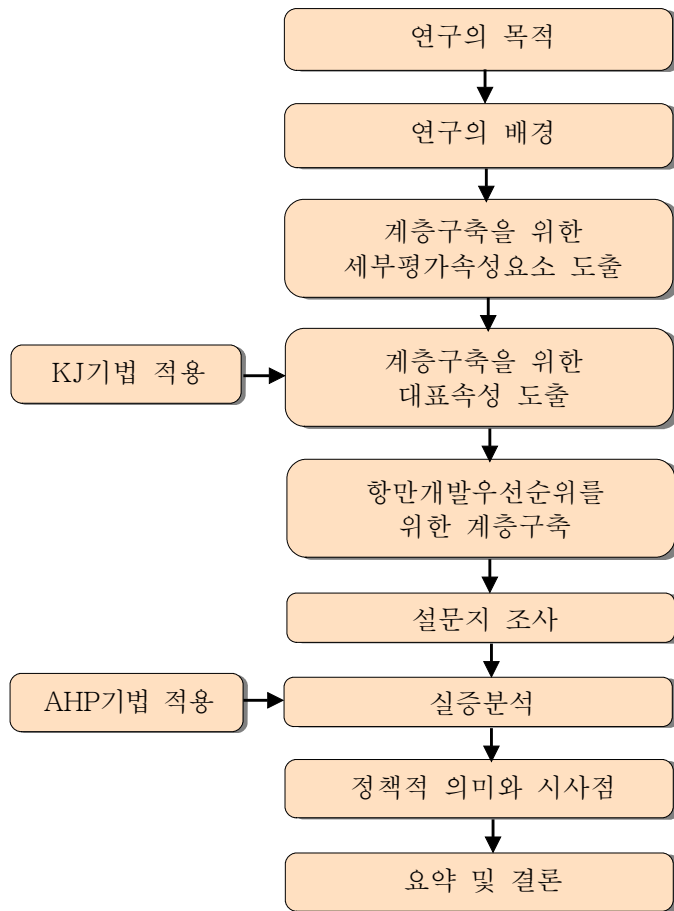
1.2 연구의 방법 및 구성

본 연구에서 중심항만개발의 우선순위를 도출하기 위해 선행연구와 항만관련 전문가들을 대상으로 세부평가속성요소를 도출하고, 이를 그룹핑(grouping)하여 대표속성을 도출하였다. 더불어 대표속성을 기초로 하여 계층을 구축하고 항만관련 전문가들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사의 자료를 통해 중심항만의 대안 선정을 선정하고, 정책적 의미와 시사점을 도출하여 우리나라 항만정책을 진단하였다.

본 연구에 사용된 분석기법으로는 전문가들의 직감이나 경험을 이용하여 짧은 시간에 종합적인 대표속성을 도출할 수 있는 KJ법을 이용하였다. 또한 실증분석에서 항만개발의 대안 도출과 관련된 복잡한 문제를 해결하기 위해 AHP 기법을 이용하였으며, 분석을 위해 Expert Choice 2000을 사용하였다.

본 논문의 구성은 제1장 서론에 이어 제2장에서는 국제무역과 해운환경의 변화, 항만개발의 여건 변화, 우리나라의 항만개발현황 등을 파악하여 항만개발우선순위결정과 관련된 문제점을 제기하였다. 제3장에서는 중심항만개발의 우선순위를 선정하기 위해, 세부평가속성요소의 도출, KJ법에 의한 속성분류, 대표속성 도출 및 계층구조를 설계하여 설문지를 통한 항만관련 전문가 집단을 대상으로 의견을 수렴하였다. 제4장에서는 설문지 자료를 바탕으로 AHP 기법을 활용하여 이를 분석하고 항만개발의 우선순위를 선정하였으며, 계층별 지표간의 중요도와 민감도 분석을 통하여 각 계층별 요인들이 대안에 미치는 영향을 파악하도록 하였다. 제5장에서는 분석된 자료를 토대로 각 계층별로 다양한 정책적

의미와 시사점을 도출해 내었으며, 또한 우리나라 향만개발정책을 진단하고 그 개선방안을 제시하였다. 그리고 마지막 장에서 전체를 요약하고자 한다. 본 연구의 흐름도는 <그림 1-1>과 같다.



<그림 1-1> 연구의 흐름도

2. 국제무역 및 해운환경의 변화와 항만개발의 여건 변화

2.1 국제무역환경의 변화

세계 경제를 선도해 온 미국, 일본, 독일 등의 경제가 1970년대의 이후 지속되었던 침체 국면을 벗어나 본격적 회복 국면에 접어들고 있다는 징후가 뚜렷이 나타나고 있다. 특히 세계 경제의 새로운 견인차로 부상한 중국이 고성장을 지속함으로써 세계경제의 회복에 크게 기여하고 있다.²⁾

이러한 추세에 힘입어 향후 세계경제는 완만한 신장을 보일 것으로 예측되고 있다. IMF와 한국은행에서 제시한 각종 지표에 의하면 세계 경제성장률은 2000년대 초까지 연평균 2~3%에 머물렀으나 <표 2-1>에 보이는 바와 같이 평균적으로 2010년까지는 약 4.9% 성장할 것으로 예측되고 있다. 특히 아시아지역(NIEs, ASEAN, 중국 등)은 6~7%의 상대적으로 높은 성장률을 기록할 것으로 전망되고 있다.

<표 2-1> 세계 경제의 연평균 성장률 추이 및 전망

구 분	1980년대	1990년대	2001년~2005년	2006년~2010년
세 계	3.6	3.2	4.3	4.9
선 진 국	3.4	2.7	3.0	3.7
개 도 국	4.3	4.4	6.0	6.8
체제전환국	3.1	-2.9	4.8	5.7
한 국	8.7	6.1	5.7	5.5

자료 : 1) IMF, *World Economic Outlook*, Oct. 2000.

2) 한국은행, 「경제통계」 (<http://www.bok.or.kr/>).

따라서 세계교역량도 2010년까지는 5.3% 성장할 것으로 예측되며, OECD 선

2) 한국해양수산개발원, 2004 KMI 세계해운 전망, 2003. 12.

진국과 아시아 신흥공업국(NIEs)의 정기선 물동량은 5~6% 정도 성장할 것으로 전망되고 있다.³⁾ 특히 컨테이너물동량은 2000년~2011년 기간 동안 연평균 6.7%의 증가율을 보이면서 2011년에는 4억3천만TEU에 이를 것으로 예상되고 있다.

특히, 동북아시아 지역의 컨테이너 물동량은 EU, 북미(NAFTA)와 함께 세계 3대 교역권의 하나로 부상함과 동시에 중국경제의 급성장에 힘입어 폭발적인 성장세를 보이고 있다.⁴⁾ 이에 따라 이 지역의 컨테이너 항만물동량은 2003년의 8,531만TEU에서 2011년에는 1억 3,700만TEU로 증가하고, 컨테이너화물 처리비 중도 2003년의 29.3%에서 2011년에는 31.9%로 크게 증가할 것으로 보인다(<표 2-2>).

<표 2-2> 세계 및 극동지역의 컨테이너 항만물동량 전망

(단위 : 백만TEU)

구 분	2000	2001	2002	2003	2006	2011	연평균 증가율
전세계(A)	210	243	266	290	322	430	6.7%
동북아(B)	59	70	77	85	97	137	8.1%
(B/A, %)	(28.1)	(28.1)	(28.9)	(29.3)	(30.1)	(31.9)	-

자료 : Ocean Shipping Consultant, 2003.

이렇게 큰 폭으로 늘어날 전세계 컨테이너물동량을 운송하기 위해 세계 컨테

3) 최근 Drewry가 발표한 보고서에 의하면, 세계 컨테이너터미널이 1998년부터 2005년까지 8년간 약 200개 정도 증가해야 향후 증가하는 국가간 컨테이너물동량을 수용할 것으로 전망하고 있음. 동 기간 동안 세계 컨테이너터미널에서 취급될 추가물동량은 약 1억 TEU에 이를 것으로 추정하고 이에 따른 총투자비용은 약 290억달러에 이를 것으로 예상함. Drewry가 분석한 지역별 추가 컨테이너 취급량을 보면, 북미 78만TEU, 서유럽 2,370만TEU, 극동 2,240만TEU, 동남아 2,120만TEU, 중동 610만TEU, 남미 920만TEU, 호주 130만TEU, 남아시아 490만TEU, 아프리카 340만TEU, 동유럽 100만TEU 등임.

4) 중국은 지난 1990년 수출입 컨테이너 물동량이 120만TEU로 한국의 절반수준(235만TEU)에 불과했지만 2003년도에 약 4,800만TEU로서 한국의 약 4배(1,320만TEU) 수준으로 급상승함.

이너선대의 운송능력도 크게 늘어날 전망이다. 2004년 4월 1일 현재 신조발주 명단에 들어있는 컨테이너선박은 총 776척(315만TEU)으로써, 이는 기존 컨테이너선복량인 3,216척(675만TEU)의 46.5%에 해당하는 규모이다.⁵⁾ 특히 프랑스의 선박브로커인 BRS-AlphaLiner의 분석 자료에 따르면, 이 중 4,000TEU급 이상의 대형 선박은 주문된 선복량의 77%를 차지하고 있는데, 이는 기존선대의 40%에 해당하는 규모이다.

과거 10년 동안 컨테이너선대는 연평균 10.7%의 증가율을 기록하였으며, 국제 해상운송의 성장률은 7% 선이었다. 예상대로라면 2007년까지 세계 컨테이너선대는 연11.7%의 고속성장을 통해 모두 3,878척, 924만TEU 규모를 이룰 것으로 보인다.⁶⁾ 그러나 장기적으로 컨테이너선대의 증가율은 연평균 10% 가량 될 것으로 예측되며, 오는 2010년에는 1,200만TEU에 이를 것으로 전망되고 있다.⁷⁾

2.2 국제해운환경의 변화

최근 국제무역환경의 주요한 변화로는 생산과 소비 형태의 국제화로 인한 국제무역중심지의 다양화와 국제경제단위의 블록화 및 국제무역 관행의 변화 등이 있다. 이와 같이 국제간의 무역중심지가 다양해짐에 따라 해운환경도 직접적인 영향을 받게 됨으로써 광범위한 수송망의 구축이 필요하게 되었으며, 운송속도의 개선 및 안전성의 확보, 운송의 신뢰성 향상, 양질의 정보 및 통신시스템의 구축도 필수적이 되었다. 특히, 오늘날 전 세계 물동량 처리의 90% 이상을 담당하고 있는 해상운송은 점증하는 무역량에 부응하기 위해 운송의 기법 및 집화체제 상에 커다란 변화를 가져왔다.

5) 2004년 1분기 동안 138척 54만 TEU 규모의 신조 발주가 성사됨.

6) 신조 컨테이너선 발주량은 2004년 4월의 발주계획을 포함하여 총 693척이며, 이는 2006년까지 연도별로 인도될 예정이라고 밝혔음. 연도별 인도량은 2004년에 209척(72만 2,000 TEU), 2005년에 262척(91만 TEU), 그리고 2006년에는 222척(98만 TEU)임.

7) JOC, 2004. 4. 7.

이러한 변화의 2대 특징은 운송의 ‘컨테이너화(containerisation)’와 ‘복합일관 운송체계(intermodalism)’⁸⁾의 구축으로 대별할 수 있다.

특히 화주들은 이제까지 자신들이 직접 관리해 오던 재고관리 업무를 물류비 절감차원에서 선사들에게 위임시키고, 그 대신 생산과 출하에 맞추어 정시(just-in-time, JIT) 수송체제를 요구하고 있다. 즉 원자재는 제조 일정에 맞추어 가급적이면 매일 공급되어야 하며 제품도 완성되는 즉시 반출되어 수송되어야 한다. 그리고 기존의 정요일(定曜日, weekly) 서비스보다는 재고(원자재 및 완제품) 상황에 따라 신속적인 대응이 가능하도록 운항횟수(frequency)를 최대한으로 늘려 가능한 한 매일 운송체제로 바꾸어줄 것을 요구하고 있다. 이외에도 화주들의 요구에 부응하기 위해 선사들간 제휴(alliance)를 통해 운항횟수를 늘림과 동시에 선복(船腹)의 공동사용을 통해 선사들은 단독운항시보다는 항차당 더 많은 선복량을 필요로 하게 되었다.

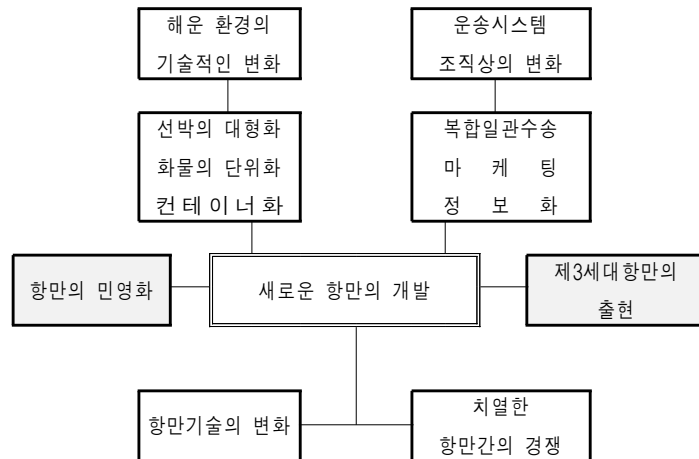
규모의 경제 실현과 관련해서는, 우선 해운동맹의 시장지배력이 약화되는 한편 화주들이 물류비용을 최대한 줄이려고 하는 정책 때문에 선사들의 운임인상 노력이 한계에 이를 수밖에 없다. 따라서 선사 스스로가 비용절감의 대안으로 선박의 대형화 및 고속화를 지향하지 않을 수 없게 되었다.⁹⁾

이상의 국제무역 및 해운환경의 특징을 열거해 보면, 국제무역 및 운송시스템의 통합화 현상, 협동일관운송체계의 도입, 물류개념의 도입, 환적체제의 구축, 선형(船型)의 전문화 및 대형화와 규모의 경제화, 소비자지향의 다양한 서비스

8) 오늘날 국제간의 무역에서는 생산지에서의 원료구입으로부터 최종소비자에게 이르기까지 생산, 수송, 보관, 배송, 정보 등을 하나의 수송망상에서 유기적으로 통합하고자 하는 물적유통(physical distribution) 개념이 각광을 받고 있는 데, 이러한 물류개념이 궁극적으로 추구하고자 하는 바는 “소비자가 원하는 제품(right thing)”을 “소비자가 원하는 시간(right time)”에 신속하고 안전하게, “소비자가 원하는 장소(right place)”로 운반하여 주는 것을 목적으로 하고 있음. 이를 위해서는 바로 협동일관운송체계가 필수적인데, 컨테이너화로 국제 무역운송에서 협동일관운송체계가 대규모로 이루어질 수 있었음.

9) 더불어 운송, 마케팅, 영업 관리비 등의 서비스 원가를 최소화하는 비용절감 노력을 강화하고 있는 추세임.

체계의 구축 등을 들 수 있다(<그림 2-1>).



자료: Y. Hayuth and D. Hilling, "Technological change and seaport development", *European Port Cities in Transition*, in B.S. Hoyle and D.A. Pinder(eds.), Belhaven Press, London, 1992.

<그림 2-1> 항만의 개발 및 항만경쟁의 배경

이에 따라 항만은 이러한 커다란 변화의 기류를 타고 새로운 상황에 부응하기 위해 변화할 수밖에 없었는데, 항만의 가장 근본적인 변화 가운데 하나가 중심항만 경쟁이라고 할 수 있을 것이다.

2.3 선박의 대형화와 중심항만 경쟁

그동안 컨테이너선 대형화에 있어서 심리적 한계 수준이었던 8,000TEU급 선박이 2003년 취항하면서 바야흐로 메가컨테이너선 시대가 열리게 되었다.¹⁰⁾ 특히 2003년 5월에 건조된 OOCL Shenzhen호는 8,063TEU를 선적할 수 있는

10) Maersk-Sealand의 'Axel Maersk'와 OOCL의 'OOCL Shenzhen'.

100,000DWT급의 초대형 선박으로 기네스북에 등재되기도 하였다.¹¹⁾ 한편 2003년 10월 중순까지 발주된 8,000TEU급 이상의 컨테이너선박은 총 83척이며 적재 능력은 68만TEU에 이르고 있다. <표 2-3>에 보이는 바와 같이, 이러한 초대형 컨테이너선은 대부분이 2006년말까지 투입될 예정이다. 특히 중국의 China Shipping 사는 8,100TEU급 5척 이외에도 사상 최대선형인 9,500TEU급 8척을 2006년에 투입할 예정으로 있다.

<표 2-3> 8,000TEU급 이상 초대형 컨테이너선 발주 현황

운항선사	선형	척수	선박량	투입시기
China Shipping	9,500	8	76,000	2006
Hapag Lloyd	8,400	2	16,800	2005
미정	8,400	3	25,200	2006-2008
미정	8,200	9	73,800	2006
Yangming	8,200	4	32,800	2006-2007
K Line	8,120	4	32,480	2006-2007
Evergreen	8,100	8	64,800	2004-2005
MSC	8,100	9	72,900	2004-2005
미정	8,100	4	32,400	2006
China Shipping	8,100	5	40,500	2004-2005
CMA-CGM	8,000	11	89,100	2004-2006
OOCL	8,000	8	64,000	2004-2006
미정	8,000	5	40,000	2005
Hapag Lloyd	8,000	3	24,000	2006
합계	8,250	83	684,780	

자료: PR News Service Ltd., Oct. 14, 2003.

따라서 2005년부터는 8,000TEU급 이상의 메가컨테이너선이 대거 취항할 것으로 보인다. 이러한 초대형 컨테이너선의 취항은 선사간 운임경쟁뿐만 아니라 항만간 경쟁도 더욱 가열시키게 될 것으로 예상되고 있다.

11) OOCL사는 삼성중공업에 8,000TEU급 선박 10척을 발주중인데, 현재 취항하고 있는 2척 이외의 나머지 8척도 2005년 말 또는 2006년 초까지 모두 인도될 예정임.

또한 이러한 8,000TEU급 이상의 대형선은 운항의 경제성을 확보하기 위해 기항지를 축소할 수밖에 없기 때문에 이러한 모선(mother vessel)에 화물을 연계 공급해 주는 피더선(feeder vessel)의 대형화도 동시에 가속화될 것으로 예상되고 있다. 즉 지금까지 각 지역에서 피더선의 적재능력은 1,000TEU급 전후가 보편적이었으나, 초대형 컨테이너 모선의 등장으로 인해 피더선의 규모도 2,000TEU급 이상으로 대형화될 전망이다. 특히 대만의 WanHai사는 2005년 중 2,600TEU급 4척을 아시아 역내 항로에 투입할 예정으로 있다.¹²⁾

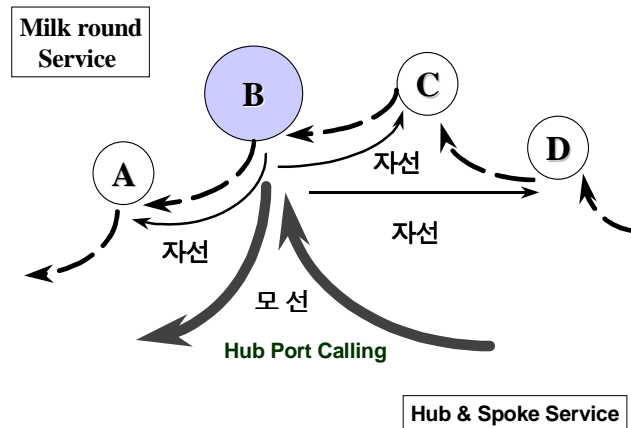
이러한 컨테이너 모선의 대형화 추세는 더욱 가속화될 것으로 예상되는데, 특히 12,000TEU급 선박까지는 제2세대 엔진이 요구되는 등 비용부담이 늘어나기는 하지만, 선박건조만을 고려하면 기술적 측면에서는 아무런 문제가 없을 것으로 예상된다.

그러나 선박이 대형화될수록 선사들은 항만시설의 제약, 운항비용 절감 등을 위해 기항지를 축소해야 한다. 즉 전통적으로 선박의 기항형태는 모든 항만을 기항하는 밀크 라운드(milk-round) 형태를 취하였으나, 해운환경의 변화로 인한 컨테이너의 고속화, 대형화 및 정기선간의 글로벌 제휴 확산 등으로 정기선사들은 운항효율을 극대화하기 위해 자사의 대형선박을 수용할 수 있는 소수의 중심항만(hub port)을 선택하여 기항시키고, 인근 중·소항만의 물동량은 중심항만에서 지선으로 서비스하는 hub & spoke system으로 바뀌고 있다(<그림 2-2>). 즉 거점항만으로서의 요건을 충분히 갖추고 있는 항만은 점점 중심항만으로서 그 규모가 커지는 반면, 그렇지 못한 항만은 점차 지선항만으로 그 규모가 줄어들고 있는 추세이다.

따라서 초대형선 기항에 따른 충분한 시설 및 원활한 내륙연계운송 능력 등의 확보를 통해 지역의 중추항만이 되고자 각국의 항만 특히 우리나라를 비롯한 동

12) 해운업계의 일부 전문가와 브로커들은 1,500TEU급 피더선을 'super-feeder' 또는 'handy class'라고 부름. 한편 Clarkson Research Studies(CRS)사에 의하면, 2003년 6월 현재 발주된 컨테이너선 3,099척 중 898척의 선형이 1,000-2,000TEU급에 해당함.

북아시아 여러 항만들은 치열하게 경쟁하고 있다.¹³⁾



<그림 2-2> 컨테이너 모선의 항만기항 형태

2.4 동북아 주요 국가의 항만개발 현황

경제의 글로벌화에 따른 급격한 국제물류환경 변화로 세계 각국은 국제물류 중심화를 국가경제발전의 주요 전략으로 채택하는 한편, 국제물류의 주도권 확보를 위해 중심항만 개발경쟁을 치열하게 전개하고 있다.

아시아 경제권에서는 우리나라를 비롯하여 싱가포르, 홍콩, 중국, 일본, 대만이 급증하는 동북아시아 지역, 그 중에서도 중국항/발의 컨테이너 물동량을 선점하기 위해 경쟁적으로 중심항만 개발에 박차를 가하고 있다(<표 2-4>).

이미 국제물류의 핵심거점으로 자리 잡은 주요 중심항만은 ‘고부가가치산업이 조밀하게 응집된 생산·물류의 중심지’로서 국가·지역경제 성장의 견인차 역할

13) 세계 10대 컨테이너항만 중 6개의 항만이 아시아에 위치하고 있으며, 특히 상하이와 부산 등이 동북아시아의 지역거점항만을 목표로 시설을 확충 중에 있음.

을 담당하고 있을 뿐만 아니라 세계화기업의 우선투자대상지역이 되면서 세계의 경제·무역·금융 중심지의 역할을 병행하고 있다.

<표 2-4> 아시아 주요 국가간 컨테이너 중심항만 개발 현황

구 분	홍콩	싱가포르	카오슝	고베	부산	광양	상하이
현 선 석 수 (2001)	26선석	41선석	27선석	37선석	21선석	8선석	18선석
확 충 계 획 (2011)	23선석	39선석	23선석	10선석	30선석	25선석	58선석
총 계	49선석	80선석	50선석	47선석	51선석	33선석	76선석

자료 : 해양수산부(2003).

특히 중국 정부는 동북아시아에서 지역거점항 선점을 목표로 상하이항의 동쪽 30km 해상에 위치한 조우산군도 대소양산에 수심 15m, 52개 선석의 대규모 터미널을 건설하는 ‘양산 대수심 컨테이너터미널 개발계획’을 추진 중에 있다. 컨테이너항만, 동해(東海)해상대교, 노조항(盧潮港) 등 3개의 주요 공사로 대별되는 이 계획에는 총 500억RMB(60억불)을 투입할 예정이며, 개발면적이 18km²에 이른다.

현재 총 안벽길이 1,600m의 5개 선석을 2005년까지 건설하는 제1단계공사가 진행되고 있으며, 2010년에 52개 선석의 건설이 완료될 경우 연간처리능력 2,200만TEU인 세계 최대규모의 항만이 될 것으로 보인다.¹⁴⁾ 제1단계로 진행중인 공사가 2005년도에 완공되면 5개 선석(1.6Km)에 10,000TEU급 컨테이너선 하역에 이용될 20대의 슈퍼 갠트리 크레인이 설치될 예정이다(<표 2-5>).

또한 대련 시정부는 대련항을 북중국의 거점항만으로 성장시키기 위해 40억 달러를 투자, 대규모의 항만과 배후단지 시설을 추가 개발할 계획이다. 이를 위

14) 2004년 현재 부산항의 3배 규모임.

해 시정부는 중국개발은행(China Development Bank)에서 90억 달러를 용자받아 투자비를 충당할 계획인데, 이 중 40억 달러가 항만 및 배후단지 개발에 투입될 예정이다.¹⁵⁾ 대련 시정부는 항만 개발과 함께 배후지역의 경제 활성화를 위해 적극적인 해외직접투자 유치확대 정책을 추진할 계획인데, 특히 주요 선사, 물류기업에 대한 적극적인 투자유치 활동을 병행할 계획이어서 향후 귀추가 주목되고 있다.¹⁶⁾

<표 2-5> 양산심수항 개발 계획

단계별		1단계 (2002~2005)	2단계 (~2006)	3단계 (~2008)	4단계 (~2010)	합계
안벽	선석수	5	4	20	23	52
	연장(m)	1,600	1,400	7,000	8,000	18,000
	수심(m)	15.5	-	-	-	15~18
	하역능력 (만TEU)	220	170	850	960	2,200
	기타	항만구역 1.53km ² (야드 72만m ² 포함)	-	-	-	-

자료 : 상하이 항무국 및 교통개발연구원, 물류체계 혁신 및 물류경쟁력 강화연구방안, 2003년 및 주상하이 총영사관, 21세기 상하이 물류보고서, 2003.

일본 정부도 국토교통성(Ministry of Land, Infrastructure and Transportation) 주관 하에 슈퍼중추항만 개발사업과 관련, 기존 5개의 후보항만 중 3개항을 슈퍼중추항만으로 우선 지정하는 것을 추진하고 있다. 즉 국토교통

15) 중국 국제운송·물류연구센터(China International Transport & Logistics Research) 마이클 첸(Michael Chen) 대표는 대련 시정부의 대련항 개발계획에 대해 매우 시의 적절한 정책이라고 평가함. 대련항을 포함한 청도, 천진항 등 북 중국 항만들은 외자유치, 용자 등을 통해 조달 가능한 풍부한 자금이 있음에도 불구하고 투자가 적극적으로 이루어지지 못해 북중국 3개 항만에서 발생하는 화물이 한국의 부산항 등에서 환적되고 있다고 지적했음. 또 이러한 현상이 최근 부산항이 유래 없는 환적 물동량 증가추세를 경험하고 있는 이유라고 설명하고, 북중국 3개 항만은 모두 2010년에 물동량 규모가 1,000만 TEU를 상회하게 될 것으로 예상되기 때문에 적극적인 시설개발과 거점항으로 성장하기 위한 다각적인 정책을 추진해야 할 것이라고 주장했음.

16) Fairplay; International Shipping; Cargo News (2004. 6. 24)

성 장관의 자문기관인 교통정책심의회(交通政策審議會) 산하 슈퍼중추항만 선정위원회(スーパー 中樞港灣 選定委員會)는 제5차 평가회의를 통해 기존 후보항만 중 고베와 오사카를 합친 한신항(阪神港), 도쿄와 요코하마항을 합친 케이힌항(京浜港), 그리고 나고야와 요카이치를 합친 이세항(伊勢港) 등 3개 항만에 대해 높은 점수를 부여했다.¹⁷⁾ 국토교통성은 선정위원회의 정식 보고서가 제출되면 그 결과에 따라 신속하게 슈퍼중추항만 지정 절차를 밟아나갈 계획이라고 발표했다. 그러나 일본 언론은 높은 평가를 받은 3개 항만이 우선 슈퍼중추항만으로 지정될 가능성이 높다고 예상하고 있다.¹⁸⁾

대만 정부는 급부상하는 인근 경쟁항만에 대응하는 한편, 제조업의 중국 본토 이전에 따른 산업기반 상실을 보전하기 위한 조치로 카오슝항을 환적산업 지원센터인 중심항만으로 육성할 방침이다. 이에 따라 대만 정부는 카오슝항의 시설 확장을 위해 총 900억 대만달러(미화 약 27억 달러)를 투자할 예정이며, 이 가운데 50%를 정부가 지원하고 나머지는 외국인투자 유치를 통해 조달할 방침이다.¹⁹⁾

카오슝항의 확장계획에 따르면 오는 2008년까지 15,000TEU급 선박의 접안이 가능한 5개 컨테이너선석(처리능력 250만TEU)을 건설하는 외에 석유화학제품 전용터미널 8개 선석을 건설할 예정이다. 이 외에도 대만 정부는 2003년 7월 행정 절차 일원화, 관세인하, 재수출가공을 위한 화물흐름 자유화 등을 주요내용으로 하는 자유무역지대(FTZ)법을 통과시켜 2004년 1월부터 운영에 들어갔다.

17) 키타큐슈항(北九州港)과 하카타항(博多港)은 상대적으로 평가점수가 낮은 것으로 나타났는데, 이는 이들 2개 항만이 항로개발과 물동량 유치 부문에서 평가가 낮게 나타났기 때문이다. 이에 대해 선정위원회는 2개 항만의 경우 정기선 항로 확대가 용이하지 않으며, 연간 물동량 유치계획도 100만 TEU를 초과하기 어려울 것으로 예상된다고 밝힌 것으로 알려졌다.

18) 국토교통성 자료, KAIJI Press (2004. 5. 7).

19) South China Morning Post (2004. 5. 7).

2.5 우리나라 항만개발 현황

우리나라의 항만개발은 1967년에 제정된 항만법에 의하면 10년 단위로 항만 기본계획을 수립·시행하도록 규정하고 있다.

체계적이고 종합적인 초대형 컨테이너 중심항만 개발정책이 추진된 것은 1993년부터이다. 물론 1990년 이전에도 컨테이너 양항(two port)체제 구축을 위하여 부산항의 경우 3단계 사업을 1991년까지, 4단계 사업을 1996년까지 완공하기로 하고, 광양항 1단계는 1997년까지, 2단계 사업은 2000년까지 개발하기로 하였다.

부산항과 광양항의 양항체제를 기반으로 하여 본격적인 전국항만개발기본계획은 1993년의 항만적정능력산정 및 개발기본계획구상(1, 2차)과 1996년의 신항만개발 투자우선순위 평가보고서에 근거를 두고 있다. 제3차 국토종합개발계획(1992~2001년)상의 항만개발도 권역별 거점항만을 중심으로 기존 항만의 확장·정비를 추진하되, 부산신항과 광양항 등 신항만개발 수요 역시 권역별 거점항만체제 속에서 추진하는 것이었다. 이러한 계획의 핵심은 부산항과 광양항을 중심으로 집중적으로 개발하되, 인천, 아산, 군장 등 지역거점항만에 피더선 컨테이너 처리시설을 확보함으로써 국가 전체적인 컨테이너 수송시스템을 확립하는 것이었다.

한편 1997년 12월에 항만수급 상황을 개선하기 위해 제정된 신항만건설촉진법에 의해 1, 2차에 걸쳐 8개의 신항만이 지정되었다. 특히 부산신항, 광양항, 아산항은 3대 국책사업으로 선정되었으며, 부산신항과 광양항은 장기적인 컨테이너물동량 증가에 대비하여 동북아시아 국제물류 중심항만으로 조기에 개발하는 것이었다.

이후 1999년 12월의 항만기본계획재정비에서는 동북아시아 물류중심기지 구축을 위해 전국 컨테이너 항만체제를 부산항과 광양항의 2대 중심항만과 9대 피

더항만체제 구축으로 설정하였다. 특히 2001년 1월의 수정 항만개발계획에서는 21세기 동북아시아 물류중심국가 건설을 위해 부산항과 광양항을 집중 개발하기로 하였다(<표 2-6>).

<표 2-6> 수정 항만개발계획 총괄(2000~2011)

(단위 : 억 원)

구 분	선석수/ 컨선석	총 사업비			하역능력(2011) (백만톤/천TEU)
		계	재정	민자/공단	
계	333/98	369,712	209,687	160,025/48,381	609/24,553
○ 9대 신항만	205/73	239,594	124,276	115,318/47,298	318/17,959
- 부산신항	30/30	74,578	42,495	32,083/12,440	93/8,100
- 광양항	29/29	48,649	13,491	34,858/34,858	93/8,361
- 인천북항	18/-	9,922	4,596	5,326	17/-
- 평택(아산)항	60/3	36,266	23,034	13,232	61/321
- 울산신항	29/4	35,241	18,093	17,148	26/428
- 목포신외항	13/3	6,824	3,338	3,486	9/321
- 영일만신항	14/4	18,692	9,507	9,185	12/428
- 보령신항	9/-	2,948	2,948	-	5/-
- 새만금신항	3/-	6,774	6,774	-	2/-
○ 신규 신항만	46/10	39,157	26,563	12,594	36/1,070
- 양양, 속초항	6/2	6,038	6,038	-	3/214
- 인천남외항	26/8	24,312	14,168	10,144	27/859
- 제주의항	5/-	3,573	3,573	-	2/-
- 다대포항	9/-	5,234	2,784	2,450	4/-
○ 기존항만	82/15	85,208	55,885	29,323/1,083	255/-5,524
○ 신규 지정항만	(4/-)	1,903	1,903	-	-
○ 항만친수공간	-	3,850	1,060	2,790	-

주 : 총 사업비는 2000~2011년까지의 투자소요분으로 1999까지 기투자분은 제외함.

자료 : 해양수산부 내부자료(2004.)

수정 항만개발계획을 재수정한 2001년 10월의 전국무역항 항만기본계획에서도 부산 및 광양항을 양항체제로 유지하면서 동북아시대에 대비하여 이들 항만을 국제물류비가 가장 저렴한 대형 중추항만으로 개발하기로 하였다.

한편 항만개발에 따른 투자비로 1996년부터 2001년까지 총 13조 4,488억 원을 투입하여 200개의 선석을 확보할 계획이었으며, 투자재원은 정부재정으로 총 투자소요액의 54%인 8조 2,345억 원을, 나머지 46%인 6조 2,143억 원은 민간 투자재원으로 조달하기로 하였다.

또한, 1996년부터 2011년까지는 총 27조원을 투자할 계획이었으며, 구체적으로는 신항만개발에 전체의 70%인 19조원, 기존항만 개발에 30%인 8조원을 투자하는 것으로 계획을 수립하였다. 재원별로는 정부재정으로 총 투자소요액의 55.4%인 15조원, 나머지 44.6%인 12조원은 민간 투자재원으로 조달하기로 하였다.

<표 2-7> 항만건설 추진실적 평가표(1996~2001년)

구 분	당초계획	실적				계획대비
투자비	총 13조 4,488억 원 투자계획	7조 434억 원 투자(2001까지) (비관리청 공사 포함)				52%
	- 재정 : 8조 2,345억 원(54%) - 민자 : 6조 2,143억 원(46%)	- 재정 : 5조 3,318억 원 투자 - 민자 : 1조 7,116억 원 투자 ※ 1996~2000년까지 민자투자실적 (단위 : 억 원)				65% 27%
		계	민간투자법	항만법	컨공단	항만법은 비관리청을 의미
		15,001	418	6,183	8,400	
선석확보	총 200선석 확보계획	64선석 확보				32%
	- 신 항 만 : 81선석	- 신 항 만 : 12선석				14.8%
	- 기존항만 : 119선석	- 기존항만 : 52선석				43.7%
	- 컨 부 두 : 27선석	- 컨 부 두 : 14선석				51.8%
- 일반부두 : 173선석	- 일반부두 : 50선석				28.9%	
하역능력 확보	- 총 2억 7,300만톤의 추가 하역 능력 확보	- 9,500만톤의 추가 하역능력 확보				34%
	- 2001년 전국 항만하역능력 5억 9,600만톤 제고 ※ 시설확보율의 91.8% 확보계 획	- 2000년 12월 현재 4억 1,800만톤 ※ 시설확보율 81% (2000년 12월 현재)				

자료 : 해양수산백서(2002).

기존의 항만개발계획에 의하면 항만하역능력을 1996년 계획수립 당시의 3억

2,300만톤에서 2001년 5억 9,600만톤, 2006년 7억 3,900만톤, 2011년 8억 9,800만톤으로 각각 향상시키는 것으로 계획하였다.

그러나 2000년 12월말까지 전국의 항만하역능력은 4억 1,800만톤에 불과하여 당초 계획보다 1억 7,800만톤이 부족한 실정이다. 즉 1996년부터 2001년까지 2억 7,300만톤의 하역능력을 추가로 확보할 계획이었으나, 당초 계획 대비 34%인 9,500만톤의 하역능력만을 추가 확보하였다. 이를 구체적으로 살펴보면 1996년부터 2001년까지 총 13조 4,488억 원을 투입하여 총 200개의 선석을 확보할 계획이었으나, 비관리청 항만공사를 포함한 실제 투자는 계획 대비 52%인 7조 434억 원으로서, 계획선석수의 32% 수준인 64선석을 확보하였다. 그리고 투자주체별로 살펴보면 당초 재정으로 63선석을 확보할 계획이었으나 계획 대비 67%인 42선석을 확보하였고, 민자로는 당초 137선석을 확보할 계획이었으나 실제로는 22선석을 확보하여 계획 대비 16%의 실적을 보이고 있다(<표 2-7>).

2.6 컨테이너항만 개발관련 선행연구

컨테이너 항만개발을 위한 투자우선순위 연구를 살펴보면 다음과 같다.

한국항만 제3단계 개발타당성 조사(1981.2)²⁰⁾는 항만개발을 비사업 항만분석과 사업 항만분석으로 나누어 이루어졌으며, 이 중 사업항만인 컨테이너 항만개발 부분에 대하여 목적함수를 최소 수송비와 최소 자본비의 합으로 구성하고 분지한계법(Branch and bound method)²¹⁾을 이용하여 투자우선순위를 선택하였

20) 해운항만청, 한국항만개발 제3단계 개발타당성조사, 5권 중 3권의 1, 1981. 2, p.5.

21) 분지한계법(branch and bound method)은 가능한 모든 조합을 광범위하게 조사하여야 할 필요성을 제거하는 것이 아니라, 요구되는 평가의 수를 현저하게 줄여주는 기법이다. 또한 고려할 필요가 없는 대안들은 제거하면서 또 다른 가치를 계속 평가하여 나갈 때 대안을 개선할 수 있도록 상한(upper bound)을 설정하여 줄 수 있다. 따라서 기본적으로 상당히 많은 수의 대안을 평가하여야 할 경우라도 이 기법을 응용하면 계속되는 작업의 결과에 따라 약간씩만 개선하면 쉽게 작업을 마칠 수 있음.

다. 여기에 사용된 목적함수는 수송비(육상 및 해상수송과 항내 선박비)와 연간 항만건설비 및 운영비의 합계이다. 분지한계법 분석의 목적은 어떤 가지의 묶음을 제거하여 필요한 부분의 평가가 가능하도록 하며, 전체 비용 면에서 가장 합당한 대안을 선정하는 것이다. 이 작업은 가지의 대안들의 값에 하한(lower bound)을 설정함으로써 이루어지며, 이는 대안들 중에 가능한 최선의 결과를 도출해 준다. 따라서 설정된 하한(lower bound)이 충분히 평가된 대안들의 결과보다 열등하면 그 가지에 속한 대안들에 대하여는 더 이상 평가작업이 필요 없음을 의미한다.

윤석호²²⁾는 장기항만개발계획을 수립하기 위해 국내 물류비용을 기준으로 하여 내륙수송비용과 항만비용의 합을 최소화하는 선형계획법(linear programming)을 이용한 수리모형을 개발하였다. 내륙수송체계와 연계된 쌍대값(dual value)으로 항구별 투자우선순위를 파악하였으며, 총 물류비감소라는 편익적인 요소와 건설비용이라는 비용적인 요소를 순현재가치(NPV)로 평가하여 경제성 분석을 실시하여 신항만에 대한 투자우선순위를 도출하였다. 이 논문의 한계점은 우리나라 항만으로부터 각 지역으로 유입되는 물류비용만을 고려하였으므로 외국 항만으로부터 우리나라 항만까지 수송되는 비용은 제외되었다.

신항만개발 투자우선순위 평가보고서²³⁾는 선형계획법(linear programming)을 이용하여 내륙수송비, 항만관련 비용 등의 물류비용을 최소화하는 최적물류모형을 개발하였다. 항만을 포함하여 수송관련 시설의 물리적 투자계획은 수송시설의 물리적 재배치에 관련한 계획으로 시설의 적정규모와 투자우선순위를 결정하는 것이 중요하므로, 수요가 큰 항만에 우선적으로 투자하는 것이 바람직하다는 측면에서 용량 배분방법별, 연도별 최적투자규모와 최적해, 그리고 이 때의 한계물류비절감액을 이용하여 투자에 따른 물류비 절감액을 산출하고, 이 값의

22) 윤석호, 선형계획법을 이용한 항만개발투자우선순위 평가 모형의 개발, 석사학위논문, 한양대학교 대학원, 1995. 12.

23) 해운항만청, 신항만개발 투자우선순위 평가 최종보고서 (요약), 1996. 7, p.V-18.

크기에 따라 투자우선순위를 결정하였다. 또한 7개 신항만개발을 비용-편익(B/C)분석을 통하여 종합적인 사업의 타당성을 분석하였다. 이 연구는 수요 중심의 선형계획모형에 의한 분석이므로 부분적인 분석이 될 수밖에 없는 한계성을 지닌다. 즉 항만건설과 관련된 비용요소 특히 항만건설비, 입출항 관련운항비용 등은 제외되었다. 또한 항만건설의 과정이나 건설 이후에 발생하게 되는 지역경제의 기여도, 환경비용이나 환경비용 절감효과 등 사회적 편익 비용은 고려하지 않고 있다.

한철환²⁴⁾은 대형항만에 화물이 집중되는지 혹은 분산되는지를 검토하기 위해 허쉬만-허핀달지수(Hirshman-Herfindahl Index)를 적용하여 아시아 항만의 항만집중도(port concentration)를 분석하였다. 또한 글로벌 차원에서 항만규모와 항만성장 간의 관계를 규명하기 위하여 자연대수 선형회귀식(log linear regression equation)을 사용하여 세계 50대 항만 및 유럽, 북미 아시아 항만에 대해 횡단면 분석을 하였다. 분석결과, 항만집중도에 있어서 동북아시아 지역은 항만물동량의 분산화 경향이 강한 것으로 나타났으며, 항만규모와 성장 간 관계의 경우 글로벌 차원에서는 대형항만일수록 물동량 증가율이 소형항만에 비해 높게 나타난 반면, 아시아 지역은 소형항만일수록 물동량 증가율이 높게 나타났다. 이 연구의 한계점으로, 첫째로 항만규모는 터미널 운영수입, 고용자의 수 및 터미널 시설능력 등 다양한 요인에 의해 결정됨에도 불구하고 자료제약 상 항만물동량을 항만규모의 대리변수로 사용하였다는 점, 둘째로 세계 50대 항만과 아시아 21개 항만에 대한 항만규모의 기준이 상이하다는 점 등을 들 수 있다.

한편, 세계 각국 항만들은 치열한 중심항만경쟁에서 지속적인 발전과 존립을 위해서 과감한 항만시설의 확충, 배후지개발, 연계수송로의 확보, 효율적인 항만 운영, 항만서비스 수준의 향상 등을 통하여 대고객지향적인 서비스를 제공하고

24) 한철환, “중심항만 개발전략의 유효성에 관한 연구”, 한국항해항만학회지, 제27권, 제2호, 2002, p.177.

있다. 따라서 항만이용자는 항만 접근성, 체선과 체화, 항만비용 및 항만안전성 등을 고려하여 이용할 수 있는 항만을 선택기준으로 하고 있으며, 항만 운영자는 해당 항만의 장단점을 파악하여 항만이용자가 선호할 수 있는 경쟁력 있는 항만으로 개발하고 있다. 이에 대해 국내외적으로 항만의 경쟁력 결정요소의 분석에 많은 관심을 가지게 되어 여러 실증연구가 이루어졌는데, 이러한 대부분의 연구들은 항만이용자인 선사, 화주, 화물운송주선인 입장에서 기항지 선정에 관한 목적으로 이루어졌으며, 분석대상국가, 분석대상, 분석표본수, 분석방법별로 다양하다.²⁵⁾

이 외에도 항만 경쟁력에 관련된 외국 분석사례를 보면, Port of Kobe and Osaka 연구회는 서로 인접한 상황에 있는 고베, 오사카항을 모형의 경계로 하여, 항만선호도에 따라 항만의 화물처리량이 변화해 가는 과정을 체계적 동태(System dynamics)기법을 사용하여 모델링하였다.²⁶⁾

Tatehiko는 항만이 제공하는 서비스 수준이 변화할 때 선사는 다른 항만을 선택하는 가설을 설정하여 히스테리시스(Hysteresis)이론에 의한 효용함수 모형을 제시하였다.²⁷⁾

UNCTAD 해운위원회 보고서에서는 화물운송주선인들 대상으로 하여 두 항만간의 경쟁을 간단히 모델화하였다.²⁸⁾

그리고 동북아시아 중심항만(hub port)을 구축하기 위한 항만운영전략의 일환으로 수행된 국내의 대표적인 연구사례들도 있다.²⁹⁾

25) M.A. McGinnis, "A Comparative Evaluation of Freight Transportation Choice Models", Transportation, Vol.29, Winter 1989, pp.37-46.

26) Port of Kobe and Osaka 研究會, "システムのシミュレーション的 考察(大阪港, 神戸港の場合)", 關西物流近代化 Center, No.18, 1978.

27) 三木楯彦, 國際物流 システムの最適化に 關する研究, 1984, pp.58-128.

28) Committee on shipping, United Nations Conference on Trade and Development, TD/B/C.4/AC.7/14, 1992.

29) 전일수·김학소·김범중, 우리나라 컨테이너항만의 국제경쟁력 제고방안에 관한 연구, 해운산업연구원, 정책자료 090, 1993; 이철영 등, "동북아 중심항만 구축을 위한 컨테이너터미널의 개발 및 운영전략", 한국항만학회지, 제12권, 제2호, 1998, pp.161-176; 임문택, "무한경쟁

2.7 문제의 제기

급변하는 국제무역환경 및 해운환경 속에서 각국의 항만은 중심항만(hub port)으로서 입지를 강화하기 위해 시설 확충을 통한 항만간의 경쟁이 치열하게 이루어지고 있으며, 심지어 국내 항만 간의 경쟁도 매우 치열하게 일어나고 있다. 이러한 치열한 항만경쟁 속에서 무분별한 항만개발은 과잉공급을 초래하여 막대한 재정적 손실을 가져왔다.

우리나라 항만개발사업은 최근에 이르기까지 중앙정부가 직접 관리하여 왔기 때문에 정부의 정책결정의지 여부에 따라 항만개발에 대한 타당성을 조사하여 국토균형발전과 수요량 등을 고려하여 항만을 개발하여 왔다. 그러나 때로는 항만개발에 대한 투자결정이 정치적 타협이나 판단, 지역균형발전 그리고 과거 관행에 의해 개발되어 온 것도 사실이다. 실제로 양항(two port)정책과 9대 신항만 개발정책 등에서 나타난 것처럼 항만의 분산정책으로 부산항은 시설이 부족하여 대형모선들이 기항을 기피하고 있는가 하면, 반면에 광양항은 과잉투자로 시설이 유향되고 있어 국가적으로 막대한 손실을 초래하고 있다.

점증하는 동북아시아 항만 간의 무한한 중심경쟁에 비추어 볼 때 국가경쟁력 제고와 항만경쟁력 강화를 위해 보다 합리적인 의사결정이 필요한 시점이다.

따라서 본 연구에서는 항만물동량에 기초를 둔 정량적인 평가보다 다양한 지식과 전문적인 경험을 가진 항만관련 전문가들의 직관을 반영하는 정성적인 평가방법을 채택하여 중심항만개발의 우선순위를 결정하고자 한다.

전문가에 의한 정성적 평가는 단일의 투자사업 혹은 여러 개의 사업대안을 놓고 전문가의 주관에 의하여 전적으로 결정되는 기법이다. 이 기법은 사업의 결과를 예측하는 과정을 배제하며 아무런 절차나 기법이 없이 계획가의 주관에 의

시대의 컨테이너부두 운영전략”, 한국항만학회지, 제12권, 제2호, 1998, pp.195-206; 양원이철영, “ON-DOCK 서비스 시스템이 부산항 경쟁력 향상에 미치는 영향”, 한국항만학회지, 제13권, 제1호, 1999, pp.1-9.

하여 결정하는 한계를 안고 있다. 이러한 한계를 극복하고 객관성을 최대화하기 위해 사업을 파악하여 구조화하고, 평가기준의 다양화가 필요하며, 분석을 위해 관련된 다양한 이해집단의 의견수렴이나 여러 전문가들의 의견을 종합하는 평가방법이 필요하다.

이러한 정성적 평가의 문제점을 보완하기 위하여 제시되는 방법론이 다기준 분석(multi-criteria analysis)이다. 다기준분석이란 다수의 속성(multi-attributes)이나 다수의 목적함수(multi-objectives)를 포함하는 의사결정을 최적화하는 기법이다. 이를 위해 합리적인 의사결정과정을 위하여 1970년대 초반 T. L. Saaty가 개발한 계층분석적 의사결정방법(Analytic Hierarchy Process : AHP)을 본 연구에 활용하고자 한다.

AHP는 이미 선진 외국에서 국가 SOC 투자사업 뿐만 아니라 중요한 의사결정 방법으로 널리 사용하고 있으며, 우리나라에서도 의사결정 관련분야의 연구에 활발한 적용되고 있다.³⁰⁾

AHP는 주어진 의사결정문제를 계층화한 뒤, 상위계층에 있는 한 요소 (또는 기준)의 관점에서 직계 하위계층에 있는 요소들의 상대적 중요도 또는 가중치를 쌍대비교(Pairwise comparison)에 의해 측정하는 방식을 통해서 궁극적으로는 최하위 계층에 있는 대안들의 중요도 또는 우선순위를 구할 수 있도록 해 주는 기법으로 비구조적이고 전략적인 의사결정에 적합한 방법론이다. 또한 의사결정자의 오랜 경험이나 직관 등을 평가의 바탕으로 하고 있기 때문에 수치로 표

30) W.C. Huang, J.Y. Huang, M.J. Teng and S.C. Wu, "Integration of the AHP and SWOT Analysis for Port Competition Evaluation in the Eastern Asian Region," Proceeding of the Fifth International Symposium on the Analytic Hierarchy Process, Kobe, Japan, 1999; W.C. Huang, J.Y. Tang, M.J. Huang and M.S. Kou, "Port competitiveness evaluation by fuzzy multicriteria grade class classification model," Journal of Marine Science and Technology, Vol.11, No.1, 2003, pp.53-60; 은희봉, 계층화 의사결정법(AHP)을 이용한 항공기 기종선정에 관한 연구, 박사학위논문, 인하대학교, 2001; 박현철, 국제공항의 허브화와 전략연구 : 인천국제공항의 전략대안, 박사학위논문, 서울대학교, 2003; 이홍걸, "FCM과 AHP법을 융합한 아시아 주요항만의 경쟁력에 관한 종합적 분석에 관한 연구", 한국항해항만학회지, 제27권, 제2호, 2003, pp.185-191.

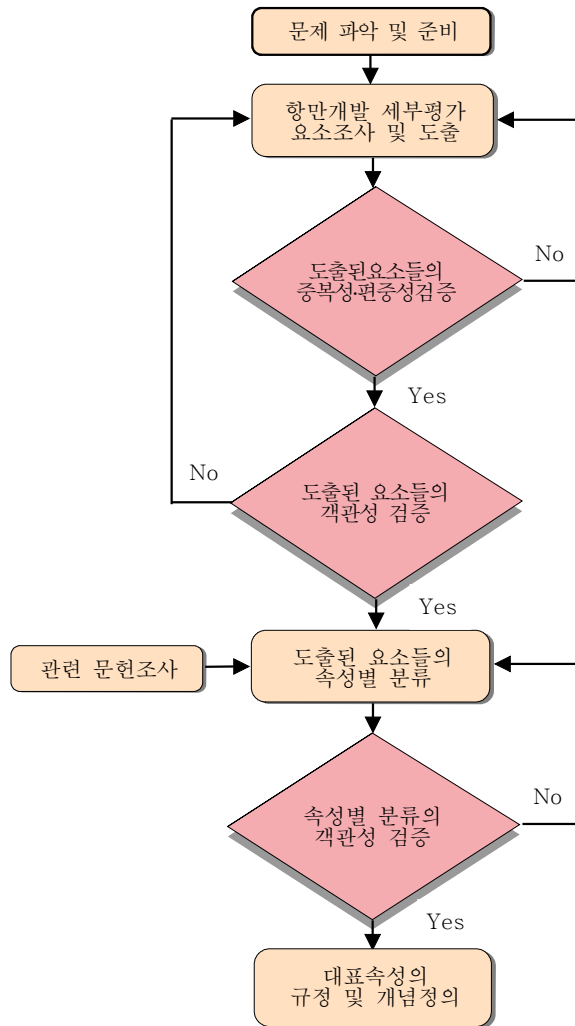
현할 수 없는 정성적 평가기준은 물론 의사결정문제에서 다루기 곤란하면서도 반드시 고려하지 않으면 안 될 정량적 평가기준들도 비교적 쉽게 처리할 수 있다.

본 연구에서 고려하고 있는 항만개발우선순위 도출과 관련된 의사결정문제는 항만관련 전문가들의 다양한 의견을 반영하기 위해 항만의 목표, 역할, 평가기준 및 대안들 간의 여러 계층과 이들 사이에 세부적인 복잡한 요소들로 구성되어 있다. 이러한 복잡한 문제를 해결하기 위하여 의사결정자들의 전문적 지식을 적절히 유도해 내고, 그들의 정성적 판단이 반드시 포함되어야 하기 때문에 AHP 기법을 적용하는 것이 필요하다.

다만 AHP 기법은 중심항만개발의 우선순위결정에 활용할 경우에 가장 크게 대두되는 문제가 상대적 중요도에 대한 객관성의 확보이다. 이러한 결점을 보완하기 위해 각 분야별로 많은 전문가 집단을 대상으로 한 집단 의사결정과정을 수행함으로써 어느 정도의 객관성이 확보되지만 일부 전문가들은 다른 의견을 제시할 수도 있다. 이를 위해 의사결정자의 의견차를 줄이기 위해 사전에 AHP 과정을 충분한 설명과 토의과정을 거쳐 합의점을 찾도록 하였다. 또한 특정 분야나 특정지역의 전문가들은 자신의 사업에 대하여 보다 유리한 방향으로 의견을 제시할 수도 있으나 일관성 비율을 고려하여 그 오차가 심하여 10%를 넘을 경우 제외시켰다.

3. 항만의 평가속성 도출과 계층구축

중심항만개발의 우선순위결정을 위한 실증분석에 앞서 <그림 3-1>과 같이 평가속성(attributes)을 도출하여 계층분석구조를 구축하였다.



<그림 3-1> 평가속성 분석의 연구 흐름도

3.1 세부평가속성요소의 도출

1) 세부평가속성요소의 조사

본 연구의 평가속성요소를 도출하기 위해 2004년 5월부터 7월까지 2개월에 걸쳐서 항만관련 학계, 해양수산부 관련 공무원과 부산항만공사(BPA), 항만운영자인 하역회사와 터미널 운영자, 항만 이용자인 선주, 화주, 화물운송주선업자 및 해운대리점 종사자 등을 대상으로 대안 예정지인 부산항, 인천항, 평택항, 목포항, 광양항, 울산항을 중심으로 직접 면담과 전화 설문 방법 등을 이용하여 기초적인 세부평가요소들을 조사하였다. 이와 동시에 기존의 항만경쟁력 및 항만평가 관련 문헌조사³¹⁾를 병행하여 120개의 요소를 도출하였다.

2) 세부평가속성요소의 중복성 및 편중성 검증

1단계에서 수집된 120개의 세부평가속성요소의 중복성과 편중성을 고려하여 92개의 요소를 도출하였다.

3) 세부평가속성요소의 객관성 확보

2단계의 요소 분류과정에서 도출된 92개의 요소에 대하여 보다 정밀한 객관성을 확보하기 위해 항만개발관련 임원진과 전문 연구진들의 자문을 거쳐 다음과 같이 87개의 요소를 최종적으로 확정하였다(<표 3-1>).

31) 김학소, 항만선택 결정요인에 관한 실증적 연구, 동국대학교 박사학위논문, 1993; 이석태·이철영, “극동 아세아 컨테이너항만의 능력평가에 관한 연구”, 한국항만학회지, 제7권, 제1호, 1993; 여기태, 항만의 경쟁상황을 고려한 동적모형개발에 관한 연구, 한국해양대학교 박사학위논문, 1999; _____, “중국 컨테이너항만의 경쟁력평가에 관한 연구”, 한국해운학회지, 2002.

<표 3-1> 세부평가속성요소

중심항만개발의 우선순위결정을 위한 세부평가속성요소	① 고속도로의 수 ② 국내 경기 ③ 국도의 수 ④ 국제무역량의 증감 ⑤ 기존항로 패턴 ⑥ 내륙수송과의 연계성 ⑦ 내륙수송비용의 수준 ⑧ 내륙컨테이너기지의 수준 ⑨ 대형모선의 취항 수 ⑩ 대형모선이 이용할 수 있는 수로의 대수심 ⑪ 무료장치기간 ⑫ 물류비용 ⑬ 물류유통단지 ⑭ 배후도로망 ⑮ 배후지개발여건 ⑯ 배후지경제력 ⑰ 배후지근접성 ⑱ 보관시스템의 수준 ⑲ 복합물류단지의 수준 ⑺ 복합운송시스템의 구축 여부 ⑺ 부두내 이송 시스템의 수준 ⑺ 부두운영시간 ⑺ 부두이용방식 ⑺ 부두임대 기간 ⑺ 서류업무의 정확성 ⑺ 선박운항의 정시성 ⑺ 선석(berth) 수 ⑺ 선적시간 ⑺ 세계경기 ⑺ 수출입 물동량 ⑺ 안벽길이 ⑺ 연계수송능력 ⑺ 재수출입 물동량 ⑺ 전면수심 ⑺ 정보서비스 확보 여부 ⑺ 정시인수도 ⑺ 정온수역의 확보정도 ⑺ 주항로 상에서의 이로 거리 ⑺ 중심항만간의 수송거리 ⑺ 지방도로의 수 ⑺ 지역내 시장위치 ⑺ 집·배송단지 ⑺ 철도인입 여부 ⑺ 컨테이너장치 허용기간	④5 클레임처리 수준 ④6 터미널시설 수준 ④7 터미널운영의 효율성 ④8 통관시스템 수준 ④9 하역능력 ⑤0 하역장비의 확보성 ⑤1 항만관리의 질적 수준 ⑤2 항만기본시설(infra-structure) 구축 정도 ⑤3 항만노동력의 안정성 ⑤4 항만노무공급의 유연성 ⑤5 항만물동량 ⑤6 항만배후도로 ⑤7 항만배후지의 규모 ⑤8 항만서비스의 수준 ⑤9 항만시설사용료 ⑥0 항만안전도 ⑥1 항만의 인적능력 ⑥2 항만이용산업의 수 ⑥3 항만이용자 합의 ⑥4 항만인지도 ⑥5 항만임지산업의 수 ⑥6 항만접근성 ⑥7 항만정보시설(info-structure) 구축 정도 ⑥8 항만제도의 개혁 정도 ⑥9 항만종사자들의 자질 ⑦0 항만체선시간 ⑦1 항만체화시간 ⑦2 항만환경 ⑦3 항만효율성 ⑦4 항행지원시스템의 수준 ⑦5 화물경과보관료 ⑦6 항만기능시설(super-structure) 구축 정도 ⑦7 화물의 신속한 처리능력 ⑦8 화물의 신속한 통관 ⑦9 화물의 안전성 ⑧0 화물추적능력 ⑧1 환적물동량 ⑧2 CIQ 절차의 간편성 ⑧3 EDI 시스템 활용여부 ⑧4 FTZ(자유무역지대)의 유무 ⑧5 Port MIS의 구축 ⑧6 terminal operating system의 유무 ⑧7 VTS 확보여부
-----------------------------------	---	--

3.2 세부평가속성요소의 분류 및 대표속성 도출

미래의 중심항만개발우선순위를 결정하고자 하는 목표 하에서 여러 대표속성을 도출하기 위해 87개의 요소들을 일대일로 정량적으로 비교하는 군집분석이나 요인분석은 거의 불가능하다.

본 연구에서는 대표속성을 도출하기 위해 먼저 객관성이 확보된 세부평가속성요소들과 참고문헌 등을 통한 2차 자료수집과 더불어 3차에 걸친 항만관련 전문가 회의를 통하여 사용될 수 있는 다양한 대표속성들을 수집하였다. 최종적으로 수집된 속성들에 대하여 항만관련 전문가들과 학자들의 직감이나 경험을 이용하여 단시간 내에 종합적인 대표속성도출이 가능한 KJ법을 이용하여 도출하였다.

도출된 6가지 대표속성은 연계수송 요인(linkage factor), 항만물동량 요인(throughput factor), 항만배후지 요인(hinterland factor), 항만서비스 요인(service factor), 항만시설 요인(facilities factor), 항만입지 요인(location factor)이다.

3.2.1 방법론 : KJ법

KJ법은 카와기다 지로(川喜田二郎)에 의해 제안된 발견적 문제해결 방법으로, 목표의 설정, 변수나 구성요소의 정리, 평가항목과 평가기준의 선정시 대단히 유효한 방법으로 알려져 있으며, 개개의 많은 정보로부터 전체적인 의미내용을 찾아내는데 특히 유효하다.

KJ법의 수행원리는 개개의 정보를 한 줄의 제목으로 작성하여 카드에 기록한 후 그것을 책상 위에 펼쳐서 전체를 바라보고, 친근성을 느낀 카드를 그룹핑(grouping)하여 부차적 문제를 합성해 나가는 것이다. 이 방법은 인간의 도형적

인 사고기능과 직감적인 종합능력을 사용한 것이다. 서구에도 유사한 방법이 있지만, 그것들은 개개의 정보를 모두 일대일 비교하여 유사성을 검토하고 이를 반복하여 최종적으로 전체의 구성을 구하는 방법이라고 할 수 있다. 두 방법 모두 최종적으로는 도형표시에 의해서 문제의 구성을 제시한다는 점은 같지만, KJ법에서는 일일이 일대일 비교를 행하지 아니하고, 항상 전체 정보를 멀리 넓게 보면서 합성을 진행해 나가는 것이 특징이다.

서구의 일대일 비교법이 부분적, 분석적, 순차적으로 문제를 해결해 나가는데 비해, KJ법은 종합적이고 합성적이며, 그 정보가 많은 적든 간에 정보를 배열하여 처리하고 있는 점에서 확실히 동양적인 독특한 방법이라 할 수 있다.

KJ법은 특별한 도구나 지식의 도움 없이 개인이나 팀 단위로도 간편하게 실행할 수 있다는 점에서 많이 채택되고 있다. 그리고 시스템공학의 여러 단계에서 이용할 수 있지만, 특히 개발초기에 있어서 하위문제의 발견, 목표의 속성이나 구성요소를 정리할 때 평가항목이나 평가기준의 선정 등에 대단히 유효한 것으로 알려져 있다.

그러나 하위문제의 수가 매우 많다면, 전체를 멀리 넓게 볼 수가 없기 때문에 적당히 정리하여 수십 개의 유형으로 통합해 두지 않으면 안 되는 단점도 있다. 또한 KJ법에만 한정되는 것은 아니지만, 인간의 직감이나 경험을 이용하는 구조화의 방법을 이용할 때 얻어진 결과는 당연히 주관적이며, 실시자에 의해서 다른 결론을 얻을지도 모른다는 점은 피할 수 없다. 이러한 문제는 단점으로 보일지 모르지만 분석하고자 하는 정보가 주관적인 것일 경우에는 장점으로 작용할 수도 있다.³²⁾

한편, KJ법의 구조분석은 4단계의 기초적인 순서에 의한다.³³⁾

32) 寺野壽郎, システム工学入門 - あいまい問題への挑戦, 共立出版株式會社, 1985, pp.58-62.

33) 竹村哲, 問題解決の技法, 海文堂出版株式會社, 2000.

<1단계> 카드 기입

브레인스토밍으로 도출된 의견을 카드에 기입한다. 여기에서는 각각의 의견을 구조적으로 조립해서 작업을 실시한다. 카드를 기입할 때 유의사항은 다음과 같다.

- ① 1개의 카드에는 1개의 의견을 적는다.
- ② 가능하면 구체적이면서 이해하기 쉽도록 적는다.
- ③ 문장은 가능하면 간결하게 적는다.
- ④ 생각나는 의견이 없을 때까지 계속 적는다.

<2단계> 카드의 분류

(1) 카드를 분류해서 모은다.

각각의 의견이 기록되어있는 카드를 보고, 내용이 비슷하다고 느껴지는 것끼리 모은다. 이 작업에는 스스로 즐거리를 만들기도 하지만, 선입관이나 기성관념에 따라 그룹화를 진행하는 것은 피한다. 스스로 생각한 이치에 따라 모으면 새로운 문제점을 발견해 낼 수 있다.

이 단계의 주의사항은 다음과 같다.

- ① 친근감을 느끼게 하는 카드를 발견할 때까지 몇 번이고 반복해서 읽는다.
- ② 선입관을 버리고 표현에 구애받지 않고 느낌에 따라 그룹화한다.
- ③ 사용되는 단어에 따라 분류하지 않는다.
- ④ 1그룹은 5매 이내로 한다. 5매 이상인 경우에는 선입관이나 기성관념에 따라 그룹화 될 수 있다.

⑤ 그룹화 할 수 없는 카드는無理하게 그룹화하지 않는다.

(2) 각 그룹에 표찰을 붙인다.

각 그룹마다 그 그룹의 내용을 표현하는 표찰을 붙인다. 표찰을 붙일 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 그룹화 내의 카드를 다시 한번 읽고, 그 그룹화에 넣었는지 재확인한다.
- ② 누구나 이해할 수 있도록 간결하게 표시한다.
- (3) 그룹화하고 표찰을 붙이는 작업을 반복한다.

그룹화가 되어 있지 않는 카드와 그룹화가 덜 된 카드도 그룹화하고, 표찰을 붙인다. 이러한 작업을 3~9회 반복한다.

<3단계> 배치도 작성

신중하게 최종적인 그룹의 배치를 생각하며, 모든 그룹이 일관되게 이해될 수 있는 패턴을 검토한다. 통상적으로 적어도 1개 또는 몇 개의 바람직한 패턴이 발견될 것이다. 최종적으로 그룹화의 배치에 만족한다면 그 배치를 1장의 큰 종이에 옮기며, 계속해서 만족한 모든 그룹화를 옮긴다. 보다 큰 그룹화와 공간배치를 완료한 후에 그림을 그린다.

<4단계> 구술 또는 서술로 표현

최종적인 단계는 순서에 따라 설명할 수 있어야 한다. 즉 그림을 직접 또는 서술로 설명할 수 있도록 한다.

3.2.2 KJ법에 의한 속성별 분류 및 대표속성 도출

항만관련 전문가 집단을 대상으로 KJ법을 수행하여 세부평가속성요소를 속성별로 그룹핑(grouping)하고 대표속성을 도출하였다(<표 3-2>).

<표 3-2> 중심항만 평가기준의 대표속성요소

대표속성요소	세부속성요소
연계수송 요인	① 고속도로의 수, ③ 국도의 수, ⑥ 내륙수송과의 연계성, ⑦ 내륙수송비용의 수준, ⑭ 배후도로망, ⑳ 연계수송능력, ④⑩ 지방도로의 수, ④③ 철도인입 여부, ⑤⑥ 항만배후도로의 수
항만물동량 요인	④ 국제무역량의 증감, ② 국내 경기, ⑩ 배후지경제력, ⑲ 세계경기, ⑳ 수출입물동량, ㉓ 재수출물동량, ④① 지역 내 시장위치, ⑤⑤ 항만물동량, ⑤⑤ 항만입지산업의 수, ⑥① 환적물동량
항만배후지 요인	⑧ 내륙컨테이너기지의 수준, ⑬ 물류유통단지, ⑮ 배후지개발여건, ⑰ 배후지근접성, ⑲ 복합물류단지의 수준, ⑳ 복합운송시스템의 구축 여부, ④② 집·배송단지, ⑤⑦ 항만배후지의 규모, ⑥④ FTZ(자유무역지대)의 유무
항만서비스 요인	①① 무료장치기간, ①② 물류비용, ①⑧ 보관시스템의 수준, ①⑩ 부두내 이송 시스템의 수준, ①② 부두운영시간, ①③ 부두이용방식, ①④ 부두임대기간, ①⑤ 서류업무의 정확성, ①⑥ 선박운항의 정시성, ①⑧ 선적시간, ①⑩ 정보서비스 확보 여부, ①③ 정시인수도, ①④ 컨테이너장치 허용기간, ①⑤ 클레임처리 수준, ①⑥ 터미널시설 수준, ①⑦ 터미널운영의 효율성, ①⑧ 통관시스템 수준, ①⑩ 항만관리의 질적 수준, ①③ 항만노동력의 안정성, ①④ 항만노동공급의 유연성, ①⑥ 항만서비스의 수준, ①⑩ 항만시설사용료, ①① 항만안전도, ①② 항만의 인적능력, ①④ 항만이용산업의 수, ①③ 항만이용자 합의, ①④ 항만인지도, ①⑥ 항만제도의 개혁 정도, ①⑩ 항만중사자들의 자질, ①⑦ 항만체선시간, ①⑧ 항만체화시간, ①⑩ 항만효율성, ①④ 항행지원시스템의 수준, ①⑤ 화물경과보관료, ①⑦ 화물의 신속한 처리능력, ①⑧ 화물의 신속한 통관, ①⑩ 화물의 안전성, ①① 화물추적능력, ①② CIQ 절차의 간편성, ①③ EDI 시스템 활용여부
항만시설 요인	①⑦ 선석(berth) 수, ①⑩ 안벽길이, ①④ 전면수심, ①⑩ 하역능력, ①⑤ 하역장비의 확보성, ①⑩ 항만기반시설(infra-structure) 구축 정도, ①⑦ 항만정보시설(info-structure) 구축 정도, ①⑩ 항만환경, ①⑥ 항만기능시설(super-structure) 구축 정도, ①⑤ Port MIS의 구축 ①⑥ terminal operating system의 유무, ①⑦ VTS 확보여부
항만입지 요인	①⑤ 기존항로 패턴, ①⑩ 대형모선의 취항 수, ①⑩ 대형모선이 이용할 수 있는 수로의 대수심, ①⑦ 정은수역의 확보정도, ①③ 주항로 상에서의 이로 거리, ①⑩ 중심항만간의 수송거리, ①⑥ 항만접근성

3.3 대표속성의 개념

1) 연계수송 요인(linkage factor)

효율적이고 저렴하며 신뢰성 있는 부두 내 철도의 이용가능성, 공로 및 내륙 수로의 이용성, 고속도로운송시스템 및 배후지와의 연계수송망 구축 등을 뜻한다.

2) 항만물동량 요인(throughput factor)

컨테이너 항만에서 취급하는 물동량을 뜻하며, 출입화물(local cargo), 환적화물(transshipment cargo), 재수출화물(re-export cargo)로 크게 대별할 수 있다.

3) 항만배후지 요인(hinterland factor)

항만 인접지역에서 항만을 이용하는 기업들의 수송, 하역, 보관, 포장, 정보 등의 물류기본활동과 라벨링, 조립, 가공, 품질검사, 전시 등의 생산 활동을 지원하기 위한 항만인근의 특정지역을 뜻한다.

4) 항만서비스 요인(service factor)

선주, 화주, 화물운송주선업자 및 해운대리점업자 등을 위하여 항만에서 제공하는 각종 시설의 서비스 및 이를 이용함으로써 발생하는 각종 항만비용을 뜻한다.

5) 항만시설 요인(facilities factor)

항만으로서 존속하기 위해서 반드시 필요한 수역시설, 외곽시설 및 임항교통 시설 등의 항만기반시설(infra-structure), 항만의 기능을 담당하기 위한 계류시설, 화물 및 보관시설 등의 항만기능시설(super-structure), 그리고 PORT-MIS,

EDI 등의 항만정보시설(info-structure) 등을 뜻한다.

6) 항만입지 요인(location factor)

항만이 가지는 주항로(main trunk route) 상에서의 거리, 항만이 생산지 또는 소비지까지의 거리, 대형 모선이 이용할 수 있는 대수심, 천연적인 방파제 구축 등의 요소를 뜻한다.

3.4 계층분석구조의 구축

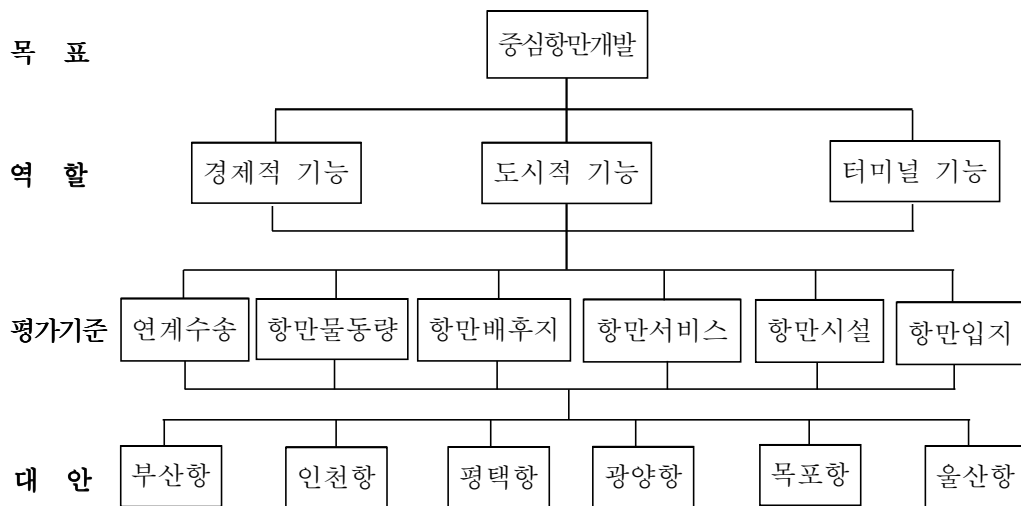
AHP에 의한 다기준 의사결정문제의 해결을 위해서 가장 중요한 것은 대안들을 평가하기 위한 문제의 파악과 계층분석구조의 설정이다. 여기서 계층분석구조의 설정은 일회적인 것이 아니라 전문가들의 이견이 해소될 때까지의 반복적인 과정을 거쳐서 행하여지는 것이 보편적이다. 따라서 본 연구에서는 AHP 전문가와 항만관련 전문가들의 의견을 수렴하여 여러 차례의 수정작업 끝에 계층분석구조를 구축하였다(<그림 3-2>).

일반적으로 AHP 기법의 적용에 있어서 계층 내에서 레벨의 수에는 제약이 없지만, 설문 응답 및 자료 처리상의 문제를 고려하여 본 연구에서는 4개 레벨을 설정하였으며, 계층구조의 각 레벨별 구성에 대하여 설명하면 다음과 같다.

첫 번째 레벨은 중심항만을 개발하기 위한 목표(goal) 단계로, 중심항만개발의 목적이 국가경쟁력 제고와 항만경쟁력에 부합하여야 하는 관점에서 최상위 수준은 미래의 중심항만개발로 설정하였다.

두 번째 레벨에서는 항만을 경제적 기능, 도시적 기능 및 터미널 기능의 관점에서 여러 가지 기능을 고려하여 항만의 3대 역할(function) 단계로 설정하였다. 항만은 해륙교통의 접속점(node)으로서 선박에 의한 해상수송을 안전·용이하게 하며, 육상수송과의 연결을 원활히 하는 터미널 기능을 기본으로 하고 있으

나 최근의 항만에 부과된 역할은 터미널 기능의 제공뿐만 아니라 항만에서 창출되는 부가적인 기능인 경제사회의 유지발전이나 항만도시의 형성 등에 크게 기여하는 것으로 그 관련 범위가 크게 확대되어 가고 있다. 이러한 관점에서 항만을 기능에 따라 크게 경제적 기능, 도시적 기능(사회적 기능), 터미널 기능의 3대 역할로 나누었다.³⁴⁾



<그림 3-2> 항만개발우선순위결정의 계층분석구조

항만이 터미널을 통해 물자유통을 원활하게 함으로써 생산력을 증대시키고 시장을 확대하며, 소비를 조장함으로 지역경제뿐만 아니라 국민경제에도 파급효과를 가져오므로 경제적 기능을 가지며, 항만이 도시와 인접하여 상호 발전되는 과정에서 도시기반의 강화와 인구집중화를 촉진시켜 항만도시를 형성하기도 하지만, 항만물동량 증가로 인한 항만영역의 확장과 교통의 혼잡으로 도시와 충돌을 초래하므로 도시적 기능을 가진다. 그리고 항만이 해상교통과 육상교통의 접속점으로 육운과 해운이 연결되어 있으므로 하역, 이송, 검사, 보관, 관리 등의

34) 失野剛, 港灣經濟の研究, 日本港灣協會, 1964, p.47.

교통 센터로서의 기초시설제공활동이 일어나므로 터미널 기능을 가진다.

세 번째 레벨은 중심항만개발의 우선순위결정을 위한 평가기준(criterion)으로 각 대안별 개발우선순위를 평가하기 위해 KJ법으로 분류한 대표 속성인 연계수송, 항만물동량, 항만배후지, 항만서비스, 항만시설 및 항만입지로 설정하였다.

마지막으로 최하위 수준인 네 번째 레벨에서는 미래의 중심항만개발의 대안(alternative)으로 6개 항만을 설정하였다. 현재 중심항만으로 개발 중인 양항(부산항과 광양항)과 수정 항만개발계획(2000~2011)에서 컨테이너 신항만으로 개발 중인 항만을 대상으로 주항로상에서의 거리, 선석 수, 하역능력, 컨테이너 물동량, 전면수심, 입지조건, 항만서비스 등을 참조하여 부산항, 인천항, 평택항, 광양항, 목포항 및 울산항으로 각각 선정하였다. 9대 신항만 사업 중에서 영일만 신항, 보령 및 새만금 신항은 대안으로 선정된 항만과 근접하여 중첩되므로 컨테이너 처리 물동량, 입출항 척수 등을 고려하여 제외시켰다.

이를 다시 요약하면, 계층분석 구조상에서 레벨 1은 미래의 중심항만개발로 설정하였고, 레벨 2는 중심항만의 3대 역할인 경제적, 도시적 및 터미널기능에 대하여 설정하고, 레벨 3에서는 각 대안별 개발우선순위를 평가하기 위한 단계로 연계수송, 항만물동량, 항만배후지, 항만서비스, 항만시설 및 항만입지로 설정하였으며, 레벨 4에서는 미래의 중심항만개발의 대안으로 설정하였다. 이는 상위 레벨에 의한 대안들의 상대적 중요도를 산정하여 최종적으로 미래의 중심항만을 선정하기 위함이다.

3.5 설문조사 대상자의 선정과정과 응답결과

집단의사결정지원수단(group decision support system)으로써 AHP는 집단 전문가들의 의견을 종합하여 최종적인 의사결정을 하도록 도와준다. 다수의 전문가들이 참여하는 의사결정의 결과는 의사결정 집단에 의해 결정된다. 이를 위

해 AHP의 조사대상자는 해당사업에 대한 충분한 지식과 이해관계를 갖는 전문가여야 하며, 항만의 특성상 투자사업의 관점에서 사업을 평가할 수 있는 객관성을 지니고 있어야 한다.

따라서 중심항만투자사업과 관련된 주체로 크게 4개의 전문가 집단으로 분류하였다.

첫째, 항만사업에 충분한 지식을 가진 항만, 물류 분야 등에서 종사하는 교수, 연구기관의 연구원 등의 학계 전문가 집단이다.

둘째, 국가적 차원에서 항만을 관리하는 항만 및 물류 관련 공무원 전문가 집단이다.

셋째, 항만운영을 통해 적절한 수익의 창출과 항만물동량에 최적의 효율을 적용함으로써 항만이용자에게 이익이 될 수 있게 하는 하역 및 터미널 운영 관련 전문가 집단이다.

넷째, 항만으로부터 최소의 비용으로 최고의 서비스를 받고자하는 항만 이용자 집단으로, 선주, 화주, 화물운송주선업자 및 해운대리점 관련 전문가 집단이다.

본 연구를 위한 설문조사 대상자는 상기에서 언급한 전문가 집단인 학계, 항만관련공무원, 터미널 운영자, 항만이용자인 선주, 화주, 화물운송주선업자 및 해운대리점이다. 조사방법은 직접 방문 조사가 전체의 50%, 전화나 E-mail을 통한 조사가 50%이다.

설문조사의 응답비율은 전체 140부 중에서 105부가 회수되어 75%의 회수율을 보였다(<표 3-3>).

<표 3-3> 설문조사 대상 및 응답결과

조사 대상	학계	항만, 물류 등에 종사하는 교수 및 연구원의 전문가 20명	
	항만관련 공무원	해양수산부 공무원	항만, 물류 등에 종사하는 관련 공무원의 전문가 20명
	터미널운영자	터미널운영자	터미널 처리실적 상위 10대의 터미널회사의 전문가 20명
	항만 이용자	선 주	컨테이너 선사에 근무하는 운항부서 전문가 20명
		화 주	수출액이 상위 10대 기업의 수출입담당부서 전문가 20명
		화물운송주선 업자	화물운송주선업 상위 10대 기업의 수출입담당부서 전문 가 20명
		해운대리점	대형모선 해운회사 대리점에 근무하는 전문가 20명
응답 결과	학계	15	
	항만관련 공무원	공무원	15
	항만 운영자	터미널운영자	15
	항만 이용자	선 주	15
		화 주	15
		화물운송 주선업자	15
		해운대리점	15
			조사대상 전체 : 140매 중 105 매 회수(75%)

4. 실증 분석

4.1 AHP의 분석과정

4.1.1 AHP의 개요

Thomas. L. Saaty에 의해 제안된 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법은 의사결정자가 복잡한 의사결정문제를 해결할 때 의사결정자의 목적을 정확히 파악하고, 문제와 관련이 있는 여러 요소들을 계층적으로 구성하여, 전문적인 지식과 경험을 가진 전문가로 하여금 이들 요소간의 쌍대비교(pairwise comparison)에 의한 판단을 통하여 의사결정자에게 최선의 대안을 선택하게 하는 하나의 새로운 의사결정방법론이다.

일반적으로 의사결정 문제는 서로 상반된 기준과 불완전한 정보 및 제한된 자원 하에서 최적의 대안을 선택해야 하는 문제를 내포하고 있다. AHP는 이러한 다수기준 하에서 대안들의 우선순위를 선정하는 문제를 다루며, 다속성의사결정 분석(multi-attribute decision making)의 선호보정이 있는 모형(compensatory preference model)으로서의 속성을 지니고 있다.

AHP는 먼저, 상위계층에 있는 요소를 기준으로 하위계층에 있는 각 요소의 중요도를 측정하는 방식을 통하여, 상위계층의 요소 하에서 각 하위요소가 다른 하위요소에 비하여 우수한 정도를 나타내 주는 수치로 구성되는 쌍대비교행렬(pairwise comparison matrix)을 작성하게 된다. 그리고 이 행렬로부터 고유치 방법(eigenvalue method)을 이용하여 계층의 각 레벨마다 정규화한 하나의 우선벡터(개별 중요도)를 산출한다. 마지막으로 계층의 최상위에 위치한 의사결정

의 목적을 달성할 수 있도록 하기위해 최하위 단계에 있는 대안들의 상대적인 우선순위를 나타내 주는 전체 계층에 대한 하나의 복합 우선순위벡터(priority vector, 종합 중요도)를 산출하게 된다.

이러한 AHP의 특징은 다음과 같다.

첫째, 복잡한 문제를 계층화하여 주요 요인과 세부 요인으로 나누고, 이러한 요인들에 대한 쌍대비교를 통해 중요도를 도출한다.

둘째, 인간의 사고와 유사한 방법으로 문제를 분석하고 분해하여 구조화 할 수 있는 점, 모형을 이용하여 상대적 중요도 또는 선호도를 체계적으로 비율척도(ratio scale)화 하여 정량적인 형태로 결과를 얻을 수 있다.

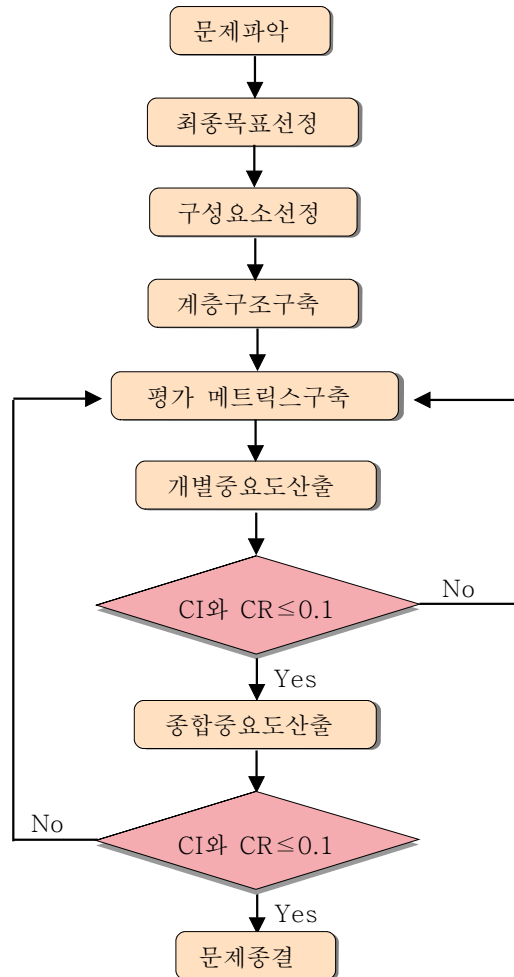
셋째, 간결한 적용절차에도 불구하고 척도선정, 민감도 분석 등에 사용되는 각종 기법이 실증분석과 엄밀한 수리적 검증과정을 거쳐 채택된 방법들을 활용한다.

이러한 장점으로 인해 SOC 투자선택문제, 각종 수송수단 선정문제, 신기술선택문제, 항만경쟁력평가문제, 서비스시스템의 설계, 정치적 분쟁해결 문제 등에 광범위하게 활용되고 있다.

4.1.2 AHP 기법의 수행과정³⁵⁾

AHP를 이용하여 의사결정과 관련된 문제를 해결하기 위하여 문제를 철저히 분석하고 파악하여 최종 목적을 설정한다. 세분된 평가항목을 계층적으로 구조화하고 계층구조의 각 레벨에서 요소의 상대적 중요도를 평가하여 종합적인 중요도를 구하는 과정으로 이루어지며, 일반적으로 <그림 4-1>과 같은 단계의 작업을 수행하게 된다.

35) 조태근·조용근·강현수, 앞서가는 리더들의 계층분석적 의사결정, 2003, pp.5-11.



<그림 4-1> AHP기법의 수행과정

<단계 1> 의사결정 문제의 분류 및 의사결정계층(decision hierarchy) 구축
 주어진 의사결정문제를 상호 관련된 의사결정요소로 분리하여 계층화한다. 계층의 최상층에는 가장 포괄적인 의사결정의 목적이 놓여지며, 그 다음의 계층들은 의사결정의 목적에 영향을 미치는 다양한 요소들로 구성된다.

<단계 2> 의사결정요소간의 쌍대비교 및 행렬 작성

쌍대비교를 통하여 상위요소에 기여하는 정도를 <표 4-1>과 같이 9점 척도로 중요도를 부여하는데, 직계 하위계층이 n개의 요소로 구성되어 있다면 모두 n(n-1)/2회의 비교를 필요로 한다.

<표 4-1> 쌍대비교의 척도

중요도	정 의	설 명
1	비슷함 (Equal important)	어떤 기준에 대하여 두 활동이 비슷한 공헌도를 가진다고 판단됨.
3	약간 중요함 (Moderate important)	경험과 판단에 의하여 한 활동이 다른 활동보다 약간 선호됨.
5	중요함 (Strong important)	경험과 판단에 의하여 한 활동이 다른 활동보다 강하게 선호됨
7	매우 중요함 (Very strong important)	경험과 판단에 의하여 한 활동이 다른 활동보다 매우 강하게 선호됨
9	극히 중요함 (Extreme important)	경험과 판단에 의하여 한 활동이 다른 활동보다 극히 선호됨
2,4,6,8	위 값들의 중간 값	경험과 판단에 의하여 비교 값이 위 값들의 중간 값에 해당한다고 판단될 경우 사용됨.
역수 값	활동 i가 활동 j에 대하여 위의 특정 값을 갖는다고 할 때, 활동 j는 활동 i에 대하여 그 특정 값의 역수이다. 즉 1, 1/2, 1/3, ..., 1/8, 1/9	
1.1~1.9	동등한 활동 (For tied activities)	비교 요소가 매우 비슷하여 거의 구분할 수 없을 때 사용하는 값으로서 약간 동등은 1.3, 약간 차이가 나는 경우는 1.9를 사용함.

작성된 쌍대비교행렬 A는 다음과 같이 행렬의 대각을 중심으로 역수의 형태를 취하게 된다.

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \text{-----}(4.1)$$

<단계 3> 의사결정요소들의 상대적인 중요도(weigh) 추정

한 계층 내에서 비교 대상이 되는 n 개 요소의 상대적인 중요도를 $w_i (i = 1, 2, \dots, n)$ 라 하면, (4.1)식에서 쌍대비교행렬 a_{ij} 는 $\frac{w_i}{w_j}$ 로 추정할 수 있다. 여기서, 행렬의 모든 요소는 다음 식과 같다.

$$\sum_j^n a_{ij} \cdot w_j \cdot \frac{1}{w} = n \quad (i, j = 1, \dots, n) \text{-----}(4.2)$$

(4.2)식은 다음 식과 같이 나타낼 수 있다.

$$\sum_j^n a_{ij} \cdot w_j = n \cdot w_i \quad (i, j = 1, \dots, n) \text{-----}(4.3)$$

위 (4.3)식은 선형대수학의 고유치 방법(eigenvalue method)을 통해 도출할 수 있다.

$$A \cdot w = n \cdot w \text{-----}(4.4)$$

여기서 $w = [w_1, w_2, w_3, \dots, w_n]$: 행렬 A의 우측 고유벡터

n : 행렬 A의 고유치

그런데, AHP에서는 평가자가 정확한 w 을 모르며, 쌍대비교에 의하여 정확한 평가를 할 수 없는 것으로 가정하기 때문에 실제로는 다음과 같은 식에서 w 을 추정한다. 즉, 쌍대비교행렬 A의 각 요소에 대한 중요도 w 을 모른다고 했을 때, 이 행렬을 A'라 하고 이 행렬의 추정 중요도 w' 는 다음 식을 이용하여 구한다.

$$A' \cdot w' = \lambda_{\max} \cdot w' \text{-----}(4.5)$$

여기서, λ_{\max} : 행렬 A'의 최대 고유치

그런데, λ_{\max} 는 항상 n 보다 크거나 같기 때문에 계산된 λ_{\max} 가 n 에 근접하는

값일수록 쌍대비교행렬 A의 수치들이 일관성을 가진다고 할 수 있다. 이러한 일관성의 정도는 다음과 같이 일관성 지수(Consistency Index : CI)와 일관성 비율(Consistency Ratio : CR)을 통하여 구할 수 있다.

$$\text{일관성 지수(CI)} = (\lambda_{\max} - n)/(n-1) \text{-----(4.6)}$$

$$\text{일관성 비율(CR)} = (\text{CI/RI}) \times 100\% \text{-----(4.7)}$$

여기서 난수지수(RI)는 1에서 9까지 수치를 임의로 설정하여 역수행렬을 작성하고 이 행렬의 평균 일관성 지수를 산출한 값으로 일관성의 허용한도를 나타낸다. n 이 1에서 10까지 변화할 때의 난수지수는 <표 4-2>와 같다. 경험법칙에 의하여 위 식에서 구한 일관성 비율이 10% 이내에 들 경우, 해당되는 쌍대비교행렬은 일관성이 있다고 규정한다.

<표 4-2> 난수지수(Random Index : RI)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
난수지수	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

<단계 4> 각 계층별 중요도 종합

$$C[1, k] = \prod_{k=1}^n B_i \text{-----(4.8)}$$

여기서, $C[1, k]$: 첫 번째 계층에 대한 k 번째 계층요소의 종합중요도

B_i : 추정된 w 벡터를 구성하는 행을 포함하는 $n_{i-1} \cdot n_i$ 행렬

n_i : i 번째 계층의 요소 수

4.2 계층별 상대적 중요도 산출결과

계층분석과정에 의한 평가는 평가집단들의 토의를 통하여 각 쌍대비교 항목에 대한 합의를 도출한 후에 이를 이용하는 방법과 개별 평가자들이 각각 평가를 실시한 후에 그 결과를 기하평균을 이용하여 종합하는 2가지 방법이 있다.

본 연구에서는 설문지를 이용하여 평가를 한 후에 다시 종합하는 후자의 방법을 선택하였으며, 사용하는 프로그램의 특성상 정수입력만이 가능하여 소수점이하는 반올림하여 입력하였다. 즉, 각 개인의 평가 결과를 분석한 후에 이를 기하평균을 이용하여 종합하였으며, 계층분석과정 절차에 적용하여 평가기준들의 상대적 중요도와 대안들의 종합중요도를 산출하였다. 각 계층별 중요도는 <표 4-3>과 같다.

본 연구에서 구하고자하는 중심항만개발의 우선순위결정에 대한 각 평가특성의 중요도는 Expert Choice 2000 프로그램을 사용하였다.

<표 4-3> 계층별 중요도

중심항만 개발 (1.000)	경제적 기능 (0.659)	연계수 송 (0.020)	부산항(0.0105)	중심항만 개발 (1.000)	도시적 기능 (0.078)	연계수 송 (0.008)	부산항(0.0042)	중심항만 개발 (1.000)	터미널 기능 (0.263)	연계수 송 (0.017)	부산항(0.0089)
			인천항(0.0037)				인천항(0.0015)				인천항(0.0031)
			평택항(0.0023)				평택항(0.0009)				평택항(0.0020)
			목포항(0.0007)				목포항(0.0003)				목포항(0.0006)
			광양항(0.0019)				광양항(0.0007)				광양항(0.0016)
		울산항(0.0010)	울산항(0.0004)			울산항(0.0008)					
		항만물 동량 (0.319)	부산항(0.1662)			항만물 동량 (0.034)	부산항(0.0177)			항만물 동량 (0.104)	부산항(0.0542)
			인천항(0.0255)				인천항(0.0027)				인천항(0.0083)
			평택항(0.0370)				평택항(0.0039)				평택항(0.0121)
			목포항(0.0105)				목포항(0.0011)				목포항(0.0034)
			광양항(0.0660)				광양항(0.0070)				광양항(0.0215)
		항만배 후지 (0.121)	울산항(0.0134)			항만배 후지 (0.015)	울산항(0.0014)			항만배 후지 (0.009)	울산항(0.0044)
			부산항(0.0495)				부산항(0.0061)				부산항(0.0037)
			인천항(0.0039)				인천항(0.0005)				인천항(0.0003)
			평택항(0.0172)				평택항(0.0021)				평택항(0.0013)
			목포항(0.0081)				목포항(0.0010)				목포항(0.0006)
		항만서 비스 (0.091)	광양항(0.0370)			항만서 비스 (0.004)	광양항(0.0046)			항만서 비스 (0.065)	광양항(0.0028)
			울산항(0.0053)				울산항(0.0007)				울산항(0.0004)
			부산항(0.0475)				부산항(0.0020)				부산항(0.0339)
			인천항(0.0055)				인천항(0.0002)				인천항(0.0039)
			평택항(0.0121)				평택항(0.0005)				평택항(0.0085)
		항만시 설 (0.067)	목포항(0.0032)			항만시 설 (0.009)	목포항(0.0001)			항만시 설 (0.042)	목포항(0.0023)
			광양항(0.0188)				광양항(0.0008)				광양항(0.0135)
			울산항(0.0040)				울산항(0.0002)				울산항(0.0029)
부산항(0.0333)	부산항(0.0045)		부산항(0.0209)								
인천항(0.0051)	인천항(0.0007)		인천항(0.0032)								
항만입 지 (0.041)	평택항(0.0062)	항만입 지 (0.009)	평택항(0.0008)	항만입 지 (0.025)	평택항(0.0039)						
	목포항(0.0023)		목포항(0.0003)		목포항(0.0014)						
	광양항(0.0168)		광양항(0.0023)		광양항(0.0105)						
	울산항(0.0034)		울산항(0.0005)		울산항(0.0021)						
	부산항(0.0222)		부산항(0.0049)		부산항(0.0136)						
	인천항(0.0024)	항만입 지 (0.009)	인천항(0.0005)	항만입 지 (0.025)	인천항(0.0015)						
	평택항(0.0042)		평택항(0.0009)		평택항(0.0026)						
	목포항(0.0015)		목포항(0.0003)		목포항(0.0009)						
	광양항(0.0082)		광양항(0.0018)		광양항(0.0050)						
	울산항(0.0025)		울산항(0.0006)		울산항(0.0015)						

4.2.1 항만의 역할

중심항만개발우선순위를 결정하려는 목적을 달성하기 위하여 항만 역할의 계층에 있는 의사결정 속성들을 쌍대비교하여 행렬을 작성하고, 고유치 방법(eigenvalue method)을 사용하여 의사결정 속성들 간의 상대적 중요도를 산출하였다.

항만관련 전문가 집단을 대상으로 조사한 설문내용을 분석한 결과, 항만 역할의 상대적 중요도는 경제적 기능(0.659), 터미널 기능(0.263), 도시적 기능(0.078) 순으로 나타났다(<표 4-4>). 이 중에서 경제적 기능이 상대적으로 높은 중요도를 보였다.

<표 4-4> 항만 역할의 상대적 중요도

구 분	학계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자				총 합
				선주	화주	화물운송 주선업자	해운 대리점	
경제적 기능	0.657	0.652	0.653	0.655	0.680	0.666	0.650	0.659
도시적 기능	0.082	0.089	0.083	0.074	0.058	0.076	0.081	0.078
터미널 기능	0.261	0.259	0.264	0.271	0.262	0.258	0.269	0.263

전문가 집단간의 중요도를 비교해 보면, 경제적 기능에서 화주(0.680)가 높은 중요도를 보였으며, 항만관련공무원(0.652)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 도시적 기능에서 항만관련공무원(0.089)이 높은 중요도를 보였으며, 화주(0.058)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 그리고 터미널 기능에서 선주(0.271)가 높은 중요도를 보였으며, 화물운송주선업자(0.258)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다.

4.2.2 항만의 평가기준

1) 경제적 기능

경제적 기능에서 평가기준의 상대적 중요도는 항만물동량(0.484), 항만배후지(0.184), 항만서비스(0.138), 항만시설(0.101), 항만입지(0.062), 연계수송(0.030) 순으로 나타났다(<표 4-5>). 이 중에서 항만물동량이 가장 높은 중요도를 보였다.

<표 4-5> 경제적 기능에서 평가기준의 상대적 중요도

구 분	학계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자				총 합
				선주	화주	화물운송 주선업자	해운 대리점	
연계수송	0.028	0.042	0.026	0.020	0.032	0.050	0.022	0.030
항만물동량	0.482	0.480	0.462	0.490	0.482	0.468	0.492	0.484
항만배후지	0.186	0.180	0.190	0.170	0.186	0.194	0.178	0.184
항만서비스	0.134	0.128	0.126	0.150	0.128	0.140	0.146	0.138
항만시설	0.120	0.106	0.154	0.090	0.120	0.100	0.084	0.101
항만입지	0.050	0.064	0.042	0.080	0.052	0.048	0.078	0.062

전문가 집단간의 중요도를 비교해 보면, 연계수송에서 화물운송주선업자(0.050)가 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.020)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 항만물동량에서 해운대리점(0.492)이 높은 중요도를 보였으며, 터미널운영자(0.462)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 항만배후지에서 화물운송주선업자(0.194)가 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.170)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 항만서비스에서 선주(0.150)가 높은 중요도를 보였으며, 터미널운영자(0.126)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 항만시설에서 터미널 운영자(0.154)가 높은 중요도를 보였으며, 해운대리점(0.084)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 그리고 항만입지에서 선주(0.080)가 높은 중요도를 보였으며, 터미널

운영자(0.042)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다.

2) 도시적 기능

도시적 기능에서 평가기준의 상대적 중요도는 항만물동량(0.431), 항만배후지(0.189), 항만입지(0.114), 항만시설(0.111), 연계수송(0.101), 항만서비스(0.055) 순으로 나타났다(<표 4-6>). 이 중에서 항만물동량이 상대적으로 높은 중요도를 보였다.

<표 4-6> 도시적 기능에서 평가기준의 상대적 중요도

구 분	학 계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자				총 합
				선주	화주	화물운송 주선업자	해운 대리점	
연계수송	0.106	0.108	0.100	0.088	0.110	0.104	0.090	0.101
항만물동량	0.420	0.424	0.422	0.461	0.410	0.430	0.459	0.431
항만배후지	0.182	0.186	0.184	0.174	0.198	0.200	0.169	0.189
항만서비스	0.070	0.060	0.056	0.065	0.086	0.078	0.052	0.055
항만시설	0.112	0.106	0.130	0.090	0.090	0.088	0.110	0.111
항만입지	0.110	0.116	0.108	0.122	0.106	0.100	0.120	0.114

전문가 집단간의 중요도를 비교해 보면, 연계수송에서 화주(0.110)가 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.088)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 항만물동량에서 선주(0.461)가 높은 중요도를 보였으며, 화주(0.410)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 항만배후지에서 화물운송주선업자(0.200)가 높은 중요도를 보였으며, 해운대리점(0.169)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 항만서비스에서 화주(0.086)가 높은 중요도를 보였으며, 해운대리점(0.052)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 항만시설에서 터미널 운영자(0.130)가 높은 중요도를 보였으며,

화물운송주선업자(0.080)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 그리고 항만입지에서 선주(0.122)가 높은 중요도를 보였으며, 화물운송주선업자(0.100)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다.

3) 터미널 기능

터미널 기능에서는 평가기준의 상대적 중요도는 항만물동량(0.397), 항만서비스(0.248), 항만시설(0.161), 항만입지(0.095), 연계수송(0.064), 항만배후지(0.036) 순으로 나타났다(<표 4-7>). 이 중에서 항만물동량이 상대적으로 높은 중요도를 보였다.

<표 4-7> 터미널 기능에서 평가기준의 상대적 중요도

구 분	학 계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자				총 합
				선주	화주	화물운송 주선업자	해운 대리점	
연계수송	0.062	0.060	0.066	0.048	0.084	0.072	0.044	0.064
항만물동량	0.390	0.380	0.374	0.440	0.430	0.364	0.430	0.397
항만배후지	0.036	0.034	0.030	0.026	0.042	0.048	0.028	0.036
항만서비스	0.256	0.268	0.304	0.192	0.230	0.288	0.216	0.248
항만시설	0.160	0.164	0.150	0.174	0.146	0.144	0.172	0.161
항만입지	0.096	0.094	0.076	0.120	0.068	0.084	0.110	0.095

전문가 집단간의 중요도를 비교해 보면, 연계수송에서 화주(0.084)가 높은 중요도를 보였으며, 해운대리점(0.044)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 항만물동량에서 선주(0.440)가 높은 중요도를 보였으며, 화물운송업자(0.364)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 항만배후지에서 화물운송주선업자(0.048)가 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.026)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 항만서비스에서 터미널 운영자(0.304)가 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.174)가 상대적으로

로 낮은 중요도를 보였다. 항만시설에서 선주(0.174)가 높은 중요도를 보였으며, 화물운송주선업자(0.144)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 그리고 항만입지에서 선주(0.120)가 높은 중요도를 보였으며, 화주(0.068)가 상대적으로 높은 중요도를 보였다.

4.2.3 항만의 대안

1) 연계수송

연계수송에서 대안의 상대적 중요도는 부산항(0.524), 인천항(0.184), 평택항(0.117), 광양항(0.093), 울산항(0.049), 목포항(0.033) 순으로 나타났다(<표 4-8>). 이 중에서 부산항이 가장 높은 중요도를 보였다.

<표 4-8> 연계수송에서 대안의 상대적 중요도

구 분	학계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자				총 합
				선주	화주	화물운송 주선업자	해운 대리점	
부산항	0.520	0.518	0.521	0.523	0.535	0.534	0.519	0.524
인천항	0.196	0.192	0.180	0.188	0.182	0.172	0.178	0.184
평택항	0.110	0.112	0.116	0.126	0.109	0.115	0.129	0.117
목포항	0.029	0.033	0.032	0.038	0.031	0.030	0.039	0.033
광양항	0.094	0.092	0.102	0.082	0.085	0.099	0.096	0.093
울산항	0.051	0.053	0.049	0.043	0.058	0.050	0.039	0.049

전문가 집단간의 중요도를 비교해 보면, 부산항에서 화주(0.535)가 높은 중요도를 보였으며, 항만관련공무원(0.518)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 인천항에서 학계(0.196)가 높은 중요도를 보였으며, 화물운송주선업자(0.172)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 평택항에서 해운대리점(0.129)이 높은 중요도를

보였으며, 항만관련공무원(0.110)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 광양항에서 터미널운영자(0.102)가 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.082)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 울산항에서 화주(0.058)가 높은 중요도를 보였으며, 해운대리점(0.039)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 그리고 목포항에서 해운대리점(0.039)이 높은 중요도를 보였으며, 학계(0.029)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다.

2) 항만물동량

항만물동량에서 대안의 상대적 중요도는 부산항(0.521), 광양항(0.207), 평택항(0.116), 인천항(0.080), 울산항(0.042), 목포항(0.033) 순으로 나타났다(<표 4-9>). 이 중에서 부산항이 가장 높은 중요도를 보였다.

<표 4-9> 항만물동량에서 대안의 상대적 중요도

구 분	학계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자				총 합
				선주	화주	화물운송 주선업자	해운 대리점	
부산항	0.517	0.510	0.506	0.540	0.532	0.520	0.524	0.521
인천항	0.095	0.100	0.080	0.070	0.064	0.076	0.075	0.080
평택항	0.110	0.113	0.112	0.126	0.111	0.112	0.128	0.116
목포항	0.027	0.015	0.044	0.033	0.037	0.040	0.037	0.033
광양항	0.220	0.227	0.213	0.191	0.207	0.201	0.193	0.207
울산항	0.031	0.035	0.045	0.040	0.049	0.051	0.043	0.042

전문가 집단간의 중요도를 비교해 보면, 부산항에서 선주(0.540)가 높은 중요도를 보였으며, 터미널 운영자(0.506)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 광양항에서 항만관련 공무원(0.227)이 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.191)가 상대적

으로 낮은 중요도를 보였다. 평택항에서 해운대리점(0.128)이 높은 중요도를 보였으며, 학계(0.110)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 인천항에서 항만관련 공무원(0.100)이 높은 중요도를 보였으며, 화주(0.064)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 울산항에서 화물운송주선업자(0.051)가 높은 중요도를 보였으며, 학계(0.031)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 그리고 목포항에서 터미널 운영자(0.044)가 높은 중요도를 보였으며, 항만관련공무원(0.015)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다.

3) 항만배후지

항만배후지에서 대안의 상대적 중요도는 부산항(0.409), 광양항(0.306), 평택항(0.142), 목포항(0.067), 울산항(0.044), 인천항(0.032) 순으로 나타났다(<표 4-10>). 이 중에서 부산항이 상대적으로 가장 높은 중요도를 보였다.

<표 4-10> 항만배후지에서 대안의 상대적 중요도

구 분	학계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자				종 합
				선주	화주	화물운송 주선업자	해운 대리점	
부산항	0.410	0.403	0.414	0.389	0.429	0.419	0.399	0.409
인천항	0.031	0.035	0.030	0.039	0.025	0.028	0.036	0.032
평택항	0.128	0.150	0.152	0.148	0.133	0.148	0.135	0.142
목포항	0.071	0.070	0.060	0.055	0.078	0.076	0.059	0.067
광양항	0.310	0.302	0.302	0.317	0.299	0.297	0.315	0.306
울산항	0.050	0.040	0.042	0.052	0.036	0.032	0.056	0.044

전문가 집단간의 중요도를 비교해 보면, 부산항에서 화주(0.429)가 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.389)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 광양항에서 선

주(0.317)가 높은 중요도를 보였으며, 화물운송주선업자(0.297)가 상대적으로 낮게 보였다. 평택항에서 터미널 운영자(0.152)가 높은 중요도를 보였으며, 학계(0.128)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 목포항에서 화주(0.078)가 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.055)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 울산항에서 해운대리점(0.056)이 높은 중요도를 보였으며, 화물운송주선업자(0.032)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 그리고 인천항에서 선주(0.039)가 높은 중요도를 보였으며, 화주(0.025)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다.

4) 항만서비스

항만서비스에서 대안의 상대적 중요도는 부산항(0.524), 광양항(0.207), 평택항(0.131), 인천항(0.060), 목포항(0.039), 울산항(0.039) 순으로 나타났다(<표 4-11>). 이 중에서 부산항이 상대적으로 가장 높은 중요도를 보였다.

<표 4-11> 항만서비스에서 대안의 상대적 중요도

구 분	학계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자				총 합
				선주	화주	화물운송 주선업자	해운 대리점	
부산항	0.520	0.518	0.524	0.536	0.517	0.519	0.534	0.524
인천항	0.064	0.062	0.053	0.054	0.066	0.065	0.056	0.060
평택항	0.126	0.124	0.146	0.123	0.137	0.139	0.122	0.131
목포항	0.042	0.044	0.039	0.035	0.037	0.038	0.038	0.039
광양항	0.208	0.210	0.203	0.218	0.198	0.196	0.216	0.207
울산항	0.040	0.042	0.035	0.034	0.045	0.043	0.034	0.039

전문가 집단간의 중요도를 비교해 보면, 부산항에서 선주(0.536)가 높은 중요도를 보였으며, 화주(0.517)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 광양항에서 선

주(0.218)가 높은 중요도를 보였으며, 화물운송주선업자(0.196)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 평택항에서 터미널 운영자(0.146)가 높은 중요도를 보였으며, 해운대리점(0.122)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 인천항에서 화주(0.066)가 높은 중요도를 보였으며, 터미널운영자(0.053)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 목포항에서 항만관련 공무원(0.044)이 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.035)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 그리고 울산항에서 화주(0.045)가 높은 중요도를 보였으며, 선주와 해운대리점(0.034)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다.

5) 항만시설

항만서비스에서 대안의 상대적 중요도는 부산항(0.497), 광양항(0.251), 평택항(0.092), 인천항(0.076), 울산항(0.050), 목포항(0.034) 순으로 나타났다(<표 4-12>). 이 중에서 부산항이 상대적으로 가장 높은 중요도를 보였다.

<표 4-12> 항만시설에서 대안의 상대적 중요도

구 분	학계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자				총 합
				선주	화주	화물운송 주선업자	해운 대리점	
부산항	0.486	0.492	0.493	0.484	0.516	0.520	0.487	0.497
인천항	0.080	0.076	0.074	0.084	0.065	0.071	0.082	0.076
평택항	0.104	0.102	0.099	0.084	0.083	0.082	0.090	0.092
목포항	0.046	0.044	0.029	0.029	0.033	0.030	0.027	0.034
광양항	0.242	0.241	0.262	0.266	0.245	0.238	0.264	0.251
울산항	0.042	0.045	0.043	0.053	0.058	0.060	0.049	0.050

전문가 집단간의 중요도를 비교해 보면, 부산항에서 화물운송주선업자(0.520)가 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.484)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 광양항에서 선주(0.266)가 높은 중요도를 보였으며, 화물운송주선업자(2.238)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 평택항에서 학계(0.104)가 높은 중요도를 보였으며, 화물운송주선업자(0.082)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 인천항에서 선주(0.084)가 높은 중요도를 보였으며, 화주(0.065)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 울산항에서 화물운송주선업자(0.060)가 높은 중요도를 보였으며, 학계(0.042)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 그리고 목포항에서 학계(0.046)가 높은 중요도를 보였으며, 해운대리점(0.027)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다.

6) 항만입지

항만입지에서 대안의 상대적 중요도는 부산항(0.542), 광양항(0.201), 평택항(0.102), 울산항(0.061), 인천항(0.058), 목포항(0.036) 순으로 나타났다(<표 4-13>). 이 중에서 부산항이 상대적으로 가장 높은 중요도를 보였다.

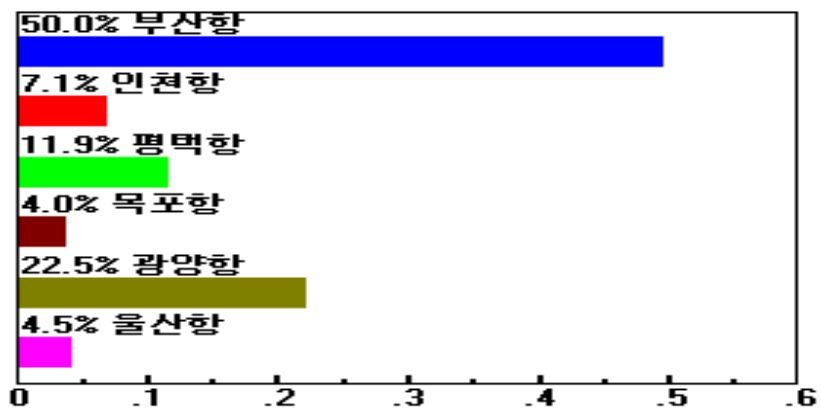
전문가 집단간의 중요도를 비교해 보면, 부산항에서 학계(0.555)가 높은 중요도를 보였으며, 화주(0.524)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 광양항에서 선주(0.211)가 높은 중요도를 보였으며, 화주(0.190)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 평택항에서 화주(0.111)가 높은 중요도를 보였으며, 항만관련공무원(0.086)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 울산항에서 화주(0.072)가 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.050)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 인천항에서 화주(0.070)가 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.048)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 그리고 목포항에서 항만관련 공무원(0.046)이 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.029)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다.

<표 4-13> 항만입지에서 대안의 상대적 중요도

구 분	학계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자				총 합
				선주	화주	화물운송 주선업자	해운 대리점	
부산항	0.555	0.544	0.534	0.552	0.524	0.537	0.548	0.542
인천항	0.052	0.064	0.058	0.049	0.070	0.066	0.047	0.058
평택항	0.090	0.086	0.107	0.109	0.111	0.101	0.110	0.102
목포항	0.041	0.046	0.036	0.029	0.033	0.034	0.033	0.036
광양항	0.210	0.199	0.196	0.211	0.190	0.192	0.209	0.201
울산항	0.052	0.061	0.069	0.050	0.072	0.070	0.053	0.061

4.3 종합 중요도 산출 : 최종우선순위 도출

평가대상이 되는 여러 대안들의 종합순위를 얻기 위하여 의사결정 항목들의 상대적 중요도를 종합화하였다. 즉, 계층 2의 중요도를 기준으로 하여 하위 계층의 중요도를 승산하여 최종 하위 계층의 중요도를 산출하였다(<그림 4-3>).



<그림 4-3> 대안의 최종 순위

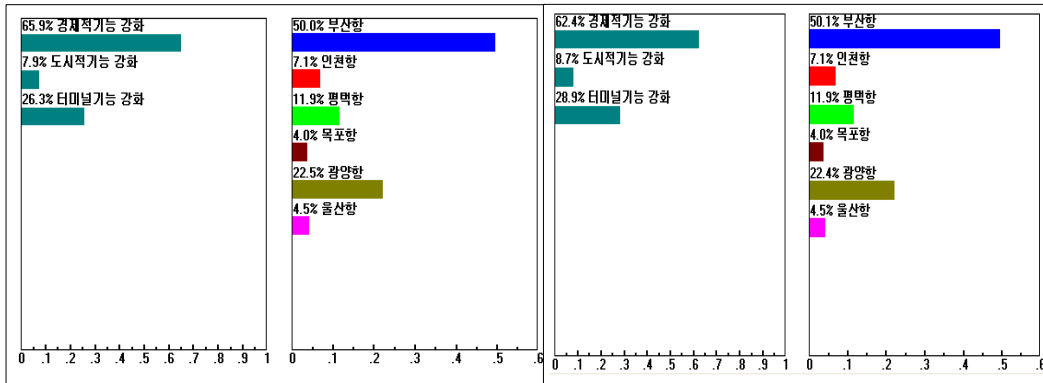
모든 계층 레벨에 대한 최종우선순위를 종합한 대안의 최종 순위는 ① 부산항(0.500), ② 광양항(0.225), ③ 평택항(0.119), ④ 인천항(0.071), ⑤ 울산항(0.045), ⑥ 목포항(0.040) 순으로 나타났다.

4.4 계층별 지표간 중요도와 민감도 분석

의사결정문제에서 모든 계수들의 값이 정확하고 또 시간의 흐름에 따라 변하지 않는다면 AHP 기법을 적용하여 얻어낸 대안만으로도 만족할 수 있다. 그러나 상위 계층에 있는 변수들의 값은 전문가 집단의 의견을 종합하여 구한 자료이기 때문에 약간의 오차가 발생할 수 있다. 만약 이 계수들이 약간 틀렸다면 대안의 순위와 중요도가 어떻게 변하는가를 검정하기 위해 살펴볼 필요가 있다. 또 이 계수들이 정확히 측정되었다 하더라도 의사결정자(항만정책자)의 의지 또는 해운·항만환경의 변화에 의해 계수들이 약간씩 바뀔 수도 있다. 이럴 때 중심항만으로 선정된 대안이 어떻게 변하는가를 분석하는 것은 대안선정에 못지않게 의사결정자에게 도움이 될 수 있다. 이를 위해 다음과 같이 각 계층별로 대안에 대하여 민감도 분석(sensitivity analysis)을 수행하였다.

1) 중심항만의 역할

중심항만 역할은 <그림 4-4>와 같이 경제적 기능, 터미널 기능, 도시적 기능의 순서로 상대적 중요도가 높았으며, 6개 대안별로는 부산항(49.5%), 광양항(23.0%), 평택항(12.1%), 인천항(6.8%), 울산항(4.5%), 목포항(4.1%)의 순서로 중요도를 부여하고 있다. 즉, 전문가들은 중심항만개발의 우선순위를 판단하는데 있어서 경제적 기능을 중요시하고 있으며, 이 중에서 부산항이 중요하다고 생각하고 있음을 알 수 있다.



<그림 4-4> 항만역할에 따른 대안의 중요도와 민감도

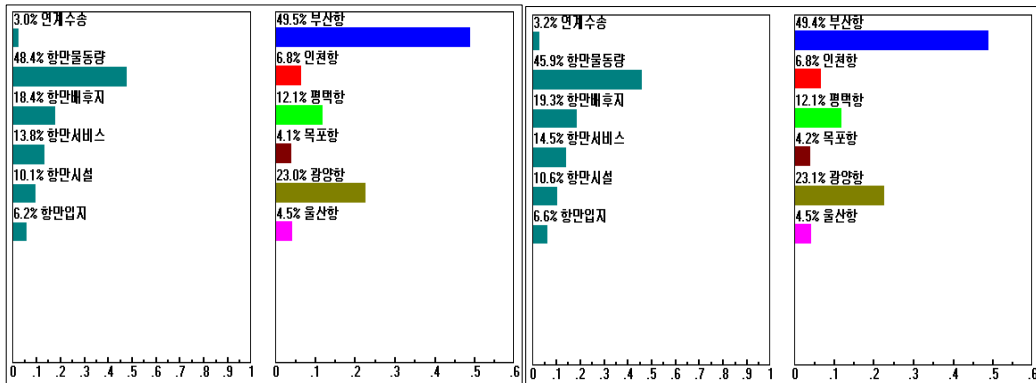
여기서 상위계층의 크기에 따른 대안의 민감도분석을 수행하기 위해 경제적 기능, 터미널 기능 및 도시적 기능을 중요도(±5%)의 범위 내에서 변동시킨 결과 대안의 순위 변동이 없었으며, 부산항과 광양항이 경제적 기능에 대해 민감한 반응을 보였다. 이는 대안의 선정과정에서 경제적 기능의 변수에 의해 부산항과 광양항이 민감한 반응을 보인 것으로 분석되었다.

2) 중심항만의 평가기준

(1) 경제적 기능

경제적 기능에서 중심항만의 평가기준은 <그림 4-5>와 같이 상위계층에서는 항만물동량, 항만배후지, 항만서비스, 항만시설, 항만입지, 연계수송의 순서로 상대적 중요도가 높았으며, 6개 대안별로는 부산항(49.5%), 광양항(23.0%), 평택항(12.1%), 인천항(6.8%), 울산항(4.5%), 목포항(4.1%)의 순서로 중요도를 부여하고 있다. 즉, 전문가들은 항만개발우선순위를 판단하는데 있어서 항만물동량을 중요시하고 있으며, 이 중에서 부산항을 중심항만의 대안으로 선호하고 있음을

알 수 있었다.



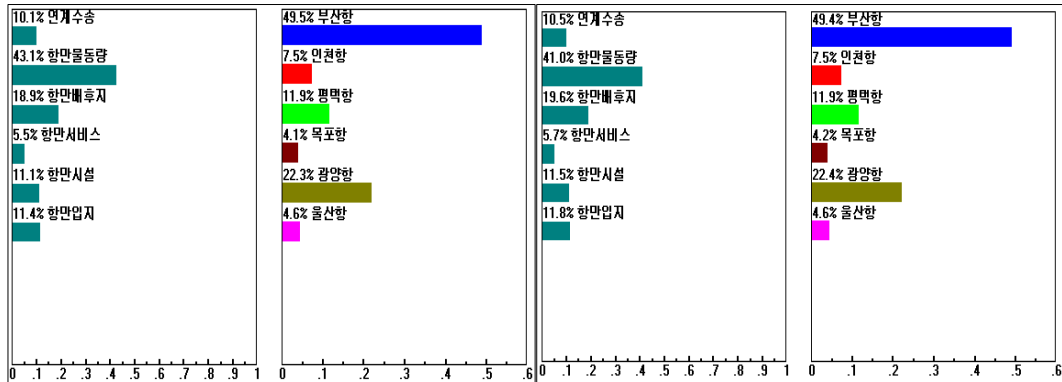
<그림 4-5> 경제적 기능에서 평가기준에 따른 대안의 중요도와 민감도

여기서 상위계층의 크기에 따른 대안의 민감도분석을 수행하기 위해 항만물동량, 항만배후지, 항만서비스, 항만시설, 항만입지 및 연계수송을 중요도(±5%)의 범위 내에서 변동시킨 결과 대안의 순위변동은 없었으며, 항만물동량에 대하여 부산항, 광양항 및 목포항이 민감한 반응을 보였다. 이는 대안의 선정과정에서 부산항, 광양항 및 목포항이 모든 항만물동량에 대해 민감하게 영향을 받는 것으로 분석되었다.

(2) 도시적 기능

도시적 기능에서 중심항만의 평가기준은 <그림 4-6>과 같이 상위계층에서는 항만물동량, 항만배후지, 항만서비스, 항만시설, 항만입지, 연계수송의 순서로 상대적 중요도가 높았으며, 6개 대안별로는 부산항(49.5%), 광양항(22.3%), 평택항(11.9%), 인천항(7.5%), 울산항(4.6%), 목포항(4.1%)의 순서로 중요도를 부여하고 있다. 즉, 전문가들은 중심항만개발의 우선순위를 판단하는데 있어서 항만물

동량을 중요시하고 있으며, 이 중에서 부산항이 중심항만으로 더 선호하고 있음을 알 수 있다.



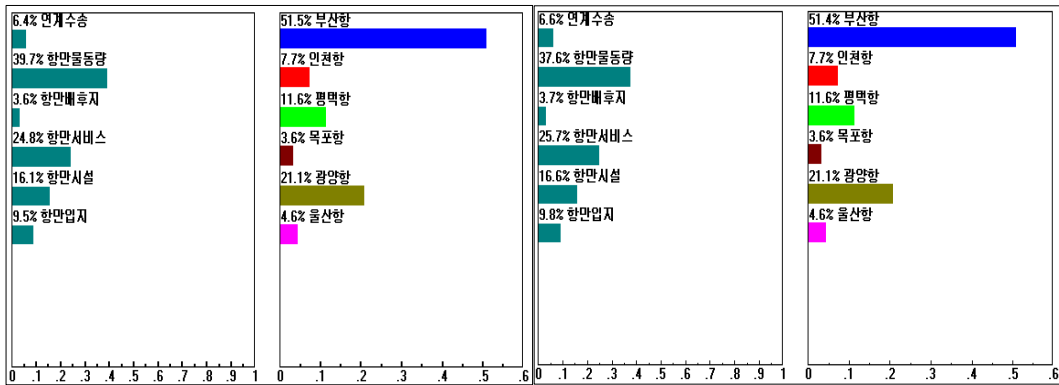
<그림 4-6> 도시적 기능에서 평가기준에 따른 대안의 중요도와 민감도

여기서 상위계층의 크기에 따른 대안의 민감도분석을 수행하기 위해 항만물동량, 항만배후지, 항만서비스, 항만시설, 항만입지 및 연계수송을 중요도(±5%)의 범위 내에서 변동시킨 결과 대안의 순위 변동은 없었으며, 부산항이 항만물동량과 항만배후지, 광양항이 항만물동량, 항만서비스, 연계수송 및 항만배후지, 인천항이 항만배후지와 항만입지 그리고 목포항이 항만물동량, 항만입지, 연계수송 및 항만서비스에 대해 각각 민감한 반응을 보였다. 이는 대안의 선정과정에서 부산항이 모든 평가기준, 인천항이 항만배후지와 항만입지, 목포항이 항만물동량, 항만입지, 연계수송 및 항만서비스에 대해 각각 민감하게 영향을 받는 것으로 분석되었다.

(3) 터미널 기능

터미널 기능에서 중심항만의 평가기준은 <그림 4-7>과 같이 상위계층에서는

항만물동량, 항만배후지, 항만서비스, 항만시설, 항만입지, 연계수송의 순서로 상대적 중요도가 높았으며, 6개 대안별로는 부산항(51.5%), 광양항(21.1%), 평택항(11.6%), 인천항(7.7%), 울산항(4.6%), 목포항(3.6)의 순서로 중요도를 부여하고 있다. 즉, 전문가들은 중심항만개발의 우선순위를 판단하는데 있어서 항만물동량을 중요시하고 있으며, 이 중에서 부산항을 중심항의 대안으로 선호하고 있음을 알 수 있었다.



<그림 4-7> 터미널 기능에서 평가기준에 따른 대안의 중요도와 민감도

여기서 상위계층의 크기에 따른 대안의 민감도분석을 수행하기 위해 항만물동량, 항만배후지, 항만서비스, 항만시설, 항만입지 및 연계수송을 중요도(±5%)의 범위 내에서 변동시킨 결과 대안의 순위 변동은 없었으며, 모든 평가기준에 대하여 부산항이 민감한 반응을 보였다. 이는 대안의 선정과정에서 부산항이 모든 평가기준에 대해 민감한 반응을 보이는 것으로 분석되었다.

4.5 항만개발관련 정책에 대한 상대적 중요도 산출결과

계층분석구조와는 별도로 항만개발관련 정책에 대하여 항만관련 전문가들에게 의견을 물어서 정책에 반영하고자 상대적 중요도를 산출하였다.

4.5.1 항만개발계획

항만개발계획³⁶⁾의 상대적 중요도는 중·장기적 개발계획(0.889), 단기적 개발계획(0.111) 순으로 나타났다(<표 4-14>). 이 중에서 중·장기적 개발계획이 상대적으로 높은 중요도를 보였다.

<표 4-14> 항만개발계획의 상대적 중요도

구 분	학계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자				총 합
				선주	화주	화물운송 주선업자	해운 대리점	
단기적 개발	0.080	0.082	0.114	0.132	0.130	0.118	0.134	0.111
중·장기적 개발	0.920	0.918	0.886	0.868	0.870	0.882	0.867	0.889

전문가 집단간의 중요도를 비교해 보면, 단기적 개발계획에서 해운대리점(0.134)이 상대적으로 높은 중요도를 보였으며, 학계(0.080)가 낮은 중요도를 보였다. 중·장기적 개발계획에서 학계(0.920)가 상대적으로 높은 중요도를 보였으며, 해운대리점(0.867)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다.

36) 항만개발계획에서 단기적 항만개발계획은 3~5년, 중·장기 항만개발계획은 10~20년의 기간동안 타당성조사, 항만 가격조사, 잠재시장 개발, 투자계획 등을 세워서 항만을 개발함.

4.5.2 항만개발투자

1) 단기적 개발계획

단기적 개발계획을 달성하기 위한 중심항만개발투자에 대한 중요도는 정부투자(0.743), 정부·민간투자(0.194), 민간투자(0.063) 순으로 나타났다(<표 4-15>). 이 중에서 정부투자가 상대적으로 높은 중요도를 보였다.

<표 4-15> 단기적 개발계획에서 항만개발투자에 대한 상대적 중요도

구 분	학계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자				총 합
				선주	화주	화물운송 주선업자	해운 대리점	
민간투자	0.064	0.062	0.064	0.060	0.064	0.060	0.070	0.063
정부·민 간투자	0.191	0.194	0.200	0.190	0.193	0.180	0.200	0.194
정부투자	0.745	0.744	0.736	0.750	0.743	0.760	0.730	0.743

전문가 집단간의 상대적 중요도를 비교해 보면, 민간투자에서 해운대리점(0.718)이 상대적으로 높은 중요도를 보였으며, 선주(0.060)가 낮은 중요도를 보였다. 정부·민간투자에서 터미널 운영자(0.200)가 상대적으로 높은 중요도를 보였으며, 화물운송주선업자(0.180)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 그리고 정부투자에서 화물운송주선업자(0.760)가 높은 중요도를 보였으며, 해운대리점(0.730)이 상대적으로 낮은 중요도를 보였다.

2) 중·장기적 개발계획

중·장기적 개발계획을 달성하기 위한 중심항만개발투자에 대한 상대적 중요도는 정부·민간투자(0.717), 민간투자(0.217), 정부투자(0.066) 순으로 나타났다(<표 4-16>).

<표 4-16> 중·장기적 개발계획에서 항만개발투자에 대한 상대적 중요도

구 분	학계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자				총 합
				선주	화주	화물운송 주선업자	해운 대리점	
민간투자	0.218	0.224	0.220	0.222	0.204	0.196	0.220	0.217
정부·민간 투자	0.740	0.732	0.712	0.730	0.710	0.680	0.692	0.717
정부투자	0.042	0.044	0.068	0.048	0.086	0.124	0.088	0.066

이 중에서 정부·민간투자가 상대적으로 가장 높은 중요도를 보였다. 전문가 집단간의 중요도를 비교해 보면, 민간투자에서 항만관련 공무원(0.224)이 높은 중요도를 보였으며, 화물운송주선업자(0.196)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 정부·민간투자에서 학계(0.740)가 높은 중요도를 보였으며, 화물운송주선업자(0.680)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 그리고 정부투자에서 화물운송주선업자(0.124)가 높은 중요도를 보였으며, 학계(0.042)가 상대적으로 낮은 중요도를 보였다.

5. 분석의 시사점과 정책적 의미

5.1 실증분석에 따른 시사점

1) 중심항만의 역할

중심항만의 역할에 대한 상대적 중요도를 분석한 결과, 경제적 기능, 터미널 기능, 도시적 기능 순으로 나타났다. 민감도 분석에서 부산항과 광양항이 경제적 기능에 대해 민감한 반응을 보였다.

이는 항만의 주 기능이 터미널 기능임에도 불구하고 경제적 기능에 높은 중요도를 보인 것은 중심항만에 대한 역할이 터미널 기능보다 복합적인 물류기능을 수행하여 부가가치를 창출하는 경제적 기능으로 전환되었음을 보여주고 있다.

항만은 해륙교통의 접속점(node)으로서 선박에 의한 해상수송을 안전·용이하게 하며, 육상과의 연결을 원활히 하는 터미널 기능을 기본으로 하고 있으나 최근에 항만이 용역의 생산·판매를 통해 지역경제의 상호교류 및 외국과의 무역 증진 등을 촉진시키며, 항만 용역의 생산·판매의 장으로서 각종 경제적 기능을 갖기도 한다.³⁷⁾

전문가 집단간의 분석결과를 보면, 경제적 기능에서 화주가 높은 중요도를 보인 이유는 중심항만 내에서 환적화물의 처리 이외에 항만과 항만배후지에서 저장(storage), 자재 취급(materials handling), 화물혼재(consolidation), 화물분류(break bulking), 혼재와 분류(crossing-docking), 부가가치 물류 활동(value-added logistics activities) 등을 통해 부를 창출할 수 있는 logistics hub port로서의 항만기능을 중요하게 여기는 것으로 판단된다.³⁸⁾

37) 문성혁, 전계서, 2003, p.10.

도시적 기능에서 항만관련 공무원이 높은 중요도를 보인 이유는 도시 또는 도시 주변 지역에 발생하는 거대한 항만물동량으로 인하여 도시와 항만 간의 충돌, 이를 해결하기 위한 넓은 컨테이너 야드(container yard)와 항만배후지 그리고 항만과 내륙으로 연결할 수 있는 연계수송 등을 중요하게 여기는 것으로 판단된다.

터미널 기능에서 선주가 높은 중요도를 보인 이유는 화물의 적·양하에 필요한 각종 시설의 이용, 정보 및 이에 따른 항만비용에 관련된 항만서비스와 항만 시설 그리고 주항로상에서의 거리, 대수심, 항만 접근성 및 안전성 등에 관련된 항만입지 등을 중요하게 여기는 것으로 판단된다.

급변하는 국제무역 및 해운환경에서 중심항만을 지향하는 각국의 항만들은 중심항만의 역할을 수행할 수 없는 항만은 그 지위를 누릴 수 없거나 쇠퇴할 수 밖에 없는 상황이다. 따라서 거점항만(pivot port)의 요건을 갖추고 있는 항만은 점점 중심항만으로서 그 규모가 커지는 반면 그렇지 못한 항만은 점차 지선항만(feeder port)으로 그 규모가 축소되어 가는 현상이 나타나고 있으므로 전문가들은 중심항만 역할의 중요성, 특히 경제적 기능을 중요하게 여기는 것으로 판단된다.

2) 중심항만의 평가기준

중심항만의 평가기준에 대한 상대적 중요도를 분석한 결과, 항만물동량, 항만 서비스, 항만배후지, 항만시설, 항만입지, 연계수송 순으로 나타났다(<표 5-1>).

중심항만의 평가기준에서 항만물동량이 가장 높은 중요도를 보인 이유는 기본적으로 항만물동량이 확보되지 않은 상태에서 중심항만개발과 나머지 평가기

38) G. Richard and G.S. Kim, Logistics and International Shipping, INSTITUTE INTERNATIONAL MARITIME AFFAIRS and Korea Maritime University, 2001, pp.174-177.

준은 무의미하기 때문이다. 항만은 항만자체의 물동량뿐만 아니라 환적화물 및 배후지에서 생산되는 재수출화물의 등을 창출하는 것이 무엇보다 중요한 것으로 판단된다.

<표 5-1> 평가기준에 대한 상대적 중요도의 종합적 평가결과

구 분	경제적 기능	도시적 기능	터미널 기능	평 균
연계수송	0.030	0.101	0.064	0.065
항만물동량	0.484	0.431	0.397	0.437
항만배후지	0.184	0.189	0.036	0.136
항만서비스	0.138	0.055	0.248	0.147
항만시설	0.101	0.111	0.161	0.124
항만입지	0.062	0.114	0.095	0.091

두 번째로 높은 중요도를 보인 항만서비스는 항만 이용자들을 위한 각종 하드웨어와 소프트웨어(software and hardware)의 서비스 및 기타 각종 항만시설의 이용과 이로 인한 비용이다. 항만물동량과 더불어 항만서비스의 질적 수준에 따라 중심항만에 대한 항만이용자들의 선호도가 결정될 것이며, 이로 인한 선박이나 화물의 집중도가 결정되는 것으로 판단된다.

각 기능별로 중요도에 관한 차이를 살펴보면, 경제적 기능의 경우 항만물동량, 항만배후지, 항만서비스, 항만시설, 항만입지, 연계수송 순으로 중요도가 높은 것으로 분석되었으며, 민감도 분석에서도 부산항, 광양항 및 목포항이 항만물동량에 대해 민감한 반응을 보였다. 이는 중심항만이 되기 위해 항만에서의 기본적인 항만물동량의 확보, 환적화물 유치 및 항만배후지에서 재수출화물의 창출 등을 통해 부가가치를 창출할 수 있는 중심항만의 중요함을 강조한 것으로 판단된다. 따라서 중심항만은 수출입 화물이 많은 대규모의 생산기지에 인접하여 고정화물을 확보해야 하며, 또한 항만배후지에서 생산하는 재수출화물과 환적화물

을 대량으로 유치할 수 있는 중계성이 뛰어난 곳에 입지하여 많은 항만물동량의 확보가 필수적인 것으로 판단된다.

도시적 기능의 경우 항만물동량, 항만배후지, 항만입지, 항만시설, 연계수송, 항만서비스 순으로 중요도가 높은 것으로 분석되었으며, 민감도 분석에서도 부산항이 항만물동량과 항만배후지, 광양항이 항만물동량, 항만서비스, 연계수송 및 항만배후지, 인천항이 항만배후지와 항만입지 그리고 목포항이 항만물동량, 항만입지, 연계수송 및 항만서비스에 대해 각각 민감한 반응을 보였다. 이는 중심항만의 기본적인 항만물동량의 확보와 더불어 항만과 도시가 충돌하지 않고 유기적으로 결합하기 위한 항만배후지와 항만입지의 중요성을 강조한 것으로 판단된다.

그리고 터미널 기능의 경우 항만물동량, 항만서비스, 항만시설, 항만입지, 연계수송, 항만배후지 순으로 중요도가 높은 것으로 분석되었으며, 민감도 분석에서는 부산항이 민감한 반응을 보였다. 이는 항만물동량과 더불어 항만이용자에게 최상의 서비스를 제공할 수 있는 항만서비스의 중요성을 강조한 것으로 판단된다.

3) 중심항만의 대안

평가기준에 따른 대안의 상대적 중요도를 종합적으로 분석한 결과, 부산항이 다른 대안 항만보다 상대적으로 높게 평가되었다.

각 평가기준별로 중요도에 관한 차이를 살펴보면, 연계수송, 항만물동량, 항만배후지, 항만서비스, 항만시설 및 항만입지 등 모든 평가기준에서 부산항이 다른 대안 항만보다 높게 평가되었다(<표 5-2>).

이는 부산항이 다른 항만에 비해 천혜적인 항만입지, 충분한 물동량 확보와 이를 처리할 수 있는 시설 및 서비스 체계뿐만 아니라 수출입화물을 이송할 수

있는 연계수송 체계 등이 잘 완비되어 있는 것으로 판단된다.

<표 5-2> 대안에 대한 상대적 중요도의 종합적 평가결과

구 분	연계수송	항만물동량	항만배후지	항만서비스	항만시설	항만입지	평 균
부산항	0.524	0.521	0.409	0.524	0.497	0.542	0.503
인천항	0.184	0.080	0.032	0.060	0.076	0.058	0.082
평택항	0.117	0.116	0.142	0.131	0.092	0.102	0.117
목포항	0.033	0.033	0.067	0.039	0.034	0.036	0.040
광양항	0.093	0.207	0.306	0.207	0.251	0.201	0.211
울산항	0.049	0.042	0.044	0.039	0.050	0.061	0.047

이와 같이 항만관련 전문가들의 의견과 민감도 분석에 나타났듯이 부산항이 다른 대안 항만보다 높은 우위를 보이는 이유를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 선박이 규모의 경제(economic of scale)를 달성할 수 있도록 'hub & spoke system'이 잘 갖추어져 있으므로 배후지역의 수출입화물과 인근 피터항만으로부터 환적화물을 유치하기가 용이하며, 또한 화물단위당 항만서비스 생산단가가 낮아져 보다 저렴한 비용으로 항만서비스를 이용할 수 있다.

둘째, 도로, 철도 및 연안수송 등의 효율적인 연계수송망을 갖추고 있으므로 화주들이 편리하고 저렴하게 이용할 수 있다.

셋째, 하역, 보관, 포장 및 통관 등의 항만물류 관련서비스 업체들이 부산항의 주변에 밀집되어 있으므로 선사들이 이러한 서비스를 이용하기 쉽다.

부산항을 제외한 나머지 경우를 보면, 광양항이 연계수송을 제외한 모든 평가기준에서 2위로 나타났다. 연계수송에서는 부산항 다음으로 인천항이 높은 중요도를 보였다. 이는 인천항이 수도권에 인접하여 내륙수송비가 저렴한 것으로 판단되며, 화주들이 광양항을 기피하는 이유는 내륙수송비가 부산항이나 인천항보다 비싸기 때문이다.

한편, 대안 항만에 대한 평가기준의 상대적인 중요도를 살펴보면, 1위인 부산항은 항만입지, 연계수송, 항만서비스 및 항만물동량에 강점을 보였으며, 항만배후지와 항만시설에 상대적으로 약점을 보였다. 이는 부산항이 항만배후지가 부족하여 양산 ICD(inland container depot)와 여러 ODCY(off dock container dock)를 이용하는 문제점과 항만시설의 부족으로 체선·체화가 발생하는 문제점 등을 항만전문가들이 인식하고 있다.

2위인 광양항은 항만배후지와 항만시설에 강점을 보였으며, 연계수송과 항만물동량에 상대적으로 약점을 보였다. 이는 광대한 항만배후지와 충분한 항만시설을 확보하고 있음을 뜻한다. 연계수송이 약점인 것은 내륙수송비용의 부담이 다른 항만보다 많음을 나타내며, 항만물동량이 약점인 것은 물동량에 비해 유휴항만시설이 많음을 나타내고 있다. 이는 분산정책과 지역균형발전에 의해 개발된 대표적인 항만개발정책의 문제점으로 미리 항만을 개발해 두면 자연스럽게 화주가 화물을 가지고 올 것이라는 단순 논리이다.

3위인 평택항은 항만배후지에 강점을 보였으며, 항만시설에 약점을 보였다. 평택항은 인천항의 체선으로 발생하는 경제적 손실의 방지와 수도권 물동량 수요와 입지적 장점을 지닌 지역 거점항만으로 개발 중이며, 항만주변에 대규모의 배후지를 확보하고 있으나 항만시설의 부족으로 컨테이너 화물을 유치하는데 문제가 있다.

4위인 인천항은 연계수송에서 강점을 보였으며, 항만배후지에서 최대의 약점을 보였다. 인천항은 수도권 주변의 화물수송거리가 짧아 저렴한 연계수송 비용에 강점을 보였으며, 항만배후지의 부족으로 항만 폭주가 발생하는 약점을 안고 있는 것으로 판단된다.

5위인 울산항은 국내 최대의 산업도시에 위치한 항만으로 항만입지에서 강점을 보였으며, 항만서비스에서 약점을 보였다.

마지막 순위인 목포항은 개발 중인 항만으로 항만배후지에 강점을 보였으며,

아직까지 적은 항만물동량과 연계수송에 약점을 보였다.

이와 같이 항만관련 전문가들의 의견과 민감도 분석에서도 나타났듯이 부산항이 다른 항만에 비해 모든 평가기준에서 우위를 보였다. 이러한 분석결과는 선택과 집중을 지향하는 세계적인 항만정책과 일치한다.

1980년도 우리나라 항만정책은 부산항을 집중적으로 개발하는 정책이었으나 부산항의 항만폭주, 부산항만과 도시의 충돌 및 경부축의 물류분산정책에 의해 1990년대 말부터 지역균형발전을 명분으로 분산정책을 실시하였다. 이로 인하여 부산항과 인천항 등의 일부항만들은 항만시설의 부족으로 심각한 항만폭주를 겪고 있으며, 반면에 일부 다른 항만들은 과잉투자로 시설의 유휴화를 초래하였다.

이러한 불합리한 항만개발정책은 다음과 같은 여러 가지 문제점을 안고 있다. 첫째로, 항만개발사업이 결정되면 수요가 없거나 경제성이 없는 사업이라도 추진될 가능성이 있다. 둘째로, 예기치 않은 사업비 증액과 잦은 사업계획 변경 등을 초래할 우려가 있다. 셋째로, 사업에 착수한 이후 타당성 없음을 이유로 중도에 사업을 취소하기란 매우 어렵다.³⁹⁾

4) 항만개발계획

항만개발계획에서 상대적 중요도는 중·장기적 개발계획, 단기적 개발계획 순으로 나타났다.

단기적 항만개발계획에서 해운 대리점과 선주가 상대적으로 높은 중요도를 보였다. 이것은 항만시설의 부족으로 인한 문제이므로 항만시설의 확충이 시급함을 나타내고 있다.

한편, 중·장기적 개발계획에서 학계와 항만관련 공무원이 상대적으로 중요도

39) 한국개발연구원, 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(개정판), 2001. 12, pp.1-2.

가 높은 것은 당장 항만시설의 부족으로 어려움을 겪는 항만 이용자의 입장보다 국가경쟁력과 항만경쟁력 차원에서 중심항만개발을 선호하는 것으로 판단된다.

이와 같이 단기개발계획과 중·장기적 개발계획에서 전문가 집단간의 중요도에 상당한 차이를 보이는 이유는 항만시설의 부족에 기인한 것으로 보인다.

우리나라 항만개발계획은 국토종합개발계획과 연계하여 항만물동량의 전망치와 표준하역능력을 기준으로 하여 10년 단위로 중·장기적 계획을 수립한다. 최근의 항만개발계획을 보면, 중·장기적인 항만물동량 예측의 실패로 빈번히 항만개발계획을 수정하여 사용해 오고 있다. 이러한 항만개발계획의 수정과정에서 중심항만에 대한 투자결정은 정치적 타협이나 판단, 지역균형발전 그리고 특히 과거 관행에 의해 이루어졌다. 실제로 양항정책, 9대 신항만개발정책, 수정항만개발계획 등에서 나타난 것처럼 항만개발의 분산정책으로 중심항만개발을 저해하고 있다.

일반적으로 중심항만은 기본적인 터미널 활동뿐만 아니라 복합물류단지에서의 부가가치의 창출, 사회활동, 위락활동 및 국민복지 증진과 같이 국가의 경제사회 전반에 걸쳐 미치는 영향이 지대하며, 공공적 성격이 매우 강한 국가의 주요 기간시설이므로 항만개발에 필요한 방대한 규모의 재정적 투자를 수반하게 된다. 따라서 중심항만개발계획은 일반항만개발계획과는 그 성격을 달리 하여야 하며, 본 연구의 분석에서도 나타났듯이 중·장기적인 측면에서 1개의 중심항만이 선택되어지면 집중적인 투자가 바람직하다. 또한 항만건설에 따른 리드타임(lead time)이 길기 때문에 실수요의 발생시점에 앞서 충분한 기간을 확보하여 개발되어야 한다.

5) 항만개발투자

항만개발투자에 대한 상대적 중요도를 분석한 결과, 정부·민간투자, 정부투

자, 민간투자 순으로 나타났다(<표 5-3>).

<표 5-3> 항만개발투자에 대한 상대적 중요도의 종합적 평가결과

구 분	단기적 개발계획	중·장기적 개발계획	평 균
민간투자	0.063	0.217	0.140
정부·민간투자	0.194	0.717	0.456
정부투자	0.743	0.066	0.404

각 개발계획별로 중요도에 관한 차이를 살펴보면, 항만의 단기적 개발계획의 경우 정부투자, 정부·민간투자, 민간투자 순으로 나타났다. 여기서 정부투자가 상대적으로 높은 중요도를 보였으며, 특히 화물운송주선업자와 선주가 높은 중요도를 보였다. 이는 항만시설의 부족으로 인한 체선·체화로 단기간에 정부재정을 투자하여 중심항만을 개발하는 것이 필요한 것으로 판단된다. 즉 항만이용자 입장에서 볼 때 항만시설의 절대적인 부족은 항만서비스 수준의 저하와 항만비용의 증가로 이어져 모선이 기항을 기피할 수 있으며, 항만 소유자 입장에서 볼 때도 국가 경쟁력과 항만 경쟁력을 약화시킨다.

한편, 중·장기적 개발계획의 경우 정부·민간투자, 민간투자, 정부투자 순으로 나타났다. 여기서 정부·민간투자에서 학계가 상대적으로 높은 중요도를 보인 것은 단기적보다 중·장기적 차원에서 재정과 민간투자를 적절히 조화하여 항만개발이 필요한 것으로 판단된다. 이러한 중심항만개발을 위해 민간투자가 잘 이루어지지 않는 항만기반시설(infra-structure)은 정부재원으로, 투자의 가치가 높은 항만기능시설(super-structure)은 민간재원으로 중심항만을 개발하도록 유도해야 할 것이다.

일반적으로 민간투자는 항만건설에 있어서 민간의 창의를 활용하고 민간자본의 참여를 유인하는 계기를 마련한다는 점에서는 의미가 있으나, 적기 항만개발

이라는 측면에서는 민간자본 참여가 부진할 경우 항만시설 확보율을 개선하지 못하는 문제점을 초래한다. 이러한 문제점을 보완하기 위해서 본 연구의 분석에서 나타난바와 같이 단기간에 과감하게 정부재정을 투자하여 항만시설을 확보해야 할 것이다.

5.2 우리나라 항만정책의 진단과 개선방안

본 절에서는 지금까지 자료의 실증분석과 민감도 분석을 바탕으로 우리나라의 항만개발정책, 투자정책 및 양항정책 등에 대해 진단하고 그 개선 방안을 모색하고자 한다.

5.2.1 항만개발정책

1980년대 중반까지는 우리나라의 항만정책은 선택과 집중의 논리에 의해 부산항을 동북아시아 중심항만으로 개발하려는 정책을 세웠으나 1990년대부터 중앙정부의 지역균형발전의 논리에 의해 양항정책, 9대신항개발정책 등과 같은 분산정책을 추진하고 있다. 특히 광양항과 부산항을 함께 개발하는 양항정책은 대표적인 항만개발의 분산정책이다.

정부의 대표적인 분산정책을 보면, 첫 번째로, 제3차 국토종합개발계획(1992~2001년)은 항만개발을 권역별 거점항만을 중심으로 기존 항만의 확장·정비를 추진하되, 부산신항과 광양항 등 신항만개발 수요 역시 권역별 거점항만체제 속에서 추진하는 것으로 되어 있다. 이 가운데 부산항과 광양항을 중심으로 하는 양항체제로 집중적으로 개발하되, 인천, 아산, 군장 등 지역거점항만에 피더선 컨테이너 처리시설을 확보하도록 하였다.

두 번째로, 1997년 12월 신항만건설촉진법은 총 8개의 신항만을 지정하였으

며, 특히 부산신항, 광양항, 아산항은 3대 국책사업으로 추진하기로 하고, 국책사업으로 선정된 부산신항은 동북아시아 국제물류 중심항만으로 개발하고, 광양항은 부산신항과 함께 장기 컨테이너물동량 증가에 대비하여 동북아시아 국제물류 중심항만으로 조기 개발하기로 하였다.

세 번째로, 1999년 12월의 항만기본계획재정비에서는 동북아시아 물류중심기지 구축을 위해 전국 컨테이너 항만체제를 부산항과 광양항의 2대 중심항만과 9대 피더항만체제 구축으로 설정하였다.

네 번째로, 2000년 5월에 수립한 해양수산부문 최상위 국가계획인 ‘해양한국 21’(Ocean Korea 21)에서는 동북아 물류중심기지 구축을 위해 부산 및 광양항의 양항체제를 유지하면서 이들 항만을 제3세대형 첨단 대형컨테이너 중심항만으로 개발하기로 하였다.

다섯 번째로, 2001년 1월의 수정 항만개발계획에서는 21세기 동북아 물류중심국가 건설을 위해 부산항과 광양항을 집중 개발하기로 하였다.

여섯 번째로, 2001년 10월의 전국 무역항 항만기본계획에서도 부산 및 광양항을 양항체제로 유지하면서 동북아시아에 대비하여 이들 항만을 국제물류비가 가장 저렴한 대형 중추항만으로 개발하기로 하였다.

이와 같이 우리나라 중심항만개발정책은 양대 중심항만 체제 및 권역별 거점항만을 통한 지역균형발전으로 볼 수 있다. 이러한 정부의 중심항만개발정책은 세계적으로 그 유례를 찾기 힘든 것으로, 2004년도 현재 광양항은 부두시설의 약 절반이 유희화되고 있음에도 불구하고, 정부의 양항체제는 계속되고 있다. 또한 권역별 지역개발을 명분으로 기존 무역항뿐만 아니라 2011년까지 추가로 367개 선석을 계획 중에 있다. 이와 같이 중심항 이외의 무리한 항만건설은 항만시설의 과부족을 초래했으며, 그에 따른 2003년도 손실액은 무려 약 3천3백억 원에 이르고 있다.

본 연구에서, 항만관련 전문가들은 단기적 개발계획보다 중·장기적 개발계획

을 더 많이 선호하고 있었다. 중·장기적 개발계획이란 중심항만을 개발하기 위한 여러 가지 조사, 연구, 투자계획 및 개발 등을 말하는 것으로 10~20년으로 보고 있다.

신항만건설촉진법 (1997.12), 항만기본계획재정비 (1999.12), 해양한국 21 (2000.5), 수정항만개발계획 (2001.1), 전국무역항만기본계획 (2001.10) 등과 같이 1997년부터 2001년 사이에 무려 6번 이상의 항만개발계획을 수립하거나 수정하였다. 이러한 항만개발정책은 항만개발계획의 기본적인 취지에도 어긋날 뿐만 아니라 항만관련 전문가들이 선호하는 정책과 상반되는 것으로 나타났다.

지역항만개발은 전국을 권역별로 나누어 용도에 맞게 재원을 투자하여 개발해야 하지만 중심항만개발은 그 성격이 다르다. 중심항만이 국가 경쟁력과 항만 경쟁력을 갖추기 위해서는 집중적으로 투자하는 정책이 필요하다. 특히 동북아의 치열한 중심항만 간의 경쟁 속에서 무분별한 중심항만개발정책은 엄청난 금전적 손실을 초래하므로 항만개발에 있어 선택과 집중이 필요한 시점이다.

또한 항만개발정책의 빈번한 수정은 근본적으로 항만물동량의 예측으로 인한 문제이므로 정확한 예측기법의 개발과 더불어 신뢰성 있는 용역기관에 의뢰하여 정확한 수요예측을 통한 적정규모의 항만개발계획이 필요하다.

5.2.2 항만투자정책

1) 항만투자정책의 진단

우리나라의 항만은 정부가 제공해야 할 사회간접자본시설로 인식되고 있으며, 개발에 많은 재원이 소요되므로 정부에 의해 개발되어 왔다. 그러나 이러한 항만개발정책은 급속히 증가하는 항만수요에 대응할 수 없어서 재정적 문제에 직면하게 되었다. 이에 따라 정부는 항만에서의 적체문제를 해결하기 위해 항만시

설을 확충할 계획을 수립하고 필요한 재원을 마련하기 위해 국고뿐만 아니라 민간자본을 유치하고 있다.

<표 2-7>과 같이 중앙정부는 1996년부터 2001년까지 항만개발 투자비로 총 13조 4,488억 원을 투입하여 200개의 선석을 확보할 계획이었으며, 투자재원은 정부재정으로 총 투자소요액의 54%인 8조 2,345억 원을, 나머지 46%인 6조 2,143억 원은 민간 투자재원으로 조달하기로 하였다. 또한 1996년부터 2011년까지는 총 27조 원을 투자할 계획이었으며, 구체적으로는 신항만개발에 전체의 70%인 19조 원, 기존항만 개발에 30%인 8조원을 투자하는 것으로 계획을 수립하였다. 재원별로는 정부재정으로 총 투자소요액의 55.4%인 15조 원, 나머지 44.6%인 12조 원은 민간 투자재원으로 조달하기로 하였다.

여기서 1996년부터 2001년까지의 투자계획은 단기적 개발계획의 경우로 전적으로 정부투자가 필요한 부분이며, 민간투자로의 계획은 당연히 투자의 저조로 이어질 수밖에 없는 것이다. 그러나 1996년부터 2011년까지의 투자계획은 중·장기적 개발계획의 경우로 합당한 정책이라고 사료된다. 왜냐하면 본 논문의 분석에서 항만개발계획이 단기개발인 경우 전문가들은 정부재정투자에 높은 중요도를 보였으며, 중·장기적 개발계획의 경우 정부·민간투자에 높은 중요도를 보였기 때문이다.

단기 항만개발계획이 실패한 이유를 구체적으로 살펴보면, 1996년부터 2001년까지 총 13조 4,488억 원을 투입하여 총 200개의 선석을 확보할 계획이었으나, 비관리청 항만공사를 포함한 실제 투자는 계획 대비 52%인 7조 434억 원으로 써, 계획 선석수의 32% 수준인 64선석을 확보하는데 그쳤다. 또한 투자주체별로 살펴보면 당초 재정으로 63선석을 확보할 계획이었으나 계획 대비 67%인 42선석을 확보하였고, 민자로는 당초 137선석을 확보할 계획이었으나 실제로는 22선석을 확보하여 계획 대비 16%의 저조한 실적을 기록하였다.

2) 항만투자정책의 개선방안

우리나라의 항만개발투자는 전체 교통부문 사회간접자본시설 투자의 10% 미만에 그쳐 도로의 49.2%는 물론 철도·지하철의 24.2%에도 크게 못 미치고 있다.

1998년 이후 우리나라는 항만개발을 위하여 매년 1조원 이상의 정부재원을 투입하고 있으며, 2003년에는 1조 7천억 원을 투입하였다. 전체 사회간접자본에서 차지하는 예산비중도 2000년 6.8%에서 2003년에는 10.1%까지 조금 상승하였으나 전체 교통부문에서 차지하는 비중은 여전히 미약한 편이다(<표 5-4>).

<표 5-4> 사회간접자본시설의 최근 투자 비중

(단위 : 억 원)

구 분	'96	'97	'98	'99	2000	2001	2002	증가율	2003	5년간 평균 증가율(%)
								(%)		
계	82,813 (100)	102,756 (100)	116,454 (100)	134,088 (100)	142,313 (100)	151,816 (100)	159,860 (100)	5.3	166,425 (100)	9.2
도 로	40,833 (49.3)	49,902 (48.6)	56,932 (48.9)	69,511 (51.8)	73,410 (51.6)	80,832 (53.2)	78,602 (49.2)	△ 2.8	87,961 (52.9)	9.5
철도·지하철	21,983 (26.6)	25,727 (25.0)	27,724 (23.8)	28,414 (21.2)	33,636 (23.6)	34,311 (22.6)	39,048 (24.4)	13.8	43,642 (26.2)	8.7
공 항	4,452 (5.4)	6,099 (6.0)	9,913 (8.5)	10,283 (7.7)	7,409 (5.2)	3,549 (2.3)	3,119 (2.0)	△ 12.1	3,785 (2.3)	12.6
항 만	6,147 (7.4)	9,307 (9.1)	10,165 (8.7)	10,243 (7.6)	9,642 (6.8)	10,623 (7.0)	12,961 (8.1)	22.0	16,752 (10.1)	6.8
댐·치수 등	9,398 (11.3)	11,721 (11.3)	11,720 (10.1)	15,637 (11.7)	18,216 (12.8)	22,501 (14.9)	26,130 (16.3)	16.1	14,285 (8.6)	17.4

자료 : 해양수산부 자료 종합정리.

주) SOC 항만투자비 = 항만개발사업비 + 재특(양산 ICD 용자금) - 채무상환금

항만투자에 대규모 투자와 효율적인 투자가 이루어지지 못한 까닭은 지금까지의 대부분의 항만개발이 중앙정부예산에 의해 추진되어 오는 과정에서 전국

항만시설에 대한 공간적인 장기구상의 미비 및 공업단지 위주의 기능적인 항만 개발, 그리고 정치적 목적에 의한 전시적 항만개발 등이 우선됨에 따라 부산항, 인천항 등에 대한 적절한 시설확보가 정부 예산배정상 우선순위에서 뒤쳐져 수요에 앞선 항만개발이 이루어지지 못했기 때문이다.

앞으로 필요한 항만개발투자비(2002~2011)는 약 33조 원으로 추산되며, 연간 약 2조 5천억 원 이상의 재정투자가 소요된다는 점을 감안할 때, 항만개발의 원활한 추진을 위하여 정부재정의 지속적인 증액 투자와 함께 민자투자사업의 확대가 절실하다.

이와 같이 항만개발에는 막대한 투자재원이 예상되며, 그러한 투자규모를 전부 정부재정으로 충당하는 데에는 한계가 있기 때문에 항만투자에 대한 민자유치는 세계적인 추세이다.

우리나라도 1994년 ‘사회간접자본시설에 대한 민자유치촉진법’과 1999년 ‘사회간접자본시설에 대한 민간투자법’의 제정으로 미흡하게 투자를 하고 있으나 민자에 대한 의존도가 지나치게 높은 반면, 투자에 따른 인센티브는 민간의 기대에 미치지 못하고 있는 것이 현실이다(<표 2-6> 및 <표 2-7> 참조).

특히 항만개발은 단위 사업의 민간 유치규모가 8천억 원에 이를 정도로 크고, 소요 기간도 건설에만 6~7년이 걸리는 등 길기 때문에 투자의 리스크가 크고 수익성도 불확실한 특성을 가지고 있다. 따라서 민간의 항만개발 참여는 항만운영 전문가보다 건설공사 물량확보 등과 같은 단기 부외수입을 노린 건설업자들이 주를 이루고 있다. 이러한 현상은 부족한 투자재원의 충당이라는 목표에는 부합되는 것이나 항만운영의 효율성 제고라는 면에서는 바람직하지 않다. 특히 항만운영은 도로와는 달리 국제경쟁이 불가피하기 때문에 전 세계적인 네트워크 구축과 고도의 마케팅 전략 및 전문지식이 요구된다는 점을 감안하면 더욱 그러하다.⁴⁰⁾

40) 김형근, “항만개발의 회고와 투자 정책 방향”, (월간) 해양수산, 통권 제218호, 2002. 11,

따라서 민자유치의 활성화 및 외국인 직접투자의 적극적인 유치를 위해 수익성이 높은 사업을 우선적으로 민자유치 대상으로 선정해야 한다. 선진 외국항만의 경우 대규모의 투자가 요구되는 기반시설에는 정부가 투자하고, 하역장비와 같은 상부시설에만 항만운영 전문사업자를 유치하여 운영을 담당토록 하고 있다. 지난 수년 간 민자유치 부진을 경험한 우리나라는 민자유치에 성공한 외국의 사례에 대한 벤치마킹 등을 통해 정부투자자와 민자유치를 적절히 조화시키는 방안을 강구할 필요가 있다.

5.2.3 양항정책

1) 양항정책의 진단

우리나라의 양항정책은 부산항과 광양항을 중심항만으로 동시에 개발하는 정책으로, 1991년 8월 “사회간접자본 투자조정위원회”에서 최초로 결정되었다.

우리나라 항만정책의 기본방침은 광양항과 부산항을 한국의 양대 중심항만으로 육성하고, 2011년까지 전국 컨테이너 화물을 광양항 48%, 부산항 45%씩 각각 분담하기로 물동량 분산정책을 수립하고, 나머지 항만은 피더항 또는 다목적항만으로 추진하는 계획을 세웠다. 당시 부산항은 전국 컨테이너 물동량의 약 90% 이상을 처리했지만 항만시설부족으로 심각한 항만 적체에 직면해 있었다.

1980년대 중반까지는 선택과 집중의 논리에 의거 부산항을 동북아시아 중심항만으로 육성하겠다는 것이 한국의 항만정책이었으나 지역균형발전론이 힘을 얻으면서 1990년대 초 부산항과 광양항을 함께 개발하는 양항정책의 논리가 등장하였다.

그런데 양항정책은 1993년도 부산신항 건설로 예산이 부산항에 집중되었다.

pp.29-30.

이후 1998년도에 다시 양항 정책의 중요성이 강조되면서 광양항은 정권의 의지에 따라 개발방향이 바뀌었다.

당시에 양항정책의 취지는 부산항만의 적체문제해결과 지역균형발전 차원에서 결정된 것으로, 부산항의 항만시설을 확충시키지 않는 상태에서 물동량이 증가되면 잉여 물동량은 부산항의 수용능력 한계로 자연스럽게 광양항으로 옮겨질 것이라는 판단이었다. 이와 같은 정부당국의 기대와 예측은 중국항만의 급속한 시설확충과 세계적 선사들의 직기항 등 동북아시아 물류환경의 변화로 인해 빗나가게 되었다.

정부의 양항정책에 따라 확장공사가 진행 중인 광양항에 대해 국무총리 심의기구인 정책평가위원회가 향후 물동량과 하역능력 등을 감안해 개발계획을 재검토해야 한다고 지적하였다. 또한 정책평가위의 “동북아 중심항만 구축” 평가보고서에 따르면 광양항은 2011년까지 컨테이너 물동량이 연평균 27.1% 증가할 것으로 예상하고 33선석을 신설, 933만TEU의 처리능력을 확보한다는 계획에 따라 개발을 하고 있다. 그러나 실제 처리 물동량은 2000년 61만5000TEU(전년대비 48.2% 증가), 2001년 81만5000톤(31.9%), 2002년 103만2000TEU(21.3%), 2003년 114만7000TEU(11.1%) 등으로 점차 증가율이 감소하고 있다. 특히 2003년도 처리 실적은 하역능력 대비(표준하역능력 연간 30만TEU) 59%, 물동량 예측치 대비 47%에 그쳤다(<표 5-5>).

<표 5-5> 광양항의 화물처리실적

구 분	2000년	2001	2002	2003	2011
처리실적 (증가율)	61.5만 △ 48.2%	81.5만 △ 31.9%	103.2만 △21.3%	114.7만 △11.1%	933만 (예정)

여기서 양항체제에 어떤 문제가 있는지를 본 연구의 실증분석결과를 토대로

살펴보면 다음과 같다.

첫째, 중심항만의 대안 선정과정에서 부산항이 다른 항만들보다 높은 중요도를 보였다. 이는 중심항만의 개발이 지역균형개발과는 별도의 차원에서 즉 국가 경쟁력 제고 차원에서 추진되어야 할 중요한 국가기간시설이므로 선택과 집중이 필요한 것으로 판단된다. 이러한 관점에서 정부가 광양항을 중심항만으로 계속 개발한다는 의미는 동북아시아 물류중심국가를 지향하는 현 시점에서 논리적으로도 맞지 않는 정책이다.

둘째, 중심항만을 개발하기 위한 평가기준에서 항만물동량이 1위이다. 이는 항만물동량에 크기에 따라 중심항만이 거의 결정된다는 뜻이다. 항만물동량에서 부산항이 1위를 보인 것은 중심항만개발의 최적지라는 뜻이다.

정부가 2011년까지 양항체제의 목적을 달성하기 위해 계획했던 전국 컨테이너 물동량의 분담은 부산항 45%, 광양항 48%이었다. 2003년도 컨테이너 화물 처리 실적에서 부산항이 10,407천TEU로 전국 물동량의 78.9%를 점유하였으며, 2011년의 정부 분담인 45%(8,677천TEU)를 이미 초과 달성하였다. 반면에 광양항은 2003년도 1,146천TEU로 전국 처리실적의 9.0%로 정부가 계획했던 것보다 저조한 실적으로 나타났다.

셋째, 중심항만을 개발하기 위한 평가기준에서 항만서비스가 2위이다. 이는 항만물동량과 항만서비스의 수준에 따라 중심항만개발에 지대한 영향을 미친다는 뜻이다. 항만서비스에서 부산항이 1위를 보인 것은 중심항만을 개발하는 데에 좋은 조건을 갖추고 있다는 뜻이다. 항만 이용자들이 부산항을 선호하는 이유는 하역, 보관, 포장 및 통관 등의 항만물류 관련서비스 업체들이 부산항 또는 부산항 인접에 밀집되어 있어 선사들이 이러한 항만서비스를 이용하기 쉽기 때문이다. 반면에 광양항의 경우 선주뿐만 아니라 화주들이 기피를 하는 주된 이유가 항만관련 제반 서비스의 부족이기 때문이다.

넷째, 항만입지 기준에서도 항만이용자들이 부산항을 선호하고 있다. 이는 광

양항이 주요 간선항로에서 편도로 100마일 이상 떨어져 있다는 점이다. 반면, 부산항은 20마일 정도 떨어진 점을 감안하면 선주 입장에서는 광양항이 기피 대상이라고 할 수 있다.

2) 양항정책의 개선 방안

국제 컨테이너 물동량의 지속적인 증가와 규모의 경제 등을 실현하기 위해 초대형 모선이 중심항만에 투입되고 있다. 이러한 과정에서 초대형 모선이 어느 항만에 기항하느냐에 따라 중심항만이 결정될 것이다. 장차 초대형 모선이 시장에 투입되면 1국 1중심항만에서 1대륙에 1중심항만으로 기항패턴이 바뀔 것이며, 이로 인하여 동북아시아에서는 부산항을 비롯한 고베항, 카오슝항 및 상하이항 등이 더욱더 치열한 중심항만의 경쟁을 하게 될 것이다.

이러한 측면에서 정부의 양항체제는 동북아시아 지역에서의 항만경쟁 심화에 따른 국제적인 항만경쟁은 물론이려니와 국가 경쟁력에도 역행하고 있다.

부산항과 광양항을 동시에 중심항만으로 개발하는 정책은 현실적으로 많은 문제점이 노출되어 실현가능성이 희박한 정책으로 판명되었다.

따라서 중앙정부는 국제해운 및 항만환경의 변화에 따른 선박의 초대형화로 중심항만의 건설이 필요하므로 지역균형개발과는 별도로 국가 경쟁력 제고와 항만 경쟁력 차원에서 개발정책이 이루어져야 한다.

이를 위해 양항체제의 문제점을 정확히 진단하여 양항지역 뿐만 아니라 국민에게 인식시킬 합리적인 정책 자료와 홍보가 선행되어야 한다. 더불어 정부가 양항정책을 개선하려면 중·장기적인 측면에서 정확한 항만물동량 조사와 표준항만능력을 재산정해야 할 것이며, 이를 통해 부산항과 광양항의 기능 분담과 더불어 항만시설의 확충을 다시 계획해야 할 것이다.

한편, 우리나라의 중심항만이 동북아시아 중심항만으로서의 위치를 굳건히 하

기 위해서는 본 연구의 평가기준을 위주로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 항만물동량 요인의 강화이다. 중심항만의 경쟁에서 효과적으로 대응하기 위해서는 국내 수출입화물에만 의존해서는 안 된다. 먼저 수출입화물, 환적화물 및 재수출화물을 발굴하여 항만물동량을 대폭 증가시키는 것이 필수적이다.

둘째, 항만서비스 요인의 강화이다. 송화주에서 수화주까지 또는 생산지에서 소비지까지 연결되는 관련된 제반 항만관련 서비스가 원 스톱 서비스(one stop service)체제로 이루어져야 하며, 이에 따른 제반 항만비용도 저렴해야 한다.

셋째, 항만배후지 요인의 강화이다. 우리나라 항만은 동북아시아의 경쟁항만에 비해 항만배후지가 가장 열악하다. 충분한 항만배후지를 조기에 개발하여 부품조립, 재가공 등의 재수출화물의 발굴과 더불어 부가가치 물류항만으로 육성해야 한다.

넷째, 항만시설 요인의 강화이다. 초대형 모선의 출현에 대비하여 암스테르담 항에 건설된 Ceres Paragon Terminals⁴¹⁾와 같이 새로운 부두 건설의 개념과 더불어 충분한 항만시설이 계획대로 개발되어야 한다.

다섯째, 항만입지 요인의 적극적인 홍보이다. 외국선주들에게 우리나라 중심항만의 강점인 천혜의 항만입지, 저렴한 항만 이용료 등을 적극 홍보하여 대형 모선을 유치해야 할 것이다.

마지막으로, 연계수송 요인의 구축이다. 항만과 내륙 또는 항만과 연안수송으로 연결되는 연계수송체계이다. 이를 위해 배후도로, 부두 내 철도 인입, 항만을 연결해 주는 도시외곽도로, 고속도로와 연결되는 접속도로 및 지방도로, 거점항만으로 연결되는 연안수송 체계 등을 완비해야 할 것이다.

41) Ceres Paragon Terminals은 양현식 선석(indented berth)으로 갑문 안에 선박이 접안하여 선박의 양 측면에서 동시에 컨테이너 작업을 수행하므로 기존의 전용 컨테이너 터미널과 비교하면 30~50%의 하역시간을 단축할 수 있음.

6. 요약 및 결론

중심항만개발의 우선순위결정을 위해 항만을 둘러싸고 있는 여건변화와 선행 연구 등을 조사하여 문제를 제기하였다. 그리고 중심항만개발의 우선순위를 도출하기 위해 대표속성 도출 및 계층구조를 설계하여 설문지를 통하여 항만관련 전문가 집단의 의견을 분석하였다. 더불어 분석결과를 토대로 우리나라 항만개발정책을 진단하고 그 개선 방안을 제시하였다.

먼저 실증분석을 위한 연구과정은 다음과 같다.

첫째, 중심항만을 둘러싼 국제무역 및 해운환경변화, 항만여건변화, 우리나라 항만개발정책 및 다양한 선행연구 등을 통해 중심항만개발의 문제점을 제기하였다.

둘째, 선행연구와 항만관련 전문가 집단을 대상으로 하여 중심항만개발의 우선순위결정을 위해 87개의 세부평가속성요소를 도출하였으며, KJ법을 적용하여 세부평가속성요소를 그룹핑하여 연계수송, 항만물동량, 항만배후지, 항만서비스, 항만시설 및 항만입지의 대표속성을 도출하였다. 이를 바탕으로 실증분석을 위해 4개의 계층분석구조를 구축하였다.

계층별 주요 구성은, 계층분석 구조상에서 계층 1은 중심항만개발의 목적이 국가경쟁력 제고와 항만경쟁력에 부합되어야 하는 관점에서 미래의 중심항만개발로 설정하였고, 계층 2는 중심항만의 3대 역할인 경제적, 도시적 및 터미널 기능에 대하여 설정하였으며, 계층 3은 각 대안별 중심항만개발우선순위를 평가하기 위한 단계로 연계수송, 항만물동량, 항만배후지, 항만서비스, 항만시설 및 항만입지로 설정하였다. 마지막 계층 4는 부산, 인천, 평택, 목포, 광양 및 울산항을 중심항만의 대안으로 선정하였다.

연구의 분석결과는 다음과 같다.

계층 2에서 중심항의 역할은 경제적 기능, 터미널 기능, 도시적 기능 순으로 나타났다. 계층 3의 중심항만 평가기준에서는 항만물동량, 항만서비스, 항만배후지, 항만시설, 항만입지, 연계수송 순으로 나타났다. 특히 경제적 기능, 도시적 기능 및 터미널 기능 모두 항만물동량을 상대적으로 선호하였다. 그리고 중심항만개발의 우선순위는 1위 부산항, 2위 광양항, 3위 평택항, 4위 인천항, 5위 울산항, 6위 목포항 순으로 나타났다.

또한 상위계층의 변수에 따른 대안의 민감도 분석의 결과는 중심항만의 역할에서 부산항과 광양항이 경제적 기능에 대해 민감한 반응을 보였다. 그리고 평가기준에서, 경제적 기능은 부산항, 광양항 및 목포항이 항만물동량에 대해서 민감한 반응을 보였다. 도시적 기능은 부산항이 항만물동량과 항만배후지, 광양항이 항만물동량, 항만서비스, 연계수송 및 항만배후지, 인천항이 항만배후지와 항만입지, 목포항이 항만물동량, 항만입지, 연계수송 및 항만서비스에 대해 각각 민감한 반응을 보였다. 그리고 터미널 기능은 부산항이 모든 평가기준에 대해 민감한 반응을 보였다. 항만개발계획은 단기적 개발계획보다 중·장기적 개발계획을 선호하였다. 항만개발투자에서 단기적 개발계획은 정부투자를 선호했으며, 중·장기적 개발계획은 정부·민간투자를 선호하였다.

마지막으로 실증분석의 시사점과 정책적 의미는 다음과 같다.

먼저, 실증분석에 따른 시사점으로, 첫째, 중심항만의 역할 계층에서 경제적 기능이 높은 중요도를 보인 것은 중심항만의 역할이 터미널 기능보다 경제적 기능으로 전환되었음을 보여주고 있기 때문이다.

둘째, 중심항만의 평가기준 계층에서 항만물동량이 가장 높은 중요도를 보인 이유는 기본적으로 항만물동량이 확보되지 않은 상태에서 중심항만개발과 나머지 평가기준은 무의미하므로 항만물동량의 중요성을 보여주고 있다.

셋째, 중심항만의 대안 계층에서 부산항이 다른 대안 항만보다 상대적으로 높게 평가된 이유는 다른 항만에 비해 천혜적인 항만입지, 충분한 항만물동량 확

보와 이를 처리할 수 있는 항만시설 및 서비스 체계뿐만 아니라 수출입화물을 이송할 수 있는 연계수송 체계 등이 잘 완비되어 있기 때문이다.

넷째, 항만개발계획에서 중·장기적 개발계획이 상대적으로 중요도가 높은 것은 당장 항만시설의 부족으로 어려움을 겪는 항만 이용자의 입장보다 국가경쟁력과 항만경쟁력 차원에서 중심항만개발을 선호하는 것으로 판단되기 때문이다.

다섯 번째, 항만개발투자에서 정부·민간투자가 상대적으로 중요도가 높은 것은 재정과 민간투자를 적절히 조화하여 항만개발이 필요한 것으로 판단되기 때문이다.

항만정책의 진단과 개선방안으로, 첫째, 우리나라의 항만개발정책이 단기간에 걸쳐 빈번히 계획수립과 수정하였다는 문제점이다. 이는 중·장기적인 차원에서 물동량 예측의 실패로 드러났으며, 이를 위해 정확한 물동량의 예측과 표준항만능력의 재산정이 필요하며, 또한 단기적 항만개발계획보다 중·장기적 항만개발계획을 제안하였다.

둘째, 항만투자정책은 단기간에 과도하게 민간투자에 의존한 점과 재정투자의 부족이다. 단기적 항만투자정책은 정부재정으로 적기에 투자하여 항만의 폭주를 해결해야 하며, 또한 중·장기적 항만투자정책은 재정 및 민자의 적절한 조화정책을 제안하였다.

셋째, 양항정책은 지역균형개발과는 별도로 국가 경쟁력 제고와 항만 경쟁력 차원에서 개발정책이 이루어져야 한다. 이를 위해 양항정책의 문제점을 정확히 진단하여 양항지역 뿐만 아니라 국민에게 인식시킬 합리적인 정책적 근거자료와 홍보가 선행되어야 한다. 또한 정부가 양항정책을 개선하려면 중·장기적인 측면에서 항만물동량 조사를 다시 실시하여 표준항만능력을 재산정해야 할 것이며, 이를 통해 부산항과 광양항의 기능 분담과 더불어 항만시설의 확충을 다시 계획해야 할 것을 제안하였다.

결론적으로, 급변하는 국제무역환경 및 해운환경 속에서 세계 각국의 항만은

중심항만으로서 입지를 강화하기 위해 항만간의 경쟁이 치열하다.

지금까지 우리나라 항만개발은 정부의 정책의지에 따라 관련 연구기관에서 국가균형발전과 수요량 등을 고려하여 정량적인 평가를 하여 이루어졌다. 이러한 항만개발로 일부항만은 과잉투자로 시설이 남아도는가 하면, 반면에 다른 항만은 시의적절한 투자시기를 놓침으로서 항만시설의 부족으로 선사들이 선호하는 항만임에도 불구하고 대형모선이 기항을 주저하고 있다.

이에 본 연구에서는 정량적인 평가를 완전히 배제시킨 다양한 지식과 전문적인 경험을 가진 항만관련 전문가들의 직관을 반영하는 정성적인 평가방법을 채택하여 항만개발의 우선순위를 도출하였다.

설문의 분석 결과, 계층별로 각 집단간의 인식이나 의견 차이가 다양하게 나타났으나 중심항만의 대안 선정에서는 부산항을 미래의 중심항만으로 공통적으로 인식하였다. 그리고 중심항만개발계획에서는 단기보다는 중·장기적 개발계획에 동의하였으며, 중심항만개발투자에서 정부·민간투자에 대해서 동의하는 것으로 나타났다. 또한 분석결과를 토대로 지금까지 우리나라의 항만정책을 진단한 결과 단기간에 걸쳐 항만개발정책의 빈번한 계획수립과 수정, 항만개발투자에서 단기간에 과도하게 민간투자에 의존, 그리고 양항정책 등의 문제점이 나타났다.

한편, 본 연구의 한계로는, 연구의 특성상 계층별 중요도 산출에 있어서 전문가 집단의 직관에 의한 정성적인 분석에만 주력하였다. 차후에는 계량화가 가능한 일부 대표 속성은 정량적·정성적 분석을 결합한 연구가 수행되어야 할 것이다. 또한 설문과정에서 집단·지역 간의 이해 차이 및 설문 대상 범위가 좁고 응답자 수가 적어 관련 집단의 전체적인 의견이 반영되지 않을 가능성 등으로 일부 설문지 응답 결과에 한계가 있었다. 따라서 응답자의 정확도를 반영하는 추가적인 방법론이 필요한 것으로 판단된다.

참고문헌

<국내 문헌>

- 부산시스템발전연구소, 부산항이 지역경제에 미치는 영향, 1989.
- 강맹규, 네트워크와 알고리즘, 박영사, 2001.
- 건설교통부, 공공교통시설개발사업에 관한 투자평가지침, 2002.
- 교통개발연구원, SOC 투자평가 편람, 1999. 12.
- 김세현, 현대경영과학, 무역경영사, 2003.
- 김정호 · 김경석 · 정진규, SOC 투자지표 개발에 관한 연구, 국토개발연구원, 2002-32, 2002.
- 김진구 · 여기태 · 이종인, “국제해운항만로지스틱스에 있어서 항만경쟁력의 평가에 관한 연구 : 계층퍼지분석법의 적용”, 로지스틱스연구 제10권, 제2호, 2002. 12.
- 김진삼 · 이기수, 운송인 및 운송수단 선택에 있어서 AHP의 적용에 관한 연구, 영남대산경연구, 4, 1996.
- 김창곤 · 홍동희 · 최종희, 항만대기 시스템에서의 서비스시간의 통계적 검증에 대한 연구, 해양정책연구, 제12권, 1997.
- 김학소, 우리나라 수출입 화주의 항만선택 결정요인에 관한 연구, 해운산업연구원, 1993.
- _____, 항만선택 결정요인에 관한 실증적 연구, 동국대학교 박사학위논문, 1993.
- 김형근, “항만개발의 회고와 투자정책 방향”, (월간) 해양수산, 통권 제216호, 2002. 11.
- 문성혁, 현대항만관리론, 효성출판사, 2003, p.67.
- 박동진, “다기준의사결정법을 활용한 지방행정 중심지 선정 : 도청 이전지 선정을 중심으로”, 안동대 논문집, 16, 1994.

- 박재홍 · 전일수 · 박철수, 국가경쟁력 제고를 위한 사회간접자본투자의 적성성에 관한 연구, 국토계획, 제32권, 제6호, 1997.
- 박현철, 국제공항의 허브화와 전략연구 : 인천국제공항의 전략대안, 박사학위논문, 서울대학교, 2003.
- 부산발전연구원, 부산항 집중육성 당위성 및 제2신항만 건설에 관한 연구, 2004.
- 양원 · 이철영, “ON-DOCK 서비스 시스템이 부산항 경쟁력 향상에 미치는 영향”, 한국항만학회지, 제13권, 제1호, 1999, pp.1-9.
- 양창호 · 김창곤 · 배종욱, 컨테이너터미널 선석처리능력 추정방안에 관한 연구, 한국해양수산개발원, 2001.
- 여기태, “중국 컨테이너항만의 경쟁력평가에 관한 연구”, 한국해운학회지, 2002.
- _____, 항만의 경쟁상황을 고려한 동적모형개발에 관한 연구, 한국해양대학교 박사학위논문, 1999.
- 여기태 · 노홍승 · 이철영, “퍼지적분을 도입한 계층구조의 평가 알고리즘”, 해양안전학회지, 제2권 제1호, 1996, pp.97-106.
- 연진철 · 박한나, AHP를 이용한 패밀리레스토랑의 입지선정, 외식연구, Vol.6, No.3, 2003. 12, pp.161-178.
- 윤동한, “안벽능력 결정요소에 대한 소고”, (월간) 해양수산, 통권 제192호, 2000. 9, pp.24-24.
- 윤명오 · 금종수 · 성유창, “민자유치에 의한 우리나라 항만개발에 관한 연구”, 한국해항만학회지 제28권, 제1호, 2004, pp.75-76.
- 윤석호, 선형계획법을 이용한 항만개발투자우선순위 평가 모형의 개발, 석사학위논문, 한양대학교 대학원, 1995, 12.
- 은희봉, 계층화 의사결정법(AHP)을 이용한 항공기 기종선정에 관한 연구, 박사학위논문, 인하대학교, 2001.
- 이석태, 퍼지 계층 평가 알고리즘의 개발과 그 적용에 관한 연구, 한국해양대학교 박사학위논문, 1994.

- 이석태 · 이철영, “극동아시아 컨테이너항만의 능력평가에 관한 연구”, 한국항만학회지, 제7권, 제1호, 1993, pp.13-23.
- 이영혁 · 김세영, 우리나라 수출입화물의 수송체증비용 추정, 한국해양수산개발원, 1991. 12.
- 이철영, “동북아 중심항만 구축을 위한 컨테이너터미널의 개발 및 운영전략”, 한국항만학회지, 제12권, 제2호, 1998, pp.161-176.
- 이철영 · 이석태, “상호연관성을 지닌 계층구조형 문제의 평가 알고리즘”, 한국항만학회지, 제7권, 제1호, 1993.
- 이홍걸, “FCM과 AHP법을 융합한 아시아 주요항만의 경쟁력에 관한 종합적 분석에 관한 연구”, 한국항해항만학회지, 제27권, 제2호, 2003, pp.185-191.
- 임문택, “무한경쟁시대의 컨테이너부두 운영전략”, 한국항만학회지, 제12권, 제2호, 1998, pp.195-206.
- 장성용, 항만개발투자의 경제적 평가방법에 관한 연구, 해운산업연구, 제28호, 1987, p.63.
- 장영태 · 김성귀, 선박체항시간비용의 추정에 관한 연구, 한국해양연구원, 1992.
- 전일수 · 김학소 · 김범중, 우리나라 컨테이너항만의 국제경쟁력 제고방안에 관한 연구, 해운산업연구원, 정책자료 090, 1993.
- 전일수 · 김형태, 우리나라 항만개발 및 투자정책에 관한 연구, 해운산업연구원, 1991.
- 정필수 · 마문식 · 조찬혁 · 전형진, 항만이 지역경제에 미치는 영향, 해운산업연구원, 1994.
- 조계석 · 박용안 · 전형진, 항만산업의 경제적 파급효과에 관한 연구, 한국해양수산개발원, 기본연구 2000-08, 2000.
- 조영우 · 양용준 · 조근태 · 이종인, “AHP를 이용한 유통분야 미래유망기술의 우선순위 설정”, Korean Journal of Food Preservation, Vol.11. No.1, 2004, pp.276-281.
- 조정제, “21세기를 향한 항만개발 및 운영전략”, 제8차 환태평양친선항만회의, 1996.

- 조태근·조용곤·강현수, 계층분석적 의사결정, 동현출판사, 2003, pp.5-10.
- 조희덕, 교통부문 투자가 산업에 미치는 영향, 석사학위논문, 연세대학교, 1994.
- 최대순·윤여환·도명식·장영수, SOC 투자의 사회경제평가, 청문각, 2001.
- 하동우, “동북아 주요 컨테이너항만간 경쟁여건분석”, 해운산업연구원, 정책자료, 1996.
- 한국개발연구원, 교통부문사업 예비타당성조사의 환경비용추정 연구, 2002.
- _____, 부산신항 서컨테이너부두 건설사업 타당성 조사, 2003.
- _____, 예비타당성조사 수행을 위한 다기준분석 방안 연구(II), 2001.
- 12.
- _____, 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 연구(제3판), 2001.
- _____, 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(개정판), 2001.
- 12, p.217.
- _____, 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(개정판), 2001.
- 12, pp.2-3.
- 한국컨테이너부두공단, 2002년도 컨테이너 화물 유통추이 및 분석, 2003. 5.
- _____, 부산항 ODCY 이전에 따른 컨테이너화물 유통체제 정비 및 개선방안에 관한 연구, 2000.
- _____, 한반도 글로벌 물류중심지화 방안 및 추진전략 연구, 2003. 10.
- 한국해양수산개발원, 광양항 중마동 일반부두 건설사업 예비타당성 조사, 2001.
- _____, 전국 항만 적정하역능력 산정, 1998.
- _____, 전국무역항 항만기본계획, 2001.
- _____, 항만개발사업의 경제적 타당성 평가의 개선방안 연구, 2003. 12.
- _____, 항만산업의 경제적 파급효과에 관한 연구, 2002.
- _____, 항만업무편람, 각 연도.

- _____, 해양수산통계연보, 각 연도.
- 한철환, “중심항만 개발전략의 유효성에 관한 연구”, 한국항해항만학회지, 제 27권, 제2호, 2002, p.177.
- _____, “An Empirical Study on the Determinants of Ports Performance and Efficiency”, 제2회 광양항 국제포럼 및 한국해운학회 창립 20주년기념 국제학술대회, 2002b, 2001. 1.
- 해양수산부, 가덕 신항만개발 기본계획용역보고서, 1996. 12.
- _____, 신항만개발사업 투자재원조달 및 민자유치활성화 방안, 2000.
- _____, 항만기본계획 재정비, 1999.
- _____, 해양수산백서, 2002.
- 해운항만청, 신항만개발 투자우선순위 평가 최종보고서 요약, 1996. 7, p.V-18.
- _____, 한국항만개발 제3단계 개발타당성조사, 5권 중 3권의 1, 1981. 2, p.5.

<외국 문헌>

- Allen, W.B., "Port Choice Model", Logistics and Transportation Review, 1982.
- Committee on shipping, United Nations Conference on Trade and Development, TD/B/C.4/AC.7/14, 1992.
- De Lombaerde, P. and Verbeke, A., "Assessing International Seaport Competition: a tool for strategic decision making", International Journal of Transport Economics, Vol.XVI, No.2, 1989.
- Donald, F.W., Anthony, P.B., Paul, R.M. and Daniel, L.W., INTERNATIONAL LOGISTICS, AMACOM, 2002.
- French, R.A., "Competition among Selected Eastern Canadian Ports for Foreign Cargo", Maritime Policy and Management, 1979.
- Hayuth, Y. and Hilling, D., "Technological change and seaport development", European Port Cities in Transition, in B.S. Hoyle and D.A. Pinder(eds.), Belhaven Press, London, 1992.
- Huang, W.C., Tang, J.Y., Huang, M.J. and Kou M.S., "Port competitiveness evaluation by fuzzy multicriteria grade class classification model," Journal of Marine Science and Technology, Vol.11, No.1, 2003, pp.53-60.
- Huang, W.C., Teng, J.Y., Huang, M.J. and Wu, S.C., "Integration of the AHP and SWOT Analysis for Port Competition Evaluation in the Eastern Asian Region," Proceeding of the Fifth International Symposium on the Analytic Hierarchy Process, Kobe, Japan, 1999.
- International Containerization Yearbook, 각 년도.
- Kawakita, J. and Hasso, H., A Method of Idea Generation, Tokyo: Chuo Koronsha, 1967.
- _____, A Method of Idea Generation, Continued, Chuo Koronsha, Tokyo, 1970a.
- Kawakita, J. and Mondai, K.G., The study of Problem Solving, Chuo Koronsha, Tokyo, 1970b.

- Langen, P.W. and Eenhuizen, J., “A stylised Container Port hierarchy : A theoretical and Empirical Exploration”, Conference Proceedings of the IAME Annual Conference 2002, 2002.
- Liberatore, M.J., “An Extension of the Analytic Hierarchy Process for Industrial Rand Project Selection,” IEEE Transactions on Engineering Management, EM-34, No.1, 1987, pp.12-18
- Marti, B., “The Evolution of Pacific Basin Load Centre”, Maritime Policy and Management, Vol.15, No.1, 1988.
- Matsbashi, S., “Analysis of Port Competitiveness Power”, Journal of Japan Marine Affaire, 373, 1997.
- McGinnis, M.A. “A Comparative Evaluation of Freight Transportation Choice Models”, Transportation, Vol.29, Winter 1989, pp.37-46.
- Murphy, P.R., Daley, J.M. and Dalenberg, D.R. “Assessing International Port Operations”, International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, Vol.19, No.9. 1989, pp.3-10.
- _____, “Port Selection Criteria : An Application of a Transportation Research Framework”, Logistics and Transportation Review, 1992.
- Notteboom, T., “Concentration and Loadcentre Development in the European Container Port System”, Journal of Transport Geography, Vol.5, No.2, 1997.
- Parken, C., “Operational Competitiveness Rating of Production Units,” Managerial and Decision Economics, Vol.15, No.3, 1994, pp.201-221.
- Port of Kobe and Osaka 研究會, “システムのシミュレーション的 考察(大阪港, 神戸港の場合)”, 關西物流近代化 Center, No.18, 1978.
- Richard, G. and Kim, G.S, Logistics and International Shipping, Institute International Maritime Affairs and Korea Maritime University, 2001, pp.174-177.
- Saaty, T.L. and Vargas, L.G., Model, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process, Kluwer Academic Publishers, 2001.
- Saaty, T.L., “How to Make a Decision the Analytic Hierarchy Process,”

- European Journal of Operational Research, Vol.48, 1990, pp.9-26.
- _____, “Priority Setting in Complex Problems”, IEEE Transactions on Engineering Management, Vol.30, No.3, 1983, pp.140-155.
- _____, “Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures”, Journal of Mathematical Psychology 15/3, 1984, pp.234-281.
- _____, Decision Making for Leaders, RWS Publication, 1995.
- _____, Multicriteria Decision Making : The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York, 1980.
- Slack, B., “Containerization Interport Competition and Port Selection”, Maritime Policy and Management, Vol.12, No.4, 1985, pp.283-303.
- Tang, L. and Kubo, M., “A Study on the Possibility to Build a National Hub Port in the Chinese Northern Region and the Influence on Japanese and Korean Ports”, Conference Proceedings of the IAME Annul Conference 2001, 2001.
- Tuna, O., “The Impact of Hub Port on the Logistics Strategies of Turkey”, Proceedings of the 2nd International Gwangyang Port Forum and International Conference for the 20th Anniversary of KASS, 2002.
- UNCTAD, Appraisal of Port Investments, 1977.
- _____, Port Development, 1985.
- Yeo, K.T., “The Effects of Container Port Infrastructures on their Competitiveness of Southeast Asia Countries”, The Southeast Asian Review 11/1, 2001, pp.179-203.
- 寺野壽郎, システム工学入門 - あいまい問題への挑戦, 共立出版株式會社, 1985, pp.58-62.
- 三木楯彦, 國際物流 システムの最適化に関する研究, 1984, pp.58-128.
- 失野剛, 港灣經濟の研究, 日本港灣協會, 1964, p.47.
- 竹村哲, 問題解決の技法, 海文堂出版株式會社, 2000, pp.35-40.
- 川喜田二郎, KJ法, 中央公論社, 1986.

< 부록 > 설문지

(중심항만개발의 우선순위결정을 위한 전문가 설문조사)

안녕하십니까?

저는 우리나라 중심항만개발의 우선순위결정과 관련하여 귀하께서 어떠한 의견을 가지고 계신지 알아보고자 합니다.

선박의 대형화·고속화로 인한 해운환경의 변화로 세계의 주요 항만들은 서로 치열하게 경쟁하고 있습니다. 이에 각 항만들은 경쟁력 확보를 위해 항만 시설의 확충에 노력하고 있습니다. 우리나라도 여러 항만에 분산투자보다 선택과 집중을 하여 세계적으로 경쟁력 있는 항만개발이 필수적입니다.

본 설문지는 이러한 중심항만개발의 우선순위 속성에 대하여 항만관련 각 분야의 전문가와 이용자께서 어떠한 의견을 가지고 계신지 알아보고자 작성되었습니다.

각 평가항목간 상대적 중요도를 전문가의 관점에서 판단하여 주시면 감사하겠습니다. 응답의 일관성이 낮은 경우 배제되오니 귀중한 설문이 의미 있게 활용될 수 있도록 응답해 주시면 감사하겠습니다.

본 설문지의 결과는 오직 연구목적으로만 사용될 것이며, 각 개인의 응답으로 인해 어떠한 불이익도 생겨나지 않도록 하겠습니다.

부디 본 설문 조사에 성의 있게 답변해 주시기를 간곡히 부탁드립니다.

* 본 설문에 대한 문의는 백인홍 ☎ : 051-410-2055로 연락 바랍니다.

* 혹시 FAX로 설문지를 반송하실 분은 FAX : 051-412-9261로 보내주시기 바랍니다.

2004. 8.

지도교수 : 문 성 혁

한국해양대학교 대학원 해사수송과학과 박사과정 백인홍

소속	학계 및 연구계	항만관련 공무원	터미널 운영자	항만 이용자			
				선주	화주	화물운송주선업자	해운대리점
주소							
작성자	성명 (직위)			전화번호 (FAX)			
	E-mail 주소						

1. 다음은 본 연구자가 정의한 중심항만의 속성에 대한 해설입니다.

(1) 중심항만의 역할에 대한 속성 해설

① 경제적 기능

항만이 터미널을 통해 물자유통을 원활하게 함으로써 생산력을 증대시키고 시장을 확대하며, 소비를 조장함으로 지역경제뿐만 아니라 국민경제에도 파급효과를 가져오므로 경제적 기능을 가진다.

② 도시적 기능(사회적 기능)

항만이 도시와 인접하여 상호 발전되는 과정에서 도시기반의 강화와 인구집중화를 촉진시켜 항만도시를 형성하기도 하지만, 항만물동량 증가로 인한 항만영역의 확장과 교통의 혼잡으로 도시와 충돌을 초래하므로 도시적 기능(사회적 기능)을 가진다.

③ 터미널 기능

항만이 해상교통과 육상교통의 접속점(node)으로 육운과 해운이 연결되어 있으므로 하역, 이송, 검사, 보관, 관리 등의 교통 센터로서의 기초시설제공활동이 일어나므로 터미널 기능을 가진다.

(2) 중심항만의 가치 속성에 대한 해설

① 연계수송 요인(linkage factor)

효율적이고 값싸며 믿을 만한 부두 내 철도의 이용가능성, 공로 및 내륙수로의 이용성, 고속도로운송시스템 등을 뜻한다.

② 항만물동량 요인(throughput factor)

컨테이너 항만에서 취급하는 물동량을 뜻하며, 수출입화물(local cargo), 환적화물(transshipment cargo), 재수출화물(re-export cargo)로 크게 대별할 수 있다.

③ 항만배후지(hinterland factor)

항만 인접지역에 항만을 이용하는 기업들의 수송, 하역, 보관, 포장, 정보 등의 물류기본활동과 라벨링, 조립, 가공, 품질검사, 전시 등의 생산 활동을 지원하기 위한 항만인근의 특정지역을 뜻한다.

④ 항만서비스(service factor)

선주, 화주, 화물운송주선업자 및 해운대리점업자 등을 위하여 항만에서 제공하는 각종 시설의 서비스 및 이를 이용함으로써 발생하는 각종 항만비용을 뜻한다.

⑤ 항만시설 요인(facilities factor)

항만으로서 존속하기 위해서 반드시 필요한 수역시설, 외곽시설 및 임항교통시설 등의 항만기반시설(infra-structure), 항만의 기능을 담당하기 위한 계류시설, 화물 및 보관시설 등의 항만기능시설(super-structure), 그리고 PORT-MIS, EDI 등의 항만 정보시설(info-structure) 등을 뜻한다.

⑥ 항만입지 요인(location factor)

항만이 가지는 주항로(main trunk route) 상에서의 거리, 생산지 또는 소비지까지의 거리, 대형 모선이 이용할 수 있는 대수심, 천연적인 방파제 구축 등의 요소를 뜻한다.

(3) 중심항만의 대안

- ① 부산항
- ② 인천항
- ③ 평택항
- ④ 광양항
- ⑤ 목포항
- ⑥ 울산항

(4) 중심항만의 개발 계획의 해설

① 단기(3~5년 이내)개발계획

중심항만의 개발을 위한 정보 수집 및 연구, 타당성조사, 항만 가격조사, 잠재시장 개발, 투자계획 등에 관하여 단기적(3~5년) 계획한다.

② 중·장기(10~20년)개발 계획

중심항만의 개발을 위한 정보 수집 및 연구, 타당성조사, 항만 가격조사, 잠재시장 개발, 투자계획 등에 관하여 중기적(10~20년)으로 계획한다.

(5) 중심항만의 투자의 해설

- ① 정부투자

항만개발을 정부가 전적으로 투자하여 개발하는 형태임. 민간자본의 참여가 부진한 수익성이 낮은 항만개발이나 적기항만개발에 유리하다.

② 민간투자

민간자본을 전적으로 투자하여 항만을 개발하는 형태임. 민간자본을 유인하여 민간 기업의 창의적인 활용과 정부의 자원부족을 대신할 수 있으나, 수익성이 낮은 항만 개발은 민간자본 참여부진으로 항만시설 확보율을 개선하지 못한다.

③ 정부·민간 투자

항만개발을 정부와 민간자본을 합작하여 개발하는 형태임. 항만 시설 확보율이 낮은 우리나라의 경우 수익성이 부족한 사업은 정부가 개발하고, 수익성이 높은 사업은 민간이 개발하면 유리하다.

II. 설문은 평가항목들 간 상대적 중요도를 평가하기 위한 것입니다. 전문가의 관점에서 아래 예를 참고하여 응답해 주시면 감사하겠습니다.

예) “중심항만의 역할에 대한 평가항목 중 어느 기준이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?”라는 질문에 터미널 기능 강화가 경제적 기능 강화보다 ④ 중요하다면 아래와 같이 **체크(√)**를 하시면 됩니다.

질문. 중심항만의 역할에 대한 평가항목 중 어느 기준이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?																		
기준	중요 <----- 동일 -----> 중요															기준		
경제적 기능	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	√ ④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	터미널 기능

질문 1. 중심항만을 개발하기 위한 투자우선순위 관점에서 항만의 역할에 대한 평가항목 중 어느 기준이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?																		
기준	중요 <----- 동일 -----> 중요															기준		
경제적 기능	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	도시적 기능
경제적 기능	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	터미널 기능
도시적 기능	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	터미널 기능

질문 2-1. 경제적 기능 관점에서 항만의 가치에 대한 평가기준 중 어느 기준이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?																			
기준	중요 <----- 동일 -----> 중요																		기준
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만물동량	
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만배후지	
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만서비스	
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만시설	
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만입지	
항만물동량	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만배후지	
항만물동량	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만서비스	
항만물동량	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만시설	
항만물동량	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만입지	
항만배후지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만서비스	
항만배후지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만시설	
항만배후지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만입지	
항만서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만시설	
항만서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만입지	
항만시설	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만입지	

질문 2-2. 도시적 기능 관점에서 향만의 가치에 대한 평가기준 중 어느 기준이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?																		
기준	중요 <----- 동일 -----> 중요																	기준
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만물동량
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만배후지
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만서비스
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만시설
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만입지
향만물동량	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만배후지
향만물동량	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만서비스
향만물동량	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만시설
향만물동량	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만입지
향만배후지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만서비스
향만배후지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만시설
향만배후지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만입지
향만서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만시설
향만서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만입지
향만시설	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	향만입지

질문 2-3. 터미널 기능 관점에서 항만의 가치에 대한 평가기준 중 어느 기준이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?																			
기준	중요 <----- 동일 -----> 중요																		기준
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만물동량	
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만배후지	
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만서비스	
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만시설	
연계수송	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만입지	
항만물동량	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만배후지	
항만물동량	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만서비스	
항만물동량	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만시설	
항만물동량	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만입지	
항만배후지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만서비스	
항만배후지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만시설	
항만배후지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만입지	
항만서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만시설	
항만서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만입지	
항만시설	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항만입지	

질문 3-1. 연계수송 관점에서 항만의 가치에 대한 평가대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?																		
기준	중요 <----- 동일 -----> 중요																기준	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	인천항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	평택항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	평택항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
광양항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
광양항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
목포항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항

질문 3-2. 향만물동량 관점에서 향만의 가치에 대한 평가대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?

기준	중요 <----- 동일 -----> 중요															기준		
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	인천항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	평택항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	평택항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
광양항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
광양항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
목포항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항

질문 3-3. 항만배후지 관점에서 항만의 가치에 대한 평가대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?

기준	중요 <----- 동일 -----> 중요															기준		
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	인천항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	평택항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	평택항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
광양항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
광양항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
목포항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항

질문 3-4. 항만서비스 관점에서 항만의 가치에 대한 평가대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?

기준	중요 <----- 동일 -----> 중요															기준		
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	인천항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	평택항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	평택항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
광양항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
광양항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
목포항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항

질문 3-5. 항만 시설 관점에서 항만의 가치에 대한 평가대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?																		
기준	중요 <----- 동일 -----> 중요															기준		
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	인천항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	평택항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	평택항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
광양항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
광양항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
목포항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항

질문 3-6. 항만입지 관점에서 항만의 가치에 대한 평가대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?

기준	중요 <----- 동일 -----> 중요															기준		
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	인천항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	평택항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	평택항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
인천항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	광양항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
평택항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
광양항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	목포항
광양항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항
목포항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	울산항

질문 4. 중심항만을 개발하기 위한 투자우선순위 관점에서 중심항만의 개발계획에 대한 평가항목 중 어느 기준이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?																		
기준	중요 <----- 동일 -----> 중요																	기준
단기적 개발	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	중·장기적 개발

질문 5-1. 단기적 개발과정에서 항만의 개발투자에 대한 평가항목 중 어느 기준이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?																		
기준	중요 <----- 동일 -----> 중요																	기준
민간투자	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	정부투자
민간투자	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	정부·민간 투자
정부투자	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	정부·민간 투자

질문 5-2. 중·장기적 개발과정에서 항만의 개발투자에 대한 평가항목 중 어느 기준이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?																		
기준	중요 <----- 동일 -----> 중요																	기준
민간투자	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	정부투자
민간투자	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	정부·민간 투자
정부투자	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	정부·민간 투자

수고하셨습니다.
바쁘신 가운데 귀한 시간을 내주시고 친절히 응답해 주심에 깊이 감사드립니다.