

복합운송경로 선정을 위한 평가기준에 관한 연구

김소연* · 최형림** · 김현수** · 박남규*** · 조재형**** · 박용성***** · 조민제*****

동아대학교 항만·물류시스템학과 석사과정*, 동아대학교 경영정보과학부 교수**

동명대학교 유통경영학과 교수***, 부산외국어대학교 국제통상지역원 교수****

부신 가톨릭대학교 유통경영정보학부 교수*****, 동아대학교 경영정보과학부 박사과정*****

Study on Evaluation Criteria for Multimodal Transport Routing Selection

So-Yeon Kim* · Hyung-Rim Choi** · Hyun-Soo Kim** · Nam-Kyu Park*** ·

Jae-Hyung Cho**** · Yong-Sung Park***** · Min-Je Cho*****

Department of Port and Logistics Systems, Dong-A University*

Department of Management Information Science, Dong-A University**

Division of Distribution Management, Tongmyong University***

School of International Business and Area Studies, Pusan University of Foreign Studies****

Department of Distribution Management, Catholic University of Pusan*****

Department of Management Information Science, Dong-A University*****

요 약 : 전 세계적으로 생산과 판매, 유통이 펼쳐져 세계경제는 글로벌화 되고 국제운송체계는 신속성과 부가가치 서비스를 중요시하는 운송체제로 변화함에 따라 국제운송체계는 해상운송, 항공운송 그리고 철도운송을 시스템적으로 연계하는 국제복합운송 중심체제로 전환되고 있다. 이러한 변화에 따라 생산과 판매, 유통이 적시에 제공되고, 글로벌 네트워크상의 소비자에게 다차원적인 물류서비스를 제공할 수 있는 국제복합운송경로가 필요하지만 국제운송을 위한 정보 연계 및 운송수단 간의 연계 시스템이 미비하여 활성화 되지 못하고 있다. 특히 국내에서는 3자물류업체, 운송업체 등의 선정기준은 제시되고 있으나, 운송을 계획하고 수행하는 물류전문업체들이 국제복합운송경로를 선정하는데 있어 체계적인 평가기준이 제시되지 못하고 있다. 이에 본 연구에서는 복합운송경로선정에 대한 주요 문헌연구를 정리하고, 업체 담당자들의 인터뷰를 통해 복합운송경로 선정을 위한 평가기준을 도출하고, 이를 계층분석기법(AHP)을 이용하여 측정하여 복합운송경로 선정을 위한 평가기준을 제시하는데 목적이 있다.

핵심용어 : 복합운송, 운송경로, AHP

ABSTRACT : According to globalization of world economy by extension of production, sales and distribution all around the world and international transportation system changed into a transport system that puts great importance on speediness and value-added services, international transport system is changing into a Multimodal Transport Routing centered system that systematically connects marine, air and rail transports. Due to such changes production, sales and distribution must be provided in time and Multimodal Transport Routing, which can provide multi-dimensional logistics services to customers of global network, is needed but information connection for international transport and connection system between transport modes are insufficient and can not be activated.

Especially in Korea, selection standard of 3rd party logistics companies and transport companies is presented, but logistics exclusive companies, which plan and execute the transportation, can't present a systematic evaluation standard for international Multimodal Transport Routing, selection. Thus, this research surveys important previous studies about Multimodal Transport Routing, selection, derives an evaluation standard for Multimodal Transport Routing, selection through interview with company officials, and presents a theoretical basis for Multimodal Transport Routing, selection through systematic analysis of Multimodal Transport Routing, selection using Analytical Hierarchy Process (AHP).

KEY WORDS : Multimodal Transport, Transport Routing, AHP

1. 서 론

최근 세계경제의 흐름이 지역적 경제 블록화와 무역자유화, 세계화에 의해 기업의 국경 없는 경영전략과 각국 정부의 해외기업 유치 등 글로벌 경영시대가 펼쳐지면서 범세계적으로 생산자와 소비자를 이어가는 국제물류가 기업의 중요한 관심 분야가 되고 있다.

국제물류는 기업 활동을 영위해 나가면서 기업의 경쟁우위를 확보하기 위한 전략적 요소로 가장 기본적이며, 복합운송과 이에 수반되는 재고는 국제물류를 체계적 관리하는데 중요한 역할을 하고 있다. 따라서 국제물류에서 복합운송과 재고문제를 체계적으로 분석하기 위해 복합운송경로 선택에 대한 계량적이고 전략적인 접근이 필요하다.

복합운송은 과거의 구분처럼 철도운송, 해상운송, 항공운송의 각각의 단순히 운송을 위한 차원이 아닌 전체 물류에서 어느 운송경로를 선택하는 것으로 이를 통해 물류효율화를 꾀하고 물류경쟁력을 높일 수 있는 차원에서 문제의 접근이 필요하다.

특히 재화와 국제간 원거리운송에 절대적 의존을 하고 있는 기업들은 선택함에 있어서는 신중을 기해야만 한다. 광범위한 물류시스템의 효율성을 고조시키고자 할 경우에는 해상, 항공, 철도 운송루트를 사용함에 따른 상쇄효과, 그리고 전체 운송 경로 상에 있어서 운송수단의 선택에 따른 영향을 심도 있게 고려해야 한다. 따라서 원활한 국제운송을 위한 연구에 있어 무엇보다 복합운송경로에 대한 연구, 검토가 필수적이라 할 수 있다.

그러나 복합운송과 관련한 연구 분야로 복합운송추진업의 활성화 방안, 복합운송 관련 증권, 보험, 정보통신망 구축과 복합운송을 주선하는 3자물류업체, 운송업체 등의 연구내용은 있으나, 운송을 계획하고 수행하는 국제 복합운송경로를 선정하는데 있어 체계적인 평가기준이 제시되지 못하고 있다.

본 연구에서는 복합운송경로 선정과 관련한 주요 선행연구의 종합적인 고찰을 통하여 복합운송경로 선정을 위한 평가 기준들을 도출하고, 계층분석기법(Analytic Hierarchy Process : AHP)을 이용하여 기준들간의 상대적 중요도를 측정 및 분석하고자 한다. 세부적인 연구목적은 다음과 같다. 첫째, 복합운송경로 선정을 위한 평가기준들을 문헌연구를 통하여 밝히고자 한다. 둘째, 평가기준 상호간의 상대적 중요도를 AHP 모형을 이용하여 측정하고, 이를 기반으로 평가기준을 수립한다. 본 연구는 다양한 기존 연구를 분석하여 복합운송경로 선정요인들을 체계적으로 파악하고 제시함으로써 복합운송경로 선정 요인에 관한 이론적 기초를 제시할 수 있고, 실증분석을 통한 평가기준을 수립하여 복합운송 계획과 관련된 업무를 수행하는 다양한 업체에게 전략적 방안을 제시할 수 있다.

2. 복합운송 선정 요인 분석

2.1 복합운송의 정의 및 주요경로

복합운송이란 특정화물을 육상, 해상, 항공 등 두 가지 이상의 다른 운송수단(two different mode of transport)을 이용하여 출발지에서 최종 목적지까지의 일관운송(through transport)하는 것을 말한다. 현재 복합운송의 형태로는 일반적으로 해륙복합운송과 해공복합운송이 있다.

해륙복합운송에는 대륙과 해상을 잇는 교량역할을 하는 land bridge 방식이 이용되고 있는데, land bridge는 대륙횡단을 위한 철도 및 도로운송 방식을 이용하여 매개운송을 구간화하므로 해상과 육상을 잇는 해륙복합운송을 위한 교량의 역할을 하고 있다.

해공복합운송의 경우 비용면에서 가장 신속하게 운송할 수 있는 항공운송의 특성을 효율적으로 결합시켜 개별화물의 운송수요에 가장 적합한 복합운송서비스의 제공을 가능하게 하는 운송경로이다. 이 복합운송경로는 비교적 운송거리가 긴 유럽 및 중남미행의 운송루트에 많이 이용되고 있다.¹⁾

복합운송의 궁극적인 목적은 규격화 및 표준화된 컨테이너 운송수단을 연계하여 일관운송을 통해 문전에서 문전으로 화물을 운송서비스를 제공하는데 있다. 이와 같은 복합운송은 수출입화물에 대하여 혁신적인 운송기술을 도입한 합리적인 협동운송체제로서 적합한 운송경로를 제공하고 신속한 화물정보를 전달하며 총비용의 절감으로 인하여 그 활용도는 날로 높아지고 있다.²⁾ 현재 국제복합운송에서의 주요복합운송경로로 <표-1>와 같은 것이 있다.

<표-1> 주요복합운송경로

	구 분	주요경유지
해상 철도	TSR (Trans Siberian Railway)	• 부산항-블라디보스토크-옴스크-모스크바-로테르담 • 부산-보스토치니-쿠르간-모스크바-로테르담
	TCR (Trans China Railway)	• 부산항-연운항-정주-모스크바-로테르담
	TMR (Trans-Manchuria Railway)	• 부산항-원산-도문-만주리-모스크바-로테르담
	TMGR (Trans-Mongolia Railway)	• 부산항-다렌-북경-모스크바-로테르담

<표계속>

1) 이종인저 “국제해상운송론” P413
2) 로지스틱스21저 “화물운송론” P216

<표-1> 주요복합운송경로

구 분		주요경유지
해상 철도	ALB (American land bridge)	<ul style="list-style-type: none"> ● 부산항-오클랜드-찰스톤-로테르담 ● 부산항-LA-뉴올리언즈-로테르담
	CLB (Canadian land bridge)	<ul style="list-style-type: none"> ● 부산항-벤쿠버-몬트리올-로테르담
해상 항공		<ul style="list-style-type: none"> ● 부산-홍콩-로테르담 ● 부산-싱가폴-로테르담 ● 부산-LA-로테르담 ● 부산-뉴욕-로테르담 ● 부산-두바이-로테르담

2.2 복합운송 선정요인 이론적 고찰

복합운송화물을 운송하고자 하는 수요자는 화물의 수량과 중량, 운송거리, 운송시간, 운송비용, 운송의 안전성, 하역비 및 포장비용, 일관운송 및 Door to Door 서비스의 가능성 등과 같은 다양한 요인들을 종합적으로 고려하여 가장 적합한 경로 및 방식을 선택하여야 한다.

왜냐하면 어떠한 운송경로를 선택하느냐에 따라 수요자가 달성하고자 하는 운송목적 달성이 가능할 수도 있고 그렇지 않을 수도 있기 때문이다. 따라서 운송수요자는 복합운송수단 간의 비용과 편익에 대한 종합적이고 통합적인 분석을 통해 운송비용의 최소화 및 운송편익의 최대화를 실현할 수 있는 최적의 복합운송경로를 선택하며, 이를 위해서는 운송경로를 평가할 수 있는 기준이 수립되어야 한다.

운송경로 선정요인은 다양한 연구자에 의해서 지속적으로 수행되었는데, Frederick M.Collison, Miller, Gentry&Farris, (1984)는 기존 연구를 바탕으로 다양한 선정 요인을 범주화하여 운임, 커뮤니케이션, 안전성, 정확성, 신뢰성으로 구분하였다. 운임은 운임 및 관련비용의 고저 및 처리의 정확성을 말하며, 커뮤니케이션은 화주와 정확한 정보전달 체계를 유지하는 능력, 안정성의 경우 화물손상여부 및 안전운항으로 제시하였다. 정확성은 선박의 운항 스케줄과 화물인수도의 정확성을 말하며, 마지막으로 신뢰성은 해운기업의 서비스 수행능력과 신용에 대한 믿음, 신뢰성을 가지게 하는 능력으로 제시하였다.³⁾

그러나 복합운송의 경우 운송수단을 적절한 결합과 투입해야 하는 운송량, 비용, 기후의 영향, 운송의 안전성, 일관운송체제, 중량제한, 신속성, 하역, 포장, 보관의 연결 비용면에서 다각적으로 비교 검토되어야 한다.

Slater(1982)은 여러 요인들을 경제적 요인, 운송수단의 특성, 경로 상황으로 크게 3가지요인으로 제시하였다.⁴⁾

3) 한정길, "컨테이너 해상운송서비스 선택요인에 관한 분석연구" 한일경상논집, Vol.21, No.0. P17 2001

4) Slater, A.G, Choice of the Transport Mode, International Journal of Physical and

Branch(1990)은 복합운송경로 선정에 있어 제품의 성질, 포장 및 비용의 정도, 특수운송방법, 취급의 용이성, 운송과 관련한 법적업무, 운송제도, 운송사의 이미지로 선택의 요인으로 제시하였다.

Fawcett, Mcleish, and Ogden(1992)는 화물의 상태, 수량, 긴급성, 가치 시장상황 등을 제시하였다.⁵⁾

Pooler(1992)는 제품의 필요시기, 운임, 보험료, 선적시기 및 제품의 가치, 목적지, 속성가능성, 도난가능성, 이용장비, 관련서류에 의해 운송경로가 선정된다고 제시하였다.

D.Murphy and P. Hall(1995)은 복합운송을 하기 위해 선택요인으로 운송경로에 대한 신뢰도, 효율, 수송시간, 운송인, 시장여건, 화물의 손실과 파손등을 제시하였다.⁶⁾

Lambert, Stock, and Ellram(1998)은 제품의 특성과 시장요인으로 나누어 분석하였다. 제품의 특성은 제품의 밀도, 적재의 적합성, 취급의 용이성, 운임 부담력으로 보았다, 시장의 요인은 운송수단경쟁정도, 시장의 위치, 정부규제의 정도, 화물간의 균형정도, 제품운송의 계절성으로 요인을 제시하였다.⁷⁾

이정민·이충배(2004)은 운송수단 선택에 관한 연구에서 크게 비용요인, 시간요인, 서비스 요인, 제품특성요인으로 나누어 정의 하였다. 비용의 요인에서는 운송비, 총 물류비, 재고관리비, 운임협상력, 화물의 가격으로 분류하였으며, 시간의 요인으로 정시인도, 수송 빈도, 수송시간, 수송거리로 분류하였다, 그리고 서비스 요인으로 안전성, 부가서비스제공여부, 정보이용, 클레임처리여부, 환적여부, 수송수단간 연계성으로 분류하였으며 제품특성요인에 따라 화물의 크기 및 중량, 수송중 부패 파손, 화물의 포장상태, 적재함의 크기 및 형태로 체계적으로 요인을 제시하였다.⁸⁾

김성국·정현영(2005)은 국제운송을 위한 요인분석으로 비용요인과 잠재적 품질평가로 크게 2가지 기준으로 요인을 분석하였다. 비용요인으로 운임, 재고유지비용, 투자비용으로 분석하였다, 그리고 잠재적 품질평가 기준요인으로 지각된 고객 서비스 수준, 선적추적 및 화물추적, 선적서류 및 송장서류의 정확성, EDI능력, 장기적 파트너 협에서의 상호이익개발의 잠재, 화물취급능력, 운송 과정중 상품에 손상을 입히지 않는 서비스 제공, 세관통관능력, 하주의 협상지위에 관한영향 및 여타 선적자들의 지위라고 분석하였다.⁹⁾

이상에서 살펴 본 복합운송경로 선정을 위한 평가기준에 관

Material Management Vol,12, No.3,1982

5) P. Fawcett, R. E. Mcleish, and Management, (London), Pitman Publishing, 1992. pp60

6) D.Murphy and P. Hall "The Relative Importance of Cost and Service in Freight Transportation Choice better Deregulation:: An update,"Transportation Journal, Vol.35, No.s,1995,p.30.

7) Douglas M. Lambert, James R. Stock, and Lisa vM. Ellram, Fundamentals of Logistics Management, (Boston), Irwin/McGraw-Hill,1998 pp217

8) 이정민&이충배 "동북아지역에서의 수송수단 선택의 행태적 모형에 관한 실증연구" 무역학회지, Vol.29, No.3, pp163

9) 김성국&정현영 "대륙횡단철도를 고려한 아시아-유럽 컨테이너 화물 운송수단 선택에 관한 시험적 연구" 한국해운물류학회 Vol. - No.44 2005

한 선행연구의 내용을 정리하면 <표-2>와 같다

<표-2> 선행연구 운송경로 선정요인

구분	선정요인
Frederick McCollison, Miller, Gentry&Farris (1984)	운임, 커뮤니케이션, 안전성, 정확성, 신뢰성
Slater(1982)	경영적 요인, 운송수단의 특성, 경로 상황
Branch(1990)	제품의 성질, 포장 및 비용의 정도, 특수운송방법, 취급의 용이성, 운송과 관련한 법적 업무, 운송제도, 운송사의 이미지
Fawcett, Mcleish, and Ogden(1992)	화물의 상태, 수량, 긴급성, 가치 시장상황
Pooler(1992)	제품의 필요시기, 운임, 보험료, 선적크기 및 제품의 가치, 목적지, 속성가능성, 도난 가능성, 이용 장비, 관련서류
D.Murphy and P. Hall(1995)	신뢰도, 효율, 수송시간, 운송인, 시장여건, 화물의 손실과 파손
Lambert, Stock, and Ellram(1998)	제품의 밀도, 적재의 적합성, 취급의 용이성, 운임 부담력, 운송수단경쟁정도, 시장의 위치, 정부규제의 정도, 화물간의 균형정도, 제품운송의 계절성
이정민 이충배 (2004)	운송비, 총 물류비, 재고관리비, 운임협상력, 화물의 가격, 적시인도, 수송빈도, 수송시간, 수송거리, 부가서비스제공여부, 정보이용, 클레임처리여부, 환적여부, 수송수단간 연계성
김성국 정한영 (2005)	운임, 재고유지비용, 투자비용, 지각된 고객 서비스 수준, 선적추적 및 화물추적, 선적서류 및 송장서류의 정확성, EDI능력, 장기적 파트너 쉽, 화물취급능력, 운송과정 중 상품에 손상을 입히지 않는 서비스 제공, 세관통관능력, 하주의 협상지위에 관한영향 및 여타 선적자들의 지위

2.3 선정 요인 정리

본 연구는 복합운송경로 선정에 영향을 미치는 요인들을 파악하여 평가 기준을 수립하는 것으로, 기존 연구에서 제시된 요인과 현장 실무자와의 인터뷰를 통해 파악한 요인을 통합하여 <표 3>과 같은 복합운송 선정요인을 정의하였다. 복합운송 선정을 위한 요인을 크게 비용, 시간, 화물특성, 물류서비스와 같은 4가지 요소로 분류하였는데, 이 4가지 요소는 복합운송 선정을 위해 핵심적으로 고려해야 하는 요인이다. 각 하위요소는 평가를 위해서 실제 측정할 수 있는 형태로 조작적 정의를 하였다.

<표-3> 복합운송선정요인 정의

상위 기준	하위 기준	조작적 정의
비용	운임	화물을 운송하는 소요되는 제반 모든 비용 (화물운송비, 재고유지비 등 모든 비용을 포함한 비용)
	환적비용	화물 환적시 소요되는 제반 모든 비용
시간	운송시간	화물 도착지까지 소요되는 총 화물 운송 시간
	환적시간	화물 환적시 소요되는 시간
	화물도착시간	화물이 도착해야 되는 시간
화물 특성	화물 중량	화물의 무게 (컨테이너 기준 : TEU)
	화물 부피	화물의 부피, 크기
	화물 중요성	화물이 화주에게 얼마나 중요한지에 대한 정도
물류 서비스	화물 긴급성	화물 얼마나 빨리 운송해야 하는지에 대한 정도
	안정성	운송 모드 물류서비스의 안정성 정도 (화물의 파손 위험, 도난 위험 등 포함)
	신속성	화물을 얼마나 빨리 도착지에 운송하는지에 대한 정도
	유연성	화물 운송에 관계된 다양한 환경변화에 얼마나 유연하게 대응하는지에 대한 정도

비용은 수송의 수단을 결정하는데 있어 매우 중요한 요인이다. 비용은 운송시간과 물류서비스에 있어 불가분의 관계이기 때문에 시간과 물류서비스를 적절하게 조화시키는 것이 복합운송경로 선정에 큰 영향을 미칠 수 있다. 이러한 비용요인은 화물을 운송하는데 소요되는 화물운송비, 재고유지비 등을 포함한 운임과 화물 환적 시 소요되는 비용을 구분하여 정의하였다.

시간은 운송시간, 환적시간, 화물도착시간으로 나누어서 정의하였는데, 운송시간은 화물을 운송하는데 소요되는 시간이며, 환적시간은 화물을 환적하는데 소요되는 시간만을 말하는 것이다. 그리고 화물도착시간은 화물이 목적지에 도착해야 하는 시간을 말하는 것으로, 복합운송 선정 시점부터 화물도착 시간까지의 여유시간에 따라 운송선택이 달라지기 때문에 함께 고려할 수 있도록 하였다.

또한 화물 특성은 운송에 큰 영향을 미치는 요인으로 본 연구에서는 중량, 부피, 화물의 중요성과 긴급성으로 구분하였다. 중량과 부피에 따라 선택될 수 있는 운송수단이 다르며, 화물의 중요성과 긴급성에 따라서도 운송수단의 선정이 달라진다.

마지막으로 물류서비스를 고려하였는데, 운송수단 자체에 대한 서비스뿐만 아니라, 실제 운송을 수행하는 업체에 대한 평가까지도 포함하는 것이다. 복합운송은 특히, 다양한 운송수

단을 연계하여 운송하는 것으로 실제 운송을 수행하는 업체의 능력에 따라 운송 서비스가 차이가 난다.

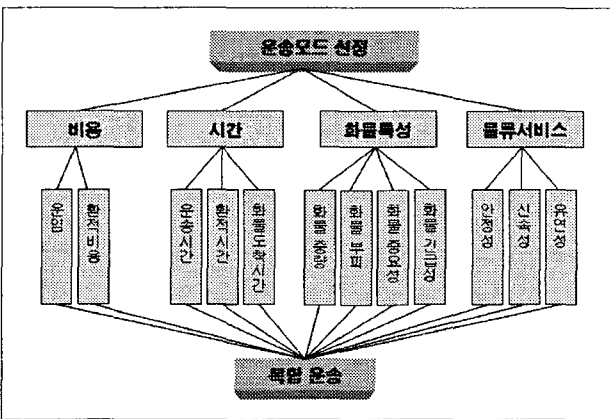
3. 복합운송 선정 요인 평가

3.1 AHP 평가 모형 설계

본 연구의 목적은 복합운송경로 평가기준을 수립하는 것으로, 단일운송 선정 시 고려하는 요인과 복합운송 선정 시 고려하는 요인의 상대적 중요도 차이를 평가하기 위해 AHP를 이용하였다. AHP는 복잡한 평가 기준이 주어지고, 다수의 의사결정자가 참여하는 의사결정 문제에서 평가기준과 대안을 계층적인 구조로 형식화 하여 문제를 해결하는 체계적인 방법이다. AHP의 대안들의 중요도와 우선순위를 도출하는 유연하면서도 강력한 방법으로 대안들이나 평가기준의 상대적인 중요도를 9점 척도로 평가하여 최종적인 중요도를 도출하게 된다.¹⁰⁾ 그리고 AHP를 이용하기 위해서는 목표, 기준, 대안 등으로 구성된 다수준의 계층적 구조를 설계해야 한다. 목표와 기준들을 계층적으로 조직화하는 이유는 문제 상황에 내재되어 있는 복잡한 관계를 개관하고 각 수준의 문제가 동일 차원의 크기인가를 평가하게 함으로써 동질성을 유지하기 위함이다.¹¹⁾

<표 3>의 조작적 정의에 기초하여 복합운송경로 선정요인의 상대적 중요도를 측정하기 위한 계층구조를 <그림 1>과 같이 설계하였다. 복합운송경로는 선정은 비용, 시간, 화물특성, 물류서비스 측면에서 평가된다.

<그림-1> 복합운송 선정요인 모형



본 연구를 위한 데이터 수집은 복합운송과 관련된 현장 실무자 및 전문가를 대상으로 설문조사와 인터뷰를 통해 이루어졌다. AHP 분석은 그 특성상 설문의 수량보다는 설문의

목적에 부합하는 전문가를 대상으로 실시하는 것이 중요하기 때문에 양적 평가보다는 질적 평가에 초점을 맞추었다. 설문은 평가 항목의 쌍대비교(Pairwise Comparison)를 목적으로 Saaty(1908)의 9점 척도법에 의하여 작성된 설문지를 바탕으로 메일과 전화를 통해 이루어졌다.

3.2 평가 결과 분석

분석결과 상위 기준에서 운송경로 선정에 가장 큰 영향을 미치는 것은 비용(0.338)이며 시간(0.310)도 비용과 비슷하게 영향을 미친다는 결과가 나타났다. 그리고 다음으로 물류서비스(0.181), 화물특성(0.171)에 의해 영향을 미친다는 결과를 얻었다. 자세한 분석결과는 <표-4>와 같다.

<표-4> 상위기준 선호도 분석

	비용	시간	화물특성	물류 서비스	중요도
비용	1	1/2	1	2	0.338
시간	2	1	2	3	0.310
화물특성	1	1/2	1	1/2	0.171
물류 서비스	1/2	1/3	2	1	0.181

비용의 하위기준 분석결과에서 운임(0.800)과 환적운임(0.200) 중 운임에 따른 운송경로가 큰 영향을 받는다는 것을 알 수 있다.

<표-5> 비용에 따른 중요도 분석

	운임	환적운임	중요도
운임	1	4	0.800
환적운임	1/4	1	0.200

시간의 하위기준 분석결과에서 화물이 도착해야 되는 시간(0.614)에 가장 큰 영향을 받으며 운송시간(0.268)과 환적시간(0.117)은 화물도착시간에 보다 적은 영향을 받는다고 나타났다. 자세한 분석결과는 <표-6>와 같다.

<표-6> 시간에 따른 중요도 분석

	운송시간	환적시간	화물도착시간	중요도
운송시간	1	1/3	3	0.268
환적시간	3	1	1/4	0.117
화물도착시간	1/3	4	1	0.614

10) 유일의(2005) "AHP를 이용한 제3자 물류업체 선정 평가기준에 관한 연구" 한국정보전략학회지, Vol.8, No.1, pp6

11) Yang J. and H. Lee (1997), "An AHP Decision Model for Facility Location," Facilities Vo.,15, No9/10. pp241-254

화물특성의 하위기준 분석결과에서 화물이 얼마나 중요한 화물이나에 따라 운송경로 선정에 많은 영향을 미치며 또 화물이 긴급한 정도에 의해 복합운송경로 선정에 영향을 미친다는 결과를 나타냈다. 그리고 화물의 중량보다 부피에 따라 영향을 더 받는다는 결과를 나타냈다. 자세한 분석결과는 <표-7>와 같다.

<표-7> 화물특성에 따른 중요도 분석

	화물중량	화물부피	화물 중요성	화물 긴급성	중요도
화물중량	1	1/2	1/2	1/2	0.131
화물부피	2	1	1/2	1/4	0.161
화물 중요성	2	2	1	2	0.377
화물 긴급성	2	4	1/2	1	0.331

물류서비스에서 하위기준 분석결과는 화물이 신속하게 도착에 운송하는지에 대한 신속성에 가장 큰 평가요소가 되며 다음으로 안정성 정도(화물의 파손 위험, 도난 위험 등 포함)에 영향을 받는다는 결과로 나타났다. 그리고 화물 운송에 관계된 다양한 환경변화에 얼마나 유연하게 대응하는지에 대한 정도는 물류서비스에 있어 상대적으로 낮은 평가기준으로 나타났다. 자세한 분석결과는 <표-8>와 같다.

<표-8> 물류서비스에 따른 중요도 분석

	안정성	신속성	유연성	중요도
안정성	1	1/2	4	0.356
신속성	2	1	4	0.547
유연성	1/4	1/4	1	0.109

상위기준과 하위기준의 선호도 산출결과를 종합하여 보면 <표-9>와 같다. 상위기준인 비용, 시간, 화물특성, 물류서비스의 합이 1이 되며, 각 하위기준의 선호도 합 또한 1이 된다. 상위기준에 대한 하위기준의 중요도의 합은 상위기준의 중요도와 같다. 이는 계층적 의사결정기반의 분해원리로 상위단계의 선호도가 그 하위단계로 그대로 이전된 것이기 때문이다. 12)

<표-9> 복합운송경로 선정 평가기준의 중요도

상위 기준	중요도	하위기준	중요도	최중중요도	중요도 순위
비용	0.338	운임	0.800	0.270	1
		환적운임	0.200	0.068	5
시간	0.310	운송시간	0.268	0.083	4
		환적시간	0.117	0.036	9
		화물도착시간	0.614	0.190	2
화물 특성	0.171	화물중량	0.131	0.022	11
		화물부피	0.161	0.028	10
		화물 중요성	0.377	0.065	6
		화물 긴급성	0.331	0.057	8
운송 서비스	0.181	안전성	0.356	0.064	7
		신속성	0.547	0.099	3
		유연성	0.109	0.019	12

위의 내용을 살펴보면, 비용에서 운임이 가장 높은 것으로 나타났으며, 그 다음으로 시간의 화물도착시간, 운송서비스의 신속성, 시간의 운송시간, 비용의 환적운임, 운송서비스의 안전성, 화물특성의 화물중요성, 시간의 환적시간, 화물특성의 화물부피, 화물특성의 화물중량, 운송서비스의 유연성으로 나타났다.

4. 결론

세계경제의 흐름이 국경 없는 경영전략에 따른 글로벌 경영시대가 펼쳐지면서 세계적으로 생산자와 소비자를 이어가는 국제물류가 기업의 중요한 관심분야가 되고 있다.

국제물류는 기업 활동을 영위해 나가면서 기업의 경쟁우위를 확보하기 위한 전략적 요소로 수단 선택에 있어 계량적이고 전략적인 접근이 필요한 국제복합운송에 의해 체계적으로 관리하는데 중요한 역할을 할 수 있게 된다.

이러한 국제복합운송은 규격화 및 표준화된 컨테이너 운송수단을 연계하여 일관운송을 통해 문전에서 문전으로 운송서비스가 활성화 되어가고 있지만 운송을 계획하고 수행하는 경로선정에 있어 체계적인 평가기준이 제시되지 못하고 있다.

따라서 본 연구는 AHP모형을 이용하여 실증분석을 실시함으로써 복합운송경로 선정 의사결정을 체계적으로 지원하여, 복합운송경로 선정에 전략적으로 지원할 수 있는 고려요인의 중요도를 제시하고자 한다.

그 결과 복합운송경로선정을 위해 평가항목을 선행연구를 통해 비용, 시간 화물특성, 물류서비스로 정의하였다, 이중 비

12) 유일의(2005) "AHP를 이용한 제3차 물류업체 선정 평가기준에 관한 연구" 한국정보전략학회지, Vol.8, No.1, pp12

용과 시간, 물류서비스와 화물의 특성이 비슷하게 나타났으며, 특히 비용이 평가요인으로 가장 크게 나타났다. 그리고 시간과 물류서비스 화물의 특성이 고려요인의 중요순서로 나타났다. 특히 하위기준과 종합한 복합운송경로 선정 평가기준의 중요도에서 나타난 바와 같이 비용과 시간이 복합운송을 위한 경로선정에 있어 가장 많은 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 반면 상대적으로 화물의 무게나 부피, 크기는 복합운송 경로 있어 적은 영향을 미친다는 결론을 얻을 수 있다.

선행연구에서는 단순한 설문조사를 통한 평균을 이용하여 중요하게 생각하는 기준들에 대해 나열하고 있지만, 본 연구에서는 도출한 평가기준들에 대한 AHP기법을 이용해 상대적 중요도를 산출했다는 점에 큰 의의가 있다고 하겠다.

하지만 선행연구의 기반으로 선정하여 연구자의 주관에 의해 분류된 것으로 향후에는 이들의 타당성 부여 및 일반화가 이루어져야 할 것이다. 또 본 연구에서 제시한 선정기준이 때에 따라 사용비중이 달라질 수 있으며, 또한 추가 혹은 삭제되어야 할 항목도 있을 것이다. 향후에는 항목별 가중치 변화에 대한 분석도 추가적으로 이루어질 필요성이 있다.

후 기

본 연구는 교육부의 지방연구중심대학사업 '차세대물류 IT기술 연구사업단'에 의해 지원되어 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- [1] 이종인저(2001) “국제해상운송론” 효성출판사
- [2] 로지스틱스21저 “화물운송론” 한국물류정보서비스
- [3] 조근태·조용곤·강현수(2003) “계층분석적 위사결정” 동현출판사
- [4] 김종수·박영배·한낙현(2001) “국제복합운송실무” 두남
- [5] 한정길, “컨테이너 해상운송서비스 선택요인에 관한 분석 연구” 한일경상논집, Vol.21, No.0. P17~ 2001
- [7] 이정민·이충배 “동북아지역에서의 수송수단 선택의 행태적 모형에 관한 실증연구” 무역학회지, Vol.29, No.3, pp163
- [8] 김성국·정현영 “대륙횡단철도를 고려한 아시아-유럽 컨테이너 화물 운송수단 선택에 관한 시험적 연구” 한국해운물류학회 Vol.- No.44 2005
- [9] 유일외(2005) “AHP를 이용한 제3자 물류업체 선정 평가 기준에 관한 연구” 한국정보전략학회지, Vol.8, No.1, pp6
- [10] Slater, A.G, Choice of the Transport Mode, International Journal of Physical and Material Management Vol.12, No.3,1982
- [11] P. Fawcett. R. E. Mcleish, and Management, (London), Pitman Publishing, 1992. pp60
- [12] D.Murphy and P. Hall “The Relative Importance of Cost and Service in Freight Transportation Choice better Dergulation:: An update,”Transportation Journal, Vol.35, No.s,1995,p.30.
- [13] Douglas M. Lambert, James R. Stock, and Lisa vM. Ellram, Fundamentals of Logistics Management, (Boston), Irwin/McGraw-Hill,1998 pp217
- [14] Yang.J.and H. Lee (1997), “An AHP Decision Model for Facility Location,” Facilities Vo.:15, No9/10. pp241-254