

유럽 복합운송체계 분석을 통한 동북아 복합운송모델 개발

배민주* · 김환성**

*한국해양대학교 대학원 물류시스템공학과, **한국해양대학교 물류시스템공학과

An analysis of Europe Multimodal Transport System and Development of Model in Northeast Multimodal Transport

Min-Ju Bae* · Hwan-Seong Kim**

*Graduate school Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

**Dept. of Logistics Engineering, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

요약 : 다국적기업의 증가는 물류환경을 국제복합운송체계로 이끌고 있다. 기반시설이 잘 갖추어진 유럽의 경우에는 제2의 실크로드를 개발하기 위한 노력이 끊임없이 행해지고 있다. 본 논문에서는 국제복합운송의 중요성에 대해 설명하고, 유럽 복합운송 체계에 대한 분석을 통해 국내 및 동북아 복합운송체계를 제안한다. 이를 위해 유럽 복합운송 사례를 분석하고 TAR의 북부 노선을 통해 한반도 남단을 기점으로 하는 노선의 경제적 효과와 이를 철도와 항만 및 공항으로 연결하는 복합운송 모델을 개발한다. 실질적으로 본 연구의 실효성을 증명할 수치적 근거가 부족하나, 본 논문에서는 기존에 제시되지 않았던 구체적인 복합운송 모델을 개발 및 제안함으로써, ESCAP에서 수행하게 될 시범 컨테이너 전용열차 운행 프로젝트를 통해 노선별 거리, 시간, 비용, 세금, 통관절차, 환적시설 등의 정보를 차후 경제성평가 연구에 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

핵심용어 : 국제복합운송, 유럽복합운송, 동북아복합운송, TAR의 북부노선, 모델개발

ABSTRACT : Increasing of the multinational corporation brought into the international multimodal transport on the logistics environment. In case of Europe which have a great infrastructure, they are tried to develop a second of the silk road constantly. This paper emphasized the importance of international multimodal transport and proposed the model for northeast multimodal transport. For this research, we analyzed the multimodal transport system in Europe and north corridor of TAR. We are expecting economic effect of the route is including republic of Korea and developed a model for connecting with sea, air and road. Actually, this research can not be enough data of numerical value for proving this effectiveness, but we developed and proposed a specific route of multimodal transport that was never suggested. Consequently, we established basic ground for comparing each transport route in the future research.

KEY WORDS : Multimodal Transport, Northern Corridor of TAR, Model Development

1. 서 론

세계화, E-business화에 따라 글로벌 물류환경은 국제복합운송체제로 신속히 전환되어가고 있다. 유럽의 경우, 복합운송(Multimodal Transport)은 일반화된 개념으로서 유럽전역을 잇는 철도와 주요항만 및 공항과의 연계물 기본으로 하고 있다^[1]. 이러한 복합운송에 있어 외국의 주요 연구들은, 노선 배

정문제^[2] 혹은 각 수송수단의 연결점에서의 리드타임 단축, 배송시간 및 비용 절감을 위한 방안^[8] 등 비교적 세부적 사항들에까지 수행되어지고 있다.

아시아의 경우, ESCAP가 수도와 수도를 연결한다는 원칙아래 TAR(Trans-Asia Railway)을 추진 중이다^[3]. 그러나 정보시스템의 부족, 기반시설의 부족, 정보 및 단위 형태의 상이함으로 인하여 복합운송의 중요성을 체감하면서도 활발한 개발이 진행되고 있지 못하다. 하지만 복합운송의 중요성을 인식하기 시작하면서 국내에서도 많은 연구 보고가 나오고 있는데, 주로 복합운송의 중요성을 피력하면서 앞으로 우리의 대응방안에 대해 의견을 제시하고 있다^[1].

따라서 본 논문에서는 유럽의 복합운송체계의 분석을 통해

*kaminadia@bada.hhu.ac.kr 011)9095-5181

**송진희원, kimhs@hhu.ac.kr 051)410-4334

동북아 복합운송체계의 틀을 제시하고, ESCAP에서 추진 중인 TAR의 북부노선에 대해 조사하였다. 이를 토대로 TAR의 북부노선 개발 시, 동북아권의 주요철도와 항만 및 공항을 연결하는 복합운송 노선을 개발하고 이를 제안하였다.

2. 유럽 복합운송체계의 분석

본 절에서는 유럽 복합운송의 기본 체계를 분석하고, 복합물류 서비스의 다양한 분야와 복합운송서비스 제공업체의 사례분석을 통해 유럽의 복합운송체계가 발전할 수 있었던 이유와 아시아 복합운송체계와의 차이점을 살펴본다.

2.1 유럽 복합운송의 기본 체계

유럽은 여러 개의 반도와 섬으로 이루어져 있지만, 36개의 국가 대부분이 육지를 국경으로 삼고 있어, 철도나 육로로의 교류가 발달하였다. 이는 국가간 상호 접근성을 높이면서, 활발한 경제적 교류를 뒷받침해줄 간편한 제도적 절차를 갖추게 하였다. 이러한 환경은 복합운송의 발전에 더없이 좋은 여건을 갖추고 있다. 유럽의 복합운송은 Fig. 1과 같은 네트워크 망을 기반으로 한다.

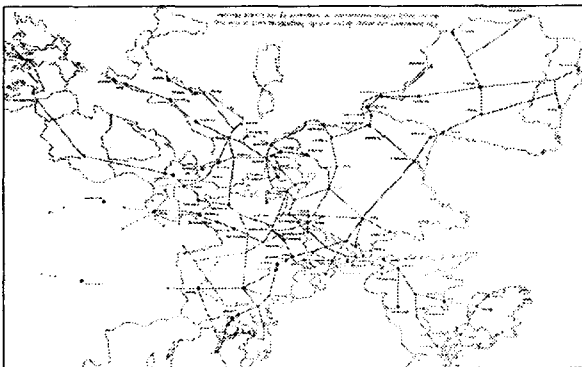


Fig. 1 Multimodal Transport Network of Europe

이러한 내륙 운송노선에 따라 철도, 트럭 등 다양한 육상운송수단 그리고 연안운송에 이르기까지 많은 운송수단들이 이용되어진다.

유럽의 복합운송에서 수단별 운송비율은 다음의 Fig. 2에 나타난 바와 같다. 단일모드와 복합모드 운송을 모두 나타내고 있는데, 복합모드에서의 각 운송수단별 실적이 더 높음을 알 수 있다. 그리고 해운운송의 비중이 절대적으로 높은 우리와 비교할 때, 연안운송, 철도운송 등 비교적 다양한 모든 운송수단이 적절히 이용되고 있음을 알 수 있다.

화물이 송하인에서 운송인을 거쳐 수하인에게 도착하기까지는 많은 절차를 따라야 한다. 자연히 이에 관계하는 대상들

도 많아질 수밖에 없는데, 특히 국가간 화물운송에는 더욱 복잡한 흐름과 관계가 발생하게 된다. 유럽 혹은 많은 국가에서 일반적으로 따르는 복합운송의 전형적인 체계가 Fig. 3에 나타나 있다.

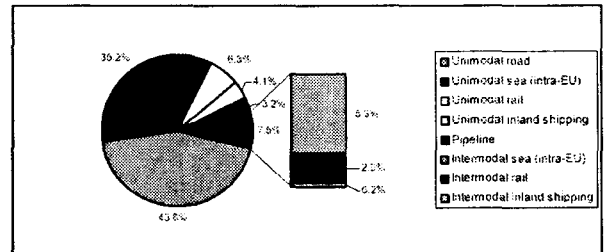


Fig. 2 Share of Multimodal Transport in Total Intra-DU Transport(tkm) in 1996

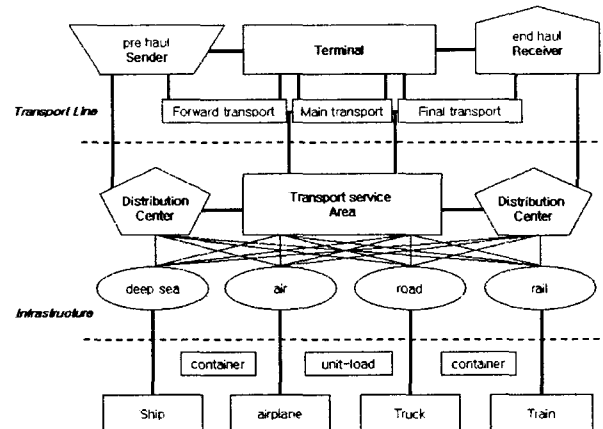


Fig. 3 Typical Multimodal Transport System

2.2 유럽 복합운송의 예

복합운송서비스가 활발해지면서, 이와 관련된 산업들이 발달하고 있다. 복합운송서비스를 제공하는 업체에서부터 정보시스템 서비스를 제공하는 업체까지 그 분야가 다양해지고 있다. 하지만 이러한 산업들은 현재 국내 운송산업에 있어서 최첨단 정보서비스-예를 들어 실시간 화물추적서비스-를 제공하는 업체들이 그 범주를 국외로 넓히기만 한다면 얻을 수 있는 결과이다. 이러한 형태로 복합운송사업을 하고 있는 노르웨이의 Marintek사의 경우 Fig. 4에 나타나는 것과 같이 복합운송에 있어 중요한 요소의 하나인 정보시스템 TCMS(Transport Chain Management System)을 개발하여, 운송업체와 사용자 간의 의사소통이 용이한 인터페이스를 제공하고 있다.

각국의 서로 다른 운송 서비스 업체들이 합작하여 복합운송 서비스를 제공하는 사례도 있다. 이탈리아의 CS(ContShip Italia group)와 독일의 DB Cargo(Deutsche Bahn Gruppe)가

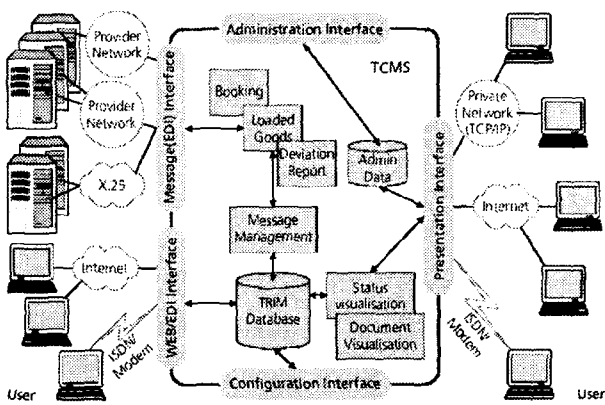


Fig. 4 TCMS Architecture and Interfaces

각각 50%씩 투자하여 MarCo(Maritime Container Service)사를 설립하였다. 이탈리아의 CS는 해상운송을 전문으로, 독일의 DB는 철도운송을 전문으로 성장한 기업들이기 때문에 이들의 복합운송서비스는 보다 안정적으로 제공되고 있다. Fig. 5는 MarCo의 서비스 지역을 나타낸다. CS의 주요 서비스 센터중의 하나인 MELZO항을 중심으로 유럽전역의 주요항만으로 운송서비스를 수행하는데, 이때 항만에서 항만으로의 화물 운송은 철도운송이 담당한다.

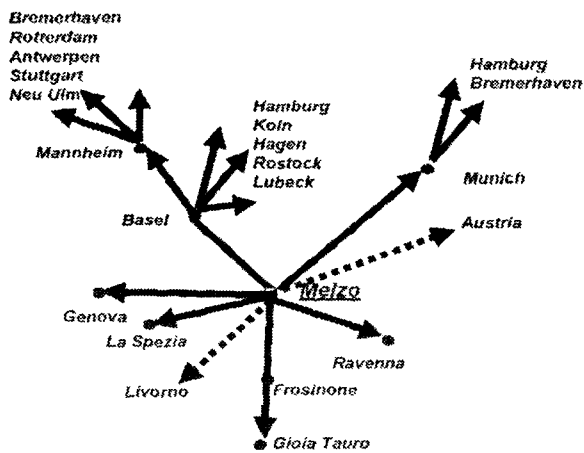


Fig. 5 Service Route of MarCo

위에 제시된 사례들로 유럽과 아시아의 복합운송체계에 대한 차이점을 찾아낼 수 있다. 유럽의 경우, 전 구간이 철로화되어 있고 육상 교통수단 역시 선택의 폭이 넓다. 또한 네덜란드 로테르담항 마스플락테의 복합운송기지과 암스테르담항 그리고 스키폴공항과 같이 주요 항만과 공항의 연계수송망이 잘 구축되어 있어 유럽의 관문역할을 수행하고 있다. 이처럼 인프라가 충분히 확충된 상황이기 때문에 유럽의 복합운송업자들은 자신들만의 노선을 선택하여 운송서비스를 제공할 수 있다. 따라서 다양한 복합운송 노선들이 존재하게 되고 고객의 요구에 따른 것이든, 경제적 효과를 위한 것이든 언제든지 상황에

맞춰 노선을 수정, 변경할 수 있다. 이 점 또한 국가차원에서 복합운송 체계를 구성하고 있는 아시아와는 다른 점이다. 복합운송기지라는 용어도 우리에게 아직 생소하다. 현재 아시아에서는 복합운송이라는 개념이 중요하게 인식되고 있는 시기이지만, 유럽에서의 복합운송은 복합운송기지라는 독립된 시설을 가질 만큼 토착화 되어가고 있는 산업이다.

3. TAR

3.1 TAR의 개념

TAR(Trans-Asia Railway)은 ESCAP(아시아 태평양 경제사회위원회)에 의해 추진되고 있는 아시아 횡단 철도 사업을 의미한다. ESCAP가 추진 중인 TAR 노선은 동북아 및 유럽지역의 경제적 연계성을 강화하고 동북아시아의 경제발전을 도모하고자 1992년 아시아 육상교통 기반 시설 개발계획 중 아시아 횡단 철도계획으로 제안되었다. 현재 TAR은 Northern Corridor, Southern Corridor, Indo-China와 ASEAN내의 소지역, North-South Corridor 사업으로 진행되고 있다.

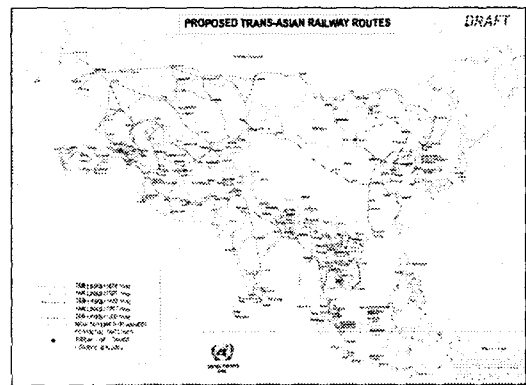


Fig. 6 Trans-Asian Railway

3.2 TAR의 북부노선

TAR의 주요노선들 중 동북아권의 경제에 영향을 미치는 북부노선은 다음의 Table. 1과 같이 구분된다.

Table. 1 Northern Corridor Routes of TAR

	Origin-Destination
Route i	Vostochny → TSR → Europe
Route ii	Lianyungang → TCR → Europe
Route iii	Tianjin → TMGR → Europe
Route iv	Pusan → TKR → Europe
Route v	Rajin → TKR → Europe

Route i는 러시아 Vostochny항에서 시베리아 횡단철도(TSR)를 이용하여 Moscow, Belarus와 Poland를 지나 유럽으로 통하는 노선이고, Route ii는 중국의 Lianyungang항에서 중국 횡단철도(TCR)를 이용하여 Kazakhstan, 러시아, Belarus 그리고 Poland를 지나 유럽으로 향하는 노선이다. Rout iii은 중국의 Tianjin항에서 몽골횡단철도(TMGR)을 이용하여 중국, Mongolia, 러시아, Belarus와 Poland를 거쳐 유럽으로 가는 노선이다. 다음의 나머지 두 노선은 한반도와 연결되는 것으로, Rout iv는 부산항에서 한반도 횡단철도(TKR)을 이용하여 1) 신의주-중국-몽골-러시아-Belarus-Poland-유럽, 2) 두만강-러시아-Belarus-Poland-유럽, 3)북한-중국-러시아-Belarus-Poland-유럽으로 총 3가지 노선이 고려된다. Rout v는 북한의 라진항에서 한반도 횡단철도(TKR)를 이용하여 1) 러시아-Belarus-Poland-유럽, 2) 중국-러시아-Belarus-Poland-유럽으로 총 2가지 노선이 고려되어지고 있다.

4. 동북아 복합운송 노선개발 방안

4.1 TAR 북부노선개발 효과

초기의 TAR에는 북부노선이 고려되지 않았다. 그러나 한반도, 중국, 러시아, 중앙아시아 등 동북아권 국가의 경제성장이 급속히 진행되면서, 정치적 냉전체제가 경제적 논리로 빠르게 전환되어 유럽과 연계하여 경제적 이익을 획득하는데 유리한 조건을 갖추고 있다고 판단되었기 때문에 북부노선이 포함되게 되었다. 이러한 북부노선을 살펴보면, 한반도를 포함하는 노선은 단 2개, 특히 남한을 기점으로 하는 노선은 단 하나뿐이다. 그러나 이 노선은 다른 4개의 어느 노선과도 연결이 가능하다. 따라서 곧 복원을 앞두고 있는 경의선을 두고 볼 때, TSR과 TCR에 있어 한국은 이들의 가장 큰 잠재적 고객으로 고려되어지고 있다. Table. 2는 TSR을 이용하여 운송된 한국과 러시아간 물동량 추이를 보여주고 있다.

현재까지의 TSR과 TCR의 수송량을 기본 자료로 향후 20년간의 수요 예측량은 Table. 3과 같다. 따라서 TKR이 연결되는 2010년 이후부터의 물동량은 예측량보다 훨씬 선회할 것으로 예상된다.

Table. 2 Volume Change between ROK and Russia

구분	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ROK→Russia	24	30	36	38	40	32
ROK← Russia	18	20	16	13	9	10
Total	Trade	30	33	27	29	-
	Transit	13	18	25	22	-

Table. 3 Demand Forecasting of TSR and TCR

구분	2005	2010	2015	2020	
TSR	ROK	55	101	297	469
	Japan	22	74	217	315
	China	95	175	503	775
	Total	183	350	1,017	1,559
TCR	ROK	67	121	346	532
	Japan	37	108	272	368
	Total	134	229	618	900
Grand Total	330	585	1,262	2,460	

자료: 도철웅(2002), 국제철도시대에 대비한 대응전략 개발 보고서

4.2 동북아 복합운송 모델

지금까지 동북아 복합운송시대를 열어줄 철도에 대해서 상세히 기술하였다. 하지만 복합운송은 한 가지 운송 분야만 개발한다고 되는 것은 아니다. 따라서 본 논문에서는 “항만-공항-육로”를 기본으로 하는 복합운송 모델을 제안한다.

동북아 중심 국가들을 포함하는 동북아 복합운송모델의 노선은 Fig. 7에 나타난 바와 같다.

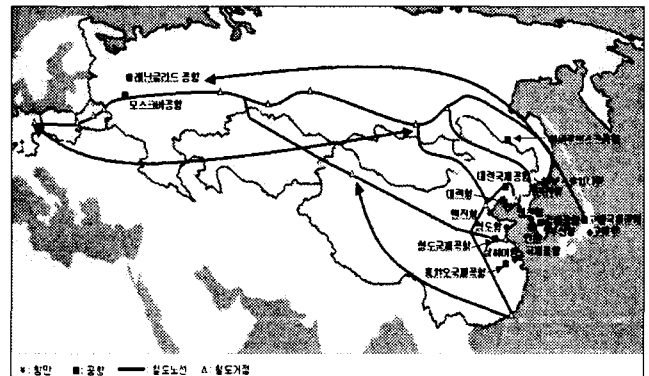


Fig. 7 Model for Northeast Multimodal Transport

Fig. 7에 나타난 복합운송모델은 항만물류의 중심 국가들인 한국, 중국, 일본을 중심으로 내륙으로 이어지는 중앙아시아 국가들과의 연결을 큰 흐름으로 하고 있다. 본 모델은 “항만-공항-육로”의 연결을 중요시함으로써, 해안에 인접한 국가들의 항만과 공항을 복합운송의 거점으로 표기하였다.

네덜란드의 로테르담항, 암스테르담항, 스키폴 공항 중심의 항공, 연안, 내륙수로, 철도, 도로수송망의 구축은 특히 로테르담항 지역 내의 ECT터미널 인접지역에 도로수송, 연안수송, 내륙수로수송 그리고 철도수송 효율을 높이는데 큰 역할을 하고 있다. 따라서 한국, 중국, 일본 3개 국가는 자국내의 인지도가 높은 항만과 항만 배후지에 위치하는 공항을 연결하여 복합운송기지를 구축할 필요가 있다.

모델에서 선정한 항만과 공항들은 현재 물동량 처리 실적과 대외적인 인지도 및 연계의 용이성을 고려하여 선택되었다. 러시아의 경우에도, 국제 화물 운송량이 3위권 안에 있는 레닌그라드, 모스크바, 하바라브스크 국제공항을 선택하였다.

Table. 4 Cargo Handling of Main Port in ROK · China

구분	2002. 9	2002. 10	2002. 11	2002. 12	2003. 1	2003. 2	2003. 3	
중국	다롄항	12.4	12.8	13.9	-	11.6	9.9	12.7
	톈진항	21.4	21.0	22.8	-	23.6	19.5	25.8
	칭다오항	30.2	28.2	31.4	-	33.5	28.8	37.9
	상하이항	80.2	75.1	82.0	-	75.0	65.0	90.1
	샤먼항	16.7	15.7	15.4	-	20.6	12.7	19.6
	선전항	79.5	68.2	70.5	-	77.8	55.4	77.3
	광저우항	18.7	18.6	17.8	-	19.8	16.9	19.6
	합계	259.1	239.6	253.8	-	262.0	208.2	283.0
한국	부산항	82.9	80.3	83.7	86.7	84.5	73.2	91.0
	인천항	5.7	6.7	6.1	6.0	5.3	4.5	7.2
	광양항	9.2	9.7	8.6	8.5	10.0	7.6	10.2
	합계	97.8	96.7	98.4	101.2	99.8	85.3	108.4

자료: 중국 교통부, 해양수산부.

4.3 대응방안

동북아 복합운송 모델이 실질적으로 운영되려면, 다수의 기반작업이 필요하다. 모델에서 제시된 것과 같이, “항만-공항-육로”의 연결이 필수적인데, “부산항-김해공항” 혹은 “인천항-인천국제공항”의 방식으로 “항만-공항” 연계시스템을 구축하려면, 이러한 지역들을 특화지역으로 지정하고 모든 지원 가능한 인프라와 복합운송기지를 만드는 일이 무엇보다도 선행되어야 할 것이다.

유럽 업체들의 사례에서도 보았듯이, 이러한 복합적인 운송 서비스를 제공하기 위해서는 전문적인 지식과 자원이 요구된다. 따라서 국가차원에서의 전문물류업체와 전문물류인력의 양성방안 또한 마련해야 할 것이다.

위의 두 가지가 인프라와 운영의 측면에서 요구되는 전략적 요구라면, 지금부터는 국가간의 경제적 이해관계로서 요구되는 것으로 관세자유지역의 조기 활성화와 법적규제 완화이다.

마지막으로 첨단 물류정보망 구축을 위한 전략적 요구이다. 오늘날 최첨단 정보화 사회에서는 어떤 시스템에 있어서건 정보망의 구축은 그 사업의 승패를 좌우한다고 해도 과언이 아니다. 따라서 과거 사업 지 선정의 기준이었던 접근성, 지리적 위치, 시장규모, 수송망 등은 더 이상 고려할 사항이 아니다. 복합운송이라는 체인 내에 존재하는 모든 구성요소들 간의 의사소통이 가능한, 제대로 구축된 정보망은 모든 통관절차, 서류작업 및 수송을 포함하는 물류관련 업무를 편리하게 처리할 수 있다. 결론적으로 개개 사업의 정보망과

사업자간 정보교환이 가능하도록 하는 정형화된 정보시스템의 구축이 필요하다.

5. 결 론

본 논문에서는 복합운송체계에 대해 연구하면서, 앞으로의 추이가 기대되는 철도운송에 대해 중점적으로 서술하였다. 하지만 철도운송에 대한 기대가 큰 만큼 우려의 측면도 크다. 현재 많은 연구에서 해상운송과 철도운송의 원가 분석에 의한 기존의 비교 연구결과 현재의 TAR은 해상운송에 비해 경쟁력이 떨어지는 것으로 나타나고 있다. 즉, 수송거리에 역점을 두고 평가할 시 수송시간에 있어서는 만족할만한 결과를 얻어지는 모르나, 비용측면에 있어서는 경쟁우위를 갖고 있다고 볼 수 없는 것이다. 또한 환적시설의 부족, 국경 통관 절차의 복잡함, 화물분실 우려 등도 운송업체의 철도 사용을 꺼리게 하는 원인의 하나로 작용하고 있다. 따라서 본 연구에서는 복합운송체계 구성을 위해서 해상 혹은 육상 한쪽으로만 치우친 물류사업을 해서는 안 된다는 점을 강조하고, 그 한 예로 유럽의 복합운송체계를 통하여 동북아 복합운송체계를 제안하였다. 유럽의 경우를 분석하여, 전반적인 복합운송을 위한 개념도를 도출해 내었고, 사례분석을 통하여 복합운송서비스를 제공하는 물류업체들의 역할과 그를 위해 필요한 기반작업에 대하여 알아보았다. TAR의 북부노선이 동북아권에 미칠 영향과, 노선개발에 따른 한반도의 역할과 철도, 항만 및 공항 연결을 통한 동북아 복합운송모델을 제시하였다. 제시된 모델은 ESCAP에서 추진 중인 시범 컨테이너 전용열차 운행 프로젝트를 통해 노선별 거리, 시간, 비용, 세금, 통관절차, 환적시설 등의 정보를 이용하여 차후연구에서 경제성을 검토할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 우종균(2002), “국제복합운송체계의 변화·확대에 대응한 우리나라의 국제복합운송거점화 전략”, 월간 해양수산, 제210호.
- [2] 전형진(1999), “국제복합운송망 구축을 위한 TAR의 추진 현황”, 해양수산동향, 제931호.
- [3] Alain, L. and Christophe, D. (2001), “Scheduled accessibility in the multimodal transport network of the Nord-Pas-de-Dalais region: measures of the transport service for the assessment of the spatial planning policy”, Communication to the Helsinki NECTAR conference.
- [4] Anneliet, V.B. (1998), “Netherlands Report (On Multimodal Transport”, Netherlands reports to the fifteenth international congress of comparative law.

- [5] Banomyong, R. and Beresford, AKC. (2001), "Multimodal Transport System: The case of Laotian Garment exporters", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, Vol.31, No.9, pp.663-685.
- [6] Nair, VNP.R., Gardner, BM. and Banomyong, R. (2001), "Theories & Practices of Multimodal Transport in Europe", *Proceedings of the 9th World Conference on Transport Research(WCTR)*,
- [7] Piet, H.L.B., Rogier, U. and Sascha H.L.(2003), "Modeling Route Choice Behavior in Multimodal Transport Networks", *10th International Conference on Travel Behavior Research*.
- [8] G.Don. T., Frank. B., Timothy S.M. and John S.U.(2002), "An analysis of intermodal ramp selection methods", *Transportation Research, Part E* 38, pp.117-134