

목포-연운항간 철도페리선에 관한 연구

김병만, 김영훈, 박중환

목포대학교 대학원 선박해양공학과

Study on the trainferry shipping between Mokpo and Lianyungang

Byong-Man Kim, Young-Hun Kim, Jong-Hwan Park

Dept. of Naval Architecther & Marine Enginneering, 61. Torim-ri, Chonggye-myon,
Muan-gun, Chonnam 534-729, Korea

KEY WORDS: 물동량, TSR, TCR, TKR, Trainferry(철도페리선)

ABSTRACT: Recently, the trade volume between Korea, China, and Europe is increasing gradually with various transport routes such as sea, railway, and linking of them. In this study, economic efficiency of existing transport routes are estimated and trainferry type shipping between Mokpo and Lianyungang is proposed as a efficient transport route considering the trade volume between Korea and China.

1. 서 론

최근 동북아시아 지역의 한국, 일본, 중국을 중심으로 경제가 급속히 성장하면서 세계에서 가장 활발한 무역거래가 일어나는 경제권으로 부상하였다. 이로 인해 지역내의 물동량 뿐만 아니라 타 지역과의 수출입물량도 증가하고 특히 아시아·유럽간의 거래도 활발히 이루어지고 있다. 그 결과 이를 담당하는 효율적인 수송망과 수송수단이 끊임없는 개발, 연구되고 있다. 기존의 항공·해상수송 뿐만 아니라 타 수송간의 연계로 좀더 효율적이고 경제성 있는 복합수송 방법이 개발되고 있다.

예를들면 유럽의 발틱해를 중심으로 육상(철도)과 해상을 연계하는 철도페리에 의한 수송을 들 수 있다. 한·중·일, 동북아 3국은 바다를 사이에 두고 서로 가까이 접해있으며 최근에는 TAR(Trans-Asian Railway)이라는 철도망을

구축하여 활용하고 있다. 이미 1970년대 이후 TSR(Trans-Siberia Railway)과 1992년 이후 TCR(Trans-China Railway)을 통해 아시아·유럽간 연계수송이 이루어지고 있다. 특히, 최근 한중간의 무역거래량이 급증하면서 중국은 TCR을 구축해 화물운송의 활성화를 시도하고 있다. 이러한 관점에서 TCR의 시작점인 연운항과 목포간의 철도페리의 운영은 황해를 사이에 둔 지리적 여건을 살리고 현재의 수송여건을 개선하여 미래의 물동량을 대비하는 복합운송망으로써의 역할을 충분히 할 수 있으리라 예상된다.

이를 위해 본 연구는 이 지역의 물동량 수요를 추정해 보고 해상, 육상(철도)을 통한 기존의 운송방법과 새로운 철도페리 운송방법을 시간과 비용 등의 관점에서 경제성을 비교 검토하며 이들 지역간의 물동량을 고려하여 목포·연운항을 운항 할 수 있는 효율적인 철도페리의 선형을 추정해 본다.

2. 세계 물동량의 변화

2.1 주요 경제권별 무역 규모

세계 주요 경제권은 Table 1에서 보는 바와 같이 북미, 서유럽, 동북아시아 지역으로 전체 수출입물동량의 약85%를 차지하는데 그 중에서 아시아, 유럽물동량은 세계물동량의 절반이상을 차지하고 있다. 이 중에서 아시아는 한국, 일본, 중국의 동북아시아 3국이 주축이 되어 급증하고 있다.

Table 1 세계 경제권의 수출입통계 (2000)
단위:십억달러, %

구분	수출	수입	수출입비중
북미	1060.01 (16.67)	1508.38 (22.64)	19.70
남미	360.20 (5.66)	388.70 (5.83)	5.80
서유럽	2426.98 (38.17)	2550.50 (38.28)	38.20
동유럽	271.10 (4.26)	241.24 (3.62)	3.90
아프리카	145.70 (2.29)	136.10 (2.04)	2.20
중동	266.40 (4.19)	176.40 (2.65)	3.40
아시아	1827.70 (28.75)	1661.00 (24.93)	26.80
합계	6358.00 (100.00)	6662.00 (100.00)	100.00(%)

자료: WTO Trade statistics. "Merchandise trade by region and selected economics 1995~2000"

세계적으로 운송되는 화물의 종류는 다양한데 그 중에서 철도와 해상을 연계하기에 편리한 컨테이너 화물을 기준으로 세계 각 경제권의 물동량은 다음과 같다.

Table 2 세계 경제권별 컨테이너 물동량추이
단위: 천TEU, %

구분	1998	2000	2002	2005	비중
북미	25,494	27,373	29,293	32,306	14.00
서유럽	41,549	47,358	53,109	62,261	23.00
동북아	49,316	54,664	60,673	70,249	27.00
동남아	26,549	30,481	36,394	46,741	15.00
남아시아	8,685	10,034	11,602	14,283	5.00
중동	8,546	10,066	11,670	14,136	5.00
남미	12,524	14,706	17,008	20,705	7.00
아프리카	5,699	6,466	7,321	8,684	3.00
동구	1,046	1,288	1,536	1,926	1.00
합계	179,408	202,436	228,606	271,291	100.00

자료: World Container Terminals, Global Growth and Private Profit, Drewry(1998)

Table 2에서 보는 것과 같이 서유럽, 동북아의 컨테이너 물동량이 전체의 50%를 차지하고 교역이 활발함을 알 수 있다.

2.2 한국의 지역별 컨테이너 물동량

한국을 중심으로 세계 주요 경제권과의 물동량 수송의 규모는 Table 3과 같다. 한국의 동북아에 대한 물동량은 주로 한·중, 한·일간의 물동량으로 전체 컨테이너 물동량의 40% 이상을 차지하고 있다. 동북아 물동량 급증은 최근 중국경제의 급속한 확대에 기인하는 것으로 한·중간의 물동량이 연간 30%정도씩 증가하는 추세를 보이고 있다.

Table 3 부산항의 지역별 컨테이너 수송처리실적
단위:천TEU, %

구분	1997	1998	1999	2000
동북아 (%)	2,162 (41.30)	2,272 (39.50)	2,534 (40.10)	3,072 (41.40)
동남아 (%)	550 (10.50)	490 (8.50)	599 (9.50)	654 (8.80)
서남아 (%)	73 (1.40)	90 (1.60)	86 (1.40)	76 (1.00)
중동 (%)	167 (3.20)	222 (3.90)	211 (3.30)	239 (3.20)
유럽 (%)	623 (11.90)	648 (11.30)	690 (10.90)	711 (9.60)
아프리카 (%)	89 (1.70)	146 (2.50)	155 (2.50)	151 (2.00)
북미주 (%)	1,068 (20.40)	1,310 (22.80)	1,455 (23.10)	1,651 (22.20)
중남미 (%)	131 (2.50)	211 (4.90)	219 (3.50)	306 (4.10)
대양주 (%)	162 (3.10)	150 (2.60)	206 (3.30)	211 (2.90)
기타	209 (4.00)	215 (3.70)	154 (2.40)	351 (4.70)
합계 (%)	5,234 (100.00)	5,753 (100.00)	6,310 (100.00)	7,424 (100.00)

자료: 부산해양수산청 PORT-MIS (2000)

Table 4에서 보는 바와 같이 한·중간의 환적컨테이너 거래량은 2000년 현재 약 135만TEU로 전체물동량의 56%를 차지하고 있어 다른 지역으로의 환적화물에 비해 압도적으로 높은 비중을 차지하고 있다. 환적화물은 직교역과는 달리 일본, 중국 등 제3국에서 들어온 화물로 부산항을 거쳐 다른 지역으로 이동하는 화물로 매년 증가하고 있으며 전체물동량의 30%를 차지하고 있다.

Table 4 부산항 환적화물의 국가별 처리실적
단위:천TEU, %

구분	1999	2000	비중
합계 (%)	1,632 (100.0)	2,390 (100.0)	100.0
중국 (%)	915 (56.1)	1,351 (56.6)	56.4
홍콩 (%)	96 (5.9)	137 (5.7)	5.8
일본 (%)	452 (27.4)	711 (29.8)	28.6
러시아 (%)	14 (0.9)	27 (1.1)	1.0
기타 (%)	153 (9.4)	163 (6.8)	8.2

자료: Table 3과 동일

그러면 이제 철도페리로 수송될 가능성이 많은 한·중, 한·유럽간 물동량에 대해서 살펴 보기로 하겠다. 물동량 추이를 보면, 2011년에는 77만TEU 혹은 그 이상 증가할 것으로 예상된다. 한국에서는 이를 대비하기 위해서 서해안의 인천항이나 평택, 군산, 목포, 그리고 광양항 등의 신항을 개발하고 있다.

Table 5 한중간의 물동량추이
단위:만ton, 천TEU

년 도	1998	2001	2011	2021
일반 화물	3,700	5,000	8,500	12,100
컨테이너	370	460	770	1,070
총 물동량	4,801	5,819	9,902	14,067

자료:한국철도연구원 "한·중간의 열차페리를 이용한 화물수송에 관한 타당성조사보완 및 기본계획(1999)

한·유럽의 물동량은 전체량의 10% 내외이고 Table 6에서 보면 2010년에는 100만TEU가 넘을 것으로 예상된다. 컨테이너 물동량을 중심으로 한 것은 이 물량이 철도페리선의 화물로 전환 되기 쉽기 때문이다. 급변하는 상황에서 정확한 물량 예측은 어렵지만 철도페리선 화물로 전환되는 물량은 한·중간의 물량과 한·유럽간의 물량중의 일부로서 서로 연계 수송 될 것이다.

Table 6 한·유럽간 컨테이너 물동량 추이
단위: 천TEU

구분	1998	2003	2005	2010	2015
물동량	650	780	930	1,120	1,340

자료: Table 3과 동일

2.3 철도페리 물동량 추정

한·중간 철도페리 물동량을 예측하기 위해서 다른 지역의 예를 생각해 본다. 철도페리 시스템

이 가장 활성화된 지역인 발틱해를 볼때 인접국가와 거리가 거의 500해리 이내로 한·중간보다는 훨씬 거리가 가깝다. 그 지역에서 철도페리가 전체물동량의 약 30%를 담당한다. 이것을 기준으로 한·중간은 20%~25%정도를 차지한다고 가정하여 2010년을 기준으로 예상물동량을 추정해 보면 한중간은 직교역이 약 77만TEU, 환적물량은 직교역량과 비슷하거나 더 넘을 것으로 예상된다. 최소 77만TEU로 잡으면 150만TEU가 된다. 이중에서 20%~25%를 감안하면 철도페리로 수송하는 양은 연간 약 30만TEU가 된다. 한·유럽간 예상물동량은 110만TEU의 20%를 적용하면 22만TEU이다. 그래서 2010년 한·중, 한·유럽간 총 물동량은 약 52만TEU 정도 예상된다.

이제 앞에서 살펴본 충분한 물동량 수요에 대비하여 운행되는 철도페리 운송망이 구체적으로 얼마나 경제성이 있고 편리한지 기존 운송망인 해상이나 TSR, TCR 등과 비교 하여 검토하고자 한다.

3. 수송방법에 따른 경제성 비교

3.1 수송루트

한·중, 한·유럽간 기존의 수송망은 TCR과 TSR이 있는데 해상과 연계해서 수송이 이루어지고 장래에 남북철도(TKR)가 연결이 되면 이를 통해서 중국(TCR)과 러시아(TSR)과 연계해서 철도수송을 할 수가 있다. 이런 기존의 운송루트와 철도페리를 통해 새로운 운송루트를 개척하면 크게 5가지의 경로로 정리 할 수 있다. 이 경로들은 Fig. 1과 같다.

- ① 한국 → 러시아 → 유럽 :12,010km
해상 TSR
- ② 한국 → 북한, 중국 → 중앙ASIA → 유럽 :12,090 km
TKR TCR TSR
- ③ 한국 → 북한 → 러시아 → 유럽 :13,030 km
TKR TKR TSR
- ④ 한국 → 중국 → 중앙아시아 → 유럽 : 10,000 km
해상 TCR TCR

각 루트의 기점과 종점은 한국의 목포로부터 유럽의 로테르담까지인데 Fig. 1에서 5번경로는 해상으로 한국에서 수에즈운하를 지나 유럽의 로테르담까지 가는 경로이다. 이들 중 한·유럽간 최장 경로는 해상으로 직접 가는 경로로 2만 km에 달하고 최단거리는 철도페리를 이용한 4

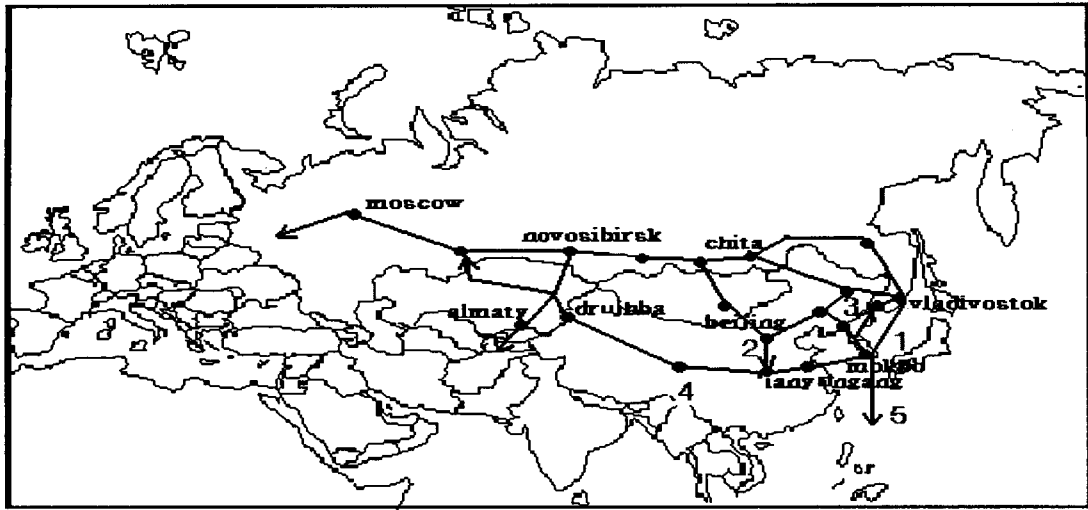


Fig. 1 TAR를 이용한 한·유럽간 경로

변경로와 무려 1만km 차이가 난다.

3.2 수송수단별 경제성 비교

현재 운송업체들이 이용하는 경로는 주로 부산에서 중앙아시아, 유럽이나 본 연구에서는 철도 페리 경로와 비교하기 위해 목포를 기점으로 중앙아시아는 알마티, 유럽은 베를린, 중국은 정주까지 화물이 운송되는 것으로 가정하였다.

3.2.1 목포·알마티(중앙아시아)간 운송의 경제성 비교

최근 개척되어 있는 한국·중앙아시아간의 수송루트의 수송수단별 경제성을 비교해 보면 다음과 같다.

가. 화물 수송경로

- ① 철도 해상 TSR
목포 → 부산 → 보스토치니 → 알마티
- ② TKR TCR TCR
목포 → 신의주 → 베이징, 정주 → 알마티
- ③ TKR TKR TSR
목포 → 두만강 → 보스토치니 → 알마티
- ④ 해상 TCR
목포 → 연운항 → 알마티

나. 경제성 비교

Table 7은 각 경로별 운송시간, 거리, 비용의 비교 결과이다. 먼저 운송거리, 시간을 기준으로 가장 최단의 경로는 철도 페리의 경로이다. 가장 최장의 경로는 1번 경로로 철도페리 경로와 3000km이상 차이가 나고 운송시간은 평균

31일로 6일~9일 차이가 난다. 철도페리경로와 가장 차이가 적게 나는 것은 TKR를 통해 베이징을 거쳐 TCR를 통해 중앙아시아로 가는 2번 경로로 그 차는 거리는 910km, 운송시간은 2일~5일 정도차이가 날수 있다. 비용을 기준으로 살펴보면 가장 최적경로는 2번 경로로 4번 철도페리 경로를 기준으로 7%의 운송비가 절감된다. 그러므로, 철도페리선을 이용한 경로가 비용은 약간 더 들지만 운송시간에 있어 2~9일정도 단축할 수 있는 잇점이 있다. 이 기간동안 물량을 더 운송한다면 1회 운송비용차를 충분히 만회 할 수가 있겠다. 예를 들어 철도는 우리나라의 경우 1회에 20~30량, 철도페리는 연간 예상 물동량인 50TEU를 1년 356일로 나누고 40 '컨테이너(FEU, 컨테이너화차 1량)를 기준으로 하면 약 1일 340FEU인데, 3척의 열차페리를 운영하면 1회 1척당 약 120FEU를 운송할 수 있어서 철도보다 100FEU(200TEU)를 더 운송할 수 있는 것이다.

Table 7 경로별 운송 시간, 거리, 비용 비교

구 간	거리(km)	시간(일)	비용(US\$)	비교(거리차)
①	9038	28~33	2670	3365km
②	6583	23~27	1840	910km
③	9018	27~32	1940	3345km
④	5673(기준)	22~24	1975	0

자료: 월간 해양수산 제179호, "아시아 횡단철도의 경로별 운송조건 및 경쟁력분석(1999)"

주:비용은 주요 국내 포워더업체의 1TEU당 운송비임 (1999)

한·중간의 경로는 크게 철도(TKR-TCR)와

한·중간 철도페리 경로인 해상운송을 이용하는 경우를 생각해 보자

Table 8에서 보는 바와 같이 목포를 기점으로 하면 두 경로의 거리차는 1000km이상, 시간은 25시간정도 차이가 나고 있다. 예를 들어 컨테이너량으로 비교하면 TKR를 이용하면 1회 25량씩 운송한다고 할때 철도페리는 1회 120량을 기준으로 25시간이 더 여유가 생겨 같은 기간에 약 200량을 더 운송할 수 있다. 이 물량은 연간 약 68,000TEU 이고 이것을 비용으로 계산하면 US달러로 2천만\$(한중간 TEU당 컨테이너운송요금 300\$적용), 한화로는 약 240억이상이다.

Table 8 남북관통철도 이용시 운송시간 비교

구 간	거 리	운송시간	비 고
목포-신의주(단동)-경주	2,274km	51h	국경통과 2회
목포-연운항-경주	1,157km	26h	국경통과1회,철도페리 1회

자료: 한국해운학회지, 제 30호 “한중간 해상운송에 있어서 철도페리선의 도입가능성에 관한 연구(1999)”

3.2.2 목포·베를린간 운송의 경제성 비교 가. 화물 수송경로

- 해상 육상
① 목포 → 로테르담 → 베를린
- TKR TSR TSR
② 목포 → 두만강 → 보스토치니 → 베를린
- 해상 TCR TSR
③ 목포 → 연운항 → 에카테린부르크 → 베를린

위와 같이 크게 해상과 TSR, TCR을 이용하는 3가지 경로로 나누어서 생각해 보자

나. 경제성 비교

철도페리 경로와 비교 하면 비용은 해상운송이 싸지만 시간은 12일 이상이 더 소요된다. TSR은 비용과 시간이 훨씬 많이 들어 경쟁 대상이 되지 못한다.. 그러나 철도페리를 이용하여 중국, 중앙아시아를 경유 유럽까지 운송할 때 시간은 5일~12일 정도 절약이 되고 비용에 있어 해상보다는 떨어지나 TSR보다는 훨씬 절감효과가 있다. 차이 나는 기간만큼 물량을 수송한다면 차이 나는 비용차도 충분히 커버 할 것이다.

현재 이 경로의 물동량을 보면 TSR의 경우 일본과 우리나라의 TSR물동량이 1991년에 10만 7,000TEU에서 1999년에 4만 5,000TEU로 감

소했다. 최근 러시아측에서 TSR을 활용하고자 시설보완하고 적극적인 홍보를 하고 있다. 실제로 일본과 유럽사이에 TSR을 통해 40ft 컨테이너 4개를 시험운송을 했는데 22일이 소요 되었다. 앞으로 좀더 인프라를 갖추면 활성화 될것으로 예상된다 중국TCR은 1992년 12월부터 중국, 카자흐스탄, 러시아, 5유럽 연계수송을 시작했다. 현재 유럽까지는 수송실적이 거의 없고 알마티나 카자흐스탄 등 중앙아시아까지는 연계수송하고 있다. 1994년 47만톤, 1995년 111만톤, 1996년 210만톤으로 해마다 증가하는 추세이다. 해상은2000년 현재 약 70만 TEU를 수송하고 있다. 현재는 철도수송이 해상에 밀리나 앞으로 철도수송망을 제대로 갖추고 운영한다면 경쟁력있는TCR과의 연계수송이 활성화 될것으로 예상된다.

Table 9 경로별 운송거리,비용,시간 비교

구 분	거 리(km)	시간(일)	비용(US \$)	비 고
①	21089	31~35	2036	12일
②	11989	25~27	2950	5일
③	9242	19~22 (기준)	2343	기준

자료: Table 7과 동일

이상을 통해 철도페리를 통해 TCR과 연계수송시 그 경제적인 이점을 살펴 보았다. 이를 통해 목포·연운항간 철도페리 도입 가능성을 충분히 확인할 수 있었다. 그러면 마지막으로 목포·연운항간 철도페리선에 필요한 기본사항에 대해 살펴보기로 하겠다.

4. 목포·연운항간 철도페리선

4.1 목포·연운항의 이점

유럽 발틱해의 철도페리운영을 보면 통상 해상거리 500해리이내, 철도수송거리 800km이내일 때 적합한 조건인데 목포·연운항간의 해상거리는 355해리이고 연운항을 기점으로 하는 TCR을 통해 800km이상 철도수송을 할 수 있다. 이런 지리적인 특성과 물동량의 수요를 볼때 충분한 가능성이 있고 아시아권에서 좋은 철도페리 시스템의 예가 될 수 있겠다.

목포항은 우리나라 최 서남단에 위치해 있으며 철도인입선과 최대 3만톤급 선박이 접안할수 있

는 삼학부두 등과 중국 연운항과 연결되는 카페리 등을 운행하는 국제 여객선 부두가 있고 연안여객을 연간 200만명을 수송하고 중국과의 화물수송실적은 50~60만톤에 이른다.

연운항은 장쑤성 동북부 연안 해주만 남단에 위치한 무역항으로 현재 30개 선석에 만톤급 이상 수용 선석이 21개, 하역능력 40만 TEU의 컨테이너 부두가 2개소가 있으며 연간 물동량은 11만TEU이다. 국제 컨테이너 정기항로가 15개, 120여 국가 및 지역의 600여 항구와 연결되고 있다. 이곳은 교통의 요충지로 중국의 철도의 주요 간선과 연결된다.

연운항과 목포항은 다음과 같은 이점이 있다
가. 지리적 이점

목포, 연운항은 황해를 사이에 두고 거의 동일 위도상에 위치해 직선 연결된다. 목포는 조수간만의 차가 4.1m로 황해의 다른항, 인천(8.6m), 군산(7.24m)등에 비해 유리하다. 인천항이 중국 동북부의 연대나 대련에 가깝고 목포는 중부나 남부의 상해, 광저우 등에 유리한 위치에 있다.

나. 운송망 연결

최대의 이점은 연운항이 TCR의 관문이라는 점이다. TCR을 통해 중국 내륙과 중앙아시아 그리고 유럽에 연결된다. 목포항은 호남선과 서해안 및 남해안 고속도로로 연결, 수송 할 수 있는 운송망이 구축 되고 있다.

다. 각 항만의 개발계획

현재 두 항은 부두시설확장 및 신항을 건설중이다. 중국정부는 급증하는 물동량에 대비해 연운항의 시설(51개선석, 연간 3000만톤)을 확장하기위해 진행 중이고 목포도 신항(22선석, 연간1500만톤, 최대 3만톤급)을 건설하여 컨테이너를 처리하고자한다. 두 항 모두 기존 시설에 추가적인 철도페리 시설을 갖추면 철도페리를 운영 할 수 있다.

라. 시간 및 거리

목포·연운항간의 거리는 355해리로 철도페리 운행에 적당한 거리이다. 선속을 20knot만 해도 1일 항해 거리로 충분하다 1일이면 충분히 목적지까지 기항 할 수 있다.

4.2 타지역 철도페리선 운항 사례

철도페리 시스템은 1850년 영국에서 최초로 도입된 이후 오늘날에 이르고 있다. 현재 25개국 31개 노선 등에 운행되고 있고 현재 중국도 운행을 위해 계획설계후 추진 중이다. 특히, 활

성화된 지역은 발틱해로서 연간 전체물량의 30%인 8백만톤이 철도페리를 통해 처리된다. 이 지역에 운행되는 철도페리 종류는 여객 수송용, 여객 및 화물수송의 혼합형태, 그리고 화물 전용 철도페리가 있다. 이 수송의 특징은 지름길인 해상에서 철도로의 연계 수송시간이 짧아 운송시간이 단축된다는 것이다. 예를 들어 스웨덴·이탈리아간 화물수송에서 선박은 8일이 소요되나 철도페리를 이용하면 2~3일이면 된다. 덴마크(헬싱피르)와 스웨덴(헬싱보르)는 전용화물 철도페리가 25분 간격으로 운행되기도 한다.

다음은 실제로 운항되는 철도페리로 Skane Mecklenburg, Railship-III 3종인데 이중 Railship-III은 화물전용 철도페리선이다.

Table 10 유럽의 철도페리선 예

구 분	유럽 실적선		열차 전용선	
	Skane	Mecklenburg	Railship-III	
길이	전장(LOA)	200.0	200.0	177.6
	수선(LPP)	186.6	185.0	139.7
형폭(B, mld)	29.6	28.2	21.6	
높이	열차갑판(m)	9.3	8.8	7.75
	트럭갑판(m)	15.3	14.4	-
만재높수(m)	6.2	6.2	6.5	
화물적재	열 차	54량/1,120m	45량/945m	95량/1,989m
	차 량	3,295m	2,150m	-
	여객 (명)	600	600	-
	승무원(명)	-	63	32
엔진 출력(kw)	28,960	25,200	16,290	
항해속도(knot)	21	21	18.9	

자료: Table 5와 동일

여기에 운영되는 철도페리선의 특성과 기본선형을 보면 다음과 같다.

가. 긴 열차를 선적하기 위해서는 L/B의 비가 일반 상선에 비해 훨씬 크다.

나. 선체구조는 일반 화물선이 횡강도 구조인 반면, 철도페리는 종강도 구조이다.

다. 차량의 출입을 위해 선수나 선미에 Door나 램프가 설치된다.

라. 선속은 일반 화물선보다는 빠르는데 보통 20knot 이상이다 한·중 철도페리 선속도 1일 항해 거리와 경제성을 고려하여 20knot 이상이 좋다.

마. 선박 내 열차 선로를 확보 한다. 선박내 열차가 진입하도록 최소 4개 이상의 선로를 확보한다.

사. 갑판 높이도 일정 높이 유지해야한다. 컨테이너 자체의 높이는 2.59m(8ft6in), 화차높이는 1m이므로 최소한 3.6m는 되어야 한다.

4.3 한·중간 철도페리선의 선형추정

가. 철도페리선의 선형 제안

앞에서 한·중, 한·유럽간 예상물동량은 양방향으로 연간 50만TEU로 추정했다. 한 방향으로 는 연간 25만 TEU가 된다. 이것을 40ft컨테이너(FEU)로 계산하면 약 340FEU인데 120FEU를 수용할 수 있는 철도페리 3척을 운행하면 충분히 담당할 수 있다.

Table 11 한중간 철도페리 기본선형 모델

구 분	한·중 철도페리	비 고
길이(Loa)	182m	선후미고려량씩추가 1
형폭(B, mld)	22.2m	Railship-III, L/B=8.2
높이 (T)	8m	2층 deck
적재재중량(DWT)	10,000t	≥6,000t
만재 흘수	6.5m	유럽선 참조
화물적재능력	120량/1560m	1량, 13m
주기관출력	24,000kW	
항해 속도	21knot	유럽선 참조

한·중간의 철도페리선 기본 형태를 추정해 볼 때 생각해 보아야 할 기본적인 사항은 열차차량 120량, 높이는 1개 컨테이너열차가 최소 3.6m, 화물과 화차무게는 합하여 하중 50t, 차량 1개의길이 최소 12.5m(40ft기준)이다. 기본 길이는 1560m(120량X13),선박내 선로5개선, 2층일 경우, 1개선로 평균길이는 최소길이 156m, 중앙평 행부는 거의 직선이나 선미,선후의 곡진모양을 생각하여 선후미로 1량길이 추가하여 182m, 높이는 7.2m(3.6mX2층)인 여유치를 두어 8m, 폭은 5개선로(15mX 열차차량폭 3m)를 고려하고 여유치와 유럽실적선 L/B를 고려하여 22.2m가 되고 적재재화 중량은 6,000t(120량X50톤)인데 여유치를 두로 1만톤으로 한다. 항해속도는 1일 항해거리내로 17h인데 355해리를 유럽 철도페리선의 속도인 21knot로 나누었다.

이를 토대로 기본선형을 정리하면 한·중간 철도페리는 총길이(Loa) 182m, 적재재화중량 1만톤급으로 120량의 열차 차량을 싣고 21knot 선속으로 항해하는 선박으로 추정된다.

5.결언

이상의 연구를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 한·유럽, 한·중앙아시아의 열차페리를 통한 경로가 타 경로에 비해 운송거리가 짧아 운송시간을 각각, 2~9일, 5~12일정도 줄일 수 있다.

둘째, 목포·연운항의 철도 페리선은 1일 항해거리와 물동량을 고려하여 선속은 21knot이상, 적당 운송물량은 열차 120량으로 이에 적합한 열차페리선의 최소 기본선형은 길이(Loa) 182m, 형폭(B) 22.2m, 높이(D) 8m이다.

참고문헌

- 조찬혁,정병현(2000). “한중간 해상운송에 있어서 철도페리선의 도입가능성에 관한 연구”, 한국해운 학회지, 제 30호, pp 227~251
- 한국철도연구원(1999). “한중간의 열차페리를 이용한 화물수송에 관한 타당성조사보완 및 기본계획, pp 5~13, pp 327~395
- 우종균(1999). “아시아 횡단철도의 경로별 운송조건 및 경쟁력분석” 월간 해양수산 통권 제179호, pp 70~86
- 부산해양수산청, PORT-MIS(1995년~2001년)
- 임종관(2000). “TSR 컨테이너운송서비스 활성화 방안”, 2000년, 4·5월호
- 안병민(2000). “한반도종단철도(TKR)이 시베리아횡단철도 활성화에 미치는 파급효과”, 월간교통, 2000년, 4·5월호
- WTO Trade statistics(2001). "Merchandise trade by region and selected economies, 1980, 1985, 1990, and 1995~2000"
- Drewry(1998). World Container Terminals, Global Growth and Private Profit