

한·중 열차훼리, 물류체계에 미치는 영향

열차훼리사업의 구상과 평가 그리고 발전방향 : 육상해상복합운송체계 구상

양 지 칭

(서울대학교 교수, 건설환경공학부 안전하고 지속가능한 사회기반건설사업단
Professor of regional science and urban planning, applied economics, SOC and finance)

I. 서론

- 세계화의 물결속에 한국과 중국은 해안으로 500km 이내의 지리적으로 인접하고 있을 뿐만아니라 상호보완적인 교역구조 및 중국의 급격한 경제성장으로 한·중간의 교역량이 급격히 증가되고 있는 추세임
- 중국은 2030년에는 세계 1위의 교역국으로 성장할 것으로 예측되고 있으며, WTO 가입으로 물동량은 더욱 증가할 것으로 예상되고 있음
- 이 가운데 중국의 대표적 개발사례로 꼽히는 서부대개발은 한국으로부터의 수입을 더욱 증가시킬 것으로 예상되고 있으며, 이에 따라 중국 내륙 및 중앙아시아로 한국의 각종 원자재 및 생산품의 수출입이 급격히 증가할 것으로 예측되어 환적시간을 단축시키는 복합물류시스템에 의한 효율적 화물수송의 필요성이 있음
- 열차훼리 복합운송시스템은 세계적으로 보편화된 운송시스템으로 25개국 30여개 노선에서 100여 척이 운행중이며, 평균운행거리는 200~800km, 운송시간은 10~20시간임
- 중국의 경우에도 하이난도와 본토를 연결하는 충저우 해협의 열차훼리가 2003년 1월부터 운영을 시작하였으며, 보하이만을 관통하는 따렌~옌타이간 열차훼리도 현재 운행중에 있음
- 최근 열차훼리 수송시스템은 해저 및 하저터널, 연육교 등 교량, 터널기술의 발달과 해당노선의 수송수요 증대라는 여건변화에 따라 터널 및 연육교 등 다른 경쟁시설로 대체되어 가는 측면도 있으나, 유럽의 발틱해 연안에서는 열차훼리 선박의 기술개발 이후 열차훼리 노선의 신규증설이 계속되고 있음
- 독일 및 스웨덴에서는 화물수송에 따른 환경문제가 중요한 요소로 고려되면서 철도와 선박의 복합수송을 위한 열차훼리 시스템이 매우 중요한 수송수단으로 자리매김하고 있음

- 이러한 열차궤리의 세계적인 추세를 감안해 볼 때, 열차궤리 복합운송시스템은 철도화물수송의 활성화와 동북아시아 지역에서 복합물류시스템의 발전을 위해 필요한 사업으로 고려될 수 있음
- 특히 우리나라는 남북간의 대치라는 특이한 상황을 고려하지 않을 수 없음. 경의선 철도가 복구되고 있지만 항상 남북간의 불안정한 관계로 인해 대륙과의 연결을 위한 대체교통로로서 한·중간 열차궤리시스템은 중요한 위치를 점하게 되는 것임
- 동북아연결 복합물류시스템인 열차궤리에 의한 화물수송 연구는 '98년 기초연구단계 및 '99년 타당성조사 보완 및 기본계획수립 연구를 통하여 2000년부터 3년간에 걸쳐 국가 R&D 연구개발사업으로 진행되어 열차궤리시스템 구축을 위한 구체적 시설부문에 대한 연구가 수행되었음
- 우리나라의 열차궤리구상은 아시아 지역의 중추적인 화물수송망인 중국 횡단철도(TCR) 등을 원활히 활용할 수 있는 경제적인 동북아 열차궤리 복합운송시스템 구축을 위해 철도-항만-해운간 복합연계수송기술을 개발하여 일관수송서비스에 따른 고객서비스 및 기업의 매출을 증대하고, 동북아시아 국가들과의 철도수송 협력체계를 확립하며, 상하역 비용 등의 절감을 통해 국가물류비 절감과 국제 경쟁력을 제고할 수 있을 것임
- 이를 구체적으로 보면 동북아시아에서의 복합물류시스템의 개발에 따른 파급효과는 우선 국가경쟁력의 강화에 있으며, 열차궤리를 통한 화물수송시스템은 항만에서 발생하는 상하역비용의 절감을 통하여 수출입 물동량의 물류비용이 절감될 뿐만 아니라 상하역시간의 단축으로 수출 경쟁력 강화에도 기여할 것으로 판단됨. 또한 내륙수송에 있어서 철도를 통한 화물수송이 이루어짐에 따라 화물운송비용 및 운송시간이 절감될 것임
- 열차궤리에 의한 화물수송시스템의 구축을 통하여 한·중간의 화물수송을 원활히 할 뿐만 아니라 장기적으로 한·일간의 화물수송에도 적용할 수 있는 시스템으로서 향후 한·중·일을 연결하는 복합수송체계를 이루는 핵심적인 기능을 한국을 중심으로 수행할 수 있을 것임
- 따라서 이러한 시점에서 열차궤리에 대한 전반적인 체계적인 구상과 함께 현재 연구되어지고 있는 한중간의 열차궤리에 대한 구상에 대해 평가를 진행하고 발전방향을 모색하는 것은 중요할 것임
 - 본질적으로 복합운송체계의 실현은 필수적임. 따라서 열차궤리사업을 진행함에 있어서 긍정적인 측면을 극대화하고 부정적이 측면이 있다면 최소화하고 대처해가는 전략이 필요함

II. 열차훼리 구상

1. 열차훼리의 개념

- 열차훼리란 복합운송¹⁾의 유형으로 철도레일을 장치한 배를 의미하는데, 화물열차를 그대로 배에 실을 수 있기 때문에 화물을 열차에서 내리고 다시 싣고 할 필요 없이 바로 하역과 운송이 가능하여 물류운송시간을 단축시킬 수 있음
- 해상운송이 가진 저렴성과 철도운송 대량성을 접목시킨 복합일관 운송방식임



1개 열차단위로 조성된 열차패리를 선적항의 항만시설을 이용, 롤온/롤오프(Roll on/Roll off)방식으로 하역하여 선박에 진입시킴



선박 내에서 열차의 적정 배치 및 이동작업을 실시한 후 래싱작업을 마침



도착항에 도착한 후 선박에서 적출, 내륙 목적지로 이송함

[그림 1] 열차훼리 개념도

1) 복합운송이란 용어가 처음 사용된 것은 1929년 와르소조약(Warsaw Convention : Convention for the Unification of Certain Rules Relating to International Carriage by Air)부터이지만 복수의 운송구간을 거치는 통운송(through transport)과 대립되는 개념으로서 실제로 사용되기 시작한 것은 1949년 국제상업회의소(ICC)의 국제화물복합운송 증권의 초안에서부터 비롯됨. 그러나 복합운송의 실체는 1960년대 컨테이너의 등장과 더불어 서서히 부각되기 시작하여 오늘날에는 국제간 화물운송체계상에 있어 일반화된 개념임

2. 열차궤리의 장단점

○ 열차궤리운송의 최대 강점은 문전에서 문전 또는 역에서 역까지 일관된 운송서비스를 제공하는 데 있음. 즉 복합운송은 수출입화물에 대하여 혁신적인 운송기술을 도입한 합리적인 협동운송체계로서 적합한 운송경로를 제공하고 신속한 화물정보를 전달하며 총비용의 절감으로 인하여 그 활용도는 날로 높아지고 있음.

- 주요 장점으로 물류의 신속성, 안정성, 저렴성, 간소성 등 다양한 장점이 있을 수 있음

- ① 물류의 신속성 제고 : 하역시간 및 운송시간의 단축, 인도지연의 회피, 통관절차의 간소화, 화물혼재 등을 가능하게 함으로써 화물유통에 신속성을 부여할 수 있음
- ② 물류의 안전성 제고 : 수송중 화물손상의 감소, 밀수품의 감소, 인도불능으로 인한 클레임 회피, 오판손 등의 회피가 가능함
- ③ 물류의 저렴성 확보 : 상품매입가격의 인하, 포장비의 절감, 해상보험료의 저렴화, 서류작성 및 확인 등에 필요한 비용의 절감, 자금 필요성의 감소, 화물혼재 가능 등의 효과를 얻을 수 있음
- ④ 운송서류의 간소화 : 특히 단일의 운송계약을 체결하고 단일의 운송증권을 작성하기 때문에 서류를 감소시킬 수 있음
- ⑤ 노동력 부족의 해결과 하역설비의 자동화 : 물품 포장용기인 컨테이너화로 인해 하역설비를 자동화함으로써 하역인력의 부족문제를 해결할 수 있으며 운송비를 절감하고 하역작업을 신속하게 할 수 있음
- ⑥ 무역의 확대 촉진 : 물품 인도시에 물품가격의 견적이 용이하고 재고가 감소하며 자금조달의 필요성이 감소, 상품의 적부작업 지역 및 환적 지점의 분산을 가능하게 하는 등으로 무역을 촉진시킬 수 있음
- ⑦ 불필요한 외부포장의 절감 : 컨테이너 및 철도차량 자체가 외부포장 역할을 할 수 있으므로 불필요한 포장 부대비를 크게 절약할 수 있음
- ⑧ 하역생산성의 향상 : 인력, 갠트리크레인 등에 의한 선적절차의 복잡성을 제거하고 여러 가지 하역의 간소화로 많은 인력을 수출품 생산에 집중하게 할 수 있음
- ⑨ 육상운송비의 절감 : 내륙에서 적재된 컨테이너가 열차단위로 수송되므로 종래의 운송비보다 적은 비용으로 내륙의 목적지까지 운송될 수 있음
- ⑩ 항만하역비의 절감 : Roll On/Roll Off 방식에 의한 항만하역 작업은 재

래식 방법보다 양하능률이 뛰어나기 때문에 하역비가 대폭 절감됨

⑪ 안전한 운송

- 견고하고 밀폐된 컨테이너 및 화차에 의해 적재하고 봉인하여 수송되기 때문에 수송중의 장애를 제거할 수 있음
- 과거와 같이 하역중 발생하던 파손, 오손 등을 방지하여 사고율을 경감할 수 있음
- 천재지변에 의한 작업의 지연, 장기간 항해중에 발생하는 해충의 피해, 열손 등을 방지하여 손실을 막을 수 있음

⑫ 보관비의 절약 : 과거에는 생산된 제품을 부두의 보관창고에 입고하였기 때문에 입고료, 출고료 등의 경비가 소요되었으나 열차궤리를 이용함으로써 보관료를 별도로 지출하지 않아도 됨

⑬ 인건비/사무비의 절감 : 절차의 간소화로 사무비가 절감되며 재래식 방법에서는 작업인원의 증대로 소요 인건비가 막대하였으나 열차궤리를 이용함으로써 기계에 의한 일괄작업이 가능하여 많은 인건비가 절약됨

[표 1] 열차궤리의 장점

물류상 이점	비용상 이점	서비스상 이점
<ul style="list-style-type: none"> · 대량화물 운송에 적합 · 수요기간이 짧은 물품의 운송에 적합 · 항만하역시간의 단축으로 비용절감 및 화물의 손해발생저하 · 포장비의 절감가능 · 통관의 간이화 	<ul style="list-style-type: none"> · 포장의 간이화에 따른 운임절감 · 일반해상운송에 비해 보험료 저렴 · 하역처리빈도가 적어 도난 파손, 위허브이 발생을 저하 · 비상시 손해의 최소화 · 재고품 창고시설의 투자자본, 임차료, 관리비등의 절감가능 	<ul style="list-style-type: none"> · 일관운송서비스에 따른 고객서비스 및 대출증대 · 계획운행 가능 · 높은 안정성 · 내륙지역까지의 운송망보유 · 유리한 운임할인제도 · 내륙에서 중장거리로 늘어갈수록 효율적인 운송

○ 열차궤리 운송을 시행하기 전에 전제되는 조건으로는 우선 항만내 적정 시설의 존재가 전제되어야함. 열차궤리는 항만내 철도의 인입선이 갖추어진 항만에 대해서만 입항이 가능하기 때문에 동 운송방식은 1개 국가 혼자서 할 수 있는 시스템이 아니고 항상 상대방의 준비가 전제되어야함.

- 그러므로 열차궤리 운송방식의 시행에 앞서 입항가능 항만의 선정, 또는 향후 철도 인입선 및 상대국 내륙운송망의 존재, 향후 협력 가능성 등의 관점을 검토할 필요가 있음
- 열차를 이용한 운송방법에 있어서도 화물의 특성에 따라 일정한 한계와 어려움이 있다는 점을 들 수 있음. 철도는 일시 대량운송의 장점이 있는 반면 화물중에는 성질, 용적, 중량, 기타 특성 등에 따라서 경제적 측면에서 열차궤리가 부적합한 것도 있음.
 - 예를 들면 크기가 지나치게 크거나 무게가 단위면적당 한계중량을 초과하는 화물은 운송할 수가 없으며 그밖에 경제적 차원에서도 접근해야 할 사안들이 많음
- 철도화물이 일단 도착항을 출발하여 내륙 오지로 들어가게 되면 이들 열차 및 컨테이너를 회수하여 발송인에게 회송하기 위해서는 많은 시간이 소요될 수 있음. 1970년대부터 실시되어 온 시베리아 횡단철도에서도 컨테이너 화물이 일단 구소련 오지에 반입된 다음 회수하는 데에 많은 문제점이 야기되어 업계가 어려움을 겪었다는 사실은 잘 알려져 있음. 열차운송의 경우 컨테이너와 함께 화차를 동시에 회수해야 하기 때문에 이러한 문제는 더욱 심각해질 가능성도 있음
- 열차궤리 운송의 가장 중요한 문제점은 양방향간 운송화물의 균형이 맞을 수 있느냐 하는 점임. 양방향간 운송물량이 균형을 이룰 때는 큰 문제점이 없지만 불균형 상황이 지속될 경우 기기 회수비용이 지나치게 높아져 운항의 채산성이 악화될 소지가 큼. 이에 대한 철저한 대비와 마케팅 능력이 전제되어야 함
- 정박기간이 컨테이너선 등에 비해 훨씬 단축되기 때문에(하역시간이 소요되지 않아 레일의 신속반출이 용이함) 짧은 시간에 사무처리를 심하게 압박할 소지가 있음
- 기기에 대한 손상 또는 파손시 손해배상의 책임한계로서 화차 등을 발송했을 때의 상태와 도착후의 상황이 크게 악화되었다고 할 때 그 책임한계와 양당사자간 의견일치를 어떻게 도출하는가에 대해서는 논란의 여지가 많은 게 사실임. 열차궤리 운송에서도 이를 현실로 받아들여 이에 상응하는 대응자세를 유지할 필요가 있음
- 열차 인입선의 설치는 적지 않은 고정비의 투자가 요구됨. 철도 인입선 확보에는 토지수용을 비롯한 경제적 요청뿐 아니라 지역주민의 반대, 소음, 환경 요인 등 상당한 고려와 배려가 필요함. 열차궤리가 사업개시 이후 성공을 거두기 위해서는 향후의 수요를 감안한 연구투자과 마케팅 능

력의 확보가 관건일 것임

- 열차 한대 분량의 화물을 적재할 수 있는 운송수요가 지속적으로 유발될 수 있는가 하는 문제. 1990년대 초반까지만 해도 항만, 공항은 물류기반 시설의 확충은 지속적인 운송물량의 증가를 전제로 추진된 사례가 많았으나 1990년대 중반 이후 경제 저성장이 본격적으로 유지되면서 물동량의 증가세보다는 기존 시설의 효율적 이용을 강조하는 방향으로 전개되기 시작했음. 특히 파생수요의 특성이 강한 화물운송의 경우 상황과 시점이 있기 마련인데 열차 1대분 분량의 화물이 한국 내륙지역에서 조성되어 중국의 특정 내륙 동일 목적지역까지 유지될 수 있는가 하는 점이 관건임
- 열차 및 화차, 컨테이너 자체가 차지하는 공간 및 무게로 인하여 선박의 적재효율이 저하되므로 회전율 제고를 통해 이를 극복할 수밖에 없음. 컨테이너 자체의 무게가 1톤을 넘는 데다 화차 및 열차의 자중만 해도 개당 10톤을 상회하고 있어 선박의 적재효율은 그 자체로 저하될 수밖에 없음. 따라서 열차화물의 꾸준한 회전율 유지가 열차훼리 성패의 관건임

3. 한중간 교역현황

- 한국의 대중국 교역액은 1992년 64억 달러에서 2005년에는 1,006억 달러로 연평균 23.6%씩 증가(대세계 교역은 10%씩 증가)
 - 중국순위 : 1992년 5위 -> 2005년 1위
 - 중국비중 : 1992년 4.0% -> 2005년 18.4%

[표 2] 한중간 무역 확대 추이

(단위: 백만달러)

구분	중국통계 기준			한국통계 기준		
	중→한	한→중	무역수지	한→중	중→한	무역수지
1992	2,438	2,623	-185	2,654	3,725	-1,071
1995	6,688	10,288	-3,600	9,144	7,401	1,742
2000	11,293	23,208	-11,915	18,455	12,799	5,656
2003	20,096	43,135	-23,038	35,110	21,909	13,201
2005	35,117	76,874	-41,757	61,915	38,648	23,267

자료 : www.kita.net

- 한국의 수출액은 1992년 27달러에서 2005년 619억달러로 연평균 27.2%씩 증가(대세계 수출은 10.6%씩 증가)
- 한국의 대중국 수입액은 1992년 37억 달러에서 2005년에는 386억 달러

로 연평균 19.7%씩 증가(대세계 수입은 9.3%씩 증가)

- 중국과 교역량의 증가가 높은 이유는 인접한 지리학적 위치와 교역 및 경제협력구조에 있어 교역품목, 시장구조, 임금구조, 부존자원 등에서 상호보완관계에 있고, 한·중 양국의 공업화수준과 무역형태 등의 차이점을 고려할 때 경제적으로 상호의존도가 높기 때문임. 이러한 교역의 증가율은 향후 교역발전의 잠재력으로 볼 때 계속 증가할 것으로 생각됨
- 2005년 현재, 대중국 10대 수출상품은 반도체, 컴퓨터, 철강판, 합성수지, 무선통신기기, 광학기기(LCD 등), 석유제품, 화학섬유원료, 자동차 부품, 석유화학중간원료 등이며 10대 수입상품은 컴퓨터, 철강판, 반도체, 석탄, 전자응용기기, 알루미늄, 정밀화학원료, 선재 봉강 및 철근, 식물성 물질 등임
- 대중수출은 중간재(반제품, 부품) 비중 상승, 최종재(자본재, 소비재) 비중 하락되고 있는데 그 이유는 2002년 이후 자동차 및 하이테크 전자통신 제품 분야의 한국계 기업의 현지 생산이 확대된 것이 기인함
- 대중수입에 있어서도 중간재 비중의 상승 및 소비재와 일차상품 비중은 하락되고 있음
- 한국의 대중국 수출입에 있어 저위 및 중저위기술 산업의 비중은 급락하고 있고 고위기술 업종이 차지하는 비중이 급상승 하는 추세임. 따라서 한중간 교역이 하이테크 산업 중심구조로 빠르게 변화하고 있음

[표 3] 기술수준별 대중국 무역수지

(단위: 백만달러)

구분	1992	1995	2000	2003	2005
고위기술	35	152	815	6,454	14,347
중고위기술	153	1,555	2,364	5,834	10,158
중저위기술	844	993	4,387	5,790	6,020
저위기술	-1,137	-565	-402	-2,823	-5,214

자료: KITA DB(www. kita.net)

- 따라서 물류비용 및 운송시간 단축으로 인하여 한중 열차훼리에 대한 수요는 증가할 것으로 판단됨
 - 구체적인 수요추정은 한중간의 무역규모와 중국서부내륙진출의 가능성 및 경제성에 크게 좌우하게 될 것으로 보이나, 중국서부의 가치증가가 예견되므로 수요는 증가할 것으로 판단됨

4. 한중 열차훼리 주요대상 항만 검토

- 국가간 지역간의 운송수단인 열차훼리는 대상항만의 선정에 있어서 항만 위치, 연계교통망, 철도의 연계성 및 철도시설물, 주요배후지역의 화물수요량 등을 고려가 필요함
- 한·중 열차훼리 중국항만 선정과 관련해서는 일차적으로 거리가 중요하고, 항만 배후여건이 중요할 것임
- 제시된 주요항만 중 열차, 차량 및 여객을 종합적으로 고려할 때, 한·중 항로에서 가장 가까운 인천-옌타이 노선이 적합하다고 할 수 있으나, 한·중 양국의 수도권을 연결하는 방안으로 인천-톈진노선도 고려할 수 있으며, 운항노선은 투자 및 수익성을 검토하여 결정해야 할 것임

자료: 건설교통부(2003.9), 동북아연결 복합물류시스템의 기술개발에 관한 연구. p.61.

- 한·중 열차훼리 국내항만 선정 비교검토는 다음 표와 같음

[표 4] 한·중 열차훼리 중국 대상항만 검토

구분	천진항	대련항	연대항	청도항	연운항	상해항	
한국항만과의거리(km)	인천: 869 평택: 887 목포: 943	인천: 533 평택: 565 목포: 637	인천: 500 평택: 519 목포: 583	인천: 611 평택: 582 목포: 622	인천: 646 평택: 617 목포: 657	인천: 937 평택: 861 목포: 687	
배후여건	고속도로	천진-북경 천진-길림 (건설중)	대련-심양	위해-연대 연대-청도 위해-제남	청도-제남 연대-청도	연운항-아 라산코우	상해-남경 상해-방주 상해-북경 상해-성도
	국제공항	북경 및 천진	대련	연대	청도	-	상해
	국제철도거리	Ulanbator: 1,698 Moscow: 8,002 Alma-Ata: 5,285	Ulanbator: 2,699 Moscow: 8,557 Alma-Ata: 6,286	Ulanbator: 2,582 Moscow: 8,886 Alma-Ata: 5,643	Ulanbator: 2,451 Moscow: 8,755 Alma-Ata: 5,512	Ulanbator: 2,598 Moscow: 8,902 Alma-Ata: 5,025	Ulanbator: 3,024 Moscow: 9,328 Alma-Ata: 5,451
	인근산업분포	자동차, 기계, 철강, 전자, 섬유, 석유화학	조선, 기계, 석유화학, 화학비료	곡물, 식품, 화학비료, 시멘트	곡물, 식품, 화학비료, 시멘트	곡물, 식품, 기계, 전자	자동차, 조선, 기계, 전자, 곡물, 식품
	열차훼리접안시설	없음	건설예정	건설예정	없음	없음	없음

자료: 건설교통부(2003.9), 동북아연결 복합물류시스템의 기술개발에 관한 연구. p.61.를 참고

[표 5] 한·중 열차횡리 한국 대상항만 검토

구분	인천항	평택항	군산항	목포항	부산항	광양항
교통망	경인선	경부선(20-30 km)	장항선, 군산선, 옥구선	호남선	경부선	전라선, 경전선
화물열차	경인선(2회)	없음	장항선(14회)	호남선(16회)	경부선(69회), 동해남부선(13회)	광양제철소선(14회)
주요 취급품목	양곡, 목재, 기계류, 잡화	유류, 철강제품	유류, 시멘트, 목재	유류, 목재, 모래	유류, 시멘트, 철재, 기계류	석탄, 시멘트, 고철, 철강
기존항로	위해, 천진, 청도, 대련, 단둥, 상해	없음	연대	없음	연대, 상해 등	상해, 천진, 연대, 대련 등
주요 화물 발생지 및 거리(km)	서울(42.6) 대전(186) 대구(343) 부산(463)	서울(58) 대전(108) 대구(111) 부산(256)	서울(273) 대전(111) 대구(268) 부산(388)	서울(423) 대전(256) 대구(413) 부산(435)	서울(412) 대전(275) 대구(115)	서울(412) 대전(246) 대구(202) 부산(232)
도착항만과의 거리(해리)	대련항(288) 천진항(460) 연대항(270) 연운항(349) 청도항(330)	대련항(305) 천진항(479) 연대항(280) 연운항(333) 청도항(314)	대련항(305) 천진항(479) 연대항(280) 연운항(333) 청도항(314)	대련항(344) 천진항(509) 연대항(315) 연운항(355) 청도항(336)	대련항(549) 천진항(711) 연대항(500) 연운항(494) 청도항(494)	대련항(336) 천진항(401) 연대항(320) 연운항(344) 청도항(360)

자료: 건설교통부(2003.9), 동북아연결 복합물류시스템의 기술개발에 관한 연구, p.66. 참고로 작성

- 중국의 경우 광대한 낙후된 내륙 운송망으로 인하여 특정항만이 전국을 배후지로 하기는 어려울 것으로 판단되며, 천진, 대련 등의 항만은 인접하는 지역의 화물을 처리하고 있는 실정임. 그러므로 열차훼리 운항항로가 결정되면 동항만의 배후권역물동량 중 일부를 열차훼리로 처리하는 것이 타당할 것임. 중국의 주요항만별 배후지역은 연대항 배후권은 산둥성, 대련항은 요령성과 길림성 그리고 흑룡강성, 연운항은 하남성, 협서성, 감숙성, 청해성, 저하성, 그리고 상해항 배후권은 절강성, 강서성, 안휘성 등임
- 그리고 열차훼리의 하역방식을 고려할 때, 좁은 수역에서 접안 후 하역작업은 힘들것으로 생각되며, 컨테이너가 하역이 가능한 항만의 선정이 고려되어야 할 것임. 또한 열차훼리를 위한 시설물의 구축이 계획되어 있는 항만을 고려할 때 중국의 항만은 연대항과 대련항이 적합한 것으로 판단되고 있음
- 국내항만의 경우, 열차진입선의 유무나 설치가능 검토, 열차훼리 선박의 정차할 조차장, 컨테이너 장치장의 조성가능 검토, 기존정기선사의 경쟁관계를 체계적으로 검토하는 과정이 필요함
 - 인천항, 평택항, 광양만이 우선적으로 거론될 수 있음.
 (시설현황과 배후를 체계적으로 검토하여 중장기 방향 설정)

5. 통합연계수송시스템의 경제성 검토

○ 대중국 수출입 물동량 전망

- 수입톤 기준의 수출입 물동량은 2002년 92백만톤에서 2030년 217백만톤으로 연평균 3.1% 증가할 것으로 예측되며, 주요품목은 잡제품, 유연탄, 유류, 철재, 양곡 등임
- 수출 물동량의 경우 동기간 34백만톤에서 92백만톤으로 연평균 3.7%의 증가율을 보일 것으로 예측되며, 2030년에는 잡제품과 유류가 각각 전체 물동량의 68.2%, 21.8%를 차지하여 2개 품목이 전체의 90%를 차지할 것으로 추정됨
- 수입 물동량의 경우는 동기간 58백만톤에서 125백만톤으로 연평균 2.8%의 증가율을 보일 것으로 예측되며, 2030년에는 유연탄, 철재, 잡제품, 양곡, 기계류, 기타광석 등 다양한 품목으로 구성될 것으로 예측되고, 상위 2개 품목의 구성비도 63.7% 정도로 특정 품목에 치우치는 경향을 보이지는 않을 것으로 추정됨

[표 6] 연도별 대중국 수출입 총물동량 예측

(단위, 천톤, r/t)

연도	2002	2005	2010	2015	2020	2025	2030
양곡	6,827	7,482	8,716	9,412	10,165	1,0701	11,265
유류	9,289	1,1267	15,547	18,313	21,572	24,078	26,875
유지류	14	17	25	30	36	41	46
비료	121	148	207	246	292	327	367
시멘트	1,012	1,023	1,180	1,275	1,376	1,449	1,525
무연탄	2,757	3,120	3,832	4,252	4,717	5,057	5,421
유연탄	24,819	29,226	38,379	44,061	50,585	55,486	60,862
목재	650	791	1,096	1,293	1,527	1,706	1,907
염류	550	681	973	1,167	1,399	1,581	1,786
기타광석	1,805	2,127	2,798	3,215	3,694	4,055	4,452
모래	574	721	1,059	1,289	1,568	1,788	2,040
수산가공 품	519	561	639	683	729	762	797
선어	1,075	0	0	0	0	0	0
철광석	64	0	0	0	0	0	0
기계류	2,891	3,334	4,258	4,837	5,508	6,016	6,576
철재	4,658	5,487	7,213	8,288	9,525	10,456	11,479
잡제품	34,395	4,0060	51,870	59,245	67,755	74,180	81,257
합계	92,020	106,043	137,791	157,605	18,0449	197,683	216,655

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서. p.3.

○ 한·중간 장래 컨테이너 및 일반화물 물동량 전망

- 컨테이너 물동량은 2030년 132만TEU에 이를 것으로 예측되었으며, 잡제품, 철재, 기계류 등이 주를 이룰 것으로 예측되었음.

[표 7] 연도별 대중국 수출입 컨테이너 물동량 예측

(단위, TEU)

연도	2002	2005	2010	2015	2020	2025	2030
양곡	19,430	21,294	24,806	26,789	28,930	30,456	32,063
유류	5,729	6,959	9,628	11,354	13,393	14,961	16,713
유지류	941	1,166	1,680	2,030	2,457	2,797	3,187
비료	1,078	1,321	1,853	2,200	2,613	2,933	3,291
시멘트	3,417	3,734	4,349	4,696	5,072	5,339	5,621
무연탄	0	0	0	0	0	0	0
유연탄	0	0	0	0	0	0	0
목재	15,682	19,007	26,194	30,832	36,293	40,486	45,164
염류	4	0	0	0	0	0	0
기타광석	21,436	25,322	33,440	38,510	44,354	48,760	53,608
모래	0	0	0	0	0	0	0
수산가공품	3,862	4,287	5,126	5,627	6,187	6,600	7,048
선어	65,242	0	0	0	0	0	0
철광석	0	0	0	0	0	0	0
기계류	80,091	96,061	130,279	152,187	177,852	197,475	219,299
철재	5,2248	62,019	82,572	95,497	110,463	121,791	134,290
잡제품	342,667	397,919	512,789	584,349	666,796	728,964	797,387
합계	611,827	639,089	832,716	954,071	1,094,410	1,200,562	1,317,671

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서.

- 일반화물 물동량은 총물동량에서 컨테이너 물동량을 차감하여 산출할 수 있음, 2030년 주요 일반화물품목은 유연탄, 유류, 양곡 등 벌크화물과 잡제품일 것으로 추정됨.

○ 대안별 한중 열차훼리 물동량 예측

- 한·중간 열차훼리 운항 대안을 경의선 미연결과 연결시키는 시나리오별 열차훼리의 물동량을 예측

[표 8] 한·중간 열차궤리 운항 대안

대안	국내항만	중국항만	경의선
대안1	인천/광양	대련/연대	미연결
대안2			연결

- 경의선 미연결시 장래 열차궤리 물동량 산정
- 인천항의 장래 수출입 물동량의 규모는 2005년 일반화물 1,068천톤, 컨테이너 149천TEU에서 2030년 일반화물 2,292천톤, 컨테이너 311천TEU로서 연평균 각각 3.1%, 3.0%의 증가율을 보일 것으로 예측되었음.

[표 9] 열차궤리 수출입 물동량(인천/대련/연대, 경의선 미연결)

(단위: 천톤, 천TEU)

구분		2002	2005	2010	2015	2020	2025	2030
일반화물	유류	185	226	316	374	443	496	556
	비료	153	187	262	311	370	415	465
	기계류	520	595	753	852	966	1,052	1,146
	철재	51	60	78	90	103	113	124
	합계	908	1,068	1,409	1,627	1,881	2,076	2,292
컨테이너		127	149	195	224	258	283	311

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서

- 광양항의 장래 수출입 물동량의 규모는 2005년 일반화물 428천톤, 컨테이너 16천TEU에서 2030년 일반화물 912천톤, 컨테이너 34천TEU로 연평균 각각 3.1%, 3.1%의 증가율을 보일 것으로 예측

[표 10] 열차궤리 수출입 물동량(광양/대련/연대, 경의선 미연결)

(단위: 천톤, 천TEU)

구분	2002	2005	2010	2015	2020	2025	2030
일반화물	유류	78	95	132	157	186	233
	비료	59	72	101	120	143	180
	기계류	207	237	298	336	380	450
	철재	20	24	31	36	41	50
	합계	364	428	563	649	750	827
컨테이너	14	16	21	24	28	31	34

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서

- 경의선을 연결하지 않는 경우의 인천/대련/연대 및 광양/대련/연대의 총물동량규모는 2005년 일반화물 1,496천톤, 컨테이너 165천TEU에서 2030년 3,204천톤, 345천TEU로서 연평균 각각 3.1%, 3.0%의 증가율을 보일 것으로 예측되었음.

[표 11] 열차궤리 수출입 총물동량(경의선 미연결)

(단위: 천톤, 천TEU)

구분	2002	2005	2010	2015	2020	2025	2030
일반화물	유류	263	321	448	530	628	789
	비료	212	260	364	432	513	645
	기계류	727	832	1,051	1,188	1,345	1,596
	철재	71	83	109	126	144	174
	합계	1,272	1,496	1,972	2,276	2,631	2,902
컨테이너	141	165	217	249	286	314	345

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서

▪ 경의선 연결시 장래 열차궤리 물동량 산정

- 경의선 철도를 통한 중국의 TCR에 연결되는 노선은 부산 또는 서울에서 출발하여 개성, 평양을 거쳐 중국의 단둥으로 연결되는데 이 구간을 이용

하기 위해서는 문산-개성(봉동)구간을 연결해야 함(현재 공사진행중)

- TCR 노선은 한국, 북한, 중국, 카자흐스탄, 러시아를 통과하여 유럽의 각 지역과 연결되므로 국경통과절차가 필요하며, 한국, 북한, 중국지역까지 표준궤를 이용하기 때문에 궤간차이가 발생하지 않으나 카자흐스탄과 러시아지역에서는 궤간이 다르므로 환적이 필요함
- 경의선 철도는 TCR노선외에 몽골통과철도(TMGR), 하얼빈을 거쳐 만주 통과철도(TMR)을 이용하여 TSR과 연결되어 운행이 가능
- 경의선 철도를 통한 TCR노선과 연결하여 운행할 경우의 노선현황은 다음과 같음

구분	노선경로	총연장길이(km)
1 연계노선	서울-신의주-단동-북경-정주-TCR진입-아라산쿠	5,855
2 연계노선	서울-신의주-단동-북경-포두/포란선-란주-TCR진입-아라산쿠	5,784
3 연계노선	서울-신의주-단동-북경-포두/포란선-무위남-TCR진입-아라산쿠	5,432

- 열차궤리를 이용할 경우, 서울-인천-대련 또는 연대-TCR-우루무치까지의 총 운성거리는 약 5,300km로 경의선 철도연결시 보다 약 300-500km단축
- 또한 국경통과에 따른 시간단축으로 경의선을 이용할 경우 북한, 중국의 2회통관이 발생하고 열차궤리를 이용할 경우 1번의 통관이 발생되어 소요시간단축

[표 13] 경의선 연결과 열차궤리를 이용시 거리 및 운송시간 비교

구간	거리	운송시간	비고
서울-신의주(단동)-정주 (경의선)	2,274km	44.37시간	국경통과 2회
서울-인천-연대-정주 (열차궤리)	1,728km	33.97시간	국경통과 1회

주: 열차운행속도는 한국 및 중국 60km/h, 북한 30km/h을 적용, 순수운행시간만비교(국경통과시간제외)

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서

- 경의선 연결에 따른 열차궤리 물동량은 경의선 이용 물동량 보다 긍정적으로 고려하여, 대련항 물동량의 50%가 전이되는 것으로 간주하고 산정함
- 인천항의 장래 수출입 물동량의 규모는 2005년 일반화물 801천톤, 컨테이너 112천TEU에서 2030년 일반화물 1,719천톤, 컨테이너 233천TEU의 규모가 될 것으로 예측됨

[표 14] 열차궤리 수출입 물동량(인천/대련/연대, 경의선 연결)

(단위: 천톤, 천TEU)

구분		2002	2005	2010	2015	2020	2025	2030
일반화물	유류	139	170	237	280	332	372	417
	비료	115	140	197	233	277	311	349
	기계류	390	447	565	639	724	789	860
	철재	38	45	59	67	77	85	93
	합계	681	801	1,057	1,220	1,411	1,557	1,719
컨테이너		95	112	146	168	193	212	233

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서

- 광양항의 장래 수출입 물동량의 규모는 2030년 일반화물 684천톤, 컨테이너 26천TEU의 규모가 될 것으로 예측되었고, 수출 물동량의 규모는 2030년 일반화물 305천톤, 컨테이너 10천TEU의 규모, 수입 물동량은 2030년 일반화물 379천톤, 컨테이너 15천TEU의 규모가 될 것으로 예측되었음

[표 15] 열차궤리 수출입 물동량(광양/대련/연대, 경의선 연결)

(단위: 천톤, 천TEU)

구분		2002	2005	2010	2015	2020	2025	2030
일 반 화 물	유류	58	71	99	117	139	156	175
	비료	44	54	76	90	107	120	135
	기계류	155	177	223	252	285	310	337
	철재	15	18	23	27	31	34	37
	합계	273	321	422	487	562	620	684
컨테이너		10	12	16	18	21	23	26

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서

- 경의선을 연결하는 경우의 인천/대련/연대 및 광양/대련/연대의 총물동량 규모는 2030년 2,403천톤, 259천TEU의 규모가 될 것으로 예측되었음

[표 16] 열차궤리 수출입 총물동량(경의선 연결)

(단위: 천톤, 천TEU)

구분		2002	2005	2010	2015	2020	2025	2030
일 반 화 물	유류	197	241	336	398	471	528	592
	비료	159	195	273	324	384	431	484
	기계류	545	624	788	891	1,009	1,098	1,197
	철재	53	63	82	94	108	119	131
	합계	954	1,122	1,479	1,707	1,973	2,177	2,403
컨테이너		106	124	162	186	214	236	259

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서

6. 열차궤리 운영을 위한 재원규모 및 조달방안 검토

- 철도청(1998)²⁾에서 열차궤리 운영을 위한 재원의 규모를 검토하였는데, 주요재원으로 크게 항만건설비와 항만운영관리비, 열차의 하역을 위한 램프시설비 등을 들수 있으며, 선박운영에 따른 비용에는 선박구입비 또는

2) 철도청(1998), 한·중간 열차궤리를 이용한 화물수송에 관한 연구, p.12.

용선비 및 선박운영비 등이 있음. 열차궤리 운영을 위한 재원의 규모는 398,339 백만원(투자비용의 산출에서 적용한 사업기간은 2004-2031년)으로 추정되었음

- 그리고 건설교통부(2003)도 경의선 연결 및 미연결에 따른 열차궤리 운영을 위한 재원의 규모를 산정하였는데 그 내역은 다음 표와 같음

[표 17] 경의선 미연결시 열차궤리 운영을 위한 재원규모

단위: 백만원					
연도	건설비	선박구입비	운영비	부대비	합계
2004	61,626.0	124,590.0	783.0	0.0	186,999.0
2005	0.0	0.0	35,150.6	351.5	35,502.1
2006	0.0	24,918.0	36,258.3	362.6	61,538.9
2007	0.0	0.0	39,903.2	399.0	40,302.2
2008	0.0	0.0	41,144.0	411.4	41,555.5
2009	0.0	0.0	42,457.7	424.6	42,882.3
2010	0.0	24,918.0	43,848.7	438.5	69,205.2
2011	0.0	0.0	47,057.7	470.6	47,528.3
2012	0.0	0.0	47,816.0	478.2	48,294.2
2013	0.0	0.0	48,596.8	486.0	49,082.8
2014	0.0	0.0	49,400.8	494.0	49,894.9
2015	0.0	0.0	50,228.7	502.3	50,731.0
2016	0.0	24,918.0	51,081.3	510.8	76,510.1
2017	0.0	0.0	54,431.8	544.3	54,976.1
2018	0.0	0.0	55,336.0	553.4	55,889.3
2019	0.0	0.0	56,267.2	562.7	56,829.9
2020	0.0	0.0	57,226.3	572.3	57,798.6
2021	0.0	0.0	57,884.9	578.8	58,463.7
2022	45,726.5	24,918.0	58,556.6	585.6	129,786.7
2023	0.0	0.0	62,497.4	625.0	63,122.4
2024	0.0	0.0	63,196.3	632.0	63,828.3
2025	0.0	0.0	63,909.3	639.1	64,548.4
2026	0.0	0.0	64,636.6	646.4	65,283.0
2027	0.0	0.0	65,378.5	653.8	66,032.3
2028	0.0	24,918.0	66,135.4	661.4	91,714.7
2029	0.0	0.0	69,380.0	693.8	70,073.8
2030	0.0	0.0	70,167.6	701.7	70,869.3
2031	0.0	0.0	70,970.1	709.7	71,679.8
2032	0.0	0.0	71,787.6	717.9	72,505.4
2033	0.0	0.0	72,620.4	726.2	73,346.6
2034	-107,352.5	-55,650.2	73,468.9	734.7	-88,799.1

주: 1. 건설비에는 선석건설비, 램프건설비, 항만내 선로건설비가 포함됨
 2. 운영비는 항만운영비, 철도운영비, 선박운영비, 램프시설 운영비가 포함됨

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서

[표 18] 경의선 연결시 열차궤리 운영을 위한 재원규모

단위: 백만원

연도	건설비	선박구입비	운영비	부대비	합계
2004	15,899.5	99,672.0	783.0	0.0	116,354.5
2005	0.0	0.0	26,589.5	265.9	26,855.4
2006	0.0	0.0	27,420.4	274.2	27,694.6
2007	0.0	0.0	28,299.6	283.0	28,582.6
2008	45,726.5	24,918.0	29,230.3	292.3	100,167.1
2009	0.0	0.0	33,471.0	334.7	33,805.7
2010	0.0	0.0	34,514.3	345.1	34,859.4
2011	0.0	0.0	35,066.6	350.7	35,417.3
2012	0.0	0.0	35,635.4	356.4	35,991.8
2013	0.0	0.0	36,221.0	362.2	36,583.2
2014	0.0	24,918.0	36,824.0	368.2	62,110.3
2015	0.0	0.0	39,917.4	399.2	40,316.6
2016	0.0	0.0	40,556.9	405.6	40,962.5
2017	0.0	0.0	41,215.3	412.2	41,627.5
2018	0.0	0.0	41,893.5	418.9	42,312.4
2019	0.0	0.0	42,591.9	425.9	43,017.8
2020	0.0	0.0	43,311.2	433.1	43,744.3
2021	0.0	0.0	43,805.2	438.1	44,243.2
2022	0.0	24,918.0	44,309.0	443.1	69,670.1
2023	0.0	0.0	47,295.4	473.0	47,768.3
2024	0.0	0.0	47,819.6	478.2	48,297.8
2025	0.0	0.0	48,354.4	483.5	48,837.9
2026	0.0	0.0	48,899.8	489.0	49,388.8
2027	0.0	0.0	49,456.3	494.6	49,950.8
2028	0.0	0.0	50,023.9	500.2	50,524.1
2029	0.0	0.0	50,603.0	506.0	51,109.0
2030	0.0	24,918.0	51,193.7	511.9	76,623.7
2031	0.0	0.0	54,268.1	542.7	54,810.8
2032	0.0	0.0	54,881.2	548.8	55,430.0
2033	0.0	0.0	55,505.8	555.1	56,060.9
2034	-61,626.0	-51,497.2	56,142.2	561.4	-56,419.6

주: 1. 건설비에는 선석건설비, 램프건설비, 횡단내 선로건설비가 포함됨
 2. 운영비는 횡단운영비, 철도운행비, 선박운영비, 램프시설 운영비가 포함됨

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서

- 이러한 열차궤리의 운영을 위한 재원조달 방안으로는 항만건설과 같은 공공재의 성격을 갖는 경우, 정부재원에서 전액을 조달 할 수 있지만, BTO 등의 민간투자사업방식으로 열차궤리의 건설, 운영비용을 마련할 수 있음. 또한 민관합작방식으로도 수행이 가능함

7. 한·중 열차궤리의 경제성 및 민감도 분석

- 대안별 비용 및 편익을 고려한 경제성 분석결과, 경의선의 연결 여부에 상관없이 모든 대안이 경제성이 있는 것으로 분석되었으며, 경의선이 연결되지 않은 경우가 비용편익이 높은 것으로 분석되었음
- 경의선의 연결에 따른 비용편익비의 차이가 크지 않은 것은 열차궤리 물동량은 크게 감소하는 경향이 있지만 이에 따른 비용요소(선박건조비 및 운영비, 항만건설비 및 운영비 등)도 동시에 감소하기 때문임
- 한·중 열차궤리의 대안별 경제성 분석결과는 다음과 같음

[표 19] 경제성 분석 결과

(단위: 백만원, %)

구분	경의선 미연결 (대안 1)	경의선 연결 (대안 2)
순현재가치	74,655	54,249
비용편익비	1,113	1,109
내부수익율	980	981

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서, pp.82-83.

[표 20] 민감도 분석결과(경의선 미연결시)

수요변동율	할인율	5%	7%	9%	11%	13%
-20%	NPV(백만원)	135,213	57,349	10,906	-16,932	-33,515
	B/C	1.196	1.108	1.026	0.951	0.882
-10%	NPV(백만원)	149,251	61,331	8,692	-23,057	-42,146
	B/C	1.192	1.102	1.018	0.941	0.870
0%	NPV(백만원)	172,256	74,655	16,259	-18,994	-40,259
	B/C	1.201	1.113	1.031	0.956	0.886
10%	NPV(백만원)	199,508	91,053	26,039	-13,328	-37,200
	B/C	1.214	1.127	1.046	0.971	0.903
20%	NPV(백만원)	214,873	96,613	25,851	-16,854	-42,613
	B/C	1.210	1.123	1.041	0.967	0.899

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서, p.83.

[표 21] 민감도 분석결과(경의선 연결시)

수요변동율	할인율	5%	7%	9%	11%	13%
-20%	NPV(백만원)	135,213	57,349	10,906	-16,932	-33,515
	B/C	1.196	1.108	1.026	0.951	0.882
-10%	NPV(백만원)	149,251	61,331	8,692	-23,057	-42,146
	B/C	1.192	1.102	1.018	0.941	0.870
0%	NPV(백만원)	172,256	74,655	16,259	-18,994	-40,259
	B/C	1.201	1.113	1.031	0.956	0.886
10%	NPV(백만원)	199,508	91,053	26,039	-13,328	-37,200
	B/C	1.214	1.127	1.046	0.971	0.903
20%	NPV(백만원)	214,873	96,613	25,851	-16,854	-42,613
	B/C	1.210	1.123	1.041	0.967	0.899

자료: 건설교통부(2003.9), 상계서, p.83.

- 이러한 추정결과로 볼때 2007년 현시점에서의 경제성분석 결과는 이 결과를 부인할 근거를 발견하기 어려울 것으로 판단됨
 - 무역규모의 증가, 중국의 경제적 발전, 서부내륙의 발전가능성 및 잠재력 증가, 남북한 철도 연결의 가능성이 존재하여도 비용적인 효과성 존재

9. 열차훼리와 기존 선사와의 경쟁 여부

- 열차훼리는 다음과 같은 측면에서 기존 선사와의 보완관계를 유지할 수 있음

- 컨테이너화 할 수 없는 화물의 수송

- 카훼리선이나 컨테이너 전용선이 신지 못하는 다음과 같은 화물들을 수송하므로써 경쟁을 피할 수 있을 것임

- ① 장척화물 : 13m 이상의 장척화물은 일반적으로 컨테이너선으로 운송할 수 없으나 24m까지의 장척화물도 2개의 화차를 이용하면 운송이 가능함
- ② Heavy Cargo & 건설 중장비 : 일반적으로 기계류나 장비 등 30톤 이상의 화물은 크기가 다양해 컨테이너에 싣기 어려운 경우가 많으나 화차에 싣을 때는 전연 문제가 되지 않으며 화물의 성질에 따라 유.무개화차를 적절히 이용하면 화물포장 비용도 현격히 줄일 수 있어 하주로부터 호평

을 받을 수 있음

- ③ 공장건설 기자재 : 공장건설 기자재의 일괄 수송은 컨테이너로서는 어려우나 여러 화차를 이용하면 한번에 수송할 수 있어 효율적임
- ④ Bulk 화물의 화차로의 수송 : 점차 컨테이너화 하는 양곡, 석유, 석유 정제품, 동·식물성유지류, 비료, 시멘트, 유·무연탄, 원목, 목재, 목탄, 코르크, 광석 등의 수송
- ⑤ 냉동화물 컨테이너
- ⑥ 신속한 수송을 요하는 계절 상품 : 활어나 화훼류 등 시급을 요하는 화물은 트레일러를 이용하여 신속하게 수송
- ⑦ 한·중간 택배화물 운송

▪ 일반 컨테이너 화물 운송

- 화차에 화물을 실을 수 있는 환경하에 있는 하주는 화차에만 일단 화물을 실으면 수하주의 Door까지 별도의 신경을 집중하지 않더라도 보내고 싶은 양의 화물을 유·무개 화차 또는 트레일러를 이용하여 하시라도 신속히 보낼 수 있음
- 상기와 같은 화물을 열차화물선을 이용하여 수송한다면 오히려 일반 Bulk 선이나 냉동운반선이 더욱 많은 화물을 잃을 것으로 예상되며 일반 컨테이너 부문에선 경쟁이 심할 것으로 예상됨
- 이러한 요인들을 전부 감안하여 예상하여 보면 취항 초기에는 50% (13.50m화차 80대분)의 소식율이 예상되고 점진적으로 증가할 것으로 예상됨
- 1대의 FEU의 운임이 현재 카훼리선의 경우 US\$850임을 감안하면 연간 (약10일의 법정 정비기간 공제) 약 22,000대의 화차나 트레일러를 운송하여 US\$ 18,700,000의 운임 수입을 얻는 것으로 나타남

10. 한·중 열차화물 운영을 위한 이해당사자 견해 검토

- 한·중 열차화물 운영의 이해당사자는 중국, 북한으로 한정하여 검토함
- 중국의 경우 열차화물로 인하여 한국의 물류를 흡수하여 중국철도의 수송량과 운수수입이 증대되고 중국의 동북지구와의 경제무역협력을 발전, 확대 유리한 입장임. 또한 한국에서 중국을 경유해 화물을 수출할 경우 충분한 능력이 있기 때문에 수출입 무역의 불균형을 줄이고 낙후된 서북

부지역의 경제 발전을 유도할 수 있기 때문에 열차훼리에 대해 긍정적이고 적극적인 자세를 취하고 있음

- 북한의 경우 중국과의 직접적인 열차훼리운영을 반대할 사유로 받아들여지고 있음. 왜냐하면 경의선을 통해 북한지역 경유할 경우 국경통과로 인한 수입을 올리수 있고 산업 성장의 가속화를 유도할 수 있기 때문임. 또한 낙후된 유라시아 횡단철도와 연결할 경우 낙후된 철도시설을 개선할 수 있을 뿐만 아니라 유라시아 대륙으로의 진출이 용이하기 때문임

III. 열차훼리사업의 평가

- 한·중 열차훼리 시스템은 열차훼리의 특성인 단거리 해상과 장거리 육상을 연결할 수 있다는 점에서 최상의 조건을 구비하고 있음. 한국의 열차훼리 대상항인 인천항, 광양항, 평택항과 중국 연대, 대련과의 거리는 해상으로 500km 내외이며, 중국의 TCR을 통해 유럽철도와 연결될 수 있기 때문임
- 중국의 서부대개발과 중앙아시아로의 한국기업의 진출 등으로 한·중 열차훼리시스템을 통한 화물수송은 기존의 수송방식인 해운을 통한 수송보다 물류비를 절감시킬 것으로 기대되고 있음
- 한·중 열차훼리사업은 단순히 한국과 중국을 해상으로 연결한다는 시각에서 탈피하여 한반도와 아시아대륙을 연결하는 사업으로 발전되어야 한다는 시각에서 우리나라의 건설교통부와 중국 철도부는 한·중 열차훼리사업의 적극적 추진을 위한 정부간 양해각서를 체결하였고 이를 계기로 한·중 열차훼리시스템에 관심이 고조되고 있는 상황임
- 한·중 열차훼리시스템 구축을 위한 대상항만으로 한국에서는 인천항과 광양항 그리고 평택항이 선정되었음. 이 중에서 평택항은 현재 선로연결이 미비된 관계로 서해안 산업철도나 경부선에서 포송공단으로 연결되는 산업철도가 부설된 이후에 가능할 것으로 판단됨. 그러므로 우선적으로는 철도가 항만내로 연결되어 있는 인천항과 광양항을 대상으로 시스템을 구축하도록 하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

- 중국측 열차궤리 대상항은 중국의 열차궤리계획에 따라 시설공사가 진행 중인 연대와 대련이 적합함
- 이들 항을 대상으로 한·중간 교역량을 추정하여 경제성과 재무성을 추정한 결과 경의선 연결 여부에 따라 크기에 차이는 있지만 경제성과 채무성 모두 양호한 것으로 조사되었음. 즉 경의선 연결을 고려할 때 경제성과 재무성은 각각 1.109와 1.094이며, 경의선이 연결되지 않는다면 경제성과 재무성은 각각 1.113과 1.526으로 증가됨
 - 경제성 평가에 있어서 편익항목에 추가할 수 있는 부분이 있을 수 있기 때문에 경제성은 더욱 증가할 수 있음
 - 또한 단지 Intermodalism의 구현실현 차원에서 볼 때도 단기 그리고 중장기적으로도 필요한 사업임
- 우리나라에서는 인천항이 시범 대상항구로 선정되었는데 인천항이 열차궤리항구로서 제 역할을 다하기 위해서는 몇가지 문제점이 해결되어야함
 - 인천항으로의 접근선로 : 인천항 갑문내 제3부두까지 선로가 부설되어 있기 때문에 초기 투자비용이 저렴하다는 이점 때문에 인천항 제3부두가 열차궤리 시범 대상항으로 선정되었음. 그러나 인천역에서 인천항으로의 접근과정에서 인천시내 주택가를 통과해야 하는 부담이 있어 화물수송에 애로요인으로 작용하고 있어 이의 해결방안이 모색되어야 할 것임. 그러나 이는 단기적으로 해결되기에는 다소 무리가 있어 단계별로 진행하는 것이 바람직할 것으로 판단됨
- 열차궤리가 운영되기 위해서 기본적으로 필요한 시설이 부두와 선박을 연결하는 램프시설임. 인천항 제3부두는 현재 8,000톤급의 선박이 이용할 수 있는데 이곳에 열차궤리용 램프를 설치할 경우 타선박이 이용하기 어렵다는 문제가 제기되고 있음. 그러므로 램프를 고정식으로 설치할 것이 아니라 가변식으로 설치하여 열차궤리가 운영되지 않을 때는 타선박이 이용할 수 있도록 해야 할 것임
- 한·중 열차궤리선은 전용화물선이 바람직할 것으로 판단됨. 일반적으로 열차궤리선은 화물전용선과 여객 및 화물겸용의 화객선으로 크게 구분됨. 한·중간의 열차궤리 운행속도를 시속 20노트로 가정하더라도 인천-연대

간 운항시간이 약 16시간 정도 소요되는 것으로 분석됨에 따라 대규모의 여객을 수송할 수 있는 화객선은 경제성이 떨어지는 것으로 판단됨. 그러므로 초기에는 화물전용선의 투입이 바람직할 것으로 판단되며, 향후 한·중간의 여객과 승용차의 통행이 자유로워지고 여객수요의 증가추이를 감안하여 화객선의 투입이 결정되어야 할 것임

- 또한 열차궤리의 운영을 위한 중국의 입장은 호의적이고 적극적인 입장으로 앞으로 열차궤리에 대한 추진이 용이할 것으로 판단됨
- 따라서 한·중간의 교역관계의 확대추세와 물류비용의 감소를 통한 양국의 경제발전과 국익의 증진을 향상시킬 수 있을 것으로 사료됨. 또한 향후 유라시아 대륙의 TSR연계 등 대륙횡단철도망과 연계하고 유럽 철도와 연계한 다양한 물류정책을 수립할 수 있는 계기가 될 것임

IV. 열차궤리 발전방향

1. 중국 북서부개발과 연계

- 철광석, 석탄 등 천연자원분포가 많은 낙후된 북서부지역과 연계하여 열차궤리를 운영할 경우, 한국과 중국이 서로 Win-Win 할 수 있음

2. 인터모달리즘의 구현

- 열차의 육상교통과 선박의 해상교통을 접목시 복합운송체계의 열차궤리를 통한 인터모달리즘(Inter Modalism) 구현을 통한 항만에서의 상하역의 단순화에 따른 상하역비 및 상하역시간 절감효과, 운송시간의 단축에 따른 운송비용 및 운송시간절감효과 발생, 그리고 화물운송에 따른 소음 및 에너지절감, 환경보존 등의 효과를 기대할 수 있음

3. 기존해운회사의 사업참여

- 기존 선박을 이용한 해운회사를 열차궤리 운할수 없는 영역으로 보완관계 형태로 운영하도록 조치 필요
- 또한 열차궤리 운영을 위한 사업에 기존해운회사가 사업에 우선적으로 참여할 수 방안검토 필요

4. 열차궤리의 확대 운영

- 현재 중국과 한국에서 운영계획이 활발히 진행되고 있으나, 열차궤리의 장점을 극대화하기 위해서나 동북아 물류중심국가의 추진을 위해서나 인접국가인 일본, 러시아, 대륙의 여러나라를 대상으로 단계적, 체계적으로 확대추진 할 수 있는 여건조성 및 추진체계, 재원조달방안의 수립이 필요
- 이를 통해 일본-한국-중국(TCR)-유럽발트해(TSR)과 연계를 통한 동북아 물류허브를 구축할 수 있을 것임

<참고사항>: 열차궤리관련 선행연구 내용검토

- 철도청(1998)은 대중국 수출입 교역량이 증가되고 향후에도 급격히 증가 예상, 인천항 등 서해안 항만의 하역기능 한계로 인해 물류비용의 증가 등으로 해상과 철도를 결합한 복합운송시스템을 효율적으로 구축하기 위한 즉, 열차궤리에 대한 연구를 하였음
 - 주요 연구내용으로는 한·중간간 교역현황 및 전망, 대중국 화물교역량의 주요 수송경로 분석 및 TCR, TSR의 연계성 검토, 철도와 열차궤리 복합수송시스템 검토 및 도입방안, 그리고 연계수송의 타당성 검토 및 사업추진계획임

- 건설교통부(2000-2003)에서 동북아시아 복합물류시스템의 기본설계를 위한 수단간 연계성여부의 검토와 연계시스템의 구축방안, 시스템의 효율적 운영방안 및 단계별 사업추진전략 수립을 통하여 동북아시아 지역에서의 효율적인 복합물류체계의 구축을 통한 국가물류비절감 및 국가경쟁력 향상을 위해 3차년도에 걸쳐서 연구를 수행하였음³⁾

3) 건설교통부(2003.9), 동북아연결 복합물류시스템의 기술개발에 관한 연구.

[표 22] 연차별 연구목표 및 내용

연차	연구목표	주요 내용
1차년도	<ul style="list-style-type: none"> · 동북아 복합물류시스템의 기본설계를 위한 수단간 연계성 여부 검토 	<ul style="list-style-type: none"> · 통합연계수송시스템의 경제성 검토 · 남북관계 개선 등 여건변화를 고려한 한·중 열차웨어시스템의 경제성 분석 · 외국의 복합물류체계 사례조사 및 분석 · 복합물류 수송체계 사례조사 · 철도시스템 조사 · 항만 및 시스템 조사
2차년도	<ul style="list-style-type: none"> · 연계수송시스템 구축을 위한 각 시설별 시스템 구축 방안 	<ul style="list-style-type: none"> · 연계수송시스템 구축을 위한 철도시설 구축방안 · 철도인입선 계획 및 설계 · 열차조성 및 운행방안 수립 · 열차운영 관련 부대시설 · 연계수송시스템을 위한 항만시설 및 구조 시스템 구축 · 램프구조 및 표준재원 · 항만시설계획 · 연계수송시스템을 위한 선박구조 및 시스템구축 · 일반배치도, 선도 및 선체촌법표, 배수량 등곡선도, 초기속력계산서, 중앙단면도, 초기개략시방서, 열차배치도 등
3차년도	<ul style="list-style-type: none"> · 동북아 복합물류시스템을 위한 연계시스템의 운영방안 수립 	<ul style="list-style-type: none"> · 통합연계수송시스템 운영방안 수립 · 해외사례 검토를 통한 연계수송시스템의 운영범위 · 열차웨어의 운영계획 및 운영방식 · 열차웨어 사업자 선정기준 및 선정방법 · 열차웨어시스템 운영을 위한 관련협약 검토