

## 중단거리 화물운송시장에서의 철도물류 경쟁력 강화방안

### A Study on the increasing competitiveness of railway freight transportation in mid- or short- distance market

방연근\*                  유재균\*\*                  이순철\*\*\*  
Bhang, Youn Keun   Yoo, Jae Kyun   Lee, Soon Cheul

#### Abstract

This study focuses on the efforts of rail freight industry in Europe to adapt to the change of freight market. Nearly 80% of freight is transported in short and medium distance market and due to e-commerce the freight becomes small and requires more frequencies than before. Rail freight industry tries to change their operation practices and to create measures to catch the market share. Trials in the two market segments, sea port to/from inland rail terminal and airport to/from inland rail terminal, are reviewed in this study.

#### I. 서 론

화물운송시장이 소량 다빈도로 변화하고 있으며 중단거리 화물운송시장이 활성화되고 있는데, 철도는 장거리 대량 중량화물 운송에 적합하다 하여 중요한 시장 변화에 그동안 무관심하였다고 할 수 있을 것이다.

그러나 중단거리 도로화물운송의 증가는 도로의 혼잡을 야기 시켜 물류비용을 증대시키고 도로혼잡으로 인한 사회적 비용을 증대시키고 있어 유럽의 EC는 중단거리 시장(400~500km 내외)에서 철도화물운송을 증진시키기 위한 연구개발을 시도하고 있다. 경제적 관점에서 보면 중단거리에서 철도가 트럭보다 불리하다 하여도 충분한 물량만 있다면 철도운송도 해볼 만 한 것이라는 것이다. 즉 물량이 증가하는 경우 중단거리 시장에서 철도화물운송이 경제성을 갖게 된다.

400km 내외의 중단거리인 항만과 내륙복합화물터미널간, 공항과 내륙복합화물터미널간 화물운송시장에서 철도화물운송의 경쟁력을 향상시키기 위해 시도되는 노력들을 소개하기 전에 일반적으로 중단거리 화물운송시장에서 철도서비스를 활성화하고자 하는 경우 예상되는 어려움을 살펴보기로 한다.

\* 한국철도기술연구원, 책임연구원

\*\* 한국철도기술연구원, 책임연구원

\*\*\* 한국철도기술연구원, 선임연구원

## II. 중단거리 화물시장 진입의 장애

철도화물운송을 중단거리 시장에서 활성화시키는데 부딪치는 장애는 여러 가지 측면에서 분류할 수 있는데, 본고에서는 기술적 측면, 사업상 측면, 경제적 측면, 사회적 측면에서 살펴보기로 한다<sup>1)</sup>.

### 1. 기술적 장애

중단거리에서 철도화물운송을 증대시키고자 할 때 이를 수용할 수 있는 선로용량이 있어야 한다. 그런데 우리뿐만 아니라 유럽 국가 대부분도 선로용량이 충분하지 못하여 운행빈도를 대폭 증대시키기 어려운 실정이다. 또한 문전수송 서비스가 이루어지기 위해서는 트럭과의 연계시스템이 양호하여야 하는데 그렇지 못하다는 것이다. 항만과의 철도 연계가 부족한 경우도 많다. 신속성(24시간 이내 또는 48시간 이내 고객에게 화물 인도)을 요하는데 화물열차의 속도가 여객열차보다 저속이어서 선로용량을 감축시키고 있는 점, 철도복합터미널의 운영시간이 중단거리 화물운송에서 필요한 시간(저녁 수집 새벽 수송)과 일치하지 않는 점 등이 문제점으로 거론되고 있다.

소량운송을 하는데 부딪치는 장애로는 문전수송을 위한 철도-트럭, 철도-항만, 철도-항공 등이 통합되어 효율적으로 움직이는 노선망이 있어야 하는데 그렇지 못하다는 것이다. 또한 기존의 표준 컨테이너가 소량운송에는 적합지 않은 점을 들 수 있다. 소량운송에서는 팔레트를 측면에서 상·하역하는 것(frontal loading)을 수용할 수 있는 컨테이너가 필요하고, 컨테이너를 효율적으로 탑재 서둘 운송하는데 적합한 열차(길이)가 필요하여진다.

### 2. 사업상의 장애

선로용량뿐만 아니라 철도화물운송을 증대시키기 위해서는 항만, 공항, 내륙복합화물터미널 등이 중요한데 상대적으로 교통수단을 연계하는 터미널에 관한 투자는 그동안 소홀하였다고 할 수 있다. 교통수단간 상호연계가 효율적으로 이루어질 수 있는 터미널이 건설되어야 중단거리 시장에서 철도운송이 제 역할을 찾아 활성화될 수 있다. 저비용 구조를 갖고 있는 제3자가 중단거리시장에 진입하고자 하는 경우에 기존 사업자들의 대규모 협력 및 파트너쉽은 상당한 장애로 작용한다. 기존 사업자에 대한 정부의 지원도 제3자가 신규 진입하는 것을 어렵게 한다.

소량운송을 위해서는 즉시 즉시 출발하는 운송이 필요한데, 철도의 경우 인력의 다기능 수행 부족, 열차 다이어 편성 부적합, 열차가동 종료시간의 부적합, 운송중간단계의 개입으로 유연성을 확보하기 어렵다. 소량운송에 대한 추적시스템이 완벽하여야 하고, 터미널에서 소량화물에 대한 재포장 등의 물류서비스가 있어야 한다. 세계화로 인해 소량이지만 국제적으로 이루어지는 주문이 늘어남에 따라 이에 대한 대처가 필요하다.

### 3. 경제적 장애

---

1) PROMOTIQ, Identification of the barriers to the introduction of new generation of intermodal services and operators, Oct. 1999, pp. 9~16.

경제적인 관점에서 보면 중단거리 화물운송시장에서 철도가 수익을 내는 것이 불투명한 경우 화물철도는 자본시장에서 저렴한 자본을 조달하기 어려우며, 투자회수기간이 길어지는 불리함을 안고 있다. 중단거리시장에서 활동하기 위해서는 이에 적합한 요금시스템이 있어야 한다. 장거리 운송과 같이 여러 국가를 통과하는 경우에도 요금이 복잡하여서는 경쟁에서 불리하다 하겠다. 소량 운송과 관련하여서도 철도요금시스템이 복잡하다는 것이 철도화물활성화의 장애요인으로 거론되고 있다.

#### 4. 사회적 장애

사회적 장애로 언급되는 것을 보면 중단거리화물운송시장에서 철도화물이 활성화되었을 경우 귀결되는 트럭운송사업에 관한 것이다. 트럭운송사업이 줄어들면서 발생하는 문제들을 열거하고 있다. 예를 들면 운전기사의 실직, 트럭제조 및 유지보수 직무의 감소 등이다.

### III. 항만-내륙복합화물터미널 시장

앞에서 언급한 장애들을 극복하기 위한 시도들이 행하여지고 있는데, 먼저 항만과 내륙복합화물터미널을 연계하는 시장에서 철도화물운송을 활성화하기 위한 노력들을 살펴보고자 한다. 유럽의 노력은 OSIRIS 프로젝트에서 IRIS 프로젝트로 그 맥을 이어가고 있다.

#### 1. 유럽의 OSIRIS

유럽에서는 항만과 내륙터미널을 철도로 연계하는 OSIRIS 프로젝트를 수행하였는데, 그 추진 배경은 현재 유럽 10대 항구에서 취급되는 컨테이너는 3,000만개에 달하고, 컨테이너 운송은 매년 5% 정도의 성장세를 보임에 따라 항만과 내륙 화물기지를 오가는 대량의 컨테이너를 효율적으로 처리할 수 있는 철도화물운송 연계에 관심을 집중하고 있는 것이다.

철도운송의 허브-앤-스포크(Hub & Spoke) 시스템, 철도화물운송 민영화, 정보시스템의 선진화를 주요 골자로 하는 OSIRIS의 목표는 사용자의 요구사항 및 시장의 조건에 대한 평가, 새로운 철도시스템의 개발을 추진하고 있다. 현재까지의 결론은 물동량의 발생빈도가 충분하다면 500km 미만의 거리에서도 철도운송이 비용경쟁력을 가진다는 것이고, 주요 항구에서 100km 미만에 이르는 거리는 민간지역철도운송회사가 성공적으로 운송할 수 있다는 것이다.

이밖에 주요 결론은 철도 셔틀운송은 거리뿐만이 아니라 운행빈도 및 비용에 의해 결정된다는 것이고, 항만과 내륙을 연계하는 철도복합운송의 개발 및 시행에서 정보 및 커뮤니케이션 시스템의 응용은 매우 중요하다는 것이다. 항만과 내륙을 연계하는 철도운송서비스는 3개 부문으로 이루어진다고 보고 있다.

- 항만 컨테이너 셔틀(Seaport Container Shuttles): 항구에서 항구근처 드라이 포트(dry port)로 이루어지는 운송
- 장거리 철도운송(Long-distance Trains): 드라이 포트에서 내륙허브 사이를 운송
- 단거리 셔틀(Short-distance Shuttles): 내륙허브에서 배후 목적지에 철도지선 서비스 제공

이러한 OSIRIS 추진이 제공하는 정책적인 시사점으로서는 다음과 같은 것을 들 수 있다.

- 항만과 내륙허브 터미널간 효율적인 복합운송이 이루어지기 위해선 전체 수송경로에 따라 정보교환이 개선되어야 함(EDI, 추적시스템 등)
- 경쟁을 촉진하기 위해서 인프라에 대한 접근이 자유로워야 함.
- 화물운송기관(선박회사, 항만 당국, 철도운영자)간에 필요한 시너지가 발생할 수 있도록 하는 것이 정책결정자의 역할

## 2. IRIS

OSIRIS 프로젝트의 권고에 따라 중단거리 화물운송시장에서 시범운송을 통한 기술적, 경제적 측면의 철도화물운송에 대한 검토가 이루어 졌는데 이를 수행한 프로젝트가 IRIS(Innovative Rail Intermodal Services)이다<sup>2)</sup>.

IRIS는 항만과 내륙복합화물터미널간을 철도로 시범수송하고(시범수송은 BEDENL, Italian Demonstrator, UK site 3곳에서 이루어짐) 이를 기술적 차원과 운영적 차원에서 검토한 것인데, 주요 결론은 다음과 같다.

- 유럽 철도에서 국가마다 다른 기술 및 운영 표준은 복합운송에 장애가 되고 있음. BEDENL 시범수송에서 벨기에 항구로부터 배후지에 이르는 거리를 철도로 운송하는 사업이 존재하고 있음을 확인하고 중단거리에서 철도운송이 경쟁력 있음을 확인. 그럼에도 불구하고 국가간 정치적, 기술적, 운영적 규제의 차이는 초기 철도사업의 비용을 높이고 있음.
- 적절한 환적설비가 있어야 중단거리에서 철도운송을 활성화 할 수 있음. BEDENL 시범수송에서 사용하기로 계획된 터미널이 프로젝트 기간 중에 사용될 수 없었음. UK 시범수송에서는 소규모 화물을 환적할 수 있는 적절한 환적기술이 필요하다는 것이 표출됨.
- 공사 형태의 대기업인 기존의 철도운송회사들이 외부 경쟁자들에게 불리하게 차별할 가능성이 제기됨. 민간철도화물운송사업자들이 선택하여야 하는 중요한 파트너는 이들 대기업 철도운송회사들임. 현재로서는 달리 대안이 없었음.
- BEDENL 시범수송에서는 철도운송이 지선 운송(feeder), 부가서비스(차량연결, 조차, 환적 등)를 제공하는 제3자와 통합될 경우 효율성과 경쟁력을 지닐 수 있음을 확인
- 선로사용료가 중단거리 철도화물운송의 성공을 좌우하는 중요한 한 요소로 인식됨. 독일과 벨기에 시스템에서는 외부 진입자에 대한 선로사용료 산정에 투명성이 부족한 것으로 언급됨.
- 중단거리 철도화물운송 서비스에 대한 기술적 및 운영차원의 평가가 좋다고 하여도 이 서비스에 대한 요금을 결정함에 있어 시장의 수용성이 가장 중요.

## IV. 공항-내륙복합화물터미널 시장

중단거리 화물운송 시장의 하나인 공항과 내륙복합터미널간 운송에서 철도화물운송의 가능성을 점검한 프로젝트가 Rolling Shelf이고, 이로부터 여러 가지 프로젝트가 파생되어 나

왔는데, 그 중의 하나가 CO-ACT 프로젝트이다.

### 1. Rolling Shelf 프로젝트

Rolling Shelf 프로젝트<sup>3)</sup>에서는 고부가가치 및 시간을 다투는 팔레트 화물 단거리 운송시장에서 철도운송의 가능성을 높이기 위한 방안들을 찾는 것이었다. 이러한 단거리 시장에서 철도운송이 가능하기 위한 적재단위, 화차, 터미널에 대한 기술적 전제조건들을 제시하였는데 다음과 같다.

#### 1) 적재 단위

적재단위의 표준화가 화물취급의 효율성을 좌우하는 중요한 조건이라는 데는 누구도 이의를 달지 않을 것이다. Rolling Shelf 프로젝트에서 여러 가지의 표준사양이 검토되었는데 최종적으로는 두 가지 적재단위가 선택되었는데, 하나는 시스템 팔레트(혹은 트리플 팔레트 유니트)와 Fiftybox(혹은 소형 컨테이너 유니트)이다.

팔레트 표준을 정함에 있어 항공운송에서 사용되는 적재단위들(Unit Load Devices: ULDs)을 고려하여 이들과 양립될 수 있는 규격을 정하였다. 이 팔레트는 조작성의 용이성, 효율성, 신속성을 고려하여 수평적으로만 취급이 가능하도록 설계되었다.

<표 1 > 시스템 팔레트 규격

차 원	수 치
전체적인 규격(길이×폭×높이)	2700×1475×30mm
적재 표면(길이×폭)	2630×1230mm

소형컨테이너단위는 전통적인 스왑바디(swap body)의 절반 규격에 해당하는 D-Class 스왑바디이며, 길이는 3.70 및 3.80m가 가능하다. 소형컨테이너단위는 소화물을 운반하도록 설계된 것인데 다음과 같은 특성을 갖고 있다.

- 트럭 및 트레일러에 적재 가능
- 포크 리프트(fork-lift truck)로 모든 방위에서 환적 가능
- 2단적재 및 3단적재 가능
- 복합운송에 사용될 수 있음
- 소형컨테이너단위에 슬라이딩 도어(sliding door)를 장착할 수 있음
- 일반 도크(1.2 ~ 1.3m)에서 상하역 가능
- 유럽 표준팔레트(800×1200mm)를 8개, 9개까지 상차할 수 있음

2개의 소형컨테이너단위를 묶어 하나의 스왑바디처럼 움직이는데 이는 흔히 사용되는 있는 탑스프레더(top spreaders)로 환적이 가능하도록 하기 위한 것이다.

#### 2) 화차

3) Rolling Shelf Final Report Status: Public, Oct. 2001 및 J.C. van Ham and G.J. Muilerman, Opportunities for Time-Sensitive Intermodal Rail Freight, International congress on Freight Transport Automation and Multimodality, Delft, 23 & 24 May 2002 참조.

기존의 화차로 Rolling Shelf에서 제시하는 물류기능을 수행할 수 없어 두 가지 새로운 화차가 제시되었다. TPU화차와 SCU화차가 그것이다. 두 화차가 만족시키어야 하는 공통사항은 다음과 같다.

- 시속 160km: 여객열차와 같은 선로를 이용하지 않을 수 없기 때문에 화물열차가 방해되지 않도록 하기 위해서는 여객열차와 같은 속도를 낼 수 있어야 함. 이를 위해 디스크(disc), 드럼(drum) 및 마그네틱(magnet) 브레이크가 사용됨.
- 수평 환적: 위에서 언급한 팔레트와 컨테이너는 수평으로 환적이 이루어지도록 설계되었기 때문에 열차에는 수평 상하역이 가능하도록 로러 베드(roller beds)가 설치되어야 함.
- 자동 상하역 도어(Automatic loading doors): 빠른 환적을 위하여 화차의 문은 자동적으로 조작될 수 있어야 함.

화차의 규격이 기술적으로 규정되었는데, 최대 (정지) 적재량은 294톤(TPU화차), 305톤(SCU화차)이며, 축거(축간의 거리) 16.7m(TPU화차), 14.8m(SCU화차), 차륜반경 920mm, 평판높이 1.06m, 플랫폼 길이 100m 등이다. Rolling Shelf에서는 언제나 고정된 블록 트레인(fixed block train)을 사용하는 것으로써 도중에 조차를 하지 않는 개념이다.

### 3) 터미널

터미널에서 이루어지는 환적은 다음의 조건들을 만족시키어야 한다.

- 각 터미널에서 화차가 머무는 시간은 최대 20분이내어야 함.
- 열차 1편성은 최대 10량임.

각 터미널의 1일 팔레트 취급량은 100개(수동 또는 일부 자동화된 경우)에서 2,000개(완전 자동화된 경우)이다. Rolling Shelf에서 터미널은 환적을 자동화하여 환적비용을 줄이고 전반적인 시스템의 효율성을 높이는 것이다.

## 2. CO-ACT 프로젝트

CO-ACT 프로젝트에서는 화물열차의 속도를 결정하고 새로운 유통망을 개발하는 것인데, 화물열차의 속도는 대부분의 노선이 여객열차와 같이 사용되는 점을 고려하여 여객열차의 속도에 준하여야 한다는 것이고, 새로운 유통망 개발과 관련하여서는 최소한 1일 2회내지 4회의 운행이 이루어져야 하고 항공사, 복합운송사업자, 산업, 소매 유통업자 등과 통합된 네트워크를 이루어야 한다는 것이다.

CO-ACT가 중점을 두는 3개의 실험과 연구활동은 다음과 같다.

- 실험1: 암스텔담 공항과 프랑크푸르트 공항 사이에 고속화물열차를 상업적인 조건하에서 시험운행하는 것. 트럭을 이용할 때와 비용 비교.
- 실험2: 2015년까지 프랑크푸르트 공항에서의 복합항공화물터미널 개발. 공항에서 화물열차터미널의 실현 방법에 단서를 제공.
- 실험3: 철도화물운송에 대한 전략을 시뮬레이션함으로써 고속철도화물운송에 대한 유통망을 평가. 수요, 생산에 관한 정보를 고려.

연구활동의 영역은 다음과 같다.

- 생산 및 수요 분석: 현행 항공화물의 운영 분석, 환적 설비 및 인프라 사용가능성; 철도와의 공동 상차 기획의 분석, 항공/철도연계개념의 분석, 상업적 기획 및 운영적 요구조

#### 건 분석

- 항공/철도/도로 ULD 표준화, 효율적인 환적 설비, 관리 절차 및 정보시스템에 관한 공존가능성, 상호연계성 분석
- 새로운 개념의 개발 및 타당성 분석.

#### V. 결론

철도화물운송은 언제까지나 중량 대형화물운송에만 안주할 것이 아니라 화물운송시장의 매우 큰 부분을 차지하고 있는 중단거리 화물운송시장에 철도가 적극적으로 참여한다는 전략을 설정하고 이를 실현하기 위한 방안들을 모색할 필요가 있다고 생각한다. 이런 점에서 유럽에서 시도되고 있는 항만과 내륙복합화물터미널간, 공항과 내륙복합터미널간 중단거리 화물운송시장에서 철도화물운송을 높이기 위한 프로젝트들을 참고할 수 있을 것이다.

또한 정부는 사회적 편익을 고려하여 또한 물동량의 증가에 대처하기 위하여 철도에 대한 투자를 증대함에 있어 실질적으로 철도화물운송이 시장점유율을 높일 수 있도록 철도가 갖고 있는 사회적 편익을 고려하여 시설사용료를 결정하여야 한다. 그리고 복합화물터미널에 대한 투자증대를 유도하는 것도 정부의 몫이라고 할 수 있을 것이다.

#### 참고문헌

1. CO-ACT Project description, //www.co-act.org/projectmain.htm
2. Ham, J.C. and G.J. Muilerman, Opportunities for Time-Sensitive Intermodal Rail Freight, International congress on Freight Transport Automation and Multimodality, Delft, 23 & 24 May 2002 참조.
3. IRIS Final Report for Publication, June 2001
4. OSIRIS, //europa.eu.int/comm/transport/extra/osiris.html
5. PROMOTIQ, Identification of the barriers to the introduction of new generation of intermodal services and operators, Oct. 1999, pp. 9~16.
6. Rolling Shelf Final Report Status: Public, Oct. 2001.