

# 고속철도 복합운송시스템의 도입 타당성 연구

Pre-feasibility Study on the Parcel Service of High-Speed Railway

김현웅\*

문대섭\*\*

박춘수\*\*

Kim, Hyun-Woong

Moon, Dae-Seop

Park, Chun-Soo

## ABSTRACT

This paper is aiming to analyse the prefeasibility study of introduction of high speed rail freight system to transport some parcels for train operation efficiencies. As it does, this system can be meant a kind of multimodal system considering the passenger and freight in the same trainset, simultaneously.

First, we implemented the parcel service market survey for customers preference, predicted demand forecast for high speed rail freight, and analysed B/C, NPV, etc..

As the result, this new system is feasible of applying the passenger-freight operation system economically, find the needs such as some revision of motor car for parcel freight transportation at the initial stage.

## 1. 서론

현재 고속철도 기술개발사업을 통해 국내에서 개발되어 실용화를 앞두고 있는 한국형 고속철도와 2004년 개통을 준비중인 고속철도(KTX)는, 모두 여객수송만을 중심으로 하는 서비스를 제공할 예정이다. 그러나, 최근 들어 물류의 중요성이 부각되고 있는 시점에서, 철도가 여객 수송만 담당하는 것이 아니라 화물까지 수송하는 시스템이라는 점과, 여객 뿐만 아니라 화물에 대한 신속하고 안전한 수송의 요구가 증대되고 있는 점을 고려하여 고속수송이 가능한 고속철도의 활용성을 모색할 필요성이 제기되고 있다. 따라서 본 논문은 고속철도의 운영 효율화를 위해 고속철도를 이용하여 화물을 운송하는 복합운송 시스템의 도입 타당성 조사를 목적으로 한다.

## 2. 타당성 조사의 전제

### 2.1. 복합운송 시스템 형태

#### 가. 차량시스템 검토

복합운송용 차량은, 프랑스, 일본 등의 사례에서 보듯이 현재의 기존공간을 활용하여 운송하는 경우와, 기존 차량내 공간을 화물칸으로 개조하여 운송하는 경우로 크게 구분될 수 있는데, TGV 우편열차와 같이 대량운송을 요구하는 화주에 대해 화물만 수송하는 고속화물 열차는 복합운송 시스템으로는 고려하지 않았다.

차량내 기존 공간을 활용하는 경우에는 운송용기 고정장치와 경사로의 설치가 요구되고, 기존 차량내 공간을 화물칸으로 개조하는 경우에는 동력객차의 객실공간의 일부 또는 전체를 소화물 적재공간으로 제작한 후 역시 고정장치와 경사로를 설치하거나, 객차자체를 소화물 전용칸으로 개조한 후 고정장치와 경사로를 설치하여야 한다.

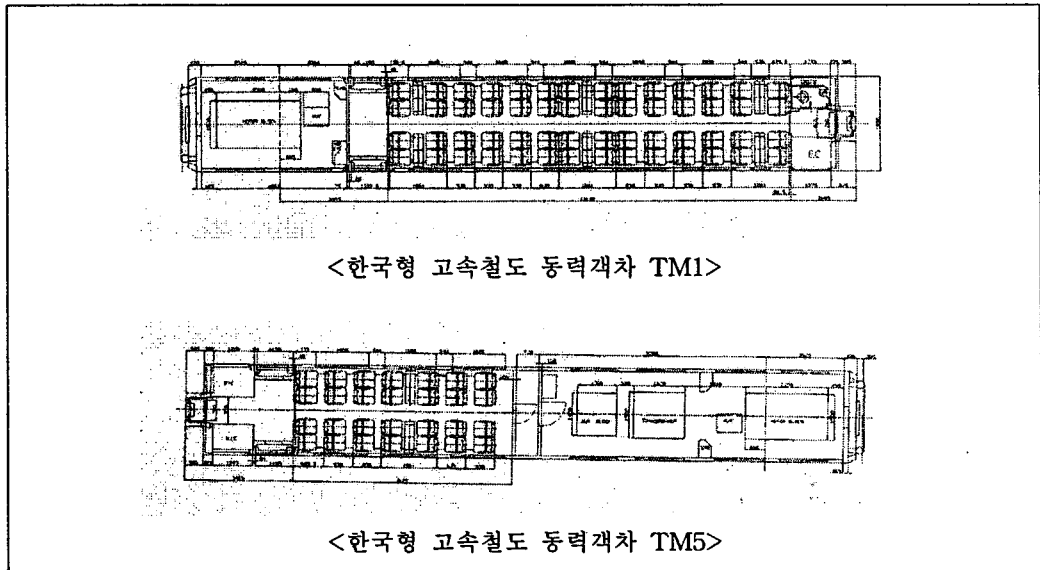
\* 한국철도기술연구원 선임연구원, 정회원

\*\* 한국철도기술연구원 책임연구원, 정회원

※ 본 논문은 고속철도기술개발사업의 '고속철도 시스템 신뢰성 및 운영효율화 기술개발'과제중 복합운송분야의 1차년도 연구결과를 정리한 것임.

고속철도 복합운송 차량은 운행하게 될 노선의 수요특성을 조사하여 이에 적합한 형태를 결정하되 비용과 편의 관점에서 타당한지 여부를 결정하는 것이 가장 중요하다.

한국형 고속철도 차량의 경우 동력객차내 여유공간의 활용여부를 살펴보면, 2량의 동력객차중 TM1은 계단을 중심으로 동력실과 객실이 분리되어 있고 동력실내 여유공간이 있어 활용이 가능하지만, TM5의 경우 계단과 동력실 사이에 객실이 위치하여 상하역시 객실통과로 인한 여객 동선과의 상충으로 활용이 사실상 불가능할 것으로 판단된다. TM1은 동력실내 여유공간 활용시 롤테이너 2개 적재, 객실공간의 개조시 롤테이너를 최대 15개씩 2열로 총 30개 정도 적재가 가능하고, TM5의 객실공간 개조시 14개 정도 적재가 가능하다.



자료 : 한국철도차량주식회사, 동력객차 개발(2단계 2차년도 보고서), 2001.10, pp.491.~492.

그림 1. G7 동력객차 평면도

#### 나. 물류시스템

##### (1) 소화물 운송용기

행선지별 분류, 신속한 적재와 하화를 위해서는 현재까지의 운송용기중 Rolltainer(Roll Box Pallet), MeshContainer, RollPallet가 적합하다. 이중 물류센터에서 널리 사용되고 있는 Rolltainer를 적용하는 것으로 가정하였다.

##### (2) 접수창구 및 이동통로

접수창구는 집하 화물의 접수 및 배달 화물의 보관·전달이 이루어지는 장소로, 기초적인 집기 이외에도 화물의 위치추적이나 배송정보 제공이 화주에게 직접 제공되거나 지선수송을 담당하는 운송업체에 연계되어 제공하도록 하는 화물정보시스템이 구축되어 있어야 한다.

롤테이너 이동통로는 여객과의 동선 상충 여부, 플랫폼내 상하역 적합성이 검토되어야 하는데, 기존 소화물 취급소의 활용여부 및 새로운 위치 설정 여부가 결정된 후에 추후 상세 검토가 필요하다.

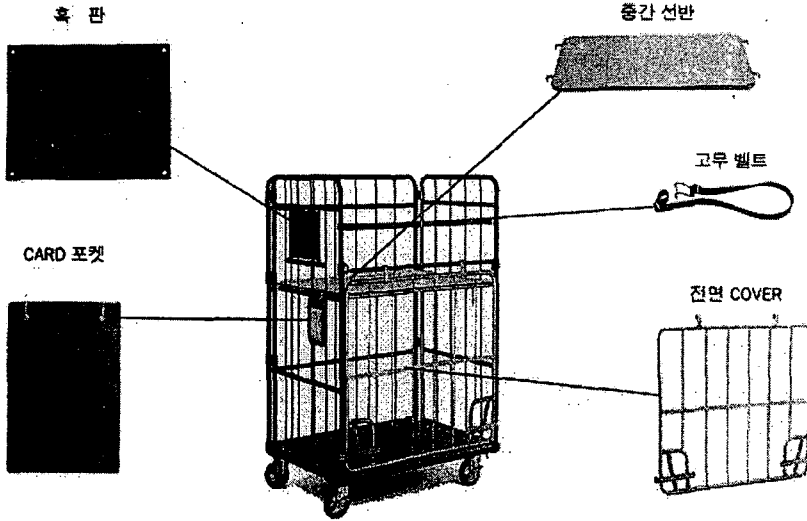


그림 2. rolltainer 형태

## 2.2. 운영의 범위 설정

### 가. 서비스 지역

고속철도 복합운송 서비스가 제공될 수 있는 지역은 고속철도 정차역이 소재한 도시를 기반으로 하여 도시의 영향권역을 포함하게 된다. 기본적으로 고속철도 정차역이 입지한 서울, 아산(천안), 대전, 대구, 경주, 부산, 익산, 광주, 목포를 중심으로 서비스를 제공하는 것으로 가정하였다. 물론 추후 고속철도가 직결운행하거나 추가 신선이 개통된다면 이들 노선에 대해서도 필요성을 검토한 후 복합운송 시스템 운영여부를 판단해야 할 것이다.

### 나. 서비스 개시 시기

복합운송 시스템의 운영개시 시기는, 초기 설비 구축기간 및 투자비용이 크지 않기 때문에 고속철도 개통후 여객운송이 어느 정도 안정화된 2006년으로 설정하였다.

## 3. 고속철도 복합운송 화물 수송수요 예측

### 3.1. 대상화물의 특성

고속철도 복합운송이 지니는 신속성, 정시성, 안전성이라는 특성, 그리고 다양화, 개성화, 고급화되어가는 소비자욕구에 따른 다품종 소량 생산체제와 소량 다빈도 운송 형태, 고속철도 차량의 경량구조 등을 감안하고, 택배업체 실무자와의 인터뷰 조사 결과, 고속철도 복합운송에 적합한 화물은 긴급성 소화물이며, 현재의 소화물시장 중 긴급소화물<sup>1)</sup>을 취급하고 있는 고속버스 소화물, 항공 소화물, 당일택배 시장 등이 주요 대상시장으로 나타났다.

### 가. 당일택배 소화물

우리나라에서 택배업체는 소화물 시장의 대부분을 담당하고 있으며, 전국을 대상으로 집화후 익일 배송을 기준으로 하여 운송서비스를 제공하고 있다. 권역간 당일배송 물량은 자체 간선망을 활용하고 있지 않고 고속버스와 항공기를 이용하고 있으며, 아직 당일배송 서비스가 보편화되지 않고 서비스 이용요율이 고가이어서 그 물량이 극히 미미하다.

1) 긴급성화물은 화주의 시간적 요구에 의해 구분됨. 조사결과, 시제작품, claim 관련 화물, A/S용 부품, 소형 정밀 기계, 신선제품(특산물 포함), 도착/발송 오류 화물 등이 긴급성 화물로 취급되고 있음.

**나. 고속버스 소화물**

고속버스 무인탁송은 현재 소화물 운송에 있어 항공기와 함께 유일한 당일배송 수단으로 활용되고 있으나, 현행 여객자동차운수사업법 제20조에 의거 원칙적으로 상업목적으로 소화물운송을 할 수 없는 것으로 되어 있어 비제도권의 서비스라 할 수 있다. 그러나 당일배송과 같은 긴급운송 체제가 확립되어 있지 않은 상황에서 항공이나 택배에 비해 저렴한 비용으로 폭넓은 지역에 서비스를 제공하고 있기 때문에 가장 많이 활용되고 있다.

**다. 항공 소화물**

항공기를 활용한 국내 화물 운송은 긴급성을 요하는 당일배송과 신선식품 위주의 화물 수송에 사용되고 있다. 공항간의 소화물 운송서비스와 Door to Door서비스로 구분할 수 있으며, 택배사의 제주권역 간선운송 물량이 높은 비중을 차지하고 있다.

**3.2. 예측 방법**

고속철도 복합운송 서비스의 경우 과거 시행되지 않았던 신규 서비스이고 유사시장의 data 부재로 수요예측에 어려움이 있다. 또한 복합운송이 제공하는 부가 서비스, 사업운영방식, 운임 등 세부계획이 아직 가시화되지 않아 일반적인 수요예측 방법론을 사용하기에는 무리가 따른다. 따라서 업체 담당자 및 개인화주와의 인터뷰를 통해 고속철도 복합운송으로 전환 가능한 수요량을 직접 산정하였다.

**3.3. 전환수요 예측**

**가. 기준년도**

택배시장에서 고속철도 복합운송으로 전환될 것으로 예상되는 물동량은 고속철도 정차권역내 연간 물동량인 38,327,408박스의 1.74%인 667,419박스로 추정되었다. 또한 고속버스 무인탁송 시장에서 고속철도 복합운송으로 전환되는 수요는 개인사용자 116,103박스, 퀵서비스 업체 134,762박스로 총 281,167박스로 추정되었다. 따라서 2002년 물동량을 기준으로 연간 948,586박스가 고속철도 복합운송으로 전환될 것으로 예측된다.

표 1. 전환수요 전수화 결과

단위 : 박스/년

구 분	택배	고속버스 무인탁송			총계
		개인화주	퀵서비스	소계	
정차권역 시장규모	38,327,408	328,323	660,601	988,924	39,316,332
전환율	1.74%	44.53%	20.43%	-	-
전환수요	667,419	146,207	134,960	281,167	948,586

주 : 2002년 물동량 기준

**나. 장래 수송수요 예측**

현재 국내 소화물시장의 정확한 물동량 내역 및 추이가 파악되지 못하고 있는 실정을 감안하면, 고속철도 복합운송을 이용하는 화물의 장래 물동량 예측은 현실적으로 불가능할 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 택배산업이 이미 성숙기에 접어든 일본 택배시장의 성장률과, 2000년 기준 시장점유율이 34.6%로 매출실적 1위를 기록하고 있는 야마토운수<sup>2)</sup>

의 성장률을 이용하여 향후 고속철도 복합운송 수요를 예측한 결과, 2006년에는 1,911천박스, 2016년에는 5,066천박스, 2026년에는 7,498천박스, 2036년에는 11,099천박스의 수요가 발생될 것으로 예측되었다.

표 2. 장래 고속철도 복합운송 화물수요

단위 : 천박스/년

2006	2011	2016	2021	2026	2031	2036	연평균 증가율
1,911	3,403	5,066	6,163	7,498	9,123	11,099	6.04%

#### 4. 복합운송시스템 운영에 따른 경제성 분석

##### 4.1. 분석의 전제

경제성 분석은 일반적으로 비용편익분석(cost-benefit analysis)을 통하여 이루어지는데, 본 분석에서는 비용편익분석법중 순현재가치법<sup>3)</sup>을 사용하였다. 분석 기간은 서비스 개시후 30년으로 하였고, 할인율은 10%, 이용요금은 고속버스 무인탁송 및 당일택배의 간선요금(각각 3,500원, 2,000원)과 전환비율(30%, 70%)을 대입하여 2,500원으로 가정하였다.

편익항목은 이용요금으로, 비용항목은 차량 및 물류시스템(고정장치, 사무실, 롤테이너, 화물정보시스템) 구축비, 운영비(인건비, 일반관리비), 기회비용(동력궤차 개조시 여객운임수입 감소분)으로 설정하였다.

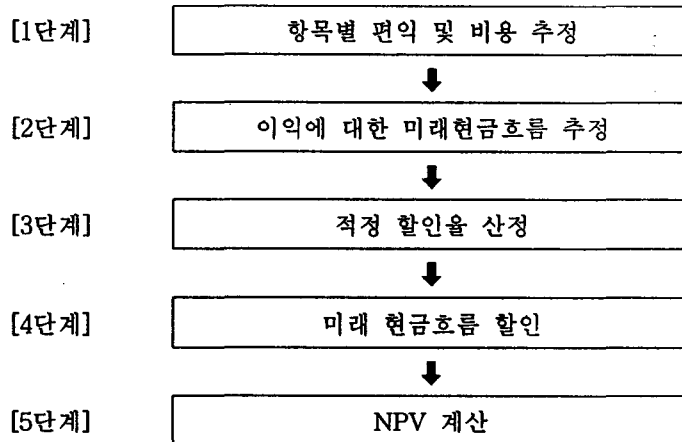


그림 3. 순현재가치법에 의한 경제성 분석 과정

- 일본 택배시장은 총 36개 업체의 치열한 경쟁상태가 지속되고 있으나, 대형 3사(야마토운수, 사가와큐빈, 일본통운)에 의한 과점화가 두드러지고 있음.
- 순현재가치란 기대되는 미래현금흐름의 현재가치(discounted net cash flow)를 의미하며, 산출된 NPV가 0보다 크거나 같을 때, 즉 투자에 의해 얻게되는 편익의 현재가치와 투입된 비용의 현재가치의 차액이 0 이상으로 흑자가 발생되면 경제성이 있는 것으로 설명됨.

#### 4.2. 순현재가치(NPV) 산출

분석기간 동안 총편익은 486,736백만원, 총비용은 340,620백만원으로 각각 산출되어 순익이 102,281백만원 발생하고, 각 년도의 순익을 현재가치로 산출한 결과 28,496백만원의 순익이 발생할 것으로 예측되어 고속철도 복합운송 시스템의 개발 및 운영은 경제적인 타당성이 있는 것으로 분석되었다.

표 3. 경제성분석 결과

단위 : 백만원

편익	비용	편익의 현재가치	비용의 현재가치	순현재가치
486,736	340,620	85,037	44,328	28,496

주 : 순현재가치는 세후금액으로 산출

#### 5. 결론

고속철도 복합운송 시스템은 고속열차를 통한 화물수송을 위한 시스템으로, 화물의 시간 가치가 증대되고 있는 현실과 맞물려 고부가가치 화물의 긴급수송에 대한 이용자의 욕구를 충족시키고, 기업 물류여건과 국가물류비의 절감 등에 기여할 것으로 판단된다.

고속철도 복합운송 시스템의 운영은 경제적 타당성이 있는 것으로 분석되어 향후 기술개발 및 운영을 위해 시스템 개념 정립과 설계, 안전성 검토, 운영조직 구성, 운영계획의 수립 등이 요구된다. 고속철도 복합운송 기술개발은 고속철도 기술의 산업연관성을 고려해 볼 때, 일반철도 및 고속철도 기술수준 향상에 기여하여 신속화물 및 고부가가치 화물 수송에 활용, 고속화차 설계·제작 및 화차 고속화 기술개발에 활용, 장기적으로 일반 철도 및 지하철의 시스템 설계에 활용이 가능할 것으로 판단된다.

#### 참고문헌

1. 김보현(2002), “우리나라 택배서비스업의 경쟁력 강화방안에 관한 연구”, 인하대학교 석사 학위 논문
2. 김정환(1999), “화물수송론”, 문영각
3. 김현웅·문대섭(2003), “고속철도 시대의 철도화물 수송정책 - 고속철도 복합운송을 중심으로”, 2003년 춘계철도학회
4. 최철수(1999), “제3자물류역할 수행의 국제공항택배 이용에 관한 연구”, 명지대학교 박사 학위 논문
5. 추창엽(2001), “택배서비스의 물류네트워크 구축방향에 관한 연구”, 유통정보학회지 제4권 제1호
6. 국토연구원(2001), “화물운송체계개선을 위한 물류산업 발전방안 연구”
7. 물류기술(2002), “국내 대형 택배사들의 3자물류 서비스현황과 사례”, 2002년 6월
8. 한국미래물류연구원(2000), “택배사업 성장화에 따른 철도택배사업 참여방안 연구”
9. 한국철도기술연구원(1997), “철도소화물 수송체계 및 제도개선 연구”
10. 한국철도기술연구원(2002), “철도시스템 성능향상 핵심기술개발-물류분야”
11. 한국철도차량주식회사(2001), “동력객차 개발(2단계 2차년도 보고서)”
12. 한국해사문제연구소(2002), “해운·물류 큰사전”
13. Claude Soulie·Jean Tricoire(2002), “Le Grand Livre du TGV”, La Vie du Rail
14. Maurice Knepper·Claude Pochet(1999), “La Poste et le Rail”, La Vie du Rail