

# 소화물 고속수송을 위한 철도차량 시설계획

Conceptual Design of Train System for Parcel Service of High Speed Railway

김현웅\*

Kim, Hyun-Woong

## ABSTRACT

In order to develop a train system for parcel service of high speed railway, which had been proposed for the operation of a high speed train, its conceptual design was build. Through this system, we are able to expect the fulfillment of customer needs for high speed rail market segments, and enhancement for cost-effective rail network operation of the mixed traffic on infrastructure cost-reduction in national logistics.

### 1. 서론

2004년 4월에 고속철도 운행이 시작되어 기존 여객수송시장에서 교통체계의 개선이 시작되었고, 최근 국가를 중심으로 물류체계의 효율적 개선을 추진하기 위한 일환으로 「국가물류체계 개선대책」(2004.3)이 수립되어 물류시장 선진화를 위한 여러 대책들이 제시되었는데, 물류업 전반의 경쟁력 강화를 위해 고속철도 택배-특송서비스를 실시하는 것으로 발표되었다. 이러한 점에서 볼 때 시간경쟁력과 수송정시성을 지닌 고속철도가 국가경제적 지원을 통해 고속철도를 이용한 소화물 운송을 시행할 수 있는 근거를 마련하였고, 이제는 소화물을 원활하게 운송할 수 있는 시스템 구축을 구체화해야 할 필요가 있다.

본 고에서는 현재 개발중인 한국형 고속철도 차량 중 TM1을 이용하는 소화물 운송을 위해 이에 적합한 차량시스템의 개념을 정리하고자 한다.

### 2. 차량시스템의 목표

#### 2.1 물류수송의 효율성 확보

소화물 운송용 차량시스템은 소화물 운송이라는 물류관통을 지원하는 수송수단이다. 따라서 물류관통의 흐름이 원활하게 될 수 있도록 설비 및 공간이 확보되어야 하는데, 인력, 장비, 공간 등을 효과적으로 활용해야 하고, 비용부자를 최소화해야 하며, 적용하기 쉬우며 보존이 용이해야 하고, 작업자의 안전과 작업용이성은 제공해야 한다.

#### 2.2 기존 동력객차의 개조 범위

차량의 신뢰성과 유용성 및 안전성을 감안하여 구제에 대한 변경은 하지 않고 내부 설비만을 변경하여 기존 동력객차의 객실공간을 활용한다.

#### 2.3 허용 적재중량

당초 설계 및 제작된 자체의 강도 및 감성이 유지되도록, 볼테이너를 포함하여 소화물의 적재중량은 동력객차의 하중 이내로 한다. 따라서 각 차량에 허용되는 설비 및 소화물의 하중은 TM1은 5.7톤, TM5는 2.8 ton으로 한다.

\* 한국철도기술연구원 선임연구원, 정회원

\* 본 논문은 고속철도기술개발사업의 '고속철도 시스템 신뢰성 및 운영효율화 기술개발'과제중 특합운송분야의 2차년도 연구결과를 정리한 것임.

## 2.4 소화물 운송용기의 규격

소화물 운송용기는 이동성 및 관리의 효율성으로 인해 현재 범용하고 있는 팔테이너로 가정한다. 팔테이너 규격은,  $W \times D \times H$ 가  $1000 \times 700 \times 1700\text{mm}$ ,  $1100 \times 700 \times 1700\text{mm}$ ,  $850 \times 650 \times 1500\text{mm}$ ,  $900 \times 650 \times 1500\text{mm}$ ,  $1000 \times 650 \times 1600\text{mm}$  중에서 복합운송의 효율성을 확보하기 위해 최대 적재량이 확보되는 팔테이너를 배치하도록 한다.

## 2.5 팔테이너 배치

기존 동력객차가 동력실과 객실 부분으로 구성되어 있고, 또한 동력객차가 동력차와 객차사이에 편성되므로, 객실공간에 팔테이너를 배치할 때 다음 사항을 충족시켜 주어야 한다.

- 가. 열차승무원의 동력실 출입이 저해되지 않도록 배치
- 나. 상하역 작업자가 팔테이너의 적재를 용이하게 할 수 있도록 상하역 및 적재작업을 위한 통로폭원 확보
- 다. 승강문 근처에는 팔테이너 회전공간 확보
- 라. 차량주행중 좌물안전성 확보를 위해 팔테이너 고정장치 설치

## 3. 차량 내부 공간배치 계획

동력실부는 그대로 존치하며, 기존 객실공간을 활용하는데, 승강문 앞공간에는 팔테이너 회전을 용이하게 하기 위해 반대편 승강문부까지의 공간에는 팔테이너를 배치하지 않고, 비상시 승무원이나 엔지니어의 동력실 및 Vestibule 통행이 가능하도록 중심부에 통로를 배정한다. 통로의 폭원은 최소 500mm를 확보한다. 팔테이너는 통로를 중심으로 차량의 벽면으로 배치하여 하중에 있어서 균형을 도모하도록 한다.

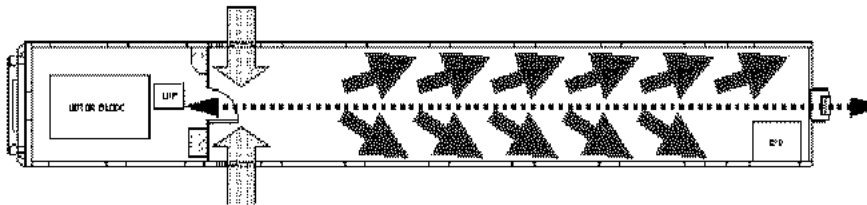


그림 1. TMI 차량내부 공간 배치 개념

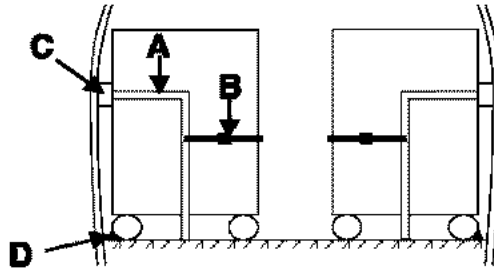
## 4. 팔테이너 고정장치

열차 운행시 진동과 충격으로 인한 팔테이너 이동 및 파손을 방지하기 위해 고정장치가 필요하다. 고정장치는 팔테이너를 전후방면 이동으로부터 고정하는 고정파이프와, 좌우방면으로부터 고정하는 clamp, 차체 내벽과의 충돌을 방지하면서 팔테이너의 상부를 지지하는 프레임, 팔테이너 바퀴부분을 지지하는 end stopper로 구성된다.

고정파이프는 차체와의 고정을 위해 별도로 고정용 프레임이 필요한데, 이 프레임을 차체 프레임에 먼저 고정시키고, 고정파이프를 고정용 프레임에 고정시키는 이중구조를 채택한다.

clamp는 인성 때문에 충격흡수력이 있고 고정이 용이한 나일론 재질의 밴드를 채택하고, 쉽고 빠르고 편리하게 고정작업이 이루어지고 분리가 용이하기 위해 항공기 안전벨트 형식을 채택하도록 한다.

고정파이프간 팔테이너 적재시 빈 공간이 발생할 경우 clamp로 해당 개수의 팔테이너만 고정시키며 프레임에 후크 내지 아이볼트를 설치하도록 한다.



A: 전후방면 고정장치 B: clamp C: 프레임 D: end stopper

그림 2. 톨테이너 고정장치 개념

### 5. 톨테이너 배치 계획

중착역 하역대상 톨테이너부터 먼저 적재하고, 중간역 하역대상은 승강문에 인접하여 적재하는 선입후출의 원칙을 적용하여야 한다. 이때 톨테이너에는 도착지를 표시하는 card를 부착하여 열차 도착지별로 톨테이너를 배치할 수 있도록 하여 하역작업의 편리성을 확보하여야 한다.

열차의 중간 정차역마다 톨테이너를 상하역할 경우 여객과의 상충문제, 정차시간내 상하역작업 완료의 번거로움이 발생할 수 있으므로, 대전과 동대구를 각각 중착역으로 하는 열차에는 대전, 동대구행 소화물을 적재하고, 부산을 중착역으로 하는 열차에는 부산행 소화물을 위주로 적재한다. 따라서 천안아산역, 대전역, 동대구역 등을 중간정차하는 열차의 경우에는 이들 역에서 하역하게 될 톨테이너는 승강문에 인접하여 배치한다.

이러한 중간정차역에서의 상하역 문제, 대전 및 동대구 반복열차에의 탑재문제는 열차운영계획에 의해 결정하도록 한다.

승강문 주위에서는 톨테이너의 회전이 용이하도록 공간을 확보하고, 고정장치의 기동 위치를 고려하여 톨테이너를 배치하여야 하며, 동력실 출입 및 작업원의 상하역작업이 가능하도록 중앙부에 통로는 500mm를 확보하도록 한다. 그리고, 정시성과 시급성을 요하는 express cargo를 위해 목 적지 도착시 최우선 하역이 가능하도록 승강문에 최인접하여 전용공간을 배치한다.

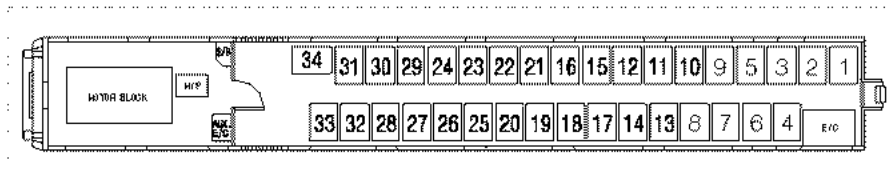


그림 3. TM1 차량내부 톨테이너 적재 순서

### 6. 화물상하역 경사로

톨테이너는 바퀴식 운송용이기 때문에 계단 형태에서는 상하역이 이루어질 수 없으므로, 별도의 경사로가 필요하다. 경사로는 차내에 설치하는 방법과 차외에 설치하는 방법이 있는데, 차내에 설치할 경우 lift형과 slope형이 가능하며, 차외에는 이동식 ramp형, 승강홈 고정식 ramp형, 이동식 table lift형의 도입이 가능하다. 이 중에서 리프트형은 운송의 신속성 확보가 곤란한 문제, 승강홈 고정식 ramp형은 여객동선 상충문제로 제외하고, 차내 slope형은 차체 바닥면에 설치시 기존 계단부의 수선 및 지속적 유지보수가 불가피하므로, 범용하고 있는 이동식 ramp형을 적용하도록 한다.

경사로는 톨테이너 및 작업원의 무게를 지탱하여야 하므로 강도가 있는 스테인레스 스틸의 재

질을 사용하고, 바닥면은 틀레이너 바퀴의 미끄럼을 방지하기 위해 타공망 처리되어야 한다.

또한 경사로의 양단에는 dock-leveler를 설치하여 차체 바닥면이나 승강함 바닥면과 자연스럽게 접촉되도록 하고, 경사로에서의 틀레이너 이탈을 방지하기 위해 가이드를 두도록 한다.

다만, 틀레이너의 중량이 무거운 경우 경사로에서의 원활하고 안전한 작업을 위해서는 작업원이 2명 배치되어 승강함에서 틀레이너를 밀고 차체에서 끌어당겨 주어야 한다.

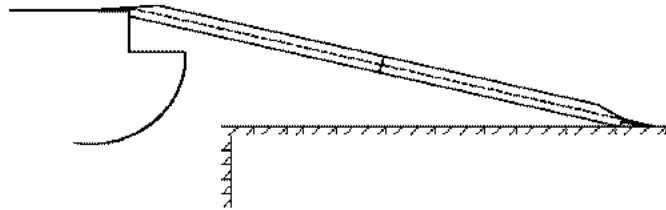


그림 4. 화물상하역 경사로 개념

## 7. 결론

고속철도를 이용한 소화물 운송은 고속철도 운영의 효율성을 증대시키고, 화주의 신속한 화물수송 요구를 충족시키며, 기업물류비 절감을 통해 국가물류체계의 효율화에 기여하는 효과가 발생할 것으로 기대된다. 특히 경제적 여건 변화와 사회적 가치의 변화에 따라 소비자의 요구도 다양화되고, 최근의 홈쇼핑과 통신판매업 등 전자상거래가 활성화되어 택배시장이 급성장함에 따라 화물수송은 소량 다빈도의 특성을 지니게 되어, 화물의 당일 수송(반나절 수송 포함), 소량 수송, 수시 수송이 요청되고 있는 점을 감안하여, 신속한 수송이 요구되는 소량의 화물을 다빈도로 안전하게 운송하여 신속화물에 대한 화주의 요구를 충족시키도록 고속철도를 운영하는 방안을 모색할 필요가 있다.

향후 고속철도를 이용한 복합운송 시스템의 운영을 위해서는 차량시스템의 구비와 아울러, 물류시스템과 운영시스템에 대해서도 고속철도를 이용한 소화물 운송의 계획단계에서 정밀 검토되어야 할 것이다.

## 참고문헌

1. 김정환(1997), “물류시스템 설계론”
2. 김정환(1999), “화물수송론”, 문영각
3. 김현웅·문대섭(2003), “고속철도 시대의 철도화물 수송정책 - 고속철도 복합운송을 중심으로”, 2003년 춘계철도학회
4. 박양병·문기주·임석철·조면식·함주호 역(1998), “산업물류를 위한 설비계획”, 사이텍미디어
5. 윤문규(2002), “물류총론”, 도서출판 범한
6. 임봉택·여기태·허윤수(1999), “물류기기”, 효성출판사
7. 한국철도기술연구원(2002), “철도시스템 성능향상 핵심기술개발-물류분야”
8. 한국철도차량주식회사(2001), “동력객차 개발(2단계 2차년도 보고서)”
9. Claude Soulie-Jean Tricoire(2002), “Le Grand Livre du TGV”, La Vie du Rail
10. Maurice Knepper-Claude Pochet(1999), “La Poste et le Rail”, La Vie du Rail