

국내 고속철도차량 객실 설비 및 디자인에 대한 비교 연구

A Study on the Comparison about Interior Facilities and Design of Passenger Compartment for the domestic High Speed Railway Vehicles

유보선*[†], 김용수*, 김욱*

Bo-Sun Yoo*[†], Yong-Soo Kim*, Wook Kim*

Abstract In These days, There are two models called KTX and KTX-Sancheon as domestic high speed railway vehicles which they are operated commercially. In addition, There are also two models called HSR-350X and HEMU-430X as Development Vehicles for the Government Project. Moreover, KTX in Honam line is being tested for the first train-set in order to operate in late 2014. In this study, the comparison of Interior Facilities(Interior panel, Luggage rack, Floor and Seat, etc.) and Design for domestic High Speed Railway Vehicles is considered.

Keywords : High Speed Railway Vehicle, KTX, HSR-350X, HEMU-430X, Interior Facility

초 록 현재 국내에서 영업운행 중인 고속철도차량의 종류로는 KTX 및 KTX-산천 두 가지로 구분된다. 그 외에 국책과제로 개발된 한국형 고속열차(HSR-350X)와 차세대 고속열차(HEMU-430X)가 있으며, 2014년말 개통예정으로 현재 초도편성을 제작 완료하여 시험 중인 호남고속열차가 있다. 본 연구에서는 국내를 대표하는 고속열차의 객실 설비(내장판, 선반, 바닥 및 의자 등) 및 디자인에 대해서 비교하고자 한다.

주요어 : 고속철도차량, KTX, HSR-350X, HEMU-430X, 실내 설비

1. 서 론

현재 국내에서 영업운행 중인 고속철도 차량의 종류로는 KTX 및 KTX-산천 두 가지로 구분된다. 그 외에 국책과제로 개발된 한국형 고속열차(HSR-350X)와 차세대 고속열차(HEMU-430X)가 있으며, 2014년말 개통예정으로 현재 초도편성을 제작 완료하여 시험 중인 호남고속열차가 있다.

본 연구에서는 국내를 대표하는 고속열차의 객실 설비(내장판, 선반, 바닥 및 의자 등) 및 디자인 비교를 통해서 좀 더 효율적이고 합리적인 객실의 디자인 및 설계 방안을 제시하고자 한다.

† 교신저자: 현대로템(주) 기술연구소 고속차량개발팀(mechyoo@hyundai-rottem.co.kr)

* 현대로템(주) 기술연구소 고속차량개발팀

2. 본 론

2.1 객실 설비 일반

객실내의 주요 실내설비는 크게 내장판, 선반, 바닥(재) 및 의자로 구분 할 수 있으며, 아래와 같은 사항들을 충분히 고려하여 설계 및 제작 되어야 한다.

2.1.1 내장판

차량 실내에 설치되는 내장판은 철도안전 법령에 적합한 재질이어야 하며, 적절한 강도와 강성을 가지고, 내구성이 우수하여야 한다.

청소가 용이하여야 하고, 흠집 및 색상 변화를 최소화 하여야 한다. 또한, 인체에 유해한 성분의 배출이 최소화 되도록 하며, 승객이 다치지 않는 구조로 설계하여야 한다.

Table 1은 철도차량 내장재로 사용되는 주요 경량 재질에 대해서 보여준다. Table 1에 나타난 재질외에 알루미늄 압출재 등이 사용되며, 표면처리는 도장, 필름, 젤코트 및 세라믹 코팅 등이 다양하게 적용된다.

Table 1 Material for Interior Panel

| 주요재질 | 설명 |
|---|---|
| 노멕스 하니컴 샌드위치 판넬 (Nomex Honeycomb Sandwich Panel) | 불연에 가까운 벌집 모양의 노멕스 소재를 이용하여 양면을 얇은 유리섬유 판넬로 진공 압착한 판넬. |
| 강화 유리섬유 플라스틱 (Fiber-glass Reinforced Plastic) | 유리섬유·탄소섬유·케블라 등의 방향족 나일론섬유와 불포화 폴리에스터·에폭시수지 등의 열경화성수지를 결합한 물질. |
| 알루미늄 하니컴 샌드위치 판넬 (Aluminum Honeycomb Sandwich Panel) | 벌집 모양의 알루미늄 하니컴 코어 소재를 이용하여 양면을 알루미늄 판재로 접착하여 표면에 도장 또는 필름을 부착한 판넬. |

2.1.2 선반

선반은 객실 내 측벽의 좌우 창문 상부에 설치되어 승객의 수화물을 안전하게 보관할 수 있도록 설계되어야 하며, 차량 운행 중 진동에 의한 흔들림이나 소음이 없도록 고려하여 설계 및 제작하여야 한다.

선반은 UIC562 규격에 따라 260mm 높이의 짐을 넣을 수 있도록 하며, 내측 깊이가 최소 300mm가 되도록 설계한다. 또한, 선반은 최소 1/8기울기(7.125° 이상)를 갖도록 하여 수화물의 낙하를 방지 하도록 한다.

선반은 가능한 아래쪽에 있는 승객이 짐을 볼 수 있도록 설계 한다. 선반의 하중은 UIC566 규격에 따라 집중하중(850N) 및 분포하중(1000N/m)에 따라서 시험한다.

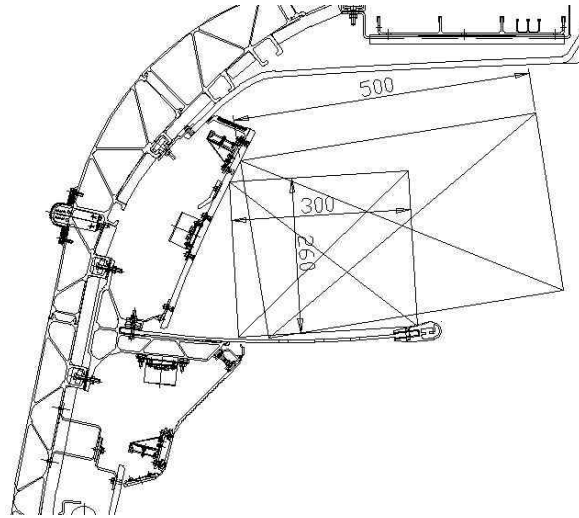


Fig. 1 Space for the Luggage Rack

2.1.3 바닥재

차량 실내 바닥의 마감은 고무 바닥재 또는 카펫으로 마감하며, 내구성 및 유지보수성을 감안하여, 고무 바닥재가 널리 사용된다.

바닥재는 태양광, 해충, 청소 및 마찰 등의 영향에도 특성을 유지할 수 있어야 하며, 난연성 및 연소가스 발생 등 화재성능은 철도안전법을 만족해야 한다. 또한, 외관이 미려하고 승객이 미끄러지지 않고 안전하게 통행 할 수 있는 재질을 사용해야 한다.

카펫이 설치될 경우, 승객 및 승무원의 왕복 통행으로 발생할 수 있는 정전기를 최소화 할 수 있도록 하여야 한다.

2.1.4 의자

특실 및 일반실 객실에 설치되는 모든 의자는 인체공학적으로 설계하여 안락하고, 경량화 구조로 충분한 강도를 가지도록 설계하여야 한다.

의자의 카바지는 내구성이 우수하고 쉽게 오염되지 않으며 세탁과 건조가 양호해야 한다. 적용되는 의자의 기능부품들은 내구시험에 적합해야 하고, 결함이나 소음을 발생시키지 않도록 한다. 이종 금속 간에 접촉 시 전위부식이 발생하지 않도록 한다.




2.2 객실 설비 비교

본 절에서는 2.1절에서 설명된 객실 실내설비에 대해서 차종별로 구분하여 비교하고자 한다. 비교차종은 현재 영업운행중인 KTX, KTX-산천과 시험중인 호남고속열차로 정하였다.

2.2.1 내장판

Table 2는 각각의 차량에 적용된 내장판의 재질 및 표면처리 방법을 보여준다.

Table 2 Comparison for the Interior Panel


| KTX | KTX-산천 | 호남고속열차 |
|---|---|--|
|  |  |  |
| AL Profile + Moquette/Paint | NHSP + Film/Paint | NHSP + Paint |

설치된 내장판은 경량화 및 화재안전성을 최우선적으로 고려되어 제작되었으며, KTX의 경우는 표면처리를 모케트 재질로 적용하여 좀 더 안락하고 흡음을 고려하였고, KTX-산천은 Film을 적용하여 다양한 문양을 내장판에 표현이 가능하다. 호남고속열차의 경우는 도장으로 마감하여 작업성 및 유지보수성을 최대화 하였다.

2.2.2 선반

Table 3은 각각의 차량에 적용된 선반의 재질 및 추가처리 방법을 보여준다.

Table 2 Comparison for Luggage Rack

| KTX | KTX-산천 | 호남고속열차 |
|---|---|--|
|  |  |  |
| Tempered Glass + Film | Tempered Glass + Film | AL Profile 타공 + PC |

KTX 및 KTX-산천은 강화유리(불투명 필름 적용)와 몰딩을 적용하였다. KTX는 직선으로 KTX-산천은 곡면강화유리로 적용하였다. 반면에 호남고속열차는 알루미늄 압출재에 도장을 적용하여 파손으로 인한 문제점을 방지하였으며 타원형으로 타공부를 적용하여, 선반 상부의 조명이 은은하게 간접적으로 비출 수 있도록 설치하여, 알루미늄 선반의 답답함을 해소하였다.

2.2.3 바닥재

Table 4는 각각의 객실에 적용된 바닥재의 재질을 보여준다.

Table 4 Comparison for Floor Covering

| KTX | KTX-산천 | 호남고속열차 |
|---|---|--|
|  |  |  |
| Rubber Mat/Carpet | Rubber Mat/Carpet | Rubber Mat/Carpet |

비교차량 모두 일반실은 고무 바닥재를 적용하였다. KTX는 타일(Tile)타입으로 설치되었으나, KTX-산천 및 호남고속열차는 롤(Roll)타입으로 설치되어 교체 시 편의성을 고려하였다. 특실은 모두 카펫을 적용하여, 일반실과 차별화를 주었다.

2.2.4 의자

Table 5는 각각의 차량에 적용된 일반실 의자의 형상을 나타낸다.

Table 5 Comparison for Passenger Seat

| KTX | KTX-산천 | 호남고속열차 |
|---|---|--|
|  |  |  |
| 고정식 | 회전식 | 회전식 |

KTX는 고정식, KTX-산천 및 호남고속열차는 회전식 의자가 설치되었다. 의자 후면에 설치된 테이블은 KTX 및 KTX-산천의 경우 슬라이딩 포켓 타입을 적용하였고, 호남고속열차에는 승객 무릎공간 확보를 위해서 항공기 타입 접이식 테이블을 채택하였으며, 디지털 기기를 사용하는 승객을 위해서 일반실 포함 전좌석에 220V 전원소켓을 의자 하부에 설치한 것이 특징이다.

3. 결 론

본론에서 기술된 내용처럼 객실 실내설비는 크게 내장판, 선반, 바닥 및 의자로 나뉘어진다. 설치되는 품목들 모두 승객에게 직·간접적으로 영향을 주게 되며, 특히 의자의 경우는 승객으로부터 열차를 평가하게 되는 가장 큰 요소라 할 수 있겠다.

고속열차의 경우는 탑승시간이 도시간 이동하는 타차량에 비해서 상대적으로 짧지만, 높은 운임을 지출하는 만큼, 승객에게 편의성, 안락함 및 쾌적함 등에서 만족할 수 있도록 하여야 한다.

특히, 객실의 경우는 승강대 및 화장실을 포함한 부속실과는 달리 승객이 주로 머무는 장소이므로, 다양하고 다각적인 생각을 가지고 실내 설비품들을 편의성 및 안전성 등을 적절히 고려하여 설계 및 배치하는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

본 연구는 본론에 기술된 국내에서 운행 중, 개발 및 시험 중인 차량의 객실 주요 설비품에 대하여 설계 고려사항 및 편의성/유지보수성 등의 비교를 통해 장단점을 파악하는 데 조금이나마 도움이 되었을 것으로 기대한다.

결론적으로, 실내 설비 디자인 및 설계는 승객 우선(User-Friendly)적인 생각을 가지고 승객 입장에서 접근해야 한다.

참고문헌

- [1] UIC 562(1991), Space for baggage racks, coat-hooks and lockers.
- [2] UIC 566(1990), Loadings of coach bodies and their components.
- [3] 박성일(2013), 차세대 고속열차차량의 객실 승객편의 시설 고찰, 한국철도학회.