

# 동력분산식 고속차량의 실내 덕트 구조 및 공기 흐름

## The Air Flow and Layout of the Saloon and Cabin Air Ducts for the High-Speed Electric Multiple Units

신재훈<sup>†</sup>

Jae Hoon, Shin<sup>†</sup>

**초 록** 실내 덕트의 구조와 이에 따른 공기의 흐름은 탑승한 승객의 안락함과 쾌적함을 좌우할 뿐만 아니라, 차량의 전체적인 설계 방향에도 중요한 요소로 작용한다. 본 논문에서는 크게 공급 덕트와 배기 덕트로 나누어지는 동력분산식 고속차량의 실내 에어 덕트에 대해 전반적인 구조 및 특징을 소개하고 해당 구조에서 공기의 흐름에 대하여 기술하였다.

**주요어** : 동력분산식 고속차량, 공기조화장치(HVAC), 에어 덕트, 공급 덕트, 배기 덕트, 공기 흐름

### 1. 서 론

고속 철도 차량은 장거리 교통수단으로써 승객을 정확한 시간에 정확한 위치까지 수송하는 역할을 하는 만큼, 탑승한 승객이 안락함과 쾌적함을 느낄 수 있도록 하는 것 역시 중요하다.

이에 따라 철도 차량의 공기조화장치의 위치와 형태에 따른 특성[1], 덕트의 최적설계에 관한 연구 등 다양한 관련 연구들이 지속적으로 진행되고 있다.[2]

본 논문에서는 신규 동력분산식 고속차량에 적용된 실내 덕트에 대해 그 구조와 냉난방 방식에 대해서 소개하고 이에 따른 공기의 흐름이 어떠한지 기술할 것이다.

### 2. 본 론

#### 2.1 덕트 별 구조 및 공기흐름

철도 차량의 실내 덕트는 Fig.1과 같이 크게 공급 덕트와 배기 덕트로 나누어 진다. 중천정에 공급 덕트가 위치하며 언더프레임

위로 객실 및 화장실 배기 덕트가, 그 아래로 배기 유닛이 위치한다.

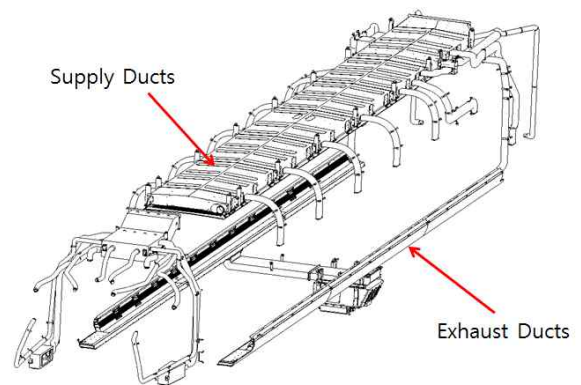


Fig. 1 The Layout of the Saloon and Cabin Ducts

##### 2.1.1 공급 덕트의 구조 및 공기 흐름

공급 덕트의 경우 운전실 공급 덕트와 객실 공급 덕트로 나눌 수 있다. 각 덕트는 각각의 HVAC 유닛을 통해 공기를 공급받는다.

운전실의 경우 유닛과 연결된 주공급 덕트에서 다시 여러 개의 플렉시블 덕트로 냉/난방 공기가 분배된다. 이때, 운전실의 상부로 연결된 덕트의 경우 운전 승무원의 졸음 방지를 위하여 냉방 공기만 공급된다.

객실의 경우, 공급된 공기는 직접 연결된 어댑터 덕트에서 객실 단부까지 이동하게

<sup>†</sup> 교신저자: 현대로템 철도기술연구소  
([J.Hoon@hyundai-rotem.co.kr](mailto:J.Hoon@hyundai-rotem.co.kr))

된다. 이때, 냉방 공기는 Fig. 2, 3과 같은 주공급 덕트의 아래쪽에 위치하는 디퓨저 및 중천정 패널의 타공을 지나 객실 안으로 공급되며, 난방 공기는 Fig. 4와 같이 주공급 덕트와 연결된 플렉시블 덕트에 의해 객실 측창 윈도우 마스크에 위치한 유로를 통해 공급된다.

객실과 운전실을 제외한 부속실의 경우 주공급 덕트에서 뺀어나간 플렉시블 덕트를 통해 화장실과 보조 의자 아래쪽으로 냉/난방 공기를 공급하게 된다.

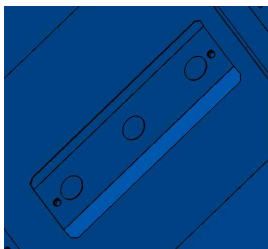


Fig. 2 The Diffuser of the Supply Duct

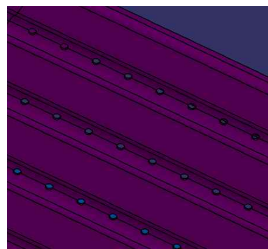


Fig. 3 The Ceiling Panel with Holes

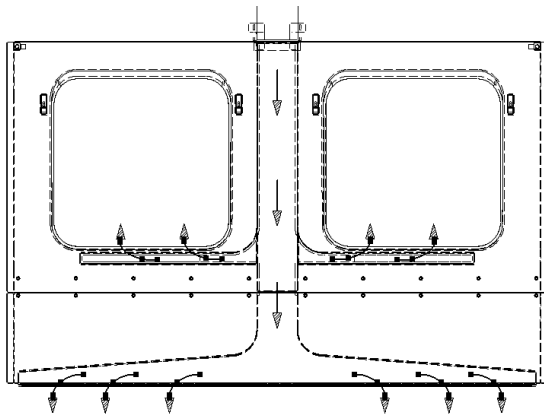


Fig. 4 The Air Flow in the Window Mask of the Saloon

### 2.1.2 배기 덕트의 구조 및 공기 흐름

본 차량의 배기 덕트는 크게 언더프레임 상부의 객실, 화장실 배기 덕트와 하부의 배기 유닛으로 나누어진다. 이때, 배기 유닛의 전동 팬에 의하여, 공기는 객실 그릴과 화장실 배기구에서부터 유닛까지 이동하여 최종적으로 배기 과정이 완료된다.

## 2.2 실내 공기 흐름

앞서 기술한 공급 덕트와 배기 덕트의 객실 공기 흐름을 종합하여 나타내면 Fig. 5와 같다. 냉방 공기는 중천정에서, 난방 공기는 측창에서 그리고 배기는 객실 아래쪽으로 이루어지는 것을 볼 수 있다.

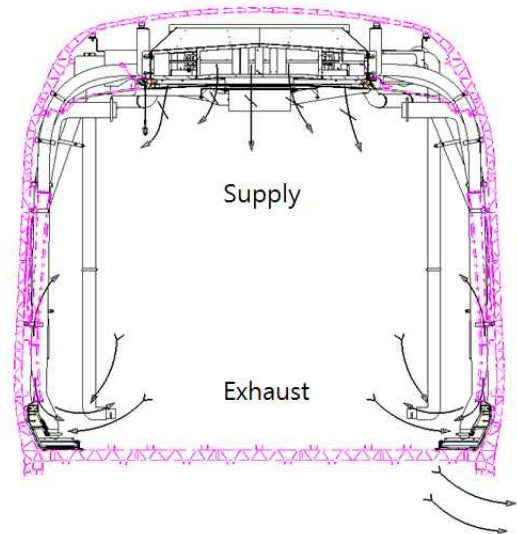


Fig. 5 The Air Flow of the Saloon

## 3. 결론

본 논문에서 기술한 신규 동력분산식 고속차량의 덕트 구조는 상부에서 냉방 공기를, 측창에서 난방 공기를 공급함으로써 승객의 쾌적함과 안락함을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 유동해석 등의 후속 연구를 통해 추가적인 개선점을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

## 참고문헌

- [1] H.S.Jung, J.H.Park, G.H.Yeom (2007) A Survey for the Air Treatment System according to the Position of HVAC and the Feature of Air Duct Structure in the Train, *Proceedings of Korean Society for Railway 2007 Spring Conference*, pp. 43-48.
- [2] H.S.Choi, Y.S.Cho, W.Kim, J.H.Park, (2010) Optimal Design Process of Rolling Stock's H-VAC Duct, *Proceedings of Korean Society for Railway 2010 Autumn Conference*, pp. 1020-1029.