한국소음진동공학회 2013년 추계학술대회논문집, pp. 673~674

400Km/h급 고속철도용 흡음블럭의 터널 내 흡음효과 분석

Absorption Effect on Noise Absorption Block for 400km/h Class Train in Tunnel Space

류훈재*, 박태호*, 이교문**, 손동기**, 장서일†

Hunjae Ryu, Taeho Park, Kyomoon Lee, Dongki Son, Seoil Chang

1. 서 론

국내의 고속철도의 속도가 점점 증가함에 따라 400km/h급의 고속철도의 시험운행을 앞두고 있다. 고속철도의 속도가 증가함에 따라 소음문제는 계속해서 문제가 될 것이 자명하고, 이에 따른 대책이 필요하게 되었다. 고속철도의 소음대책 중 흡음블럭은 소음원의 아주 가까운 위치에서 흡음을 가능케 한다는 점에서 주목을 받았으나, 속도가 증가하면서 발생하는 공력소음에 대해서는 효과가 미미한 단점이 있다.

본 연구는 400km/h 고속철도가 터널 내부를 통과하는 상황을 가정하였을 경우, 흡음블럭의 효과를 시뮬레이션을 통하여 알아보았다

2. 연구방법 및 결과

2.1 시뮬레이션 설정

(1) 모델의 구성

시뮬레이션을 위한 모델은 호남고속철도의 터널 구간 표준도면을 기준으로 터널의 모델을 작성하였고, 열차의 모델은 HEMU-430X의 모델을 기반으로 작성하였다.

(2) 음원의 설정

본 연구에서는 열차의 소음원을 크게 3가지로서 분류하였다. 처음으로 Bogie 하부의 음원으로서 레일-차륜 사이의 마찰을 모사하였으며, 선음원으로서 처리하였다. 이 소음원은 양쪽 차륜의 위치하였다. 두 번째는 열차 차량의 측면에 면음원으로서 열차의 양측에 각각 위치하였다. 측면의 소음은 공력소음(aero dynamic noise)을 모사하였다. 마지막으로, 판토그라프의 소음에 대해서 판토그라프 위치에 선음원으로서 위치하였고, 이 소음 역시 공력소음(aero dynamic noise)을 모사하였다.

여기서의 음원은 63~8,000Hz, 100dB의 파워레벨로 가정하여 모든 음원에 동일하게 적용하였다.

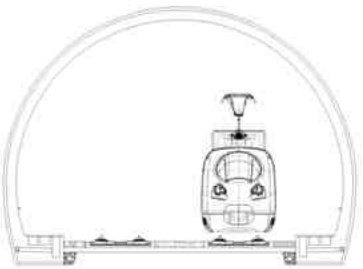

Fig. 1 Base model for noise absorption block

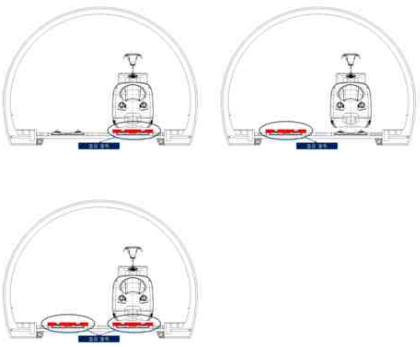

Fig. 2 Scenario for install of noise absorption block – drive side(up, left), non-drive side(up, right), bothside(down, left)

† 교신저자; 정회원, 서울시립대학교 환경공학부
E-mail : schang@uos.ac.kr
Tel : 02-6490-2865, Fax : 02-2210-2877
* 서울시립대학교 에너지환경시스템공학과
** GET-PC

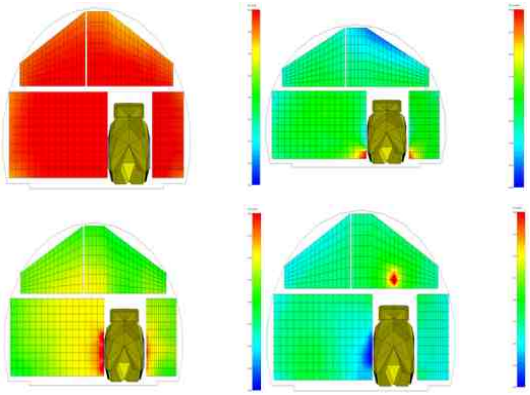

Fig. 3 Result of base model – all source(up, left), under bogie(up, right), side of passenger car(down, left), pantograph(down, right)

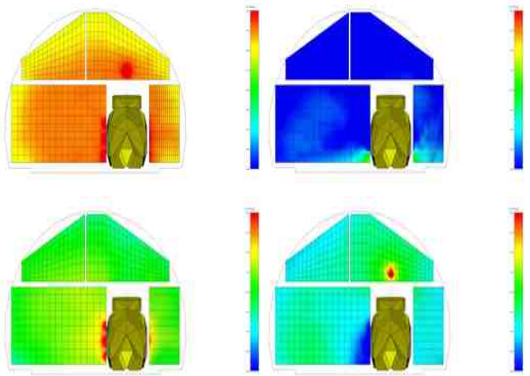

Fig. 4 Result of drive side model – all source(up, left), under bogie(up, right), side of passenger car(down, left), pantograph(down, right)

시뮬레이션은 Fig.2 에 나타나 있는 것과 같이 주행선로에만 흡음블럭을 설치했을 경우, 비 주행선로만 흡음블럭을 설치한 경우, 양측을 모두 설치한 경우로 나누어 시뮬레이션을 진행하였다.

2.2 시뮬레이션 결과

각 시뮬레이션의 결과는 위 Fig.3, Fig.4, Fig.5, Fig.6에 각각 나타내었다. 흡음블럭의 효과는 bogie 하부에 있는 음원에 대하여 확실한 효과를 나타냈으며, 측면의 소음에 대해서도 대응이 가능 한 것으로 나타났다. 양측 선로를 모두 설치했을 경우 3dB 이상의 효과가 있는 것으로 나타났다.

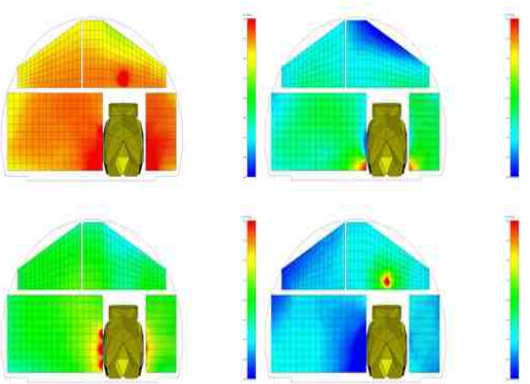

Fig. 5 Result of non drive side model – all source(up, left), under bogie(up, right), side of passenger car(down, left), pantograph(down, right)

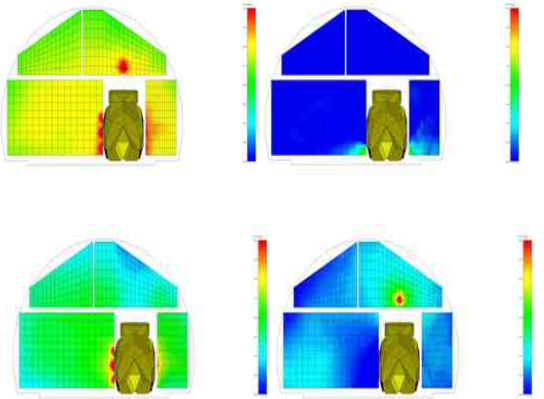

Fig. 6 Result of both side model – all source(up, left), under bogie(up, right), side of passenger car(down, left), pantograph(down, right)

3. 결 론

고속철도 소음저감용 흡음블럭은 설치되지 않은 것과 비교했을 때, 터널 내부에서 3dB 이상의 효과가 있는 것으로 사료되어 충분한 활용가치가 있을 것으로 사료된다.

후 기

이 논문은 국토해양부에서 지원한 "400km/h급 고속철도 인프라 시범적용 기술개발" 과제의 일환으로 수행되었습니다.