

# 자기부상열차 주행시 분기기 거더와의 진동특성에 관한 연구

## Vibration Characteristics according to interaction between switching system girder and Maglev vehicle

신현재\* · 이종민\* · 한형석\*

Hyeon-Jae Shin , Jong-Min Lee , Hyung-Suk Han

### 1. 서 론

2013년 인천국제공항 시범노선에서 도시형 자기부상열차 실용화를 목표로 현재 한국기계연구원 시험 선로에서는 시범노선에 적용될 시제차량에 대한 주행성능 시험이 진행 중이다. 이 중 분기기는 다른 본선구간과 상이한 구간으로 상대적으로 작은 길량과 높은 고유진동수를 갖는다. 본 논문에서는 분기기 구간에서의 차량 주행시 진동특성에 관하여 알아보고 이 결과를 활용하여 분기기 설계와 거더 설계에 활용하는 데에 목적이 있다.

### 2. 2장 본 론

#### 2.1 자기부상열차 분기기의 구조

자기부상열차 3방향 분기기는 Figure 1과 같은



Figure 1. Maglev vehicle and 3way switching system

형상을 갖고 있으며, 시작단과 끝단 고정 거더와 3개의 이동거더로 이루어져 있다.

이동거더는 2개의 단경간거더와 1개의 장경간 거더로 이루어져 있으며 각각의 거더에 지지되어 회전할 수 있는 구조로 되어 있어 분기가 가능하도록 구성 되어 있다. 본 논문에서는 이동거더에 대한 내용으로 한정한다.

#### 2.2 impact test

분기기의 단 경간 거더\_1, 단 경간 거더\_2, 장 경간 거더 각각 impact test를 실시 하였다. 그리고 결과 중 주요 주파수를 table 1에 표시하였다.

Table 1 Major response frequency

No.	Gider	Frequency
1	Short span_1	35Hz, 53Hz, 78Hz, 175Hz
2	Short span_2	35Hz, 51Hz, 80Hz, 122Hz, 165Hz
3	17m Long span	12.2Hz(1st mode), 28Hz, 53Hz, 88Hz, 99Hz

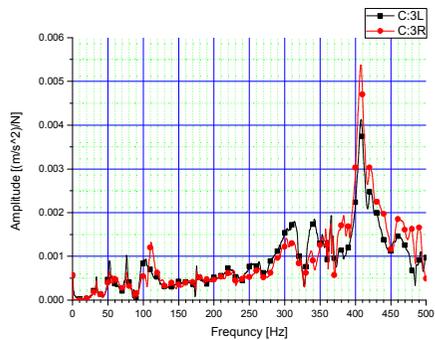


Figure 2. Short span girder\_1 FRF

† 신현재 ; 비회원, 한국기계연구원  
E-mail : godnow@kimm.re.kr  
Tel : 042)868-7433, Fax : 042) 868-7618

\* 한국기계연구원

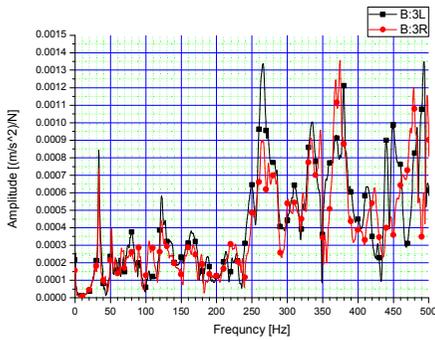


Figure 3. Short span girder\_2 FRF

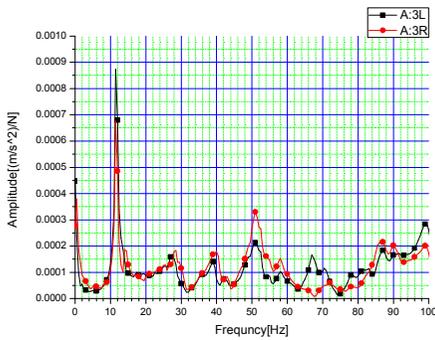


Figure 4. 17m Long span girder FRF

### 2.3 열차 주행 시 거더의 진동

분기기 거더에 가속도 센서를 부착하고 자기부상 열차 주행 시의 거더의 진동을 측정하였다. 이때 주행 패턴은 0, 10, 20, 30, 40km/h 타행으로 주행하였으며, 왕복으로 측정하였다. 30km/h 주행 시 거더의 주파수 응답은 다음 Figure 5~7와 같다.

### 3. 결 론

장경간 거더의 경우 1차 고유진동수인 12Hz 부근이 열차 주행 시에도 가장 큰 영향을 주는 것으로 나타나며, 단 경간 거더의 경우 거더의 진동에 영향을 주는 주파수영역은 180Hz 이하에서 높은 주파수 응답을 보이는 값들이 거더 진동에 영향을 주는 것으로 판단된다. 이를 좀 더 명확하게 하기 위해서는 열차의 부상을 제어하는 시스템과 연계하여, 거더의 특성을 좀 더 다양 조건에 대해서 진행되어야 한다.

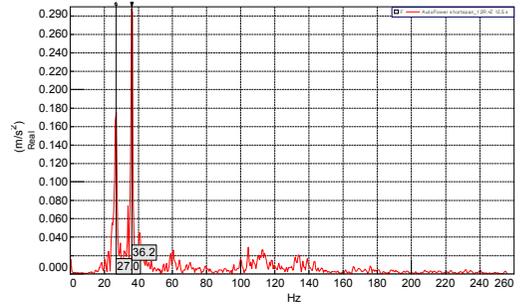


Figure 5. Short span girder 1 : frequency response when driving Maglev

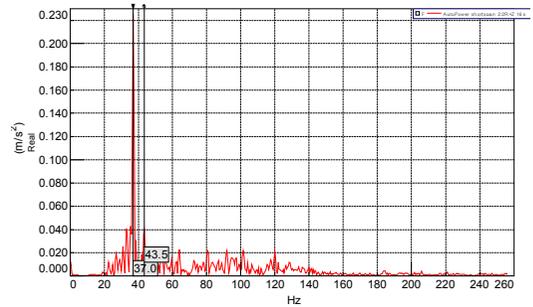


Figure 6. Short span girder 2 : frequency response when driving Maglev

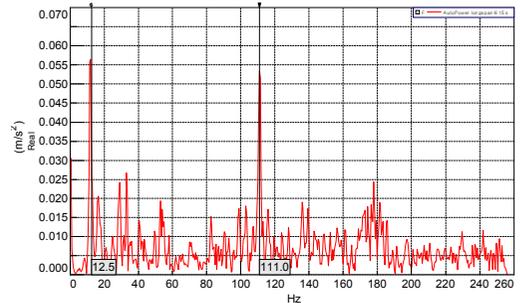


Figure 7. 17m Long span girder : frequency response when driving Maglev

### 후 기

본 논문은 도시형 자기부상열차 실용화 사업의 일환으로 작성되었습니다.