

차량에 장착되는 래치 적용장비의 진동에 관한 연구

A Study on Vibration of Apparatus mounted on Vehicle by Latch

이준호† · 김병준* · 최지호**

Jun-ho Lee, Byoung-jun Kim and Ji-ho Choi

1. 서 론

제어표시기(control display unit)는 체계장비의 정보표시 및 기능제어를 제공하는 패널형 컴퓨터이며, 운용 시 차량에 탑재되어 군용 트럭으로 이동한다. 제어표시기는 사용자의 시야각 확보를 위하여 25도 기울여 장착되며, 접근성 및 운용성을 위하여 탈착이 용이 하도록 장착대에 래치(latch)를 이용하여 고정된다. 또한 차량적재공간에 설치되어 차량진동에 감쇄 없이 노출되므로 진동/충격에 취약한 환경에서 운용된다. 이에 제어표시기의 안정적인 운용을 위하여 제어표시기 장착구조에 대한 검증이 반드시 필요하다.

본 연구에서는 제어표시기가 장착대에 고정된 상태에서 차량진동으로 인한 제어표시기 장착구조의 안정성 검증에 초점을 두었다.

2. 진동 해석

2.1 차량 진동

개발중인 체계시스템은 장착 대상 차량이 확정되어 있지 않으나, 진동 외란의 관점에서 볼 때 Composite Wheel Vehicle 환경의 차량진동으로 볼 수 있다.

Composite Wheel Vehicle 환경의 차량진동은 5 ~ 500 Hz 범위의 랜덤 가진원을 가지며, 5 ~ 25Hz 범위에서는 비교적 높은 레벨의 랜덤 가진원이 존재한다.

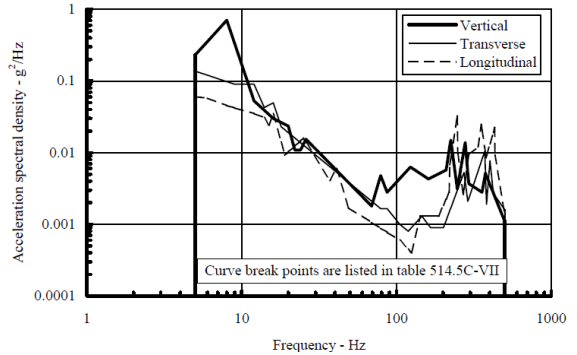


Fig. 1 Composite Wheel Vehicle의 진동외란

본 연구에서는 체계시스템의 환경규격인 MIL-STD-810F의 514.5C-VII Composite Wheel Vehicle의 진동외란을 적용하였다. 진동입력 프로파일은 Figure 1과 같다.

2.2 해석 모델 구축

제어표시기 장착구조에 따라 해석모델을 구현하였다.

(1) 제어표시기 장착구조

제어표시기는 Figure 2와 같이 장착대에 25도 기울어진 상태로 하단의 고정용 돌출부를 장착대에 삽입한 후 상단의 래치 2개를 이용하여 장착된다.

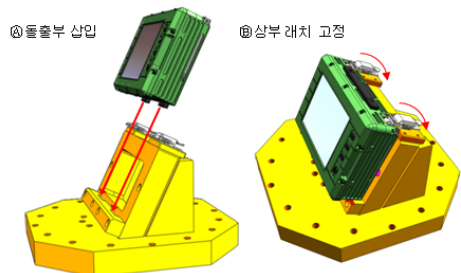


Fig. 2 제어표시기의 장착구조

† 교신저자; LIG넥스원
E-mail : junho.lee@lignex1.com
Tel : (031) 288-9441, Fax : (031) 284-4542
* LIG넥스원
** LIG넥스원

(2) 전체 유한요소(FE) 모델 구축

Figure 4와 같이 FE 모델은 노드 요소로 구조물을 구성하였고, 하단의 고정용 돌출부는 X 방향 회전 자유, 상단의 래치부는 스프링으로 단순화 하여 경계조건을 가정하였다.

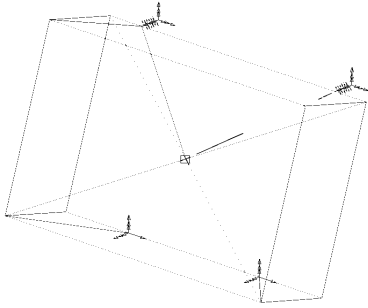


Fig. 3 제어표시기의 FE 모델

제어표시기 고정용 래치는 Table 1과 같이 2종을 적용하였다.

Table 1 제어표시기 고정용 래치 사양

순번	모델명	스프링상수	제조사
1	C-1262-1	15N/mm	TAKIGEN(일)
2	PKBS2	170N/mm	MISUMI(일)

2.3 해석 결과

(1) Normal Mode 해석

- 1번 래치

Figure 4와 같이 제어표시기의 1차 고유진동수는 24.7Hz이며 전후 방향모드로 해석되었다.

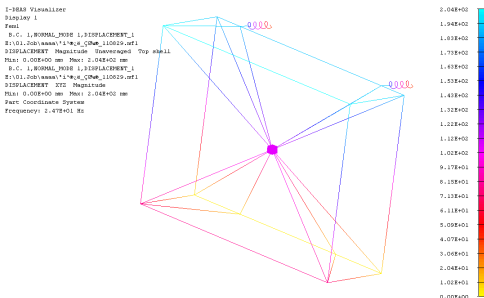


Fig. 4 1번래치 적용 시 해석결과

- 2번 래치

Figure 5와 같이 제어표시기의 1차 고유진동수는 83Hz이며 전후 방향모드로 해석되었다.

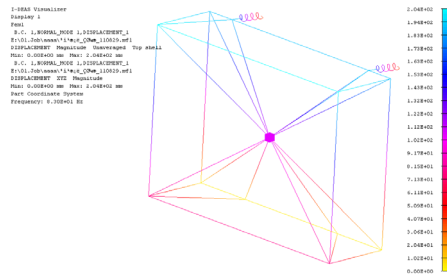


Fig. 5 2번래치 적용 시 해석결과

(2) 결과 분석

해석결과는 Table 2와 같다.

Table 2 제어표시기 해석 결과

순번	구분	스프링상수	1차 모드	비고
1	C-1262-1	15N/mm	24.7Hz	
2	PKBS2	170N/mm	83.0Hz	

제어표시기 장착구조의 Normal Mode 해석결과, 1번 래치를 사용하였을 경우 래치장착구조의 1차 고유진동수가 24.7Hz로 차량진동 환경규격 중 비교적 높은 레벨의 가진원이 존재하는 구간과 겹치게 되어 시스템이 안정적이지 않다.

2번 래치를 사용하였을 경우는 1차 고유진동수가 83Hz로 비교적 낮은 레벨의 가진원 구간에 존재하여 제어표시기가 안정적으로 장착될 수 있다. 따라서 2번 래치를 적용하여 시스템을 구성하는 것이 바람직하다.

3. 결론

차량진동조건에 노출되어 있는 래치고정형 장비에 대하여 유한요소(FE) 해석을 실시하고, 결과값을 분석함으로써 장비의 안전성을 검토하였다. 검토결과 래치고정형 장비의 시스템 고유진동수가 차량진동외란의 입력값이 비교적 낮은 구간에 존재할 때 시스템이 보다 안정적임을 확인하였다.

추후 시험을 통한 검증 및 최적화 설계의 기초자료로 활용할 수 있겠다.

참 조

- (1) MIL-STD-810F의 514.5C-VII Composite Wheel Vehicle