한국소음진동공학회 2013년 추계학술대회논문집, pp. 884~885

메탈 투입기 진동 영향성 평가 및 저감 대책
Reduction Method For the Metal Dispenser Vibration

김선명† · 여명환* · 박해동* · 박상규**
Seon-Myeong Kim, Myeong-Hwan Yeo, Hae-Dong Park, and Sang-Kyu Park

1. 서 론

메탈투입기는 고순도의 알루미나를 제조하기 위한 공정의 전처리 단계에서 이용하는 장비로써, 원료가 되는 대량(약 2ton)의 알루미늄 덩어리들을 Hopper에 쏟아 부은 후 일정량씩 나누어 제조공정에 투입하는 역할을 한다.

Hopper 하단부에는 메탈 덩어리들의 병목현상을 방지하기 위하여 진동을 발생하는 편심모터가 설치되어있으며, 편심모터에서 발생하는 진동이 슬라브로 전달되어 이에 근무자의 불안감 호소 및 건물의 구조적인 손상을 야기 할 수 있다고 판단하여 용역을 진행한 사례이다.

2. 본 문

2.1 대상 장비

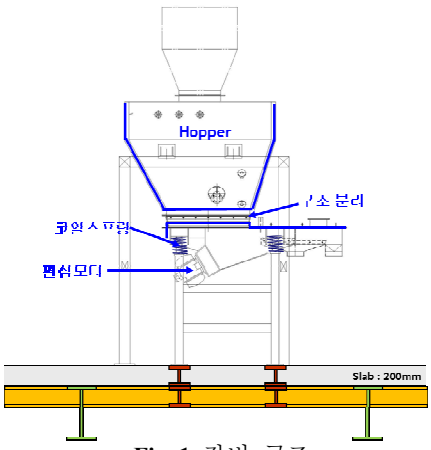

Fig. 1 장비 구조

본 장비는 Hopper 부와 편심모터 부의 두 부분으 나누어 볼 수 있으며, 두 부분은 구조상 분리되어있다. 편심모터 부는 진동 줄이기 위하여 4개의 코일 스프링이 각 모서리에 설치되어있다. 편심 모터의 구동 주파수는 20Hz 이다.

2.2 진동 측정 및 평가

장비는 공장 건물 5층에 위치하고 있으며, 장비가 놓여진 콘트리트 슬라브에서의 현재 진동수준을 파악하기 위하여, 장비 직하부에서 진동 측정을 실시하였다. 측정 조건은 편심모터의 편심량을 각각 30도, 50도의 2가지 변수로 두었고, Hopper에 알루미늄 덩어리를 약 2ton이 투입한 상태에서 시작하여, 장비가 가동됨에 따라 Hopper에서 배출 되므로, Hopper가 비어있는 무 부하 상태에서의 측정도 실시하였다.

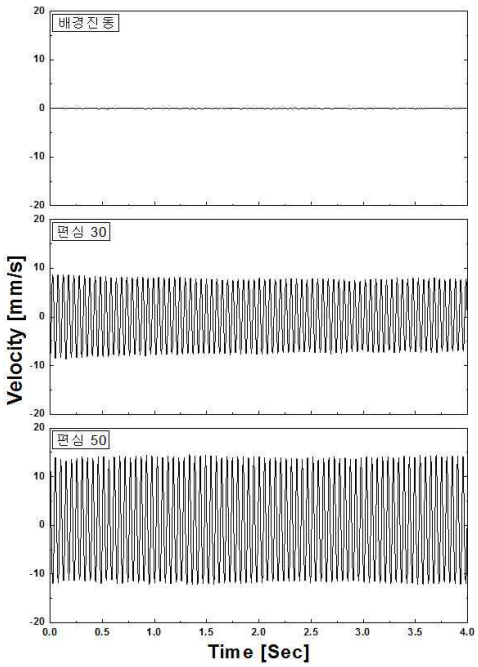

Fig. 2 대책 전 진동 측정 그래프(부하 **2ton**)

† 교신저자; 정회원, ㈜브이원
E-mail : kimsm@v1.co.kr
Tel : 041-553-8805, Fax : 041-553-8807
* ㈜브이원
** 연세대학교

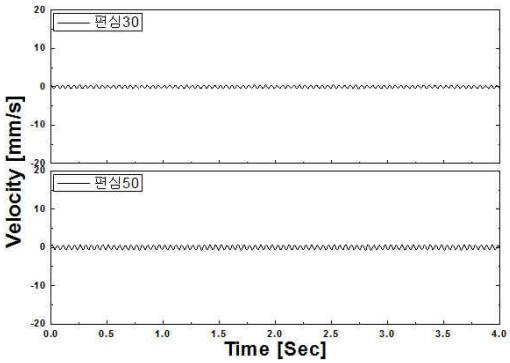

Fig. 3 대책 전 진동 측정 그래프(부하 **0**)

Table 1. 대책 전 진동 수준

	측정 조건	측정 결과 [mm/s]
부하 2ton	편심 30	9.19
	편심 50	15.1
부하 0	편심 30	0.5
	편심 50	0.8
배경진동		0.22

진동 수준 평가를 위하여 정상진동에 의한 구조물 손상기준인 DIN-4150의 5mm/s를 적용하였으며, 이에 따른 평가결과 매탈 2ton 투입 시의 슬라브 진동 수준은 편심 30도 시 9.19mm/s, 편심 50도의 경우 15.1mm/s로 측정 되었다. 이는 기준인 5mm/s를 초과하여, 구조물에 피해를 유발할 수 있는 수준임을 확인되었다.

그러나 부하가 없는 상태에서 진동 측정결과 편심 30도 에서 0.5mm/s, 편심 50도의 경우 0.8mm/s 수준으로 부하 2ton의 경우보다 확연히 낮은 진동이 계측되었다. 이는 진동 저감을 위해 설치된 코일스프링이 제 역할을 하고 있는 것으로 판단되었다.

부하 유·무에 따른 차이점을 분석한 결과, Hopper에 투입된 메달이 편심모터 부와 Hopper 부 사이의 진동 전달 경로로써 편심모터에서 발생한 진동이 Hopper를 지지하는 프레임을 따라 슬라브로 전이됨을 파악하였다.

2.3 진동 저감 대책 및 결과

앞서 파악한 진동 전달 경로를 차단하기 위하여 Hopper와 지지 프레임을 분리하고 그 사이에 Air Mount를 설치하여 진동 저감효과를 가지는 대책을 수립하였다. Air Mount의 고유진동수는 2.57Hz 이며, 장비의안정성을 위하여 Air Mount는 가능한 위쪽에 설치 하였고, 수평 방향 안정성을 위하여 프레임 보강을 실시하였다.

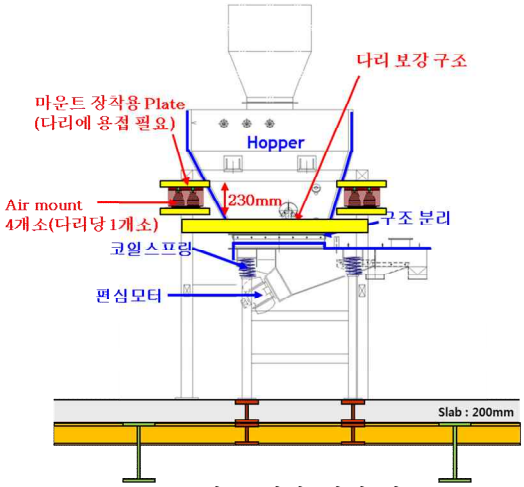

Fig. 4 진동 저감 대책 안

대책 후 진동측정 결과는 다음과 같으며, 기준인 5mm/s를 만족하는 것을 확인하였다.

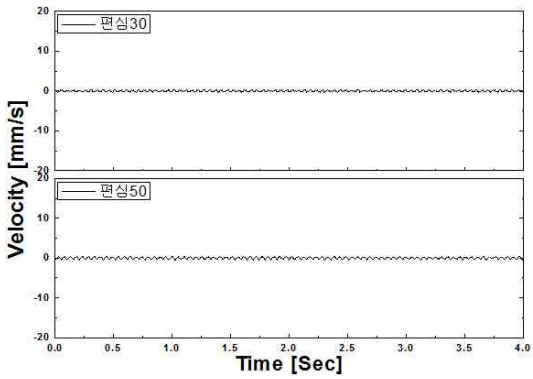

Fig. 5 대책 후 진동 측정 그래프

Table 2. 대책 후 진동 수준

	측정 조건	측정 결과 [mm/s]
부하 2ton	편심 30	0.42
	편심 50	0.58

3. 결 론

공장에서 발생하는 진동을 통해 근무자가 불안감을 느끼고 구조물에 피해를 야기하는 문제에 대하여, 진동 수준 평가 및 방진대책을 제안·시공하여 진동 저감을 완료하였다.