

과도진동을 갖는 설비의 충격해석을 통한 안정성 평가

Shock Analysis of Transfer System

하정민‡·이종명*·김용휘*·안병현*·최병근†

Jeong-Min Ha, Jong-Myeong Lee, Yong-Hwi Kim, Byung-Hyun Ahn
and Byeong-Keun Choi

Key Words : Shock analysis(충격 해석), Transfer system(이송 시스템), Frequency domain(주파수 영역), Time domain(시간 영역), Press(프레스).

ABSTRACT

Press machine has advantage over other manufacturing machine which can produce large quantities of products in short time so it is widely used in lots of industrial sectors. However, vibration problems may occur when operating a high pressure.

It has been subjected to the condition monitoring vibration sensors attached to the main point. We perform the maintenance before a failure occurs, the system receives a high load.

In this paper, in order to determine the structural characteristics for the transport system to conduct the vibration and shock analysis.

고 있으며, 일정 부하 이상을 받을 시에는 장비의 고장이 발생하기 전에 정비하는 시스템을 적용하고 있다. 특히 일부 이송장치에서 높은 부하를 받는 것으로 나타났으며, 이송장치에 대하여 구조적 안정성을 확보할 목적으로 본 논문에서는 이송장치에 대하여 진동 스펙트럼 분석과 충격해석을 통하여 안정성과 구조적으로 취약한 부분을 파악하고자 한다.

기 호 설 명

G : 중력가속도

1. 서 론

차량제작용 프레스를 이용한 가공은 소성변형을 행하는 방법으로써 단시간에 대량생산 할 수 있으며, 가공의 편의성에 의해 다양한 분야에서 적용되고 있다. 하지만 운용 시에, 높은 압력이 발생하며 이로 인해 여러 진동문제가 야기 될 수 있다. 또한 프레스의 고장으로 인한 운전 정지 시에는 막대한 손해를 감수해야하므로 상태감시를 통한 고장징후를 미리 파악하는 것이 중요하다.^{(1),(2)}

현재 5400톤 프레스의 경우, 각 주요지점에 진동 센서를 부착하여 기간별로 진동 상태 감시를 실시하

2. 연구 모델 및 해석범위

2.1 연구 모델

아래의 Fig. 1은 본 연구 모델인 5400톤 프레스의 이송장치이며, 6개의 이송장치가 차량 프레임을 다음단계의 공정 위치로 이송시키는 역할을 한다.

2.2 해석범위

해석은 구조해석, 고유치해석 등의 다양한 해석이 가능한 Ansys를 사용하였으며, 상태감시 시스템인 E-monitoring을 이용하여 주파수 및 진폭을 경향을 분석하였다.

† 교신저자; 정회원, 경상대학교 에너지 기계공학과

E-mail : bgchoi@gnu.ac.kr

Tel : 055-772-9110, Fax : 055-772-9119

‡ 발표자; 경상대학교 에너지기계공학과

* 경상대학교 에너지기계공학과

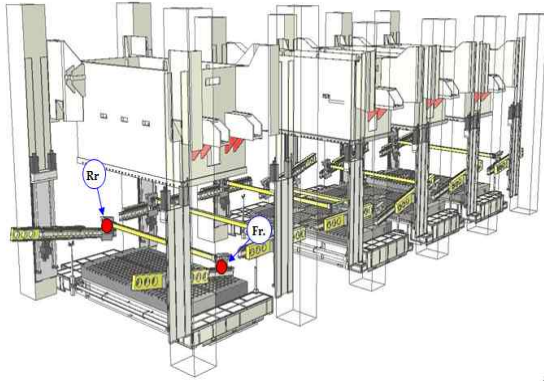


Fig. 1 Transfer system

3. 진동 경향 분석

3.1 진동 측정 내역

진동은 Fig. 2와 같이 이송장치 6지점에 대하여 12개의 가속도 센서(100mV/G)를 부착하여 측정하였으며, 1~5000Hz까지 데이터를 저장하였다. 또한 3개월간의 데이터를 분석하여 고장가능성을 검토 및 알람값 설정을 실시한다.

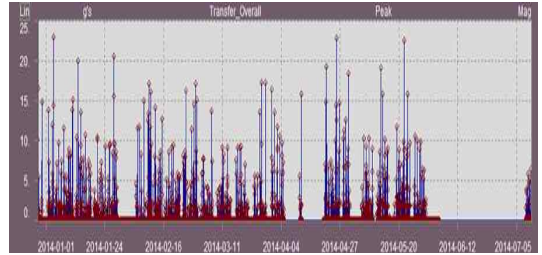
분석 시, 기간별 진폭의 경향과 주파수 스펙트럼 및 타임신호를 이용한다.

3.2 진동 측정 결과

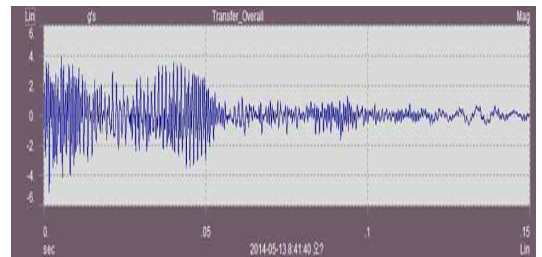
진동측정결과, 3지점에서 진동의 상승 경향을 확인하였으며, Fig. 3과 같이 최고 23G의 높은 진폭 값을 가지고 있었다. 보통 이송장치의 알람 값은 5G 수준인 것을 감안하면 약 5배정도 높은 부하를 받고 있으며, 이는 운전 시, 이송장치에 많은 응력을 받고 있을 것으로 판단되어진다.



Fig. 2 Sensor position



(a)Trend of vibration



(b)Time domain

Fig. 3 Result of transfer system

4. 충격 해석

충격해석은 내진해석에 기초하였으며, 지지부가 구속된 진동모드로부터 구조물의 응답을 계산하였다. 즉, 이송장치의 결합부위를 고정하고 고유치해석을 실시한 뒤 각각의 모드에 대하여 충격해석을 실시한다. 본 연구에서는 DDAM(Dynamic Design Analysis Method)를 적용시켜 해석하였으며, 이는 높은 충격 설계치를 적용시킴으로써 안정성을 확보하는데 목적이 있다.⁽³⁾

5. 결 론

이송장치에 대하여 안정성과 구조적으로 취약한 부분을 파악하고자 진동 스펙트럼 분석과 충격해석을 실시하였으며, 내진해석을 기초로 한 DDAM해석을 이용하였다.

이송장치의 알람 값은 5G 수준인 것을 감안하면 약 5배정도 높은 부하를 받고 있으며, 이는 운전 시, 이송장치에 많은 응력을 받고 있을 것으로 판단되어진다.

후 기

본 연구는 연구용역 (과제번호: 2014-0140 충격 및 과도진동을 갖는 설비의 최적 진단시스템 운영을 위한 신호분석) 및 경상대학교 산학협력단의 지원으로 수행되었으며, 관계자 여러분께 감사드립니다.

참 고 문 헌

- (1) H. K. Park and B. B. Hwang, 1997, "A Structural Analysis of C-Frame Press", Spring journal of The Korean Society For Technology Of Plasticity, pp. 257-260.
- (2) J. H. Bang and J. H. Yu, 2009, "Hyundai-Hysco, Hot stamping method introduced in the automotive steel", KMJ News.
- (3) J. H. Jeong and Y. C. Heo, 2000, Review on the shock Characteristics of the MIL-S-901 Medium Weight Shock Machine, Transactions of the Korean Society for Noise and Vibration Engineering. Vol. 16, No. 11, pp. 1132~1139.