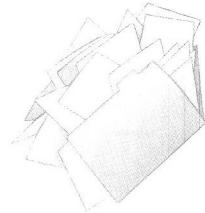


감지 제어형 방호장치 실용화 연구



연구 책임자 : 최승주

연구 기간 : 2010. 1. 1 - 2010. 11. 30

등록 번호 : 2010-연구원-1055

프레스는 끼임재해가 많이 발생하는 위험 기계로 방호장치의 사용이 필수적이다.

현재 광전자식 방호장치가 널리 보급되어 설치되고 있으나 프레스의 가공 작업시 발생하는 진동으로 인하여 방호장치의 고장이나 오작동이 많아서 사용에 불편함을 초래하고 있다.

이러한 불편함뿐만 아니라 생산성 등의 이유로 발스위치를 사용하고 있는데, 방호장치를 사용하지 않는 상태에서 손으로 작업하다가 재해가 많이 발생하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 프레스에서의 끼임 재해예방을 위해 방호장치의 사용을 독려하고 이를 위한 기존 방호장치의 진동문제 개선을 위한 방안과 신규 방호장치의 도입을 위한 안전인증기준안을 제시하고 기술적인 문제를 검토하여 대책을 마련하고자 하였다.

본 연구는 현장에서 프레스의 방호장치를 미설치하거나 사용하지 않는 것을 방지하기 위한 대책으로 광전자식 방호장치의 진동 성능 개선 및 Presence Sensing Deice Initiation(PSDI)식 방호장치의 실용화를 목표로 하고 있다.

또한 기존 방호장치의 문제점으로 지적되어 온 프레스 작업시 발생하는 진동으로 인한 방호장치의 고장이나 오작동을 해결하기 위해 외부진동에 대한 방호장치의 진동절연을 하기 위한 다음의 연구들을 진행하였다.

- 광전자식 방호장치의 외부 가진원 및 진동 특성 파악
- CAE를 이용한 광전자식 방호장치의 진동 성능 개선안 검토
- 개선안에 대한 진동 성능 시험 평가
- 선진 외국의 PSDI 도입 사례 검토
- 관련 규격을 통한 안전 인증 기준 마련
- 국내 유통중인 프레스와의 기술적 호환성 검토

광전자식 방호장치의 진동 성능 개선 연구에 있어, 광전자식 방호장치가 받는 외부 가진은 프레스에서 가공작업시 발생한 진동에 의한 것이다. 이는 자유낙하에 의한 충격 진동 특성을 따르게 되어 공작물 공정 등에 따라 크기의 차이가 있지만 넓은 주파수 영역에서 진동이 발생하고 있는 Impulse 진동의 패턴이었다.

이러한 시험 결과를 반영하여 구성된 유한 요소 모델을 이용하여 개선 모델을 검토하였는데, 그 결과 방진 마운트를 적용하는 것으로 좋은 진동 저감 효과를 얻었다.

재질에 따라서도 다소 차이가 있지만 고무 방진 재료로 하였을 때, 고유 진동수와 Peak의 크기가 낮아졌으며, 특히 실리콘과 ITON을 사용했을 때 가장 좋은 결과를 얻었다.

또한 PSDI식 방호장치의 실용화 연구 결과, PSDI식 방호장치는 국제표준인 IEC 61495에 ESPE(전기감응 방호장치의 선택 기능으로 일반 사항 및 기능 요구 사항)이

있고, EN 692 등으로 유럽에서는 설치 및 사용조건이 규정되어 있으나, 국내에서는 프레스 및 방호장치에 대해 2009년 전면개정을 통해 IEC 규정을 대폭 반영하고 일부 항목을 추가하여 안전인증 기준 개정안을 작성하였다.

PSDI식 방호장치와 국내 프레스의 호환성을 검토한 결과, 발스위치 대체 프레스의 상사점 정지 신호등의 일부 신호처리를 통해 충분히 호환이 가능하였음을 발견하였다.

본 연구 결과는 현장에서 방호장치 사용에 대한 문제점이었던 방호장치의 오작동 및 생산성 등을 해결할 수 있을 것으로 기대되며 이에 따라 재해예방사업 및 안전인증 기준 고시 개정에 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

또한 방호장치의 사용으로 인한 사업장의 불편함과 부담을 최소화하여 사업장에서 보다 자율적인 안전보건활동을 할 수 있게 되었다. 🍀