

유해위험작업의 안전작업을 위한 조사 연구(I) (프레스, 크레인, 공기압축기 중심으로)

A Study on the Safety Work for an Injury of Operation Hazards(I) (Press, Cran, Air Compressor)

김 상 렬* · 이 윤 호** · 김 정 동**
Sang-Ryull Kim · Youn-Ho Lee · Jeung-Dong Kim

ABSTRACT

This study is conducted for both examination of a possibility of danger and investigation of operational condition of selected 120 companies, to establish the safety standard of workplace hazards.

1. 서 론

최근 산업현장이 점차 다양화, 복잡화 및 대형화 되어 감에 따라 유해 위험한 기계 기구에 의한 재해가 이에 편승하여 빈번히 발생되어 인명과 재산의 많은 피해를 초래하고 있다. 각 사업장에서 자체적으로 안전장치 및 방호장치에 대한 조치를 강구하여 왔으나 근원적인 안전성의 확보가 미흡한 실정으로 1992년 노동부의 산업재해통계를 보면 전체 재해자수 107,435명 중 약 52.6%에 달하는 근로자가 각종 위험 기계 기구 및 설비에 의해 재해를 입고 있는 것은 안전관계자가 사업장의 제반 여건상의 문제점으로 인하여 설치단계에서부터 참여하지

못하고, 또한 사업장의 안전에 대한 인식부족등의 이유로 인하여 안전이 생산현장과 밀접한 관계를 유지하지 못하고 분리 관리 되어 본질적인 안전성의 확립이 어려운 실정에 그 원인이 있다.

본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로 대구 경북지역의 120개 설문 대상 사업장에서 유해 위험한 기계 기구 및 설비중 프레스 및 전단기, 크레인, 공기압축기를 사용하고 있는 사업장을 선정하여 직접 설문조사를 통하여 설치 운용 실태를 조사하였으며, 기계 설비의 근원적인 안전성 확보를 위한 타당성과 그 방안을 검토하고자 하였다.

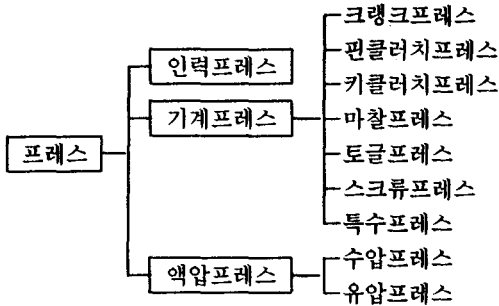
2. 이 론

* 안동전문대학 산업안전과
** 대한산업안전협회 경북지회

2.1 프레스 및 전단기

프레스는 동력에 의하여 금형을 사이에 두고 금속 또는 비금속물질을 압축, 절단 또는 조형하는 기계를 말하며, 전단기란 동력전달방식이 프레스와 유사한 구조의 것으로서 원재료를 단재하기 위하여 사용하는 기계를 말한다.

1) 프레스 종류



2) 안전장치

- ① 양수조작식 안전장치
- ② 게이트가드식 안전장치
- ③ 광선식 안전장치
- ④ 손쳐내기식 안전장치
- ⑤ 수인식 안전장치

3) 안전대책

- ① 금형의 착탈, 조정작업시에는 안전블럭 등을 사용
- ② 수공구의 활용(밀대, 갈고리, 편세트류, 집게류, 자석공구류 등)
- ③ 자체검사, 정기검사, 작업전 점검의 철저한 이행
- ④ 안전담당자의 선임
- ⑤ 전환스위치의 관리

2.2 크레인

수직 또는 수평운동을 통하여 한정된 작업장내에서 중량물을 운반하는 기계로 주요 구조는 본체로 된 구조부분과 물건을 들어올려 작동하기 위한 작동부분으로 대별한다.

1) 크레인의 종류

- ① 천정크레인

- ② 겐트리 크레인
- ③ 호이스트 크레인
- ④ 케이블 크레인
- ⑤ 지브 크레인

2) 방호장치

- ① 브레이크
- ② 권과방지장치
- ③ 과부하방지장치
- ④ 해지장치
- ⑤ 과전류방지장치
- ⑥ 완충장치
- ⑦ 일주방지장치
- ⑧ 부양지시기(붐각도 지시기)
- ⑨ 부양정지장치

3) 안전대책

- ① 매달기 화물의 크기는 붐의 강도와 길이 및 사용 경사각에 의해서 결정되므로 과다한 사용을 방지하기 위하여 하중계나 하중제한장치가 필요하다.
- ② 지브를 올린채로 정지시킬 때는 그 낙하방지를 위한 제동방법을 마련하여야 한다(역회전정지장치)
- ③ 운전자, 후걸이공, 신호자는 표준신호에 의한 안전작업이 되도록 한다.
- ④ 붐의 각도에 따른 최대안전하중을 나타낼 수 있는 붐각도 표시기를 부착한다.
- ⑤ 동일한 궤도를 여러대의 크레인이 공용할 경우에는 10m이상 떨어져서 작업한다.

2.3 공기압축기

임펠러 또는 회전자의 회전운동이나 피스톤의 왕복운동으로 기체 압송의 압력 또는 토출공기압력이 1kgf/cm² 이상인 기계를 말한다.

1) 공기압축기의 종류

- ① 왕복식공기압축기
- ② 나사식공기압축기
- ③ 베인공기압축기
- ④ 터보형공기압축기

2) 방호장치

- ① 압력방출장치
- ② 언로드밸브

3) 안전대책

- ① 다단형압축기 또는 직렬로 접속된 공기압축기에는 과압방지 압력장출장치를 각단마다 설치하여야 한다.
- ② 압력방출장치등은 설치 후에는 1일 1회 이상 작동시험을 하는 등 성능유지 및 항상 점검 보수하여야 한다.
- ③ 압력방출장치는 1년에 1회 이상 표준압력계를 이용하여 토출압력을 시험한 후 납으로 봉인하여 사용하여야 한다.
- ④ 토출압력을 임의로 조정하여서는 안된다.
- ⑤ 운전시에는 최대공기압력을 초과하여서는 안된다.
- ⑥ 정지시에는 언로드밸브를 조작한 후 정지시킨다.
- ⑦ 회전부분의 철망부근에 안전밸브를 설치한 때에는 멈춤밸브의 상류쪽에 안전밸브를 끼워서 최대공기압력 이상이 되지 않도록 한다.
- ⑧ 공기압축기를 점검 또는 청소를 할 경우에는 반드시 전원 스위치를 끄고 한다.

3. 유해 위험한 기계 기구 및 설비 사용실태의 설문조사

3.1 조사대상사업장

최근 우리나라 각 사업장에서의 유해 위험한 기계 기구 및 설비에 대한 재해가 타 분야에 비하여 그 비중이 대단히 높고 또한 중대재해의 원인이 되고 있어 이에 대한 안전대책이 시급이 요구되고 있다. 따라서 본 연구에서는 경북지역의 120개 설문대상 사업장중 위험 기계 기구 사용 사업장을 대상으로 하여 설문조사를 실시하였다.

3.2 설문내용

본 연구에서는 유해 위험한 기계 기구 및 설비에 대한 위험실태를 파악하여 그 대책을 강구하기 위하여 우리나라 각 사업장에서 현재 사용하고 있는 위험기계 기구의 사용실태에 대하여 직접 설문조사를 실시하였으며 설문조사 내용의 요지는 다음과 같다.

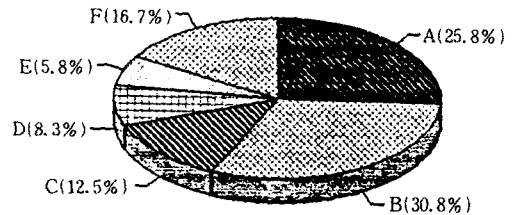
1) 일반사항

- ① 사용근로자수
 - ② 안전교육 실시여부
 - ③ 정부의 안전정책에 대한 바람
 - ④ 안전관련단체의 안전지도에 대한 바람
 - ⑤ 유해 위험한 기계 기구 및 설비 등에 대한 검사기관의 검사에 대한 견해
 - ⑥ 자체검사의 실시에 따른 문제점
- 2) 위험 기계 기구
- ① 기계 기구 설비 자체의 문제점
 - ② 안전장치 설치여부
 - ③ 안전장치의 사용상 문제점
 - ④ 기계 기구 및 설비 자체의 문제점
 - ⑤ 사용상의 문제점
 - ⑥ 안전관리 교육상의 문제점
 - ⑦ 자체검사 실시여부
 - ⑧ 향후 대책 또는 바람

4. 조사결과

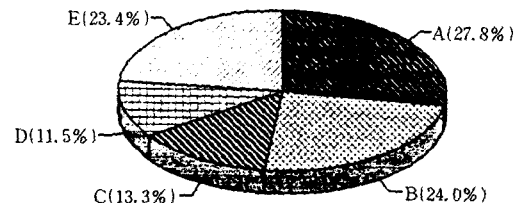
4.1 일반사항

1) 사용근로자수



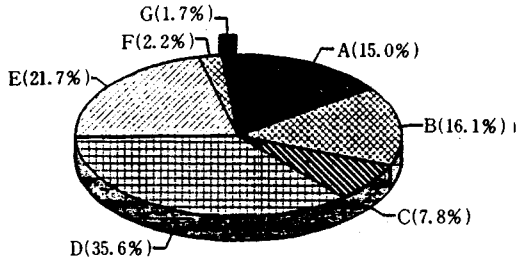
- A. 50명 이하
- B. 50~100명
- C. 100~150명
- D. 150~200명
- E. 200~300명
- F. 300명 이상

2) 안전교육 실시여부



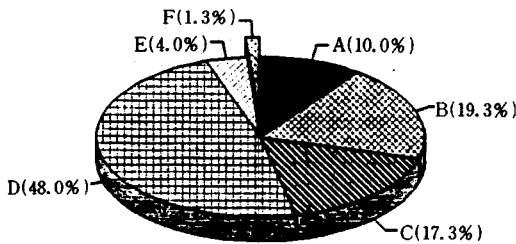
- A. 신규채용자안전교육
- B. 정기안전교육
- C. 작업내용변경시안전교육
- D. 특별안전교육
- E. 관리감독자안전교육

3) 정부의 안전정책에 대한 바람



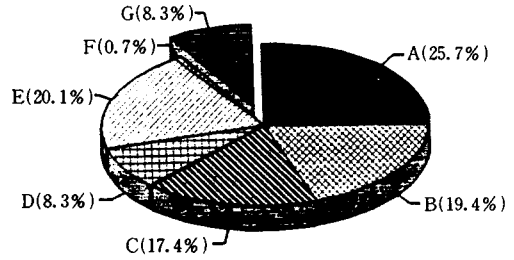
- A. 사업장에 대한 요구나 규제 완화
- B. 산업안전에 대한 국가정책 또는 시책에 대한 적극적인 홍보
- C. 지금보다 좀더 강력한 산업안전에 대한 지도 강화
- D. 좀더 사업장 실정에 맞는 안전지도감독
- E. 재해발생시 사후처리에 대한 협조 및 대책에 대한 지도
- F. 현 수준에 만족
- G. 기타

4) 안전관련단체의 안전에 관한 지도에 있어 바람



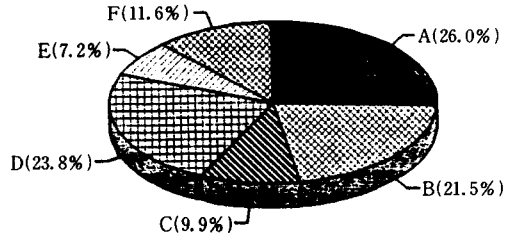
- A. 지금보다 좀더 많은 지원
- B. 사업장의 안전에 대한 기술적인 지원
- C. 산업안전에 대한 홍보물 및 교육자료 지원
- D. 사업장 실정에 맞는 안전교육, 안전진단, 안전점검 등에 대한 지원
- E. 현 수준에 만족
- F. 기타

5) 검사에 대한 검사기관(한국산업안전공단, 에너지관리공단, 한국가스안전공사, 한국승강기안전센터)의 검사에 대한 견해



- A. 많은 도움이 되고 있다.
- B. 그저 그렇다.
- C. 불필요한 요구나 간섭이 많다.
- D. 귀사의 실정에 맞지 않는다.
- E. 형식적이다.
- F. 전혀 도움이 안된다.
- G. 기타

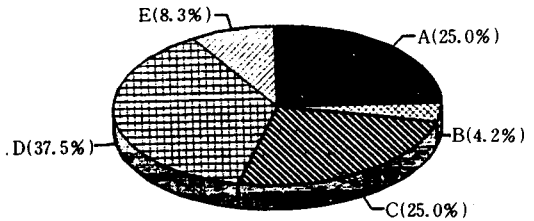
6) 자체검사가 미비한 사유



- A. 검사실시에 대한 기술이 부족하다.
- B. 공정상 기계정지 및 분해검사가 힘들다.
- C. 검사를 실시할 시간이 없다.
- D. 검사실시에 대한 전문 기술인력이 없다.
- E. 경영층의 안전의식이 부족하다.
- F. 기타

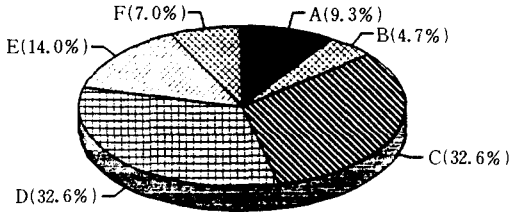
4.2 프레스 및 전단기

1) 프레스 자체의 문제점



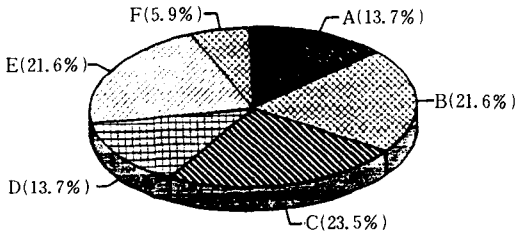
- A. 노후화
- B. 잘못된고장
- C. 성능 및 기능에 대한 숙련도 부족
- D. 성능유지 및 보수관리상의 문제
- E. 기타

2) 안전장치의 사용상 문제점



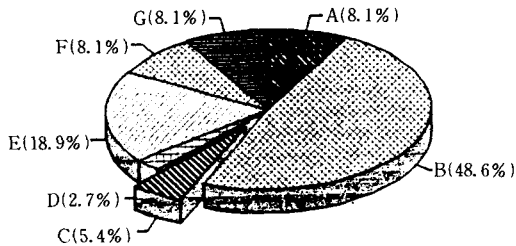
- A. 기계와의 설치상 부적합
- B. 잘못된고장
- C. 사용상의 불편
- D. 작업효율의 저하
- E. 사용방법 및 안전장치의 기능이해 부족
- F. A/S 미비

3) 사용상의 문제점



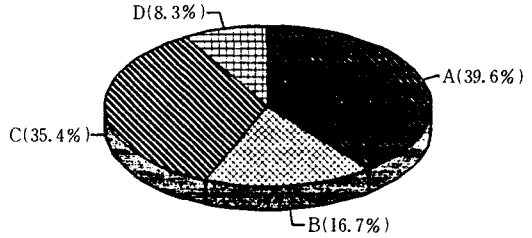
- A. 점검 및 보수 의 미비
- B. 기계에 대한 기능 인식도 부족
- C. 작업방법 및 안전수칙상의 문제
- D. 온도, 습도, 진동, 소음, 정리정돈 등 주위환경상의 문제
- E. 안전장치에 대한 불신 또는 불편상의 문제
- F. 기타

4) 안전관리 교육상의 문제



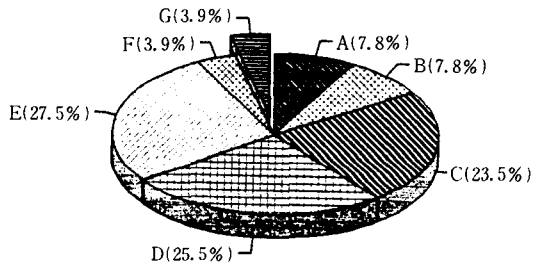
- A. 안전수칙 미비
- B. 안전교육의 미 실시 또는 미비
- C. 성능유지상의 문제
- D. 무리한 작업요구
- E. 미숙련자 배치상의 문제
- F. 작업에 있어 실정에 맞지 않는 안전에 대한 무리한 요구
- G. 기타

5) 산업안전보건법상의 자체검사 실시여부



- A. 정기적으로 실시
- B. 미 실시
- C. 형식적으로 실시
- D. 때에 따라 실시

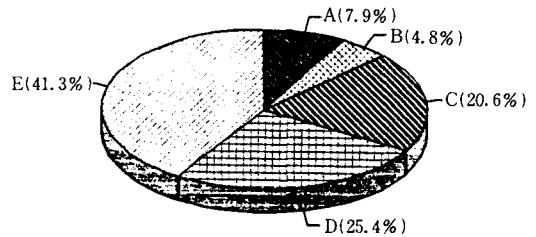
6) 향후 대책 또는 바람



- A. 신기계로 대체
- B. 기능에 맞는 안전장치 설치
- C. 작업에 방해가 되지 않는 안전장치 개발요망
- D. 교육 및 관리 강화
- E. 점검 및 보수 철저
- F. 작업량 및 작업시간의 단축
- G. 숙련자 배치

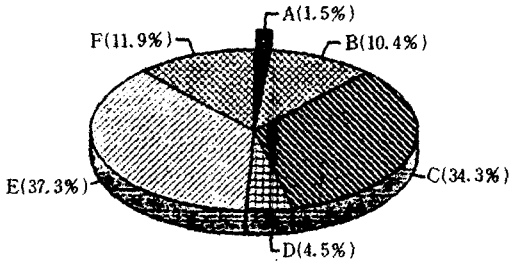
4.3 크레인

1) 크레인 자체의 문제점



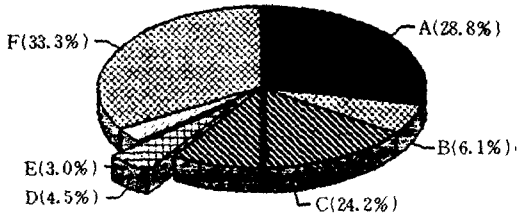
- A. 노후화
- B. 잘못된고장
- C. 성능 및 기능에 대한 숙련도 부족
- D. 성능유지 및 보수관리상의 문제
- E. 기타

2) 안전장치의 사용상 문제점



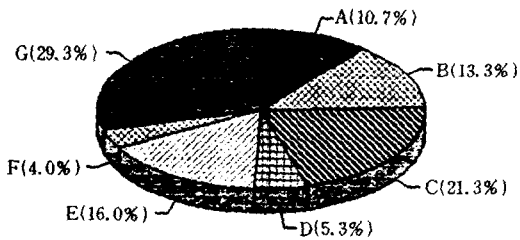
- A. 기계와의 설치상 부적합
- B. 작은고장
- C. 사용상의 불편
- D. 작업효율의 저하
- E. 사용방법 및 안전장치의 기능이해 부족
- F. A/S 미비

3) 사용상의 문제점



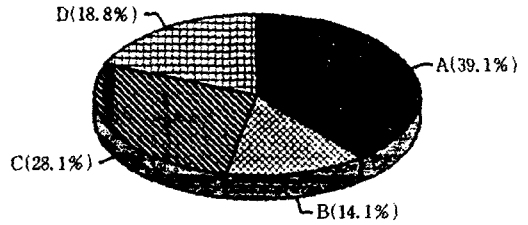
- A. 점검 및 보수의 미비
- B. 기능 인식도 부족
- C. 작업방법 및 안전수칙상의 문제
- D. 온도, 습도, 진동, 소음, 정리정돈등 주위환경상의 문제
- E. 안전장치에 대한 불신 또는 불편상의 문제

4) 안전관리 교육상의 문제



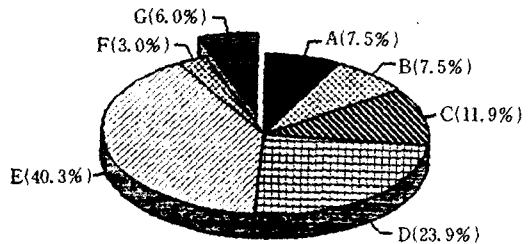
- A. 안전수칙 미비치
- B. 안전교육의 미설시 또는 미비
- C. 성능유지상의 문제
- D. 무리한 작업요구
- E. 미숙련자 배치상의 문제
- F. 작업에 있어 실정에 맞지 않는 안전에 대한 무리한 요구
- G. 기타

5) 산업안전보건법상의 자체검사 실시여부



- A. 정기적으로 실시
- B. 미 실시
- C. 형식적으로 실시
- D. 때에 따라 실시

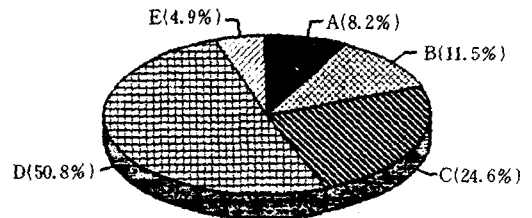
6) 향후 대책 또는 바람



- A. 신종으로 대체
- B. 기종에 맞는 안전장치 설치
- C. 작업에 방해가 되지 않는 안전장치 개발요망
- D. 교육 및 관리 강화
- E. 점검 및 보수철저
- F. 작업량 및 작업시간의 단축
- G. 숙련자 배치

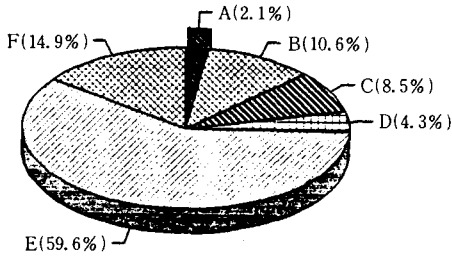
4.4 공기압축기

1) 공기압축기 자체의 문제점



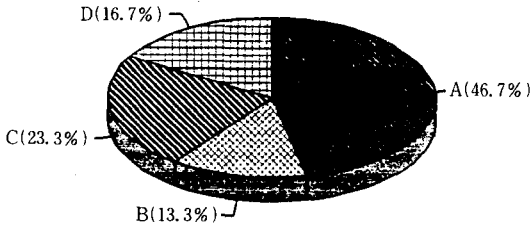
- A. 노후화
- B. 작은고장
- C. 성능 및 기능에 대한 숙련도 부족
- D. 성능유지 및 보수관리상의 문제
- E. 기타

2) 안전장치의 사용상 문제점



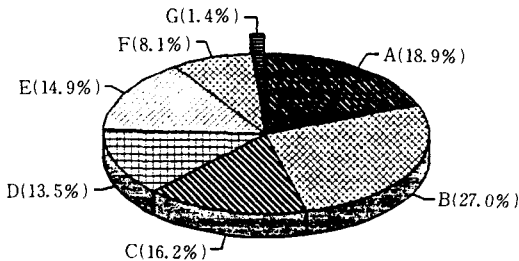
- A. 압력용기와의 설치상 부적합
- B. 잘못된 고장
- C. 사용상의 불편
- D. 작업효율의 저하
- E. 사용방법 및 안전장치의 기능이해 부족
- F. A/S 미비

3) 사용상의 문제점



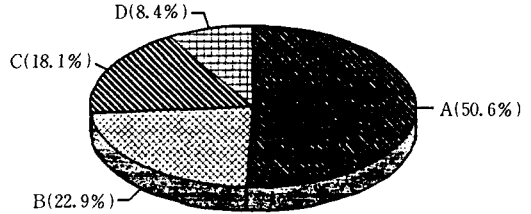
- A. 점검 및 보수 미비
- B. 기능 인식도 부족
- C. 작업방법 및 안전수칙상의 문제
- D. 안전장치에 대한 불신 또는 불편상의 문제

4) 안전관리 교육상의 문제



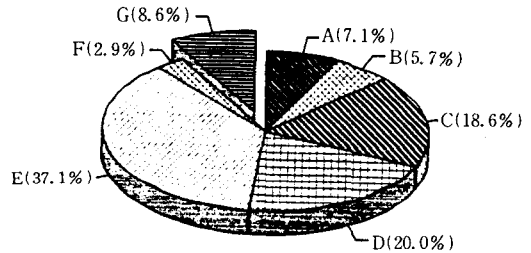
- A. 안전수칙 미비
- B. 안전교육의 미 실시 또는 미비
- C. 성능유지상의 문제
- D. 무리한 작업요구
- E. 미숙련자 배치상의 문제
- F. 작업에 있어 실정에 맞지 않는 안전에 대한 무리한 요구
- G. 기타

5) 산업안전보건법상의 자체검사 실시여부



- A. 정기적으로 실시
- B. 미 실시
- C. 형식적으로 실시
- D. 때에 따라 실시

6) 향후 대책 또는 바램



- A. 신종으로 대체
- B. 기종에 맞는 안전장치 실시
- C. 작업에 방해가 되지 않는 안전장치 개발요망
- D. 교육 및 관리 강화
- E. 점검 및 보수 철저
- F. 작업량 및 작업시간의 단축
- G. 숙련자 배치

5. 결 론

본 연구에서는 유해위험성을 안고 있는 사업장에서 각종 위험기계기구를 사용하는데 있어 필요한 작업안전기준의 타당성을 검토하기 위해, 사업장의 유해위험기계기구의 운용실태를 조사하였으며 그 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 1) 정부 또는 안전관련단체에 있어서 사업장 실정에 맞는 지도와 지원이 요구되고 있어, 그 대책이 요구된다.
- 2) 유해위험기계기구 및 설비의 검사기관에 대한 구체적 언급의 보완이 요구된다.
- 3) 자체검사에 대한 검사기술 및 전문기술인력이 절실히 요구된다.
- 4) 프레스(전단기), 크레인, 공기압축기에 있어서

안전장치의 사용상, 기계자체, 사용상, 교육상의 문제점이 상당히 많은 것으로 조사되었다.

- 5) 향후 대책 및 바램에 있어서 작업실정에 맞는 안전장치의 개발과 교육관리 및 점검보수에 대한 요구가 많았다.

이상의 결론은 유해위험작업에 있어서 중요한 문제인 기계자체와 안전장치에 대한 문제점의 해결과 정부 및 안전관련단체의 기술적지도와 지원이 요구되고 있으며, 특히 재해의 사각지대인 중소기업체에 대한 재정적 관리적 지원이 중소기업장에서 절실히 요구되고 있는 실정이므로 이에 대한 검토가 있어야 하겠으며, 향후 본 연구 이외의 유해위험기계구에 대한 운용실태의 활발한 연구가 필요하다고 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) 勞動部, “機械 機具 設備에 關한 規則解說(1, 2)”, 1993.
- 2) 韓國産業安全公團, “危險機械의 根源的 安全과 檢査制度”, 1993.
- 3) 催正永, “機械安全工學”, pp. 15~344, 1993.
- 4) 勞動部, “'92 産業災害分析”, pp. 5~120, 1993.
- 5) Richard A. Wadden, “Engineering Design for the Control of Workplace Hazards”, pp. 1~87, 1979.
- 6) John R. Ridley, “Safety at Work-Third edition”, pp. 141~189, 1990.
- 7) Willie Hammer. “Occupational Safety Management and Engineering”, pp. 128~150, 1976.