

# 자체검사제도가 갖는 재해예방 효과

백 종 배

충주대학교 안전공학과

(2001. 9. 7. 접수 / 2001. 12. 12. 채택)

## The Importance of Self-Inspection in Accident Prevention

Jong-Bae Baek

Department of Safety Engineering, Chungju National University

(Received September 7, 2001 / Accepted December 12, 2001)

**Abstract :** In compliance with the Industrial Safety and Health Acts, the owners/users have performed self-inspection at regular intervals to secure safety in the use of hazardous machinery, equipment and facilities. However, securing safety, which is the goal of self-inspection, has not been thoroughly understood in most small businesses and factories. The objective of this research is to analyze the importance and effects of self-inspection in preventing accidents in businesses and factories that use hazardous machinery and facilities. The result shows that self-inspection has made a good contribution to the prevention of accidents. Most businesses and factories that responded the survey answered they have improved safety in the use of machinery and facilities through self-inspection, though the ways of self-inspection were not all the same. However, the result also reveals that there are rooms for further improvement in the areas of self-inspection intervals, self-inspection methods and the selection of self-inspection objects. This improvement is necessary to improve the effect of self-inspection and to minimize regulations of the government on business activities.

**Key Words :** industrial safety, self-inspection, hazardous machinery and facilities, accident prevention

### 1. 서 론

지난 60년대 산업화 정책추진 이후, 우리나라의 산업현장에서는 생산성 향상과 품질개선을 위하여 많은 종류의 기계·기구 및 설비들이 개발·사용되어 왔다. 그러나 기계·기구 및 설비의 사용은 생산성을 향상시켜 기업의 경쟁력을 높이는 긍정적인 효과를 가져온 반면, 기계·기구 및 설비의 구조적 결함이나 위험요인에 대한 방호의 불충분으로 산업 재해를 유발시키는 부정적인 측면도 갖고 있다.<sup>3)</sup> 이에 산업안전보건법에서는 사업장에 설치된 기계·기구 및 설비의 사용과정에서의 안전성 확보를 위해 국가가 직접 행하는 설계·완성·성능·정기검사 이외에 사업주가 직접 주기적으로 기계·기구 및 설비에 대한 신뢰성 및 안전성을 자율적으로 유지·관리할 수 있도록 자체검사제도를 도입하여 운

영하고 있다.

그러나 대부분의 영세 소규모 사업장에서는 자체 검사에 있어 검사원 능력 및 장비의 부족, 자체검사 결과의 제출의무 부재 등으로 인하여 형식적인 검사로 일관하고 있다. 또한, 이로 인해 위험기계·기구 및 설비의 사용과정에서의 안전성 확보라는 자체검사제도 도입 취지 및 본연의 기능을 충분히 활용하지 못하고 있는 실정이다.<sup>5,7)</sup>

더욱이 최근 경제위기 이후, 기계·기구 및 설비의 개발 사용량이 증가하고 5인 미만 사업장과 일부 비 유해·위험업종에 대한 산업안전보건법의 적용이 일부 확대되면서 위험기계·기구에 대한 안전성 확보의 중요성이 더욱 부각되고 있는 실정이다.<sup>7)</sup>

따라서 위험기계·기구 및 설비에 의한 재해를 예방하는 데 있어 산업안전보건법에 의한 자체검사제도가 갖는 순기능과 역기능을 알아보고, 특히 재해예방에 기여하고 있는 실효성을 분석하고, 사업장내 자체검사제도 이행실태를 파악하는데 그 목적이 있다.

## 2. 실태조사 및 분석 방법

『'99 제조업체 작업환경 실태조사』의 조사완료 사업장 중에서 검사대상 기계·기구를 보유하고 있는 5,951개 사업장을 모집단으로 설정하였다.<sup>9)</sup> 그 중 자체검사 대상 기계·기구를 보유하고 있는 사업장에서 사업장의 규모, 소재지, 업종 등을 고려한 1,000개 사업장에 대해 D.M을 발송하여 157개 사업장으로부터 설문을 회수하였다. 그리고 지역적으로는 영·호남, 충청, 경인지역을 중심으로 320개 사업장에 대해서는 방문을 통한 면접조사를 실시하여 303개 사업장에 대하여 설문을 받았다. 인터넷을 통한 설문조사에서는 153개 사업장에서 설문에 응해 주었다. 또한 5인 미만 사업장 중 자체검사 대상 기계·기구를 보유하고 있는 사업장 125개소에 대해 별도로 작성된 설문지를 이용하여 설문조사를 실시하였으며, 17개 자체검사 지정기관에 대해서는 전수조사 형식으로 설문조사를 각각 실시하여 현행 자체검사 제도에 대한 실태를 조사·분석하였다.

우편을 이용한 실태 조사방법은 전국의 사업장에서 자체검사를 받아야 할 기계·기구 및 설비를 보유하고 있는 제조업체 및 건설업체를 선정하여 D.M을 발송하고 회송된 결과를 분석하였다. 그리고 사업장을 직접 방문하는 면접방법은 사업장을 방문하여 조사하였다. 마지막 방법으로는 인터넷을 활용하는 것으로 본 연구진이 보유하고 있는 Web server(SQL Database)를 활용하여 많은 설문자료를 받기 위해 연구의 시작부터 종료직전까지 운영하였다.

우편이나 방문면접으로 수집된 설문자료는 인터넷을 통하여 직접 입력될 수 있도록 구축한 Web Database에 별도의 과정을 거쳐 입력하였다. 이와 같은

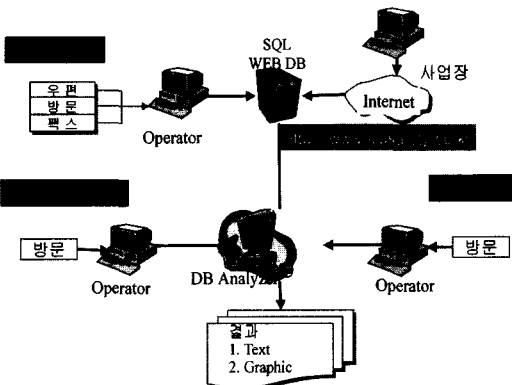


Fig. 1. A Simplified procedure for collecting data

절차를 통하여 수집된 설문자료는 통계처리가 가능하도록 구축된 Data Analyzer를 활용하여 분석하였다. 또한 자체검사제도와 관련한 실태파악을 하는데 필요한 여러 가지 원하는 정보를 그림 또는 텍스트 등의 형식으로 얻을 수가 있었다.

## 3. 자체검사 설비의 재해분석

### 3.1. 검사 대상설비의 재해분석

산업재해분석의 『조사대상 재해현황 및 분석자료』를 참조하여 자체검사 대상설비 중 원심기, 국소배기장치 및 부속설비를 제외한 11개 기계·기구 및 설비에 대한 재해현황(1991년~1999)을 분석하였다.<sup>2)</sup> 또한 산업재해를 발생시킨 자체검사 대상설비로 인한 재해자수와 사고 기인물로 분석된 전체 기계·기구 및 설비 재해자수를 백분율로 표현하였다. 그 결과 재해율은 1992년도부터 증가추세를 보이다가 1996년도를 기준으로 다소 감소하는 경향을 보였다. 이러한 1992년도의 급격한 증가에 대한 원인은 경기활성화에 따른 공장가동률의 증가를 들 수 있으며 1991년 7월부터 시행된 정기검사제도로 인하여 안전에 대한 사업장의 관심증가와 기계·기구 등의 자체검사규정(고시 제92-20호, 92. 6. 4) 개정 등의 영향으로 볼 수 있다. 기계·기구 등의 자체검사규정이 시행되기 이전에는 소홀하게 다루어졌던 유해위험 기계·기구 및 설비들을 조사하고 분석하는 등의 일련의 법적인 안전활동의 강화로 올 수 있는 일시적인 현상으로 해석할 수 있다. 또한 1994년도부터 다소 둔화된 증가를 보이다가 1998

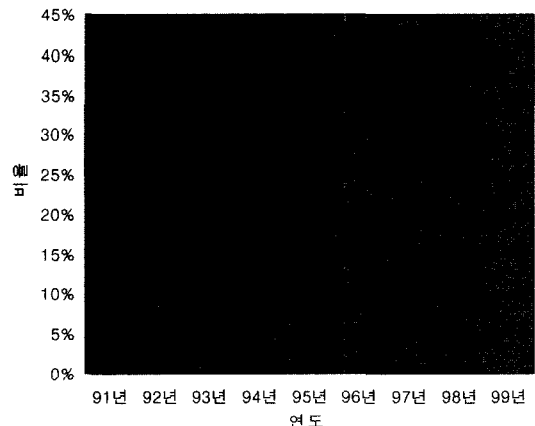


Fig. 2. Accident rate of machinery & facilities that are included in the inspection category

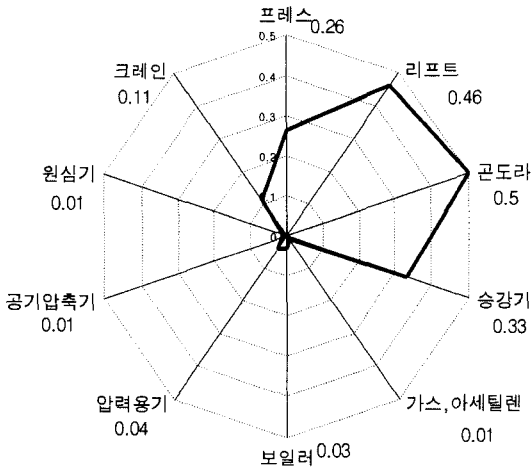


Fig. 3. The number of injuries machinery & facilities that are in the inspection category(per 100 machinery)

년도에 급격하게 감소현상을 나타내고 1999년도에 증가로 선회한 원인은 IMF 체제 하에서 공장가동률의 하락 등으로 급락한 재해율이 경기회복에 따른 공장가동률 및 월평균 근로시간수가 증가하는 등의 이유로 재해가 늘어난 것으로 판단된다.

각 기계·기구 및 설비별로 과거 10년 동안의 재해발생추이를 분석한 결과 정기검사에서 제외된 프레스의 경우 지속적인 증가추세에 있다. 또한 크레인, 승강기, 보일러, 압력용기 등은 증가추세에 있으나 공기압축기, 아세틸렌 용접장치 및 가스집합용접장치, 원심기 등은 감소 추세에 있다.

그리고 리프트, 곤도라, 승강기 등 각각의 자체검사 대상 기계·기구 및 설비에 대하여 최근 2년 동안의 재해분석결과를 살펴보면 프레스에 의한 재해자수가 161명으로 가장 많이 나타났다. 그러나 공기압축기, 원심기, 아세틸렌용접장치 및 가스집합장치 등도 설비 100대당 2년간 재해자수를 기준으로 한 발생빈도는 0.01로 매우 낮게 나타났다.<sup>2)</sup>

### 3.2. 비 대상설비의 재해분석

산업용로봇, 사출성형기, 로울러기, 컨베이어 등 자체검사 비 대상기계·기구 및 설비의 경우에 『조사대상 재해현황 및 분석자료』를 참조하여 최근 5년 동안의 재해현황(1995년~1999년)을 분석한 결과, 사고로 인하여 발생한 재해자수는 로울러기로 인한 재해자가 254명으로 가장 많았으며 사출성형기가 119명, 컨베이어가 103명 등의 순으로 나타났다.<sup>2)</sup> 같은 조건으로 자체검사 대상설비와 비교 분석

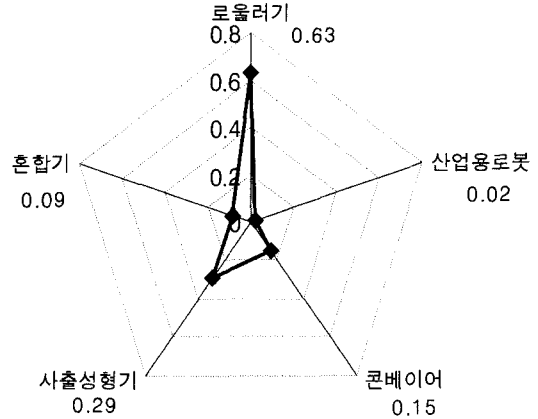


Fig. 4. The number of injuries for machinery & facilities that are not included in the inspection category(per 100machinery)

한 결과 공기압축기로 인한 재해자 수가 9명, 곤도라로 인한 재해자 수가 14명, 아세틸렌 용접장치 및 가스집합용접장치가 14명, 건조설비 및 부속설비가 19명 등의 순으로 자체검사 비대상 기계·기구 및 설비보다 현격하게 적게 나타났다. 또한 같은 기간 동안의 변동추이를 볼 때 최근 5년 동안 점진적으로 증가 또는 보합 추세를 보이고 있어 전체 산업재해의 60% 이상을 차지하고 있는 5인 미만사업장이 포함될 때 재해율은 더욱 증가할 것으로 판단된다.

특히, 자체검사 대상과 비 대상 기계·기구 및 설비를 각각에 대하여 비교 분석한 결과, 로울러기는 100대당 0.63명의 재해발생으로 기존 자체검사 대상인 프레스의 0.26명, 리프트의 0.46명, 곤도라의 0.50명보다도 재해발생 빈도가 높은 실정으로 나타났다.<sup>2)</sup> 또한 산업용로봇의 경우에도 일반재해에 대한 표본조사 결과는 없으나 사망재해는 '98년 2명이 발생하여 재해의 심각성이 높은 것으로 나타났다. 그리고 컨베이어, 혼합기, 사출성형기는 기존 자체검사 설비인 공기압축기, 원심기, 아세틸렌용접장치 및 가스집합용접장치, 보일러, 압력용기, 크레인보다도 재해발생 빈도가 높게 나타났다.

## 4. 산업안전 자체검사제도의 실태 파악

### 4.1. 산업안전보건관리의 여건 변화

50인 미만의 소규모 영세사업장에서 전체 재해자의 60% 이상이 발생하고 있으며, 재해율은 평균 재해율을 훨씬 상회하고 점유율 또한 매년 지속적인 증가추세에 있다.<sup>2,5)</sup> 특히, 2000년 7월 산업재해보상

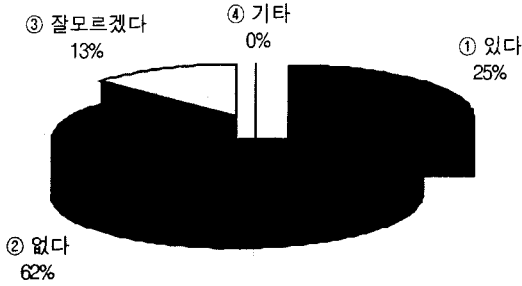


Fig. 5. Qualified inspectors for self inspection

보험 적용대상 확대에 따라 5인 미만 사업장을 포함한 소규모 사업장들의 대부분은 산업재해 발생의 위험이 높지만 재해예방시설에 투자할 자금에 대한 여력이 부족할 뿐만 아니라 안전보건에 대한 기술 또한 매우 취약한 편이다. 그러므로 일부 대기업을 제외한 근로자 5인 미만을 포함하는 소규모 영세 사업장들의 대부분은 자체검사를 시행함에 있어서 검사원의 검사능력, 검사장비의 부족 등으로 인하여 재해예방을 위한 실효성보다는 형식적인 검사에 치우치는 경향을 배제할 수는 없다.

### 4.2. 자체검사 대상 기계·기구 및 설비의 개발·사용의 변화

곤도라(Gondola)는 '80년대 후반에 이르기까지 건설현장에서 건축자재의 수직운반을 위한 수단으로 주로 사용했으나 설치 방법이 간편하고 설치비용이 적으며 작업범위가 매우 유연한 호이스트 또는 리프트 등을 선호함에 따라 곤도라의 사용은 현격하게 줄어들었다. 그리고 과거에는 아세틸렌을 칼슘카바이드(CaC<sub>2</sub>)에 물을 가하여 반응에 의해 생성된 아세틸렌가스를 발생시키는 발생기를 갖는 아세틸렌 용접장치를 사용하였으나 근래에는 석면과 같은 다공질 물질에 흡수시킨 아세톤에 아세틸렌을 고압에서 용해·충전시켜 어디에서나 손쉽게 사용할 수 있게 되었다. 따라서 폭발 위험성이 적은 용해 아세틸렌이 보급됨에 따라 아세틸렌 용접장치 및 가스 집합 용접장치를 사용하는 작업은 거의 하지 않고 있다. 공기압축기 및 압력용기의 재해발생 형태는 공기압축기에 의해서 발생된 압축공기를 저장하는 압력용기의 파열로 인한 재해가 주를 이루고 있다. 따라서 공기압축기에 주요 부분으로 포함되어 있는 압력용기의 파열을 예방하기 위해서 압력용기에는 압력방출장치를 설치하도록 되어 있으며 공기 압축기에서는 언로드 밸브(unload valve)를 설치하도록

되어 있다. 결국 공기압축기에 포함된 압력용기를 중복해서 자체검사를 하고 있는 실정이며, 이들 기계 설비들에 대한 재해도 90년대 초반 이후 현격하게 줄어들고 있다.<sup>8)</sup>

### 4.3. 자체검사항목의 적정성

사고발생 기계·기구 및 설비에 대하여 『사고가 발생하기 전에 자체검사를 실시하였는가?』에 대한 질문에 『실시하였다』는 응답이 69%로 가장 높게 나타났다. 따라서 자체검사를 실시하였음에도 불구하고 사고가 발생하였으며 이것은 검사항목에는 있는데 검사결과에 대한 적·부의 판단기준이 미흡하여 자체검사 항목에 포함되어 있었던 사고가 발생되었다고 판단된다. 그리고 검사항목에 포함되지 않았다는 것은 자체검사 항목의 부족으로 판단할 수 있다. 그리고 검사항목이 복잡하고 고도의 전문성이 필요한 부분이 많아 실질적인 자체검사가 어렵다는 것도 나타났다.

### 4.4. 영세소규모 사업장의 경제적 능력

50인 미만 사업장의 경우 대부분 대기업을의 1차 또는 2차 협력업체로서 기업의 경영이 모기업의 경영상태에 전적으로 좌우되고, 독자 브랜드가 없어 기업의 이윤추구가 결국 인건비 차액으로 귀결됨에

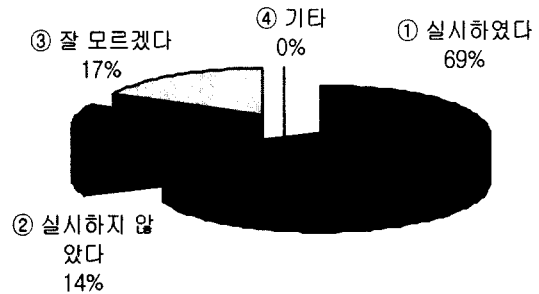


Fig. 6. Inspection rate for machinery in which accident occurred

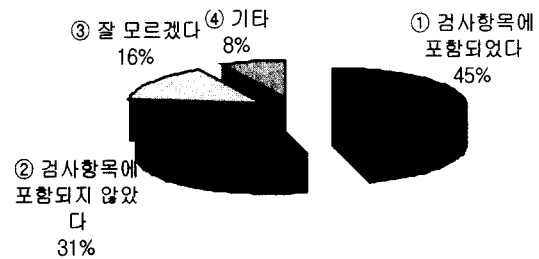


Fig. 7. Relationship between accident cause & inspection

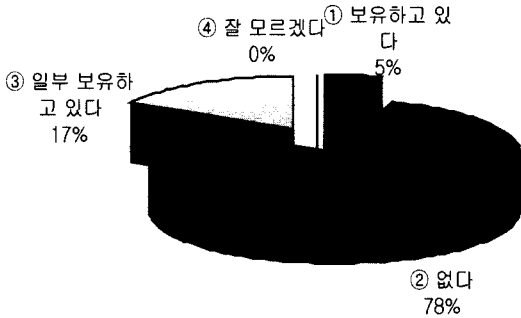


Fig. 8. Possession rate of equipment

따라 대기업이나 독자적인 사업영역을 확보하고 있는 중규모의 기업에 비해 시설투자는 물론, 안전관리에 투자할 재정적 능력이 부족한 실정이다.

자체검사와 관련해서는 자체검사에 필요한 검사장비의 보유여부를 묻는 항목에 대해서는 78%가 대부분의 사업장에서 제대로 보유하지 못하고 있다고 답하였다. 그 이유에 대해서는 33%가 가격이 비싸다는 것으로 나타났다. 따라서 영세소규모 사업장이 갖는 경제적 어려움을 알 수 있다.

#### 4.5. 노후 설비의 증대에 따른 사고 발생가능성 증가

실질적으로 우리나라 대부분의 기업은 과거 경제개발 5개년 계획의 추진이 본격화된 70~80년대 초반에 설립되었고, 그 이후 노동집약적 산업형태를 탈피하지 못해 시설투자가 부족하여 대부분의 시설이 노후화 된 상태이며, 이러한 현상은 특히, 화학공장을 중심으로 최근 다발하고 있는 대형화재·폭발사고의 주원인이 설비의 노후화에 기인하고 있는 것을 반증해 주고 있다.

재해발생설비의 사용연수에 대한 질문에는 3~7년 미만이 가장 높게 차지하고 있었다. 이것은 설비의 사용연수가 증가할수록 사고 발생이 높은 것으로 나타났다. 따라서 자체검사 대상 기계기구 및 설비 현황을 비교해 볼 때 5년 이상된 기계기구 및 설비가 전체조사대상의 70% 이상을 차지하므로 자체검사대상 기계기구 및 설비에 따른 재해율은 더욱 더 높아질 것으로 판단된다.

#### 4.6. 자체검사와 관련된 교육에 대한 참여 욕구 증가

자체검사원에 대한 교육이수 여부를 묻는 질문에 대해서는 이수한 적이 있다와 없다는 답이 각각 동등하게 나타났다. 또한 자체검사원 교육이수자 중에

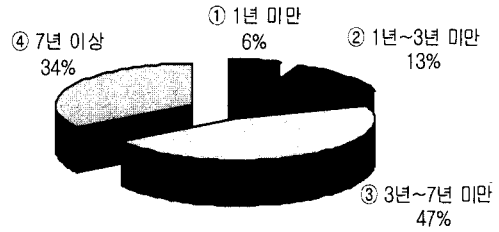


Fig. 9. The age of facilities in which accident occurred

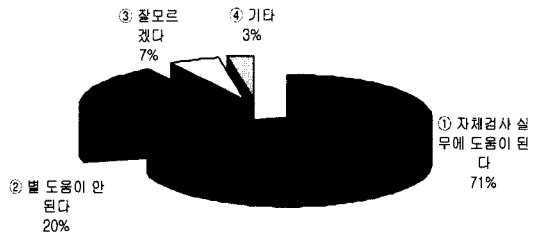


Fig. 10. Effects of education program

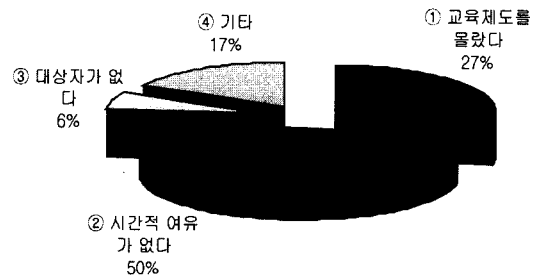


Fig. 11. Reasons for not attending education program

서 대다수가 자체검사원 양성교육을 받은 것으로 나타났으며 자체검사원 직무교육, 사업장내 자체교육의 순으로 나타났다. 그리고 다수가 시간적 여유가 없어서 자체검사원 관련교육을 이수하지 못한 것으로 나타났으나 향후에 교육기회가 주어진다면 참여하겠는가에 대한 답변이 74%으로 매우 높은 관심을 갖고 있는 것으로 나타났다.

#### 4.7. 특성에 따른 자체검사주기 조정

자체검사대상 주기 중 법정 검사주기의 폐지와 적정여부를 묻는 질문에는 전체 대상 기계기구 및 설비에 대하여 적절하다고 하였다. 주기의 개선에 대한 답에는 프레스 및 전단기, 원심기, 화학설비 및 부속설비 등은 검사주기를 단축해야 한다고 답했다. 그러나 나머지 크레인, 승강기, 압력용기, 공기압축기 등의 기계기구 및 설비에 대해서는 검사주기를 연장하여 완화해야 한다고 답했다.

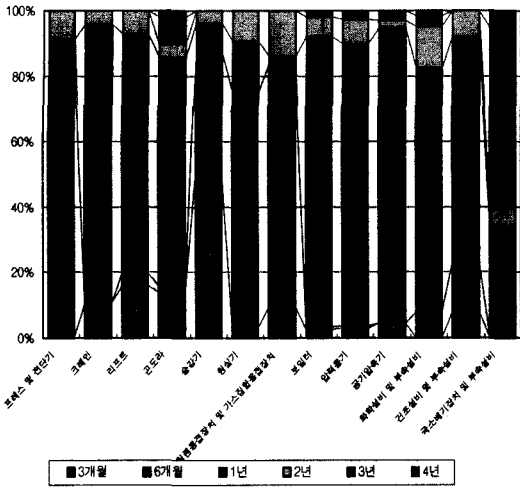


Fig. 12. Proper self-inspection interval of machinery & facilities that are included in inspection category

**4.8. 산업변화에 따른 새로운 위험기계·기구 및 설비의 등장**

산업의 변화에 따라 등장하게된 컨베이어(conveyer)와 산업용로봇 등은 자동화의 결과에 의해 과거에는 근로자들에 의존하는 비율은 산업의 발달과 비례하여 증가하고 있다. 사출성형기와 로울러기도 자동화 라인상에 설치되어 산업의 경쟁성을 높이기 위하여 사업장에서 선호하는 기계기구로서 보유수량의 증가가 예상된다. 그러나 이들 기계설비들의 최근의 재해현황을 근거로 볼 때 보유수량의 증가에 따라 재해발생 또한 증가하고 있는 실정이다.<sup>8)</sup>

따라서 앞에서 열거한 위험기계·기구에 대한 설문

조사에 대한 응답에서는 사출성형기, 산업용로봇, 로울러기, 분쇄기, 교류아크 용접기, 컨베이어의 순으로 자체검사 대상 기계기구 및 설비에 추가할 것을 요구하는 것으로 파악되었으며, 원하는 검사주기는 대체적으로 6개월에서 1년으로 나타났다.

**5. 결론**

설문결과에서도 자체검사의 효과를 묻는 질문에 응답자의 대부분이 안전성 및 신뢰성 확보에 도움이 된다고 응답하여 재해의 방지는 물론 설비의 신뢰성 향상에 효과가 있는 것으로 조사·분석되었다. 이러한 측면에서 자체검사는 중요한 의미를 갖는다고 볼 수 있다. 특히 자체검사는 단순히 사고의 예방을 위한 안전장치 확인뿐만 아니라 설비의 종합적인 검사를 통하여 신뢰성을 확보하는 중요한 수단으로써 효과가 높은 것으로 파악되었다. 또한 강제검사가 아니라 사업장에서 자체적으로 실시하는 검사로써 사업주에 대한 안전의식을 고취시키고 더 나아가서는 자율안전관리를 정착시키는데 그 효과가 있는 것으로 평가된다. 본 연구의 주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 국내 사업장의 위험기계·기구에 의한 재해발생현황과 사업장 노·사 및 안전보건관계자를 대상으로 한 설문조사 결과, 전반적으로 자체검사제도가 우리나라 산업재해예방에 기여한 것으로 분석된다. 즉, 사업장내에서 그 형태와 방법은 상이하나 대체적으로 설문에 응답한 사업장에서 자체검사를 실시하고 있었고, 나름대로 자체검사를 통해 기계·기구 및 설비의 안전성과 신뢰성을 향상시킨 것으로 나타났다. 다만, 자체검사제도의 실효성을 확보하고 자체검사로 인한 기업활동에 대한 규제요소를 최소화하기 위해 자체검사 대상, 방법, 주기 등 전반에 걸쳐 지속적으로 개선할 필요는 있다고 할 수 있겠다.

둘째, 검사항목에 있어서는 일부 사업장에서 과거 재해가 발생한 원인이 자체검사 항목과 관련이 있는 것으로 나타나 일부항목의 개선이 필요한 것으로 판단된다. 또한 자체검사 대상 중 일부 기계·기구 및 설비의 경우 그 사용빈도가 낮고, 동 기계·기구 및 설비에 의한 재해발생 정도도 낮아 자체검사 대상에서 제외하는 것이 바람직하다고 판단되며, 로울러기, 사출성형기, 컨베이어 등 일부 기계·기구 및 설비는 최근 들어 그 사용빈도가 높아

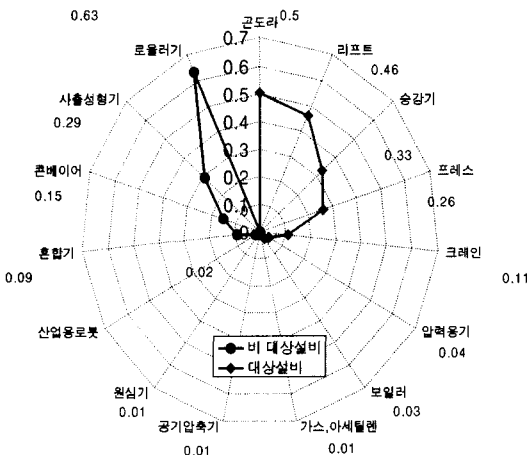


Fig. 13. Accident rate of hazardous machinery(per 100machinery)

집에 따라 재해가 다발하고 있다. 따라서 일차적으로 사용과정에서의 문제점을 제거하기 위한 차원에서 자체검사대상에 포함시킬 필요성이 있는 것으로 나타났다.

셋째, 현재 사업장내 자체적으로 자체검사를 실시하는 경우 외부 지정검사기관에 위탁하여 실시하는 경우와는 달리 검사시 사용하여야 하는 검사장비에 대한 규정이 없어 그 자체만으로 형식적인 검사가 되고 있음을 알 수 있다.

넷째, 5인 미만 사업장의 경우 자체검사의 필요성에 대해서는 대부분 공감대가 형성되어 있으나, 열악한 안전관리 능력과 전문인력의 부족으로 5인 이상에 대해 적용하는 현행 제도의 직접적인 적용은 곤란할 것으로 판단된다. 따라서 5인 미만 사업장에 적용할 수 있는 대상 기계·기구 및 설비의 범위를 조정할 필요가 있으며, 사업장에서 자체적으로 실시할 경우 검사항목 및 검사원의 자격 등도 일부 완화해 줄 필요가 있다고 판단된다.

## 참고문헌

- 1) 김상렬, 산업안전학회지, “유해위험작업의 안전작업을 위한 조사연구,” Vol. 8, No. 4, pp. 65~72, 1993. 12.
- 2) 노동부 산업안전국, “산업재해분석,” 1991~1999.
- 3) 백종배, 한양대학교, “산업재해 중 사망재해의 발생메커니즘 분석에 관한 연구,” pp. 7~10. 1991.
- 4) 조승혁, 정암문화사, “영세/중소기업 산업재해의 실태, 그 대책,” pp. 51~308. 1991. 11.
- 5) 한국산업안전공단, “근원적 안전을 위한 선진 검사기법의 활용방안,” pp. 7~21. 1999. 1.
- 6) 한국산업안전공단, “산업안전 자체검사 제도 개선방안에 관한 연구,” 2000. 12.
- 7) 한국산업안전공단, “안전보건,” pp. 12~15. 2000. 2.
- 8) 한국산업안전공단, “청주지도원, “로울러기의 안전,” 2000. 9.
- 9) 한국산업안전공단, “99제조업체작업환경실태조사 2000,” 2000. 5.
- 10) Roland P. Blake, “Industrial Safety,” Prentice-Hall, INC, Englewood Cliffs, NJ, pp. 92~112, 2000.