안전강좌

안전점검
(安全點檢)

朴　武　一

한국건설안전기술협회 교수
건설안전기술사

목　차

1. 안전점검의 의의
2. 안전점검의 대상
3. 안전점검의 효과적인 실천방안
4. 법정 안전점검
5. 자체검사
6. 유해·위험 기계 기구의 안전검사
7. 안전검사 및 진단기술

1. 안전점검의 의의

안전점검이란 안전을 확보하기 위하여 사업장의 실태를 파악하여 시정하고자 하는 것으로서 기계·설비 및 시설 등의 불안전한 상태와 사람의 불안전한 행동에서 발생하는 결함을 찾아내거나 안전대책의 상태를 확인하는 행위 또는 수단이다. 즉 사업장에서의 설비·시설, 작업방법, 작업환경, 안전교육, 안전조직 및 안전활동 등 제반 사항으로부터 잠재위험요소를 발견하여 이의 개선책을 제시하고 시정함으로써 사고발생을 사전에 예방하려는 예방수단이다.

우리 주변에는 많은 산업재해가 발생하고 있다. 신행주 대교의 붕괴, 구포역 열차 전복, 지하철 붕괴 등 대형재해는 물론이요, 건축현장에서는 매일 추락, 낙하비래 및 콘크리트 거푸집의 붕괴 등으로 사망 또는 중상해 재해가 일어나고 있다.

그때마다 왜 이러한 재해를 사전에 예방하지 못하였는가 또는 예방은 불가능하였는가 하고 후회와 반성을 하게 되며 이러한 일들을 당했을 때는 다음부터는 다시는 이런 일이 일어나서는 안되겠다는 다짐을 경영자나 실무자들은 생각하게 된다. 그러나 어느 기간의 시간이 흐르고 나면 이러한 후회나 결심은 다시 망각되어 같은 일들이 되풀이되곤 한다. 그러나 많은 사업장에서 이제 보다 더 적극적으로 재해를 예방하려는 노력이 눈에 띄고 있고 또 현장의 위험요인 발견과 대책수립에 객관적이고 표준적인 판단의 요구로 안전점검의 필요성은 높아가고 있다.

앞에서 언급한 것처럼 재해를 지속적으로 예방하는 수단으로서 가장 적절한 수단이 안전점검이다. 또한 오늘날의 안전사고의 개념은 작업에 지장을 주는 일 자체를 말하므로 안전점검을 효율적으로 실시하면 사고예방은 물론 작업에 지장을 주는 일 자체를 없앨 수

있으므로 인적, 물적의 불필요한 손실을 예방하고 근로자의 보호는 물론이요 기업의 채산성과 생산성을 향상시키는 가장 중요한 관리수단이 안전점검이라 할 수 있을 것이다.

2. 안전점검의 대상

안전점검이 효과적으로 실시되기 위해서는 안전점검 대상이 불안전한 상태와 불안전한 행동에 관계되는 모든 것이 망라되어야 한다. 현재까지 사업장에서 안전점검을 실시함에도 불구하고 실질적인 효과를 얻지 못하고 있는 가장 큰 이유 중의 하나가 안전점검 대상이 전부를 포괄하지 못하고 물량위주의 상태만 보았기 때문일 것이다.

안전점검의 실질적인 효과를 얻기 위한 대상은 관리, 교육 및 기술적 측면이 동시에 망라되어야 한다.

(1) 관리 및 교육적 사항

1) 안전조직 및 운영 : 조직 및 체제, 관리 및 운영 실태

2) 안전활동 : 안전계획, 안전규정 등의 작성 및 추진상황

3) 안전교육 : 법정 또는 사내 제반 안전교육의 계획 및 실시상황

4) 안전점검 : 제도 및 실시상황

(2) 기계·설비 및 시설 등 기술적 사항

1) 안전장치 : 법규와의 적합, 목적과 합치, 성능의 유지 및 관리상황

2) 작업환경 : 온도, 습도, 환기 등의 일반환경, 위험 및 유해의 관리

3) 보호구 : 종류, 수량, 관리 및 성능 확인

4) 정리정돈 : 표준화, 실시상황

5) 운반설비 : 표준화, 기계화, 성능과 취급관리, 표지 및 표시

6) 위험물 및 방화관리 : 위험물의 표지, 표시, 분류, 저장, 소방대의 평성과 훈련, 소화기의 정비상황

7) 제반 시설물들이다.

3. 안전점검의 효과적인 실천방안

안전점검이 효과적으로 실시되기 위한 구비조건은 ① 안전점검의 제도화(규정화) 실시 ② 안전점검표에 의한 점검 실시 ③ 안전점검결과의 이행(시정) ④ 안전점검에 대한 실시결과의 평가 등이 적절히 이루어져야 한다.

(1) 안전점검의 제도화(규정화) 실시

안전점검에 대한 책임은 산업안전보건법에 분명히 제시되어 있지만 사업주는 사전확인, 안전보건관리 책임자는 확인책임, 안전관리자 및 관리·감독자는 정기 및 특별점검, 안전담당자는 일상 및 특별점검, 작업자는 해당업무에 대한 일상(수시) 점검의 책임이 부여되어 있다. 따라서 이에 입각하여 안전점검에 대한 임무를 각자에게 명확히 부여하고 실시 및 결과처리 등에 대해 제도화하는 것이다.

직급별 안전점검업무는 다음과 같다.

① 공장장(현장 소장)

생산량과 품질의 변화가 작업안전에 미치는 영향, 설비·배치의 적합성 여부, 작업방법의 자동화, 안전기본시책의 실시상황, 현장 간부의 안전의식, 하도급의 상호협조사항을 매월 또는 안전주간 등 정기적으로 실시

② 안전관리자

법규에 정하여진 점검사항, 건설물, 설비, 작업장소, 작업방법의 위험 유무, 안전장치, 보호구의 성능에 대하여 1일 1회 이상 실시

③ 부·과장

소관 작업장의 전반적인 안전상황에 대하여 정기적으로 실시

④ 현장감독자

해당작업장의 전반적인 안전사항에 대하여

1일 1회 이상 계속적으로 실시

⑤ 전문기술자

위험 기계 및 설비(크레인, 보일러) 등의 안전성, 안전점검에 특수한 기술이 필요한 공법, 시설, 기계, 설비, 전기, 제어기, 위험물(폭발성 및 인화성 물질 등)의 취급, 저장의 적부에 대하여 정기적으로 실시

⑥ 작업자

취급 기계·설비, 공구, 안전장치 및 보호구의 성능 등을 매일 점검하며 그외 안전당번 또는 주번으로서 해당작업에 대하여 안전순찰을 실시하면 안전의식 고취에 효과적이다.

(2) 안전점검표에 의한 점검 실시

안전점검은 직급별로 안전점검의 종류별로 작성된 점검표에 의하여 실시하여야 정확하게, 또한 점검사항이 누락되지 않으며 동시에 기록을 용이하게 할 수 있다.

따라서 손상 및 파괴되기 쉬운 것과 수명정도를 파악할 수 있도록 기록하여야 한다. 점검항목은 작업별, 설비별로 현장조건에 맞게 작성되어야 하며 동시에 판정기준도 설정되어 있어야 한다.

특히 점검항목 설정시 해당대상에 대하여 기능적 특성, 과거사고경력, 위험도, 점검기술수준 및 점검자의 기능 등이 고려되어 설정되어야 한다.

1) 안전점검표 작성시 유의사항

① 사업장에 적합한 내용으로 작성한다.

② 정기적으로 검토하여 설비나 작업방법의 변경에 적응되도록 한다.

③ 내용은 구체적이며 사고예방에 실효성이 있어야 한다.

④ 위험성이 높고 긴급을 요하는 사항부터 순서대로 작성한다.

⑤ 일정한 양식을 정하여 점검대상마다 작성한다.

2) 안전점검표에 포함되어야 할 항목

① 점검항목(점검개소) ② 점검사항(점검내용) ③ 점검방법 ④ 판정기준 ⑤ 판정 ⑥ 점검시기 ⑦ 조치

3) 안전점검의 종류

① 일상(수시) 점검

매일 작업개시전, 작업중 및 작업후 기계·설비의 성능 및 법정 점검사항에 대하여 작업자, 작업책임자, 현장 감독자에 의하여 실시하는 안전점검

② 정기점검

기계·설비 및 시설물의 안전성, 중요부분의 무리한 작동 및 마모, 개조의 유무 등에 대하여 관리·감독자, 안전관리자 및 관계기술자에 의하여 실시하는 안전점검으로서 법정 정기검사도 여기에 해당된다고 볼 수 있다.

③ 임시점검

기계·설비, 시설 등의 신설, 개조 등에 대하여 가동전 또는 문제발생시 실시하는 안전점검

④ 특별점검

폭풍, 강풍, 지진 등의 발생후 작업재개전 또는 안전의 날 같은 특별히 정해진 날 실시하는 안전점검

⑤ 안전진단

외부의 전문가에 대하여 실시하는 안전점검의 일종으로서 자체에서 발견하지 못한 결함을 찾아내거나 또는 전문적인 판단이 필요할 때 실시하는 것으로 정기적으로 실시하면 효과적이다.

4) 안전점검방법

① 육안점검

설비 시설의 배치, 부착, 변형, 균열, 손상, 부식, 오손, 고정상태, 음향, 진동, 안전장치 부착 또는 사용 및 작업방법 등을 인간의 시각, 촉각, 청각 등에 의하여 조사하여 점검기준에 따라 양부를 확인하는 방법

② 기능점검

기계·설비를 시동장치, 안전장치와 차단장치 등을 정하여진 절차에 따라 작동시켜 작동상황을 확인하거나 조작을 함으로써 대상기기에 대해 기능의 양부를 확인하는 방법

③ 기계·기구에 의한 점검

점검용 기계·기구를 사용하여 부식, 마모, 균열, 재질 등의 상태를 측정하는 방법으로 정밀점검에 해당되며 비파괴 검사기기의 발달로 기계·설비를 해체하지 않고도 결함을 발견할 수 있다. 자동화 설비에 자동감지 방법으로도 사용되어 기계·설비 유지관리에 도움이 된다. 그러나 기기가 고가이고 취급에 전문성이 요구되는 것이 단점이다.

5) 판정기준

판정기준은 안전관계 법규, 기술지침, 관련 단체·기업의 자율적으로 제정된 안전기준, 재해사례 등으로부터 도출된 방지 대책 등을 채택하며 효과적인 것으로 적용한다.

(3) 안전점검결과의 조치

안전점검은 결함사항을 발견하는 수단이다. 그러나 결함의 발견만으로 재해가 예방되는 것은 아니다. 그러므로 대책의 선정과 즉각적인 시정조치 및 결과의 기록보존으로 향후 안전활동의 자료로 활용되어야 한다. 따라서 정확한 판정기준에 의한 판정과 이에 대한 시정대책을 선정하여 즉시 시정하며 많은 예산과 장기간이 소요되는 경우에는 별도의 계획을 수립하여 시정조치 하도록 해야 한다.

그리고 시정후 반드시 보고절차를 설정하여 결과를 확인할 수 있도록 하여야 확실한 안전점검의 효과를 얻을 수 있다.

안전점검을 실시한 경우 그 사업장 실정에 알맞는 안전대책의 선정을 위하여 안전수준이 설정되어야 하는데 그것은 안전수준이 낮은 작업장을 갑자기 높은 수준으로 한꺼번에 개선한다는 것은 무리이므로 적합한 적정수준을 설정하여 점진적으로 상위 수준까지 도달시키도록 하여야 한다.

그러므로 개선목표 설정은 실천 가능성을 고려하여 긴급한 위험성이 있거나 법령에 의해 규제되어 있는 것, 대상 근로자가 많은 것 등을 우선적으로 취급하고 그 외의 것은 단계적으로 개선하도록 함이 합리적이다. 재해율 감소목표도 명확히 설정해야 하는데 이는 과거의 재해로부터 도수율과 강도율을 산정하고 거기서부터 감소목표를 결정한다.

이렇게 정해진 목표에 따라 실시기간, 실시책임자, 자금 및 조달계획 등도 수립하여 실천하여야 한다.

(4) 평가

안전점검이 규정화되어 실시되면 현장에 정착이 쉬운 반면에 잘못하면 매일 또는 매월 등 반복되므로 타성에 빠져 형식적인 업무로 흐를 가능성이 있다. 이를 막기 위하여 단순한 업무의 반복 실시가 아닌 창의적인 노력과 적극적 참여가 계속될 수 있도록 하는 자극이 필요하다. 이를 위하여 항시 업무내용과 성과를 평가하여 개선 발전시켜야 한다. 특히 책임자의 지속적인 관심이 가장 중요한 요소가 될 것이다.

(5) 안전점검 실시요령

1) 안전점검시 유의사항

① 안전점검을 형식, 내용에 변화를 부여하여 몇가지 점검방법을 병용한다.

② 점검자의 능력을 감안, 거기에 따른 점검을 실시한다.

③ 과거의 재해발생개소는 그 원인이 완전히 제거되었나 확인한다.

④ 불량개소가 발견되었을 경우는 다른 동종 설비에 대해서도 점검한다.

⑤ 발견된 불량개소는 원인을 조사하고 즉시

필요한 대책을 강구한다. 대책에 대해서는 관리자측에서 해야 할 사항을 먼저 실시하도록 유의하고, 또 대책이 완료하였을 경우 신속하게 관계부서에 통보한다.

⑥ 사소한 사항이라도 중대사고로 연계될 수 있기 때문에 빠뜨리지 않도록 유의한다.

⑦ 안전점검은 안전수준의 향상을 목적으로 한다는 것을 염두에 두고 결점의 지적 또는 위압적인 태도는 삼가한다.

2) 안전점검 작업시 안전조치사항

점검작업은 비정상적인 작업이므로

① 작업시간이 비교적 짧고 더욱이 작업내용이 많은 종류에 이르기 때문에 위험에 노출되기 쉽다.

② 일반 기계 설비의 구조는 정상작업을 대상으로 한 것이므로 비정상작업에 대한 배려에 결함이 있다.

③ 기계 설비를 운전하면서 점검하는 기회가 발생하게 되어 가동부분에 접촉할 위험이 있다.

④ 작업자의 자격, 작업범위가 불명확하면 불안전한 행동을 유발하기 쉬워지는 등의 특징이 있기 때문에 특히 안전작업에 노력해야 한다.

따라서 점검작업시 다음 사항을 유의하여 실시한다.

① 안전점검을 간소화, 기계화하여 사람에 의한 점검기회를 줄인다. 즉 페일 세이프(Fail safe)화, 부품의 단위(Unit)화 등의 채용에 의해 점검을 간소화하고 기계화한다.

② 점검작업의 표준화를 위해 작업을 표준화하고 작업자의 자격, 보호구의 착용 등에 대해서도 표준화한다.

③ 안전점검을 위해 필요한 안전장치, 안전울(방책), 승강설비, 개폐기, 시건장치 등의 시설을 구비하고 보호구를 착용한다.

④ 작업자의 자격요건을 정하고 교육을 실시하며 또 점검작업에 적합한 지휘 감독자를 배치한다.

4. 법정 안전점검

(1) 안전진단

안전진단은 보다 더 구체적으로 안전대책을 수립, 실천을 위하여 전문가 또는 전문기관에 의하여 실시하는 것으로 산업안전보건법 제49조에 의거, 노동부 장관의 명에 의거 실시하는 안전진단(법정안전진단)과 자체 필요에 따라 실시하는 안전진단(정밀안전진단)으로 구분하여 실시된다.

1) 법정안전진단은 다음 경우에 실시한다.

① 중대재해가 발생한 사업장

② 안전보건개선계획 수립대상 사업장

③ 지방 노동관서장이 필요하다고 인정하는 사업장

해당법규내용을 살펴보면

산업안전보건법 제49조(안전진단 등) ① 노동부 장관은 노동부령이 정하는 사업장에 대하여 노동부 장관이 지정하는 자가 실시하는 안전·보건진단을 받을 것을 명할 수 있다.

② 사업주는 제1항의 규정에 의한 안전·보건진단업무에 적극 협조하여야 하며, 정당한 사유 없이 이를 거부하거나 방해 또는 기피하여서는 아니된다.

동시행규칙 제126조(대상사업장의 종류) ① 안전진단대상 사업장이란 다음 각호의 1에 해당하는 사업장을 말한다.

1. 중대재해발생 사업장

2. 법 제50조 제2항의 규정에 의하여 안전보건개선계획 수립·시행명령을 받은 사업장

3. 기타 지방노동관서의 장이 안전·보건진단이 필요하다고 인정하는 사업장

② 제1항의 규정에 의한 안전·보건진단의 명령은 종합·기계·화공·전기·건설안전진

단 또는 보건진단으로 구분하여 명하여야 한다라고 되어 있다.

2) 정밀안전진단

현장 자체의 필요에 따라서 전문기관 또는 전문가의 자문 및 평가를 받기 위하여 실시한다.

(2) 법정 안전점검사항

산업안전보건법에 규정된 작업전, 작업중 안전점검사항은 안전점검표에 의거, 안전점검을 실시하고 그 기록을 유지하여야 하며 건설업에 관련된 내용을 발췌하면 다음과 같다.

대 상	기 간	주 요 점 검 사 항
콘베이어 (규칙 제214조)	작업시	① 원동기 및 풀리 기능의 이상 유무 ② 이탈방지장치 기능의 이상 유무 ③ 급정지장치 기능의 이상 유무 ④ 원동기, 회전축, 치차 풀리 등의 덮개 또는 울의 이상 유무
차량계 (규칙 제231조)	작업전	① 브레이크 및 클러치의 이상 유무 ② 와이어 로프 및 체인의 손상 유무 ③ 바켓, 디퍼 등의 이상 유무
항타기, 항발기 (규칙 제251조)	조립시	① 연결부의 풀림 또는 손상 유무 ② 권상용 와이어 로프, 로프차 및 풀리 장치의 부착상태의 이상 유무 ③ 권상장치의 브레이크 및 쇄기장치 기능의 이상 유무 ④ 권상기 설치상태의 이상 유무 ⑤ 버팀의 설치방법 및 고정상태의 이상 유무
크레인 및 리프트 등 (규칙 제117조)	작업전	① 권과방지장치, 브레이크 및 클러치 기능의 이상 유무 ② 와이어 로프가 달려있는 부분의 이상 유무
와이어 로프 등 (규칙 제172조)	작업전	양중기의 와이어 로프·달기 체인·섬유 로프·섬유 벨트 또는 후크·샤클·링 등의 철구를 사용한 고리걸이 작업시 당해 와이어 로프 등의 이상 유무
국소배기장치 (규칙 제47조)	사용전	① 닥트 및 배풍기의 분진퇴적상태의 점검 ② 닥트의 접속부의 이완유무의 점검 ③ 흡기 및 배기능력의 점검 ④ 기타 국소배기장치의 성능을 유지하기 위하여 필요한 사항의 점검
제진장치 (규칙 제47조)	사용전	① 제진장치 내부의 분진퇴적상태의 점검 ② 여과제진장치에 있어서는 여과재의 파손 유무의 점검 ③ 제진장치의 분진처리능력의 점검 ④ 기타 제진장치의 성능을 유지하기 위하여 필요한 사항의 점검
콘크리트 타설 (규칙 제365조)	작업전	① 지보공의 변형 ② 지보공의 변위 ③ 지반의 침하
비계 (규칙 제374조)	비계사용 작업전	① 발판재료의 손상여부 및 부착 또는 풀림상태 ② 당해 비계의 연결부 또는 접속부의 풀림상태 ③ 연결재료 및 연결철물의 손상 또는 부식상태 ④ 손잡이(난간대)의 탈락 여부 ⑤ 기둥의 침하, 변형, 변위 또는 흔들림상태 ⑥ 와이어 로프 등의 부착상태 및 매단장치의 흔들림 상태

대 상	기 간	주 요 점 검 사 항
흙막이 지보공 (규칙 제395조)	정기적	① 부재의 손상·변형·부식·변위 및 탈락의 유무와 상태 ② 버팀대의 긴압의 정도 ③ 부재의 접속부·부착부 및 교차부의 상태 ④ 침하의 정도
터널내 자동경보장치 (규칙 제403조)	당일 작업전	① 계기의 이상 유무 ② 검지부의 이상 유무 ③ 경보장치의 작동상태
터널 지보공 (규칙 제422조)	수 시	① 부재의 손상·변형·부식·변위 탈락의 유무 및 상태 ② 부재의 긴압의 정도 ③ 부재의 접속부 및 교차부의 상태 ④ 기둥침하의 유무 및 상태
중량물 취급 (규칙 제468조)	작업 시작전	① 중량물 취급의 올바른 자세 및 복장 ② 위험물의 비산에 따른 보호구의 착용 ③ 카바이트·생석회 등과 같이 온도상승이나 습기에 의하여 위험성이 존재하는 중량물의 취급방법 ④ 기타 하역운반기계 등의 적절한 사용방법

주 : ( )의 규칙은 산업안전기준에 관한 규칙임.

5. 자체검사

산업안전보건법에 정하여진 위험기계·기구는 일정기간을 두고 그 성능의 정상 여부를 점검하는 안전검사를 실시하고 그 결과를 기록 및 보존하여야 하며 이에 대한 관계규정내용은 다음과 같다.

(1) 자체검사에 관한 근거규정

1) 산업안전보건법 제36조(자체검사)

① 사업주는 노동부령이 정하는 기계·기구에 대하여는 노동부령이 정하는 자격을 가진 자로 하여금 정기적으로 자체검사를 실시하도록 하고 그 결과에 대하여 산업안전보건위원회의 의견을 첨부하여 기록·보존하여야 한다.

② 사업주는 제1항의 규정에 의한 자체검사를 노동부 장관이 지정하는 검사기관(이하 "지정검사기관"이라 한다)에 위탁하여 실시할 수 있다.

③ 지정검사기관의 지정요건, 지정신청절차, 지정의 취소, 기타 필요한 사항은 노동부령으로 정한다.

④ 제1항 및 제2항의 규정에 의한 자체검사의 방법·기준, 기타 필요한 사항은 노동부장관이 정한다.

⑤ 제1항 및 제2항의 규정에 의하여 당해 사업장의 자체검사를 실시하는 자는 노동부령이 정하는 바에 의하여 필요한 교육을 받아야 한다.

2) 대상 기계·기구

동시행규칙 제73조(자체검사대상 기계·기구 등) ① 법 제36조 제1항에서 "노동부령이 정하는 기계·기구"라 함은 다음 각호의 기계·기구를 말한다.

1. 크레인
2. 리프트
3. 곤도라
4. 승강기

5. 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합 용접장치

6. 보일러 및 압력용기

7. 국소배기장치(제진장치 및 배출가스 처리장치를 포함한다)

② 법 제36조 제1항의 규정에 의한 자체검사의 방법·항목 및 주기·검사 결과의 조치 및 그 기록의 보존에 관하여는 법·영·안전규칙 및 보건규칙이 정하는 바에 의한다.

③ 법 제34조 제5항의 규정에 의하여 정기검사를 받은 기계·기구 및 설비로서 노동부장관이 인정하는 것과 건축법에 의하여 하자보수기간중에 실시한 하자보수를 위한 검사 및 고압가스안전관리법, 중기관리법, 광산보안법, 집단에너지사업법, 승강기 제조 및 관리에 관한 법률, 기타 다른 법령에 의하여 검사를 받은 기계·기구 및 설비로서 노동부 장관이 인정하는 것에 대하여는 자체검사를 면제한다.

(2) 자체검사 대상, 기간 및 주요검사항목

대 상	기 간	주 요 검 사 항 목
크레인, 이동식 크레인, 데릭	6개월 1회 이상	① 상부선회체 ② 하부주행체 ③ 아우트리거 ④ 붐 및 도르레, 와이어 로프 ⑤ 안전장치(권과방지장치, 하중계, 각도계, 과부하방지장치, 수평장치, 기타) ⑥ 급유부분 ⑦ 하중부분(권상, 선회, 주행)
리프트	6개월 1회 이상	㉠ 승강로(앵카, 가이드 레일, 승강로 울 등) ㉡ 승강로 탑(타워 리프트) ㉢ 가이드 레일(평행도, 도르레) ㉣ 카(반기) ㉤ 안전장치의 이상 유무(권과, 경보, 과부하 및 낙하방지장치) ㉥ 윈치 ㉦ 도르레 ㉧ 와이어 로프 ㉨ 버팀(스테이) ㉩ 전기장치 ㉪ 운전대, 운전실
간이 리프트	6개월 1회 이상	① 승강로 ② 권상기
곤도라	6개월 1회 이상	① 구조부분 ② 기계부분 ③ 전기부분 ④ 로프 ⑤ 안전장치 ⑤ 운전시험
승강기	1월 1회 이상	① 비상정지장치, 과부하방지장치 및 기타 안전장치, 브레이크 및 제어장치 ② 와이어 로프 ③ 가이드 레일 ④ 옥외에 설치된 화물용 승강기의 가이드 로프를 연결한 부분
아세틸렌 용접장치	1년 1회 이상	① 아세틸렌 발생기 ② 안전기 및 산소 조정기 ③ 도관 및 취관 ④ 발생기 및 발생기실 ⑤ 저장설비
가스집합 용접장치	1년 1회 이상	① 용기 및 안전기 ② 도관 및 취관 ③ 운반장치 ④ 발생기 및 발생기실 ⑤ 저장설비

대 상	기 간	주 요 검 사 항 목
보일러	6개월 1회 이상	① 방호장치의 이상 유무 ② 보일러 본체의 손상 유무 ③ 연소장치의 이상 유무 ④ 자동제어장치 기능의 이상 유무 가. 압력방출장치의 토출상태 나. 압력제한 스위치의 표준압력에 의한 작동시험 다. 고저수위조절장치와 급수 펌프와의 연동된 작동상태 라. 기타 제어장치의 기능상태 ⑤ 각종 밸브의 정상작동상태
국소배기장치	1년 1회 이상	① 후드와 닥트의 마모, 부식, 손상 유무와 그 정도 ② 닥트와 비풍기의 청결상태 ③ 전동기와 선풍기를 연결한 밸브의 작동상태 ④ 흡기 및 배기 능력

6. 유해 · 위험 기계 기구의 안전검사

산업안전보건법에 정하여진 위험 기계 · 기구 및 설비에 대하여 제조 또는 수입하는 경우 설계 · 완성 또는 성능검사를 실시하여야 한다.

(1) 검사대상 기계 · 기구 및 설비

번호	종 류	적 용 범 위
1	크레인(호이스트, 천정, 타워, 지브크레인 등)	정격하중이 3톤 이상인 것. 단, 중기관리법의 적용을 받는 이동식 크레인(기중기)은 제외
2	리프트(건설용 리프트, 간이 리프트)	승강로의 높이가 18미터 이상으로서 적재하중이 0.5톤 이상인 것.
3	압력용기	화학공장의 탑류, 반응기, 열교환기, 저장용기와 모든 사업장의 공기저장 탱크 등으로서 사용압력이 0.2 kgf/cm^{2}G 이상이 되고 사용압력(단위 : kgf/cm^{2}G)과 용기내 용적(단위 : m^3)의 곱이 1 이상인 것. 즉, □kgf/cm^{2}G×□m^3≥1
4	프레스	압력능력이 30톤 이상인 것(자중이 2~2.5톤 정도)
5	공기압축기	게이지 압력 2 kgf/cm^{2}이상인 것으로 토출량이 1m^3/min 이상인 것(축동력 7.5KW 정도) 중기관리법의 적용을 받는 것은 제외

(2) 정기검사 주기

검사대상 \ 구분		정기검사	자체검사 (참고)
크레인		2년	6개월
리프트	건설용	1년	6개월
	간이	2년	
압력용기		2년	6개월
공기압축기		2년	6개월

(3) 근거규정

산업안전보건법 제34조(유해 또는 위험한 기계 · 기구 및 설치 등의 검사) ① 노동부장관은 유해 또는 위험한 기계 · 기구 및 설비의 안전성에 관한 제작기준과 안전기준을 정할 수 있다.

② 기계 · 기구 및 설비를 제조 또는 수입하는 자는 제1항의 규정에 의한 제작기준과

안전기준에 적합하지 아니한 기계·기구 및 설비를 제조 또는 수입하여서는 아니된다.

③ 노동부 장관은 제1항의 규정에 의한 기계·기구 및 설비중 노동부령이 정하는 기계·기구 및 설비를 제조·수입하는 자에 대하여 필요하다고 인정할 경우 설계·완성 또는 성능검사를 실시할 수 있다. 다만, 주문서의 시방서에 의하여 주문을 한 경우에는 주문서에 대하여 실시할 수 있다.

④ 노동부 장관은 제3항의 규정에 의한 설계·완성 또는 성능검사에 합격하지 아니한 기계·기구 및 설비 등을 제조 또는 수입한 자에 대하여 당해 기계·기구 및 설비 등의 제조·수입·진열·사용·대여 또는 판매의 중지, 기타 필요한 조치를 명할 수 있다.

⑤ 제3항의 규정에 의한 기계·기구 및 설비 등을 사용하는 자는 노동부 장관이 실시하는 정기검사를 받아야 한다.

⑥ 제3항 및 제5항의 규정에 의한 검사기준·절차, 기타 필요한 사항은 노동부 장관이 정한다.

1) 검사실시시기

동시행규칙 제58조의 2(검사의 실시시기 등)

1. 설계검사 : 검사대상품의 제작전에 제작기준 및 안전기준의 준수 여부를 확인하기 위하여 필요한 때

2. 완성검사 : 검사대상품의 설치를 완료한 때

3. 성능검사 : 검사대상품의 제작완료 후 출고전

4. 정기검사 : 최초 검사일 기준으로 매 2년마다(건설용 리프트·승강기 및 보일러는 1년) 1회. 이 경우 검사신청은 검사주기 만료일 후 15일까지 이를 하여야 한다.

① 노동부 장관은 법 제34조 제6항의 규정에 의하여 검사기준을 정하거나 변경한 때에는 이를 고시하여야 한다.

② 제1항의 규정에 의한 검사 결과 제2항의 규정에 의한 검사기준에 적합한 경우에 한하여 합격판정을 한다. 다만 검사기준에 미달된 사항이 경미한 경우에는 개선을 조건으로 하여 합격판정을 할 수 있다.

2) 검사방법

동시행규칙 제58조의 3(검사방법)

1. 설계검사 : 당해 기계·기구 및 설비의 제조형식별로 실시한다.

2. 완성검사 : 당해 기계·기구 및 설비별로 실시하되, 구조규격이 동일하고 완성품 형태로 제조되는 경우에는 설계 및 성능검사로 대체할 수 있다.

3. 성능검사 : 당해 기계·기구 및 설비의 제조형식별로 실시하되, 사용장소에 설치하여 완성품을 제조하는 경우에는 설계 및 완성검사로 대체할 수 있다.

4. 정기검사 : 당해 기계·기구 및 설비별로 실시한다.

3) 이중검사의 배제

동시행규칙 제59조(이중검사의 배제) ① 에너지이용합리화법, 고압가스안전관리법, 중기관리법, 광산보안법, 집단에너지사업법, 승강기제조 및 관리에 관한 법률, 기타 다른 법령에 의하여 검사를 받은 기계·기구 및 설비로서 노동부 장관이 인정하는 것에 대하여는 제58조의 규정에 의한 검사를 면제한다.

② 지정검사기관이 제73조의 규정에 의하여 자체검사를 실시하고 그 결과를 정기검사를 위탁받은 기관에 제출한 경우에는 노동부 장관이 정하는 바에 의하여 정기검사를 면제할 수 있다.

4) 검사의무자

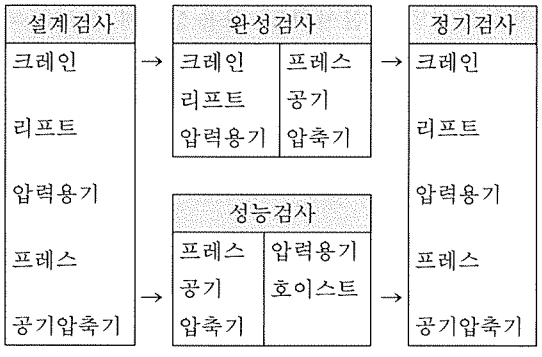
○ 설계검사

– 검사대상품을 제조하려는 자

○ 완성검사
– 제조·수입하여 설치하려는 자
– 변경 설치하려는 자
– 성능검사 대상품을 설치장소 또는 사용장소에서 제작·조립하여 설치하려는 자
○ 성능검사
– 제조하여 출고하려는 자
– 완성검사 대상품을 공장에서 완성품 형태로 제조하여 출고하려는 자
○ 정기검사
– 사용하는 자
– 성능검사 대상품을 수입하여 설치하려는 자

5) 검사종류 및 적용대상

○ 검사종류별 대상기계·설비



7. 안전검사 및 진단기술

검사란 설비·기계기구·제품 원자재 시설 등이 본래의 목적에 위배됨이 없이 정상적인 기능이 유지되고 있는가를 육안이나 타진 혹은 검사장비를 이용하여 전문검사원에 의해서 확인하는 행위를 말한다.

(1) 검사의 종류

검사대상에 의한 분류는
① 성능검사
② 형식검사
③ 규격검사로 나누어지며

검사방법에 의한 분류는
① 육안검사
② 기능검사
③ 검사기기에 의한 검사
④ 시험에 의한 검사로 구분할 수 있다.

이러한 검사방법에 따라 확인할 사항은
① 내외면의 변형의 유무
② 부식의 유무와 그 정도
③ 마모상태
④ 손상의 유무
⑤ 기능의 정상적 작동상태이다.

(2) 검사방법

1) 육안검사

육안검사란 기계의 적정한 배치, 부착방법, 변형, 균열, 손상, 부식, 오손, 누유, 볼트의 여유 등의 유무를 외관에서 시각 및 촉감 등에 의해 조사하고, 그 설비에 대하여 정해진 점검기준에 따라 양부를 확인하는 것으로, 예로서 안전장치의 육안검사시의 주요검사 내용은
① 장치구조의 탈락, 손상 유무
② 오염상황의 유무와 그 정도
③ 부식, 손모 유무
④ 균열, 파손, 누출 유무 등이다.

2) 기능검사

기능검사란 안전장치와 누전차단장치 등 정하여진 절차에 의해 작동시켜 작동상황의 양부를 확인하거나 간단한 조작으로 대상기기의 기능의 양부를 확인하는 것이다. 예로서 전동기에 대한 기능검사의 포인트는
① 축수부의 닛플 등이 벗겨지거나 윤활유의 상태에 이상이 없는가를 확인한다.
② V벨트를 손가락으로 가볍게 눌러 여유가 없는가를 확인한다.
③ 전동기를 가동시켜 그 회전상황에 이상이 없는가를 확인한다.
④ 회전은 정상인 회전방향인가

⑤ 이상음, 이상진동 등이 없는가를 확인한다 등이다.

3) 기계·기구에 의한 검사

이 검사는 주로 부식성 확인, 마모도검사, 재질검사 등에 이용되며 검사장비를 확보해야 하는 어려움이 예상되며 전문검사기관에 의뢰함이 좋다.

사업장 자체적으로 검사 기계·기구를 확보한다는 것은 기계나 설비의 보존관리에 상당한 도움을 주게 된다. 그 이유는 정기검사 때만 사용하는 것이 아니라 자체 검사기준을 작성하여 수시로 확인·점검을 하며, 기계나 설비에 대한 사전관리가 용이하기 때문이다.

(3) 기계 기구에 의한 검사(비파괴검사)

안전점검은 단순한 위험요인의 발견차원뿐만 아니라 고장의 예측이나 진단으로 발전되어 있다.

왜냐하면 기계·설비가 고장이 발생하면 그 기계·설비가 속한 작업의 안전에 중대한 영향을 미치기 때문에 대형설비, 자동화설비 등에 있어서 고장의 예방은 극히 중요한 과제가 되며 이러한 측면에서 보다 쉽고 정확하게 예측하려는 노력이 계속 발전을 이룩하고 있다.

특히 고장형태에 따른 징후를 부정확한 인간의 5감에 의한 것보다 진동, 음향, 온도, 압력, 풍량 등의 상태량을 파악하여 위험이나 고장을 사전에 발견하여 제거하려는 감지체계(monitoring system) 등의 발전을 들 수 있다. 즉 고장형태와 상태량의 관계를 조사하여 정밀도가 높은 진단 시스템에 사용하고자 하는 것이 오늘날의 점검기술이다. 따라서 이렇게 조사된 자료에는 이상판단과 대응행동에 대한 의사결정을 위한 정확한 정보를 받는 데 있는 것이다.

파괴검사는 작용하는 힘에 따라 정적 검사와 동적 검사로 크게 구분되는데 그것을 구체적으로 구분하면 인장검사(tention test), 굽힘검사(bending test), 압축검사·견고도검사(hardness test), 크리프검사(creep test), 내구검사, 마모검사 등이 있는데 그 주요한 검사의 내용은 다음과 같다.

1) 인장검사(Tention test)

인장검사는 소정의 검사편에 서서히 인장력을 가함으로써 다음의 기계적 제성질을 알아내는 방법이다.

① 항복점 ② 내력
③ 인장강도 ④ 신장률
⑤ 조임 ⑤ 비례한도
⑦ 탄성한도 ⑧ 탄성계수

2) 굽힘검사(Bending test)

재료의 굽힘검사는 주로 소성가공성을 조사하기 위해 행하는 것으로, 검사편을 규정의 내측반경에서 규정의 각도가 될 때까지 굽혀 만곡부의 외측의 표면에 있어서의 신장 또는 파열의 발생 유무를 조사하는 방법이다.

3) 견고도검사(Hardness test)

견고도검사는 손쉽게 측정되므로 재료의 기계적 성질을 판정하는 방법으로 쓰인다.

4) 크리프검사(Creep test)

금속재료가 일정온도 아래에서 일정응력에 의하여 시간의 경과와 더불어 변형하는 현상을 측정하는 검사이다.

5) 내구검사

내구검사는 재료의 강도검사로서 다시 발전할 수 있는 검사법이다.

(4) 비파괴검사의 종류

재료 또는 제품의 재질이나 형상치수에 아무런 변화를 주지 않고 그 재료의 건전성을 검사하는 방법을 비파괴검사라 하며, 이것을

생략하여 NDT 또는 NDI라 부르기도 한다. 널리 압연재·주조품·단조품·용접구조물의 검사에 이용되어, 이로써 재료의 선택공작 가공의 선정·제품의 품질관리 등에 도움을 주고 있고 비파괴검사에 속하는 검사법의 주된 것으로 ① 육안검사 ② 초음파검사 ③ 자기검사 ④ 방사선투과검사 등이 있다.

1) 육안검사(Visual inspection)

육안검사는 가장 오래되고 가장 널리 쓰이고 있는 비파괴검사 중의 한 가지이다. 간편하고 신속히, 값싸게 아무런 특별한 장치도 필요없이 육안 또는 저배율의 확대경으로 검사가 가능한 방법이다.

이 검사의 대상이 되는 것은 재료의 표면결함, 예컨대 파열, 용접에 있어서는 언더커트·오버랩·마무리의 양부·치수의 오차와 이러한 결함을 통해 종합적 판정 등의 검사를 할 수 있고, 어떤 경우에는 정성적, 또 어떤 경우에는 정량적으로 비교적 정확히 결정할 수가 있다. 다만, 이 검사법의 사용에는 많은 경험이 있어야 한다.

2) 초음파검사(Ultrasonic inspection)

초음파검사법은 가청음을 투과하는 음파, 보통 0.5~15Mc의 주파수의 초음파를 피검사물에 투사하여 내부의 결함 또는 불균일층의 존재에 의한 초음파의 진행의 교란에 의해 결함을 검출하는 것으로 투과법, 반사법, 공진법 등이 있다.

3) 자기검사(Magnetic flux inspection)

자성재료의 표면과 내부 결함의 탐상검사에 사용된다. 피검사물을 자기화할 때 표면 또는 표면에 가까운 상흔에 의하여 생기는 누설자속을 자분 또는 검사 코일에 의해 상흔을 검출하는 방법이다. 이 방법은 전술한 육안검사로 보이지 않는 아주 작은 흠집도 검출한다.

4) 방사선투과검사

방사선투과검사는 x선 또는 r선으로 투과하여 결함을 검출하는 방법으로, 비파괴검사법 중에서 가장 널리 신뢰받고 있는 방법이다. 그러나 미크로 파열이나 라미네이션류에 속하는 결함의 검출은 곤란하다. x선은 두께가 두꺼워지면 투과하기 어려워지므로 한층 파장이 짧고 투과력이 큰 r선이 사용된다. r선은 코발트 60(Co^{60}), 세시움 134(Cs^{134}), 이리지움 192(Ir^{192}) 등의 방사성 동위원소가 많이 사용된다. 이 장치와 취급은 간단하나 x선과 마찬가지로 인체에 유해하므로 법규에 의하여 규제하고 있다.

5) 내압검사

내압검사는 비파괴 검사에 속하는 검사로서 보일러·탱크·압력용기 등이 그 내용물에서 발생하는 압력에 충분히 견딜만한 강도의 여부를 검사하는 것이며, 흔히 수압으로 검사하기 때문에 통칭 수압검사라고도 하며 다음의 두가지 목적이 있다.

① 제작시의 결함을 조사하기 위한 검사
② 최고사용압력을 정하기 위한 검사

이러한 진단기술들은 나날이 발전하고 있어 이의 이용으로 과학적이고 정확한 상태파악에 커다란 기여가 되고 있다.