

# 안전성 평가

---

2018. 03. 00

# CONTENTS

- I 안전과 생산
- II 안전보건관리 체제 및 운용
- III 원소 분석과 화합물의 조성
- IV 예상 문제

# 예비위험분석(PHA)의 4가지 범주

- 위험의 정도를 분류하는 4가지 범주에는 파국(Catastrophic), 중대(Critical), 한계(Marginal), 무시가능(Negligible)으로 구분된다.

|                      |   |
|----------------------|---|
| 파국<br>(Catastrophic) | 작업자의 부상 및 서브시스템의 고장 등으로 시스템 성능이 저하되어 시스템에 심각한 손실을 초래한 상태                |
| 중대<br>(Critical)     | 작업자의 부상 및 시스템의 중대한 손해를 초래하거나 작업자의 생존 및 시스템의 유지를 위하여 즉시 수정 조치를 필요로 하는 상태 |
| 한계<br>(Marginal)     | 작업자의 부상 및 시스템의 중대한 손해를 초래하지 않고 대처 또는 제어할 수 있는 상태                        |
| 무시가능<br>(Negligible) | 시스템의 성능이나 기능, 인원 손실이 전혀 없는 상태   |

# 안전성 평가 6단계

|     |   |
|-----|---|
| 1단계 | 관계 자료의 작성 준비  |
| 2단계 | <ul style="list-style-type: none"><li>· 정성적 평가</li><li>· 설계(공장의 입지조건, 공장 내 배치)와 운전관계에 대한 평가</li></ul> |
| 3단계 | <ul style="list-style-type: none"><li>· 정량적 평가</li><li>· 취급물질, 용량, 온도, 압력 및 조작을 통한 위험도 평가</li></ul>   |
| 4단계 | <ul style="list-style-type: none"><li>· 안전대책수립</li><li>· 보전, 설비대책과 관리적 대책</li></ul>                   |
| 5단계 | 재해정보에 의한 재평가  |
| 6단계 | FTA에 의한 재평가   |

# 시스템 안전 프로그램 계획(SSPP)

- 시스템 안전 필요 사항을 만족시키기 위해 예정된 안전업무를 설명해 놓은 공식적인 기록을 말한다.
- 계획의 개요, 안전조직, 계약조건, 시스템안전기준 및 해석, 안전성 평가, 안전자료의 수집과 갱신, 경과와 결과의 보고 등이 포함되어야 한다.

# 기계설비의 일반적인 안전조건

- 외관의 안전화: 기계 설계 시 위험부분을 내장시키거나 덮개 등으로 씌우고 별도로 표시하는 것
- 기능의 안전화: 기계 기구 사용 시 기능의 저하 없이 안전한 작업이 가능하게 하는 것
- 구조의 안전화: 급정지 장치 등의 방호장치나 오동작 방지 등 소극적인 대책이 아니라 기계 설계 시 적절한 재료, 충분한 강도로 신뢰성 있게 제작하는 것
- 보전작업의 안전화: 각종 기계 장치를 안전하게 배치하는 것
- 그 외에 작업점의 안전화와 작업의 안전화 등이 있다.

# 안전점검 및 안전진단

## • 목적

- 기기 및 설비의 결함이나 불안정한 상태의 제거로 사전에 안전성을 확보하기 위함이다.
- 기기 및 설비의 안전상태 유지 및 본래의 성능을 유지하기 위함이다.
- 재해 방지를 위하여 그 재해 요인의 대책과 실시를 계획적으로 하기 위함이다.
- 인적측면에서 근로자의 안전한 행동을 유지하기 위함이다.
- 합리적인 생산관리를 위함이다.

## • 종류

|          |  |
|----------|--|
| 정기점검     | 1개월 또는 1년 등의 일정한 기간을 정해서 실시하는 안전점검                           |
| 수시(일상)점검 | 작업장에서 매일 작업자가 작업 전, 중, 후에 시설과 작업 동작 등에 대하여 실시하는 안전점검         |
| 임시(특별)점검 | 기계 · 기구 또는 설비의 신설, 변경 또는 고장 수리 등 부정기적인 점검으로 기술적 책임자가 시행하는 점검 |

# 안전점검 및 안전진단

- 개요

- 안전점검표는 가능한 한 일정한 양식으로 작성한다.
- 안전진단은 사업장의 안전성적이 동종의 업종보다 불량할 때 주로 실시한다.
- 안전진단 시 근로자대표가 요구할 때에는 근로자대표를 입회시켜야 한다.



## 자율검사프로그램의 인정을 취소하거나

## 인정받은 자율검사프로그램의 개선을 명할 수 있는 경우

- 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 자율검사프로그램을 인정 받은 경우
- 자율검사프로그램을 인정받고도 검사를 하지 않은 경우
- 인정받은 자율검사프로그램의 내용에 따라 검사를 하지 않은 경우
- 자격을 가진 자 또는 지정검사기관이 검사를 하지 않은 경우

# 사업장 위험성평가에 관한 용어

|                  |  |
|------------------|--|
| 위험성평가            | 유해·위험요인을 파악하고 해당 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 추정·결정하고 감소대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정을 말한다. |
| 유해·위험요인          | 유해·위험을 일으킬 잠재적 가능성이 있는 것의 고유한 특징이나 속성을 말한다.  |
| 유해·위험요인 파악       | 유해요인과 위험요인을 찾아내는 과정을 말한다.  |
| 위험성              | 유해·위험요인이 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 조합한 것을 의미한다.                                      |
| 위험성 추정           | 유해·위험요인별로 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성과 중대성의 크기를 각각 추정하여 위험성의 크기를 산출하는 것을 말한다.                        |
| 위험성 결정           | 유해·위험요인별로 추정한 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 여부를 판단하는 것을 말한다.  |
| 위험성 감소대책 수립 및 실행 | 위험성 결정 결과 허용 불가능한 위험성을 합리적으로 실천가능한 범위에서 가능한 한 낮은 수준으로 감소시키기 위한 대책을 수립하고 실행하는 것을 말한다.             |
| 기록               | 사업장에서 위험성평가 활동을 수행한 근거와 그 결과를 문서로 작성하여 보존하는 것을 말한다.  |

# 위험성 평가 순서

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| 1단계 | 평가대상의 선정 등 사전준비              |
| 2단계 | 근로자의 작업과 관계되는 유해 · 위험요인의 파악  |
| 3단계 | 파악된 유해 · 위험요인별 위험성의 추정       |
| 4단계 | 추정한 위험성이 허용 가능한 위험성인지 여부의 결정 |
| 5단계 | 위험성 감소대책의 수립 및 실행            |
| 6단계 | 위험성 평가 실시내용 및 결과에 관한 기록      |

# 구축물 또는 이와 유사한 시설물의 안전성 평가를 통해 위험성을 미리 제거해야 하는 경우

- 구축물 또는 이와 유사한 시설물의 인근에서 굴착 · 항타작업 등으로 침하 · 균열 등이 발생하여 붕괴의 위험이 예상될 경우
- 구축물 또는 이와 유사한 시설물에 지진, 동해(凍害), 부동침하(不同沈下) 등으로 균열 · 비틀림 등이 발생하였을 경우
- 구조물, 건축물, 그 밖의 시설물이 그 자체의 무게 · 적설 · 풍압 또는 그 밖에 부가되는 하중 등으로 붕괴 등의 위험이 있을 경우
- 화재 등으로 구축물 또는 이와 유사한 시설물의 내력(耐力)이 심하게 저하되었을 경우
- 오랜 기간 사용하지 않던 구축물 또는 이와 유사한 시설물을 재사용하게 되어 안전성을 검토해야 하는 경우
- 그 밖의 잠재위험이 예상될 경우

# 비파괴검사

## • 개요

- 제품 내부의 결함, 용접부의 내부 결함 등을 제품 파괴 없이 외부에서 검사하는 방법을 말한다.
- 종류에는 누수시험, 누설시험, 음향탐상, 초음파탐상, 자분탐상, 와류탐상, 침투탐상, 방사선투과시험 등이 있다.

## • 대표적인 비파괴검사

|         |                                  |
|---------|----------------------------------|
| 음향탐상검사  | 손 또는 망치로 타격 진동시켜 발생하는 낮은 응력파를 검사 |
| 방사선투과시험 | X선의 강도나 노출시간을 조절하여 검사            |
| 초음파탐상검사 | 초음파의 반사(타진)의 원리를 이용하여 검사         |
| 자분탐상시험  | 결함부위의 자극에 자분이 부착되는 것을 이용         |
| 와류탐상시험  | 결함부위 전류흐름의 난조를 이용하여 검사           |
| 침투탐상시험  | 비자성 금속재료의 표면균열 검사에 이용            |

## • 특징

- 생산제품에 손상이 없이 직접 시험이 가능하다.
- 현장시험이 가능하다.
- 시험방법에 따라 설비비가 많이 든다.

# 비파괴검사의 실시

- 사업주는 고속회전체(회전축의 중량이 1톤을 초과하고 원주 속도가 초당 120미터 이상인 것으로 한정한다.)의 화전시험을 하는 경우 미리 회전축의 재질 및 형상 등에 상응하는 종류의 비파괴검사를 해서 결함 유무를 확인해야 한다.

# 안전인증 심사의 종류 및 심사기간

|                |          |                            |
|----------------|----------|----------------------------|
| 예비심사           |          | 7일                         |
| 서면심사           |          | 15일(외국에서 제조한 경우는 30일)      |
| 기술능력 및 생산체계 심사 |          | 30일(외국에서 제조한 경우는 45일)      |
| 제품심사           | 개별 제품심사  | 15일                        |
|                | 형식별 제품심사 | 30일(법령에 정한 방호장치와 보호구는 60일) |

# 안전인증을 전부 또는 일부 면제할 수 있는 경우

- 연구·개발을 목적으로 제조·수입하거나 수출을 목적으로 제조하는 경우
- 다른 법률(전기사업법 등)에 의해 검사를 받은 경우
- 고용노동부장관이 정하여 고시하는 외국의 안전인증기관에서 인증을 받은 경우
- 국제전기기술위원회(IEC)의 국제방폭전기기계·기구 상호인정제도(IECEx Scheme)에 따라 인증을 받은 경우



# 보호구 및 방호장치 안전인증제품의 표시

- 형식 또는 모델명
- 규격 또는 등급 등
- 제조자명
- 제조번호 및 제조연월
- 안전인증 번호

# 확인문제

1. 미국방성 위험성평가 중 위험도(MIL-STD-882B) 4가지에 대한 설명이다. (    ) 안을 채우시오.

|             |   |
|-------------|---|
| (    ①    ) | 시스템의 성능이나 기능, 인원 손실이 전혀 없는 상태   |
| (    ②    ) | 작업자의 부상 및 시스템의 중대한 손해를 초래하지 않고 대처 또는 제어할 수 있는 상태                        |
| (    ③    ) | 작업자의 부상 및 시스템의 중대한 손해를 초래하거나 작업자의 생존 및 시스템의 유지를 위하여 즉시 수정 조치를 필요로 하는 상태 |
| (    ④    ) | 작업자의 부상 및 서브시스템의 고장 등으로 시스템 성능이 저하되어 시스템에 심각한 손실을 초래한 상태                |

# 확인문제

2. 안전성 평가를 순서대로 나열하시오.

- |          |          |           |        |
|----------|----------|-----------|--------|
| ① 정성적 평가 | ② 재평가    | ③ FTA 재평가 | ④ 대책검토 |
| ⑤ 자료정비   | ⑥ 정량적 평가 |           |        |

# 확인문제

3. 시스템 안전을 실행하기 위한 시스템 안전프로그램(SSPP) 포함되어야 할 사항이다. ( ) 안을 채우시오.

- (      ①      )의 개요
- 안전(      ②      )
- 계약조건
- 시스템 (      ③      )기준 및 해석
- (      ④      ) 평가
- (      ⑤      )의 수집과 갱신
- 경과와 결과의 보고

# 확인문제

4. 기계설비의 근원적 안전을 확보하기 위한 안전화 방법에 대한 설명이다. (     ) 안을 채우시오.

|                  |  |
|------------------|--|
| (    ①    )의 안전화 | 기계 설비 시 위험부분을 내장시키거나 덮개 등으로 씌우고 별도로 표시하는 것                                 |
| (    ②    )의 안전화 | 기계 기구 사용 시 기능의 저하 없이 안전한 작업이 가능하게 하는 것                                     |
| (    ③    )의 안전화 | 급정지 장치 등의 방호장치나 오동작 방지 등 소극적인 대책이 아니라 기계 설계 시 적절한 재료, 충분한 강도로 신뢰성있게 제작하는 것 |
| (    ④    )의 안전화 | 각종 기계 장치를 안전하게 배치하는 것  |

# 확인문제

5. 자율검사프로그램의 인정을 취소하거나 인정받은 자율검사 프로그램의 내용에 따라 검사를 하도록 개선을 명할 수 있는 경우에 대한 설명이다. ( ) 안을 채우시오.

- ( ① )으로 자율검사프로그램을 인정받은 경우
- 자율검사프로그램을 인정받고도 ( ② ) 경우
- 인정받은 자율검사프로그램의 ( ③ )에 따라 검사를 하지 않은 경우
- ( ④ ) 또는 지정검사기관이 검사를 하지 않은 경우

# 확인문제

6. 위험성평가를 실시하려고 한다. 실시 순서를 쓰시오.

- ① 파악된 유해 · 위험요인별 위험성의 추정
- ② 근로자의 작업과 관계되는 유해 · 위험요인의 파악
- ③ 평가대상의 선정 등 사전준비
- ④ 위험성 평가 실시내용 및 결과에 관한 기록
- ⑤ 위험성 감소대책의 수립 및 실행
- ⑥ 추정한 위험성이 허용 가능한 위험성인지 여부의 결정

# 확인문제

7. 사업주는 고속회전체의 회전시험을 하는 경우 미리 회전축의 재질 및 형상 등에 상응하는 종류의 비파괴검사를 해서 결함 유무를 확인해야 하는데 이 고속회전체에 대한 설명의 (    )안에 적당한 값을 적으시오.

비파괴검사를 하는 고속회전체는 회전축의 중량이 ( ① )톤을 초과하고 원주속도가 초당 ( ② )미터 이상인 것으로 한정한다.



# 확인문제

8. 산업안전보건법상 안전인증대상 기계·기구 등이 안전인증 기준에 적합한지를 확인하기 위하여 안전인증 기관이 심사하는 심사의 종류이다. (    ) 안을 채우시오.

안전인증기관이 하는 심사의 종류는 ( ① )심사, ( ② )심사, ( ③ )능력 및 ( ④ )심사, ( ⑤ )심사로 구분된다.

# 확인문제

9. 안전인증을 전부 또는 일부를 면제할 수 있는 경우이다. ( )  
안을 채우시오.

- ( ① )을 목적으로 제조 · 수입하거나 ( ② )을 목적으로 제조하는 경우
- ( ③ )에 의해 검사 및 인증을 받은 경우
- ( ④ )이 정하여 고시하는 외국의 안전인증기관에서 인증을 받은 경우 ·
- ( ⑤ )의 국제 방폭 전기기계 · 기구 상호인정제도(IECEx Scheme)에 따라 인증을 받은 경우

# 확인문제

10. 산업안전보건법상 보호구의 안전인증 제품에 표시해야 하는 사항이다. (     )을 채우시오.

- ( ① ) 또는 모델명
- 규격 또는 등급 등
- 제조자명
- ( ② ) 및 제조연월
- ( ③ ) 번호

**Thank you**