

제1부 산업안전관리론

제1장 안전관리 개요

1. 안전관리의 정의 : 재해로부터 인간의 생명과 재산을 보존하기 위한 계획적이고 체계적인 제반 활동을 말한다.

2. 안전의 정의

(1) Webster 사전에 의한 안전의 의미 : 안전은 상해, 손실, 감소(減損), 위해 또는 위험에 노출되는 것으로부터의 자유(自由)를 말하며, 그와 같은 자유를 위한 보관, 보호 또는 방호장치와 시건 장치·질병의 방지에 필요한 기술 및 지식을 안전이라고 한다.

(2) 하인리히(H.W.Heinrich)의 안전론 : 안전은 사고예방(accident prevention)이며 사고예방은 물리적 환경과 인간 및 기계의 관계를 통제하는 과학인 동시에 기술(art)이라고 하였다.

(3) 버크호프(H.O.Berckhofs)의 안전론 : 사고의 시간성 및 에너지의 사고 관련성을 구명하였다

3. 안전제일의 유래 : U.S.Steel Co 의 게리(E.H.Gary) 사장이 회사의 경영방침을 안전 제1, 품질 제2, 생산 제3 으로 정하고 회사를 경영한 결과 산업재해가 급격히 감소되었으며 품질과 생산성도 더욱 향상되는 결과를 가져왔다.

4. 안전제일이념 : 인도주의가 바탕이 된 인간존중

5. 사고(accident)의 정의

(1) 원하지않는 사상(undesired event)

(2) 비효율적인 사상(inefficient event): N.Y. 대학의 Cutter 교수가 주장

(3) 변형된 사상(Strained event): stress 의 한계를 넘어선 변형된 사상은 모두 사고다.

6. 안전사고와 재해

(1) 안전사고 : 고의성이 없는 어떤 불안정한 행동이나 조건이 선행되어 발생하는 사고를 말한다.

(2) 재해(loss, calamity) : 안전사고의 결과로 일어난 인명피해 및 재산의 손실을 말한다.

(3) 무재해 사고(Near Accident) : 인명이나 물적등 일체의 피해가 없는 사고를 말한다.

(4) 산업재해(industrial losses)

① 통제를 벗어난 energy의 광란으로 인하여 입은 인명과 재산의 피해현상을 말한다.

② 산업안전보건법상의 산업재해정의 : 근로자가 업무에 관계되는 건설물, 설비, 원자재, 가스, 증기, 분진등에 의하거나 작업 기타업무에 기인하여 사망 또는 부상하거나 질병에 이환되는 것을 말한다.

(5) 중대 재해(시행규칙)

- ① 사망자가 1인 이상 발생한 재해
- ② 3개월 이상의 요양을 요하는 부상자 또는 직업성 질병자가 동시에 2인이상 발생한 재해
- ③ 부상자 또는 직업성 질병자가 동시에 10인 이상 발생한 재해

7. 화학적 위험 및 물리적 위험

- (1) 화학적 위험 : 물질(기체, 액체, 고체)에 의한 위험으로 화재 및 폭발, 공업중독 및 유해물질에 의한 직업병, 대기오염등이 있다.
- (2) 물리적 위험 : 광선(자외선, 적외선), 방사선, 고온 및 저온, 고기압및 저기압, 소음, 진동 등에 의한 위험을 말한다.

8. 산업재해의 통상적인 분류

(1) 통계적 분류

- ① 사망 중경상(8일 이상의 노동손실)
- ② 경상해(1일 이상, 7일 이하의 노동손실) 무상해사고

(2) 상해정도별 분류(IL0에 의한 구분)

- ① 사망 영구전노동불능
- ② 영구일시노동불능 일시전노동불능
- ③ 일시일부노동불능 구급처치상해

(3) 상해종류에 의한 분류

분 류 항 목	세 부 항 목
1. 골절	뼈가 부러진 상해
2. 동상	저온물 접촉으로 생긴 동상 상해
3. 부종	국부의 혈액순환에 이상으로 몸이 통통부어 오르는 상해
4. 찢림(자상)	칼날등 날카로운 물건에 찢린 상태
5. 타박상 (뺨임)	타박, 충돌, 추락등으로 피부표면 보다는 피하조직 또는 근육부를 다친 상해 (뺨것 포함)
6. 절단	신체부위가 절단된 상해
7. 중독, 질식	음식, 약물, 가스등에 의한 중독이나 질식된 상해
8. 찰과상	스치거나 문질러서 벗겨진 상해
9. 베임(창상)	창, 칼등에 베인 상해
10. 화상	화재 또는 고온물 접촉으로 인한 상해
11. 뇌진탕	머리를 세계 맞았을때 장해로 일어난 상해
12. 익사	물속에 추락해서 익사한 상해
13. 피부염	작업과 연관되어 발생 또는 악화되는 모든질환
14. 청력장해	청력이 감퇴 또는 난청이 된 상해
15. 시력장해	시력이 감퇴 또는 실명된 상해
16. 기타	1-15 항목으로 분류 불능시 상해 명칭을 기재할 것

(4) 재해 형태별 분류

분 류 항 목	세 부 항 목
1. 추락	사람이 건축물, 비계, 기계, 사다리, 계단, 경사면, 나무등에서 떨어지는 것
2. 전도	사람이 평면상으로 넘어졌을 때를 말함(과속, 미끄러짐 포함)
3. 충돌	사람이 정지물에 부딪힌 경우
4. 낙하, 비래	물건이 주체가 되어 사람이 맞은 경우
5. 협착	물건에 끼워진 상태, 말려든 상태
6. 감전	전기 접촉이나 방전에 의해 사람이 충격을 받은 경우
7. 폭발	압력의 급격한 발생 또는 개방으로 폭발을 수반한 팽창이 일어난 경우
8. 부괴, 도괴	적재물, 비계, 건축물이 무너진 경우
9. 파열	용기 또는 장치가 물리적인 압력에 의해 파열한 경우
10. 화재	화재로 인한 경우를 말하며 관련물체는 발화물을 기재
11. 무리한동작	무거운 물건을 들다 허리를 빼거나 부자연할 자세 또는 반동으로 상해를 입는 경우
12. 상온도 접촉	고온이나 저온에 접촉한 경우
13. 유해물접촉	유해물 접촉으로 중독이나 질식된 경우
14. 기타	1-13 항으로 구분 불능시 발생형태를 기재할 것

9. 재해발생의 메카니즘(mechanism)

(1) 하인리히(Heinrich)의 사고연쇄성 이론[도미노(domino)현상]

- ① 1단계 : 사회적 환경 및 유전적요소
- ② 2단계 : 개인적 결함
- ③ 3단계 : 불안정한 행동 및 불안정한 상태(물리적, 기계적 위험)
- ④ 4단계 : 사고
- ⑤ 5단계 : 재해

(2) 버드(Bird)의 최신사고 연쇄성 이론

- ① 1단계 : 통제(부족) - 관리(경영)
- ② 2단계 : 기본원인 - 기원(원인론)
- ③ 3단계 : 직접원인 - 징후
- ④ 4단계 : 사고 - 접촉
- ⑤ 5단계 : 상해 - 손해 - 손실

☞ 전문적관리의 4가지 기능 : 계획(planning)→조직(organizing)→지도(leading)→제어(controlling)

참고

(1) 아담스(Adams)의 연쇄이론

- ① 관리구조 : 목적(목적, 수행표준, 사정, 측정), 조직(명령체제, 관리의 범위, 권한과 임무의 위임, 스태프), 운영(설계, 설비, 조달, 계획, 절차, 환경등)
- ② 작전적(전략적)에러 : 관리자나 감독자에 의해서 만들어진 에러이다.
 - ① 관리자의 행동 : 정책, 목표, 권위, 결과에 대한 책임, 책무, 주위의 넓이, 권한 위임등과 같은 영역에서 의사결정이 잘못 행해지든가 행해지지 않는다.

㉔ 감독자의 행동 : 행위, 책임, 권위, 규칙, 지도, 주도성(술선수범), 의욕, 업무(운영)등과 같은 영역에서의 관리상의 잘못 또는 생략이 행해진다.

③ 전술적 에러 : 불안정한 행동 및 불안정한 상태를 전술적 에러라고 한다.

④ 사고 : 사고의 발생 .부상해 사고, 물적 손실사고

⑤ 상해 또는 손해 : 대인, 대물

(2) 자베타키스(Zabetakis)의 연쇄이론

① 인간정책과 결정, 개인적 요인, 환경적 요인 - 사고의 근본원인

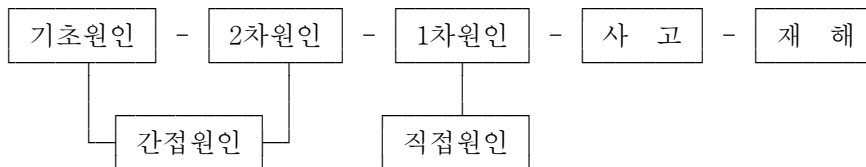
② 불안전 행동 및 불안전상태 - 사고의 간접원인

③ 물질 에너지의 기준이탈 - 사고의 직접원인 (에너지 및 위험한 물질의 예기치않은 방출)

④ 사고 - 신체의 상해, 재산피해

⑤ 구호 - 응급조치, 수리, 대체(바꿔치기), 조사, 위험성분석, 안전지식

10.재해원인의 연쇄 관계



(1) 간접원인 : 재해의 가장 깊은곳에 존재하는 재해원인이다.

① 기초원인 : 학교 교육적 원인, 관리적 원인.

② 2차원인 : 신체적 원인, 정신적 원인, 안전 교육적 원인, 기술적 원인.

(2)1 직접원인(1차원인) : 시간적으로 사고 발생에 가까운 원인이다.

① 물적원인 : 불안정한 상태(설비 및 환경등의 물량)

② 인적원인 : 불안정한 행동

(3) 하인리히(Heinrich)에 의한 사고원인의 분류

① 직접원인: 직접적으로 사고를 일으키는 불안전 행동이나 불안전한 기계적 상태를 말한다.

② 부원인(subcause): 불안전한 행동을 일으키는 이유(안전작업 규칙들이 위배되는 이유)

㉑ 부적절한 태도

㉒ 지식 또는 기능의 결여

㉓ 신체적 부적격

㉔ 부적절한 기계적, 물리적 환경

③ 기초원인: 습관적, 사회적, 유전적, 관리감독적 특성

(4) 직접원인 및 관리적원인(산업재해조사표:노동부예규)

① 간접원인(관리적원인)

항 목	세 부 항 목
1.기술적 원인	① 건물,기계장치 설계 불량 ② 구조,재료의 부적합 ③ 생산 공정의 부적당 ④ 점검,정비보존 불량

(2) 재해방지의 기본원칙

- ① 사고에 의해서 생기는 손실(상해)의 종류화 정도는 우연적이다.(1:29:300의 법칙) - 손실 우연의 원칙
- ② 재해방지의 대상은 우연적인 손실의 방지 보다는 사고의 발생 그 자체의 방지가 아니면 안 된다.
- ③ 모든 재해는 필연적인 원인에 의해서 발생한다 - 원인 계기의 원칙
- ④ 재해는 원칙적으로 모두 방지가 가능하다 - 예방가능의 원칙
- ⑤ 재해 발생은 직접원인에 의해서만 발생하는 것이 아니고 많은 간접원인의 연쇄로 발생하는 것이다.
- ⑥ 직접원인은 인적원인과 물적원인으로 구별된다.
- ⑦ 직접원인(1차원인)에는 그것의 존재 이유가 있다. 이것을 2차원인 이라고 한다.
- ⑧ 2차원인 이전에는 기초원인이 있다.
- ⑨ 가장 효과적인 재해방지 대책의 선정은 이들 원인의 정확한 분석에 의해서 얻어진다.- 대책 선정의 원칙
- ⑩ 재해방지 대책은 신속하고 확실하게 실시되어야 한다.

14. 사고 예방대책의 기본원리 5단계(사고방지원리의 단계)

단 계 별 과 정	내 용
1단계 - 조직	① 경영자의 안전목표 안전관리자의 임명 ② 안전의 라인 및 참모 조직 구성 ③ 안전활동 방침 및 계획 수정 ④ 조직을 통한 안전 활동
2단계 - 사실의 발견	① 사고 및 안전활동 기록 검토 작업분석 ② 안전점검 및 안전진단 사고조사 ③ 안전회의 및 토의 ④ 근로자의 제안 및 여론조사 ⑤ 관찰 및 보고서의 연구등을 통하여 불안전 요소 발견
3단계 - 분석평가	① 사고보고서 및 현장조사 ② 사고기록 및 인적 물적 조건의 분석 ③ 작업공정 분석 ④ 교육훈련 분석등을 통하여 사고의 직접원인 및 간접원인을 규명
4단계 - 시정방법의 선정	① 기술적 개선 인사조정(배치조정) ② 교육 훈련의 개선 안전행정의 개선 ③ 규정 및 수칙 작업표준 제도의 개선 ④ 확인 및 통제체제 개선
5단계 - 시정책의 적용(3E 적용)	① 기술적(engineering) 대책 ② 교육적(education) 대책 ③ 단속적(enforcement) 대책

☞ 3S : ① 표준화(Standardization) ② 전문화(Specification) ③ 단순화(Simplification)
∴ 4S에는 총합화 Synthesization 추가)

㉞ 지적확인 : 작업을 안전하게 오조작없이 하기 위하여 작업공정의 요소 요소에서 자신의 행동을(0 0 좋아!) 라고 대상을 지적하여 큰소리로 확인하는 것을 말하는 것으로 대뇌의 긴장도를 높이고 의식수준을 제고하여 작업행동상의 과오를 최소화 하려고 하는 기법이다.

17.ECR의 제안제도

(1) ECR(error cause removal:과오 원인 제거) : 사업장에서 직접 작업을 하는작업자 스스로가 자기의 부주의 또는 제반오류의 원인을 생각함으로써 작업의 개선을 하도록 하는 제안이다.

∴ I.D운동에서는 ECR 또는 ECE(error cause elimination)라고도 한다.

(2) 실수 및 과오의 3대 원인

실수 및 과오의 3대원인		
능력 부족	주의 부족	환경 조건 불량
1.적성의 부적합 2.지식의 부족 3.기술의 미숙 4.인간관계	1.개성 2.감정의 불안정 3.습관성 4.감수성 미약	1.재해 표준 불량 2.계획 불충분 3.연락 및 의사소통 불량 4.작업 조건 불량 5.불안과 동요

18.안전확인 5가지 운동

- (1) 모지 - 마음 : 정신차려서 마음의 준비
- (2) 시지 - 복장 : 연락, 신호, 그리고 복장의 정비
- (3) 중지 - 규정 : 통로를 넓게, 규정과 기준
- (4) 약지 - 정비 : 기계, 차량의 점검,정비
- (5) 작은 손가락 - 확인 : 표시는 뚜렷하게 안전 확인

19.STOP (safety training observation program)

(1) STOP : 감독자를 대상으로한 안전관찰훈련 과정으로 각계층의 감독자들이 숙련된 안전관찰(safety observation)을 행할 수 있도록 훈련을 실시함으로써 사고의 발생을 미연에 방지하기 위한 것이다.

(2) 안전 감독 실시법 : 관찰사이클(observation cycle)

∴ 결심(Decide)→ 정지(Stop)→ 관찰(Observe)→ 조치(Act)→ 보고(Report)

20.5 C 운동전개 : 복장단정(correctness), 정리정돈(clearance), 청소청결(cleaning), 점검 확인(checking), 전심전력(concentratio)

제2장 안전관리체계 및 운영

2-1 안전조직 형태

1. 안전관리 조직의 형태

(1) 라인(Line)조직형(직계식조직)

- ① 안전관리에 관한 계획에서 실시에 이르기까지 모든 권한이 포괄적이고 직선적으로 행사되며, 안전을 전문으로 분담하는 부분이 없다.(생산조직 전체에 안전관리 기능을 부여한다.)
- ② 소규모 사업장에 적합한다.(100명 이하에 적합)
- ③ 라인형의 장점
 - ㉠ 안전지시나 개선조치가 각 부분의 직제를 통하여 생산업무와 같이 흘러가므로 지시나 조치가 철저할 뿐만 아니라 그 실시도 빠르다
 - ㉡ 명령과 보고가 상하관계 뿐이므로 간단 명료하다.
- ④ 라인형의 단점
 - ㉠ 안전에 대한 정보가 불충분하며, 안전전문 입안이 되어 있지 않아 내용이 빈약하다.
 - ㉡ 생산업무와 같이 안전대책이 실시되므로 불충분하다.
 - ㉢ 라인에 과중한 책임을 지우기가 쉽다.

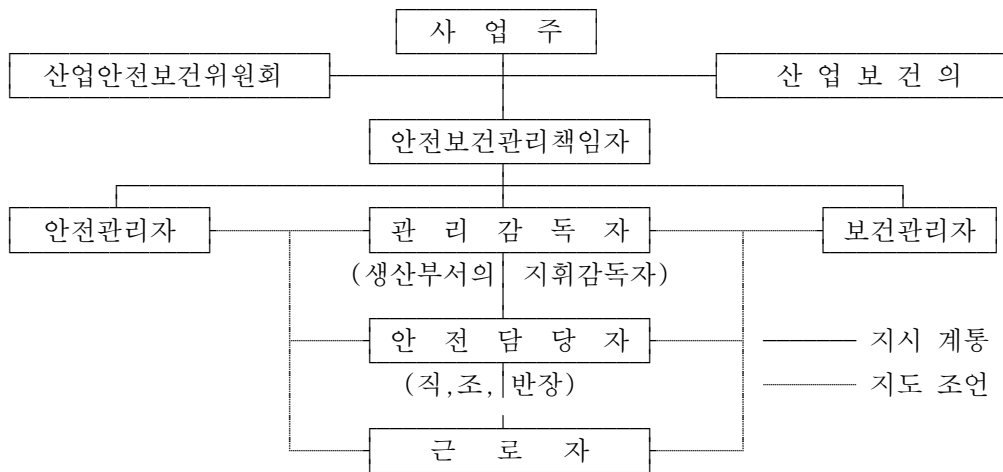
(2) 스태프(staff)형 (참모식 조직)

- ① 안전관리를 담당하는 스태프(참모진)를 두고 안전관리에 관한 계획, 조사, 검토, 권고, 보고 등을 행하는 관리 방식이다.
- ② 중규모 사업장(100명이상 - 500명미만)에 사용된다.
- ③ 스태프형의 장점
 - ㉠ 사업장의 특수성에 적합한 기술연구를 전문적으로 할 수 있다.(안전지식 및 기술 축적이 용이)
 - ㉡ 경영자의 조언과 자문역활을 한다.
- ④ 스태프형의 단점
 - ㉠ 생산 부분에 협력하여 안전 명령을 전달 실시하므로 안전 지시가 용이하지 않으며, 안전과 생산을 별개로 취급하기 쉽다.
 - ㉡ 생산부분은 안전에 대한 책임과 권한이 없다.
 - ㉢ 권한 다툼이나 조정 때문에 통제 수속이 복잡해지며, 시간과 노력이 소모된다.

(3) 라인(line)·스태프(staff)의 복잡형(직계 참모조직)

- ① 라인형과 스태프형의 장점을 취한 절충식 조직 형태로 안전업무를 전문으로 담당하는 스태프부분을 두고 생산 라인의 각층에도 겸임 또는전임의 안전 담당자를 두어서 안전대책은 스태프부분에서 기획하고, 이것을 라인을 통하여 실시하도록 한 조작 방식이다.
- ② 대규모의 사업장(1000명 이상)에 효율적이다.
- ③ 라인·스태프형의 장점
 - ㉠ 스태프에 의해 입안된 것을 경영자의 지침으로 명령 실시 하도록 하므로 정확·신속하게 실시 된다.
 - ㉡ 안전입안 계획 평가 조사는 스태프에서, 생산기술의 안전대책은 라인에서 실시하므로 안전 활동과 생산업무가 균형을 유지할 수 가 있다.
- ④ 라인·스태프형의 단점
 - ㉠ 명령계통과 조언 권고적 참여가 혼동되기 쉽다.
 - ㉡ 라인이 스태프에만 의존하거나 또는 활용치 않는 경우가 있다.
 - ㉢ 스태프의 월권행위의 경우가 있다.

2. 산업안전 보건법상의 안전 보건관리 조직 체계도 및 임무내용



[그림] 안전·보건관리 조직의 체계도

(1) 안전보건 관리 책임자의 업무내용

- ① 산업재해 예방 계획의 수립에 관한 사항
- ② 안전보건 관리 규정의 작성에 관한 사항
- ③ 근로자의 안전·보건 교육에 관한 사항
- ④ 작업환경의 측정등 작업환경의 점검 및 개선에 관한 사항
- ⑤ 근로자의 건강진단등 건강관리에 관한 사항
- ⑥ 산업재해의 원인조사 및 재발방지대책의 수립에 관한 사항
- ⑦ 산업재해에 관한 통계의 기록·유지에 관한 사항
- ⑧ 안전·보건에 관련되는 안전장치 및 보호구 구입시의 적격품 여부 확인에 관한 사항
- ⑨ 기타 근로자의 유해·위험방지 조치에 관한 사항으로서 노동부령이 정하는 사항

(2) 안전관리자의 직무내용

- ① 당해 사업장의 안전·보건관리규정 및 취업규칙에서 정한 직무
- ② 방호장치, 기계, 기구 및 설비 또는 보호구중 안전에 관련되는 보호구의 구입시 적격품 선정
- ③ 당해 사업장 안전 교육계획의 수립 및 실시
- ④ 사업장 순회점검·지도 및 조치의 건의
- ⑤ 산업재해발생의 원인조사 및 대책 수립
- ⑥ 법 또는 법에 의한 명령이나 안전·보건관리 규정 및 취업규칙 중 안전에 관한 사항을 위반한 근로자에 대한 조치의 건의
- ⑦ 기타 안전에 관한 사항으로서 노동부장관이 정하는 사항

(3) 관리 감독자의 업무 내용

- ① 사업장내 관리감독자가 지휘·감독하는 작업(이하 “당해작업”)과 관련되는 기계 기구 또는설비의 안전·보건점검 및 이상유무의 확인
- ② 관리감독자에게 소속된 근로자의 작업복·보호구 및 방호장치의 점검과 그 착용·사용에 관한 교육·지도
- ③ 당해 작업에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 응급조치
- ④ 당해 작업의 작업장의 정리정돈 및 통로확보의 확인·감독