

제12회 안전보건교육 훈련 경진대회

2018. 7.

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건교육원



CONTENTS

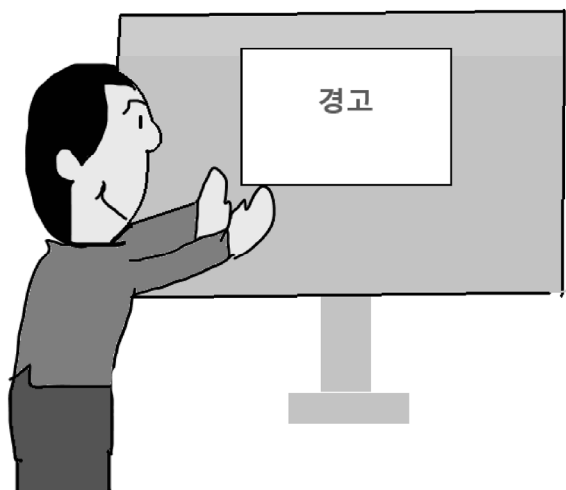
제12회 안전보건교육 훈련 경진대회

1. 금속가공유의 이해 1
대한산업보건협회 김 나 예
2. 장비근접작업자(신호수, 유도자, 운전원)가 위험하다 .. 19
삼성물산 김 병 용
3. 관리감독자가 갖춰야 할 소양 33
GS건설 어 수 훈
4. VR체험을 통한 지게차 운전자신호수 안전교육 51
삼성중공업 이 동 구
5. 밀폐공간 질식예방! 넘버원! 65
한국남부발전 이 임 규
6. 안전의 기본 / 안전 불감증, 전염병이다 79
기아자동차 최 광 신

금속가공유의 이해

대한산업보건협회 김 나 예

금속가공유의 이해



대한산업보건협회
남부산산업보건센터

김나예



INDEX

1. 금속가공유란?
2. 금속가공유의 **MSDS**
3. 금속가공유와 직업병
4. 올바른 작업장 관리법

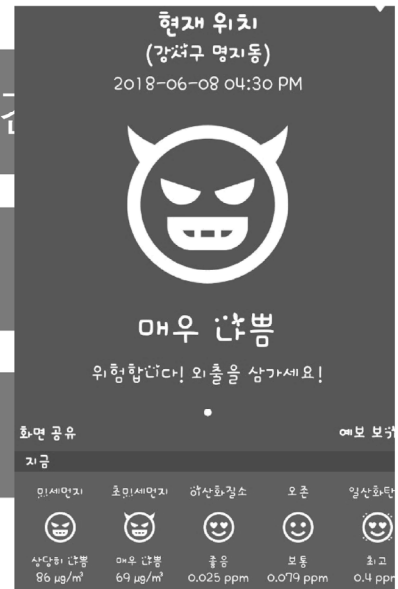
금속가공유의 이해



가습기 살균제 사건

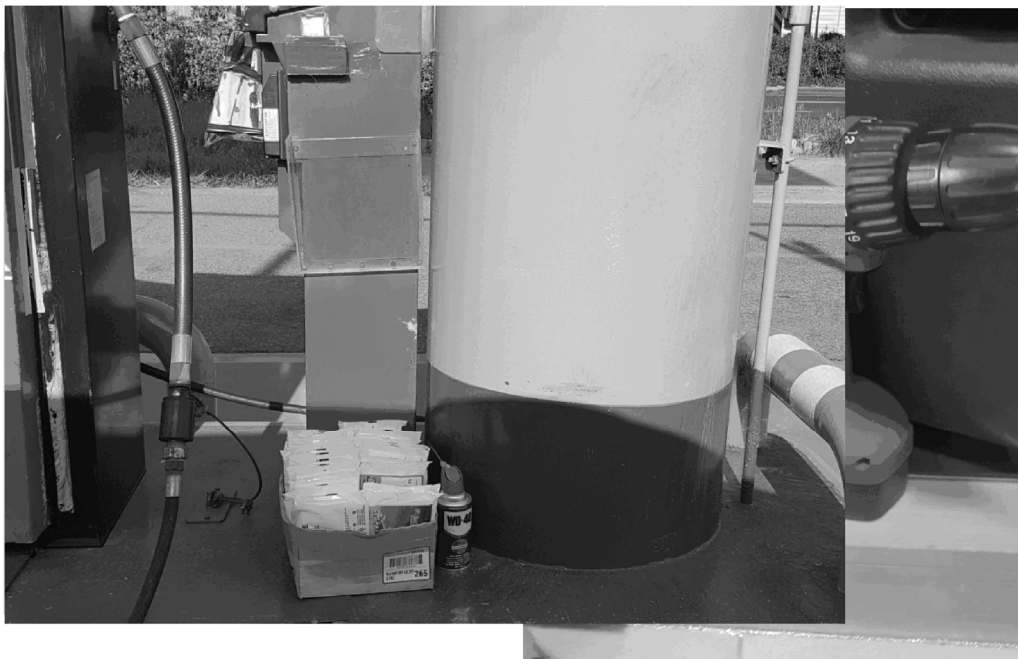
라돈 침대 사건

미세먼지



 대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

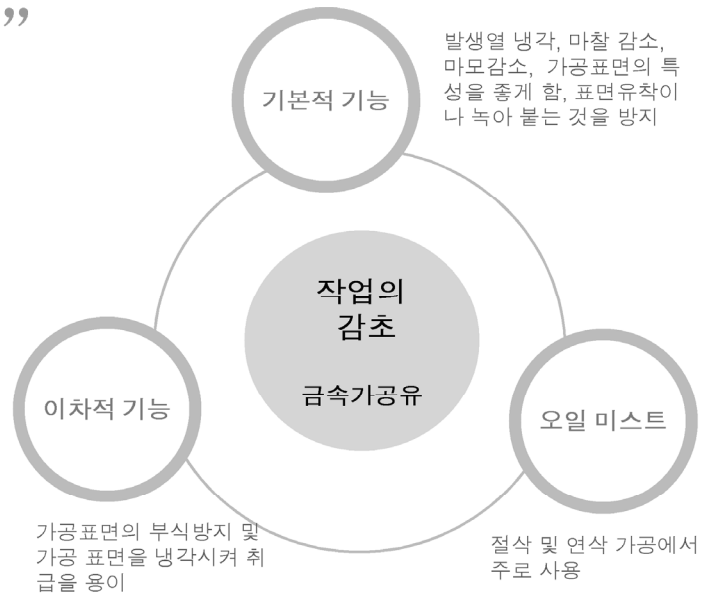
금속가공유의 이해



 대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

금속가공유란?

“ 금속가공과정에서 가공을 돕기 위해 사용되는 유제 산업용 기름을 통칭하여 부름 ”



금속가공유의 종류

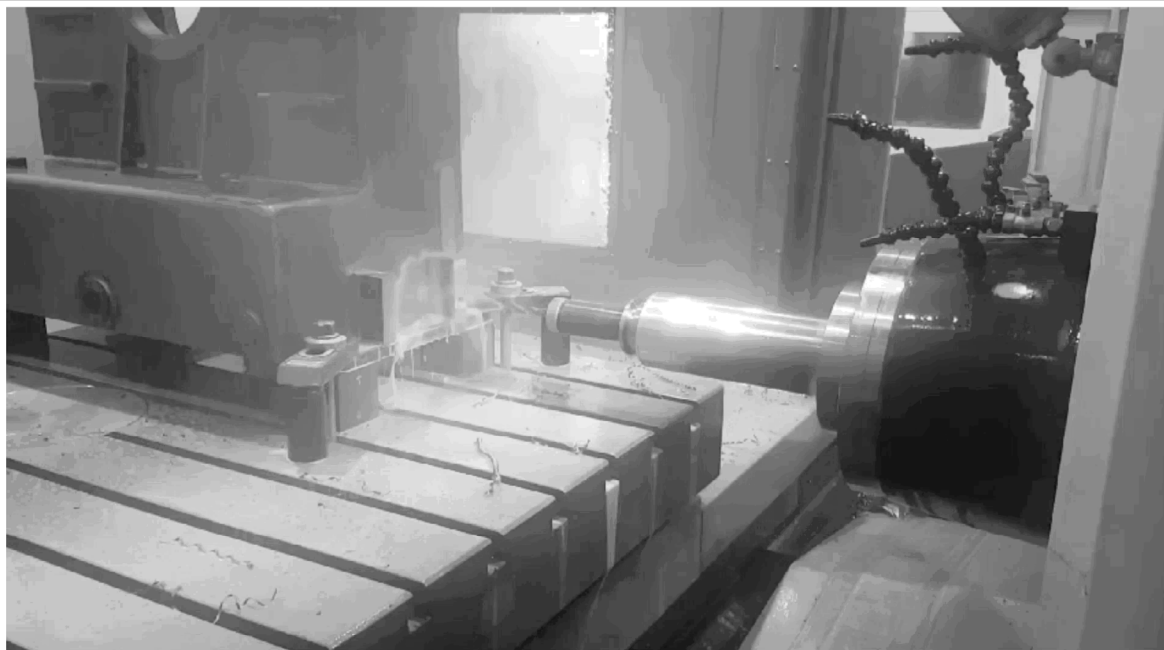
비 수용성

- 고도로 정제된 석유계, 동식물, 생선 또는 합성 오일로 물로 희석하지 않고 사용
- 윤활작용이 좋고 녹이 슬지 않으나 냉각작용이 나쁨

수용성

- 물로 희석해서 사용
- 윤활과 냉각작용은 좋으나 부식이 일어나기 쉬움
- 박테리아와 곰팡이가 번식할 수 있음

금속가공유의 이해



대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

금속가공유로 인한 건강장해



호흡기와 피부



대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

금속가공유로 인한 건강장해

접촉성 피부염

- 비 수용성에서 주로 발생
- 피부의 땀구멍이나 모낭 등으로 흡수되어 피부염 발생
- 접촉성피부염 발병률 : 일반인 2~5%, 금속가공업 종사자 10~30%

환갑이 넘어서 내가 회춘?

이 나이에 젊음의 상징인 붉은 꽃이 올라오다니



대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

금속가공유로 인한 건강장해

금속 가공유 15년간 취급



대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

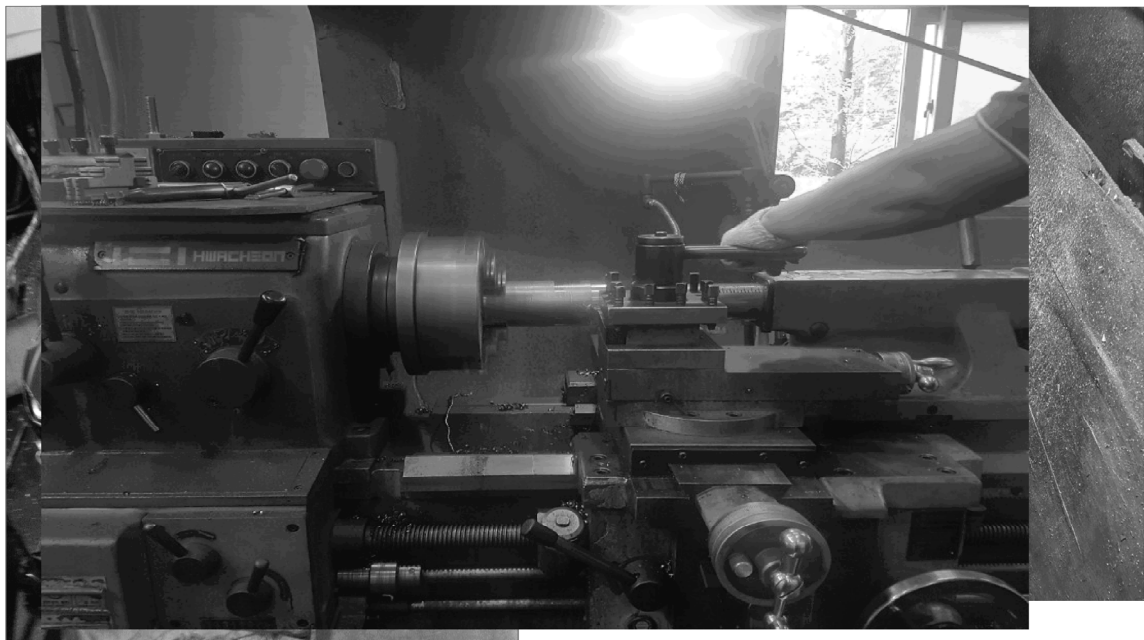
금속가공유로 인한 건강장해

17년간 절삭유 사용한 금속산업 근로자



대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

금속가공유로 인한 건강장해



대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

금속가공유로 인한 건강장해



대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

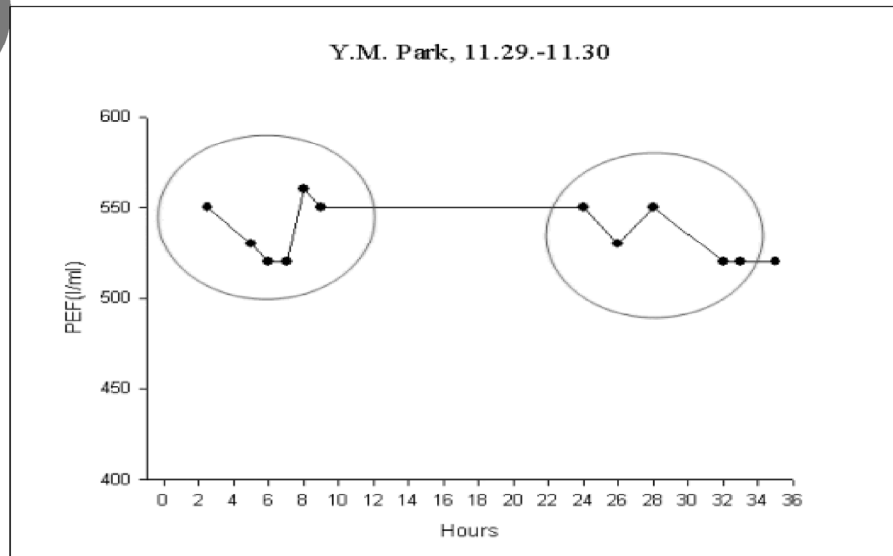
금속가공유로 인한 건강장해

호흡기 장해

- 수용성 금속가공유의 부패를 막기 위한 방부제 성분으로 인한 호흡기 장해가 발생
- 첨가제로는 니트로스아민, 다핵방향족탄화수소, 염화파라핀, 포름알데히드 등 유해성분이 함유
- 과민성폐렴, 만성기관지염, 폐 기능 장애, 직업성 천식 등

대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

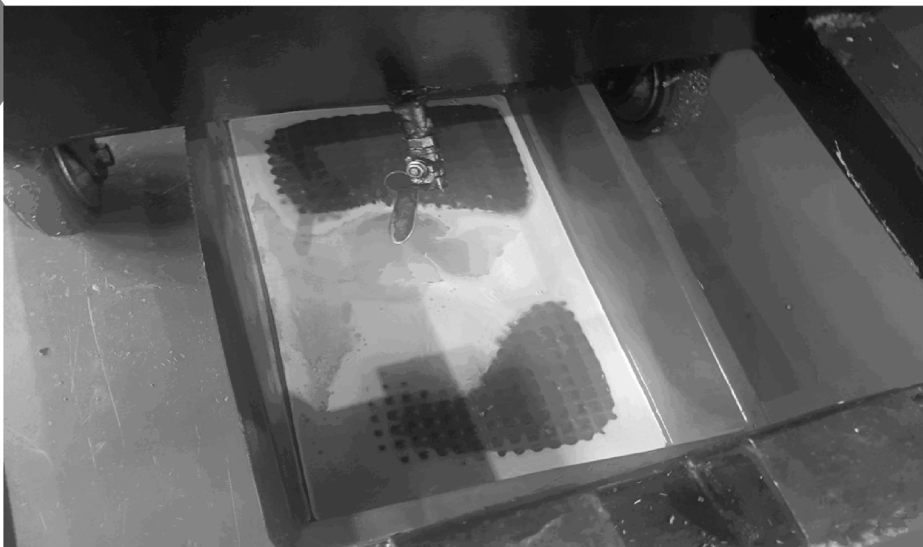
금속가공유로 인한 건강장해

호흡기
장해

 대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

금속가공유로 인한 건강장해

발암성



부패한 금속가공유

 대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

금속가공유로 인한 건강장해

발암성

- 금속가공유에 첨가된 방부제 성분에는 니트로스아민, 다핵방향족탄화수소, 염화파라핀, 포름알데히드 등 유해성분이 함유
- 대부분 방부제는 발암성이 매우 강함
- 수용성 금속가공유에 가장 많이 사용되고 있는 방부제는 포름알데히드임.

금속가공유로 인한 건강장해

발암성

점착유에 들어있거나 2차변형 물질로 발생될 수 있는 발암물질 등급

물질이름	ACGIH (미국산업위생전문가협회)	IARC (국제암연구소)	NTP (미국독성프로그램)
기유(정제하지 않거나 중간정도 정제)	A2(사람에게 의심되는 발암물질)	Group 1(사람에게 암을 일으킴)	K(사람에게 암을 일으킨다고 알려짐)
기유(초발정제 또는 수소화처리나 용제정제를 거치지 않음)	-	Group 1	-
포름알데하이드	A2	Group 2A(아마도 사람에게 암을 일으킴)	R(사람에게 암을 일으킬 것으로 추정됨)
나이트로스아민	-	Group 2B(사람에게 암을 일으킬 가능성이 있음)	R
염소화파라핀	-	Group 2B	-
다핵방향족화합물(PAH)	-	-	R

© 매일노동뉴스

금속가공유로 인한 건강장해

발암성

“현재 산업안전보건법에는, 금속가공유에서 번식하는 미생물 농도와 금속가공유 내에 함유되어 있는 다양한 첨가제에 대한 적절한 기준이 마련되어 있지 않다.”

“저장조 내의 금속가공유가 대부분 부패한계를 초과하여 잠재적 위험성이 내재되어 있다.”

“미생물 번식 억제를 위한 화학첨가제 남용은 2차적인 건강장해를 유발할 수 있으므로 이를 억제할 수 있는 기술이 필요하다.”

“대부분의 MSDS에 방부제 등 화학첨가제에 대한 정보나 함유 표시를 하지 않았는데, 영업비밀 성분에 방부제가 함유되어 있을 가능성이 높다.”



금속가공유와 직업병

사례 1

열처리 사업장 근로자의 후두암

- 수용성 기계기구 사업장에서 약 20여 년 간 근무한 남자 근로자에게 후두암이 발생함,
- 발암물질로 추정되는 노출인자는 금속가공유와 실리카 등이 있었음.
- 20년 이상 하루 1갑 흡연하였지만 후두암 발생 부위가 흡연으로 인한 부위가 아닌 다른 부위에 발생.
- 후두암은 금속가공유 특히, 비 수용성 절삭유의 노출과 관련 있다는 일관성 있는 보고가 있었음.



금속가공유와 직업병

사례 2

금속가공기계제조 작업자에게 발생한 접촉피부염

- 2009년 동전모양 피부염으로 처음 진단받은 이후 2001년부터 습진성 병변과 가려움증으로 피부과 진료를 수십여 차례 받았으며 2013년 첩포 검사를 통하여 접촉성 피부염 진단받음.
- 직업적 유해요인으로는 금속가공유가 접촉성피부염을 일으키며, 니켈, 코발트 등 금속류도 알러지 성 접촉피부염의 주요 원인.
- 14년간 벤딩 작업을 하면서, 방청유 및 작동유에 노출되었음.



금속가공유와 직업병

사례 3

연마 작업자에서 발생한 만성 부비동염과 만성 비염

- 1988년 입사 후 2001년까지 13년간 계속 수용성 금속가공유를 사용하는 연삭 작업을 하고 있었으며, 3대의 연삭기로 차례로 자동 연삭 작업을 하였음.
- 과거에는 금속가공유로 옷이 다 젖을 정도였고, 2000년 이전까지는 면 마스크만 착용하였음.
- 수용성 금속가공유를 사용하면서 박테리아 및 곰팡이와 내독소, 포름알데히드, 오일미스트, 분진에 13년간 노출,



올바른 작업장 관리법



정기적으로 작업환경을 측정·평가하고, 작업 환경을 개선하여야 합니다.

작업환경측정(산업안전보건법 제 42조)



근로자 건강관리를 위하여 정기적으로 특수건강 진단을 실시하여야 합니다.

근로자 건강진단(산업안전보건법 제 43조)



올바른 작업장 관리법



작업시에는 화학물질 발산원을 밀폐하거나 환기설비(국소배기장치, 환풍기 등)를 가동하여 화학물질에 노출되지 않도록하여야 합니다.

환기설비 설치



미스트 컬렉터



올바른 작업장 관리법



올바른 작업장 관리법

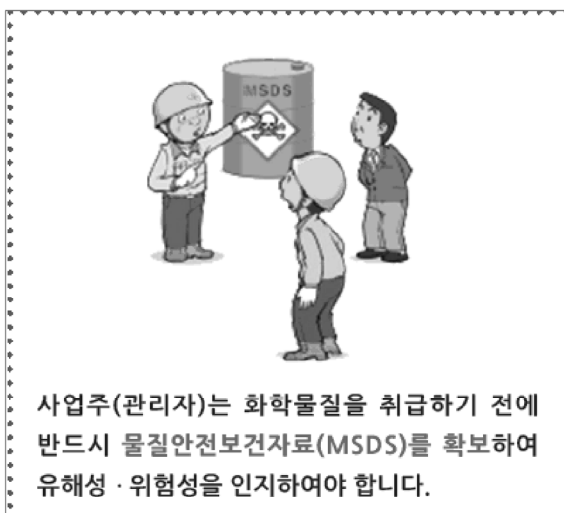


올바른 작업장 관리법



대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

올바른 작업장 관리법



MSDS 활용



근로자 교육

대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

올바른 작업장 관리법



근로자가 세면·목욕 등을 할 수 있도록 세척시설을 설치하고, 작업 후에는 작업복과 노출된 신체 부위를 깨끗하게 세척하여야 합니다.

개인위생관리



화학물질 취급으로 신체에 이상(구토, 호흡곤란, 피부발진 등)이 발생되면 반드시 관리자에게 보고하고 의사의 적절한 진료를 받아야 합니다.

이상 증상 시 즉시 보고

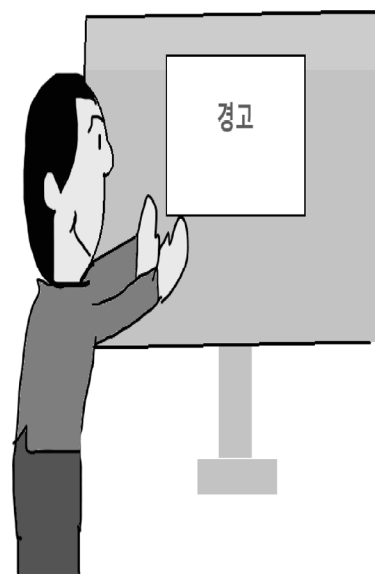
대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

올바른 작업장 관리법

내가 콩기름으로 보이니?

기억하세요!!!!

금속가공유는 식물성 기름이 아니라 각종 첨가물이 들어간 화학물질입니다!!!



대한산업보건협회
KOREAN INDUSTRIAL HEALTH ASSOCIATION

건강한 작업환경! 즐거운 일터!
감사합니다.

장비근접작업자(신호수, 유도자, 운전원)가 위험하다

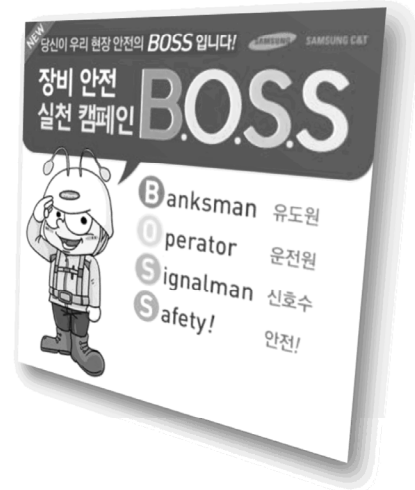
삼성물산 김 병 용

'18년 장비사고예방 교육

장비근접작업자가 위험하다

김병용

삼성물산(건설) 장비그룹



Safety First

여러분은 누구십니까?

▶ 장비근접작업자란?

유도자 (Banks man)



운전원 (Operator)



신호수 (Signalman)



오늘 안전벨트는 하셨습니까?



※ 자료출처 : Youtube

Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

우리는 왜 장비안전을 실천해야 할까요?



2016. 6. 1



2017. 5. 1



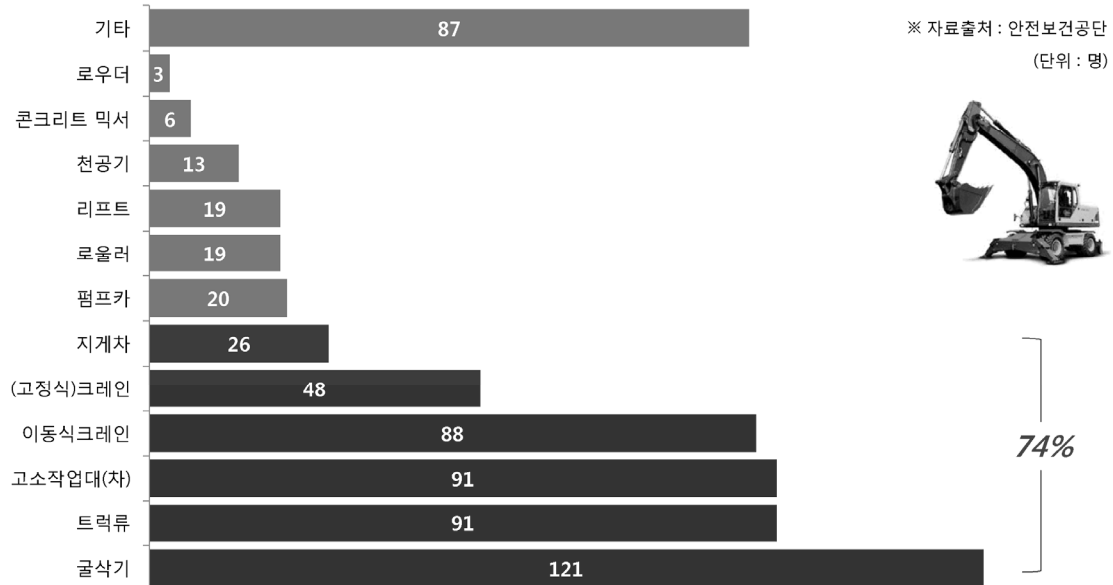
2015. 9. 11

Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

현장에서 사망하는 분들이 이렇게 많습니다.

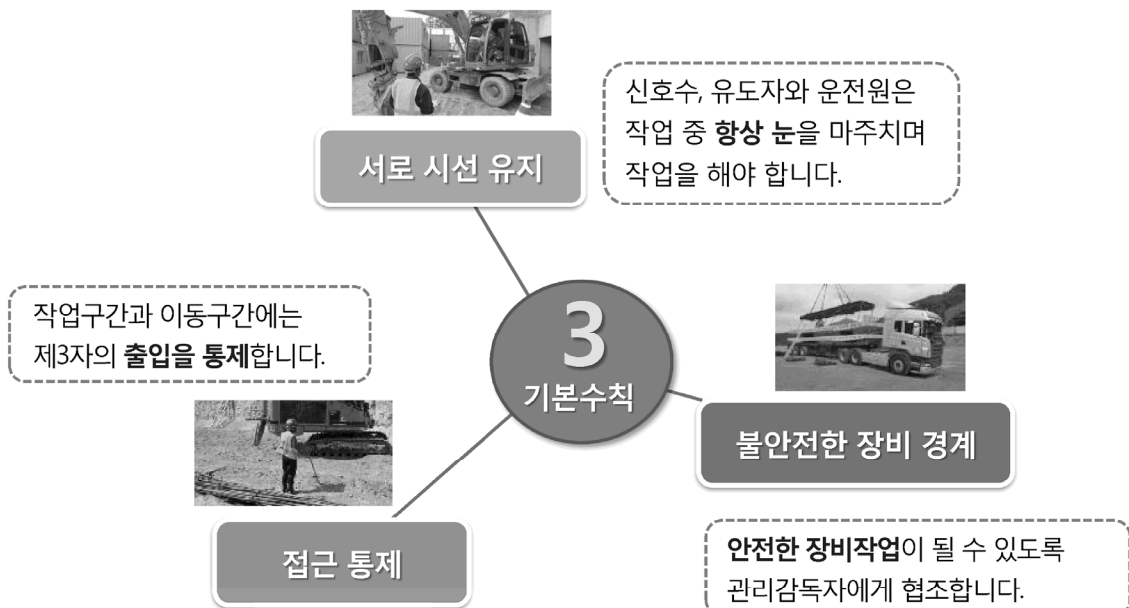
▶ 장비사고 발생은 곧 중대재해



Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

내 몸은 내가 지킨다!



Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

크레인 주변은 안전할까요?



출처 : Youtube

Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

크레인 주변은 안전할까요?

크레인 작업 중 낙하물에 맞아 뼈가 부러짐



Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

크레인 주변은 안전할까요?



출처 : Youtube

Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

굴삭기 주변은 안전할까요?

회전하는 굴삭기 붐대에 머리, 어깨 맞음



Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

굴삭기 운전원이 잘 볼 수 없는 곳 (사각 지대)



Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

장비 운전원이 잘 볼 수 없는 곳 (사각 지대)



Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

굴삭기 주변은 안전할까요?



출처 : Youtube

Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

덤프트럭 주변은 안전할까요?



출처 : Youtube

Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

지게차 주변은 안전할까요?

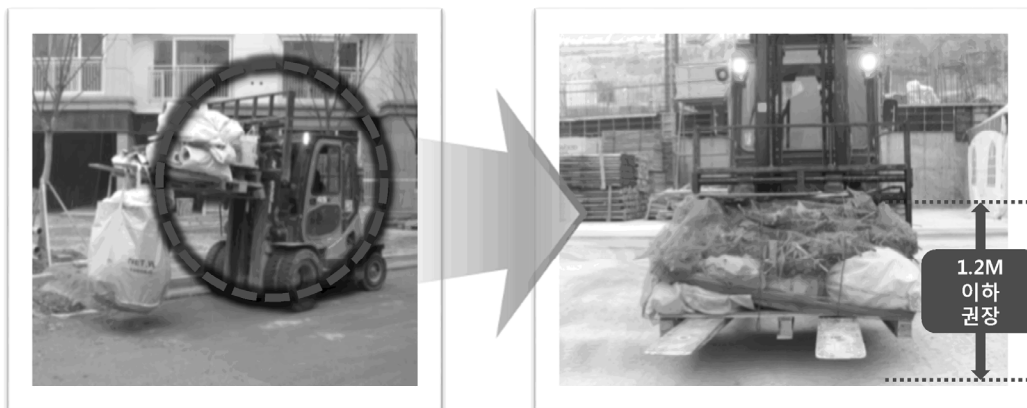


출처 : Youtube

Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

안전해 보이십니까?



자재 결속 철저

Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

안전해 보이십니까?



유도자 근로자 통제 부적합

Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

안전해 보이십니까?

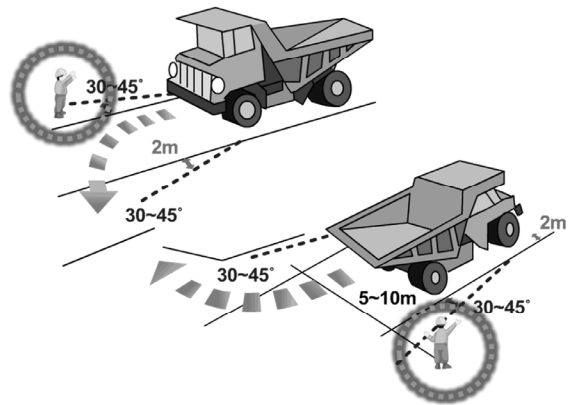


장비 주변 불안전한 행동 금지

Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

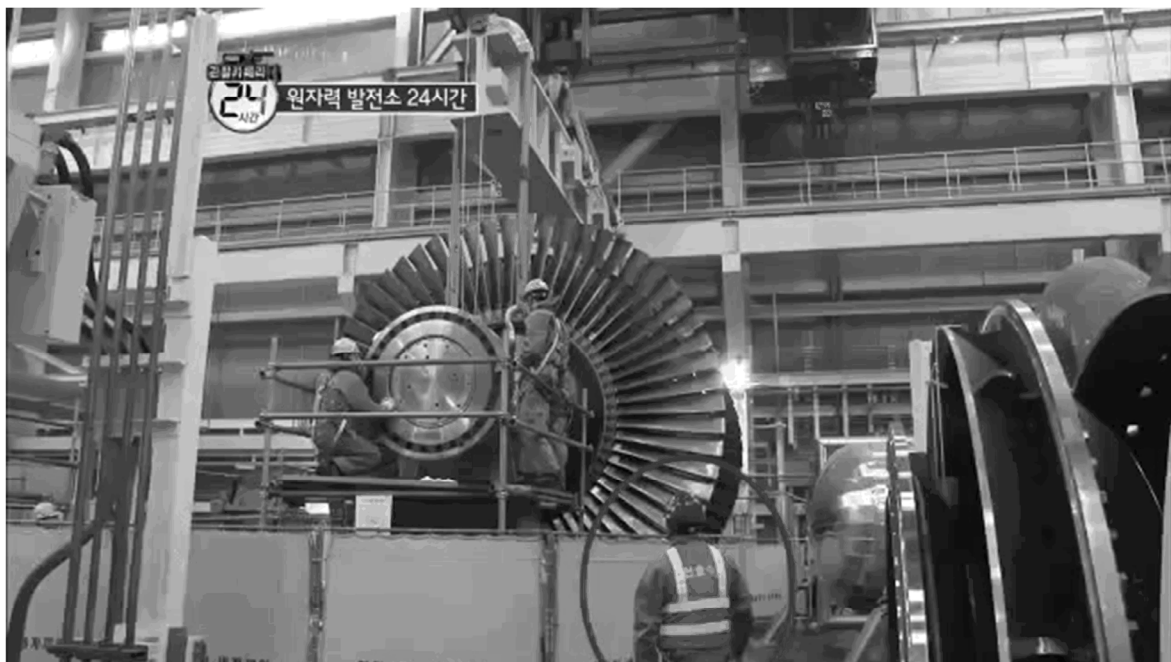
장비근접작업자 안전기준 및 행동수칙



Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

장비근접작업자 안전기준 및 행동수칙

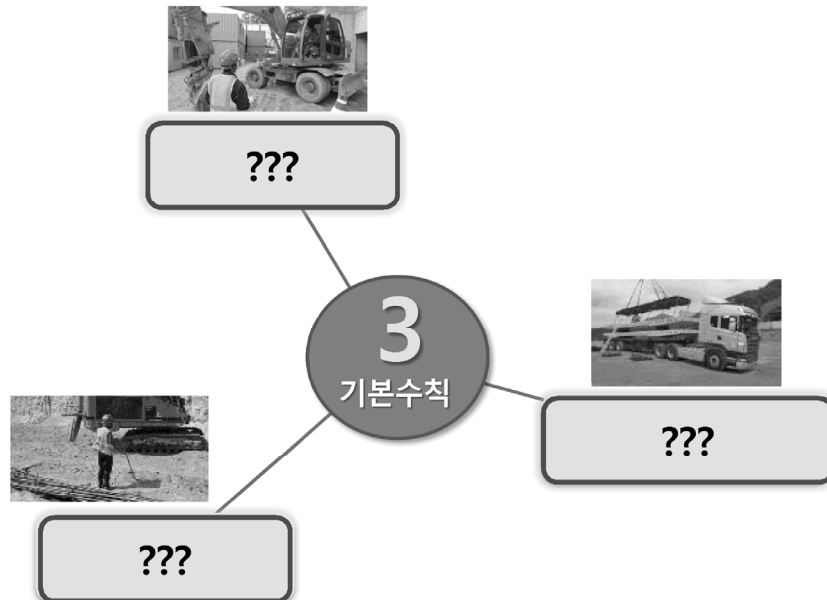


출처 : Youtube, 관찰카메라 24시간

Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

내 몸을 지키는 것이 우선입니다.



Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

여러분은 누구십니까?

▶ 장비근접작업자란?

“현장의 장비안전과 근로자의 생명을 지키는 사람”

유도자 (Banksman)



운전원 (Operator)



신호수 (Signalman)



여러분은 다치지 말아야 합니다.

Safety First

SAMSUNG SAMSUNG C&T

오늘도 **출근**할 때 모습 그대로 **퇴근**합시다!!



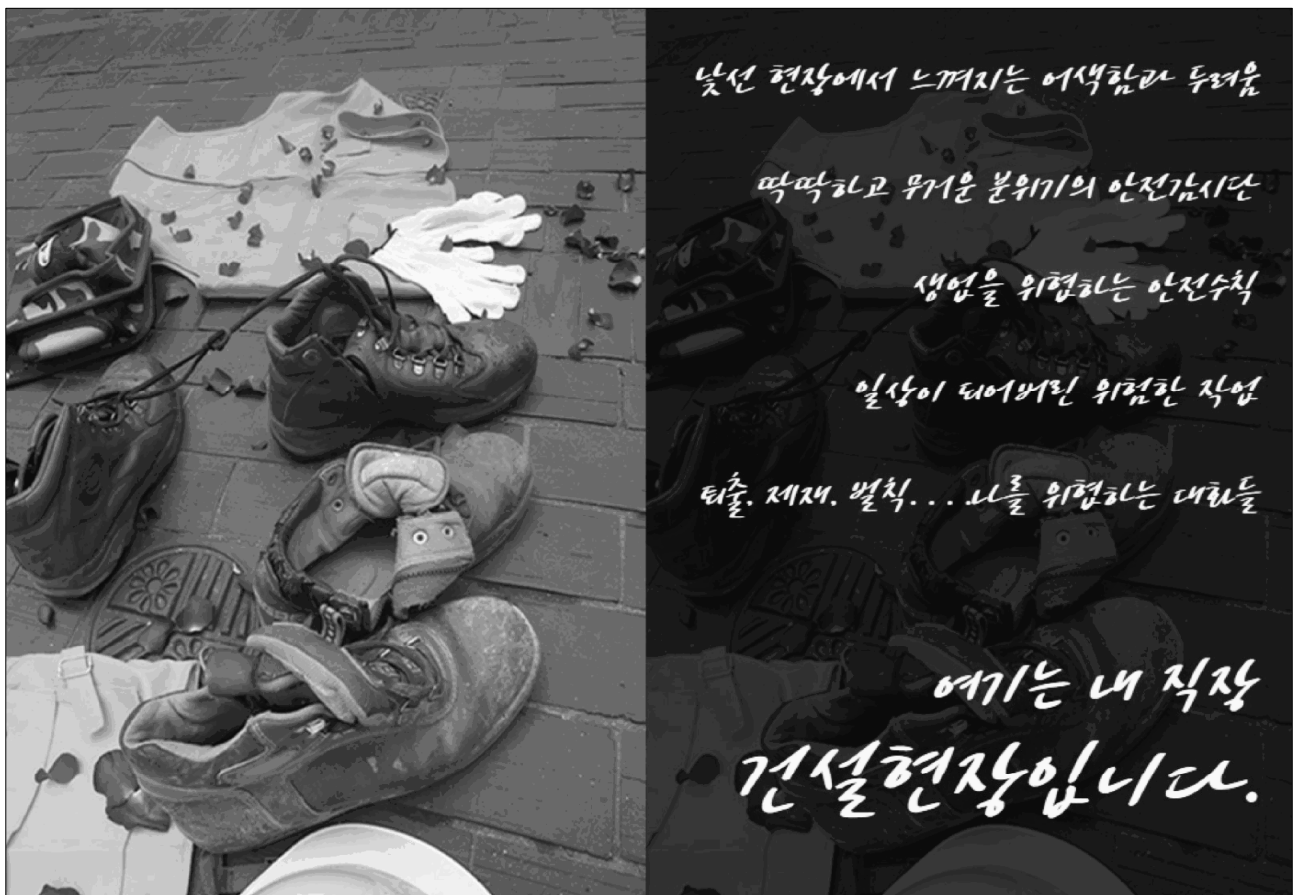
장비 안전 사고

기본과 원칙을 준수하면 예방할 수 있습니다

관리감독자가 갖춰야 할 소양

GS건설 어수훈

발표03·어수훈



☞ **관리감독자** : 경영조직에서 생산과 관련되는 업무와 그 소속 직원을 직접 지휘·감독하는 부서의 장 또는 그 직위를 담당하는 자
(원도급사 및 하도급 건설회사의 직원과 조장, 반장, 팀장 등)

산업안전보건법 시행령 제10조(관리감독자의 업무 내용)

1. 기계·기구 또는 설비의 안전·보건 점검 및 이상 유무의 확인
2. 작업복·보호구 및 방호장치의 점검과 그 착용·사용에 관한 교육·지도
3. 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 응급조치
4. 작업장 정리·정돈 및 통로확보에 대한 확인·감독
5. 안전관리자, 보건관리자, 안전보건관리담당자의 지도·조언에 대한 협조
6. 위험성평가를 위한 업무에 기인하는 유해·위험요인의 파악 및 개선조치의 시행
7. 유해하거나 위험한 작업에 대한 특별교육 중 안전에 관한 교육
8. 유해·위험기계 등의 안전에 관한 성능검사
9. 그 밖의 해당 작업의 성격상 유해 또는 위험을 방지하기 위한 업무

Q. 작성자께서는 귀하가 소속된 조직의 관리감독자를 어떻게 생각합니까?
(근로자를 대상으로 한 설문조사 중)

2014년

1. 성질만 낸다.
2. 자질이 없다. 사람을 너무 쉽게 뽑는다.
3. 일 머리를 모르는데 어떻게 관리를 하냐?
4. 여기가 군대인지 아는 사람
5. 답이 없다.
6. 너무 논다. 일을 안 한다. 민폐다.
7. 바뀌주세요.
8. 엄청 싸가지 없음.
9. 여기 적으면 바뀌주는가?
10. 개XX, 십XX, 도둑놈XX

2018년

1. 관리자가 편할수록 근로자는 힘들어진다.
2. 내 조공
3. 지역주민들이 너무 쉽게 관리자가 된다.
4. 돈 벌기 쉬운 직업
5. 나이도 어린것이 싸가지 없음.
6. 도면도 제대로 볼 줄 모르는 것이 무슨
7. 제발 관리감독자 인성교육부터
8. 관리를 해야 관리자지
9. 전화하면 화장실, 무전치면 휴게실
10. 일하는 놈은 일하고, 노는 놈은 놀고

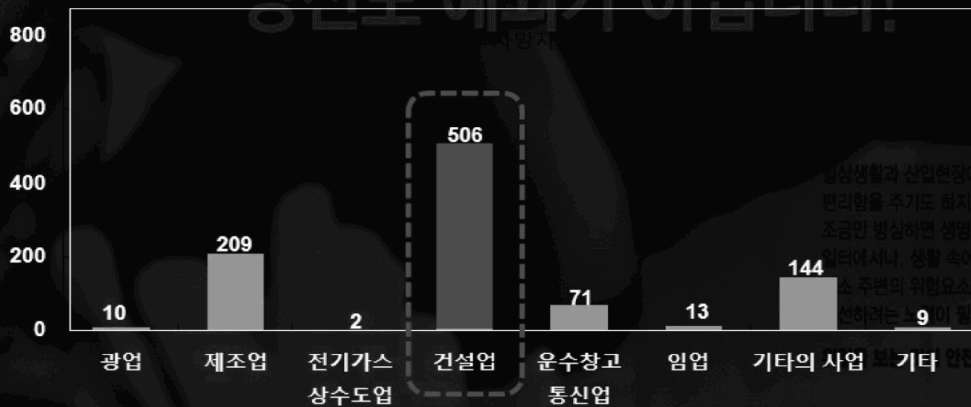
※ 설문 결과 중 부정적 측면에 해당되는 답변만을 발췌하였음.

산업현장 사고재해 시나리오 중 절반 이상(52.5%)이

건설업에서 발생

2017년 업종별 사고재해 사망자 발생현황

<출처 : 고용노동부/안전보건공단 보도자료>



소 素
양 養

첫 번째.

인권과 평등



차이인가? 차별인가?



衣



관리감독자 용

VS

현장노동자 용

10만원을 웃도는 유명메이커 안전화와 그 가격에 3켤레를 살 수 있는 질 낮은 안전화

차이인가? 차별인가?



食



관리감독자 용

VS

현장노동자 용

입 맛대로 골라먹는 외부 식당과 조금 더 쉬기 위해 선택할 수 밖에 없는 백반도시락

차이인가? 차별인가?



住

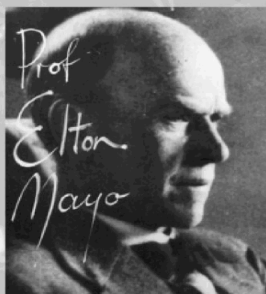


관리감독자 욕

VS

현장노무자 욕

편안한 공간에서 차 한잔의 여유, 담배 한 대 피기 위해 어쩔 수 없이 찾는 흡연장



[호손실험]

<출처 : 산업안전대사전/최상복>

☞ 1923년부터 1932년까지 미국 Western Electric 社の Hawthorne 공장에서
진행한 노무관리에 관한 실험.
이 실험은 생산성을 좌지우지 하는 것은 작업시간, 조명, 임금과 같은
과학적 관리법에서 중시한 것이 아니고, 근로자 자신이 속하는 집단에
대하여 갖는 감정, 태도, 등의 심리조건, 사람과 사람과의 관계이며,
노동 생산성을 향상시키기 위해서는 근로자를 에워싸고 있는 인적 환경을
개선하는 것이 필요하다는 연구 결과

Hawthorne Studies 1924-1932

인권과 평등을 위한 관리방안

하나. 근로자와의 의(개인보호구), 식(식사 및 참)
주(휴게공간 및 화장실)에 격을 두지 말 것.

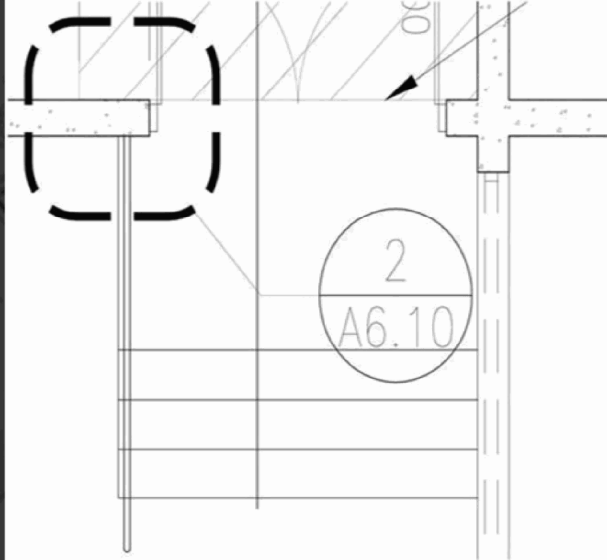
둘 . 호칭을 주의할 것. 김씨, 어이, 박형 등 하대
하는 어감의 호칭은 사용하지 말 것.

셋 . 감성안전은 무엇을 해주는 것이 아니라,
차별을 제거해 주는 것.

소 素
양 養

두 번째.

소 통



좌측 도면과
같이
시공하시오.

※ 도면 중 해당 구간의 detail 도면을 안내하기 위한 마크
 (예) 해당 구간 콘크리트 벽체의 detail 도면은 A6. 10의 2에 있다.

어처구니
없지만
현실입니다.

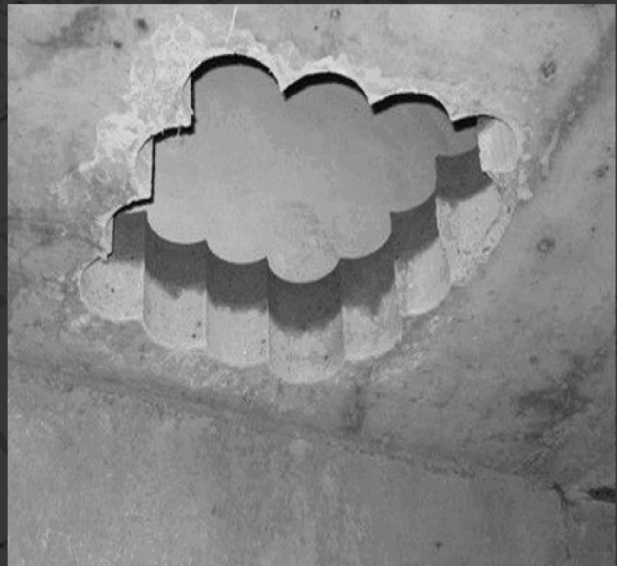




좌측 도면과
같이
시공하시오.

※ detail 도면을 업데이트 하였을 때 수정 여부를 표시 또는 도면의 특정 부분을 강조하기 위하여 사용하는 기호

웃기지만
웃을 수 없는
현실입니다.





좌측 기계기구 회전체에 안전 조치를 하시오.

※ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제87조(원동기·회전축 등의 위험 방지) ① 사업주는 기계의 원동기·회전축·기어·풀리·플라이휠·벨트 및 체인 등 근로자가 위험에 처할 우려가 있는 부위에 덮개·울·슬리브 및 건널다리 등을 설치하여야 한다.

말하는 사람과 듣는 사람의 생각은 다릅니다.



원활한 소통을 위한 세가지 방안

하나. 작업 지시는 정확하게 할 것.

☞ 가급적 도면, 계획서, 절차서, SPEC 등을 활용

둘 . 작업 확인은 중간 단계마다 실시 할 것.

☞ 100%를 만들기 위해 99%의 작업 확인이 필요

셋 . 교육은 자주 실시할 것.

☞ Tool Box Meeting은 아주 좋은 교육 시간

소 素
양 養

세 번째.

기본과 원칙

기본 ? 원칙





<출처 : 영화 '명량' >

이순신
장군의
솔선수범
리더십

<출처 : 영화 '친절한 금자씨' >



솔선수범(率先垂範) 실천 방안

하나. 사소하다고 여겨지는 안전수칙부터 반드시 준수할 것.

둘 . 어려운 일, 곤란한 일, 근로자가 필요로 하는 일에는 앞장설 것.

셋 . 생각을 조심할 것. 부정적인 생각은 좋지 않은 행동을 유발하며, 좋지 않은 결과를 초래 함.

SUMMARY

하나. 인권과 평등

둘 . 소 통

셋 . 기본과 원칙



메아리쳐 되돌아 오는 그들의 마음
믿음





그렇게 형성되는 바람직한
관객

경청해 주셔서 대단히 감사합니다.



안전관리자 어수훈



VR체험을 통한 지게차 운전자신호수 안전교육

삼성중공업 이동구

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

SAMSUNG 삼성중공업

VR 체험을 통한 지게차 안전교육

2018년 07월 04일

이동구 선임강사
안전환경팀

SAMSUNG HEAVY INDUSTRIES



강사 소개

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management



삼성중공업(주)
안전체험관
에서 근무하는



이동구 선임강사 입니다

SAMSUNG 삼성중공업

목차

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management



지게차의 위험성

주요 위험 Point 3가지 (동영상)

지게차 안전장치 및 부착물 기준

작업前, 작업中, 작업後 안전 수칙

VR 체험 및 체험나누기

SAMSUNG 삼성중공업

지게차의 위험

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

☐ 마스터와 체인 등에 의한 시야확보의 어려움

※ 화물 적재 유무와는 관계가 적음

☐ 급 조작 시 전도 및 화물의 낙하위험 증가

☐ 작업량 증가 시 급한 마음에 위험도 증가

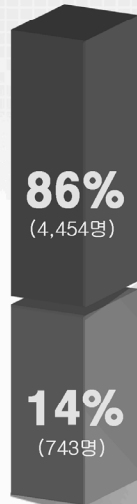
☐ 소음작업장은 지게차의 접근을 알기 힘들

SAMSUNG 삼성중공업

통계로 본 지게차의 위험성

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

전체 사망건수
(‘11~’16년)



중장비
동력크레인
동력운반기



출처 : 안전보건공단 산업재해 통계분석

SAMSUNG 삼성중공업

주요 위험 Point (3가지)

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

3

※동영상 자체 제작

SAMSUNG 삼성중공업

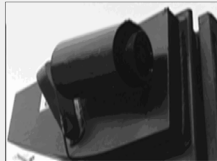
지게차 안전장치 및 부착물 기준

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management지게차
안전장치
(8가지)

1.LED 논네온



2.전/후진 경보기



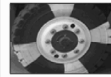
3.백레스트/포크



4.언더미러



5.타이어 "+"도색



6.변속기 3단제거



7.후방카메라



8.사용부서 표시

지게차
부착물
(7가지)

1.관리책임자



2.접근금지 스티커



3.인양하중 표식



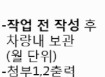
4.안전다짐 스티커



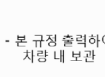
5.전방시야 미확보 시 후진주행 스티커



6.작업계획서 및 작업 전 점검표



7.지게차 안전규정



SAMSUNG 삼성중공업

작업前, 작업中, 작업後 안전수칙

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

1 : 작업前

- ◆ 작업 계획서 작성
- ◆ 작업 전 점검 실시
- ◆ 지게차 안전작업 수칙 확인

2 : 작업中

- ◆ 안전벨트착용
- ◆ 포크 완벽하게 삽입 후 권상
- ◆ 30Cm권상 Back tilting
- ◆ 경사로 주행방법

3 : 작업後

- ◆ 포크 지면 안착
- ◆ 주차브레이크 작동
- ◆ 열쇠(Key) 분리

SAMSUNG 삼성중공업

VR 체험 방법

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

1. HMD를 머리에 착용한다.
2. 블루투스 컨트롤러를 이용하여 양손으로 지게차를 조작한다.
3. 필요한 버튼들은 그때 그때 강사가 말해준다.
4. 특별한 위치에 지게차가 이동하면 그때 그때의 미션이 발생한다.



<당사 실제 VR 체험교육 장면>

⇒ VR체험 4가지

1. U턴 시 사고, 2. 전진 시 사고, 3. 후진 시 사고, 4. 우회전 시 사고

SAMSUNG 삼성중공업

체험 1. “U” 턴 시 사고

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

“U” 턴 시 사고

1인칭 영상



3인칭영상



오물통 적재 후 “U” 턴 중 마스터에 가려진 사각지대에 의해 보행자를 발견하지 못해 충돌

SAMSUNG 삼성중공업

체험 2. 전진 시 사고

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

전진 시 사고

1인칭 영상



3인칭영상



작업 전 하차 하여 주변을 확인하지 않고 작업 시작하여
오물통 뒤의 휴식 중인 재해자를 협착

SAMSUNG 삼성중공업

체험 3. 후진 시 사고

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

후진 시 사고

1인칭 영상



3인칭영상



오물통 적재 및 후진 중 후방 주시 미흡으로 도로횡단중인
작업자를 충돌

SAMSUNG 삼성중공업

체험 4. 우회전 시 사고

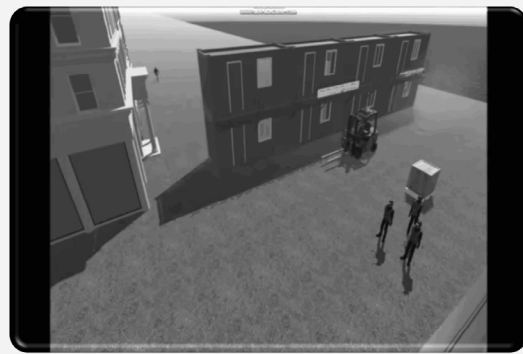
안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

우회전 시 사고

1인칭 영상



3인칭영상



유도자 없이 주행 중 교차로에서 자전거와 충돌

SAMSUNG 삼성중공업

체험 나누기

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

[추가자료]

1

사고 원인은 무엇이었습니까?



2

이런 원인이 현장에서 빈번하게 발생되고 있습니까?



3

본인도 그런 적이 있었습니까? 목격한 적이 있었습니까?



4

다행히 지금까지 이런 사고는 없었지만 VR체험으로 사고체험을 해봤는데 어떤 느낌이었습니까?



5

만약 본인에게 이런 사고가 실제 발생되었다면 그 결과는 어떨까요?



6

본인은 이를 예방하기 위해서 어떻게 노력하시겠습니까?

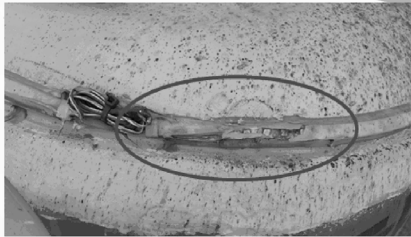


SAMSUNG 삼성중공업

지적사항(1)

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

1. 지게차 논네온 파손 및 운행



지적
사항

- 지게차(경남04도056-00산업)
논네온 파손

조치
결과

- 지게차 논네온 수리 완료

SAMSUNG 삼성중공업

2. 공회전/Key 미 분리/운전자 이탈



지적
사항

- 운전자 미탈승 상태 및 시동 걸린
채로 정차(안전사고 우려)

조치
결과

- 현장 안전대화 후 즉시 조치

SAMSUNG 삼성중공업

SAMSUNG 삼성중공업

지적사항(2)

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

3. 관리부서 미부착/후진 스티커 훼손



지적
사항

- 지게차 관리부서 미부착 및 후진
스티커 훼손 및 방지

조치
결과

- 관리부서 및 후진스티커 부착

SAMSUNG 삼성중공업

4. 지게차 운행 중 휴대폰 통화



지적
사항

- 지게차 운행 중 보행 중 휴대폰
사용 금지(5대위반 스티커 발부)

조치
결과

- 운전자 특별 안전교육 실시

SAMSUNG 삼성중공업

SAMSUNG 삼성중공업

사고사례(1)

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

사고 사례 지게차 사고사례 1



개요

작업장내에서 박스를 운반하던 재해자가 주행로 전면의 스크류 잭 서포트를 피하려다 좌회전 하던 지게차와 부딪힌 사고임

대책

- 작업지휘자에 대한 안전교육 철저
- 지게차 작업구역 내 접근금지
- 지게차 작업계획서 작성

재해 결과

사망

사고 사례 지게차 사고사례 2



개요

종업작업 후 선수부 화물창으로 이동 중 선수부 화물창에서 콘테이너를 적하 작업 중이던 지게차의 왼쪽 뒷바퀴에 머리 등이 끼여 사망한 재해

대책

- 지게차 주행 시 전방 안전확인 철저
- 지게차 운행시 유도자의 철저한 유도 실시
- 지게차 작업반경내 접근금지

재해 결과

사망

SAMSUNG 삼성중공업

사고사례(2)

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

사고 사례 지게차 사고사례 3



개요

판넬에 포크를 삽입하여 든 상태에서 판넬 하부에 받침목을 받치려고 들어가는 순간 판넬이 재해자 쪽으로 천도되면서 머리가 협착된 사고임

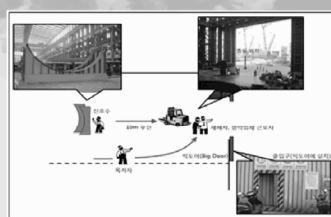
대책

- 지게차 작업계획서 작성
- 작업자의 위험구역 접근 금지
- 안전작업방법 절차서 제정

재해 결과

사망

사고 사례 지게차 사고사례 4



개요

작업장 밖에 있던 새들을 운반하고 공차 상태로 후진 하던 중 작업장 내에서 박도어 쪽으로 걸어 가던 재해자를 발견하지 못하고 치인 사고임

대책

- 보행자 출입구 별도 설치
- 근로자 전속 우려가 있는 장소에는 유도자 배치
- 작업계획서 작성시 위험요인 조사 철저

재해 결과

사망

SAMSUNG 삼성중공업

마무리

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

안전에도 소통이 중요합니다.



SAMSUNG 삼성중공업

마무리

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

작은 것 부터 실천합시다



SAMSUNG 삼성중공업

마무리

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management

경청 해 주셔서 감사합니다.

SAMSUNG 삼성중공업

Q&A

안전이 경영의 제1원칙이다
Safety is the No.1 value in management



〈VR 콘텐츠 당사 자체 개발 장면〉

SAMSUNG 삼성중공업

밀폐공간 질식예방! 넘버원!

한국남부발전 이임규

반표05·이임규

제12회 안전보건 교육훈련 경진대회



2018. 7. 4(수)

한국남부발전(주) 영월발전본부 환경안전팀 이임규

교육 순서

밀폐공간 질식예방
넘버원

- 1 재난상황 대응절차
- 2 교육 목적
- 3 밀폐공간 정의
- 4 밀폐공간 작업안전수칙
- 5 Quiz

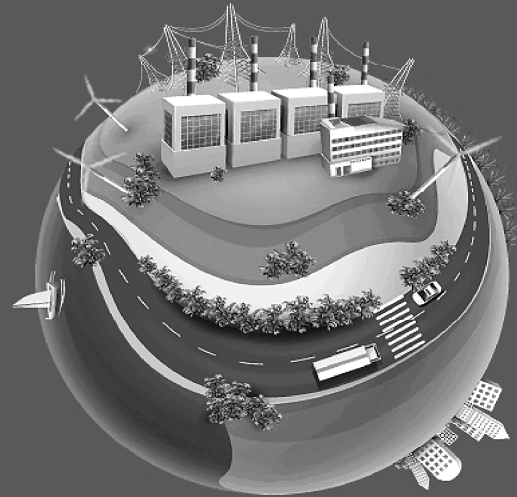
1

재난상황 대응절차

밀폐공간 질식예방
넘버 원

Global Top10 Power Company

인명 최우선, 사람중심 안전관리 - CEO 안전보건경영방침 -



1.1 행동조치 요령

밀폐공간 질식예방
넘버 원

비상대피 방법(지진)

- 1 지진이 멈출 때까지 사무실 탁자 아래에서 몸 보호
- 2 비상방송시스템을 이용하여 지진 상황 전파
- 3 지진이 멈춘 후 전기, 가스 차단하고 대피장소로 대피
- 4 부서별 인원 및 현장 설비 피해상황 파악
- 5 부상자 응급조치 및 발전 설비 복구 실시



한국남부발전 | 주

1.2 비상대피 장소

밀폐공간 질식예방
넘버원

소내 대피 장소



한국남부발전주

2

교육 목적

밀폐공간 질식예방
넘버원

1 안전 사고 예방 및 건강 보호

2 전력산업분야 안전보건 의식 고취

3 한국정부 산업안전정책 변화에 선제적 대처

발주자의 책임

- 건설기획·설계단계에서 노동자 안전 고려
 - 적정공사비 책정
 - 적정 공사기간 반영
 - 설계자·시공자에 안전보건 정보제공 등
- 법 개정 이전
발주자 안전관리 가이드라인 마련,
공공발주기관 우선 적용
- 공공기관 등 경영평가에 산업재해 예방활동
반영 (안전조직, 인력, 안전 투자비용 등)

원청의 책임

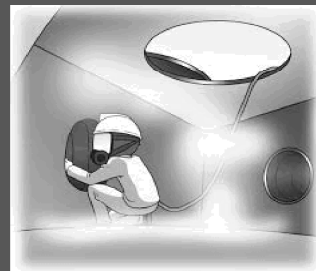
- 안전관리 책임장소 확대
 - 추락 등 22개 위험장소
 - 원청 관리 하 모든 장소
- 안전조치 의무 위반시 원·하청 동일 처벌
 - 1년 1천만원 → 5년, 5천만원이하 (사망시 1년 이상 7년, 1억 이하)
- 고위험·위험작업 도급금지
 - 도급작업, 수은·납·카드를 채련·주입·가공작업 등

한국남부발전주

3

밀폐공간이란?

산소결핍, 유해가스로 인한 질식 ·
화재 · 폭발 등의 위험이 있는 장소



3.1 밀폐공간 질식

질식(Asphyxia)

우리 몸에 정상적으로 산소가 공급되지 않는 상태

질식제(Asphyxiant)

단순
질식제

유해성이 없으나 공기 중 산소농도를 낮출 수 있는 물질

* 수소, 질소, 아르곤, 헬륨, 에탄, 탄산가스 등

화학적
질식제

혈액 중 산소운반능력을 방해하는 물질

* 일산화탄소, 아질린, 니트로소아민 등

기도·폐 조직을 손상시켜 산소배분 기능을 저해하는 물질

* 황화수소, 오존, 염소, 포스겐 등



3.2 밀폐공간 재해원인

밀폐공간 질식예방
넘버원

물질의 산화작용

보일러, 반응기, 사일로 등 강철 소재의 산화, 저장 등으로 공기 중 산소 감소
⇒ 산소결핍 발생

미생물의 호흡작용

상하수도 맨홀, 정화조, 저장소 등 유기물의 부패 및 분해로 유해가스 발생
⇒ 산소결핍 및 유해가스 중독 발생

치환가스의 사용

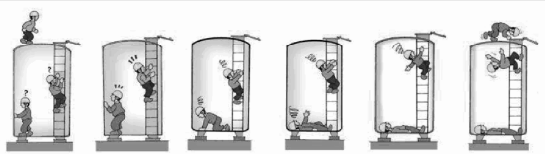
반응탑, 배관, 콘테이너 등 질소, 이산화탄소를 이용 치환작업 중 산소감소
⇒ 산소결핍 발생

한국남부발전주

3.3 밀폐공간 건강장해

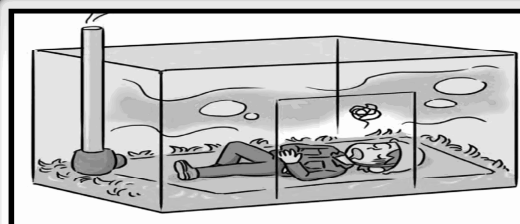
밀폐공간 질식예방
넘버원

산소결핍(산소농도 18%미만)



산소농도18% 안전한게이나 연속환기 필요	산소농도16% 호흡, 맥박의 증가, 두통, 메스꺼움, 도할 것 같음	산소농도12% 어지럼증, 도할 것 같음, 체중지지 불능으로 추락	산소농도10% 안면창백, 의식불명, 구토	산소농도8% 실신혼절, 7~8분 이내 사망	산소농도6% 순간에 혼절, 호흡정지, 경련, 6분 이상이면 사망
------------------------------	---	---	------------------------------	----------------------------------	--

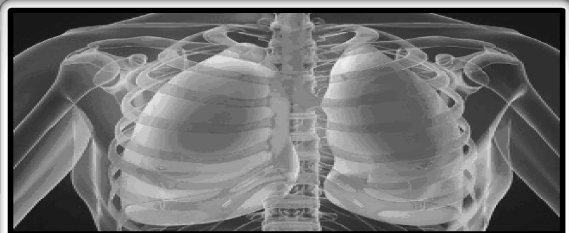
일산화탄소(TWA 30PPM)



황화수소 (TWA 10PPM)

DEAD!

기타가스



한국남부발전주

3.4 밀폐공간 현황

밀폐공간 질식예방
넘버 원
취수구 등 27개소

연번	명칭	작업내용(주기)	사진	연번	명칭	작업내용(주기)	사진
1	취수구	내 부 청 소 [4년]		8	차아염소산소 다 탱크	Water→steam [수시]	
2	보일러 본체	Water→steam [6개월]		9	ST L.O 탱크	Water→steam [수시]	
3	보일러 드럼	Water→steam [2년]		10	GT L.O 탱크	(Intake→터빈Water Box) [수시]	
4	순환수 Pipe 내부	(Intake→터빈Water Box)[4년]		11	PAC 탱크	(터빈 Water Box→Discharge) [수시]	
5	순환수 배출 관로	(터빈 Water Box→Discharge)[수시]		12	염산 탱크	내 부 청 소 [수시]	
6	경유탱크	내 부 청 소 [수시]		13	Scale Inhibitor 탱크	내 부 청 소 [수시]	
7	황산탱크	내 부 청 소 [수시]		14	가성소다탱크	내 부 청 소 [수시]	

 한국남부발전 | 주

3.4 밀폐공간 현황

밀폐공간 질식예방
넘버 원

연번	명칭	작업내용(주기)	작업내용(주기)	사진	
15	암모니아 탱크	내 부 청 [수시]	크	내 부 청 소 [수시]	
16	저하이드라진 주입탱크	내 부 청 [수시]	크	내 부 청 소 [수시]	
17	고하이드라진 주입탱크	내 부 청 [수시]	감	내 부 청 소 [수시]	
18	황연저감제 저장탱크	내 부 청 [수시]	감	내 부 청 소 [수시]	
19	Clean & Dirty Oil Tank	내 부 청 [수시]	감	내 부 청 소 [수시]	
20	순수저장탱크 [1]	내 부 청 [수시]	장	내 부 청 소 [수시]	
21	순수저장탱크 [2]	내 부 청 [수시]			

질식 위험공간

“관계자외 출입금지”

위험

출입전 산소 및 유해가스 농도 측정
작업 전 · 작업 중 지속적인 환기
구조작업시 공기호흡기 또는 송기마스크 착용

질식 위험공간

“관계자외 출입금지”

위험

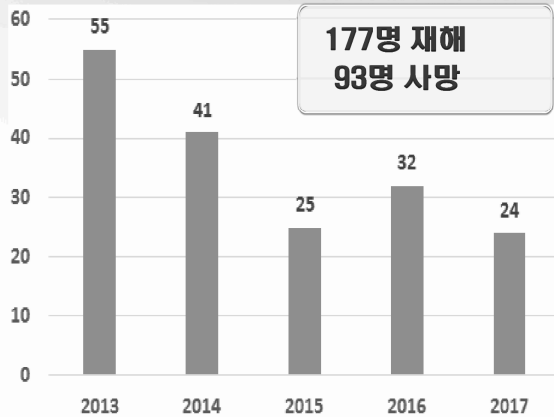
출입전 산소 및 유해가스 농도 측정
작업 전 · 작업 중 지속적인 환기
구조작업시 공기호흡기 또는 송기마스크 착용

 한국남부발전 | 주

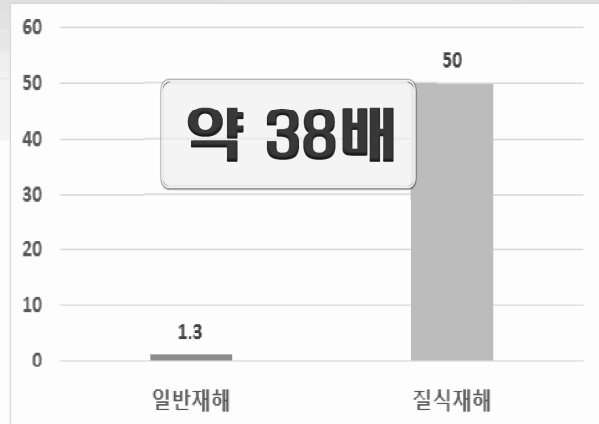
3.5 밀폐공간 사고현황

밀폐공간 질식예방
넘버원

질식사고 현황(명)



사망률(%)



(밀폐공간작업 질식재해예방 종합 매뉴얼 자료 재가공, 고용노동부, 2017)

한국남부발전|주

3.6 타발전소 사고 사례

밀폐공간 질식예방
넘버원

국내 5건, 국외 1건

업체명	일시	피해현황	원인	작업	장소	법적처분
S발전	'04.4	1명 사망	산소결핍	연료 검정	유연탄 원료창고	관련자 입건
A화력	'09.11	1명 사망 1명 중상	일산화탄소	양수 작업	지하 유지맨홀	관련자 입건
H제철	'13.11	1명 사망 8명 중상	메탄 일산화탄소	예열기 보강	예열기	관련자 입건
H발전	'14.12	3명 사망	질소 가스누출	밸브 보수	지하 밀폐공간	관련자 기소
P사	'18.1	4명 사망	질소 가스누출	충진재 보충	냉각탑	관련자 입건
F사[미국]	'17.8	2명 사망 4명 중상	황화수소	파이프 보수	우물형 지역	조사중

한국남부발전|주

3.6 타발전소 사고 사례

밀폐공간 질식예방
넘버 원

F사 미국, 황화수소, 2명 사망, 4명 증상

동 영 상

4

밀폐공간 안전수칙

밀폐공간 질식예방
넘버 원

1 작업허가서 발급

2 가스농도 측정 및 환기

3 안전장구 착용

4 작업 관리

5 재해자 구조

4.1 작업허가서 발급

밀폐공간 질식예방
넘버원

작업허가 절차

- 1 위험성 평가서 작성[설비부서, 평가[SAP]
- 2 작업자 안전교육 실시
- 3 가스농도 측정
- 4 작업허가서 발급 및 허가[SAP, 발전파트장]
- 5 조작승인서 허가[Key lock 및 tag 수령]
- 6 밀폐공간 작업 실시[안전, 보건관리자 입회]
- 7 작업종료 및 보고[Key lock 및 tag 반납]

작업허가서 예시

한국남부발전주

4.2 가스농도 측정 및 환기

밀폐공간 질식예방
넘버원

Who

관리감독자
안전관리자
보건관리자
SAP

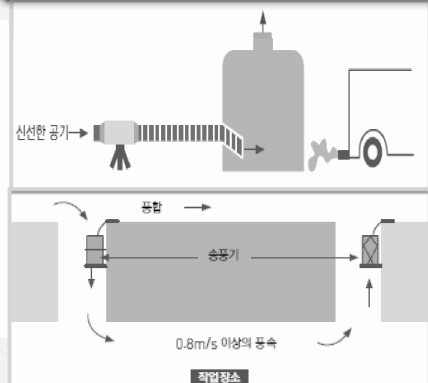


When

작업 사전조사 시
작업시작 전
작업 중 일정시간
(1시간 간격)
일정시간 작업 중지 후
재개하기 전



급·배기방법

정상범위 : O₂ 18% ~ 23.5%, CO 25ppm이하, CO₂ 1.5%미만, H₂S 10ppm이하

한국남부발전주

4.3 안전장구 착용

밀폐공간 질식예방
넘버 원

보호장구는 상시 구비

명 칭	내 용	사 진
공기호흡기	환기를 할 수 없거나 환기만으로 불충분한 경우 [수량 : 9개, 위치 : 주제어동 및 GT 1층]	
송기마스크	공기호흡기를 차고 들어 가기 어려울 경우 [수량 : 2개, 위치 : 주제어동 입구]	
안전대, 구명줄	밀폐공간으로 들어가는 과정이나 작업 할 때 추락 위험 대비 [수량 : 2개, 위치 : 주제어동 입구]	
구조용 삼각대	응급상황 발생 시 외부에서 구조 [수량 : 2개, 위치 : 주제어동 입구]	
무전기	작업상황 파악 및 응급 상황 발생 시 신속한 상황 전파 [수량 : 4개, 위치 : 주제어동 입구]	



● 주제어동 ● GT 1층



한국남부발전 | 주

4.3 안전장구 착용

밀폐공간 질식예방
넘버 원

송기마스크 착용 방법

6 상부 버클 풀고 탈착



한국남부발전 | 주

4.4 작업관리

밀폐공간 질식예방
넘버원

관리감독자의 역할



감시인의 역할



한국남부발전 | 주

4.5 재해자 구조

밀폐공간 질식예방
넘버원

재해자 구조절차

- 1 환경안전팀[070-7713-7551] 및 119에 신고
- 2 현장상황 파악 및 보고 절차 수행
- 3 재해자 구조실시[안전장구 착용]
- 4 구조된 재해자 심폐소생술 실시
- 5 병원 후송

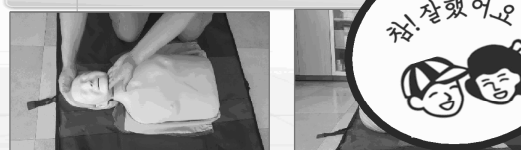
심폐소생술 순서

- 1 무반응 무호흡 등 확인

- 2 흉부압박 30회[1분간 100회, 4-5cm 깊이]



- 3 인공호흡 2회 및 흉부압박



한국남부발전 | 주

5

QUIZ

밀폐공간 질식예방
넘버 원

1. 1.18%~23.5%

2. 공기호흡기, 송기
마스크, 안전대3. 양 젖꼭지를 이은
중앙
 한국남부발전|주

감사합니다

환경안전

사람이 우선이다!

행복일터



몸도 튼튼, 마음도 튼튼 여기는 영월발전본부
안전의 중심! 밀폐공간 질식예방 넘버원!

 한국남부발전|주

안전의 기본/안전 불감증, 전염병이다

기아자동차 최광신

반표06·최광신

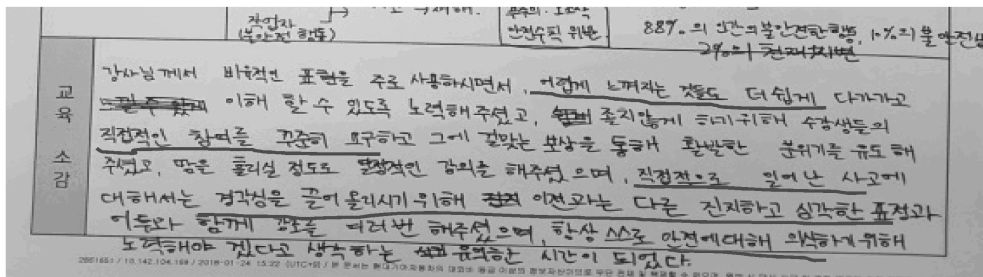
신입사원을 위한 ‘재밌는 안전,쉬운 안전’

기아자동차
최광신



나는
“명예로운”
신입사원

기아자동차 신입사원을 위한 ‘쉬운 안전’ 을 주) 타 사업장에도 공유해 보고자



주) [출처 : 신입사원 교육 소감문 일부]

생명을 지키는 안전보건
사람이 우선인 대한민국

안전의 기본 안전불감증, 전염병이다



The Power to Surprise

기아자동차
최광신

강사소개



[사진] 신입사원 안전교육

보전시설부문
안전총무부문
일반제조부문
직업훈련설비개선교사
사업장안전보건교육강사



가야차 평사원 부장
최광신

1958년 무술년 차령산맥 골짜락 보령의 셋터라는 조그마한 농촌 마을에서 태어났다. 그래서 나 스스로 만든 별명이 '셋터농'이다. 고상하게 한자로 '신대자(新垞者)'다. 너무 고상하게 생각지 마시라. 역사책에 나오는 공자 맹자 순자의 자와는 다르니 말이다. 입학 전에는 초등학교 선생님이시던 아버지를 따라 여기저기 이사 다녔다. 엄하신 아버지 덕에 정직을 배운 초등학교 시절, 난생처음 서울로 유학길에 오른 중학교 시절, 1980년대 서울의 봄과 함께한 대학 시절을 지나 지금은 가야자동차에서 평사원으로 백의종군 후배들을 위한 교육 봉사를 하며 마지막 1년 현직 생활을 보내고 있다. 말은 담당교육은 안전교육이다. 최근 일어나는 일련의 대형화재사고와 맞물려 그 책임감 더 무겁다. 모두가 안전한 대한민국을 기대한다.

[출처: 중앙일보] 2018년2월16일(목) 15:00
[더, 오래 인생샷] 폭우뚫고 서광비춘 순간 태어난 나

NAVER

최광신



교육에 앞서...



출처: '샐리아, 물가에 가지마' - 존 버닝햄 작

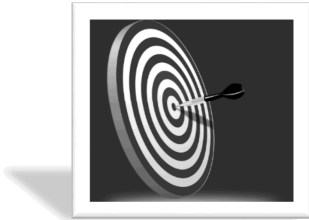
뭘 알고 계십니까?
여러분은 물가에 어린아이



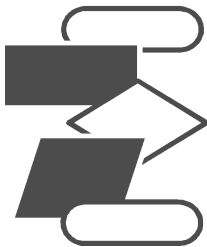
The Power to Surprise

학습목표

신입사원들은 안전불감증의 현실을 인식하고
1노4지와 이안지를 거울삼아 안전의 기본은
치키키라는 것을 동료에게 설명할 수 있다.



차례



I. 도입

-안전의 개념

II. 전개

-안전불감증의 현실/원인

-안전불감증의 대책

III. 종결

-안전의 기본

-우리의 다짐



안전의 개념

What

Why

Who

- 안전(安全)★★

[명사] 위험이 생기거나 사고가 날
염려가 없음. 또는 그런 상태

출처: 네이버 국어사전

- 안전은 누구의 책임 ?

• 나
• 나
• 나

- 안전은 누구의 책임 ?

- 나 스스로 책임진다
- 누구도 대신해 줄 수 없다



The Power to Surprise

안전불감증의 현실



안전불감증의 현실

YTN science

출처: YTN 안전코리아



The Power to Surprise

안전불감증의 원인 - 5대 적폐

괜찮겠지	하는	적당주의
설마	하는	요행주의
지키면손해	라는	이기주의
네탓야	라는	전가주의
빨리빨리	라는	성과주의

안전불감증 감염



안전불감증의 원인 - 방송인 강모 씨의 실수



출처 :KBS 연예수첩



안전불감증의 대책 - 치료약



- Heinrich's law

자매품 Heinrich's law 도미노

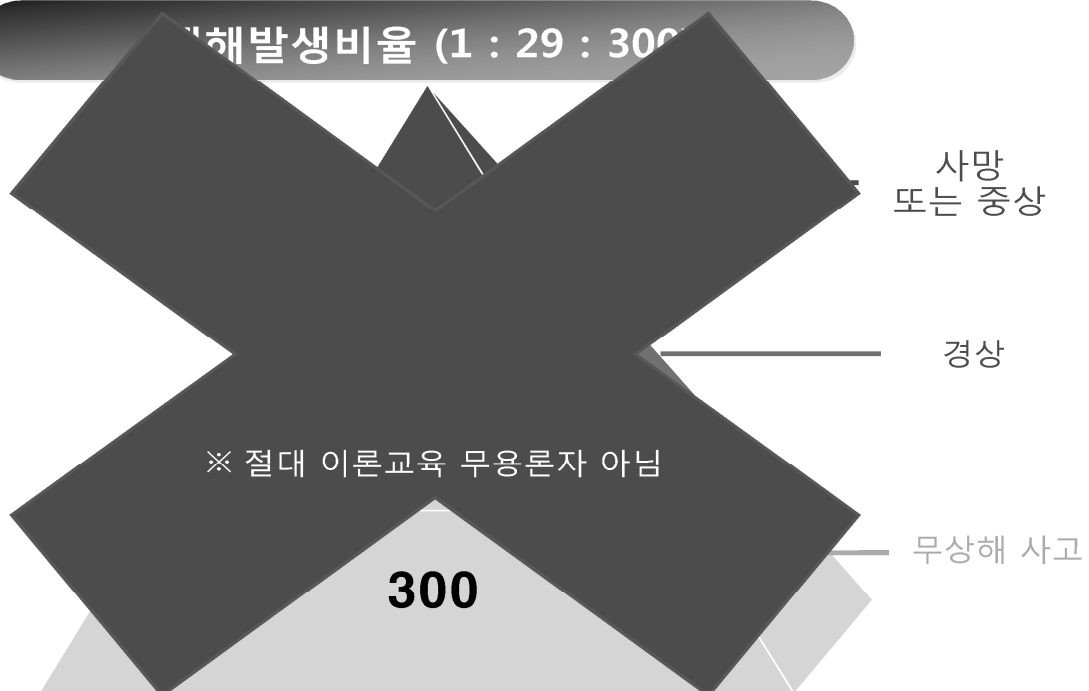


안전불감증의 대책 - 치료약

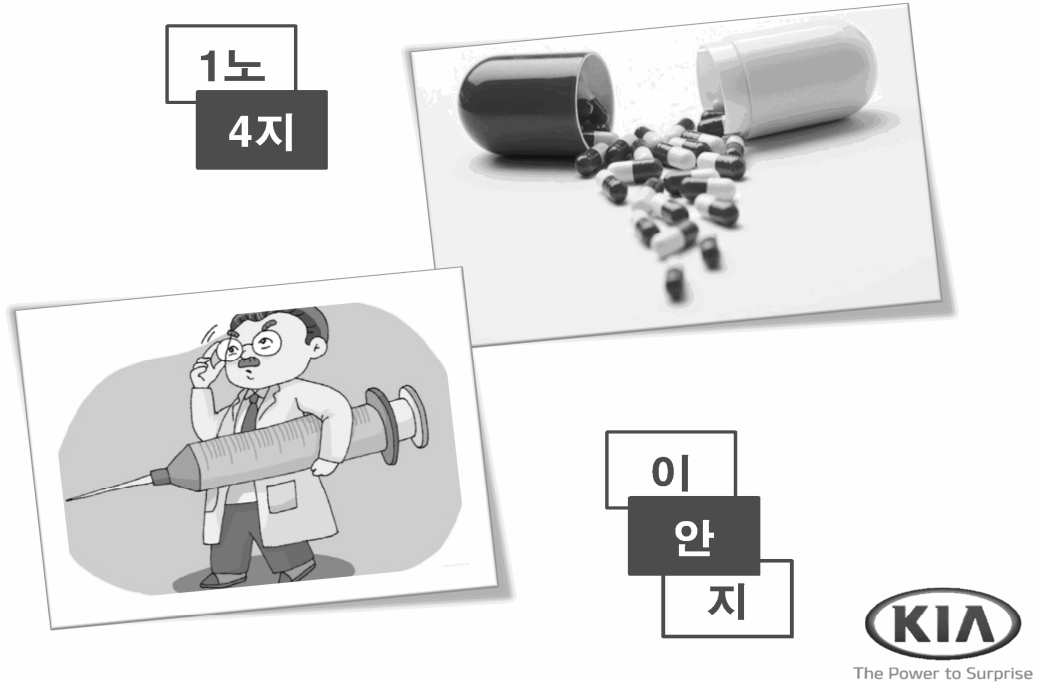
하인리히의 법칙

잡은방귀의 법칙

해발생비율 (1 : 29 : 300)



안전불감증의 대책 - 예방백신



안전불감증의 대책

예방백신 I - ‘1노4지’

- | | |
|---|--------------|
| 지1. 원칙은 무조건
안전수칙 작업표준 교통법규 | 지킨다 |
| 지2. 양심적으로
혼자 있을 때 일수록 더욱 더... | 지킨다 |
| 지3. 끝까지
100% 안전할 지라도... | 지킨다 |
| 지4. 스스로
나로부터 동료의 안전까지... | 지킨다 |
| 노1. 더 잘하러
잠재위험을 찾아서... | 노력 한다 |



안전불감증의 대책

예방백신표- ‘이안지’

이래도 안지키시겠습니까?



두통 구토 현기증
식욕부진 호흡곤란

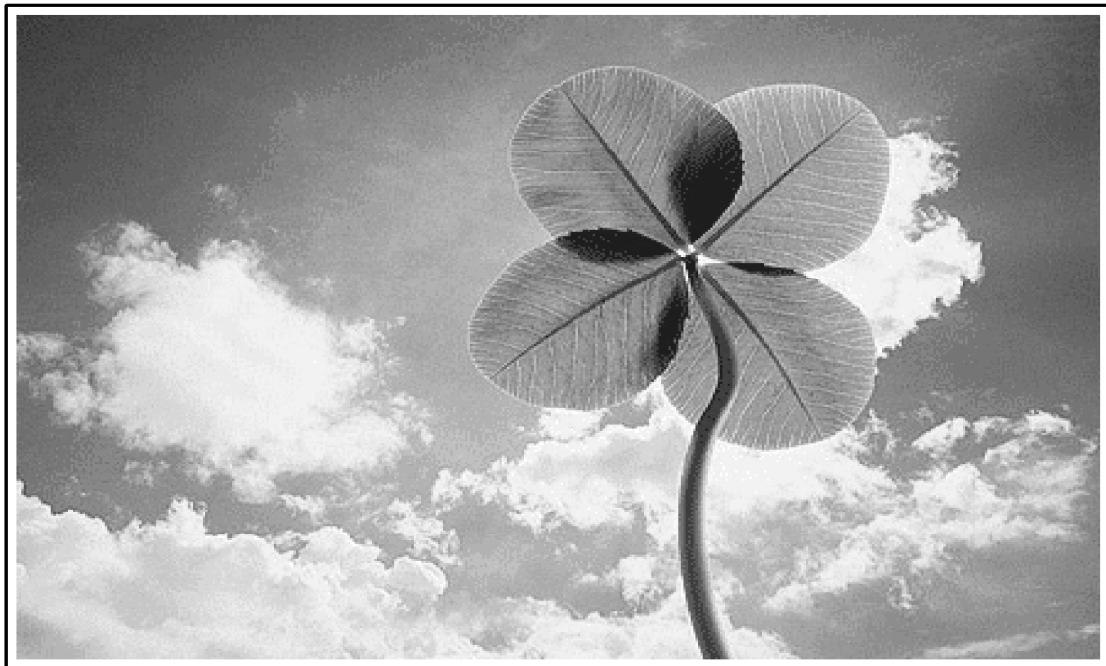
※경고

심약자나 여성분은 등을 돌려주십시오.



The Power to Surprise

안전불감증의 대책



출처: 안전닷컴, 안전하는사람들
제7회 안전보건교육훈련경진대회

이래도 안지키시겠습니까?



부작용달래기



출처: EBS 안전캠페인



안전의 기본



출처: MBC 느낌표

우리의 다짐

다짐 1노4지

지1. 원칙은 무조건

지킨다

지2. 양심적으로

지킨다

지3. 끝까지

지킨다

지4. 스스로

지킨다

노1. 더 잘하러

노력한다



질의응답



학습정리평가

구 분	문 제	모범답안
1단계	‘안전의 기본’ 은?	
2단계	‘지키기’ 의 핵심은?	
3단계	가장 손쉬운 ‘안전수칙’ 은?	

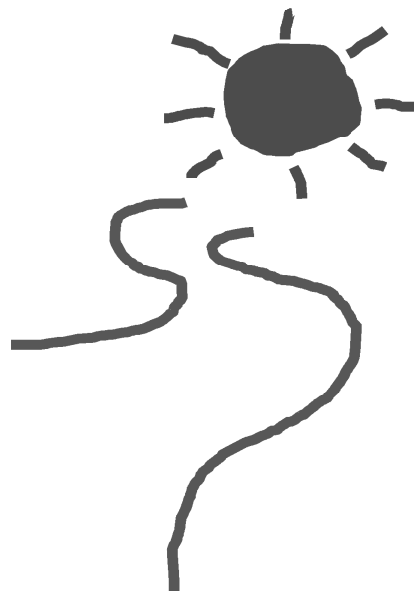
※전문가에 따라 다를 수 있음



마무리

생명을 지키는 안전보건
사람이 우선인 대한민국

신입사원 여러분의
안전을 염원합니다



어느 길을 택하시겠습니까?



MEMO



MEMO



MEMO



이 자료는 안전보건공단의 허락 없이 타기관에서 부분 또는 전부를 복사, 복제,
전제하는 것은 저작권법에 저촉됩니다.

제12회 안전보건교육 훈련 경진대회

발행일 2018년 7월
발행인 박 두 용
발행처 안전보건공단 산업안전보건교육원
울산광역시 중구 종가로 400(북정동)
Tel : 052) 703-0500
인쇄처 한국척수장애인협회 031) 421-8418

〈비매품〉

2018-교육원-471