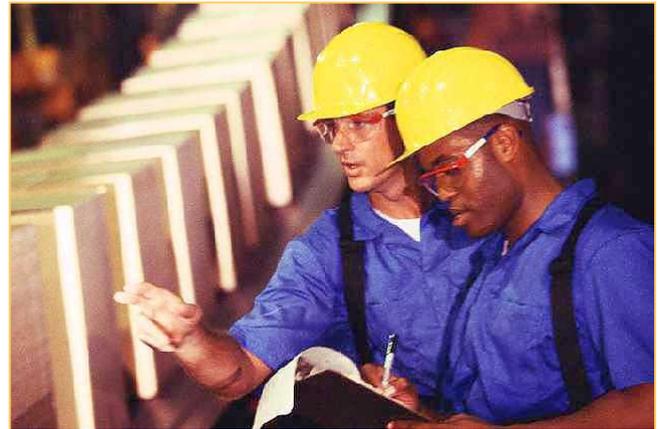


안전한 작업을 위하여

Job Safety(Hazard) Analysis (JSA, JHA)

2013. 11. 21

안전보건공단 동남권 중방센터
기술지원팀장 조 필 래



목 차

JSA 필요성

JSA 개요

JSA 실행 절차

JSA & SOP & SWP

JSA 실행 예

JSA 필요성

Job vs. Work

JOB	WORK
1550년대부터 사용	1650년대부터 사용
an activity that an individual performs in exchange for a specific fee or payment (돈을 벌기 위해 하는 활동)	a physical or mental activity that is performed in order to accomplish or produce something (임금 또는 책임/성취를 위해 하는 활동)
from the Middle English word "gobben"	from the Old English word "weorc" or "worc"
의미: "lump or mass (덩어리)"	의미: something done, action, or business
개인이 하는 더 구체적인 활동	개인이 하는 모든 활동
제한된 개념	더 넓은 개념의 용어
A job is the work that someone does to earn money.	People who work has a job , usually one which they are paid to do.

반응기 내부 청소 중 비료덩어리 낙하

2010. 2. 28(일) 18시30분경 울산,
○○(주)비료공장 관상반응기 내부
파이프 주위에 붙은 **비료덩어리**를
에어 햄머로 제거 중 조립기 내부
MAIN BEAM 위에 형성된 비료
덩어리가 피재자 쪽으로 떨어져
충돌로 사망함.

- 작업표준 미준수
- 작업 전 위험성평가 미실시

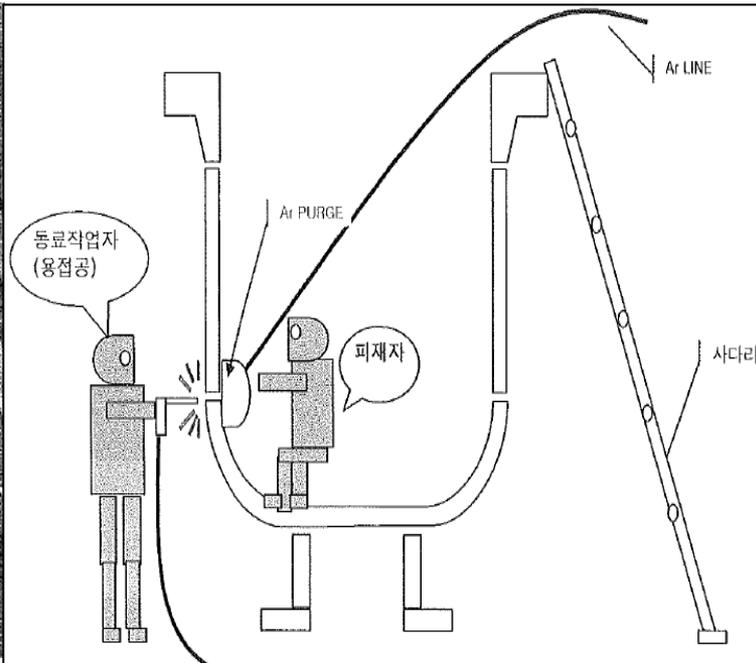
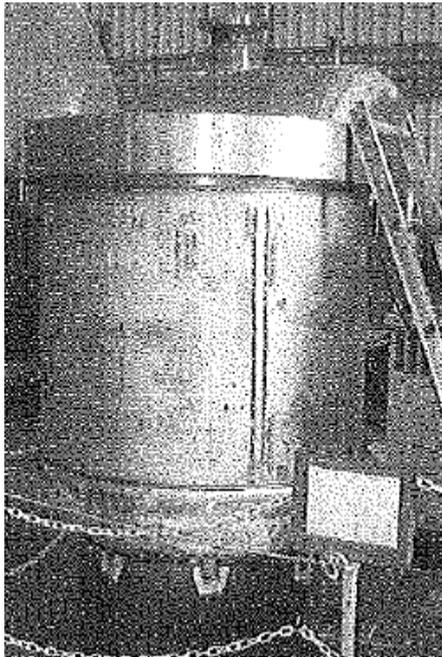


방유제 내부의 토사반출 작업 중 백호에 충돌



압력용기 TIG용접 보조 중 질식

2011. 3. 27일 온산, 압력용기 제조업체에서 협력업체 직원 2명이 압력용기 동체와 경판을 수직으로 세운 상태에서 TIG용접(알곤가스로 분위기 조성)으로 붙이는 과정에서 용접사는 외부에서, 작업보조자(피재자)는 용기 내부에서 보조작업 중 분위기 가스로 사용된 알곤 가스가 용기 내부에 체류되어 질식사한 사고임.
(경판 내부에서 동체까지 높이 약 1.5m* 내경 1,3m)



○ 작업방법 부적절

- 턴닝롤러 사용
(수평으로 눕혀 작업)

○ 환기장치 사용/ 공기호흡기 사용

- 불활성분위기 형성
위해 환기장치는
곤란할 수 있음.

○ 관리감독 부재

- **작업전 위험성평가**
미 실시

배관 설치 중 협착

2011. 08. 13.(토) 10:20경 울산, oo공장에서 증기 공급설비 설치공사중 재해자(용접공)가 배관 슈(shoe)를 설치하기 위해 체인 블럭을 사용하여 배관을 들어 올리는 중 체인 블럭을 매달고 있는 강관파이프 구조물(지그)이 한쪽으로 기울어지면서 낙하하는 배관에 협착되어 사망한 재해임..

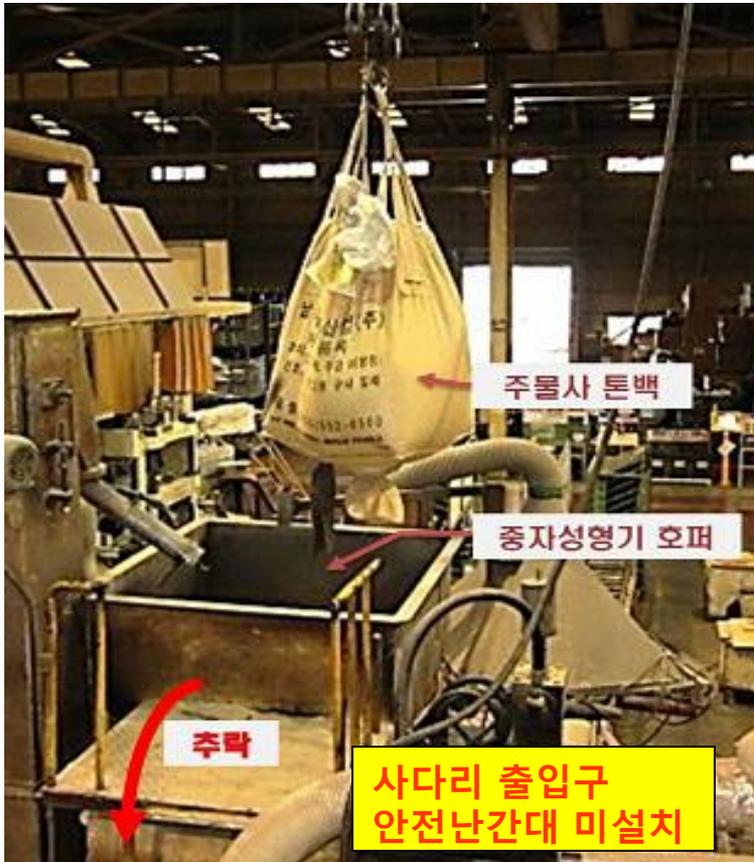


배관취급방법 부적절(배관 고정방법)
작업지휘자 역할 미흡
위험지역 출입금지 조치 미흡
작업위험성평가 미 실시



크레인으로 주물사 투입 중 추락

2012.8.10(금) 09:20경 울산(온산), H금속 주조공장에서 사내 협력업체 소속 피해자가 중자성형기 호퍼(Hopper)에 톤백에 담긴 주물사를 크레인으로 넣던 중 관성으로 흔들리는 톤백에 부딪혀 2.1m 높이에서 추락 사망

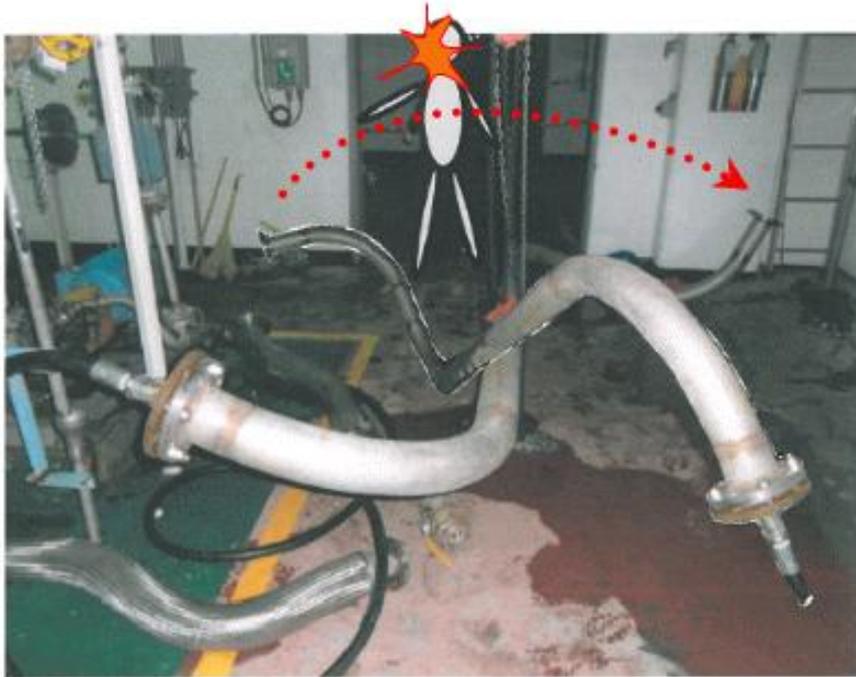


안전난간대 미설치
측면 난간대 높이 63 cm
작업발판 부적절
JSA 미실시



배관 Unplugging 중 충돌

2012.12.06(목) 13:20분경 울산, ABS 공정에서 협력업체 작업자가 막힌 배관을 뚫는 작업 중 내압에 의해 고무중합물이 방출되면서 반력에 의해 Chain Block에 매달려 있던 배관이 회전하여 충돌 사망함.



분리된 Plugging 배관 Spool

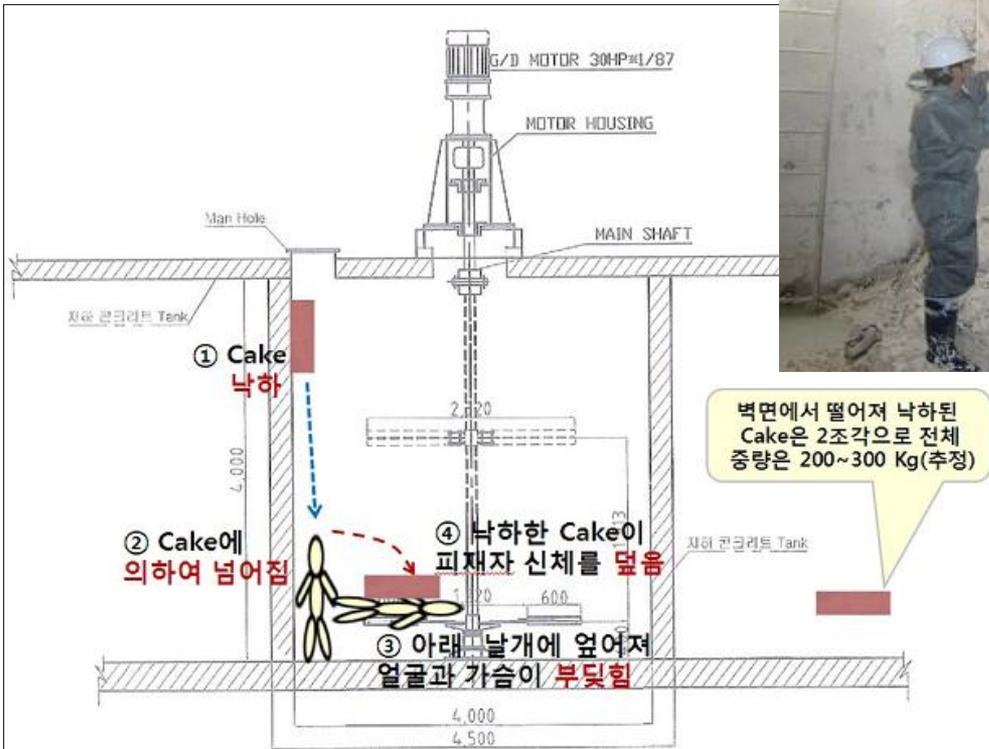
사고 당시 작업 상황

- 1차: 배관 고정 상태에서 물을 흘려 세척 작업(일반적인 방법) - 미완료
- 2차: 배관을 분리하여 수압(2.5 Bar)을 걸어 Unplugging 실시 - 미완료
- 3차: **기압(4.5 Bar)**을 걸어 Unplugging 중 내부물질 방출

1. 배관 미고정
2. 위험성평가(JSA) 미실시
3. 작업계획서 작성 미흡

낙하물 대피 중 전도

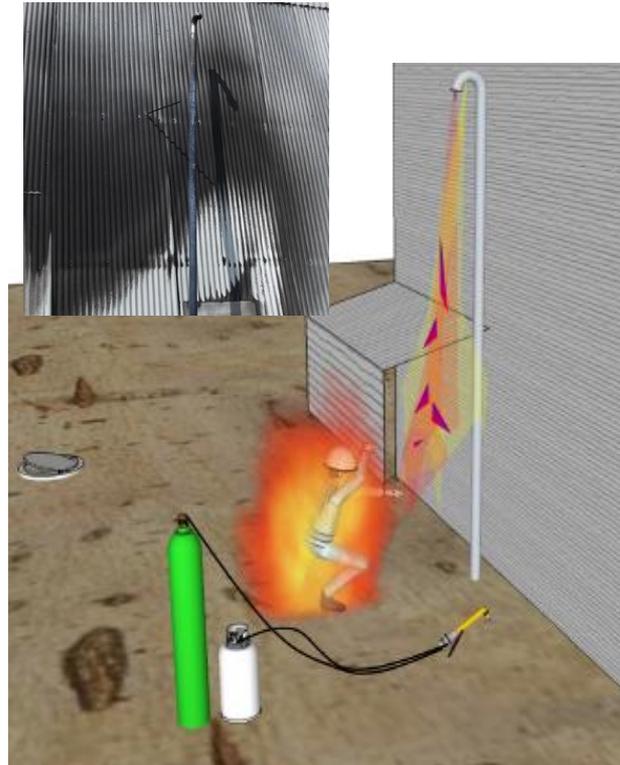
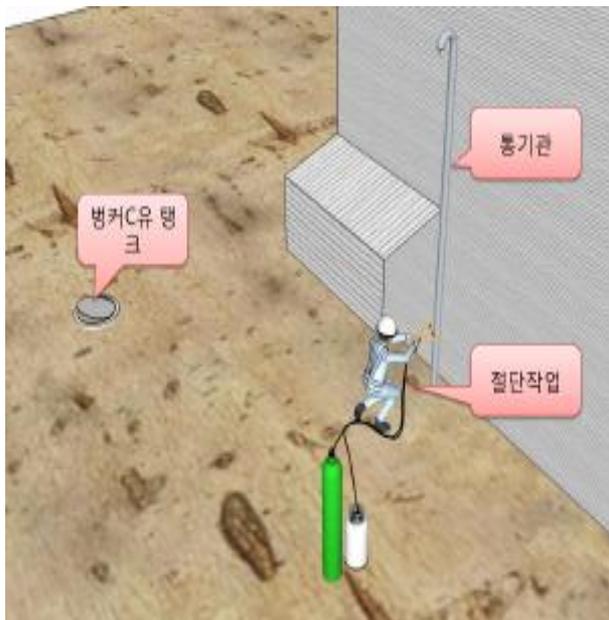
2013. 06. 20(목) 14:30경, 온산, 수산화마그네슘 제조용 교반기 내부 벽면에 붙어 있는 슬러지(Sludge)를 삽으로 긁어내던 중 떨어지는 슬러지(Sludge)를 피하다가 넘어지면서 교반기 날개(Impeller)에 머리와 가슴부가 충돌, 사망



1. 낙하위험 방지 미실시
2. 위험성평가(JSA) 미실시
3. 안전모 미착용
4. 작업방법 부적절 (고압방사기 등 외부작업 필요)

BC 통기관 절단 중 폭발

2013. 6. 27일 10:30분경, 울산시 울주군 두서면, D아스콘에서 고철 철거 작업중이던 협력업체 소속의 **일용 근로자**가 지하에 매설된 아스콘 재생기 **연료탱크(BC유)의 통기관**을 LPG-산소 절단기로 절단 중 폭발로 발생한 화염에 화상으로 치료 중 사망한 사고임



1. 인화성증기 미치환
2. 내부 점검 미흡
3. 작업위험성평가 미실시
4. 안전교육 미실시
5. 작업방법 부적절

JSA의 필요성

울산 사고사망자 분석

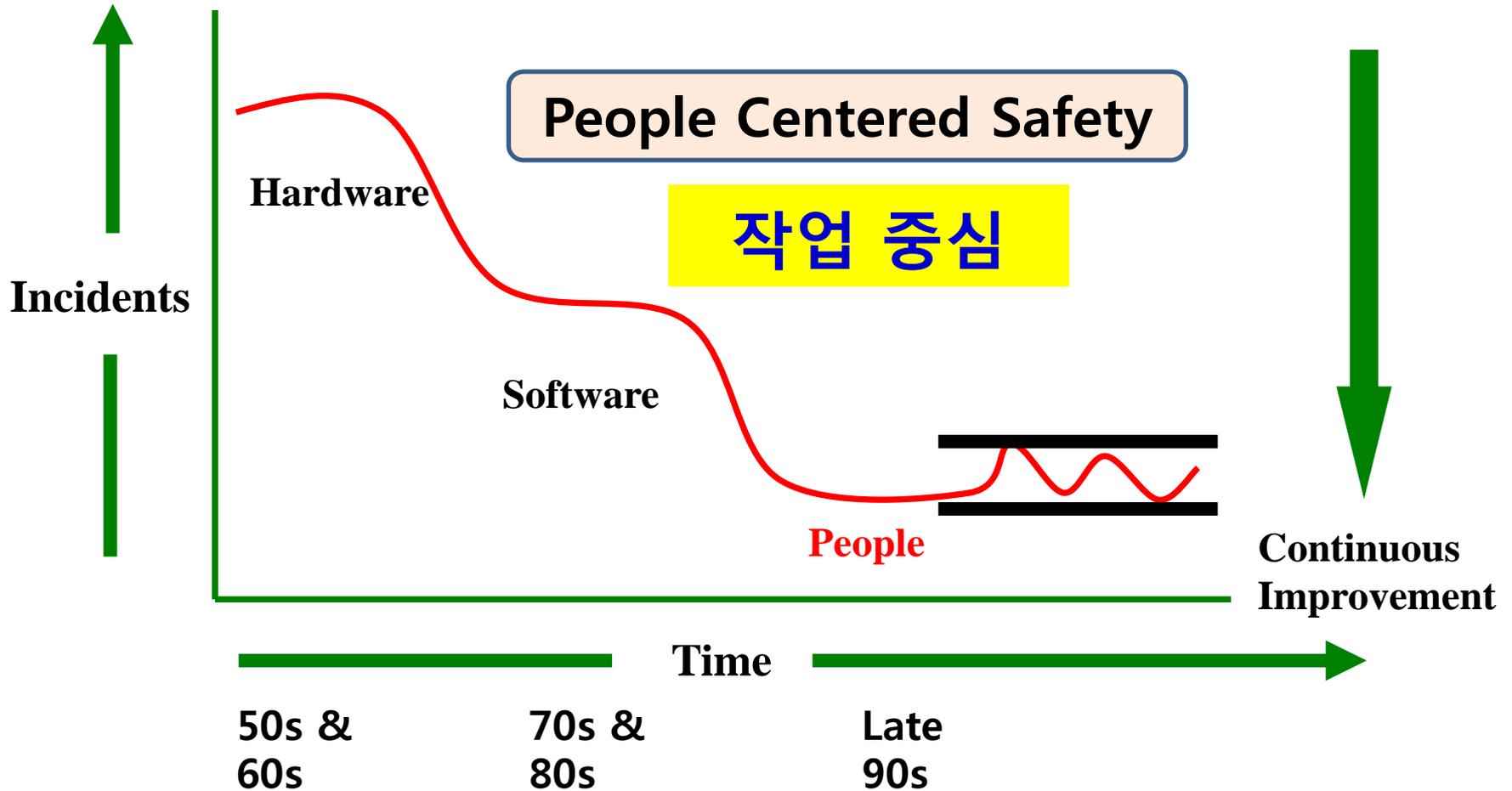
연도	계	작업중	교통사고	이동중	기타
계 (%)	124 명 (100)	111 명 (89.5)	7 명 (5.6)	3 명 (2.4)	3 명 (2.4)
2012	44	36	5	2	1
2011	40	35	2	1	2
2010	40	40			

- 대부분의 사고는 작업 중에서 발생됨. 작업안전분석이 매우 중요함.
- 작업과 직접 관련된 이동중 사고는 작업중 사고로 분류함.
- **교통사고를 제외하면, 95%가 작업중 발생함.**

JSA vs. 다른 위험성평가 기법

구분	JSA 기법	다른 위험성평가 기법
집중 분야	작업자(작업) 중심	설비 중심
작업 활동	비일상적인 작업 활동 영역의 비중 높음 - 일부 일상적인 작업 활동	일상적인 작업 활동 영역의 비중이 높음
작업자 참여	핵심적인 사항	전문가 그룹이 주도
현장 적용	작업과 직접 연계	단회성, 작업과의 연계성 부족
수행 시기	작업 전	주로 주기적 (연 1회 등)

안전의 중점 관심분야



작업 안전 프로그램

어떻게 작업을 안전하게 할 것인가?



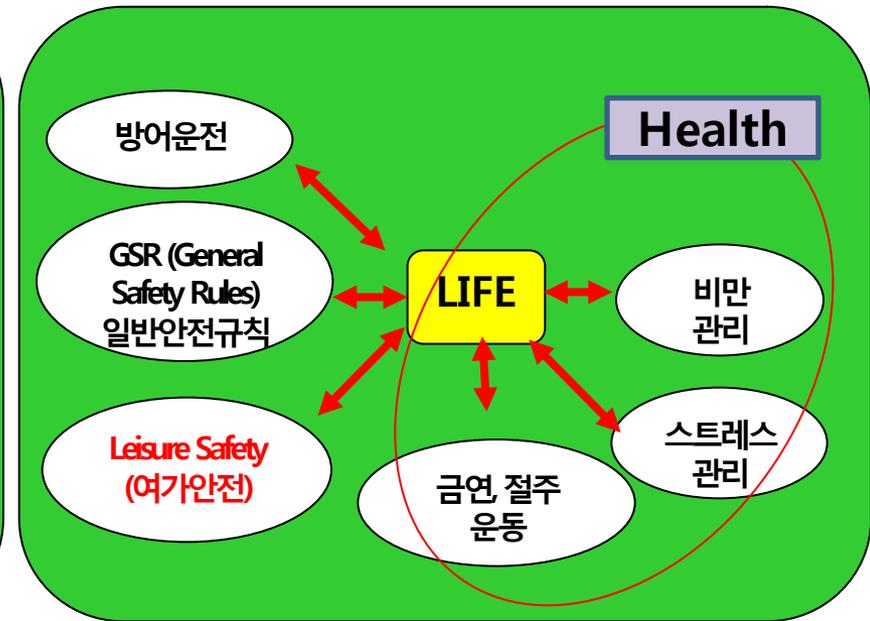
- **표준작업절차서(SOP):** 작업단계별 진행 절차 위주, 일부의 위험성 포함
- **작업안전분석(JSA):** 작업 수행 전에 실시, 작업 단계별 위험성과약/대책 수립
- **안전작업허가서(SWP):** 작업을 수행해도 좋다는 개념, 작업 자체의 수행방법의 적합성을 일부만 다룸
- **작업전 안전대화(Safety talk):** 작업 직전에 JSA 결과(시트)를 사용하여 대화, 작업 장소 및 도구, 방법 등의 내용을 포함함.
- **행동기반안전(BBS):** 작업자의 행동을 관찰하여 피드백하는 프로그램 (안전한 행동은 칭찬, 불안정한 행동은 긍정적인 대화기술로 개선 유도)
- **현장순찰/감독:** 일반적으로 사업장에서 적용하는 일반적인 방법

작업기반안전(JBS) & 생활기반안전(LBS)

JOB Based Safety



Life Based Safety



사람 중심 안전

KOSHA 18001/OHSAS 18001 (안전보건경영시스템)

Safety Culture (안전문화) 수준 향상

JSA 개요

JSA vs. JHA(Job Hazard Analysis)

■ JSA defined by NSC (National Safety Council)

- a method for studying a job to identify hazard and potentials accidents associated with each step and develop solutions that will eliminate, minimize, and prevent hazards and accidents.
- 작업의 각 단계별 위험성과 잠재 사고를 파악하고, 위험성과 사고를 제거, 최소화 및 예방하기 위한 해결책을 개발하기 위해 작업을 연구하는 방법

■ JHA defined by OSHA

- Carefully studying and recording each step of a job, identifying existing or potential job hazards (both safety and health), and determining the best way to perform the job or to reduce or eliminate these hazards.
- 작업의 각 단계를 주의깊게 연구 및 기록하고, 존재하거나 잠재적인 작업 위험성(안전 및 건강상)을 파악하고, 그리고 작업을 수행할 최선의 방법 또는 이러한 위험성을 축소 또는 제거하기 위한 최선의 방법을 결정하는 것

JSA 배경 & 법적 요구사항 (미국)

■ JSA Background

- OSHA(미국 산업안전보건청)에 의해 요구된 Job Hazard Analysis (JHA)와는 다르지만 매우 유사함.
※ 어떤 사람은 같은 것으로 해석함.
- JSA는 작업장을 더 안전하게 만들어줌
- 작업자 훈련에 도움 제공

■ 법적 요구사항(미국)

- 현재 어떤 OSHA 규격도 요구하지 않음.
- OSHA는 JHA에 대한 가이드라인 제공
- 어떤 조직은 JHA를 JSA로 언급함



주요 용어의 정의

- **Job Task**(작업 과제) – 조명등 교환, **작업명을 말함.**
- **Job Step**(작업 단계) – *사다리를 오른다.*
- **Hazard**(위험성) – 사다리의 결함, 물리적.....
- **Control**(대책) – 사다리 사용 전에 검사, 결함이 있으면 사용금지 조치
- **Accident**(사고)/ **Incident**(사건) – 추락하여 상해/추락했으나 상해를 입지 않음 (*fall with or without injury*)

Job Safety Analysis의 개념

- JSA의 개념적 기초

1. 구체적인 업무(Job)는 상대적으로 단순한 단계들로 분리될 수 있다.
2. 각 단계에 관련된 위험은 파악될 수 있다.
3. 각 위험을 관리하기 위한 대책이 개발될 수 있다.
 - 따라서 작업과 관련된 사고는 예방될 수 있다.

What is JSA ?

특별한 작업/업무와 관련된 위험성을 시스템적으로 파악하고 평가하는 방법

- JSA는 작업자, 작업, 작업 도구(장비) 및 작업환경 사이의 **관계에 집중함.**
- JSA는 작업을 더 **안전하게 하는 도구(Tool)**임.
- 작업이 어떻게 수행될 것인지에 **상호간의 의견 교환 가능.**
- 작업 또는 업무에 대한 **시스템적인 분석 가능.**
- 참고, 사용 및 개선을 위한 **기록 제공.**
- 신규 작업자에 대한 **좋은 훈련 방법(tool)**
- **모든 종류의 작업**에도 적용가능.

어떤 작업과 관련된 특이한 위험을 찾아내는 **마지막 기회**일 수 있음.

JSA



JSA 수행 시 안전상의 이점



- **상해 및 질병 감소**
- **생산성 증가**
- **사기 증가**
- **직원 사이의 의사소통 문화 향상**
- **신규 작업자의 훈련 수월**
- **사고조사 기법으로 사용**
- **관리감독자 평가 도구로 사용**
- **훈련의 일관성 유지**
- **문서화된 안전작업절차서 작성**

JSA 실행 시기

1. 작업을 수행하기 전
2. 사고 발생 시 원인을 파악하고 대책의 적절성을 평가할 경우
3. 공정 또는 작업방법을 변경할 경우
4. 새로운 물질을 사용할 경우
5. 사용하는 설비의 안전성을 쉽게 설명하고자 할 경우

JSA 필요 작업 선정

필요성 검토 시 질문사항

1. 해당 작업에 대해 절차서 또는 일상적인 업무 지침서에 **명확하게 기술되어 있지 않은가?**
2. 해당 작업이 절차서 또는 일상적인 업무 지침서의 **변경을 요구하는가?**
3. 모든 유해위험요인들이 **작업허가서**를 통하여 충분히 **고려되고 점검되고 있지 않은가?**
4. 원하지 않는 **사고** 종종 이와 같은 작업에서 **발생하는가?**
5. 작업이 **위험하거나, 복잡하거나 또는 하나 이상의 훈련을 포함하는가?**
6. 현재 사용되고 있는 절차서 또는 방법으로는 **새로운 장비 또는 방법을 해결할 수 없는가?**
7. 작업을 수행하는 작업자가 해당 작업에 대한 **경험을 가지고 있지 않은가?**

질문 중 1개라도 Yes이면, JSA를 수행할 것

JSA 필요 작업 선정

JSA 필요성 확인에 대한 책임

1. 작업에 대한 계획, 승인, 실행 및 작업허가와 관련된 모든 직원은 JSA가 필요한지를 고려
2. 각 작업에 대해 새로 JSA 실행
3. JSA 필요 시 JSA 실행 절차에 따라 실행

일반적인 JSA 적용 작업 (예)

1. 사고(아차사고 포함) 또는 질병이 발생된 작업
2. 심각한 상해를 일으킬 잠재성을 가진 작업
3. 하나의 단순한 휴먼 에러가 상해를 일으킬 수 있는 작업
4. 문서화된 지침서가 있을 정도로 충분히 복잡한 작업
5. 새로운 공정/기법/절차/기계설비/화학물질을 포함하는 작업
6. 작업자/프로세스/원료/절차서/설비 등이 변경되는 작업
7. 법적 요구사항을 위반하고 있는 작업
8. 판단과 경험을 요하는 작업
9. 작업교대가 높은 작업 (기피 작업)
10. 작업자/감독자가 JSA가 필요하다고 요구하는 작업
11. 유해위험물질을 취급하는 작업
12. 위험한 작업환경(고소/고소음/고온/저온/제한공간 등)에서 행하는 작업
13. 안전대책으로 안전보호구 사용을 요구하는 작업
14. 협력업체 직원에 의해 수행되는 작업

JSA 적용 작업-화학공장 (예)

- ① 전기적 차단이나 격리 시스템 설치작업
- ② 압력 시스템의 방출이나 분리작업
- ③ 제한공간 출입 작업
- ④ 화학물질 드럼 하역작업
- ⑤ 원료 운반 작업
- ⑥ 압력(수압 및 기밀) 테스트 작업
- ⑦ 저장탱크에 화학물질 하역 작업 및 탱크로리 상역 작업
- ⑧ 방사선 취급 작업
- ⑧ 중량물 취급 작업
- ⑨ 촉매 교체작업
- ⑩ 열교환기 분리작업 등

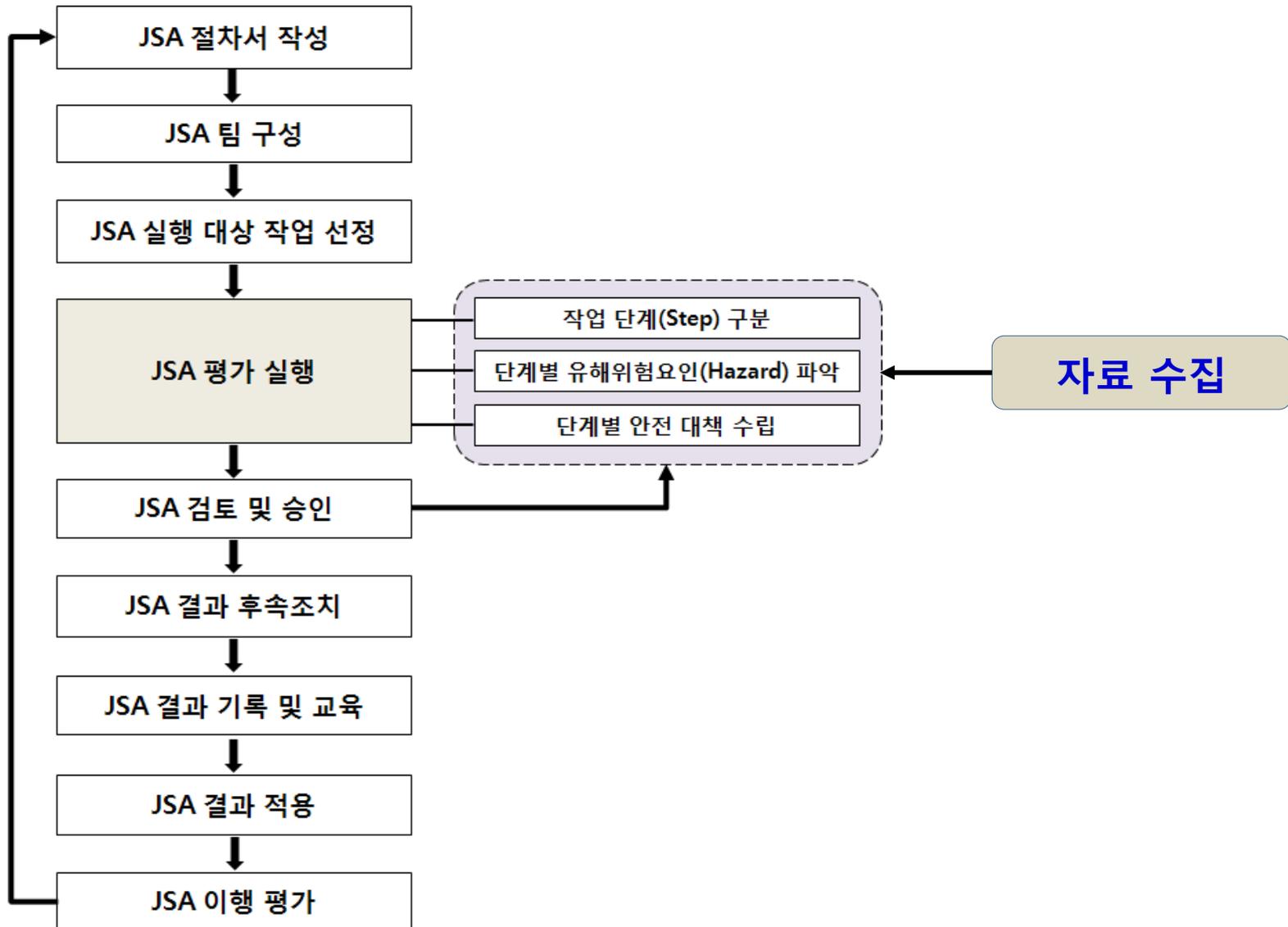
JSA 적용 작업-일반 가공작업장 (예)

- ① 띠톱(Band Saw)기계 사용 작업
- ② 탁상용 연삭기 사용 작업
- ③ 크레인 사용 작업
- ④ 압축기체 취급 작업
- ⑤ 선반, 밀링, 드릴 등의 공작 작업
- ⑥ 전기 차단 및 전기 결선 작업
- ⑦ 사다리 취급 작업
- ⑧ 지게차 사용 작업
- ⑨ 동력공구 및 수공구 사용 작업
- ⑩ 리프트 작업 등



JSA 실행 절차

JSA 실행 흐름도



JSA 팀 구성

1. 팀장(대상 공정 또는 작업의 책임자)
2. 대상공정(설비)을 운전(또는 정비)한 경험이 있는 작업자
3. 대상 작업을 **직접 수행할 작업자**(교대조별로 작업자가 있을 경우에는 각각의 의견을 수렴한다.)
4. 안전전문가
5. 정비작업자(필요 시)
6. 협력업체 대표 또는 협력업체 작업자(협력업체가 작업을 수행하는 경우)

작업자의 참여

1. JSA 실행에는 **작업자의 참여가 필수적임**. 작업자의 참여를 통해 실제 작업현장에서 이루어지는 **작업활동을 생생하게 알 수** 있고, 작업자 자신의 안전에 대한 **안전의식 및 가치를 높일 수** 있고, 또한 **JSA 결과를 받아들이고 지키는데 도움**이 됨.
2. 모든 작업자가 해당 작업과 관련된 JSA 실행에 참여할 수 없는 경우에는 **JSA 결과를 교육시켜야** 함.
3. 교대조가 있는 경우에는 **교대조별로 각각의 작업자 참여 필요**. 현실적으로 팀 회의에 모두 참여할 수 없는 경우에는 각 교대조별로 작업자의 의견 청취 가능.
4. 작업자가 참여할 경우 **주요업무는 아래와** 같음.
 - ① **작업절차의 적정성**에 대한 의견 제시
 - ② **작업 관찰** 및 단계별 **유해위험요인(Hazards) 파악**
 - ③ **유해위험요인에 대한 대책** 파악



JSA 실행에 필요한 데이터 수집

1. 과거의 **리스크(위험성)평가** 실시 결과서
2. 관련 작업에 대한 정상 및 비정상 **운전절차서 (SOP)**
3. 공정배관계장도(P&ID) 등 도면
4. 기기사양 및 유지보수이력
5. 물질안전보건자료(MSDS)
6. **작업자 실수** 관련 자료
7. **과거의 사고(아차사고 포함) 사례**
8. 작업환경측정 결과
9. 공정 및 품질상의 문제점에 대한 **트러블 슈팅** 등의 자료
10. **작업자 불만사항**
11. 기타 JSA를 위한 자료

JSA 양식 (예)

작업명		작업번호		개정일자	
		작성자		작성일자	
부서명		검토자		검토일자	
작업지역		승인자		승인일자	
필요한 보호구	(예) 안전화, 안전모, 방독마스크, 보안경, 송기마스크 등				
필요한 장비/공구	(예) 지게차, 체인블록 등				
필요한 자료	(예) 작업계획서, 작업허가서, MSDS, 도면(P&ID, 전기단선도) 등				
필요한 안전장비	(예) 가스감지기, 소화기 등				

번호	작업단계 (Steps)	유해위험요인 (Hazards)	대책 (Controls)	조치일정	담당

JSA와 작업위험성평가

■ 작업위험성평가

1. JSA에서 요구하는 작업단계, 위험성과 대책
2. Risk (위험성의 발생빈도와 심각도의 조합) 평가
3. 개선대책에 대한 개선일정 및 담당 포함

RISK 평가 목적 : 위험성(Hazard)에 대한 대책수립 우선순위 및 대책수립 필요성(Risk rating) 평가

■ JSA vs. 작업위험성평가

JSA 는 위험도가 높은 작업(사고발생, 변경작업, 신규작업 등)에 대해 적용하고, 작업자가 참여하므로 **별도의 RISK 평가가 필요하지 않을 수 있음.**

즉, 해당 작업의 위험성은 개선되어야 하는 사항임.

JSA 양식-위험성평가 포함 (예)

작업명		작업번호		개정일자	
		작성자		작성일자	
부서명		검토자		검토일자	
작업지역		승인자		승인일자	
필요한 보호구	(예) 안전화, 안전모, 방독마스크, 보안경, 송기마스크 등				
필요한 장비/공구	(예) 지게차, 체인블록 등				
필요한 자료	(예) 작업계획서, 작업허가서, MSDS, 도면(P&ID, 전기단선도) 등				
필요한 안전장비	(예) 가스감지기, 소화기 등				

번호	작업단계 (Steps)	유해위험요인 (Hazards)	대책 (Controls)	위험성평가			조치일정	담당
				빈도	강도	Risk		

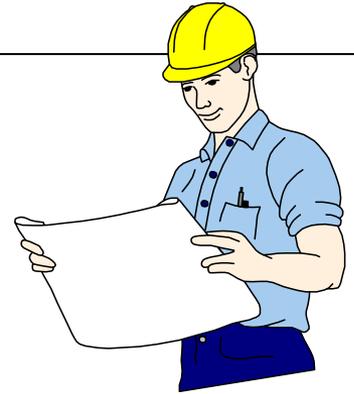
JSA 작성 방법

아래 양식을 사용하여 JSA 수행. JSA는 작업을 하기 전에 매번 수행되어야 하고, 각각의 위치 및 장비에 대한 특별한 위험을 파악하고 제거하기 위해 개정 필요함.

작업명:	부서/지역:	날짜: (<input type="checkbox"/> New <input type="checkbox"/> Revised)
작성자:	감독자:	검토자:
작업 지역:	장비:	
요구되는 개인보호구:		다른 안전 및 비상사태 요구사항:

작업 단계	잠재 위험성	위험 제거 또는 감소 대책
<p>작업을 단계별로 구분할 것</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 너무 세분화하지 말 것 ▪ 너무 크게 구분하지 말 것 ▪ 작업이 수행되는 순서에 따라 단계를 나눌 것 <p>(10 단계 내외로 단계 구분)</p>	<p>각 단계별 잠재 위험성 및 우려사항을 파악할 것.</p> <p>위험성의 종류(예):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 전도/추락 ▪ 감전/정전기 위험 ▪ 협착: 끼임/감김 ▪ 방호장치가 없는 기계 ▪ 독성/가연성 가스 ▪ 화학물질 위험성 ▪ 화재 폭발 ▪ 고압/고온 ▪ 낙하 또는 비래 	<p>위험성 및 우려사항을 제거 또는 감소시킬 안전 대책.</p> <p>안전대책의 종류(예):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 작업방법 변경 ✓ 도구 또는 장비 변경 ✓ 방호대책/장비를 구체화 ✓ 작업 조건 변경 ✓ De-energize / de-pressurize / ✓ Gas free / Isolate / Lock-out 조치 ✓ 대응방법 결정 ✓ Emergency Response

현장 작업의 일반적인 JSA 적용방법

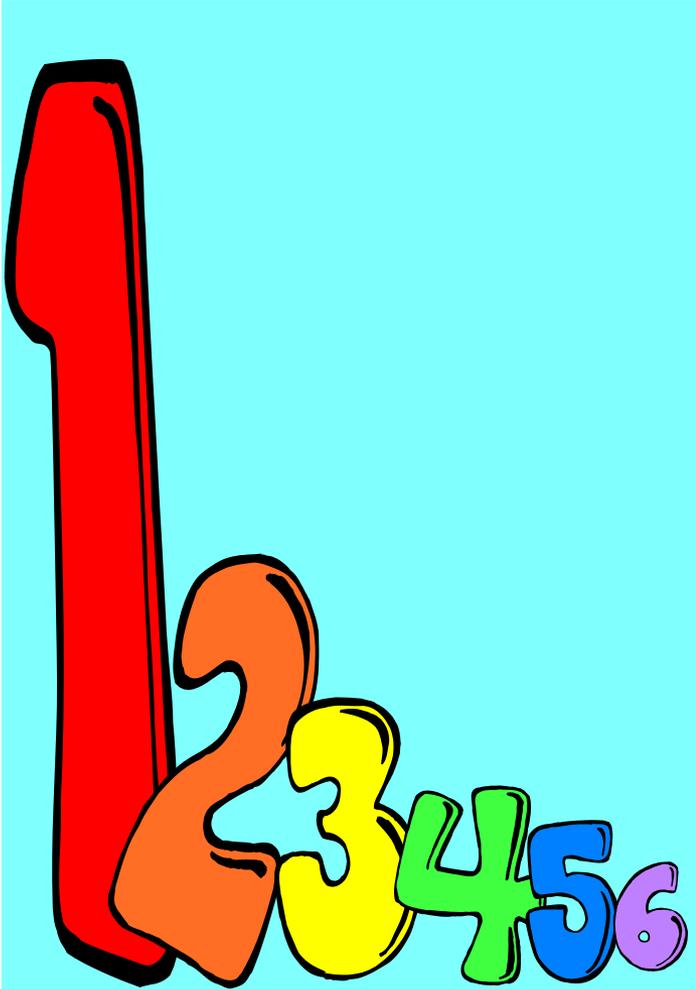


1. 분석할 업무를 선정한다.
2. 관찰할 사람을 선정한다.
3. 관찰 목적을 작업자에게 알린다.
4. 작업을 여러 번 관찰한다.
(동일한 업무를 수행하는 다른 작업자의 작업도 관찰한다)
5. 작업을 완수하는데 필요한 작업단계를 파악한다.
6. 단계별 작업과 관련된 잠재 위험성/사고 원인을 파악한다.
7. 작업자와 함께 아래 사항을 검토한다.
 - 작업에 포함된 단계
 - 각 작업단계에서 파악된 위험성
8. 파악된 위험성에 대한 관리 절차(SOP)를 개발한다.

현장 작업 관찰 시 고려사항

1. 간헐적인 작업일지라도 **작업의 모든 측면을 평가**하라.
2. 특별한 작업을 하는 **2명 이상의 작업자를 관찰**하라.
3. **2개 교대조 이상을 관찰**하라.
4. 작업을 관찰할 때 **충분한 시간**을 부여하라.
5. 실제로 **작업을 수행하는 작업자**를 관찰하라.

작업 단계 구분 시 주의사항



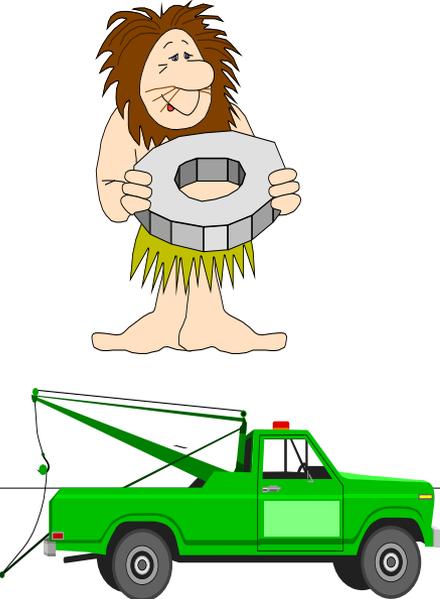
- 작업 순서대로 단계를 구분하라.
- 너무 자세하게 단계를 구분하지 말라.
- 너무 포괄적 또는 결합적으로 단계를 구분하지 말라.

작업 단계 구분

1. 작업의 진행순서대로 단계 구분
2. 너무 자세하게, 또는 너무 포괄적으로 단계 구분 금지
3. 단계는 작업의 변화가 있고 관찰 가능하도록 구분
4. 특별한 위험이 없는 경우에는 해당 단계를 통합
5. 작업단계의 개수는 작업단계는 10 단계 내외가 적당 (10단계 이상은 작업자에게 혼란 야기)
6. 작업단계가 10개 초과 시: **중분류 작업 단계 설정 및 중분류 별 단계 구분.**

(예) 연속적인 열교환기 분리, 청소 및 조립 작업: **분리작업, 운반 작업, 청소작업 및 조립작업으로 중분류**

작업 단계 구분 - 타이어 교체 작업

너무 넓게 구분한 단계	너무 자세히 구분한 단계	적절히 구분한 단계
<ol style="list-style-type: none"> 1. 주차한다. 2. 펑크 난 바퀴를 꺼낸다. 3. 예비 바퀴를 끼운다. 4. 운전한다. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 차를 도로 옆으로 세운다. 2. 주차 위치에 차를 세운다. 3. 브레이크를 건다. 4. 비상등을 켜다. 5. 차 문을 연다. 6. 차에서 내린다. 7. 차 트렁크로 걸어간다. 8. 키 홈에 키를 삽입한다. 9. 트렁크를 연다. 10. 잭을 제거한다. 11. 예비 바퀴를 꺼낸다. 12. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 주차한다. 2. 잭과 바퀴를 트렁크에서 꺼낸다. 3. 잭을 위치시킨다. 4. 휠 캡을 제거한다. 5. 휠 너트를 푼다. 6. 잭으로 차량을 들어올린다. 7. 바퀴를 빼낸다. 8. 새 바퀴를 설치한다. 9. 휠 너트를 체결한다. 10. 차량을 내린다. 11. 휠 너트를 최종 체결한다. 12. 잭과 제거한 바퀴를 트렁크에 싣는다.

작업 단계 구분 - 전구교체작업

너무 상세한 단계	너무 적은 단계	적절한 단계
<p>사다리 수령 신품 전구 수령 사다리와 전구 운반 사다리를 교체할 전등 아래 배치 전원 스위치 차단 확인 사다리를 오름 전등 덮개 제거 전구를 반시계방향으로 돌린다 신품 전구를 삽입한다. 전구를 시계방향으로 쥘다 전등 덮개를 설치 사다리를 내려온다 사다리를 창고로 운반</p>	<p>사다리와 신품 전구 준비 전구 교체 사다리를 치우고 교체된 전구 처리</p>	<p>사다리와 신품 전구 준비 전원스위치 차단 교체한 전등 아래 사다리 배치 사다리를 이용하여 전구 교체 사다리 원 위치</p>

유해위험요인(Hazards)의 종류

1. 기계적 요인
2. 전기적 요인
3. 물질(화학물질, 방사선) 요인
4. 생물학적 요인
5. 화재 및 폭발 위험요인
6. 고열 및 한랭 요인
7. 물리학적 작용에 의한 요인
8. 작업환경조건으로 인한 요인
9. 육체적 작업부담/작업의 어려움 요인
10. 인지 및 조작능력 요인
11. 정신적 작업부담 요인
12. 조직관련 요인
13. 그 밖의 요인

대책(Controls) 수립

1. 각각의 유해위험요인에 대한 **예방 또는 감소 대책** 파악
2. 대책에는 **유해위험요인의 제거, 기술적 대책, 관리적 대책, 교육적 대책** 등 모두 포함.
3. 대책 수립 순서
 - 유해위험요인의 제거(근본적인 대책)
 - 기술적(공학적) 대책
 - 관리적 대책(절차서, 지침서 등)
 - 교육적 대책
3. 대책의 정도: **유해위험요인 제거, 허용가능한 수준으로 감소**
4. 대책 수립: **구체적이고 실행 가능하도록**

JSA 결과의 적용

1. 작업 수행 전 작업과 관련된 모든 작업자 및 관리감독자는 **JSA 결과서의 내용 숙지**
2. 작업 전 또는 작업 중 **작업조건, 작업방법, 작업내용 등이 변경 시, 즉시 작업 중지, JSA 다시 실행**
3. 동일 작업 **하루에 수차례 반복 시, 첫 번째 작업 전에 JSA 결과 검토, 이후의 작업에는 관련 안전점검표 사용**
4. 동일 작업 **날마다 수행 시, 작업 전 매번 JSA 적용**



JSA 결과(Sheet) 사용 방법

- **작업 계획 및 준비 시에 JSA를 사용하라.**
- **작업 전에 모든 작업자와 토의하라.**
- **작업할 때 매번 JSA를 검토하고 현장에 맞추어라.**
- **작업이 수행되는 동안 JSA를 충실히 따르라.**
- **작업조건 및 상황이 변경되면 작업을 멈추고 JSA를 조정하라.**
- **새로운 아이디어와 배운 교훈을 통해 JSA를 향상시켜라.**
- **표준운전절차서(SOP)를 개발하기 위해 JSA를 사용하라.**
- **신규직원을 훈련하기 위해 JSA를 사용하라.**



JSA 이행 평가

1. 운영부서의 자체 평가

- ① 작업자들이 JSA 내용 숙지 및 준수여부 평가
- ② 미 준수 시에 적절한 대안 마련 및 JSA 결과 재검토 필요

2. 안전부서의 정기 평가

- ① JSA 절차서 이행여부에 대해 **최소한 연 1회 이상 평가**
- ② JSA 이행 점검표 사용

JSA 실행 기준 작성

KOSHA GUIDE

P - 00 - 2013

제정자: 조필래, 권혁면

작업안전분석(Job Safety Analysis) 기법에 관한 기술지침(안)

(2013. 10. 29일 기준제정위원회 통과)

한국산업안전보건공단

JSA & SOP & SWP

SWP(안전작업허가)-JSA, JSA-SOP

허가작업 대상

- 위험지역 화기작업
- 밀폐공간출입작업
- 전기차단작업 (LOTO)
- 고소작업
- 방사선취급작업
- 굴착작업
- 일반작업(주로 화학공정)

**Nothing and nobody
must be allowed
to compromise safety.**

SWP & JSA

- 기존 허가제도에 해당부서의 JSA 결과서 첨부토록 요구
- JSA 수행 시에 허가서 승인

JSA & SOP

- JSA 결과를 SOP에 반영
- 작업 수행 시에 JSA 사용

JSA와 SOP의 연계 방법

■ 기존의 안전운전절차(SOP)를 사용

- SOP의 형식을 변경
 - 필요한 보호구 종류
 - 필요한 장비/공구
 - 필요한 자료
 - 필요한 안전장비 및 준비물
 - SOP의 작업 단계를 양식의 Step에 기입
 - 각 단계별 위험성을 파악하여 기재
 - 각 위험에 대한 예방대책 파악 및 수립
- ※ 작업단계, 위험성, 대책 항목에 필요 시 사진 부착

■ JSA가 포함된 SOP 활용

- 운전원 교육
- 작업 전 절차 재확인

SOP에 JSA 기법을 적용한 문서의 예

절차의 명칭 및 문서번호
제·개정 이력

SOP 본문

1. 목적
2. 적용범위
3. 용어의 정의
4. 필요한 보호구
5. 안전장비 및 준비물
6. 취급물질의 주요 물성 및 유해 위험성
7. **안전작업절차(실제 작업 내용) : JSA 기법 적용**

번호	작업단계(Steps)	유해위험요인(Hazards)	대책(Controls)

8. 관련문서 또는 참고문헌

JSA & SOP 연계 (예)

1. 목적

이 절차는 탱크로리로부터 VAM을 저장탱크로 안전하게 이송하기 위한 방법을 정하는데 목적이 있다.

2. 적용 범위

이 절차는 탱크로리로부터 VAM을 저장탱크로 하역하는 작업에 적용된다.

3. 용어의 정의

해당 없음

4. 개인보호구

안전화, 안전모, 보호안경, 보안면, 내산장갑

5. 안전장비 및 준비물(예)

- (1) 이동식 소화기 2기 (또는 옥내소화전)
- (2) 차량 받침목
- (3) 차량 하역 작업 점검표

6. 취급물질의 주요 물성 및 유해 위험성

- (1) 취급물질명: VAM(Vinyl acetate monomer) 99.9%
- (2) 물리적 상태 : 무색, 달콤한 냄새, 액체
- (3) 인화점 : - 8 C°
- (4) 폭발 상하한치: 13.4 ~ 2.6 %
- (5) NFPA 지수: 보건(2), 화재(3), 반응(2)
- (6) 주요 건강 위험성: 호흡기도 자극, 피부 및 눈 자극, 중추 신경계통 억제, 동물 실험 결과 발암성 의심물질
- (7) 주요 물리적 위험: 가연성이 매우 높은 액체 또는 증기, 정전기 발생 및 중합 가능성이 있음.
- (8) 추가적인 유해위험요인은 물질안전보건자료 참조

JSA & SOP 연계 (예)

7. 안전작업절차(JSA 기법 적용 내용)

작업단계	유해위험요인	대책(안전작업방법)
차량 계근 및 안전교육 <div style="border: 1px solid black; background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 10px;">사진을 첨부하면 좋음</div>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 추돌 사고 ○ 과속으로 인한 사고 <div style="border: 1px solid black; background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 10px;">사진을 첨부하면 좋음</div>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정문 근무자의 지시에 따라 계근대 위에서 차량 계근을 실시한다. ○ 계근대 위, 아래로 차량을 이동할 시 계근대 주위의 통행자와 추돌을 방지하기 위하여 비상 조명 장치를 켜고 사방을 눈으로 확인한다. 특히 후진 시에는 더욱더 세심한 신경을 써야 한다. ○ 계근 작업이 완료되면 공정구역 VAM 하역장소로 탱크로리를 10 km/h 이하로 서행하여 이동한다. ○ 당사 직원으로부터 VAM 하역 작업에 대한 안전 작업 교육은 매년 받아야 하며 교육수료증은 항상 지참한다.
VAM 하역장소로 탱크로리 이동 및 주차	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차량 이동시 추돌사고 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 당사 VAM 하역 담당 작업자는 탱크로리 후진 시 VAM 하역장에 안전하게 주차하도록 차량을 안내하여야 한다.
VAM 하차 작업 준비 (VAM 하차 작업 점검표 사용)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Leak로 인한 작업자 상해 ○ 화재 및 폭발 ○ 추락 및 전도 사고 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위에 열거된 규정된 보호구를 착용한다. ○ 차량 접지 설비를 이용한다.(접지가 되면 청색) - 접지가 되지 않으면 적색 표기되고 부자가 울림 ○ 부저 스위치 버튼은 항상 ON 위치에 있어야 함. ○ 바퀴 받침목을 설치한다. ○ 차량 경고 표지판을 설치한다. ○ 소화기를 2개 비치한다. ○ 작업자는 현장에서 상주하여야 한다. 작업자가 특수한 사정으로 작업 지역을 이탈하고자 할 경우 임시로 운전기사에게 업무를 위임하여야 한다. 이때 운전기사는 차량 내부에 있어서는 아니 되며 작업지역에서 하차 작업을 상주하며 지켜보아야 한다. <div style="border: 1px solid black; background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 10px;">사진을 첨부하면 좋음</div>

JSA & SOP 연계 (예)

작업단계	유해위험요인	대책(안전작업방법)
이송 배관 확인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연결 Hose 이탈사고 ○ 벤트 가스 누출 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 플렉시블 호스 키 카플링 연결 부분 체결 상태를 눈으로 확인하고 손으로 당기면서 확인한다. ○ 저장탱크의 벤트 라인과 탱크로리 벤트라인을 플렉시블 호스로 연결하고, 밸브 개방(Open) 및 연결부분 체결 상태를 눈으로 확인하고 손으로 당기여 최종 확인한다.
VAM 하차 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과충전(Over flow) ○ 하역물질 누출 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 탱크로리 하역작업 시 하차 작업 점검표에 따라 각 차량 입고 시마다 점검한다. ○ 매 입고 시마다 작업자는 연결 호스의 누설여부를 관찰 하며 누설 시 즉시 작업을 중단한다. ○ 하역작업 준비가 완료되면 작업자는 이송펌프 인입측 밸브를 개방하고, 현장의 펌프 구동스위치를 작동(ON)시키고, 펌프 토출측 밸브를 서서히 개방한다. ○ 작업자는 펌프 토출측의 압력계를 면밀히 주시하여 펌프의 가동중지(OFF) 시점을 기다린다.
이송 완료 후 조치 사항	<ul style="list-style-type: none"> ○ 호스 분리 시 잔압으로 인한 충격 및 분출 사고 ○ VAM 누출사고 ○ 벤트 가스 누출 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이송펌프 압력을 확인하고 압력이 떨어지면(Drop)되면 펌프 토출측 밸브를 차단(Close)하고, 펌프를 정지시키고, 펌프 인입측 밸브를 닫은 후 N2로 탱크로리의 플렉시블 호스에 남아있는 잔량을 탱크로리로 밀어 넣는다. ○ 저장탱크의 벤트 라인 연결 호스를 분리하여 걸이대에 보관하고 밸브는 닫는다.
점검 결과 기록 및 보관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 점검일지 미 기록 	<ul style="list-style-type: none"> ○ VAM 탱크로리 점검일지에 따라 매 차량 입고 시마다 작업을 실시하고 이송이 완료되면 점검 일지를 기록한다. ○ 다른 근무자가 하역작업 시 참조할 수 있도록 점검일지에 특이 사항 및 기타 주의 사항을 상세히 기록하고 비치된 장소에 점검일지를 보관한다.

JSA vs. 안전작업허가제도(SWP)

1. SWP는 Risk가 큰 작업에 적용, **작업 수행 전 적절하게 제반 여건이 작업을 수행할 수 있도록 충족되는지에 중점**
2. JSA는 SWP의 요구 사항과 **어느 정도 일치**, JSA가 더 넓은 범위.
3. **JSA와 SWP의 연계 조치** : 안전작업허가서 제출 시에 JSA 결과를 첨부하도록 안전작업허가절차서에 포함시키는 방법
4. 안전작업허가서에 작업단계별 유해위험요인을 파악하고 대책을 수립하는 점검항목이 포함되어 있으면 **안전작업허가서 단독 사용 가능**

JSA 실행 예

타이어 교체 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

번호	작업 단계	유해위험요인	대책(또는 안전작업방법)
1	차를 주차한다 	다른 자동차에 의한 추돌 위험	비상등을 작동시킨다. 100m 후방에 비상경고용 안전삼각대를 설치한다. 100m 후방에 안내자를 배치시켜 수신호를 한다. (안전삼각대가 없을 경우) 고속도로의 갓길에는 주정차를 금지한다.
		경사지에 주차 시 차량의 미끄러짐 위험	평평한 지면에 주차한다. 주차 브레이크와 기어를 작동시킨다. 바퀴에 받침목을 설치한다.
		견고하지 않은 곳에 주차 시 침하 위험	단단한 지면에 주차한다.
2	잭과 바퀴를 트렁크에서 꺼낸다 	허리를 숙여 꺼낼 때 요통 위험	차체에 몸을 붙이고 잭과 타이어를 꺼낸다. 무리한 동작이나 자세를 피한다.
		클램프 또는 너트를 풀 때 손이 부딪힐 위험	장갑을 착용한다.
		바퀴 운반 시 요통 위험	트렁크에서 꺼낸 바퀴는 굴러서 운반한다.

타이어 교체 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

번호	작업 단계	유해위험요인	대책(또는 안전작업방법)
3	잣을 위치시킨다 	차량이 내려앉아 부딪힐 위험	차량의 잣 설치 위치 표시된 곳에 잣을 위치시킨다. (차량 매뉴얼 참조) 단단한 지면에 잣을 위치시킨다. 해당 차량에 적합한 정품인 잣을 사용한다.
		무리한 동작으로 요통 위험	무릎을 굽히고 허리를 곧게 세운다.
		잣과 차체 사이에 손 협착 위험	협착 가능 지점에 손을 두지 않는다.
4	휠 캡을 제거한다. 	무리한 동작으로 요통 위험	무릎을 굽히고 허리를 곧게 세운 자세로 작업한다. 비틀어 힘주면서 빼지 않는다.
		도구에 부딪힐 위험	자신으로부터 먼 쪽으로 미는 방법으로 작업한다. 도구를 떨어뜨릴 경우를 대비해서 발 위치를 가능한 멀리 둔다.
		차량의 펜더와 부딪힐 위험	적절한 힘으로 휠 캡을 대각선 방향으로 조금씩 열면서 완전히 제거한다.

타이어 교체 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

번호	작업 단계	유해위험요인	대책(또는 안전작업방법)
5	휠 너트를 푼다. 	무리한 동작으로 요통 위험 	무릎을 굽히고 허리를 곧게 세운 자세로 푼다. 몸을 비트는 자세로 작업하지 않는다. 손으로 잘 풀리지 않으면 보조 도구(연장 파이프)를 사용한다(무리하게 힘을 작용시키지 않는다) 대각선 방향으로 너트를 푼다. 장갑을 착용한다.
		도구가 볼트에서 빠질 위험	바퀴에 가까이 접근해서 가능한 너트와 수직방향으로 힘을 가하면서 작업한다.
		볼트를 풀 때 당기는 방법으로 풀 때 반력에 의해 충돌 위험	적절한 힘으로 자신에게서 먼 방향으로 미는 방법으로 도구를 사용한다.
		발로 밟아서 풀 때 발이 미끄러져 충돌 위험	발로 밟아서 너트를 푸는 작업은 가능한 한 지양한다. 연장 파이프가 없어 발로 밟아 풀 때는 적절한 신발을 사용하고, 몸의 중심이 자체에 가까이 있도록 한다.
6	잭으로 차량을 들어 올린다. 	무리한 동작으로 요통 위험	무릎을 굽히고 허리를 곧게 세운 자세로 잭을 작동한다. 중립자세로 잭을 작동한다.
		차량이 내려갔을 위험	차량 밑에 몸을 두지 않는다. 잭을 급하게 작동시키지 않는다. 바퀴를 빼내고 끼울 수 있을 정도로만 들어 올린다.

타이어 교체 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

번호	작업 단계	유해위험요인	대책(또는 안전작업방법)
7	바퀴를 빼낸다. 	뜨거운 표면(바퀴) 또는 파편에 닿아 화상 위험	바퀴가 식을 때까지 기다리거나 장갑을 착용한다.
		무리한 동작으로 요통 위험	무릎을 굽히고 허리를 곧게 편 상태에서 바퀴에 몸을 가까이 가져간 상태에서 작업한다.
			바퀴의 4시 및 8시 방향(수평 중심에서 약간 아래지점) 부분을 잡고 약간 흔들면서 빼낸다
			무리하게 바퀴를 들려고 하지 않는다. 바퀴가 땅에 떨어지면 굴러서 운반한다.
8	새 바퀴를 설치한다. 	무리한 동작으로 요통 위험	새 바퀴를 들어올릴 때 무릎을 굽히고 허리를 편 상태에서 바퀴를 몸에 가까이 가져간 상태로 끼운다. 바퀴가 지면에 닿지 않은 상태로 끼울 수 있는지 확인하여 차체가 낮으면 잭을 사용해서 차량을 더 올린다.
		새 바퀴가 떨어져 부딪힐 위험	바퀴가 허브에서 벗어나지 않도록 맨 위쪽의 너트를 손으로 체결한다.

타이어 교체 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

번호	작업 단계	유해위험요인	대책(또는 안전작업방법)
9	휠 너트를 체결한다 	무리한 동작으로 요통 위험	무릎을 굽히고 허리를 곧게 편 상태에서 작업한다. 몸을 비트는 자세로 작업하지 않는다.
		도구에 부딪힐 위험	정품 도구를 사용하여 너트를 천천히 체결한다.
		차량이 내려앉을 위험	적절한 힘으로 자신에게서 먼 방향으로 미는 방법으로 도구를 사용한다.
			차량 밑에 몸을 두지 않는다.
			대각방향으로 너트를 일정하게 체결한다.
			너트는 바퀴를 고정할 정도로만 죄다(최종 조임은 잭을 빼낸 후에 실시한다.)
10	차량을 내린다 	차량이 내려앉을 위험	차량 밑에 몸을 두지 않는다.
			차량을 천천히 내린다.
		잭 사이에 손이 끼일 위험	손이 끼지 않도록 하면서 잭을 빼낸다.

타이어 교체 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

번호	작업단계	유해위험요인	대책(또는 안전작업방법)
11	휠 너트를 최종 체결한다 	무리한 동작으로 요통 위험	무릎을 굽히고 허리를 곧게 편 상태에서 작업한다.
			몸을 비트는 자세로 작업하지 않는다.
			대각선 방향으로 너트를 푼다.
			장갑을 착용한다.
		도구가 볼트에서 빠질 위험	바퀴에 가까이 접근해서 가능한 너트와 수직방향으로 힘을 가하면서 작업한다.
			적절한 힘으로 자신에게서 먼 방향으로 미는 방법으로 도구를 사용한다.
발로 밟아서 질 때 발이 미끄러져 충돌 위험	미끄러지지 않는 신발을 사용한다.		
	손으로 차량을 잡고 몸을 중심을 도구 중심에 두고 천천히 대각 방향으로 일정하게 체결한다.		
12	잭과 제거한 바퀴를 트렁크에 싣는다	바퀴 운반 시 요통 위험	바퀴는 굴러서 트렁크까지 운반한다.
			나머지는 단계2의 내용을 준용한다.

피트 내 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

Effective Date: May 15, 2002
 Revision Date:
 Revision #: 1

Job: Icky Pik	Job: Telephone Technician	Effective Date Completed: 04/01/02
Task: Use Of Icky Pic In A Manhole		Department: Construction/I&R
Analyzed/Revised by: Jim La Porte/Wade Darnell		
Reviewed by:		
Signed by:		
SUPERVISOR (Name, Date):		_____
EMPLOYEE (Name, Date):		_____
OTHER (Name, Date):		_____

REQUIRED/RECOMMENDED PPE: Protective Goggles, Hard Hat, Chemical Resistant Gloves, Full Body Outer Garment and Work Boots .



피트 내 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

Task Steps	Hazards	Controls
<p>작업지역 방호조치</p>	<p>차량 및 보행자 사고</p> 	<p>Traffic Cone 설치 차량 배치(맨홀 개방 차선) 조기 차량 경보 표지판 설치 야광(반사) 조끼 착용 차량에 경광등 설치 안전모/안전화 착용</p>  <p>Non-reflective vest</p> <p>밀폐공간출입작업허가 취득</p>

피트 내 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

Task Steps	Hazards	Controls
작업지역 접근	Trip, Slip & Fall	작업 지역 정리정돈
맨홀 뚜껑 개방전 확인	유해물질 흡입, 화재/폭발, 산소결핍위험	내부물질 샘플링(환기구/hook hole), 가스측정기 적정여부 확인
맨홀 뚜껑 제거	요통(무리한 힘) 	적절한 리프팅 기술 사용 맨홀 후크(도구) 사용 2인 1조작업 

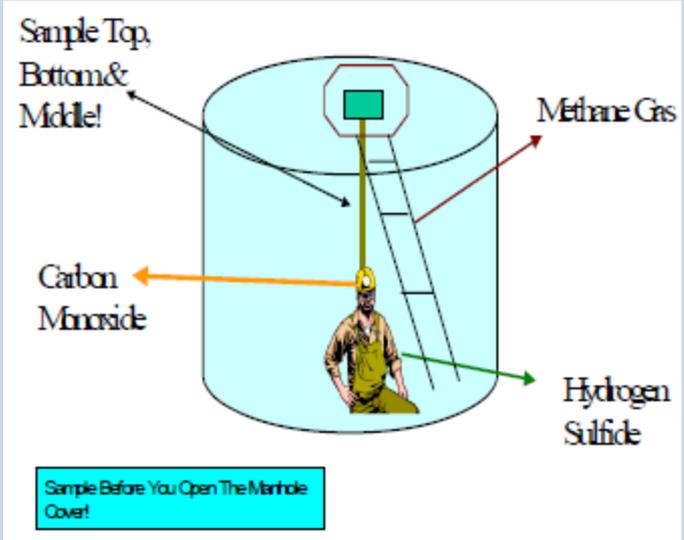
피트 내 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

Task Steps	Hazards	Controls
<p>맨홀 방호가드 설치 맨홀 링 삽입</p>	<p>Trip & Fall(개방된 맨홀) 요통(방호가드 운반 설치)</p> 	<p>차량 주행방향에 맨홀가드 설치 맨홀 링 삽입 적절한 운반 기술 사용(맨홀 가드 및 맨홀 링 운반)</p>
<p>맨홀 내부 물 확인</p>	<p>오염물질 잘못 방출</p>	<p>내부물질의 오염여부 테스트</p>

피트 내 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

Task Steps	Hazards	Controls
<p>맨홀 내부 물질 배출</p>	<p>운행중인 차로/보행로에 배출, 잘못 배출하여 재산상의 손상</p> 	<p>방출수는 안전지역으로 연결 차로 및 보행로에 배출금지</p> 
<p>맨홀내부 환기</p>	<p>질식, 화재/폭발</p>	<p>배풍기 및 호스 적정 사용 배출 시 풍향 고려</p>

피트 내 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

Task Steps	Hazards	Controls
<p>가스측정</p>	<p>질식/중독, 화재/폭발</p> 	<p>맨홀 내부 가스농도/산소농도 측정(상부, 중간, 하부) 작업 지점에 가스측정기 위치(개인용 휴대) 주기적으로 농도 측정</p> 

피트 내 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

Task Steps	Hazards	Controls
맨홀 내부 케이블 확인	전화서비스 방해	도면으로 케이블 확인
작업 대상 케이블 확인	작업공간 협소/작업자제 불량	위치 확인 측정용 임시 케이블 연결 연결길이 측정/ 케이블 위에 표시 안전모 착용
용제 제거 키트 준비	눈/피부 자극 Slip, Trip & Fall 	MSDS 숙지 맨홀 내부 운반 시 사다리 주의 사다리 통행 시 3 point 접촉 유지 맨홀 사다리 고정 안전화(작업화) 미끄럼방지 조치

피트 내 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

Task Steps	Hazards	Controls
작업용 천 펼침	Slip, Trip & Fall	작업 지역 오염 최소 위한 천 설치 
2차오염방지 조치 설치	Slip, Trip & Fall Spill	청소작업 중 손실될 수 있는 세척용 물질을 포집하기 위한 버킷 등의 2차 오염방지 장치 설치

피트 내 작업에 대한 실행 예(사진 첨부)

Task Steps	Hazards	Controls
칼 사용 (전선 벗기는 일)	베임, 눈 손상(절단물 비래)	연결 사이즈 확인 신체에서 떨어진 상태에서 절단 충분한 조명 확인 칼날 상태 및 손잡이 적정 확인 내마모용(안전) 장갑 착용 보안경 착용
말단부 마감 조치	전선연결부 강도 부족 절단	적절한 Tie 사용 말단부에 Taping 돌출부분 절단 장갑 착용
..... continued continued continued

For safer JOBS

JSA shall be used

