KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE 기술지원규정

작업위험성평가에 관한 기술지원규정

C-C-67-2026

한국산업안전보건공단

기술지원규정은 산업안전보건기준에 관한 규칙 등 산업안전보건법령의 요구사항을 이행하는데 참고하거나 사업장 안전·보건 수준향상에 필요한 기술적 권고 규정임

기술지원규정의 개요

○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 전문기술실

○ 제·개정경과

- 2013년 9월 화학안전분야 제정위원회 심의(제정)
- 2020년 9월 화학안전분야 제정위원회 심의(개정)
- 2025년 11월 화학안전분야 전문위원회 심의(개정)
- 2026년 1월 표준제정위원회 본위원회 심의(개정)

○ 관련규격 및 자료

- OSHA 3071, “Job Hazard Analysis”, 2002
- National Safety Council(NSC), “Job Safety Analysis”
- Department of the Air Force, Standard No. A10, "Job Safety Analysis", 2012
- Geogi Popov, Bruce K. Lyon, Bruce Hollcroft - Risk Assessment (A Practical Guide to Assessing Operational Risks) - Wiley, 2016
- A Practical Approach to Hazard Identification (For Operations and Maintenance Workers) - CCPS & Wiley, 2010
- DNV, Task Risk Assessment, 2005
- Wacker Chemicals, "Job Safety Analysis"
- Dow Chemical, “Procedure Implementation Analysis”

○ 기술지원규정의 적용 및 문의

- 이 기술지원규정에 대한 의견 또는 문의는 산업안전포털 홈페이지(portal.kosha.or.kr)의 기술지원규정(KOSHA GUIDE) 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 규정 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2026년 1월 30일
제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

목 차

1. 목적 ····· 1

2. 적용범위 ····· 1

3. 용어의 정의 ····· 1

4. 작업위험성평가 일반사항 ····· 3

4.1 책임과 역할 ····· 3

4.2 작업위험성평가 기본원칙 ····· 4

4.3 평가팀 구성 및 운영 ····· 6

4.4 평가 준비사항 ····· 8

5. 작업위험성평가 수행방법 ····· 9

5.1 작업위험성평가 수행절차 ····· 9

5.2 직무(Occupation) 목록 작성 ····· 10

5.3 작업(Job) 목록 작성 ····· 11

5.4 작업위험성분석(JRA) 수행 ····· 12

5.5 작업안전분석(JSA) 수행 ····· 15

5.6 기타 작업위험분석 수행 ····· 21

6. 작업절차서 승인, 등록, 관리 및 준수 ····· 23

6.1 작업절차서 승인 ····· 23

6.2 작업절차서의 등록, 교육 및 관리 ····· 23

작업위험성평가에 관한 기술지원규정

1. 목적

이 규정은 산업안전보건법(이하 “법”이라고 한다) 제 36조(위험성평가의 실시), 고용노동부 고시 “사업장 위험성평가에 관한 지침”에 의한 작업수행 과정의 작업행위와 관련된 잠재된 유해위험요인을 파악하고 안전작업절차를 마련하고자 수행하는 작업위험성평가에 관한 필요한 사항을 제시하는데 그 목적이 있다.

2. 적용범위

이 규정은 작업수행 과정에서 발생할 수 있는 유해위험요인을 파악하고, 해당 작업을 안전하게 수행할 작업순서 등의 절차를 마련하는 방법으로, 모든 종류의 작업에 적용할 수 있다. 다만, 작업수행과정의 연계된 시설, 설비 개선 등에 대한 평가에는 동 지침의 적용을 제외한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 규정에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “작업위험성평가 (Job risk assessment)”라 함은 모든 작업에 대하여 유해위험요인(Hazards)을 파악하고 안전한 작업절차를 마련하기 위한 과정으로서 작업위험성분석(Job risk analysis, JRA), 작업안전분석(Job safety analysis, JSA), 또는 절차서실행분석(Procedure implementation analysis, PIA), 사전작업위험분석(Pre-task hazard analysis, PTA) 등 작업의 유해위험요인을 분석하는 모든 방법을 총칭하여 말한다.

(나) “작업위험성분석 (Job risk analysis, JRA)”이라 함은 사업장에서 수행되는 모든 작업에 대하여 작업위험성(Risk)을 평가하여 중요작업(Critical job)을 선정하는 과정을 말한다.

(다) “작업안전분석 (Job safety analysis, JSA)”이라 함은 작업위험성분석(JRA)을 통하여 선정된 중요작업(Critical job)을 주요 단계(Key step)로 구분하여 각 단계별 유해위험요인을 파악하고, 해당 작업을 안전하게 수행할 수 있도록 작업절차를 마련하는 과정을 말한다.

(라) “기타 작업위험분석”이라 함은 작업위험성분석(JRA)을 통하여 선정된 중요작업(Critical job) 이외의 위험이 적은 일반 작업에 대하여 사전 작성된 절차서의 순서, 방법 또는 수행내용의 누락 등 오류를 검토하여 안전한 작업절차를 마련하는 과정을 말하며, 동 방법에는 절차서실행분석(Procedure implementation analysis, PIA), 사전작업위험분석(Pre-task hazard analysis, PTA) 등이 사용되고 있으며, 사업장에서 이와 유사한 방식 등 현장 특성에 맞게 간략히 개발한 체크리스트를 활용하여 수행하는 방법 등을 포괄하여 말한다.

(마) “절차서실행분석 (Procedure implementation analysis, PIA)”이라 함은 통상적으로 해당 운영부서(작업수행부서)에서 작성된 절차서를 안전 또는 운영부서 등의 전문가가 개발된 체크리스트 등에 따라 적합성을 확인하고 개선의견을 통보하면 그 내용을 운영부서가 현실에 맞게 반영하는 일련의 과정을 말하며, 동 방법은 절차서의 신규 제정 또는 기존 절차서의 중대한 변경 등에 주로 활용된다.

(바) “사전작업위험분석 (Pre-task hazard analysis, PTA)”이라 함은 통상적으로 해당 운영부서의 현장 작업자를 중심으로 체크리스트 형식으로 작성한 시트를 사용하여 절차서의 적합성을 작업자가 직접 확인, 개선하는 것으로 위험성이 낮은 단순한 작업절차서의 갱신 등에 주로 활용된다.

(사) “직무 (Occupation)”라 함은 사업장의 각 부서별 구성원이 직책에 따라 책임을 지고 담당하는 사무를 말한다.

(아) “작업 (Job)”이라 함은 어떠한 직무를 완료하기 위한 구체적인 행동이 포함된 세분화된 일을 말한다. 즉, 특정한 목적을 달성하기 위하여 수행되는 하나의 명확한 작업활동을 말한다.

(자) “중요작업 (Critical job)”라 함은 작업이 적절히 수행되지 않을 경우 사람, 재산, 생산공정 및 환경 등에 중대한 손실을 야기할 가능성이 있는 작업을 말한다.

(차) “주요 단계 (Key step)”란 작업의 진행순서에 따라 작업자가 직접적으로 수행하는 행동을 기준으로 구분한 주요 단계를 말한다. 예를 들면, “사다리를 오른다”와 같은 사항은 하나의 단계를 의미한다.

(카) “절차서 (Procedure)”라 함은 작업을 적절하게 수행하기 위하여 진행방법을 처음부터 마지막까지 설명한 서류를 말한다.

(2) 기타 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 「산업안전보건기준에 관한

규칙」 및 관련 고시에서 정의하는 바에 의한다.

4. 작업위험성평가 일반사항

4.1 책임과 역할

4.1.1 사업주(공장장)

(1) 내용 작업장 내의 모든 작업에 대하여 유해위험요인을 파악하고, 관리할 책임이 있다.

(2) 작업장 내의 작업위험성평가를 효과적으로 실행하기 위하여 조직 구성원에게 업무를 부여할 수 있다.

(3) 작업위험성평가를 통하여 작성된 작업절차서에 대해 해당 작업을 관리하는 운영부서장이 이를 검토하고 승인할 수 있도록 관리하여야 한다.

4.1.2 운영부서장

운영부서장은 작업위험성평가를 수행해야 하는 작업을 주관하는 부서장을 말하며, 책임과 역할은 아래와 같다.

(1) 해당 부서가 맡고 있는 모든 직무(Occupation)에 대하여 목록을 작성하고 각 직무별로 작업(Job) 목록을 작성하여야 한다.

(2) 부서 내의 각 작업별로 작업위험성분석(JRA)을 실행하고 평가 결과인 위험등급을 목록표에 기재하고 중요작업을 선정한다.

(3) 부서 내의 각 중요작업에 대해서는 작업안전분석(JSA)을 실행하여 작업절차서를 제정 또는 개정하여 안전한 작업 수행을 유지·관리하여야 한다.

(4) 부서 내의 중요작업 외 일반작업은 기타 작업위험분석을 통하여 안전한 작업이 이루어지도록 관리하여야 한다. 이때 작업절차서를 제정·개정하여 안전하게 작업하도록 관리할 수 있다.

(5) 부서 직원이 작업위험성평가를 적절히 수행할 수 있도록 교육·지원을 하여야 한다.

(6) 작업위험성평가를 통하여 작업절차서가 제·개정되는 경우에는 작업자(협력업체 포함) 등

업무수행 관계자에게 작업절차서를 교육하고 숙지상태 등을 확인하여야 한다.

(7) 직무목록표, 작업목록표의 추가 및 폐지, 각 작업의 위험등급 변경 등을 내규지침 등을 준용하여 항상 최신 상태로 개정, 유지하여야 한다.

4.1.3 안전부서장

(1) 모든 내규의 제·개정을 총괄하는 담당부서장과 협의하여 내규관리지침에 따라 작업절차서의 유효성여부가 효율적으로 관리되도록 하여야 한다.

(2) 각 운영부서별 직무목록표, 작업목록표의 추가 및 폐지, 각 작업의 위험등급 변경 등을 항상 최신 상태로 유지하는 지 확인하여야 한다.

(3) 각 운영부서별로 실시한 작업위험성분석(JRA), 작업안전분석(JSA) 및 기타 작업위험분석이 적절히 실행되고 있는지 자체감사 등을 통하여 확인하여야 한다.

(4) 운영부서의 요청이 있을 경우 작업위험성분석(JRA), 작업안전분석(JSA) 및 기타 작업위험분석에 참여 및 지원을 할 수 있다.

(5) 작업절차서의 승인과정에서 조언을 할 수 있다.

4.1.4 작업자

(1) 해당 작업과 관련한 작업위험성평가 수행에 참여한다.

(2) 해당 작업을 수행하기 전 작업위험성평가를 통하여 제·개정된 작업절차서를 충실히 숙지하고 준수하여야 한다.

(3) 작업절차서가 없거나 작업을 수행하던 중 다른 안전보건상의 우려가 있을 때에는 작업을 중지하고 관련부서장에게 알려야 한다.

4.2 작업위험성평가 기본원칙

(1) 작업절차서의 제·개정은 위험성평가를 통하여 수행하며, 작업위험성평가는 원칙적으로 드물거나 거의 수행되지 않는 작업(Uncommon or seldom-performed job)을 포함한 모든 작업을 대상으로 하되 작업의 위험성을 고려하여 사업장 현실에 맞게 선정할 수 있다.

(2) 동일한 작업을 수행할 때 작업절차서가 마련되어 있는 경우에는 작업위험성평가를 생략할 수 있다. 다만, 작업 전에 작업절차서가 마련되어 있었으나 작업시점에 작업조건 등이 상이한 경우에는 변경사항에 대하여 작업위험성평가를 다시 수행하여 작업절차서를 개정하여야 한다.

(3) 작업절차서가 제·개정된 후 오랜 기간이 경과하여 “작업절차서 관리지침”의 유효기간이 초과된 경우에는 절차서 제·개정시점과 작업시점의 작업조건 변화 등을 파악하고 해당 사항으로 유해위험요인이 발생하는지 작업위험성평가를 실시하여 작업절차서를 개정하여야 한다. 다만, 특별한 사유가 없는 한 “작업절차서 관리지침”의 개정 유효기간이 공정위험성평가의 정기평가 주기를 초과해서는 안 된다.

(4) 현재의 작업절차서에 따라 작업을 수행하던 중 작업조건, 작업방법 등이 변경된 경우에는 즉시 작업을 중지하고, 작업위험성평가를 다시 실시하여 작업절차서를 개정한 후 작업을 재개하여야 한다.

(5) 작업위험성평가의 적용은 다음과 같은 시기에 실시한다.

(가) 작업을 수행하기 전에 작업절차서가 필요하여 최초로 제정할 경우

(나) 사고발생 시 원인규명을 위하여 필요한 경우

(다) 새로운 물질 사용 및 설비 등을 도입한 경우

(라) 공정 또는 작업방법을 변경한 경우

(마) 이해당사자에게 사용하는 설비의 안전성을 쉽게 설명하고자 할 경우

(6) 작업위험성평가는 작업위험성분석(JRA) 수행 시 해당 작업에 대한 위험성(Risk)을 평가하고 있으며, 작업 단계별로 결정된 위험성(Risk)을 고려하여 적절한 안전절차를 마련하게 되는 평가이므로 세부적인 작업안전분석(JSA) 및 기타 작업위험분석(PIA, PTA 등) 수행 시 중복하여 위험성(Risk) 평가를 할 필요는 없다.

(7) 변경관리(MOC)와 연계

(가) 작업위험성평가는 기본적으로 시설, 설비 등의 유해위험요인을 분석하는 것이 아닌 작업수행과정에서 작업자의 절차적인 유해위험요인을 분석하고 안전한 작업절차를 마련하는데 목적이 있다.

(나) 작업수행 절차를 규정하는 과정에서 연계된 설비 등의 개선이 수반되어야 하는 경우에는 변경관리(MOC)지침에 의거하여 별도의 위험성평가를 실시하고 그 결과에 따라 조치하여야 한다.

(다) MOC 결과를 반영하여 해당 설비의 개선을 완료한 경우에는 관련 작업에 대하여 작업위험성평가를 다시 수행하고 작업절차서를 개정하여야 한다.

(8) 임시・특별(Ad Hoc) 위험분석

(가) 다음의 경우에는 관련 상황이 작업절차서에 충분히 반영되지 못할 수 있으므로 별도의 임시・특별(Ad Hoc) 위험분석을 수행하는 것이 필요하다.

① 작업 현장의 기후조건(비, 눈, 바람, 기온 등)이 변경되어 작업 상황이 변화되는 경우

② 사용 장비의 사양이 변경되는 경우

③ 작업 장소 인근에 다른 작업 진행 등 돌발적인 상황이 발생되는 경우

④ 점심, 휴식 등 작업 중단 후 작업 재개 시의 상황에 대한 사항

(나) 임시・특별(Ad Hoc) 위험분석은 현장수준의 분석으로 현장 작업자가 <붙임 2>의 사전작업위험분석(PTA)과 같이 체크형 카드(Laminated Card) 또는 체크리스트를 활용하거나 또는 별도의 문서없이 수행하는 구두나열 및 리허설(Verbal list & rehearsal) 등과 같은 방식으로 수행하는 방법이다.

(다) 임시・특별(Ad Hoc) 위험분석을 적용할 경우에는 관련 상황에 대한 절차서 개정은 아니나 일시적인 안전작업방법을 확인・조치 후 작업을 수행하도록 한다. 다만, 작업허가대상 작업으로 작업 전 작업여건을 확인하거나 점심 등으로 작업 중단 후 재개 시에도 입회자를 두어 확인을 하는 경우는 동 분석을 생략할 수 있다.

4.3 평가팀 구성 및 운영

4.3.1 평가팀 구성

운영부서장은 해당 작업에 관련된 작업자를 중심으로 다음과 같이 위험성평가팀을 구성하되 사업장 여건, 평가대상 및 방법 등에 따라 조정가능하다.

(1) 팀장(대상공정 또는 작업의 관리감독자)

(2) 대상공정을 운전한 경험이 있는 작업자

(3) 대상공정 설비를 정비한 경험이 있는 작업자(필요 시)

(4) 안전전문가(필요 시)

(5) 협력업체 대표 및 작업자(필요 시)

(6) 평가 성격에 따라 팀장이 필요하다고 선정한 자(필요 시)

4.3.2 평가팀 운영방법

(1) 팀장의 역할

(가) 팀원에 대한 위험성평가 관련 교육

① 작업위험성평가 방법

② 평가일정 및 운영계획

③ 작업범위 등 공정개요

(나) 평가에 필요한 자료 수집

(다) 평가진행(토의, 회람, 면담, 현장관찰 등 자율 선택) 및 의견조정

(라) 평가결과 기록, 절차서 승인 등 행정처리

(2) 작업자의 참여

작업위험성평가에 해당 작업자가 참여가 반드시 요구된다.

(가) 운영부서장은 아래와 같은 효과를 거둘 수 있도록 해당 작업자가 참여할 수 있도록 지원하여야 한다.

① 작업활동에 대하여 정확히 절차를 이해할 수 있다

② 작업자 자신의 행동에 대한 위험을 인식하여 안전의식 고취

③ 위험성평가 결과를 잘 받아들이고 절차서 준수가 잘 이행될 수 있음

(나) 교대조가 있는 경우 교대조별로 각각의 작업자 참여 필요

(다) 교대조 운영 등으로 작업자 불참 시 사전에 의견 청취

(라) 평가에 참여하지 못한 작업자에 대해 평가결과 교육 등 철저한 관리

(마) 작업자의 평가관련 주요업무는 작업절차 실행상의 문제점, 적정성에 대한 의견제시

(3) 중요작업이 아닌 경우에는 사전작업위험분석(PTA) 또는 임시・특별(Ad Hoc) 위험분석 등과 같이 작업자 개인이 직접 현장에서 간략히 평가하는 경우에는 평가팀을 구성하지 않을 수 있다.

4.4 평가 준비사항

4.4.1 평가 자료수집

평가팀장은 평가대상 작업의 특성을 고려하여 다음과 같은 자료 중 필요한 정보를 수집하고 평가 참여자에게 사전에 송부할 수 있다.

(1) 과거의 공정 및 작업위험성평가 결과서

(2) 관련 작업에 대한 정상 및 비정상 운전, 정비 등 작업절차서

(3) 공정배관계장도(P&ID), 공정도(PFD), 설비배치도 등 관련 도면

(4) 기기사양 및 유지보수이력

(5) 물질안전보건자료(MSDS) 또는 MSDS 요약내용

(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 작업위험성평가를 위한 자료

4.4.2 평가일정

(1) 평가대상 및 평가팀 규모에 따라 평가일수가 달라질 수 있으나 특별한 경우가 아니면 가급적 1일 이내에 수행될 수 있도록 일정을 수립한다.

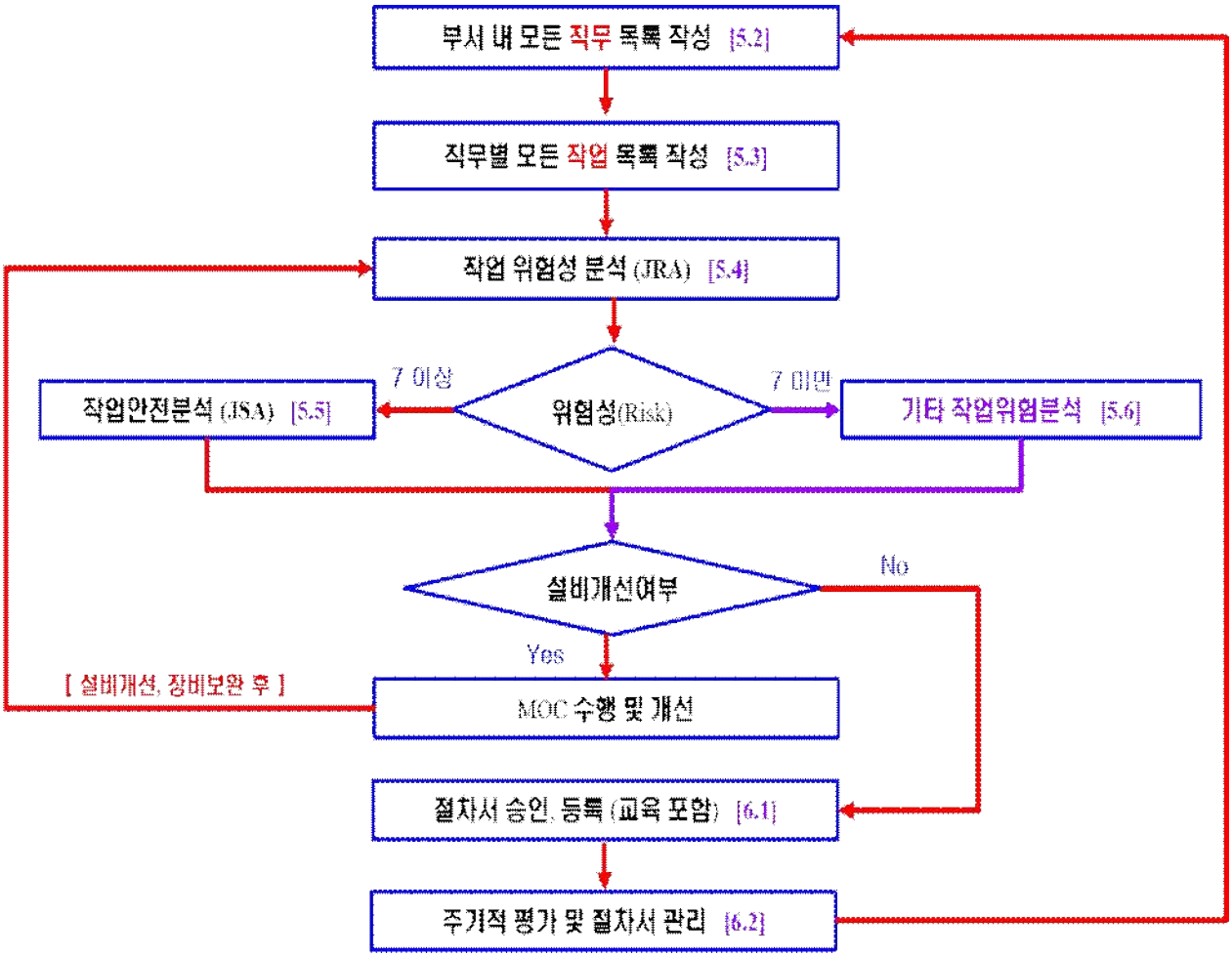
(2) 팀장은 팀원이 평가회의에 참여할 수 있도록 사전에 평가 일정을 통보하여 다른 업무를 조정 가능하도록 하여야 한다.

(3) 사전작업위험분석(PTA) 또는 임시·특별(Ad Hoc) 위험분석 등과 같이 평가팀을 구성하지 않고 작업자 개인이 직접 현장에서 간략히 평가하는 경우는 별도의 일정을 수립하지 않고 작업 전에 시행할 수 있다.

5. 작업위험성평가 수행방법

5.1 작업위험성평가 수행절차

(1) 작업위험성평가 수행 흐름도는 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 작업위험성평가 수행 흐름도

(2) 작업안전분석(JSA)은 5.4.1항 위험성 기준에 따라 중요작업(Critical job)으로 선정된 작업에 대하여 실시한다. [그림 1] 작업위험성평가 수행 흐름도

5.2 직무(Occupation) 목록 작성

(1) 각 운영부서내의 모든 직무목록은 <표 1>의 양식을 참조하여 필요한 사항을 사업장 여건에 맞게 작성한다.

(2) 직무는 업무상 기능의 의미로 인력관리부서의 분류체계로 구축할 필요는 없으나 목록을 효과적으로 작성하기 위하여 인력관리부서에서 작성한 자료를 기초로 작성할 수 있다.

(3) 직무목록은 운영부서장 등 업무를 감독하는 관리자가 통상적으로 작성하는 것이 바람직하다.

<표 1> 직무 목록표(Occupation inventory worksheet)

번호	부서명	직무명	담당자

5.3 작업(Job) 목록 작성

(1) 직무목록별 작업 목록은 <표 2>의 양식으로 작성한다.

(가) 작업 : 해당 부서(팀)에서 수행되는 모든 종류의 작업을 등록한다.

(나) 손실노출 : 5.4.2항에 따라 작성한다.

(다) 위험성평가 : 5.4.3항에 따라 평가한다.

<표 2> 작업 목록표(Job inventory worksheet)

부서명		직무		제・개정일	
평가자				개정번호	

번호	작업 (Job or Activities)	손실노출 (Loss Exposure)	위험성평가			
			강도	빈도	확률	위험도

(2) 작업 목록은 직무 내에서 수행되는 모든 인력작업을 반영해야 하는 것으로 설비보수, 생산 등 너무 광범위하게 포괄적으로 나누는 것이 아닌 구체적인 작업으로 구분하여야 하며, 비정형화된 익숙하지 않은 작업을 포함하여야 한다. 예를 들면, “열교환기 튜브 내 스케일 제거작업”, “반응기 내부 세정・치환작업”, “화재 시 운전자 조정실 탈출 작업” 등과 같이 작성한다.

(3) 작업 목록은 해당 직무에 대하여 경험이 많은 책임자, 감독자 및 작업자가 작성한다.

(4) 작업 구분이 어려울 경우에는 팀을 구성하여 그 직무에서 수행되는 수작업에 대하여 브레인스토밍, 실제업무 관찰 등을 통하여 함께 작성하되 사내・외 직무분석 전문가의 협조를 받으면 효과적일 수 있다.

5.4 작업위험성분석(JRA) 수행

5.4.1 중요작업(Critical job) 선정

작업위험성분석(JRA)은 작업목록표의 작업별로 5.4.2항 및 5.4.3항에 따라 위험성을 평가하여 해당 내용을 <표 2>에 작성하고 위험성이 7 이상인 경우 중요작업(Critical job)으로 선정한다. 다만, 위험성 산정 및 중요작업 결정 기준은 동 지침의 “예시”를 참조하여 사업장 여건에 부합되도록 자체적으로 규정, 실행할 수 있다.

5.4.2 손실노출 항목 평가(예)

위험성평가를 위하여 각 작업별로 우선적으로 손실발생이 우려되는 유해위험요인을 아래와 같이 파악하여 <표 2>의 손실노출(Loss Exposure) 항목에 작성한다.

(1) 작업 중 또는 작업 후에 발생할 수 있는 생산손실, 인명, 품질, 환경피해 등 모든 손실을 고려한다.

(2) 손실 추정이 용이하도록 손실유형(사고 발생형태 등) 또는 아래 내용을 기재한다.

(가) 인적손실 : 사망, 장해, 요양, 응급처치 수준(판정등급, 일수 등)

(나) 재산손실 : 조업중단, 설비손상, 품질저하, 환경피해 수준(금액)

(3) 발생가능성

(가) 작업수행 빈도 : 작업수행간격, 작업횟수 등

(나) 작업 인원 : 작업 수행 시 동시 참여 인원수

5.4.3 위험성(Risk) 평가(예)

위험성 평가의 각 변수인 강도, 빈도, 확률 등에 대한 일반적인 평가기준 사례를 예시로 제시하였으나 사용물질, 설비규모 등 다양한 특성에 따라 적합하지 않을 수 있으므로 사업장 특성에 맞게 자체적으로 각 변수의 평가기준을 정할 수 있다.

(1) 위험성 산정은 강도, 빈도의 각 등급 및 확률척도를 합산하는 방식으로 정한다. 즉, 산정방식의 예를 들면, 강도가 4등급, 빈도가 3등급, 손실확률 척도가 1인 경우 위험도는 8(= 4 + 3 + 1)이 된다.

(2) 강도(Severity) 평가의 예는 <표 3>과 같고, 강도의 평가기준은 사업장에서 적절히 정할 수 있다.

(3) 빈도(Frequency) 평가의 예는 <표 4>와 같고, 빈도의 평가등급은 작업횟수와 업무수행인원(동시작업)의 조합표를 통하여 결정하며, 사업장에서 다른 방법을 사용하여 빈도의 등급을 정할 수 있다.

<표 3> 강도(Severity) 평가(예시)

등급	평가기준	
	인명피해	품질, 생산, 환경 등 손실
0	무상해, 무질병	100만원 미만
1	응급처치 수준	100만원 이상 ~ 500만원 미만
2	병원치료 등 요양 1주미만	500만원 이상 ~ 1,000만원 미만
3	병원치료 등 요양 1주이상 2주미만	1,000만원 이상 ~ 5,000만원 미만
4	일시장해, 병원치료 등 요양 2주이상 1월미만	5,000만원 이상 ~ 1억원 미만
5	영구장해, 병원치료 등 요양 1월이상	1억원 이상 ~ 5억원 미만
6	사망	5억원 이상

<표 4> 빈도(Frequency) 평가(예시)

업무수행 인원	작업 수행 회수					
	연1회 이상	반기1회 이상	분기1회 이상	월1회 이상	주1회 이상	매일 1회이상
1~2인	1	1	1	2	2	2
3~4인	1	1	2	2	3	3
5~6인	1	2	2	3	3	4
6인이상	2	2	3	3	4	5

(4) 손실 확률(Probability) 평가(예)

손실 확률의 척도의 구분은 <표 5>의 사례를 참조하여 조합표에서 결정한다. 가능성 판단이 곤란한 경우에는 한 단계 높은 등급을 적용하는 것이 바람직하다.

<표 5> 확률(Probability) 평가(예시)

척도	구분기준
1	손실발생가능성 높음
0	손실발생가능성 보통
-1	손실발생가능성 낮음

(가) 손실발생 가능성 높음(척도 “1”)

① 절차서 신규 제정

② 화학설비 비정형 작업(철거, 교체, 분해, 수리, 검사 등)

③ 사고사례가 있는 유사작업(상해, 손실고려 척도 세분화 가능)

④ 새로운 물질 도입한 작업

⑤ 신규 장비 설치 또는 교체하는 해당 작업

⑥ 작업빈도가 너무 낮은 계절적, 대정비 등 특정작업

⑦ 정상조건에서 벗어난 시운전, 비상상황 등 작업

⑧ 사업장 외부, 공무 등 감독자 시야를 벗어난 작업

⑨ 다른 작업에 방해, 장해를 미치는 작업

(나) 손실발생 가능성 보통(척도 “0”)

① 작업변경으로 절차서 개정

② 화학설비 이외의 설비 비정형 작업

③ “(가)”호 이외의 작업허가서 발급대상 작업

④ 신규 직원 등 작업경험이 없는 작업자가 포함된 작업

⑤ 작업자의 불평, 불만이 있는 작업

(다) 손실발생 가능성 낮음(척도 “-1”)

① 절차서 갱신(변경이 아닌 유효기간 만료)

② 작업허가서 미발급 대상 등 업무부하가 적은 정형 작업

③ 작업경험이 있는 작업자만으로 수행되는 작업

5.5 작업안전분석(JSA) 수행

5.5.1 평가대상

작업안전분석(JSA)은 작업위험성분석(JRA) 결과 중요작업으로 선정된 작업에 대하여 실시한다.

5.5.2 작업단계 구분

(1) 작업의 진행순서대로 단계를 구분한다.

(2) 너무 자세하게 단계를 구분하거나 또는 너무 포괄적으로 단계를 구분하지 않는다. <표 6>은 차량의 바퀴 교환과 관련한 단계구분의 예를 보여준다.

(3) 각 작업단계는 작업의 변화가 있고 관찰 가능하도록 구분한다.

(4) 각 작업단계별로 특별한 위험이 없는 경우에는 해당 단계를 합쳐서 구분할 수 있다.

(5) 작업단계의 개수는 작업의 복잡성에 따라 다르지만, 일반적으로 작업단계는 10 단계 내외가 적당하며, 그 이상으로 단계가 구분되면 작업자에게 혼란을 야기할 수 있다.

<표 6> 차량 바퀴교환 작업 단계 구분(예)

너무 넓게 구분한 단계	너무 자세히 구분한 단계	적절히 구분한 단계
1. 주차한다. 2. 펑크 난 바퀴를 꺼낸다. 3. 예비 바퀴를 끼운다. 4. 운전한다.	1. 차를 도로 옆으로 세운다. 2. 주차 위치에 차를 세운다. 3. 브레이크를 건다. 4. 비상등을 켠다. 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.	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.

(6) 만약 작업단계가 10개를 초과하는 경우에는 중분류의 작업단계를 설정하여 중분류별로 작업단계를 구분할 필요가 있다. 예를 들면 열교환기를 분리하여 청소 및 조립하는 작업과 같이 연속적으로 진행되는 작업은 분리작업, 운반작업, 청소작업 및 조립작업 등과 같은 중분류 작업을 구분한 후에 중분류에 따라 세부적인 작업단계를 구분할 수 있다.

(7) 작업단계에 대한 명칭은 해당 작업을 설명할 수 있는 행동중심의 단어가 마지막에 위치하도록 작성하는 것이 좋다(예, 제거, 덮개 운반, 볼트 조립, 내부 물질의 개방 등).

5.5.3 유해위험요인 파악

(1) 각 작업단계별로 존재하거나 발생가능한 유해위험요인을 파악한다. 유해위험요인 파악 시에는 작업의 직·간접 경험, 관찰, 작업자 면담 등을 통하여 파악할 수 있다.

(2) 각 단계별로 모든 유해위험요인을 다각도로 파악하며, 필요한 경우 5.6항에서 활용하는 <붙임 1>의 “절차서실행분석(PIA)” 검토항목을 사용할 수 있으며, 각 단계에 여러 가지 유해위험요인이 있는 경우 모두 작성하여야 한다.

5.5.4 단계별 안전작업절차 수립

(1) 안전작업절차는 해당 작업단계에 존재하는 5.5.3항에서 파악된 유해위험요인을 해소할 수 있도록 작업자가 실제 안전하게 작업해야 할 과정을 처음부터 마지막까지 작업행위 순서에 맞게 작성하여야 한다.

(2) 각 작업단계에 여러 가지 유해위험요인이 있는 경우 각 유해위험요인별로 (1)항의 절차를 준용하여 안전절차를 마련하여야 한다.

(3) 일반적으로 안전한 작업행위의 파악은 다음 순서에 따라 진행하되, 작업자의 작업행위에 초점을 두므로 해당이 없는 사안은 고려하지 않는다,

(가) 유해위험요인의 제거(근본적인 대책)

(나) 기술적(공학적) 대책

(다) 관리적 대책(절차서, 지침서 등)

(라) 교육적 대책

(4) 작업안전분석(JSA) 과정에서 작업자의 작업행위와 연관된 설비, 장비 보완이 수반되는 경우가 발생하면 절차서 작성을 보류하고 4.2 (7)항에 따라 사업장의 변경관리(MOC) 지침 등에 따라 평가 등을 진행하여야 한다.

(5) “(4)”항과 같이 보류된 경우는 관련설비 등의 개선이 완료된 시점에 작업안전분석을 다시 수행하고 절차서를 개선한 후에 작업을 시행하여야 한다.

5.5.5 작업안전분석(JSA) 양식

(1) 작업안전분석(JSA)은 일반적으로 1일 이내 짧은 검토기간 내 수행할 목적이므로 사업장에서 자체적으로 평가기간, 평가항목 등에 맞게 간략한 기간, 양식 등을 규정하여 적용할 수 있다. 이 지침에서는 <표 7>, <표 8>, <표 9>과 같은 양식을 사례로 제시한다.

(2) 작업위험성평가의 궁극적인 목적은 안전한 작업절차서를 마련하는데 있으므로 <표 10>과 같이 작업절차서 양식을 사용하여 작업위험성평가를 진행할 수 있다. 이 양식을 활용하여 평가를 진행할 경우 별도의 위험성평가 양식 작성이 필요치 않아 평가가 빈번한 경우에도 효율적으로 진행될 수 있어 사용을 적극 권장한다.

<표 7> 작업안전분석 일반적인 양식 (예 1)

작업명(Job title) :	작업지역(Job location):	평가자(Analyst) :	검토일(Date) :
작업단계(Job #)	작업 서술(Job description) :		
유해위험요인 형태 (Hazard type)	유해위험요인 서술(Hazard Description) :		
결과 (Consequence) :	유해위험요인 통제(Hazard Controls) :		
논리적 근거 또는 의견(Rational or comment) :			

<표 8> 작업안전분석 일반적인 양식 (예 2)

작업지역(Job location):	평가자(Analyst) :	검토일(Date) :
작업단계 및 작업 서술(Job description) :		
유해위험요인 서술(Hazard description) :		
유해위험요인 통제(Hazard controls) :		

<표 9> 작업안전분석 일반적인 양식 (예 3)

<table>
<tr><td colspan="2">작업안전분석(JSA) 작업시트
<Job Safety Analysis Worksheet></td><td colspan="2">수행할 업무<Job To Be Performed> :</td></tr>
<tr><td>부서<Department>:</td><td colspan="2">수행 작업(성명)
<Job performed by> : (names)</td><td>검토일<Date> :</td></tr>
<tr><td>JSA 작성자
<JSA written by> :</td><td colspan="2"></td><td>감독자(서명)
<Supervisor> (Signature) :</td></tr>
<tr><td colspan="4">개인보호장비, 특정 도구 및 기타 필요장비
Personal Protective Equipment, Special Tools and Other Equipment Required :</td></tr>
<tr><td>단계번호
Step No.</td><td>기본 작업 단계
<Sequence of Basic Job Steps></td><td>잠재적 유해위험요인
<Potential Hazards></td><td>권장 안전작업절차
<Recommended Safe Job Procedures></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<표 10> JSA를 적용한 작업절차서 양식 (예)

절차의 명칭 및 문서번호, 관리부서

제·개정 이력

평가팀 및 작성자, 검토자, 승인자

작업절차서 본문

1. 목적

2. 적용범위

3. 용어의 정의

4. 필요한 보호구

5. 안전장비 및 준비물

6. 취급물질의 주요 물성 및 유해위험성

7. 작업절차

번호	작업단계 (Steps)	유해위험요인 (Hazards)	작업절차 (Job Procedures)

8. 관련문서 또는 참고문헌

(3) 작업안전분석(JSA)의 실행방법을 이해하는데 도움을 줄 수 있도록 <붙임 4>의 “차량 바퀴 교체작업에 대한 JSA 실행 사례”와 <붙임 5>의 작업절차서 양식으로 JSA를 실행한 사례인 “VAM(비닐아세테이트모노머) 하역작업절차”를 수록하였다.

5.6 기타 작업위험분석 수행

5.6.1 평가대상 및 적용기법

(1) 기타 작업위험분석은 작업위험성분석(JRA) 결과 위험성(Risk)이 7 미만으로 중요작업이 아닌 일반작업에 대하여 적용한다. 다만, 위험성 기준은 5.4.1항에 따라 사업장 자체 기준을 적용할 수 있다.

(2) 기타 작업위험분석은 작업의 위험성 파악을 위해 문헌에서 소개하는 등 사업장에서 개발, 활용하는 모든 종류의 분석기법이 포함될 수 있으며, 이 지침에서는 아래의 대표적인 2종류의 기법을 예시로 제안한다.

(가) 절차서실행분석(PIA) : 붙임 1을 참조한다.

(나) 사전작업위험분석(PTA) : 붙임 2를 참조한다.

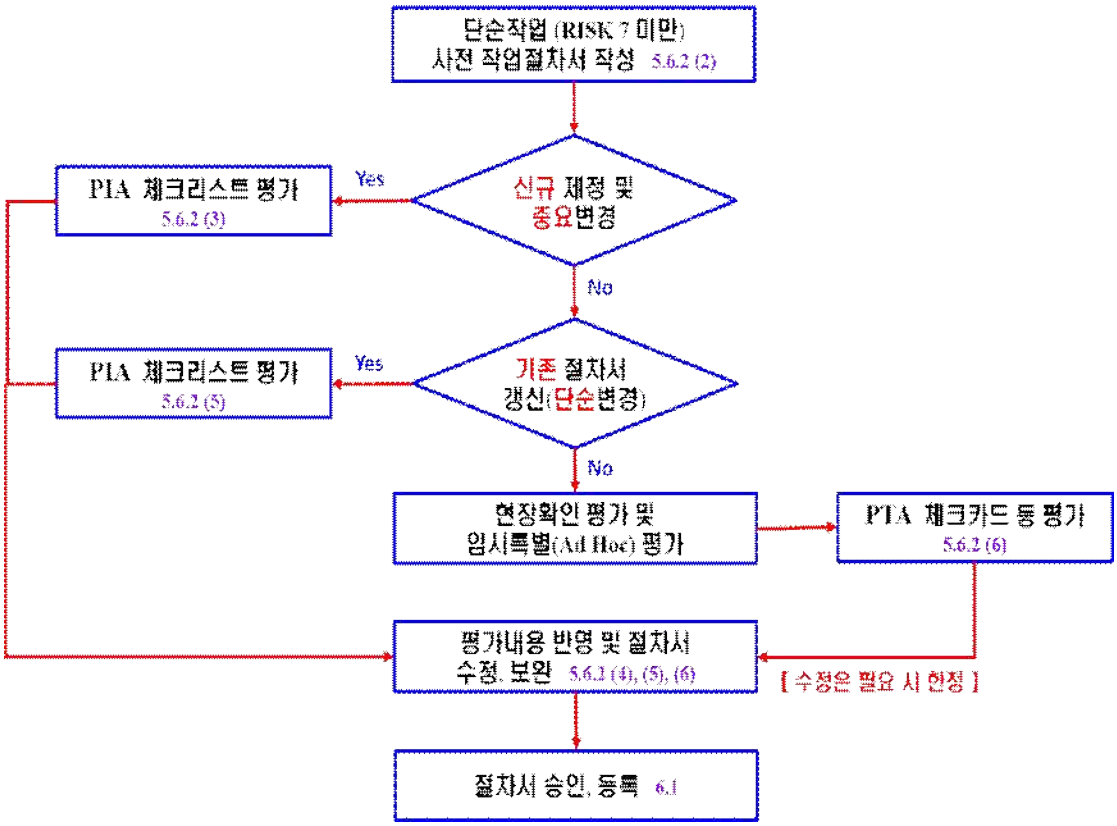
(3) 아울러, (2)항은 특정사업장의 사례를 제시한 것으로 동 방법을 적용할 때 사업장 특성에 맞지 않은 사항에 대해서는 동 자료를 참조하여 자체적으로 별도의 체크리스트를 작성하여 평가를 수행할 수 있다.

5.6.2 평가 수행

(1) 기타 작업위험분석 흐름도는 [그림 2]와 같다.

(2) 운영부서는 평가대상 작업에 대하여 해당 작업을 직접 수행하는 작업자(다수인 경우는 모든 인원)로 하여금 작업순서별 실제 수행예정, 수행했던 유사 활동 등에 근거하여 작업위험성평가 이전에 사전 작업절차서를 작성하도록 한다.

(3) (2)항에 따라 작성된 절차서가 신규 제정 또는 중요한 절차변경인 경우에는 운영부서 감독자 또는 안전부서 담당자가 해당 작업에 잠재된 유해위험요인과 관련한 안전수칙이 절차서에 누락되지 않고 반영되었는지 여부와 작업순서, 작업방법 등이 적절한지 여부에 대하여 <별표 1>의 절차서실행분석(PIA) 체크리스트로 확인하고 해당 항목에 체크한 후 운영부서의 작성자에게 개정을 요청한다.



[그림 2] 기타 작업위험분석 흐름도

(4) (3)항에서 요청된 항목에 대하여 작성자는 실제 수행 가능여부 및 안전을 고려하여 절차서를 수정, 보완하여야 한다.

(5) 6장에서 승인, 등록된 기존 절차서를 정기적으로 갱신하는 경우에는 해당 작업자를 중심으로 기존 작업절차서의 활용경험, 사고사례를 참조하여 <붙임 1>의 절차서실행분석(PIA) 체크리스트를 통해 유해위험요인을 확인한 후 미흡한 사항을 즉시 수정, 보완한다.

(6) 작업 수행 전 및 임시특별 분석이 요구되는 현장에서 변화상황을 확인하는 경우에는 해당 작업자가 현장에서 개별적으로 <붙임 2>의 사전작업위험분석(PTA) 체크카드 또는 4.2 (9)항에서 제시한 방법으로 유해위험요인을 확인, 현장조치하고 그 결과를 감독자에게 구두로 보고한다.

(7) 5.6.2 (2)항부터 (6)항까지 제시된 절차는 예시로 제안된 것이며, 평가목적 및 평가방법에 따라 그룹 토의, 현장 관찰 등의 다양한 평가 방법론을 사업장에서 선택적으로 규정하여 진행하는 것을 권장한다.

6. 작업절차서 승인, 등록, 관리 및 준수

6.1 작업절차서 승인

(1) 작업위험성평가를 실행한 후 평가팀 또는 감독자는 다음 각호의 제·개정된 작업절차서를 운영부서장 또는 사업주(공장장 또는 안전보건관리책임자)에게 승인을 받아야 한다.

(가) 5.5.4항에 의하여 제·개정된 작업절차서

(나) 5.6.2 (4)항, (5)항에 의거 수정 및 보완된 절차서와 (6)항에 의거 일시적 또는 한시적인 현장조치 등이 아닌 상시적인 절차개정이 요구된 작업절차서

(2) 작업위험성평가 결과를 반영한 작업절차서를 승인할 때에는 안전부서장 또는 관련 운영부서장, 협력업체 등 이해관계자의 조언을 들을 수 있다.

6.2 작업절차서의 등록, 교육 및 관리

(1) 모든 작업절차서를 사업장의 내규관리지침에 따라 등록하여야 한다.

(2) 등록 시 작업절차서의 특성에 따라 개정 주기 등을 설정하여 내규 담당부서의 업무처리절차에 따라 제정, 개정, 폐지 등을 효율적으로 관리하도록 하여야 한다.

(3) 안전부서장은 모든 직무(Occupation)목록, 작업(Job)목록 및 작업위험성분석(JRA) 결과 등을 최신으로 유지하여야 한다.

(4) 운영부서장은 제·개정된 작업절차서를 소관부서 직원은 물론 관계된 부서 작업자와 협력업체 작업자 등의 이해관계자에게 교육을 실시하고 숙지상태를 확인하여야 한다.

(5) 운영부서장 및 안전부서장은 <붙임 3>과 같은 점검표를 참조하여 자체감사지침(또는 내부심사 등)에 따라 정기적으로 작업위험성평가 전반에 대하여 확인하고 그 결과를 반영하여야 한다.

(6) 위험성평가 결과는 작업절차서의 유효기간과 동일하게 보관하되, 작업절차서 이외의 서식으로 작성된 평가결과서는 작업절차서에 첨부하여 보관한다.

<붙임 1>

절차서실행분석(PIA, Procedure Implementation Analysis) 점검표

PIA - Procedure Implementation Analysis (절차서실행분석)	수행자		문서 제목	
	수행일자			

분석 항목	Yes/ No	이 문제가 어떻게 해결되었는가?
1. 시기와 관련된 질문		
1.1 주야		
1) 어둠, 음영 또는 눈부심 등으로 시야를 가릴만한 위험이 있는가?		
2) 교대 또는 절차가 야간에 늦게 진행되어 교대작업이 직원의 주의력에 영향을 주는가?		
3) 교대 중 절차를 수행하는 것이 다른 교대자에게 절차 완료 작업을 위임하거나 절차상태에 대한 정보교환이 부족하여 위험을 야기할 수 있는가?		
4) 매일 정기적으로 폭우가 내리거나 아침 안개나 이슬이 끼는 등 기후 변화로 인한 위험이 있는가?		
1.2 계절		
1) 계절적 기후(극한의 추위, 강수량(예: 비, 진눈깨비, 눈), 눈부심, 적설, 허리케인, 토네이도, 뇌우, 아침 안개 또는 이슬)로 인해 위험이 발생할 수 있는가?		
2) 휴일 중에 절차를 수행하는 것이 도로, 항공, 철도의 교통량 증가로 인한 위험을 야기하고 노동력감소 또는 지원인력의 가용성 감소를 초래할 수 있는가?		
1.3 작동주기		
1) 가동중지 및/또는 가동 전환과 관련된 활동으로 인해 다음과 같은 사람에게 위험을 초래할 수 있는가? (1) 가동중지활동(배수, 샘플링 등)이 벌어지는 구역에서 절차를 수행하는 직원? (2) 부자연스러운 자세나 정지된 자세로 작업을 진행하거나 자주 휴식을 취하지 않은 상태에서 지속적으로 작업을 반복하며 절차를 수행하는 직원? (3) 가동중지/가동 전환과 유사한 절차를 수행하는 직원?		
2) 가동중지 및/또는 가동 전환과 관련된 활동에 대해 주변과 소통은 되는가?		
3) 이 절차프로세스를 수행하는 것이 공정에 영향을 미치는 최대 생산기간, 정상작업 또는 환경적 허용기준에 차질을 줄 수 있는가?		
4) 구역에서 다른 작업(예: 머리위에서 이루어지는 작업, 용접 등)이 수행되는 경우 절차를 수행하는 직원이나 다른 작업을 수행하는 직원에게 위험이 발생할 수 있는가?		
5) 프로세스에 차질이 발생하여 절차를 수행하는 직원에게 위험이 있고, 해당 직원이 조작자를 지원해야 하고, 차질이 생긴 문제를 해결하기 위해 현재 사용 중인 장비를 필요로 하는 경우 해당 절차를 중지해야 하는가?		
6) 일괄처리 작업의 경우 절차의 시기를 조정하는 것이 해당 절차를 수행하는 사람이나 일괄처리 작업에 위험을 초래할 수 있는가?		
1.4 외부 활동의 영향		
1) 가까운 곳에서 공적활동이 진행될 때 절차를 수행하는 경우 많은 사람들이 외부 지원에 접근하는 것을 차단하거나 이러한 사람들이 영향을 받을 가능성이 있어서 위험을 초래할 수 있는가?		

분석 항목	Yes/ No	이 문제가 어떻게 해결되었는가?
2) 이 절차가 특정 이벤트(예: 감사, 사전작업검사 등) 또는 공공 견학으로 인해 부서이외의 직원에게 위험을 줄 수 있는가?		
3) 특정 행사를 위해 현장에 있는 부서 외의 직원이 절차를 수행하는 직원에게 위험을 줄 수 있는가?		
4) 절차수행 과정을 방해하는 행위가 있는가?		
2. 위치		
2.1 기타작업		
1) 인접구역에서 실행 중인 작업 : (1) 작업장 부근에서 이루어지는 일상적인 활동이 절차에 영향을 줄 수 있는가? (2) 비일상적인 활동이 작업장 부근에서 이루어지는 경우 절차에 영향을 줄 수 있는가? (3) 절차가 인접구역의 작업에 영향을 줄 수 있는가?		
2) 인접 구역을 벗어난 활동으로써 공공설비작업, 도로 수리 등 절차 수행에 영향을 줄만한 활동이 있는가?		
3) 절차가 수행되는 현장 위, 아래 및 그 주변에서 작업을 진행하는 경우 해당 작업이 절차에 영향을 주거나 해당 절차가 작업에 영향을 줄 수 있는가?		
2.2 위치		
1) 굴착작업, 참호나 도랑파기 작업, 협소한 공간작업, 사일로 배출 장비작업, 사일로 주변 작업 등 장비를 작동하는 곳과 가까운 위치에서 절차를 수행하는 경우 위치와 관련된 위험이나 흡착, 분무, 적하, 스파크, 잔류부유물 등의 위험이 있는가?		
2) 누출차단, 세척 및 폐기조치를 취했는가?		
3) 절차상 진동이 발생할 가능성이 있는가?		
4) 이 절차가 실험실에서 수행되고 있는가?		
2.3 작업구역		
작업 구역과 관련하여 아래와 같은 특별히 고려해야 할 위험이 있거나 특별한 조치가 필요한가? 1) 높은 곳에서 작업 2) 밀폐 공간에서 작업 3) 관련이 없는 사람의 구역 출입 금지 4) 작업장 옆, 위, 그리고 아래 구역 제한 5) 명확한 탈출 경로를 설정하거나 비상 시 도움 제공 6) 원활한 작업 수행을 위해 어수선한 구역 정리 7) 작업에 필요한 충분한 공간 제공 8) 화학적, 인화성, 생물학적, 전기적, 물리적, 기계적 노출 9) 수중, 수면 위 또는 수면		
2.4 고도		
절차를 이행할 수준과 관련하여 다음과 같은 위험이 있는가? 1) 다른 높이의 장소로 추락할 가능성? 2) 추락보호 또는 추락방지책? 3) 바람, 비, 얼음, 눈 또는 번개와 같이 절차에 영향을 줄 수 있는 기후조건?		
2.5 작업조건		
작업 조건과 관련하여 특별히 고려해야 할 위험이 있는가?		

분석 항목	Yes/ No	이 문제가 어떻게 해결되었는가?
1) 극도로 춥거나 더운 환경에서 수행된 작업? 2) 육체적으로 과도한 힘을 요구하는 작업? 3) 화학물질에 대한 전신 보호를 요구하는 작업? 4) 온도가 높은 물질 옆에서 작업? 5) 전동 장비에서 작업? 6) 무방비 상태의 전동 장비에서 작업? 7) 완전한 절연 상태를 보장하기 위해 사용 전 검사해야 할 전동 장비에 대한 작업? 8) 인화성 물질이 보관된 구역에서 스파크 발생 작업?		
2.6 원격위치		
1) 원격 위치에서 절차가 수행중인 경우 부상/질병에 대한 비상대책, 방출/누출가능성, 2차 차단방법, 커뮤니케이션, EH&S 자원의 가용성 또는 야생생물에 대한 영향에 대해 고려를 했는가?		
2) 해당 사업장 이외의 통제된 시설에서 절차가 수행중인 경우 현지의 위험, 현지의 안전관행, 본 사업장의 관행상 차이에 대해 고려를 했는가? 또는 이러한 차이를 어떻게 해결할 예정인가?		
2.7 커뮤니케이션		
1) 작업장에서 응급상황 발생 시 신속하게 도움을 받을 수 있는 측면에 대해 고려했는가?		
2) 작업장에서 청력에 영향을 줄만한 경보기가 있는가?		
3. 방법		
3.1 인체공학		
1) 절차에 밀기, 당기기, 들어올리기 또는 운반이 포함된 경우 다음 사항을 고려하시오. (1) 작업자가 적절한 자세를 유지할 수 있는 가까운 거리에 물체가 위치해야 한다. (2) 어깨와 손 높이에서 물체를 쉽게 조작할 수 있어야 한다. (3) 물체의 하중이 20 kg를 초과할 경우에는 2인1조 또는 기구를 사용 (4) 고르지 않은 표면을 피하시오. (5) 핸들이 달린 장비/자재 사용 (6) 리프트장치(카트, 트롤리 등) 사용		
2) 이 절차에 정지된 자세나 부자연스러운 자세(머리/목/어깨/팔/손/손목/몸통 또는 다리/무릎)가 포함되는가? “예”일 경우 "근골격계 유해요인 조사"를 수행하여 작업장 위험 식별		
3) 절차상 휴식이 없이 지속적인 반복 이동이 필요한 경우 반복 작업에 대한 기준을 마련하고 절차를 수행할 때 자주 휴식을 취하도록 하는 규정을 명문화하시오. - 작업절차 : 현장 건강증진 전문가에게 연락하여 휴식에 관한 상담을 받으시오.		
3.2 신체위치		
1) 절차를 수행할 때 신체에 가해지는 충격이나 압박, 염좌 또는 자세(부자연스러운 자세나 정지된 자세) 등 신체위치와 관련된 위험에 대해 고려했는가?		
2) 위의 질문에 “예”라고 답한 경우 "근골격계 유해요인 조사"를 수행하여 작업장 위험 식별		
3) 화학물질노출 - 작업위치가 제한되어 인접한 작업자가 위험에 처할 수 있는가? 그렇다면 화학물질을 참조하십시오.		
3.3 도구 및 장비		

분석 항목	Yes/ No	이 문제가 어떻게 해결되었는가?
1) 천공, 절단, 충격, 스파크, 부자연스러운 자세로 인한 인체 공학적 부상, 과도한 힘, 거친 모서리, 조임, 과도한 진동 또는 다중 반복 등을 야기할 수 있는 도구와 장비가 사용되고 있는가?		
3.4 작업장 레이아웃		
1) 작업자(신체크기나 체형)를 수용하기에 충분한 공간이 있는가? (1) 작업구역이 제한되어 있거나 이동공간이 협소한가? (2) 작업을 조정할 수 있는가? (3) 다리/발을 움직이기에 충분한 공간이 있는가?		
2) 손이 닿을 수 있도록 작업장을 배치해야 하는가?		
3.5 컴퓨터 워크스테이션		
1) 컴퓨터 워크스테이션이 절차수행에 사용되는 경우 다음의 질문을 제기해야 한다. (1) 조정이 불가능한 워크스테이션 - 부자연스러운 신체위치(머리/목, 어깨/팔, 손/손목, 몸통 또는 다리/무릎)를 제한하는가? (2) 하루 4시간 이상 타이핑을 하고 마우스를 사용해야 하는가? (3) 휴식이 없이 60분 이상 계속 자리에 앉아서 마우스를 사용하고 타이핑을 해야 하는가?		
2) 위의 질문에 “예”라고 답한 경우 안전한 컴퓨터작업을 참조하시오		
3.6 규정		
1) 이 절차가 정부의 환경표준(예 : 허용기준, 배출제어 장치의 작동, 폐기물처리, 누출방지, 세척 및 처리)을 준수하는가?		
2) 이 절차가 정부의 보건표준(예 : 규제된 화학물질의 사용, 의료감시 요건 등록 및 교육요건, 직업의학표준 또는 산업위생관리표준)을 준수하는가?		
3) 이 절차가 정부의 안전표준을 준수하는가? 예를 들어, 작업 위험성평가를 수행할 수 있거나 이 절차를 수행하는 동안 다른 절차를 사용할 필요가 있는가?		
4) 이 절차를 수행함에 있어서 표준과의 차이나 예외적인 사항에 대해 고려해야 하는가?		
3.7 개인보호구(Personal Protective Equipment, PPE)		
1) 절차상 필요한 모든 PPE에 대한 승인을 거쳐 해당 시설의 PPE 평가표에 기재되어 있는가? PPE 평가표가 완료되지 않은 경우 선택, 열응력, 통신, 교육, 의료 승인된, 적합성테스트, 저장, 유지보수 및 세척 등을 고려하시오.		
3.8 물리적 위험		
다음의 잠재적 위험에 대해 고려했는가?		
1) 소음 - 유해하고 지속적인 소음>85 dB(A) - 충격 소음 - 초음파 소음 - 소음 공해(사무실환경>45 dB(A)		
2) 전리방사선 - 폐쇄형소스, 공개형소스 - 알파, 베타, 감마		
3) 비전리방사선 - 레이저(1-4급)		

분석 항목	Yes/ No	이 문제가 어떻게 해결되었는가?
- 자외선(용접) - 적외선(열원) - 전자기(실러, 고전압, 송신기, 레이더)		
4) 진동 - 손과 팔의 진동(손 도구) - 전신 진동(트럭, 굴착장치)		
5) 대기압 - 낮은 압력/과도한 압력?		
6) (실내) 기후 - 온도, 습도, 조명 또는 공기속도?		
7) 기후 - 바람, 태양, 폭풍?		
8) 열응력 저온/고온(냉각지수) 또는 고온(PPE, 습도, 활성 및 기간에 따른 영향도 포함)?		
3.9 기계적 위험		
다음의 잠재적 위험에 대해 고려했는가? - 회전 장비 - 통제된 이동(지속적인 진동) - 통제되지 않은 이동(카트 리프팅) - 이동차량(포크리프트, 트럭, 레일카, 자동차 등) - 도구 - 천공기 - 절단 - 호스사용 - 찰과상 - 미끄러짐/걸려넘어짐/엉킴 - 핀치 포인트 - 흡착(트렌치) - 낙하물질 - 밀폐 공간 - 부유물질(눈에 작은 입자가 유입될 가능성)		
3.10 화재 및 폭발		
다음의 잠재적 위험에 대해 고려했는가? - 인화성액체, 가스, 먼지, 점화원, 반응성 화학물질, 발화성 화학물질, 화상, 불꽃화염, 폭발이나 급격한 팽창으로 인한 영향?		
3.11 전기적 위험		
다음의 잠재적 위험에 대해 고려했는가? - 감전, 불꽃화염, 아크방전, 전자기장, 점화원, 정전기 또는 번개		
3.12 화학적 위험		
다음의 잠재적 화학물질의 위험에 대해 고려하고 있는가? - 인화성, 부식성, 독성, 반응성, 감광성 또는 환경적 위험이 있고 설비에 새로 도입한 화학물질		
3.13 생물학적 위험		
1) 절차나 활동에 혈액이나 인체조직(응급처치, 병원에서 오염물질 세척 등)과 관련된 작업이 포함될 가능성이 있는가?		
2) 절차나 활동에 직접 접촉이 가능한 냉각탑 유지보수 작업이 포함되는가?		

분석 항목	Yes/ No	이 문제가 어떻게 해결되었는가?
3) 유지보수를 위해 환기 장치 내부의 부품과 직접 접촉할 수 있는 절차나 활동이 포함되는가?		
4) 절차나 활동에 동물과의 직접적인 접촉, 길을 잃은 동물 제거, 실험실 동물 운송 등이 포함되는가?		
5) 인접구역에서 벌레나 동물에게 물리거나 쏘일 수 있는 위험에 대해 고려했는가?		
6) 절차에 분비물 및 잔유물 또는 유기물을 취급하는 것이 포함되는가?		
7) 절차나 활동에 하수처리 시설의 유지보수 작업이 포함되는가?		
8) 절차나 활동에 발효와 관련된 작업이나 유지보수 프로세스/장비가 포함되어 있는가?		
9) 절차나 활동에 변형된 유기물과의 직접적인 접촉, 유기물 변형, 유기물 폐기, 변형에 사용된 장비 세척 등이 포함되는가?		
3.14 환경적 위험		
이 절차가 정부의 환경표준(예: 허용기준, 배출 제어장치의 작동, 폐기물처리, 누출방지, 세척 및 처리)을 준수하는가?		
4. 담당자		
4.1 기능		
절차 수행에 필요한 특정 기능이 있는가? 교육(지식 및 기술)과 경험을 고려하시오.		
4.2 적합성테스트		
1) 마스크 적합성 테스트는 법적으로 요구하는 사항입니다. 적합성 테스트의 이론적 근거는 마스크의 봉인상태가 안면보호 기능을 제공하기에 충분한지 확인하는데 있다. (1) 작업 시 마스크를 사용하기 전에 적합성 테스트를 거쳐야 한다. (2) 작업 시 마스크를 착용해야 하는 모든 사람이 매년 반복적으로 실시해야 한다.		
2) 초기 적합성테스트 전에 마스크 사용에 대한 의학적 승인을 받아야한다.		
4.3 의료 평가가 필요합니까?		
1) 절차를 수행하기 전에 정부규정 및 회사 의료감시요건을 준수하기 위한 의료평가 요건에 대해 고려해야 한다.		
2) 전 세계 대부분의 국가에서 직업적 보건 및 안전 문제를 법률로 규정하고 있다. 이러한 규정에 특정 약제나 작업그룹에 대한 의료검사요건이 포함되어 있는지 확인하시오. 회사의 목적은 건강에 유해하다고 알려져 있거나 그와 관련이 있다고 의심되는 약제를 다루는 직원들의 건강상태를 평가하는데 있다. 이러한 요건은 정부에서 요구하는 의료검사 요건을 갖추지 않은 약제에 적용된다.		
3) 보건 의료 담당자가 특정 테스트 요구에 대해 파악하고 있는지 확인하시오.		
4.4 개인준비		
1) 작업을 수행하는 직원들이 이러한 절차나 경험에 관여하거나 다음과 같은 사항을 표현한 적이 있는가? (1) 신체 부위에 경직, 부종, 마비, 허약, 압통이 있는가? “예”라고 답한 경우 감독자에게 이를 알리고 보건 의료 담당자에게 보고해야 한다. (2) 피로감, 일시적인 통증 또는 불편함이 있는가? “예”라고 답한 직원은 안전보건환경 및 운송 담당자의 도움을 받아 작업장 배치 방식을 조정해야 한다. 이러한 증상이 계속되는 경우 감독자에게 이를 알리고 보건 의료 담당자에게 보고해야 한다.		
2) 이 절차의 작업을 수행하는 직원들에게 근골격계 장애와 관련된 건강위험에 대해 알려주고 이러한 위험을 해소하기 위한 자료를 제공했는가? 그렇지 않다면 "개인 건강에 관한 자료"에 포함된 정보를 이들과 공유하시오.		
작성자: 완료일자:		

<붙임 2>

사전작업위험분석(PTA, Pre-Task Hazard Analysis) 카드

(전면)

유해위험요인 종류 (Types of Hazards)	허가 요건 (Permit Requirements)	사전작업위험분석 카드 (Pre-task Hazard Analysis Card)
접근 혼잡 지역, 밀폐 공간, 평탄하지 않은 바닥, 천정 장애물, 통로의 물체 개방된 갑판, 어지럽게 흩어진 장소 **매달린/충돌** 날카로운 물체, 뾰족함, 고・저온 표면, 개구부, 천정작업자, 충격 물체, 물체 강타, 화재/스파크 **환경** 소음, 먼지, 날씨, 낙뢰, 열, 습한 지역, 바람, 플랜트 공정, 납, 석면, 고・저온 표면, 열응력 **인간공학** 나쁜 자세, 부적절 또는 고정 자세(다루기 힘든 물체 또는 작업 위치), 과도한 힘(무거운 물건, 조임), 과도한 반복, 과도한 지속 시간, 지나치게 뻗다 **추락** 더 낮은 장소, 같은 높이, 미끄러운 표면, 바닥 또는 벽 개구부, 방호없는 주위, 암벽, 수리장소 침식 **유해 물질** 화상, 노출, 흡입, 비산, 흄, 유출, 공기 중 입자, 포집 물질, 납, 석면, 방사선 **저장된 에너지** 압력, 장력, 전기, 가연성, 인화성/폭발, 정전기 **도구 / 장비** 공기 중 입자, 흄, 아크 섬광, 날카로운 모서리, 탄도, 잘못된 공구, 공구 파손, 회전체, 진동, 충격	**Y N/A** ( ) ( ) 분석 카드 ( ) ( ) 일반 작업 ( ) ( ) 화기 작업 ( ) ( ) 굴착 작업 ( ) ( ) 밀폐공간 진입 ( ) ( ) 활선작업 ( ) ( ) 위험 인양작업 ( ) ( ) 비계 검사 ( ) ( ) 기타 _____ **Y N/A 공정 요구사항** ( ) ( ) 작업범위 이해 ( ) ( ) 적응 교육 ( ) ( ) LO / TO 확인 ( ) ( ) SDS 검토 ( ) ( ) 배출/퍼지 배관 ( ) ( ) 낮은 장소 확인 ( ) ( ) 산소/인화성 측정 ( ) ( ) 배관 표식 확인 ( ) ( ) 배출구/배기구 차단 ( ) ( ) 초기 출입절차 검토 ( ) ( ) 밀폐공간 작업절차 ( ) ( ) 밀폐공간 구출계획 검토 ( ) ( ) 적절한 도구/장비 ( ) ( ) 연락, 소통 ( ) ( ) 기타 **PPE 위험 평가** ( ) 안전모 ( ) 고글 ( ) 장갑 : _____ ( ) 보안경 ( ) 안면보호구 ( ) 의복 : _____ ( ) 안전화 ( ) 청력 보호기 ( ) 공기 감지기 ( ) 호흡보호장치 ( ) 용접 보안면 ( ) 기타 : _____ **Y N/A 작업 완료 검토** ( ) ( ) 작업장 청소 ( ) ( ) 모든 적색 태그 서명 ( ) ( ) 허가 승인 ( ) ( ) 작업 상태 소통 ( ) ( ) 고객 : _____	**개인 작업 허가** **(Personal Work Permit)** 오늘 날짜 ____ 시간 ____ 이름 _____ 회사 _____ 감독자 _____ 직업 장소 _____ 작업설명서_____ _____ 90일 이내 고용되어 위험에 처한 직원으로 간주됩니다. 예 ___ 아니요 ___ 지정된"동료"의 이름은 _____입니다 작업자 목록 _____ _____ **비상상황 정보** **(Emergency Information)** ( ) 바람 방향? _____ ( ) 비상경보/전화 수량 검토 ( ) 탈출경로 : _____ ( ) 대피 집합장소 : _____ ( ) 눈 세척/샤워 위치 장소:_____ 감독 / 코치 서명 : _____

(후면)

작업 목록 (List of Tasks)	각 작업의 유해위험요인 목록 (List Hazards for Each Task)	유해위험요인을 어떻게 제거 또는 통제하는가? (How Can the Hazard Be Eliminated or Controlled?)
1. _____ _____ _____ _____ _____ _____ 2. _____ _____ _____ _____ _____ _____ 3. _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ 4. _____ _____ _____ _____ _____ _____	1a. _____ _____ 1b. _____ _____ 1c. _____ _____ 2a. _____ _____ 2b. _____ _____ 2c. _____ _____ 3a. _____ _____ 3b. _____ _____ 3c. _____ _____ 4a. _____ _____ 4b. _____ _____ 4c. _____ _____ _____	E1a. _____ C1a. _____ E1b. _____ C1b. _____ E1c. _____ C1c. _____ E2a. _____ C2a. _____ E2b. _____ C2b. _____ E2c. _____ C2c. _____ E3a. _____ C3a. _____ E3b. _____ C3b. _____ E3c. _____ C3c. _____ E4a. _____ C4a. _____ E4b. _____ C4b. _____ _____ E4c. _____ C4c. _____ E = Eliminated C = Controlled

<붙임 3>

작업위험성평가 자체감사 점검표

번호	점 검 내 용	점검결과
1	직무(Occupation)목록 및 작업(Job)목록이 적정하게 작성 및 관리되고 있는가?	
2	작업위험성평가를 통하여 작업절차서가 제·개정되었으며, 내규 등록 및 관리가 되고 있는가?	
3	평가결과가 반영된 작업절차서의 승인절차가 적절하게 수행되는가?	
4	중요작업(Critical job)에 대하여 JSA를 적절히 수행하는가?	
5	일반작업에 대하여 적절한 방법으로 평가를 수행하는가?	
6	평가에 작업자들 참여 등 평가팀 구성 및 운영이 적절한가?	
7	평가 수행 시 교대조에 의한 작업의 경우 미참여 교대조에 대한 의견 청취가 반영되고 있는가?	
8	토의, 회람, 현장관찰, 면담 등 유해위험요인 파악 방법을 적절히 적용하는가?	
9	평가목적 및 방법에 따라 적절한 평가양식을 활용하는가?	
10	평가과정에 설비 등의 개선이 수반되는 경우 MOC 및 작업위험성평가의 재평가 등이 적절히 실행되고 있는가?	
11	유사, 반복되는 작업에 대하여 작업절차서 활용 등 누락되지 않고 적절히 작업 위험성평가를 실행하고 있는가?	
12	작업절차서 유효기간 만료전 적절하게 갱신평가 등이 수행되고 있는가?	
13	안전작업허가서 발행 시 작업절차서 확보 또는 추가적인 작업 위험성평가 필요성 등을 적절히 확인하고 있는가?	
14	현장 작업 시 작업자들이 작업절차서를 준수하는지 확인하고 그 결과를 향후 갱신에 반영하는가?	
15	표준안전절차 양식을 사용하지 않는 평가의 경우 작업절차서에 작업 위험성평가 결과가 첨부되어 관리되는가?	
16	주요 작업지점(현장, 조정실 등)에 작업절차서 비치 또는 쉽게 활용이 가능한가?	
18	제·개정된 작업절차서가 작업자, 협력업체 등 이해관계자에게 교육 및 제공이 적절하게 이루어지는가?	

<붙임 4>

차량 바퀴 교체작업에 대한 JSA 실행 사례

번호	작업단계	유해위험요인	작업절차
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 침하위험	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 부딛힐 위험	장갑을 착용한다.
		바퀴 운반 시 요통 위험	트렁크에서 꺼낸 바퀴는 굴러서 운반한다.
3	잭을 위치시킨다 	차량이 내려앉아 부딪힐 위험	차량의 잭 설치위치 표시된 곳에 잭을 위치시킨다. (차량 매뉴얼 참조)
			단단한 지면에 잭을 위치시킨다.
			해당 차량에 적합한 정품인 잭을 사용한다.
		무리한 동작으로 요통 위험	무릎을 굽히고 허리를 곧게 세운다.
		잭과 차체 사이에 손 협착 위험	협착 가능 지점에 손을 두지 않는다.

번호	작업단계	유해위험요인	작업절차
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.
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.

번호	작업단계	유해위험요인	작업절차
6	잭으로 차량을 들어 올린다. 	무리한 동작으로 요통 위험	무릎을 굽히고 허리를 곧게 세운 자세로 잭을 작동한다.
			중립자세로 잭을 작동한다.
		차량이 내려앉을 위험	차량 밑에 몸을 두지 않는다.
			잭을 급하게 작동시키지 않는다.
			바퀴를 빼내고 끼울 수 있을 정도로 들어 올린다.
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 굴려서 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.

번호	작업단계	유해위험요인	작업절차
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 죈다(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.

번호	작업단계	유해위험요인	작업절차
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 죌 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.

<붙임 5>

작업절차 양식으로 JSA 실행 사례

작업절차서명: VAM(비닐아세테이트모노머) 하역작업 절차

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 유해위험성

(1) 취급물질명: VAM(Vinyl acetate monomer) 99.9%
(2) 물리적 상태 : 무색, 달콤한 냄새, 액체
(3) 인화점 : - 8 C°
(4) 폭발상하한치: 2.6 ~ 13.4 vol. %
(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

7. 안전작업절차

작업단계	유해위험요인	대책(안전작업방법)
1. 차량 계근 및 안전교육	○ 추돌 사고 ○ 과속으로 인한 사고	1) 정문 근무자의 지시에 따라 계근대 위에서 차량 계근을 실시한다. 2) 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. 3) 계근 작업이 완료되면 공정구역 VAM 하역장소로 탱크로리를 10 km/h 이하로 서행하여 이동한다. 4) 당사 직원으로부터 VAM 하역작업에 대한 안전작업교육은 매년 받아야 하며 교육수료증은 항시 지참한다.
2. VAM 하역장소로 탱크로리 이동 및 주차	○ 차량 이동시 추돌사고	1) 당사 VAM 하역 담당 작업자는 탱크로리 후진 시 VAM 하역장에 안전하게 주차하도록 차량을 안내하여야 한다.
3. VAM 하역작업 준비 (VAM 하역작업 점검표 사용)	○ Leak로 인한 작업자 상해 ○ 화재 및 폭발 ○ 추락 및 전도사고	1) 위에 열거된 규정된 보호구를 착용한다. 2) 차량 접지 설비를 이용한다.(접지가 적절히 이루어지면 청색으로 표시되고, 접지가 되지 않으면 적색 표기되고 부자가 울린다.) 3) 부저 스위치 버턴은 항상 ON 위치에 있어야 한다. 4) 바퀴 받침목을 설치한다. 4) 차량 경고 표지판을 설치한다. 5) 소화기를 2개 비치한다. 5) 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 하역작업을 상주하며 지켜보아야 한다.

작업단계	유해위험요인	대책(안전작업방법)
4. 이송배관 확인	○ 연결 Hose 이탈사고 ○ 벤트 가스 누출	1) 플렉시블 호스 연결부분의 체결 상태를 눈으로 확인하고 손으로 당기면서 확인한다. 2) 저장탱크의 벤트 라인과 탱크로리 벤트라인을 플렉시블 호스로 연결하고, 밸브 개방(Open) 및 연결부분 체결 상태를 눈으로 확인하고 손으로 당기여 최종 확인한다.
5. VAM 하역작업	○ 과충전(Over flow) ○ 하역물질 누출	1) 탱크로리 하역작업 시 하역작업 점검표에 따라 각 차량 입고 시마다 점검한다. 2) 매 입고 시마다 작업자는 연결 호스의 누설 여부를 관찰하며 누설 시 즉시 작업을 중단한다. 3) 하역작업 준비가 완료되면 작업자는 이송펌프 인입측 밸브를 개방하고, 현장의 펌프 구동스위치를 작동(ON)시키고, 펌프 토출측 밸브를 서서히 개방한다. 4) 작업자는 펌프 토출측의 압력계를 면밀히 주시하여 펌프의 가동중지(OFF) 시점을 기다린다.
6. 이송완료 후 조치사항	○ 호스 분리 시 잔압으로 인한 충격 및 분출 사고 ○ VAM 누출사고 ○ 벤트 가스 누출	1) 이송펌프 압력을 확인하고 압력이 떨어지면(Drop)되면 펌프 토출측 밸브를 차단(Close)하고, 펌프를 정지시키고, 펌프 인입측 밸브를 닫은 후 질소로 탱크로리의 플렉시블 호스에 남아있는 잔량을 탱크로리로 밀어 넣는다. 2) 저장탱크의 벤트 라인 연결 호스를 분리하여 걸이대에 보관하고 밸브는 닫는다.
7. 점검결과 기록 및 보관	○ 점검일지 미기록	1) VAM 탱크로리 점검일지에 따라 차량 입고 시마다 작업을 실시하고 이송이 완료되면 점검 일지를 기록한다. 2) 다른 근무자가 하역작업 시 참조할 수 있도록 점검일지에 특이사항 및 기타 주의 사항을 상세히 기록하고 비치된 장소에 점검일지를 보관한다.

8. 관련자료 및 참고문헌

(1) 차량 하역작업 점검표 (예)
(2) 관련문서 (OOOOO)

주) 이 예에는 문서번호, 제·개정일자, 개정이력 등을 포함하지 않았다.

기술지원규정 개정 이력

□ 개정일 : 2026. 1. 30.

○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 전문기술실

○ 개정사유 : 확인(체계정비)

○ 주요 개정내용

- 국문 명칭(기술지침→기술지원규정) 개정
- 6.1 작업절차서의 승인((2)항) 삭제

KOSHA GUIDE
기술지원규정

·규정번호 : C-C-67-2026
·심　　의 : 산업안전보건표준제정위원회
·공 표 일 : 2026. 1. 30.