

작업안전분석(JSA) 작업시트

(Job Safety Analysis Worksheet)

검토	승인

작업명	고압 수소 탱크로리 하역 및 충전 베이 연결 작업		
작업지역	수소 플랜트 내 하역 베이>Loading Bay)	수행부서	생산운영팀

[위험성 평가 참여자 확인]

김운전 (인)	이안전 (인)	박하역 (인)	. (인)	. (인)	. (인)	. (인)	. (인)	. (인)	. (인)
---------	---------	---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

[상세 유해-위험요인 분석 및 안전대책]

No	작업단계	유해-위험요인	감소권고대책	리스크 평가			확인
				중대성	가능성	위험성	
1	차량 진입 및 정지 위치 확보	- 차량 밀림으로 인한 작업자 협착 및 하역 설비 파손 - 진입 중 주변 구조물 또는 보행자 충돌 - 엔진 미정지로 인한 배기가스 열원에 의한 수소 점화	- 사이드 브레이크 체결 확인 및 바닥 경사에 관계없이 2개 이상의 고임목 설치 - 하역 베이 전담 신호수 배치 및 장비/차량 유도 수칙 준수 - 하역 구역 진입 즉시 시동 차단 확인 및 차키 별도 보관(운전석 이탈 시)	2	4	8	☐ YES ☐ NO
2	접지(Grounding) 체결 및 정전기 제거	- 정전기 방전에 의한 수소 가스 폭발 - 접지 단자 부식으로 인한 통전 불량 - 접지선에 작업자 발 걸림 전도	- 호스 연결 전 반드시 접지 클램프를 우선 체결하고 접지 상태 점검기 확인 - 체결 부위 이물질 제거 및 매일 접지 저항 측정값 확인(10옴 이하) - 접지선을 통행로가 아닌 최단 거리로 배치하고 노란색 식별 마킹 실시	3	5	15	☐ YES ☐ NO
3	하역 호스 연결 및 기밀 점검	- 호스 연결부 체결 불량으로 인한 고압 수소 분출 - 호스 내 이물질 유입으로 인한 밸브 시트 손상 - 중량 호스 취급 중 손가락 협착 및 근골격계 질환	- 비점폭 스패너를 사용하여 완전 체결 확인 및 이탈 방지 체인(Safety Cable) 설치 - 연결 전 캡(Cap) 내부 청결 상태 확인 및 건성 질소로 가벼운 블로잉 실시 2인 1조로 호스를 파지하고 전용 지지대(Saddle)를 사용하여 하중 분산	3	5	15	☐ YES ☐ NO
4	하역 전 퍼지(Purge) 및 가압	- 연결부 내 산소 잔류 시 수소 투입에 의한 폭발 혼합기 형성 - 급격한 가압으로 인한 호스 파열 및 타격 - 질소 대량 누출에 의한 질식 사고	- 질소 퍼지 3회 이상 실시 후 산소 농도 1% 미만 확인 - 차량 메인 밸브를 단계적으로 미세 개방하여 서서히 가압(Equalizing) - 퍼지 가스 배출구 방향 사람 배치 금지 및 하역 베이 환기 상태 확인	2	5	10	☐ YES ☐ NO
5	수소 하역 모니터링 및 유량 조절	- 하역 중 이상 고압 발생에 의한 설비 파손 - 미세 누설 부위 확인 중 고압 수소 비산 화상 - 작업자 이탈로 인한 비상 상황 조치 지연	- 안전밸브(SRV) 작동 상태 확인 및 비상정지(ESD) 버튼 근처 상시 대기 - 누설 탐지기 또는 비눗물 사용 시 측면에서 접근하고 안전보호구 착용 - 하역 중 작업 위치 이탈 금지 및 전용 무전기를 이용한 DCS와 상시 교신	3	4	12	☐ YES ☐ NO
6	하역 완료 후 호스 분리 및 퍼지	- 호스 내 잔류 압력 미제거 상태에서 해체 시 호스 요동 타격 - 호스 분리 시 배출되는 수소 가스에 의한 점화 - 호스 입구 캡 미설치로 인한 수분 유입 및 부식	- 벤트 밸브를 통해 압력을 '0'으로 배출한 후 압력계 수치 최종 확인 - 분리 전 질소로 충분히 치환하고 주변 화기/스파크 발생원 차단 - 분리 즉시 전용 블라인드 캡을 체결하여 외부 공기 차단	3	4	12	☐ YES ☐ NO
7	접지 해제 및 차량 출차	- 접지 클램프 미해제 상태에서 차량 출발로 설비 파손 - 고임목 방치로 인한 타 차량 충돌 및 전도 - 출차 중 하역 베이 상단 방호 구조물 충돌	- 출차 전 차량 주변 360도 육안 순회 점검 및 신호수 출발 승인 - 회수한 고임목은 지정된 보관함에 즉시 수거 - 높이 제한 표지 준수 및 신호수의 상부 간격 유도 확인	2	3	6	☐ YES ☐ NO