

작업안전분석(JSA) 작업시트

(Job Safety Analysis Worksheet)

검토	승인

작업명	가스정제(PSA) 설비 흡착탑 하부 자동 밸브 점검 및 흡착제 누설 확인 작업		
작업지역	수소 플랜트 내 PSA 유닛 밸브 스킴드(Skid) 구역	수행부서	운영정비팀

[위험성 평가 참여자 확인]

최정비 (인)	박운영 (인)	이보안 (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	작업 전 TBM 및 공정 격리 확인	- 공정 미격리 상태에서 작업 중 수소 고압 분출 및 폭발 - 잔류 가스 농도 측정 미흡으로 인한 질식 및 화재 - 비방폭 공구 사용 시 발생하는 스파크에 의한 점화	- 중앙제어실(DCS) 공정 정지 확인 및 해당 라인 수동 밸브 LOTO 실시 - 작업 구역 상/하부 복합 가스 측정 실시(수소 0%, 산소 18% 이상 확인) - 비점폭(Non-sparking) 동합금 공구 사용 및 휴대용 전자기기 반입 금지	2	5	10	☐ YES ☐ NO
2	질소(N2) 퍼지 및 잔류 가스 배출	- 고압 질소 분출에 의한 압력 타격 사고 - 질소 정체 구역 내 산소 결핍으로 인한 질식 - 벤트 라인 소음 및 진동에 의한 배관 파손	- 벤트 밸브 단계적 개방 및 압력계 수치 '\$0W,barg\$' 확인 후 연결부 해제 - 국소 환기 장치 가동 및 밀폐된 밸브 피트 진입 전 산소 농도 측정 유지 - 소음기 장착 상태 확인 및 가속 벤트 지양, 단계적 압력 배출 준수	3	4	12	☐ YES ☐ NO
3	자동 밸브 구동부 (Actuator) 분리	- 구동부 잔류 공압에 의한 기계적 오작동 및 손가락 협착 - 중량물인 구동부 하강 시 작업자 발등 협착 - 구동부 스프링력에 의한 불시 튕김 상해	- 공압 공급 밸브 차단 및 잔압 배출(Vent) 실시, LOTO 표지판 부착 - 체인블록 또는 2인 1조 작업 실시, 안전화 착용 및 하부 발 위치 주의 - 스프링 리턴 방식 밸브 해제 시 전용 고정 볼트 사용 및 안전 거리 확보	3	3	9	☐ YES ☐ NO
4	밸브 시트(Seat) 점검 및 흡착제 누설 확인	- 흡착제 미세 가루(Adsorbent Dust) 흡입으로 인한 호흡기 질환 - 밸브 시트 내 날카로운 금속 조각에 의한 베임 - 점검 중 인접 고압 배관의 이상 소음 발생 시 대응 미흡	- 방진마스크(특급) 필수 착용 및 분진 비산 방지용 보양 실시 - 내절단 장갑 착용 및 육안 점검 시 거울 또는 랜턴 활용, 손가락 직접 삽입 금지 - 인접 설비 가동 상태 상시 모니터링 및 이상 발생 시 즉각 대피	3	3	9	☐ YES ☐ NO
5	밸브 세정 및 실 (Seal) 교체	- 유기용제(IPA) 증기 흡입에 의한 어지럼증 및 중독 - 세정제 증기와 정전기 스파크에 의한 화재 - 세정제 피부 접촉에 의한 화학적 피부염	- 유기화합물용 방독마스크 착용 및 충분한 환기 하에서 세정 실시 - 정전기 제거 패드 사용 및 소량의 세정제만 떨어져 사용 후 즉시 투쟁 폐쇄 - 불침투성 화학 저항 장갑(니트릴 등) 착용 및 작업 후 손 세척	2	3	6	☐ YES ☐ NO
6	밸브 재조립 및 구동 테스트	- 밸브 개폐 작동 중 회전 부위 신체 협착 - 공압 호스 체결 불량에 의한 호스 이탈 타격 - 조립 불량에 의한 밸브 스템(Stem) 파손 및 비례	- 테스트 전 주변 작업자 이격 확인 및 구두 신호 후 조작 실시 - 호스 커플링 안전핀 체결 및 호스 이탈 방지 체인 설치 - 규정 토크 체결 및 테스트 시 밸브 정면에서 벗어난 위치 사수	2	4	8	☐ YES ☐ NO
7	기밀 시험(Soap Test) 및 공정 복구	- 고압 가압 중 연결부 파열로 인한 파편 비래 - 누설 점검 중 사다리 미끄러짐으로 인한 추락 - 미량의 누설 감지 실패로 인한 수소 투입 후 폭발 위험	- 단계별 승압 실시 및 내압 시험 중 해당 구역 접근 금지 조치 - 상부 밸브 점검 시 안전한 이동식 비계 사용 및 2인 1조 보조 - 초음파 누설 탐지기 병행 사용 및 주요 플랜지 부위 정밀 점검	2	5	10	☐ YES ☐ NO

No	작업단계	유해·위험요인	감소권고대책	리스크 평가			확인
				중대성	기능성	위험성	
8	현장 정리 및 작업 종료 보고	• 방치된 세정제 웨스 등에 의한 자가 발화 화재 • 공구 미회수로 인한 PSA 사이클 가동 중 기계 파손 • 정리되지 않은 호스에 의한 보행자 전도	• 기름 묻은 형값은 뚜껑이 있는 전용 금속 수거함에 분리 배출 • 공구 체크리스트 수량 대조 및 밸브 스킴드 내부 이물질 전수 검사 • 임시 퍼지 호스 및 연장선 즉시 회수 후 통행로 확보	2	2	4	☐ YES ☐ NO