

공 정 안 전

(Process Safety)

1. 사고조사

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	공정사고에 대한 사고조사 및 보고 절차가 수립되어 있는가? (최초보고) 모든 사고는 발생 즉시 보고를 하며, 즉각적인 조치 및 적절한 대안을 수립하는가?	①사고의 정의 유무(공정사고 및 아차사고(Near Misses) 등) ②공정사고 피해 정도에 따른 등급관리 여부 (A~C 등급 분류 등) ③사고원인 조사방법 ④후속조치 (대책, 실행결과, 절차개정 등)가 사고 조사 후 실행확인, 재검토 작업이 3~6개월 내에 이루어지는가? ①최초 보고는 사실에 근거하여 육하원칙으로 간략히 작성하고 있는가? (사고발생 일시, 장소, 사유, 즉각 조치 방법 등) ②최초 사고조사 보고서에 사고조사를 어떻게 진행할 것인지 언급되어 있는가? (문서화 포함) ③사고 유형별 보고체계(보고 범위)가 명확하게 규정되어 있는가? (검토내용 반영)		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	생산 및 제조시설에서 발생하는 모든 공정사고 (생산활동에 영향을 미치지 않는 공정사고 포함)가 보고되는가?	①(내부보고) 비계획 가동정지 ②공정 Trouble 및 인터락 By-Pass 등의 트러블 사고도 보고하고 있는가?		
	공정사고 발생 시 사고의 원인이 된 설비/장치 등의 이상 현상 및 고장 등에 대해서 설비/장치의 이상 내용 및 발생원인 등을 분석·해석하고 있는가?	①사고원인분석 기법을 사용하여, 사고의 근본원인을 파악하고 있는가? 예)RCFA(Root Cause Failure Analysis; 5 why 기법)		
	공정사고 조사 시에는 아차사고를 포함하여 사고조사를 실시하고 있는가?	①아차사고의 정의 및 세부적인 분류를 하고 있는가? ②고위험 및 저위험 아차사고를 구분하고 있는가? ③아차사고 조사의 예외사항이 사고조사규칙에 명시되어 있는가?		
	사고조사는 사고 발생 후, 가능한 신속하게(24시간 이내) 착수하도록 규정하고 있는가?	①사고발생 즉시 사고공정 및 시설에 대한 지식과 경험이 풍부하고 사고조사 및 분석 방법에 경험이 있는 전문가 등으로 사고조사 위원회를 구성한 후 사고조사 실시유무를 확인함. ②사고조사를 실시하여야 할 책임이 있는 안전담당 부서의 직원은 사고조사를 원활히 진행 및 조언할 수 있도록 관련 교육을 이수 하였는지		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		확인함. ③공정사고조사가 사고 발생 24시간이 지난 이후에 실시할 경우, 부서장의 승인 등 사고조사 연기 절차가 확립되어 있는가? ④사고조사를 즉시 시작할 수 없는 공정사고에 대한 고려 및 관련 내용이 사고조사 규칙에 있는가?		
	공정사고 조사팀에는 사고조사 전문가 및 사고 관련 작업을 하는 근로자(도급업체 근로자 포함)가 포함되어 있는가?	①참석한 모든 위원회 위원들은 사고조사보고서에서 제시된 개선사항 및 재발방지대책을 수행을 위한 충분한 인원들이 참석하였는지 확인함. ②공정사고 조사 시 생산부서 외 안전환경부서/공무부서/기술부서 등 관련 전문가들이 포함되어 있는가?		
	사고조사 보고서에는 필요한 세부사항이 포함되어 있는가?	①사고조사 보고서에는 사고발생 개요와 원인, 개선내용 및 재발방지 대책을 포함하는지를 확인함. -사고발생 개요 및 내용 -사고 근본원인 (설비, 사람, 시스템) -피해자 치료현황 (의사, 간호사 등 전문가)		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		-직접손실비용 -재발방지대책 -재발방지대책에 대한 완료 확인 -사고의 교훈 등 재발방지를 위한 기타사항 ②중대산업사고 조사보고서는 사고개요, 원인, 피해상황, 주민, 환경 및 기타 산업에 미치는 영향, 대책 등 다양한 방면으로 조사하였는지를 확인함.		
	사고조사 보고서를 5년 이상 보관하고 있는가?	①최근 보고서를 샘플링하여 Tracking System에 의해 관리 여부에 대한 확인을 권장함. (PSM보고서제출대상은 위험성평가 주기가 다름을 참고) ②사고조사 보고서는 반기별 혹은 매년 (주기적)으로 원인과 재발방지조치 및 결과에 대해 재검토를 하고 있는가? ③위험성평가 재평가 시, 사고조사보고서 및 개선 결과를 재검토하고 있는가?		
	동업·타사의 화재·폭발·누출사고에 대해 유사사고를 예방하기 위하여, 인근사 사고사례 공유 및 유사사고 예방조치를 실시하고 있습니까?			

2. 공정안전정보의 문서화

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	공정안전자료를 최신으로 유지하고 있는가?	①직원들이 최신의 공정안전자료를 활용하고 있으며, 자료 보관/비치 장소가 쉽게 직원들이 접근할 수 있는지를 확인함 ②직원들의 유해·위험설비의 목록과 사양 등 공정안전자료를 숙지할 수 있도록, 교육관리상태를 확인함 ③공정자료 및 도면을 주기적으로 업데이트하여 운전실에 비치 관리하는지를 확인함. 예)건물·설비의 배치도, 내화설비위치, 비상대피로, 전기단선도 및 접지, 비상동력원, 세척세안시설 등 안전설비에 관한 도면을 기록관리하는지를 확인함 ④PSM/SMS 보고서 등 법적자료에 대한 재검토 ⑤위험성 평가 결과로 개선항목에 대한 실시 및 조치결과서 재검토		
	위험도가 높은 설비들이 잘 유지되고 있는가?	①PSM Critical Equipment (공정안전 주요설비) 혹은 설비등급관리(A~C) 정의를 통하여, 공정안전 관련설비에 대한 유지관리를 확인함. 예)듀폰의 PSM Critical Equipment, 설비위험도 평가시에 분류된 등급		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		②공정설비를 위험도에 따라 구분하여 관리하고 있는가? ③위험도가 높은 설비에 대한 점검 및 보수주기를 일반설비와 구분하여 관리하고 있는가?		
	위험지역을 구분하여 관리하고 있는가?	①방폭지역 구분도 및 방폭설계 기준 정보 관리상태를 확인함. ②독성, 폭발성 등을 구분하여, 위험관리 여부를 확인함. ③생산시설을 위험지역과 일반지역 등으로 구분하였는가? ④위험지역에 대한 사고를 예방하기 위한 관리기준이 있는가? ⑤방폭지역/소음지역/화학물질취급지역 등의 위험지역 구분도가 있다면, 현장근무 직원들이 인지하고 있는가?		
	조정실이 안전하게 설계, 관리되고 있는가?	①조정실이 설계대로 유지되고 관리되는지를 현장 확인하도록 함. 예) 조정실 양압설계 (1.2배), 조정실 문도 항상 닫혀있어야 함. 예) 조정실 공기질 측정관리 ②생산시설을 총괄 관리하는 조정실에 대한 설계 및 관리상태 점검		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		③현장 내 생산운전원을 위한, 지역 조정실이 있을 경우, 설계 및 관리상태 점검		
	화학물질정보와 관련된 문서를 적절히 관리하고 있는가?	①취급하는 모든 화학물질에 대한 정보를 확보하고 있는가? -(예) 저장개념 (물질의 특성별로 저장) 등을 고려하여, 화학물질 정보분류 및 관리 -독성, 가연성, 폭발성, 산화성물질, 고압가스, 화재/폭발 방지용 소화약제 관리상태 ②전산으로 관리한다면, 현장 근무자도 쉽게 접근할 수 있는가? ③화학물질 정보자료는 회사 내 규정에 언급된 주기에 따라 재검토하고 있는가?		
	공정안전 위험성평가를 관련 법규 및 사내규칙에 언급된 방법 및 주기로 하고 있는가?	①KOSHA 코드에 명기된 위험성평가기법이 다양하므로, 위험성평가를 다양한 방법으르 평가했는지를 확인함. 예) HAZAOP, What-If ②PSM/SMS 보고서 제출대상일 경우, 위험성평가를 재실시하고 있는가? 위험성평가기법은 전회와 다른 방법으로 하고 있는가? ③PSM/SMS보고서 비제출 대상이면, 제조시설에 일반 위험성평가는 수행하였는가? 사내규칙에 언급된 재평가기준에 의하여, 위험성평가를 재실시하고 있는가?		

3. 안전설계 제작설치 검사의 표준화

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	PSM/SMS보고서 관리규칙 및 사내규칙에 맞게 (공정기술 관리기준에 부합하도록) 공정기술관리 지침을 작성 및 이행 하는가?	①모든 공정기술 (Process Technology) 자료가 한 곳에 관리되고 있는가? 아닐 경우, 어디에 비치되어 있는지 안내자료 혹은 보관목록이 있는가? ②공정기술 자료의 '원본'이 어디에 보관되어 있고, 관련 목록이 있는가? 이 목록의 사본들은 어디에 있는가? 각 문서의 작성자와 관리자가 분명하게 지정되어 있는가? ③공정기술 관리지침을 주기적으로 재검토 하는가? ④법적으로 PSM/SMS보고서 미제출 대상이라면, 사내규정에 의한 공정기술관리 지침이 있는가?		
	공정설계기준이 문서화 및 유지관리되고 있는가?	①필요한 공정기술 자료가 어디에 있는지 직원이 알고 있는가? 쉽게 찾아볼 수 있는가? 기밀정보는 적절히 보호되고 있는가? ②공정지역에서 유해성 부분 검토결과 (MSDS 내부 유해성 내용 검토 자료 등) 를 실시한 자료가 기술/공무부서에서 운전부서에 전달되고 있는가?		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		③공정정보 관련인원(신규설비의 시운전 책임자, 그리고 운전원들)이 공정정보교환을 하기 위한 적절한 관리시스템이 있는가?		
	제조공정도(Block 흐름도)나 공정흐름도(PFD; Process Flow Diagram)는 쉽게 볼 수 있으며, 최신으로 개정되고 있는가? 어떠한 과정을 거쳐 최신으로 유지되는가?	①PSM/SMS 보고서 인허가 추진 혹은 시설변경으로 인한 변경요소를 관리서류에 반영되었는지 확인		
	온도, 압력, 유량, 조성 등 공정운전요소의 공정에 대한 제조단계 및 표준운전조건이 정의되어 있는가?	①안전운전 범위가 정해져 있는지 확인함 ②품질 상의 범위와는 다르며, 운전 한계값 (Operation Limit)의 이유와 조절 방법을 명시하고 있는지를 확인함. ③표준 운전조건에 정상범위(최대값, 최소값)가 명시되어 있는가?		
	운전 최대/최소 한계값을 이탈했을 경우, 생산제조시설에 미치는 영향 및 안전운전에 미치는 영향 (정상적인 생산	①표준운전조건에서 이탈하면 왜 안 되는지, 그리고 정상운전조건으로 조절하는 방법 (또는 조치		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	제조를 위하여 필요한 안전조치 및 인터락 조치 등이 명시되어 있는가?	방법)이 명확한가? ②공정안전에 이탈현상 및 관련 운전사항이 미치는 영향이 발생할 경우, 그것이 문서화되어 있는가?		
	공정상 의 화학반응식(주반응, 부반응, 폭주 반응)이 명확하게 기술되어 있는가?	①잠재적 부산물의 위험성을 이해하고 있는가? 정상 및 비정상조건에서 반응을 이해하고 있는가? 특별한 부반응이나 폭주반응이 없다면, 문서화되어 있는가? ②반응에 대한 높은 수준의 설명이 있는가? 기술 관련자나 위험성평가팀에게 제시할 수 있는 자세한 문서 자료가 있는가? 이들 자료들이 공정 기술 참조 문서로 목록화 되어 있는가? ③화학물질 특성 파악, 온도/압력 제어 안 될 경우의 상황 예측이 필요 ④화학물질 상호반응표(Chemical Interaction Metrix)가 있는가? ⑤주기적으로 반응성을 검토하고 있는가? ⑥Utility(질소, 공기, Steam, 물 등)와 화학물질에 대한 반응성과 위험성을 검토하였는가?		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	화학물질 최대 적정재고량은 검토되고 있는가?	①최대 Tank 용량의 List만 하여서는 안되며, 최대 재고량을 초과하지 않도록 관리하여 한계나, 공정 제어 방안은 수립되어 있는가? 예) 3개의 Tank가 있으며, 최대 2개 Tank 량만 재고로 관리함으로써 어느 한 Tank를 비상 점 검해야 하는 경우 모두 비울 수 있는 여유용량을 항상 유지하는 것. 또 다른 예로 Drum, 용기 등의 공장 내 최대 보관량을 관리하여 만약의 사고를 방지하는 것 ②소방법규에 언급된 허가량(지정수량) 및 보관량 과 생산활동으로 인한 위험물량이 일치하는가?		
	공정설계 기준문서들(기술표준, 매뉴얼 등)이 주기적으로 갱신하고 있는가?	①최근 개정 이래 행해진 변화를 포함하도록 기술 표준을 주기적으로 개정하는 절차서가 있는가? ②변경관리문서에 개정내용을 반영 하는가? ③기술 표준이 주기적으로 개정되었을 때 운전절 차들이 지속적으로 적합한지를 확인하는 체계는 있는가? ④공정설명, 공정화학반응 메카니즘, 화학물질 상호반응표(Chemical Interaction Matrix) 등의 기술 문서가 주기적으로 검토 및 갱신되는가?		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		⑤갱신절차와 주기가 PSM/SMS보고서 및 사내규칙에 명시되어 있는가?		
	PSM/SMS 보고서 및 사내관리 규칙에 의한 생산시설의 중요기기를 위험도에 따라 중요설비를 구분하고 관리하고 있는가?	①생산설비의 위험도에 따른 주요 생산설비가 무엇인지 사내규칙에 문서화되어 있는가? (예: PSM Critical Equipment(공정핵심기기)) ②생산 주요설비의 위험도는 문서화되어 있는가? (컴퓨터 시스템, P&ID, 특정도면 등 표기) ③생산 주요설비 변경 시, 변경사항들은 변경관리 규정에 의거하여 변경되고 있는가? ④사내규칙에 의거하여 생산 위험설비 혹은 중요설비에 대한 정보들을 주기적으로 Update하는가? ⑤생산 주요설비를 선정하는 세부내용이 절차화되어 있는가?		
	기기설계 기준이 문서화되고 유지관리 되는가?	①관련정보가 어디에 있는지 알고 있는가? 정보의 이용이 쉬운가?		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		②생산 주요설비에 위험 혹은 중요설비들에 대한 개별문서로 관리되고 있으며, 목록이 있는가? 없다면 기기의 최신자료를 어디서 찾을 수 있는지 직원들이 알 수 있는 방법은?		
	공정흐름도(PFD; Process Flow Diagram), 물질흐름도(Material Balance) 와 에너지흐름도(Energy Balance)가 전체공정에 대하여 맞춰져 있는가?	①관련 정보가 어디에 있는지 알고 있으며, 정보를 쉽게 이용할 수 있는가?		
	기기설계기준이 각 장비별로 문서화되고 항상 최신을 유지하기 위한 각종정보가 제공되는가?	①기기 관련 정보를 쉽게 찾을 수 있는가? 문서들이 최신으로 유지되고 있다는 증거를 확인할 수 있는가? 문서들에 접근이 적절하게 관리되고 있는가? ②설계기준과 조건이 명시되어 있는가? 기준이 적용된 사유가 명시되어 있는가? ③파일들이 안전하게 보존되는가? 파일 이용 및 반납 서명절차가 있는가? 파일 보관 장소에 소화설비가 되어 있는가? ④ 복사본들이 활용되고 있는가? 복사본들을 어떻게 최신으로 유지관리 하는가? ⑤공정핵심기기(PSM Critical Equipment) 파일에		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		대한 자세한 점검(Audit)을 실시하였는가? ⑥최신판으로 유지하기 위한 시스템이 있는가? ⑦생산주요설비에 위험 혹은 중요설비의 설계기준에 아래의 자료가 포함되어 있는가? - 압력 Relief, 배기장치 : 설계기준 및 계산 근거(vent header, conservation vent, flame arrestors) - 안전 보호 장치 · Interlock Electrical Schematics/Settings · 감지 장치, Suppression System · Shutdown, 격리 시스템 - 비상 시스템 관련 사항 비상 알람 / 통보 시스템, 감시 장비 또는 센서 - 전기 위험지역 구분 - 공정 환기 요구 사항 비위험지역의 보호, 독성 및 인화성 물질의 제거를 위한 건물환기, 국소 배기 - 다음을 포함하는 기기 설계 기준 계산값, 사양 도면, 구매 사양서, 용기의 규격, 공급업체 도면, 기기 청사진		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		- 제작 재질 - 펌프 사양 및 특성 - 교반 설계 기준 (교반의 목적, 주요 고려사항)		
	생산시설에 대한 도면(P&ID등)이 있으며 최신으로 유지되고 있는가?	①현장에 설치된 설비와 P&ID가 일치하는가? ②생산설비 중 위험 혹은 중요설비가 도면(P&ID)에 모두 표시되어 있는가? ③세부적인도면(ISO도면)과 주요도면(P&ID등)에 대한 Update를 주기적으로 실시하고 있는가?		
	소화수공급 등의 소방설비에 대하여 문서화되어 있는가? (소방설비 : 소화펌프, 스프링클러, 소화전, 방화벽, 방화문, 방화댐퍼 등)	①가스(고상/액상)누출/누액의 형태와 규모가 검토되었는가? ②화재 및 폭발사고가 검토, 평가되었는가? ③소방시스템 일부가 사용 중일 때의 소화능력에 대한 대비책이 준비되었는가? 참고) 소화시스템에 대해서는 PSM과 Fire Protection 분야 Audit에서 중복되는 부분이 있을 수 있다. PSM Audit에서는 소화설비의 설계 기준 정보가 문서화되어 있는지만 확인하고, 소		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		화 설비에 관한 자세한 기술적 정보는 Fire Protection Audit 에서 다룬다. ④소방능력 계산서 (폼/물 스프링클러 설비의 용량 계산)와 소방펌프의 성능사항이 최악의 경우를 고려하여, 설계 되었는가?		
	공정안전과 관련된 기타 설비와 관련된 항목이 문서화되어 있고 최신으로 유지되는가?	①기초 데이터 보고서 (basic data report (예) 공정매뉴얼 ②건축, 토목 도면 ③설비 배치도 ④배관 용력 분석 ⑤특수한 hanger, spring, sliding support ⑥보온 규격 ⑦전원 공급 시스템 설계 - 가열 시스템 설계 - 냉각 시스템 설계 - 전원 공급 흐름도		

4. 유해위험물질의 물질정보화

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	화학물질 위험성 측면에서, 각 위험물질에 대한 물리적, 화학적 성질 자료를 수집, 문서화 및 유지하고 있는가?	①자료에 다음의 사항들이 포함되어 있는가? - 물리적 성질 (끓는점, 어는점, 증기압, 인화점, 인화한계범위, 발화 온도 등) - 부식성 자료 - 열적, 화학적 안정성 자료 - 반응성 자료 (해당되는 것) · 자체 반응 물질 (중합, 분해, 이성질체화 등 충격에 민감하거나 열분해 물질 등도 포함) · 물이나 산소 등 다른 물질과의 반응성 (자연 발화 또는 과산화물 생성) · 공정기계 (금속) 또는 가능한 오염물질과의 반응성 · 열역학, 동역학적, 또는 물리적 상수들 (반응 열 등) ②모든 화학물질 목록이 있는가? 목록에는 모든 원부재료, 최종제품, 중간제품, 폐기물이 포함되어 있는가? ③MSDS가 비치되어 사용되고 있는가? - MSDS가 컴퓨터에 있다면 어떻게 보는지 알고		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		있는가? ④운전/정비직원에게 화학물질 목록과 관련된 확인을 하고 있는가? ⑤MSDS의 인쇄본도 비치되어 있는가? 이 인쇄본이 어떻게 최신으로 유지되고 있는가? ⑥화학물질자료(MSDS등)와 유해, 위험물질목록표(MasterList등)와 주요내용이 일치하는가? (Sampling10%) ⑦화학물질자료(MSDS등)는 주기적으로 갱신하는가? ⑧화학물질자료(MSDS등)에 대한 교육을 주기적으로 실시하는가?		
	공정에 직접 종사하거나 사용물질의 위험성에 잠재적으로 노출될 수 있는 모든 직원을 대상으로 유해 위험성에 대하여 교육 및 홍보하고 있는가?	①MSDS 표시판, 경고표시판, 라벨 등		
	현장근무자는 취급하는 화학물질에 대한 위험성을 알고 있는가?			
	현장근무자는 취급하는 화학물질에 대하여 쉽게 찾아볼 수 있는가?			

5. 위험성 평가

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	공정 또는 공정시설 변경 시 변경부분에 대한 위험성평가를 실시하고 있는가?	①공정 위험성평가 방법, 체계 및 절차에 관한 규정을 작성하고 관리하는지를 확인함. ②공정 위험성평가는 일반적으로 사용되는 전문기법 중 업체 공정여건에 맞는 위험성평가방법을 선정하여 실시하는지를 확인함. ③PSM/SMS 제출대상이 아닌 공정에 대하여, 위험성평가(JAS, TRA, 4M등)를 실시하는가?		
	정기적으로 공정위험성평가를 재실시하고 있는가?	①공정위험성평가는 유효성 증명을 위하여, 평가 재실시할 경우, 평가기법을 다르게 하고 있는가? ②재평가 시, 동일한 위험성평가 Tool을 사용하는가?(재평가 시 다른 Tool 권장)		
	위험성평가에 적절한 전문 인력이 참여하는가?	①위험성평가 실시 시에 참여하는 전문인력의 전문성 확인이 필요함. 예) 리더의 교육이수증명서 ②안전보건환경부서, 설비보수부서(공무팀), 기술부서 등 전문 인력이 참여하는가?		
	위험성평가결과 개선조치 사항은 개선완료 시까지 체계적으로 관리되는가?	①공정 위험성평가 후 규명된 높은 위험성의 설비 및 요소에 대하여 우선순위를 정하고 개선대책		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		을 일정과 책임을 명시하여 수립하는지를 확인함 ②평가결과 규명된 중대한 누출, 사고, 폭발 등의 위험 잠재성을 시나리오에 따라 분석하고, 예방 및 조치 사항을 비상조치계획에 반영하는지를 확인함 ③개선조치 완료 확인은 관련부서장이 최종검토 후에 확인을 하는가?		
	정성적 위험성평가를 실시한 결과 위험성이 높은 구간에 대해서는 정량적 위험성평가를 실시하는가?	①정량적 위험성평가는 환경부분의 장외위험평가 부분과 관련이 있음. ②정량적 위험성 평가결과에 따라, 개선조치사항 (비상대피규칙 Update, 비상대피훈련 실시 등)이 이행되고 있는가?		
	위험성평가결과를 해당공정의 근로자에게 교육시키는가?	①공정 위험성평가 결과를 관련인원에게 효과적으로 전달할 수 있는 체계를 갖추고 있는가? ②교육장에서 집체교육으로 실시하는가? ③교육불참자에 대한 교육관리는 어떻게 하고 있는가? (자료근거(E-mail 등) 확인 / 회람교육의 경우 회람시간(1분, 3시간 등) 확인 필요)		

6. 공정/설비의 변경관리

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	변경요소 관리사항은 변경요소 관리절차에 따라 처리되었는가?	①설비의 개선 및 보수 등을 위한 표준서류가 작성되어 있는가? ②변경요소 관리를 실시하는 범위가 사내규칙에 명시되어 있는가? PSM/SMS 대상공장이라면 법적지침을 만족하는가? ③변경요소 관리가 전산화되어있다면, 시설변경 시 위험성 검토의 유효성을 평가하여야 함. ④변경요소 관리위원회에 생산/안전/공무/기술부서 등 관련 전문가들이 포함되어 있는가?		
	변경요구서에 필요한 위험관련 사항이 기재되어 있고, 위험성 검토가 기술적으로 근거를 제시하고 있는가?	①공정, 설비 및 작업절차를 변경할 경우 변경계획, 공정 및 설계의 기술적 근거, 변경의 개요 및 의견, 안전 확보운전 필요사항, 신뢰성확보 내용 등을 포함한 변경요구서를 변경관리위원회에 제출하는지를 확인 ②변경관리위원회는 변경사항에 대한 위험성평가를 실시, 안전성검토 후 승인하는지를 확인 ③변경관리 요구서에 변경설비에 대한 위험성평가를 실질적으로 수행하는가? 담당자 혼자 수행하지는 않는가?		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		④변경관리 요구서가 적절한 인원에 의하여, 검토 및 승인되고 있는가? ⑤기술변경 및 사람(근무인원) 변경요소에 대한 위험성을 검토하고 관리하고 있는가?		
	모든 변경사항 목록을 정리하여 관리하고 있는가?	①변경사항 중에 변경요소 관리절차를 거치지 않은 항목에 대하여, 사내규칙에 언급된 예외사항과 일치하는가? (Sample 10% 이상을 권장함.) ②변경사항에 대한 완료보고서는 위험성평가 실시 후 개선 및 보완사항에 대한 항목 완료 조치하는가?		
	변경내용을 운전원, 정비원, 도급업체 근로자 등에게 정확하게 알려주고 시운전 전에 교육을 실시하는가?	①관련된 모든 인원에게 변경 관련 내용전달과 충분한 교육을 실시하고 관련문서를 업데이트 하는지 확인함 ② 관련 근무자들에게 변경요소에 대한 위험성평가결과에 대한 교육을 실시하였는가? ③위험성평가교육 불참자에 대한 후속조치가 있는가? ④현장직원들은 변경사항과 위험성평가결과에 대하여 제대로 인지하고 있는가?		

7. 법규 및 기준의 준수

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	공장허가의 기본이 되는 법과 규정은 있는가?	①공장허가 시에 필요한 PSM/SMS 보고서, 유해위험방지계획서 제출, 위험물/고압가스 인허가, 건축/소방인허가 등 국내 안전/환경/소방/고압가스 법규에 대한 관리규정이 있는가? ②공정 신설 및 변경으로 인하여, 인허가 담당자는 국내 안전/환경/소방/고압가스 법규 등 관련 법규의 법적관리 절차(기한/준비서류)를 인지하고 있는가?		
	공장에는 공정안전 관리규정(PSM/SMS 규정 혹은 일반 안전보건 관리규정에 포함)에 공정안전 관리에 대한 세부적인 요소에 대한 내용이 언급되어 있으며, 준수하고 있는가?	①사내감사규칙에 의하여, 공정안전 관리규정의 준수여부를 주기적으로 확인하고 있는가?		
	공정안전 관리규정(PSM/SMS규정 혹은 일반 안전보건 관리규정에 포함) 준수하여야 세부항목을 실천하고 있는가?	①사업장 내 생산시설의 조건(압력/온도/반응), 취급하는 화학물질 보관량/취급량에 의한 인허가 사항을 정리하였는가? ②법적요건에 의한 사내감사, 외부감사(소방시설특별조사, 작동기능점검 등)를 수행하였는가? 자체 지적사항에 대하여, 개선 관리하고 있는가? ③공정안전 관리규정 준수(=법적사항 준수) 결과 보고서를 경영층에 보고하는가?		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	모든 공장시설의 정부기관에 관계된 인허가서 목록을 가지고 있는가?	①해당시설 별로 해당기관 및 관련 인허가가 명시된 목록(Master List)이 있는가? ②해당시설 별로 관련기관, 법적준수사항, 법적사항 사내감사 결과가 정리되어 있는가?		
	공장의 인허가 목록과 관련된 증명서류를 정리하여 관리하고 있는가?	①허가중에는 다음과 같은 것이 있는가? - 허가 일자 - 허가를 위한 적용의 제한 예) 물질, 양, 공정변수 - 허가서에서 정한 요구사항		
	공정시설 인허가 완료 후에 인허가 서류에 대한 실행 및 유지관리를 실시하고 있는가?	①인허가서류 - PSM/SMS보고서 - PSM/SMS관리규칙(공정안전관리규칙들) 및 관련서류 - 유해위험방지계획서 및 관련서류 - 고압가스/액화가스/냉동 등 허가서류 - 소방(건축)/위험물허가서류 ②공정안전/고압가스/소방 관리규칙 등 사내 안전관리 규칙들이 준수되고 있는지를 확인하는가? ③사내 안전관리규칙이 산업안전/소방/고압가스		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		법적사항을 만족하고 있는지를 주기적으로 검토 및 Update하고 있는가?		
	정부기관의 법적검사 전에 자체적으로 법적상태를 점검하였는가?	①가동 일자와 법적 인허가 기간을 고려하여, 공장 의 상태를 사전에 점검하였는가?		
	공장의 모든 제조/생산 활동의 법규 및 허가사항 이행을 확인하는가?	①회사에 법규준수 감사규칙이 있는가? ②관련법에 의한 법적 체크리스트를 법적으로 허 용된 관리자가 직접 점검하였는가? ③법규준수 감사 체크리스트에 대하여, 주기적으 로 Update하고 있는가? ④법규준수 감사 지적사항에 대한 개선 관리를 하고 있는가?		
	법적허가 및 준수사항을 따르는 것을 자체 확인하는가?	①법규준수감사 미 실행 시 자체적으로 실시하는 법규관리업무 확인 ②법규준수감사 실시계획서와 결과보고서를 확인 하도록 함		
	법규의 개정 사항을 정기적으로 업데이트하고 있는가?	①법규변경사항을 노사검토(안전보건소방위원회 등)후에 사내안전규칙에 반영하는가?		

8. 가동 전 안전점검

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	가동 전 안전점검을 실시할 대상에 대한 기준은 설정되어 있는가?	①가동 전 안전점검 규칙에 점검대상, 실시결과에 대한 개선조치 등 관련업무사항이 명시되어 있는가?		
	안전 및 환경 관련사항들의 점검이 준비된 점검표에 의해 수행되고 있는가?	①변경요소관리 수행 시 위험성평가 지적 사항에 대한 개선이 완료되었는가? ②가동 전 점검 시에 현장 근로자의 안전과 건강 (근골격계 위험사항포함)을 고려하였는가?		
	가동 전 안전 점검팀은 생산, 기술, 정비, 안전부서 등의 전문기로 구성되도록 되어 있는가?	①다양한 전문부서원으로 구성된 안전 점검팀이 확보되어 있는가?		
	신규설비의 시운전담당 책임자 및 운전원들과 정보를 교환하는 체계는 수립되어 있는가?			
	가동 전 점검 검토 보고서에 공정안전관리 (PSM/SMS요소)가 반영되었는가?	①공정기술 (Process Technology) ②공정위험분석 (위험성평가) ③운전 절차서 및 안전 작업표준에 반영 ④교육 및 실적 ⑤도급직원(CONTRACTOR) 안전 ⑥사고 조사 ⑦비상 계획 및 대응		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		⑧설비 제작에 대한 품질 보증 ⑨설비유지관리 ⑩변경 관리 - 설비, 기술, 사람		
	실제검사는 사전에 작성된 체크리스트에 의해 실시되며 현장점검을 실시하는가?	①설계에 맞게 설치되고 있는지 주기적으로 다음의 사항을 확인하는가? - 도면과 비교 - 건설자재의 검사에서 품질인증프로그램이 도입여부 확인 - 파이프와 밸브의 내압등급(일정)을 검사 - 전기자재 등급, 전기방폭 규격, 최대 허용압력을 확인 ②기계적 완성시점에서 다음의 사항을 점검하는가? - 시설 압력사항, 안전밸브 설정 - 배관 세척, 자동계기 작동, 계기보정 - 전기회로 및 소프트웨어 작동 확인 시험 - 지상인터락 시스템 작동 확인 ③체크리스트에는 아래 사항이 포함되어 있는가? - 어떤 설비가, “언제”, “누구에 의해” 검사되어야 하는지에 대한 규정		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		- 일반적인 안전, 기계 안전, ERGONOMICS, 보건과 같은 기초 안전 및 보건 분야가 적절하게 명시하는 점검표 유무 - 다음 PSM 요소 및 주제들이 적절하게 명시된 점검표 · 공정 기술, 변경 관리 · 기술 및 설비 · 공정위험성평가(PHA), 설비품질보증, 설비유지관리 · 운전 절차서 및 안전작업표준 · 교육 및 실적, 도급 업체 안전 · 공정안전장치(INTERLOCK 및 ALARM) ④점검표에 아래와 같은 다른 안전보건환경 주제들이 포함되어 있는가? - 환경, 소방, 전기 안전 - 지역공동체 인식 및 비상 대응 ⑤가동 전 안전점검표에 국내 법적사항에 대한 이행 여부를 포함되어 있는가?		
	가동 전 안전점검결과는 문서화 되어있고, 모든 점검팀			

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	의 서명이 있으며, 해당 분야의 부서장에 의해 허가하도록 되어 있는가?			
	가동 전 점검 시 나타난 시정조치 사항에 대한 조치절차를 분리하여 실시하는가?	①가동 전 조치 완료되어야 하는 사항 ②가동 후 조치하여야 하는 사항		
	제시된 조치 사항은 책임자가 선정되어 사후 조치토록 되어 있는가?			
	공정시스템은 해당 책임자에 의해 위험 물질이 공정에 투입되기 전에 우선적으로 검토하고 지적사항이 조치 완료 확인 절차가 수립되어 있는가?			
	가동 후 조치사항에 대하여 조치 전까지 안전 확보 방안 에 대한 대책이 수립되어 있는가?			
	모든 장치 및 설비 설계는 설계사양서와 제작 사양서에 맞게 수행되었으며, 관련 코드(ASME, API 등)에 맞게 검사 및 시험 되었는가?			
	시설 또는 변경 설비의 규정된 검사 실시 및 합격여부를 확인 하는가?	①기밀 및 압력시험이 적용코드에 맞게 수행되었는지 여부를 확인하고 있는가? ②시험에 대한 보고서 확인을 하고 있는가?		
	압력방출장치는 맞게 점검되고 있는가?	①장치별로 압력설정치 목록표를 준비되어 있는가? ②압력방출장치 시험은 공인된 시험설비에 의해 수행되는가?		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
		③시험 후 필요에 따라 봉인되었는가? ④각 압력방출장치에 시험에 대한 개별 식별을 부착하였는가? ⑤시험 결과의 보고서를 확인하였는가?		
	신설 또는 변경설비가 설치기준 또는 시방서에 따라 설치 여부를 확인하는가?			
	안전운전에 필요한 절차 및 자료가 확보되어 있는지 확인하는가?			
	시운전 및 운전 개시에 필요한 준비가 확보되어 있는지 확인하는가?			
	세정작업 시 다음 사항에 맞게 점검되고 있는가?	①세정작업의 절차서를 확인하였는가? ②세정된 내부 상태를 확인하였는가? ③세정 작업 결과 보고서를 확인하였는가?		
	설비기기 등의 청소에 대해 다음사항에 맞게 점검되고 있는가?	①설치가 끝난 후 가설설비의 제거 및 청소를 확인하였는가? ②가동 전 점검 후 기후, 부식, 손상으로부터 보호 조치를 하였는가?		
	예비품 및 특수공구 목록표를 보유하고 관리지침에 따라 운영하고 있는가?			

9. 설비의 유지보수 관리

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	공장 내 모든 시설에 대한 체계적 관리방법(점검)이 있는가?	①공무부서(기계/전기/배관/계기/건설/설계) ②부서별, 단지별 계획유무		
	점검 수행 담당자는 점검기법에 대한 공식적인 교육을 받았으며, 전문가로 증명(Verification or Certification)이 되었는가?			
	각각의 설비에 대한 검사기록에 대한 항목을 규정되어 있는가?	①설비 검사기록 항목 - 설비명/Type? - 법적/내부규정? - 검사를 담당하는 내/외부의 지원부서? - 과거/차기 검사?		
	점검기간 중 발견된 문제점은 서면으로 보고가 되고 있는가?			
	각 점검보고서는 해당 부서장에게 송부되는가?			
	점검보고서 상의 문제점들은 우선순위를 정하여 재발방지 대책을 세우는가?			

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	재발방지 대책이 시행되는가?			
	시정조치가 지연되거나, 계획이 변경되었을 때 환경안전 보건위원회(안전관리 총괄책임자)에 보고하는가?			
	점검보고서와 개선계획서는 서류로 보관하고 있는가?			
	점검 기간 중 발견된 문제점의 근본원인을 파악하기 위한 분석을 실시하는가?			
	그 근본원인을 제거하기 위한 적절한 시정조치가 취해지고 있는가?			
	분석된 점검보고서는 모든 직원에게 전달되는가?			
	설비등급 관리에 의한 중요설비(핵심부품)에 대한 구분 및 관리 시스템이 있는가?	①중요설비(핵심부품) 관리항목 - 핵심부품 및 품목을 확인할 수 있는 리스트 - 핵심부품의 주기적 상태 검증 수행 - 상태 검증 수행결과의 관리시스템(예, 보고) - 핵심부품 및 품목의 호환성 검토 여부		

구분	항 목	참고사항	검토내용	비 고
	예방보전이 필요한 모든 설비, 시스템의 파악과 등급을 부여하는가?	①각 설비 및 시스템의 보전방법 및 절차가 있는가? ②점검 주기 및 책임부서는 문서화되어 있는가? ③선정된 주기와 우선순위에 기초한 예방보전 시스템이 있는가?		
	설비고장 발생 시 사고조사가 실시되는가?			
	예방보전에 대한 점검방법 및 계획이 정기적으로 검토되고 수정되는가?			
	모든 위험물질 취급 장비 및 차량은 사용 전 사전 점검을 하는가?	①사용 전 점검 시스템이 있는가? ②사용 전 점검항목 - 점검 실시 담당자 - 장비에 대한 각 부분별 점검대상 - 점검결과 문제점에 대한 조치계획 - 문제점 시정조치의 사후관리 - 점검시기		
	점검 시스템은 사용 전 주기적으로 평가되고 있는가?			

10. 안전운전절차의 표준화

구분	주요내용	참고사항	검토내용	비 고
	운전표준의 작성/운영/승인에 대한 사내규칙이 있으며, 규칙에 명기된 것과 같이 유지 관리되고 있는가?	운전메뉴얼, 운전표준(Standard Operation Procedure or Work Instruction) 이 절차들은 다른 규정들과 일관성이 있는는지 확인함		
	각 공정별 운전절차를 문서로 작성하였는가?	①운전표준 내에는 현장 근무자들이 업무 수행 시 안전보건환경 준수사항이 기술되어 있는가?		
	운전절차들은 기록된 공정 기술자료 (Process Technology Document)와 일치되는가?	①운전절차와 기록된 공정 기술 자료가 일치하는 것을 어떻게 입증하는가?		
	운전절차들에 포괄적인 안전, 작업장 관련 건강, 환경보건 관련조항이 포함되어 있는가?	①포함되어야 할 항목 -사용되는 화학물질의 특성과 위험성 -위험에 노출되지 않기 위한 주의사항(관리, 엔지니어링, 개인 보호구 차원) -누출시의 대비책 -작업자가 위험에 노출되었을 때의 대비책		
	운전절차들이 특정 위험요소에 관해 기술하고 있는가? (반응성, 열/위치에너지, 압력 등)	①가능한 폭발반응 ②고압 또는 고온 ③주원료의 투입 과다, 부족 또는 변화에 의한 위험성		

구분	주요내용	참고사항	검토내용	비 고
	운전절차서 각 공정안전단계들에 대하여 기술하고 있는가?	①최초 start-up ②정비 또는 비상 Shut-down 후 재가동 ③정상 운전 ④정상 Shut-down ⑤비상 운전 ⑥비상 Shut-down ⑦임시 운전		
	운전절차서는 비상상황이 발생할 수 있는 경우들에 대비하여 비상 Shut-down 절차를 구비하고 있는가?	①비상상황 예 -Steam 또는 다른 가열 시스템 중단 -정전, 냉각수, 용수 또는 냉매의 중단 -Plant Air 또는 호흡용 Air의 중단 -Instrument Air 의 중단 -빌딩 또는 국소 배기의 중단 -질소 또는 다른 불활성 기체의 중단 -제어 불가능한 반응 -DCS 통신의 중단 -태풍, 지진 등 천재지변의 영향으로 인한 중단 -기타 사항(예: 동물에 의한 전원공급시설 중		

구분	주요내용	참고사항	검토내용	비 고
		단)으로 비상사태를 유발할 수 있는 중단		
	비상정지절차가 규정되어 있는가?	①비상정지절차 -비상정지는 어떤 상태일 때 필요한지 -비상정지가 안전하고 시기적절하게 이루어지도록 숙달된 작업자를 지정하는지 -모든 근무자가 비상정지 절차에 대한 교육을 받았는지?		
	각 기계장치에 대한 공정상의 요구사항이나 제한사항 즉, 규격, 재질, 가열 또는 냉각에 대한 대비, 보조 장치, 회전 등을 충분히 기술하였는가?			
	각 공정에 대한 표준운전조건(SOC)이 설정되어 있는가?	①표준운전조건 -최대/최소 조건 -허용한계 또는 목표값 -최대치 이상 또는 최저치 이하 일 때의 결과 -위와 같은 차이의 발생을 방지 또는 교정하기 위한 방법		
	운전절차서에는 공정안전에 중대한 영향을 미치는 원자재들과 그 밖에 화학물질들을 명시하고 있는가?	①품질관리절차서가 작성되어 있으며, 다른 관리부서에서 관할하는 규칙에서라도, 생산에서 사용하는 화학물질들에 대한 규격이 정해져 있는가?		

구분	주요내용	참고사항	검토내용	비 고
	공정 기술에 의거하여 위험물질에 대한 재고 한계가 설정되어 있는가?			
	안전장치의 종류와 그 장치들이 어떻게 작동하는지에 대해 기술되어 있는가?	안전장치의 종류 예) Isolation valve, Emergency Dump Valve, Scrubbers, Flares		
	운전절차서에 Alarm이나 Interlock 설정 값 등 계기 설비에 대한 운전조건에 관하여 기술되어 있는가?			
	운전 절차서는 공정에서 일하는 작업자나 정비 작업자들이 항상 쉽게 찾아볼 수 있는가?			
	운전절차서에는 그 밖에 도움이 되는 자료들을 포함하고 있는가?	①운전절차서 외 자료 배관이나 설비 배치도 및 외관도, 점검표, 생산 운영일지 등 생산 활동에 도움이 되는 자료가 포함		
	운전절차서와 또는 안전작업지침서에는 작업별 중요성을 분류하고, 그에 따른 주기적 재검토 및 재승인이 이루어지는가?			
	운전절차서 또는 안전지침서를 검토할 때, 관련 운전자들이 포함되어 현장의 경험 및 의견이 반영되는가?			
	운전절차서 변경 시, 승인 책임자가 지정되어 있는가?			
	운전 절차가 개정 시, 관련 절차를 근로자에게 교육하는가?			