KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE
기술지원규정

PSM 시스템의 효과적인 운전 규범에 관한 기술지원규정

C-C-77-2026

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

- 2021년 8월 화학안전분야 제정위원회 심의(제정)
- 2025년 12월 화학안전분야 전문위원회 심의(개정)
- 2026년 1월 표준제정위원회 본위원회 심의(개정)

○ 관련규격 및 자료

- CCPS, Guidelines for Risk Based Process Safety, 2007
- CCPS, Conduct of Operations and Operational Discipline, 2011
- CCPS, Recognizing and responding to normalization of deviance, 2018
- CCPS, Essential practice for creating, strengthening, and sustaning process safety culture, 2018
- Jerry J.Forest, Management Discipline, Process Safety Progress, 2012
- Jerry J.Forest, Management Disciplinne: Defining a Process Safety Strategy, Process Safety Progress, 2014
- KOSHA GUIDE C-C-24-2026「공정안전문화 향상에 관한 기술지원규정」

○ 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. 정의 ····· 1

4. 시스템 개요 ····· 2

5. 운전의 실행과 운전 규범 적용 ····· 3

6. 운전 규범 적용 및 실행 ····· 14

PSM 시스템의 효과적인 운전 규범에 관한 기술지원규정

1. 목적

이 규정은 공정안전 관리 측면에서 운전의 실행(Conduct of operation, COO)을 조성하고 각 개별 운전원 또는 작업자들의 운전 규범(Operational discipline, OD)을 통하여 최상의 운전(Operational Excellence, OE)을 달성하여 최종적으로 성숙한 안전문화를 이루어 운전 및 작업 단계에서 공정안전 사고를 사전에 방지할 수 있도록 사업장의 COO/OD를 수행하는 방법을 제시하기 위한 것이다.

2. 적용범위

이 규정은 기본적으로 산업안전보건법상의 공정안전관리 사업장을 대상으로 하며, 이외 현장 안전 문화 증진을 이루려는 일반 사업장에서도 적용할 수 있다.

3. 정의

(1) 이 규정에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “최상의 운전 (OE)” 이라 함은 최상의 운전 효율과 운전 목표를 달성하고 유지할 수 있도록 공정 운전(생산과 제조)을 최적화하는 것으로 가장 안전하고 수익성이 높은 공정으로 유지하는 것을 말하는 것으로 안전환경, 비용, 매출과 이익, 회사의 평판, 고객 만족 등이 관리되어야 한다. 특히, 공정안전, 일반안전, 보건, 환경, 설비 보전과 신뢰성의 시스템적 관리가 산업계 최고의 단계에 있음을 말한다.

(나) “운전의 실행(COO)” 이라 함은 의도적인 구조화된 시스템으로 운전과 관리의 실행을 말한다. 현장의 모든 계층의 운전 및 작업 인력들은 기민성(Alertness), 심사숙고(Due thought), 충분한 지식(Full knowledge), 정확한 의사결정(Sound judgment), 그리고 높은 긍지와 신뢰를 가지고 자신들의 업무를 수행해야 한다. 이것은 개별적인 실행 단계인 운전 규범(OD)과 구분되며 조직의 안전문화와 관련이 있다.

(다) “운전 규범(OD)” 이라 함은 현장 운전원 또는 작업자가 공정 운전에 대한 기본적인 지식과 기술을 해당 지역의 모든 직무에서 사용하고 실행하여 OE를 달성하기

위한 기본 요건이다. 모든 사업장 인력이 자신의 업무를 언제나 바르게 지속적으로 수행하고 헌신함으로써 생산성 향상, 품질 향상, 폐기물 감소 및 비용 절감을 달성하는 것으로 OD는 조직에서 개인에 의한 COO의 개별적인 실행을 말한다.

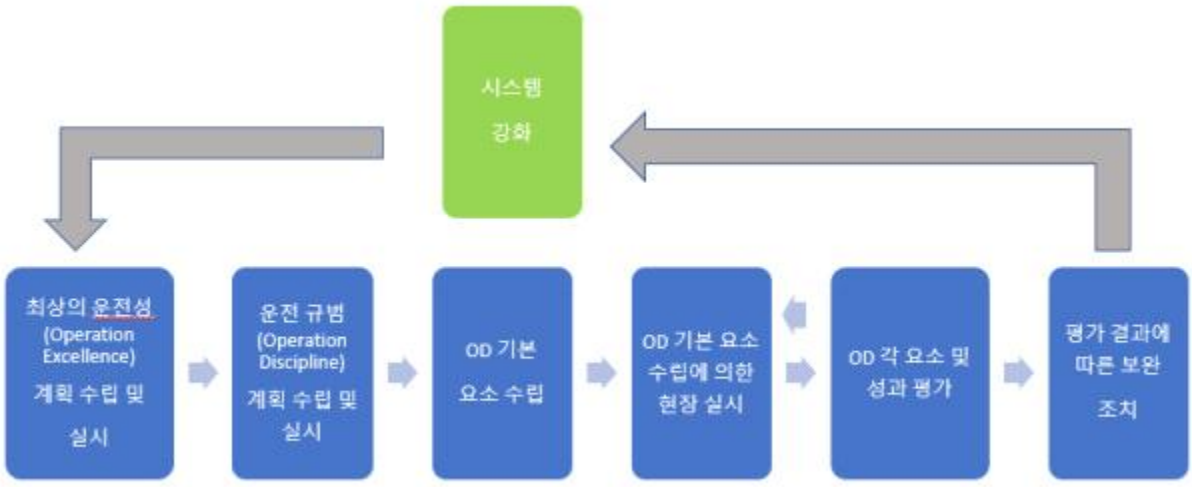
(2) 기타 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정의하는 바에 따른다.

4. 시스템 개요

4.1 일반사항

(1) OE를 구축하기 위해서는 OD가 필요하며, OD는 COO의 개별 실행으로 <그림 1>과 같이 OD 기본 요소를 각 사업장에서 수립하여 성과평가 및 조치를 통해 지속적으로 강화해야 한다.

(2) COO는 OD의 시스템적 상위 단계로 OD를 개발하기 위해서는 COO가 같이 적용되어야 한다.



<그림 1> 개선과 실행 사이클

4.2 리더쉽과 책임

(1) 조직의 임무(Mission)와 일관성 있는 가치(Value)를 확인해야 한다.

(2) 확인된 가치를 사업의 원칙(Principle)으로 해석하여 개발해야 한다.

(3) 개발된 원칙에 따라 사업장 정책(Policy)의 일관성을 구축해야 한다.

(4) 조직이 세계 최고 수준의 결과를 달성하기 위한 비전(Vision)을 수립하고 목표(Objective)를 설정해야 한다.

(5) 사업장 조직(Organization)에 구축된 목표, 지표(Metrics), 대상(Target)을 중심으로 효율적으로 의사소통(Communication)해야 한다.

(6) 이것에 기초하여 사업장의 표준(Standard)과 수행 방법(Practice)이 일관성을 가지도록 확정해야 한다.

(7) 우선 순위를 설정하고 계획 대비 프로세스를 모니터링해야 한다.

(8) OE 성과는 지속적으로 강화할 수 있도록 노력해야 한다.

(9) 개인적 참여를 통해 리더쉽의 책임(Committement)을 가시적으로 보여주어야 한다.

5. 운전의 실행과 운전 규범 적용

5.1 운전의 실행 요소

(1) 개요

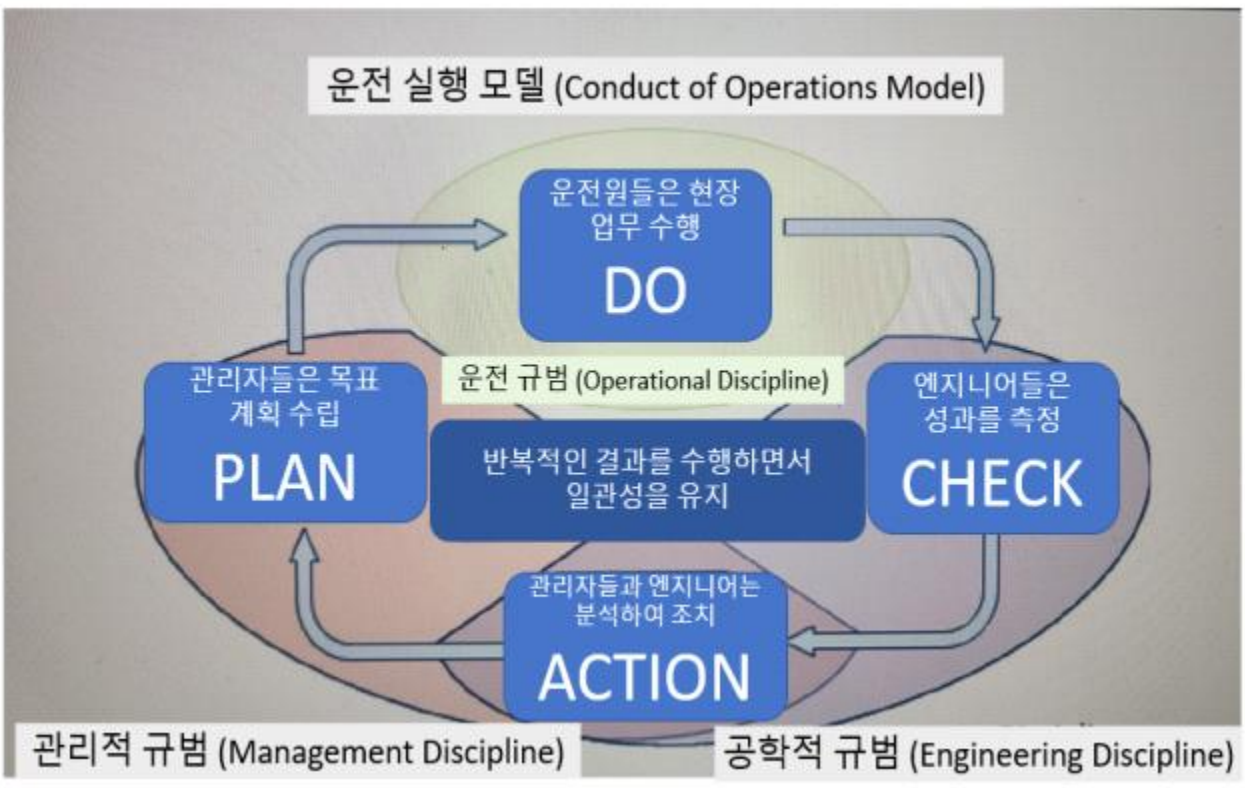
(가) COO는 안전운전절차, 교육훈련, 작업허가서, 변경관리와 같은 PSM(Process safety management) 요소가 아닌 PSM 효과를 높이는 시스템이다.

(나) COO는 조직적으로 수행하여 안전문화를 형성하는 것으로 관련 특성은 <표 1>과 같다.

<표 1> COO 분야별 특성

인적 측면	공정 측면	설비 측면
명확한 권위・책무 의사소통 로그와 기록 교육훈련, 기술적 유지, 개인 경쟁력 정책과 절차의 준수 안전과 생산적인 작업 환경 운전 지원 - 시각적 설비 이탈에 대한 용인 불허 업무 검증 감독/지원 역량있는 작업자들의 배치 제어 접근 권한 일상적 업무 직무에 대한 작업자 피로 및 적합성	공정 용량 안전운전 한계 운전 한계 조건	자산 소유권・장비의 제어 장비 모니터링 조건 확인 작은 변화의 관리 설비보존 작업 제어 안전 시스템의 성능 유지 의도적인 바이패스/손상제어

(다) COO 는 <그림 2>와 같이 운전, 공학, 관리 측면 규범으로 구성되어 PDCA 사이클로 운영된다. 단, 이번 지침에서는 공학이나 관리 측면 외 COO와 OD를 중점적으로 설명한 것으로 COO/OD로 칭한다.



<그림 2> 운전 실행 모델

(2) 운전 규범(Operational discipline, OD)

(가) 운전원 또는 작업자들이 매일 현장에서 공정을 운전하면서 담당 업무를 정확하고, 올바르게 수행할 수 있는 것으로 위험성(Risk)은 OD에 따라 다음과 같이 정의될 수 있다.

위험성 (Risk) = 빈도(Frequency) x 결과(Consequence) / OD

(나) OD 특성은 <표 2>와 같으며, 안전, 품질 및 효율적인 생산 활동에 영향을 미치는 개인과 각 조직의 원칙, 자세 및 가치를 말한다.

<표 2> OD 분야별 특성

조직	개인
리더쉽	지식(Knowledge)
팀빌딩(Team building)과 팀원 관계	헌신(Committement)
절차와 표준 준수	인지(Awareness)
정리정돈	세부 사항에 대한 관심/집중(Attention to detail)

(다) 인체상해 사고, 공정안전 사고 및 잠재적인 사고를 방지하기 위해 문서화된 프로그램을 사업장에 현실적이고 실질적인 결과로 전환하는 것이다.

(라) OD는 처벌이나 징계에 대한 개념은 포함하지 않고 체계적인 시스템이나 절차에 의한 규정이 아닌 개인의 자발적인 준수를 중점적으로 강조한다.

(3) 공학 규범(Engineering discipline, ED)

(가) 엔지니어들은 설비와 장비가 운전 한계가 정확히 결정된 정상 상태를 기준으로 설계하고, 정상 상태에서 이탈이 발생할 때 조치를 취한다.

(나) 엔지니어들은 데이터와 자료에서 나타난 지표를 통해 운전원 또는 작업자들의 수행 성과를 검사하여 운전 규범 수준을 예측할 수 있다.

(다) 엔지니어들은 COO에 따른 성과를 측정하고, 데이터를 분석 및 조치하여 ED를 수행한다.

(4) 관리 규범(Management discipline, MD)

(가) 관리자들은 구축된 절차와 수행 사항이 문서화되어 운전원들이 자신들에게 요구되는 업무를 인지하고 수행하는 환경을 제공하면서 ED에 따라 수행하게 한다.

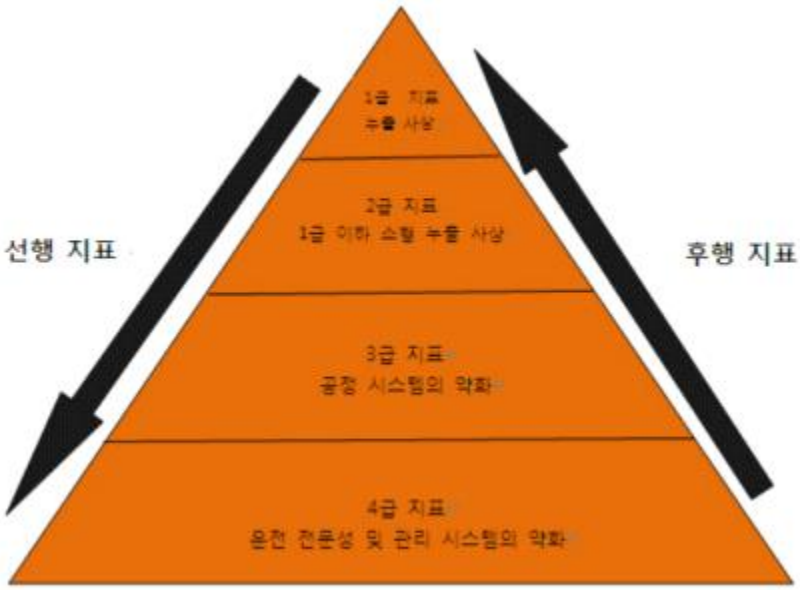
(나) 관리자는 지속적으로 개선하기 위해 OD와 ED를 적용하여 결과를 평가하고, 향후 계획을 개발해야 한다.

(다) COO 시스템에서 반복적이고 기대되는 결과를 얻을 수 있는 MD를 유지해야 한다.

(라) 리더쉽으로 공정안전 문화를 향상시키기 위해서는 목표로 하는 결과를 얻기 위해 직원들이 수행하는 행동들을 명확하게 결정해야 한다.

5.2 시스템 적용 및 개선 사이클

(1) COO/OD 는 KOSHA GUIDE C-C-35-2026「정유 및 석유화학 공정의 핵심성과지표 활용에 관한 기술지원규정」에서 제시한 <그림 3> 공정안전지표 피라미드에서 선행 지표인 4급 운전 전문성 및 관리 시스템의 약화를 제어하는 것이다.



<그림 3> 공정안전지표 피라미드

(2) COO/OD 강화로 인한 개선시 장점은 다음과 같다.

(가) 현장의 초기 문제들이 조기에 확인될 수 있다.

(나) 작업 활동들이 쉽게 관찰될 수 있다.

(다) 행동의 변화를 통해 바로 생각의 변화로 이어질 수 있다.

(라) 변화는 직원의 작업 지역과 결과에 영향을 주어 전반적인 사업장 개선이 가능하다.

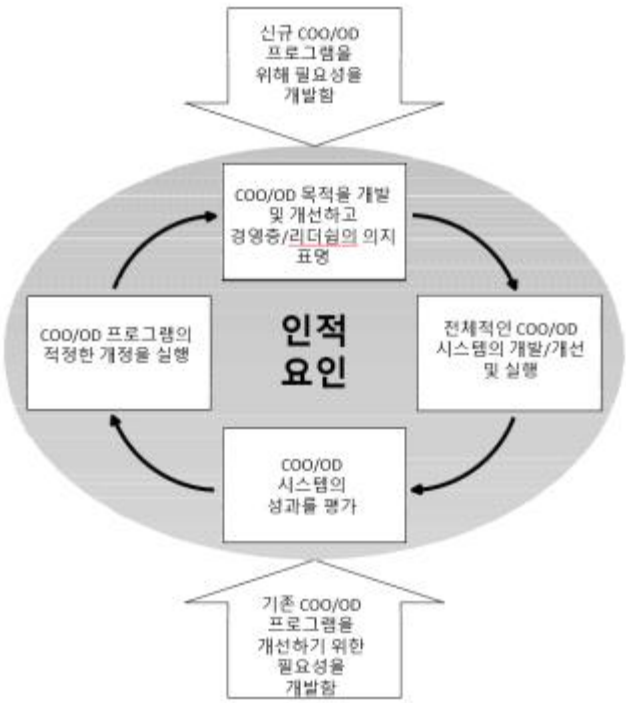
(3) COO/OD 강화로 인한 개선시 단점은 다음과 같다.

(가) 기존 전체 조직 문화가 효과적인 COO/OD 시스템의 실행을 방해할 수 있다.

(나) COO/OD에 연계된 PSM 시스템의 요소가 약한 경우에는 효과적이지 않을 수 있다.

(다) 공정안전 1급, 2급 사고는 COO/OD 개선의 속도에 비해 개선되는 영향이 늦을 수 있다.

(4) COO/OD 는 <그림 4>와 같이 인적 요인을 중심으로 개선 및 실행하는 사이클을 통해 지속적으로 향상되도록 운영되어야 한다.



<그림 4> COD/OD 개선 사이클

5.3 기본 원칙

(1) 신뢰성 있는 실천 방법을 유지하여야 한다.

(2) 운전 활동을 제어하여야 한다.

(3) 시스템과 설비・장비의 상태를 제어하여야 한다.

(4) 필요한 역량과 행동을 개발하여야 한다.

(5) 조직적 성과 모니터링을 해야 한다.

5.4 신뢰성 있는 실천 방법 유지 실행

(1) 운전과 설비보전 기술자들의 역할과 책임을 정의해야 한다.

(가) 운전 요소를 관리하기 위한 문서화된 정책을 개발해야 한다.

(나) 운전 요소 시스템에서 조직과 개인의 특정 역할과 책임을 포함해야 한다.

(다) 운전 요소를 관리하는 절차, 허가, 체크리스트와 같은 문서화된 표준을 개발해야 한다.

(라) 운전 요소 관련 모든 직원들과 협력사 직원들을 교육해야 한다.

(마) 운전 요소와 교육훈련, 절차, 작업허가, 가동전안전점검, 그리고 설비보존 프로그램과 연계된 절차를 개발 및 개정해야 한다.

(바) 독성물질 또는 고위험 화학물질을 취급하는 공정의 운전을 제어하기 위한 특별한 절차를 개발해야 한다.

(2) 성과 평가를 위한 규정과 절차를 제・개정하여 관리해야 한다.

(가) 운전 요소의 목표를 개발해야 한다.

(나) 운전 요소의 목표에 대한 발전에 대해서 의사소통해야 한다.

(3) 프로그램의 효과를 검증해야 한다.

(가) 운전 효과를 판단할 수 있는 성과 지표를 검토하여 제정해야 한다.

(나) 운전 인력이 운전 프로그램을 이해하는지 주기적으로 평가하고 만일 필요하면 반복 교육을 실시해야 한다.

(다) 사고 조사 결과를 검토하고, 운전 프로그램 결함과 관련이 있는 근본 원인에 따라 개정해야 한다.

5.5 운전 활동의 통제

(1) 문서화된 절차서를 준수해야 한다.

(가) 현장 인력에 대한 목표를 정의해야 한다.

(나) 중요성이 높은 운전과 설비보존 활동에 대한 체크리스트를 제정하여 사용해야 한다.

(다) 적절한 독립적으로 검증이 수행될 수 있도록 한다.

(2) 설비 보전과 비일상 작업에 대한 우수 사례(Best practice)를 준수한다.

(가) 작업 범위를 정의해야 한다.

(나) 안전작업 절차가 적용되는 사업장의 운영 시기를 특정화해야 한다.

(다) 일관성있게 수행되고 있음을 확인해야 한다.

(라) 자질이 검증된 인력을 고용해야 한다.

(마) 안전작업 절차, 허가서, 체크리스트와 같은 관련 지원 표준을 개발 및 강화해야 한다.

(바) 자사 직원과 협력사 직원들을 정기적으로 교육훈련해야 한다.

(사) 특정 위험 지역 접근은 제어해야 한다.

(아) 완료된 작업허가서를 주기적으로 검토해야 한다.

(3) 자질이 검증된 인력을 고용하고, 이에 따라 관련 교육훈련 및 검증을 실시한다.

(가) 실제 운전 조건에서 운전 중 교육훈련(On-the-job training)을 실시해야 한다.

(나) 운전원의 역할과 책임에 대해서 정의해야 한다.

(다) 교육훈련 프로그램 효과를 검증해야 한다.

(라) 교육훈련 관련 문서를 제어 및 검토해야 한다.

(마) 운전원의 업무 및 작업 분석을 실시하여 위험성을 도출해야 한다.

(바) 운전원 업무 후보자의 최소 요구사항 (또는 본질적 요소)을 결정해야 한다.

(사) 필요한 교육훈련 프로그램을 선정 및 도입해야 한다.

(아) 강의식 집체식 교육에 논리적 프로그램을 포함하여 수행해야 한다.

(자) 변경사항과 결과를 관리해야 한다.

(차) 현장에 맞는 교육훈련 자료를 개발 또는 개정해야 한다.

(카) 적정 교육 일정을 고려해야 한다.

(타) 현장과 관련된 주제를 포함한 교육훈련 자료를 작성해야 한다.

(파) 교육훈련이 상시 가능한지 확인해야 한다.

(하) 초기 작업시 직원들이 충분한 자격을 갖추도록 한다.

(거) 주기적으로 직원들을 테스트해야 한다.

(너) 주기적으로 업무에 필요한 모든 자격 요구사항을 검토해야 한다.

(4) 업무에 맞는 인력을 충분히 공급 및 유지해야 한다.

(가) 적정한 운전부서 직원들을 제공받아야 한다.

(나) 적정한 지원부서 직원들을 제공받아야 한다.

(다) 인력에 맞는 적정한 사업장과 작업공간을 제공받아야 한다.

(라) 작업에 맞는 적정한 장비를 제공받아야 한다. (예. 무전기, 컴퓨터, 운송기구 등)

(5) 작업자들 사이에 의사소통을 공식화해야 한다.

(가) 구두를 통한 의사소통 절차를 개발 및 사용해야 한다.

(나) 운전원들에게 적시에 지시할 수 있어야 한다.

(6) 교대근무 인력들 내 의사소통을 공식화해야 한다.

(가) 교대 근무 변경 관련 규정을 개발 및 적용해야 한다.

(7) 각 부서 사이의 의사소통을 공식화해야 한다.

(가) 부서 사이의 의사소통에 대한 규정을 개발 및 적용해야 한다.

(8) 운전 중 안전 운전 한계와 한계 조건을 준수해야 한다.

(가) 운전 중 안전 운전 한계와 한계 조건 유지를 요구해야 한다.

(나) 비정상 상태의 운전 절차를 구축해야 한다.

(다) 표준 절차에서 공식화된 이탈시 위험성을 인지하고 취약성이 있음을 확인해야 한다.

(라) 관련 인력은 비정상 운전시 넓은 위험 요인의 범위를 이해시키는 교육훈련과 경험을 가지고 있고, 위험 요인과 관련된 위험성을 관리하는 방법에 대한 지식을 가지고 있음을 확인해야 한다.

(9) 공정 또는 사업장의 위험 지역 접근과 상주 인력을 제한해야 한다.

(가) 중앙 제어실의 접근 제한을 할 수 있는 시스템을 구축해야 한다.

(나) 운전원들과 제한된 지역에 출입하는 비일상 작업 관련 직원들 사이에 구두를 통한 의사소통 방법과 운전원이 아닌 직원들에 의한 공정 지역 접근을 제어하는 시스템을 구축해야 한다.

(다) 특정 위험 요인이 존재하는 사업장의 접근을 제어해야 한다.

5.6 시스템과 설비・장비 상태 제어 항목 실행

(1) 설비・장비 소유권과 접근에 대한 제한을 공식화해야 한다.

(가) 현장 작업 활동을 제한할 수 있는 절차나 허가를 개발해야 한다.

(2) 설비・장비 상태를 모니터링할 수 있어야 한다.

(가) 운전원 운영 범위를 규정하여 검사 로그 절차를 개발해야 한다.

(나) 주기적으로 현장의 장비 조건을 체크해야 한다.

(다) 가능한 경우 운전원들이 연습할 수 있는 테스트 목록과 테스트 절차를 개발해야 한다.

(3) 사업장의 적정한 정리정돈・청결(Housekeeping)을 유지해야 한다.

(가) 정리정돈・청결에 대한 목표를 설정하고 관련 인력을 통해 실시해야 한다.

(4) 설비・장비의 라벨링을 상시 명확하게 유지해야 한다.

(가) 라벨링 표준, 색상 신호 장치과 관련된 운전원 지원 표준을 개발해야 한다.

(나) 모든 설비・장비에 일관성 있게 라벨링, 색상 신호를 적용해야 한다.

(다) 모든 안전상 중요한 장비에 특정 라벨링, 색상 신호를 적용해야 한다.

(5) 상시 사업장 내 조명을 적정하게 유지해야 한다.

(가) 운전 지역은 조명이 적절해야 하고, 조명이 고장나면 신속하게 고칠 수 있어야 한다.

(6) 계기와 장비의 상태를 적정하게 유지해야 한다.

(가) 계기와 장비들이 좋은 상태를 유지할 수 있도록 프로그램을 개발해야 한다.

5.7 필요 역량과 행동 개발 관련 실행

(1) 사업장 패트롤시 세밀한 관찰과 주의를 기울이도록 강조해야 한다.

(가) 운전원들은 공정과 장비・설비의 비정상 상태는 공지 및 보고되도록 격려해야 한다.

(2) 문제를 제기하고 학습하는 태도를 촉진해야 한다.

(가) 만일 전문가들이 업무를 계획하고 실행하면, 정상 운전과 비일상 작업의 안전관련 질문들을 환영하는 환경을 구축하고 촉진해야 한다.

(나) 공정을 이해하고 운전원들이 개선하는 환경을 구축하고 촉진해야 한다.

(3) 공정 내 위험 요인을 알 수 있도록 사업장 인력을 교육해야 한다.

(가) 알지 못하는 위험 요인들이 존재하는 이유와 인지하는 방법을 운전원들과 작업자들에게 교육해야 한다.

(나) 위험성평가에 관련된 작업자들은 교육을 실시해야 한다.

(4) 자가 평가와 동료 평가 방법을 사업장 인력에게 교육해야 한다.

(가) 만일 공정 조건이 그들의 평가에 만족하지 않는다면 운전원들은 안전 조치를 실시하고, 필요시 가동정지할 수 있도록 격려해야 한다.

(5) 업무 표준을 제・개정해야 한다.

(가) 신뢰성 있는 성과를 이루기 위해서는 운전원들과 작업자들의 일관성 있는 행동을 관리할 수 있는 목표를 정의해야 한다.

(나) 개방된 의사소통을 장려해야 한다.

(다) 친밀한 팀웍(Team work)을 형성할 수 있도록 격려해야 한다.

5.8 조직적 성과 모니터링 실행

(1) 운전 중 패트롤시 세심한 관찰과 주의를 기울이도록 강조해야 한다.

(2) 문제 제기와 학습하는 태도를 활성화해야 한다.

(가) 성과에 대한 운전원들과 작업자들의 신뢰성을 유지할 수 있도록 해야 한다.

(나) 좋은 성과를 수행하는 운전원들과 작업자들은 충분한 보상을 실시한다.

(3) 지속적인 개선을 위해 노력해야 한다.

(가) 개선 목표에 대한 지표와 발전 목표를 정의해야 한다.

(4) 사업장 인력들이 업무 적합성을 보유 및 유지해야 한다.

(가) 사업장 인력들이 물리적, 정신적으로 업무 수행에 적정한지 확인해야 한다.

(5) 현장 검사는 정기적 또는 비정기적으로 실시해야 한다.

(가) 교육과 함께 일관성을 검증하기 위해 현장의 작업 방법을 주기적으로 감사(Audit)해야 한다.

(나) 만일 우수 사례를 적용하고, 비정상 활동들이 작업허가로 제어되고 적정한 정리정돈이 유지된다면 시스템을 일상적으로 일정 범위의 운전 지역을 검사하는 시스템을 구축해야 한다.

(다) 정확성과 완결성을 유지 및 개선하기 위해, 감사 검토 결과를 기준으로 완료된 로그와 관련 보고서를 검토해야 한다.

(6) 현장의 비정상적인 상황은 바로 수정해야 한다.

(가) 요청을 받을 때마다 적정한 작업 방법과 운전절차의 이탈을 수정해야 한다.

6. 운전 규범 적용 및 실행

6.1 운전부서 역할

(1) 공정에 대한 핵심 기술과 지식을 보유해야 한다.

(2) 핵심 기술과 지식으로 공정 운전에 정확하게 적용해야 한다.

(3) 운전 역량에 영향을 주거나, 운전 능력을 향상시킬 수 있는 의지가 있어야 한다.

(4) OD를 실현하기 위한 주인 의식이 있어야 한다.

(5) OD는 자발적이며, 필수적으로 모든 운전 분야에 대해서 실시하며, 바로 시작해야 함을 인지해야 한다.

6.2 운전 규범의 조직적 특성

(1) 시각적이며, 실질적인 리더쉽을 현장과 사업장에 보여주어야 한다.

(2) OD를 수행할 수 있는 역량을 가진 충분한 인력들이 현장에 근무해야 한다.

(3) 운전절차를 따르고, 절차를 효과적, 효율적으로 관리해야 한다.

(가) 운전절차에는 위험성평가에 명시된 안전운전 제한사항을 포함하여 작동・유지방법 및 인적 오류를 방지하는 방법에 대한 지식과 사례를 기술해야 한다.

(나) 운전 및 운영절차는 최신으로 유지하고 사업장 시스템이 상위 절차에 따라 ISO 45001, 9001을 만족하도록 한다.

(다) 공정 가동 후 사고 조사에서 얻은 교훈을 포함하여 운영 절차에 대한 운영 및 유지관리 방법에 대해서 경험과 이해를 포함하여 지속적으로 개정해야 한다.

(라) 최신 운전 절차는 어디에서나 항상 쉽게 접근할 수 있으며, 그 절차서들이 항상 운전에 도움이 되어야 한다.

(마) 편법 또는 누락없이 100% 운전 절차를 수행하여야 하고, 편법이나 누락이 확인되면 그것을 중지하고 바로 문제를 해결할 수 있도록 한다.

(바) 숙련된 운전원은 운전 절차 활용 및 준수에 대한 예시를 설정하고 필요에 따라 습득한 지식을 신규 운전원에게 전달하고 운전 절차 최신 개정에 반영함으로써 역할과 책임을 다할 수 있도록 한다.

(사) 운전원들은 운전 절차 적용을 이해하며, 신규 운전원의 적절한 훈련 및 개발을 위해 운전 절차를 활용한다. 특히 신규 운전원이 대량 입사하는 시기에 중요하다.

(아) 부정확성을 확인하거나 개선 기회가 있으면 운전 절차를 변경 및 최신화하기 위한 개정 절차를 이해하여 활용해야 한다.

(자) 단순히 일련의 단계가 아닌 운전 절차의 논리를 이해하고 해당 안전조치가 운전 절차에 포함되도록 확인해야 한다.

(차) 운전 절차가 변경관리, 위험성평가 및 우수 사례(Best practice)와 일치하는지 확인해야 한다.

(카) 설비 유지보수는 일상적인 유지보수 작업을 수행하기 위해 적용 가능한 엔지니어링 표준을 활용해야 한다.

(타) 운전절차서는 주기적으로 검토하고 절차서 변경은 검토 후 승인받아야 한다.

(파) 현장에서 운전절차서를 따라서 운전하는지 현장 점검을 수행해야 한다.

(하) 운전절차서 교육은 주기적으로 시행해야 한다.

(4) 안전 운전, 설계, 작업 허가의 범위를 이해하고 알람 관리를 실행해야 한다.

(가) 공정의 안전 운전 한계, 환경 허용 한계 이내로 운전하기 위한 운전 매개 변수 및 설계 조건을 충족시키기 위한 제품 품질 조건을 알고 있고, 이러한 목표를 유지하는 운전 문화를 가지고 있어야 한다.

(나) 주요 위험성 및 운전 안전 한계를 배우고 이해하기 위해 이탈에 따른 결과를 위험성 평가 보고서 등에 포함하여 인지해야 한다.

(다) 주요 위험성은 교육훈련 자료, PSM 교육, 운전절차, 중요 알람 및 인터락 정보에서 다루고 있고, 공정의 중요 비상가동정지 조건을 알고 이해해야 한다.

(라) 안전운전 한계가 공정에 미치는 영향이 불명확한 경우에는 항상 공정 관리자나 담당 엔지니어와 상의해야 한다.

(마) 공정이 안전 범위를 벗어나서 알람이 발생하거나, 신뢰성이 낮아지면서 위험성이 높아질 때 운전원이 조치하여 안전 범위 내로 회복시킬 수 있다.

(바) 운전원은 알람 종류를 이해하고, 각 알람 중요성과 종류(중요, 참고, 설비보완, 바이패스 등)에 적절히 대응할 수 있다.

(사) 모든 교대 시작시 알람 발생 이력 및 강제 종료된 알람 개수를 검토하고 필요한 경우 설비보전 부서에 유지보수를 지원 요청한다.

(아) 비정상적인 상태나 빈번한 혼란을 발생하는 반복 알람은 관리자에게 보고하고, 적절한 승인없이 알람 설정치를 변경하지 않는다.

(자) 알람과 인터락의 대기, 억제 및 바이패스 되는 알람 개수를 최소화해야 한다.

(5) 효과적인 공정 운전과 교대조간 의사소통을 조성하고 문제해결 (Troubleshooting) 기술을 개발하여 발전시켜야 한다.

(가) 운전원은 매일 로그북을 작성하고 다음과 같은 항목을 기록해야 한다.

① 공정 생산량 변화 및 공급처 사용량의 큰 변화

② 트립(Trip), 조업 단축, 공정 가동정지, 관리 범위 이탈

③ 공급처, 고객사, 경영진과 연락사항

④ 다음 교대조에 영향을 미칠 수 있는 운전 조건 (특히, 시차를 두고 영향을 발생시킬 수 있는 운전 상태 등)

⑤ 문제해결 과정과 운전 중 특이사항

(나) 특히, 교대조 휴일 이후 교대근무 시작시 공정 상태에 대한 정보를 확인 중 근무하지 않은 시간에 대한 기록을 같이 검토한다.

(다) 지속적으로 업무 관련 문제 해결 능력을 개발하고 연습하며, 서로 배우도록 한다. 또한, 부서의 역량을 향상시키고, 복잡한 문제를 해결하기 위해 운전 및 유지보수 경험을 공유해야 한다.

(라) 지속적으로 공정 및 유지보수 전문가가 되기 위해 노력하고 운전상 문제를 해결하기 위한 하나의 부서로 일해야 한다.

(마) 공정 엔지니어와 같이 공정 효율을 모니터링하고 최적화해야 한다.

(바) 경험이 있는 운전원 또는 엔지니어의 감독하에 경험이 없는 운전원・설비보존 기술자가 비정상적인 조건에서 업무를 직접 진행하는 것을 허용할 수 있다. 그런 업무에서 가동시, 가동중지 그리고 신규 운전원에게 좋은 교육이 될 수 있는 설비 유지보수 작업 등이 해당될 수 있다.

(사) 문제해결시 다양한 해결 방안을 평가하고 제한 사항을 파악하며 사용 가능한 자원을 활용한다.

(6) 최신 P&ID를 사용하고 모든 운전원들은 P&ID를 읽고 이해할 수 있어야 한다.

(가) 공정 운전의 P&ID 읽기 기술을 훈련하고 정기적으로 검토하여 모든 운전원, 엔지니어들이 P&ID를 올바르게 읽고 이해하는 방법을 알 수 있도록 해야 한다.

(나) 관리본 P&ID에 변경 사항을 반영한 초안을 추가하기 전까지는 변경관리를 실행해서는 안된다.

(다) 알람, 트립, 인터락, 계기 제어라인 등이 P&ID에 모두 반영되어 최신 상태로 유지되도록 확인해야 한다.

(라) 최신 P&ID 관리본은 항상 조정실에서 접근 가능해야 하며, 인적 오류를 방지하기 위해 모든 작업허가, 변경관리 및 공정 문제 해결에 사용할 수 있도록 한다.

(마) 최신 P&ID로 항상 유지되도록 매년 개정을 하고, 캐드로 완전히 개정하기 전까지 변경관리시에는 수기본(Handwriting)도 인정하여 관리본으로 유지할 수 있어야 한다.

(바) 공정 문제 해결, 잠금 • 표지(Lock out tag out, LOTO), 또는 공정 운전 중 P&ID 오류가 발견되면 관리자에게 보고 후 변경관리를 통해 상시 수정할 수 있도록 규정해야 한다.

(사) P&ID와 동일하게 현장의 태그와 라벨링을 유지하는데 상시 공정 자원(인력)을 우선하여 사용할 수 있도록 한다.

(7) 변경관리/인터락 바이패스 표준 절차서를 제정하고 준수해야 한다.

(가) 변경관리와 인터락 바이패스 절차서는 반드시 사업장에서 제정/보유하고 있으며, 적용 방법, 적용 시기를 포함하여 모든 직원들에게 교육을 해야 한다.

(나) KOSHA GUIDE C-C-53-2026「변경요소 관리에 관한 기술지원규정」에 따라 임시 변경관리도 절차에 포함하여 문서화해야 한다.

(다) 변경관리에는 명확하고 충분한 관련 문서가 첨부 및 검토되어 적합하게 승인을 받을 수 있도록 한다.

(라) 변경관리 검토 중에 만족하지 못하는 부분은 검토 부서가 협의하여 적정 문서가 포함되어 검토가 될 수 있도록 한다. 만일 관련 자료가 없으면 해당 변경관리는 승인할 수 없다.

(마) 변경관리가 실행되면 영향을 받는 모든 관련 문서는 동일하게 개정해야 한다. (예. 운전절차서, P&ID, 가동전안전점검 보고서, 교육훈련 내용, 설비 명세서)

(바) 변경관리로 인해 영향을 받는 모든 직원들은 변경이 실행되기 전에 교육을 받도록 한다.

(사) 정기보수와 관련된 사항은 정기보수 일정에 맞춰 변경관리를 실행하고 종료해야 한다.

(아) 임시 변경관리는 비상사태 또는 긴급 사항에서만 사용하며, 일상적으로 편의를 위해서 수행하지 않도록 한다.

(자) 인터락 바이패스 절차는 모든 운전원들이 이해하고 준수할 수 있어야 한다.

(8) 공정 기술, 위험성평가 및 위험성 제어 방법을 인지해야 한다.

(가) 다음과 같은 공정 기술에 대해서는 현장 운전원들은 반드시 인지하고 있어야 한다.

① 공정에서 제조, 취급, 저장하는 과정과 원리를 이해해야 한다.

② 공정 설비 및 장비가 어떤 역할을 하는지 인지해야 한다.

③ 공정의 요구되는 유체 흐름, 압력, 온도 및 순도 등을 인지해야 한다.

④ 주요 설비 및 장비를 운전하기 위해서 어떤 절차서를 적용하는지 인지해야 한다.

⑤ 특정 제품 생산을 위한 공정 모드(Mode) 변경시 운전 조건의 변경 방법을 인지해야 한다.

⑥ 공정 제어계측 시스템의 공정 제어와 조작 방법을 인지해야 한다.

⑦ 공정 제어계측 시스템이 공정을 모니터링하고, 공정 흐름 및 경향성 데이터를 파악하여 공정이 '비정상 상태'에 있을 때를 알 수 있는 경험과 지식을 가지고 있어야 한다.

⑧ 공정 기술을 이해하지 못하면 공정 관리자나 엔지니어와 상시 문의 및 협의하여 학습해야 한다.

(나) 공정의 위험성은 다음과 같은 사항을 파악해야 한다.

① 개별 공정의 위험성(Risk), 위험 요인(Hazard), 운전 및 유지 보수 중 가능한 위험 요인을 모니터링하는 방법을 이해해야 한다.

② 공정 운전 및 유지 관리 중 위험성 발생시 조치 사항을 인지하고, 허용 가능 위험성이 존재시 운전원이 언제든지 또한 반드시 가동 정지할 수 있도록 인지하고 조치를 취할 수 있어야 한다.

③ 공정 내 제조, 취급, 저장되는 물질의 위험성을 파악하고, 각 물질의 물질안전정보(MSDS)에 접근하는 방법을 알아야 한다.

④ 물질의 안전한 취급과 운전 및 유지보수 활동시 개인보호구 착용 절차를 이해하고 적용할 수 있도록 한다.

(9) 우수 사례(Best practice)를 공유하고 실행하며, 모든 사고 발생시 사고조사를 실시하여 상시 사업장의 취약점을 인지해야 한다.

(가) 사고 보고는 공개적인 의사소통을 하고, KOSHA GUIDE C-C-35-2026「정유 및 석유화학 공정의 핵심성과지표 활용에 관한 기술지원규정」에서 정의된 사고 등급 1급부터 4급까지 모두 보고될 수 있도록 인지시킨다.

(나) 사고 또는 앗차사고의 원인을 파악하기 위해 조사하여 유사한 사고가 반복되는 것을 방지해야 한다.

(다) 사고조사시 필요에 따라 생산기술, 설비 유지보존 부서와 같이 수행하고, 근본원인 파악을 위해 KOSHA GUIDE C-C-71-2026「사고의 근본원인 분석(Root Cause Analysis) 기법에 관한 기술지원규정」에 따라 수행하여 사고원인을 완전히 파악할 수 있도록 해야 한다.

(라) 안전회의에서 사고 및 앗차사고 조사 결과와 예방조치에 대해 논의하고, 사고 조사 결과가 제대로 설명되지 않거나, 이해가 되지 않는 부분은 명확히 해야 한다.

(마) 사고 및 앗차사고에서 얻은 교훈을 검토하고 훈련하여 유사한 상황을 방지하는 방법에 대해서 상시 현장에서 피드백을 얻는다.

(바) 중대재해 또는 중대산업사고인 경우에는 사고 조치를 적시에 이행하고, 가능한 경우

지역 사회 및 관련 기관에 교훈을 공유해야 한다.

(사) 우수 사례는 사업장 안전관리 수준을 향상시키고 인적 오류의 발생 가능성을 줄일 수 있도록 상시 사업장에서 우수 사례를 적용할 수 있도록 한다.

(10) 공정의 설비유지보존 프로그램은 다음과 같이 준수해야 한다.

(가) 설비유지보전 프로그램에 대한 주인의식을 가지고, 높은 수준으로 유지하여 전체 사업장을 안전하고 신뢰할 수 있는 것이 중요하다는 것을 인지해야 한다.

(나) 설비유지보존 프로그램이 공정과 일치하게 운전 한계를 정확하게 반영하고 상시 업데이트를 유지하기 위해 모든 변경관리에 설비유지보전 프로그램이 포함되도록 한다.

(다) 설비유지보전 프로그램이 공정안전 관련 규정과 일치하는지 확인하고, 실제 수행하는지 검토해야 한다.

(라) 현장 설비유지보존 활동의 영향(예. 잠금•표지 밸브 목록, 분석기 보정)을 포함하여 필요한 설비유지보존 프로그램에 따른 계획적인 작업을 수행할 수 있도록 관련 유지보수 인력들에게 충분히 교육을 실시해야 한다.

(마) 설비유지보전 프로그램, 계획 결과에 대해 보고하고 문서화하며, 조치 사항을 수행해야 한다. 비정상적인 상태가 계속해서 조치가 되지 않도록 지속적으로 관리해야 한다.

(바) 설비유지보전 프로그램 기한 연장은 불가피한 경우에만 경영층 승인하에 실시하여야 한다.

(사) 운전원•설비유지보존 부서는 누출, 부식, 공정 취약점을 찾아 확인하고 그 결과를 관리자에게 보고할 수 있도록 한다.

(아) 예정된 설비보존 주기 사이에는 설비나 장비의 변경관리는 적정하게 이루어져야 한다.

(자) 설비유지보전 프로그램과 운전 및 설비 부서에서 각각의 책임과 의무에 대해서 균형을 잡을 수 있도록 한다.

(11) 생명에 바로 영향을 줄 수 있는 작업의 위험성을 식별하고, 사고 예방에 모든 자원을

투입해야 한다.

(가) 생명에 중대한 위험성을 가진 작업을 이해하고, 정확한 절차에 따라 문서화되어야 한다.

(나) 사업장 비상대응 조치 계획과 다양한 비상 상황에 대한 역할과 책임을 인지해야 한다.

(다) 모든 직원들은 비상대응 훈련에 적극적으로 참여하고, 강평을 실시하고, 모든 부서원들과 강평을 통해 절차를 개선해야 한다.

(라) 생명에 중대한 위험성을 가진 작업과 안전조치는 다음과 같다.

① 필요 안전조치

작업허가서, 작업위험성평가, 개인보호구 착용, 공정 지역 구획 차단에 의한 접근 제한, 비상대응훈련 및 시행

② 중대 위험성 작업 종류

물질・에너지 차단 (잠금•표지, 전기안전), 고소작업, 밀폐공간 출입허가, 중장비 작업 (크레인 등), 굴착작업, 안전 운전(Safe driving), 중요 인터락 바이패스

(12) OD에 대한 적극적인 참여와 주인의식, 책임감, 리더쉽을 표명해야 한다.

(가) 운전원은 공정에 대한 자부심과 주인의식을 가지고 있어야 한다.

(나) 운전원은 OD를 기본으로 가장 중요한 개인 업무로 인식하고, 부서의 성과와 직접적인 연관이 있음을 인지해야 한다.

(다) 모든 인력들은 OD의 역할이 있고, 각 개인이 할 수 있는 부분, 반드시 개선해야 할 부분 등을 담당해야 한다.

(라) 개인의 OD에 대한 생각과 적용 요소는 각 개인이 속한 부서와 동일해야 한다.

(13) 상시 모든 사업장이 정돈되고 일관성있게 운전 및 설비 유지 보수가 될 수 있도록 사업장을 정리해야 한다.

(가) 사업장 정리정돈 규정을 제정하고 명확히 의사소통해야 한다.
(나) 모든 지역을 주기적으로 평가해야 한다.

(다) 모든 설비를 최초 상태로 항상 유지하도록 노력해야 한다.

(14) 안전보건에 대한 공동 가치를 공유해야 한다.

(가) 관리자는 안전보건이 핵심 가치임을 보여준다.

(나) 모든 임직원들은 모든 사고는 예방할 수 있다고 믿게 한다.

(다) 모든 임직원들은 안전보건 활동에 참여해야 한다.

(라) 모든 임직원들은 모든 작업을 안전하게 수행하고 동료가 안전하게 작업을 수행하도록 도와주어야 한다.

6.3 평가 및 보완 조치

(1) 평가 대상

(가) 운전부서 (주목적)

(나) 신규 또는 전입 인력 자가 학습

(2) 운전부서 평가 목적 및 방법

(가) 각 OD 항목의 차이를 확인하고, 개선하기 위한 것으로 사업장 부서의 OD 역할이 올바르게 이해되고 인지가 되고 있어야 한다.

(나) 사업장 관리자 또는 공장장이 일반적으로 진행하며, 평가 대상 부서는 운전, 설비보존, 사업장 생산기술 및 관리부서를 포괄해야 한다.

(다) OD 평가에 대한 등급은 없으며, 평가 참여를 통해 사업장 부서의 생각과 의견을 공유 및 개선하는 것이다.

(라) 각 사업장 부서는 안전보건 프로그램이나 성과와 관련된 부서 인력들의 OD 수준을 자체 평가하는 것으로 부서 내 다양한 직무의 인력들이 같이 참석하는 평가를 실시

해야 한다.

(마) 평가자는 평가 항목을 결정시 다음과 같은 사항을 고려할 수 있다.

① 부서 인력들의 경험 수준

② 사업장 공급 계약 및 고객사 상태

③ 신규 가동운전 여부

④ 사고 이력, 공정 안전 성과

⑤ 운전과 설비보존 업무 배치 현황

(바) OD 평가 및 결과 공유시 다음과 같이 수행한다.

① 평가 전에 부서에서 OD 항목을 전체적으로 검토한다.

② 각 평가 결과 공유시 집단 분석을 통하여 참가 인력들이 OD 항목에 대해서 충분히 인지해야 한다.

③ 모든 참가 인력들의 적극적인 참여를 유도하고, 모든 분야의 잠재적인 향상을 이끌어 내도록 활발한 토론 문화를 만든다.

④ 평가 결과 및 개선 방향은 전체 참여 인력의 동의가 필요하다.

⑤ 평가 항목 결과에 대한 점수는 절대적이지 않으므로, 불필요한 논쟁 등은 하지 않는다.

⑥ 자체 평가 결과는 사업장에서 자체적으로 개선하기 위한 것으로 사업장 인력 평가용으로 사용되지 않으므로 상호 비난이나 개인 평가등은 수행하지 않는다.

⑦ 평가 및 결과에 따른 개선 조치는 시간 및 참여 인력의 집중력이 필요하다. 따라서 추가적인 회의가 필요할 수 있다.

⑧ 사전 미팅이나 프로그램 방향성을 위해 토의를 할 수 있으나, 최종 결과에는 참석 인원들의 의견이 중요함을 인식해야 한다.

⑨ 참여 인력은 구성원들이 알고있는 진정한 조직 내의 취약점을 정직하고, 개방된 마음으로 자발적으로 토론해야 한다.

⑩ 결과에 따른 개선 사항은 핵심적인 중요 권고사항(Key opportunity)을 개발하고, 구체적인 조치 목록을 만들어 단편적으로 개선이 되는 것을 지양해야 한다.

⑪ 개선 사항은 우선 순위를 결정하여 순차적으로 개선하도록 한다.

(사) OD 항목 중 2 ~ 3 개를 선택하여 사업장 인력들에게 다음과 같이 질문을 하며, 질문 전에 사전에 질문 내용을 대상 인력들에게 전달하여 생각할 수 있도록 한다.

① 해당 OD 항목의 의미와 가치는 무엇인가?

② OD 항목이 사업장에서 충분히 나타나지 않는 차이나 문제점은 무엇이라고 생각하는가?

③ 개선을 위해 사업장 인력이 할 수 있는 조치는 무엇인가?

(아) 평가시 OD에 대한 사업장 자체 우수 사례를 만들어 평가 후 개인의 답안과 같이 공유할 수 있다.

(자) 차이(Gap) 분석과 개선 사례 공유는 평가 후 실시되고, 이를 통해 사업장의 필요 조치 계획을 수립해야 한다. 이때 목표 완료 일자 및 조치 항목 책임자를 결정하며, 일반적으로 부서 관리자 또는 사업장 담당자가 선정되도록 한다.

(차) 사업장 필요 조치 계획은 사업장 인력에 의해 도출되고, OD 개선을 위해 도입하고, 전체 사업장을 관리하는 OD 담당자는 OD 개선 사례를 통합하여 전체 사업장 OD 개선사례로 정리한다.

(3) 사업장 신규 또는 전입 인력 자가 학습

(가) 사업장 신규 인력 또는 전입 인력을 대상으로 평가 항목은 없으며, OD 항목을 전체적으로 이해하고 있는지 자가 학습 후 수준을 평가하는 것이다.

(나) 사업장 선임 운전원이나 운전부서 관리자가 신입 또는 전입 직원을 지도(Coaching)하거나 지원하기 위해 수준 향상을 목적으로 간단한 퀴즈나 질문을 만들어 수행할 수 있다.

기술지원규정 개정 이력

□ 개정일 : 2026. 1. 30.

○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 전문기술실

○ 개정사유 : 확인(체계정비)

○ 주요 개정내용

- 국문 명칭(기술지침→기술지원규정) 개정

KOSHA GUIDE
기술지원규정

·규정번호 : C-C-77-2026
·심　　의 : 산업안전보건표준제정위원회
·공 표 일 : 2026. 1. 30.