

산업안전보건교육

작업환경 관리방법과
작업환경평가

학습자용 학습자료

과목별핵심학습자료



훈련과목	작업환경 관리방법과 작업환경평가
학습자료	<p>작업환경 및 노출관리의 3대 원칙</p>
	<p>작업환경 및 노출관리의 3대 원칙</p> <ul style="list-style-type: none"> • 유해인자가 발생원에서 발생되지 않도록 하기 위한 오염원(발생원) 관리로 제거, 대책, 격리, 국소배기 등을 실시하며 • 유해인자가 근로자에게 미치지 않도록 하기 위한 실내공기 관리로 거리증가, 전체환기 등을 실시하고 • 유해인자가 근로자에게 흡수되지 않도록 차단하기 위한 노출근로자관리로 교육, 훈련, 보호구 착용 등의 관리를 실시해야 합니다.

훈련과목	작업환경 관리방법과 작업환경평가
학습자료	제거 또는 대체
	<p>제거 또는 대체(대체)</p> <p>제거 또는 대체는 가장 효과적이며 가장 우수한 관리대책이지만 공정 기술과 제조 공정의 관리자들에게 민감한 문제이며, 제거 및 대체를 언급하기 전에 공정을 철저히 조사해야 하고, 대체의 구분으로 물질대체, 공정대체, 시설 또는 설비대체 등이 있으며</p> <ul style="list-style-type: none"> • 물질대체 - 건강에 유해한 물질을 유해성이 작은 물질로 대체하여 유해성이 큰 물질의 사용을 금지하는 것을 말하며 • 공정대체 - 생산공정이나 작업방법을 일부 변경하거나 작업순서를 교체하여 유해물질을 사용하지 않거나, 유해물의 발산을 중지 또는 감소시킬 수 있도록 하는 것을 말하고 • 시설 또는 설비대체 - 사용하고 있는 시설이나 기구를 바꾸어서 작업환경관리의 효과를 얻는 방법으로 이에 대한 지식이 필요합니다.

훈련과목	작업환경 관리방법과 작업환경평가
학습자료	국소배기
	<p>국소배기</p> <p>작업장에서 비산 또는 확산되는 유해물질을 주위 공기 중에 혼합, 비산되기 전에 국소적으로 포착하여 외부로 배출하는 것을 말하며, 유해성이 강하고 해당 오염원이 여러 곳에 분산되어 있지 않은 경우에 유용하며, 오염원 관리에 국소배기를 많이 사용하고 있고, 기존 설비 및 공정에서 제거 또는 대체, 격리방법을 적용하는 것이 불가능한 경우에 사용할 수 있으며, 공정을 그대로 유지하면서 효율적으로 관리할 수 있다는 장점이 있고 국소배기시설에서 발생할 수 있는 문제점은 잘못된 설계, 부족한 배기, 부족한 급기 등을 들 수 있고, 효과적인 환기를 하기 위해서는 배기량과 급기량을 같게 해야 하며, 국소배기시설의 개구부에 난기류가 형성되어서는 안 됩니다.</p>

훈련과목	작업환경 관리방법과 작업환경평가
학습자료	예비조사
	<p>예비조사</p> <ul style="list-style-type: none"> • 예비조사는 작업환경을 평가하기 위해 앞서 작업장, 작업공정, 작업내용, 발생하는 유해인자와 허용기준, 잠재된 노출 가능성과 관련된 기본적인 특성을 조사하는 것을 말하는 것으로 즉각적인 효율성, 정확성을 기할 수 있도록 조사를 실시해야 합니다. • 예비조사는 동일 노출 그룹의 설정과 올바른 시료 채취 전략을 수립하고, 측정목적과 측정대상, 측정장소의 실태에 따라 측정계획을 세워야 하므로 실태파악을 위해 필요합니다. • 조사항목은 작업장과 공정 특성의 경우 공정도면과 공정보고서를 활용하고, 작업특성의 경우 작업분류, 업무별 근로자 수, 작업내용 설명, 업무 분석 등을 파악하며, 유해인자 특성의 경우사용량과 사용시기, 물질별 유해성 자료 등을 조사합니다.

훈련과목	작업환경 관리방법과 작업환경평가
학습자료	작업환경측정 대상 작업장과 제외 작업장
	<p>작업환경측정 대상 작업장과 제외 작업장</p> <ul style="list-style-type: none"> • 작업환경측정 대상 작업장 <ul style="list-style-type: none"> - 작업환경측정 대상 유해인자에 노출되는 근로자가 있는 작업장 • 작업환경측정 제외 작업장 <ul style="list-style-type: none"> - 임시 작업 및 단시간 작업을 하는 작업장 - 유해물질의 허용소비량을 초과하지 않는 작업장 - 분진작업의 적용 제외 작업장 - 유해인자의 노출 수준이 노출기준에 비하여 현저히 낮은 작업장 등

훈련과목	작업환경 관리방법과 작업환경평가
학습자료	작업환경측정을 위한 시료채취의 목적
	<p>작업환경측정을 위한 시료채취의 목적</p> <ul style="list-style-type: none"> • 유해물질에 대한 근로자의 허용기준 초과 여부를 결정하며 • 노출원을 파악하고 평가 및 대책을 수립하며 • 과다 노출 가능성을 최소화하고 • 과거 노출 농도의 타당성을 조사하며 • 역학 조사 시 노출 수준을 파악하는 데 있습니다.

훈련과목	작업환경 관리방법과 작업환경평가
학습자료	작업환경측정 방법
	<p>작업환경측정 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> • 개인 시료포집은 <ul style="list-style-type: none"> - 단위작업장소에서 최고 노출 근로자 2인 이상 동시에 측정하며 - 근로자가 1인일 경우 1인만 측정하고 - 동일 작업 근로자가 수 10인을 초과하는 경우 매 5인당 1인(1개 지점) 이상 추가로 측정하며 - 동일 작업 근로자 수가 100인을 초과하는 경우 최대 시료채취 근로자 수를 20인으로 조정할 수 있습니다. • 지역 시료포집은 <ul style="list-style-type: none"> - 단위작업장소에서 2개 이상 동시에 측정하고 - 단위작업장소의 넓이가 50㎡ 이상인 경우 30㎡마다 1개 이상 추가하여 측정합니다. • 입자상 물질은 <ul style="list-style-type: none"> - 흡수, 흡착, 냉매를 이용하여 포집 후 분석하는 방법 - 직접 용기나 봉지에 기체를 담아 농도를 측정하는 직독식 방법 - 장시간 포집, 단시간 포집을 통해 포집된 물질을 가스 크로마토그래프나 분광광도계 등을 이용하여 정확한 양을 측정하는 방법 등을 사용할 수 있습니다. • 가스 및 증기상 물질은 <ul style="list-style-type: none"> - 호흡성, 흥광성, 흡입성으로 구분하고 각각의 경우에 맞도록 포집 기구를 선정하여 포집하고 분석합니다.

훈련과목	작업환경 관리방법과 작업환경평가		
학습자료	기계·기구, 그 밖의 설비에 의한 위험		
	기계·기구, 그 밖의 설비에 의한 위험		
	위험의 종류	사고의 유형	위험이 많은 기계류의 예
	접촉적 위험	협착, 말림	원동기, 동력원동기계, 공작기계, 엘리베이터
		베임, 찰상	공작기계, 식품기계, 동력공구 등
		충돌	건설기계, 크레인, 하역운반기계 등
	물리적 위험	낙하, 비래	금속공작기계, 건설기계, 크레인 등
		추락, 전락	하역운반기계 등
	구조적 위험	파열	보일러, 압력용기, 배관 등
		파단	고속회전기계 등
절단		와이어로프 등	

훈련과목	작업환경 관리방법과 작업환경평가																		
학습자료	폭발성, 발화성 및 인화성 물질 등에 의한 위험																		
	폭발성, 발화성 및 인화성 물질 등에 의한 위험																		
	<table><tr><th>종류</th><th>물질의 예</th><th>성질</th></tr><tr><td>폭발성</td><td>초산에스테르류, 니트로화합물, 유기과산화물 등</td><td>가연성이면서 산소공급성이 있고, 가열, 충격, 마찰 등에 의해 다량의 열과 가스를 발생시켜 강한 폭발을 일으킨다.</td></tr><tr><td>발화성</td><td>알칼리금속, 인, 인화합물, 셀룰로이드, 카바이드 등</td><td>통상의 상태에서도 발화하기 쉽고, 물과 접촉하여 가연물가스를 발생시켜 발열·발화를 일으킨다. 공기와 접촉하여 발화하는 경우도 있다.</td></tr><tr><td>인화성</td><td>가솔린, 메탄올 등</td><td>불꽃을 일으키기 쉬운 가연성으로서, 그 표면에서 증발한 가연성의 증기와 공기의 혼합기체에 점화원이 작용하면 폭발을 일으킨다.</td></tr><tr><td>산화성</td><td>염소산염류, 과염소산염류, 무기과산화물 등</td><td>발화·폭발의 위험은 없지만, 가연성의 물질, 환원성물질과 접촉한 때에는 충격, 점화원 등에 의해 발화·폭발을 일으킨다.</td></tr><tr><td>가연성</td><td>수소, 아세틸렌, 메탄, 가연성분진(알루미늄, 유황, 석탄, 소맥분 등) 등</td><td>공기 중 또는 산소 중에서 어떤 일정 범위의 농도에 있을 때 점화원에 의해 발화·폭발을 일으킨다.</td></tr></table>	종류	물질의 예	성질	폭발성	초산에스테르류, 니트로화합물, 유기과산화물 등	가연성이면서 산소공급성이 있고, 가열, 충격, 마찰 등에 의해 다량의 열과 가스를 발생시켜 강한 폭발을 일으킨다.	발화성	알칼리금속, 인, 인화합물, 셀룰로이드, 카바이드 등	통상의 상태에서도 발화하기 쉽고, 물과 접촉하여 가연물가스를 발생시켜 발열·발화를 일으킨다. 공기와 접촉하여 발화하는 경우도 있다.	인화성	가솔린, 메탄올 등	불꽃을 일으키기 쉬운 가연성으로서, 그 표면에서 증발한 가연성의 증기와 공기의 혼합기체에 점화원이 작용하면 폭발을 일으킨다.	산화성	염소산염류, 과염소산염류, 무기과산화물 등	발화·폭발의 위험은 없지만, 가연성의 물질, 환원성물질과 접촉한 때에는 충격, 점화원 등에 의해 발화·폭발을 일으킨다.	가연성	수소, 아세틸렌, 메탄, 가연성분진(알루미늄, 유황, 석탄, 소맥분 등) 등	공기 중 또는 산소 중에서 어떤 일정 범위의 농도에 있을 때 점화원에 의해 발화·폭발을 일으킨다.
	종류	물질의 예	성질																
	폭발성	초산에스테르류, 니트로화합물, 유기과산화물 등	가연성이면서 산소공급성이 있고, 가열, 충격, 마찰 등에 의해 다량의 열과 가스를 발생시켜 강한 폭발을 일으킨다.																
	발화성	알칼리금속, 인, 인화합물, 셀룰로이드, 카바이드 등	통상의 상태에서도 발화하기 쉽고, 물과 접촉하여 가연물가스를 발생시켜 발열·발화를 일으킨다. 공기와 접촉하여 발화하는 경우도 있다.																
	인화성	가솔린, 메탄올 등	불꽃을 일으키기 쉬운 가연성으로서, 그 표면에서 증발한 가연성의 증기와 공기의 혼합기체에 점화원이 작용하면 폭발을 일으킨다.																
	산화성	염소산염류, 과염소산염류, 무기과산화물 등	발화·폭발의 위험은 없지만, 가연성의 물질, 환원성물질과 접촉한 때에는 충격, 점화원 등에 의해 발화·폭발을 일으킨다.																
	가연성	수소, 아세틸렌, 메탄, 가연성분진(알루미늄, 유황, 석탄, 소맥분 등) 등	공기 중 또는 산소 중에서 어떤 일정 범위의 농도에 있을 때 점화원에 의해 발화·폭발을 일으킨다.																