

인간공학적 설계의 이해 (작업공간 배치 원리)

- ✓ 인간공학이란?
- ✓ 작업공간 배치 원리
- ✓ 양립성의 이해

2026년 8월

정기교안



01.

인간공학이란?

1.1 개요

인간공학적 설계란 작업환경을 사람의 신체적·인지적 특성에 맞게 구성하는 것을 말합니다. 사람은 신체적 한계뿐만 아니라 주의력, 판단, 습관, 피로 등 다양한 특성을 가지고 작업을 수행합니다. 따라서 안전한 작업환경을 만들기 위해서는 작업자의 신체 조건과 행동 특성이 함께 고려되어야 합니다.

작업환경이 인간의 특성을 충분히 고려하지 못하면 작업자는 무리한 자세나 동작을 반복하게 되고, 상황을 잘못 인식하거나 부적절하게 조작할 가능성이 높아집니다. 이러한 조건은 단순한 불편이나 작업 효율 저하에 그치지 않고, 작업 중 예상치 못한 사고를 유발할 수 있습니다.

이 때문에 인간공학적 설계는 안전한 작업환경을 만들기 위해 반드시 고려해야 할 중요한 요소입니다. 인간공학은 작업자를 편하게 하기 위한 보조적 개념이 아니라, 작업 과정에서 발생할 수 있는 위험요인을 줄이고 산업재해를 예방하기 위한 기본적인 안전관리 원칙입니다.

1.2 인간공학적 설계의 주요 고려요소

 신체적 특성	작업자는 각자 키, 팔이 닿는 범위, 시야, 근력 등이 다릅니다. 따라서 작업대 높이, 작업 위치, 자재와 도구의 배치는 작업자가 무리하지 않고 자연스러운 자세로 작업할 수 있도록 정해져야 합니다.
 작업자세	작업 중 허리를 굽히거나, 팔을 과도하게 뻗거나, 같은 동작을 반복하는 경우 신체 부담이 커질 수 있습니다. 작업 자세와 동작은 가능한 한 편안하고 안정적인 범위 안에서 이루어지도록 설계되어야 합니다.
 인지적 특성	작업자는 정보를 보고 이해한 뒤 판단하고 조작합니다. 표시나 경고가 복잡하거나 조작 방법이 직관적이지 않으면 착각이나 오조작이 발생할 수 있으므로, 쉽게 알아보고 올바르게 판단하여 조작할 수 있도록 구성되어야 합니다.
 작업공간	작업공간은 작업자가 움직이고 설비, 도구, 자재를 사용하는 범위를 의미합니다. 설비와 도구는 작업 순서와 이동 동선에 맞게 배치되어야 하며, 불필요한 이동이나 위험한 자세가 발생하지 않도록 해야 합니다.
 작업환경	조명, 소음, 온도, 진동, 환기 등은 작업자의 피로와 집중도에 영향을 줍니다. 작업환경이 적절하지 않으면 작업자가 상황을 정확히 확인하거나 안정적으로 작업하기 어려워질 수 있습니다.

02.

작업공간 배치 원리

2.1 작업공간 배치의 개요

인간공학적 설계는 작업자의 신체 조건, 인지 특성, 작업 자세, 설비와 도구, 표시장치와 조작장치, 작업환경 등 다양한 요소와 관련되어 있습니다. 이 중 작업장 배치는 작업자가 실제로 일하는 위치와 이동 경로, 설비와 도구를 사용하는 방식에 직접적인 영향을 미치는 대표적인 설계 요소입니다.

작업장 배치가 적절하지 않으면 작업자는 불필요한 움직임을 반복하거나, 필요한 정보를 제때 확인하지 못하거나, 부적절한 위치에서 작업하게 될 수 있습니다. 이러한 조건은 작업자의 신체 부담을 높이고, 판단이나 조작 과정에서 사고 가능성을 높이는 요인이 될 수 있습니다.

이러한 위험요인을 줄이기 위해서는 작업공간, 설비, 도구, 표시장치와 조작장치가 작업자의 특성과 작업 흐름에 맞게 배치되어야 합니다. 이번 교안에서는 작업장 배치의 기본 원칙을 중심으로, 현장에서 안전한 작업환경을 조성하기 위해 고려해야 할 사항을 확인하겠습니다.

2.2 작업공간 배치의 기본 원칙

가. 중요성의 원칙

안전과 작업 수행에 중요한 설비, 표시장치, 조작부는 작업자가 쉽게 확인하고 접근할 수 있는 위치에 배치해야 합니다. 특히 위험상황과 관련된 정보나 조작부는 지체 없이 확인하고 대응할 수 있어야 합니다.



예시 상황

- ① 작업자가 정상 작업 위치를 벗어나야 비상정지버튼을 누를 수 있는 경우
 - ▶ 비상정지장치는 정상 작업 위치에서 즉시 조작할 수 있도록 배치합니다.
- ② 작업자가 확인해야 하는 계기판이 설비 옆면에 있어 잘 보이지 않는 경우
 - ▶ 압력계·온도계 등 중요 표시장치는 작업자가 쉽게 볼 수 있는 위치에 배치합니다.
- ③ 작업 기준이나 필독사항이 작업 위치와 떨어진 벽면에 붙어 있는 경우
 - ▶ 작업 기준과 필독사항은 작업 위치에서 바로 확인할 수 있도록 합니다.

나. 사용빈도의 원칙

자주 사용하는 공구, 자재, 조작장치는 작업자 가까이 배치해야 합니다. 사용 빈도가 높은 물품이 멀리 있으면 불필요한 이동과 반복동작이 늘어 작업 부담이 커질 수 있습니다.



예시 상황

- ① 자주 사용하는 공구나 부품이 작업자와 멀리 떨어져 있는 경우
 - ▶ 자주 사용하는 공구와 부품은 손이 쉽게 닿는 위치에 있도록 합니다.
- ② 거의 쓰지 않는 예비 공구가 작업대 중앙을 차지하고 있는 경우
 - ▶ 사용 빈도가 낮은 물품은 주 작업공간 밖에 보관하도록 합니다.

다. 사용순서의 원칙

설비, 도구, 자재는 실제 작업이 진행되는 순서에 맞게 배치해야 합니다. 작업 흐름과 배치가 맞으면 작업자가 자연스럽게 다음 단계로 이동할 수 있고, 작업 순서의 혼동도 줄일 수 있습니다.



예시 상황

- ① 검수작업에 사용되는 도구가 검수 전 단계 쪽에 놓여 있는 경우
 - ▶ 작업에 필요한 도구는 사용하는 순서에 맞게 배치하도록 합니다.
- ② 세척한 부품을 건조한 뒤 다시 반대편으로 옮겨 검사하는 경우
 - ▶ 연속 작업은 이동 방향이 자연스럽게 이어지도록 합니다.
- ③ 완성품 적재함이 자재 투입 위치와 섞여 있는 경우
 - ▶ 자재 투입 위치와 완성품 배출 위치는 작업 순서에 따라 구분하도록 합니다.

라. 양립성의 원칙

표시장치와 조작장치는 작업자가 일반적으로 기대하는 방향, 위치 및 의미와 실제 작동 결과가 일치해야 합니다. 작업자가 표시 내용을 직관적으로 이해하고 장치를 자연스럽게 조작할 수 있어야 착각과 오조작을 줄일 수 있습니다.



예시 상황

- ① 레버를 위로 올렸는데 장치가 아래로 내려가는 경우
 - ▶ 조작 방향과 실제 움직임이 직관적으로 연결되도록 설정합니다.
- ② 왼쪽 설비의 조작버튼이 오른쪽에, 오른쪽 설비의 조작버튼이 왼쪽에 있는 경우
 - ▶ 조작버튼의 배치는 실제 설비의 위치와 일치하도록 합니다.
- ③ 다이얼을 오른쪽으로 돌렸는데 속도나 출력이 줄어드는 경우
 - ▶ 시계 방향은 증가, 반시계 방향은 감소와 같이 작업자의 일반적인 기대와 일치하도록 합니다.
- ④ 증가와 감소를 나타내는 색상이 일반적인 인식과 반대로 표시된 경우
 - ▶ 붉은색은 증가, 파란색은 감소처럼 색상과 의미가 일반적인 기대와 일치하도록 합니다.

마. 기능성의 원칙

서로 관련된 설비, 도구, 표시장치와 조작장치는 기능별로 묶어서 배치해야 합니다. 같은 기능의 요소를 함께 배치하면 작업자가 필요한 정보와 조작 대상을 쉽게 확인할 수 있습니다.



예시 상황

- ① 설비의 운전버튼, 정지버튼, 속도조절기가 서로 떨어져 있어 조작 위치를 계속 옮겨야 하는 경우
 - ▶ 설비 운전에 필요한 조작부는 기능별로 묶어 한곳에서 조작할 수 있도록 합니다.
- ② 압력계는 설비 상단에 있고 압력조절밸브는 하단에 있어 확인과 조절을 따로 해야 하는 경우
 - ▶ 확인과 조절이 함께 필요한 장치는 같은 기능 단위로 배치하도록 합니다.
- ③ 점검에 필요한 측정기, 윤활유, 점검표가 각각 다른 장소에 있어 점검 준비에 시간이 걸리는 경우
 - ▶ 점검에 필요한 물품은 점검 기능별로 묶어 한곳에서 사용할 수 있도록 합니다.

바. 일관성의 원칙

같은 기능을 하는 표시, 조작장치, 공구는 위치와 방식이 일관되도록 배치해야 합니다. 일관된 배치는 작업자가 익숙한 방식으로 작업할 수 있게 하여 혼동과 오조작을 줄이는 데 도움이 됩니다.



예시 상황

- ① 같은 설비인데 정지버튼 위치가 설비마다 다른 경우
 - ▶ 같은 기능의 버튼은 같은 위치에 있도록 합니다.
- ② 동일한 작업을 하는 작업대에서 작업대마다 공구 놓는 위치가 서로 다른 경우
 - ▶ 공구 배열은 작업대마다 같은 방식으로 유지하도록 합니다.
- ③ 같은 불량품인데 작업자마다 다른 색상의 박스에 넣는 경우
 - ▶ 같은 용도의 용기는 색상, 표시, 모양 등이 일관되도록 관리합니다.

사. 혼잡성 회피의 원칙

작업공간과 통로는 작업자가 안전하게 움직이고 작업할 수 있도록 충분한 여유를 확보해야 합니다. 또한 서로 반대되는 기능이나 위험도가 다른 조작장치는 적절히 이격하여, 조작 과정에서 혼동이나 오조작이 발생하지 않도록 해야 합니다.

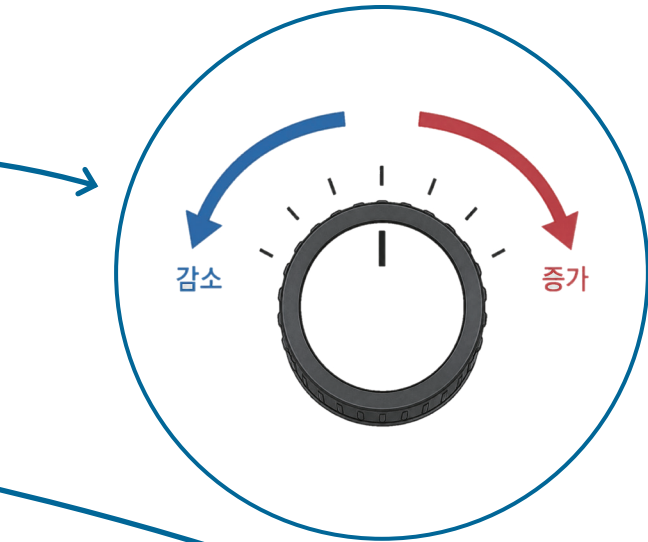


예시 상황

- ① 가동 버튼과 정지 버튼이 너무 가까이 있어 잘못 누를 수 있는 경우
 - ▶ 서로 반대되는 기능은 혼동되지 않도록 구분하도록 합니다.
- ② 조작버튼이 촘촘히 붙어 있어 원하는 버튼만 누르기 어려운 경우
 - ▶ 조작버튼은 충분한 간격을 두고 배치하도록 합니다.
- ③ 비상정지버튼 주변에 일반 조작버튼이 밀집되어 있어 순간적으로 구분하기 어려운 경우
 - ▶ 비상조작부와 일반조작부는 명확히 구분될 수 있도록 배치하도록 합니다.

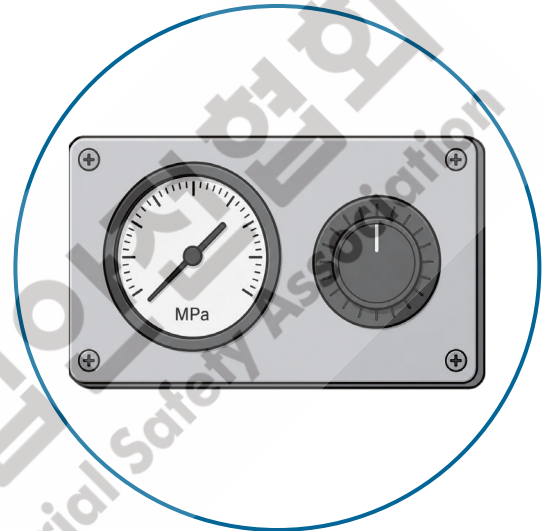
※ 기본원칙의 예시





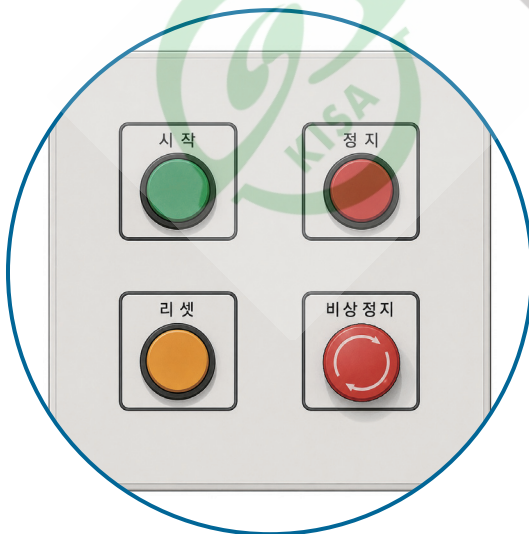
라. 양립성의 원칙

- ‘빨간색, 시계방향 = 증가’, ‘파란색, 반시계방향 = 감소’와 같이 일반적인 기대값이 일치되도록 합니다.



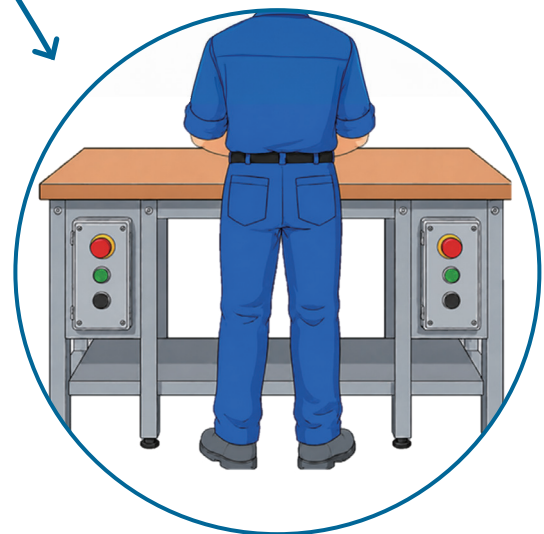
마. 기능성의 원칙

- 압력을 표기하는 계측장치와 압력을 조절하는 조절장치를 같이 설치합니다.



사. 혼잡성 회피의 원칙

- 조작버튼은 충분한 이격거리를 확보하고 표기와 색구분을 하여 오조작을 방지합니다.



바. 일관성의 원칙

- 같은 기능의 버튼은 같은 위치에 있도록 합니다.

※ 작업공간 배치 안전점검표(예시)

점검항목	점검결과			비고
	양호	미흡	해당없음	
1. 중요성의 원칙				
즉시 확인하거나 조작해야 하는 요소가 작업자의 시야와 손이 닿는 범위 안에 있는가?				
안전과 관련된 표시장치, 조작장치, 경고표시가 쉽게 식별되는 위치에 있는가?				
작업 수행에 중요한 정보나 기준을 작업 위치에서 바로 확인할 수 있는가?				
2. 사용빈도의 원칙				
자주 사용하는 도구, 자재, 부품, 조작장치가 주 작업범위 안에 있는가?				
사용 빈도가 낮은 물품이 주 작업공간을 방해하고 있지는 않은가?				
3. 사용순서의 원칙				
설비, 도구, 자재, 부품이 실제 작업 순서에 맞게 배치되어 있는가?				
투입, 가공, 조립, 검사, 보관 등의 작업 흐름이 자연스럽게 이어지는가?				
불필요한 되돌아가기나 교차 이동이 발생하지 않도록 동선이 구성되어 있는가?				
4. 양립성의 원칙				
조작 방향과 설비의 실제 움직임이 작업자의 기대와 일치하는가?				
조작장치나 표시장치의 위치가 실제 설비 또는 작업 대상의 위치와 일치하는가?				
기호, 색상, 문자, 표시 의미가 실제 기능이나 상태와 직관적으로 연결되는가?				
5. 기능성의 원칙				
서로 관련된 설비, 도구, 표시장치와 조작장치가 기능별로 묶여 있는가?				
함께 확인하거나 조작해야 하는 요소가 가까운 위치에 있는가?				
특정 작업에 필요한 도구, 자재, 정보를 한 작업공간에서 쉽게 사용할 수 있는가?				
6. 일관성의 원칙				
같은 기능의 표시장치, 조작장치, 도구가 동일한 위치와 방식으로 배치되어 있는가?				
작업대나 설비가 달라져도 같은 의미의 표시와 조작 방식이 유지되는가?				
작업자마다 물품 위치나 표시 기준을 다르게 적용하여 혼동이 발생하지 않는가?				
7. 혼잡성 회피의 원칙				
작업공간, 통로, 조작 위치 주변에 불필요한 물품이 없는가?				
표시장치나 조작장치가 지나치게 밀집되어 있지는 않은가?				
서로 반대되는 기능이나 위험도가 다른 조작부가 혼동되지 않도록 구분되어 있는가?				

03.

양립성의 이해

3.1 양립성의 중요성

작업공간 배치 원칙 중 양립성은 사고 예방과 가장 직접적으로 연결되는 개념으로, 표시장치, 조작장치, 설비의 움직임이 작업자가 일반적으로 기대하는 방식과 서로 맞는지 여부를 의미합니다.

작업자는 설비를 조작할 때 표시를 확인하고 그 의미를 판단한 뒤 행동으로 옮기지만, 실제 작업 중에는 모든 상황을 천천히 검토하기보다 기존 경험과 직관에 따라 빠르게 반응하는 경우가 많습니다. 이때 버튼의 위치, 조작 방향, 색상 표시, 실제 작동 결과가 작업자의 기대와 다르면 순간적인 착각이나 오조작이 발생할 수 있습니다.

특히 기동·정지, 속도 조절, 압력 조절, 상승·하강처럼 작업자의 조작이 설비의 움직임으로 바로 연결되는 경우에는 양립성이 더욱 중요하게 작용하며, 조작 의도와 실제 결과가 서로 맞지 않으면 작업자는 설비 상태를 잘못 이해하거나 위험상황에서 필요한 조치를 늦게 수행하거나 의도와 다른 조작을 할 수도 있습니다.

따라서 양립성은 단순히 사용하기 편한 설계에 그치는 것이 아니라, 작업자가 설비를 직관적으로 이해하고 정확하게 조작할 수 있도록 하여 작업 중 발생할 수 있는 착각과 오조작을 줄이는 인간공학적 설계의 핵심 요소라고 할 수 있습니다.

3.2 양립성의 종류

구분	내용	예시
공간적 양립성	표시장치나 조작장치의 위치가 실제 설비나 작업 대상의 위치와 일치하는 것	- 왼쪽 설비의 조작버튼은 왼쪽에, 오른쪽 설비의 조작버튼은 오른쪽에 배치합니다. - 왼쪽·가운데·오른쪽 설비의 상태표시등은 실제 설비 위치와 같은 순서로 배치하도록 합니다.
개념적 양립성	색상, 기호, 문자, 표시 의미가 사람이 일반적으로 이해하는 개념과 일치하는 것	- 붉은색은 증가·위험, 파란색은 감소·안정 등 일반적으로 기대되는 의미와 일치하도록 합니다. - 불꽃 모양은 온수, 눈송이 모양은 냉수처럼 표시 기호가 작업자가 떠올리는 기능과 일치하도록 합니다.
운동적 양립성	조작장치의 움직임과 설비의 실제 움직임이 일치하는 것	- 레버를 위로 올리면 설비가 상승하고, 아래로 내리면 설비가 하강하도록 합니다. - 핸들을 시계방향으로 돌리면 오른쪽으로 이동하고, 핸들을 반시계방향으로 돌리면 왼쪽으로 이동하도록 합니다.

3.3 양립성의 효과

가. 오조작 감소

표시장치와 조작장치가 작업자의 기대와 일치하면 조작 결과를 잘못 예측할 가능성이 줄어듭니다. 이에 따라 버튼, 레버, 다이얼 등을 조작할 때 발생할 수 있는 착각과 오조작을 줄일 수 있습니다.

나. 작업 이해도 향상

표시의 의미와 조작 결과가 직관적으로 연결되면 작업자는 설비의 상태와 작동 방식을 쉽게 이해할 수 있습니다. 특히 신규 작업자나 해당 설비에 익숙하지 않은 작업자도 작업 방법을 보다 빠르게 익힐 수 있습니다.

다. 조작 속도 향상

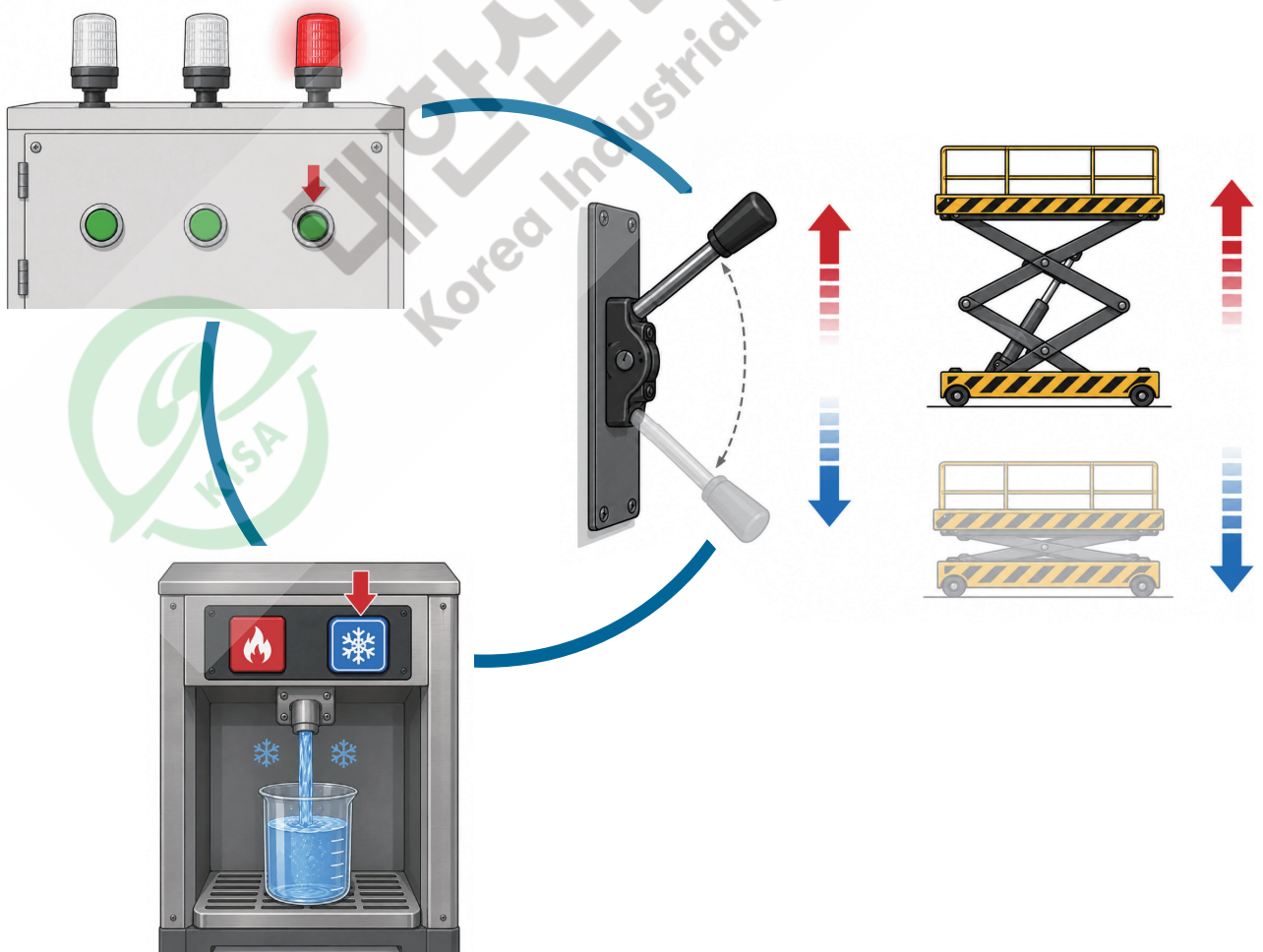
작업자가 표시를 보고 의미를 다시 해석하거나 조작 방향을 고민하지 않아도 되면 판단과 조작 과정이 자연스럽게 이어집니다. 그 결과 필요한 조작을 보다 빠르고 안정적으로 수행할 수 있습니다.

라. 긴급상황 대처 능력 향상

위험상황에서는 짧은 순간의 판단과 조작이 중요합니다. 양립성이 확보되어 있으면 작업자가 조작장치의 의미와 작동 결과를 직관적으로 이해할 수 있어, 필요한 조치를 늦게 수행하거나 의도와 다른 조작을 할 가능성을 줄일 수 있습니다.

마. 사용 만족도 향상

양립성이 잘 갖추어진 설비는 오조작에 대한 작업자의 부담을 줄여줄 것입니다. 이는 작업 중 발생하는 혼란과 불편을 해소하고, 설비 사용에 대한 안정감과 만족도를 높이는데 도움이 됩니다.



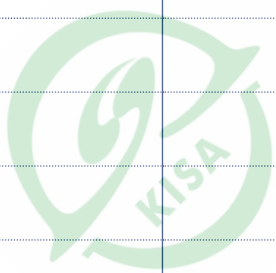
안전보건교육일지

결재				

교육일시	년 월 일 : ~ : (시간)						
사업 내 안전보건교육 (산안법 시행 규칙 제26조 제1항 관련)	교육과정	교육대상			교육시간		
	□ 정기교육	사무직 종사 근로자			- 매 반기 6시간 이상		
		그밖의 근로자	판매업무에 직접 종사하는 근로자		- 매 반기 6시간 이상		
			판매업무에 직접 종사하는 근로자 외의 근로자		- 매 반기 12시간 이상		
	□ 채용 시 교육	일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자			- 1시간 이상		
		근로계약기간이 1주일 초과 1개월 이하인 기간제근로자			- 4시간 이상		
		그 밖의 근로자			- 8시간 이상		
	□ 작업내용 변경 시 교육	일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자			- 1시간 이상		
		그 밖의 근로자			- 2시간 이상		
	□ 특별교육	일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자 : 별표5제1호라목(제39호는 제외한다)에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.			- 2시간 이상		
		일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자 : 별표5제1호라목제39호에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.			- 8시간 이상		
		일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자를 제외한 근로자 : 별표5제1호라목에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.			- 16시간 이상 (최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내에서 분할하여 실시 가능) - 단기간 또는 간헐적 작업인 경우에는 2시간 이상		
교육인원	구 분	계	남	여	비 고		
	대상 인원				【교육 참석자 명단】참조		
	참석 인원						
교육제목	인간공학적 설계의 이해(작업공간 배치 원리)						
교육내용	1. 인간공학이란? 2. 작업공간 배치 원리 3. 양립성의 이해						
교육장소 및 실시자	교육장소	직 명			성 명		

교육 참석자 명단

연번	소속	성명	서명	연번	소속	성명	서명
1				26			
2				27			
3				28			
4				29			
5				30			
6				31			
7				32			
8				33			
9				34			
10				35			
11				36			
12				37			
13				38			
14				39			
15				40			
16				41			
17				42			
18				43			
19				44			
20				45			
21				46			
22				47			
23				48			
24				49			
25				50			



대한산업안전협회
Korea Industrial Safety Association