

안전 보건

5

2026 MAY
Vol.441



작업장 화재 발생 시
안전한 대피를 위하여



위험을 인지하기 전에

몸이 먼저 반응한다

산업안전 CUD로
‘하이 파이브 리스크 제로’에 도전하는 SP삼화

글. 김정덕 사진. 박현철

“SP삼화 안산공장이 CUD 프로젝트를
시작하며 가장 먼저 집중한 것은
단순한 시설 보수가 아닌, 노동자들이 체감하는
‘불안의 실체’를 파악하는 것이었다.”

산업현장에서 ‘안전’은 오랫동안 ‘규칙의 준수’와 ‘반복적인 교육’의 영역에 머물러 있었다. 하지만 아무리 숙련된 작업자라도 긴박한 상황이나 반복되는 피로 속에서는 인지적 오류를 범하기 마련이다. 최근 안전관리의 패러다임이 ‘인간의 실수’를 탓하는 대신 ‘실수 할 수 없는 환경’을 만드는 쪽으로 급격히 선회하고 있는 이유다. 그 중심에는 색채를 통해 정보를 직관적으로 전달하는 ‘컬러유니버설디자인(CUD, Color Universal Design)’이 있다. SP삼화(구 삼화페인트) 안산공장의 사례를 통해 색채가 어떻게 노동자의 생명을 지키는 강력한 도구가 되는지 살펴보았다. 창립 80주년을 맞은 삼화페인트공업은 최근 사명을 SP삼화로 바꾸고 종합 화학기업으로의 도약에 나섰다. SP는 ‘Solution for People(사람을 위한 솔루션)’의 약자로, 사람과 자연이 함께하는 건강한 사회를 만드는 솔루션과 서비스를 제공한다는 회사의 비전을 담고 있다.



현장의 목소리에서 시작된 진단:

‘인지 실패’의 연결고리를 끊다

모든 혁신은 현장의 목소리를 경청하는 것에서 시작된다. SP삼화 안산공장이 CUD 프로젝트를 시작하며 가장 먼저 집중한 것은 단순한 시설 보수가 아닌, 노동자들이 체감하는 ‘불안의 실체’를 파악하는 것이었다. 본격적인 설계에 앞서 실시한 정밀 설문조사 결과는 현장 안전의 사각지대를 명확히 짚어냈다.

조사 결과 노동자들은 가장 시급한 개선 항목으로 지게차 이동구역 표시(47.5%)를 꼽았다. 이어 위험구역 표시(42.4%), 비상대피로 표시(33.9%), 출입구 안내 표시(30.5%) 등의 순이었다. 이는 현장 노동자들이 물리적인 위험 요인만큼이나 ‘정보 전달의 불확실성’에서 오는 스트레스를 크게 느끼고 있음을 보여준다. 수많은 안전표지판이 있으나 무엇이 진짜 위험인지 ‘즉각적으로’ 구분하기 어려운 현실도 반영한다. SP삼화는 이를 ‘인지 실패’의 문제로 정의했다.

SP삼화는 이런 문제를 해결하기 위해 이미 오래전부터 화학공장에서 절대 발생해서는 안 되는 고위험 사고를 근본적으로 차단하는 안전문화 활동, ‘하이 파이브 리스크 제로(High Five Risk Zero)’를 핵심 전략으로 설정했다. ‘하이 파이브 리스크’란 화학 제조 공정에서 단 한 번의 사고만으로도 인명 피해와 재산 손실, 환경 오염을 동시에 초래할 수 있는 5가지 핵심 위험을 말한다. ▲화재·폭발 ▲건강 유해 ▲환경 사고 ▲악취 유발 ▲설비 고장이 그것이다. 이 5가지를 ‘제로’로 만들겠다는 선언 아래 매년 노사 공동 결의 대회를 하는 등 전사적 안전 실천 활동을 이어가고 있다.

이번 CUD 설계는 바로 이 ‘하이 파이브 리스크 제로’를 현장에 시각적으로 구현한 것으로, 작업자가 위험을 인지하기 전에 몸이 먼저 반응해 스스로 회피하도록 유도하는 환경을 만드는 데 목적을 두었다. 이는 관리자 중심의 안전 대책이 아닌, 현장 노동자가 피부로 느끼는 위험 요소를 우선순위에 두고 해결책을 모색했다는 점에서 더욱 큰 의미를 지닌다.



판단을 넘어 본능으로:

동선의 복잡성을 해결하는 직관적 색채 경로

SP삼화 안산공장의 원로 창고는 지게차와 작업자의 이동이 교차하는 역동적인 공간이다. 기존에는 입구와 출구가 물리적으로 분리되어 있었음에도 작업 시간대의 혼잡함으로 인해 동선이 엉키고 작업자 간 충돌 위험이 있었다. SP삼화는 이곳에 CUD를 적용해 ‘생각하지 않아도 움직이게 만드는’ 직관적 경로를 구축했다.

가장 큰 변화는 입구(IN)와 출구(OUT)의 명확한 색상 대비다. 입구는 신뢰와 진입을 상징하는 파란색으로, 출구는 명시성이 높고 탈출을 의미하는 주황색으로 구분했다. 바닥의 유도선과 방향 그래픽 역시 이 색채 체계를 엄격히 따랐다. 이제 작업자들은 “이쪽이 나가는 길인가?”라는 인지적 판단 과정을 거치지 않는다. 파란색 선을 따라 들어가고 주황색 선을 따라 나오는 단순한 행동 흐름이 자연스럽게 형성되었다.

이러한 ‘인지 즉시 행동’ 유도 방식은 뇌의 정보 처리 시간을 단축해 동선 혼선을 획기적으로 줄였다. 특히 지게차와 보행자의 동선이 겹치는 지점에서의 시각적 명확성은 아찔한 교차 충돌 사고인 ‘니어 미스(Near-miss)’ 상황을 방지하는 데 핵심적인 역할을 한다. 이는 단순한 사고 예방을 넘어 작업 흐름을 단순화함으로써 생산성 향상이라는 경제적 부가가치까지 창출하는 결과로 이어졌다.



무의식적 멈춤을 유도하다:

중대 위험 차단을 위한 시선 맞춤형 설계

안전 디자인은 노동자의 시선이 머무는 곳에 정보를 배치해야 그 효력을 발휘한다. SP삼화 안산공장은 제품 하역 시 발생하는 낙하 사고와 구역 침범 사고를 막기 위해 '시선 맞춤형 세이프티 가드'를 도입했다. 특히 지게차 운전자의 시선 높이에 맞춰 '낙하물 위험 구역 작업 중 접근 금지' 표지를 배치한 점이 돋보인다.

바닥에는 강렬한 색채 대비와 픽토그램을 결합해 위험구역을 명확히 구획했다. 단순히 벽면에 경고문을 붙이는 방식에서 벗어나, 공간 전체를 운전자에게 위험 신호를 보내는 구조로 전환한 것이다. 특히 과거 사고가 발생했거나 사고 위험이 큰 고위험 구역에는 '레드 존(Red Zone)' 개념을 도입했다. 강한 대비의 적색 라인은 작업자의 잠재의식 속에 '정지 신호'를 각인시킨다.

이러한 시각적 장치는 숙련된 작업자에게는 자칫 소홀해질 수 있는 안전의식을 환기시키고, 신입 사원에게는 별도의 교육 없이도 위험 지역을 즉각 파악하게 돕는 강력한 가이드라인이 된다. 이는 인지적 판단이 개입하기 전 신체가 먼저 위험을 회피하도록 만드는 '방어적 환경'의 구축이다. 반복 작업으로 인해 주의력이 떨어진 상태에서도 적색 라인과 강렬한 픽토그램은 작업자의 무의식적 경각심을 일깨워 실수를 행동 이전 단계에서 차단한다. 이는 하이파이브 리스크 중 '화재·폭발, 설비 고장, 건강 유해' 등 중대사고를 예방하는 구조적 접근이라 할 수 있다.

비상 대응력의 극대화:

안전문화를 확산시키는 '솔루션'으로서의 CUD

비상 상황에서 '1초'는 생사를 가르는 결정적인 시간이다. SP삼화는 비상대피 체계 전반에 CUD를 적용해 비상 대응력을 극대화했다. 창고 비상문에는 대형 피난 픽토그램을 적용해 가시성을 높였고, 문 앞 바닥에는 적치 금지를 뜻하는 레드 라인을 설치해 어떠한 상황에서도 탈출로가 확보되도록 시각적 강제성을 부여했다.

특히 정문 인근의 비상대피 집결지는 이번 프로젝트의 백미로 꼽힌다. 고가시성 녹색 바닥 디자인과 방향 유도 그래픽을 통해 멀리서도 집결지를 한눈에 찾을 수 있게 했으며, 바닥에는 집결 후 행동 요령을 시각화하여 당황한 노동자들이 신속하게 대응할 수 있도록 했다. 이는 최근 대형 화재 사고들에서 드러난 대피 지연의 문제점을 해결하기 위한 설계라 할 수 있다.



SP삼화는 CUD의 체계적 확산을 위해 이론과 실제 적용 사례를 담은 '산업안전 CUD e북'을 제작해 공개했다. 이는 단순한 기술 공유를 넘어, 기업의 사회적 책임을 다하며 산업 생태계 전반의 안전 수준을 상향 평준화하려는 SP삼화의 진정성을 엿볼 수 있는 대목이다. 안전은 이제 '지켜야 할 규칙'이 아니라 '자연스럽게 행동하게 만드는 환경'으로 진화하고 있으며, SP삼화의 CUD는 그 진화의 중심에 서 있다.

“안전 디자인은 노동자의 시선이 머무는 곳에 정보를 배치해야 그 효력을 발휘한다. 숙련된 작업자에게는 자칫 소홀해질 수 있는 안전의식을 환기시키고, 신입 사원에게는 별도의 교육 없이도 위험 지역을 즉각 파악하게 돕는 강력한 가이드라인이 된다.”

• SP삼화 안전보건경영실 이광희 실장 •

“안전은 교육을 넘어선 ‘설계’의 영역입니다”

“화학공장에서 발생하는 사고의 대부분은 몰라서 일어나는 것이 아닙니다. 다 알고 있지만 순간적으로 놓치는 찰나의 행동이 화근이 되죠.”

SP삼화 안산공장의 안전보건 프로젝트를 진두지휘한 이광희 안전보건경영실 실장의 목소리에는 확신이 가득했다. 그는 이번 CUD 도입에 대해 단순한 시설 보수가 아닌, 노동자의 ‘인지와 행동’을 뿌리부터 바꾸기 위한 전략적 선택이었다고 강조했다. 그가 그리는 이상적인 현장은 작업자가 위험을 굳이 의식하지 않아도 몸이 먼저 안전하게 반응하는 곳이다. 그는 기존 안전 관리의 한계로 ‘교육 중심의 접근’을 꼽았다. 반복되는 작업 속에서 인간은 필연적으로 무뎠어지기 마련이고 그 과정에서 ‘인식의 함정’에 빠진다는 것이다. 이를 해결하기 위해 주목한 것이 바로 인간의 인지 특성이다.

“사람은 복잡한 판단보다 직관적인 시각적 신호에 훨씬 빠르게 반응합니다. 그래서 우리는 ‘위험을 인지하기 전에 피하게 만드는 환경’이 필요하다고 판단했고 그것이 CUD 도입의 결정적 계기가 되었습니다.”

실제로 안산공장 원료 창고에 파란색입구과 주황색출구를 활용해 동선을 구분한 이후, 현장에는 눈에 띄는 변화가 일어났다. 작업자들은 별도의 지시 없이도 자연스럽게 동선을 구분하기 시작했고, 지게차와 작업자 간의 교차 충돌 위험은 현저히 줄어들었다. 이는 사고 예방을 넘어 작업의 흐름을 단순화하고 효율을 높여 생산성 향상이라는 부가적인 결과까지 가져왔다.



“과거 사고 발생 구역에 도입한 ‘레드 존(Red Zone)’이나 지게차 운전자의 시선 높이에 맞춘 위험 표지는 작업자들에게 강력한 ‘정지 신호’가 되었습니다. 이러한 시각적 장치들은 방심을 차단하고 고위험 작업에 대한 경각심을 계속 유지토록 합니다.”

이 실장은 또 이번 프로젝트에 따른 가장 인상적인 변화로 노동자들의 심리적 안정감을 들었다. “작업자들이 ‘회사가 나를 보호하고 있다’는 확신을 지니게 된 것이 무엇보다 큰 성과입니다.”

SP삼화는 이번 프로젝트의 결과물을 ‘산업안전 CUD e북’으로 엮어 세상에 공개했다. 이 책에는 안전은 한 기업의 경쟁력이 아니라 사회 전체가 함께 나누어야 할 가치라는 믿음이 담겨 있다.

‘Solution for People’이라는 새 슬로건 역시 삼화가 단순한 도료 기업을 넘어 사람의 안전까지 책임지겠다는 약속의 표현이라는 것이 이 실장의 설명이다. 마지막으로, 이 실장은 안산공장의 사례를 공주공장과 전 계열사와 협력사로 확대할 계획이라며 향후 안전 디자인에 데이터와 AI를 결합해 ‘스마트 안전 플랫폼’으로 고도화할 방침이라고 밝혔다. “삼화니까 안심이다!”라는 외침이 현장의 당연한 상식이 될 때까지, 그의 안전 설계는 멈추지 않을 것이다.

사람들은 왜 위험을 선택하는가?

: 휴리스틱과 안전 행동

글. 문광수 교수_중앙대학교 사회과학대학 심리학과



사고 발생 경위를 살펴보면 작업자들이 위험을 ‘몰라서’인 사례도 있고, 알지만 ‘괜찮을 거야’라고 판단해서 불안전하게 작업한 사례도 있다. 사람들은 매 순간 모든 정보를 계산할 수 없다. 단 시간에 정보를 처리할 수 있는 인지적 용량이 제한되어 있기 때문이다. 모든 정보를 종합적으로 고려하여 판단하려고 하면 인지적으로 상당한 부담을 느끼게 된다. 특히 시간 압박, 반복 작업, 피로, 소음, 동시 작업 같은 조건에서 일을 한다면 우리 뇌는 빠르게 결론을 내리기 위해 휴리스틱(heuristics)을 사용한다. 휴리스틱이란 시간이나 정보가 불충분하여 합리적인 판단을 할 수 없거나 굳이 체계적이고 합리적인 판단을 할 필요가 없는 상황에서 사람들이 신속하게 하는 ‘어림짐작’을 의미한다. 휴리스틱의 사용은 시간·인지 부담을 줄이고 실용적인 결론을 빠르게 도출한다는 장점이 있지만 편향·오류로 비합리적 판단을 유발할 수 있다. 인간의 휴리스틱과 관련된 판단이나 결정의 오류는 다양하다.

대표적인 것이 가용성, 대표성, 기준점, 감정 휴리스틱이다. 이런 휴리스틱은 일상생활 외에 작업 시 안전에 대한 선택과 의사결정에도 영향을 미칠 수 있다.

1) 가용성 휴리스틱: 사람은 위험도를 통계가 아니라 잘 떠오르는 기억의 사례로 판단한다. 최근 본 사고, 크게 화제가 된 사건은 과대 평가되고, 반대로 조용히 반복되는 고위험은 과소 평가될 수 있다. 예를 들어 뉴스에 추락사고가 크게 나오면 고소 작업 시 개인보호장비(PPE) 착용은 철저하게 하는데, 정작 LOTO(에너지 격리 검증 미비나 방호장치 우회 같은 치명적 위험 관리에는 ‘여기선 사고가 잘 안 나’라며 느슨해질 수 있다. 그리고 최근에 화재 사고가 없었으면 ‘우리 공정은 괜찮다’는 분위기로 가스 측정 및 환기 확인을 형식적으로 하거나 하지 않을 수 있다.

휴리스틱 종류	설명	예시
가용성 (Availability)	머릿속에 쉽게 떠오르는 사례를 기준으로 확률, 위험을 판단	뉴스에서 비행기 사고를 본 뒤 ‘비행기는 위험해’라고 느끼고, 실제 통계보다 과대 평가
대표성 (Representativeness)	‘전형적 이미지’에 얼마나 비슷한지로 분류하고 확률 판단	로또 번호를 선택할 때 ‘1, 2, 3, 4, 5’보다 ‘1, 13, 22, 30, 42’를 더 많이 선택
기준점 (Anchoring)	처음 제시된 숫자, 정보가 기준점이 되어 이후 판단을 끌어당김	‘원가 20만원 → 할인 12만원’을 보면, 12만원이 싸다고 느끼는 현상
감정 (Affect)	좋아함, 싫어함 같은 감정이 위험·가치 판단에 영향을 미침	광고가 감동적이면 제품 품질도 좋을 것 같고, 싫은 기업이면 제품도 나쁠 것 같다고 판단

2) 대표성 휴리스틱: 사람은 현재 상황을 자세히 분석하기보다, 과거 경험의 '전형적 패턴'에 맞춰 분류한다. 문제는 현장 작업 조건(설비 상태, 인원, 동시 작업 여부, 날씨, 공정 간섭 등)이 늘 같지 않다는 점이다. 예를 들어 '이건 늘 하던 작업'이고 평소와 다를 게 없다며 위험성평가를 하지 않거나 기존 것을 복사하여 붙여 넣는 경우가 발생할 수 있다. 즉 작은 차이(조건 변화)를 무시하고 조치가 필요한데도 기존 방식대로 작업을 할 수 있다. 협력사가 바뀌었거나 신입 노동자가 투입됐는데도 '우리 작업이야 늘 똑같지'라며 TBM을 기존과 동일하게 할 수도 있다.

3) 기준점 휴리스틱: 처음 들은 정보가 기준점(앵커)이 되어, 이후 새로 등장한 위험 신호를 과소 평가할 수 있다. 작업 시작 전 "20분이면 끝나는 간단한 작업이다"라는 이야기를 듣거나 위험성평가에서 '저위험 작업'으로 분류되었다면, 현장에서 조건이 바뀌었는데도 재평가 없이 작업을 진행할 수도 있다.

4) 감정 휴리스틱: 사람은 위험을 이성적으로만 판단하지 않는다. 감정(기쁨, 불안, 자신감, 분노, 조급함, 신뢰·반감이 위험 인식과 선택에 영향을 미칠 수 있다. 분노, 짜증, 화가 난 경우 작업에 대한 주의력이 저하되고 충동적으로 결정하면서 점검이나 확인을 하지 않을 수 있다. 납기·가동률·상급자 압박으로 조급함이나 초조함을 느끼는 상황에서는 절차를 생략하거나 안전 수칙을 위반할 수 있다.

이들 휴리스틱이 공통으로 만드는 '불안전 행동 패턴'은 위험을 낮게 평가하게 하고, 방어장벽을 귀찮게 인식하게 하며(절차·검증·격리의 가치 하락, '이번만'이란 예외를 합리화한다. 결과적으로 생략, 우회, 확인 누락 등 불안전 행동을 하게 한다.

휴리스틱은 없앨 수 없다. 대신 관리감독자는 휴리스틱이 당연히 발생할 것으로 생각하고, 이를 예방할 수 있도록 추가적으로 확인하고 대화하며, 작업 조건을 관리해야 한다. 즉 사람을 바꾸는 것이 아니라 사람이 올바르게 판단하도록 조건을 바꾸어야 한다. 다음과 같은 방법이 휴리스틱을 예방하는 데 도움이 될 수 있다.

- 1 '오늘의 차이점 3개'를 말해보게 한다. 휴리스틱을 깨려면, 관리 감독자가 설명하기보다 작업자가 '평소와 다른 점'을 말하게 하는 편이 효과적이다(날씨, 인력, 장비, 작업, 자재, 라인 상태 등). TBM 시간에 활용해볼 수 있다. 그리고 이 차이점에 대한 추가적인 질문을 통해 어떻게 대응해야 할지를 생각해보게 할 수 있다. 이러한 차이로 "안전에 문제가 발생할 수 있는 순간은 언제인가?" "이번 작업에서 '멈춰야 하는 신호'는 무엇인가?"라는 질문을 통해 기준점을 '저위험' 작업이 아닌 '변화와 대응'에 두게 할 수 있다.
- 2 오류 유발 가능성을 높이는 조건을 관리한다. 시간 압박, 피로, 소음, 정보 부족, 다중작업, 예외 상황은 휴리스틱 의존도를 급격히 올린다. 관리감독자는 납기 압박, 인원 교체, 장비 트러블, 전날 야근 등의 상황이 발생하면 평소보다 더 현장에 자주 방문해 확인하는 것이 필요하다. 그리고 절대 생략하면 안 되는 안전 절차나 활동들을 다시 한번 강조해야 한다. 무엇보다 오류를 유발하게 하는 조건들의 발생이 최소화되도록 사전 관리를 충실히 해야 한다.

휴리스틱은 '대충'해서가 아니라 현장의 복잡성을 감당하기 위해 하는 인간의 일반적 기능이다. 특정 조건(시간 압박·익숙함·정보 부족)에서 관리감독자의 역할은 이런 조건들을 확인하고(트리거), 멈추게 하고(확인), 배우게 하는(디브리핑) 것이다. 사람을 탓하기보다 조건을 설계하는 안전이 휴리스틱을 줄일 수 있다. 영국 산업안전보건청(HSE)에서도 왜 인적 오류가 발생하는지와 오류 가능성을 키우는 요인(Performance Influencing Factors: PIFs)을 이해해야 더 효과적인 안전 통제를 설계할 수 있다고 강조한다.

참고 문헌

Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases: Biases in judgments reveal some heuristics of thinking under uncertainty. *Science*, 185(4157), 1124~1131.

<https://www.hse.gov.uk/humanfactors/topics/humanfail.htm>

Qiu, Z., Liu, Q., Li, X., & Zhang, Y. (2024). Why do workers generate biased risk perceptions? An analysis of anchoring effects and influential factors in workers' assessment of unsafe behavior. *Safety and Health at Work*, 15(3), 300~309.



안전보건공단 유튜브
youtube.com/@koshamovie

안전보건공단 블로그
blog.naver.com/koshablog

안전보건공단 페이스북
facebook.com/KOSHAnet

안전보건공단 카카오토리
story.kakao.com/ch/kosha

안전보건공단 인스타그램
instagram.com/kosha.angel

안전보건공단 X(구.트위터)
X.com/KOSHAnet