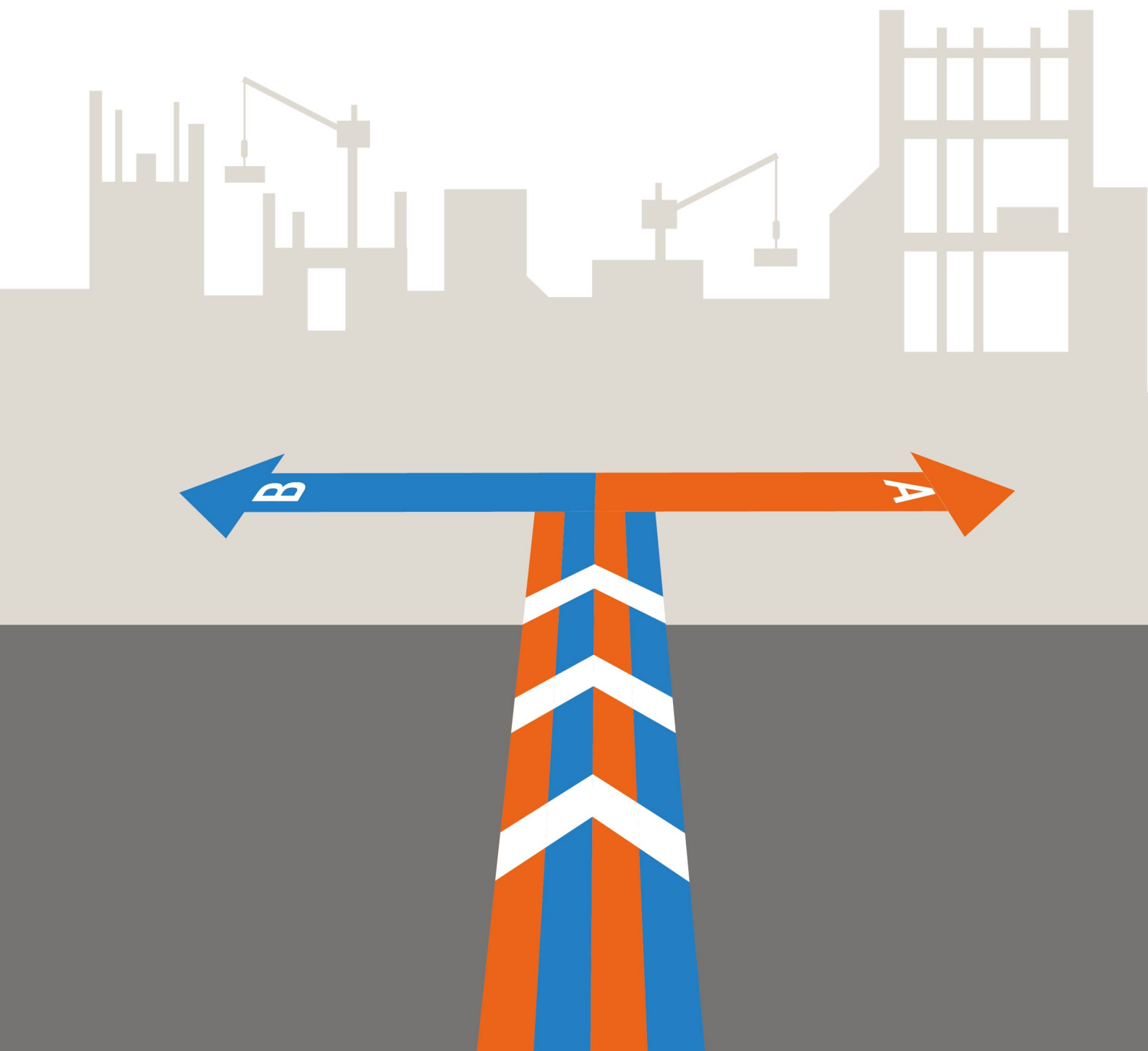


산업안전 컬러유니버설디자인 연구 보고서



산업안전 컬러유니버설디자인 연구 보고서

한국산업안전보건공단

제출문

한국산업안전보건공단 귀하

본 보고서는 「산업안전 컬러유니버설디자인 개발」 영역의
최종보고서입니다.

과업기간

2024년 10월 15일~ 2024년 12월 6일

**본 산업안전 컬러유니버설디자인 연구는 법적 구속력이 없는
안전한 일터 조성을 위한 제안입니다.**

Contents

1. 개요

1.1. 과업내용	4
1.2. 과업목적	5
1.3. 컬러유니버설디자인의 이해	6

2. 산업안전 컬러유니버설디자인 매뉴얼 개발

2.1. 국내외 디자인 사례 조사 및 분석	10
2.2. 산업안전 컬러유니버설디자인 매뉴얼	27
2.3. 성과 및 효과 분석	44

3. 안전표지 디자인 제안 연구

3.1. 산업안전표지 디자인 제안	65
3.2. 산업안전표지 제안 디자인 효과성 분석 결과	85

1. 개요

1.1 과업내용

사업명 산업안전 컬러유니버설디자인 개발

사업기간 2024년 10월 ~ 2024년 12월(2개월)

주요내용 - 산업안전 컬러유니버설디자인 매뉴얼 개발
 - 안전표지 디자인 제안

주요 용어 정의 - 안전표지: 본 연구에서 안전보건표지와 구분하기 위해 지칭하는 것으로, 안전보건표지를 포함한 모든 안전 관련 표지를 통칭함
 - 안전보건표지: 산업안전보건법 제37조에 따라 금지·경고·지시·안내 등 근로자의 안전·보건 의식을 고취하기 위해 나타낸 표지로, 산업안전보건법 시행규칙 별표 6에 명시된 표지를 통칭함

세부내용 1) 산업안전 컬러유니버설디자인 매뉴얼 개발

① 매뉴얼

- (안전정보 보조사인) 안전표지의 시인성을 향상 시킬 수 있는 **보조 사인물 및 사용방법**

대상	비상구, 소화기의 안전정보 보조사인
-----------	---------------------

- (안전통로) 안전통로 디자인과 사용 방법 등

대상	지게차 주행로, 보행로, 대피 유도선
-----------	----------------------

② 성과 및 효과 분석

- 대상기업 선정 및 기초조사: 사업장 현장조사 및 사전 설문조사
- 매뉴얼 적용
 - 매뉴얼 시뮬레이션: 기초조사 등을 바탕으로 매뉴얼 현장 적용 시뮬레이션
 - * 관련 법령(안전보건표지 기본 모형 등)을 참고해 표지 형태, 레이아웃 등 결정
 - 시안 제작: 수정 및 검수를 거쳐 최종 시안 확정
 - 현장 적용: 매뉴얼을 사업장에 적용 시 현장 감수
- 현장 적용 효과성 분석
 - 매뉴얼 적용 사업장의 근로자 및 관리자를 대상으로 만족도 조사

2) 안전표지 디자인 제안 연구

- 제안 내용: 안전표지의 색채 및 디자인을 컬러유니버설디자인 관점에서 개선해야 할 내용을 연구하여 방향 제시

연구대상	비상구, 소화기, 안전보건표지 등 안전표지
------	-------------------------

- 제시방법: 안전보건 정보 사인물 디자인 및 색채 사용 방법 등

1.2 과업 목적

- 과업 목적**
- 안전사고가 증가함에 따라 색약자, 고령자, 문맹자 등 누구나 인지하기 쉬운 직관적인 산업안전 컬러유니버설디자인 개발
 - 컬러유니버설디자인을 적용하여 안전한 산업현장을 조성하고, 이를 통해 산업재해를 감소시키는 것을 목표로 함

1.3 컬러유니버설디자인의 이해

- CUD
기본 이념
- 장애의 유무나 연령 등에 관계없이 모든 사람이 제품, 건축, 환경, 서비스 등을 보다 편하고 안전하게 이용할 수 있도록 색채디자인을 하는 것
 - 사람이 색을 인식하는 방법은 개인이 가진 유전자의 특성이나 다양한 눈의 질환에 따라 달라진다. 따라서 다양한 색각 특성을 가진 사람을 배려하고, 가능한 한 모든 사람에게 정확한 정보를 전하기 위해 이용자의 관점에서 설계된 색채디자인
 - 문화 전시, 박물관 및 스포츠 관람, 안내표지판 등 다양한 문화와 분야에서 색약자를 포함한 모두를 위한 색채디자인

컬러유니버설디자인(Color Universal Design, 이하 CUD)이란?
“일반인 뿐 아니라 고령자 및 색약자 등 개인의 유전자 특성이나 눈의 질환에 의해 다양한 색각을 가지는 모든 사람을 배려하는 색채디자인”

- CUD
필요성
- 더 많은 사람들이 ‘사용하기 쉽다’ ‘알기 쉽다’ 라고 느끼는 유니버설디자인의 개념은 색을 사용하는데 있어서도 같음
 - 정보를 효율적으로 전달하기 위해서, 외형을 아름답게 하기 위해서도 CUD의 개념을 잘 이해하고 색을 사용하는 것이 중요함
 - 일반인 뿐 아니라 고령자 및 색약자 등 개인의 유전자 특성이나 눈의 질환에 의해 다양한 색각을 가지고 있는 모든 계층을 배려하는 것이 CUD. 특히 고령자는 시각기능의 저하로 인하여 복잡한 디자인과 정보에는 접근하려 하지 않고, 한글을 이해 못하는 사람과 색약자는 위급한 상황과 위험에 처할 수 있기 때문에 CUD는 필요함

CUD
목표


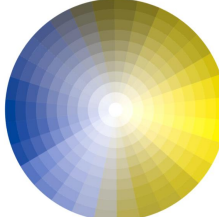

“모든 사람이 원하는 정보에 쉽게 접근 가능한 색채 환경을 추구하는 것이 최종 목표”

CUD
대상자

- 미국의 고령인구는 2060년 전체 인구대비 23.5%(9,470만명)로 예상 (2018.09 美통계청)
- 우리나라는 2060년 전체 인구대비 44%를 고령인구(65세 이상)로 예상 (2020.09 통계청)
- 2017년 통계청 국민건강영양조사(2013~2015)의 안질환검사결과에 따르면 국내 색약자는 남자5.9%, 여자 0.5%가 색약자
- 국내는 색약자 중 제2색약이 58%, 제2색맹이 13%로 D형이 71%를 차지
- 전체 여성인구의 10%가 보인자(carrier)
- 2019.10. 기준 행정자치부 자료에 따르면 결혼이민자 및 인지·귀화자 현황은 남성 69,515명, 여성 274,282명이며 관광객의 수도 꾸준히 증가

1) 색약자

- 국내 색약자는 전체 3.3%, 남자 5.9%, 여자 0.5%가 색약자
- 국내 색약자중 녹색약이 58%, 녹색맹이 13%임

일반색각(C형)	적색약자(P형)	녹색약자(D형)
		

- 정확한 정보전달을 위하여 모든 색각 유형자가 구별 가능한 색채를 사용하는 것이 중요

2) 고령자

- 수정체의 경화와 투과율의 저하, 초점조절 기능의 저하, 동공경의 축소, 망막감도의 저하, 시신경의 감소 등 여러가지 시각 기능이 저하됨
- 고령자의 생리 기능은 20대 심신기능이 100일때, 향노자(55~59세)는 명암의 순응이 35정도까지 낮아짐
- 색 식별 기능의 저하: 보라계열과 청록계열 기능 저하
- 눈꺼풀의 처짐으로 인해 시야가 좁아짐
- 고령자는 동일한 색채라도 색의 사용 크기와 위치에 따라 색 지각에 차이를 보임
배색 시 색상의 차이가 아닌 명도의 차이로 구분하는 것이 좋음



수정체 황변에 따른 시각 차이

3) 한글을 이해 못하는 사람

- 20년 뒤 다문화가정의 비율은 국내 20% 이상을 차지할 것으로 예상
- 2019년 대한민국을 방문한 외래 관광객이 역대 최고 기록인 2016년의 1,724만명을 돌파하여 1,750만명에 이르며 사상 최고를 기록
- 국내 문맹률은 1.7%에 그치나 한글을 배우지 않은 어린이들을 포함하면 그 수치는 높아짐



개선 전

개선 후

- 위급상황 대처요령과 같이 중요한 전달사항은 한글을 모르는 사람도 알 수 있도록 그래픽으로 단순화하는 것이 중요함

CUD

국내외

현황

1) 국외

- 공공디자인 진행 시 시각적 특성을 고려한 유니버설디자인을 의무화하고 있으며 특히 일본의 경우 각 지자체별 컬러유니버설가이드라인을 개발해 보급

2) 국내

- ‘장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법’ 이 명시되어 있음에도 불구하고 색약자의 경우 공공문화서비스에서 소외되고 있으며 활용 가능한 어떤 가이드나 지침도 없었으나, 2019년 KCUD 협회에서 『LH 공공주택적용을 위한 CUD 가이드라인』을 개발

3) CUD 관련 기관

- 사단법인 한국컬러유니버설디자인
<http://www.kcud.or.kr/> 서울특별시 마포구 큰우물로 76 (도화동) 214호
- NPO법인 일본컬러유니버설디자인기구
<http://www.cudo.jp/> Chiyodao-ku Sotokanda 2-14-10 Dainidenpa Bldg.
7F Tokyo 101-0021, Japan
- 영국왕립예술학교 헬렌함린센터
<http://www.rca.ac.uk/research-innovation/helen-hamlyn-centre/>
The Helen Hamlyn Centre for Design Royal College of Art, Kensington
Gore, London SW7 2EU

2. 산업안전 컬러유니버설디자인 매뉴얼 개발

2.1 국내외 디자인 사례 조사 및 분석

1) 관련 법령 조사

해외법령

- ISO(International Organization for Standardization)는 국제표준화기구이며, ISO의 안전표지 표준은 ISO 7010이다. ISO 7010은 사고 예방, 화재 예방, 건강 위험 정보 및 긴급 대피를 목적으로 안전표지를 규정하고 권장하는 그림과 문자 등을 제안하고 있다. 각 안전표지의 모양과 색상 원칙은 ISO 3864-1을 따르고 그래픽 기호의 디자인은 ISO 3864-3을 따르고 있다. 2022년 최신 버전은 ISO 7010:2019다
- ISO 3864-1 파트1: 작업장 및 공공장소 안전표지판의 디자인 원칙 (Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas) 사고 예방, 화재 보호, 건강 위험 정보 및 비상 대피를 목적으로 작업장 및 공공장소에서 사용되는 안전표지 및 안전표시에 대한 안전 식별 색상 및 디자인 원칙을 설정한다. 또한 안전표지를 포함하는 표준을 개발할 때 적용할 기본 원칙을 설정한다.
- ISO 3864-2 파트2: 제품 안전 라벨의 디자인 원칙 (Part 2: Design principles for product safety labels)과정에서 제조 및 판매되는 모든 품목의 안전 라벨 디자인에 대한 ISO 3864-1에 대한 추가 원칙을 수립한다. 제품 안전 라벨은 사람에게 특정 위험을 알리고 위험을 피할 수 있는 방법을 식별하는 것을 목적으로 한다.
- ISO 3864-3 파트3: 안전표지판에 사용되는 그래픽 심볼의 디자인 원칙 (Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs) ISO 3864-1에 정의된 안전표지 및 ISO 3864-2에 정의된 제품 안전 라벨의 안전표지 요소에 사용하기 위한 그래픽 기호 디자인에 대한 원칙, 기준 및 지침을 제공한다.
- ISO 3864-4 파트4: 안전표지 재료의 비색 및 광도 측정 (Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials)작업장 및 공공 장소에서 사용되는 안전표지판의 색채에 대한 비색 및 광도 측정 요구 사항과 테스트 방법을 설정하며, ISO 3864-1에 규정된 명명된 안전 및 대비 색채에 대한 비색 및 측광 사양을 제공한다.

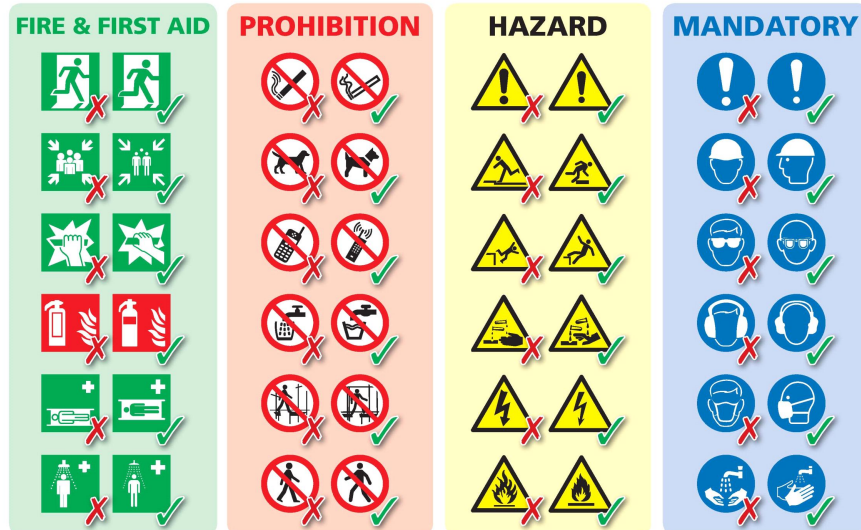
해외 ISO
사이니지

ANSI(미국표준협회)													
Prohibition Symbols													
Hazard Alert Symbols													
Mandatory Symbols													
Fire Related Safety Symbols													
Emergency Equipment Safety Symbols													

NEW BS ISO 7010

Your Safety Sign Symbols are changing

All BS 5499 Fire, Prohibition, Hazard and Mandatory symbols have been replaced with BS ISO 7010 (Soon to become EN 7010)



독일 (DIN EN ISO 7010)

Prohibition Symbols



Hazard Alert
Symbols



국내법령 - 국내법령은 산업안전보건법과 산업안전보건법 시행규칙에 안전보건표지에 대한 규정을 정리하고 있음

**산업안전
보건법** [시행 2024. 5. 17.] [법률 제19591호, 2023. 8. 8., 타법개정]

제37조(안전보건표지의 설치·부착)

- ① 사업주는 유해하거나 위험한 장소·시설·물질에 대한 경고, 비상시에 대처하기 위한 지시·안내 또는 그 밖에 근로자의 안전 및 보건 의식을 고취하기 위한 사항 등을 그림, 기호 및 글자 등으로 나타낸 표지(이하 이 조에서 “안전보건표지”라 한다)를 근로자가 쉽게 알아 볼 수 있도록 설치하거나 붙여야 한다. 이 경우 「외국인근로자의 고용 등에 관한 법률」 제2조에 따른 외국인근로자(같은 조 단서에 따른 사람을 포함한다)를 사용하는 사업주는 안전보건표지를 고용노동부장관이 정하는 바에 따라 해당 외국인근로자의 모국어로 작성하여야 한다. <개정 2020. 5. 26.>
- ② 안전보건표지의 종류, 형태, 색채, 용도 및 설치·부착 장소, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.

산업안전 [시행 2024. 9. 26.] [고용노동부령 제426호, 2024. 9. 26., 일부개정]

**보건법
시행규칙**

제38조(안전보건표지의 종류·형태·색채 및 용도 등)

- ① 법 제37조제2항에 따른 안전보건표지의 종류와 형태는 별표 6과 같고, 그 용도, 설치·부착 장소, 형태 및 색채는 별표 7과 같다.
- ② 안전보건표지의 표시를 명확히 하기 위하여 필요한 경우에는 그 안전보건표지의 주위에 표시사항을 글자로 덧붙여 적을 수 있다. 이 경우 글자는 흰색 바탕에 검은색 한글고딕체로 표기해야 한다.
- ③ 안전보건표지에 사용되는 색채의 색도기준 및 용도는 별표 8과 같고, 사업주는 사업장에 설치하거나 부착한 안전보건표지의 색도기준이 유지되도록 관리해야 한다.
- ④ 안전보건표지에 관하여 법 또는 법에 따른 명령에서 규정하지 않은 사항으로서 다른 법 또는 다른 법에 따른 명령에서 규정한 사항이 있으면 그 부분에 대해서는 그 법 또는 명령을 적용한다.

제39조(안전보건표지의 설치 등)

- ① 사업주는 법 제37조에 따라 안전보건표지를 설치하거나 부착할 때에는 별표 7의 구분에 따라 근로자가 쉽게 알아볼 수 있는 장소·시설 또는 물체에 설치하거나 부착해야 한다.
- ② 사업주는 안전보건표지를 설치하거나 부착할 때에는 흔들리거나 쉽게 파손되지 않도록 견고하게 설치하거나 부착해야 한다.
- ③ 안전보건표지의 성질상 설치하거나 부착하는 것이 곤란한 경우에는 해당 물체에 직접 도색 할 수 있다
-

제40조(안전보건표지의 제작)

- ① 안전보건표지는 그 종류별로 별표 9에 따른 기본모형에 의하여 별표 7의 구분에 따라 제작해야 한다.
- ② 안전보건표지는 그 표시내용을 근로자가 빠르고 쉽게 알아볼 수 있는 크기로 제작해야 한다.
- ③ 안전보건표지 속의 그림 또는 부호의 크기는 안전보건표지의 크기와 비례해야 하며, 안전보건표지 전체 규격의 30퍼센트 이상이 되어야 한다.
- ④ 안전보건표지는 쉽게 파손되거나 변형되지 않는 재료로 제작해야 한다.
- ⑤ 야간에 필요한 안전보건표지는 야광물질을 사용하는 등 쉽게 알아볼 수 있도록 제작해야 한다.

산업안전 보건법 시행규칙 [별표 8]

안전보건표지의 색도기준 및 용도(제38조제3항 관련)

색채	색도기준	용도	사용례
빨간색	7.5R 4/14	금지	정지신호, 소화설비 및 그 장소, 유해행위의 금지
		경고	화학물질 취급장소에서의 유해·위험 경고
노란색	5Y 8.5/12	경고	화학물질 취급장소에서의 유해·위험경고 이외의 위험경고, 주의표지 또는 기계방호물
파란색	2.5PB 4/10	지시	특정 행위의 지시 및 사실의 고지
녹색*	2.5G 4/10	안내	비상구 및 피난소, 사람 또는 차량의 통행표지
흰색	N9.5		파란색 또는 녹색*에 대한 보조색
검은색	N0.5		문자 및 빨간색 또는 노란색에 대한 보조색

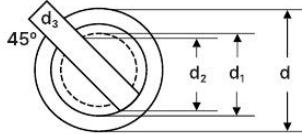
*KS A 0011에 따라 한자어 녹색을 초록으로 수정하는 것이 필요

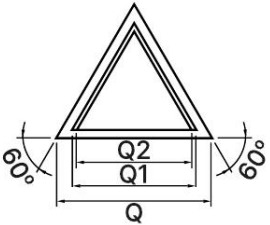
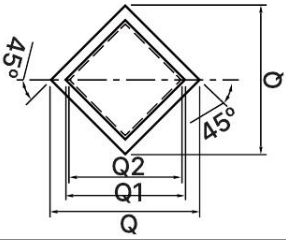
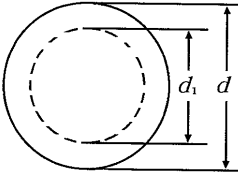
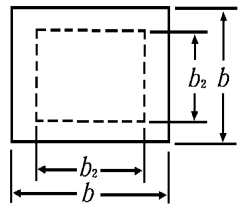
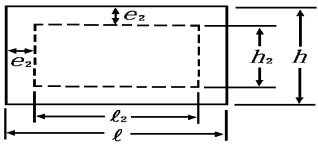
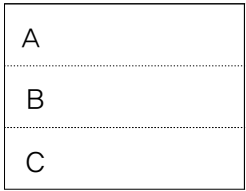
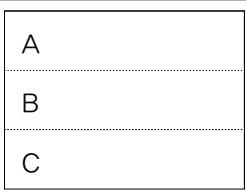
(참 고)

1. 허용 오차 범위 $H=\pm 2$, $V=\pm 0.3$, $C=\pm 1$ (H는 색상, V는 명도, C는 채도를 말한다)
2. 위의 색도기준은 한국산업규격(KS)에 따른 색의 3속성에 의한 표시방법(KSA 0062 기술표준원 고시 제2008-0759)에 따른다.

산업안전 보건법 시행규칙 [별표 9]

안전보건표지의 기본모형(제40조제1항 관련)

번 호	기 본 모 형	규 격 비 율 (크 기)	표시사항
1		$d \geq 0.025L$ $d_1 = 0.8d$ $0.7d < d_2 < 0.8d$ $d_3 = 0.1d$	금 지

2		$a \geq 0.034L$ $a_1 = 0.8a$ $0.7a < a_2 < 0.8a$	경 고
		$a \geq 0.025L$ $a_1 = 0.8a$ $0.7a < a_2 < 0.8a$	
3		$d \geq 0.025L$ $d_1 = 0.8d$	지 시
4		$b \geq 0.0224L$ $b_2 = 0.8b$	안 내
5		$h < l$ $h_2 = 0.8h$ $l \times h \geq 0.0005L^2$ $h - h_2 = l - l_2 = 2e_2$ $l/h = 1, 2, 4, 8(4종류)$	안 내
6	 모형 안쪽에는 A, B, C로 3가지 구역으로 구분하여 글씨를 기재한다.	1. 모형크기(가로 40cm, 세로 25cm 이상) 2. 글자크기(A: 가로 4cm, 세로 5cm 이상, B: 가로 2.5cm, 세로 3cm 이상, C: 가로 3cm, 세로 3.5cm 이상)	관 계 자 외 출 입 금 지
7	 모형 안쪽에는 A, B, C로 3가지 구역으로 구분하여 글씨를 기재한다.	1. 모형크기 (가로 70cm, 세로 50cm 이상) 2. 글자크기 (A: 가로 8cm, 세로 10cm 이상, B, C: 가로 6cm, 세로 6cm 이상)	관 계 자 외 출 입 금 지

산업안전
보건법
시행규칙
[별표 6]

안전보건표지의 종류와 형태(제38조제1항 관련)

1. 금지표시	 101 출입 금지	 102 보행 금지	 103 차량통행 금지	 104 사용 금지	 105 탑승 금지	 106 금연	 107 화기 금지	 108 물체이동 금지
2. 경고표시	 201 인화성물질 경고	 202 산화성물질 경고	 203 폭발성물질 경고	 204 급성독성물질	 205 부식성물질 경고	 206 방사성물질 경고	 207 고압전기 경고	 208 매달린 물체 경고
	 210 고온 경고	 211 저온 경고	 212 몸균형 상실 경고	 213 레이저광선 경고	 214 물질 경고	 215 위험장소 경고		
3. 지시표시	 301 보안경 착용	 302 방독마스크 착용	 303 방진마스크 착용	 304 보안면 착용	 305 안전모 착용	 306 귀마개 착용	 307 안전화 착용	 308 안전장갑 착용
4. 안내표시	 401 녹십자 표시	 402 응급구호표지	 403 들것	 404 세안장치	 405 비상용기구	 406 비상구	 407 좌측비상구	 408 우측비상구
5. 관계자 외 출입금지	<p>관계자의 출입금지 (화물창 등) (제조/제조/제조/제조) 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식물 섭취 금지</p> <p>501 허가대상물질 작업장</p>	<p>관계자의 출입금지 석면 취급/해체 중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식물 섭취 금지</p> <p>502 석면취급/해체 작업장</p>	<p>관계자의 출입금지 발암물질 취급 중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식물 섭취 금지</p> <p>503 금지대상물질의 취급 실험실 등</p>					
6. 문자추가 시 예시문		<p>▶ 내 자신의 건강과 복지를 위하여 안전을 늘 생각한다.</p> <p>▶ 내 가정의 행복과 화목을 위하여 안전을 늘 생각한다.</p> <p>▶ 내 자신의 실수로써 동료를 해치지 않도록 안전을 늘 생각한다.</p> <p>▶ 내 자신이 일으킨 사고로 인한 회사의 재산과 손실을 방지하기 위하여 안전을 늘 생각한다.</p> <p>▶ 내 자신의 방심과 불안정한 행동이 조국의 번영에 장애가 되지 않도록 하기 위하여 안전을 늘 생각한다.</p>						

2) 디자인 대상 조사

(1) 비상구

- 산업현장에서 대피를 위해 가장 중요한 사인 중 하나인 비상구 안내사인의 종류와 디자인

산업안전
보건표지

		
비상구	좌측비상구	우측비상구

색채: 2.5G 4/10

KS S ISO

			
비상구(왼쪽)	비상구(오른쪽)	보행할 수 없거나 보행 장애가 있는 사람을 위한 비상구(왼쪽)	보행할 수 없거나 보행 장애가 있는 사람을 위한 비상구(오른쪽)

디자인
유형

① 불꽃 사인과 대피자가 병기된 디자인



② 계단 사인과 대피 방향이 병기된 디자인



③ 문 사인과 대피 방향이 병기된 디자인



④ 화살표가 사용된 디자인



(2) 소화기

- 산업현장에서 가장 많이 발생하는 화재 사고 시, 화재 시설 주변에 설치되어 가장 먼저 대처해야 하는 소화기 안내사인

안전보건

표지

	
금연	화기금지

KS S ISO



디자인
유형

① 불꽃 사인과 소화기가 병기된 디자인



② 불을 소화하는 모습을 동적으로 표현한 디자인



③ 소화기 내 불꽃을 표기한 디자인



④ 화살표가 사용된 디자인

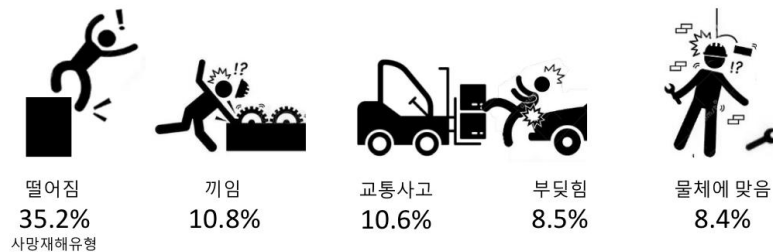


⑤ 기타 소화기만 표기한 디자인



(3) 안전표지

- 고용노동부 산업안전보건본부의 통계에 따르면 사고 사망자 재해 유형 중 떨어짐(35.2%), 끼임(10.8%), 교통사고(10.6%), 부딪힘(8.5%), 물체에 맞음(8.4%) 순으로 확인됨
- 난간, 리프트, 시설물 등의 높이가 있는 곳에서 떨어지는 추락과 기계설비에 끼이거나 감기는 등의 사고로 이어지는 끼임에 대해 사고 발생률이 높음에도 불구하고 법령으로 포함되어 있지 않아 안전보건표지의 개발이 필요함



- 주요 재해 관련 산업안전 보건표지는 낙하물주의 외에 별도 표기 없음

안전보건 표지	추락경고	손끼임 경고			낙하물 경고
	 209 낙하물주의	없음			없음
KS S ISO	 W008 경고: 낙하(추락)	 W024 경고: 손압착	 W030 경고: 프레스브레이크 사이에 손끼임	 W031 경고: 프레스 브레이크와 재료 사이에 손끼임	 W035 경고: 낙하물

(4) 지게차 주행로

- 산업현장에서 가장 많이 사용되는 지게차에 대한 통행 주의 표시를 위한
통행로에 대한 디자인

지게차
관련 지정
사인

	
안전보건표지	KS S ISO

지게차
사인 사례

① 지게차와 사람이 병기된 디자인



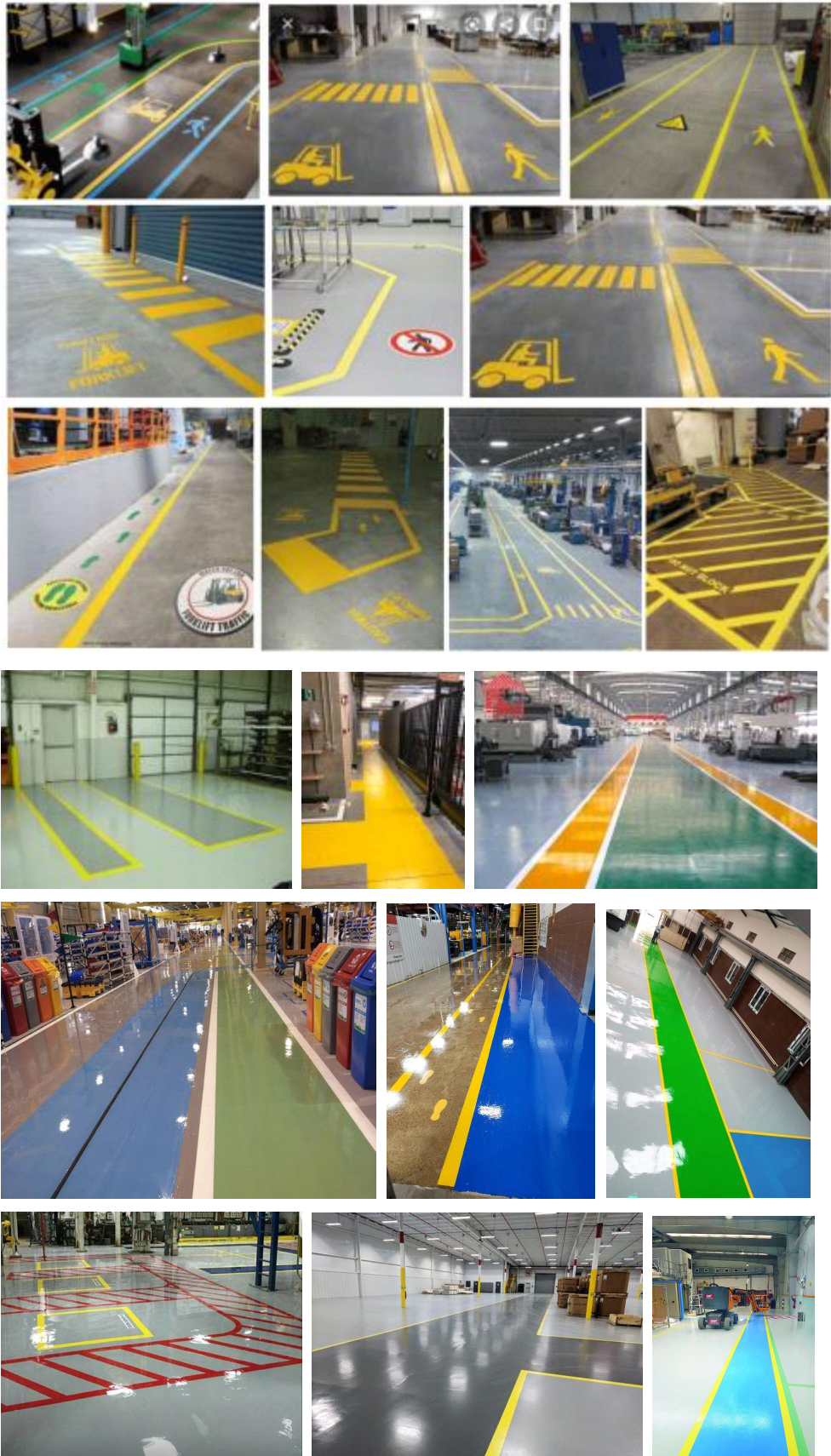
② 지게차만 표현된 디자인



③ 지게차와 짐이 병기된 디자인



지게차
주행로
사례



(5) 보행로

- 산업현장 내 보행자의 동선에 따라 이동 통로를 바닥에 표기하여 보행자의 안전한 이동을 도모하는 디자인

보행자
관련
지정 사인



보행자
사인 사례

① 보행자만 표기된 디자인



② 보행자와 보행로 표기가 병기된 디자인



③ 보행자의 횡단을 구체적으로 구분한 디자인

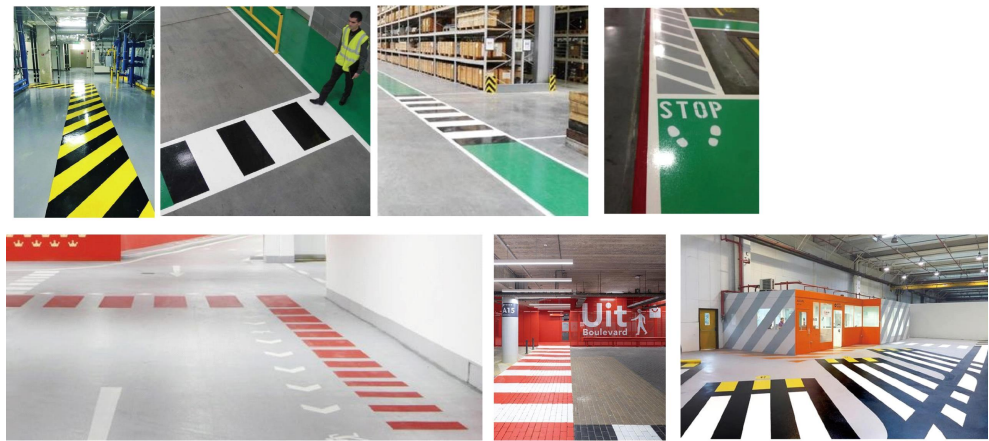


보행로 사례

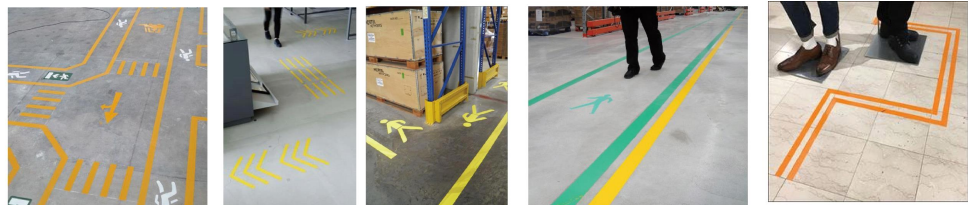
① 면으로 표기된 디자인



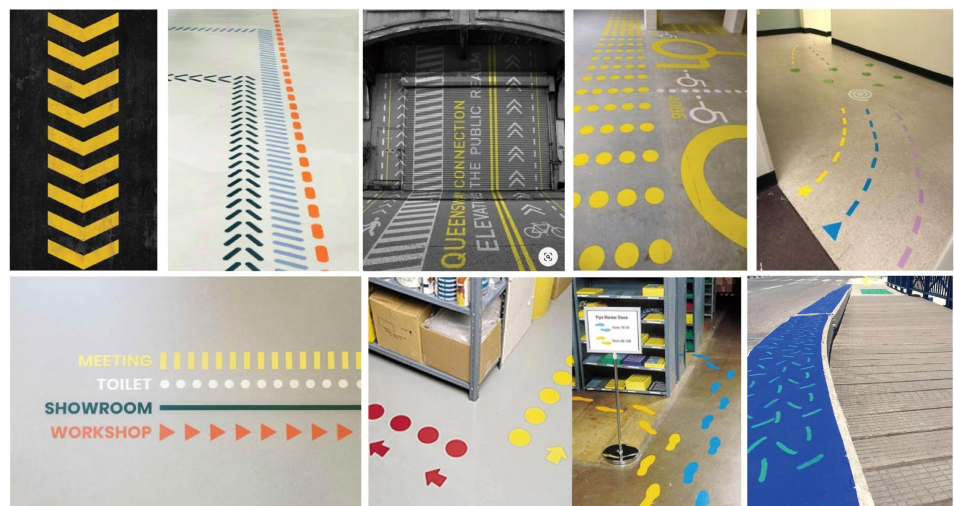
② 패턴으로 표기된 디자인



③ 선으로 표기된 디자인



④ 기타 패턴디자인



(6) 대피 유도선

- 산업현장에서 위급한 상황에 신속한 대피를 돕는 안내 사인으로 바닥안내선, 벽체 안내사인 등이 있으며 관련한 별도의 규정은 없음

대피 관련
지정 사인



KS S ISO 대피소



KS S ISO
피난 임시 대피소



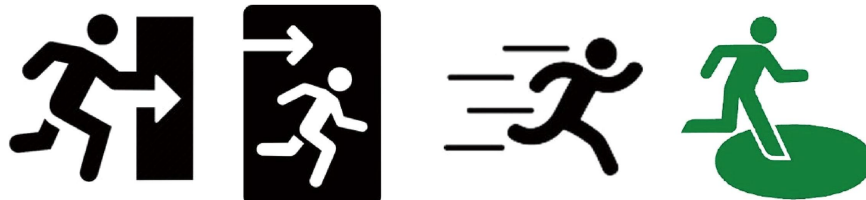
KS S ISO
방호 대피소

대피
유도 사인
사례

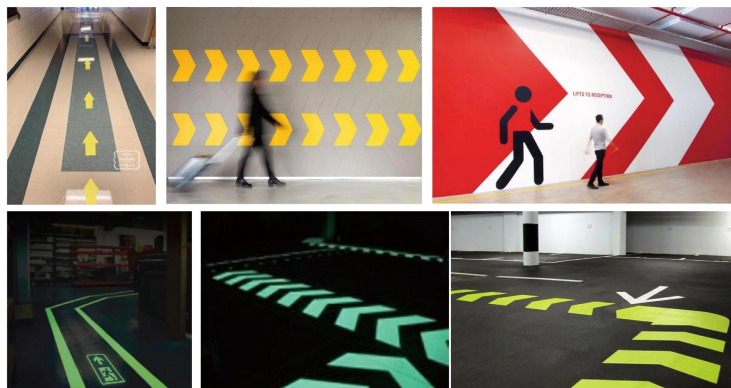
① 대피자만 표기된 디자인



② 대피 방향과 대피자가 병기된 디자인



대피
유도선
사례



2.2 산업안전 컬러유니버설디자인 매뉴얼

1) 안전정보 보조사인

(1) 비상구

디자인

- 비상구 표지는 아래의 KS S ISO 표지와 안전보건표지 중 선택하여 사용
- 본 매뉴얼에서는 비상구 표지와 함께 사용하여 비상구 시인성을 높일 수 있는 보조사인 2가지(① 비상문 디자인, ② 비상구 안내선)

KS S ISO

			
비상구(왼쪽)	비상구(오른쪽)	보행할 수 없거나 보행 장애가 있는 사람을 위한 비상구 (왼쪽)	보행할 수 없거나 보행 장애가 있는 사람을 위한 비상구 (오른쪽)

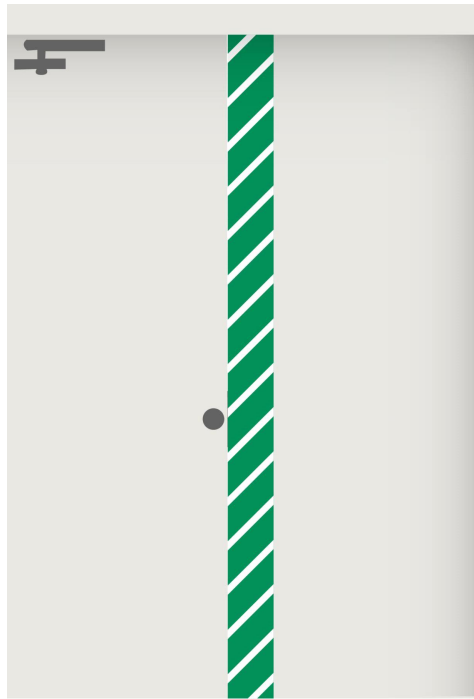
안전보건 표지

		
비상구	좌측 비상구	우측 비상구

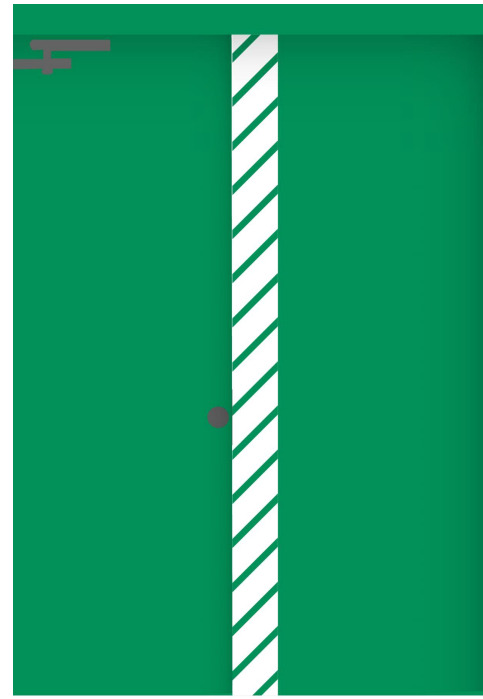
색채: 2.5G 4/10

① 비상문 디자인

- 비상구 표지가 있는 문은 색으로 강조하거나 사선 패턴을 문에 추가하여 시인성과 주목성을 높여 위급상황 시 신속하게 대피할 수 있도록 디자인하는 것을 권장
- 비상문 디자인은 문 색에 따라 타입 A와 타입 B로 적용 가능
 - (타입 A) 기존의 문 위에 세로의 초록과 흰 사선 패턴을 추가
 - (타입 B) 비상문을 초록(2.5G 4/10)으로 적용하고 사선 패턴을 적용
- ※ 시인성과 주목성을 높인 디자인으로 주변이 복잡하여 비상문이 잘 보이지 않는 경우 시공하는 것을 권장
- 비상문 디자인은 축광 필름을 시공하여 야간에도 높은 시인성을 확보할 것을 권장



타입 A



타입 B

② 비상구 안내선

- 비상구 안내선은 초록색(2.5G 4/10)로 제작하고, 화살표 방향은 비상구를 가리키도록 아래 디자인에 따라 설치 권장
- 비상구 안내선의 위치는 지면에서 50~60cm 아래에 설치
- 축광 필름을 사용 권장
- 크기는 '축광표지의 성능인증 및 제품검사의 기술기준' [시행 2022. 12. 1.] [소방청고시 제2022-28호, 2022. 12. 1., 타법개정]에 따라 통로 축광 유도표지는 긴 변의 길이가 250mm 이상, 짧은 변의 길이가 85mm 이상이어야 함



(2) 소화기

디자인

- 안전보건표지에는 소화기 관련 별도의 안전보건표지가 없고 아래의 KS S ISO 소화기 표지가 표준 규정 표기로 사용되고 있음
- 본 매뉴얼에서는 소화기 표지와 함께 사용하여 소화기 위치의 시인성을 높일 수 있는 보조사인 3가지(① 소화기 방향, ② 소화기 사용법, ③ 소화기 위치) 제시

KS S ISO



색채: 7.5R 4/14

① 소화기 방향

- 대부분 바닥에 배치된 소화기의 위치를 쉽게 파악할 수 있도록, 소화기가 위치한 상부 벽체에 KS S ISO 소화기 표지를 설치하고, 그 아래에 소화기 방향을 가리키는 화살표를 추가
- 소화기 방향 표지는 축광 필름을 사용하는 것을 권장

② 소화기 사용법

- 빨간 사각 틀 안에 소화기 사용법 안내
- 소화기 사용법 안내는 글 모르는 사람도 알 수 있도록 픽토그램으로 표기 권장

③ 소화기 위치

- 소화기 하단에 소화기를 중심으로 빨간 선(7.5R 4/14)을 둘러 표시하고, 높이는 소화기 높이의 2배를 권장
- 소화기가 놓여 있는 바닥을 소화기 지름의 2배의 빨간 면(7.5R 4/14)으로 표시
- 소화기 배치 공간이 복잡하거나 시설물이 많아 소화기가 잘 보이지 않는 경우, 벽과 바닥의 선을 사선 패턴으로 굵게 표기하는 것을 권장(B 타입)

KS S ISO 소화기 표지
(색채: 7.5R 4/14)



㉓ 소화기 방향
(색채: 7.5R 4/14)



㉔ 소화기 사용법
(글 없이 그림만으로
인지되도록 계획)
(색채: 7.5R 4/14)



㉕ 소화기 위치
(색채: 7.5R 4/14)



A 타입: 표준형

B 타입: 응용형

◎ 비상구 표지, 소화기 표지 <타입 A> 적용 예시



◎ 비상구 표지, 소화기 표지 <타입 B> 적용 예시



2) 안전통로

(1) 지게차 주행로

디자인

- 지게차 주행로
 - (디자인) 선 디자인^(타입 A) 및 면 디자인^(타입 B) 중 선택 사용 권장
- 지게차 사인
 - (디자인) 지게차 사인은 안전보건표지의 지게차 사인 활용
- 지게차 운행 방향
 - (디자인) 화살표로 방향을 안내하고, 디자인은 (3) 대피 유도선 참조
- 기타
 - 복잡한 패턴은 시각적 혼란을 유발할 수 있으므로 피하고, 단순하고 명확한 패턴과 색채를 사용
 - 문자만 표기하는 것을 지양하며, 지게차 사인과 문자 병기 시 문자는 고딕체 사용 권장

레이아웃

- 지게차 주행로 폭
 - (지게차 1대 운행 시) 지게차 최대폭(W1)+ 60cm 이상
 - (지게차 2대 운행 시) 지게차 최대폭(W1+W2)+ 90cm 이상
- 지게차 주행로 선: 선 굵기를 10~15cm를 권장
- 지게차 사인
 - (크기) 표지의 전체 크기를 약 50cm 이상으로 권장
 - ※ 설치 장소와 목적에 따라 달리 적용 가능
 - (배치) 시작점과 종료점에 사인을 반드시 적용하고 적절한 간격으로 사인 배치
- 지게차 운행 방향의 화살표 굵기: 지게차 주행로 선과 같거나 더 굵게 적용
- 표시 규격: 적용 시설에 맞춰 가장 시인성과 주목성이 높은 규격을 설정해 표시
- 일정 간격으로 배치하여 지속적으로 안내

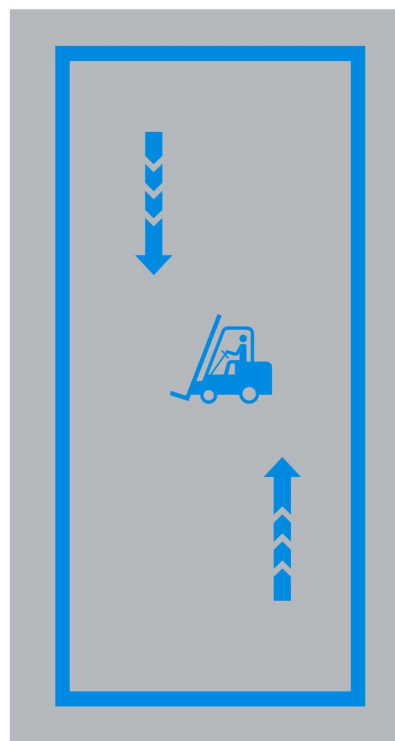
지게차
관련 지정
사인

		
안전보건표지	KS S ISO P006	KS S ISO W014

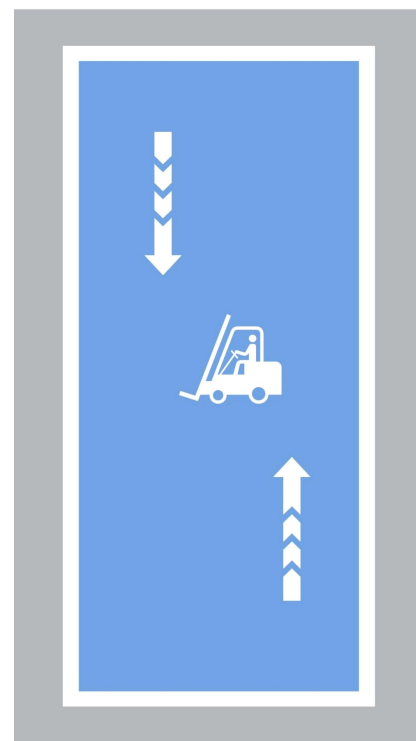
배색 규정

- 색은 바닥 또는 다른 통행면과 구별되는 색 사용
 - ※ 지게차 주행로 색
 - 선 디자인^(타입 A) : 10B 5/10 권장
 - 면 디자인^(타입 B) : 5PB 6/10 권장
- 지게차 주행로 선과 지게차 사인은 주변 배경과 명도 차이가 3 이상으로 계획
- 화살표 색은 지게차 주행로 색과 동일하게 적용
- 한 구역에 안내 관련 표지 및 동선의 색채는 5개 이하 사용을 권장
- 색약자를 포함한 모든 사람이 구별할 수 있는 색채 적용

지게차
주행로
디자인



타입 A: 선 디자인



타입 B: 면 디자인

(2) 보행로




디자인

- 보행로
 - (디자인) 선 디자인^(타입 A) 및 면 디자인^(타입 B) 중 선택 사용 권장
- 보행자 사인
 - (디자인) 보행자 사인은 ISO의 보행로 사인 활용
- 기타
 - 복잡한 패턴은 시각적 혼란을 유발할 수 있으므로 피하고, 단순하고 명확한 패턴과 색채를 사용
 - 문자만 표기하는 것을 지양하며, 지게차 사인과 문자 병기 시 문자는 고딕체 사용 권장

레이아웃

- 보행로
 - (폭) 최소 80cm 이상 확보 권장
 - (선) 선의 굵기는 10~15cm를 권장
- 보행자 사인
 - (크기) 표지의 전체 크기를 약 50cm 이상으로 권장
 - ※ 설치 장소와 목적에 따라 달리 적용 가능
 - (적용) 보행자 사인을 단독 사용하거나, 원형 모형을 활용한 타입 중 선택
- 일정 간격으로 배치하여 지속적으로 안내
- 표시 규격: 적용 시설에 맞춰 가장 시인성과 주목성이 높은 규격을 설정해 표시

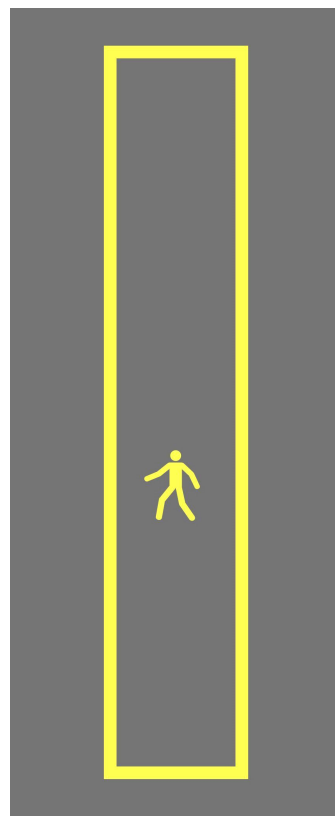
보행자
관련
지정 사인

		
안전보건표지	KS S ISO P004	KS S ISO M024

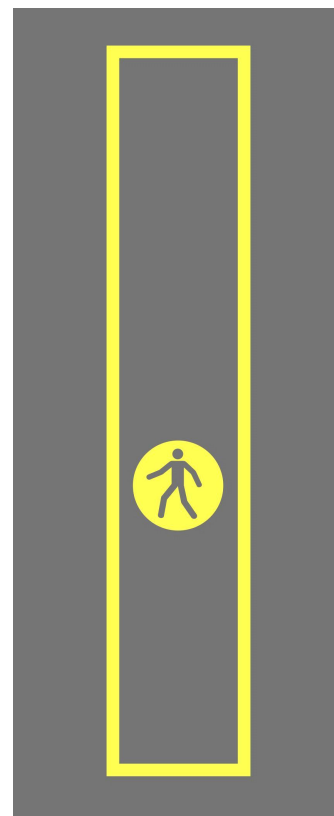
배색 규정

- 색은 바닥 또는 다른 통행면과 구별되는 색 사용
 - ※ 보행로 색
 - 선 디자인^(타입 A) : 5Y 8.5/12 권장
 - 면 디자인^(타입 B) : 2.5YR 6/12 권장
- 보행로 선과 보행자 사인은 주변 배경과 명도 차이가 3 이상으로 계획
- 한 구역에 안내 관련 표지 및 동선의 색채는 5개 이하 사용을 권장
- 색약자를 포함한 모든 사람이 구별할 수 있는 색채 적용

타입 A:
선 디자인



보행자 표지 단독 활용



원형 병기 활용

타입 B:
면 디자인



보행자 표지 단독 활용



원형 병기 활용

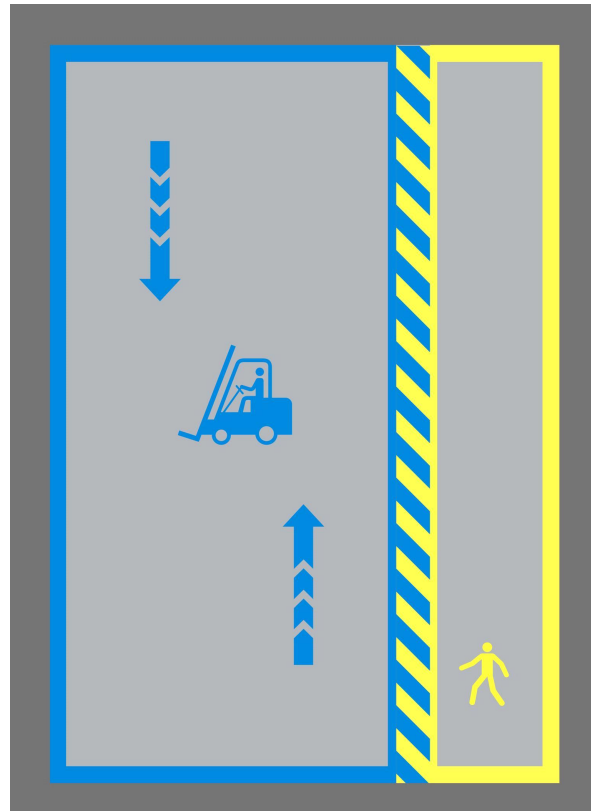
지게차
주행로 및
보행로
완충면

- 지게차 주행로와 인접한 보행로가 있을 경우, 두 선이 접하는 면에 별도의 완충면을 적용하여 지게차로부터 보행자의 안전을 확보할 것을 권장
 - (완충면 크기) 보행로와 지게차 주행로를 합한 폭으로 설정
 - (완충면 디자인) 지게차 주행로와 보행로의 굵기로 사선 패턴 교차 적용
 - (완충면 색채) 지게차 주행로와 보행로의 색채
 - (완충면과 맞닿은 방향의 선) 기존 선의 1/2 굵기로 시공 권장

완충면

타입 A:

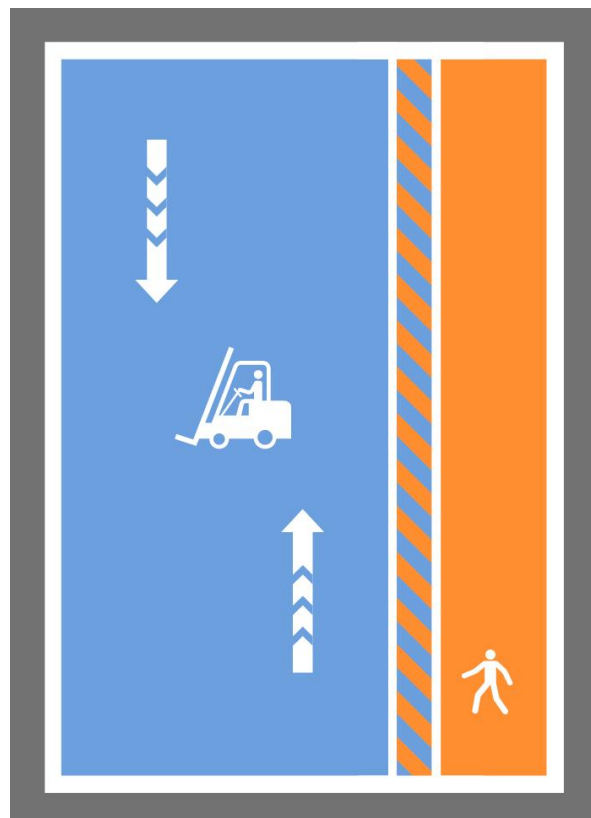
선 디자인



완충면

타입 B:

면 디자인



◎ 지게차 주행로, 보행로, 완충면 <타입 A> 적용 예시

① 일반색각자 (C형)의 시각



② 녹색약자 (D형)의 시각



◎ 지게차 주행로, 보행로, 완충면 <타입 B> 적용 예시

① 일반색각자 (C형)의 시각



② 녹색약자 (D형)의 시각




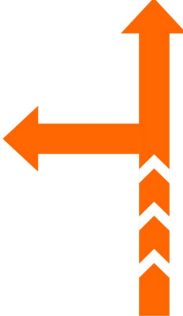
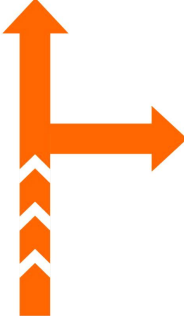


(3) 대피 유도선

디자인

- 대피 유도선은 대피 방향을 명확히 인지할 수 있도록 화살표 디자인을 사용하며, 대피 유도선 내에도 방향을 인지할 수 있도록 방향 표기 추가
- 화살표 표기는 직진, 좌회전, 우회전 표기뿐만 아니라 직진과 좌회전 병기, 직진과 우회전 병기 등으로 구분하여 사용

기본형

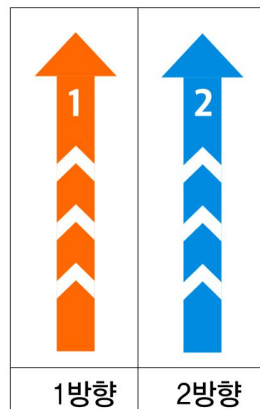
				
직진	좌회전	우회전	직진 · 좌회전	직진 · 우회전

응용형

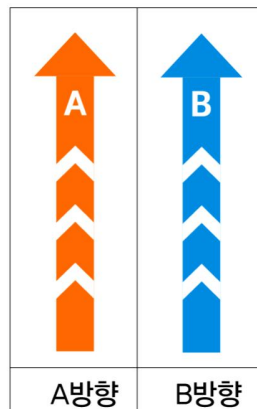
[두 개의 대피 방향을 표기해야 하는 경우]

- 구분되는 색과 간결한 문자 병기
- 문자는 고딕체를 사용하여 간결하게 표현하고 한글을 모르는 외국인도 쉽게 이해할 수 있도록 숫자나 알파벳 사용 권장
- 권장 색채: 주황: 2.5YR 6/14, 파랑: 10B 5/10
- 대피 공간이 여러 곳일 경우에도 한 공간 내에서는 5개 이내의 색채를 사용하여 동선을 명확하게 구분할 수 있도록 계획
- 색약자를 포함한 모든 사람이 구별할 수 있는 색채 적용

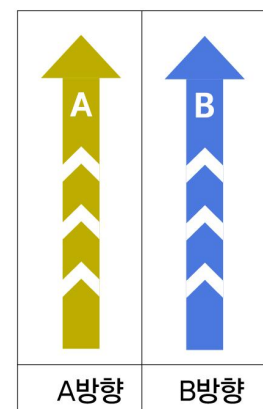
디자인 예시



숫자로 구분



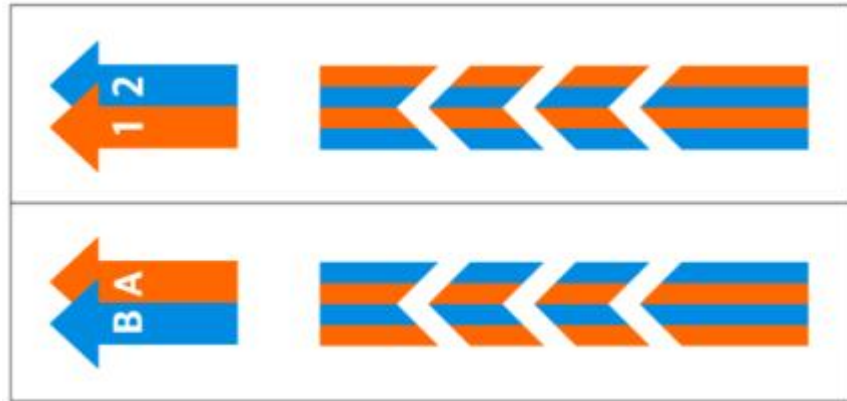
알파벳 문자로 구분



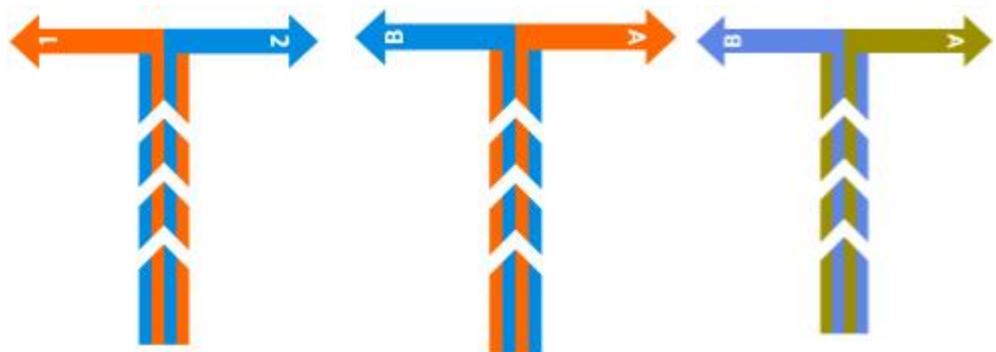
녹색약자(D형)의 시각

- 두 개의 대피 방향이 동시에 표기되는 구간에서는 두 방향을 하나로 결합한 디자인을 사용할 수 있음

일반색각자
시각(C형)



녹색약자
시각(D형)



숫자로 구분

알파벳문자로 구분

녹색약자(D형)의 시각

추가

바닥표기

- 화살표 표기만으로 방향 구분이 어려운 복잡한 구간은 연속된 선을 사용하고, 그 위에 화살표를 추가하여 보다 명확하게 대피로를 인지할 수 있도록 계획
- 표기의 간격은 적용 환경에 따라 적절한 간격으로 배치하여 표시



일반색각자(C형)의 시각



녹색약자(D형)의 시각

대피

안내사인

[대피 유도선만으로 안내가 어려운 구역에 대피 안내사인 추가]



- 대피 안내 사인은 대피자 사인과 대피 방향 화살표를 조합하여, 글을 모르는 사람도 신속하게 대피할 수 있도록 유도
- 두 개의 대피 방향을 표기해야 할 경우, 구분되는 색채와 간결한 문자를 추가하여 안내
- 문자는 고딕체를 사용하여 간결하게 표현하고 한글을 모르는 외국인도 쉽게 이해할 수 있도록 숫자나 알파벳 사용 권장
- 권장 색채: 주황: 2.5YR 6/14, 파랑: 10B 5/10
- 색약자를 포함한 모든 사람이 구별할 수 있는 색채 적용

기본형

		
기본형 사인	방향 구분 사인 (알파벳문자로 구분)	녹색약자(D형)의 시각

- 대피 안내사인의 방향이 동일할 경우, 두 개의 사인을 부착하는 것은 지양하며, 아래와 같이 응용형 디자인 활용을 권장

응용형

	
동일방향 사인	반대방향 사인

2.3. 성과 및 효과 분석

◆ 시범 적용 대상지: SK에너지

- ① 주소: 울산 남구 신여천로 2
 - 약 250만평 규모의 울산 COMPLEX 내에 위치
- ② 규모: SK에너지 1 Unit 동력공장 외부
- ③ 현황
 - SK에너지는 단일공장 원유정제 생산능력(Capa) 기준 세계 3위 규모인 하루 4만배럴의 원유를 처리

1) 기초조사

(1) 공간 현황 조사 및 분석

- ① 현장조사 일시: 2024년 9월
- ② 현장조사 시간: 일출 후 3시간 ~ 일몰 전 2시간 내 진행
- ③ 현장조사 장비: Color Checker, Apple ipone Pro, Nikon D800

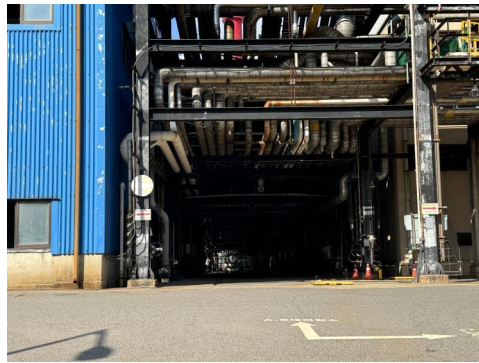
대상지



[동력공장 유틸리티센터]



[동력공장 유틸리티센터]



[동력공장 전경]



[동력공장 내부-1]



[동력공장 내부-2]



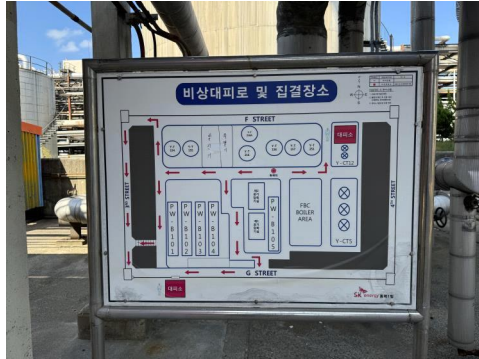
[동력공장 내부-3]



[동력공장 휴게실]



[비상대피장소 안내 바닥 사인]



[동력공장 비상 대피로 안내사인]



[동력공장 비상대피도]



[비상대피장소 안내 벽체 사진]

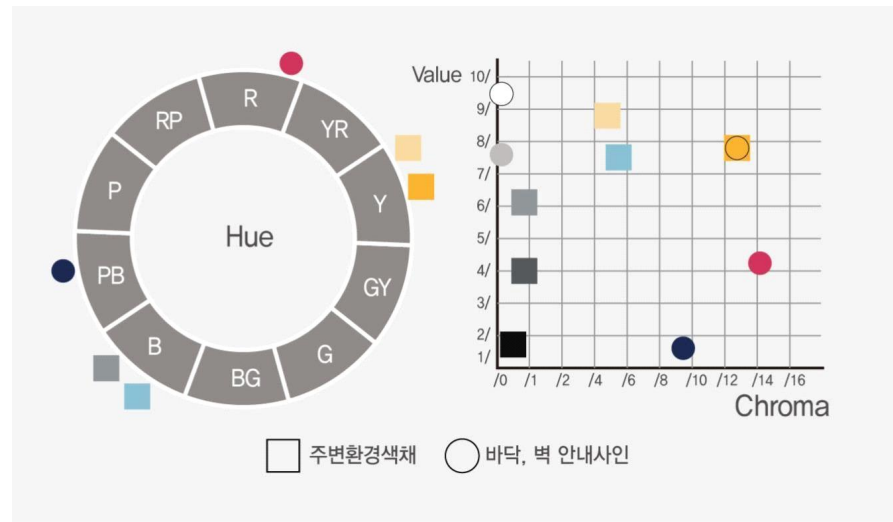


[컬러체커]

대상지 색채

대 상	외부 벽체	외부 강조 선	기계 설비	휴게소
Color				
먼 셀	0.9Y 8.7/4.7	6.2B 7.5/5.1	N 3.5	8.1B 6.1/0.8
대 상	바닥 안내사인	방화문	안내사인 1	안내사인 2
Color				
먼 셀	9.6YR 7.8/12.4	N9.3	3.4R 4.2/14	6.3PB 1.3/9.3

Hue & Tone



대상지 색채 환경 분석 결과

- 대상지 현황분석을 위해 주요 구간에서 사진 촬영과 육안 측색을 통해 주변 환경과 대피로 사인의 색채를 조사
- 유틸리티센터는高明도 저채도의 베이지색으로 하늘색 선으로 강조한 디자인의 건물로 주변 공장시설과 유사한 색채 흐름을 보이고 있음
- 공장 설비들은 대부분 무채색의 스틸로 구성되어 있고 일부 공장 외관이 고채도의 파랑의 샌드위치 판넬로 구성되어 있음
- 대상지인 동력공장은 채도 2 이하의 저채도 색채로 구성되어 있으며, 위험 시설은 노란색으로 강조되어 있음.
- 공장 내 화재 발생 시에는 공장 외곽으로, 가스 누출 시에는 바람 방향에 따라 A 또는 B 대피소로 각각 대피하게 되어 있음
- 비상 대피 안내는 바닥 유도선과 안내표지판으로 구성되어 A 및 B 대피소로의 이동을 안내하고 있으나 A와 B 대피소로 향하는 바닥 유도선이 동일 색채 (9.6YR 7.8/12.4)로 표시되어 구분이 어려움
- 두 대피소 안내표지판은 작은 글자로만 구성되었고, 동일한 색상(3.4R 4.2/14, 6.3PB 1.3/9.3)의 글자와 화살표로만 표시되어 있어 비상시 신속한 식별이 어려움
- 대피소 위치 표기가 명확하지 않아, 대피소의 식별성을 높이기 위한 개선이 필요한 것으로 분석됨

(2) 사전 설문조사

설문 개요 - 현재 사용 시설에서의 불편함을 알아보고, 안전하고 쾌적한 환경조성을 하고자 근무자들의 의견을 반영하기 위한 사전 설문조사 진행

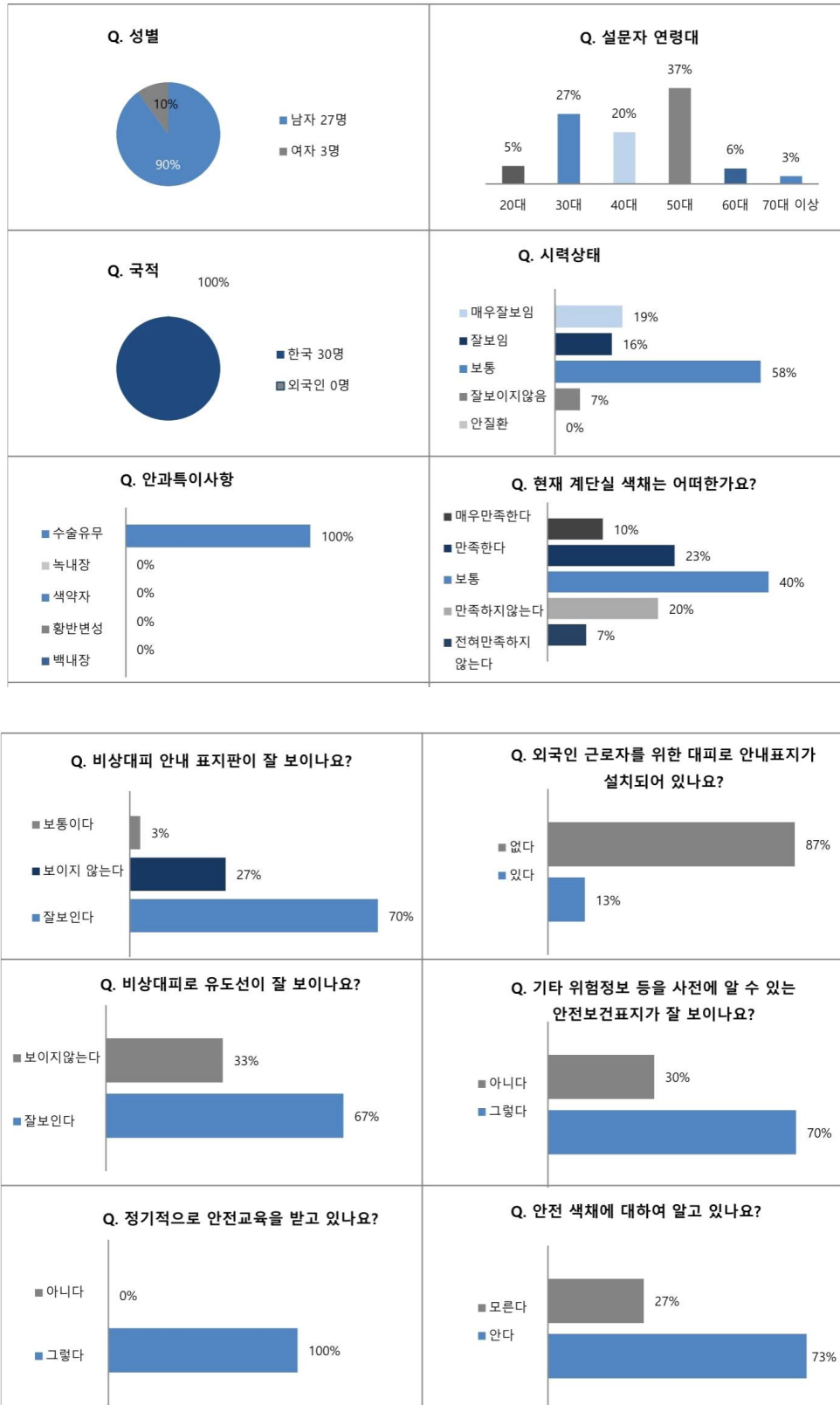
- ① 조사대상: 대상지 근무자, 방문객 대상 조사
- ② 조사방법: 온라인 설문조사(구글)
- ③ 조사내용:
 - 설문자 건강상태, 시각상태, 국적
 - 외부 비상대피 안내표지판 시인성 평가
 - 대피유도선, 위험정보안내표지 시인성
 - 정기안전교육 유무 및 안전색채 인지 여부

The image displays three sequential screenshots of an online survey form. The form is titled "88제노지 안전 협력을 넘어 보다 안전한 계곡을 위한 설문" (Survey for a safer valley beyond cooperation with 88 Jeonji). It is structured into three main sections, each with a header and a series of questions with radio button options.

- Section 1: 설문자 정보 (Surveyor Information)**
 - Q1. 설문자 정보 (Surveyor Information): Includes questions about gender, age, and occupation.
 - Q2. 설문자 건강상태 (Surveyor Health Status): Includes questions about vision, hearing, and physical condition.
 - Q3. 설문자 안전교육 이수 여부 (Whether the surveyor has completed safety education): Includes a question about whether they have received safety education.
 - Q4. 설문자 안전교육 이수 시 교육 내용 (When the surveyor has completed safety education, what was the content?): Includes a question about the content of the safety education.
- Section 2: 시설 이용 현황 (Facility Usage Status)**
 - Q5. 시설 이용 현황 (Facility Usage Status): Includes questions about how often they use the facility and for what purpose.
 - Q6. 시설 안전성 평가 (Facility Safety Evaluation): Includes questions about the safety of the facility, such as the visibility of emergency exit signs and the safety of the escape route.
- Section 3: 시설 안전성 평가 (Facility Safety Evaluation)**
 - Q7. 시설 안전성 평가 (Facility Safety Evaluation): Includes questions about the safety of the facility, such as the visibility of emergency exit signs and the safety of the escape route.
 - Q8. 시설 안전성 평가 (Facility Safety Evaluation): Includes questions about the safety of the facility, such as the visibility of emergency exit signs and the safety of the escape route.

[온라인 설문지]

〈설문 결과〉



분석

- 대상지의 근로자와 방문객을 대상으로 설문을 진행하여 항시 근무자와 일시 방문하는 외부인들의 인식도도 같이 조사함
- 외부작업장 및 비상대피로에 대한 질문 중 비상대피 안내표지판의 시인성 여부는 70%가 잘보인다, 27%는 보이지 않는다, 3%가 보통이라고 응답함
- 대피 유도선의 시인성은 잘보인다 67%, 보이지 않는다가 33%로 조사되었으며 기타 위험정보 등을 사전에 알 수 있는 안전보건표지도 70%가 잘보인다, 30% 잘보이지 않는다고 응답하였고, 마지막으로 안전교육은 모두가 받고 있다고 응답하였고, 본 과제와 관련된 안전 색채는 73%가 알고 있고 27%는 알지 못한다고 조사됨

2) 디자인 개발 및 산업현장 적용

(1) 디자인 방향 도출

대상지 현황 분석을 통해 대피 유도 사인의 개선 방안을 다음과 같이 도출함

- 첫째, 대피 유도 사인의 색채를 시인성 향상을 위해 주변 환경과 대비되는 고채도 색채로 변경하고, 크기를 확대하여 대피로를 쉽게 인지하고 비상시 신속하게 식별할 수 있도록 함
- 둘째, A와 B 대피소로의 방향을 명확히 구분하기 위해 대피 유도선과 대피 안내 사인에 색약자도 구분할 수 있는 대비 색상 적용
- 셋째, 대피소 위치의 명확한 표기를 위해 A, B 대피소에 각각 표기를 추가하여 비상시 대피소를 쉽게 식별할 수 있도록 함
- 이러한 개선 방안은 비상 상황에서 신속한 대피를 돕고 안전성을 높일 것으로 기대

디자인
방향

주변과 대비되는 고채도 색채와 크기

색약자도 구분할 수 있는 색채

A, B 대피소 방향구분 색채





A, B 대피소 장소 표기

(2) 대피 유도선 CUD 계획

대피 유도선

CUD 색채

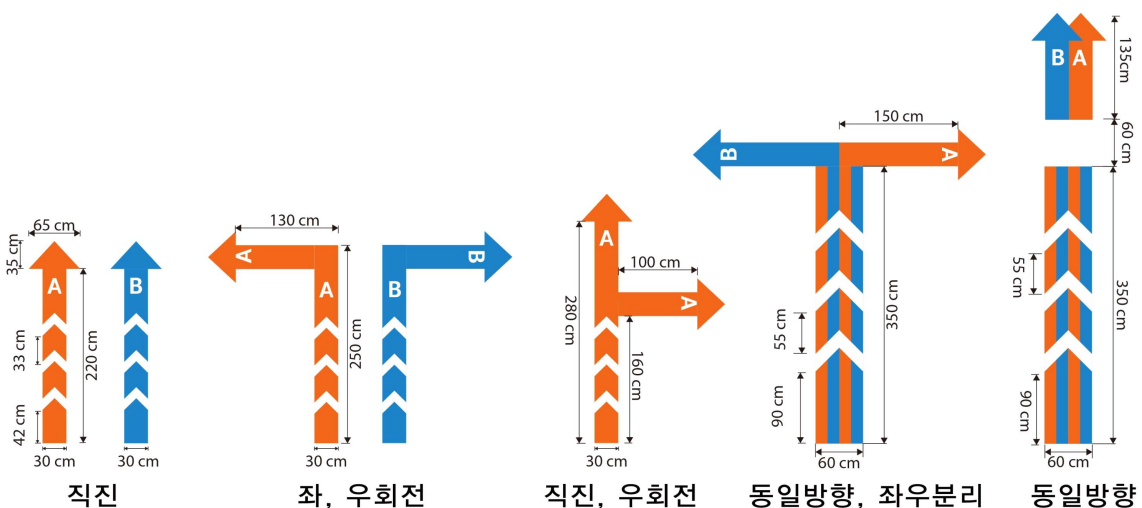
- 대피 유도선의 CUD 계획을 위해 SK에너지의 CI 색채인 주황을 반영
- A 대피소 상징 색채는 주황, B 대피소는 쉽게 구별할 수 있는 선명한 파랑으로 선정
- 주간뿐 아니라 야간에서도 대피 유도선의 시인성을 고려함
- 색약자의 식별도 고려함

대상	일반색각자(C형)의 시각		녹색약자(D형)의 시각	
색채				
Paint No.	SH 2172C	SH 2181A	SH 2172C	SH 2181A
L*a*b*	61/50/56	57/-22/-34	61/50/56	57/-22/-34
Munsell	0.5YR 6.1/13.9	9.9B 5.3/10.0	0.5YR 6.1/13.9	9.9B 5.3/10.0

대피 유도선

디자인

- 대피 유도선의 시인성을 향상 시키기 위해 유도선의 굵기와 화살표를 두 배로 확대하고, 방향 표시를 강조하기 위해 방향 표기를 추가
- 대피소에 따라 색채를 다르게 적용하여 식별성을 개선하였으며, 기존의 직진, 우회전, 좌회전 타입 외에 동일 방향, 직진 후 좌우 분리, 직진과 우회전 동시 타입을 추가하여 대피 방향을 명확하게 표기



대피 안내사인

- 대피 안내사인은 기존의 방향 안내 글과 화살표만 포함된 사인을 개선하여, 방향성을 강조한 화살표 디자인과 A, B 문자 크기를 확대
- 대피자 사인과 대피소가 구별되는 색채를 추가하여 신속한 인식이 가능하게 함

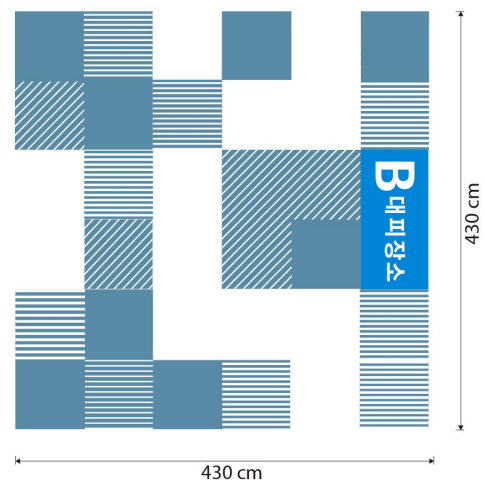
			
A대피소	B대피소	A, B대피소 동일방향	A, B대피소 반대방향

비상대피소 안내표지

- 비상대피소 안내표지는 기존의 방향 안내 글과 화살표만 포함된 사인을 개선하여 방향성을 강조한 화살표 디자인과 A, B 문자 크기를 확대
- 대피자 사인과 대피소가 구별되는 색채를 추가하여 신속한 인식이 가능하게 함



A대피소 벽체 표지



B대피소 바닥 표지

A대피소



일반색각자
(C형)의 시각



녹색약자
(D형)의 시각



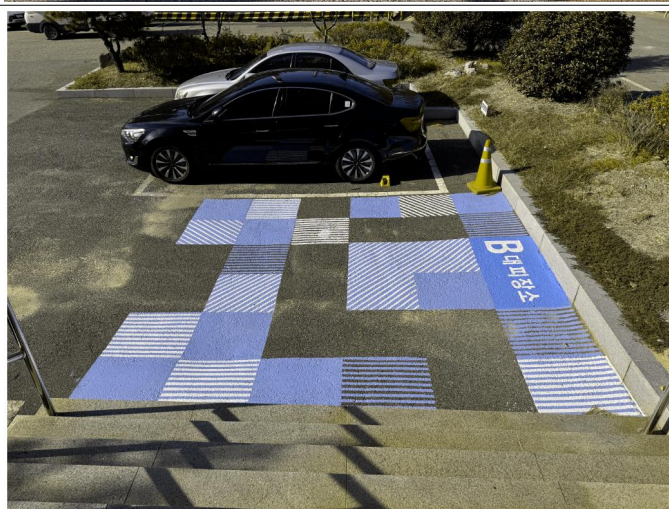
B대피소



일반색각자 (C형)의 시각



녹색약자 (D형)의 시각

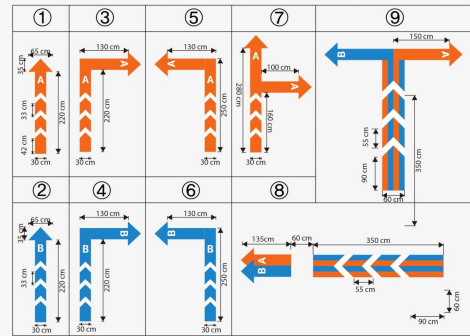


적용계획

■ 비상대피로 색채

■ 비상대피로 안내사인

■ 비상대피로 유도선



1



일반색각자
(C형)의 시각



녹색약자
(D형)의 시각



2



일반색각자
(C형)의 시각



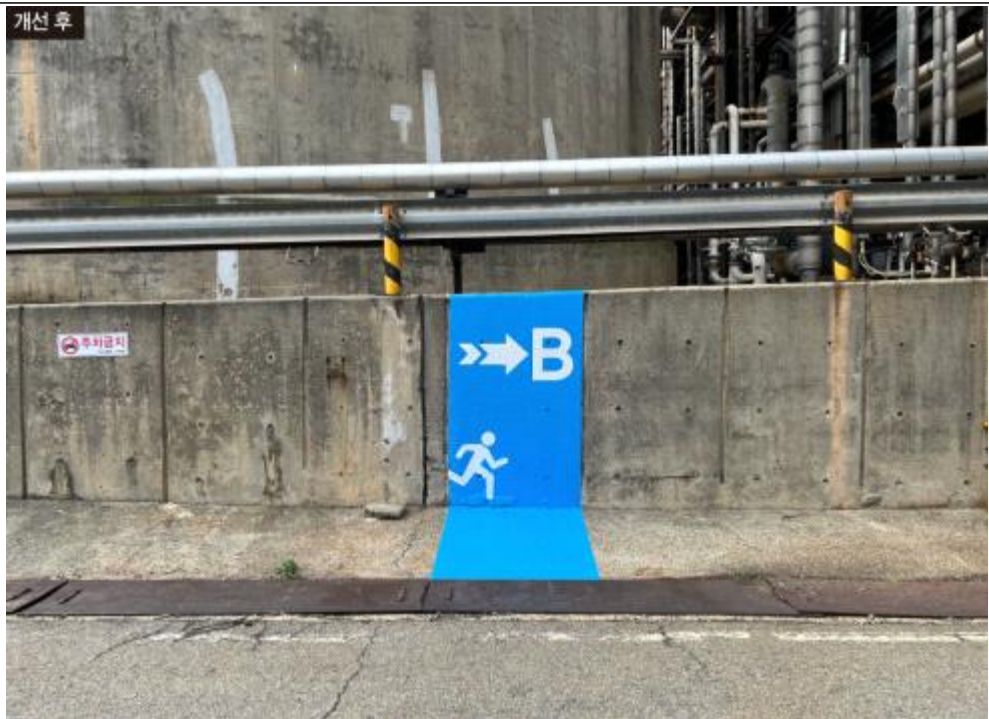
녹색약자
(D형)의 시각



3



일반색각자
(C형)의 시각



녹색약자
(D형)의 시각



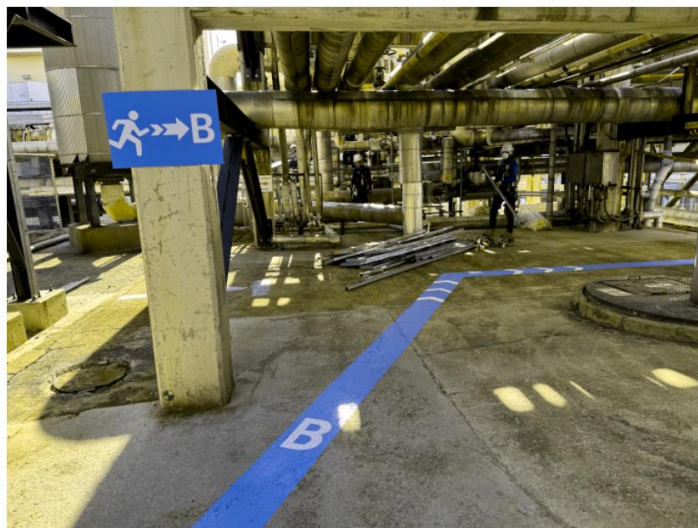
4



일반색각자
(C형)의 시각



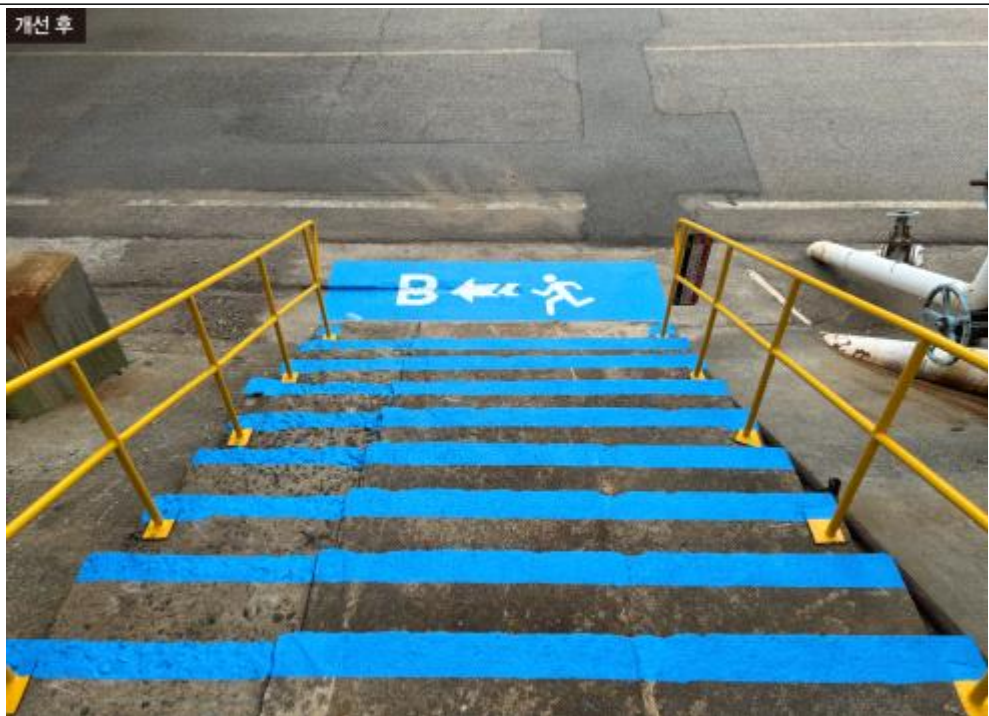
녹색약자
(D형)의 시각



5



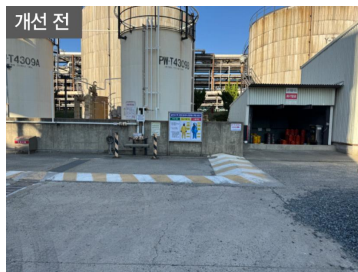
일반색각자
(C형)의 시각



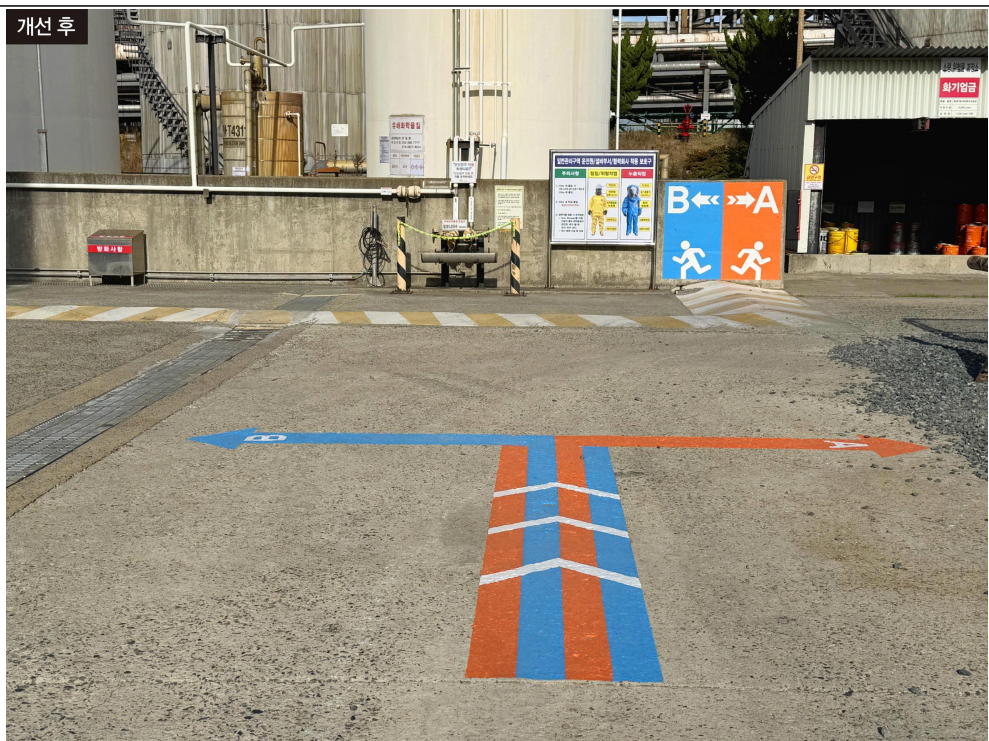
녹색약자
(D형)의 시각



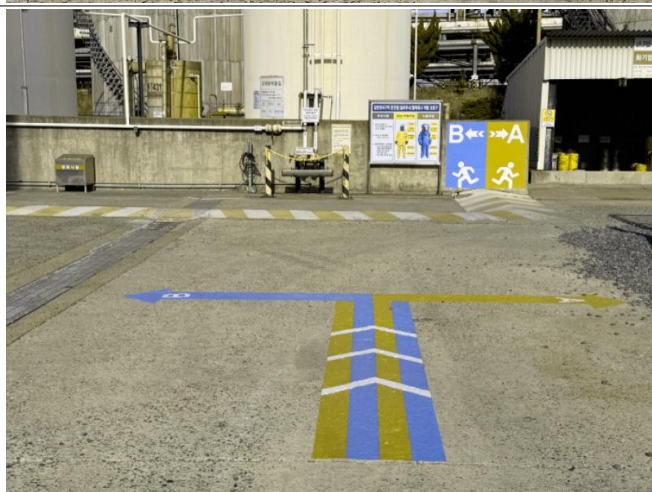
6



일반색각자
(C형)의 시각



녹색약자
(D형)의 시각

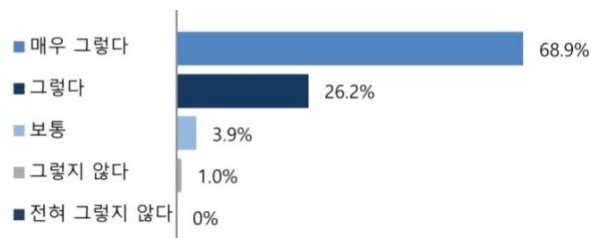


3) 현장 적용 효과성 분석 결과

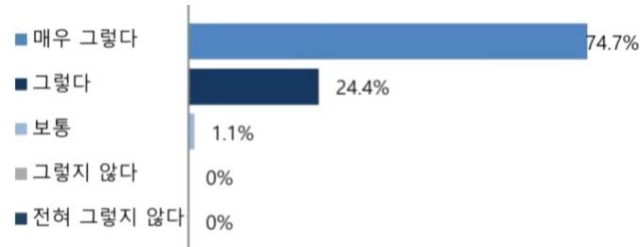
공장 근무자 및 방문자 103명을 대상으로 대피 유도 사인의 개선 전·후 현장 이미지를 제시하고 설문한 결과는 아래와 같음

- 개선된 비상 안내표지판의 시인성에 대해 68.9%가 ‘매우 그렇다’ , 26.2%가 ‘그렇다’ 라고 응답하여 총 95.1%가 긍정적으로 평가
- 비상대피 유도선의 시인성에 대해서는 74.8%가 ‘매우 그렇다’ , 24.3%가 ‘그렇다’ 로 응답하여 총 99.1%가 개선 효과를 보임
- A, B 대피소 방향 구분 식별성의 경우 74.8%가 ‘매우 그렇다’ , 24.3%가 ‘그렇다’ 라고 답해 방향 구분이 이전보다 용이해졌음
- 개선된 대피소 표지의 식별성 또한 67%가 ‘매우 그렇다’ , 31.1%가 ‘그렇다’ 로 나타남
- 마지막으로, 개선된 대피 유도 사인이 산업재해 예방에 도움이 될 가능성에 대해 71.8%가 ‘매우 그렇다’ , 26.2%가 ‘그렇다’ 라고 응답하여 제안된 디자인 효과가 높게 평가됨

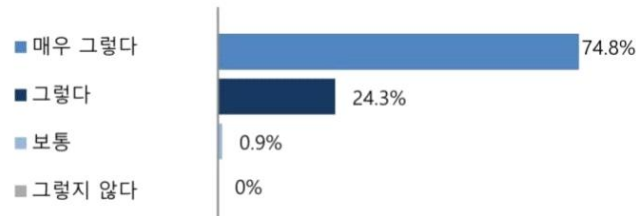
Q. 개선 된 <대피 안내 사인>이 이전과 비교하여 더 잘 보이나요?



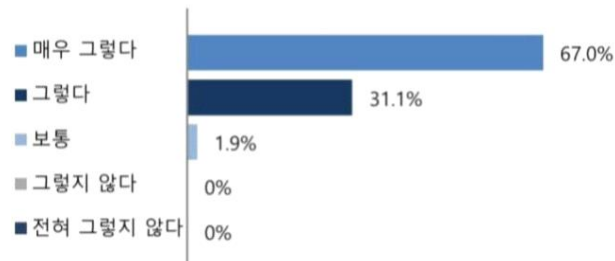
Q. 개선 된 <대피 유도선>이 이전과 비교하여 더 잘 보이나요?



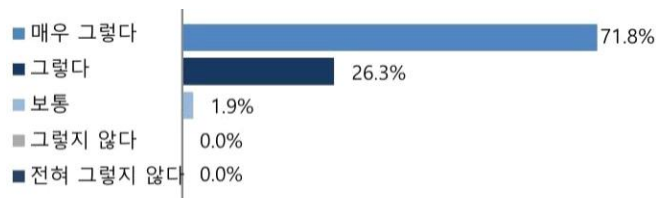
Q. 개선 된 <대피 유도선과 대피 안내사인>이 A대피소와 B대피소로의 방향 구분이 이전과 비교하여 더 잘 되나요?



Q. 개선 된 대피장소 A와 B의 표지가 이전과 비교하여 더 눈에 잘 띄나요?



Q. 개선 된 <대피 유도선과 대피 안내사인> 이 산업재해 예방에 도움이 될 것 같다고 생각하십니까?



3. 안전표지 디자인 제안 연구

아래의 안전표지 디자인 제안 연구는 안전 색채 및 법정 안전표지의 개선을 위한 사전 연구이며, 본 연구 결과를 기반으로 향후 디자인 개선을 제안함

3.1. 안전표지 디자인 제안

1) 기본 원칙

① 색채

- 산업안전보건법 내 안전색채 규정의 빨강과 초록은 색약자(특히 적색약자)가 구분하기 어려워 이를 개선한 색채가 필요함
- 그 외의 색채도 일부 모호하거나 사용자가 오인할 가능성이 있어서 보다 명확한 구별을 통해 근로자의 안전을 확보가 필요함
- 선행연구를 보면 서울시는 2022년 서울 안전디자인 매뉴얼 내 안전색을 제시
- 국제 국가표준의 안전색 범주와 비교하여 국내 산업안전보건법 시행규칙상의 안전색은 오차범위가 상대적으로 좁고, 색채기준이 먼셀코드 단일 기준이라 정확한 안전색을 구현하는데 어려움이 있어 먼셀 외의 다양한 색채 코드를 제시
- 변경 색채는 산업안전보건법에서 규정한 오차범위 내에서 제시해야 하며, 아래와 같이 색약자가 구분하기 어려운 빨강과 초록의 경우, 규정된 오차범위 내의 색채라 하더라도 색약자가 구분하기 어려울 수 있음

색약자

시각 시물



일반(C형) 색각자의 시각



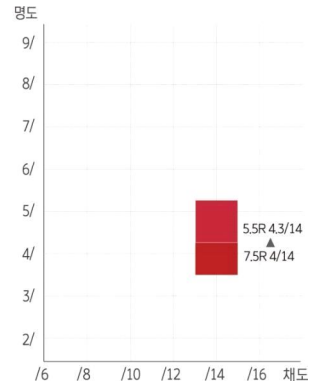
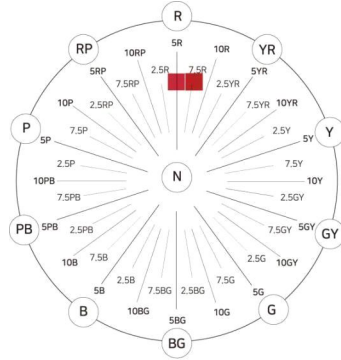
적색약자(P형)의 시각



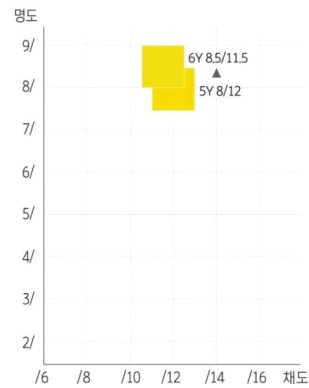
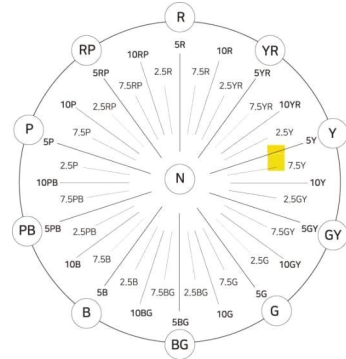
녹색약자(D형)의 시각

– 따라서 아래의 Hue&Tone 표에서처럼 안전색채 값을 조정하여 모든 색각자가 안전색채를 인지할 수 있도록 하는 것이 필요함

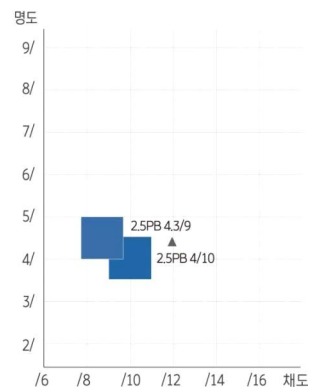
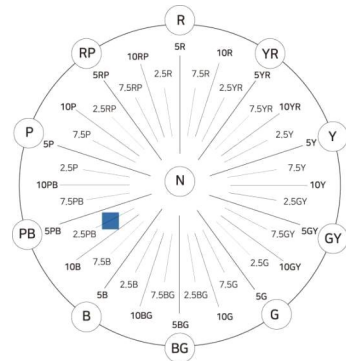
빨강



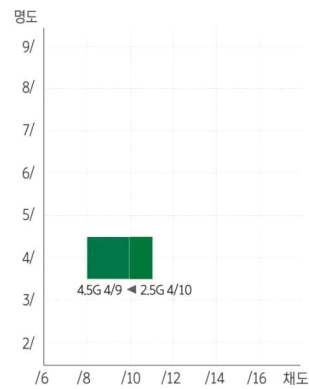
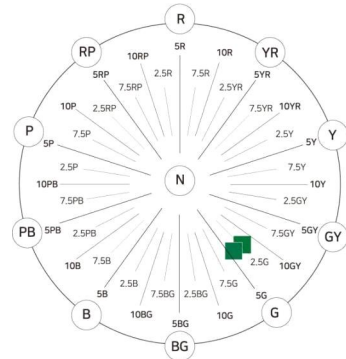
노랑



파랑







초록



색각별
색채

색채	빨강	초록	노랑	파랑
C형 색각자 (일반)				
P형 색각자 (적색약자)				
D형 색각자 (녹색약자)				

제안
색채 값

색채	빨강	초록	노랑	파랑
안전색				
의미	금지/경고	안내	경고	지시
Munsell	5.5R 4.3/14	4.5G 4.0/9.0	6.0Y 8.5/11.5	2.5PB 4.3/9.0
CIE L*a*b*	51.33/55.5/31.86	43.66/-37.57/11.94	86.03/1.12/80.84	47.31/-10.72/-29.98
NCS	S 0580-Y90R	S 3560-G	S 0575-G90Y	S 3050-R90B
RGB	222/68/70	0/118/84	249/220/41	41/113/162
Adobe RGB	199/70/72	61/116/88	243/220/66	71/112/160
CMYK	0/89/64/0	93/23/74/9	0/5/90/0	86/41/5/0
Pantone Coated	1788 C	341 C	7404 C	660 C
Pantone TPX	17-1664 TPX	18-5633 TPX	13-0858 TPX	S 3050-R90B

참조: 서울 안전디자인 매뉴얼 p.22

– 사용 색채는 CUD 관점에서 보다 명확하게 색약자, 고령자 등 누구나 인지할 수 있도록 빨강(금지)은 5.5R 4.3/14, 노랑(경고)은 6.0Y 8.5/11.5, 파랑(지시)은 2.5PB 4.3/9.0, 초록(안내)은 4.5G 4.0/9.0, 하양 N9.5, 검정 N0.8으로 제한함

– 안전표지의 안전색채 적용과 함께 부착 장소의 배경색도 고려되어야 함

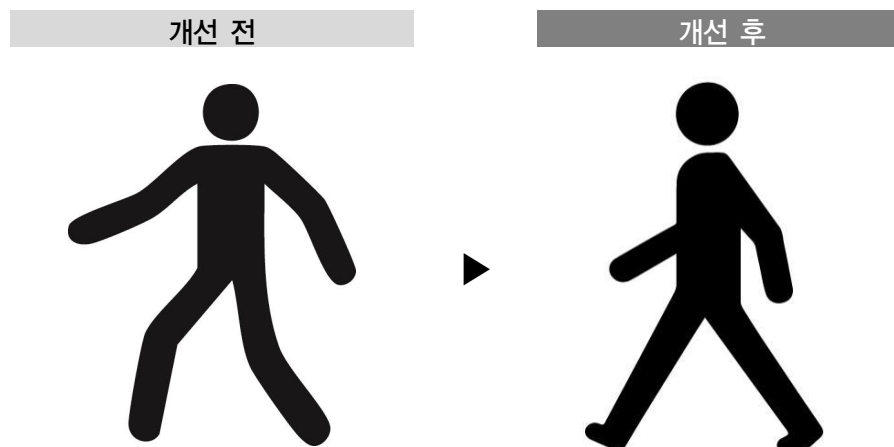
– 배경과 안전표지 안전색과의 명도 차이는 3 이상 나도록 적용하는 것이 좋으며, 안전색채의 용도와 의미에 부합하도록 배경에 안전색채를 적용할 수 있음

② 문자

- 안전표지의 표시를 명확하기 위해 필요한 경우 그 안전표지의 주위에 표시 사항을 글자로 덧붙여 적을 수 있음
- 이 경우 글자는 흰색 바탕에 검은색 한글 고딕체로 표기를 제안함
- 글을 모르는 이들도 안내표지를 인지할 수 있게 추가 내용을 그래픽으로 표기하고, 특별한 경우가 아니면 문자를 표기하지 않는 것을 권장함
- 문자의 크기는 1m 이내의 가까운 거리에서 누구나 읽기 가능하도록 최소 문자의 높이는 14pt 이상을 권장함
- 문자는 기울임체 사용을 지양

③ 형태

- 기존의 주요 재해 관련 안내표지는 없거나 직관적으로 이해하기 어려운 문제점이 있어 이를 CUD 관점에서 개선하여 글을 모르는 외국인, 어린이 등 누구나 쉽게 인지할 수 있는 표지 디자인을 제시하고자 함
- 안전표지의 형태적 인지 능력을 높이기 위해 인체의 운동 방향과 관절의 움직임보다 명확하게 하여 인체가 포함된 그래픽 심벌 디자인에 일관적으로 적용함



2) 사인물 디자인

① 비상구 표시

디자인

- 비상구 표시는 안전보건표지의 대피자 사인보다 KS S ISO 표지의 사인이 대피자의 움직임을 더 자연스럽게 표현하고 있음
- 따라서 개선 디자인은 KS S ISO 표지 내 인체를 활용하여 인체 비율을 조정하고, 발 모양을 이동 방향으로 표기하여 명확히 인지되도록 제안함

기 존			
	비상구	좌측 비상구	우측 비상구
제 안			
	비상구	좌측 비상구	우측 비상구
			

레이아웃

- 기본형 비상구 표시는 가로와 세로의 비율을 1:1로 동일하게 사용
- 방향표기가 추가된 비상구 표시는 가로와 세로의 비율을 4:3으로 사용
- 안전유도표지 사각형 그림 영역 내에 표시된 사용 금지 구역은 너비가 사각형 높이의 0.08에 해당하고 사용 금지 구역의 경계선은 흰색 점선으로 표시됨
- 최소크기는 세로 기준 360mm 이상을 권장



배색

- 비상안내 표지판을 설치할 배경면이 갈색일 경우 반드시 사인물의 외각에 흰색 선을 추가하여 배경과 표지가 분리되어 녹색약자도 볼 수 있도록 하는 것을 제안
- 그림 표지의 초록(4.5G 4.0/9.0)은 임의로 변경할 수 없도록 제안함

지향

O



일반색각자(C형)의 시각



녹색약자(D형)의 시각

- 위의 그림처럼 배경이 갈색일 경우 흰 선을 추가하여 표지의 시인성을 높임

지향

X



일반색각자(C형)의 시각



녹색약자(D형)의 시각

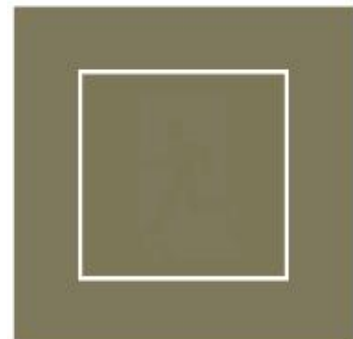
- 배경이 갈색일 경우 구분선 없이 시공하면 색약자는 위와 같이 구분이 어려움

지향

X



일반색각자(C형)의 시각



녹색약자(D형)의 시각

- 표지 내 배경을 변경하여 사용하면 위와 같이 그림을 전혀 볼 수 없음

② 소화기

디자인

- 소화기 표지는 안전보건표지 내 규정이 없어 KS S ISO 표지의 사인을 사용하도록 되어 있음
- KS S ISO 표지 내 소화기 그림은 가스통과 구별되지 않는 그림으로 문자가 없으면 식별하기 어려울 수 있음
- 따라서 소화기의 특징인 소화분말 분출구를 표현하여 불꽃을 향해 분사하는 모습으로 표현함

기 존

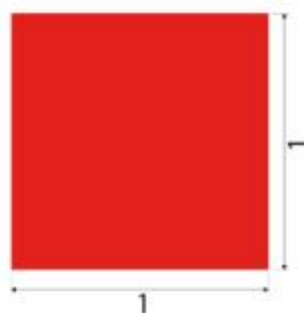


제 안



레이아웃

- 소화기 표지는 가로와 세로의 비율을 1:1로 동일하게 사용
- 소화기 표지에 위치를 추가로 표기할 때는 화살표 표지를 병기하여 사용할 수 있음
- 사각형 그림 영역 내에 표시된 사용 금지 구역은 너비가 사각형 높이의 0.08에 해당하고, 사용 금지 구역의 경계선은 흰색 점선으로 표시
- 화살표 모양은 KS S ISO 3864-3의 내용을 참조하여 병기



배색

- 그림 표지의 빨강(5.5R 4.3/14)은 임의로 변경할 수 없도록 제안함
- 소화기 표지를 설치할 배경 면은 무채색이나 저채도의 색채를 사용하고 유채 색의 사용을 지양함
- 소화기 표지를 설치할 때는 사인물의 외각에 흰색 선을 시공하여 배경과 표지가 분리되어 보이도록 하는 것을 권장
- 초록 배경 위는 색약자가 구별이 어려우므로 사용을 지양함
- 초록 배경 위에 설치 시에는 반드시 흰색 선을 시공하여 배경과 그림을 분리 하는 것을 권장
- 배경과 명도 차이가 3 미만일 경우 흰색 선으로 배경과 표지를 분리

지향



- 소화기 표지를 설치할 배경 면은 무채색이나 저채도의 색채를 사용

지향



일반색각자(C형)의 시각

녹색약자(D형)의 시각

- 소화기 표지를 설치 시 사인물의 외각에 흰색 선을 시공하여 배경과 표지를 분리

지향



일반색각자(C형)의 시각

녹색약자(D형)의 시각

- 초록 배경일 경우 흰색 선으로 구분하지 않으면 녹색약자는 초록색 배경과 빨간 색 표지를 구분 못함

③ 안전표지

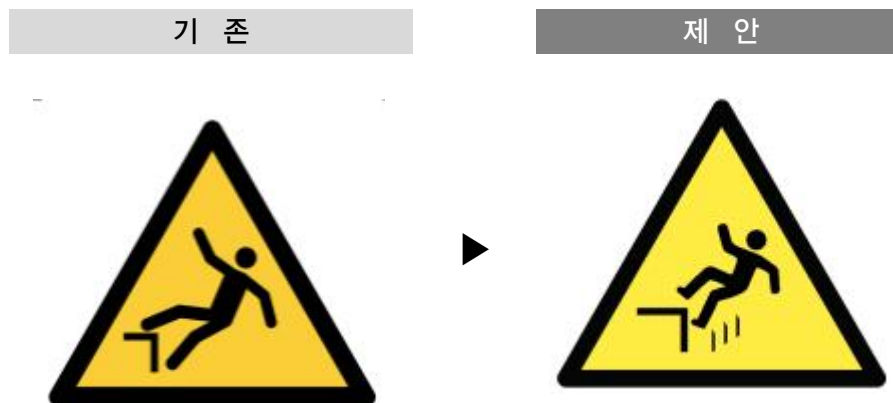
- 고용노동부 산업안전보건본부의 통계에 따르면 사고 사망자 재해 유형 중 떨어짐(35.2%), 끼임(10.8%), 교통사고(10.6%), 부딪힘(8.5%), 물체에 맞음(8.4%) 순으로 확인됨
- 떨어짐, 끼임, 부딪힘, 물체에 맞음 등은 물리적 시설에 내재된 위험 요소들과 관련이 있어 안전표지를 통한 주의 정보를 전달하여야 하는 핵심 요소이기에 누구나 인지하기 쉽고 정확한 정보를 전달하기 위해 해당 안전표지의 개선 방향을 아래와 같이 제안함

㉠ 추락주의

디자인

- 추락주의 관련 안전보건표지는 없고, 대체하여 사용하는 KS S ISO의 미끄럼 표지는 미끄럼 주의 표지와 구분이 명확히 되지 않아 떨어지는 움직임의 방향을 표현하여 주의를 집중시키는 디자인으로 개선하여 제안함
- 또한 사인의 인체 비율의 어색한 부분을 개선하고, 운동 방향과 관절 형태도 보다 직관적으로 표현하여 사인의 이해도를 높이는 디자인을 아래와 같이 제안함

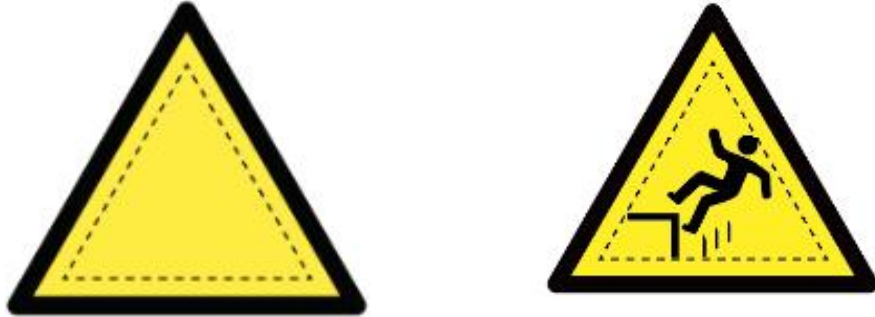
추락주의
표지



레이아웃

- 경고 표지 삼각형 그림 영역 내에 표시된 사용 금지 구역은 너비가 표지 높이의 0.033임

- 사용 금지 구역의 경계선은 검은색 점선으로 표시함



배색

- 표지 색채는 노랑(6.0Y 8.5/11.5)과 검정(N0.8)을 사용
- 배경과 안전표지 안전색채의 명도 차이는 3 이상 나도록 적용하는 것을 권장
- 배경이 검정일 경우나 배경과 명도 차이가 3 미만일 경우 흰색 선을 그려 배경과 표지가 분리되도록 하는 것을 권장

지향



- 배경이 검정일 경우 흰 선을 그려 배경과 표지가 분리되도록 하는 것을 권장

지향



- 배경이 검정일 경우 흰색 선이 없으면 위의 그림처럼 배경과 표지의 구분이 어려움
- 배경과 그림 표지의 색을 임의로 변경해서 사용하는 것은 **지양**

㉞ 손끼임주의

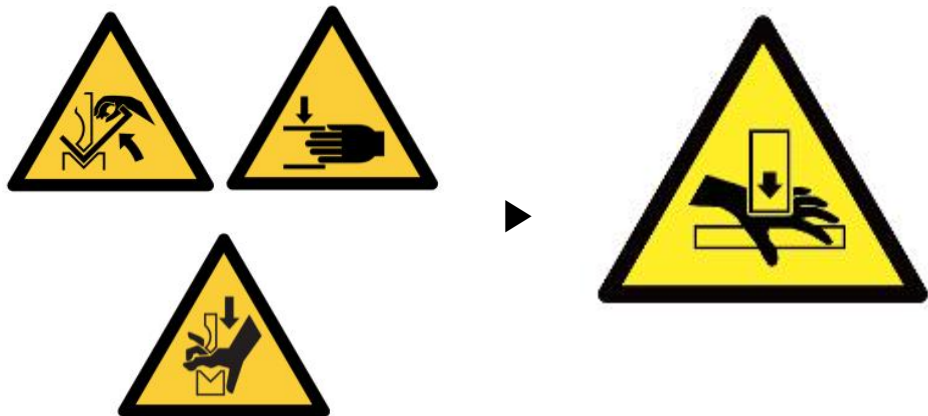
디자인

- 손끼임주의 표지는 안전보건표지에 별도 디자인이 없고 KS S ISO의 관련 해당 표지는 다양한 형태의 손 모양과 복잡한 그래픽으로 인지도가 떨어짐
- 물체의 압력과 위험에 대해 보다 직관적으로 표현하고 부착 범위를 통합하여 사용을 확대

손끼임 주의
표지

기 준

제 안



레이아웃

- 경고 표지 삼각형 그림 영역 내에 표시된 사용 금지 구역은 너비가 표시 높이의 0.033임
- 사용 금지 구역의 경계선은 검은색 점선으로 표시함



배색

- 배경과 안전표지 안전색채의 명도 차이는 3 이상 나도록 적용하는 것을 권장
- 배경이 검정일 경우나 배경과 명도 차이가 3 미만일 경우 흰색 선을 주어 배경과 표지가 분리되도록 하는 것을 권장

- 표지 색채는 노랑(6.0Y 8.5/11.5)과 검정(N0.8)을 사용
- 그림 표지 색채는 임의로 변경해서 사용할 수 없음

지향



- 배경이 검정일 경우 흰 선을 그려 배경과 표지를 분리해야 함

지양



- 배경이 검정일 경우 흰색 선이 없으면 위의 그림처럼 배경과 표지의 구분이 어려움
- 배경과 그림 표지의 색을 임의로 변경해서 사용하는 것은 지양

© 지게차

디자인

- 지게차 표지는 안전보건표지, KS S ISO 표지에 모두 있으나 지게차의 형태가 보다 정확할 필요가 있고, 지게차에 짐이 없어 용도를 파악하기 어려운 점이 있음
- 지게차 사인을 실제와 비슷하게 수정하고, 짐이 실린 모습을 표현하여 보다 직관적으로 인식할 수 있도록 개선

지게차
표지

기 준

제 안



레이아웃

- 경고 표지 삼각형 그림 영역 내에 표시된 사용 금지 구역은 너비가 표지 높이의 0.033임
- 사용 금지 구역의 경계선은 검은색 점선으로 표시함



배색

- 표지 색채는 노랑(6.0Y 8.5/11.5)과 검정(N0.8)을 사용
- 배경과 안전표지 안전색채의 명도 차이는 3 이상 나도록 적용하는 것을 권장
- 배경이 검정일 경우나 배경과 명도 차이가 3 미만일 경우 흰색 선을 주어 배경과 표지가 분리되도록 하는 것을 권장
- 그림 표지 색채는 임의로 변경해서 사용하는 것은 지양

지향



- 배경이 검정일 경우 흰색 선을 그려 배경과 표지를 분리되도록 하는 것을 권장

지양



- 배경이 검정일 경우 흰 선이 없으면 위의 그림처럼 배경과 표지의 구분이 어려움
- 배경과 그림 표지의 색을 임의로 변경해서 사용하는 것은 지양

㉔ 보행자

디자인

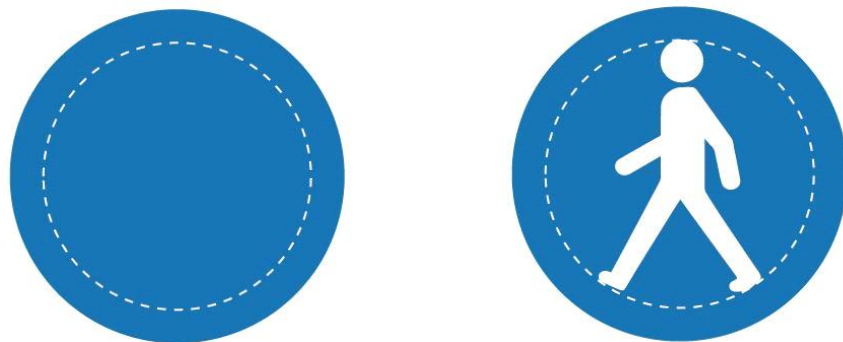
- 안전보건표지의 보행자표지는 인체의 모습이 불분명하여 시각적으로 명확하지 않으며, KS S ISO는 인체의 비율이 어색함
- 보행자 표지는 인체의 운동 방향과 관절의 움직임을 보다 명확하게 하여 인체가 포함된 그래픽 심벌 디자인에 일괄 적용할 수 있도록 제안함

보행자
표지



레이아웃

- 지시표지 원형 그림 영역 내에 표시된 사용 금지 구역의 너비는 표지 외곽 지름의 0.08이고 사용 금지 구역의 경계선은 흰색 점선으로 표시함



배색

- 지시표지 원형 그림의 배경을 파랑(2.5PB 4.3/9.0)으로 사용 시 흰색 선을 주어 배경과 분리하는 것을 권장
- 배경과 명도 차이가 3 미만일 경우 흰색 선을 주어 배경과 표지를 분리하는 것을 권장
- 그림 표지 색채는 임의로 변경해서 사용하는 것은 지양

지향

O



일반색각자(C형)의 시각



녹색약자(D형)의 시각

지향

O



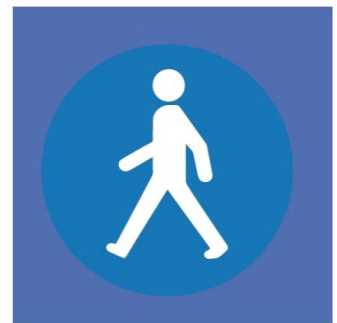
일반색각자(C형)의 시각



녹색약자(D형)의 시각

지향

X



일반색각자(C형)의 시각



녹색약자(D형)의 시각

제안 시안

- 지게차 주행로 표지는 지게차 사인을 실제와 비슷하게 수정하고, 짐이 실린 모습을 표현하여, 이전보다 직관적으로 인식할 수 있도록 개선
- 보행로 표지는 인체의 운동방향과 관절의 움직임을 보다 명확하게 표현하고, 적용은 현장에 맞춰 사용함
- 지게차 주행로와 보행자 통행로는 색약자도 구별이 용이한 파랑과 노랑으로 표기하여 누구나 쉽게 인지할 수 있도록 함

제안 지게차표지	제안 보행자 표지
	

제안 디자인 시뮬레이션



㉔ 낙하물주의

디자인

- 안전보건표지의 낙하물주의 표지는 글 없이는 의미 전달이 전혀 되지 않고, KS S ISO 표지는 의미 전달이 잘되는 편이나 낙하물을 유추하기 어려움
- KS S ISO 표지의 사인을 활용하여 현장 부합성을 높이고 결정 인자인 낙하물의 크기를 키워 가독성을 강화한 디자인을 제안함

낙하물주의
표지

기 존

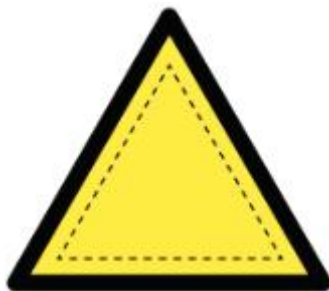


제 안



레이아웃

- 경고 표지 삼각형 그림 영역 내에 표시된 사용 금지 구역은 너비가 표지 높이의 0.033임
- 사용 금지 구역의 경계선은 검은색 점선으로 표시함



배색

- 표지 색채는 노랑(6.0Y 8.5/11.5)과 검정(N0.8)을 사용
- 배경과 안전표지 안전색채의 명도 차이는 3 이상 나도록 적용하는 것을 권장
- 배경이 검정일 경우나 배경과 명도 차이가 3 미만일 경우 흰색 선을 추가하여 배경과 표지를 분리되도록 하는 것을 권장
- 그림 표지 색채는 임의로 변경해서 사용할 수 없음

지향



- 배경이 검정일 경우 흰 선을 그려 배경과 표지를 분리

지양



- 배경이 검정일 경우 흰 선이 없으면 배경과 표지의 구분이 어려움
- 배경과 그림 표지의 색을 임의로 변경해서 사용하는 것은 지양

제안 시안

- 안전보건표지의 낙하물주의 표지는 글 없이는 의미 전달이 되지 않고, KS S ISO 표지는 의미 전달이 잘되는 편이나 낙하물을 유추하기 어려움
- KS S ISO 표지의 사인을 활용하여 현장 부합성을 높이고 결정 인자인 낙하물의 크기를 키워 가독성을 강화하여 현장에 적용함
- 제안 현장은 주목성을 높일 수 있는 바닥에 표기하여 해당구역에 접근 시 즉각 주의 구간임을 인지할 수 있도록 계획함

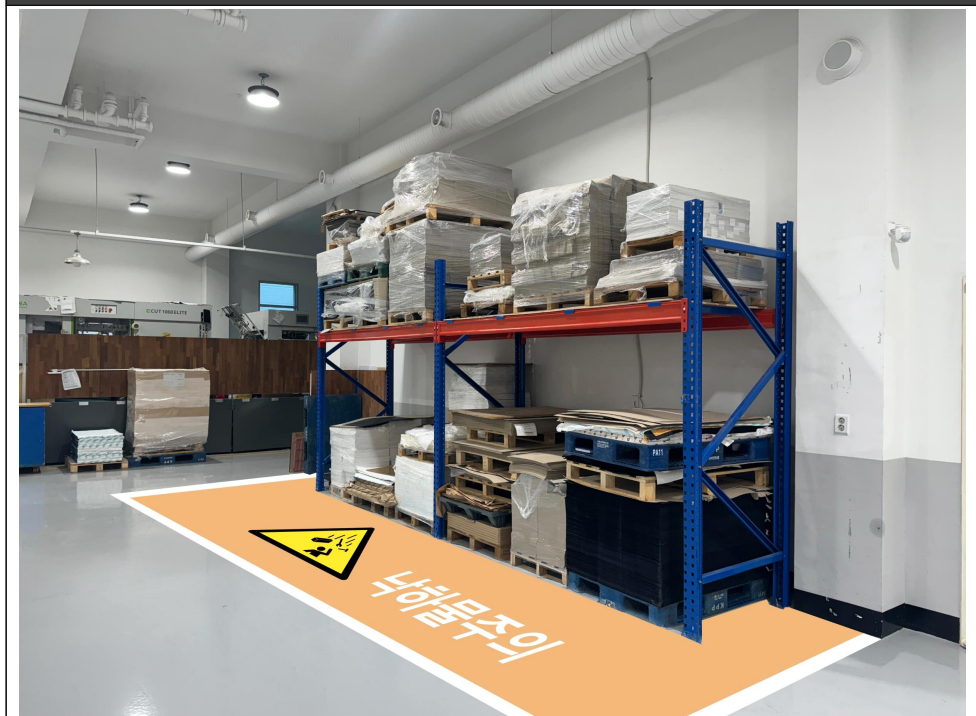
변경 전



제안 낙하물주의 표지



제안 디자인 시뮬레이션

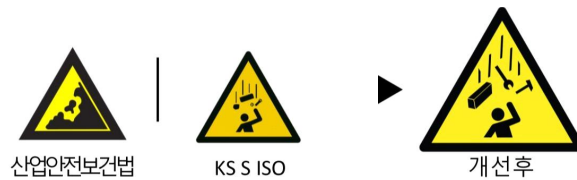
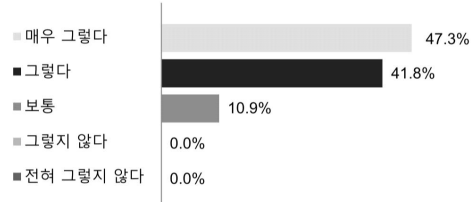


3.2 안전표지 제안 디자인 효과성 분석 결과

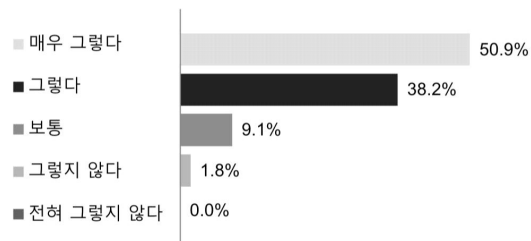
- 효과성
분석 결과**
- 안전표지 디자인 연구의 효과성 분석을 위하여 총 55명을 대상으로 시행한 설문 결과는 다음과 같음
 - 〈추락주의〉 이미지가 이전과 비교하여 이해하기 쉬운가에 대해 47.3%는 ‘매우 그렇다’ , 41.8%가 ‘그렇다’ 로 응답함
 - 〈손끼임주의〉는 38.2% ‘매우 그렇다’ , 40% ‘그렇다’ 로 긍정의 답변을 하였다.
 - 개선된 〈보행자〉의 이미지는 이전과 비교하여 50.9% ‘매우 그렇다’ , 38.2% ‘그렇다’ 의 결과로 이해하기 쉽다고 응답함
 - 〈지게차〉는 41.8% ‘매우 그렇다’ , 40% ‘그렇다’ , 〈낙하물주의〉는 50.9% ‘매우 그렇다’ , 38.2% ‘그렇다’ 의 응답으로 나타남
 - 제안된 안전표지 디자인이 산업재해 예방에 도움이 될 것 같은지에 대한 응답으로 50.9% ‘매우 그렇다’ , 45.5% ‘그렇다’ 로 개선된 안전표지의 직관적인 이해에 있어 긍정적인 효과가 기대되는 것으로 분석됨



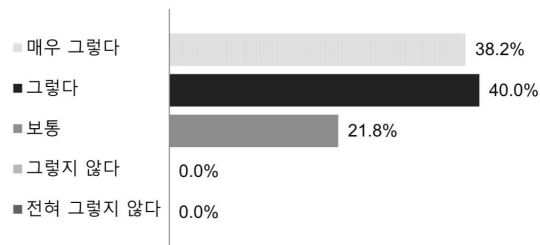
**Q. <추락주의>의 이미지가 이전과
비교하여 더 이해하기 쉽습니까?**



**Q. 개선된 <낙하물주의>의 이미지가 이전과
비교하여 더 이해하기 쉽습니까?**

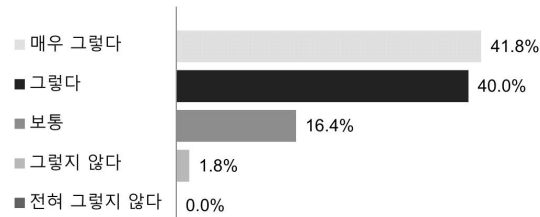


**Q. <손끼임주의>의 이미지가 이전과
비교하여 더 이해하기 쉽습니까?**

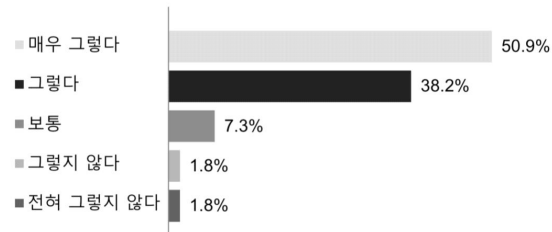




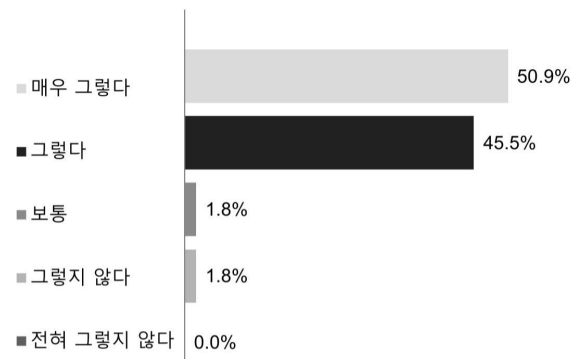
**Q. 개선된 <지게차>의 이미지가 이전과
비교하여 더 이해하기 쉽습니까?**



**Q. 개선된 <보행자>의 이미지가 이전과
비교하여 더 이해하기 쉽습니까?**



**Q. 제안된 안전표지 디자인이 산업재해 예방에
도움이 될 것 같다고 생각하십니까?**



산업안전 컬러유니버설디자인 개발
연구 보고서

