

# 고령 근로자 안전사고 예방을 위한 건설현장 컬러유니버설 디자인 적용실태 분석 연구

강원특별자치도 내 한국농어촌공사 건설현장을 중심으로

## A Study on the Application of Color Universal Design in Construction Sites to Prevention Safety Accidents for Elderly Workers

Focusing on the Construction Sites of the Korea Rural Community Corporation in Gangwon State

주 저 자 : 손은지 (Son, Eun Ji)

홍익대학교 일반대학원 디자인공예학과 공공디자인전공 박사과정

교 신 저 자 : 장영호 (Jang, Yong Ho)

홍익대학교 산업미술대학원 공공디자인전공 교수  
nagoyajamg@hongik.ac.kr

<https://doi.org/10.46248/kidsr.2026.2.222>

접수일 2026. 05. 17. / 심사완료일 2026. 05. 27. / 게재확정일 2026. 06. 08. / 게재일 2026. 06. 30.

## Abstract

This study analyzed the application of Color Universal Design at four construction sites managed by the Korea Rural Community Corporation to evaluate if all workers, including the elderly and those with color vision deficiency, can clearly perceive statutory safety colors. While environmental colors prioritize harmony, the findings confirm that safety colors demand stark contrast against dominant backgrounds to function effectively. Therefore, rather than uniformly enforcing statutory standards, sites must adapt safety colors flexibly. For example, architectural sites feature concrete-dominated grey environments, whereas civil engineering sites present soil-dominated brown environments. Addressing these physical characteristics is essential. As the domestic workforce transitions into hyper-generation society, implementing Color Universal Design serves as a core management strategy and practical framework for advancing construction safety.

## Keyword

Construction Safety(건설 안전), Color Universal Design(컬러유니버설디자인), Color Vision Deficiency(색각이상 증상)

## 요약

본 연구는 색각이상 증상이 있는 고령 근로자를 포함한 건설현장의 모든 작업자가 법정 안전색채를 명확히 인지할 수 있는지 파악하고자 한국농어촌공사 담당 건설현장 4개소를 대상으로 컬러유니버설디자인 적용실태를 분석하였다. 환경색채의 가장 큰 특징인 조화성과 달리 안전색채는 명확한 대비성이 확보되어야 제 기능을 발휘할 수 있음을 확인하였다. 따라서 법정 규격의 고정된 안전색채를 일률적으로 적용하기보다 건설현장의 주조색을 고려하여 유연하게 적용할 필요가 있다. 예를 들어 건축공사는 콘크리트 중심의 회색 계열 환경이 주를 이루고, 토목공사는 토양 중심의 갈색 계열 환경이 주를 이루므로 각 건설현장의 물리적 특성을 고려해야 한다. 초고령 사회로 진입한 국내 건설업의 특성을 반영하여 컬러유니버설디자인이 건설현장의 안전사고를 선제적으로 대응할 수 있는 핵심적인 안전 경영의 전략이자 실천적 기틀이 될 수 있음을 의미한다.

## 목차

### 1. 서론

- 1-1. 연구 배경 및 목적
- 1-2. 연구 범위 및 방법

### 2. 이론적 고찰

- 2-1. 색각이상 증상의 정의 및 특성
- 2-2. 컬러유니버설디자인의 정의 및 특성
- 2-3. 안전색채, 환경색채의 정의 및 특성
- 2-4. 국내외 사례 조사

### 2-5. 선행연구 고찰

### 3. 건설현장 컬러유니버설디자인 실태 분석

- 3-1. 조사대상지 선정 기준
- 3-2. 조사대상지 분석 방법
- 3-3. 조사대상지 분석 결과

### 4. 결론

### 참고문헌

# 1. 서론

## 1-1. 연구 배경 및 목적

건설근로자공제회의 조사에 따르면 건설업 근로자의 평균 연령은 51.8세<sup>1)</sup>이며, 고용노동부의 2023년 통계에 따르면 중대 재해 사망자는 598명으로 이 중 만 50세 이상 사망자가 73.4%(206명), 특히 만 60세 이상 사망자는 39.0%(233명)를 차지하고 있다. 또한, 건설업 취업 연령대가 50세 이상이 55.2%(1,140명)로 전산업과 제조업과 비교하여 높은 고령화 수준임<sup>2)</sup>에 따라 건설현장 고령 근로자의 안전사고 위험성이 심각한 수준임을 시사한다.

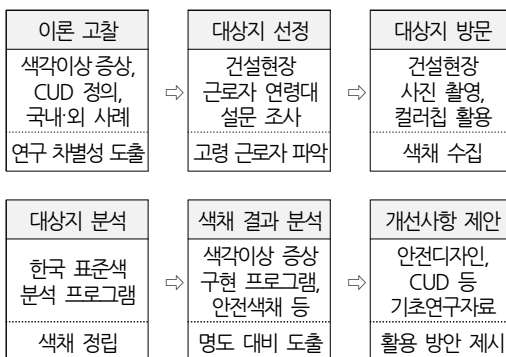
일반 근로자와 고령 근로자의 신체적 차이 중 주목해야 할 부분은 색 인지 특성의 변화이다. 색각이상 증상은 적색, 녹색, 청색에 대한 인지 변화가 발생하며 주로 유전적 요인에 의해 발생한다. 그러나 노화로 인한 수정체 황변 현상 등 후천적 요인으로 색 인지 능력이 저하되기도 한다.<sup>3)</sup> 고령 근로자가 「산업안전보건법(이하 산안법)」 상에 규정하는 안전색채인 적색(금지), 황색(지시), 청색(지시), 녹색(안내)에 대한 건설현장 내 정보를 오인할 수 있으므로 안전한 작업 환경 조성을 위한 컬러유니버설디자인(Color Universal Design, 이하 CUD) 관점의 대책 마련이 시급하다.

## 1-2. 연구 범위 및 방법

본 연구는 건설현장의 컬러유니버설디자인 적용 실태를 고찰하기 위하여 공간적 범위는 한국농어촌공사 강원지역본부에서 시행 중인 건설현장을 대상으로 한다. 내용적 범위는 건설현장 내 안전시설물의 색채 활용 실태를 적색, 황색, 청색, 녹색을 중심으로 분석함으로써, 고령 근로자를 포함한 모든 근로자가 위험 정보를 명확히 인지할 수 있는지 검증하는데 한정한다.

본 연구의 기초를 수립하기 위하여 첫째, 이론적 고

찰을 통하여 색각이상 증상, 컬러유니버설디자인, 안전 색채, 환경색채의 정의와 특성을 고찰하고, 국내·외 관련 선진 사례와 연구를 분석한다. 둘째, 조사대상지를 고령 근로자의 비중이 큰 건설현장으로 선정하기 위하여 사전 근로자 인적사항을 조사하고, 공사 감독관과 지속해서 건설현장의 방문이 가능한지를 협의하여 최종 조사대상지를 확정한다. 셋째, 본 연구자가 조사대상을 직접 방문하여 건설현장 내 안전표지, 시설물 등을 대상으로 사진을 촬영하고, 컬러칩을 대조하여 건설현장의 실제 적용된 색채 데이터를 정밀하게 수집한다. 넷째, 수집된 색채는 한국 표준색 색채분석 프로그램을 활용하여 KS기호로 나타낸다. 다섯째, 색각이상 구현 프로그램을 통하여 추출된 색채가 색각이상 증상이 있는 고령 근로자의 인지 가능 여부를 판단할 수 있는지 명도 대비 값을 정량적으로 도출한다. 마지막으로, 분석 결과를 바탕으로 안전색채의 문제점과 개선방안을 제시함으로써 공공디자인과 유니버설디자인 분야의 실무적 기초 자료로써 활용할 수 있다.(그림 1 참조)



[그림 1] 연구 방법

## 2. 이론적 고찰

### 2-1. 색각이상 증상의 정의 및 특성

건설업 근로자의 고령 근로자 비율이 높아지고 있으며, 취업 연령 상향이라는 사회적 추세 속에서 고령 근로자가 건설현장에 핵심 연령대로 정착할 가능성에 대비하여 고령 근로자에게 나타날 수 있는 주요 신체적 특성 중 하나인 색각이상 증상에 대하여 먼저 살펴본다. 색각이상이란 색을 구분하는 감각인 색각이 저하된 증상을 뜻하며, 색을 감지하는 세포의 기능이 약해 비슷한 색을 구분하기 힘든 사람을 일컫는 색각자를 포함하는 포괄적인 개념이다. 사람은 특정 파장의 빛이

- 1) 고용노동부, '2024년 「건설근로자 종합생활 실태조사 결과」 발표', 보도자료, 2024.09.02. (2026.04.01.) [www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news\\_seq=17012](http://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news_seq=17012)
- 2) 고용노동부, '제5차 건설근로자 고용개선 기본계획(2025~2029년)', 정책자료, 2025.02.27. (2026.04.01.) [www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do?bbs\\_seq=20250201702](http://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do?bbs_seq=20250201702)
- 3) Miranda A Farage, et al, 'Design Principles to Accommodate Older Adults', Global Journal of Health Science, Article, 2012. Vol.4, No.2, p.2

물체에 반사되어 눈의 시각과 관련된 원뿔세포를 자극할 때 비로소 색을 인지할 수 있는데, 색각이상 증상이 있는 사람은 적색, 녹색, 청색 총 세 가지 원뿔세포의 부분적인 결함으로 색을 제대로 구별하지 못하는 경우이다. 적색, 녹색, 청색에 대한 색각 이상이 있는 형태를 순서대로 P형, D형, T형으로 일컬으며, 원뿔세포의 이상이 없는 경우에는 C형(Common의 약자)으로 나타낸다. 색각이상자를 원뿔세포의 이상 정도에 따라 색각 이상 증상을 아래의 [표 1]과 같이 구분할 수 있다.

[표 1] 색각이상 증상의 분류

| 구분       | 이상삼색형 색각                    | 이색형 색각                | 단색형 색각            |
|----------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|
| P형       | 적색약<br>(Protanomaly)        | 적색맹<br>(Protanopia)   | 완전색맹              |
| D형       | 녹색약<br>(Deuteranomaly)      | 녹색맹<br>(Deuteranopia) | 단원뿔세포<br>완전색맹     |
| T형       | 청색약<br>(Tritanomaly)        | 청색맹<br>(Tritanopia)   | -                 |
| 세부<br>내용 | 원뿔세포 모두 존재하나, 1개 원뿔세포가 비정상형 | 2가지 원뿔세포만 존재          | 원뿔세포가 없거나 1가지만 존재 |

선행연구에서는<sup>4)</sup> 고령화가 진행됨에 따라 시각 세포의 퇴화로 인하여 색을 선명하게 인식하는 채도 인지 능력이 현저히 저하된다는 것이 밝혀졌으며, 노년층이 시력 저하로 인하여 사물을 구분하기 위하여 청년층보다 더 높은 명암대비가 요구된다는 실증 연구결과<sup>5)</sup>도 제시되었다. 노화가 진행되면서 안구 내에 빛이 산란하여 상이 맺히는 선명도가 떨어지기 때문에 색각 이상 증상이 있는 건설현장 고령 근로자를 포함한 모든 근로자를 위하여 안전표지 색상이 단순히 고정된 값을 적용하는 데에 그쳐서는 안 된다는 점에서 시사하는 바가 크다.

## 2-2. 컬러유니버설디자인의 정의 및 특성

1985년 미국 건축가이자 산업디자이너인 로널드 L. 메이스(Ronald Lawrence Mace)가 제창한 유니버설 디자인은 연령, 질병, 유전적 특성, 사회적 지위 등 누구나 상관없이 편리하게 사용할 수 있도록 배려한 디

자인으로, 유니버설디자인의 한 분야에 속하는 컬러유니버설디자인은 색각이상자, 외국인, 고령자 등 모두가 색상을 통하여 직관적으로 같은 안내 정보로 인식할 수 있도록 고려한 색채디자인이다.

국내에서 컬러유니버설디자인의 정의는 관련 협회, 페인트 회사, 산업안전보건공단 등에서 찾아볼 수 있으며, 그 대상은 제품, 건축 등과 관련된 물질적인 분야에서 서비스, 스포츠 관람 등의 비물질적 영역으로 확장되고 있다. 국외에서는 대표적으로 일본에서 47개 광역지방자치단체(이하 지자체) 중 도쿄, 교토, 요코하마 등 21개 지자체에서 컬러유니버설디자인 가이드라인을 수립하였으며, 지역 환경에 따라 배색을 선택하는 방법이나 주의사항 등을 주요 내용으로 삼고 있다.

컬러유니버설디자인과 관련된 [표 2]와 같이 다양한 정의를 통하여 컬러유니버설디자인은 모든 이용자가 색상을 같게 인식하기는 어렵지만, 색상의 명도 대비, 질감 등을 통하여 색상 차이와 동일한 정보로 인식할 수 있도록 도움을 주는 색채 설계임을 알 수 있다. 또한, 컬러유니버설디자인의 핵심 특성은 가독성, 직관성, 심미성, 범용성, 조화성, 안전성으로 요약<sup>6)</sup>되며, 이를 실행 태 분석의 키워드로 활용하고자 한다.

[표 2] 컬러유니버설디자인 관련 정의

| 구분 | 주체(연도)                     | 세부설명                                                 |
|----|----------------------------|------------------------------------------------------|
| 국내 | 사)한국컬러유니버설디자인협회(2014)      | 개념<br>컬러유니버설디자인                                      |
|    |                            | 정의<br>모든 사람이 편리하고 안전하게 인지할 수 있는 색채 설계                |
|    |                            | 대상<br>제품, 건축, 환경, 서비스 등                              |
|    | 산업안전보건공단(2024)             | 개념<br>컬러유니버설디자인                                      |
|    |                            | 정의<br>유전적 요인이나 질환으로 인한 모든 이를 포용하는 색채 설계              |
|    | 대상<br>제품, 건축, 환경, 서비스 등    |                                                      |
| 국외 | 일본 지자체 21곳                 | 개념<br>환경분야 컬러유니버설디자인                                 |
|    |                            | 정의<br>모든 사용자가 색을 정확하고 직관적으로 인식할 수 있도록 설계하는 색채디자인     |
|    |                            | 대상<br>아파트, 공공건물 등 건축 환경                              |
|    | 일본 NPO법인 컬러유니버설디자인기구(2004) | 개념<br>컬러유니버설디자인                                      |
|    |                            | 정의<br>사회를 이루는 개인의 색을 인지하는 다양성에 대응하고 개선하기 위한 환경색채 디자인 |
|    |                            | 대상<br>제품, 시설, 건축물, 환경 등                              |

4) Miranda A Farage, et al, Op. cit. 2012, p.2

5) David Elliott, et al, 'Neural contribution to spatiotemporal contrast sensitivity decline in healthy ageing eyes', Vision Research, 1990. Vol.30, No.4, p.541

6) 삼화페인트공업(주), '삼화페인트 산업안전 CUD 가이드북', 2025. 12, p.190

### 2-3. 안전색채, 환경색채의 정의 및 특성

컬러유니버설디자인 관련 정의를 통해 도출한 안전 색채의 정의는 건설현장 근로자의 연령이나 신체 이상 증상과 관련 없이 모든 근로자에게 직관적이고 동등한 정보를 제공하기 위한 색채 설계이다. 또한, 안전색채는 산업안전보건법 상에서 산업재해를 예방하고 안전한 근로환경을 마련하기 위한 목적으로 안전보건표지의 색도 기준과 용도를 규정하고 있다. 이처럼 안전색채는 위험 요소를 경고하고 대피와 지시사항을 즉각적으로 전달해야 하므로 건설현장과 안전색채의 뚜렷한 대비로 시인성을 극대화하는 특징이 있다.

반면, 환경색채는 Lenclos, J. P. 외1(1965)의 색채 지리학 개념<sup>8)</sup>을 토대로 발전하였다. 특정 환경에 건축 양식이 반영된 색채로 공간의 조화성을 최우선으로 삼아 사람에게 심리적 안정감과 시각적 연속성을 제공하는 특성을 갖는다.

안전색채는 환경색채라는 개념에 포괄되지만, 환경색채의 가장 큰 특성인 조화성과 달리 안전색채는 시인성 확보가 중요하므로 대비성이라는 상반되는 특성을 지닌다. 이러한 두 색채 개념의 상충하는 특성을 조율하기 위하여 컬러유니버설디자인이 안전사고 예방을 위한 핵심 방법론으로 대두되고 있다.

안전색채, 환경색채, 컬러유니버설디자인 개념의 관계를 정리하자면, 환경색채가 건설현장의 물리적 배경을 구축하고 안전색채가 사고 위험 인지 요소의 기능을 수행하며, 컬러유니버설디자인은 명확한 시각적 대비를 규명하여 안전 정보 전달의 노력을 원천 차단하는 색채 설계 원리로써 작용한다는 점을 통해 비로소 안전색채는 건설현장이라는 일상적이지 않은 특별한 환경 속에서 색채 인지 취약계층을 포용하는 산업재해 예방의 기틀이 된다.

### 2-4. 국내외 사례 조사

컬러유니버설디자인의 적용 현황을 파악하고자 국내외 공공기관, 국제기구, 사회적 기업 등에서 실질적으로 활용되고 있는 색채디자인 사례를 분석하였다. 먼저 국내 공공기관은 각 사업 분야의 특성에 맞춰 색각이상자를 포함한 모든 사용자가 동등한 색채 정보를 취득할 수 있도록 컬러유니버설디자인을 적용하고 있었

다. 한국도로공사는 고속도로 휴게소, 한국농어촌공사는 농어촌지역 공공건축물, 한국산업안전보건공단은 산업안전보건 표지를 중심으로 색채를 설계 가이드라인을 제작하여 운영 중임을 확인할 수 있었다.

국외 사례는 컬러유니버설디자인이라는 명칭을 사용하지 않더라도 단순한 색상 제안을 넘어 색각이상자를 배려한 설계가 실무 전반에 자리매김하였다. 대표적으로 포르투갈은 색채를 하나의 공용 언어로 체계화하려는 시도가 돋보였다. 적색, 황색, 청색, 흑색, 흰색에 대응하는 5가지 기호를 조합하여 색각이상자도 스스로 혼합색의 구조를 읽어낼 수 있는 언어 체계(ColorAdd)를 구축하였다. 미국 교통부에서는 신호등 체계를 적록색맹 등 특정 색상만으로 신호 변화를 즉시 포착하기 어려우므로 픽토그램을 병행하였다. 녹색 신호에는 보행하는 사람의 형상과 잔여 시간을 표기해 이동을 유도하고, 적색 신호에는 정지를 뜻하는 손바닥 표식으로 정보의 확실성을 극대화하였다. 색채가 지닌 한계를 다양한 형태와 기호로 보완해 나가는 컬러유니버설디자인의 국내외 사례를 종합하면 [표 3]과 같다.

[표 3] 컬러유니버설디자인 관련 국내외 사례

| 구분 | 기관(연도)                                | 세부설명                                                               |
|----|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 국내 | 한국도로공사 (2011)                         | 대상 고속도로 휴게소<br>세부내용 주조색, 보조색, 강조색의 요소를 종합한 안내시설 체계 구현              |
|    | 한국농어촌공사 (2022)                        | 대상 건축물 내 외부, 안전도 등<br>세부내용 건설현장 근로자의 근로기간에 따라 안전도 색상 구별 등          |
|    | 산업안전보건공단 (2024)                       | 대상 안전보건표지, 안전표지<br>세부내용 건설현장 근로자 등을 위한 안전사고 방지 색채 제안               |
|    | 국외                                    |                                                                    |
| 국외 | 포르투갈 ColorADD 사회적 기업 (2013)           | 대상 색채 기호<br>세부내용 색상을 하나의 정보로써 활용하여 기호 5개를 조합한 색채 언어 개발             |
|    | 국제기구 World Wide Web Consortium (2018) | 대상 컴퓨터 웹 콘텐츠<br>세부내용 컴퓨터 내 색상 구분을 돕기 위하여 명암대비 등을 조절하여 콘텐츠 구별 방법 마련 |
|    | 미국 교통부 고속도로 관리국 (2023)                | 대상 교통표지판<br>세부내용 신호등의 색상뿐만 아니라 다양한 기호를 활용하여 보행자의 즉각적인 시인성 강화       |

### 2-5. 선행연구 고찰

국내 컬러유니버설디자인에 관련 연구는 인터넷 홈페이지, 키오스크, 건설산업, 사이니지, 복지시설 등에 적용실태를 분석하는 방향으로 전개되었다. 정보 취약

7) 산업안전보건법 시행규칙 [별표8](안전보건표지의 색도기준 및 용도), (2024. 6. 28.)

8) Jean-Philippe Lenclos, Concept and methodology, (2026.06.01.) [www.jeanphilipelenclos.uk/en/concept](http://www.jeanphilipelenclos.uk/en/concept)

계층의 사용성 개선에 관한 연구로서 류향 외(2022)은 색각이상자의 웹 쇼핑물 이용 편의를 위한 배색 연구 방안을 진행하였으며, 박세익 외(2024)은 고령자의 키오스크 활용성을 증진하기 위하여 명도 대비와 적절한 색채 활용의 중요성을 실증하였다. 건설산업 분야 연구 중 김원웅(2017)은 안전시설물을 대상으로 관리자와 근로자 설문 조사하여 사고 예방 효과가 있는 안전색채를 제안하였으며, 장예은 외(2018)은 건설안전표지의 색채 기준을 분석하여 고령자와 외국인 근로자의 인지 특성을 반영한 사이니지 개선방안을 도출한 바 있다. 복지시설 분야에서 이상희 외(2025)은 컬러 유니버설디자인이 도입된 장애인 복지시설 4개소의 환경개선 사례를 정밀 분석하여 10가지 색채 가이드라인을 제시하였다.

해외 컬러유니버설디자인에 관한 연구는 직접적인 유니버설디자인이라는 용어가 사용되지 않고, 색각이상자 혹은 고령자를 위한 포용적인 색채 환경 디자인으로 연구를 찾아볼 수 있었으며, 연구 주제는 대개 교통 안내표지판, 길 찾기, 고령자의 건강 관련 의학 분야를 디자인 분야에 접목하여 진행되었다. Bosch, S. J. 외(2017)은 항공 여행에 어려움을 겪고 있는 고령자를 위하여 길 찾기 개선 전략을 제안하거나, Farage, M. A. 외(2012)은 연령에 따른 시각, 청각 변화에 따른 고령 친화적 디자인 원칙을 제안하였다. Rousek, J. B. 외(2011)은 병원에서 이용자가 시각적 제약으로 길 찾기 어려운 환경요소를 분석하여 개선방안을 제시하였고, Pouyan, A. E. 외(2024)은 의료시설 내에 고령자의 길 찾기 능력과 공간 이용 편의성에 미치는 영향을 분석하였다.

본 연구는 건설현장 근로자의 안전사고를 예방하기 위해 기존의 이론 중심 연구에서 탈피하여 실증적 분석을 수행하는 것으로 기존 연구와 차별성을 확보하였다. 건설현장의 컬러유니버설디자인 적용실태를 분석한 본 연구의 결과는 향후 안전 설계 지침의 실무적인 기초 자료가 될 수 있을 것이다.

### 3. 건설현장 컬러유니버설디자인 실태 분석

#### 3-1. 조사대상지 선정 기준

조사대상지는 감독관과 협의를 거쳐 지속적인 방문과 심층 조사가 가능한 한국농어촌공사의 강원특별자치도 건설현장 43개소로 확정하였다. 건설현장의 방대한 지역적 범위와 근로자의 개인정보 문제를 고려하여 조

사 방식은 특정 기준일(2026년 4월 3일)을 기점으로 각 건설현장의 근무일지를 토대로 전수 조사하였다. 대부분 건설현장이 사업 기간 내에 신규 근로자를 지속해서 채용하지 않고 유사한 인력을 유지하는 형태를 띠고 있으므로 특정 1일을 기준으로 근로자의 국적과 연령대 현황을 조사한다는 점은 자료의 대표성을 확보할 수 있다.

건설현장 43개소의 전체 근로자 수는 총 402명으로 집계되었으며, 만 65세 이상 만 70세 미만의 고령 근로자는 총 57명으로 약 14.2%, 만70세 이상인 초고령 근로자는 24명으로 약 6.0%를 차지하는 것으로 나타났다. 근로자의 평균 연령은 만 56세로 나타났으며, 건설현장의 고령화가 상당 수준 진행되었음을 시사한다. 이를 바탕으로 근로자 평균 연령이 만50세 이상인 건설현장 4개소를 조사대상지로 선정하였다.(표 4 참조)

[표 4] 조사대상지 선정

| 공사 종류 | 지역 | 감독관 | 근로자 세부내용 |      |            |
|-------|----|-----|----------|------|------------|
|       |    |     | 인원       | 연령   | 고령자 인원(비율) |
| 건축    | 인제 | 최○○ | 15명      | 만55세 | 2명(13.3%)  |
|       | 홍천 | 길○○ | 12명      | 만55세 | 4명(33.3%)  |
| 토목    | 인제 | 전○○ | 2명       | 만52세 | 1명(50.0%)  |
|       | 홍천 | 전○○ | 10명      | 만55세 | 2명(20.0%)  |

#### 3-2. 조사대상지 분석 방법

조사 기간은 건설현장의 색 재현과 명도 대비의 일관성을 확보하기 위하여 일사 조건이 비교적 안정적인 하늘에 구름이 0~5할의 상태<sup>9)</sup>인 2026년 2월 2일부터 4월 30일까지 오전 10시부터 오후 14시 사이에 조사대상지를 방문하였으며 날씨, 촬영 사진 화질 등의 사유로 색채분석 결과가 미흡할 경우 1회 이상 재방문하여 재촬영하였다.

조사대상지를 방문하여 색채를 추출하기 위해 사진 촬영과 컬러칩 분석을 동시에 진행하였다. 사진 촬영 기기는 한국 표준색 색채분석 프로그램<sup>10)</sup>의 권장 사양인 300만 화소 이상 1,000만 화소 미만이고, 파일 크기가 약 1MB 미만<sup>11)</sup>의 조건을 충족하는 iPhone 12

9) 기상청, 하늘 상태 표현, (2026.04.01.)

[www.kma.go.kr/kma/biz/forecast05.jsp](http://www.kma.go.kr/kma/biz/forecast05.jsp)

10) 국가기술표준원, 한국 표준색 색채분석 프로그램, (2026.04.01.) [www.kats.go.kr/content.do?cmsid=87](http://www.kats.go.kr/content.do?cmsid=87)

11) 지식경제부 기술표준원, ‘한국표준색 색채분석’, 2010,

pro를 활용하였다. 고사양 DSLR 카메라의 경우 파일 용량이 초과하여 별도의 편집 과정을 거치기 때문에 프로그램의 권장 규격에 최적화된 촬영기기를 사용하는 것이 효율성과 정확도 측면에서 더 적합하다고 판단하였다. 한국산업표준 KS A 0011(물체색의 색이름)에 기반한 한국 표준색 컬러칩(KS 1519 COLORS)을 활용하여 건설현장의 색채를 육안으로 대조함으로써 도출된 KS 색 값의 신뢰성을 확보하였다.

조사분석 항목은 컬러유니버설디자인의 핵심 특성에 따라 건설현장의 안전과 직결되는 가독성, 직관성, 범용성, 안전성의 4가지 분석 항목<sup>12)</sup>을 선정하여 정성적으로 파악하였다. 현행 법령에서 규정한 안전색채는 적색(7.5R 4/14)을 정지신호, 소화설비 등과 같이 금지의 의미로 활용하며, 황색(5Y 8.5/12)을 화확물질, 주의표지 등과 같이 경고의 용도로 정의하고 있다. 또한 청색(2.5PB 4/10)은 안전 정보를 지시할 때 주로 사용하며, 녹색(2.5G 4/10)은 비상구, 피난 등의 안내 의미로 적용한다. 이에 더하여 본 연구에서는 색각이상 증상이 있는 근로자의 시인성을 고려하여 도출된 서울시 컬러유니버설디자인 선행연구<sup>13)</sup>를 준용하기에 안전 색채 기준값을 적색(5.5R 403/14), 황색(6.0Y 8.5/11.5), 청색(2.5PB 4.3/9.0), 녹색(4.5G 4.0/9.0)으로 설정하였다.

본 연구는 건설현장의 배경색을 주조색으로, 안전색채를 강조색으로 설정하여 색채 간의 시인성을 검증하였다. 색채분석 도구로는 Color Contrast Analyser 소프트웨어를 활용하였으며, 법정 권장 기준인 색채 명도 대비 3 이상을 충족하는지 정량적으로 분석하였다. 한국 표준색 색채분석 프로그램은 한국산업표준 KS A 0062(색의 3속성)에 의한 표시방법)에 근거한 1,519개의 표준색과 1,157개의 중간색 자료를 바탕으로 정밀한 색채분석이 가능하였다. 각 건설현장에서 도출된 안전색채가 색각이상 증상이 있는 고령 근로자에게 어떻게 인지되는지 평가하기 위하여 Pilestone Color Blind Glasses 소프트웨어를 활용하였다. 안전색채의 분석 순서는 안전색채를 오인할 경우 사고의 위험성이 높은 금지(적색), 경고(황색), 지시(청색), 안내(녹색) 순으로 설정하였다. 노화에 따라 고령 근로자는 수정체와 유리체가 점차 황색이나 갈색으로 탁하게 변하는 증상이 나타날 수 있으며, 단파장 계열인 자색, 청색, 녹색의 구분이 어려워지는 상황에 이른다. 따라서 색각

이상 증상이 있는 고령 근로자가 색채를 명확히 인지할 수 있는지 검증하고자 아래의 [표 5]와 같은 조사분석 틀을 활용하여 적용실태를 파악하였다.

[표 5] 조사분석 틀

| 대상     |              | ○○지역 ○○공사 건설현장                                                              |               |               |                       |       |        |
|--------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------|-------|--------|
| 명도 대비  | 유형           | 금지                                                                          |               |               | 경고                    |       |        |
| 작업 공간  |              | 사진                                                                          |               |               | 사진                    |       |        |
| 세부 설명  |              | 적색 활용 작업공간의 금지적 의미 서술                                                       |               |               | 황색 활용 작업공간의 경고적 의미 서술 |       |        |
| 색상     |              | 주조색                                                                         | 강조색           | 명도            | 주조색                   | 강조색   | 명도     |
| 명도 대비  |              | 색상                                                                          | 색상            |               | 색상                    | 색상    |        |
| KS기호   |              | 0.0AA                                                                       | 0.0AA         | 0.00:1        | 0.0AA                 | 0.0AA | 0.00:1 |
| 유형     |              | 지시                                                                          |               |               | 안내                    |       |        |
| 작업 공간  |              | 사진                                                                          |               |               | 사진                    |       |        |
| 세부 설명  |              | 청색 활용 작업공간의 지시적 의미 서술                                                       |               |               | 녹색 활용 작업공간의 안내적 의미 서술 |       |        |
| 색상     |              | 주조색                                                                         | 강조색           | 명도            | 주조색                   | 강조색   | 명도     |
| 명도 대비  |              | 색상                                                                          | 색상            |               | 색상                    | 색상    |        |
| KS기호   |              | 0.0AA                                                                       | 0.0AA         | 0.00:1        | 0.0AA                 | 0.0AA | 0.00:1 |
| 분석 항목  | 가독성          | · 문자, 기호의 명확한 시인성<br>· 색채 대비의 식별 가능성<br>· 긴급상황 시 명료한 표현성                    |               |               |                       |       |        |
|        | 직관성          | · 색채, 기호 등 시각 정보의 직관성<br>· 기호, 문자, 패턴 병행 여부<br>· 이동 동선, 기능 구분 파악 간편성        |               |               |                       |       |        |
|        | 범용성          | · 누구나 인지 가능한 색채 체계 여부<br>· 색각이상자 등 이용자의 접근성<br>· 안내, 안전 표시의 적절한 위치          |               |               |                       |       |        |
|        | 안전성          | · 위험 구역, 비상구, 이동 동선 식별성<br>· 비상 설비(소화전, 경보기 등) 표기<br>· 유도, 반사, 재질 등의 정보 명확성 |               |               |                       |       |        |
|        | 색채 도출        | 명확한 정보 전달의 필요성<br>높음 ← 안전사고 위험성 → 낮음                                        |               |               |                       |       |        |
| 색채 중요도 | 의미           | 금지                                                                          | 경고            | 지시            | 안내                    |       |        |
|        | 일반 근로자 (C형)  |                                                                             |               |               |                       |       |        |
|        | KS기호         | 5.5R 4.3/14                                                                 | 6.0Y 8.5/11.5 | 2.5PB 4.3/9.0 | 4.5G 4.0/9.0          |       |        |
|        | 적색약 근로자 (P형) |                                                                             |               |               |                       |       |        |
|        | KS기호         | 1.76YR 5/9                                                                  | 6.27Y 9/10    | 5.37PB 5/9    | 0.1G 4.9/5.4          |       |        |
|        | 녹색약 근로자 (D형) |                                                                             |               |               |                       |       |        |
|        | KS기호         | 2.58YR 5/11                                                                 | 4.41Y 9/6.6   | 4.85PB 5/10   | 0.24G 5/4             |       |        |
|        | 청색약 근로자 (T형) |                                                                             |               |               |                       |       |        |
|        | KS기호         | 7.51R 5/18                                                                  | 1.86Y 9/5     | 6.14B 5/6     | 2.92BG 5/6            |       |        |

p.1

12) 삼화페인트공업(주), Op. cit. 2025, p.190

13) 서울특별시, ‘2022년 표준형 안전디자인’, 2022, p.22

### 3-3. 조사대상지 분석 결과

#### 3-3-1. 인제 건축공사 건설현장

건축공사 내부 천장 혹은 높은 위치에 작업할 수 있도록 강관 비계가 설치된 공간은 근로자의 추락과 부딪힘 사고 위험이 높은 구간이다. 따라서 근로자의 접근을 금지하는 빨간색 안전 표시의 식별 한계를 보완하기 위하여 고휘도 주황색 반사 테이프를 층별 이동 공간에 따라 선형으로 부착되어 있었다. 이는 건설현장 관리자가 건축물 내부의 저조도 환경에서는 적색보다 고휘도 주황색이 더 선명하게 인지된다는 경험적 특성을 반영한 결과이며, 실제 색채 프로그램으로 시각적 인지력이 확보됨을 확인하였다.

건축물 내부에 조명이 설치되기 전에는 매우 어두운 환경이며, 특히 기상 악화가 될 때는 비상 통로를 식별하기 어려우므로 근로자의 부딪힘 사고 위험이 큰 구간이다. 그러므로 주요 경계부에 시인성이 높은 안전표식으로 초록색 LED 띠 조명 혹은 고휘도 반사띠를 설치하여 무채색 위주의 작업 환경이 구역의 경계를 확실하게 인지할 수 있도록 개선되어 있었다.

분전반은 전기 사고 위험이 크므로 노란색 계열의 경고색을 적용하여 설치되어 있었으며, 감전 주의와 담당자 외 조작 금지라는 안내 표시를 배치하여 시각적 명료성을 확보하고 있었다.(표 6 참조)

#### 3-3-2. 홍천 건축공사 건설현장

지붕 공사 중 근로자의 안전고리 결속 여부를 원거리에서도 파악할 수 있도록 안전색채 무늬가 적용된 제품을 사용한 바를 확인하였다. 반면에 건축물 외장 공사 시에 비산먼지 차단과 낙하물 사고 예방을 위하여 설치되는 외부 천막은 회색 계열로 구성되어 있었다. 저명도 외장재는 건축물 내부 작업하는 공간의 채광을 낮춰 어두운 환경을 조성하므로 실내 계단 난간에 설치된 임시 안전시설물은 굵기가 가늘어 시각적 인지가 상대적으로 어려운 것으로 나타났다. 따라서 단순히 얇은 선 형태를 보완하기 위하여 낙하 주의 표지판을 병행 설치하거나 면적이 넓은 테이프 형식으로 경계부를 가시화할 것을 권장한다.

건축물 외부의 주요 거점에 청색 배경의 안전 수칙 현수막을 설치하여 근로자가 원거리에서도 명확한 안전 교육 정보가 전달될 수 있는 환경이 조성되었다. 안내의 의미가 있는 고휘도 형광 녹색 조끼를 신호수에게 착용시켜 복잡한 작업 환경에서도 신호수가 기존 근로자와 확연히 다른 안내자의 역할을 직관적으로 식별할 수 있도록 운영하고 있었다.(표 7 참조)

#### 3-3-3. 인제 토목공사 건설현장

토목공사의 특성상 야외에 하천 혹은 도로를 따라 작업 구간이 매일 가변하는 건설현장이 많으므로 안전 시설물을 고정형보다는 이동형으로 주황색 계열의 라바콘과 노란색 계열의 PE 드럼을 주로 배치하고 있었다. 특히 일출과 일몰 시 발생하는 그림자는 갈색 계열의 배경색과 적색 계열 라바콘의 명도 차이가 줄어들어 인지력이 저하되는 경우가 빈번하게 일어났다. 따라서 라바콘의 배치 밀도를 높여 연속적인 선형의 형태를 이루어 건설현장 내 안전 정보를 식별하는데 충분한 변별력을 갖는지 항상 유의하여야 한다.

일반적으로 건설현장 근로자는 흰색 안전모를 착용하며, 근로자와 건설 차량 간의 동선을 분리하는 역할인 신호수는 빨간색 안전모를 착용한다. 반면에 해당 건설현장에서는 자갈과 시멘트 등으로 구성된 회색 계열의 야외 작업 환경에서 흰색보다 적색의 안전모가 시각적 인지도가 높게 나타났다. 따라서 현장 관리자의 경험적 판단에 근로자가 적색 안전모와 적색 계통의 작업복을 착용함으로써 배경색과의 명확한 대비를 이뤄 작업자의 위치와 움직임을 쉽게 파악할 수 있도록 운영하고 있었다.

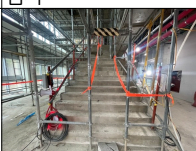
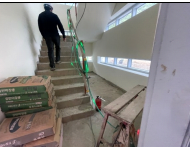
수풀이나 수변 등 녹색 색조가 강한 야외환경에서는 기존의 안내색인 초록색이 자연색과 혼용되어 시인성이 저하되는 경향이 있었다. 따라서 자연색과 보색 관계에 있거나 명도 대비가 뚜렷한 형광 계열의 고휘도 안전조끼를 착용함으로써 근로자의 안전사고를 예방하기 위한 최적의 시각적 대비를 형성하고 있음을 확인하였다.(표 8 참조)

#### 3-3-4. 홍천 토목공사 건설현장

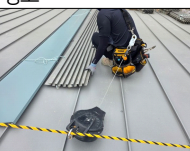
해당 건설현장에서 차량계 신호수는 적색, 일반 근로자는 황색, 작업 지휘자는 형광 녹색의 조끼를 착용하는 등 색채를 구분함으로써 고령 근로자가 건설현장에 최초 투입 시, 색채 체계만으로도 역할을 즉시 구분할 수 있도록 관리하고 있었다. 이는 인적 자원이 혼재된 작업 환경 속에서 근로자가 명확한 지시를 따를 수 있도록 도모하는데 큰 의미가 있다.

토목공사는 계절적 요인으로 여름철과 가을철에 녹색 계열의 배경색이 증가함에 따라 명확한 색상 대비를 위하여 고휘도 형광 녹색 안전 조끼를 착용하고 있음을 확인하였다. 최근 심미성을 고려한 남색 등 어두운색 계통의 안전 조끼가 출시되고 있으나 작업자의 시인성을 저해할 우려가 있으므로 안전 조끼는 가시성이라는 기능적 요소를 극대화한 형광 계열의 색채 활용이 바람직한 것으로 사료된다.(표 9 참조)

[표 6] 인제 건축공사 건설현장 분석 결과

| 대상    | 인제 건축공사 건설현장                                                                      |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| 명도 대비 | 유형                                                                                | 금지                                                                                |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | 경고                                                                                |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|       | 작업 공간                                                                             |  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|       | 세부 설명                                                                             | 근로자가 비계와 부딪힘 위험으로 접근 금지                                                           |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | 전기 기술자 외 분전반 작동 시 감전 경고                                                           |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|       | 색상                                                                                | 주조색                                                                               | 강조색                                                                               |                                                                                   | 명도                                                                                | 주조색                                                                               | 강조색                                                                               |                                                                                   | 명도                                                                                |  |
| 명도 대비 |  |  |                                                                                   |  |  |  |                                                                                   |  |                                                                                   |  |
| KS기호  | N9                                                                                | 7.5R                                                                              |                                                                                   | 4.93:1                                                                            | 5PB                                                                               | 10YR                                                                              |                                                                                   | 2.80:1                                                                            |                                                                                   |  |
| 유형    | 지시                                                                                |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | 안내                                                                                |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
| 작업 공간 |  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|       | 세부 설명                                                                             | 건설현장 현황판의 근로자 안전모 착용 등 지시                                                         |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | 건축물 내부 피난 등의 비상구 위치 안내                                                            |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|       | 색상                                                                                | 주조색                                                                               | 강조색                                                                               |                                                                                   | 명도                                                                                | 주조색                                                                               | 강조색                                                                               |                                                                                   | 명도                                                                                |  |
|       | 명도 대비                                                                             |  |  |                                                                                   |  |  |  |                                                                                   |  |  |
| KS기호  | N7                                                                                | 6.25PB                                                                            |                                                                                   | 2.79:1                                                                            | 5PB                                                                               | 2.5GY                                                                             |                                                                                   | 2.27:1                                                                            |                                                                                   |  |
| 분석 항목 | 가독성                                                                               | · 비계 추락위험 구간에 고휘도 주황색 테이프를 선형으로 부착하여 시각적 명료성 확보                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|       | 직관성                                                                               | · 회색 비계 구조물과 비교되는 유채색 패턴 활용으로 위험 요소 인지력 개선                                        |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|       | 범용성                                                                               | · 적색약자는 적색보다 주황색 계열을 더욱 쉽게 인지 가능하여 정보 접근 형평성 도모                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|       | 안전성                                                                               | · 저조도 건물 내부에서도 녹색 LED 따조명 설치로 비상 통로와 개구부 즉각 식별 가능                                 |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
| 색채 도출 | 색인지 중요도                                                                           | 명확한 정보 전달의 필요성<br>←————— 안전사고 위험성 —————→<br>높음                                    |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |

[표 7] 홍천 건축공사 건설현장 분석 결과

| 대상           | 홍천 건축공사 건설현장                                                                        |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 명도 대비        | 유형                                                                                  | 금지                                                                                  |                                                                                     |                                                                                       | 경고                                                                                    |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
|              | 작업 공간                                                                               |   |                                                                                     |                                                                                       |    |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
|              | 세부 설명                                                                               | 근로자의 추락위험 구역으로 접근 금지                                                                |                                                                                     |                                                                                       | 지붕 공사 시 근로자 안전줄 탈락 위험 경고                                                              |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
|              | 색상                                                                                  | 주조색                                                                                 | 강조색                                                                                 | 명도                                                                                    | 주조색                                                                                   | 강조색                                                                                   | 명도                                                                                  |  |  |  |
|              | 일반 근로자                                                                              |    |    |      |    |    |  |  |  |  |
|              | KS기호                                                                                | N6                                                                                  | 7.5R                                                                                | 3.02:1                                                                                | 5PB                                                                                   | 3.75Y                                                                                 | 1.33:1                                                                              |  |  |  |
|              | 유형                                                                                  | 지시                                                                                  |                                                                                     |                                                                                       | 안내                                                                                    |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
|              | 작업 공간                                                                               |   |                                                                                     |                                                                                       |    |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
|              | 세부 설명                                                                               | 건설현장 근로자의 필수 안전 준수사항 지시                                                             |                                                                                     |                                                                                       | 고휘도 색상 조끼를 착용한 신호수 위치 안내                                                              |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
|              | 색상                                                                                  | 주조색                                                                                 | 강조색                                                                                 | 명도                                                                                    | 주조색                                                                                   | 강조색                                                                                   | 명도                                                                                  |  |  |  |
| 일반 근로자       |    |    |    |    |    |    |                                                                                     |  |  |  |
| KS기호         | 5Y                                                                                  | 7.5PB                                                                               | 3.02:1                                                                              | N7                                                                                    | 6.25GY                                                                                | 1.85:1                                                                                |                                                                                     |  |  |  |
| 분석 항목        | 가독성                                                                                 | · 건물 외부 주요 거점에 청색 배경의 안전 수칙 현수막을 설치하여 가독성 높여 효과적 전달                                 |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
|              | 직관성                                                                                 | · 지붕 공사의 결속선에 안전색채 패턴을 적용하여 원거리 고리 체결 여부 판독 가능                                      |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
|              | 범용성                                                                                 | · 근로자 작업복과 차별화된 고휘도 형광 녹색 조끼를 착용하여 신호수 즉각 파악 가능                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
|              | 안전성                                                                                 | · 회색 계열의 저조도 실내 환경에서 접근 금지자를 의미하는 적색 계열 안전시설물 설치                                    |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
|              | 색채 도출                                                                               | 명확한 정보 전달의 필요성<br>높음 ← 안전사고 위험성 → 낮음                                                |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
| 색채 도출        | 색인지 중요도                                                                             | ← 명확한 정보 전달의 필요성<br>안전사고 위험성 →                                                      |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
|              | 의미                                                                                  | 금지                                                                                  | 경고                                                                                  |                                                                                       | 지시                                                                                    | 안내                                                                                    |                                                                                     |  |  |  |
|              | 안전 색채 기준                                                                            |  |  |                                                                                       |  |  |                                                                                     |  |  |  |
|              | KS기호                                                                                | 5.5R 4.3/14                                                                         | 60Y 85/11.5                                                                         |                                                                                       | 2.5PB 4.3/90                                                                          | 4.5G 4.0/90                                                                           |                                                                                     |  |  |  |
|              | 일반 근로자 (C형)                                                                         |  |  |                                                                                       |  |  |                                                                                     |  |  |  |
|              | KS기호                                                                                | 7.5R 3/10                                                                           | 3.75Y 8/10                                                                          |                                                                                       | 7.5PB 3/12                                                                            | 6.25GY 8/10                                                                           |                                                                                     |  |  |  |
|              | 적색약 근로자 (P형)                                                                        |  |  |                                                                                       |  |  |                                                                                     |  |  |  |
|              | KS기호                                                                                | 3.3YR 3/4.7                                                                         | 5.31Y 89/6                                                                          |                                                                                       | 6.31PB 3/11.7                                                                         | 1.15GY 88/6                                                                           |                                                                                     |  |  |  |
|              | 녹색약 근로자 (D형)                                                                        |  |  |                                                                                       |  |  |                                                                                     |  |  |  |
|              | KS기호                                                                                | 4YR 3/6.3                                                                           | 2.11Y 8/10.4                                                                        |                                                                                       | 5.66PB 3/9.5                                                                          | 6.47Y 8/8                                                                             |                                                                                     |  |  |  |
| 청색약 근로자 (T형) |  |  |                                                                                     |  |  |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |
| KS기호         | 8.04R 3/10                                                                          | 5.27YR 8/5                                                                          |                                                                                     | 1.53PB 3/5.7                                                                          | 8.78GY 83/3                                                                           |                                                                                       |                                                                                     |  |  |  |

[표 8] 인제 토목공사 건설현장 분석 결과

| 대상     | 홍천 건축공사 건설현장                                                                      |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 명도 대비  | 유형                                                                                | 금지                                                                                  |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     | 경고                                                                                |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 작업 공간                                                                             |    |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |  |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 세부 설명                                                                             | 근로자의 적색 복장 착용으로 차량 접근 금지                                                            |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     | 라바콘 등 이동식 안전 시설물로 접근 경고                                                           |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 색상                                                                                | 주조색 강조색 명도                                                                          |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     | 주조색 강조색 명도                                                                        |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 일반 근로자                                                                            |    |  |    |  |    |  |    |  |  |  |
| KS기호   | 5YR                                                                               | 5R                                                                                  | 2.08:1                                                                            |                                                                                     |                                                                                   | N7                                                                                  | 6.25YR                                                                            | 1.75:1                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
| 유형     | 지시                                                                                |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   | 안내                                                                                  |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
| 작업 공간  |  |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |    |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 세부 설명                                                                             | 건설현장 현황판의 근로자 안전 교육 사항 지시                                                           |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     | 고회도 형광 조끼 착용으로 관리자 위치 안내                                                          |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 색상                                                                                | 주조색 강조색 명도                                                                          |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     | 주조색 강조색 명도                                                                        |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 일반 근로자                                                                            |    |  |    |  |    |  |    |  |  |  |
|        | H V/C                                                                             | 10Y                                                                                 | 7.5PB                                                                             | 4.13:1                                                                              |                                                                                   |                                                                                     | 8.75YR                                                                            | 5GY                                                                                 | 1.35:1                                                                            |                                                                                   |                                                                                   |
| 분석 항목  | 가독성                                                                               | · 시멘트 등 무채색 위주의 야외 작업 환경에서 시인성이 높은 적색 계통 작업복 착용                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 직관성                                                                               | · 자연 환경 색채와 혼용되기 쉬운 일반 녹색 대신 고회도 형광 초록 조끼 활용                                        |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 범용성                                                                               | · 고회도 반사 조끼 착용한 근로자를 쉽게 파악 가능하여 차량계 충돌 사고 방지 가능                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 안전성                                                                               | · 일출, 일몰 시 발생하는 갈색 계열의 그림자로 안전시설물과의 명도 대비 낮아짐 유의                                    |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 색채 도출                                                                             | 명확한 정보 전달의 필요성<br>← 높음 안전사고 위험성 → 낮음                                                |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
| 색채 중요도 | 의미                                                                                | 금지                                                                                  |                                                                                   | 경고                                                                                  |                                                                                   | 지시                                                                                  |                                                                                   | 안내                                                                                  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 안전 색채 기준                                                                          |  |                                                                                   |  |                                                                                   |  |                                                                                   |  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | KS기호                                                                              | 5.5R 4.3/14                                                                         |                                                                                   | 60Y 85/11.5                                                                         |                                                                                   | 2.5PB 4.39/0                                                                        |                                                                                   | 4.5G 4.09/0                                                                         |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 일반 근로자 (C형)                                                                       |  |                                                                                   |  |                                                                                   |  |                                                                                   |  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | KS기호                                                                              | 5R 4/14                                                                             |                                                                                   | 6.25YR 7/12                                                                         |                                                                                   | 7.5PB 3/12                                                                          |                                                                                   | 5GY 8/8                                                                             |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 적색약 근로자 (P형)                                                                      |  |                                                                                   |  |                                                                                   |  |                                                                                   |  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | KS기호                                                                              | 7R 3.7/5.6                                                                          |                                                                                   | 2.33Y 7/9.5                                                                         |                                                                                   | 6.31PB 3/11.6                                                                       |                                                                                   | 10Y 8/7.1                                                                           |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 녹색약 근로자 (D형)                                                                      |  |                                                                                   |  |                                                                                   |  |                                                                                   |  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | KS기호                                                                              | 0.8YR 38/7.5                                                                        |                                                                                   | 9.38YR 7/10                                                                         |                                                                                   | 5.66PB 3/9.5                                                                        |                                                                                   | 4.6Y 8/7                                                                            |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|        | 청색약 근로자 (T형)                                                                      |  |                                                                                   |  |                                                                                   |  |                                                                                   |  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
| KS기호   | 7.05R 4/14                                                                        |                                                                                     | 9.4R 7/9.8                                                                        |                                                                                     | 1.53PB 3/5.7                                                                      |                                                                                     | 5.6GY 8/2.1                                                                       |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |

[표 9] 홍천 토목공사 건설현장 분석 결과

| 대상           | 홍천 건축공사 건설현장                                                                        |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|----|--|
| 명도 대비        | 유형                                                                                  | 금지                                                                                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     | 경고                                                                                   |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |
|              | 작업 공간                                                                               |   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |   |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |
|              | 세부 설명                                                                               | 근로자의 차량 작업 반경 내 근로자 접근 금지                                                           |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     | 작업이 미숙한 신규 근로자의 사고 위험 경고                                                             |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |
|              | 색상                                                                                  | 주조색                                                                                 |                                                                                     | 강조색                                                                                 |                                                                                     | 명도                                                                                  | 주조색                                                                                  |                                                                                      | 강조색                                                                                  |  | 명도 |  |
|              | 일반 근로자                                                                              |    |    |    |                                                                                     |                                                                                     |   |   |   |  |    |  |
|              | KS기호                                                                                | 10Y                                                                                 | 7.5R                                                                                | 1.96:1                                                                              |                                                                                     |                                                                                     | N7                                                                                   | 10Y 96                                                                               | 1.75:1                                                                               |  |    |  |
|              | 유형                                                                                  | 지시                                                                                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     | 안내                                                                                   |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |
|              | 작업 공간                                                                               |   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |   |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |
|              | 세부 설명                                                                               | 건설현장 현수막의 핵심 안전 표어 교육 및 지시                                                          |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     | 자연 대비 색 조끼 착용으로 관리자 위치 안내                                                            |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |
|              | 색상                                                                                  | 주조색                                                                                 |                                                                                     | 강조색                                                                                 |                                                                                     | 명도                                                                                  | 주조색                                                                                  |                                                                                      | 강조색                                                                                  |  | 명도 |  |
| 분석 항목        | 일반 근로자                                                                              |    |    |    |                                                                                     |                                                                                     |   |   |   |  |    |  |
|              | KS기호                                                                                | 1.25Y                                                                               | 5PB                                                                                 | 2.04:1                                                                              |                                                                                     |                                                                                     | N6                                                                                   | 7.5GY                                                                                | 1.84:1                                                                               |  |    |  |
|              | 가독성                                                                                 | · 가시성이 극대화된 형태의 형광 계열 색채의 안전 조끼를 적용하여 근로자 명확히 판단                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |
|              | 직관성                                                                                 | · 차량계 신호수는 적색, 일반 근로자는 황색, 작업 지휘자는 녹색 계열로 복장 색채 분리                                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |
|              | 범용성                                                                                 | · 현장에 처음 투입된 고령 근로자도 복잡한 설명 없이 색채 체계만으로 인지력 확보                                      |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |
|              | 안전성                                                                                 | · 녹색 색상이 증가하는 환경에서 대비가 뚜렷한 작업복 착용으로 배경과 혼돈 방지                                       |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |
|              | 색채 도출                                                                               | 색인지 중요도                                                                             | 명확한 정보 전달의 필요성<br>높음 ← 안전사고 위험성 → 낮음                                                |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |
|              |                                                                                     | 의미                                                                                  | 금지                                                                                  |                                                                                     | 경고                                                                                  |                                                                                     | 지시                                                                                   |                                                                                      | 안내                                                                                   |  |    |  |
|              |                                                                                     | 안전 색채 기준                                                                            |  |                                                                                     |  |                                                                                     |   |                                                                                      |  |  |    |  |
|              |                                                                                     | KS기호                                                                                | 5.5R 4.3/14                                                                         |                                                                                     | 60Y 85/11.5                                                                         |                                                                                     | 2.5PB 4.39/0                                                                         |                                                                                      | 4.5G 4.09/0                                                                          |  |    |  |
| 일반 근로자 (C형)  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                      |  |    |  |
| KS기호         |                                                                                     | 7.5R 5/18                                                                           |                                                                                     | 10Y 9/6                                                                             |                                                                                     | 5PB 4/8                                                                             |                                                                                      | 7.5GY 8/4                                                                            |                                                                                      |  |    |  |
| 적색약 근로자 (P형) |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                      |  |    |  |
| KS기호         |                                                                                     | 3.54R 48/7.5                                                                        |                                                                                     | 6.75Y 9/6.1                                                                         |                                                                                     | 5.9PB 4/7.5                                                                         |                                                                                      | 1.66GY 8/3.3                                                                         |                                                                                      |  |    |  |
| 녹색약 근로자 (D형) |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                      |  |    |  |
| KS기호         |                                                                                     | 3.27R 48/10                                                                         |                                                                                     | 3.11Y 9/4.13                                                                        |                                                                                     | 5.53PB 4/7.9                                                                        |                                                                                      | 3.55Y 8/3                                                                            |                                                                                      |  |    |  |
| 청색약 근로자 (T형) |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |
| KS기호         | 6.96R 5/16                                                                          |                                                                                     | 9.28YR 9/2                                                                          |                                                                                     | 7.3B 4/5.2                                                                          |                                                                                     | 7.67G 8/1                                                                            |                                                                                      |                                                                                      |  |    |  |

## 4. 결론

본 연구는 건설현장의 컬러유니버설디자인 적용실태를 한국농어촌공사에서 시행 중인 건설현장을 대상으로 살펴본 결과, 물리적 환경에 따라 법정 안전색채의 시인성이 크게 달라질 수 있음을 실증적으로 확인하였다. 컬러유니버설디자인이 건설현장 근로자의 안전사고를 사전 예방할 수 있는 안전 경영 전략 중 하나로써 필요성을 규명할 수 있다.

건설현장 실태조사를 통해 도출한 핵심적인 시사점은 다음과 같다. 첫째, 건설현장은 공사종류별 주조색을 고려하여 안전색채의 유동적인 적용이 필요하다. 예를 들어 이동형 안전시설물 기성품에 주로 사용되는 주황색 계통의 권장 여부는 건설현장의 유형에 따라 달라질 수 있다. 주황색은 건축공사의 경우 콘크리트의 회색이 주조색과 뚜렷한 명도 대비를 이루지만, 토목공사의 경우 토양의 갈색이 주조색이며 일출과 일몰 시간대의 태양광 간섭이 더해지면서 주황색 계통의 이동형 안전시설물이 고령 근로자에게 시각적 혼돈을 유발할 수 있다. 따라서 토목공사 건설현장에서는 자연광에 의한 변색이 적고, 갈색과 명확한 색채 대비를 이루는 청색 계통의 라바콘으로 대체하는 등의 유연한 안전색채 계획을 고려해야 한다.

둘째, 건설현장에서 통상적으로 신호수를 적색 계통의 복장을 착용하지만, 현장 여건에 따라 시인성을 극대화할 수 있도록 일반 근로자, 신규 근로자, 신호수, 작업 지휘자, 감독관 등의 역할별로 안전색채를 활용하여 유기적으로 운영할 필요가 있다. 신규 근로자를 포함한 누구나 건설현장의 통제 지시와 위험 요소를 즉각적으로 식별할 수 있는 시각적 안전망을 구축한다는 데에 큰 의의가 있다.

셋째, 제도적 측면에서는 근로자가 건설현장에 최초 투입 전에 색각이상 검사를 의무화해야 한다. 모든 신규 근로자는 관리자와 함께 건설현장을 동행하면서 시각적으로 인지하기 어려운 구간이 있는지 점검함으로써 안전사고의 사각지대를 원천적으로 차단할 수 있다.

건설현장의 안전색채는 기존 KS규격이나 지자체 가이드라인의 획일적인 색채 준수를 넘어 건설현장이 지닌 주조색과 광원 환경과의 대비를 명확히 할 수 있도록 개선해야 한다. 공간 맞춤형 안전색채 설계는 건설현장의 물리적 위험으로부터 색각이상자, 고령 근로자 등 모든 근로자를 보호하는 가장 직접적인 안전장치이자 컬러유니버설디자인 관점에서 건설현장 중심의 안전문화를 정착시키는 실천적 대안이 될 것이다.

## 참고문헌

1. 류향, 김희현, '색약자를 고려한 홀소핑 웹 네비게이션 컬러유니버설디자인의 배색에 관한 연구: 텍스트와 배경의 명암비를 중심으로', 한국디자인리서치학회 학술논문지, 2022
2. 박세익, 구유리, '고령자의 키오스크 사용성 증진을 위한 색채 연구', 한국커뮤니케이션디자인협회 커뮤니케이션디자인학회연구지, 2024
3. 이상희, 이윤진, '장애인 복지시설 환경개선 사례분석에 의한 컬러유니버설디자인(CUD) 색채 가이드라인 연구', 한국기초조형학회 기초조형학연구지, 2025
4. 장애은, 이준성, '건설안전표지 색채기준의 의미적·기능적 적절성 판단 및 개선방안 도출을 위한 국가 간 비교법제 연구', 한국건설안전학회 논문집, 2018
5. Bosch, S. J., & Gharaveis, A., 'Flying solo: A review of the literature on wayfinding for older adults experiencing visual or cognitive decline', Applied Ergonomics, 2017
6. David Elliott, David Whitaker, & David MacVeigh, 'Neural contribution to spatiotemporal contrast sensitivity decline in healthy ageing eyes', Vision Research, 1990
7. Farage, M. A., Miller, K. W., Ajayi, F., & Hutchins, D., 'Design principles to accommodate older adults', Global Journal of Health Science, 2012
8. Miranda A Farage, Kenneth W Miller, Funmi Ajayi, & Deborah Hutchins, 'Design Principles to Accommodate Older Adults', Global Journal of Health Science, 2012
9. Pouyan, A. E., Ghanbaran, A. H., Hosseinzadeh, A., & Shakibamanesh, A., 'The elderly wayfinding performance in an informative healthcare design indoors', Journal of Building Engineering, 2024
10. Rousek, J. B., & Hallbeck, M. S. 'The use of simulated visual impairment to identify hospital design elements that contribute to wayfinding difficulties', Applied Ergonomics,

2011

11. 김원웅, '건설현장 색채기반 안전가시설물의 인지반응 및 사고예방 효과 분석', 경희대학교 석사학위논문, 2017
12. 삼화페인트공업(주), '삼화페인트 산업안전 CUD 가이드북', 2025
13. 서울특별시, '2022년 표준형 안전디자인 매뉴얼', 2022
14. 지식경제부 기술표준원, '한국표준색 색채분석(KSCA) 매뉴얼', 2010
15. 한국농어촌공사, '농산어촌 공공디자인 가이드라인 공공건축 시공편', 2022
16. 한국도로공사, '고속도로 공공디자인 매뉴얼 개발 휴게소편', 2011
17. 한국산업안전보건공단, '산업안전 컬러유니버설디자인 연구보고서', 2024
18. U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration, 'Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways 11th Edition', 2023
19. [cudo.jp](http://cudo.jp)
20. [health.kdca.go.kr](http://health.kdca.go.kr)
21. [pilestone.com](http://pilestone.com)
22. [www.coloradd.net](http://www.coloradd.net)
23. [www.kats.go.kr](http://www.kats.go.kr)
24. [www.law.go.kr](http://www.law.go.kr)
25. [www.w3.org](http://www.w3.org)