

안전보건표지의 관리 실태와 이해 용이성

김경우*† · 민승기** · 임호찬*** · 조운호****

Management and Ease of Comprehension for Safety and Health Signs

Kyungwoo Kim*† · Sungki Min** · Hochan Lim*** · Yoonho Cho****

†Corresponding Author

Kyungwoo Kim
Tel : 82-52-703-0825
E-mail : kyungw@kosha.or.kr

Received : March 13, 2019

Revised : May 3, 2019

Accepted : June 17, 2019

Copyright©2019 by The Korean Society of Safety All right reserved.

Abstract : The safety and health signs as an important communication tool can help employees recognize the harm and risk information and take proper actions easily and fast. This study investigated the management of safety and health signs in 75 workplaces and also conducted a survey for the level of subjective comprehension of safety and health signs with 150 employees in Korea. In total, 69 safety and health signs containing alternative signs by KS S ISO 7010 were used for the survey for the ease of comprehension. At the results, the frequency of education on the signs was relatively high, but it was difficult to systematically manage those in the small-sized workplaces. In addition, the results of the ease of comprehension survey showed that proportion of alternative signs was high in the upper rank, and also several alternative signs showed significantly high mean compared with safety and health signs. And the means of alternative signs tended to have higher at the categories of prohibition, instruction, and guidance. Although there are some methodological limitations, it is important that the recent management and the level of comprehension for safety and health signs were empirically identified.

Key Words : safety and health sign, ease of comprehension, management

1. 서론

우리나라의 산업재해율과 사망만인률은 2018년 6월을 기준으로 각각 0.26%와 0.58‰에 이른다¹⁾. 특히, 경제협력개발기구(OECD) 회원국과 비교하면 산업재해 사망률 1위라는 불명예를 안고 있기도 하다. 따라서 산업재해예방을 위한 노력이 지속되어야 함에는 의심할 여지가 없다.

산업재해 예방과 관련되는 다양한 연구들 중에서 이 경용은 산업안전보건 동향조사 자료를 바탕으로 안전보건관리에 영향을 미치는 요인의 하나로써 정보전달과 의사소통을 지적하였다²⁾. 위험예방의 관점에서는 의사소통을 위험과 연관된 지식, 지각, 태도 그리고 행동에 관한 개인 간의 의사소통으로 정의내릴 수 있다³⁾.

이러한 위험의사소통(risk communication)을 잘 이해하면 위험 관리 정책을 수립하거나 근로자에게 위험요인을 효과적으로 전달하는 방안을 찾는 데에도 도움이 된다⁴⁾.

산업현장에서 위험을 알리는 표지들 또한 위험 의사소통의 중요한 도구일 수 있다. 예컨대, Laughery와 Wogalter⁵⁾는 경고표지가 정보를 전달하고 행동에 영향을 미치며, 위험 정보를 기억하도록 하는 정적인 의사소통 수단의 일환으로 고려될 수 있음을 언급하였는데, 산업재해 예방을 위해 안전보건표지를 효과적으로 활용하는 노력이 필요한 것으로 보인다.

개정된 산업안전보건법 제37조(안전보건표지의 부착 등)에 따르면 위험한 시설 및 장소에 대하여 공고, 비상시 조치에 대한 안내, 그 밖에 안전의식을 고취하

*산업안전보건연구원 연구원 (Occupational Safety and Health Research Institute)

**영남대학교 심리학과 시간강사 (Department of Psychology, Yeungnam University)

***나사렛대학교 재활심리학과 교수 (Department of Psychological Rehabilitation, Korea Nazarene University)

****산업안전보건연구원 연구위원 (Occupational Safety and Health Research Institute)

기 위하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 안전보건표지를 설치하거나 부착하도록 하고 있으며 안전보건표지는 시행규칙 별표 1의2에서 제시된 그림과 문자로 구성된다. 안전보건표지를 구성하고 있는 그림을 픽토그램(pictogram)이라고 부르며, 이는 그림(picto)과 전보(telegram)의 합성어로서 국제적인 행사 등에서 사용할 목적으로 제작된 그림문자로서 바로 이해가능하도록 표현된 상징(symbol)을 말한다⁶⁾.

픽토그램의 의사소통적 가치는 그림에 대한 인지적인 처리가 문자보다 더 우수하다는 그림우월효과에서 확인할 수 있다⁷⁻¹⁰⁾. 예를 들어, Starch는 인쇄광고에서 그림 기억이 더 쉽다는 것을 확인하였으며¹¹⁾, Shepard는 612장의 사진에 대한 재인기억(97%)이 거의 완벽에 가까운 것을 확인하였다¹²⁾. 그림우월효과가 맥락에 따라 달라지기도 하지만¹³⁻¹⁴⁾, 그림에도 불구하고 픽토그램이 단어보다 효율적인 의사소통 수단으로 여겨지는 이유는 안내 및 고지, 명령, 상징과 같은 기본적인 기능¹⁵⁾ 이외에 언어장벽을 초월하여 간결한 형태로 의미를 전달할 수 있기 때문이다¹⁶⁾.

국내 안전보건표지 픽토그램의 의미전달성에 대한 관련 연구를 살펴보면, 한국산업안전공단은 안전보건표지 관련 사업장 실태조사를 하였으며,¹⁷⁾ 그 결과 안전보건관리 규정에 표지에 대한 내용이 있는 곳이 54%, 안전보건교육에서 표지를 다루는 곳은 40%, 그리고 부착된 표지의 종류와 개수의 적절성 비율도 50% 수준으로 나타난 바 있다. 또한 안전보건표지가 현장에 잘 활용될 수 있는 정책적 대안, 표지의 다양화, 그리고 표지의 시각적 속성과 사용자 특성을 함께 고려한 표지 제작의 필요성을 제기하였다.

김동화와 임현교는 12개의 표지를 대상으로 미국표준협회(American National Standards Institute, 이하 ANSI)의 이해도 기준(85%) 만족여부를 확인한 결과, 4개(화기염급, 감전주의, 안전모 착용, 소화기 위치)의 표지만이 기준을 충족하였다¹⁸⁾. 또한 박재희 등의 연구에서는 나노물질 관련 안전보건표지 8개에 대한 이해도 조사에서 8개 표지 모두가 ANSI의 85% 이해도 기준을 만족시키지 못하였다¹⁹⁾.

안전보건표지에 대한 이해도가 기대보다 낮은 것은 국외에서도 흔히 관찰된다. Caffaro와 Cavallo는 281명의 농기계 사용자들을 대상으로 농업용 기계에 부착하는 12개의 안전 픽토그램의 이해도를 조사하였는데,²⁰⁾ 그 결과 '위험지역에 내리기 전에 잠금장치와 리프트 실린더를 고정하십시오', '요축 컨트롤을 조작할 동안 폭을 확장하는 견인고리에 가까이 가지 마시오', '유지보수 작업을 하는 동안 엔진을 끄고 키를 제거하십시오'에

서 가장 오답률(35.5~43.9%)이 높은 것으로 나타났다. Rother의 연구에서는 살충제의 위험성을 알리는 10개의 픽토그램에 대해 50% 이상의 농장근로자가 해석에 혼란을 겪었으며²¹⁾, 이는 항공기의 안전카드에 삽입되어 있는 픽토그램에 대한 이해가 일정하게 낮았다는 Hsu의 결과와도 유사하다²²⁾. 중국 건설 근로자를 대상으로 한 Tam 등의 연구에서도 의무 행동 표지(90%)의 이해도는 높았으나, 금지표지(61%)와 경고 심볼(55%) 등에 대한 인식률은 저조하였다²³⁾.

이상의 국내외 관련 선행연구는 안전보건표지의 관리 및 이해수준 향상 필요성을 언급하고 있으나, 정보전달의 효율성²⁴⁾, 도로안내표지와 반응시간 및 오류²⁵⁾, 픽토그램의 시인성 향상²⁶⁾, 철도 안전표지의 시인성 및 의미전달성 향상²⁷⁾ 등과 같은 교통 분야의 관련 연구와 비교해 보면 상대적으로 국내 안전보건표지 연구는 여전히 기초 단계에 있는 것으로 보인다.

근로자가 작업현장 위험을 즉각 인지하고 그에 따른 적절한 행동을 쉽고 빠르게 실행할 수 있도록 안전보건표지가 설계되어야 함에는 의심할 여지가 없으나, 안전보건표지에 대한 관리실태가 2004년¹⁷⁾ 이후 조사된 바가 없음을 감안해 본다면, 현행 안전보건표지의 관리실태와 기초적인 이해 수준을 점검하는 일이 선행될 필요가 있다. 즉, 최근 사업장내 안전보건표지의 관리현황을 기본적으로 점검하고, 안전보건표지의 기초적인 이해 수준을 확인함으로써 이러한 결과가 향후 안전보건표지의 이해수준을 높이기 위한 기초자료로 활용 가능할 것으로 본다.

이에 본 연구는 한국산업안전보건공단의 '안전보건표지에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE G-36-2012)²⁸⁾(이하, 안전보건표지 기술지침)'을 중심으로 산업현장의 안전보건표지 관리실태(연구 1)를 조사하였다. 김동화와 임현교¹⁷⁾, 박재희 등¹⁸⁾의 선행연구가 일부 안전보건표지를 대상으로 이해도 관련 연구를 수행한 바 있으나, 산업안전보건법에 제시된 전체 안전보건표지에 대한 이해 수준을 확인할 필요성이 있다. 이에 기초 연구의 성격으로 픽토그램이 있는 안전보건표지를 대상으로 근로자가 주관적으로 반응하는 픽토그램의 이해 용이성(연구 2)을 조사하였다.

2. 연구 1: 실태조사

2.1 연구방법

2.1.1 대상

50인 미만, 50~300인 미만, 300인 이상으로 구성된 3개 집단을 구성하여 산업재해 현황분석 자료²⁹⁾에 근

Table 1. The details about workplace for the investigation of safety and health signs management

	Frequency	Per ct. (%)	
Area	Gyeonggi	31	41.3
	Gyeongnam	5	6.7
	Gyeongbuk	11	14.7
	Daegu	18	24.0
	Busan	2	2.7
	Ulsan	3	4.0
	Chungnam	5	6.7
	(Total)	75	100.0
Industry	Manufacture	51	68.0
	Construction	2	2.7
	Service and Etc.	22	29.3
	(Total)	75	100.0
Size	under 50	43	57.3
	50-300	16	21.3
	over 300	16	21.3
	(Total)	75	100.0

거하여 업무상 사고를 기준으로 제조업, 건설업, 서비스업중에서 재해발생순위가 높은 업종을 추출하였다. 제조업에서는 비금속광물제품제조업, 기계기구제조업, 수송용기계기구제조업, 화학제품제조업, 식료품제조업이 상위 5개의 재해 다발 업종으로 나타났으며, 서비스업종은 기타의 각종사업과 도소매 및 소비자용품수리업종이 다발 업종으로 나타났다.

최종적으로 경기권 31개소, 충남권 5개소, 대구/경북권 29개소, 그리고 부산/울산/경남권 10개소로 구성된 총 75개소 사업장을 대상으로 실태조사를 실시하였다. 제조업이 68%, 서비스 및 기타 업종이 29.3%였다. 규모별로는 50인 미만 사업장(57.3%)이 절반 이상을 차지하였으며 50~300인 사업장(21.3%)과 300인 초과 사업장(21.3%)도 함께 포함되었다. 실태조사 참여 사업장의 세부 현황을 Table 1에 제시하였다.

2.1.2 도구

실태조사에 활용된 구조화된 질문은 연구진과 산업안전보건 전문가의 회의를 통해 안전보건표지 기술지침²⁸⁾의 내용을 중심으로 구성하였다. 주요 내용에는 안전보건교육 시 표지 관련 교육 포함 여부, 표지 종류, 정기 점검 및 세척 여부, 관리대장 비치 여부, 유해위험물질·차량 관련/장애물 및 낙하물 관련 표지의 부착 여부, 비상용 표지 부착 여부, 시인성 개선 조치 여부 및 크기와 색상 관련 질문 등이 포함되었다. 각 질문에

는 ‘예’, ‘아니오’, 또는 ‘해당없음’으로 답변하도록 하였으며, 표지의 필요성, 문제점, 그리고 기타 의견을 함께 조사하였다.

2.1.3 절차

2017년 6월~8월, 선정된 사업장을 직접 방문하여 안전보건 담당자를 대상으로 실태조사를 수행하였다. 사전에 유선으로 실태조사의 목적을 담당자에게 설명하고, 이후 사업장 방문 및 담당자 면담 시 구조화된 질문지를 이용하여 실태조사를 실시하였다.

2.1.4 자료분석

실태조사를 통해 수집된 자료는 카이검증을 통해 각 질문별 유의미한 빈도 차이를 확인하였다. 자료분석에는 SPSS 25가 활용되었다.

2.2 결과

실태조사 결과를 Table 2에 제시하였다. 그 결과, 안전보건표지 교육은 실시하는 사업장이 55개소로 나타났다. 실시하지 않는 사업장(17개소)보다 높은 것으로 나타났다($p < .001$). 설치된 표지의 종류는 일반 표지(61개소)가 대부분이었으며($p < .001$), 자연광이 약할 경우를 대비하는 경우를 대비하였던 사업장은 7개소로 나타났다($p < .05$). 대체적으로 크기는 쉽게 보일만큼 충분하였고($p < .01$), 색상 또한 쉽게 보일 만큼 선명한 것으로 보고되었다($p < .001$).

유해위험물질 관련 설비 및 장소에 대한 표지의 부착 여부는 해당하지 않는 사업장을 제외하면 다수의 사업장들이 양호한 응답을 하였다. 즉, 컨테이너나 용기, 혹은 파이프에 부착 78%(35개소), 미부착은 22%(10개소)($p < .01$), 유해물질의 대량 보관 구역에 대해서는 부착 86%(38개소), 미부착은 14%(6개소)로 나타났다($p < .001$).

차량 사고 관련 표지와 장애물/낙하물 경고 표지의 경우에도 각각 31개소($p < .05$)와 37개소($p < .001$)가 적절하게 부착되었다고 응답하였으나, 미부착 사업장도 각각 17개소와 11개소로 나타났다.

비상구 표지 부착 여부는 대부분의 사업장이 기본적으로 잘 부착하고 있었으나($p < .001$), 그렇지 못한 사업장도 8개소로 나타났다. 비상용 기구 표지의 부착 여부와 비상용 기구 표지의 부착 여부는 유의미한 빈도 차이가 나타나지 않았다. 보는 데 지장이 있을 때를 대비하여 표지를 더 잘 보이게 하는 조치 여부에서도 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

정기적인 점검을 실시하는 사업장(42개소)이 그렇지

Table 2. The management of safety and health signs

Items	Response	O	E	χ^2	Items	Response	O	E	χ^2
Does safety and health education includes signs?	Y	55	25.0	57.92***	What kind of signs are posted?	General	61	22.7	97.79***
	N	17	25.0			fluorescence	1	22.7	
	N/C	3	25.0			Mixed	6	22.7	
Are fluorescence light, axial light, or electric light is equipped, if natural light is weak?	Y	7	12.5	4.84*	Are signs posted on a container or pipe which has a harm and risky material?	Y	35	22.5	13.89**
	N	18	12.5			N	10	22.5	
	N/A	45	-			N/A	25	-	
Are signs posted near a area which have a harm and risky material in quantity?	Y	38	22.0	23.27***	Were signs for vehicle accident posted?	Y	31	24.0	4.08*
	N	6	22.0			N	17	24.0	
	N/A	26	-			N/A	22	-	
Are signs posted near a area which can occur some accidents related to obstacle or fallen object?	Y	37	24.0	14.08***	Do you have exit signs?	Y	59	33.5	38.82***
	N	11	24.0			N	8	33.5	
	N/A	22	-			N/A	3	-	
Do you have emergency equipment signs?	Y	38	30.5	3.69	Do you take an action to look better in case someone have trouble to see signs?	Y	26	23.5	0.53
	N	23	30.5			N	21	23.5	
	N/A	9	-			N/A	22	-	
Do you inspect regularly?	Y	42	35.0	2.80	Do you clean the signs regularly?	Y	23	35.0	8.23**
	N	28	35.0			N	47	35.0	
Do you have management document?	Y	15	34.0	21.24***	Are the size of signs enough to see easily?	Y	48	35.0	9.66**
	N	53	34.0			N	22	35.0	
Are color of signs clear to see easily?	Y	53	35.0	18.51***					
	N	17	35.0						

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Note: O = observed frequency, E = expected frequency, Y = Yes, N = No, N/C = not constant, N/A = not applicable

많은 사업장(28개소)보다 더 많았으나, 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 정기적인 세척은 하지 않는 사업장(47개소)이 하는 사업장(23개소)보다 더 많았다($p < .01$). 또한 안전보건표지 관리대장은 대부분(53개소)이 갖추지 않고 있었다($p < .001$).

3. 연구 2: 이해 용이성 조사

3.1 연구방법

3.1.1 대상

민간기관의 안전보건교육에 참여한 근로자 중에서 연구 참여를 희망한 근로자 150명을 대상으로 이해 용이성 조사를 실시하였다. 참여자는 여성(18.9%)보다 남성(81.1%)의 비율이 더 높았으며, 연령별로는 30대(33.1%)와 40대(27.3%)의 비율이 높았다. 50대와 20대는 각각 20.9%와 18%의 비율을 차지하였다. 업종별로는 제조업이 62.3%, 기타 업종이 27%인 것으로 나타났으며 운수창고 및 통신업(9%)이 일부 포함되었다. 표지 교육을 받은 경험 여부에서는 ‘없음’(58%)의 비율이 상대적으로 더 높았다. Table 3에 참가자 현황을 제시하였다.

Table 3. Demographics of The participant for ease of comprehension survey

	Frequency	Per ct.	Valid per ct.
Gender	Female	28	18.7
	Male	120	80.0
	(Missing)	2	1.3
	(Total)	150	100.0
Age	20s	25	16.7
	30s	46	30.7
	40s	38	25.3
	50s	29	19.3
	over 60s	1	0.7
	(Missing)	11	7.3
	(Total)	150	100.0
Industry	Manufacture	91	60.7
	Electricity/gas/water	1	0.7
	Transportation/warehouse/communication	13	8.7
	Forestry	1	0.7
	Agriculture	1	0.7
	Etc	39	26.0
	(Missing)	4	2.7
	(Total)	150	100.0
Experience of signs education	Yes	60	40.0
	None	83	55.3
	(Missing)	7	4.7
	(Total)	150	100.0

3.1.2 도구

산업안전보건법에 제시된 43종(금지 8종, 경고 15종, 지시 9종, 안내 8종, 관계자의 출입금지 3종)의 안전보건표지에서 문자만으로 구성된 ‘관계자의 출입금지’ 3종을 제외하고 픽토그램이 있는 40종의 안전보건표지, 그리고 2014년 12월 31일자로 개정된 산업안전보건법에 따라 안전보건표지를 대체할 수 있는 29종의 한국산업표준(KS S ISO 7010)의 표지(이하 대체표지)를 포함하여 총 69종의 표지를 대상으로 하였다. 단, 안전보건표지 중 ‘비상용 기구’ 표지는 문자 유무가 이해도에 영향을 줄 수 있으므로 픽토그램에 표기된 ‘비상용 기구’ 문자를 삭제하였다.

한 명의 근로자가 69개의 표지 모두에 응답할 경우, 후반부로 갈수록 피로도가 상승하여 집중력이 떨어질 것이 예상되어 대체표지를 포함한 69종의 표지를 무작위로 섞은 후 23종의 표지가 한 세트를 구성하도록 총 3개의 세트를 만들고 각각 A형, B형, 그리고 C형으로 명명하였다.

이후 각 세트는 안전보건표지 배열이 고정되었을 때 나타날 수 있는 순서효과(order effect)를 통제하는 절차를 진행하였다. 즉, 각 세트에서 무작위로 섞은 23개의 표지에 순번을 배정하고(예, 1~23번) 이것이 그 세트의 제1설문지가 되었다. 제2설문지는 2번에서 23번, 그리고 1번 순서로 배열하고 이어서 제3설문지는 3번에서 23번, 그리고 1번, 2번 순서로 배열하였다. 동일한 절차를 거쳐 각 세트에서 배열순서가 다른 23개의 설문지를 만들었다. 위와 동일한 과정을 한 번 더 반복하여 최종적으로는 각 유형별로 46개의 설문지를 만들었다.

3.1.3 절차

2017년 6월~9월에 조사가 진행되었다. 참가자는 총 3개의 설문지 유형에 무작위로 배정되었으며 주어진 표지의 의미를 주관적으로 판단하여 기록하도록 하였다. 응답이 완료된 설문지는 전문가 2인이 참가자의 응답과 원래 표지의 의미를 비교하여 점수를 평정하였다. 무반응이거나 완전히 틀린 반응은 25점, 부분적으로 옳은 반응은 50점, 그리고 완전히 옳은 반응은 75점으로 평정하였다. 전문가별 평정 점수를 평균하여 이해 용이성 점수를 산출하였다.

3.1.4 자료분석

전문가 2인의 평정점수 평균을 통해 점수가 높은 순으로 안전보건표지의 주관적 이해 순위를 우선 확인하였다. 이후 대응표본 t-검정(paired t-test)을 이용하여 안전보건표지와 대체표지의 이해 용이성 차이를 확인하

였다. 자료분석에는 SPSS 25가 활용되었다.

3.2 결과

전체 표지의 이해 용이성 순위를 Table 4에 제시하였다. 좌측비상구, 우측비상구, 금연, 몸 균형 상실 경고, 안전복착용과 같은 대체표지의 평균이 높았으며, 방사성 물질 경고(대체), 레이저 광선 경고(안전보건), 독십자(안전보건), 산화성 물질 금지(안전보건) 등이 평균이 낮았다. 평균이 높은 전체 상위 10개 표지에는 대체표지가 9개, 안전보건표지가 1개, 평균이 낮은 하위 10개의 표지에는 대체표지가 5개, 안전보건표지가 5개인 것으로 나타났다. 총 34개의 표지가 전체 평균(51.14) 보다 높은 평균 점수를 얻었으며, 이 중에는 대체표지 17개, 안전보건표지 17개로 나타났다. 전체 평균보다 낮은 35개의 표지는 대체표지 12개, 안전보건표지 23개로 나타났다.

안전보건표지와 대체표지의 비교 결과를 Table 5에 제시하였다. 범주별로 살펴보면, 금지범주에서는 금연 표지에서 대체표지($t = -2.05$)의 평균이 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 보행금지, 화기금지 표지에서도 대체표지의 평균이 높았고, 차량통행금지 표지는 안전보건표지의 평균이 높았으나 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

경고 범주에서는 낙하물 경고($t = -7.26$) 표지는 대체표지의 평균이, 고온경고($t = 2.25$) 및 저온경고($t = 4.07$)는 안전보건표지의 평균이 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 유일하게 3종의 대체표지가 있는 방사선표지의 경우, 안전보건표지(206)가 대체표지(W027, W005, W003)와 모두 유의미한 차이가 나타났다. 안전보건표지(206)가 대체표지W027($t = 10.17$), 대체표지 W005($t = 9.39$)보다 높은 평균을 나타냈으며, 대체표지 W003($t = -2.17$)은 가장 높은 평균 점수를 나타냈다. 대체표지 W003은 대체표지 중에서도 가장 높은 평균을 나타낸 것으로 보인다. 고압전기경고, 매달린 물체 경고, 레이저 광선 경고, 위험장소 경고에서 안전보건표지의 평균이 높았으며, 몸 균형 상실 경고에서는 대체표지의 평균이 높았으나 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

지시 범주에서는 귀마개 착용 표지($t = -4.53$)와 안전복 착용 표지($t = -8.09$)에서 유의미한 차이가 나타났는데, 모두 대체표지의 평균이 더 높은 것으로 나타났다. 그 외에 보안경 착용, 방독마스크 착용, 방진마스크 착용, 안전화 착용에서 안전보건표지의 평균이 높았으며, 보안면 착용, 안전모 착용, 안전장갑 착용에서는 대체표지의 평균이 더 높았으나 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

Table 4. Mean and rank for total safety and health signs

Rank	Meaning	Pic.	Sign No. (Source)	M (SD)	Rank	Meaning	Pic.	Sign No. (Source)	M (SD)	Rank	Meaning	Pic.	Sign No. (Source)	M (SD)	
1	Emergency exit on the left		E001 (A-S)	71.76 (10.91)	31	No Pedestrians		P004 (A-S)	53.33 (24.19)	61	Low temperature		W010 (A-S)	35.23 (17.32)	
2	Emergency exit on the right		E002 (A-S)	71.50 (12.38)	32	High temperature		210 (SH-S)	52.17 (25.18)	62	Laser rays		213 (SH-S)	32.87 (18.70)	
3	No smoking		P002 (A-S)	70.00 (13.36)	33	Eyewash		E011 (A-S)	51.85 (24.69)	63	Emergency tool		405 (SH-S)	32.87 (15.98)	
4	Loss of body balance		W011 (A-S)	69.39 (15.53)	34	No Pedestrians		102 (SH-S)	51.63 (23.81)	64	No goods transport allowed		108 (SH-S)	31.00 (16.41)	
5	Wear protective clothing		M010 (A-S)	69.00 (15.62)	35	Low temperature		211 (SH-S)	51.09 (25.25)	65	Oxidizing		202 (SH-S)	30.09 (14.87)	
6	Wear head protection		M014 (A-S)	68.06 (17.11)	36	Wear face protection		M019 (A-S)	50.93 (21.70)	66	Green cross sign		401 (SH-S)	29.89 (13.56)	
7	Wear foot protection		307 (SH-S)	66.50 (17.21)	37	Wear ear protection		306 (SH-S)	50.93 (25.68)	67	Radioactive		W005 (A-S)	29.63 (14.63)	
8	Wear hand protection		M009 (A-S)	66.50 (17.21)	38	Wear face protection		304 (SH-S)	49.54 (20.31)	68	Laser rays		W004 (A-S)	28.70 (13.22)	
9	No open fire		P003 (A-S)	66.33 (17.34)	39	Eyewash		404 (SH-S)	49.54 (24.52)	69	Radioactive		W027 (A-S)	27.78 (11.56)	
10	Hanging objects		W035 (A-S)	66.14 (19.60)	40	Stretcher		403 (SH-S)	49.46 (23.86)				51.14 (19.79)		
11	No open fire		107 (SH-S)	66.00 (17.32)	41	High-tension electricity		207 (SH-S)	49.44 (24.71)	Note : Safety and health signs = SH-S, alternative signs = A-S					
12	Acute toxic		204 (SH-S)	65.76 (18.53)	42	Gas mask		M017 (A-S)	49.44 (24.13)						
13	Radioactive		W003 (A-S)	65.74 (18.99)	43	Exit		406 (SH-S)	49.00 (23.67)						
14	Loss of body balance		212 (SH-S)	65.50 (18.13)	44	Explosive		203 (SH-S)	48.00 (25.17)						
15	Wear head protection		305 (SH-S)	64.81 (19.74)	45	Corrosive		205 (SH-S)	46.74 (25.06)						
16	Flammable material		201 (SH-S)	64.67 (17.14)	46	High-tension electricity		W012 (A-S)	44.44 (23.16)						
17	Wear ear protection		M003 (A-S)	63.89 (17.95)	47	Stretcher		E013 (A-S)	43.18 (22.47)						
18	No smoking		106 (SH-S)	63.50 (20.34)	48	No use		104 (SH-S)	42.59 (17.39)						
19	Wear hand protection		308 (SH-S)	62.50 (19.72)	49	High temperature		W017 (A-S)	42.05 (22.08)						
20	Wear foot protection		M008 (A-S)	61.73 (19.83)	50	No ride		105 (SH-S)	41.67 (18.17)						
21	Wear eye protection		301 (SH-S)	61.67 (21.72)	51	Carcinogen/mutagen/reproduction toxicant/systematic toxic agents/respiratory sensitizer		214 (SH-S)	41.11 (21.67)						
22	Radioactive		206 (SH-S)	58.33 (21.17)	52	Wear protective clothing		309 (SH-S)	40.82 (22.06)						
23	Gas mask		302 (SH-S)	58.15 (23.01)	53	Wear dustproof mask		303 (SH-S)	39.67 (21.46)						
24	Emergency exit on the left		407 (SH-S)	57.87 (19.32)	54	No Vehicles allowed		103 (SH-S)	39.35 (17.91)						
25	Emergency exit on the Right		408 (SH-S)	57.5 (18.39)	55	Emergency relief sign		E003 (A-S)	38.33 (18.92)						
26	Hanging objects		208 (SH-S)	56.00 (23.45)	56	No Vehicles allowed		P006 (A-S)	37.96 (15.92)						
27	Hazardous site		215 (SH-S)	56.00 (23.99)	57	No entry		101 (A-S)	37.50 (20.92)						
28	Hanging objects		W015 (A-S)	55.50 (22.18)	58	Falling objects		209 (SH-S)	37.24 (21.12)						
29	Wear eye protection		M004 (A-S)	54.55 (24.28)	59	Emergency relief sign		402 (SH-S)	36.96 (18.06)						
30	Hazardous site		W001 (A-S)	54.50 (24.06)	60	Wear dustproof mask		M016 (A-S)	35.56 (19.58)						

Table 5. Paired t-test between safety and health signs (SH-S) and alternative signs (A-S)

Category	Meaning	Source (Sign No)	Pic.	M	SD	t	Category	Meaning	Source (Sign No)	Pic.	M	SD	t	
Prohibition	No Pedestrians	SH-S (102)		51.67	23.07	-48	Wear eye protection	SHS (301)		61.05	22.03	1.91		
		A-S (P004)		53.33	24.19			A-S (M004)		54.07	24.36			
	No Vehicles allowed	SH-S (103)		39.35	17.91	.90	Gas mask	SH-S (302)		57.78	23.12	1.56		
		A-S (P006)		37.96	15.92			A-S (M017)		49.44	24.13			
	No smoking	SH-S (106)		63.5	20.34	-2.05*	Wear dustproof mask	SH-S (303)		40.00	21.59	1.03		
		A-S (P002)		70	13.36			A-S (M016)		35.56	19.58			
	No open fire	SH-S (107)		65.82	17.45	-1.17	Wear face protection	SH-S (304)		49.54	20.31	-4.48		
		A-S (P003)		66.33	17.34			A-S (M019)		50.93	21.70			
	Warning	Radioactive	SH-S(a) (206)		58.33	21.17	a-b: 10.17*** a-c: 9.39*** a-d: -2.17* b-c: .81 b-d: 13.27*** c-d: 12.02***	Instruction	Wear head protection	SH-S (305)		64.81	19.74	-1.12
			A-S(b) (W027)		27.78	11.56				A-S (M014)		68.06	17.11	
			A-S(c) (W005)		29.63	14.63			Wear ear protection	SH-S (306)		50.93	25.68	-4.53***
			A-S(d) (W003)		65.74	18.99				A-S (M003)		63.89	17.95	
High-tension electricity	SH-S (207)		50.00	24.71	1.10	Wear foot protection	SH-S (307)		66.33	17.34	1.39			
	A-S (W012)		44.89	23.24			A-S (M008)		61.73	19.83				
Hanging objects	SH-S (208)		56	23.45	.16	Wear hand protection	SH-S (308)		62.50	19.72	-1.21			
	A-S (W015)		55.5	22.18			A-S (M009)		66.50	17.21				
Falling objects	SH-S (209)		37.24	21.12	-7.26***	Wear protective clothing	SH-S (309)		40.82	22.06	-8.09***			
	A-S (W035)		65.96	19.76			A-S (M010)		68.88	15.75				
Guidance	High temperature	SH-S (210)		52.17	25.18	2.25*	Emergency relief sign	SH-S (402)		36.67	18.15	-6.68		
		A-S (W017)		42.05	22.08			A-S (E003)		38.33	18.92			
	Low temperature	SH-S (211)		51.14	25.26	4.07***	Stretcher	SH-S (403)		48.86	24.09	1.50		
		A-S (W010)		35.23	17.32			A-S (E013)		43.18	22.47			
	Loss of body balance	SH-S (212)		65.31	18.27	-1.43	Eyewash	SH-S (404)		49.54	24.52	-7.74		
		A-S (W011)		69.39	15.53			A-S (E011)		51.85	24.69			
	Laser rays	SH-S (213)		32.87	18.70	1.77	Emergency exit on the left	SH-S (407)		57.87	19.32	-5.00***		
		A-S (W004)		28.70	13.22			A-S (E001)		71.76	10.91			
	Hazardous site	SH-S (215)		56.00	23.99	1.00	Emergency exit on the Right	SH-S (408)		57.50	18.39	-4.73***		
		A-S (W001)		54.50	24.06			A-S (E002)		71.50	12.38			

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Note 1: Safety and health signs = SH-S, alternative signs = A-S

Note 2: 영문표지명 출처(외국어 안전보건표지 등의 부착에 관한 지침(고용노동부고시 제2015-73호))

마지막으로 안내 범주에서는 좌측비상구 표지($t = -5.00$)와 우측비상구 표지($t = -4.73$)에서 유의미한 차이가 나타났으며 모두 대체표지의 평균이 높았다. 응급 구호 표지, 세안장치에서는 대체표지의 평균이 높았으며, 들것에서는 안전보건표지 평균이 더 높았으나 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

전체적으로는 방사성물질 경고에서 60위 이하 표지(W027, W005)를 제외한다면, 유의미한 차이를 나타낸 표지 중에서는 대체표지(6개)가 안전보건표지(2개)보다 더 높은 평균을 나타낸 것이 많았다.

4. 결론 및 고찰

산업안전보건법의 안전보건표지에 대한 현장 실태 조사를 실시하고, 안전보건표지와 한국산업표준에 따른 대체가능한 표지를 대상으로 이해 용이성 확인을 위한 기초연구를 수행하였다. 주요 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 안전보건표지의 관리 현황을 확인하기 위해 현장 실태조사를 실시한 결과, 사업장에서 안전보건표지에 대한 교육을 실시하는 비율이 약 77%로 선행연구¹⁷⁾에 비해 비교적 높게 나타났으나, 현실적인 관리수준은 그렇지 못한 것으로 나타났다. 특히, 관리대장 작성의 경우 주로 대기업에만 해당이 되었으며, 규모가 작은 사업장은 체계적인 관리가 상대적으로 어려운 것으로 나타났다. 또한 표지를 세척하고 관리하기 보다는 대부분의 사업장은 교체하는 개념으로 표지를 관리하고 있었다. 주요 유해위험 요인과 관련한 표지의 부착 현황은 양호한 수준으로 나타났다.

이러한 결과는 실태조사 시 추가로 조사한 면담 내용에서 그 원인을 추측해 볼 수 있는데, 대부분의 사업장 담당자는 안전보건표지의 필요성과 중요성에 대해서 상당히 공감하고 있으나, 안전보건표지를 구성하는 픽토그램의 이해 어려움, 표지의 다양성과 함께 모호한 표지의 부착 범위(예, 컨베이어벨트에서 부착 범위는 어디까지 유효한지 등) 등은 안전보건표지 관리비용 문제와 함께 무분별한 표지 부착 문제를 함께 야기하는 것으로 응답했다. 즉, 안전보건표지 기술지침의 구체화 및 이를 위한 관련 연구 필요성을 야기하는 부분이기도 하다. 또한 표지의 교체에 따른 비용이 상당하는 점을 감안해 볼 때, 안전보건표지가 제 기능을 할 수 있도록 하는 방안이 필요함을 확인할 수 있다.

둘째, 이해 용이성 조사 결과, 평균이 높은 상위 10개의 표지에 대체표지가 9개, 안전보건표지가 1개였으며, 하위 10개의 표지에는 대체표지(5개)와 안전보건표

지(5개)의 수준이 비슷하였다. 안전보건표지와 대체표지의 평균을 비교한 결과에서는 각 범주별로 절대적인 차이는 나타나지 않았으나, 금지, 지시, 안내 범주에서는 대체표지의 평균이 더 높게 나타났으며, 통계적으로 유의미한 차이를 보인 대체표지가 더 많았다.

이러한 유의미한 차이는 픽토그램 이해에 영향을 주는 요인으로 구체성, 복잡성, 의미성, 친숙성 등을 언급한 선행연구³⁰⁻³¹⁾에서 그 원인을 추측해 볼 수 있다. 일례로 좌측비상구표지와 우측비상구 표지의 경우, 대체표지가 일상에서 훨씬 자주 볼 수 있는 친숙한 표지이다. 안전복 착용 표지와 낙하물 경고 표지는 대체표지가 더 구체적인 것으로 추측이 가능하다. 물론 구체적이고 친숙한 것이 실세계의 대상과 쉽게 연관되므로 인지수행이 더 우수할 것이 예상가능하나³²⁾, 이러한 차이의 구체적인 근거는 단순한 설문조사 방식을 넘어서는 정교한 인지적 접근이 필요할 것이다.

본 연구가 일부 제한점을 가지고 있는 것도 사실이다. 첫째, 현장 실태조사를 수행하고 유의미한 빈도 차이를 확인하였으나, 위험성 평가와 같은 객관적인 도구와 절차에 의한 조사가 아닌 면담을 통한 담당자의 주관적 응답 결과에 의존하였다는 점이다. 그러나 여기에는 안전보건표지의 부착과 관리에 대한 모호한 기준으로 인한 어려움도 일부 관련이 있다. 선행연구 중 도로안내표지의 정보량에 관한 연구³³⁾를 참고해 본다면 향후 안전보건표지의 사업장내 효율적인 제시 수준 및 시기 등에 대한 연구를 통해 보다 구체적인 표지 관리 방안 제시가 필요할 것으로 보인다.

둘째, 이해 용이성 조사를 통해 안전보건표지와 대체표지의 전체 이해 순위를 확인하고, 두 종류의 표지간의 평균 차이를 확인하였으나, 나타난 차이의 원인을 확인하기 위해 구체성, 복잡성, 의미성, 친숙성 등의 관점을 중심으로 정교한 검증이 필요하다. 특히, 이재식 등²⁴⁾, 오주석과 이순철 등²⁵⁾의 선행연구와 같이 픽토그램의 인식이 인간의 인지적 관점에서 어떻게 받아들여지는지에 대한 경험적 연구가 필요할 것이다.

마지막으로, 픽토그램의 이해 수준에는 근로자의 연령, 문화적 배경 등의 다양한 주변 요인 등을 함께 고려할 필요가 있으나, 기초 연구의 특성상 실태조사의 교육 이수 여부와 이해 용이성 수준을 함께 함께 다루지 못한 점도 제한점이라 할 수 있다. 또한 최근 외국인 근로자와 관련된 안전보건표지가 부착되는 현실을 감안할 때 선행연구¹⁵⁻¹⁶⁾에서 언급된 픽토그램의 효율적인 기본기능과 언어장벽을 초월하는 기능적 특성 등을 고려하여 다양한 국내외 근로자 집단과 문화적 배경을 고려한 추가 연구도 필요해 보인다. 특히 근로자의 업종

과 직종에 특성에 따른 안전보건표지 사전 교육 여부가 이해 수준에 영향을 미칠 수 있으므로 향후 연구에서는 이러한 변인을 종합적으로 다룰 필요가 있다.

본 연구는 선행연구¹⁷⁾ 이후 가장 최근에 안전보건표지의 현장 관리 수준을 경험적으로 확인했다는 점과 일부 표지를 대상으로 한 선행연구¹⁸⁻¹⁹⁾와 달리 대체표지를 포함한 전체 안전보건표지의 픽토그램을 대상으로 근로자의 주관적 반응을 통해 이해 수준을 확인했다는 점에서 차별성을 찾을 수 있다. 특히, 안전보건표지에 대한 주관적 반응 결과는 자극(픽토그램)-반응(문자) 실험과 같은 인지적 접근 연구를 위한 기초 연구의 역할을 할 수 있을 것으로 보이며, 현장 실태조사는 향후 안전보건표지의 신규개발 또는 디자인 수정 시 현장에서 관리되고 있는 안전보건표지의 현주소를 참고하는데 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

산업안전보건 분야에 있어 안전보건표지가 가지는 산업재해 예방 기능과 중요성을 생각해 볼 때 안전보건표지에 대한 관심을 상기하고, 의사소통 수단으로써 제 기능을 위한 지속적인 연구가 필요하다.

References

- 1) Ministry of Labor, The Status of Industrial Accident in 2018, Ministry of Labor, 2018.
- 2) K. Y. Rhee, "The Effect of the Occupational Safety and Health Activities on Perception of the Level of Occupational Safety and Health in Korean Manufacturing Enterprises", Korea Social Policy Review, Vol. 18, No. 4, pp. 79-111, 2011.
- 3) A. Edwards and H. Bastian, "Risk Communication: Making Evidence Part of Patient Choice, in A. Edwards and G. Elwyn (eds)(Evidence-based Patient Choice: Inevitable or Impossible?)", Oxford: Oxford University Press, pp. 144-60, 2001.
- 4) E. Green, S. D. Short, R. Duarte-Davidson and L. S. Levy, "Public and Professional Perceptions of Environmental and Health Risk, in P. Bennett and K. Calman (eds) Risk Communication and Public Health", Oxford: Oxford University Press, 1999.
- 5) K.R. Laughery, M. S. Wogalter, "A Three-stage Summarizes Product Warning and Environmental Sign Research", Safety Science, No. 61, pp. 3-10, 2014.
- 6) Y. H. Haam, "The Key to Make Everythings Look Better, Pictogram", Gilbut Publishing, 2013.
- 7) T. C. Biggs and H. H. C. Marmurek, "Picture and Word Naming: Is Facilitation due to Processing Overlap?", American Journal of Psychology, Vol. 103, No. 1, pp. 81-100, 1990.
- 8) F. T. Durso and M. Johnson, "Facilitation in Naming and Categorizing Repeated Pictures and Words", Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, Vol. 5, pp. 449-459, 1979.
- 9) A. Paivio, "Perceptual Comparisons through the Mind's Eye", Memory and Cognition Vol. 3, pp. 635-648, 1975.
- 10) A. Paivio, "Images, Propositions and Knowledge. In J. M. Nicholas (Ed.). Images, Perception and Knowledge", Dordrecht, Holland: Reidel, 1977.
- 11) D. Starch, "How does the Shape of Ads Affect Readerships?", Medial/Scope, Vol. 10, pp. 83-85, 1966.
- 12) R. N. Shepard, "Recognition Memory for Words, Sentences and Pictures", Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, Vol. 6, pp. 156-163, 1967.
- 13) M. C. Smith and L. E. Magee, "Tracing the Time Course of Picture-word Processing", Journal of Experimental Psychology: General, Vol. 109, No. 4, pp. 373-392, 1980.
- 14) J. Te Linde, "Picture-word Differences in Decision Latency: A Test of Common-coding Assumption", Journal of Experimental Psychology, Vol. 8, No.6, pp. 584-598, 1982.
- 15) S. Y. Park, "Study on the Recognition and Preference of Olympic Pictogram Design", Journal of Digital Design, Vol. 14, No. 4, pp. 687-696, 2014.
- 16) S. McDougall, O. de Bruijn and M. B. Curry, "Exploring the Effects of Icon Characteristics on User Performance: The Role of Icon Concreteness, Complexity and Distinctiveness", Journal of Experimental Psychology: Applied, Vol. 6, No. 4, pp. 291-306, 2001.
- 17) KOSHA, "Development of Industrial Safety Signs Coincided with Industrial Fields", OSHRI, 2004.
- 18) D. H. Kim, H. K. Lim, "The Evaluation of Safety Signs for Effective Delivery of Risk Image(효율적 위험 이미지 전달을 위한 안전표지의 평가)", The Korean Society of Safety Autumn Conference Material, pp. 347-352, 1998.
- 19) J. H. Park, H. S. Yoo, and T. Smith-Jackson, "Evaluation of the Alternative Safety Signs for the Hazard of Nano Materials", J. Korean Soc. Saf., Vol. 25, No. 1, pp. 79-86, 2010.
- 20) F. Caffaro, and E. Cavallo, "Comprehension of Safety pictograms affixed to agricultural machinery: A survey of users", Journal of Safety Research, Vol. 55, pp. 151-158, 2015.
- 21) H. A. Rother, "South African Farm Workers' Interpretation of Risk Assessment Data Expressed as Pictograms on

- Pesticide Labels”, *Environmental Research*, Vol. 108, No. 3, pp. 419-427, 2008.
- 22) Y. L. Hsu, “A Study on the Comprehensibility of Airline Safety Card Pictorials and Pictograms”, *Journal of Aeronautics, Astronautics and Aviation, Series A*, Vol. 42, No. 1, pp. 31-37, 2010.
- 23) C. M. Tam, Ivan W. H. Fung, Thomas C. L. Yeung and Karen C. F. Tung, “Relationship between Construction Safety Signs and Symbols Recognition and Characteristics of Construction Personnel” *Construction Management and Economics*, Vol. 21, No. 7, pp. 745-753, 2010.
- 24) J. S. Lee, S. C. Lee and T. K. Cho, “A Human Factorial Consideration on Information Conveyance of Traffic Road Sign: Response Patterns to Form, Interval and Thickness Variations of Hangul”, *The Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology*, Vol. 3, No. 1, pp. 55-71, 1990.
- 25) J. S. Oh and S. C. Lee. “The Effects of Road Signs’ Amount of Legend on Drivers’ Reaction Time and Error”, *Korean Psychological Association Conference Material*, pp. 516-517, 2007.
- 26) W. K. Park and J. W. Song, “A Study on the Traffic Safety Mark Pictograms in Order to Enhance Visibility through Psychological & Semiotic”, *Journal of Integrated Design Research*, Vol. 7, No. 1, pp. 45-52, 2008.
- 27) J. G. Jeong, M. S. Bang, H. S. Kang and H. I. Jeong, “A Study on the Improvement of the Railway Safety Sign for Enhancing Visibility and Legibility”, *J. Korean Soc. Saf.*, Vol. 31, No. 5, pp. 171-176, 2016.
- 28) KOSHA, “Technical Guide for Safety and Health Signs (KOSHA GUIDE G-36-2012)”, KOSHA, 2012.
- 29) Ministry of Labor, *The Status of Industrial Accident in 2016*, Ministry of Labor, 2016.
- 30) Y. C. Liu, and C. H. Ho, “The Effects of Age on Symbol Comprehension in Central Rail Hubs in Taiwan”, *Applied Ergonomics*, Vol. 43, No. 6, pp. 1016-1025, 2012.
- 31) S. McDougall and S. Isherwood, “What’s in a Name? The Role of Graphics, Functions and Their Interrelationships in Icon Identification”, *Behavior Research Methods*, Vol. 41, pp. 325-336, 2009.
- 32) R. B. Stammer, and J. Hoffman, “Transfer between Icon Sets and Ratings of Icon Concreteness and Appropriateness”, In *Proceedings of the Human Factor Society Thirty-Fifth Annual Meeting*, Santa Monica, CA: Human Factors Society, pp. 354-358, 1991.
- 33) S. J. Park, S. C. Lee, S. Y. Lee, J. S. Oh and K. S. Noh, “The Effects of Amount of Information in Road Sign and Distracted Driving Behavior on Drivers’ Activity of Detecting”, *The Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology*, Vol. 21, No. 2, pp. 225-241, 2008.