

시인성 및 의미전달성 향상을 위한 철도 안전표지 디자인 개선방안 검토

Review of the railway safety sign design for enhancing visibility and legibility

정형일*[†], 김신영*, 전정근*, 김용한*, 정종규*Hteong il Jeong*[†], Sin yeong Kim*, Jeong geun Jeon*, Yong han Kim*

Abstract The railway safety sign, which is a kind of railway signal methods, is installed to inform a train driver the position, direction or condition of things by its shapes, colors or symbols. It is assumed that the sign in existed line of South Korea is lack of visibility, and the drivers aren't being able to understand the meaning of sign enough by only seeing its letters or pictograms. This paper is aimed at review of design improvement plan for the sign in existed line for enhancing visibility and legibility as a part of developing sign design study.

Keywords : Railway safety sign, signal, design, visibility, legibility

초 록 철도 안전표지는 철도 신호의 일종으로 표지가 설치된 구간을 운전하는 기관사에게 문자, 형상, 색, 기호 등을 이용하여 사물의 위치, 방향, 조건 등을 알려주는 역할을 한다. 국내 일반선 표지는 운행선구의 주변의 여러 색상에 대비해 색상차가 크지 않아 시인성이나 명시성이 낮은 실정이고, 표지에 사용된 문자나 그림은 그 자체만으로는 기관사에게 의미를 쉽게 전달하지 못하고 있다. 본 연구는 철도 안전표지의 시인성 및 의미전달성 향상을 목적으로 디자인 개선방안을 도출하기 위한 연구로서, 국내 일반선에 설치되어 있는 표지 51종을 대상으로 현 표지의 문제점 분석 및 디자인 개선방안을 검토하였다.

주요어 : 철도안전표지, 신호, 디자인, 시인성, 의미전달성

1. 서 론

철도 안전표지는 철도 신호의 일종으로 표지가 설치된 구간을 운전하는 기관사에게 문자, 형상, 색, 기호 등을 이용하여 사물의 위치, 방향, 조건 등을 알려주는 역할을 한다. 하지만 현재 국내 일반선에 부설된 표지는 문자, 형상, 색, 기호를 이용하여 기관사에게 관련정보를 연상시켜 알려주는 것이 아니라, 의미전달이 어려운 디자인을 기관사가 사전에 숙지하고 운행하고 있는 실정이다. 이는 국내 일반선 표지는 일본의 철도 안전표지를 거의 대부분 그대로 사용하고 있고 현재까지 철도 안전표지 디자인 개선에 대한 노력이 부족했던 것에 기인하는 것으로 판단된다. 본 연구는 이러한 문제점을 개선하기 위한 노력의 일환으로 현재 국내 일반선에 운영되고 있는 표지 51종을 대상으로 현행 표지의 문제점에 대하여 상세히 분석하고 디자인 개선방안을 검토하였다.

[†] 교신저자: 한국철도공사 연구원 기술연구처(jhi8476@korail.com)

* 한국철도공사

2. 본 론

2.1 철도 안전표지 현황 및 개선범위 선정

2.1.2 철도 안전표지 현황

국내 일반선에 부설되어 있는 표지는 총 68종으로, 우선 상치여부에 따라 표지(65종)와 임시신호기(3종)로 나뉜다. 표지는 다시 분야별로 시설, 영업분야 표지(23종)와 전기분야 표지(25종)으로 나뉘며, 이는 관형 표지, 색등형 표지, 구조물형 표지 등을 포함한다.

Table 1 Classification by field

classification	Sign		Temporary signal
	for track and operation	for electricity and signalling	
number	28	37	3

2.1.2 개선범위 선정

일반선 표지 총 68종(임시신호기 포함) 중 형식 및 표지의 구성요소 등을 검토하여 색등형, 구조물형 등 비관형 형식의 표지를 제외하여 개선범위를 51종으로 선정하였다.

Table 2 Classification by type

Type	plate	mechanical	light
number	51	8	9

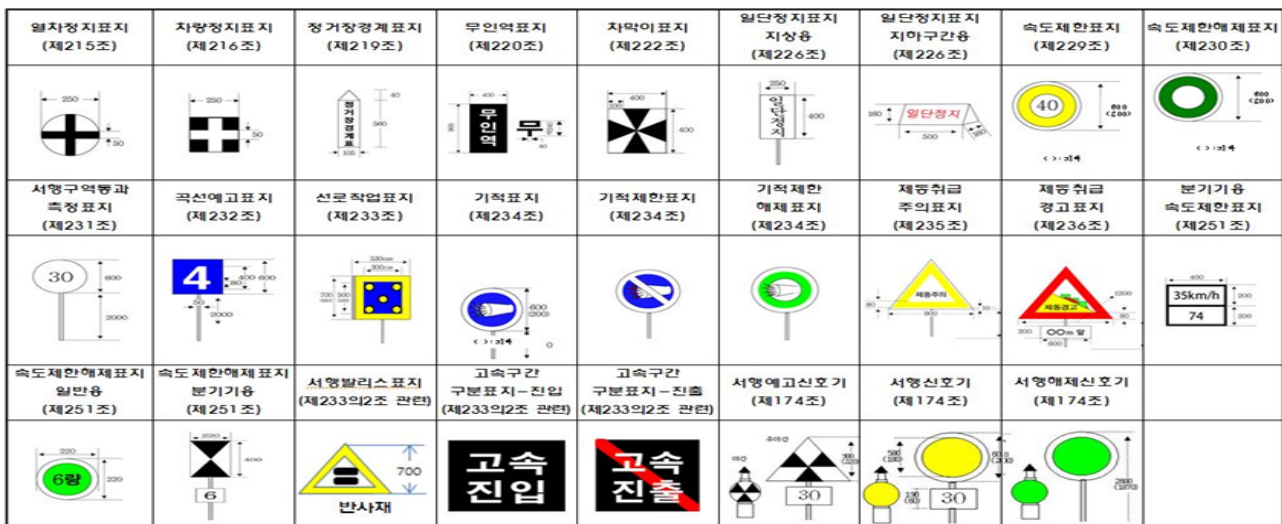


Fig. 1 Review Scope for Track and Operation

상지신호기 식별표지 (제217조)	궤도외로경계표지 (제221조)	자중식별표지 (제227조)	서명어용표지 (제228조)	가신증단표지 (제227조)	가신철연구간표지 교류용 (제238조)	가신철연구간표지 교류용 (제238조)	가신철연구간 예고표지 (제239조)	타형표지 (제240조)
역명표지 전기기관차용 (제241조)	역명표지 전기동차용 (제241조)	역명표지 고속기관차용 (제241조)	전자신구분표지 (제242조)	팬터내림예고표지 (제243조)	팬터내림표지 (제243조)	팬터올림표지 (제243조)	팬터바꿈표지 (제244조)	전자신로 작업표지 (제245조)
장내경계표지 (제246조)	출발경계표지 (제247조)	폐색경계표지 (제248조)	ATC·ATS 경계표지 (제249조)	ATC·ATS 예고표지 (제250조)	ATP·ATS 경계표지 (제251조의2)	ATP·ATS 예고표지 (제251조의3)		

Fig. 2 Review Scope for Electricity and Signalling

2.2 철도 안전표지 문제점 분석

현행 일반선 철도 안전표지가 가지고 있는 문제점에 대한 상세한 분석을 위하여 시인성과 의미전달성에 관한 설문조사 및 국내외 사례조사를 실시하였다. 설문조사의 표본은 표지의 실사용자인 기관사 그룹(160명)과 철도에 대한 관심은 있지만 선입견 없이 표지를 바라볼 수 있는 교통대학교 학생(100명)으로 구성하였다. 설문조사 및 사례조사를 통해 도출된 현행 표지의 문제점에 대한 개선방향은 다음과 같다.

2.2.1 시인성 및 가독성 부족

현행 표지의 시인성에 관한 설문조사 결과, 설문대상 기관사 78%가 표지의 시인성 문제를 인식하고 있음으로 판단되고 표지 및 문자의 크기, 색상등의 개선이 필요함을 알 수 있었다.

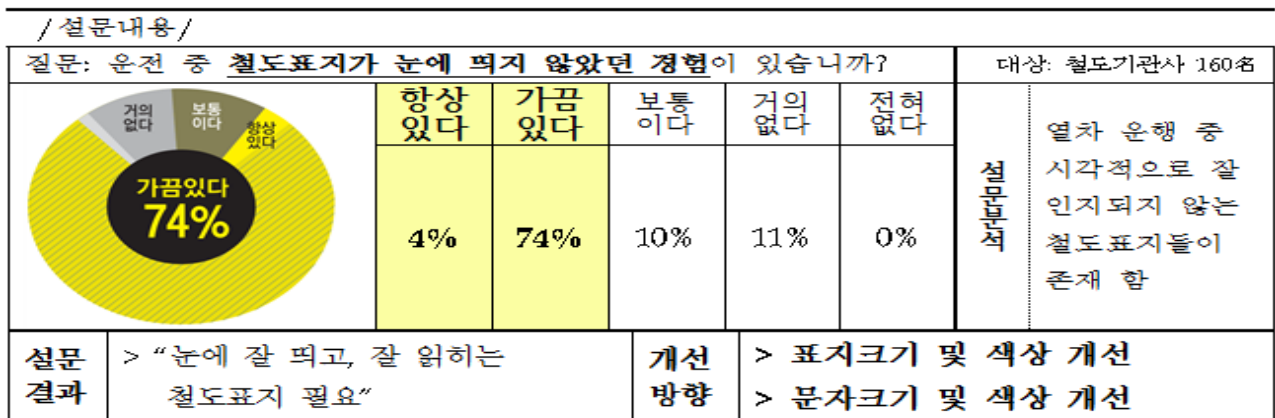


Fig. 3 Survey result about visibility

또한 국내 철도표지를 해외표지와 비교하여 표지(문자, 픽토그램 포함)의 크기, 색상면에서 시인성이 떨어지고 있음을 알 수 있었고 원색 조합 및 시인성이 높은 색채계획을 수립을 통한 시인성 증진, 숫자 및 문자의 크기를 확대를 통한 가독성 향상 등의 개선방안을 도출하였다.

철도표지 > 시인성·가독성이 떨어짐			해외사례 > 시인성·가독성이 높음		
					
열차정지표지	서행예고신호기	분기이용 속도제한표지	독일	영국	일본
					
메색경계표지	기적표지	열차정지표지	독일	영국	일본

Fig. 4 Case Study about visibility

2.2.2 의미전달성 부족

현행 표지에 대한 의미전달성 여부 파악을 위하여 교통대학교 학생을 대상으로 설문한 결과, 현행 표지의 픽토그램이 표지의 직접적인 의미전달에 적합하게 도안되어 있지 않음을 알 수 있었다.






질문: 표지의 디자인을 보고, 떠오르는 표지의 의미에 선을 연결해 주세요.					대상: 교통대학 대학생 100명	
	대상표지					설문결과와 분석 현행표지의 픽토그램이 표지의 직접적인 의미전달에 적합하게 도안되어 있지 않음
	오답률	가선중단표지	서행예고신호기	열차정지표지	팬터내림표지	
설문 결과	> “의미전달이 명확한 철도표지 필요”			개선 방향	> 보편적으로 인지 가능한 디자인으로 개선	

Fig. 5 Survey result about legibility

또한 국내 철도표지를 도로표지 및 해외사례와 비교해 볼 때, 표지 픽토그램 디자인의 의미 전달성과 행동지시성이 떨어지고 있음을 확인하였고, 직관적인 디자인으로의 개선이 필요함을 알 수 있었다.

철도표지 > 의미전달이 모호·지시성이 약함			도로표지·해외사례 > 의미전달이 명확		
					
가선중단표지	팬터올림표지	팬터내림표지	독일	인도	인도
					
열차정지표지	차량정지표지	서행예고신호기	도로표지	도로표지	영국
					
가선절연구간 예고표지	타행표지	차막이표지	독일	도로표지	도로표지

Fig. 6 Case Study about legibility

2.2.3 분류체계 부재

철도 표지 분류체계의 필요성에 관한 철도 기관사 대상 설문조사 결과, 68%의 기관사가 표지의 목적 및 지시행동에 따라 표지의 모양 또는 색상 등을 통일하는 것이 도움이 된다고 답변하였다.


/ 설문내용 /						대상: 철도기관사 160명
질문: 표지의 목적 및 행동에 따라서 <u>표지의 모양 or 색상 등을 통일한다면 의미전달에 도움이 될까요?</u>						
	아주 도움이 된다	도움이 된다	보통이다	도움이 안된다	전혀 도움이 안된다	필수개선과목 표지 분류체계에 따라 시각적인 통일성을 부여했을 시 즉각적인 표지 인식에 도움이 될
	20%	48%	22%	6%	3%	
설문 결과	> “철도표지의 분류체계 필요”		개선 방향	> 목적 및 행동에 따른 모양 또는 색상의 통일		

Fig. 7 Survey result about classification system

또한 도로표지의 사례를 살펴보면, 표지 형태와 색상만으로도 해당 표지의 대표의미(ex. 정지, 주의, 규제)를 전달 할 수 있도록 하였다.

철도표지 > 분류체계가 없음			도로표지 > 분류체계가 있음		
예고표지	지시표지	경고표지	규제표지	지시표지	주의표지
					
					
					

Fig. 8 Case Study about Classification system

2.2.4 일제강점기 잔재

특히, 이번 사례조사에서 국내 일반선 철도는 일제강점기 때 부설되었던 역사적 사실 때문에 일본의 철도 안전표지를 그대로 사용하고 있음을 알 수 있었다.

일본							
의미	열차정지표지	차량정지표지	차지표지 차막이표지	속도제한 해제표지 속도제한 해제표지(분기기용)	임시서행예고신호기	임시서행신호기	임시서행해제신호기
국내							

Fig. 8 Case Study about Japanese railway safety sign

2.3 디자인 개선방안 검토

2.2.1 해외 우수사례 벤치마킹

시인성을 고려하여 원거리에서 잘 보이도록 디자인 된 해외사례와 직접적인 의미전달이 가능한 픽토그램으로 디자인 된 해외사례 등 사례조사를 통한 벤치마킹이 필요하다.

시인성을 고려하여 원거리에서도 잘 보이도록 디자인 된 해외 표지판			
영국		독일	
			
임시속도제한표지	간격한계주의표지	종단표지	진로표지

Fig. 9 Best practice about visibility

직접적인 의미전달이 가능한 픽토그램으로 디자인 된 해외 표지판				
인도		영국		
				
Instruction to lower pantograph	Instruction to raise pantograph	종단표지	진로표지	구간경계표지
임시속도제한표지	간격한계주의표지			

Fig. 10 Best practice about legibility

2.2.2 사용자 요구사항 반영

지난 5년간 기관사들이 제안한 표지관련 안건의 주제 분석을 사용자 요구사항을 반영하였다.

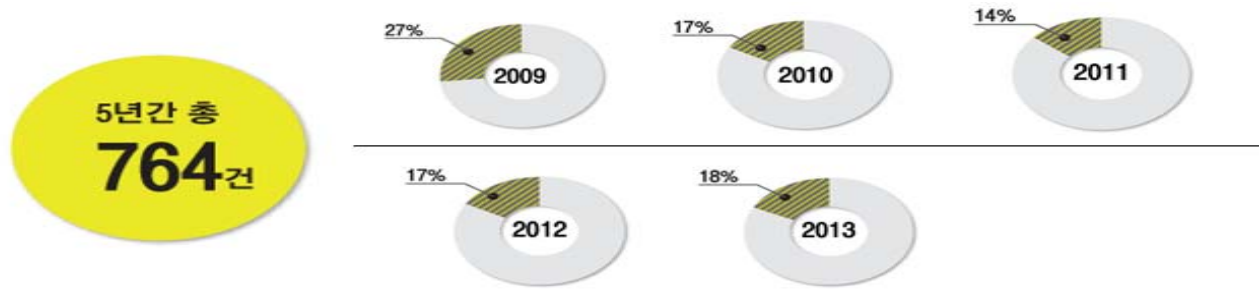
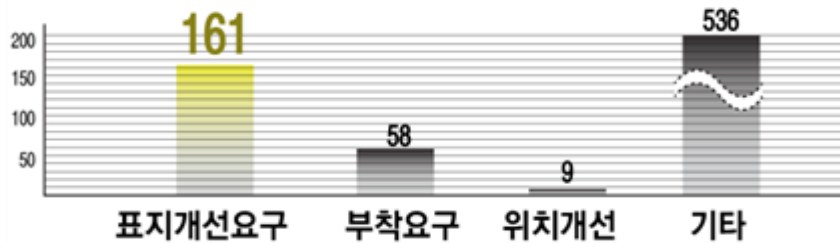


Fig. 11 User requirements data

/ 제안 주제 분류 /



/ 철도표지판 관련 요구 분류 /

표지디자인 개선요구	표지신설 요구
표지의 색상변경 요구 - 서행예고신호기 색상변경 - 속도제한표지(테두리) 색상 개선	-비가선구간표지 신설 -선로번호(명) 확인을 위한 -노면표지 신설 -안전사고 예방표지 (사고발생구역/ 주의구간) 신설 -선로공사구간 진입금지 표지 신설 -각종 표지에 선로명/ 진출입선 추가제시 요구
상치신호기식별표지/ 입환표지 시인성개선요구	
서행해제 표지의 디자인 통일 요구	

Fig. 12 Requirements analysis results

2.2.3 철도 안전표지 분류체계 확립

각 표지의 용도 및 지시행동 분석을 통하여 쓰임이 비슷한 표지들을 분류화하여 7개의 그룹으로 소분류하고, 그룹의 성격에 따라 지시표지와 알림표지 두 가지로 대분류하였다.

Table 3 Classification system

철도 안전표지						
지시표지				알림표지		
정지	주의.제한	기타지시	해제	구간경계	예고	알림
열차정지표지	선로작업표지	가좌표지	속도제한해제표지	장가장경계표지	곡선예고표지	무인역표지
차량정지표지	전차선로작업표지	사행허용표지	사행해제신호기	고속구간구분표지(진입)	가선절연구간예고표지	상차신호기
차막이표지	제동추급주의표지	팬타니뎀표지	사행구역통과측정표지	고속구간구분표지(진출)	팬타니뎀예고표지	식별표지
일단정지표지	제동추급경고표지	팬타올림표지	가좌제한해제표지	궤도회로경계표지	ATC/ATS	자동식별표지
일단정지표지(선로용)	선로작업표지	팬타비뎀표지	속도제한해제표지(일반용)	전차선구분표지	예고표지	서행블리스
가선중단표지	전차선로작업표지		속도제한해제표지(분기용)	장내경계표지	ATP/ATS	표지
	제동추급주의표지		역행표지(B)	출발경계표지	예고표지	
	제동추급경고표지		역행표지(EC)	폐색경계표지	서행예고표지	
	타행표지		역행표지(KTX)	ATC/ATS경계표지		
				ATP/ATS경계표지		
				가선절연구간표지(교류)		
				가선절연구간표지(교직)		
6종	9종	5종	9종	12종	6종	4종

2.2.4 색채조합 검토

시인성 및 가독성을 향상시킬 수 있는 색상조합을 찾아내고, 표지 설치위치, 계절변화 등의 변수를 고려하여 주변환경의 색상으로부터 표지를 분리시킬 수 있는 방안으로 색채조합을 검토하였다.


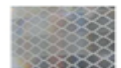

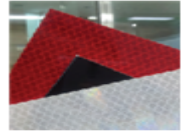

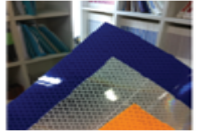


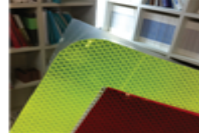
반사지 종류	개발되어 시판중인 반사지 색상 종류	초고휘도 반사지	초고휘도반사지 문자용	형광광각초고휘도 반사지
				
색상 조합	시인성·주목성이 좋은 색상조합 선정			
				

Fig. 13 User requirements data

3. 결 론

지금까지 살펴 본 바와 같이 일반선 구간 철도 안전표지에는 시인성, 의미전달성 부족, 분류체계 부재 등의 문제점을 가지고 있어 이에 대한 개선이 필요한 실정이다. 본 연구에서는 이러한 문제점의 해결을 위하여 국외사례 검토, 사용자 요구사항 분석, 표지 지시사항 분석, 색상조합 검토 등의 방법을 통하여 표지 디자인 개선방안을 수립하고자 한다. 추후 추가적인 연구를 통하여 철도 안전표지의 새로운 디자인 개발에 이바지 하고자 한다.

참고문헌

- (1) 조택근, “시인성 및 가독성 향상을 위한 철도 안전표지 디자인 개선 자문보고서”, (주)티테크이엔씨, 2013
- (2) 송민정, “국내·외 도로표지디자인 비교분석을 통한 국내 도로표지디자인 개선방안”, 한양대학교, 2011 (3) 학위논문: 저자명 (출판년도) 논문명, 학위명, 대학명. 순으로 표기
- (3) “Lineside Signs” GK/RT0033, Railway Group Standard, 2013
- (4) “German Signal Aspects and Lineside Signs”, Wolfgang Meyenberg, 2013
- (5) 鉄道標識, 鉄道に関する技術上の基準を定める省令, 2013
- (6) 운전취급규정, 한국철도공사, 2013
- (7) 철도시설안전표지류 설치 및 관리 시공관리절차서, 한국철도시설공단, 2013