

A Study on Improvement of Standard Criteria for Tactile Walking Surface Indicators

시각장애인 점자블록의 규격기준 개선방안 연구

Shin, Dong Hong* 신동홍 | Kang, Byoung Keun** 강병근 | Park, Kwang Jae*** 박광재 | Kim, Sang Woon**** 김상운

Abstract

Purpose: The current tactile walking surface indicators have not been easily accessible to blind and vision-impaired people due to unexpected variation of walking environment and walking behavior of transportation poor. Moreover, those indicators frequently cause the inconvenience to transportation users' walking. Thus, this study aims to investigate the improvement of tactile walking surface indicators, by comparing and analyzing findings from the relevant research. Results from this study contribute to suggest the better standard criteria of tactile walking surface indicators for transportation users, especially blind and vision-impaired people, the handicapped, the child and the elderly and weak, providing the secure and convenient circumstance for walking.

Method: This study presents the problems about the standard criteria of tactile walking surface indicators via the examination of finding from the past studies. For example, we examine all standard criteria, focusing on shapes, colors and qualities of materials used for Tactile Walking Surface Indicators. Then, the present study suggests the improvement of standard, which apply to the current walking environment practically and reasonably.

Results: To improve the current condition of tactile walking surface indicators, the analysis on international and domestic standard criteria need to be conducted. Findings from these analyses helps to suggest the better criteria for the interval between projecting points of tactile walking surface indicators, effective perceived range of walking road, and the brightness contrast between tactile walking surface indicators and finishing materials. **Implication:** The suggested standard criteria of tactile walking surface indicators need to be tested by transportation users, and the practical instructions of establishing tactile walking surface indicators should also be developed.

Keywords Tactile Walking Surface Indicators, Blind and Vision-Impaired persons, Transportation Poor
주 제 어 점자블록, 시각장애인, 교통약자

1. Introduction

1.1 Background and Purpose

시각장애인 점자블록은 시각장애인의 이동편의에 도움을

주기 위한 편의시설로써, 가장 기본적인 방향정위와 보행안전 확보를 위해 설치된다. 현재 우리나라에서 설치되고 있는 점자블록은 1965년 일본에서 개발된 점자블록과 동일한 형태와 규격을 가지고 있으며, 1981년 한국장애인복지재단에 의해 도입되었다. 시각장애인 점자블록은 2011년말 현재 보행자 보도시설, 건축물의 내·외부 등 설치대상 시설 35,652개소에 설치되었으며, 설치율은 50.6%에 이르고 있다(Ministry of Health and Welfare, 2012a: 246-253).

2012년 말 현재 우리나라의 교통약자¹⁾는 약 1,263만명으

* Member, Research Professor, Dr.-Ing., Konkuk University (Primary author: dhshin1215@hotmail.com)
** Member, Professor, Dr.-ing., College of Architecture, Konkuk University (Corresponding author: prof-k@hanmail.net)
*** Member, Professor, Ph.D., Dept. of Interior Design, Korea National University of Welfare
**** Member, Research Professor, Ph.D., Konkuk University

로 전체인구의 약 24.8%를 차지하고 있다(Table 1), (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2013). 또한, 보건복지부에 등록된 전체장애인은 251만명, 시각장애인은 25만명으로 조사되었으며, 이중 실제로 보행시 점자블록이 필요한 시각장애인은 약 7.5만명으로, 전체 교통약자의 0.6%, 장애인의 3%로 추정되고 있다(Employment Development Institute, 2013: 29-35). 시각장애인 점자블록은 시각장애인의 안전한 보행을 위해서는 필수적인 편의시설이지만, 이러한 점자블록의 규격 및 형태 그리고 설치방식에 따라 다수의 다른 교통약자에게 의도하지 않은 불편을 줄 수 있는 가능성을 내재하고 있다.

현재 사용되고 있는 시각장애인용 점자블록은 다양한 보행 환경과 교통약자의 보행특성에 따른 대처가 용이하지 않으며, 시각장애인을 제외한 다른 교통약자들에게는 장애요소로 작용하는 경우가 많은 실정이다. 특히, 휠체어·보행보조기 등을 사용하는 지체장애인 또는 노약자의 보행에 큰 불편을 주고 있으며, 비장애인을 대상으로 한 설문조사에서도 응답자 중 19%가 보행에 불편하게 생각하고 있으며 9%는 걸려 넘어지거나 발목을 접질리는 사고를 겪은 것으로 조사되었다(Kang, Byoung-Keun et al., 2006: 67-69).

본 연구에서는 국내·외 시각장애인용 점자블록의 규격과 형태를 비교·분석하여, 시각장애인뿐만이 아닌 장애인, 어린이, 노약자 등의 모든 교통약자들에게 안전하고 편리한 보행 환경을 제공할 수 있는 점자블록 표준의 개선방안을 제시하고자 한다.

[Table 1] The Present of Transportation Poor

Group	The Number of People(no)	Rate (%)
Total	12,634,127	100.0
the Handicapped	1,500,806	11.9
the Elderly	5,980,080	47.3
the Pregnant	484,550	3.8
the Child	2,347,418	18.6
the Companion with the Infant	2,321,293	18.4

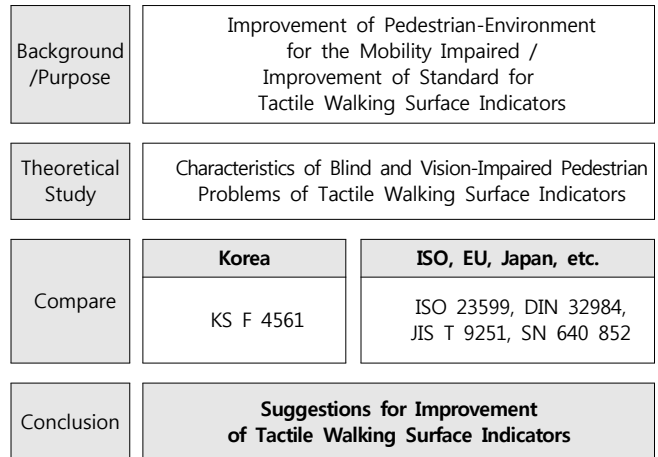
Note: Among transportation poor, the handicapped who are more than 65 ears old are grouped as the elderly (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2013)

1.2 Methods of Research

연구의 방법으로는 시각장애인의 보행특성과 점자블록 이용방법 그리고 기존 점자블록의 문제점을 문헌조사 및 선행

1) ""교통약자"란 장애인, 고령자, 임산부, 영유아를 동반한 사람, 어린이 등 일상생활에서 이동에 불편을 느끼는 사람을 말한다." (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2014)

연구조사를 통해 분석한다. 그리고 국내·외 점자블록의 형태·색상·재질 등 종합적인 규격기준을 비교분석함으로써, 현재의 보행환경에 대응 가능한 합리적이고 실용적인 규격기준의 개선방안을 제시하고자 한다. 본연구의 진행은 아래의 [Figure 1]과 같다.



[Figure 1] Study Flowchart

1.3 Previous Studies Review

현재까지 국내에서 이루어진 시각장애인 점자블록 관련 연구문들을 살펴보면, 우선 (Seong, Ki-Chang et al., 2005)에서는 다양한 국내·외 점자블록의 비교·실험을 위해 전맹인과 약시자를 대상으로 실제보행과 설문조사를 실시하였으며 (Kang, Byoung-Keun et al., 2006)과 (Kang, Byoung-Keun et al., 2007)에서는 점자블록의 설치현황과 국내·외 관련법규와 각국의 점자블록 유형 및 설치현황 등을 종합적으로 조사·분석하였다. 선행연구에서 나타난 기존 점자블록의 문제점 및 개선사항은 다음 [Table 2]와 같다.

[Table 2] Previous Studies

	Seong, Ki-Chang et al., 2005	Kang, Byoung-Keun et al., 2006 Kang, Byoung-Keun et al., 2007
연구내용	우리나라, 일본, 독일, 오스트리아의 점자블록 장·단점 분석 및 보행실험	시각장애인, 기타장애인, 비장애인에 대한 점자블록 이용 문제점 설문조사, 전맹인과 약시자 보행실험
문제점 개선점	형태상의 문제 (블록형, 가공이 어려움) 재질상의 문제 (미끄러움) 기타장애인 보행 장애요소	설치상의 문제 : 방법과 장소 안전공간 확보와 경고기능 강화 필요
제안	안전기능의 측면에서 기존 점자블록의 규격에 대한 재검토 필요	다른 교통약자의 보행을 고려한 경고 중심의 설치개념 도입 필요

위와 같은 선행연구를 고찰한 결과 시각장애인 점자블록과 관련된 실태조사와 설문조사 그리고 보행실험을 통해 전반적인 개선방안을 제시하고 있다. 그러나 이러한 연구결과들이 시각장애인 점자블록의 개선을 위해 활용되기 위해서는 보다 구체적인 분석과 세부적인 개선사항에 대한 연구가 필요함을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서는 시각장애인 점자블록의 크기, 높이, 돌출부의 간격 및 색상 등의 항목별 기준의 비교·분석을 통해 인식률과 보행안전성을 고려한 규격기준의 개선방안을 제시하고자 한다.

2. Theoretical Study

2.1 Characteristics of Blind and Vision-Impaired Pedestrians

시각장애는 보행문제를 발생시킨다. 시각장애인은 보행을 위해 공간정보를 습득하고, 이를 바탕으로 보행 시 발생하게 되는 문제를 지속적으로 해결해야 한다. 보행문제는 시각장애인의 이동과정에 필요한 공간정보의 부족이 원인이 된다.

특정 위치에서 목적지까지 이동하는데 필요한 공간정보를 효과적으로 수집하기 위해 잔존감각과 인지전략을 활용하여 문제를 해결하는 과정을 방향정위(Orientation)라 한다. "시각장애인은 잔존감각을 최대한 활용하여 주위환경에 대해 파악하고 인지능력(특히 기억과 추론)을 활용하여 감각자극이 의미하는 공간정보를 결정한다. 시각, 청각, 촉각, 후각, 고유수용감각, 운동감각 등을 통해 획득한 감각자극을 기초로 보행경로와 연관된 공간정보를 인지하고, 추론하며, 조직화한다."(Long & Hill, 1997; (재)정인욱복지재단, 2013: 34)

감각자극을 통해 공간정보를 수집하기 위해서는 시각장애인의 보행경로 내에 특정위치를 알려줄 수 있는 지각적 특징(Perceptual Feature)이 필요한데, 이를 랜드마크(Landmark)라 한다. 주위의 물체, 소리, 냄새, 기온 혹은 쉽게 포착할 수 있는 감각적 단서가 랜드마크로서의 역할을 하게 된다. 이러한 랜드마크는 일정기간 고정되어 있고, 특정 환경의 고유한 특징을 드러내며, 쉽게 인지되어야 한다. 랜드마크는 인지의 용이성을 기준으로 1차 랜드마크(Primary Landmark)와 2차 랜드마크(Secundary Landmark)로 구분할 수 있다. 1차 랜드마크는 환경 내에 항상 존재하며, 보행경로에서 반드시 인지하게 되는 것이다. 2차 랜드마크란 쉽게 인지되고, 영속적이며, 환경 내 위치를 분명하게 알려주는 하지만 시각장애인 보행자가 놓칠 수 있는 랜드마크이다((재)정인욱복지재단, 2013; 34-35). 시각장애인 점자블록은 설치방식에 따라 1차 또는 2차 랜드마크로서의 역할을 하게 된다.2)

시각장애인의 보행특성은 잔존감각을 이용하여 공간의 정보를 수집하고 진행방향의 기준을 파악하여 이루어지게 된다. 이때 시각장애인에게 목표지점까지의 보다 정확한 정보를 제공하기 위해 설치되는 것이 점자블록이다. 따라서 점자블록은 형태·색상·재질 등 모든 측면에서 시각장애인의 감각과 잔존시력으로 쉽게 인지할 수 있어야 한다.

2.2 Use of Tactile Walking Surface Indicators

시각장애인 점자블록은 보행로 표면마감재의 일부분이며, 그 형태·재질·색상이 시각장애인의 촉각과 잔존시력으로 쉽게 인지 가능하도록 설치되어야 한다. 점자블록은 유도기능과 경고기능이 주기능으로써 복잡한 도로상황에 대한 정보를 제공할 수 있어야 한다.

시각장애인 점자블록은 그 기능에 따라 위험요소 경고기능의 점형블록과 보행경로 안내를 목적으로 하는 유도기능의 선형블록이 있다. 점형블록은 각종 단차의 위치, 출입구의 위치를 표시해 주고 위험요소 이전에 설치하여 위험을 사전에 경고하는 용도로 사용된다. 횡단보도, 지하도, 육교, 계단의 시작지점과 끝지점에 설치하여 그 위치를 발바닥이나 지팡이 끝으로 감지하여 실수없이 정확한 위치에 정지하게 한다. 선형블록은 보행로의 진행방향, 출입문의 진행방향 등을 유도해 준다(Kang, Byoung-Keun et al., 2006: 10-12).

시각장애인 점자블록은 보행환경과 설치목적에 따라 경고기능 또는 유도기능에 중점을 두고 설치해야 하며, 어떠한 이용방법을 중심으로 설치하느냐에 따라 보행환경에 큰 차이를 보이게 된다. 또한 점자블록은 불특정 다수가 이용하는 공공장소에 설치되기 때문에, 점자블록의 설치 시에는 다른 보행자에게 장애요소가 되지 않도록 하여야 한다.

모든 보행자에게 안전한 보행환경을 제공하기 위해 일본, 북미지역, 유럽지역에서는 점자블록의 규격기준을 개정하였으며, 2012년 국제기준이 제정되었다. 이러한 기준들의 특징은 점자블록의 형태·색상·재질을 한가지로 규정하지 않고, 인식률을 향상시키기 위해 보행환경에 따라 탄력적으로 대응할 수 있는 범위를 명확하게 제시하고 있다.

3. Comparative Analysis

3.1 International Standard (ISO 23599)

ISO 23599에서는 다음 [Figure 2], [Figure 3]와 같이 4가지

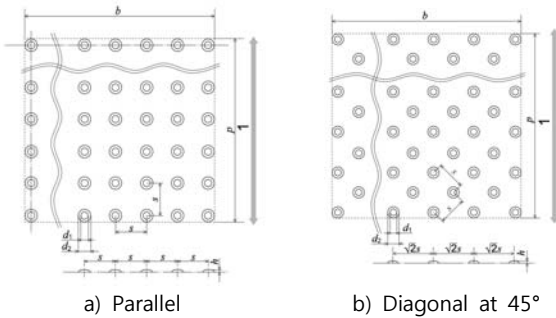
2) 시각장애인용 점자블록이 계단폭 전체에 걸쳐 설치되는 경우, 이는 1차적 랜드마크로 평가된다. 도로의 방향에 따라 설치된 선형블록(유도블록)의 경우에는 확실하게 인지할 수는 있으나, 시각장애인의 보행 위치에 따라 인지되지 않는 경우도 있으므로 2차적 랜드마크로 분류할 수 있다. 따라서 점자블록의 설치목적(위험요소의 경고)에 있다면, 이때 설치되는 점자블록은 보행경로 내에서 항상 인지할 수 있는 1차적 랜드마크가 되도록 보행로 전체에 걸쳐 설치하는 것이 바람직하다.

형태의 기본형을 규정하고 있다.

경고블록의 경우에는 병렬형과 대각선형 두 가지의 형태가 기본형으로 규정되어 있으며, 돌출점은 원뿔절단형을 사용하도록 하고 있다. 반구형 돌출점의 경우에는 원뿔절단형 돌출점과 인식률의 차이가 거의 없으며, 휠체어, 보행보조기구 등을 사용하는 다른 보행약자들의 안전성 확보에 어려움이 있으므로 채택하지 않고 있다. 우리나라의 경고블록과 비교하면, 단위면적당 돌출점의 개수가 적고 돌출점의 크기가 작은 특징이 있다.

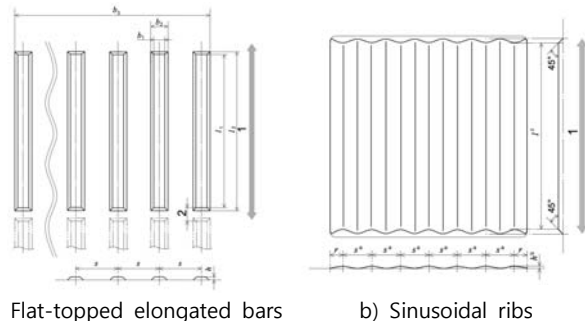
유도블록의 경우에는 우리나라의 선형블록과 유사한 형태와 홈형 유도블록 두 가지를 기본형으로 규정하고 있다. 유도블록역시도 우리나라의 점자블록에 비해 돌출부의 면적이 작고 돌출부간의 간격이 넓은 특징을 가지고 있다.

점자블록의 규격은 경고블록과 유도블록 두 가지 모두 블록 자체의 크기에 대해서는 규정하고 있지 않으며, 설치위치와 목적 그리고 보행로의 형태에 따라 유효폭을 정하고 있다. 점자블록의 규격은 각 돌출부의 높이, 크기, 간격을 규정하고 있으며, 돌출부 크기의 변화에 따라 간격이 변화하도록 인식률을 고려하여 정하고 있다. 각 점자블록의 상세한 규격은 다음 [Table 3], [Table 4], [Table 5]와 같다.



주) ISO 23599, 2012

[Figure 2] Attention Patterns of Tactile Walking Surface Indicators (ISO 23599)



주) ISO 23599, 2012

[Figure 3] Guiding Patterns of Tactile Walking Surface Indicators (ISO 23599)

[Table 3] Top Diameter and Corresponding Spacing of Truncated Domes or Cones (ISO 23599)

Top diameter of truncated domes or cones [mm]	Spacing [mm]
12	42 to 61
15	45 to 63
18	48 to 65
20	50 to 68
25	55 to 70

주) ISO 23599, 2012

[Table 4] Top Width and Corresponding Spacing of Axes of Flat-topped Elongated Bars (ISO 23599)

Top width of flat-topped elongated bars [mm]	Spacing [mm]
17	57 to 78
20	60 to 80
25	65 to 83
30	70 to 85

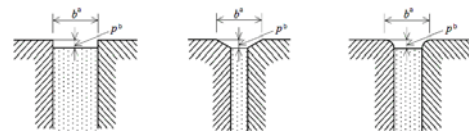
주) ISO 23599, 2012

[Table 5] Spacing and Dimensions of Sinusoidal Ribs (ISO 23599)

Sinusoidal ribs	Spacing and Dimensions [mm]
between the axis of adjacent sinusoidal ribs	40 to 52
height of sinusoidal ribs	4 to 5
length of sinusoidal ribs	≥ 270

주) ISO 23599, 2012

또한, ISO 23599에서는 점자블록의 설치시 점자블록간 또는 주변 포장재와의 불연속 부위가 발생하지 않도록, 연결부위의 간격을 규정하고 있다(Figure 4). 이는 불연속 부위가 다른 마감재나 다른 형태의 점자블록으로 인식됨으로써 보행로를 이탈하는 위험을 방지하기 위함이다.



Width of the gaps between joins	≤ 10 mm
Depth of the gaps between joins	≤ 2 mm

주) ISO 23599, 2012

[Figure 4] Gaps Between Joins (ISO 23599)

점자블록의 색상은 ISO 3864-1에서 정의하는 Safety Yellow를 사용할 수 있으며, 그 밖의 경우에는 점자블록과 인접 마감재 간의 휘도대비에 따라 정해지게 된다. 휘도대비값의 계산은 기본적으로 다음 Michelson Contrast formula에 따라 계산하며, 경우에 따라 Weber, LRV, Sapolinski formula도 가능하다. 각 경우에 따른 휘도대비 기준값은 [Table 6]과 같다.

$$C_M = \frac{(L_1 - L_2)}{(L_1 + L_2)} \times 100 (\%) \quad (i)$$

C_M : The Luminance Contrast Value (%)

L_1 : The Value of Luminance on a lighter Surface (cd/m^2)

L_2 : The Value of Luminance on a darker Surface (cd/m^2)

[Table 6] Minimum Value of Contrast (ISO 23599)

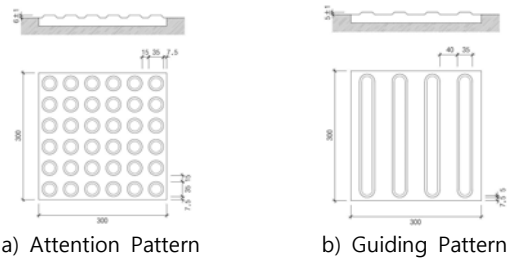
		Minimum Contrast Value	Minimum for Discrete Units	Minimum for Hazards
Michelson	$\frac{(L_1 - L_2)}{(L_1 + L_2)} \times 100 (\%)$	30	40	50
Weber	$\frac{(L_1 - L_2)}{L_2} \times 100 (\%)$	46	57	67
LRV $LRV_1 - LRV_2$	LRV ₁ =40	18	23	27
	LRV ₁ =50	23	29	33
	LRV ₁ =60	28	34	40
Sapolinski $\frac{125 \cdot (Y_1 - Y_2)}{Y_1 + Y_2 + 25} (\%)$	Y ₁ =40	27	35	43
	Y ₁ =50	28	37	45
	Y ₁ =60	30	39	48

주) ISO 23599, 2012

- LRV : Light Reflectance Value.

3.2 Korea (KS F 4561)

KS F 4561에서는 시각장애인 점자블록 표준을 위치 및 주위표시형 점형블록과 유도 표시형 선형블록, 두 가지로 규정하고 있다(Figure 5). 점형블록의 규격은 300 mm × 300 mm, 높이는 5 mm, 돌출점의 개수는 블록당 36개로 규정하고 있다. 돌출점의 형태는 반구형과 원뿔절단형 두 가지를 모두 사용할 수 있으며, 기타 상세한 치수는 언급되지 않고 있다. 선형블록의 경우에는 블록당 4개의 돌출선, 돌출선의 높이는 6 mm로 규정하고 있다(Table 7).



주) KS F 4561, 장애인 편의시설 표준상세도

[Figure 5] Tactile Walking Surface Indicators (KS F 4561)

[Table 7] Dimensions of Tactile Walking Surface Indicators (KS F 4561)

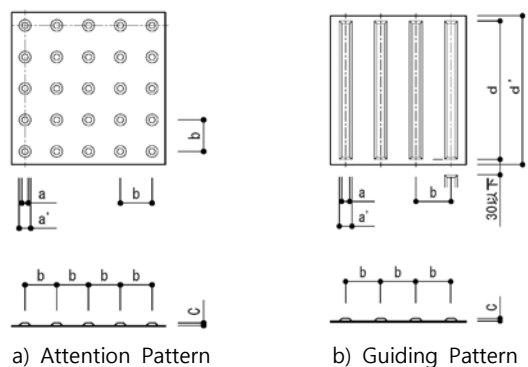
	Width [mm]	Length [mm]	Height [mm]	Tolerance [mm]
Attention Pattern	300	300	6	Width, Length ±2 Height ±1
Guiding Pattern	300	300	5	

주) KS F 4561

점자블록의 색상에 대해서는 황색을 원칙으로 하고, 그 밖의 색상은 협의에 따라 사용한다고 언급되어 있으며, 정량적으로 평가할 수 있는 기준은 명시되어 있지 않다. 이 외에 점자블록의 재질과 성능평가 기준에 대해 명시하고 있다.

3.3 Japan (JIS T 9251)

일본의 JIS T 9251에서는 경고블록(점형블록)과 유도블록(선형블록), 두 가지 형태의 점자블록을 규정하고 있다(Figure 6). 점자블록의 형태와 규격은 국제기준과 유사하며, 점자블록의 크기 역시 유동적이다. 다만, 최소규격을 300 mm × 300 mm로 제한하고 있으며, 점형블록에서는 병렬형만을 표준으로 지정하고 있다. 경고블록과 유도블록의 상세 규격은 다음 [Table 8], [Table 9]와 같다.



주) JIS T 9251

[Figure 6] Tactile Walking Surface Indicators (JIS T 9251)

[Table 8] Dimension of Attention Pattern (JIS T 9251)

Width, Length, Height, Spacing [mm]		Tolerance [mm]
Top diameter of truncated domes or cones	12	+ 1.5 ~ 0
Bottom diameter of truncated domes or cones	22	
Spacing between the centers of adjacent truncated domes or cones	55 to 60	
Height of truncated domes or cones	5	+ 1 ~ 0

주) JIS T 9251

[Table 9] Dimension of Guiding Pattern (JIS T 9251)

Width, Length, Height, Spacing [mm]		Tolerance [mm]
Top Width of flat-topped elongated bars	17	+ 1.5 ~ 0
Bottom Width of flat-topped elongated bars	27	
Spacing between the centers of adjacent flat-topped elongated bars	75	
Height of flat-topped elongated bars	5	+ 1 ~ 0
Length of flat-topped elongated bars (Top)	≥ 270	
Length of flat-topped elongated bars (Bottom)	≥ 280	

주) JIS T 9251

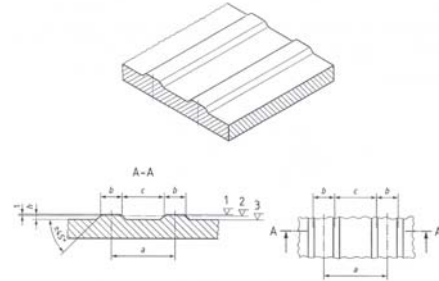
일본의 점자블록 규격은 국제기준의 최소규격에 준하는 규격을 사용하고 있으며, 경고블록의 경우 안전성의 문제(미끄러움, 부상의 위험 등)로 반구형의 돌출점 사용이 제한되고 있다. 유도블록의 돌출선은 끝부분이 둥근 형태를 사용할 경우, 경고블록으로 착각할 가능성이 있기 때문에 각진 형태의 유도블록만을 사용하고 있다.

점자블록의 색상은 국제기준과 동일하게 휘도대비를 통해 결정되며, 이는 각 지자체의 지침에 따라 결정되도록 하고 있다. 일반적인 경우에는 휘도비 2.0 ~ 2.5 이상으로 규정하고 있으며, 일부 지자체의 경우 ISO 23599의 기준을 그대로 차용하고 있다.

3.4 Germany (DIN 32984)

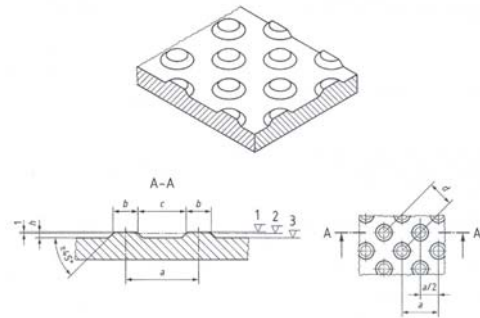
독일의 DIN 32984에서는 선형블록(Ribbed Structure)과 점형블록(Burled Structure), 두 가지 형태의 점자블록을 규정하고 있으며, 국제기준, 일본과 유사한 형태와 규격을 가지고 있다. 그러나 독일의 경우에는 점형블록은 경고블록의 역할을 하는 것은 동일하지만, 선형블록은 설치장소와 방향에 따라 경고블록과 유도블록의 역할을 하는 것이 큰 차이점이다. 선형블록(Ribbed

Structure)의 형태와 규격은 다음 [Figure 7], [Table 10]과 같으며, 점형블록(Burled Structure)의 형태와 규격은 다음 [Figure 8], [Table 11]과 같다.



주) DIN 32984

[Figure 7] Ribbed Structure (DIN 32984)



주) DIN 32984

[Figure 8] Burled Structure (DIN 32984)

[Table 10] Dimension of Ribbed Structure (DIN 32984)

	Width, Length, Height, Spacing [mm]	
	inside of BLDG. Tolerance ± 0.5 mm	outside of BLDG. Tolerance ± 0.5 mm
Spacing between the centers of adjacent flat-topped elongated bars	25 to 60	30 to 50
Top Width of flat-topped elongated bars	5 to 10	5 to 15 ^{a)}
Spacing between the Top-corners of adjacent flat-topped elongated bars	20 to 50	25 to 35 ^{b)}
Height of flat-topped elongated bars	3 to 4	4 to 5

주) DIN 32984

a) Use as Attention Pattern : 5 mm to 10 mm.

b) Use as Attention Pattern : 30 mm to 40 mm.

[Table 11] Dimension of Burred Structure (DIN 32984)

	Width, Length, Height, Spacing [mm]	
	inside of BLDG. Tolerance ± 0.5 mm	outside of BLDG. Tolerance ± 0.5 mm
Spacing between the centers of adjacent truncated domes or cones	40 to 60	50 to 75
Top diameter of truncated domes or cones	15 to 20	20 to 30
Spacing between the Top-corners of truncated domes or cones	30 to 50	30 to 50
Diagonal Spacing between the centers of adjacent truncated domes or cones	28 to 42	35 to 53
Height of truncated domes or cones	3 to 4	4 to 5

주) DIN 32984

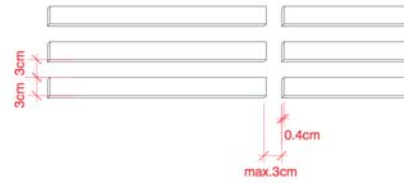
- The distance between the Bottom-corners of truncated domes or cones should be no more than 12 mm.

독일은 선형블록과 점형블록의 규격을 실내용, 실외용으로 구분하고 있으며, 실내의 경우 바닥마감재의 재질이 실외에 비해 매끄러운 재질이 사용되는 것을 고려해 간격과 높이를 작고 낮게 규정하고 있다. 일본과는 대조적으로 병렬형을 제외한 대각선형의 점형블록을 기준으로 하고 있으며, 국제규격의 최대값과 유사한 규격을 사용하고 있다.

점자블록의 색상은 특별히 규정하고 있지 않으며, 휘도대비에는 따른 기준값을 제시하고 있다. 휘도대비값의 계산은 ISO 23599와 동일하게 Michelson Contrast formula에 따라 계산하며, 휘도대비 40% 이상으로 규정하고 있다. 또한, 이와는 별도로 점자블록 자체의 반사율(Light Reflectance Value)이 50% 이상이 되는 제품을 사용하도록 규정하고 있다.

3.5 Swiss (SN 640 852, Merkblatt 14/05)

스위스의 SN 640 852에서는 부착형 선형블록(Tactile Visual Marking)을 기본형으로 규정하고 있다. 기본적으로 30 mm 폭의 선형블록을 30 mm 간격으로 배치하고, 평행 또는 직각방향의 배치형태를 통해 경고, 유도의 기능을 부여하도록 하고 있다. 기본적인 형태와 규격은 다음 [Figure 9]와 같다.



주) SN 640 852

- Where there is a risk of water ponding between the Tactile Visual Markings, a drainage gap of 10 max. 30 mm shall be provided.
- Height 4-5 mm, Width 30 mm, Spacing between the Tactile Visual Markings 30 mm, Height 4 ~ 5 mm.

[Figure 9] Tactile Visual Marking (SN 640 852)

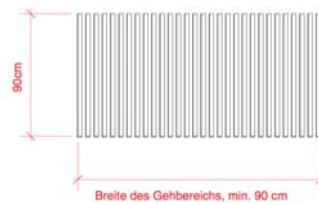


주) SN 640 852

[Figure 10] Guiding Pattern (SN 640 852)

부착형 선형블록을 유도블록으로 설치할 경우에는, 3줄씩 조합한 형태를 270 mm 간격으로 이중 배치하여 총 570 mm의 유효폭을 확보하도록 하고 있다(Figure 10).

경고블록으로 사용 시에는 유도블록과 직각방향으로 배치하고 900 mm의 유효폭을 사용하며, 최소 900 mm 이상의 넓이를 확보하도록 하고 있다(Figure 11). 부착형 선형블록의 색상은 기본적으로 흰색과 노랑색을 사용할 수 있으며, ISO 23599와 동일하게 Michelson Contrast formula에 따라 계산하며, 휘도대비 기준값은 경고블록의 경우 60%, 유도블록의 경우 30% 이상으로 규정하고 있다.



주) SN 640 852

[Figure 11] Attention Pattern (SN 640 852)

3.6 Comparing Standards

국제기준 및 국외기준의 비교·분석해본 결과 다음 [Table 12], [Table 13], [Table 14]와 같은 차이를 나타내고 있다. 국제기준과 비교해 볼 때, 일본의 기준은 국제기준 규격 범위의 최소값과, 독일은 최대값과 유사한 규격을 사용하고 있으며,

우리나라 규격의 경우에는 점형·선형블록 모두 국제기준 보다 큰 기준을 사용하고 있다. 우리나라의 점자블록은 국제기준 및 국외기준에 비해 큰 규격을 사용하고 있으며, 돌출부의 면적이 넓고 돌출부간의 간격이 좁으며 돌출부의 높이가 높은 특징을 가지고 있다.

[Table 12] Comparing of Attention and Guiding Patterns - Width, Length, Height

Standard	Width [mm]	Length [mm]	Height [mm]	Tolerance [mm]
ISO 23599	-	-	4 to 5	Height ± 1
KS F 4561	300	300	5 to 6	Width, Length ± 2 Height ± 1
JIS T 9251	≥ 300	≥ 300	5	Width, Length ± 0.5 Height ± 1
DIN 32984	-	-	3 to 5	Height ± 0.5
SN 640 852	-	-	5	-

[Table 13] Comparing of Attention Patterns - Diameter of truncated domes or cones, Spacing

Standard	Diameter of Truncated domes or cones		Spacing
	Top	Bottom	
ISO 23599	12 to 25	22 to 35	42 to 70
KS F 4561	25	35	50
JIS T 9251	12	22	55 to 60
DIN 32984	15 to 30	25 to 40	30 to 50
SN 640 852	30	30	30

[Table 14] Comparing of Guiding Patterns - Diameter of flat-topped elongated bars, Spacing

Standard	Diameter of Truncated domes or cones		Spacing
	Top	Bottom	
ISO 23599	17 to 30	27 to 40	57 to 85
KS F 4561	25	35	75
JIS T 9251	17	27	75
DIN 32984	5 to 15	15 to 25	25 to 50
SN 640 852	30	30	30

[Table 15] Comparing of Visual Contrast - Minimum Value of Contrast

Standard	Calculation Method	Minimum Value	etc.
ISO 23599	Michelson	30 to 50 %	-
KS F 4561	-	-	-
JIS T 9251	Michelson	30 to 50 %	-
DIN 32984	Michelson	40 %	LRV ≥ 50 %
SN 640 852	Michelson	30 to 60 %	-

우리나라의 경우 점자블록의 색상은 황색을 사용하도록 하고 있으며 이에 관련된 정량적 평가기준은 없으나, 국제기준 및 외국의 기준에서는 모두 휘도대비를 이용하여 평가하도록 하고 있으며 주변 마감재와의 휘도차이에 대한 기준값을 규정하고 있다(Table 15).

4. Improvement of Standard for Tactile Walking Surface Indicators

시각장애인 점자블록 국제기준과 국내·외 기준을 비교·분석하면 다음과 같은 개선방안을 도출할 수 있다.

국제기준 및 국외의 기준은 우리나라의 기준과는 다르게 점자블록 자체의 크기에 대한 규격을 규정하고 있지 않다. 이는 다양한 보행로 상황을 감안하여 유효폭을 다르게 설정함으로써, 설치위치와 방식에 따라 탄력적인 운영을 가능하게 해준다. 우리나라의 경우 한 가지 크기의 블록형 점자블록을 사용함으로써 시공시 현장에서 절단하여 사용하는 경우가 많은데, 이는 점자블록의 파손과 인식률을 저하시키는 원인이 되고 있다. 따라서 국제기준 또는 독일의 기준과 같이 돌출부의 크기와 간격만을 규정하고 다양한 크기의 점자블록의 제작을 가능하게 하여 다양한 보행환경에 대처할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

점자블록의 높이는 우리나라의 경우가 국제기준 및 국외의 기준보다 1 mm 높게 규정되어 있으며, 허용치를 감안하면 최고 3 mm 까지 높게 설치될 수 있다. 독일의 점자블록 인식률 조사(Böhringer, 2014)에 의하면, 점자블록의 인식률은 돌출점과 돌출선의 높이 보다는 형태와 배치간격에 의해 결정되는 것으로 나타나고 있다. 또한, 돌출점과 돌출선의 높이가 높은 경우에는 점자블록 인식률에는 크게 영향을 주지 않으며, 오히려 다른 교통약자의 보행에 장애요소로 작용할 가능성이 증가하게 된다. 점자블록의 인식률 향상을 위해서는 돌출점(선)의 폭과 면적을 작게 하고, 돌출점(선) 간의 간격을 넓게 하는 것이 합리적인 것으로 분석되었다. 국제기준 및 국외 기준의 경우 이러한 점을 고려하여 우리나라에 비해 돌출점(선)의 폭과 면적이 작고 단위면적당 돌출점(선)의 수를 적게 규정하고 있다. 우리나라의 점자블록도 이러한 점을 감안하여 국제규격의 범위 내에서 돌출부의 면적과 간격을 조정할 필요가 있다.

독일의 경우에는 실외와 실내에 쓰이는 바닥마감재의 재질을 고려하여 실내에 설치되는 점자블록의 경우 더 낮은 높이로 설치하도록 하고 있다. 이는 매끄럽고 부드러운 마감재가 주로 설치되는 실내의 경우 점자블록을 높게 설치하는 것은 점자블록의 인식에 도움이 되기보다는 오히려 다른 보행약자의 안전을 위협할 수 있기 때문이다(DIN 32984, 2011). 따라서 한 가지 재질과 규격만을 사용하도록 하는 우리나라의 경우

전체적인 보행경로에서의 통일성은 확보할 수 있으나 설치장소에 따라 다른 보행약자의 안전성을 위협하거나 인식률을 저하시킬 수 있으므로, 설치장소에 따라 다양한 재료와 형식을 사용할 수 있도록 규정할 필요가 있다. 실내의 경우, 스위스와 같은 방식의 부착형 점자블록을 사용하는 것도 합리적인 대안이 될 수 있다.

점자블록의 형태에 있어서도 점형블록과 선형블록을 착각할 수 있는 가능성이 있는 형태는 사용하지 않는 것이 바람직하다. 국제기준 및 일본, 독일 등 모든 기준에서는 공통적으로 선형블록의 돌출선의 끝부분은 각진 형태로 마감하도록 하고 있다. 이는 선형블록의 끝부분이 둥근 형태로 마감될 경우 점자블록으로 오인될 가능성이 있기 때문이다. 현재 우리나라에서 사용되는 선형블록의 경우 둥근 형태의 끝부분을 사용하도록 하고 있는데, 이는 반드시 개선되어야 할 부분이다. 또한 제작사에 따라 일부 점형블록에서 반구형 돌출점을 사용하고 있는데, 이는 보행안전성의 확보를 위해 사용이 제한되어야 한다.

또한, 점자블록의 색상은 우리나라의 경우 정량적 평가기준 없이 황색을 사용하도록 하고 있으나, 보행로 및 건물의 바닥마감재의 다양한 색상과 재질을 고려하여 점자블록의 색상을 규정하는 것보다는 주변 마감재와의 색상대비를 규정하여 인식률을 높이는 것이 합리적인 방안이다.

5. Conclusion

본 연구는 국제기준 및 국내외 관련 기준의 비교·분석을 통해 시각장애인 점자블록의 개선방안을 제시하기 위한 연구로써, 주요 연구결과를 정리하면 다음과 같다.

1) 우리나라의 점자블록 규격기준은 1960년대 일본에서 개발된 원형을 그대로 사용하고 있다. 이러한 점자블록은 그 효용성과 인식률의 문제가 제기되어 일본, 독일 등에서는 오랜 기간의 연구·조사를 거쳐 기준을 개정하였으며, 이를 반영한 국제기준도 제정되었다. 우리나라 역시 국제기준과 연구결과를 반영한 점자블록 규격기준의 재정비가 필요하다.

2) 시각장애인 점자블록은 시각장애인의 보행을 위해서는 필수적인 편의시설이지만, 다른 교통약자들에게는 보행장애 요소로 작용하는 경우가 많다. 따라서 점자블록의 크기·높이를 증가시키기보다는 점자블록 돌출부 형태와 간격의 조절을 통해 인식률을 향상시켜야 한다.

3) 국제기준 및 국외의 기준을 분석한 결과를 활용하여 실질적으로 점자블록의 인식에 영향을 주는 돌출점(선)의 배치간격, 보행로에서의 유효 인식범위, 점자블록과 주변 마감재간의 휘도대비 등을 고려한 규격기준의 정립이 필요하다.

본 연구에서는 국제기준 및 국외기준 그리고 관련 연구결

과를 분석하여 시각장애인 점자블록의 기본적인 개선방안을 제시하고 있으나, 실질적이고 세부적인 규격기준의 재정비를 위해서는 본 연구에서 제시하고 있는 자료를 바탕으로 한 이용자 측면에서의 검증과정이 필요하며, 실제 보행로에서의 안전성 확보를 위한 명확한 점자블록 설치지침의 개발이 병행되어야 할 것이다.

Acknowledgements : This research was supported by a grant (Research Project ID-79209) from Transportation & Logistics Research Program funded by Ministry of Land, Infrastructure and Transport Affairs of Korean government.

References

Böhringer, D., 2014, Wertlos-brauchbar-sehr gut: Über Sinn und Unsinn von Bodenindikatoren, Ergebnisse von Leitlinientests und Forderungen daraus. URL <http://inklusion.rlp.de>.

DIN 32984, 2011, Bodenindikatoren im öffentlichen Raum, Beuth Verlag GmbH.

Employment Development Institute, 2013, "2013 Disability Statistics".

ISO 23599, 2012, Assistive products for blind and vision-impaired persons - Tactile walking surface indicators, ISO copyright office.

JIS T 9251, 2001, Dimensions and patterns of raised part of tactile ground surface indicators for blind persons, Japanese Industrial Standard.

Kang Byoung-Keun et al., 2006, The Research on Present Conditions and Effectiveness Analysis on Tactile walking surface indicators for Blind and Vision-Impaired Persons, Seoul Metropolitan Government.

Kang, Byoung-Keun; Seung, Ki-Chang; Park, Kwang-Jae; Yun, Young-sam; Kim, Eun-Kyoung, 2007, "A Research on Present Conditions and Effectiveness Analysis on Raised Block for the Blind", Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design Vol. 23 Issue 11, pp. 3-10.

KS F 4561, 2013, Braille Blocks for the Visually Impaired, Korean Agency for Technology and Standard.

Leitliniensystem Schweiz: Taktill-visuelle Markierungen für blinde und sehbehinderte Fussgänger (Merkblatt Nr. 14/05), 2005, Schweizerische Fachstelle für behindertengerechtes Bauen.

Ministry of Health and Welfare, 2012a, "Statistical Yearbook 2012".

Ministry of Health and Welfare, 2012b, "장애인 편의시설 표준상세도 (수정판)".

Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2013, "Actual Condition Survey on Mobility Conveniences for Transportation Poor", South Korea.

Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2014, "the Mobility Enhancement for the Mobility Impaired Act", South Korea.

Seung, Ki-Chang; Kang, Byoung-Keun; Kim, In-Soon, 2005, "A Study on the Analysis about Practicality of a Raised Block for the Blind", Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design Vol. 21 Issue 1, pp. 3-10.

(재)정인육복지재단, 2013, 시각장애인 보행의 이론과 실제, 시그마프레스, 서울특별시

접수 : 2014년 12월 31일
1차 심사 완료 : 2015년 1월 28일
게재확정일자 : 2015년 2월 9일
3인 익명 심사 필