

視覚障害者の歩行環境整備手法に関する研究

安 部 信 行

要 旨

ノーマライゼーションを持ち出すまでもなく、障害者が安全かつ円滑に社会生活を営めるように環境整備を進めることは、社会的義務である。視覚障害者の場合、屋内外での歩行行動において、安全を確保することが最も基本的な条件である。最近の視覚障害者を取り巻く問題を検証してみると、視覚障害児が減少傾向にあるのに対して、中途失明者が増加傾向にある。これは、糖尿病を代表とする成人病の増加や、緑内障などのように高齢者に多く発症がみられる眼疾患患者の増加が背景にあると考えられる。わが国においては、中途失明者への歩行訓練体制が特に遅れており、今後益々中途失明者の増加が予測されることから、歩行訓練体制を整えていくとともに、安全で円滑に歩行できる道路や建築物、それらを規制する法律を含めたまちづくり全体への取り組みが必要となる。本論文は、視覚障害者歩行時の安全確保に主眼を置いた歩行環境整備手法を確立することを目的としている。ハード、ソフトの両面から道路環境や建築環境、歩行設備、または福祉施策や制度などから種々の検討を行い、歩行環境整備のための新たな提案を行なった。

第1章は、緒論として視覚障害者を取り巻く問題を概観し、全体で7章からなる本論文の構成について述べた。

第2章では、研究の背景、目的の詳細について示した。視覚障害者の社会環境と福祉施策から、視覚障害者問題の全体像を明らかにし、その上で歩行環境問題を提示した。研究の背景としては、上記にもあるように視覚障害者の少子高齢化や中途失明者の増加問題が明確となっており、安全歩行への整備は必要不可欠であることを示した。本研究の課題設定としては、安全で円滑な歩行環境整備のための要因として、視覚障害者自身の歩行能力を含めた生理面、法律などの施策面、障害理解に関わる社会面、ハード的な要因である、設備面、環境面と5つのカテゴリーに分類した。その上で、研究目的は第一義的には安全歩行の確保とし、さらに安全歩行環境の整備確立を目的とした。

第3章では、本研究の成立性に関連する調査と評価として、現在の障害者福祉施策および関連法令を点検し、視覚障害者のための歩行環境整備の現状評価を行なっている。その結果、社会的な視点が歩行の円滑化に偏り、最も重要な安全確保に関する施策や環境整備が十分でないことを示した。また、既往研究分野の調査では、視覚障害者の歩行環境に関する研究は主に福祉のまちづくり研究において最近活発化してきている分野であり、特に歩行事故防止に関しては、鉄道駅プラットフォームからの転落事故調査等はあるものの、歩行事故全般に関する実態が明らかとなっておらず、それが環境整備の遅れにつながっていることを指摘した。

第4章では、これらの調査結果を受けて、統計に表れにくい視覚障害者の日常的な歩行事故に関する全国調査を実施し、事故発生の実態に関する結果について述べた。日常的に単独歩行を行なっ

学位記番号と学位：第35号，博士（工学）

授与年月日：平成18年3月18日

授与時の所属：大学院工学研究科建築工学専攻博士後期課程

ている全国各地の全盲者を対象に点字による質問、回答のアンケート調査を行なった。その結果、回答者の4割以上に屋外歩行中にケガの経験（過去5年）があることが明らかとなった。事故の詳細としては、頭部への衝突事故が最も多く、眼球破裂や骨折などの重大事故も多く見られる。また、盲導犬使用者の事故や雪道での事故事例、または歩行訓練と事故率の関係など、視覚障害者にとっての新たな問題が明らかとなった。

さらに、家庭や施設等の屋内歩行事故では、半開きのドアへの衝突が多く、建築的な配慮に問題点があることが明らかとなった。また、冬期歩行環境に関する青森市での歩行追跡調査や雪道に関する実態調査も実施した。調査によって、雪国における盲導犬歩行問題や雪道での歩行困難な問題も明らかとなっている。さらに、地震災害時の避難に関するヒアリング調査等も実施し、非日常時の環境整備の問題点を指摘した。

第5章では、具体的な歩行事故防止手法に関する検討と提案をした。まず、視覚障害者の歩行メカニズムであるO&Mと事故防止のための障害物知覚の両観点から、現在の歩行補助具や歩行支援システムを点検評価し、事故に繋がる問題点を指摘した。その上で、新たな障害物検知装置として画像処理技術を用いた装置の有効性を実験により確認した。汎用の画像処理装置を利用して実施した実験からは視覚障害者の障害物検知装置として実用化の可能性があることを示した。また、検知装置でも検知できないものには、エコーロケーションによる障害物知覚を利用した反響体の設置を提案した。視覚障害者が検知しづらい障害物に取り付けて、白杖の音を反響させることにより障害物の存在や方向を認知しやすくする反響体の開発である。本研究では、膜と空間を組み合わせることによって反響性能を高めた膜反響体を利用した。晴眼者による反響体検知の実験室実験では、被験者の反響体検知率は非常に高かった。実空間においては視覚障害者による歩行実験を行なったが、反響体を確認することは難しかった。多くの課題はあるものの、白杖の音を反射させて障害物を検知する反響体の可能性は十分にあることが確認できた。

第6章では、歩行事故防止の観点から屋内外の歩行環境整備に関する提案をした。歩行環境整備のためには、ハードとソフトの両面からのアプローチが必要であり、さらに整備を円滑に進めていくためには、医療、リハビリテーション、福祉のまちづくりなどの各分野が連携を取っていかねばならないことを示した。本研究からは、道路、建築環境および施策、制度に関して51の具体的な提案をした。一例として、歩行訓練に関しては現在、歩行訓練士は資格制度化されておらず、各都道府県に訓練施設も十分に整備されていない。よって、歩行訓練士の公的な資格制度化が望まれ、全国的な歩行訓練制度の整備が必要である。それら安全で円滑な繋がり、その上で物理的な歩行環境整備が必要になると考える。また、視覚障害者に関わる各種の専門職が円滑に連携を進めるためには、土木、建築、歩行支援具等のハードに関わる専門職と、医療、リハビリテーション、教育等のソフトに関わる専門職などをコーディネートし、視覚障害者の歩行ニーズに的確に対応できる歩行支援専門員制度が必要であることを指摘した。

第7章では、本研究論文の総括を示した。結論を以下に示すが、現在の歩行環境には様々な危険が存在し、改善していかなければならない点が多数あることが歩行事故全国調査やその他の調査により明らかとなった。事故防止のためには、現在の歩行補助具や設備の点検・改善、障害物検知装置の利用、それらの装置でも確認できない障害物に対しては、本研究からは、障害物設置用反響体の提案をしたが、そのように障害物から危険を知らせる障害物への設置物が必要である。また、安全歩行環境整備のためには、単に物理的な環境を整備するだけでなく、歩行施策をはじめ、視覚障害者の歩行に関わる各種の専門職が連携して安全歩行環境の確保に努めなければならず、そのため

視覚障害者の歩行環境整備手法に関する研究（安部）

には歩行支援専門員制度のような資格も必要となる。事故防止と歩行環境整備に関わる各分野の円滑な連携により、安全な歩行環境整備が形成されていくものとする。

主指導教員 橋本典久

Research on Methods for the Maintenance of the Walking Environment of Visually Handicapped Persons

Nobuyuki ABE

Abstract

It is an important social obligation to maintain a suitable environment in which handicapped persons can live in safety, without as few obstacles as possible in their daily lives. One of the most basic requirements for visually handicapped persons is to have safe conditions for walking, both indoors and outdoors. The focus of this research is the security and safety of visually handicapped persons when they are walking. The objective of the study is to establish a method for the maintenance of a safe walking environment for the visually handicapped. Several different aspects of the issue are examined. Firstly the concerns from the perspective of social welfare are considered. Then specific factors such as walking equipment, the architectural environment, the road environment and so-called obstacle sense are examined. Finally a new proposal for the maintenance of a safe walking environment for visually handicapped persons is presented.

Chapter 1 by way of introduction provides an overview of the problems experience by and associated with visually handicapped persons. Then the general approach of this study is outlined and explained.

Chapter 2 provides the background and the purpose of the research in detail.

Specifically, the reason for the setting of this concrete research topic is explained, based on statistical data derived from related research. It is noted that Japan has a total of 300,000 visually handicapped persons. Due to the aging of the population factor and related lifestyle factors, the percentage of aged visually handicapped persons in Japan is also increasing, in line with the general trend of the rest of the population in this country. In addition, the number of visually handicapped persons is increasing due to an increase in the number of cases of diabetes. The response to these issues by society as a whole has been slower than desirable, and the consequences of this delay is also described.

In Chapter 3, current welfare policies and related legal issues and specific laws regarding handicapped persons are outlined. Then the current state of the maintenance of walking environments for the visually handicapped person is evaluated. The findings of these studies demonstrate that the societal response to the needs of visually handicapped persons is biased towards making smooth walking environments. Neither policy nor environmental considerations regarding some of the most significant safety issues are adequate. Moreover, an examination of the results of previous related research shows that there was one study made

investigating falling accidents from train station platforms.

However no studies have yet been made to investigate the actual conditions of walking accidents as a whole. It is suggested in this paper that the lack of such studies has resulted in the delay in responding to the need to maintain a safe walking environment.

In Chapter 4, it is shown that fatal accidents can easily be identified statistically, however minor accidents by visually handicapped persons are rarely identified. The details of a national study about walking accidents that visually handicapped persons encounter in their daily lives are summarized. As a result of this investigation, it was found that the number of walking accidents that occurred outdoors accounted for approximately 42% of the total number walking accidents in the past five years. There were many reported cases of collisions causing injuries to the head. Major accidents causing eyeball rupture and bone fractures were also reported. In addition, accidents by users of guide dogs, and cases of accidents occurring on roads that are covered in snow are presented. Significant information with regards to pedestrian walkways, motor vehicle carriageways and the safety of pedestrians is also presented. In indoor walking accidents, collision with half-opened doors, and the lack of consideration for the needs of visually handicapped persons in architectural design are shown to be significant factors. Furthermore, a follow-up investigation into walking on snow-covered roads was conducted, along with an investigation into earthquake and disaster emergency shelters. The problems that were discovered as a result of these investigations are also presented.

In Chapter 5, a method for the prevention of the walking accidents is presented in detail. Firstly, current walking assistance tools and the walking support system presently in use are evaluated. The problems that cause accidents are then explained. It has been proposed that crossing obstructing detectors using image processing technology be applied to avoid walking accidents. The effectiveness of this method was confirmed, and the possibilities for practical use were demonstrated. However, image processing methods cannot detect the crossing obstructing detectors themselves, nor can they detect relatively small obstacles which often cause crash accidents. In the present work, the development of an acoustic reflector is reported. The device is attached to the crossing obstructing reflectors, and reflects the tapping sound made by a white cane. The acoustic reflector in this study consists of membranes and a space. Through a cognition test on hearing subjects on the acoustic reflector, it became clear that the reflector that was developed has sufficient possibilities for practical applications.

In Chapter 6, it is proposed that walking safety for visually handicapped persons, both indoors and outdoors, be examined from the perspective of the maintenance of a safe walking environment, rather than from the perspective of the prevention of walking accidents. A total of fifty-one improvements are proposed. These proposals relate to road and building construction, public policy, and walking systems for the maintenance of safe walking environments. In particular, the need for walking support professionals to work in cooperation with various related professions, and making institutional adjustments in accordance with the needs of

visually handicapped are strongly emphasized.

Chapter 7 presents a summary of this research paper.

Professor (Chairperson) Norihisa HASIMOTO