

汎用建設資材を用いた、維持修繕が容易で安全・安心な

バリアフリー歩道の実用化に向けた研究開発

高尾忠志¹、榎本碧¹、樋口明彦¹

¹九州大学大学院 工学研究院 環境社会部門

今日普及している視覚障害者誘導ブロックには、バリアフリーの観点から課題が残っている。筆者等は、舗装面の輝度比と粗度を調整することで、全盲者、弱視者、車椅子利用者に優しい新しいタイプのバリアフリー歩道のデザインを考案し、その有効性を実際に施工された歩道で検証した。その結果、初期の目的は概ね達成されていることが確認され、さらなる改良点も明らかにすることができた。

1. 研究の背景と目的

申請者等が参加してきた長崎市における歩々から、既存の視覚障害者誘導用ブロック（以下誘導用ブロックと略す）には以下の問題点があり、その解決にはブロックの改良というアプローチとは別の方法があるのではないかと、という提示がなされたのが、その出発点である。

道デザインの取り組みの中で、障がい者の方
問題1：誘導用ブロックの突起は車椅子使用者やすり足で歩行する高齢者等にとってはバリアである。（凹凸のマイナス面）

問題2：誘導用ブロックの幅が細いため、弱視者には道の先がどの方向に向いているかを見通して認識するのが困難な場合がある。（線

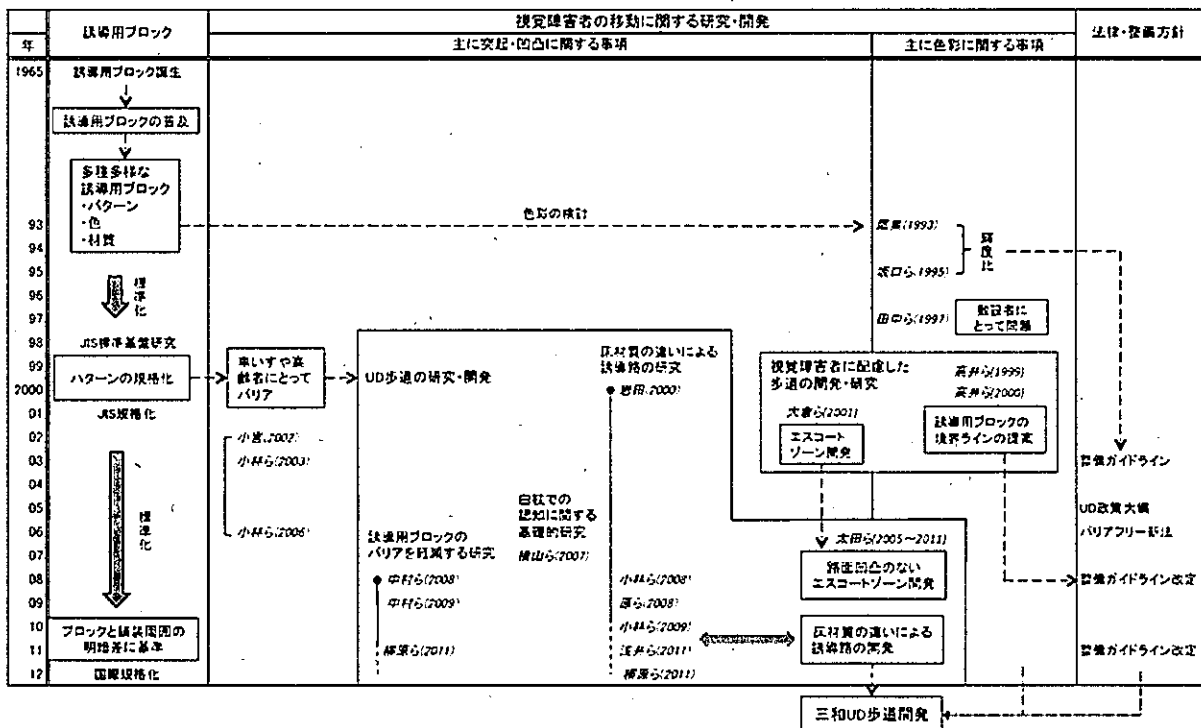


図1 既往研究の流れ

による誘導の限界)

問題3：黄色い誘導用ブロックが設置されていても、ブロックの汚れや褪色、歩道の舗装面の汚れや褪色等により輝度比が小さくなり、弱視者がブロックの示す方向を認識できない場合がある。(輝度比のみに期待することの限界)

問題4：全盲者は誘導用ブロックの突起のみが歩行の手がかりとなるが、もし自転車等の障害物が置かれていると進めなくなる。また、一度ルートから逸れてしまうと復帰が難しい場合がある。(線による誘導の限界)

これらの問題点に対して障がい者の方から出されたアイデアが、「歩道の舗装を左右で別物にしてはどうか。弱視者は舗装間の輝度比を利用して歩けるし、全盲者は舗装間の表面の荒さの違いを足裏感覚で感じて歩くことができる。面であれば幅があるのでルートから逸れにくくなる。荒さの程度を加減すれば、車椅子利用者にも段差が無く使いやすい歩道ができるのではないか」というものであった。

本研究で最終的な目標としているのは、誘導用ブロックによらない方法でバリアフリー歩道を実現することであり、本稿はそのプロセスのなかで設計をおこない完成した長崎市三和町の歩道について、所期の性能が発揮されているかを実際に障がいをもたれている方々によって検証していただき、改善すべき点があればそれを明らかにすることにある。

2. 既往の研究の流れと本研究の位置

わが国では、1960年代に誘導用ブロックが始めて登場して以来、多種多様な誘導用ブロックが製品化され、2001年にはJIS規格化が行われ標準化がはかられた¹⁾。しかし、現在一般的に用いられている誘導用ブロックは、その表面の凸凹が車椅子利用者や足の悪い高齢者等にとってバリアとなること等が指摘されている^{2), 3)}。図1に既往研究の流れの概略を整理した。

こうした中で、小林等は、誘導用ブロックという線的な手法ではなく、感触の異なる床

図2 既往の研究の流れ

仕上げ材により視覚障がい者を誘導する可能



図1 栄上為石線歩道の位置



図3 栄上為石線事業平面図

性についての研究を行い、床仕上げ材の弾性や摩擦による差を足裏感覚や白杖感覚で認識させることで視覚障害者の誘導が可能であることを示している^{4)、5)}。この研究は屋内を想定したものであり、屋外の歩道についてはほとんど

研究が進んでいないのが現状と考えられるが、発想自体は屋外でも展開が可能と考えられる。

本研究は、小林等の手法を屋外歩道空間に拡張し、一般的な屋外舗装材料の中で舗装面の輝度比と粗さの違いを利用することで、全盲者、弱視者、車椅子利用者他に優しいバリアフリー歩道を開発しようとするものであり、この点に新規性がある。

3. 栄上為石線の設計

2005年から2007年にかけて地元市民と事業主体の県、さらに筆者等大学研究者が参加して、長崎県都市計画道路栄上為石線三和町支所前1.5kmの区間(図2)のデザインについて議論する場が設けられた。20回以上の話し合いが行われた結果、骨格として車道側から場所打コンクリート舗装とインターロッキング舗装の二つの舗装面で構成され、さらに補助的な舗装として二つの舗装面の境界に二列のピンコロ石を帯状に挟んだ形状の設計が採用されることになった。

以下は、設計で考慮された主な事項である。表1に利用者別に想定した誘導ブロックの問題点を示す。

①全盲者への対応

足裏感覚・白杖感覚でコンクリート面とインターロッキング面の表面粗さの違いを認識することで経路から逸脱しにくく安全に歩行できるようにする。コンクリート面の仕上げは、平滑だが雨天時にスリップしない程度の若干の粗さがある木ゴテ仕上げとする。

②弱視者への対応

コンクリート面とインターロッキング面の輝度の違いを認識することで経路から逸脱しにくく安全に歩行できるようにする。輝度比は、ガイドライン⁶⁾の「弱視者、健常者双方に問題のない輝度比 1.5~2.5(晴天時)」の基

準に従う。なお、アスファルト舗装の車道との輝度比が大きいコンクリート舗装面を車道に近い側に設けることにする。

③車椅子利用者への対応

誘導用ブロックのような突起を無くし歩道全面を快適に走行できるようにする。

④その他

補助的な線的誘導装置として、コンクリート舗装面とインターロッキング舗装面の境界部にピンコロ石二列を配置する。石表面は誘導用ブロックの突起よりも平滑な割肌仕上げとする。ピンコロ石の目地は、白杖で認識でき、かつ車椅子の車輪がはまることのない幅10mm深さ5mmとする。

2007年、設計の有効性を検証するためにほぼ設計通りの姿で延長10mの試験施工を実施し、視覚障害者、車椅子利用者等に試験歩行をしていただいた。その結果、舗装の粗さについては十分認識できるが、舗装の輝度比が十分ではないことが判明し、この点を改良することにした(使用するインターロッキングの色をより濃い茶色のものとした)。これは、新品時の輝度が、試験舗装後に発生した汚れにより低下したためと考えられる。

設計終了後、用地買収の問題や地滑りにより工事の遅れがあり、対象区間が完成したのは2011年度末であった。図3に整備された道路の平面図を、図4及び写真1に完成した歩道の平面形状と供用開始後の状況を示す。

表1 誘導用ブロックの問題点

	視覚障害者		車いす利用者
	全盲者	弱視者	
歩行時の手がかり	足裏と白杖による触感覚を利用	路面の輝度比を視覚的に認識、白杖も利用	
誘導用ブロックの問題	外れると復帰が困難	十分な輝度比が必要	凹凸がバリア



写真1 完成後の築上為石線歩道

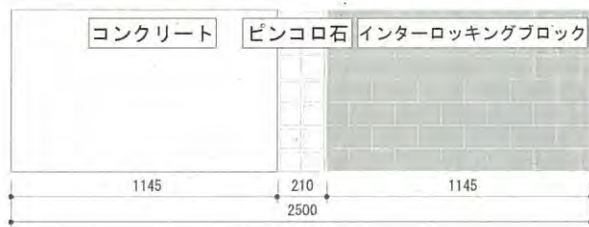


図4 歩道の平面構成（左が車道側）

4. 歩行試験とその結果

2012年11月、完成した歩道において、デザイン検討に参加していた全盲者、弱視者、車椅子利用者による試験歩行をおこなった。その際の状況を写真2に示す。

以下に試験参加者の属性を示す。

①全盲者

視覚障害者手帳1級。先天性光角弁障がい。日常生活ではガイドヘルパーと歩行しており、自宅近くでは単独歩行も行う。

②弱視者

視覚障害者手帳2級の後天性視野狭窄。日常的に単独歩行を行う。

③車椅子利用者

日常的に車いすを利用している。

なお、3名とも完成した歩道を歩行するのは初めてであった。

全盲者、弱視者の二人には、初めはガイドヘルプを行い、直線で安全が確認できる場所では、単独歩行をしていただいた。白杖は使用していただいた。靴は普段はいている靴を

使用していただいた。

試験歩行後、個別に意見聴取を実施し、さらに日を改めて3人にお集まりいただき、意見交換会を開催した（写真3）。以下は主な感想と意見である。

①コンクリートとインターロッキングの粗さの違いに関して、全盲者と弱視者の両方から十分ではなく足裏感覚・白杖感覚のどちらでも認識しにくいとの指摘があった。後日調査の結果、事業主体の県が施工段階で設計変更を行い、本来木ゴテ仕上げであったコンクリートの表面仕上げ方法をより粗い箒引き仕上げに変えてしまっていたことが判明した。

②車椅子利用者は、コンクリート、インターロッキングともに走行に支障はないという評価であった。

③弱視者は、コンクリートとインターロッキングの輝度比を認識できると評価し、歩道全体で面的に輝度比が認識できるため道の先までわかるのも利用しやすい面であるとのコメントもあった。また、補助的に設けたピンコロ石のラインは役に立つとのコメントもあった。

④ピンコロ石のラインは全盲者、弱視者とも認識でき、車椅子利用者もライン横断時の走行に支障はないという評価であった。

⑤車椅子利用者から、インターロッキングの目地による段差は問題ない範囲という評価があった。

⑤全盲者と弱視者から、コンクリートとインターロッキングの粗さの違いが不鮮明であるため、中央のピンコロ石のラインに頼ることになり、これでは従来の誘導用ブロックの方が良い、との指摘があった。

⑥全盲者から、誘導用ブロックがあっても歩道の真ん中を歩くのはなかなか難しいことだが、左右の舗装の粗さの差が十分大きくなれば、自分の位置を見失った場合に左右の舗装の粗さの差を頼りに境界部に戻ることができるはず。例えばインターロッキング側をアスファルトにすれば粗さの違いはかならず判る、とのコメントがあった。

5. まとめ

完成した歩道を用いた試験歩行の結果、設計への良好な評価として以下のことが挙げられた。

参加した弱視者の評価では、コンクリート舗装とインターロッキング舗装の輝度比により安全に歩道を歩行することが可能。その際、舗装境界部のピンコロ石は補助的な装置として有効。

参加した車椅子利用者の評価では、ピンコロ石部分を含め走行に問題無し。

一方、全盲者、弱視者から、二つの舗装の間の粗さの違いが認識できないとの重大な問題が指摘された。これは、先にも記したように、想定外の設計変更が原因である。

以上のように、二つの異なる舗装材料の間での輝度比と粗さの違いを利用してバリアフリー歩道を設計しようというこの取り組みの意図のうち、輝度比については期待した効果のあることがほぼ確かめられた。しかし粗さの違いについては今後を持ち越しという残念な結果になってしまった。

今後は、当初の設計通り、あるいはそれをさらに改良したもので試験舗装を再度実施し、二つの舗装間の粗さの違いが足裏感覚・白杖感覚で十分認識できることを確認する必要がある。



写真2 試験歩行の状況



写真3 試験歩行後の意見交換会

その際、粗さが増大することにより車椅子利用者が不快に感じるようなことがないかについても、確認が必要である。

本研究に参加してくださっている3名の障がい者の方から十分な評価を頂いた場合には、さらに多くの障がい者の方々に歩行体験をしていただき、設計の完成度を高めたいと考えている。

本研究は、一般社団法人九州建設技術管理協会から助成を頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

なお、本研究の成果は、前記の改良点についての検討・評価を行った後に、土木学会論文集に投稿の予定である。

参考文献：

- 1) 日本規格協会：JIS T9251 視覚障害者誘導用ブロック等の突起の形状・寸法及びその配列解説、2001
- 2) 小宮孝司：点字ブロックの有用性と問題点-視覚障害者と車いす使用者の立場から、障害理解研究 5、pp.37-42、2002
- 3) 小林吉之、高島孝倫、林忠美子、藤本裕史、藤本浩志：覚障害者誘導用ブロックが晴眼者の歩行に与える影響に関する研究、日本機械学会論文集 C 編、69 巻 681 号、pp.86-92、2003
- 4) 原利明、小林吉之、蔵重由貴子、藤本浩志：摩擦の異なる仕上げ材間の識別容易性に関する研究、日本機械学会論文集 C 編 No.75. 754、pp.171-177、2008

5) 小林吉之、原利明、藤本浩志：視覚障害者への空間提示を目的とした感触の異なる床仕上げ材の識別容易に関する研究、第1回EKOMO 交通バリアフリー研究助成報告書、

pp.9-32、2009

6) 国土交通省：増補改訂版道路の移動等円滑化整備ガイドライン、2011