

移動困難者の視線軌跡解析による道路交通環境に関する考察

長崎大学大学院 学生員 〇木村 拓 長崎大学大学院 正会員 後藤恵之輔
 長崎大学工学部 学生員 田中 宏典 長崎大学工学部 学生員 中島 豊明

1. はじめに

21世紀を迎えたわが国では、高齢社会の到来が予測されており、この高齢社会を乗り切るためには、高齢者・障害者の社会参加を促進させ、社会の活性化を図ることが必要であり、そのためには高齢者・障害者のモビリティの確保が重要である。すなわち、高齢者・障害者に配慮した交通整備というものが、これからは必要となってくると考える。この道路交通環境を、移動困難者の基準で整備することは、ユニバーサルデザインの考え方にある「健全者を含めすべての人にとって、生活しやすい環境の創造」になると考える。

そこで本研究では、視線動向を計測できるアイカメラを用いて、移動困難者と健全者の視線を分析することで、どこに注意して整備を行えばよいかについての検討を行い、さらにその結果を、道路交通環境において、最も重要なサインの一つである信号機の位置について適用した。ここで、移動困難者とは「身体障害者」といった特定の層に限定したのではなく、障害者を含め、高齢者、重い荷物を持っている人まで、広範囲の人々を対象としている。

2. 実験・解析方法

図-1に示す長崎大学前にある2つの横断歩道において、A～C間、D～F間それぞれの往復を実験対象コースとした。

実験方法であるが、被験者が視線動向を計測できるアイカメラを身につけ、計測者がコントローラとビデオレコーダを持ち、被験者が横断歩道を渡り切るまでの視線軌跡を、ビデオテープに記録していくという流れで行った。

解析方法であるが、当初は横断歩道を渡り始めてから、渡り終わるまでの視線軌跡を用いて解析を行っていたが、これでは常に動いていく画面に対応できていない部分があるので、今回は横断歩道を前後半分に分け、歩行箇所も横断歩道の中央とし、また頭をなるべく動かさないようにして、出来るだけ画面に対応した視線軌跡になるようにして解析を行った。

今回の解析は、視線軌跡を基にして注視範囲の座標を求めるといったものである。ここで、視線軌跡とは指定された時間内で、視線の軌跡を視野座標上に描画したものであり、注視範囲とは指定された時間内で、視野のどの部分をよく繰り返し見たかを、イメージ図で表わしたものである。

実験日の天候は晴れ、被験者は男性、24歳である。

3. 解析結果と考察

①横断歩道A→C

写真-1と写真-2において、手前にある橋円が車いす使用時、奥にある橋円が歩行時の注視範囲である。まず車いす使用時であるが、x軸に関しては中央から左にかけて、y軸に関して中心より若干上を注視していたことが分かる。これは横断歩道の前後もともにほぼ同じである。次に歩行時であるが、x軸に関しては中央から左において注視範囲が位置している。これは車いす使用時とほぼ同じ傾向である。y軸に関しては、明らかに車いす使用時よりも高い位置にある。この原因としては、車いすは路面の状態を確認しながら進むために、歩行時に比べてどうしても視線が下がってしまうことが考えられる。

②横断歩道D→F

写真-3と写真-4において、手前にある橋円が車いす使用時、奥にある橋円が歩行時の注視範囲である。まず車いす使用時であるが、x座標は中心から右にかけて、y座標は中心から若干上方向を注視していることが分かる。横断歩道A→Cと比較すると、x軸に関しては左右の違いがある。y軸に関してはほぼ同じ傾向である。次に歩行時であるが、x座標は車い

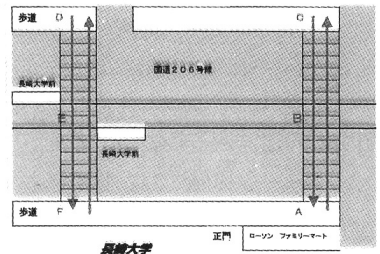


図-1 実験コースの概略図



写真-1 横断歩道A→B

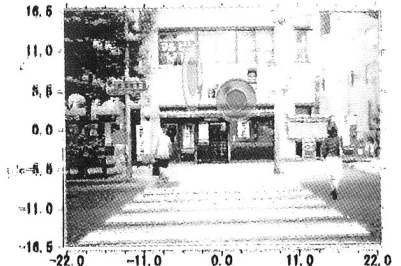


写真-2 横断歩道B→C

す使用時と同じく中心から右にかけて、y座標は車いす使用時よりも高い位置を注視していることが分かる。

最後に注視範囲を示す円の大きさに関してであるが、横断歩道A→Cと比較すると、明らかに大きく横に広がっていることが分かる。これは電停に挟まれた横断歩道であるために、左右から来る電車に注意をしながら横断した結果であると考えられる。

4. 歩行者用信号機の設置高さへの適用

①横断歩道A→C

この横断歩道に設置してある歩行者用信号機の高さは、道路から信号機が一番上までが約4mである。また道路幅は約16mであった。表-1より、歩行時の注視の中心座標(y軸)は、原点(視界の中央)から上方向に7°の位置にあるので、これを16m先の高さに換算すると1.96mになる。歩行者の身長を1.70~1.80mと考え、3.66~3.76mとなり、信号機の設置高さの4mは、ほぼベストに近い高さと言える。

車いす使用時では、注視の中心座標は原点から3.55°上にあるので、16m先では約1mになる。車いす使用時の視線の高さを1.10~1.20mと考え、2.10~2.20mとなる。よって、このあたりが車いす使用者にとっては、サインが一番眼に入ってくる高さであると考えられる。

②横断歩道D→F

この地点の道路幅は約17mである。表-1より、歩行時の注視の中心座標(y軸)は原点から上方向に5.7°の位置にあるので、これを17m先の高さに換算すると約1.70mになる。これに身長を加えると、3.40~3.50mとなる。ここで信号機の高さが約4mであることから、この信号機はもう少し低い位置に設置しても良いのではないかということが言える。

車いす使用時では、注視の中心座標は原点から2.65°上にあるので、17m先では0.79mとなり、これに視線の高さを加えると1.9~2mとなる。

5. 交通環境の整備について

今回の実験・調査は、歩行時と車いす使用時との比較であったが、この車いすという一つの移動困難者のツールから考えると、ユニバーサルデザインにおけるバリアフリーデザインの方法は、特別な設備を用意して物理的障壁を除去することに偏っているかもしれない、ということを感じた。

例えば、点字ブロックは視覚障害者にとっては、近傍の場所が安全であるかを知る為の手がかりとなるが、車いす使用者にとっては、移動の障害となっている。また、障害者用の

トイレにおいて、車いす使用者はトイレのスペースは広い方が良いが、つえ使用者にとっては、狭い方が良いはずである。

このように、ユニバーサルデザインの本来の意味が「あらゆる人々にとって、住みやすい環境を整えること」を目的としているので、未だに多くの課題が残されていると考える。これからの都市施設においては、誰もが広域の空間的イメージを形成でき、自分のいる場所が認知できるような情報入手の方法を考えることが理想であり必要である。

6. まとめと今後の課題

道路交通環境において、信号機は誰にとっても重要なサインの一つであり、そして必ずその情報をキャッチしなければならない。そのためには、常に誰もがその情報を把握できる場所に設置しなければならない。よって、人それぞれの問題に即した対策を考えていくことが必要である。その一つの対策として、今回のアイカメラを用いた視線軌跡データによる信号機の設置基準は、新しい設計基準の確立への指針となると考えている。今後は、高齢者、子供、つえ使用者など被験者を増やし、さらに様々なパターンの横断歩道で実験・調査を行っていく予定である。

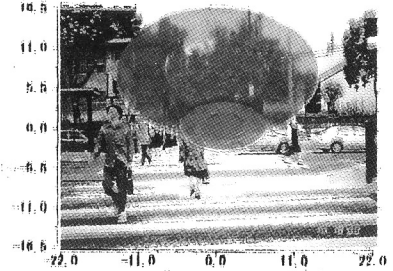


写真-3 横断歩道D→E

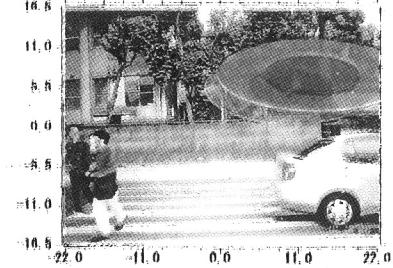


写真-4 横断歩道E→F

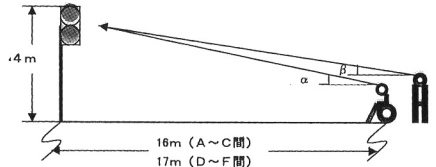


図-2 横断歩道の断面図

表-1 注視範囲の座標値

	手段	座標軸	前半	後半	平均値
A ↓ C	車いす	X	-5.7	-0.1	-2.9
		Y	3.6	3.5	3.55
	歩行	X	-4.6	-3	-3.8
		Y	7.4	6.6	7
D ↓ F	車いす	X	-0.9	9	4.05
		Y	-0.1	5.4	2.65
	歩行	X	-0.9	11.7	5.4
		Y	7.4	4	5.7

(単位: deg)