

車いす走行において障害となる交通環境の評価について

秋田大学 学生員 ○戸野塚和紀
北海道開発コンサルタント(株) 正 員 横山 哲
秋田大学 正 員 清水浩志郎

秋田大学 学生員 呉 聲欣
秋田大学 正 員 木村 一裕

1. はじめに

これまでの車いすと走行環境に関する研究として、縦断勾配や横断勾配など個々の交通抵抗に対する挙動特性や限界能力が示されてきた。しかし、実際の歩行空間では、それらの交通抵抗が連なってルートを形成しており、走行時全体としての総合的な評価が必要であると考えられる。本研究では、車いす走行の出発地から目的地までの一定区間における、走行のしやすさ、つまりバリアフリー度を検討することを目的とし以下の2点の調査を行う。

- ① 歩行空間を形成している交通抵抗要因の負担度を計測する。
- ② ①の結果に基づいて任意の区間の負担度を明らかにする。

このうち今回は、①についての調査を行い個々の交通抵抗の負担度を車いすの利用者の視点から評価を行う。このような一連の移動における負担度については鉄道利用時に関する研究⁽¹⁾がある。

2. 車いすにおける走行環境の評価の方法

車いす走行における走行環境の評価を行うためにまず、車いす走行における交通抵抗を表-1のように定めた。

表-1 車いす走行における交通抵抗

	選択した根拠	値域
物理的要因	< 縦断勾配 > 平坦の走行に比べ車いすの自重が登坂時に作用し疲労の原因となる。	2 ~ 10 % 0 ~ 30 m
	< 横断勾配 > 直進走行をするためには片腕が極度に疲労する。	2 ~ 7 % 0 ~ 20 m
	< 段差 > 車いすを一旦停止させ、瞬間的に腕力、操作能力を発揮する必要がある。	0 ~ 9 cm
	< 道路横断（信号なし） > 自分自身で安全確認を行いつつ迅速に道路を横断しなければならない。	
心理的要因	< 道路横断（信号あり） > 信号で自動車为正しく停止し車いすの通行を優先してくれるか不安に感じる。	
	< 非歩道区間（対面自動車） > 歩道のない所で目線の低い車いすは迫ってくる自動車に対し圧迫感を受ける。	
	< 非歩道区間（追越自動車） > 歩道のない所で後ろからの自動車は、車いすを発見して回避してくれるか不安がある。	

本研究では各交通抵抗のもつ様々な負担度を定量化するために階層分析法（AHP）を用いて負担度を

算出した。まず、車いすにおける交通抵抗の走行実験を行い、その後一対比較におけるアンケート調査を実施した。階層図は図-1の通りである。

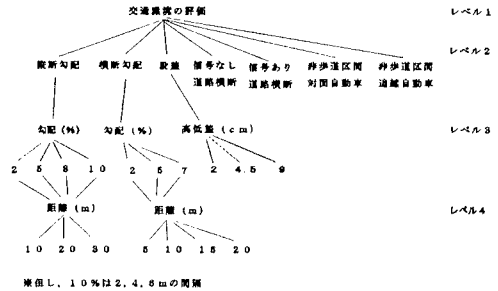


図-1 階層図

一対比較の方法は、レベル2の項目においては各交通抵抗を比較してもらった。レベル3,4についてはウエイト付けではなく「縦断勾配」「横断勾配」が走行距離からどのような負担を受けるか（「段差」については高低差から）についての関係を得るための一対比較を行った。

3. 秋田市中心部における車いすの走行環境評価

本研究では被験者男子学生11名により車いすの走行実験を行った。被験者は健康者であり車いすの操作に不慣れなものとみなして解釈した。実験を行った場所は一般の歩道部、車道部であり縦断勾配、横断勾配、段差などの異なるところを選定した。実験は都市内（秋田市内）の道路で、冬期（12月、但し積雪無し）に行った。実施した時間帯はAM10:00 ~ 13:30である。また、天候は晴天時であり路面は乾燥状態であった。

4. 交通抵抗のウエイト

(1) 整合度について

レベル2の一対比較において、意思決定の首尾一貫性を示す整合度(CI)は被験者1名が悪く0.15を大きく越えた。その原因としては「道路横断（信号なし）」など心理的要因の比較においての回答が上手くできなかったためと思われる。その他については整合が取れていた。

(2) ウエイトについて

図-2にはレベル2の一対比較から得られた各交通抵抗のウエイトの関係を示す。グラフから、「道路横断（信号なし）」の交通抵抗を最も負担と感じるものが過半数を越えている。次いで、「縦断勾配」「非歩道区間（追越自動車）」となっている。したがって、車いす利用者にとって物理的要因ばかりでなく、安全に対する不安などの心理的要因も関係していることが窺える。

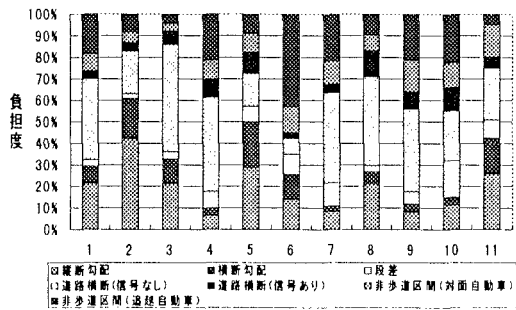


図-2 各交通抵抗のウエイト

5. 個々の交通抵抗の負担度

(1) 縦断勾配の勾配別、距離別負担度

図-3にレベル4の一対比較で得られた縦断勾配の勾配と距離についての関係を示す。なお、急な勾配10%については6mまでの範囲で実験を行った。グラフにおいて縦軸の負担度は走行実験で行った最小距離を「1」として、その相対比で表現した。負担度は、走行区間が長くなるに連れて指数的に増加している。このことは、縦断勾配だけでなく横断勾配についてもいえる。

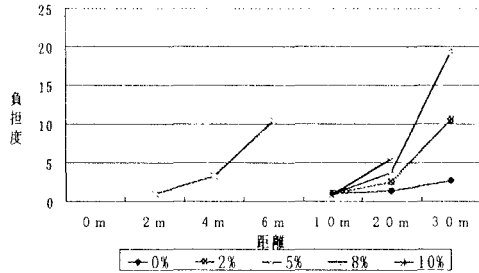


図-3 縦断勾配の勾配別、距離別負担度

(2) 横断勾配の勾配別、距離別負担度

図-4にレベル4の一対比較で得られた横断勾配の勾配と距離についての関係を示す。ここでは縦断勾配と同様の特徴が表われていることが読み取れる。とくに、「7%の横断勾配」は15mと20mで

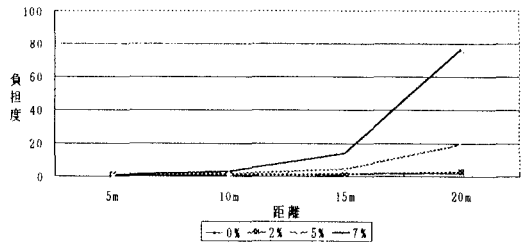


図-4 横断勾配の勾配別、距離別負担度

約4倍近い負担度になっている。このことから、走行距離が伸びるに連れて負担度が指数的に蓄積されることがわかる。

(3) 段差の高低差別負担度

図-5にレベル3の一対比較で得られた段差の高低差と負担度の関係を示す。グラフにおいて、一般的な段差2cmでは負担度は問題ではなく4.5cmでもそれほどではない。しかし、4.5cmを越えると急激に負担度が増加する。

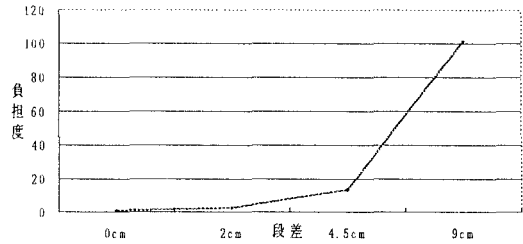


図-5 段差の高低差別負担度

6. まとめ

今回の実験において、車いす利用者にとって歩行空間の走行は、物理的要因から受ける負担だけでなく、心理的な面からかなり負担を感じていることが明らかになった。さらに、交通抵抗の走行距離によっても負担が増すことがわかった。このように、車いす走行には様々な要因が走行に負担となっていることから、心理的な部分の評価や走行距離に対する影響をもっと考える必要があると思われる。今後の課題としては、このような指標を用いることで都市のバリアフリー度を表現していくことが必要であると思われる。

《参考文献》

- (1) 飯田・新田氏「鉄道駅における乗り換え行動の負担度とアクセシビリティに関する研究」土木計画学・講演集 No19(2), 1996, pp. 705-708