

IV-22

車いす走行におけるバリアフリー度評価方法に関する基礎的研究

秋田大学大学院 学生員 ○呉 聲欣
 北海道開発大学(株) 正 員 横山 哲
 秋 田 大 学 正 員 木村 一裕
 秋 田 大 学 フェロー 清水浩志郎

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・横断勾配等の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一連と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と考えられる。このような一連の移動における負担ウェイトについて、飯田らが行った鉄道駅における乗換行動の負担度とアクセシビリティに関する研究がある。そこで、本研究では歩行空間を形成している交通抵抗要因の負担ウェイトを計測し、そして車いす走行の出発地から目的地までの任意の区間の交通抵抗負担ウェイト、つまりバリアフリー度を検討することを目的としている。

2. 車いす走行における交通抵抗要因

本研究では、車いす走行におけるバリアフリー度についての評価を行うために、車いす走行における交通抵抗要因を表-1のように定めた。

表-1 車いす走行における交通抵抗要因

抵抗要因	記号	選択した根拠
物理的要因	縦断勾配 J	平坦地の走行に比べて車いすの自重が登坂時に作用し疲労の原因となる。 値域：0～10%、0～70m
	横断勾配 O	直進走行するために片腕が過度疲労となる。 値域：0～7%、0～80m
	段差 D	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。 値域：0～9cm
心理的要因	道路横断信号なし SN	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。
	道路横断信号あり SA	信号で自動車が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。
	非歩道部対面交通 HT	歩道のない所で目線の低い車いすは追ってくる自動車に対し圧迫感を受ける。
	非歩道部追越交通 HO	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。

これらの交通抵抗要因についての総合負担ウェイトを算出するために、以下の算定式を考えた。

$$R = \sum_{i=1}^m R_i = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} w_i f_i(x_j) \cdots \cdots (1)$$

ここで、 R ：総合負担度
 m ：負担要因の数 ($m=7$)
 n_i ： i 要因にある i 要因の負担数

i ：負担要因
 j ：各負担要因の要素
 w_i ：負担要因 i に占める相対的負担ウェイト
 $f_i(x_j)$ ： i 要因の j 要素が x_j のときの負担ウェイト

本研究では、個別負担度実験(A)とルート走行実験(B)を行い、実験Aにより求められた各ルートの負担度の順位が実験Bで評価された負担度と一致するかどうかについて検討を行った。

各交通抵抗要因の負担ウェイトを定量化するために階層分析法(AHP法)を用い、負担ウェイトを算出した。評価方法としては、被験者に車いす走行実験を行い、その後一対比較におけるアンケート調査を実施した。一対比較法は、図-1に示す階層図のような、レベル2の評価基準においては各交通抵抗要因を比較してもらった。なお、レベル3、4の大別、詳細項目においては、縦断・横断勾配が勾配かつ走行距離、段差が高低差から累加負担ウェイトはどのように変化していくのかについて一対比較してもらった。

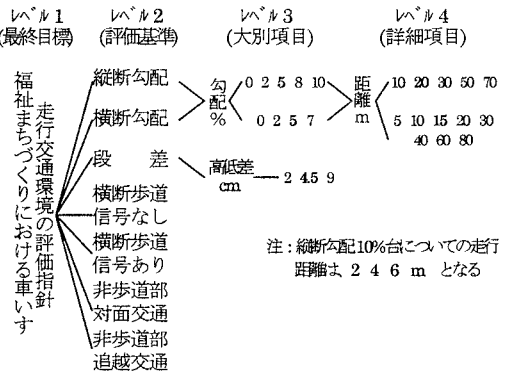


図-1 階層図

3. 秋田市中心部における車いす走行環境評価

本研究では、20代男子学生23名の被験者により車いす走行における個別負担度実験(A)を行った。その内の15名がルート走行実験(B)を行った。被験者が学生の健常者であることについては、横山ら²⁾の研究においては、通常の車いす利用者と同程度の運動能力を有していることが示されている。また冬の12

月に行った実験状況では積雪なし、路面はほとんど乾燥状態であった。

表-2 実験概要

実験	個別負担度実験 (A)	ルート走行実験 (B)
被験者	男子学生23名	男子学生15名
実験場所	秋田市内	秋田市中心部
調査時期	97年12月と98年11～12月	97年9～12月
調査時間	平日9:30～16:00	平日10:00～16:00

4. 交通抵抗要因負担ウェイトの計量評価

(1) 整合度

個別負担度実験(A)での16ルート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 (C.I.値) は、被験者1名だけが悪く上限値の0.15を大きく超えた。その原因としては、横断歩道・信号なしなどの心理的要因の比較においての回答が上手く出来なかったためと思われる。

(2) 個別負担度実験(A)における抵抗要因負担ウェイト

個別負担度実験における被験者22名により16ルートの評価基準の一対比較から得られた各交通抵抗要因の平均負担ウェイトは図-2に示す。この図から、横断歩道・信号なしが最も負担を感じる交通抵抗要因であり、次いで縦断勾配および非歩道部・追越交通となっている。これは、車いす利用者にとって物理的要因ばかりでなく、走行上に対する不安などの心理的要因も関係していることがうかがえる。

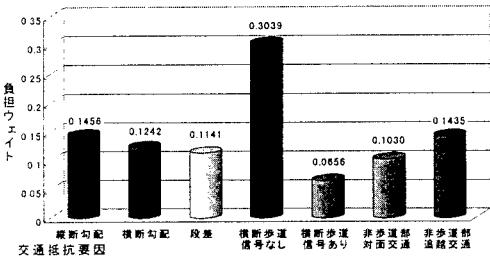


図-2 交通抵抗要因平均負担ウェイト

(3) 実験A、Bのルート別総合負担ウェイトについての考察

個別負担度実験(A)にて得られた各交通抵抗要因負担ウェイトの妥当性について、ルート走行実験(B)との比較によって個人ごとに考察した。

式(1)を用い、実験Aにより被験者の持つ負担ウェイトおよび平均負担ウェイトから、実験地のルート別総合負担ウェイトを算出した。また、実験Bにより被験者にルートの走行しにくい順に3、2、1の評点をしてもらった。その結果を表-3に示している。

表-3 実験A、Bのルート別交通抵抗総合負担ウェイトの比較

被験者	個別場所実験 (A)			ルート実験 (B)		
	ルート I	ルート II	ルート III	ルート I	ルート II	ルート III
No. 01	12.2512	4.5401	2.3815	3	2	1
No. 02	3.3381	1.3586	0.4887	2	1	3
No. 03	11.6385	3.8210	1.6176	3	2	1
No. 04	4.2414	1.4561	0.5291	3	2	1
No. 05	25.7550	6.9512	1.9365	2	3	1
No. 06	6.6592	2.3172	0.4845	3	2	1
No. 07	19.4179	5.7738	2.1375	3	2	1
No. 08	10.2698	3.1096	1.1794	3	2	1
No. 09	8.7436	2.3550	0.6659	3	2	1
No. 10	7.1085	2.0636	0.6754	2	3	1
No. 11	2.9945	1.3380	0.3338	3	2	1
No. 12	3.9419	1.9885	0.3254	3	2	1
No. 13	15.6158	4.5998	1.6584	3	2	1
No. 14	5.5940	1.8383	0.5697	2	3	1
No. 15	16.6244	4.3801	1.1771	3	2	1
平均値	9.1947	2.9987	1.0687	2.7333	2.1333	1.1333

表-3から、被験者15名のうち11名の実験A、Bのデータが一致し(73%)、また全体的な平均値からみたときにも一致していることから、個別負担度実験(A)にて得られた各交通抵抗要因の負担ウェイトは妥当な数値であると考ええる。なお、4名の順位が異なった理由としては、1名はルートIIIにおける連続的な縦断勾配での走行と、3名はルートIIにおける縦断勾配と横断勾配の複合状況での走行が負担に感じられたためとの報告があった。

5. まとめ

本研究での車いす走行実験において、車いす利用者にとって、走行する時に縦断勾配などの物理的要因だけではなく、道路横断などの心理的要因もかなり負担を感じていることが明らかになった。また、ルート走行実験との比較から、個別負担度実験にて得られた各交通抵抗要因の負担ウェイトは使えることが明らかになった。そして、このような指標を用いて任意区間の走行空間におけるバリアフリー度を計測することができる。今後の課題としては以下の点があげられる。

- ・ 今回の実験は理想化された状況で行ったが、歩行者、自転車などの交通障害がある場合の負担ウェイトについての評価と、対象としなかった幅員などの他の交通抵抗要因も加え、さらに細かく交通環境評価をすることが望まれる。
- ・ 現在の最新システムGIS(地理情報システム)の導入することで、例えば地図上に任意区間を指定したとき、すぐその区間についての負担ウェイトが出てくるなどのことが予想される。

《参考文献》

- 1) 飯田・新田氏「鉄道駅における乗換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 No.19(2), 1996, pp:705-708.
- 2) 横山・清水・木村氏「路上障害物が車いすの登坂および降坂に及ぼす影響」交通工学研究発表会論文報告集 No.17, 1997年11月, pp:9-12.