

歩道上における車椅子混入時のサービスレベルについて

名城大学 正会員 高橋政稔  
名城大学 学生員○米倉千義 稲垣成築 高橋 信

1, はじめに

高齢社会、また福祉社会を迎えた昨今、現在の道路（歩道）は、道路・交通条件から見て、必ずしも安全性を確保したものとは言い難い。また手動車椅子利用者にとって、介護者が必要不可欠な状況下にあるといっても良い。特に 21 世紀初頭には、超高齢社会に突入し、移動に関する介護者不足の問題が発生するものと思われる。本研究で対象とした電動三輪車椅子は、手動車椅子に比べ、介護者の必要性が少ないと思われ、また今後、高齢社会の進行に伴い、生産台数、販売台数、及び利用者とも増加の一途をたどると予想される（図-1 参照）

そこで本研究は、歩道上に電動三輪車椅子が混入した時のサービスレベルを明らかにし、また、電動車椅子走行者が、快適かつ安全に走行することのできる基準を提案ことを目的としている。

2, 実験概要

電動車椅子混入時のサービスレベルを知るため、まず始めに、Hightway Capacity Manual のサービスレベル（A～F）で示される歩行挙動を観測し、その結果をもとに各サービスレベルを判別分析により特徴づけた。次に、その判別分析の結果より、車椅子混入時のサービスレベルを決定する。

また、電動車椅子走行実験は、被験者として 20 歳代の男性 5 名、走行条件として、視線誘導あり、なしの 2 通り行い、各 3 回ずつ計 30 回の走行実験を行った。車椅子走行後に各被験者にフィーリング調査を行い、サービスレベルとフィーリング調査により、電動三輪車椅子の走行のしやすさ、快適性の検討を行う。

3, サービスレベルに対する歩行挙動

サービスレベルを表す歩行挙動としては、回避行動、追従行動、歩行人数が考えられる。そこで、各サービスレベルについてそれぞれビデオ解析により判読し、判別分析を行うことによりその違いを明らかにした。

4, 判別分析

判別分析の結果、的中率 97.4%と高い値を示し、表-2 の P 値がほぼ 0 に近い値を示していることより、それぞれの群を判別できたと考える。

また、電動車椅子混入時のサービスレベルは表-1 正準判別空間における群の重心、表-2 の判別係数より求めた。

表-3 は車椅子非混入時、混入時、線誘導設置時それぞれのサービスレ

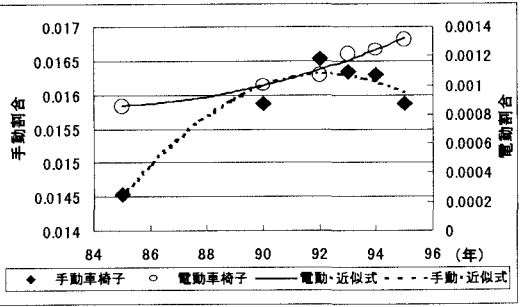


図-1 高齢者人口と車椅子に関する経年変化

表-1 正準判別空間における群の重心

| 群 | 第1ベクトル   | 第2ベクトル   | 第3ベクトル   |
|---|----------|----------|----------|
| 1 | -3.33942 | -0.71675 | 0.17217  |
| 2 | -1.47080 | 0.48856  | -0.49390 |
| 3 | 1.65432  | 1.19615  | 0.23654  |
| 4 | 5.88271  | -1.21151 | -0.08005 |

表-2 判別関数式

| 変数名          | 第1ベクトル<br>判別係数 | 第2ベクトル<br>判別係数 | 第3ベクトル<br>判別係数 |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
| 基準者・回避       | -0.0762        | 1.4650         | 1.4192         |
| 基準者・追従       | -0.4250        | -1.0313        | 0.2370         |
| 歩行者・回避       | 0.9073         | 0.3554         | -1.1912        |
| 歩行者・追従       | 2.2745         | 0.9582         | 0.4288         |
| 定数項          | -1.7948        | -1.4498        | -1.3091        |
| パートレットのカイ2乗値 | 46.0359        | 11.0142        | 1.2834         |
| 自由度          | 12             | 6              | 2              |
| P 値          | 6.8401E-06     | 0.0879         | 0.5264         |
| 固有値          | 13.7904        | 1.1139         | 0.1038         |

ベルの対応表である。図-2より、車椅子混入により、サービスレベルが良くなっていることがわかる。特に線誘導ありの現象については、空間モジュール1.0においてBであることより、視線誘導の有効性を表しているものと考ええる。

### 5. 主成分分析

主成分分析は、表-3にある7項目のフィーリング評価に電動三輪車椅子の回避行動、追従行動の有無を加えた9カテゴリーにより解析を行う。

累積寄与率は第3主成分で0.75となっている。

図-3は、第1主成分と第2主成分のサンプルプロット図である。第1主成分は、すべての値において正値を示していることより、総合評価を表す軸と考える。また、第2主成分は、正値に追従行動をとり、負値に回避行動、急停止の必要性をとっていることより、被験者の行動を表す軸と考えられる。

図より、サービスレベルが低くなるにつれ、総合評価の値が悪くなっていることがわかる。また、総合評価が悪くなるに従い、実験車の追従行動が多くなっている。このことより、被験者の自由な走行が束縛されることより、つまり密度が高くなることより走行しにくくなる傾向があることが明らかになった。

図より、サービスレベルが低くなるにつれ、総合評価の値が悪くなっていることがわかる。また、総合評価が悪くなるに従い、実験車の追従行動が多くなっている。このことより、被験者の自由な走行が束縛されることより、つまり密度が高くなることより走行しにくくなる傾向があることが明らかになった。

図より、サービスレベルが低くなるにつれ、総合評価の値が悪くなっていることがわかる。また、総合評価が悪くなるに従い、実験車の追従行動が多くなっている。このことより、被験者の自由な走行が束縛されることより、つまり密度が高くなることより走行しにくくなる傾向があることが明らかになった。

### 6. 終わりに

本研究では、歩道上に電動三輪車椅子が混入することによるサービスレベルの変化についての調査を行った。結果より、電動三輪車椅子に対しても、歩行者と同様、密度により走りやすさが変化することが明らかになった。また、今回の実験では、サービスレベルのE、Fの現象については見られなかったが、実験を繰り返すことによって現れてくるものと考ええる。今後の課題としては、電動三輪車椅子利用者がより安全・快適に回避行動が出来る歩道幅について検討していきたいと考えている。

本研究では、歩道上に電動三輪車椅子が混入することによるサービスレベルの変化についての調査を行った。結果より、電動三輪車椅子に対しても、歩行者と同様、密度により走りやすさが変化することが明らかになった。また、今回の実験では、サービスレベルのE、Fの現象については見られなかったが、実験を繰り返すことによって現れてくるものと考ええる。今後の課題としては、電動三輪車椅子利用者がより安全・快適に回避行動が出来る歩道幅について検討していきたいと考えている。

### 参考文献

- 1) 歩行者の空間 ー理論とデザインー ジョン・J・フルーイン＝著／長島正充＝訳／鹿島出版会
- 2) (社)日本車椅子工業会 1986年～1995年車椅子の生産台数の推移(直接資料)
- 3) 米倉千義, 高橋政稔, 松本幸正, 各務繁: 電動車椅子の追い越し現象について土木学会第52回年次学術講演会講演概要集第4部, pp. 78～79
- 4) 米倉千義, 高橋政美, 中屋敏男: 発汗量から見た電動三輪車椅子走行および道路構造に関する研究土木学会第53回年次学術講演会講演概要集第4部, pp716～717

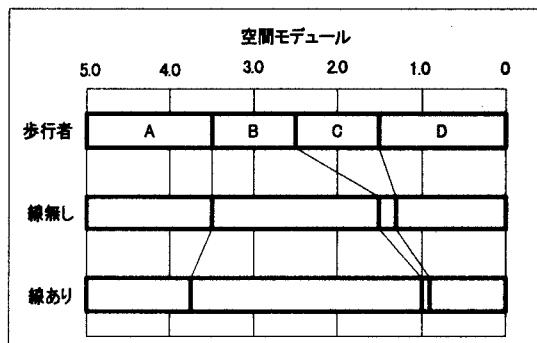


図-2 サービスレベル対応表

表-3 主成分負荷量・固有値・寄与率表

|        |                  | 主成分・1  | 主成分・2   | 主成分・3   |
|--------|------------------|--------|---------|---------|
| 主成分負荷量 | 回避行動をとったか        | 0.7123 | -0.3475 | 0.1397  |
|        | 速度を変更する必要があったか   | 0.7733 | 0.1094  | 0.0608  |
|        | 急停止する必要があったか     | 0.3432 | -0.6324 | 0.4932  |
|        | 障害物が気になったか       | 0.3639 | 0.2378  | -0.5224 |
|        | 前から来る歩行者は気になったか  | 0.5987 | 0.2559  | 0.0622  |
|        | 後ろから来る歩行者は気になったか | 0.4804 | 0.1892  | -0.3583 |
|        | 総合評価             | 0.8300 | -0.1378 | 0.0321  |
|        | 回避行動             | 0.2600 | -0.4527 | -0.5405 |
|        | 追従行動             | 0.1517 | 0.5701  | 0.4007  |
| 固有値    |                  | 2.9227 | 1.4309  | 1.1449  |
| 寄与率    |                  | 0.3923 | 0.2431  | 0.1145  |
| 累積寄与率  |                  | 0.2923 | 0.6354  | 0.7499  |

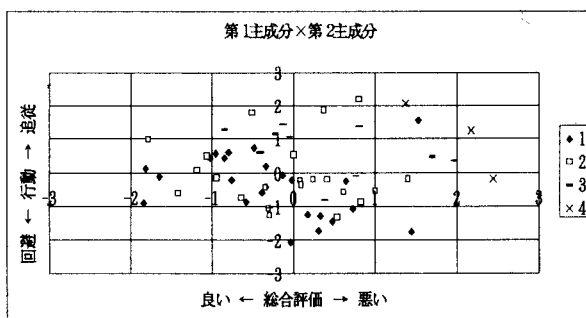


図-3 サンプルプロット