

## IV-33

## 歩行空間における車いすと歩行者の挙動に関する基礎的研究

秋田大学 学生員 ○ 佐藤 陽子

秋田大学 正 員 清水浩志郎

秋田大学 正 員 木村 一裕

## 1. はじめに

本研究は、車いすと障害物混入時の歩行空間において、車いす利用者と歩行者の挙動を明らかにすることによって、両者が安全で快適に利用できる歩行環境について考察することを目的としている。

## 2. 調査方法

学内に障害物のある場合とない場合を想定した歩行空間（幅4.0m長さ10.0m）を設置し、車いすがない状況から車いす2台の状況について、ビデオカメラによる撮影実験を行った。設定条件、密度状況はH.C.M<sup>1)</sup>を参考とし、表-1のように定めた。

表-1 設定条件

| 密度 (人/㎡) | 0.23  | 0.40 | 0.69 | 1.03 | 1.26 | 1.43 |
|----------|-------|------|------|------|------|------|
| 歩行者      | 8人    | 16人  | 28人  | 40人  | 48人  | 56人  |
| 車いす0台    | 障害物なし |      |      |      |      |      |
| 車いす1台    | 障害物あり |      |      |      |      |      |
| 車いす2台    |       |      |      |      |      |      |

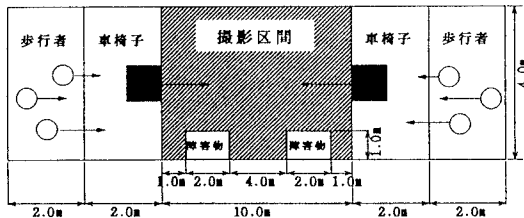


図-1 撮影の状況

実験における条件としては(1)歩行者は対面交通、(2)歩行者は荷物をもたない、(3)車いすは撮影区間からの先頭からスタートする、(4)車いすは介護者あり、(5)車いす2台の場合は対面交通とした。なお分析にあたっては、車いすと歩行者の座標は1/6秒毎に測定して分析を行った。

## 3. 軌跡

歩行者は車いすに対し、回避、追い越し、追従の動作を行い、車いすは走行中に衝突、滞留するような場面はなかった。歩行者の軌跡を図-2に示す。

密度1.03人/㎡の段階から歩行者は列になった状態で歩行者に追従している。また、障害物の間に歩行者が進入するものこの段階であり、障害物の周辺

の点座標の混み具合により、歩行者の速やかな移動を妨げられていることがわかる。

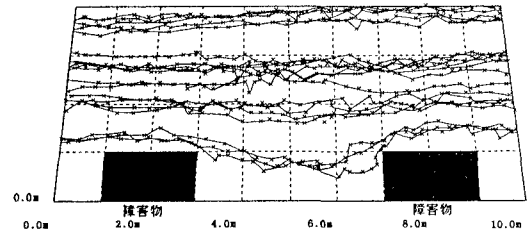


図-2 密度1.03人/㎡の軌跡

## 4. 平均速度

## (1)全体の平均速度

設定した状況ごとに歩行者密度と速度の関係を図-3～6に示す。図-3、4で歩行者流は、密度が増加することに平均速度が低下する。これは、歩行者の歩行状態が制約され列をなしているためと思われる。図-5、6より車いすは1台よりも2台になると平均速度が低下する。これは対面する車いすの影響によるものと思われる。

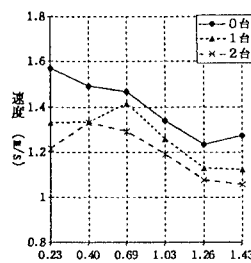


図-3 歩行者

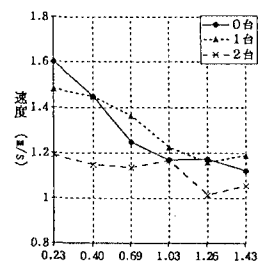


図-4 歩行者 障害物

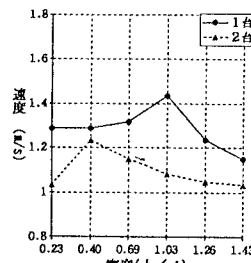


図-5 車椅子

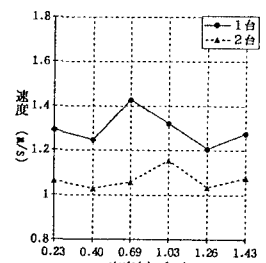


図-6 車椅子 障害物

## (2) 状況別平均速度

状況別平均速度を図-7, 8に示す。歩行者の状況としては、歩行者群が対向する歩行者群と重なり合う前(時刻1)と重なり合う状態(時刻2)、それ以後(時刻3)として設定した。

図-7より、時刻2において歩行者の密度が、設定値の約3倍となるが、速度は低下していない。これは歩行者が他の歩行者に衝突することなく移動することができるためと思われる。図-8では歩行者の設定は密度 $1.03 \text{ 人}/\text{m}^2$ であるが、時刻2においては平均速度は減少している。これは密度が設定値の1.4倍となり、回避できるスペースが十分に確保されないことから、減速を強いられたためと思われる。

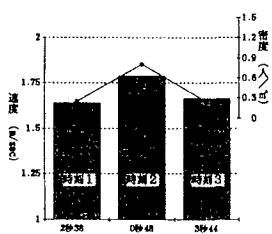


図-7 歩行者 密度0.23人/m²

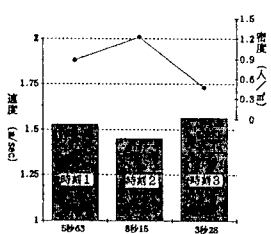


図-8 歩行者 密度1.03人/m²

## (3) 区間別平均速度

人間の占有幅 $75 \text{ cm}^2$ 、車いすの占有幅 $100 \text{ cm}^2$ 、障害物のクリアランス $20 \text{ cm}^3$ を考慮し、区間を図-9のように分類した。区間別の歩行者と密度の関係を図-10, 11に示す。

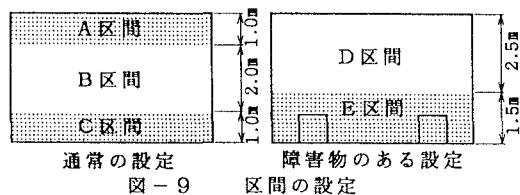


図-9

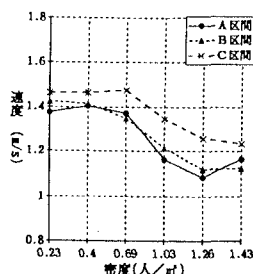


図-10 歩行者

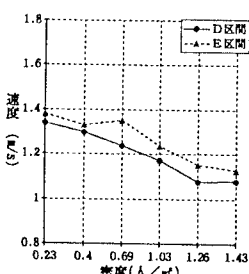


図-11 歩行者 障害物

図-11より歩行者の平均速度は、障害物のあるB区間は総平均速度 $1.26 \text{ m/s}$ 、A区間は総平均速度 $1.12 \text{ m/s}$ となり、約5%の速度の減少がみられる。これはB区間では、障害物を認知判断しすばやく行動しているものと思われる。

## 5. 追従と横変化

図-13には追従と横変化について示している。横変化とは、進行方向に対し垂直方向の変化を表したものである。車いすと密度が増加する度に横変化の値は大きくなった。これは歩行者の回避行動が増加したためと思われる。また、追従者の割合も横変化と同様に増加傾向にある。これは列走行となり、自由歩行が制限されているためと思われる。

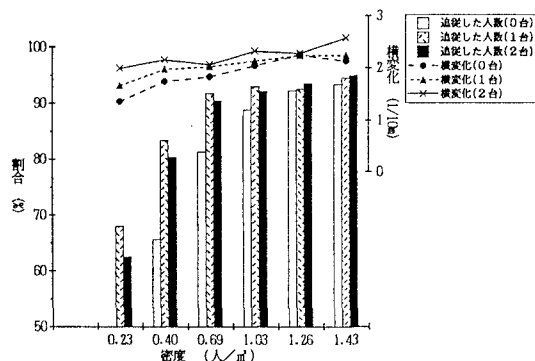


図-13 追従の割合と横変化

## 6. まとめ

今回の実験では、歩行者密度が高まるにしたがって歩行者の平均速度は低下し、追従者の割合も増加した。また、歩行者の回避行動により横変化の距離も増加し、歩行状態が制約されていくことが明らかになった。さらに障害物の設置により、歩行者が滞留することがわかった。このように、歩行者流は群をなし、刻々と歩行状態を変化しながら行動していることから、局所的な部分での速度や密度の取り扱いが必要になると思われる。今後の課題としては、時間の経過による歩行者群の重なりを詳細に分析し、歩行者と車いすの挙動を明らかにしていく必要があると思われる。

### 《参考文献》

- 1) HIGHWAY CAPACITY MANUAL SpecialReport 209, 1985
- 2) 建設省道路構造令 改正pi案
- 3) 吉岡昭雄: 歩行者交通流の特性, 道路工学ハンドブック, p88-111, 1984