

IV-93

一方向歩行者流の交通容量

東洋大学工学部 正会員 尾崎 晴男

1. はじめに

歩行者交通流の研究事例は、自動車交通流のここ20年ほどの蓄積に比べ、まだまだ少ない。歩行者交通流の観測そのもののコストが高いことが一要因かと思われる。本研究は、近年新たな知見が加えられてきた自動車交通流の特性との比較検討を念頭に置き、一方向の流れと見なすことができる歩行者交通流を対象とした。ここでは混雑した階段入り口部において交通容量の観測を行った結果を報告する。

2. 歩行者流の観測

1) 概要

1995年12月27日(水)、午前8時30分～9時45分の約75分間、JR新橋駅において、通勤を主たる目的とすると考えられる降車利用者の、プラットホームからの階段入り口付近の歩行行動を観測した。新橋駅は橋上形式であり、列車から降りた歩行者の階段の利用形態は、下り方向となる。

階段部の下り方向側は、幅2.8mであり、段差は進行方向の順に14段、踊り場、13段、踊り場、13段の構成となっている。また、午前のラッシュアワーである観測時間帯では、整流化のため階段入り口部の両側に、プラットホーム上流側約7mにわたってロープが臨時にはられていた。

観測当日は、車両故障が発生した関係でダイヤが乱れており、列車の到着間隔は非常に短くなっていた。ビデオカメラによって階段の入り口部を撮影し、後日研究室において、収録したビデオテープを再生することによって、歩行挙動を計測した。

2) 計数

ホームが閑散とした状態で列車が到着してドアが開いた際には、目的地へ急ごうとする利用者の階段のかけ降り行動がまず見られる。今回の観測では、列車の開扉直後から階段部入り口に渋滞列が形成され、歩行者交通流が安定したと認められるまでに要する時間は20秒程度であった。これを自動車交通流と対比すれば、信号の切り替わり時の初期損失時間と見なしうるであろう。

渋滞列が形成され、歩行者交通流が安定したと判断された後は、100人程度を目安として通過人数とその所要時間を秒単位で計測した。

3. 容量の計測結果

到着車両ごとに階段部入り口には渋滞列が一時的に形成された。さらに観測時間帯においては渋滞列が解消する前に次の列車が到着し、降車する利用者がすでにできていた階段利用の渋滞列に加わる現象も生じている。特に8時57分に到着した列車から生じた歩行者渋滞列は、その後2本の列車が相次いで到着したため、9時8分まで約11分間にわたって解消しない状況が続いた。

図-1はこの渋滞列が最も長時間継続して生じた11分間、すなわち階段部における歩行者交通流の容量状態が最も長く継続した状態について、フローレートの変化を時系列としてまとめたものである。この一群の流れでは、約2400人がとぎれることなく通過している。

図-1から次のような交通流特性をうかがうことができる。

a. 歩行者の渋滞列の形成された当初において、フローレートの高い状態が出現している。

渋滞列が形成され、見かけ上安定したと判断された後も初期の状態はフローレートが高いのである。この

結果から想起されることは、自動車交通流において、都市間高速道路の単路部サグやトンネルをボトルネックとする渋滞現象では、渋滞の発生直後にフローレートの高い状態が出現し、その後次第に安定する、との報告¹⁾との類似性である。

b. 渋滞列が形成された当初期間を除外すると、フローレートは3.5～4.0 [人/秒] 程度で安定している。この値から階段の幅2.8 [m] を考慮すると、容量値は1.3～1.4 [人/秒/m]，すなわち75～86 [人/分/m] ということになる。

Fruinの米国における階段部の歩行者交通流の分析例²⁾によれば、観測値から得た実験式を用いて推定した最大交通量は、下り方向で65.6 [人/秒/m] と報告されている。今回の観測値は通勤利用というトリップ目的を考えあわせてもこれに比較して高い。

この観測値は自動車交通流で言う容量、ないしは飽和交通流率に対応することになる。ただし高速道路の現象の観測実績によれば、渋滞列が長くなるほど、あるいは渋滞に巻き込まれた時間が長くなるほど、ボトルネックの交通容量が徐々に低下する、との報告¹⁾がある。今回の観測結果からは、通過交通量の低下傾向は明確にはあらわれていない。渋滞列が解消する前に次の列車が到着し、利用者が降車する需要パターンを考慮すると、渋滞に巻き込まれた時間の長さの個人差の幅はさほど大きくないはずであろう。

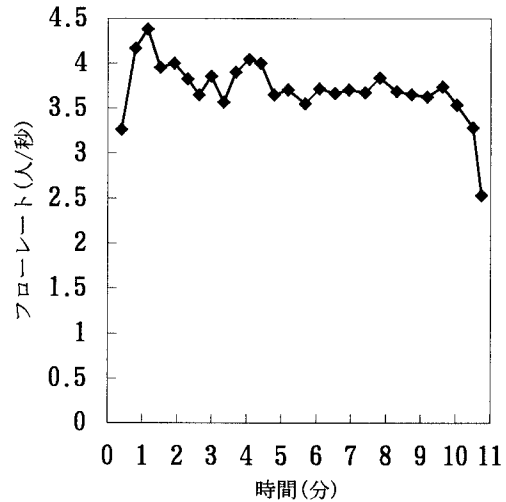
4. おわりに

本研究では一方向交通流と見なしうる歩行者交通流として階段部を対象とし、観測結果例を自動車交通流との比較から考察した。人間の関わる交通行動の類似性も見受けられ、非常に興味深い。今後、一次元交通流の切り口から閑散時やより渋滞列の長いケースなど、また近年に先行研究の見られる2次元の流れを含め、さまざまな状況の歩行者流を観測する価値があるものと思われる。

本研究は、財団法人東日本鉄道文化財団の調査・研究助成を受けている。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 越，桑原，赤羽：高速道路のトンネル，サグにおける渋滞現象に関する研究，土木学会論文集，No. 458/IV-18，1993.
- 2) ブシュカレフ（月尾嘉男訳）：歩行者のための都市空間，鹿島出版会，1977.
- 3) 宗広，大蔵，石畑：駅前歩行空間における錯綜挙動特性，土木学会第49回年次講演会概要集，292-293，1994.
- 4) 高石，榛澤，小山：業務地区における歩行者空間の施設整備に関する基礎的研究，土木計画学研究・講演集17，603-606，1995.



図ー1 フローレートの時間変化