

(Ⅳ - 45) 歩行者交通ネットワークを考慮した必要空間算出に関する研究

日本大学大学院 学生員 亀山 勝
日本大学理工学部 正 員 榛澤 芳雄
日本大学理工学部 正 員 小山 茂
日本大学理工学部 学生員 高石 光博

1. はじめに

今日の業務地区では、大量公共輸送機関の整備拡充が促進されている。また建物の建て替えにより床面積が増大している。これに伴ない、業務地区に集中する交通量も増加する傾向にある。しかし、集中する就業者の増加分に対して、これを補うための歩行者空間の整備は立ち遅れ、歩行者交通ネットワークの円滑化が図られていない。

そこで、歩行者の流れによる空間の連続性を考慮し、対象地区の全てのネットワークの影響を取り込んだOD交通量を把握できる方法が望まれる。

本稿では、土木計画学で発表した歩行者交通量の推計方法¹⁾を用いて、実際の地区の歩行者ネットワークに適用し、必要歩行者空間の検討を行なった。

2. 大手町地区への適用

対象地区は、都心の業務地区であり、大量公共輸送機関が整備されている東京大手町地区とした。対象時間帯は、朝のピーク時間帯である8:00~9:00とした。

また、配分交通量の修正段階に用いる観測リンク交通量のリンク数は、82カ所で行なった。

配分交通量の推計に用いる諸条件として、大手町地区に適用する通勤歩行者の交通流量と歩行速度の関係をモデルに取り入れ、計算を行なう(図-1参照)。

しかし、通勤時の歩行者は、大部分が群状態のもとで歩行し、平均交通量を基準とするのは妥当ではない。そこで、交通工学ハンドブック²⁾では、「平均交通量以上の状態を群状態と定義すれば、群状態の平均交通量 (Q/W) は、交通流量の累加曲線における85パーセンタイル値 $(Q/W)_{85}$ の交通量にほぼ等しい」と記述している。

そこで、 $(Q/W)_{85}$ から (Q/W) を差し引いた値をあらかじめ考慮して、関係式を求めた。

なお、交通量 Q [人/分]、密度 K [人/m]、速度 V [m/分]、歩道幅員 $[m]$ の関係式は式(1)である。

$$Q = K V W \quad (1)$$

a) 一般歩道と駅構内通路の場合

通勤時における歩行者の速度と密度の回帰式²⁾は、式(2)とする。

$$V = 60 (1.61 - 0.33 K) \quad (2)$$

なお、 $(Q/W) = 17.0$ 、 $(Q/W)_{85} = 37.7$ である²⁾。そこで、式(1)、式(2)と群状態の条件から交通流量と歩行速度の関係は式(3)となる。

$$\left. \begin{aligned} V &= 85.6 \quad \text{ただし、} (Q/W) < 27 \\ V &= 48.6 + (1923 - 19.8 (Q/W))^{1/2} \\ &\quad \text{ただし、} 27 \leq (Q/W) < 97 \\ V &= 48.3 - (|1923 - 19.8 (Q/W)|)^{1/2} \\ &\quad \text{ただし、} 97 \leq (Q/W) < 117 \\ V &= 28.0 \quad \text{ただし、} 117 \leq (Q/W) \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

b) 階段の場合

大手町地区において、地下連絡通路から地上への階段出入口で調査を行ない、式(4)の関係式を得た。

$$V = 60 (0.94 - 0.15 K) \quad (4)$$

なお、 $(Q/W) = 44.2$ 、 $(Q/W)_{85} = 56.3$ である。そこで、式(1)、式(4)と群状態の条件から交通流量と歩行速度の関係は式(5)となる。

$$\left. \begin{aligned} V &= 28.2 + (686 - 9 (Q/W))^{1/2} \\ &\quad \text{ただし、} (Q/W) < 76 \\ V &= 28.2 - (|686 - 9 (Q/W)|)^{1/2} \\ &\quad \text{ただし、} 76 \leq (Q/W) \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

歩行速度 V (m/分)

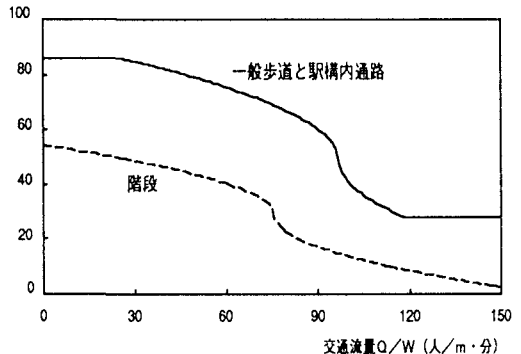


図-1 交通流量と歩行速度の関係

式（３）、式（４）の交通流量と歩行速度の関係を図－１に示す。

この関係より、各リンク交通量に応じた、走行速度を求めて、その距離によって所要時間を求める。

これより、歩行者空間ネットワークの各リンクの交通流量に対して、各リンク所要時間を算出することから、時間的ずれを考慮して配分交通量を推計した。

なお、ここで用いるリンク交通量は、方向別の値を合計したものをを用いた。そして、歩道幅員は、障害物などを差し引いた有効幅員とした。

４．歩行者空間の検討

歩行者空間の計画・設計において重要な要素は、その幅員の決定方法である。道路構造令によれば、歩行者一人当りの占有面積を0.75mである。

本稿の対象時間帯である通勤時は、歩行者空間で混雑が生じ、一人当りの占有幅が狭くなり、歩行者に対する質的評価の尺度（以下、サービス水準）が著しく損なわれると考えられる。

歩行者交通ネットワークを考慮して、歩行者空間を考えると、歩行者の発生点から集中心までサービス水準が維持されていることが望ましい。しかし、現状は、ネットワークのある部分が局所的に、混雑しているのが現状である。

そこで、歩行者空間は、歩行の快適性を維持する必要性から、沿道などの植樹や建物の壁などの物理的制約がある場合を除いて、ピーク時交通量を対象と設定する必要がある。

なお、本稿の歩行者空間の検討に関しては、推計交通量（人／時）を基に、交通流量（人／m・分）を算出し、サービス水準³⁾を用いて、必要歩行者空間の検討を行なう。

ただし、歩行者交通量は、短時間変動が著しく、その変動の大きさから、自動車交通のように時間交通量ではなく、15分間交通量を基にして、その平均値を用いる必要がある。

そこで、式（６）より15分間交通量のピーク率pを算出する²⁾。

$$p = 0.0029 q^2 - 0.57 q + 1.38 \quad (6)$$

ただし、q：歩行者時間交通量（1000人／時）

なお、検討を行なったリンクは、歩道および地下連絡通路とし、リンク数は149ヵ所である。その結果を表－１に示す。

表－１ サービス水準の検討

サービス水準	平均交通流量 (人／m・分)	リンク数
A 自由	～1.6	0
B 無制約	1.6～6.5	35
C 制約	6.5～20	94
D 拘束	20～33	17
E 難路	33～46	3
F 混雑	46～60	0
G 渋滞	60～	0

表－２ 必要歩道幅員の検討

	I	II	III
推計交通量 人／時	2964	6982	1542
15分間ピーク率 —	1.24	1.12	1.30
15分間交通量 人／15分	916	1961	500
平均交通量 人／分	61	130	33
歩道幅員 m	1.8	3.9	1.0
平均交通流量 人／m・分	33.94	33.52	33.40
必要歩道幅員 m	3.05	6.55	1.65
拡幅幅員 m	1.25	2.65	0.65

表－２では、必要歩道幅員の算出例として、サービス水準Eの3ヵ所について、検討を行なった。

また、必要歩行者空間の幅員は、基準となる水準Cの交通流量を用いて算出される。ここで、水準Cを基準とした理由は、検討したリンクの約86％が水準C以下であり、歩行者空間ネットワークの快適性が維持できるからである。

歩行者空間の検討結果より、水準C以上のリンクは、ほとんどが交差点および地下連絡通路出入口に接続するリンクであることが確認できた。

５．おわりに

本稿では、業務地区での通勤時間帯における就業者的行動に着目し、大手町地区の歩行者空間の検討を行なった。

<参考文献>

- 1) 亀山・榛澤・小山：業務地区における必要歩行者空間の検討に関する基礎的研究、土木計画学研究・講演集、No.15、pp.583～588、1992
- 2) 交通工学研究会：交通工学ハンドブック、pp.85～112、1984
- 3) B.S.ブシュカレフ・J.M.ジュバン：歩行者のための都市空間、鹿島出版会、pp.123～183、1977