

駅の歩行量と通路幅に関する一考察

A study of relationship between numbers of passengers and the width of concourse in stations

北海学園大学工学部土木工学科 ○学生員 植木基晴 (Motoharu Ueki)
北海学園大学大学院工学研究科 学生員 竹澤晋一 (Shinichi Takezawa)
北海学園大学工学部土木工学科 正 員 上浦正樹 (Masaki Kamiura)
北海道旅客鉄道(株) フェロー 臼井幸彦 (Yukihiko Usui)

1. はじめに

1.1 研究の背景

鉄道駅は都市や地域間の移動輸送の拠点となることから地域と密接な関係がある。中でも鉄道駅のコンコースは鉄道利用者による利用だけでなく、駅の複合化により他の施設との連絡通路としても利用され、絶えず人が行き交う空間である。従って、時間帯によってはかなりの混雑が見られことから、災害時・緊急時の対応を考慮するため現状の歩行状況を把握する必要がある。

1.2 研究の目的

本研究は札幌駅西コンコースで歩行量調査を実施し、コンコースの利用の際に最も混雑する区間の歩行量と通路幅の関係から歩行状況を検討する。

1.3 研究の方法

本研究の方法を以下に示す。

- ① 札幌駅西コンコースの利用状況を距離時間法⁽¹⁾を用いて調査する。
- ② 調査区間の歩行量と歩行分布の関係を検討する。
- ③ 札幌駅西コンコースの歩行の現状を考察する。

2. 札幌駅西コンコース歩行量調査内容

2.1 歩行量調査の手順

札幌駅西コンコース改札口前で、平成12年11月17日(金)8:00~9:00間のラッシュ時に流入と流出の歩行量調査を行った。歩行量は30秒毎に計測し、一時間で120のデータを取ることにした。調査区間(図-1)は改札から北口方向1箇所、西口方向1箇所、南口方向4箇所の計6区間の歩行量を調査した。

2.2 歩行量調査結果

ラッシュ時の歩行量調査の結果は、(表-1)に示すとおり区間①~④の区間の合計で11,912人、区間⑤で2,155人、区間⑥で3,574人となった。合計歩行人数は17,641人となった。推定歩行量⁽¹⁾の合計歩行人数は

18,522人であり双方の比較をすると4.76%という高い信頼性の結果が得られた。

さらに、南方向、西方向、北方向の通過人数の比率は68:12:20となった。西コンコースでは南方向への歩行量が最も多い。

本研究では歩行量が最も多く、混雑が予想される南方向についての歩行量を測定し歩行分布を求め検討することとした。また、列車が到着した時間帯(ピーク時)には流出が大幅に増加している。一度のピークは4~6分で、2~3分おきにそのピークがやってくる。(図-2)

3. 歩行量割合の検討

8:00~9:00の歩行量を全体・ピーク時・ピーク時以外と分けその比較を行い、歩行量の検討を行う。本研究では全体の歩行量に対する流出の割合が多いため、流出の歩行量を対象に検討を行うこととする。

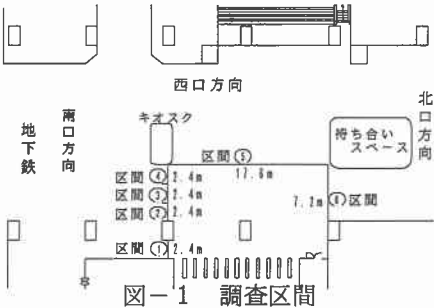


表-1 調査結果

調査場所		札幌駅西コンコース改札口前					
調査時間		平成12年11月17日(金) 8:00~9:00					
調査結果		南方向			北方向	西方向	
	歩行量	区間1	区間2	区間3	区間4	区間5	区間6
	流出(人)	1,972	3,999	3,279	967	1,776	2,259
	流入(人)	64	270	581	780	379	1,779
	合計(人)	2,036	4,269	3,860	1,747	2,155	3,574
	区間合計(人)	11,912				2,155 3,574	
	総合計(人)	17,641					
	比率(%)	68			12		20
推定歩行量(人)	18,522						
実測歩行量(人)	17,641						
誤差(%)	4.72						

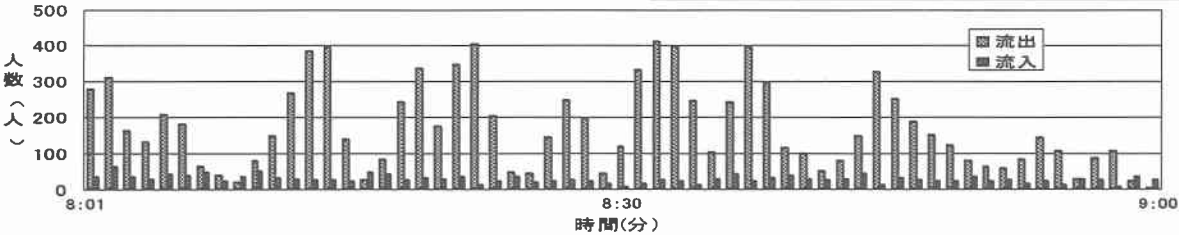
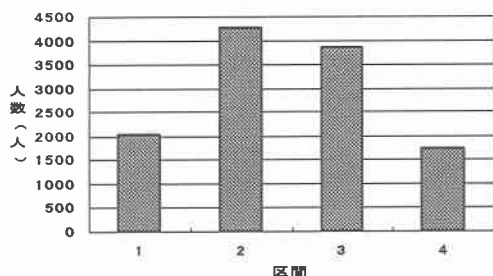


図-2 歩行量と時間の関係



図一 3 通路区間と歩行人数の関係

3.1 8:00~9:00 間の全歩行量

札幌西コンコースで歩行量調査を行い南方向への歩行量を区間別に表すと、(図-3)のような結果になった。区間2の歩行量が一番多い理由として、最短経路で出口に向かっていると考えられる。

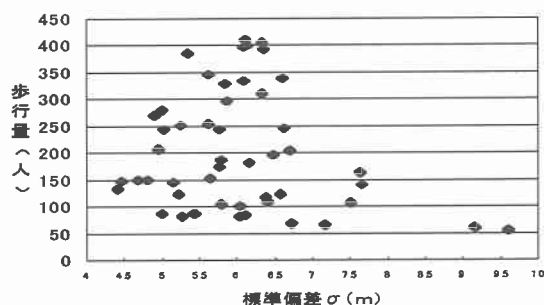
3.2 時間別による検討

3.2.1 ピーク時 (8:31~8:32 の1分間)

混雑時の流出において、周りの人の流れに左右されているということが考えられる。南口に近い改札口から出た人は南方向出口から遠い改札口から出た人の流れに影響される。そのため流動の外へと移動することができず、流れに沿って、最短の経路を通るために区間2を通ると考えられる。

3.2.2 ピーク時以外

ピーク時以外では歩行量も少なく周りの流れに影響を受けることは少ない。このことは既往研究¹⁾でも指摘するように、歩行者の区間においては予測が難しいことが示されている。



図一 4 歩行量と標準偏差の関係

4. 歩行量調査から見る一考察

4.1 歩行者と標準偏差の関係

調査した時間帯別に1分間隔に各区間の歩行量の分布から標準偏差¹⁾ σ を求めた。この σ の値についてプロットしたものが(図-4)になる。プロットされたデータは歩行量と標準偏差の関係を示す。標準偏差 σ は歩行の散らばり具合を示すもので、ここでは歩行にどれだけ散らばりがあるかを考える一つの指標として用いた。標準偏差 σ が大きくなるということは歩行が散らばりを見せ、少なくなると歩行がまとまっているということになる。歩行が散らばりを見せているということは歩行形態が定まっていない、自由な歩行ができていると考えられる。

本研究では標準偏差 σ を用いて歩行状況を考察する。

4.2 札幌駅の歩行現状

札幌駅においては(図-4)から分かるように、歩行量が多いとき(300人/分以上)には標準偏差 σ は5.5~6.5mの範囲で集中しており、歩行量が多くなればなるほど歩行の分布は一樣のまとまりを見せ収束する傾向が見られる。歩行時の際にはかたままって歩く・人と人が密着しながら歩いている(群集歩行)と考えられる。歩行量が多くなればなるほど混み入った状況で歩行するようになり、自分の思い通りの方向に進むことができず、周りの流れに従わなければいけなくなってしまうと思われる。

歩行量が少ない時(100人/分以下)には標準偏差 σ は4.5~9.5mまでの間と広く、分布が一樣ではなく分散の傾向が見られる。それは区間の通路幅に拘束されず自分の意思とおりの方向に進み通過可能であるためと考えられる。

5. 結論

以上のことから次のことが明らかとなった。

- (1) 歩行量が少ないときには、歩行量の標準偏差で4.5m~9.5mの幅があり、歩行形態が定まっていない自由な歩行ができる。
- (2) 歩行量が多くなるにつれ、歩行量の標準偏差にばらつきが少なくなり、中へ中へと押し込まれるような状況が見られた。

6. 今後の研究課題

調査した歩行人数よりも更に歩行人数が増えた場合の歩行状況を検討する必要がある。

また、今回は標準偏差という観点から研究を進めてきたが、歩行には速度が存在し混雑の度合いによっても歩行状態が変わると考えられるため、速度・密度という他の観点からも検討していくことを今後の研究課題とする。

補注)

(1) 測定する時間帯に視野を通過する全歩行者あるいは標本歩行者についての位置の時間変化から測定する方法。

(2) 調査結果を比較するために札幌駅歩行者流動実態調査(JR北海道)を用いて検討した。この調査は平成4年に実施されているが、この年の西コンコース流動状況は南口と北口の一番歩行量が多い時間帯の歩行量は16,838人である。札幌駅の営業成績の変化(一日平均乗降人数)を見ると当時と比較すると10%増加していることがわかることから推定歩行量は18,522人となる。(推定)

参考文献)

- 1) 中 祐一郎 鉄道駅における旅客の交錯流動に関する研究 鉄道技術研究報告 No1079 1978.3
- 2) Masaki Kamiura : The Asphalt Pavement Structural Design for Railway Container Yards. THE 6th WORKSHOP ON PAVING IN COLD AREAS VOLUME1 pp.92 - 110 1996.10