

駅構内の旅客流動の特性に関する一考察

JR 東日本 東京工事事務所 ○正会員 竹内 美礼
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 野田 高広
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 竹内 研一

1. はじめに

駅構内には図 - 1 に示すように、乗車流動、降車流動の2種類の旅客流動が発生する。乗車流動は連続的に発生するが、降車流動は鉄道駅特有のもので、列車到着時にのみ発生する間欠的な流動であるため、混雑時は階段付近などに滞留が起こり、お客さまの待ち時間（以下、降車客排出時間という）を発生させることになる。

従来、駅改良を計画するにあたっては、通路や階段幅員などの設備規模の算定に、簡便法が多く用いられてきた。簡便法は、想定される通過人員が単位時間当たり（通常ピーク1時間）所定の人数以下（階段 2,500 人/時・m以下、エスカレーター 6,750 人/時・基以下）となるよう必要幅員や基数を算出するものである。

降車客排出時間は、混雑度を直接把握することが可能であるため、当社のサービスレベルの一指標となっているが、従来多用されてきた簡便法は、これらの流動を平均化して取り扱うために、サービスレベルを直接評価することが不可能である。

筆者らは、バリアフリー化などの駅構内改良において、顧客指向の観点から駅の使いやすさや快適性といったサービスレベルを直接想定した計画手法を確立するため、これまで降車客排出時間に着目した旅客流動の特性について、研究を続けてきた¹⁾²⁾。

本研究では、橋上駅などコンコース階がホーム階より上層にあり、降車流動が階段を上がる方向で通過する場合についてケーススタディを行い、旅客流動特性についての考察を試みた。

2. 同一通路に接続された2階段の比較

乗換線橋のような同一通路に接続された2階段に発生する降車流動について、階段付近での滞留時間を比較した。例として平成14年7月に実施した御茶ノ水駅の聖橋口の調査結果を図 - 2 に示す。乗車流動と比較して降車流動が卓越している a) の上りホームの階段を取り上げる。図は、混雑時10分間の各列車の到着時における起点方及び終点方階段のそれぞれの滞留時間を示している。現地は、列車

停車位置のほぼ中央部に位置しており、同程度の時間で滞留が消滅していることが確認できる。b) は、下りホーム階段での同様の結果であるが、下りホームについては、終点方階段にのみ降車流動とほぼ同数の乗車流動が発生しているにもかかわらず、滞留の解消時間は2階段ともに、同程度となっていることが確認できる。

これは、高架駅などの降車流動が下る方向で階段

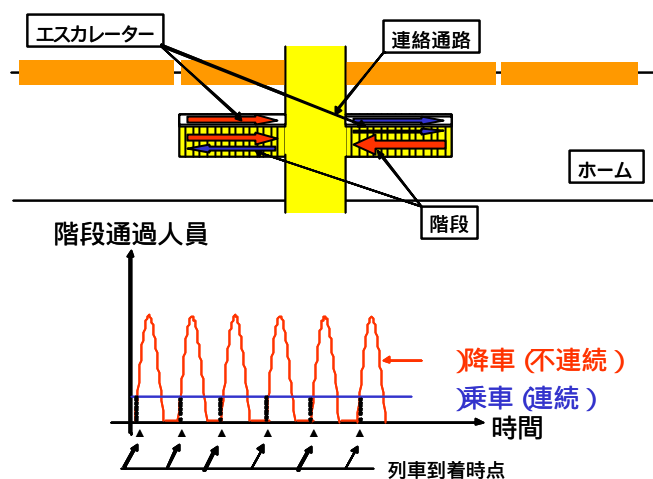
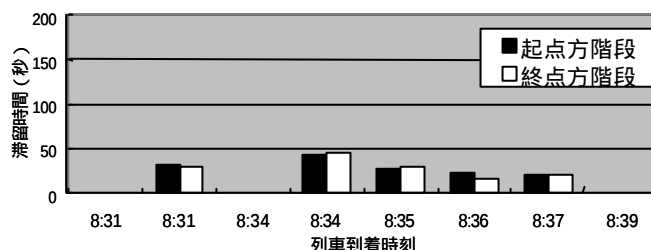
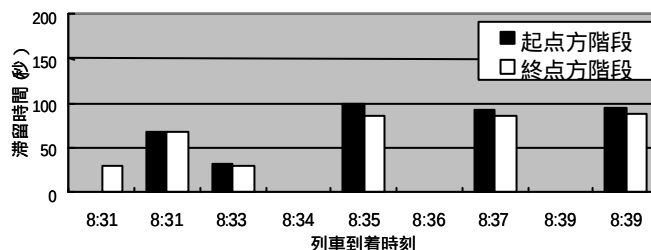


図 - 1 旅客流動の特徴



a) 御茶ノ水駅聖橋口上りホーム階段



b) 御茶ノ水駅聖橋口下りホーム階段

図 - 2 a) b) 階段滞留時間の比較

キーワード：旅客流動、サービスレベル、バリアフリー化

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木2-2-6 TEL03-3299-7962 FAX03-3372-8026

を通過する場合と同様の傾向である²⁾。すなわち、階段幅員、乗車流動と降車流動の比等の条件が違っても、2 階段の降車客排出時間は同程度となるようである。また、当社ではサービスレベル（＝降車客排出時間）を加味した階段幅員の算定は（式 - 1）

$$B = \frac{1}{e} \left\{ \sum \frac{S}{T} + S' \right\} \quad (\text{式 - 1})$$

ここに、B：所要幅員（m） e：流率（人／m・s） S：ラッシュ 30 分間帯平均 1 列車降車人員（人） S'：降車と競合する単位時間（s）の乗車人員、T：降車客排出時間 最小運転間隔（s）

を用いているが、その際単位時間（s）における階段幅 1 m 当り（Esc では 1 基当り）の通過可能な流動、すなわち式中の流率 e を設定している。図 - 3 は、降車客排出時間内の 5 秒毎の流率の推移を示したものであるが、上り方向の場合は、下り方向よりも全体に流率が低くなっているようである。

3. エスカレーター併設の場合

エスカレーターが併設されている階段の滞留時間に着目してみた。図 - 4 a) b) は、同一の通路に接続する階段にエスカレーターが併設されている場合の混雑時の滞留時間を示している。a) は大宮駅高崎線乗りホーム、b) は立川駅中央下り線ホームのそれぞれの調査結果（平成 13 年 6 月実施）である。a) の場合は起点方階段、b) の場合は終点方階段にそれぞれ降車方向のエスカレーター（1200 型）が併設されている。エスカレーターが併設されている階段については、滞留が大きくなる場合があることがわかる。このことは、階段よりもエスカレーターを選択する旅客が多いことや、階段と違いエスカレーターが流動の方向を 1 方向に決めてしまうため、エスカレーターの運搬方向と反対側の幅員を狭くし、混雑を増大させているといったことが考えられる。図 - 5 では、いくつかの駅の階段及びエスカレーターに発生する流動の割合と階段及びエスカレーターに発生する流率の関係をまとめたものである。図によれば、乗車の流動量によらず、階段に発生している流率と、エスカレーターとの流率はほぼ同程度になっており、階段とエスカレーターの流動にばらつきが生じていないことだけは確認できる。しかしながら移動抵抗の低下と降車客排出時間との関連付けについては、なお詳細な調査が必要である。

4. まとめ

同一通路に接続する 2 階段について、降車流動が上る方向に通過する場合（橋上駅など）における、旅客流動の特性について以下のような知見を得た。

各階段の乗車流動量に差があっても、降車客排

出時間は同程度になる。

エスカレーターが併設されている場合、エスカレーターに発生する流率は乗車の流動量によらず階段の流率と同程度となる。

参考文献

1) 竹内・井上 「駅構内の旅客流動に関する一考察」 土木学会第 57 回年次学術講演会 (H14 年 9 月)

2) 竹内・井上 「駅構内の旅客流動と混雑判定に関する一考察」 土木学会第 30 回関東支部技術研究発表会 (H15 年 3 月)

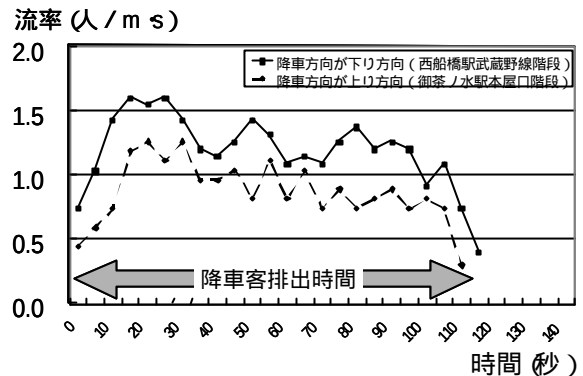
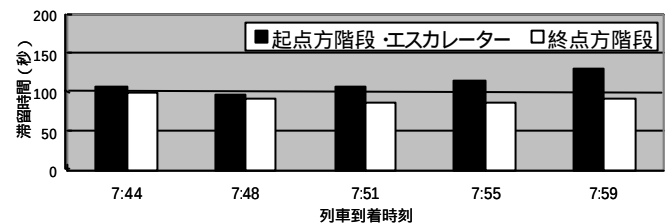
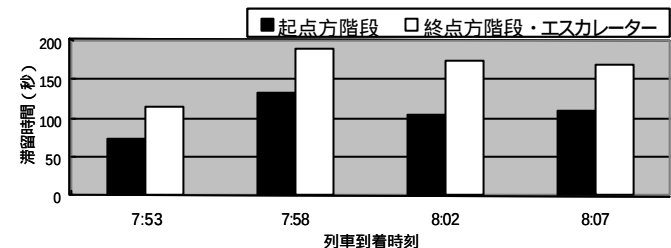


図 - 3 降車客排出時間内における流率の推移



a) 大宮駅高崎線乗りホーム階段



b) 立川駅中央線下り線ホーム階段

図 - 4 a) b) 階段滞留時間の比較

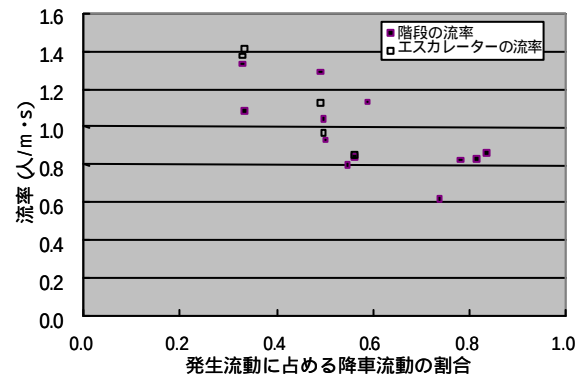


図 - 5 降車流動の割合と流率の関係