

鉄道駅ホームのサービス水準のあり方に関する一考察

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 フェロー 井上 晋一

1. 研究の背景と目的

近年では駅においても、利用者にとって使いやすい快適な環境が求められている。首都圏における朝夕ピーク時のホームでは非常に多くの流動が発生し、混雑している。

本研究では、ホーム上の旅客流動が列車の着発により変化することを考慮したホーム幅員算定の方法について考察を行った。

2. ホーム幅員算定の考え方

2-1. 駅の立地と流動の特徴

駅のホーム上の流動は駅の立地条件により分類されると考えられる。駅の立地条件を4つに分類してみると、下記のような特徴が見られる。

- A. 郊外の駅.....朝夕ピークにおいては上りホームの乗車客が主たる流動である。
- B. 都心の駅.....朝夕ピークにおいては降車客が主たる流動である。
- C. 都心付近の乗換駅.....朝夕ピークにおいては乗車流動・降車流動ともに多い。乗り換えにおいて、降車流動のような突発的な流動が乗車方向にも発生する。
- D. ターミナル駅.....乗車降車方向とも絶え間なく流動が発生する。

2-2. 乗車流動、降車流動の特徴

乗車客、降車客のホームの使い方は異なる。乗車の場合、ホーム上で列車を待つ。一方降車の場合、列車の各扉から出口あるいは階段に向かう。そこで当社ではホーム幅員を算定する場合において、1. 乗車が主な駅、2. 降車が主な駅、3. 乗降ともに多い駅、の3パターンに分類して考えている。

2-3. 乗車流動が主である駅のホーム幅員の考え方

乗車流動が主である駅のホーム幅員は乗車待ちの行列がもっとも長い場所で、その行列の長さにより決定される。そのため、ホーム幅員算出根拠となるものはピーク乗車人員、列車本数、列車ドア数、1

キーワード 旅客流動, ホーム, サービス水準

ドアあたりの隊列数、乗車待ち密度である。

2-4. 降車流動が主である駅のホーム幅員の考え方

降車流動が主である駅のホームでは、降車客がいかに早くホームから離れるかが問題となるため、ホーム幅員は階段幅員に依存する。そのため、運転間隔、サービス水準の観点より望ましい降車客排出時間を設定し、階段流動の密度・速度等から階段幅員を算定する。算出根拠となるものはピーク降車人員、列車本数、各扉からの降車客の分布である。

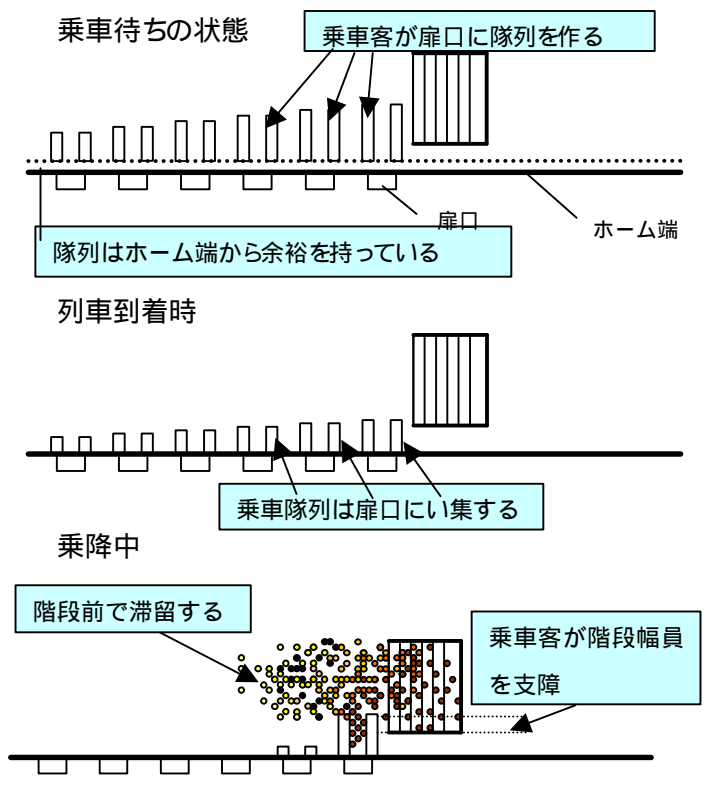
2-5. 乗降ともに多い駅でのホーム幅員の考え方

乗降ともに多いホームの場合、乗車客と降車客の動線を分ける必要があり、ホーム上の流動が複雑であるため、各駅の実情を個別に検討し、ホーム幅員を決定している。

3. 列車の着発を考慮したホーム幅員算定

3-1. ホームの流動の時間的変化

列車の着発を考慮すると、ホーム上の流動は図1の ~ の状態を繰り返す。



乗降終了後

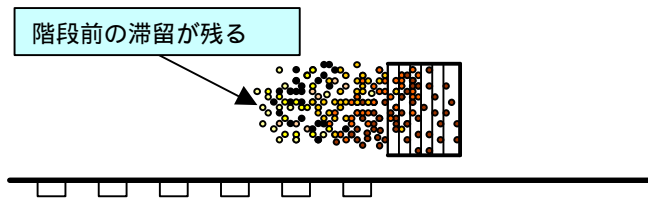


図1】ホーム上の流動パターン

3-2. ホーム幅員算定のポイント

今回 ~ で仮定した旅客動線を考えた場合、ホーム幅員算定のポイントとなるのは以下の2点である。

- 乗車客待ちの状態の時は乗車待ち行列が階段幅員を支障する場合がある。(のとき)
- 降車中の時は、降車客の利用できる階段幅員は階段前の乗車待ち行列によって変化する(~ のとき)

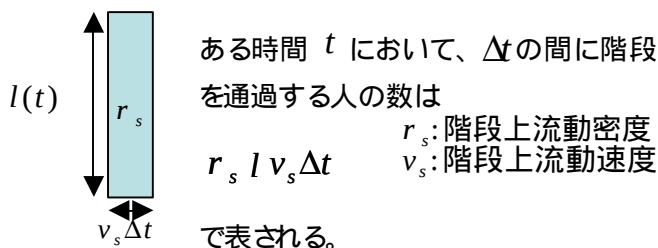
4. 階段の有効幅員と排出能力の考え方

4-1. 階段有効幅員の時間的变化

階段有効幅員は乗車客の隊列の状態によって変化する。図1を参照しながら時系列的に追っていくと、列車待ちの状態では、階段前の乗車客の隊列が時間とともに長くなっていくため、有効階段幅員は単調減少すると考えられる。列車が到着すると、乗車客はホーム端ぎりぎりまで近づき、高い密度で集まるため階段有効幅員が瞬間的に増加する。扉から降車客が降りきると、乗車客が列車に乗り込むため、乗車い集が階段部を支障している部分がなくなるまで幅員が増加する。グラフで示すと図2のようになる。

4-2. 階段の降車客排出能力の考え方

階段の排出能力とは、ある時間内にその階段を何人通ることが出来るかということを基本とするものとする。今回、階段幅員が時間的に変化するとなると、以下のように考えられる。



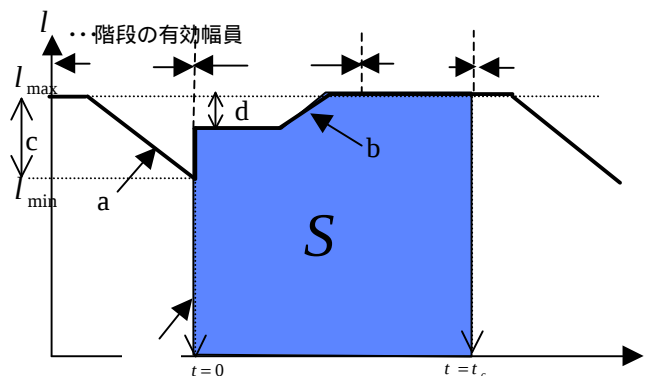
よって、t 秒間に階段を通過する人数は以下のよう

表すことが出来る。

$$\int_0^t r_s l v_s dt = r_s v_s \int l dt = r_s v_s S$$

ここで、Sというのは階段の有効幅員の時間的变化を考慮に入れた降車客排出能力の指標となる。

1面1線のホームの場合、Sは下図のようになる。



事象	乗車待ち	列車到着	降車完了
l の変化			

図2】階段の有効幅員と降車客排出能力

4-3. ホーム幅員算定の考え方

ホーム幅員を検討する際には、次の2点に留意する必要があると考える。

- (1) 乗車待ち時間(の時)に起こる階段の有効幅員の減少によって階段からの乗車方向の流動が阻害されないかどうか(すなわち上図における l_{min} の広さが乗車流動に対して十分か)
- (2) サービスとして望ましい設定時間内に降車客を排出するだけのSの大きさがあるかどうか

5. まとめと今後の課題

本研究においては、ホーム幅員を算定するにあたり、乗車待ち隊列によって階段の有効幅員が時間的に変化することがポイントであることを定性的に論じた。今後は、本論をもとにして定量的な分析をする必要があると考える。具体的には階段前の乗車待ち隊列の長さの時間的变化を調査しSの算定方法(図2のa,bの傾きやc,dの長さを明らかにする)を提案したいと考える。

参考文献

- 1) 竹内・井上 駅構内の旅客流動に関する一考察