

鉄道利用者の実感を考慮した「混雑不快指数」の提案

日本鉄道建設公団 東京支社 正会員 福山 恵夫

日本鐵道建設公団 東京支社 大島 義行

日本鉄道建設公団 東京支社 正会員 金山 洋一

1. はじめに

東京圏の深刻な鉄道混雑問題は、官民両サイドによる輸送力増強への取り組みにもかかわらず、依然として解消されていない。さらに住宅地の遠隔化に伴い、列車乗車時間は長時間化し、通勤者は精神的・肉体的苦痛を強いられている。鉄道路線の混雑を表現する指標としては最混雑区間におけるピーク１時間当りの混雑率（以下、最混雑率という）が用いられているが、乗車時間の長さを考慮していないため、通勤者が実感している不快感とは乖離があると考えられる。

そこで本稿では、混雑と乗車時間を考慮した、通勤者の実感により近い新たな指数として混雑不快指数を提案するとともに、今後混雑問題を解消していく上で必要となる鉄道整備の目標水準をこの指数により設定することを試みる。

2. 従来の混雑率とその路線評価上の問題点

一般に路線の混雑状況を表現する場合、最混雑率が用いられる。ここで、最混雑率は高いが乗車時間は短い A 路線と、最混雑率は A 路線に比べて高くはないが乗車時間が長い B 路線の通勤状況を比較することを考える (図 1)。従来の最混雑率を用いると、乗車時間の長さに関係なく 1 駅間の混雑率の高さだけで直ちに A 路線が B 路線より深刻であるとされてしまい、必ずしも利用者の実感と合致するとは限らない。

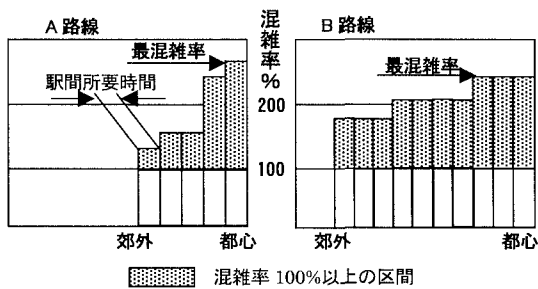


図1 駅間混雑率と駅間所要時間との関係

3. 混雑評価値の設定

通勤混雑の利用者実感として、通勤者は混雑の程度だけでなく混雑状況下での乗車時間も合わせり混雑による不快（いやさ）を実感すると考えると、例えば新たな指数として図1の混雑率 100%以上の区間の面積（混雑率×所要時間）がイメージされる。しかし、この面積は理論的に不快感を表現するものとは言えないことから、混雑率と混雑不効用との関係を導出した家田ら¹⁾の混雑不効用関数を適用することとした。具体的にはこの関数に

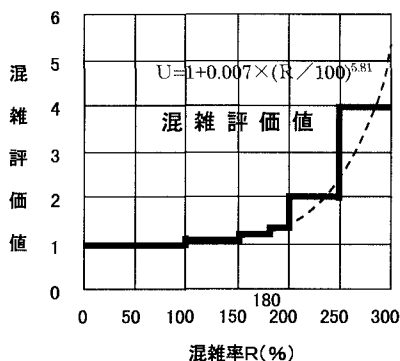


図2 混雑不効用と混雑評価値との関係

に基づき、一般にもわかり易いことを考慮して段階的な数値からなる混雑評価値を設定し（図2）、さらに従来からよく用いられている混雑度の目安図表に対応させた（表1）。

表1 混雑度と混雑評価値との関係

混雑度の目安 混雑評価値	100%	150%	180%	200%	250%
					
	1.0	1.1	1.2	1.3	2.0
					4.0

* 混雑評価値は、例えば混雑率が 200%を超える場合利用者が感じる乗車時間は定員乗車時(=時刻表上の時間)の 2.0 倍であることを示している。

キーワード 混雑不快指数、混雑率、乗車時間

連 絡 先 東京都豊島区西池袋1丁目11番1号 TEL 03-5954-5225 FAX 03-5954-5237

4. 混雑不快指数の算出

以上より各路線を混雑と乗車時間の両者から評価するために3で定義した混雑評価値をもとに混雑不快指数（分）を次式で定義する。混雑不快指数は駅間の断面交通量及び所要時間により加重平均した混雑評価値に路線の乗車時間を乗じたものであり、図1の各短冊部分の面積の総和に対応するものといえる。

$$\langle \text{混雑不快指数(分)} \rangle = U \times T \quad \left(U = \sum_j Q_j u_j t_j / \sum_j Q_j t_j, \quad T = \sum_j t_j \right)$$

Q_j : 駅間の断面交通量 u_j : 駅間の混雑評価値 t_j : 駅間の所要時間 n : 路線の駅間数

これに基づき東京圏主要 40 路線（JR東日本、営団・公営地下鉄、大手民鉄）について混雑不快指数を算出した。なお、データとしては大都市交通センサス（平成7年）を用い、対象区間は都心から概ね 70 分圏、混雑率 100% を超える区間とした。指数の算出結果の上位路線について示したのが図3である。これを見ると、混雑がひどく乗車時間が長い中央線・総武線（緩行・快速共）・東海道線等 JR 路線の指標の値が高く上位にランクされている。これに対し、地下鉄線は上位にランクされていない。このことから JR 線には足の長い放射状路線が多いため乗車時間が長いこと、一方都心の高密度なネットワークを形成する地下鉄線は混雑率が高くても乗車時間が短いことが指数に反映されたといえる。

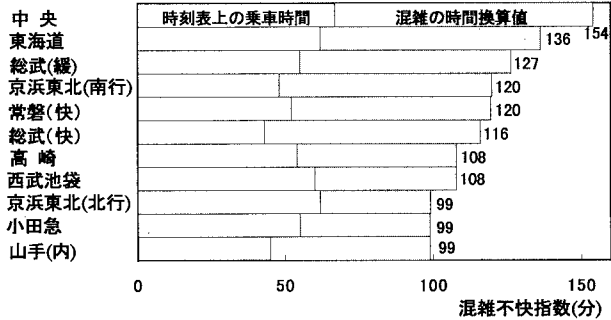


図3 路線別混雑不快指数

5. 整備目標値の設定

次に都市鉄道整備の意志決定の際参考とし得る整備目標値の設定を上記指数を用いて考える。今回は、混雑不快指数と整備目標値との直接的な関係を導出するに至っていないため、最混雑率と本指標との相関から目標値を設定することにする。

そこで、Ⅰ：運輸政策審議会答申の整備目標混雑率が150%であること、Ⅱ：同答申の東京圏における当面の目標混雑率が180%であること、Ⅲ：既存の報告から通勤者の5割以上の人が「混雑率250%を超えると業務に影響がある」²⁾と考えていることに着目し、それぞれの混雑率に対応する混雑不快指数の値を整備目標値（Ⅰ：15分、Ⅱ：30分、Ⅲ：75分）とした（図4）。

これにより、政策的に必要とされる路線（整備目標値Ⅰ以上、当面は整備目標値Ⅱ以上）、及びそのなかでも特に整備が急がれると考えられる路線（整備目標値Ⅲ以上）を今回提案した指数により表現することとした。

6. おわりに

混雑と乗車時間の長さを考慮した通勤者の実感にあった新たな指標を提案し、さらにこの指標を用いた整備目標値の設定を試みた。なお本稿で使用したデータには急行・緩行など列車種別が区別されていないものもあり、指数の妥当性を検証する上でもこれらを区別したデータ整備が望まれる。また今回整備目標値の設定は混雑率との相関により決定したが、提案した指数から直接的に設定する等が望ましく、深度化を考えている。

- <参考文献> 1) 家田・赤松他：通勤鉄道利用者の不効用関数パラメータ移転性に関する研究，土木計画学研究・講演集 No.12, 1989
2) 財団法人運輸経済研究センター：オフピーク通勤による混雑緩和効果の解析，1995・3

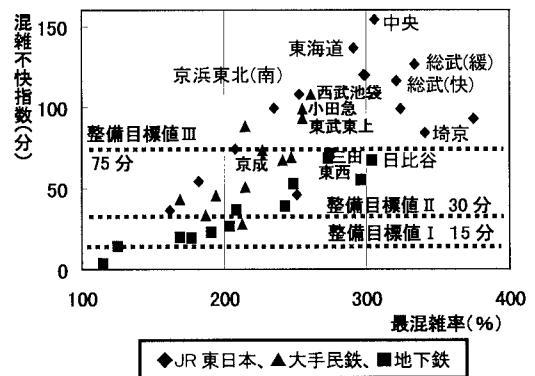


図4 混雑不快指数と最混雑率の関係及び整備目標値