

S1-5-5 お客さまの影響を考慮した輸送安定度指標の研究

○ 福 山 浩 史 (東日本旅客鉄道株式会社)

Index of Amount of Delay Time on Transportation Hiroshi Fukuyama (East Japan Railway Company)

We use the railway operation side data of the number of the suspension train, the delay of the train and so on as the in-house index that shows the transportation trouble now. On the other hand, we think that it will be necessary to add customer's viewpoint to it in the future. Then, we researched the method of evaluating the transportation trouble that contain the influence of the sense, the number of customers and waiting time. Finally, we propose the index that used a comprehensible mode of expression.

キーワード：輸送障害、指標、待ち行列理論、お客さまの影響

Keywords: Transportation Trouble, Index, Queue Theory, Customer's View

1. はじめに

輸送障害発生時、その規模を示すデータとしては、列車の運休や遅延といった鉄道運行側のデータが主に利用されており、お客さまの立場にたったものとはいえない。これを改善するため、お客さまの観点からの影響を定量的に評価できる指標づくりに取り組んできた。この指標の活用により、効果的な対策をとることができるものと考えている。

2. 輸送影響指標について

2.1 輸送影響指標の概念

まず、「人・分」を単位とした輸送影響指標について、その考え方を述べる。お客さまへの影響を評価するためには、列車の遅延や運休ではなく、影響を受けたお客さまの人数とそのお客さまが損失した時間を考慮する必要がある。そこで、お客さまの立場から輸送影響を把握できる輸送影響指標の基本概念として、総影響人分を用いることとし、以下の式(1)のように定義することとした。

$$\text{総影響人分 (人・分)} = \sum \{ \text{影響を受けたお客さまの人数 (人)} \times \text{影響を受けた時間 (分)} \} \quad \dots \text{式(1)}$$

2.2 輸送影響指標の算出方法

お客さまが影響を受けた人数やその時間は、残念ながら実際には計測することは不可能であるので、以下の仮定をおき、影響を受けた人数や時間を推定することとした。

- (1) 影響の受け方の違いから、輸送障害発生後運転再開までの影響 (A) と、運転再開後 (B) とに分割。
- (2) 影響を受けた時間は、列車を待つ増加時間とする。
- (3) 影響を受けた人数は、社内交通量調査データを利用。
- (4) A の場合、運転再開後の 1 列車の最大輸送力を乗車率 250% とし、乗り切れなかったお客さまは、通常の列車間隔で来ると仮定した次の列車を待ったものと仮定。

- (5) B の場合、運転再開後の列車間隔を正確に把握することは困難だが、待ち行列理論を用いて列車間隔を推定し、ダイヤが平常状態に復旧するまでの影響を算出。

(1) の A の場合の影響の概念を図 1(A) で、B についてのものが、図 1(B) である。図 1(A), (B) において輸送影響を受けたお客さまは、各時間帯において実際に乗車されたお客さまが通常のお客さま以下になった部分であり、お客さまの待ち時間増加分は、実際に乗車されたお客さまの人数から通常のお客さまの人数差がグラフ上で右側にシフトした分として求めることができる。

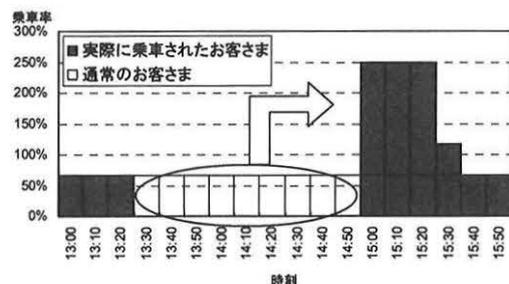


図 1(A) 運転再開までの影響

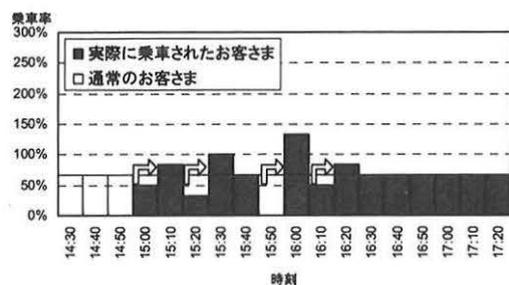


図 1(B) 運転再開後の影響

表1 総影響人分の算出事例

	発生時刻等	現在の表現	総影響人分
事例1	2003年9月 21時頃 人身事故	抑止23分、運休6本 遅延10本 (23分～5分)	35万人・分
事例2	2003年9月 8時頃 人身事故	抑止48分、運休80本 遅延29本 (44分～4分)	2,360万人・分
事例3	1999年8月 17時頃 人身事故	抑止47分、運休81本 遅延33本 (47分～15分)	2,334万人・分
事例4	1999年8月 11時頃 人身事故	抑止83分、運休71本 遅延9本 (94分～3分)	204万人・分

この算出方法で、具体的に首都圏のある線区の輸送障害のいくつかを評価したものが表1である。列車の運休本数や遅延状況等の様々な数値を用いている輸送障害の状況を、[人・分]という単位を用いて一意的に表すことができる。

ただし、ここで示した指標は、直感的でないという指摘があった。そこで、これら課題の解決策とお客さまの観点を加えた評価方法について検討することとした。

3. お客さまの観点からの輸送安定度指標

3.1 「お客さまの声」データ分析

輸送障害と「お客さまの声（お客さまからいただいた当社へのご意見、ご要望）」データには関連があるのではないかと考え、首都圏主要3線区で発生した2001年度から2003年度までの3年間の輸送障害のデータと、その3年間の「お客さまの声」データとをマッチングさせ、輸送障害規模ごとの「お客さまの声」平均件数という観点で比較を行った。輸送障害を「部内原因」「部外原因」「災害原因」の3区分に分類し、輸送障害の総遅延時間60分ごとのバンド内の「お客さまの声」件数の平均値をプロットし、先述の輸送障害の3区分ごとに回帰分析を行った（図2）。

その結果、部内原因の輸送障害発生時の「お客さまの声」

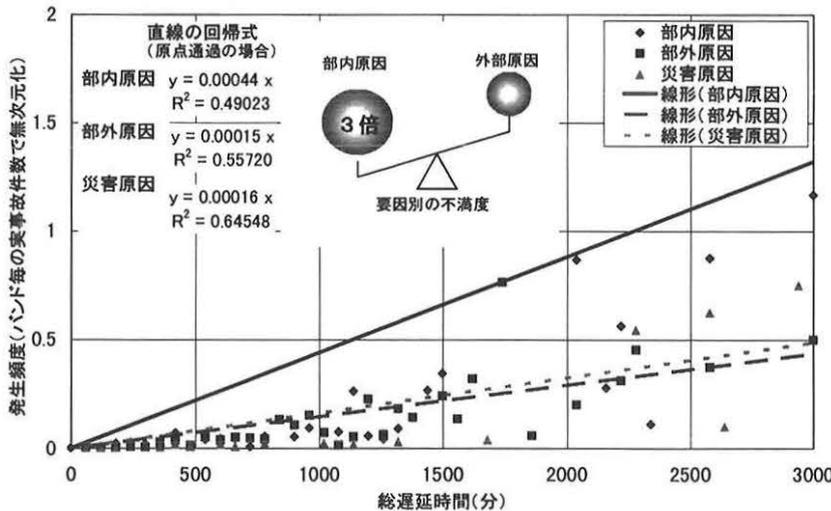


図2 総遅延時間ごとのお客さまの声発生件数

表2 POINTの階級分け（案）

POINT	影響(人・分)	感覚的な表現
1	10人・分	影響なし
2	100人・分	影響些少
3	1,000人・分	影響あり
4	1万人・分	不満度小
5	10万人・分	不満度中
6	100万人・分	不満度大きめ
7	1,000万人・分	首都圏ラッシュ時、不満度大
8	1億人・分	首都圏数時間運休
9	10億人・分	首都圏終日運休

表3 POINTを用いた試算例

発生日	事象	POINT
2003年9月	信号トラブル終日影響	8.4
2005年3月	ラッシュ後車両故障午前中影響	7.9
2003年9月	ラッシュ時人身事故(抑止48分)	7.4
2005年3月	近郊区間橋りょう強風(抑止41分)	5.6

件数は、それ以外の原因によるものと比べて約3倍の傾きを持っていることがわかった。すなわち、遅延時間の増加に対する「お客さまの声」件数の増加度は、部内原因の場合、その他の原因の3倍のインパクトを持っていることとした。

3.2 感覚に訴える指標の表現方法

世の中に存在する指標として、震度階級や風力階級などがある。これらの指標は、どの階級になるかを数字で定量的に示すとともに、その階級を代表する状況を直感的な表現で補足している。たとえば、震度階級の「震度5強」は定量的な計測震度5.5以上6未満という定量的な区分のほかに「非常に恐怖を感じる。多くの人が、行動に支障を感じる。」という直感的な表現が加えられている。

そこで、上記の指標に階級の考え方を組み込む「POINT (Personage Of Influence on Transportation)」なる概念を考案した。すなわち、表2のように輸送障害を階級分けして評価することを試みた。表中の「感覚的な表現」は、現在考案段階のものであるが、この案に示したように的確な表現ができれば、総影響人分の算出に直感的な表現を加えることができ、総影響人分の当初の問題点を解決できると考えている。

なお、具体的な輸送障害事例について、総影響人分に3.1の結果と3.2の結果を加え、POINTを算出したところ、表3のようになった。表2に示す「感覚的な表現」とほぼ一致していることがわかる。

4. 今後の進め方

ここまでの考え方は、主に首都圏の路線を対象としているので、新幹線や地方路線を含めて考え方を整理し、全社で利用可能な指標へ向け深度化を図る予定である。