

輸送障害時における列車混雑情報案内の 有用性調査に基づく情報提供条件の設定法

辰井 大祐* 田中 峻一*
國松 武俊* 武内 陽子*

Information Provision Conditions Based on the Survey of the Usefulness of Guidance on the Train Congestion during Train Traffic Disruption

Daisuke TATSUI Shunichi TANAKA
Taketoshi KUNIMATSU Yoko TAKEUCHI

Passengers' interests in train congestion have been growing up. In our previous research, we confirmed that passengers tend to be interested in both highly congested trains and low congested trains during train traffic disruptions. Therefore, we conducted a Web-based survey to understand the usefulness of providing information on the predicted train congestion. As a result of the survey, we obtained conditions for providing information during train traffic disruptions. In this paper, we describe an overview of the Web questionnaire, the results of the analysis, and the method of setting conditions for providing information that passengers are highly interested in, during traffic disruptions.

キーワード：混雑情報，輸送障害時，情報提供条件，有用性調査，アンケート

1. はじめに

昨今，新型コロナウイルス感染症が感染法上の第5類の感染症に移行したことに伴い，電車の混雑が徐々に新型コロナウイルス前に近い状況に戻ってきており，鉄道における混雑情報への関心も高まっている。特に，輸送障害時には，通常とは異なる混雑状況となるため，適切なタイミングでの列車混雑情報の案内に対するニーズは高いと考えられる。

これまで，筆者らは，旅客の混雑情報への関心の高さを定量的に把握するため，輸送障害時に旅客が経験，もしくは見た駅や列車の混雑状況を示すソーシャルメディア上の投稿を分析した。その結果，輸送障害時には乗車率が高い列車だけでなく，乗車率が低い列車に関する投稿数も多い傾向があることを確認した¹⁾。一方で，当該列車と後続列車との乗車率の差や列車間隔といった具体的な条件ごとの列車混雑情報の案内の有用性の把握までには至らなかった。

そこで，乗車率が低い列車と高い列車に着目し，輸送障害時に比較的乗車率が低い後続列車の混雑情報を提供した場合などの有用性について，Web アンケートを用いた調査を実施した²⁾。本稿では，Web アンケートの概要と分析結果について述べ，これらを踏まえて，有用性のある列車混雑情報案内の情報提供条件の設定法につい

て述べる。

2. 研究背景と目的

鉄道事業者は，車両重量の変化（応荷重データ）や，デブスカメラの計測データなどから算出推定した乗車率等をもとに，混雑情報を旅客に提供している^{3) 4)}。

しかし，現状の混雑情報の提供は，旅客による自発的な情報取得行動を前提としている。具体的には，旅客自らがアプリなどを操作し，個別列車の混雑情報画面にアクセスする必要がある，それらの操作が困難な旅客も存在する。一方で，発車標など全ての旅客が確認できる媒体に，各列車の混雑情報を全て表示し，都度更新するとすると，列車の種別や行先，停車駅，時刻などの他情報も必要になり情報過多となるため，混雑情報が目立たず旅客に伝わりにくい。

これらの課題の解決策として，筆者らは，情報提供の仕方に着目して，行動変容につながる情報提供の方法の開発を目指している。具体的には，1本見送ると空いた列車が到着するなど，旅客に有用と考えられる場面のみ限定して，駅構内における一時的なテロップや案内放送など，より目立つ媒体や方法で，旅客に混雑情報を提供する「効果的な列車混雑情報の提供手法」の検討を進めている。この提供方法を実現するためには，前後の列車間隔や乗車率の差など，旅客が混雑情報を有用と考える具体的な場面を明らかにする必要がある。

* 信号技術研究部 運転システム研究室

そこで、本研究では、Web アンケートを用いて旅客にとって混雑情報の有用性が高いと感じる場面を調査した。そして、分析結果に基づき、有用性のある列車混雑情報案内の情報提供条件の設定法を提案する。

3. 列車混雑情報の有用性評価のための Web アンケート

3.1 概要

輸送障害時における列車の混雑情報が、旅客にどの程度有用であるかを調査するため、対象路線を日常的に利用し、かつ、輸送障害時の鉄道利用経験がある 851 人を対象に Web アンケートを実施した。文献 1 で示した「乗車率が高い列車だけではなく、乗車率が低い列車への関心も高い可能性がある」との分析結果を踏まえ、乗車率が高い列車と低い列車に着目した設問に加えて、乗車率に差がある状況を含む下記の混雑情報提供場面を想定した質問を設定した。

- ・高い乗車率が当面継続する場面
- ・乗車率の低い列車がしばらく後に到着する場面
- ・先発列車より後続列車の乗車率が高い場面
- ・一定時間後に乗車率の低い列車が到着する場面

それぞれの場面について、混雑状況の継続時間、先発列車や後続列車の乗車率、後続列車が発車するまでの時間などを変化させ、混雑情報を提示した。乗車率は 25% から 225% まで、25% 刻みの 9 段階として、混雑状況の説明文（表 1）と図（図 1）を併記して質問を行った。本研究では、9 段階の混雑区分のうち、高い混雑区分 3 つ（175, 200, 225%）を高い混雑状況、低い混雑区分 3 つ（25, 50, 75%）を低い混雑状況とし、調査分析を行った。

また、被験者に対しては、普段の利用状況において、輸送障害が発生した場合に、駅で正確な列車混雑情報が提供されることを想定してもらい、列車混雑情報がどの程度有用と感じるかを、「1：有用でない／2：どちらかといえば有用ではない／3：どちらともいえない／4：どちらかといえば有用である／5：有用である」の 5 段階での回答を依頼した。各段階に対応する 1～5 の数字を、本稿では「有用度」と呼ぶ。

なお、調査したい混雑状況の組合せが多数あるため、回答者 1 人当たりの設問数を減らして回答率を高めることを目的として、各混雑情報提供場面については、851 人の回答者を 101～112 人の 8 グループに分け、グループごとに異なる混雑状況の組合せを提示して回答を依頼した。また、各回答者に対して往路と復路の両方について回答を依頼することで、1 設問あたり 202～224 件の回答データを取得した。

表 1 乗車率に対応した混雑状況の説明文²⁾

乗車率	説明文
25%	全員が座れる程度
50%	立っている人が数人いる
75%	つり革は埋まっていない
100%	ドアの前に 6～7 人が立っている
125%	車両の中ほどにはまだ余裕がある
150%	肩は触れ合わない程度
175%	肩が触れ合う
200%	長時間のスマホ操作がしづらい
225%	身動きが取れない

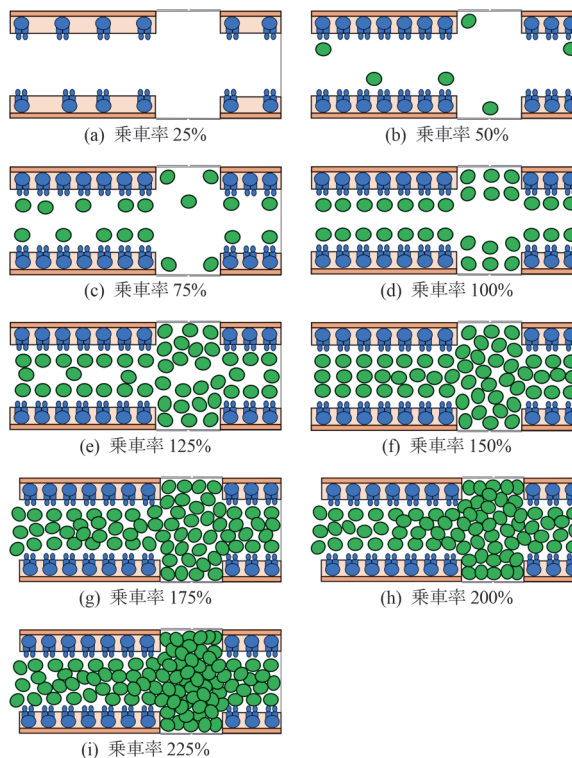


図 1 乗車率を表す説明図

3.2 混雑情報提供場面

3.2.1 高い混雑状況が当面継続する場面

高い混雑状況に着目し、何分後まで高い混雑状況が継続する、という情報の有用度を調査した。具体的には、図 2 のように、予測される高い混雑状況を提示したうえで、継続時間を 5 分、10 分、15 分、20 分、30 分に変化させて有用度の評価を依頼した。

3.2.2 低い混雑状況の列車がしばらく後に到着する場面

低い混雑状況に着目し、何分待てば乗車率の低い列車が到着する、という情報の有用度を調査した。具体的には、図 3 のように、予測される低い混雑状況を提示したうえで、時間を 5 分、10 分、15 分、20 分、30 分に変化させて有用度の評価を依頼した。

3.2.3 先発列車より後続列車の乗車率が高い場面

先発列車より後続列車の乗車率が高い場面に着目し、先発列車の乗車率と後続列車の乗車率を提示し、先発列車の利用を促すような情報の有用度を調査した。具体的には、図4のように、先発列車と後続列車の乗車率を提示し、先発列車の乗車率を25%~200%、後続列車の乗車率を、先発列車より乗車率が高い50%~225%に変化させて有用度の評価を依頼した。

3.2.4 一定時間後に先発列車より乗車率の低い列車が到着する場面

乗車率が低い列車と高い列車の両方に着目し、乗車率の高い先発列車と、一定時間経過後の乗車率の低い後続列車を提示し、後続列車の利用を促すような情報の有用度を調査した。具体的には、図5のように、後続列車までの時間を3分、5分、10分、15分、20分、30分に変化させると同時に、先発列車の乗車率50%~225%、後続列車の乗車率を、先発列車の乗車率より低い25%~200%に変化させて有用度の評価を依頼した。

4. 平均値に着目した有用度分析

駅のデジタルサイネージなど、不特定多数の旅客が確認できる情報提供媒体を想定した場合、旅客が感じる平均的な有用度を把握することが重要と考えられる。そこで、アンケート結果をもとに、回答者が5段階で評価した有用度の平均値をもとに分析した。また、本分析では、有用度の平均値が3.60以上であれば有用度は高い、有用度の平均値が4以上であれば有用度が非常に高い、2つの状況同士の有用度の平均値の差が1以上であれば有用度に差があるとして分析を行う。以降の表では、有用度の平均値が3.60以上の場合にセルをピンク色で表示する。

また、混雑情報が有用と感じる選択肢である「どちらかと言えば有用である／有用である」と回答した人の割合に関しても、分析を実施した。その結果、有用度の平均値をもとにした分析と同様の傾向となることを確認できたため、本稿では有用度の平均値の分析結果について考察する。

4.1 高い混雑状況と低い混雑状況の有用度の比較

3.2.1 項の設問に対して、回答者が5段階で評価した有用度の平均値を表2に示す。有用度の平均値は2.93~3.69の範囲であり、乗車率が高いほど有用度が高くなる傾向や、継続時間が長いほど有用度が低くなる傾向が確認できる。また、継続時間に対する有用度の平均値の変動幅は、乗車率175%で0.73（継続時間5分の時の平均値3.66、30分の時の平均値2.93の差）、乗車率200%で0.68（継続時間5分の時の平均値3.69、30分

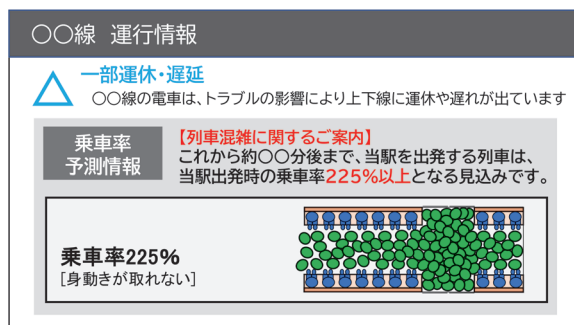


図2 高い混雑状況に関する案内の例²⁾

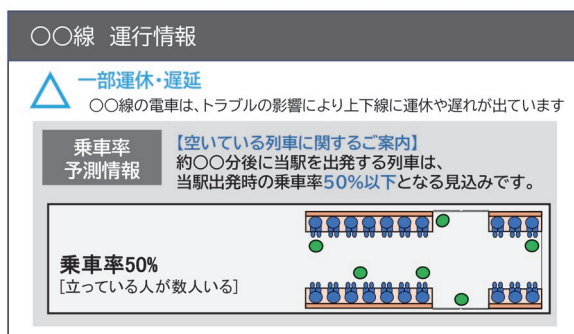


図3 低い混雑状況に関する案内の例²⁾

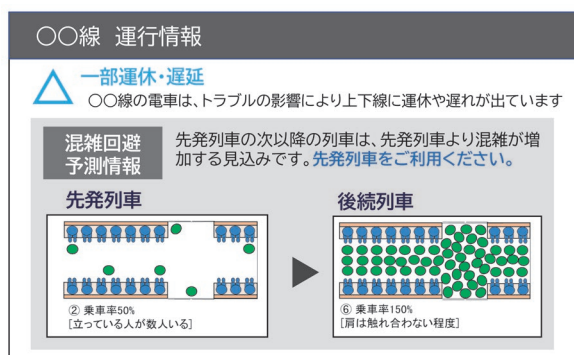


図4 先発列車より後続列車の乗車率が高い場面に関する案内の例²⁾

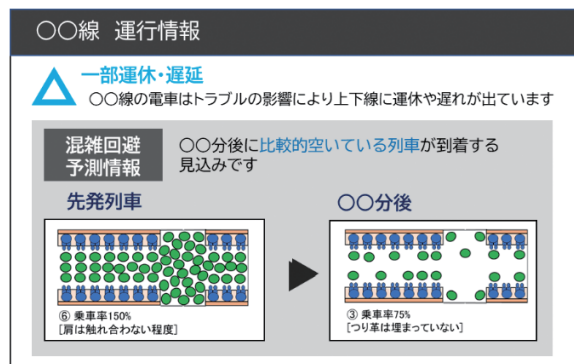


図5 一定時間後に乗車率の低い列車が到着する場面に関する案内の例²⁾

表2 高い混雑状況に関する情報提供の有用度²⁾

有用度の 平均値		継続時間				
		5分	10分	15分	20分	30分
乗 車 率	175%	3.66	3.55	3.33	3.11	2.93
	200%	3.69	3.63	3.46	3.25	3.01
	225%	3.68	3.63	3.55	3.36	3.24

表3 低い混雑状況に関する情報提供の有用度²⁾

有用度の 平均値		継続時間				
		5分	10分	15分	20分	30分
乗 車 率	25%	3.99	3.78	3.33	2.91	2.58
	50%	3.80	3.62	3.22	2.83	2.61
	75%	3.74	3.56	3.05	2.68	2.40

の時の平均値 3.01 の差)、乗車率 225% で 0.44 (継続時間 5 分の時の平均値 3.68, 30 分の時の平均値 3.24 の差) であり、乗車率が高いほど、継続時間に対する有用度の平均値の変動幅が小さいことを確認した。さらに、乗車率 200% 以上かつ継続時間が 10 分以下の条件、または乗車率が 175% かつ継続時間が 5 分の場合に有用度が 3.60 以上の高い値になるという結果が得られた。

3.2.2 項の設問に対して、回答者が 5 段階で評価した有用度の平均値を表 3 に示す。有用度の平均値は 2.40 ~ 3.99 の範囲であった。表 3 から、継続時間が長いほど有用度が低くなる傾向が確認できる。乗車率が 25% と 50% の場合は継続時間が 10 分以下は有用度が高く、乗車率が 75% の場合は、継続時間が 5 分以下が有用度が高い結果が得られた。低い混雑状況においては、乗車率が高くなるにつれ、高い有用度を示す継続時間は短くなる傾向を確認した。また、継続時間に依存して有用度の平均値が大きく変化することを確認した。継続時間に対する有用度の平均値の変動幅は、乗車率 25% で 1.41 (継続時間 5 分の時の平均値 3.99, 30 分の時の平均値 2.58 の差)、乗車率 50% で 1.19 (継続時間 5 分の時の平均値 3.80, 30 分の時の平均値 2.61 の差)、乗車率 75% で 1.34 (継続時間 5 分の時の平均値 3.74, 30 分の時の平均値 2.40 の差) である。いずれの乗車率についても、有用度の変化が 1 以上であり、継続時間が 5 分と継続時間が 30 分の状況では有用度に差があることを確認することができる。さらに、継続時間が 15 分以上になると、有用度が低い傾向を確認した。

これらのことから、混雑情報の有用度は、乗車率だけでなく、その乗車率がどの程度の時間、継続するかにより、変化することがわかる。

4.2 先発列車より後続列車が混んでいる場面

3.2.3 項の設問に対して、回答者が 5 段階で評価した

表4 乗車率が低い先発列車と乗車率が高い後続列車に関する情報提供の有用度²⁾

有用度の 平均値		後続列車の乗車率							
		50%	75%	100%	125%	150%	175%	200%	225%
先 発 列 車 の 乗 車 率	25%	3.88	3.90	3.89	3.83	3.87	4.14	4.12	4.07
	50%		3.54	3.58	3.72	3.91	3.87	3.96	3.65
	75%			3.61	3.68	3.75	3.78	3.84	3.80
	100%				3.76	3.79	3.84	3.87	3.85
後 続 列 車 の 乗 車 率	125%					3.55	3.44	3.51	3.50
	150%						3.45	3.54	3.61
	175%							3.60	3.60
	200%								3.58

表5 乗車率が高い先発列車と、3 分後の乗車率が低い後続列車に関する情報提供の有用度²⁾

有用度の 平均値		3分後の空いている後続列車の乗車率							
		25%	50%	75%	100%	125%	150%	175%	200%
先 発 列 車 の 乗 車 率	50%	3.79							
	75%	3.77	3.71						
	100%	3.96	3.69	3.48					
	125%	3.86	3.79	3.70	3.69				
後 続 列 車 の 乗 車 率	150%	4.03	4.01	3.86	3.86	3.71			
	175%	4.18	4.14	4.01	4.01	3.95	3.58		
	200%	4.13	4.06	3.95	3.91	3.89	3.46	3.34	
	225%	4.06	4.04	3.94	3.93	4.04	3.71	3.56	3.48

表6 乗車率が高い先発列車と、5 分後の乗車率が低い後続列車に関する情報提供の有用度²⁾

有用度の 平均値		5分後の空いている後続列車の乗車率							
		25%	50%	75%	100%	125%	150%	175%	200%
先 発 列 車 の 乗 車 率	50%	3.48							
	75%	3.63	3.52						
	100%	3.69	3.30	3.13					
	125%	3.81	3.53	3.55	3.38				
後 続 列 車 の 乗 車 率	150%	3.91	3.87	3.70	3.61	3.35			
	175%	4.05	3.90	3.73	3.70	3.51	3.20		
	200%	4.18	4.02	3.91	3.91	3.83	3.40	3.30	
	225%	4.04	4.04	3.93	3.94	3.95	3.62	3.42	3.35

有用度の平均値を表 4 に示す。有用度の平均値は 3.44 ~ 4.14 の範囲であり、表 2 や表 3 と比較して高い傾向がある。特に、先発列車の乗車率が 25% であり、後続列車が 175% の高い乗車率になる場合、4 以上の非常に高い有用度となることが分かった。

また、先発列車の乗車率が 100% 以下の場合には、先発列車の乗車率が 50% かつ後続列車の乗車率が 100% 以下の場合を除いて、有用度が 3.60 以上である。一方、先発列車の乗車率が 125% 以上の場合には、先発列車が 150% かつ後続列車が 225% の場合を除いて、有用度は 3.60 以下である。

以上から、先発列車の乗車率が 100% 以下の場合には、有用度が 3.60 以上であることが多く、後続列車が比較的混雑している旨の情報提供は有用であると考えられる。

4.3 一定時間後に乗車率の低い列車が到着する場面

3.2.4 項の設問に対して、回答者が 5 段階で評価した有用度の平均値を算出した。先発列車と後続列車の列車間隔が 3 分の結果を表 5 に、5 分の結果を表 6 に、10

表 7 乗車率が高い先発列車と、10分後の乗車率が低い後続列車に関する情報提供の有用度²⁾

有用度の 平均値	10分後の空いている後続列車の乗車率								
	25%	50%	75%	100%	125%	150%	175%	200%	
先発列車の乗車率	50%	3.34							
	75%	3.43	3.29						
	100%	3.40	3.20	3.05					
	125%	3.51	3.33	3.28	3.30				
	150%	3.75	3.71	3.60	3.51	3.46			
	175%	3.83	3.69	3.61	3.59	3.50	3.22		
	200%	3.89	3.77	3.67	3.66	3.60	3.08	3.04	
	225%	3.89	3.80	3.77	3.76	3.55	3.22	3.12	3.01

表 8 乗車率が高い先発列車と、15分後の乗車率が低い後続列車に関する情報提供の有用度

有用度の 平均値	15分後の空いている後続列車の乗車率								
	25%	50%	75%	100%	125%	150%	175%	200%	
先発列車の乗車率	50%	2.98							
	75%	3.07	2.92						
	100%	2.94	2.79	2.70					
	125%	3.08	2.90	2.94	2.99				
	150%	3.52	3.42	3.31	3.22	3.19			
	175%	3.48	3.40	3.30	3.22	3.20	2.81		
	200%	3.54	3.45	3.37	3.35	3.31	2.84	2.75	
	225%	3.67	3.63	3.55	3.64	3.08	2.89	2.75	2.65

表 9 乗車率が高い先発列車と、20分後の乗車率が低い後続列車に関する情報提供の有用度²⁾

有用度の 平均値	20分後の空いている後続列車の乗車率								
	25%	50%	75%	100%	125%	150%	175%	200%	
先発列車の乗車率	50%	2.66							
	75%	2.69	2.60						
	100%	2.55	2.49	2.39					
	125%	2.76	2.65	2.70	2.68				
	150%	3.15	3.13	3.04	3.03	2.98			
	175%	3.16	3.09	3.03	3.00	2.97	2.50		
	200%	3.20	3.11	3.05	3.02	3.01	2.56	2.51	
	225%	3.36	3.39	3.35	3.35	2.69	2.54	2.47	2.40

表 10 乗車率が高い先発列車と、30分後の乗車率が低い後続列車に関する情報提供の有用度

有用度の 平均値	30分後の空いている後続列車の乗車率								
	25%	50%	75%	100%	125%	150%	175%	200%	
先発列車の乗車率	50%	2.42							
	75%	2.53	2.49						
	100%	2.27	2.24	2.19					
	125%	2.57	2.50	2.52	2.59				
	150%	2.92	2.88	2.84	2.80	2.83			
	175%	2.91	2.82	2.79	2.77	2.77	2.25		
	200%	2.91	2.83	2.78	2.77	2.77	2.43	2.41	
	225%	3.21	3.22	3.19	3.21	2.37	2.31	2.26	2.27

分の結果を表 7 に、15 分の結果を表 8 に、20 分の結果を表 9 に、30 分の結果を表 10 にそれぞれ示す。

まず、列車間隔が情報の有用度に対して与える影響を分析するため、列車間隔に着目し、全回答の有用度の平均を比較する。列車間隔が 3 分、5 分、10 分、15 分、20 分、30 分の場合について、それぞれの全回答の有用度の平均値は 3.84、3.81、3.49、3.17、2.87、2.67 であった。列車間隔が 5 分以下は有用度が高いが、列車間隔が 10 分以上になると、有用度が 3.60 を下回り有用度が低

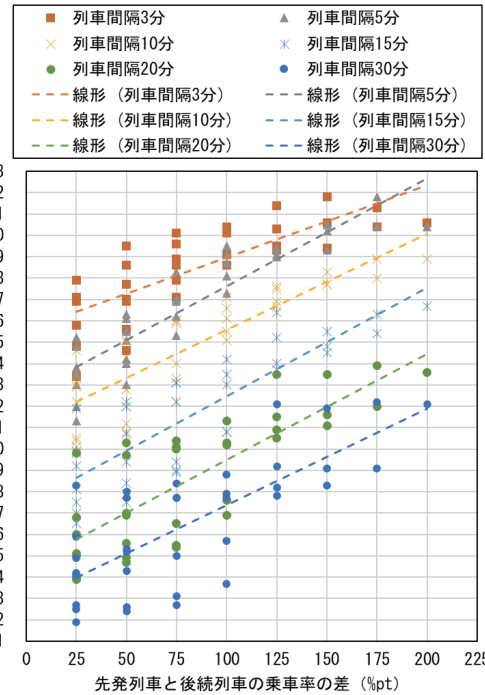


図 6 先発列車と後続列車の乗車率の差と有用度の平均値との関係

くなることわかる。また、有用度の平均は列車の間隔が増えるにつれ単調に減少しており、先発列車と後続列車との列車間隔が長くなるにつれて、有用度が低くなる傾向が確認できる。

次に、表 7～表 9 をもとに、乗車率に注目して有用度を分析する。表 7 では、先発列車の乗車率が 150% 以上後続列車の乗車率が 75% 以下であれば、有用度が高いことが確認できる。表 8、表 9 は一部のケースを除き、有用度が高いケースがないことが確認できる。

これらの結果から、今回の調査結果では、継続時間が 5 分以内である状況、または継続時間が 10 分で先発列車の乗車率が 150% 以上後続列車の乗車率が 75% 以下であれば有用度が高い傾向を確認することができる。

さらに、先発列車と後続列車の乗車率の差に着目した分析結果を図 6 に示す。全体的に、乗車率の差が大きいほど、有用度が高くなる傾向であることがわかる。また、線形近似を実施した結果、列車間隔が 3 分を除けば、近似式の傾きが 0.45～0.51 の範囲となり、乗車率の差が変化する量に対して有用度の平均値が変化する量は似ている傾向があることを確認することができる。

これらのことから、先発列車と後続列車それぞれの乗車率と列車間隔が、混雑情報の有用度に影響することがわかる。

4.4 混雑情報の有用度に関する分析結果のまとめ

本分析により、今回の対象路線における調査では、下

記のような傾向があることを確認した。

- ・高混雑状況においては、乗車率 200% 以上かつ継続時間が 10 分以下、または乗車率が 175% かつ継続時間が 5 分の場合に有用度が高い
- ・低混雑状況においては、乗車率が 25% と 50% の場合は継続時間が 10 分以下は有用度が高く、乗車率が 75% の場合は、継続時間が 5 分以下の場合、有用度が高い
- ・先発列車より後続列車が混んでいる場合、先発列車の乗車率が 100% 以下の場合に有用度が高い
- ・一定時間後に乗車率の低い列車が到着する場合、継続時間が 5 分以内である状況、または継続時間が 10 分で先発列車の乗車率が 150% 以上後続列車の乗車率が 75% 以下であれば有用度が高い傾向がある

5. 有用度分析結果に基づく混雑情報提供条件の設定法と例

Web アンケートを用いて有用度を調査し、閾値を設定することで、一般に、混雑情報の有用度が比較的高い場面に限定して混雑情報を提供することが可能となる。

今回実施した調査結果をもとにすると、一例として、調査対象路線について、「有用度の平均値が 3.6 以上」という閾値を設定し、合致した場合にのみ、混雑情報を提供する事例を示す。なお、有用度の閾値は、列車本数や旅客数などの路線固有の状況を考慮して設定する必要がある。また、予測乗車率は 25% 刻みのうちで最も近い値に変換し、先発列車と後発列車の乗車率とみなすこととした。たとえば、アンケートの乗車率 50% に相当するのは、予測乗車率が 37.5%~62.5% の列車とした。先発列車と後続列車の列車間隔に関しては、0~3 分以下をアンケートの 3 分後に、3 分より大きく 5 分以下を 5 分後に、5 分より大きく 10 分以下を 10 分後に対応付けることとした。

表 5~8 に示した結果から求めた混雑情報の提供条件の設定例をそれぞれ表 11~14 に示す。列車間隔が 20 分以上となる場合（表 9 および表 10）においては、混雑情報提供条件に合致する場面は存在しなかった。なお、 m （分）は先発列車と後続列車の列車間隔、 C_p （%）は先発列車の乗車率、 C_s （%）は後続列車の乗車率である。

表 11~14 に示した [1] ~ [14] の条件のいずれかに合致する混雑状況があった場合には、「あと m 分程度で比較的的空いている列車が到着する見込みです。」という混雑情報を提供することで、旅客にとって有用と感じる可能性を高められると考えられる。

表 11 乗車率が高い先発列車と、3 分後の乗車率が低い後続列車に関する情報提供の有用度により求めた混雑情報提供条件²⁾

条件 No.	m と C_p と C_s に関する情報提供条件
[1]	$0 < m \leq 3, 37.5 \leq C_p < 62.5, C_s < 37.5$
[2]	$0 < m \leq 3, 62.5 \leq C_p < 112.5, C_s < 62.5$
[3]	$0 < m \leq 3, 112.5 \leq C_p < 137.5, C_s < 112.5$
[4]	$0 < m \leq 3, 137.5 \leq C_p < 212.5, C_s < 137.5$
[5]	$0 < m \leq 3, 212.5 \leq C_p, C_s < 162.5$

表 12 乗車率が高い先発列車と、5 分後の乗車率が低い後続列車に関する情報提供の有用度により求めた混雑情報提供条件²⁾

条件 No.	m と C_p と C_s に関する情報提供条件
[6]	$3 < m \leq 5, 62.5 \leq C_p < 137.5, C_s < 37.5$
[7]	$3 < m \leq 5, 137.5 \leq C_p < 187.5, C_s < 112.5$
[8]	$3 < m \leq 5, 187.5 \leq C_p < 212.5, C_s < 137.5$
[9]	$3 < m \leq 5, 212.5 \leq C_p, C_s < 162.5$

表 13 乗車率が高い先発列車と、10 分後の乗車率が低い後続列車に関する情報提供の有用度により求めた混雑情報提供条件²⁾

条件 No.	m と C_p と C_s に関する情報提供条件
[10]	$5 < m \leq 10, 137.5 \leq C_p < 187.5, C_s < 87.5$
[11]	$5 < m \leq 10, 187.5 \leq C_p < 212.5, C_s < 137.5$
[12]	$5 < m \leq 10, 212.5 \leq C_p < 237.5, C_s < 112.5$

表 14 乗車率が高い先発列車と、15 分後の乗車率が低い後続列車に関する情報提供の有用度により求めた混雑情報提供条件

条件 No.	m と C_p と C_s に関する情報提供条件
[13]	$10 < m \leq 15, 212.5 \leq C_p < 237.5, C_s < 62.5$
[14]	$10 < m \leq 15, 212.5 \leq C_p < 237.5, 87.5 \leq C_s < 112.5$

6. おわりに

輸送障害時の混雑情報提供の有用性を、Web アンケートを用いて調査した。有用性は、乗車率だけでなく、その乗車率が継続する時間や、先発列車と後続列車との列車間隔の影響も受けることを確認した。また、調査結果の活用例として、列車混雑情報の情報提供条件の設定法を提案し、設定例を示した。

なお、本稿で用いた乗車率や発遅延の予測は正確で、誤差は生じない前提としている。しかし実際には、乗車率や発遅延の予測には誤差が生じるため、予測手法自体の精度向上も必要である。現在、この予測手法構築に向けた研究開発にも取り組んでいる。

文 献

- 1) 辰井大祐, 國松武俊, 武内陽子, 横山元紀, 田中峻一, 青柳宗之, 小西勇介, 坂入整: ソーシャルメディア上の混雑投稿と列車乗車率データとの関係性に関する基礎検討, 第83回情報処理学会全国大会講演論文集, 2023
- 2) 辰井大祐, 田中峻一, 國松武俊, 武内陽子: 輸送障害時における列車混雑予測案内の有用性に関する調査と分析, 情報処理技術フォーラム講演論文集, 2023
- 3) 国土交通省 鉄道局都市鉄道政策課鉄道混雑予測や混雑の見える化における現状の整理, 第1回 鉄道の混雑緩和に資する情報提供のあり方に関する勉強会: <https://www.mlit.go.jp/tetudo/content/001375655.pdf> (参照日: 2024年2月1日)
- 4) 東京地下鉄株式会社 リアルタイムに実測・予測した号車毎の混雑状況を東京メトロ my! アプリで配信します!: <https://www.tokyometro.jp/news/2021/210901.html> (参照日: 2024年2月1日)