

# 都市鉄道の輸送障害発生時における バス利用の実態分析

金子 雄一郎<sup>1</sup>・斎藤 智成<sup>2</sup>・和田 悠太<sup>3</sup>・室井 寿明<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 日本大学准教授 理工学部土木工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14)

E-mail: kaneko@civil.cst.nihon-u.ac.jp

<sup>2</sup>非会員 日本大学大学院グローバル・ビジネス研究科修士課程

<sup>3</sup>非会員 元日本大学理工学部土木工学科 (現横浜市役所)

<sup>4</sup>正会員 財団法人運輸政策研究機構調査室 調査役 (〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-18-19)

E-mail: muroi@jterc.or.jp

本研究では、鉄道の輸送障害発生時にバスによる振替輸送が実施されている地域を対象にアンケート調査を実施し、鉄道利用者の行動やバスによる振替輸送の利用状況などを把握した。その結果、鉄道の運転見合わせに遭遇した場合の行動には、見合わせを知った場所や運転再開までの見通しの有無が影響していること、バスによる振替輸送については半数近くの回答者が利用経験を持っており、時間損失を軽減する観点から一定の役割を果たしていることなどが分かった。

**Key Words :** *Urban Railway Train Delay, Bus*

## 1. はじめに

わが国の鉄道は定時性に優れていると言われてきたが、近年、大都市圏を中心に輸送障害等に起因する遅延が頻発し、鉄道利用者へ多大な影響を及ぼしている<sup>1)</sup>。鉄道利用者が駅で運転見合わせに遭遇した場合、運転再開まで駅で待機するか、他路線の駅まで向かうかなどの行動を取るものと思われるが、バス停留所やタクシー乗り場に長い行列が発生することもあり、利用者の時間的損失による影響は大きいものと想定される。

鉄道の遅延防止のためには、原因となる輸送障害の発生自体の抑制が不可欠であるが、仮に発生した場合でも、鉄道事業者やバス事業者の適切な対応によって、利用者への影響を少しでも軽減させることは重要である。そのような対策を検討するためには、輸送障害発生時における鉄道利用者の行動の把握と分析が不可欠であるが、既往の関連研究(例えば高田ら<sup>2)</sup>、金子ら<sup>3)</sup>)では、代替手段としてのバスまでは扱われていない。輸送障害発生時におけるバスの利用の有無は、運転再開までの時間やバスを利用した場合の所要時間、バスによる振替輸送の認知状況などに依るものと想定され、これらの関係についての分析が必要である。

以上の問題意識の下、本研究では鉄道の輸送障害発生時におけるバスの活用方策を検討する端緒として、バ

スによる振替輸送の利用実態を把握することを目的とする。具体的にはバスによる振替輸送が行われている地域を対象に、鉄道利用者へアンケート調査を行い、輸送障害発生時の行動やバスの利用状況などを把握する。以上の結果を踏まえ、利用者の選択行動に関して考察を行う。

## 2. 鉄道利用者へのアンケート調査の概要

### (1) 調査の概要

本研究では、鉄道の輸送障害発生時にバスによる振替輸送が行われている JR 京浜東北線川口駅の利用者を対象に、アンケート調査を行う。JR 川口駅は1日の平均乗車人員が79,457万人(2009年度実績)であり、埼玉県内の JR 駅では大宮駅に次いで2番目に多い駅である。図-1に JR 川口駅周辺の主な鉄道路線を示す。

アンケート調査の概要は表-1の通りである。調査は2010年11月16日に実施した。なお調査当日は、人身事故や車両故障などの輸送障害は発生しなかった。配布部数は900部、回収部数は187部、回収率は20.8%であった。上記回収部数のうち、通勤時間帯以外のサンプルと京浜東北線以外を利用しているサンプルを除外した有効部数は121部、有効回答率は64.7%であった。

調査項目は、1)鉄道の利用状況、2)普段の通勤・通学



図-1 JR川口駅周辺の主な鉄道路線

の行動、3)鉄道の遅延に関する経験や意識、4)個人属性の4つから構成される。このうち3)において、鉄道の運転見合わせに遭遇した場合の行動や、バスによる振替輸送の認知状況及び利用状況、要望等に関する項目を設けている。

### (2) 回答者の属性と鉄道利用状況

アンケート調査の回答者の属性を表-2に示す。これより性別構成比は男性が45人(37.2%)、女性が70人(57.9%)であり、年齢構成は30~60歳代が中心、職業は会社員が81人(66.9%)と多い結果となった。始業時刻は固定及びほぼ固定が111人(91.7%)、フレックスタイム制が10人(8.3%)であった。

なお、鉄道の利用頻度は週4回以上が114人(94.2%)、利用目的は通勤が109人(90.1%)、通学12人(9.9%)であり、大半が高頻度の通勤利用者であった。また、駅までのアクセス手段は、徒歩が29人、自転車が31人、バスが64人であった。

### (3) 鉄道利用者の遅延に対する認知状況と行動

JR京浜東北線の遅延に対する鉄道利用者の認知状況を図-2に示す。これより利用者は、5分未満の短時間の遅延については頻発していると認知し、15分以上の比較的長い遅延についても、ある程度の頻度で発生していると認知していることが分かる。

また、平常時における遅延を意識した行動の有無を表-3に示す。これより78人(69.6%)と多くの利用者が、少なくとも遅延を意識して行動していることが分かる。具体的な行動は表4の通りであり、自宅出発前の運行情報の確認(55人)、余裕を持って自宅を出発(45人)、重要な予定がある場合早く出発(36人)などが挙げられた。このうち運行情報の媒体は、テレビ(32人)、携帯電話(10人)であり、重要な予定がある場合の早発時間は、10分以上20分未満が12人、20分以上30分未満が5人、30分以上40分未満が8人であった。

表-1 鉄道利用者へのアンケート調査の概要

調査日時	2010年11月16日(火) 16:00~20:30
調査場所	JR京浜東北線川口駅
調査方法	帰宅者を対象に、バス乗車場所及び駅前広場において調査票を配布し、後日郵送で回収
配布部数	900部
回収状況	回収部数 187部 (回収率 20.8%) 有効部数 121部 (有効回答率 64.7%)
調査項目	1)鉄道の利用状況について ・利用頻度、利用目的 2)普段の通勤・通学の行動について ・始業時刻の固定性 ・各種時刻(自宅出発時刻、目的地到着時刻等) 3)鉄道の遅延に関する経験や意識について ・普段利用している鉄道の遅延の有無 ・鉄道の遅延を意識した行動の有無、具体的な行動 ・運転見合わせに遭遇した場合の行動(自宅出発時刻、交通手段・経路等) ・バスによる振替輸送の認知状況及び利用状況 ・バスによる振替輸送への要望 4)個人属性 ・性別、年齢、職業、業種、鉄道の利用年数

表-2 アンケート調査結果の概要

性別	男性	女性	無回答				
	45	70	6				
年齢	20歳未満	20-29歳	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70歳以上
	7	7	21	33	28	20	4
職業	会社員	会社役員	公務員	自営業	学生	無職	その他
	81	4	5	2	9	1	19
始業時刻	決まっている	だいたい決まっている	フレックス				
	102	9	10				

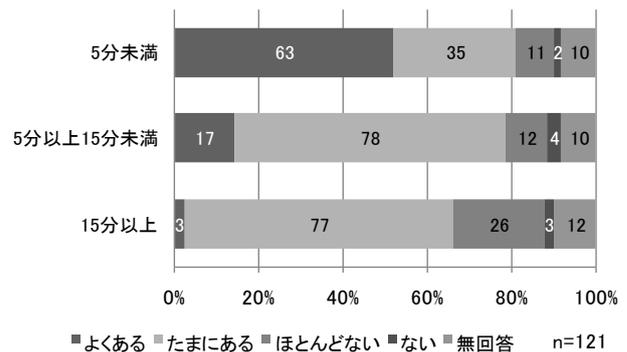


図-2 鉄道利用者の遅延に対する認知状況

表-3 遅延を意識した行動の有無

意識して行動している	21
少し意識して行動している	57
ほとんど意識して行動していない	32
意識して行動していない	8
無回答	3
計	121

表-4 遅延を意識した具体的な行動（複数回答）

自宅を出発する前に運行情報を確認	55
余裕を持って目的地に到着できるように自宅を出発	45
重要な予定があるときは、普段より早く自宅を出発	36
その他	5
計	141

※表-3における遅延を「意識して行動している」及び「少し意識して行動している」と回答した者に対して質問している。

### 3. 鉄道の運転見合わせ時の行動とバスの利用状況

#### (1) 鉄道の運転見合わせ時の行動

鉄道利用者が JR 京浜東北線の運転見合わせに遭遇した場合、再開まで駅で待機するか他路線の駅まで行くかなどの行動を取るものと思われるが、これには運転見合わせを知った場所や、運転再開までの見通しの有無が影響するものと考えられる。

そこでアンケート調査の実施に当たっては、「自宅を出発する前に運転見合わせを知った場合」と、「駅（JR 川口駅、以下同様）に到着して初めて知った場合」の 2 ケース（Case1 及び 2 と呼称）を設定し、各々について更に、「運転再開までの時間が経験的に 30 分程度と想定される場合」と「まったく見通しが立たない場合」の 2 ケースを設定した。なお、前者は人身事故等、後者は信号トラブルや強風等の自然災害による運転見合わせを想定したものである。

#### a) 自宅出発前に運転見合わせを知った場合（Case1）

Case1 の結果を表-5 に示す。これより自宅出発時刻については、「再開まで 30 分程度の場合」と「見通しが立たない場合」との間で大きな差異はない。また、目的地までの交通手段・経路は、「再開まで 30 分程度の場合」、「見通しが立たない場合」とも代替手段・経路の利用が多く（各 84 人、100 人）、特に「見通しが立たない場合」ではその傾向が強い。この場合の代替経路としては、同じ川口市内に駅がある埼玉高速鉄道線が大半である。なお、目的地までの交通手段・経路については、複数回答を可としたため、平常時の手段・経路と代替手段・経路の両方を選択した利用者も一定数存在した。

#### b) 駅到着時に運転見合わせを知る場合（Case2）

Case2 の結果を表-6 に示す。これより「再開まで 30 分程度の場合」には駅で待機する利用者が 70 人と多いのに対して、「見通しが立たない場合」には他路線の駅へ行く利用者が 69 人と多い。この大半が埼玉高速鉄道線の川口元郷駅であり、交通手段はバスもしくは徒歩である。なお、JR 川口駅から埼玉高速鉄道線川口元郷駅までの所要時間は、徒歩で 15 分～20 分程度、バスで 5 分（時刻表より算出）である。

以上の結果より、運転見合わせに遭遇した場合の行動

表-5 自宅出発前に運転見合わせを知った場合の行動

	運転再開までの時間が30分程度と想定される場合	運転再開までまったく見通しが立たない場合	
①自宅出発時刻	いつもより早く出発	57	52
	いつも通り出発	41	35
	運転再開まで自宅で待つ	9	15
	その他・無回答	14	19
計	121	121	
②目的地までの交通手段・経路（複数回答）	いつもの経路で行く	53	32
	代替手段・経路で行く(※)	84	100
	その他・無回答	6	4
	計	143	136
(※)代替手段・経路（複数回答）	埼玉高速鉄道	50	68
	埼京線	4	7
	自家用車	4	6
	その他	10	11
計	68	92	

表-6 駅到着時に運転見合わせを知った場合の行動

	運転再開までの時間が30分程度と想定される場合	運転再開までまったく見通しが立たない場合	
取り得る行動	運転再開まで駅で待つ	70	49
	別の路線の駅まで行く(※)	48	69
	無回答	3	3
	計	121	121
(※)交通手段（複数回答）	徒歩	31	43
	バス	23	32
	タクシー	7	8
	自転車	3	4
計	64	87	

には、運転見合わせを知った場所や運転再開までの見通しの有無が影響していることが分かった。具体的には、自宅出発前に運転見合わせを知った場合、平常時の交通手段・経路を変更して目的地へ向かう傾向が多く見られるのに対して、駅到着時に知った場合には、再開まで 30 分程度の場合にはそのまま駅で再開まで待機し、見通しが立たない場合に、バスによる振替輸送の利用を含む経路に変更して、目的地へ向かう傾向が多く見られた。

#### (2) バスによる振替輸送の認知状況及び利用状況

バスによる振替輸送の認知状況及び利用状況を表 7 に示す。これより振替輸送を認知している利用者が 93 人（83.0%）であり、そのうち利用経験があるのは 54 人（44.6%）と半数近くになっている。利用経験がある理由としては、バスを利用した方が早く到着できること、振替輸送の案内があったことなどが挙げられ、利用経験がない理由としては、運転再開を待った方が早く到着できること、バス乗り場に長い行列が発生していたことなどが挙げられた（表-8 参照）。

これより多くの利用者は、バスによる振替輸送を認知しており、それを踏まえて目的地までの所要時間が短いと想定した経路を選択していることが分かった。また、バスによる振替輸送は所要時間に不確実性が伴うことで、一部の利用者に敬遠されている可能性があることが分かった。

表-7 バスによる振替輸送の認知状況及び利用状況

知っていて、利用したこともある	54
知っているが、利用したことがない	39
知らない	20
無回答	8
計	121

表-8 バスの振替輸送の利用有無の理由（複数回答）

＜利用したことがある理由＞	
バスを利用した方が早く目的地に到着できると思った	31
バス振替輸送の案内があった	30
周囲の人がバス乗り場へ向かった	7
その他	9
計	77
＜利用したことがない理由＞	
運転再開を待った方が早く目的地に到着できると思った	20
バス乗り場に長い行列ができていた	17
バスを利用した場合の所要時間が分からない	10
バス乗り場が分からなかった	5
その他	13
計	65

### (3) バスによる振替輸送の利用場面及び要望

今後バスによる振替輸送を利用する場面については、表-9 に示した通り、JR 京浜東北線の運転再開まで時間がかかりそうな場合が 74 人（61.2%）と最も多く、特に利用しないが 41 人（33.9%）となっている。なお、この 74 人には、振替輸送を認知しているが利用経験がない 15 人と、認知していなかった 14 人が含まれている。

また、振替輸送を利用すると判断する時間は、30 分以上 45 分未満が 37 人と最も多く、次いで 60 分以上 75 分未満が 19 人であり、平均は 41.4 分であった。この値は、輸送障害発生時に鉄道利用者が行動を変更する閾値として捉えることができるものと考えられる。

バスによる振替輸送に対する要望等については、表-10 に示した通り、運行便数の増加が 62 人と最も多く、次いで、振替乗車票を所持していなくても乗車できることが 44 人、バス乗り場の位置を示す案内板の設置が 32 人となっている。その他の要望としては、JR 赤羽駅や戸田公園駅、JR 武蔵野線の駅など周辺の駅への振替輸送の実施、臨時バスを出して欲しい、待ち時間が長いなどの意見があった。

### (4) 鉄道利用者の選択行動に関する考察

以上の結果を踏まえ、鉄道利用者が輸送障害発生時に、最適な行動を選択しているのかというについて、簡易な分析を行った。具体的には、表-6 で再開まで駅で待機すると回答した 70 人と、他路線の駅まで行くと回答した 48 人（うち、埼玉高速鉄道線川口元郷駅へ向かうと回答した 43 人）について、再開まで駅で待つ場合の目的地までの所要時間と、他路線の駅（この場合川口元郷

表-9 バスによる振替輸送の利用場面

京浜東北線の運転再開まで時間がかかりそうな場合（※）	74
特に利用しない	41
無回答	6
計	121
（※）乗合バスの振替輸送を利用すると判断する時間	
15分未満	2
15分以上30分未満	10
30分以上45分未満	37
45分以上60分未満	2
60分以上75分未満	19
75分以上	4
計	74

表-10 バスによる振替輸送に対する要望（複数回答）

運行便数を増やして欲しい	62
振替乗車票を所持していなくても乗せてほしい	44
バス乗り場の位置を示す案内板を立てて欲しい	32
その他	15
計	153

駅）を経由した場合の目的地までの所要時間を算出し、両者の関係を比較した。その結果を図-3 に示す。

ここで各所要時間について、前者は駅での待ち時間 30 分に平常時の乗車時間を加算して算出し、後者は川口元郷駅までの所要時間を 15 分あるいは 20 分（バス乗車場まで 5 分、待ち時間 5 分もしくは 10 分、乗車時間 5 分）に設定し、川口元郷駅から最終降車駅までの乗車時間は、Web 上の乗換案内サイトを用いて最短経路を探索した結果を基に算出した。

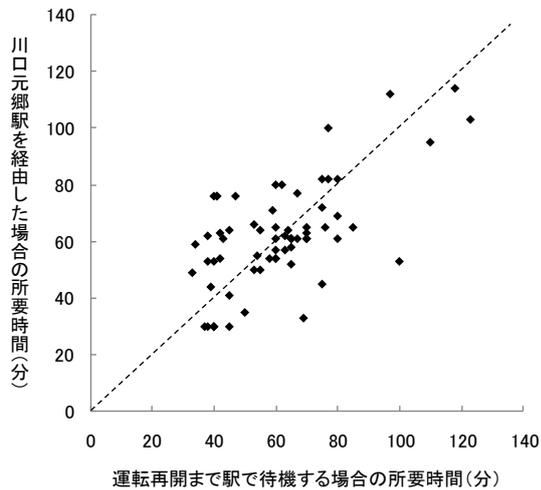
なお、輸送障害が発生した場合、当該路線の乗車時間は平常時より長くなる可能性があるが、その程度を把握することは困難なため、平常時の時間を用いた。また、川口駅から川口元郷駅までバスを利用した場合の所要時間は、バスの待ち時間や道路状況によって変化するが、それらはバスの運行便数や利用者数、自動車交通量に依存することから、正確な設定は困難である。そのため、上述の通り 15 分と 20 分の 2 パターン設定した。この点についての詳細な検討は今後の課題としたい。以下では、所要時間を 20 分とした場合の結果を示す。

図-3（上）より、運転再開まで駅で待機する利用者のうち約 54.3%（45 度線の下の 38 人）は、川口元郷駅を経由した方が駅で待機するより所要時間が短くなる可能性があるにも関わらず、実際には駅で待機すると回答している層である。すなわちこの結果は、時間面から見た場合、必ずしも最適な行動を選択していない可能性があることを示唆している。

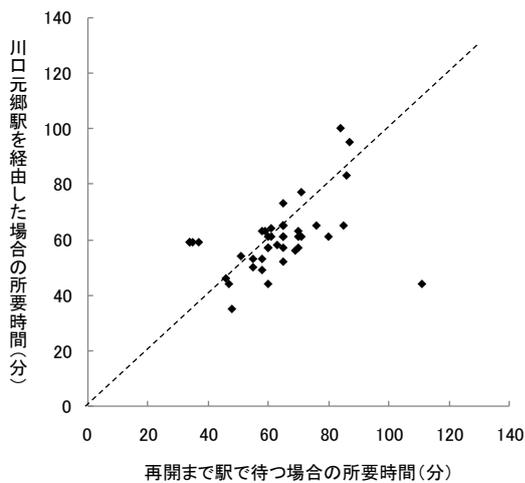
なお、これらの利用者のうちバスによる振替輸送の利用経験者については、過去の経験に基づいて駅での待機を選択していることも想定されるが、振替輸送の利用経験がない、もしくは認知していない利用者については、川口元郷駅を経由する経路を選択することで、目的地ま

で早く到着できる可能性があると言える。

一方、図-3（下）より、川口元郷駅まで行く利用者のうち約 58.1%（45 度線の下側の 25 人）は、川口元郷駅を経由した方が駅で待機するより所要時間が短くなる可能性があり、実際にも川口元郷駅を経由すると回答している層である。すなわち時間面から見た場合、最適な行動を選択している可能性が高いことを示唆している。



運転再開まで駅で待機すると回答 (70人)



川口元郷駅まで行くと回答 (43人)

図-3 再開まで駅で待つ場合の所要時間と川口元郷駅を経由した場合の所要時間との関係

#### 4. おわりに

本研究では、鉄道の輸送障害発生時にバスによる振替輸送が実施されている地域を対象に、鉄道利用者へアンケート調査を実施し、輸送障害発生時の行動やバスによる振替輸送の認知状況や利用状況などを把握した。得られた結果は以下の通りである。

第一に、鉄道利用者を対象としたアンケート調査から、利用者の多くは平常時より遅延を意識した行動を取っていること、運転見合わせに遭遇した場合の行動には、運転見合わせを知った場所や運転再開までの見通しの有無が影響していることが分かった。

第二に、バスによる振替輸送については、半数近くの回答者が利用経験を持っており、また利用者によっては、駅で待機するより所要時間の短縮が図られていることから、時間損失の軽減に一定の役割を果たしていることが分かった。

以上の結果を踏まえ、今後の鉄道の輸送障害発生時の対策への示唆として、鉄道の運転再開の見通しについて、可能な限り正確な情報提供が、利用者はもとよりバス事業者にも有益であることが挙げられる。本研究に関連して実施したバス事業者へのヒアリング調査から、振替輸送では即時的な対応が困難なことが分かったが、例えば支障時間が 30 分程度の輸送障害の場合、バス事業者が増便の手配をした上で現地に到着した時点では既に鉄道の運転が再開されており、振替輸送の必要がないといった状況となる。このことは、バス事業者にとっては極めて非効率なことと言える。

一方で、鉄道利用者を対象としたアンケート調査からは、運転再開の見通しが立たない場合には、バスによる振替輸送の利用が増加することが示されている。このような状況下でバス事業者は、振替区間を管轄する営業所はもとより、隣接の営業所を含めて車両や乗務員を手配し、振替輸送の需要増に対応するものと想定される。こうした対応をできるだけ速やかに講じるためにも、運転再開までの見通しに関する情報の提供は重要である。

最後に今後の課題として、アンケート調査の結果から、輸送障害発生時の鉄道利用者の行動には、運転見合わせを知った場所や運転再開の見通しの有無、バスによる振替輸送の認知状況などが影響を与えていることが分かった。今後より詳細な行動データを得ることで、振替輸送の利用者数を予測することも可能と考えられる。このことは、上述の対策の検討にも資するものと期待される。

謝辞：アンケート調査の実施に当たっては、日本大学理工学部土木工学科の学生諸氏に多大な協力をいただいた。記して謝意を表する。

#### 参考文献

- 1) 交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会提言，“環境新時代を切り拓く，鉄道の未来像”，2008。
- 2) 高田和幸・小林蘭美：鉄道輸送障害発生時の乗客の選択行動に関する分析，土木計画学研究・論文集，Vol.25，pp.783-768，2008。
- 3) 金子雄一郎・曾山禎彦・加藤浩徳：都市鉄道の遅延に対する利用者の認知状況と交通行動への影響－東京圏を対象として－，運輸政策研究，投稿中。