

首都圏を対象とした東日本大震災時におけるバス運行現況分析

日本大学大学院 学生会員 ○岩崎 哲也
日本大学理工学部 正会員 轟 朝幸
日本大学理工学部 正会員 西内 裕晶

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日に東日本大震災が発生し、首都圏では震度 5 弱から 5 強を観測した。それと同時に、都内だけで約 352 万人の帰宅困難者が発生した¹⁾。また、鉄道は長時間不通となり、帰宅の足を奪われた人々が利用できた主要な公共交通はバスのみであった。しかしながら、発災日のバスの運行状況や利用者数の推移などはデータを用いて詳細に分析されておらず、今後の震災時における交通システムの在り方を考える上でバスの運行および利用実態の把握は必要不可欠である。

そこで本研究では、東日本大震災発災日ならびに発災前のバスロケデータ・PASMO データを用いて、当日のバス運行実態を把握することを目的とする。

2. 鉄道・高速道路の閉鎖基準・時間

バスの運行・利用に影響を及ぼす鉄道・高速道路の閉鎖基準とその時間を、首都圏の鉄道事業者・高速道路会社を確認したところ、震度 5 弱以上で鉄道は運転見合わせ、高速道路は通行止めになることがわかった。

一般道の通行止めは震度 6 弱以上で実施される。このため本震災では、一般道は通行止めにならずバスの運行ができたが、道路交通への集中による渋滞により、バスの運行に影響があったことが考えられる。

3. バス運行実態の分析方法

バスの運行実態を把握するため、バスロケデータから運行遅れを分析する。また、何時頃、区間別で、どの程度の乗降者数が存在したといった利用者動向を把握するため、PASMO データから利用者数を分析する。

これらのデータを用いて、発災日の遅れ時間・利用者数の把握をすると同時に、平常時との比較を行うことにより、発災日当日のバス運行状況を把握する。分析で用いる遅れ時間・利用者数の定義を表-1 に示す。

表-1 遅れ時間・利用者数の定義

	遅れ時間	利用者数
定義	時刻表と実運行時間の差	バスをPASMOで利用した人数
使用データ	バスロケデータ	PASMOデータ

キーワード 東日本大震災、バス、データ、遅れ、利用者、ボトルネック

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部社会交通工学科 TEL 047-469-5239

4. 分析対象

(1) 対象路線

本研究では、鉄道駅間を結んでいる京成バスの 3 路線と国際興業バスの 6 路線を対象とした。なお、これらの路線は、鉄道の代替路線として利用することが可能である。また、方向別での運行実態の違いを把握するため、対象路線を環状方向と放射方向の 2 つに分類し、分析を行った。図-1 は本研究で取り扱う路線を GIS 上に表したものである。

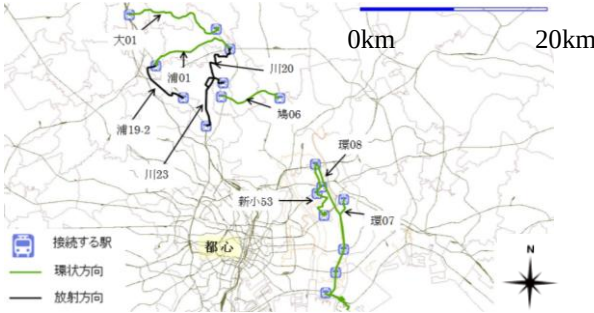


図-1 選定路線地図

(2) 使用データ

本研究で使用するデータの概要を表-2 に示す。

表-2 使用データ概要

会社名	使用データ	バスロケデータ	PASMOデータ
京成バス	期間	3/3・4・7・11	3/3・4・7・11
	集計単位	日ごとに把握可能	便ごとに把握可能
国際興業バス	期間	3/7から3/11	3/7から3/11
	集計単位	便ごとに把握可能	便ごとに把握可能

5. 京成バスにおける発災日の現況分析

(1) 分析対象路線

京成バスの現況分析を行う対象路線である 3 路線の概要を表-3 に示す。なお提供していただいたバスロケデータは集計単位が日ごとに把握可能であることから、バスロケデータに記載されていた 1 日ごとの遅れ時間の最大値を使用した。

表-3 対象路線の概要（京成バス）

系統	運行区間	距離	本数	国道走行区間	都・県道走行区間	区・市道走行区間
環状方向	環07 小岩駅~TDL	17.25km	2本/h	22%(うち50%は直轄)	67%	11%
	環08 亀有駅~TDL	19.14km	1本/h	8%	84%	8%
	新小53 新小岩駅~亀有駅	8.59km	4~5本/h	0%	20%	80%

(2) 分析結果

発災日においてバスがどの程度の定時性を確保して運行が可能であったかを、当日の遅れ時間から明らかにする。加えて、発災日にバスがどの程度利用されたかをICカードから得られる利用者数から明らかにする。

発災前の平均最大所要時間遅れと発災日の平均最大所要時間遅れ、平均始発バス停発車時遅れ、発災前3日間の平均総利用者数、発災日の利用者数の実態把握の比較結果を表-4に示す。

表-4 分析結果まとめ(京成バス)

日にち	平均最大所要時間遅れ	平均始発バス停発車時遅れ	総利用者数
発災前(3/3,4,10)	32分25秒	27秒	2268人
3/11	1時間6分	51分21秒	1797人

表-4より平均最大所要時間遅れ、平均始発バス停発車時遅れが発災前より大きいことがわかる。この理由としては、発災後に発生した渋滞により、所要時間が大きくなったことが考えられる。一方、利用者数が平常時より少ないことは、沿線の鉄道が発災後終日不通であったことや、バスが満員で一部の乗客が乗車できなかったことなどが原因の一つとして考えられる。

6. 国際興業バスにおける発災日の現況分析

(1) 分析対象路線

国際興業バスの現況把分析を行う対象路線である6路線の概要を表-5に示す。

表-5 対象路線の概要(国際興業バス)

	系統	運行区間	距離	本数	国道走行区間	県道走行区間	市道走行区間
環状方向	大01	大宮駅～浦和美園駅	11.65km	1本/h	94%	60%	0%
	浦01	浦和駅～東川口駅	9.65km	2～3本/h	92%	80%	0%
	鳩06	鳩ヶ谷駅～草加駅	7.41km	2～3本/h	0%	55%	45%
放射方向	川20	川口駅～東川口駅	12.29km	2～3本/h	0%	53%	47%
	川23	川口駅～新井宿駅	8.37km	2～3本/h	0%	55%	45%
	浦19-2	浦和駅～蕨駅	6.77km	3～4本/h	66%(うち92%は直轄)	60%	28%

(2) 分析結果

遅れ時間を分析し、発災日の定時性がどの程度確保出来たのかを明らかにする。また、利用者動向を分析し、発災日においてはバスが鉄道の代替として利用されたかを明らかにする。

方向別の平均所要時間遅れとその方向別の検定結果を表-6に、発災日における系統別の平均所要時間遅れをGISに表したものを図-2に示す。また、発災日における方向別の平均始発バス停発車時遅れ時間と方向別の検定結果を表-7に示す。表-8には、発災前の平均総利用者数、発災日の総利用者数とその検定結果、発災日の方向別総利用者数の検定結果を示す。

表-6 方向別平均所要時間遅れの検定結果

	3/11 環状方向(3路線)	3/11 放射方向(3路線)
平均遅れ	20分54秒	34分51秒
5%有意水準	0.033	

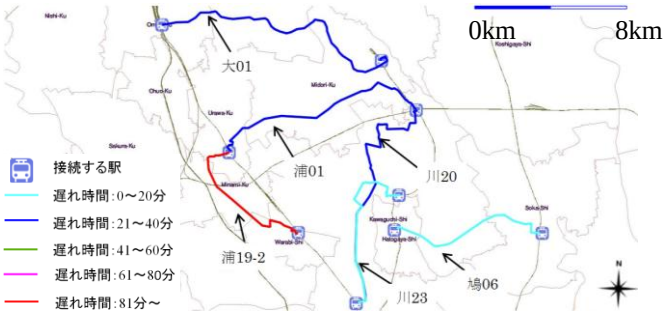


図-2 系統別平均所要時間

表-7 方向別平均始発バス停発車時遅れの検定

	3/11 環状方向(3路線)	3/11 放射方向(3路線)
平均遅れ	8分05秒	13分36秒
5%有意水準	0.081	

表-8 利用者数分析結果まとめ

	環状方向(3路線)	放射方向(3路線)
発災前平均利用者数	1423人	2313人
3/11利用者数	1564人	2494人
発災前と発災日5%有意水準	0.123	0.547
発災日方向別5%有意水準	0.143	

表-6より方向別で遅れ時間に差が発生した理由は、放射状に敷かれた鉄道網が不通となり、普段は鉄道を利用する人がバスに集中したことが考えられる。また、図-2より、浦19-2系統は遅れ時間96分と最も遅れていた。これは、バス会社へのヒアリング調査より、走行道路におけるボトルネックの存在が指摘された。具体的には、発災日の遅れ時間は発災前から特定のボトルネックによる交通容量の低下が影響しており、発災日はその影響が更に顕著に出たことが推察される。

表-7より、始発バス停発車時遅れは、所要時間遅れと比較して短いことがわかった。これは、バス会社へのヒアリング調査より遅れ時間が大きくなった便の欠便の存在が指摘された。表-8より発災日のバス利用者数は発災前と比較して僅かに増加していた。これは、21時20分に運行を再開した沿線の埼玉高速鉄道とバスを利用した人が存在したためと推察され、発災日は、バスが鉄道の代替として利用されたと考えられる。

7. おわりに

本研究では、震災時のバスロケデータ・PASMOデータを用いて、東日本大震災発災日のバス運行を把握することができた。これは、発災日のデータを用いることでバスの運行状況や利用者数の推移などの詳細が明らかとなり、今後の震災時における交通システムの在り方を考える上でのデータ分析の必要性を示すことができたと言える。

参考文献

1) 内閣府:首都直下地震帰宅困難者等対策協議会, 2011.