

(58) 公式Twitterに基づく都市鉄道の運転見合わせの発生状況と情報提供の実態分析

堀江 岳¹・関谷 聡大²・金子 雄一郎³

¹学生会員 日本大学大学院理工学研究科修士課程土木工学専攻 (〒101-8308 千代田区神田駿河台1-8-14)

E-mail:gaku.horie.2544@gmail.com

²非会員 元日本大学理工学部土木工学科

E-mail: sekiboo.a.04@gmail.com

³正会員 日本大学准教授 理工学部土木工学科 (〒101-8308 千代田区神田駿河台1-8-14)

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

本研究は、最近東京圏の鉄道で列車の運転見合わせが頻発している状況を踏まえ、鉄道事業者が公式Twitter上で提供している運行情報を用いて、運転見合わせの発生状況や情報提供の実態を分析したものである。具体的には、運転見合わせの発生頻度や原因別内訳、支障時間の特性、運転再開見込み時刻の誤差などを把握した。その結果、発生頻度は人身事故等の部外原因が多いものの、土木・電気施設の点検・故障等の部内原因も3割近く発生していること、運転見合わせによる支障時間は原因によって大きく異なり、特に土木・電気施設関係でばらつきが大きいこと、運転再開見込み時刻の提供は人身事故のケースを中心に Roweられており、実際の再開時刻との誤差は、全体の約7割で±15分以内であることなどが分かった。

Key Words : train operating information, train operation disorde, twitter, urban railways

1. はじめに

近年、東京圏の鉄道において、人身事故や車両点検、信号故障等の輸送障害に起因する列車の運転見合わせが頻発している。国土交通省関東運輸局管内における輸送障害に伴う運休もしくは30分以上の遅延件数は、平成15年度に812件であったのに対して、平成25年度では1,222件と大幅に増加している¹⁾。

列車の運転見合わせは、利用者に対して時間損失や機会逸失などの多大な影響を及ぼすことから、その対策はきわめて重要である。具体的には、ホームドアの整備や車両・信号等の運行に関わるシステムの信頼性向上など、原因である輸送障害の発生の抑制に加えて、適切な情報提供など発生後の影響を最小限に留めるような対策も必要であると考えられる。

ここで、列車の運転見合わせ時に関する既往研究としては、利用者の迂回行動に関する分析²⁾³⁾、情報提供に対する利用選好に関する分析⁴⁾、情報取得行動に関する分析⁵⁾などが行われている。また、利用者からの要望の多い運転再開見込み時刻の提供方法に関する研究⁶⁾⁷⁾も行われている。これらの既往研究は、効果的な情報提供のあり方を検討する上で有益なものであるが、検討の基礎となる運転見合わせの発生頻度や原因別内訳、支障時間の分布特性、運転再開見込み時刻の誤差などについては、十分把握されていないのが現状である。

列車の運転見合わせのような異常時における情報提供に関しては、利用者が運転見合わせの区間や運転再開の見通しなどの情報を迅速に取得し、適切な行動を選択できることが重要であり、そのためにも、実態の把握やそれに基づく分析の必要性は高いと考えられる。

以上を踏まえ本研究では、鉄道事業者が公式Twitter上で提供している運行情報を用いて、列車の運転見合わせの発生状況や情報提供の実態分析を行うことを目的とする。具体的には、運転見合わせの発生頻度や原因別内訳、支障時間の分布特性、運転再開見込み時刻の誤差などを把握することで、異常時における利用者の意思決定支援に資する知見を得ることを目的とする。

2. 列車の運行状況に関する情報

(1) 鉄道事業者が提供する情報

列車の運転見合わせを含む運行状況に関する情報については、基本的に鉄道事業者によって提供されている。提供方法については、駅構内や車両内における放送、LEDやディスプレイによる表示、自社HPや公式Twitterへの掲載などであり、提供情報については、運行状況(平常通り、運転見合わせ、遅延等)、運転見合わせの場合には、発生時刻、場所、原因、運転見合わせ区間、運転再開見込み時刻などである。

なお、最近では、東日本旅客鉄道（JR 東日本）が、自社のアプリとして一部の路線を対象に列車の運行位置や車内混雑状況等を提供している。また、東京地下鉄では、オープンデータ化の流れを受けて、主にアプリ開発用として、列車ロケーション情報、運行情報、駅時刻表、列車時刻表等を、登録者を対象に無償で提供している。

(2) 国土交通省の統計情報

国土交通省では毎年度、鉄道事故等報告規則及び軌道事故等報告規則に基づき、鉄・軌道運転事故等の発生状況を取りまとめて公表している。具体的には、運転事故、踏切事故、人身障害事故、輸送障害の発生状況が把握されており、輸送障害については、鉄道による輸送に障害を生じた事態（列車の運転を休止したもの、または旅客列車にあっては30分（旅客列車以外にあっては1時間）以上遅延を生じたもの）であって、鉄道運転事故以外のものが対象となっている。

ここで、国土交通省関東運輸局管内における輸送障害の原因別発生状況の推移⁹⁾を図-1に示す。図中の部内原因は鉄道係員、車両または鉄道施設に原因するものであり、鉄道外原因は線路内立入り、自殺、動物との衝突等に原因するもの、自然災害は水害、風害、雪害、雷害または地震害等の自然災害に原因するものである。これより、発生件数は概ね経年的に増加傾向であり、原因別（平成25年度）では、鉄道外原因が45.7%（558件）と最も多く、次いで部内原因が28.0%（343件）、自然災害が26.3%（321件）となっている。

(3) 国土交通省の実態調査

(2)で述べた通り、輸送障害の発生については30分未満の遅延を収集した統計が未整備であることから、実態の把握が困難であった。そのため、国土交通省によって初めて、三大都市圏の鉄道を対象とした輸送トラブルに関する調査が実施された⁸⁾。

この調査結果によると、輸送障害の発生状況として、

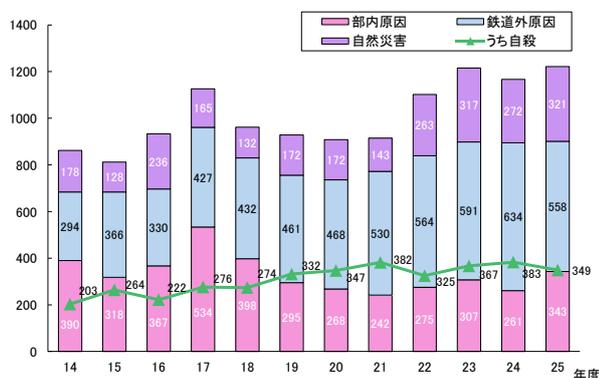


図-1 関東運輸局管内における輸送障害の原因別発生状況の推移⁹⁾

支障時間が10分未満の輸送トラブルが60%以上と多いこと、原因別では、鉄道外の原因による輸送障害が大半を占め、支障時間が10分未満では急病人、踏切道支障、線路内立入、混雑によるものが多く、支障時間が30分以上1時間未満では自殺を原因とするものが大半を占めるなどの実態が報告されている。

3. 分析方法及び結果

(1) 分析方法

本研究では、近年複数の鉄道事業者が利用者への情報提供手段として活用している公式 Twitter を用いて分析を行う。これは上述した通り、運転見合わせの発生時刻、場所、原因、運転再開時刻などの情報が掲載されており、過去に遡って把握できるためである。

東京圏の JR・大手民鉄・地下鉄のうち、調査開始時点で Twitter 公式アカウントを所有していた事業者は、西武鉄道、京成電鉄、京王電鉄、小田急電鉄、東急電鉄、京急電鉄、東京地下鉄（東京メトロ）、東京都交通局（都営地下鉄）の8事業者である。

これらの事業者の公式 Twitter では、原則として15分以上（京成電鉄のみ30分以上）の遅れ、または遅れが見込まれる場合に、運転見合わせの発生時刻、場所、原因、運転再開時刻、折り返し運転の有無等の情報が提供されている。なお、小田急電鉄については、Twitter では運転見合わせや遅れの有無のみを提供し、詳細は自社 HP にリンクする形式となっている。HP の内容は常に最新の情報であることから、過去の履歴を把握することはできない。従って、本研究では小田急電鉄を除く7事業者を対象とする。以上の事業者を対象とした調査期間は、2014年1月1日から2014年12月31日である。

(2) 分析結果

a) 鉄道事業者別の発生状況

運転見合わせの発生原因については、鉄道事業者間で必ずしも記載方法が統一されていないことから、上述した国土交通省の調査⁸⁾を基に、Twitter に記載されている原因との対応を表-1のように整理した。具体的には、大分類及び中分類は国交省調査の分類に基づいて設定し、Twitter に記載されている原因を対応させることとした。

以上を基に整理した運転見合わせ原因別の発生件数を図-2及び表-2に示す。これより、対象期間における運転見合わせ件数は270件であり、内訳は、鉄道外原因が168件（62.2%）と最も多く、次いで鉄道内原因が73件（27.0%）、自然災害が29件（10.7%）である。

原因別では、人身事故が125件と最も多く、次いで土木・電気施設が53件である。また、鉄道事業者別に

表-1 運転見合わせ原因の分類

分類	本研究での表記	具体的事象(各事業者の表記を基に整理)
鉄道内 (部内原因)	鉄道係員	乗務員のトラブル
	車両等	車両・ドアの故障・不具合・点検 ホームドアの故障・不具合・点検 車内点検 車両同士の衝突
	土木・電気施設	保安装置(信号・ポイント等)の故障・不具合・点検 線路の異常・点検 トンネル内の異常・点検 その他施設の異常・点検 夜間作業の遅れ
鉄道外 (部外原因)	線路内(支障)	線路内支障物 線路内立入
	踏切道(支障)	自動車・二輪車・自転車等と接触 踏切の安全確認
	人身事故	人身事故
	急病人	急病人救護
	他路線の影響	他路線での人身事故 他路線での車両の故障・不具合・点検
	その他	混雑 乗客のトラブル、ホーム下転落 沿線火災、架線に飛来物が付着 その他
自然災害 (災害原因)	自然災害	台風、大雨、強風 積雪、雪崩 地震、落雷、土砂崩れ その他

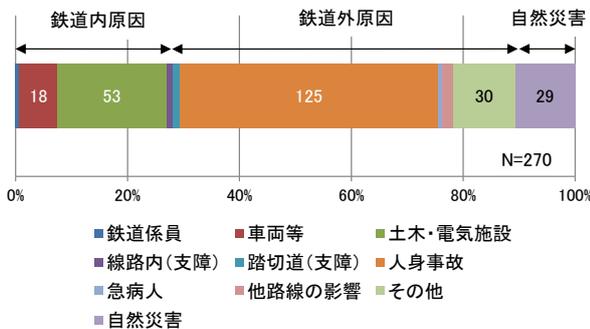


図-2 運転見合わせの原因別構成

原因を見ると、東京メトロを除く5事業者で人身事故が最も多く、東京メトロでは土木・電気施設が最も多い傾向が見られる。東京メトロの場合、路線の大部分がトンネル区間であり、人身事故が発生することが多い踏切が存在しないこと、近年、ホームドアの設置が進められていることが関係しているものと推察される。

表-2 鉄道事業者別・原因別の発生件数

原因		西武鉄道	京成電鉄	京王電鉄	東急電鉄	京急電鉄	東京メトロ	都営地下鉄	合計
鉄道内 (部内原因)	鉄道係員	0	0	0	0	0	2	0	2
	車両等	4	0	0	2	0	11	1	18
	土木・電気施設	15	2	5	4	0	24	3	53
鉄道外 (部外原因)	線路内(支障)	1	1	0	0	0	1	0	3
	踏切道(支障)	0	0	2	1	0	0	0	3
	人身事故	29	10	26	28	12	13	7	125
	急病人	0	0	1	0	0	1	0	2
	他路線の影響	0	0	0	2	0	3	0	5
	その他	4	1	0	2	1	22	0	30
災害	自然災害	10	2	5	5	5	2	0	29
合計		63	16	39	44	18	79	11	270

注：各鉄道事業者の公式 Twitter では、原則として 15 分以上（京成電鉄のみ 30 分以上）の遅れ。または遅れが見込まれる場合に情報が提供されている。調査期間は、2014 年 1 月～12 月である（東急電鉄のみ、2014 年 2 月～12 月）。

b) 運転見合わせ原因別の支障時間の特性

運転見合わせによる影響度を把握するため、原因別の支障時間を算出する。ここで支障時間とは、運転見合わせの発生から運転再開までに要した時間を指している。なお、京成電鉄及び京急電鉄では運転見合わせの発生及び運転再開時刻が、東急電鉄では運転再開時刻がそれぞれ Twitter 上に記載されていないため、これらの事業者を除く 4 事業者を対象に分析を行うこととする。

まず、支障時間の基本統計量を表-3 に示す。これより、原因ごとで支障時間は大きく異なることが分かる。具体的には、車両等、土木・電気施設、踏切道（支障）、人身事故、自然災害で、支障時間の平均が 40 分以上と長い傾向が見られる。

ここで、人身事故及び土木・電気施設の支障時間の分布を図-3 に示す。これより、人身事故が 30 分～75 分に集中しているのに対し、土木・電気施設はばらつきが大きいことが分かる。土木・電気施設における支障時間が 60 分以上の原因としては、ポイント点検・不具合（6 件）、保安装置故障（4 件）、信号確認（1 件）、夜間作業遅れ（1 件）などである。

c) 運転再開見込み時刻の誤差の状況

従来、鉄道事業者における運転見合わせ時の情報提供については、発生時刻、場所、原因が中心であったが、

表-3 運転見合わせ原因別の支障時間の基本統計量

大分類	中分類	件数	平均	標準偏差	最大値	最小値
鉄道内 (部内原因)	鉄道係員	2	21.5	11.5	33	10
	車両等	15	41.1	45.8	156	8
	土木・電気施設	39	97.4	152.2	919	6
鉄道外 (部外原因)	線路内(支障)	1	5.0	—	—	—
	踏切道(支障)	2	47.0	12	59	35
	人身事故	68	51.7	24.1	126	8
	急病人	2	11.5	8.5	20	3
	他路線の影響	2	12.5	0.5	13	12
	その他	19	19.1	20.2	75	3
自然災害	自然災害	6	110.7	60.7	180	33

単位:分

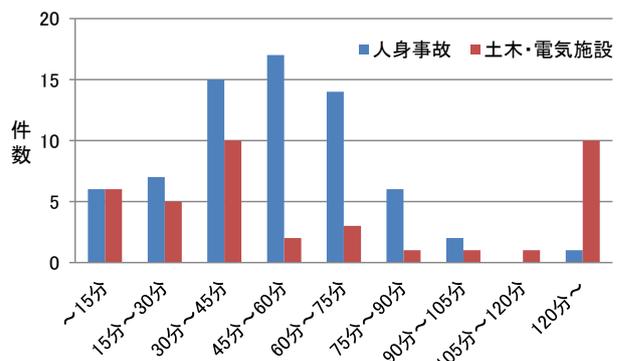


図-3 運転見合わせ原因別の支障時間の分布

2003年に小田急電鉄が再開見込み時刻の提供を開始したのを契機に、現在では複数の鉄道事業者において、同様の取り組みが行われているが⁷⁾、運転見合わせの原因別の提供状況や実際の再開時刻との誤差の程度などの実態については明らかにされていない。

ここでは、鉄道事業者が提供を行っている運転再開見込み時刻の正確度を把握するため、再開見込み時刻と実際の再開時刻との誤差を算出する。Twitter上で再開見込み時刻の提供を行っている西武鉄道、京王電鉄、東京メトロ、都営地下鉄の4事業者（計192件）を対象とする。

まず、運転再開見込み時刻の提供状況について整理した結果を表-4に示す。これより、提供が行われたのは113件であり、提供率は58.9%と6割近くであった。原因別の提供率（10件以上を対象）は、人身事故が86.7%と最も高く、次いでその他が65.4%であり、土木・電気施設は38.3%と低くなっている。

表より運転再開見込み時刻の誤差の基本統計量を見ると、発生件数が最も多い人身事故では平均14.5分、標準偏差12.8分であるのに対して、土木・電気施設は平均50.4分、標準偏差60.4分と、平均及びばらつきともに大きいことが分かる。

図-4は、すべての原因を対象に誤差の分布を示したものである。これより、誤差が±5分以内が全体の24.8%（113件中28件）、±15分以内が66.3%（113件中75件）と7割近い結果であった。

表-4 運転再開見込み時刻の誤差の基本統計量

原因		提供件数	全件数	提供率	平均	標準偏差	最大値	最小値
鉄道内 (部内 原因)	鉄道係員	2	2	100.0%	4.0	1.0	5	3
	車両等	7	16	43.8%	27.9	38.9	112	0
	土木・電気施設	18	47	38.3%	50.4	60.4	192	0
鉄道外 (部外 原因)	線路内(支障)	1	2	50.0%	8.0	0.0	8	8
	踏切道(支障)	0	2	—	—	—	—	—
	人身事故	65	75	86.7%	14.5	12.8	59	0
	急病人	0	2	—	—	—	—	—
	他路線の影響	1	3	33.3%	7.0	0.0	7	7
その他	17	26	65.4%	6.8	5.3	20	1	
自然災害	自然災害	2	17	11.8%	4.5	4.5	9	0

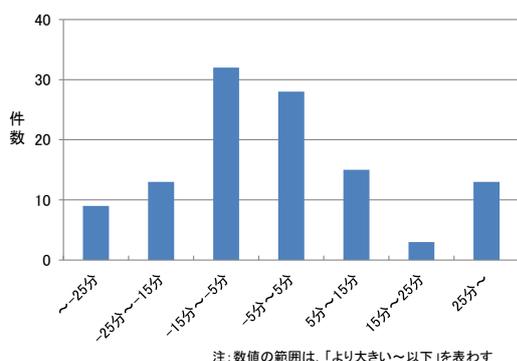


図-4 運転再開見込み時刻の誤差の分布

4. おわりに

本研究では、鉄道事業者が公式 Twitter 上で提供している運行情報を用いて、運転見合わせの発生状況や情報提供の実態分析を行った。主な結果として、発生頻度は人身事故等の部外原因が多いものの、土木・電気施設の点検・故障等の部内原因も3割近く発生していること、運転見合わせによる支障時間は原因によって大きく異なり、特に土木・電気施設関係でばらつきが大きいこと、運転再開見込み時刻の提供は人身事故のケースを中心に行われており、実際の再開時刻との誤差は、全体の約7割で±15分以内であることなどが分かった。

今後の課題としては、これらの情報の継続的な取得と詳細な分析を行うとともに、得られた結果を分かりやすい形で利用者へ提供することが挙げられる。具体的には、最近のスマートフォンの普及を踏まえて、異常時における利用者の行動決定支援を主目的としたアプリを開発し、原因別の支障時間の傾向や運転再開見込み時刻の精度などの情報を提供していくことなどが挙げられる。

参考文献

- 1) 国土交通省関東運輸局鉄道部：関東運輸局管内における鉄軌道事故等の発生状況，2014。
- 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.763-768，2008。
- 3) 武藤雅哉：運転再開時における旅客数の予測手法の開発，鉄道総研報告，22(6)，pp.17-22，2008。
- 4) 伊藤太郎，岡村敏之，中村文彦，王鋭：首都圏鉄道遅延発生時における利用者の情報提供に対する利用選好に関する研究，土木学会論文集 D3 (土木計画学)，Vol.67，No.5，L_657-L_663，2011。
- 5) 武藤智義，金子雄一郎：鉄道の運転見合わせ時における利用者の情報取得行動分析，第32回交通工学研究発表会論文集，pp.471-476，2012。
- 6) 山内香奈，村越暁子，藤浪浩平：輸送障害時の旅客向け駅案内放送の改善に向けた検討，鉄道総研報告書，Vol.23，No.9，pp.53-58，2009。
- 7) 武藤智義，金子雄一郎，大沼史明：鉄道の運転見合わせ時における再開見込み情報の提供方法に関する追試的検討，鉄道工学シンポジウム論文集，第17号，pp.81-88，2013。
- 8) 国土交通省：鉄道輸送トラブルによる影響に関する調査結果の概要，2009，
<http://www.mlit.go.jp/report/press/tetsudo08_hh_000003.html> (入手2014.7.1)。