

(論文)

## 自然災害による鉄道交通の長期運休とその様相

## Long-Term Railroad Suspension Due to Natural Disasters and Its Aspects

松山 周一\*

Shuichi

Matsuyama

## 要旨

震災・水害・疾病といった自然災害に、日本のみならず世界中が見舞われている状況にある昨今において、鉄道交通もこれらの影響を非常に大きく受けている。本稿では、自然災害による鉄道交通の長期運休とその様相について、長期運休情報に関するデータと災害発現場の現地調査を基にしてその傾向を明らかにした。分析の結果、長期運休を発生させる要因の大半は水害であることが判明したとともに、鉄道交通の自然災害に対する脆弱性が明るみになっていることがうかがえた。

キーワード： 自然災害 鉄道交通 長期運休

## 1. はじめに

近年、自然環境の変化に伴い震災・水害・疫病といった自然災害に日本のみならず世界が見舞われている状況にある。鉄道交通もこれらの影響を非常に大きく受け、震災や水害に伴う長期運休が相次いでいる。加えて、2020年以降 Covid-19の蔓延およびその蔓延を防止するために、(Nagata ほか2021)をはじめ、専門家によって実施された人流抑制シミュレーションも相まって、利用客が著しく減少していることから鉄道をはじめとした公共交通機関は多大な影響を受けている。その影響は（一般財団法人地域公共交通総合研究所2020）によって、鉄道をはじめとした公共交通機関の半数近くが経営難に陥り、国内全体の公共交通網を維持するには危機的な状況にあることが指摘されるほどである。このように、鉄道交通が抱える災害に対する脆弱性が明るみとなっている様子が窺える。

（太田2018）では、鉄道交通が自然災害によって被災し、長期運休を余儀なくされる事態が多発している状況にあることもあって、様々な分野からの研究がなされている。例えば鉄道技術総合研究所では自然災害のなかでも台風や豪雨などの水害、および大規模地震による震災の2つに焦点を当て、これらによって発生する災害を未然に防ぐための研究及び開発を行ってきていることも指摘している。さらに、（太田2022）では、激甚化する気象災害に対する鉄道の強靱化に関して調査手法、メカニズムの解明、防災に関わる評価技術の開発に幅広く対応した研究開発を通して、鉄道のレジリエンス向上に継続的に貢献していきたいと考えていることが表明されている。なお、レジリエンス（resilience）

\* 〒170-0011 東京都豊島区池袋本町2丁目5-15 東京交通短期大学運輸科専任講師  
geomatsuyama@toko.hosho.ac.jp

## 自然災害による鉄道交通の長期運休とその様相

とは一般的に「復元力、回復力、弾力」などと訳される言葉である（コトバンク）。

事例としては、外部の機関から提供される降水量の予測値を用いて浸水や河川等の氾濫、土砂災害などの発生を予測するとともにこれらの影響を受けることのない列車の停止位置を解析するシステムの開発（浦越ほか2018）、局地的な強雨に対応するためのシステム（福原ほか2018：渡邊ほか2018）、といったものを上げることが出来る。このほかにも（河原2020）で説明され、近年では頻繁に行われるようになった台風などの自然災害発生予測を基にした計画運休など、鉄道交通における防災・減災対策に対する議論は技術的な側面を中心として活発に議論が行われている。

このように、活発な議論が行われているものの、鉄道交通が日本においては重要な公共交通機関という位置づけを有する立場であるにもかかわらず、災害研究においては鉄道と災害に関連する研究は少ない傾向にあるといえる。とりわけ被災から運転再開までに行われている代行輸送の様子を記した研究については、災害発生に伴う鉄道の運行状況及び復旧状況を明らかにした研究は（松山2021）が行った長野県上田市における2019年台風19号発生時の調査などがあるものの、CiNii上で代行輸送という項目を検索しても2022年7月時点で11件にとどまるなど非常に乏しい状況にある。

本稿では、自然災害による鉄道交通の長期運休とその様相について、どのような自然災害を要因として鉄道の長期運休が発生するのかを中心として明らかにすることを目的とする。研究に当たっては鉄道コムというウェブサイト（朝日インタラクティブ）上で公開されている鉄道交通の長期運休情報に関するデータと現地調査によって得られたデータを組み合わせたうえで分析を行っていきたい。

## 2. 鉄道と自然災害

### 2.1. 自然災害と鉄道の長期運休

鉄道コム（<https://www.tetsudo.com/>）が2011年3月11日の東日本大震災発生以降集計しているデータによると、日本国内において運転再開までに3日以上を要した鉄道の長期運休の件数は2022年8月時点で500件を超えている状態にある。これは、年間平均で延べ50か所以上の長期運休があらたに発生していることを示している。また、全区間で運転が再開されるまでに100日以上を要した事例が2011年3月11日以降50件近くあるなど、長期運休を余儀なくされるケースも後を絶たない。

表1および図1は鉄道コムのデータを基に、2011年3月11日から2021年12月31日までの間において、どのような要因で長期運休が発生しているかをグラフ化したものである。これによると、鉄道交通が被害を受ける災害として、主に水害・震災・雪害の3つあげることができる。それぞれ、次のような傾向を示している。

表1 災害種類別における長期運休の概要

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	計
水害	16	6	15	11	11	16	18	59	49	28	34	263
震災	72	0	0	1	0	15	0	14	0	0	1	103
雪害	0	3	2	14	3	2	4	13	0	5	37	83
その他	1	2	4	2	6	3	6	1	5	8	7	45
合計	89	11	21	28	20	36	28	87	54	41	79	456

出典：鉄道コム（<https://www.tetsudo.com/>）より筆者作成。

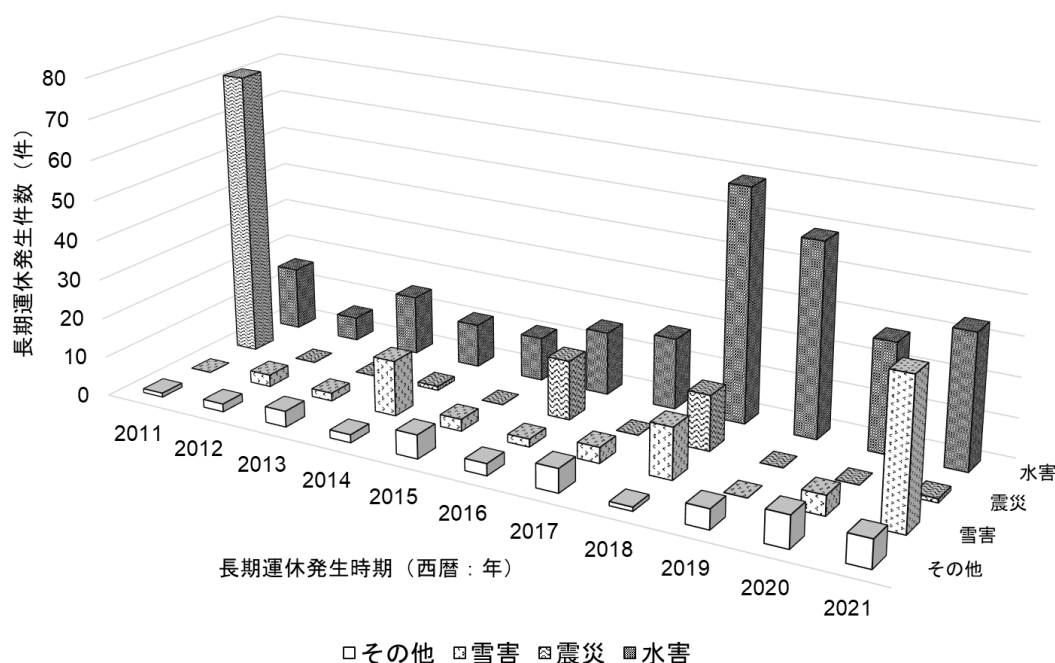


図1 災害種類別における長期運休の傾向

出典：鉄道コム (<https://www.tetsudo.com/>) より筆者作成。

### 2.1.1 水害

水害は鉄道交通において最も被害を与える災害である。2011年から2021年までの間、毎年どこかで発生していることがうかがえるとともに、その件数も非常に多く、鉄道の長期運休の半数以上を占めている。水害の事例として主にみられるのは集中豪雨あるいは台風による橋脚の流失・損壊や路盤の崩壊である。

表2は水害を起因とした鉄道交通の被災から全区間において運転再開するまでに100日以上を要した事例を示したものである。これによると2011年3月11日から2021年12月31日までの間に発生した事例は全部で33件存在していることが理解できる。これは後述する震災の事例の3倍以上に相当する件数である。

### 2.1.2 震災

地震および津波を起因とする震災も多く被害を与える災害であると言える。表1によれば、2011年3月11日から2021年12月末までの震災による長期運休は水害による長期運休の半数にとどまっている。しかしながら、先述の10年間の間に大規模地震が多発していることも否定できない。

表1を見ると、震災による長期運休が発生しているのは、2011年、2014年、2016年、2018年、2021年となっているが、長期運休を引き起こした震災そのものは、東日本大震災（2011年）、長野県神城断層地震（2014年）、熊本地震（2016年）、大阪府北部地震（2018年）、北海道胆振東部地震（2018年）、2021年福島県沖地震（2021年）のみである。このことから、大規模な地震が発生した際に、集中して被害が発生していることがうかがえる。

## 自然災害による鉄道交通の長期運休とその様相

なお、表3に示す通り、被災から全区間において運転再開するまでに100日以上を要した事例は熊本地震・東日本大震災を起因とする震災によって発生したものにとどまっている。しかしながら、東京電力福島第一原子力発電所の事故の影響もあって全線運転再開までに9年近くを要した JR 常磐線、熊本地震の影響で運転再開までに5年近くを要した JR 豊肥本線や、2023年5月に全線において復旧予定の南阿蘇鉄道高森線をはじめ、水害を起因とする長期運休よりもはるかに長く運転再開にまで時間を要した事例が東日本大震災や熊本地震のよう場大規模震災において存在している点にも着目する必要があると言えよう。また、東日本大震災によって発生した津波の影響で線路そのものが流失したことなどを機に、JR 気仙沼線のように鉄道での復旧を断念して BRT に転換している事例も存在している点にも注意する必要がある。

表2 水害により運転再開までに延べ100日以上を要した鉄道路線

路線	原因	運転再開 所要日数	路線	原因	運転再開 所要日数
只見線	2011年7月豪雨	4082	筑豊本線	2018年7月豪雨	246
大井川鐵道井川線	2014年8月豪雨	921	久大本線	2020年7月豪雨	238
山田線	2015年12月大雨	695	身延線	2011年台風15号	178
上田電鉄別所線	2019年台風19号	533	三陸鉄道リアス線	2019年台風19号	160
水郡線	2019年台風19号	532	南海電気鉄道高野線	2017年台風21号	160
くま川鉄道湯前線	2020年7月豪雨	512	小湊鉄道線	2013年台風26号	155
芸備線	2018年7月豪雨	475	三陸鉄道北リアス線	2019年台風19号	154
信楽高原鐵道信楽線	2013年台風18号	440	吾妻線	2019年台風19号	132
叡山電鉄鞍馬線	2020年7月豪雨	437	肥薩おれんじ鉄道線	2020年7月豪雨	120
山口線	2013年7月豪雨	391	呉線	2018年7月豪雨	114
豊肥本線	2012年7月豪雨	388	根室本線	2016年台風10号	114
阿武隈急行線	2019年台風19号	385	石勝線	2016年台風10号	114
久大本線	2017年7月豪雨	374	平成筑豊鉄道田川線	2018年7月豪雨	113
三江線	2013年8月大雨	352	小湊鉄道線	2021年7月豪雨	107
山陰本線	2013年7月豪雨	351	福塩線	2018年7月豪雨	104
アルピコ交通上高地線	2021年8月豪雨	300	山田線	2016年台風10号	101
箱根登山鉄道箱根線	2019年台風19号	285			

出典：鉄道コム (<https://www.tetsudo.com/>) より筆者作成。

表3 震災により運転再開までに延べ100日以上を要した鉄道路線

路線	原因	運転再開 所要日数	路線	原因	運転再開 所要日数
常磐線	東日本大震災	3291	三陸鉄道南リアス線	東日本大震災	1121
豊肥本線	2016年熊本地震	1577	八戸線	東日本大震災	372
仙石線	東日本大震災	1541	仙台空港鉄道仙台空港線	東日本大震災	204
石巻線	東日本大震災	1471	ひたちなか海浜鉄道湊線	東日本大震災	134
三陸鉄道北リアス線	東日本大震災	1122	鹿島臨海鉄道大洗鹿島線	東日本大震災	123

出典：鉄道コム (<https://www.tetsudo.com/>) より筆者作成。

### 2.1.3 雪害

降雪そのもの、あるいはそれに伴う自然災害によっても鉄道は被災している。とりわけ吹雪ないし積雪による列車の閉じ込め、雪崩による線路の埋没による被害が顕著であるといえる。吹雪の場合、例えば2018年1月には、JR 信越本線の東光寺駅付近にて列車が立ち往生し、乗客が15時間以上にわたって車内に閉じ込められるといったことも発生した（産経新聞 [2018]）。なお、積雪そのものも、積雪の度合いによっては除雪作業の影響で運休が長期化する場合があります、日本の鉄道史上最遅延記録は1963年に1月に信越本線内発生したものであり、その原因は雪である（新建新聞社 [2022]）。しかしながら、近年では地球温暖化の影響も相まって暖冬傾向にあるなど、何らかの形で雪があまり降ることがなかった年には雪害が少ないことに加え、雪崩防止策などをはじめ、鉄道交通では雪害対策を早いうちからとりわけ雪の多い地域で行ってきたことや、耐寒耐雪仕様の車両を製造するなど、鉄道そのものがもともと雪対策を講じて来たこともあり、水害や震災に比べ幾分被害は少ない状況にある。

## 3. 鉄道と水害

鉄道が水害によって被害を受ける事例の多くは、橋脚の流失・損壊といった構造物への被害や路盤の流出や土砂崩れといった線路そのものへの被害である。線路の冠水などの被害もみられるが、とりわけ橋脚の流失・損壊といった構造物への被害や路盤の流出や土砂崩れが、復旧までに長い期間を要する事例として多く見られ、表2で示した事例のほとんどにこれが関連していると言える。これらには次のような事例を見て取ることが出来る。

### 3.1. 水害に伴う構造物の損壊・崩落

豪雨の影響で河川が増水すると、河川の流れる力が強まる。この力や、これに伴って様々なものが運搬されることによって、橋脚にダメージを与え、そのダメージに橋脚が耐えられなくなって橋脚が崩落ないし損壊するケースが後を絶たない。2022年も7月ないし8月の豪雨で JR 磐越西線・JR 米坂線・JR 五能線などが橋脚損壊の被害にあっている。

写真1はアルピコ交通上高地線の西松本駅～渚駅間に架かる橋梁の写真である。アルピコ交通上高地線の西松本駅～渚駅間に架かる橋梁は、2021年8月の豪雨によって橋脚が損壊する事態に陥り、2022年6月までのおよそ10か月近くにわたって当該区間において長期運休を余儀なくされた。この写真は2022年6月の復旧間近に撮影されたものであるが、2本ある橋梁の形状が違うことが理解でき、橋梁そのものが損壊したために新たに新造されたことがうかがえる。

また、写真2のように、堤防の崩落に伴って橋梁が崩落したケースもある。写真2は2019年10月に発生した台風19号によって被災した上田電鉄別所線の千曲川橋梁の様子を収めた写真である。この時、上田電鉄別所線の上田駅～城下駅間に架橋されていた千曲川橋梁のうち城下駅側のほうが、周辺の千曲川の堤防の崩壊に伴って、堤防を支えとしていた橋梁も被災するという状況が発生した。なお、この地域の周囲にはいくつもの橋梁が架橋されていたものの、被災した橋梁以外は、すべて堤防を越える形で架橋されていた。これは、河川法によって堤防にかかる形での架橋が禁止されているためである。しかしながら、当該橋梁はこの河川法が制定される前に架橋されたものであったため、このような状況に陥ったと言える。

## 自然災害による鉄道交通の長期運休とその様相



写真1 2021年8月豪雨で被災したアルピコ交通上高地線の橋梁の復旧直前の様子  
(2022年5月26日筆者撮影)



写真2 2019年台風19号で被災した上田電鉄別所線千曲川橋梁の様子  
(2019年10月28日筆者撮影)



写真3 2019年台風19号で被災した上田電鉄別所線千曲川橋梁の反対側の様子  
(2019年10月28日筆者撮影)

### 3.2 水害に伴う路盤の損壊・設備の損傷

大量の降雨に伴って、地面がぬかるむなどして土砂崩れが発生し、それによって線路の路盤そのものが流失する、あるいは土砂が線路に流入することによって線路がふさがれてしまうといった事態も相次いでいる。(小林2022)によると、2022年は線状降水帯による特定地域への豪雨が目立ったことに伴って、北陸本線・東北本線といった貨物輸送なども頻繁に行われる大幹線においても土砂流入や路盤流出が発生し、そのほかいわゆるローカル線においても数多くの路線が被害を受けていると述べている。

また、車庫や駅そのものといった設備そのものが水害による被害を受けることもある。例えば地下鉄では、1993年に発生した営団地下鉄（現：東京メトロ）丸ノ内線・銀座線の赤坂見附駅、1999年に発生した営団地下鉄（現：東京メトロ）銀座線の溜池山王駅、2004年に発生した東京メトロ南北線の麻布十番駅のように、台風や豪雨の影響で浸水し、地下駅そのものが水没したという事例もあった（一般財団法人経済調査会〔2018〕）。さらに、2019年台風19号においては、長野市内にあった北陸新幹線の車庫が台風による千曲川の増水が影響となって水没し、新幹線車両が廃車になるといった事例も登場している。

## 4. 復旧と災害対策

### 4.1 代行輸送・救済輸送

鉄道が被災してから復旧するまでの間、バスや他の鉄道路線を用いて輸送を補完する状況は多くみられる。これらは一般的に代行輸送と呼ばれ、新聞等でも報じられているが、実際のところ代行輸送には該当しないものも多くみられる。

## 自然災害による鉄道交通の長期運休とその様相

そもそも、代行輸送とは鉄道路線が何らかの形で運行できなくなった際にそれを補完するために行われる輸送である。そのため、駅にて乗車券の販売を行い、決められたルートで運転されている。しかしながら、例えば（松山2021）でも示されているように2019年台風19号発生時の長野県上田市においては、市内を走行する3つの鉄道路線（JR 北陸新幹線、上田電鉄別所線、しなの鉄道しなの鉄道線）がすべて被災し、しなの鉄道しなの鉄道線においては鉄道の代替として行われるバス輸送を通学定期券保持者限定とした。また、これでも足りなかった部分に関しては、運転再開をしていた北陸新幹線を活用する形を採用した。このような輸送形態は代行輸送とは呼ばず、救済輸送という形で呼ばれることが多い。なお、救済輸送であったことを示す証拠として、当該区間では乗車券類の販売を一切行っていないことを示すことが出来る。

### 4.2 政策的支援と対策

災害等で鉄道が被災した際には、鉄道軌道整備法に基づいて復興支援が行われてきていた。鉄道軌道整備法第3条第4項には「洪水、地震その他の異常な天然現象により大規模の災害を受けた鉄道であつて、すみやかに災害復旧事業を施行してその運輸を確保しなければ国民生活に著しい障害を生ずる虞のあるもの」という記述があり、これに基づいて復興支援が行われてきたといえる。しかしながら、鉄道軌道整備法では、復興支援が行われるものの、復旧にかかる費用の50%近くは鉄道事業者の負担となっていた。また、復旧までの間に行う代行輸送等の費用に関しては、法制度そのものが整備されていない状況であったこともあり、鉄道事業者がバス・タクシーの手配などといった代行輸送等にかかる費用を自己負担するという状態であったという。そのため、運転再開までに長期間を要することが確実となった場合、鉄道事業者の経営状況によっては、復旧を断念し、鉄道路線そのものの配線するという可能性も有していた。さらに、例えば橋梁が崩壊した場合、その構造によっては同じ形状で作ることが河川法の影響もあってできないこともあった。

しかしながら、2017年に初めて適用となった「特定大規模災害等鉄道施設災害復旧事業費補助」という制度によって、復旧を迅速かつ事業者の負担を最大限減らせるような形で行うことが可能となった。特定大規模災害等鉄道施設災害復旧事業費補助は、一定の条件を満たすことによって国からの補助を鉄道軌道整備法に基づくものとは別に受けられるというものである。当初は2016年の熊本地震で被災した南阿蘇鉄道をはじめ、第3セクター事業者にのみ適応されることがほとんどであったが、被災した区間を上下分離方式で所有するという条件が付くものの、私鉄においても認められるようになった。また、（松山2021）によれば、この支援は鉄道の復旧以外の部分も対象となり、例えば2019年台風19号においては、代行輸送等にかかる費用についても特定大規模災害等鉄道施設災害復旧事業費補助として国や自治体等によってまかなわれたという。しかしながら、支援の枠組みから何らかの形で漏れてしまうことによって、支援を受けることが出来なかった鉄道事業者も存在しており、支援を行う範囲について検討する余地を有しているといえるだろう。

### 5. おわりに

鉄道交通の長期運休データの分析を通して、自然災害における被害の甚大さを改めて理解することが出来たと言える。とりわけ、水害における被害は顕著であり、さらに地震とは異なって頻繁にかつどこでも起こりうる可能性が高いという点も考慮すると、今後、自然災害における鉄道交通の長期運



休を減らしていくためには、水害対策を行っていくことが大切といえるだろう。

一方で、本当に自然災害だけが原因で、鉄道交通が長期運休を余儀なくされているかどうかは疑問も残る。確かに自然災害が多発し、鉄道交通が相次いで、場合によっては数年にわたって長期運休に陥っている。さらに、昨今では Covid-19 の蔓延とそれがもたらした社会的な影響で公共交通機関の利用者そのものが減少して鉄道交通をはじめあらゆる公共交通機関が存続の危機に瀕している。しかしながら、これらを検討していくと、自然災害を要因とはするものの、それに関連した人的な災害も数多くみられることは否定できない。例えば公共交通機関が利用者減の影響を受けたのは、Covid-19 ではなく、Covid-19 の蔓延を防止するためにいわゆる専門家と呼ばれる人たちによって提言された人流抑制である。という風に考えることもできてしまう。この研究成果の是非についての議論は本稿では避けるが、専門家や研究者の提言が公共交通機関の存続を左右させるということも考慮する必要があるだろう。現に、(松山2021) の調査の過程の中で、自然災害に伴う利用者の減少よりも、Covid-19 の蔓延による影響のほうが甚大であるという声を交通事業者から聞く機会が散見されている。

自然災害による鉄道への影響は計り知れないものであるということは確かである。しかしながら、本当に水害や震災、あるいは Covid-19 の蔓延といった自然災害自体を鉄道交通の長期運休における絶対悪としてとらえるべきかどうか、今一度考慮する必要もあることを念頭に置いておく必要があるだろう。

## 6. 参考文献

- 朝日インタラクティブ 「鉄道コム」、(<https://www.tetsudo.com/>)
- 一般財団法人経済調査会 [2018]、東京メトロの大規模浸水対策 | 特集記事資料館 | 建設総合ポータルサイト けんせつ Plaza (<http://www.kensetsu-plaza.com/kiji/post/22019>) (最終閲覧日 2022年12月9日)
- 一般財団法人地域公共交通総合研究所 [2020]、『公共交通経営実態調査報告書』、一般財団法人地域公共交通総合研究所、pp.1-36 (<https://chikoken.org/wp/wp-content/uploads/895940bb745c7f5a4b651ff3072f6b45.pdf>)
- 一般財団法人地域公共交通総合研究所 [2021]、『第2回公共交通経営実態調査報告書』、一般財団法人地域公共交通総合研究所、pp.1-57 (<https://ryobi.gr.jp/wp-content/uploads/2021/06/d2b2057feb911823acf0419071d43bb3.pdf>)
- 一般財団法人地域公共交通総合研究所 [2022]、『第3回公共交通経営実態調査報告書』、一般財団法人地域公共交通総合研究所、pp.1-72 (<https://chikoken.org/wp/wp-content/uploads/6946dc27d8adad8eace3be6fa1be815a-1.pdf>)
- 浦越拓野・川越健・渡邊諭・尾崎尚也 [2018]、『降水量予測値を用いた豪雨時鉄道減災システム』、『鉄道総研報告』、第32巻第7号、公益財団法人鉄道総合技術研究所、pp.23-28
- 太田直之 [2022]『防災技術に関する最近の研究開発』、『鉄道総研報告』、第36巻第4号、公益財団法人鉄道総合技術研究所、pp.1-4
- 河川法 | e-Gov 法令検索 (<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=339AC0000000167>)
- 河原吉秀 [2020]、『自然災害と鉄道 一鉄道における新たな防災・減災対策「計画運休」について』、『IATSS Review』第45巻、pp.88-99.
- コトバンク「レジリエンスとは - コトバンク」(<https://kotobank.jp/word/%E3%83%AC%E3%82%B8%E3%83%AA%E3%82%A8%E3%83%B3%E3%82%B9-674159>) (最終閲覧日 2022年11月9日)
- 小林拓矢 [2022]、『「鉄道は水害に弱い」 今夏の豪雨が突きつけた辛らつな現実、もはや高規格化待ったなしだ | Merkmal (メルクマル) - (2)』(<https://merkmal-biz.jp/post/19037/2>) (最終閲覧日 2022年11月9日)
- 産経新聞 [2018]、『積雪で電車15時間立ち往生 新潟 乗客430人一夜 - 読んで見フォト - 産経フォト』、(<https://www.sankei.com/photo/story/news/180112/sty1801120005-n1.html>)
- 新建新聞社 [2022]、『三八豪雪—1月の気象災害— | 気象予報の観点から見た防災のポイント | リスク対策.com | 新建新聞社』、(<https://www.risktaisaku.com/articles/-/63069#:~:text=1963%E3%BC%88%E6%98%A>)

## 自然災害による鉄道交通の長期運休とその様相

D%E5%92%8C38%EF%BC%89%E5%B9%B41,28%E6%97%A5%E6%9C%9D%E3%81%A7%E3%81%82%E3%81%A3%E3%81%9F%E3%80%82)

鉄道軌道整備法 | e-Gov 法令検索 (<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=328AC1000000169>)

長谷川淳・浦越拓野・福原隆彰・川越健 [2018]、「事例研究に基づく大規模な斜面崩壊の発生規模および降雨量の検討」、『鉄道総研報告』、第32巻第7号、公益財団法人鉄道総合技術研究所、pp.17-22

松山周一 [2021]、「2019年台風19号発生に伴う長野県上田市およびその周辺における鉄道交通の被災と復旧過程」、『地域研究年報』、第43巻、筑波大学人文地理学・地誌学研究会、pp.155-170