

地方における鉄道の整備水準と水災害の実態についての研究

山口大学 学生会員 ○駄場 雅俊
山口大学 正会員 鈴木 春菜

1. はじめに

わが国では、活発化した前線や台風によって毎年のように水災害が発生しており、とりわけ近年、局地的な大雨が頻発している。このような局地的な大雨によって毎年のように鉄道が被害を受け、人々の生活に大きな影響をもたらしている。このような水災害は都市部を走行する主要幹線よりも地方部を走行するローカル線で多く発生していると考えられる。その原因として、山際に近く土砂災害を受けやすい等の地理的な条件に加えて、鉄道インフラの整備水準の差も影響していると考えられる。災害を受けて不通期間が長くなると復旧後の乗客が回復しづらくなり、収益のさらなる低下やサービス水準の低下をもたらすと懸念される。

そこで、本研究では水災害からの復旧の難易に影響を及ぼすと考えられる橋りょう・まくらぎ等の鉄道インフラの整備状況について都市部と地方部を走行する路線を対象に調査し現状を把握することを目的とした。

2. 調査概要

調査は鉄道統計年報の閲覧によって行った。対象路線は、表-1 に示す 17 路線である。

調査項目は、対象路線の基礎情報として「輸送密度」、「営業キロ」、整備水準として「トンネル数・延長」、「橋りょうの種類別延長」、「まくらぎの種類別本数・延長」、「道床の種類別延長」である。

整備水準については、平成 23 年度と昭和 38 年度を調査し、比較することとした。

3. 結果

3.1 輸送密度

輸送密度とは、交通機関の 1 日 1km あたりの平均輸送量のことである。本研究では輸送密度 10,000 人/日キロを閾値とし、10,000 人/日以上を主要幹線、それ以下をローカル線と呼称することとした¹⁾。

表-1 調査対象路線と輸送密度

		営業キロ (km)	平成23年度 人/日キロ
主要幹線	1. 大阪環状線	21.7	269,053
	2. 東海道本線	143.6	235,664
	3. 福知山線	106.5	40,008
	4. 山陽本線	537.1	38,264
	5. 関西本線	115.0	33,501
	6. 鹿児島本線	285.3	32,695
ローカル線	7. 呉線	87.0	9,911
	8. 香椎線	25.4	5,870
	9. 山陰本線	673.8	4,649
	10. 豊肥本線	148.0	3,125
	11. 宇部線	33.2	2,530
	12. 芸備線	159.1	1,765
	13. 山口線	93.9	1,635
	14. 姫新線	158.1	1,392
	15. 岩徳線	43.7	1,378
	16. 美祇線	46.0	602
	17. 三江線	108.1	59

表-2 対象路線で過去 10 年以内に発生した豪雨災害

日付	路線	営業キロ (km)	管轄	災害	運休距離	割合*	復旧までの期間(月)
2004.7	豊肥本線	148.0	JR 九州	台風	4.5 km	3%	3
2006.7	芸備線	159.1	JR 西日本	豪雨	8.6 km	5%	9
2006.7	三江線	108.1	JR 西日本	豪雨	50.1 km	46%	11
2008.8	姫新線	158.1	JR 西日本	台風	17.1 km	11%	2
2010.7	美祇線	46.0	JR 西日本	豪雨	46.0 km	100%	14
2010.7	呉線	87.0	JR 西日本	豪雨	18.9 km	22%	3.5
2012.7	豊肥本線	148.0	JR 九州	豪雨	77.7 km	53%	13
2013.7	山口線	93.9	JR 西日本	豪雨	50.0 km	53%	13
2013.7	山陰線	673.8	JR 西日本	豪雨	45.7 km	7%	12.5
2013.8	三江線	108.1	JR 西日本	豪雨	50.1 km	46%	11
2014.8	福知山線	106.5	JR 西日本	豪雨	23.3 km	22%	0.5

3.2 対象路線で発生した水災害の状況

表-2 は、対象路線で過去 10 年以内に発生し鉄道が半月以上運休した水災害を示している。なお、この調査は新聞記事等の検索によって行った。その結果、輸送密度の高い主要幹線では 1 件、輸送密度の低いローカル線では 10 件の水災害が発生しており、ローカル線の発生件数の方が多かった。また、主要幹線で発生した 1 件の災害も半月で復旧していたが、ローカル線では平均 9.2 ヶ月を要していた。

3.3 トンネル

平成 23 年度では、営業 100 キロあたりのトンネル

キーワード ローカル線 水災害

連絡先 〒755-8611 宇部市常盤台 2 丁目 16-1 山口大学大学院理工学研究科 TEL: 0836-85-9338

箇所数および延長は、災害の発生回数に反してローカル線の方がトンネルの箇所数も総延長も上回っており、トンネルの整備数と水災害の関係性は低いと考えられる。トンネルの数が多いということはむしろ山間部の走行区間が長いということであり、水災害への脆弱性の1つである地理的条件を示す指標であると推察される。

3.4 橋りょう

表-3 に平成 23 年度におけるコンクリート化率の平均を示す。コンクリート橋の割合の平均は主要幹線が 65%であるのに対し、ローカル線は 29%であった。また、表-4 は昭和 38 年度から平成 23 年度にかけてのコンクリート化率の変化の平均を示している。その結果、主要幹線ではコンクリート橋が 52%増加したのに対して、ローカル線では 14%の増加であった。この結果から、主要幹線のほうがコンクリート化の速度が速いことが示された。また、これらの差を検定した結果、平均値の差はどちらも 1%水準で統計的に有意であった。

3.5 まくらぎ

平成 23 年度において、まくらぎのコンクリート化の割合の平均は主要幹線が 82%、ローカルが 21%であった。変化率についても、主要幹線ではコンクリートまくらぎが 65%増加したのに対して、ローカル線では 18%の増加であった。また、これらの差を検定した結果、平均値の差はどちらも 1%水準で有意であった。水災害時には、まくらぎの流出事例もあるため、まくらぎの整備水準の差も水災害への脆弱性に寄与する要因であると考えられる。

表-3 コンクリート化率の平均 (2011)

	コンクリート化率の平均(2011)		
	橋りょう	まくらぎ	道床
主要幹線	65%	82%	2.0%
ローカル線	29%	21%	1.7%

表-4 コンクリート化率の変化の平均 (1963~2011)

	コンクリート化率の平均(1963~2011)		
	橋りょう	まくらぎ	道床
主要幹線	52%	65%	2.0%
ローカル線	14%	18%	0.8%

3.6 道床

平成 23 年度において、主要幹線・ローカル線ともに砂利・碎石道床の営業 100 キロ当たりの平均値に大き

な差はないが、コンクリート道床の営業 100 キロ当たりの平均値は主要幹線の方が高かった。しかし、道床のコンクリート化率は主要幹線の平均が 2.0%、ローカル線の平均が 0.8%とともに小さい値であるため、整備水準の差は小さいと考えられる。

4. 考察

本研究では、鉄道の整備水準と水災害に着目し、主要路線とローカル線の状況を比較した。その結果、ローカル線の方が水災害が多く発生しており、復旧までの期間が長いこと、橋梁およびまくらぎのコンクリート化の程度において、鉄道インフラの整備水準は主要幹線の方がローカル線よりも高いことが示された。水災害の発生には地理的要因の影響も大きいため、ローカル線のほうが災害が多いのは明らかである。但し、輸送密度の高い主要幹線ではローカル線よりも利用者の需要が高く、優先的に鉄道インフラの強化が進んでいるため、需要が低く鉄道インフラの強化が遅れているローカル線と比較して災害に強くなるという影響も存在すると考えられる。すなわち、災害対策を進めることで少なからず復旧までの期間が短縮できると考えられる。

また、ローカル線では予算制約から災害対策やメンテナンスが遅れていると考えられるが、国による災害復旧補助は収益状況の厳しい事業者に限定されており、収益が厳しいローカル線も対象にならず、復旧が遅れ、路線の存続影響が及ぼされる悪循環が生じている。このように、JR の内部補填で十分な整備を行うことが難しい場合でも、地域にとって真に鉄道が必要である場合は、「上下分離方式」など国や沿線の自治体の財政的支援の拠出を検討することが必要である。

なお、本研究では水災害に注目して鉄道インフラのコンクリート化について調査を行ったが、景観や形状など社会的要求にあった鉄道インフラがコンクリートに限定されずに整備されるべきだと考えられる。

補注

[1]日本国有鉄道経営再建促進特別措置法の定義によれば、美祿線などは幹線鉄道に分類されるが、表 1 に示されるとおり輸送密度に大きな差異があり、また本法の施行された時点から 30 年以上経過していることから、現状により即した分類として 10000 人/日を閾値として用いた。