

審査の結果の要旨

論文提出者 島村 誠

本論文は、列車運行に危害を及ぼす恐れのある各種の自然外力に対する列車運行の抑止や速度規制あるいはその解除といった運転規制のルールを、自然現象の定常的観測と信頼性理論に基づき、科学的な手続きによって合理的に設計する手法を開発し、それを実地の鉄道防災業務に適用した研究である。

従来の災害時列車運転規制基準は、多くの場合、過去の事故、災害や実際の自然外力作用条件下での運転規制の運用実績等の経験の蓄積にもとづいて形成される、という暗黙の仮定がおかれていたため、基準をその適用環境の変化に適合させていく手続きに常に試行錯誤を伴い、多大な労力を要していた。また、これらの運転規制は、往々にして必要以上に大きな輸送障害を招く原因ともなっていた。

そこで本研究では、従来の災害時列車運転規制基準が個別的な経緯を経て変遷していく過程に現れる一般的傾向を明らかにした上で、それらの基準を安全水準と輸送阻害コストの均衡の観点から論理的、効率的に改良していくことが可能になるように、統計データにもとづく情報処理と意思決定の一般規則を再定義し、これらを敷衍して個々の運転規制基準を、試行錯誤によらず、演繹的に導出する方法を示している。また、列車運行に対する代表的な自然外力である風、雨および地震の各々について、従来と比較して災害発生の危険性をよりの確に捕捉できる新しい外力の評価方法を開発し、これらを用いて各線区、区間に適用する運転規制の発令・解除基準を具体的に構築するとともに、利用可能な統計データにもとづいて費用対効果の観点からその有効性を検証している。本研究では、個々の自然外力固有の問題を扱う前にまず災害時運転規制に関わる問題の一般的側面について考察し、従来の災害時列車運転規制基準が個別的な経緯を経て変遷していく過程に現れる一般的傾向を明らかにした上で、個々の運転規制基準を改良するための規範および手続きを統一的な概念および用語の下に定式化することにより、従来の研究ではしばしば不明確であり実務的にも混乱を生じていた新しい危険指標の導入効果の判定や具体的な運転規制基準の決定方法に一元的かつ明確なガイドラインを与え、JR 東日本における鉄道防災の実地に適用している。また本研究では、新しい技術的方法の構築に当たって、単に方法論の提案や少数事例での例証にとどまらず、実用化のための根拠たるに耐えるだけの質、量を備えたデータと統計的推論にもとづいて妥当性ならびに有効性の検証を行っている。

本論文は、以下の7章から構成され、第1章『序論』、第2章『災害時列車運転規制基準の成立経緯』、第3章『災害時列車運転規制基準設計の定式化』、第4章『実効雨量による

雨に対する運転規制方法の改良』、第5章『風速の時系列解析による風に対する運転規制方法の改良』、第6章『早期地震検知システムの警報性能評価』と順を追って、降雨、強風、地震を対象にして論を展開した後、第7章『結論および展望』をまとめている。

以上をまとめると、本研究は、災害時列車運転規制基準における技術的課題を考える上での一般的方法論を定式化するとともに、現行基準成立の歴史的経緯と自然災害に関する研究分野において行われた危険指標に関する基礎研究を踏まえながら、それらの成果を応用して合理的かつ実用的な災害時列車運転規制基準の改良方法を示したものである、と位置付けることができる。本研究が提示する災害時列車運転規制方法は、すでにJR東日本の鉄道業務において、実用に耐えうる有効性および簡便性を備えたものであることが確認されており、自然災害に対する列車運行の安全性を維持、向上させるのみならず、不必要な運転規制の発令頻度および時間を減じる効果において輸送の安定性向上に大きく貢献している。

これより、本研究の内容と成果はその新規性と有用性において、博士論文として十分な水準に達しているものと判断する。また、論文提出者は、社会基盤学に関する専門学術及び外国語についても十分な学力を有していることが確認された。

以上より、審査委員は一致して、論文提出者が博士(工学)の学位論文審査に優秀な成績で合格したものと判断した。