

氏名	長峯 望				
学位の種類	博士(工学)				
学位記番号	博甲第7706号				
学位授与年月日	平成28年3月25日				
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当				
審査研究科	システム情報工学研究科				
学位論文題目	列車前方映像を用いた踏切保安設備の 保全および施工の効率化				
主査	筑波大学	教授	工学博士	北川高嗣	
副査	筑波大学	教授	工学博士	工藤博幸	
副査	筑波大学	教授	工学博士	徳永隆治	
副査	筑波大学	教授	工学博士	坪内孝司	
副査	筑波大学	准教授	Ph. D. (工学)	蔡 東生	
副査	筑波大学	准教授	Ph. D. (理学)	ジェームズ B. コール	

論文の要旨

踏切事故の削減を目的とし、事故の統計的な観点や事件事例、事故対策方針などを総合的に勘案し、踏切保安設備の1つである特殊信号発光機の抱える問題の解決を図ることで、保全および施工を効率化し、踏切事故の削減を目指した。特殊信号発光機はその保全および施工において視認性に問題を抱えている。保全における視認性の問題に対しては、運転時間帯でも列車運行に支障を与えず、かつ、作業員の主観に依らず定量的に確認できる高精度・高効率な手法として、不可視光線である近赤外線LEDによる発光機の点滅を、列車からイメージセンサ通信を用いて画像認識することで、列車運行を支障せずにかつ効率的に検査が行える手法の開発を行い、現車試験にて800m以上手前から各々の特殊信号発光機を区別して視認性確認することが可能であることを示した。これによって、設置されている特殊信号発光機に対して、見通し不良による事象が撲滅でき、通過するまでの連続視認性の確認がされることから、安全性がさらに向上し、視認性不良による事故を無くすることができる。また、踏切毎に夜間を実施していた視認性確認の検査を、列車に添乗し測定することで1回の走行で線区全体の特殊信号発光機に対する視認性確認の検査を行えるため、安全面・コスト面において大幅な向上が期待できる。施工における視認性の問題に対しては、特殊信号発光機の設置位置における見通しを列車運転台からの画像映像上でシミュレートすることにより、机上での設置位置の確認、修正が可能となり、設置位置の検討を実地で行う手間を削減できるようにすることで、新設・移設時に、現場に赴くことが最小限となり、迅速に検討・設計できるようになるため、踏切支障報知装置のさらなる普及が可能となる。これら2つの手法によって踏切における事故削減が見込めることを示した。

審査の要旨

【批評】

鉄道運転事故のうち、半数は踏切傷害事故が占めており輸送障害など、社会へあたえる影響は大きい。踏切事故撲滅を目指し鉄道関係者は種々の施策を講じている。根本的な解決としては、踏切をなくすことであり、鉄道事業者は立体交差化等により踏切数を減らす対策や、踏切障害物検知装置をはじめとした保安装置の整備を進めている。しかし、全国約 33,000 箇所ある踏切全てをなくすことは現実的ではない。踏切保安設備の一つに特殊信号発光機が存在する。特殊信号発光機は、踏切支障報知装置等と連動し、発光信号により列車を緊急に停止させるものである。本研究では、列車搭載カメラから、レールを抽出し、カメラ視野を制御する技術、特殊発光機の視認性を確認する技術を確立した。この両技術をベースに特殊発光機設置位置シミュレーション手法を開発した。これらのカメラ技術の開発と、シミュレーション手法の開発とその検証は、今後の踏切保安設備の中心の一つである特殊発光機の設置のコスト削減に有用であり、踏切保安設備・鉄道保安研究に貴重な知見をあたえる有用な研究である。

【最終試験の結果】

平成28年2月3日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

【結論】

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。