

兵庫県最先端技術研究事業 (COE プログラム) 研究結果概要

□研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	レジリエントな道路トンネル監視システムの基本機能の研究
代表機関	株式会社創発システム研究所
共同研究チーム構成機関	国立大学法人神戸大学
研究分野	オンリーワン技術

□研究結果の概要

【①研究プロジェクトの概要、特色】

AA 等級の道路トンネルには火災検知等を行う安全設備が設置されているが、その下の A 等級は設置基準外のため設置されておらず、火災発生時の安全性に欠けるため、A 等級に設置可能なトンネル監視システムを開発しレジリエントな道路トンネルを実現する。

【②研究の成果】今年度の基本研究を通して下記の成果が得られた。

- (1) 監視システムの設計・試作[創発]: 道路トンネル監視システムのプラットフォーム (データ収集、データベース、シミュレータ、異常検知、画像表示) のソフトウェア設計/試作を行った。
- (2) 市場可能性の調査[創発]: 首都大学東京の砂金教授 (PIARC 日本国内委員会委員長) とのオンライン会議および PIARC TC4.4 WG2 最終報告書をもとに市場可能性の調査を行った。
- (3) 基本機能の実現可能性の検討[創発、神戸大学]: 東北大学大学院技術社会システム専攻の高橋信教授とのオンライン会議を通して最先端レジリエント工学研究の一般的戦略を調査し、道路トンネル監視システムで実現可能なドメイン戦略の構築を行った。
- (4) 先行的技術の特許化[創発]: レジリエントな道路トンネルを実現するトンネル監視システムの基本機能として赤外・可視カメラの熱画像と可視画像を同時にオペレータに並列表示することを特徴とする「道路トンネル火災検知システムおよび道路トンネル火災検知方法」に関する特許を出願した。
- (5) 監視システムの評価[神戸大学]: 道路トンネル監視システムのプラットフォームを藤井准教授にデモ説明を行いシステムの評価、特にオペレータの認知能力の評価を行った。
- (6) 監視システムの論文発表[創発]: 道路トンネル監視システムのプラットフォームを第 10 回トンネル安全性と換気に関する国際会議 (Graz 2020) のオンライン会議にて講演発表を行った。

【③ 本格的研究への展開】

道路トンネルの監視システムはシステムによる火災検知などの自動処理と監視用画面をインターフェースとするオペレータによる認知処理の協同から構成される。想定内の事象はシステムによる自動処理で解決を行い、想定外の事象はオペレータによる認知処理で解決するという人とシステムの協同戦略がレジリエンス向上につながる事が明確になった。

この成果を受けて次年度において本格的な研究として監視システム実証試験を実トンネル (兵庫県内) において展開する。トンネル中央に設置の監視システムとマルチ大画面スクリーンにトンネル内設置の赤外・可視カメラによる異常事象の検知、事象発生前後の熱画像・可視画像データの表示を行い、オペレータによるトンネル内異常事象の確認と監視システム内蔵のシミュレータを用いた異常事象の波及予測を行う。

【④今後の事業化に向けた展開】

- (1) 次年度の実トンネルにおける熱画像・可視画像の処理を含む監視システムの実証試験により道路トンネルのレジリエント化機能の検証を行う。
- (2) 次々年度以降検証を終えた監視システムを A 等級トンネルで、次いで AA 等級での事業化を進める。

【⑤地域的波及効果】(技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与)

- (1) 科学技術基盤強化: 道路トンネルをはじめ社会インフラのレジリエント化は必須である。レジリエンス工学で先行する神戸大学、道路トンネルを建設運用する兵庫県、監視システムを開発する提案法人が産官学共同で本事業に取り組むことで本県の科学技術基盤の強化が期待される。
- (2) 地元雇用創出と社会の活性化: 道路トンネルのレジリエント化は学術的にも国際的にも最先端のテーマであり、提案法人がオープンラボ方式による技術開発とイノベーションに取り組むことで関連企業の発展と多様な人材 (シニア、女性、外国人) の地元雇用の創出、および地元社会の活性化に貢献できる。