

平成 26 年度研究開発成果概要書

課題名 : ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発
採択番号 : 178B07
個別課題名 : 課題 B 新たなソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発
副題 : 鉄道等の社会インフラが抱える課題解決を支える
通信ネットワーク基盤の開発

(1) 研究開発の目的

本研究開発では老朽化した道路、鉄道、橋梁、トンネル、そして斜面地への監視など、危険予知システムの根幹を構成する通信ネットワーク基盤に注目し、H24 NICT の研究成果を活用し、先行して鉄道サービス向けの研究開発を実施する。その後、その他社会インフラへの展開を図る。

(2) 研究開発期間

平成 26 年度から平成 27 年度 (2 年間)

(3) 実施機関

三菱電機 (株) <代表研究者>、公益財団法人鉄道総合技術研究所、
学校法人早稲田大学 (実施責任者 教授 亀山渉)、(株) アイ・エス・ビー、
(株) YRP-IOT

(4) 研究開発予算 (契約額)

総額 70 百万円 (平成 26 年度 35 百万円)
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発課題と担当

課題 B-1 : 与条件整理

1. 鉄道環境における適用条件の整理 (公益財団法人鉄道総合技術研究所)
2. 鉄道向けシステム要件の検討 (公益財団法人 鉄道総合技術研究所)

課題 B-2 : 実証モデルのシステム設計・開発

1. 実証用全体システムの設計・構築 (三菱電機 (株))
2. Wi-SUN による通信システムの構築 ((株) アイ・エス・ビー)
3. 高機能ネットワークノードを用いたビッグデータ向きネットワークの設計・開発 (学校法人早稲田大学)

課題 B-3 : 要素技術、デバイス、クラウド基盤の追加開発

1. ビッグデータにおける M2M クラウド基盤利用検討 ((株) アイ・エス・ビー)
2. センサー搭載型 Wi-SUN 通信デバイスの開発 ((株) アイ・エス・ビー)
3. 映像鮮明化システム改定 ((株) YRP-IOT)

課題 B-4 : アプリケーションの設計・開発及びプロファイル化

1. 表示アプリケーション設計・開発 ((株) YRP-IOT)
2. アプリケーション搭載疎通試験 ((株) YRP-IOT)
3. モニターへの表示映像・画面作製 ((株) YRP-IOT)
4. データ表示アプリケーションのプロファイル化 ((株) YRP-IOT)

課題 B-5 : 実証試験の実施

1. 実証試験計画 (公益財団法人 鉄道総合技術研究所)

- 2.実証試験実施（公益財団法人 鉄道総合技術研究所）
 課題B-6：システム、アプリケーションへのフィードバック
 1. システム改善（三菱電機（株））
 2. アプリケーション改善（（株）YRP-IOT）
 課題B-7：要素技術、デバイス、クラウド基盤の追加開発
 1. 鉄道事業その他事業者のセンサー活用検討（（株）YRP-IOT）
 2. センサー利活用検討（Wi-SUN 通信デバイスへの搭載）（三菱電機（株））

(6) これまで得られた成果（特許出願や論文発表等）

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	1	1
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	0	0
	その他研究発表	12	12
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	2	2
	標準化提案	1	1

(7) 具体的な実施内容と成果

(B-1) 与条件整理

鉄道設備の状態監視に適用する通信ネットワーク基盤技術を開発する上で考慮すべき諸条件を整理した。この結果を踏まえて、各鉄道設備のモニタリングに要求されるセンシングデータ項目やデータ取得周期、環境条件などの適用条件を整理し、鉄道設備の状態監視に適用する通信ネットワーク基盤システムに求められる要件をまとめた。

また、一般用途向けに製作された Wi-SUN 規格の無線機を組み込んだ加速度センサーの基本伝送特性の測定試験を鉄道総研の構内試験線沿線で実施し、受信電力の距離特性や実効転送速度などを確認した。この結果を踏まえて、鉄道総研の構内試験線沿線に 11 台の Wi-SUN 規格の無線機を搭載した加速度センサーを設置して鉄道環境における基本的な伝送特性の検証試験を開始した。

(B-2) 実証モデルのシステム設計・開発

実証用全体システムの設計を行い、“加速度センサー付 Wi-SUN 通信デバイス”、“Wi-SUN Router”、“Wi-SUN 3G Router”を用いた Wi-SUN ネットワークを構築した。“加速度センサー付 Wi-SUN 通信デバイス”では、メッシュネットワーク（マルチホップ）接続を実現した。

また高機能ネットワークノードを用いたビッグデータ向きネットワークの設計・開発に関しては、まず、TCP/IP ネットワークと ICN（Information Centric Network）をシミュレーションによって比較した。必要な総帯域幅と通信開始時の初期トラフィックを減少できることから、ICN の一実装である NDN（Named Data Networking）を開発基盤とすることとした。また、高機能ネットワークノードに関しては、列車前方にカメラを搭載して固定基地局と分散的にデータ処理を行うことを想定し、車載カメラからレール検出を行うアルゴリズムの開発、高品質映像を送信する際のバッファサイズが通信品質に与える影響の検討、ディープラーニングの一種である畳み込みニューラルネットワークによる事故回避を目的とした線路付近の人物検出の検討を行った。加えて、Wi-SUN センサと監視カメラを組み合わせたがけ崩れ検知システムアーキテクチャの検討を行った。

(B-3) 要素技術、デバイス、クラウド基盤の追加開発

鉄道事業者及び関連環境向けの“加速度センサー付 Wi-SUN 通信デバイス”、“Wi-SUN Router”、“Wi-SUN 3G Router”を開発した。また、M2M クラウド基盤における基礎構成を利用して鉄道事業者及び関連環境向けのセンサー情報を取得し、データの一次解析およびデータ分析・解析アプリケーションへのアプリケーション・インタフェース(API)の提供及び実証を行った。

(B-4) アプリケーションの設計・開発及びプロファイル化

アプリケーションの動作環境を構築して、M2M クラウド基盤に収集されたセンサー情報及び機器の状態を拠点監視管理に必要な情報として表示するアプリケーションを開発し、実用化に向けて課題抽出を開始できるように、アプリケーションを含めた疎通試験を実施した。

(B-5) 実証試験の実施

Wi-SUN を用いた通信ネットワーク基盤システムのプロトタイプを対象として、試験用電車を用いた車上ネットワークと、大型降雨試験台における模擬盛土を用いた地上ネットワークにおけるセンサー性能およびセンシングデータの伝送機能を検証・評価するための実証試験の計画を策定した。