

令和 3 年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 22002
研究開発課題名 データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発（第3回）
副 題 人や様々なモノの接点を検知するイメージセンサネットワーク基盤の構築

（1）研究開発の目的

今後の人々の移動の活性化により、交通事故や、犯罪、ウイルスの感染といったリスクが生じるため、人や様々なモノの接点を検出するため、多数のイメージセンサを用いたセンサネットワーク基盤を構築し、その有効性を実証するとともに、3次元イメージセンサデータと人、車両の接点のデータを取得する。警察のデータとも連携し精度の検証も行う。将来的には、移動に伴うリスクの検知に有用なセンサデータを安全に複数の自治体間で共有・相互活用可能な情報流通基盤を確立する。

（2）研究開発期間

令和 2 年度から令和 4 年度（3 年間）

（3）受託者

学校法人芝浦工業大学 <代表研究者>
株式会社エクサウィザーズ

（4）研究開発予算（契約額）

令和 2 年度から令和 4 年度までの総額 30 百万円（令和 3 年度 10 百万円）
※百万円未満切り上げ

（5）研究開発項目と担当

研究開発項目 1 低レート高精度イメージセンサネットワーク技術

研究開発項目 1-1…デバイス-エッジ間のイメージセンサデータ通信制御技術
（芝浦工業大学）

研究開発項目 1-2…エッジにおけるイメージセンサデータ高速処理技術（エクサウィザーズ）

研究開発項目 2 センサデータをリアルタイム保護するIoT ブロックチェーン技術

研究開発項目 2-1…リアルタイム性を保証するデータ登録処理技術（芝浦工業大学）

研究開発項目 2-2…ブロックチェーン上のデータアクセス制御技術（エクサウィザーズ）

研究開発項目 3 接点を検知するイメージセンサネットワーク基盤の実験

研究開発項目 3-1…イメージセンサネットワークの実装（エクサウィザーズ）

研究開発項目 3-2…ブロックチェーンネットワークの実装（エクサウィザーズ）

研究開発項目 3-3…イメージセンサネットワーク基盤の評価とデータ収集（芝浦工業大学）

(6) 特許出願、外部発表等

		累計 (件)	当該年度 (件)
特許出願	国内出願	1	1
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	6	5
	その他研究発表	8	5
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	1	1
	展示会	0	0
	受賞・表彰	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1：

イメージセンサネットワークのシステムを実機により実装し、低レート高精度イメージセンサネットワーク技術を確立した。中間目標を達成し、最終目標である検出遅れ 1 秒以内、検出精度 90%以上を達成した。

評価部 (Evaluator) が実空間の特徴を領域ごとの学習し選択部 (Selector) が、検出部 (Detector) にとって重要度の高いデータを選定することで、中間目標である 1M バイト (=8Mbps)、30 フレーム/秒、デバイス数 10 でもオーバーフローしない通信を達成し、これを実機で示したことで最終目標も達成した。

エッジサーバ (Edge server) を実装し、領域全体で 90.6%、700.1 ミリ秒を達成し、重要領域については 371.6 ミリ秒で処理を完了できた。これを実機で示したことで最終目標も達成した。

研究開発項目 2：

イメージセンサデータのようなサイズの大きいデータをリアルタイムに登録し保護可能な IoT ブロックチェーン技術を開発し、新たに取得されたイメージセンサデータが 10 秒以内にブロックチェーン上のアクセス権限のある他のノードで参照可能にし、中間目標を達成した。

ブロックチェーンへの登録がオーバーフローしないよう、LiDAR のデータをフレームごとに登録するのではなく複数フレームに渡って集約したハッシュ値を登録する技術を開発し、オーバーフローせず登録が可能であることを示し中間目標を達成した。

LiDAR で取得されたイメージセンサデータを、ブロックチェーン上のアクセス権限のある他のノードが参照できるようにするアクセス制御技術を開発し中間目標を達成し、さらに、取得から参照まで 5 秒以内を達成した。

研究開発項目 3：

研究開発項目 1 と 2 により確立した要素技術を備えたイメージセンサネットワーク基盤を構築するための仕様策定とプロトタイプ実装を行なった。複数の自治体間のデータ共有・相互活用を想定した京都 2 地点での実証実験のための事前準備として、京都市内の交差点や駐車場など 10 地点に LiDAR を設置しデータを半年以上取得した。これらにより中間目標は達成した。

10 台のイメージセンサのネットワーク 2 つ構成し、それらを 30 ピアを収容可能なブロックチェーンネットワークで論理接続可能なスケラビリティを可能とするアーキテクチャを実現し、中間目標を達成した。

最終目標である社会実装に向けた課題をリストアップし社会実装のための計画を立案するため、2021 年 9 月 9 日にアイデアソンを開催し、スマートシティ実現に向けた LiDAR データを活用した 10 の事業アイデアを創出した。

最終目標に含まれる IoT ブロックチェーン技術を用いた分野横断的なデータ利活用についての具体的な方策を実現するため、取得した LiDAR データをデータベースからダウンロード可能なユーザインタフェース (UI) と管理者用インタフェース、ならびに LiDAR 点群データ・検出結

果可視化ソフトウェアを開発した。これらを活用して2021年9月30日にハッカソンを開催し、交差点などで取得したデータを参加者が解析することで7つのナレッジを創出した。

(8) 今後の研究開発計画

前記のとおり、研究開発項目1~3の中間目標を達成し、研究開発項目1については最終目標を達成した。

研究開発項目2については、エッジサーバをJetson NXの実機上に実装し最終目標を達成する。

研究開発項目3についてはそれぞれ以下のとおり対応し、最終目標を達成する。

1. イメージセンサネットワーク基盤を構築し、複数の自治体間のデータ共有・相互活用を想定して京都2地点で実証実験を実施する: 前記のとおり、研究開発項目1と2の要素技術は確立されているため、それらをシステムとして統合し、LiDARからブロックチェーンまでのエンド-エンドのリアルタイム性を実現し、そのシステムを実験で用いる。
2. 10台のイメージセンサのネットワーク2つ構成し、それらを30ピアを収容可能なブロックチェーンネットワークで論理接続し、項目1、2の数値目標も満たす: 前記の研究開発項目2で示したとおりスケーラブルなアーキテクチャ設計は完了している。一つのサービスエリア(例えば交差点)を対象に実験を行ない、複数のLiDARを用いることで死角をなくし、数値目標を達成する。
3. 実際に発生した事故や盗難事件などの情報との照合による検証を行い、90%以上の精度を達成する: 一つのサービスエリアを対象に検証を行なう。
4. 社会実装に向けた課題をリストアップし、社会実装のための計画を立案する: 前記の研究開発項目3で示したアイデアソンで創出された10の事業アイデアに基づいて計画を立案する。
5. IoTブロックチェーン技術を用いた分野横断的なデータ利活用についての具体的な方策を実現する: 前記の研究開発項目3で示したハッカソンで創出された7つのナレッジに基づいて方策を実現する。