

## 平成 28 年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 : 178A10

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

個別課題名 : 課題 A ソーシャル・ビッグデータ利活用アプリケーションの研究開発

副 題 : マルチエージェント未来交通予測による渋滞緩和

## (1) 研究開発の目的

本研究の目的はマルチエージェントアルゴリズムによる近未来交通予測に基づく IoT/M2M 技術基盤を利活用した次世代交通支援システムを実現し、その実現可能性を示すために実証実験と大規模マルチエージェントシミュレータを設計開発する。

以下各研究課題について目的を明確にする。

① 【未来交通予測アルゴリズム設計】近未来の位置情報を共有し、交通システム全体として効率的な走行ルートを計算し、各自動車にその走行ルートを提案するための効率的な計算アルゴリズムを設計する。具体的には、近未来交通予測をするために、各自動車のカーナビなどを想定した経路探索機能を利用する。経路探索によって近未来（例えば 10 分後）の到達場所が分かる。近未来の到達場所をクラウド方式により自動車間で共有する。本アルゴリズムはすでに伊藤教授の研究室の内閣府最先端・次世代研究開発支援プログラムにおいて、一定の環境（グリッド環境）を前提とした計算機シミュレーションではその有効性が示されている。

ここでは、さらに近未来の到達場所の環境情報として気象情報や災害情報を予測し、交通システム全体として効率的な経路割当を実行する。特に、天候情報のより高度な予測アルゴリズムと、より複雑な交通システムにおける効率的なアルゴリズムの設計を目指す。

② 【未来交通予測モバイルアプリケーション開発】開発したアルゴリズムが IoT/M2M の水平統合アーキテクチャが現実的に実現可能であることを示す。特に②で開発した IoT/M2M 技術やスマートフォンを利用した水平統合アーキテクチャを実世界で実現し、①で開発したマルチエージェントアルゴリズムをその上で動作させることで実現可能性を確認する。ここで、今回 NICT から提供されるテストベッドとして大規模スマート ICT サービス基盤テストベッド（JOSE）のスマートフォンセンサー、路面監視センサー、プログラマブル・固定型無線環境センサー、河川監視センサー、共通基盤、StarBED3（大規模エミュレーション基盤）を活用する。実証実験の目標は、①のアルゴリズムが現実的に実現可能で動作可能かを検証することである。そして、今後の研究発展とビジネス展開のための課題を明らかにする。

③ 【未来交通予測マルチエージェントシミュレータの開発】本シミュレーションでは、より大規模な設定において、計算機上の理想的な状況での①のアルゴリズムの理想的な性能を検証する。実世界で近未来交通の予測をするためには、交通ネットワーク上の渋滞情報、気象情報、災害情報など様々な情報が必要となる。本研究では、IoT/M2M の水平統合を目指しており、渋滞情報に関するセンサー群、他機関の気象情報、災害情報などの各種センサー群と他機関情報を水平統合した環境を想定し、シミュレーション環境を実現する。さらに都市や町の地図など現実の都市交通ネットワークを用いてシミュレーション環境を実現する。目的は M2M の水平統合アーキテクチャを基盤とした①のマルチエージェントアルゴリズムの現実世界にも応用できるバランスのよい構築手法の実現である。ここで、今回 NICT から提供されるテストベッドとして大規模スマート ICT サービス基盤テストベッド（JOSE）のスマートフォンセンサー、路面監視センサー、プログラマブル・固定型無線環境センサー、河川監視センサー、共通基盤、StarBED3（大規模エミ

(28-1)

ュレーション基盤)を活用する。

(2) 研究開発期間

平成26年度から平成29年度(4年間)

(3) 実施機関

国立大学法人名古屋工業大学(実施責任者 教授 伊藤孝行) <代表研究者>  
NEC ソリューションイノベータ株式会社

(4) 研究開発予算(契約額)

総額80百万円(平成28年度20百万円)  
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究項目 1 : 未来交通予測アルゴリズムの設計と開発

1-1…未来交通予測のためのマルチエージェントアルゴリズムの設計と開発 (名古屋工業大学)

1-2…水平統合型 M2M アーキテクチャの設計と開発 (NEC ソリューションイノベータ株式会社)

研究項目 2 : 未来交通予測のためのモバイルアプリケーションの実証実験

2-1…未来交通予測機構のプロトタイプ作製と実験評価 (名古屋工業大学)

2-2…未来交通予測機構に基づくスマートフォンアプリ開発と実験評価 (名古屋工業大学、NEC ソリューションイノベータ株式会社)

研究項目 3 : 大規模並列分散マルチエージェントシミュレータの開発

3-1…未来交通予測評価のためのシミュレーションプログラム (名古屋工業大学)

3-2…大規模並列分散マルチエージェントシミュレータの実装と評価 (名古屋工業大学、NEC ソリューションイノベータ株式会社)

(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	0	0
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	2	2
	その他研究発表	35	16
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	2	1
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

マルチエージェントシミュレータの開発に注力すべきという、理事長からのアドバイスにしたがい、H28年度は、特に研究項目3のマルチエージェントシミュレータの研究開発に注力している。

研究項目 1 : 未来交通予測アルゴリズムの設計と開発

H26年度及びH27年度において議論し設計開発した SCTM の改良型の交通流予測アルゴリズムとその評価について論文をまとめ、国際論文誌 Computational Intelligence (IF=0.722)に掲載が決定した。

(28-1)

研究項目2 : 未来交通予測のためのモバイルアプリケーションの実証実験

H26及びH27年度において、モバイルアプリケーションの実装が一通り完了した。H28年度及びH29については、さらにドライバーの運転の振る舞いを記録し、シミュレーションにおけるドライバーの振る舞いの再現のために、モバイルアプリケーションを実装している。H29年度にこれらを用いて、ドライバーや人の振る舞いを記録し、シミュレータ上での再現を目指している。

研究項目3 : 大規模並列分散マルチエージェントシミュレータの開発

交通のシミュレーションだけではなく、人流や天候についてのシミュレーションも同時に行うアーキテクチャを議論し設計した。ここでは、各対象のシミュレーションをレイヤーとして重ね、このエージェントの通信を確保することで、マルチレイヤーマルチエージェントシミュレータを実現した。H28年度は、本アーキテクチャの実現可能性を探るため、JOSEの仮想マシン40台を用い、シミュレータの動作が可能であることを確認した。一方で、スケーラビリティを考慮した場合、現状のアーキテクチャでは完全な分散型シミュレーションを行っていない部分も多く、H29年度には分散型のシミュレータを実現し、より大規模なシミュレーションが可能となるように研究開発を進める。またH29年度には社会実験を計画している。