

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

本研究の最終目標は、分散並列型マルチエージェントシミュレータの研究開発に基づく未来交通予測アルゴリズムの開発・評価と、水平統合型 M2M 技術に基づく実世界への実装である。(中間評価により、理事長の直接のご指導のもと、研究の力点をシミュレータ開発に置くことになったため、3つ目の本目標をアプリケーションの社会実装からシミュレータの実現へ修正している)

以下に具体的な達成目標・数値目標を示す。

- ・未来交通予測アルゴリズムの性能としては、理想的なシミュレーション環境において、既存の交通システムと比較して、全体として所要時間の最大5%削減を目指す(平成27年度の中間評価にて一定の効果を示した)。
- ・未来交通予測アルゴリズムの水平統合型 M2M 技術による実装に関して、スマートフォンテストベッドを用いて実装可能であることを確認する。
- ・大規模並列分散マルチエージェントシミュレータに関して、交通だけでなく、天候などを含めたマルチモーダルなシミュレータを、大規模な計算機環境で実現する。ここで、車両、歩行者などあらゆるものの振る舞いをモデル化可能(マルチエージェント)であることを確認し、車両10000台、歩行者10000人以上の都市圏シミュレーションを実現する。

(中間評価により、理事長の直接のご指導のもと、研究の力点をシミュレータ開発に置くことになったため、3つ目の本目標をアプリケーションの社会実装からシミュレータの実現へ修正している)

#### (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<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29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

研究開発項目1：未来交通予測アルゴリズムの設計と開発

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)
2. 水平統合型IoT/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)

ータ株式会社)

研究開発項目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

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. 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 (NECソリューションイノベータ株式会社、名古屋工業大学)

研究開発項目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

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)

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 (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) 特許出願、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	4	1
	その他研究発表	53	5
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	3	0
	標準化提案	0	0

#### (7) 具体的な実施内容と成果

平成29年度の全体実施計画書でも述べた通り、中間評価により、理事長の直接のご指導のもと、**研究全体の力点をシミュレータ開発に置くことになったため**、最終年度は課題3とその社会実装に特に注力した。

最終目標として大規模並列分散マルチエージェントシミュレータに関して、交通だけでなく、天候などを含めたマルチモーダルなシミュレータを、大規模な計算機環境で実現する。ここで、車両、歩行者などあらゆるものの振る舞いをモデル化可能(マルチエージェント)であることを確認し、車両10000台、歩行者10000人以上の都市圏シミュレーションを実現することを目標として研究開発を実施し、最終目標を達成できた。

研究開発項目1：未来交通予測アルゴリズムの設計と開発

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当初の目標はほぼ達成しているがさらに進めた。未来交通予測アルゴリズムに関して、動的経路割当の最適化アルゴリズム、信頼度に基づく駐車位置割当による渋滞緩和アルゴリズムなど、経路割当やドライバーの信頼度などのパラメータを用いてより効率的な渋滞緩和アルゴリズムを実現する。また、交通に限らず天候、災害状況などの予測アルゴリズムや、人間などのシミュレーションアルゴリズムを設計開発した。成果は各種国際会議での発表や、ITSシンポジウムでの最優秀論文賞などを受賞するなど高い評価を受けている。

中間評価によってすでに評価を得ており、研究の力点をシミュレータに置くことから最終年度は、研究開発項目3に特に注力した。

研究開発項目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

実世界応用が可能なレベルのスマートフォンアプリと水平統合型M2Mに基づくクラウド環境を実現した。これらの技術は、本研究で注力することとなった研究開発項目3における、群衆やドライバーの行動モデルを構築する際のデータの収集システムの構築に応用され

ている。

研究開発項目2については中間評価によってすでに評価を得ており、研究の力点をシミュレータに置くことから最終年度は研究開発項目3に注力した。

#### 研究開発項目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

交通シミュレーションを都市圏レベルで実行するために、シミュレーションモデルと計算実行環境を完成させた。シミュレーションモデルとしては、マルチエージェントモデルを応用した。計算実行環境としては、本研究グループ独自のマルチエージェントシミュレータを利活用できる部分は利活用し分散実行環境を用いた。平成28年度までに基本的な階層型アーキテクチャを完成させており、スケーラブルなシミュレーションを可能にするような工夫をした。そして、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大規模並列分散マルチエージェントシミュレータにおいて、交通シミュレーションを都市圏レベルで実行するために、水平統合型IoT/M2Mアーキテクチャを気象データや災害データを対象にシミュレーションで実現する方法を試作し、そのための人間や車などの行動モデルをビッグデータから実現した。

#### (8) 外国の実施機関

共同研究者として以下の2名をあげる

- ・スペインのアルカラ大学の Susel Fernandez 准教授  
名古屋工業大学の客員助教として滞在中に協力的に情報交換を行い論文を発表した。
- ・オーストラリアのモナッシュ大学の Rafik Hadfi 博士  
名古屋工業大学の博士学生として滞在中に、シミュレータの基本アーキテクチャの設計をした。