

## 最先端・次世代研究開発支援プログラム

## 事後評価書

研究課題名	環境社会最適化シミュレーションを可能にする社会最適化アルゴリズム創出とその応用
研究機関・部局・職名	名古屋工業大学大学院・工学研究科・准教授
氏名	伊藤孝行

**【研究目的】**

本研究では、環境という観点から社会メカニズムの設計理論を再構築し、環境に基づいて社会を最適化するためのアルゴリズムを構築する。具体的には、環境先進社会を実現するために環境社会最適化アルゴリズムを研究開発し、その応用として具体的な社会問題ごとのシミュレーションと実用アプリケーションを開発する。本研究では、環境先進社会実現のための価格決定メカニズムなどの本質的メカニズムに焦点をしづり、それぞれの応用に関して最適化アルゴリズムを開発し、マルチエージェントの社会システム設計理論に基づいて調和させシミュレーションを行う。そして応用システムの実装を目指す。

3つの研究項目（環境社会最適化アルゴリズムの構築、計算機シミュレーション、応用アプリケーション）に関し、具体的なテーマを設定し推進することで、次世代のネットワーク上の電子商取引や電子制度において、環境社会最適化が効率的にできるような理論と具体的方法論を明らかにする。

**【研究項目 1：環境社会最適化アルゴリズムの理論構築】**

価格決定メカニズム、マッチングメカニズム、およびルート最適化メカニズムなどに関して、環境の要素を取り入れた最適化アルゴリズムを理論設計する。

**【研究項目 2：シミュレーション実験による検証】**

研究項目 1で設計した環境社会最適化アルゴリズムの性能を計算機上のシミュレーションによって評価する。ここでは、環境を含めた人間社会のシミュレーションは、一般的の計算機シミュレーションでは再現困難である。そこで、さまざまな認知モデルや経験則をプレイヤー個々に与えることのできるマルチエージェントシミュレーションを用いる。

**【研究項目 3：環境社会最適化アルゴリズムの応用ソフトウェアの開発】**

研究項目 1で設計開発し、研究項目 2で改良改善した環境社会最適化アルゴリズムを、具体的な応用ソフトウェアシステムとして開発し、実応用もしくは、現実に近い環境での実験を試みる

各研究項目において、に関して研究を進め、それぞれの結果に基づいてフィードバックをかけながら進める。図に研究項目および各研究テーマ毎の進め方の全体像を示す。研究終了後には、具体的なアルゴリズム、シミュレータとシミュレーション結果、および具体的な実用ソフトウェアが得られている。具体的には、動的交通制御シミュレータや合意形成支援システムなどの実用ソフトウェアが得られている。

### 【総合評価】

	特に優れた成果が得られている
○	優れた成果が得られている
	一定の成果が得られている
	十分な成果が得られていない

### 【所見】

#### ① 総合所見

本研究課題は、社会システムを作る本質的メカニズムに注目し、「環境」という視点から独創的な最適化アルゴリズムを提案したものである。複数の実用的なアプリケーションが、すでにスケジュール以上に開発を進めており、現場での実験も行っている。理論段階における構築に関しては、国際的に見て一流の論文誌や国際会議採録などの実績があり、国際的な情報発信も積極的に行っている。

論文の発表件数は十分であるが、特許など知的財産権は積極的に出願・取得すべきである。

#### ② 目的の達成状況

- ・所期の目的が  
(■全て達成された ・ □一部達成された ・ □達成されなかった)

電力システムや交通渋滞緩和問題から、合意形成支援に至るまで、多数のエージェントが参加する「環境社会」の最適化にむけての研究であり、個別の研究は極めて活発に進行しているものと評価できる。また、中間評価における指摘項目に対して、適切に対処しており、本プロジェクトの評価を確実なものにしている。

#### ③ 研究の成果

- ・これまでの研究成果により判明した事実や開発した技術等に先進性・優位性が  
(■ある ・ □ない)
- ・ブレークスルーと呼べるような特筆すべき研究成果が  
(■創出された ・ □創出されなかった)
- ・当初の目的の他に得られた成果が (□ある ・ ■ない)

多数のエージェントが関与する実問題の解決に向けて、マルチエージェントの方法論（最適化アルゴリズム）を駆使して解決を試みる本研究課題の進め方は、十分に先進性があったと判断できる。ただし、適用を試みた研究テーマが多岐にわたっており、個別テーマによっては若干不明なものもある。

複数の戦略やメカニズムを用いる本研究課題の場合は、その組み合わせ方それ自体、問題に特化した再構成を行う必要があり、実問題の解決に向けてのメタな経験則もしくは方法論を十分に予感させ、更なるブレークスルーをもたらす可能性を示している。一方、本研究課題ではスパコンを用いたシミュレーションの是非については一

切触れられていない。すなわち、スペコンなしでも環境社会システムにおける最適化のためのシミュレーションが可能か、そうでないのか、明確な記述がほしかった。

#### ④ 研究成果の効果

- 研究成果は、関連する研究分野への波及効果が  
(■見込まれる ・ □見込まれない)

- 社会的・経済的な課題の解決への波及効果が  
(■見込まれる ・ □見込まれない)

「環境」が関与するマルチエージェントシステムの問題に還元もしくは解釈できる問題は、本研究課題で主として展開した電力システムや交通システム以外にも多いと思われる。この意味で、関連分野の進展に寄与する可能性は大であるが、一方、「環境概念」もしくは「環境要因」を様々な研究テーマに適用可能な形で取り込んだうえでマルチエージェントシステムの理論と最適化アルゴリズムを適用できるかについては、なお一層の明確さが求められる。

社会的、経済的課題の解決への貢献に関しては、特に電力システムに対して、様々なモデル化と最適化手法を適用すべく理論と技法を再構築した点は高く評価でき、貢献の可能性は大きいと思われる。

#### ⑤ 研究実施マネジメントの状況

- 適切なマネジメントが (■行われた ・ □行われなかつた)

研究計画は適切で、しっかりした研究実施体制をつくり、助成金の使用にも特に問題はなかつた。

多数の論文発表を積極的に行っており、申し分がない。