

平成28年度北海道大学情報基盤センター共同研究成果報告書

1. 研究領域番号 A1 ハイパフォーマンスコンピューティング
2. 研究課題名 大規模計算技術を用いた研究による地域連携事業の推進
3. 研究期間 平成28年 4月 1日 ~ 平成29年 3月31日
4. 研究代表者

氏名	所属機関・部局名	職名	備考
村本 充	苫小牧工業高等専門学校・創造工学科	教授	

5. 研究分担者

氏名	所属機関・部局名	職名	備考
大宮 学	北海道大学・情報基盤センター	教授	
奈須野 裕	苫小牧工業高等専門学校・創造工学科	教授	
大島 功三	旭川工業高等専門学校・電気情報工学科	教授	
土居 茂雄	苫小牧工業高等専門学校・創造工学科	准教授	
後藤 等	函館工業高等専門学校・生産システム工学科	准教授	
森田 孝	函館工業高等専門学校・生産システム工学科	教授	
丸山 珠美	函館工業高等専門学校・生産システム工学科	教授	
宮崎 真長	函館工業高等専門学校 一般科目理数系	准教授	
赤堀 匡俊	釧路工業高等専門学校・創造工学科	准教授	
渡邊 駿	釧路工業高等専門学校・創造工学科	助教	
伊藤 桂一	秋田工業高等専門学校・電気情報工学科	准教授	
田中 将樹	秋田工業高等専門学校・電気情報工学科	准教授	
松田 英昭	秋田工業高等専門学校・技術教育支援センター	技術専門職員	
熊田 将也	秋田工業高等専門学校	専攻科1年	
加藤 広希	旭川工業高等専門学校	専攻科2年	
加瀬 裕也	旭川工業高等専門学校	専攻科2年	
関口 徹也	旭川工業高等専門学校	専攻科2年	

6. 共同研究の成果

下欄には、当該研究期間内に実施した共同研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、共同研究申請書に記載した「研究目的」と「研究計画・方法」に照らし、800字～1,000字で、できるだけ分かりやすく記載願います。文章の他に、研究成果を端的に表す図表を貼り付けても構いません。なお、研究成果の論文・学会発表等を行った実績（発表等の予定を含む。）があれば、あわせて記載して下さい。

本共同研究の目的は、過去の共同研究の実績を基にして、北海道、東北の高専研究者による大規模計算技術を用いた研究の推進を図り、地域の活性化に貢献できる体制を整備すること、および、大型計算技術スキルを有する人材育成を果たすことである。以下にその成果を示す。

村本・奈須野・大島・大宮は、「下水道管内における無線LANの電磁界分布解析」として、鉄筋コンクリート管内における受信強度特性を解析した結果、実験結果とよく一致することを明らかにした。なお、解析には北海道大学情報基盤センターが開発した電磁界解析のための高精度・高速シミュレータ“Jet FDTD”を用いた。

大島・加藤、加瀬、関口・村本・大宮は、パラメータフリーGAを用いた誘電体形状の最適化に取り組み、電気情報観海学会北海道支部大会、高専シンポジウム in Mie, IEICE 北海道支部学生会主催インターネットシンポジウムにて、その成果発表を行った。

土居はマルチエージェントによる誘引フェロモンモデル、忌避フェロモンモデルを提案し、それに基づく領域内巡回アルゴリズムを設計し、アルゴリズムの振る舞いを可視化し、改良を行った。

後藤は量子効果デバイスのシミュレーション技術の開発において、導波型量子効果デバイスである電子波導波路の不連続部における電子波の散乱現象を解析する解析手法に対して大規模計算技術の導入を試みた。

森田は空隙を有するスイッチング電源用 EI 型フェライトコアについて、伝送回路網による空間回路網法を用いてコアの磁気飽和特性を考慮した EI 型フェライトコアのモデル化を行うとともに、パルス波を入力としたコア内の磁束分布の2次元解析を行い、磁気飽和の影響による実効的なインダクタンスの時間変化の様子を明らかにした。

丸山は、M2M 伝搬環境改善のためのマルチバンドリフレクタレーの設計に遺伝的アルゴリズムと FDTD を組み合わせさせた GA-FDTD を用いて反射位相の解析を行った。その結果、GA-FDTD を用いて二つの周波数で反射位相を独立に決定できること、およびこれを用いてマルチバンドリフレクタレーを設計し所望方向にビームを向けられることを明らかにした。

宮崎は「大規模並列計算機を用いた数値計算による銅酸化物高温超伝導体の物性研究」において、変分モンテカルロ法を用いた計算結果の精度向上のため、試行関数の改良を進めた。

赤堀は「マイクロ波加熱を用いた乾燥過程の最適化」として、木材などを模擬した膨潤性多孔質ゲルの乾燥過程を解析的に検討した。多孔質ゲルに対して二相膨潤モデルを用いた定式化を行い、新たに応力場を含めた練成解析を試みた。実験結果との比較により解析モデルの妥当性を検討した。

渡邊は「非線形神経細胞モデルの時空間記憶表現メカニズム解析」をテーマとして、まず、神経細胞の特徴的な挙動を表現する非線形神経細胞モデルの時空間記憶を解析するために数理モデルの理論的変形を試みた。

伊藤、田中、松田、熊田は「ミリ波導波管スロットアンテナの設計」として FDTD 法を用いたアンテナ設計および電磁界解析を行い、測定環境に適したアンテナ形状について提案した。また、「フラクタル形状周波数選択板の透過特性」として、JetFDTD を使用した電磁界解析を行い、周波数選択板とアンテナを組み合わせた応用例について検討した。この他、導波管スロットアンテナアレーの電磁界解析による最適設定として発表を行った。