

平成27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 大規模計算技術による地域連携事業の推進および若手人材育成
3. 研究期間 平成27年4月1日 ～ 平成28年3月31日
4. 研究代表者

氏 名	所属機関・部局名	職 名	備 考
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	

5. 研究分担者

氏 名	所属機関・部局名	職 名	備 考
本村 真治	函館工業高等専門学校 生産システム工学科	教 授	
剣地 利昭	函館工業高等専門学校 生産システム工学科	助 教	
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	准教授	
宮崎 真長	函館工業高等専門学校 一般科目理数系	准教授	
大島 功三	旭川工業高等専門学校 電気情報工学科	教 授	
加瀬 裕也	旭川工業高等専門学校 生産システム工学専攻	専攻科1年	
関口 徹也	旭川工業高等専門学校 生産システム工学専攻	専攻科1年	
加藤 広希	旭川工業高等専門学校 生産システム工学専攻	専攻科1年	
畑口 雅人	旭川工業高等専門学校 電気情報工学科	助 教	
千葉 良一	旭川工業高等専門学校 機械システム工学科	准教授	
村本 充	苫小牧工業高等専門学校 理系総合学科	教 授	
土居 茂雄	苫小牧工業高等専門学校 情報工学科	准教授	
小島 洋一郎	苫小牧工業高等専門学校 理系総合学科	教授	
川村 淳浩	釧路工業高等専門学校 機械工学科	教 授	
斎藤 誠紀	釧路工業高等専門学校 電気工学科	助 教	
赤堀 匡俊	釧路工業高等専門学校 機械工学科	准教授	
渡邊 駿	釧路工業高等専門学校 電子工学科	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	
大宮 学	北海道大学情報基盤センター	教 授	
大前 洸斗	釧路工業高等専門学校 電子工学科	助 教	
渡邊 駿	釧路工業高等専門学校 電子工学科	助 教	

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。

後藤（研究代表者）は、「量子効果デバイスのシミュレーション技術の開発」として、導波型の量子効果デバイスである電子波回路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。

本村は、ピストンシリンダ間に隙間を有する低抵抗ピストンポンプの高効率化」として、ピストン側壁からの噴流が隙間ながれに及ぼす影響を数値シミュレーションにより検討した。

森田は、伝送回路網による空間回路網法を用いて、ミクロンレベルの結晶粒や粒界層の微細構造を再現した Mn-Zn フェライトコアの解析モデルを用いて、結晶粒が 120～500 個程度の大規模計算を行い、高周波損失の発生メカニズムについて調査を行い、高周波損失の周波数特性を明らかにした。

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。

村本・大島・加瀬・関口・加藤は、「進化型計算を用いた最適化に関する研究」として、染色体数可変 GA をはじめとする進化型計算を用いた高機能電磁波計測・自動最適設計の実現を試みた。本成果の一部は、平成 27 年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会、平成 27 年度 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウムで発表した。

土居は、フェロモンに基づく群ロボット制御の自律分散制御モデルおよびアルゴリズムを開発し、シミュレーションにより評価を行い、良好な結果が得られた。また、情報量の解釈を変えることにより、複数の目的に適用できるアルゴリズムの設計を行った。

川村は、道東地域の林産系バイオマス資源の熱利用に資するため、熱流体アプリケーションソフトウェア適用に向けた調査の一環として、木質バイオマスによる燃料製造と燃焼実験等を実施した。

斎藤は、タングステン材料中にヘリウムバブルが生じた場合、耐水素プラズマ特性がどのように変化するかを二体衝突近似法を用いて調べた。その結果、水素吸収率が増加すること、スパッタリング率が減少することなど、核融合炉材として利用するとき有用な情報を得ることができた。

赤堀は、マイクロ波加熱を用いた粒子充填層の乾燥特性について、電磁場、流れ場および温度場の連成解析を行った。乾燥の進行にともない層内の水分変化により誘電特性が変化し、乾燥速度および温度分布が周期性を有するため、反射板を用いた電磁場干渉制御による乾燥速度の均一化を検討した。

伊藤、田中、松田は「数値解析技術を応用したアンテナおよび高周波デバイスの設計、試作、評価に関する研究」として、平面アンテナの誘電体レンズによる性能改善、ボクセルデータの可視化ソフトウェアの開発などを行い、その成果について 17th International Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics, Kobe, The 34th JSST Annual Conference International Conference on Simulation Technology, 平成 27 年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会、平成 27 年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会、第 21 回高専シンポジウム in 香川で学会発表を行った。

以上のように、今回の共同研究を通じて、高専の研究者がスパコンの利用方法を習得し、地域ニーズに密着した研究課題の解決へ向けた取り組みを行うとともに、大規模計算技術スキル向上を図ることができた。今後も継続的に地元企業等にスパコン利用による大規模計算技術の有益性を紹介していく予定である。