

平成 27 年度（前期・後期）スーパーコンピューター若手・女性利用者 推薦採択課題

スーパーコンピューティングチーム

東京大学情報基盤センター（以下、センター）では、概ね 40 歳以下の若手研究者（学生を含む）及び女性研究者（年齢は問わない）を対象とした利用者向け推薦制度による課題を公募しています。

スーパーコンピューティング部門の教員により審査の上、採択された課題の計算機利用負担金をセンターが負担し、年間で 10 件程度の優れた研究提案を採択する予定です。継続申請と再審査の上で、最大で 1 年間の無料利用ができます。

採択の方には、課題報告書の提出、研究成果の発表の際に FX10 スーパーコンピューターシステム、GPU クラスタシステムのいずれかを利用し、若手・女性利用者推薦を利用したことを明記、およびセンターが発行するスーパーコンピューティングニュースの原稿執筆を採択の条件とします。

本制度に採択された課題は終了後、得られた成果をもとに、スーパーコンピューターの利用に関連する課題での文部科学省科学研究費補助金（科研費）の採択、または、「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点」が行う公募型共同研究へ進展することを目的とします。メニーコア、10 万コアを超える超並列環境など、将来の先端的なスーパーコンピューター環境を目指した提案を優先的に採択します。

平成 27 年度から、従来の若手・女性利用者制度の枠組みを利用し、学部・大学院生を対象とし、主に夏期におけるスパコン利用を想定する、インターン制度を開始しました。審査基準、スパコン利用条件等は、従来の若手・女性利用者推薦制度と同一です。

このたび、以下の基準による厳正な審査のうえ、平成 27 年度（前期・後期）の課題採択をさせていただきました。

- スーパーコンピューターを利用することで、学術的にインパクトがある成果を創出できると期待される提案を積極的に採択します。
- スーパーコンピューターの利用環境の改善に寄与すると期待されるソフトウェア開発に関する提案も歓迎します。
- 現状の環境にとどまらず、メニーコア、10 万コアを超える超並列環境など、将来の先端的なスーパーコンピューター環境を目指した提案は特に歓迎します。

■平成 27 年度（前期）

課題名	ポスト「京」100 ナノ電子状態計算むけの超並列行列ソルバー開発
代表者名(所属)	井町 宏人（鳥取大学 工学研究科）

「京」及びポスト「京」を想定した、超大規模(最大 100 ナノスケール)電子状態計算むけの超並列行列ソルバーを開発する。本研究では、(i)行列ソルバー・ミニアプリの開発および公開、(ii)星らが開発している電子状態計算コード ELSEs に接続し有用性検証、を同時に行う。小～中規模(10 万次元程度まで)の一般化固有値問題を扱い、計算資源の制限から 100 万次元規模では難しい詳細な精度・経過時間の解析を行う。

10 万次元程度の問題を高速に求解できる一般化固有値問題ソルバの開発は、実アプリの観点から重要である。計算機科学の観点からも価値があると判断するため、採択に値する。

課題名	ppOpen-AT を用いた OpenACC プログラムの最適化に関する研究
代表者名(所属)	大島 聡史 (東京大学 情報基盤センター)
<p>エクサ FLOPS 級のスーパーコンピュータの実現を間近に控えた今日、既存のマルチコア CPU だけではなく GPU や MIC など特徴の異なるアーキテクチャの活用についての需要が高まっている。本研究では、ppOpen-AT を用いた OpenACC プログラムの最適化を行う。OpenACC におけるプログラム最適化についても OpenMP と同様にループ構造の変形などが効果を持つことが知られており、ppOpen-AT の持つ機能が活用できる期待が大きい。そこで、すでに ppOpen-AT により性能最適化が行われている ppOpen-APPL/FDM プログラムを対象として ppOpen-AT を用いた OpenACC プログラムの最適化に取り組む。</p> <p>GPU を簡便に利用する OpenACC の最適化の知識共有は、実アプリの観点から重要である。計算機科学の観点からも価値があると判断するため、採択に値する。</p>	

■平成 27 年度 (インターン)

課題名	所得格差が子供の健康行動に与える影響についての 3 階層モデルによる推定
代表者名(所属)	宮本 かりん (医学系研究科 健康科学・看護学専攻)
<p>発展途上国の所得格差が子供の薬物使用に与える影響について、現在、二次データを使用して取り組んでいる。データ推定には国や居住地域の影響が強いことが予想され、サーベイデータの構造を考慮した、3 レベルのマルチレベル分析を行う。これまで、3 レベルのランダム切片モデル、2 レベル混合効果モデルを使用し、うちいくつかのモデルでは有意な関連が見られた。更に研究を深めるため、3 レベルでの混合効果モデルでの評価を行うことを目指す。</p>	

所得格差の解析など社会科学の研究にスパコンを利用する事例は少ない。学術的な重要性に加え、スパコンの新しい利用可能性からもインターン課題として採録する価値があると判断する。

課題名	複数の収束しにくい成分を指定する SA-AMG 法の研究と改良
代表者名(所属)	野村 直也 (工学院大学 工学研究科 情報学専攻)
<p>大規模連立一次方程式を高速に解く手法の SA-AMG (Smoothed Aggregation 基づく Algebraic Multigrid) 法において、粗い問題を生成する際に収束しにくい成分を指定できる性質を利用し、解の収束性を改善する研究を行う。本インターンシップでは、まず数万プロセスレベルでの実行を想定し、収束しにくい成分を複数与えた場合でも安定動作するようにライブラリを改良する。次に、実問題で解きにくい問題行列を作成し、収束しにくい成分を多く与えた場合における SA-AMG 法の有用性を評価する。</p> <p>大規模連立一次方程式を高速に解く SA-AMG 法、数値シミュレーションにおいて有用性が高い手法である。インターン課題として採録する価値があると判断する。</p>	

■平成 27 年度 (後期)

課題名	ポスト「京」100 ナノ電子状態計算むけの超並列行列ソルバー開発
代表者名(所属)	井町 宏人 (鳥取大学大学院工学研究科 機械宇宙工学専攻)
<p>「京」及びポスト「京」を想定した、超大規模(最大 100 ナノスケール)電子状態計算むけの超並列行列ソルバーを開発する。本研究では、主に疎行列(高速性重視)なソルバーを取り上げ、密行列(高精度性重視)ソルバーに対し、互いに相補的な手法として両立させ、適切に組み合わせることで、実り多い実問題研究の実現を目指す。</p> <p>量子ダイナミクス計算に対し、前処理付き反復解法の実用化を狙う。当該分野でインパクトがあり、計算機科学の観点からも価値があると判断するため、採択に値する。</p>	

課題名	ppOpen-AT を用いた OpenACC プログラムの最適化 : 全体最適化と指示文拡張に向けて
代表者名(所属)	大島 聡史 (東京大学 情報基盤センター)
<p>エクサ FLOPS 級のスーパーコンピュータの実現を間近に控えた今日、既存のマルチコア CPU だけではなく GPU や MIC など特徴の異なるアーキテクチャの活用についての需要</p>	

が高まっている。そこで本研究では、自動チューニング記述専用言語 ppOpen-AT を用いた OpenACC プログラムの最適化について取り組む。平成 27 年度前期の研究で明らかとなった、ppOpen-AT の提供するプログラム変換機構が OpenACC での文法上の問題を引き起こすケースの洗い出しや、CPU-GPU 間のデータ転送を最適化する OpenACC 最適化プログラミングとの兼ね合いの問題の解決を図る

GPU を簡便に利用する OpenACC の最適化の知識共有は、実アプリの観点から重要である。計算機科学の観点からも価値があると判断するため、採択に値する。

本制度の詳細は、以下の HP をご覧ください。

<http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/service/wakate/>

以上