

第 227 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会

「第 11 回 GPU ミニキャンプ」

下川辺 隆史

東京大学情報基盤センター

2024 年 6 月 17 日 (月)、24 日 (月) の 2 週にわたり、第 227 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「第 11 回 GPU ミニキャンプ」が開催されました。本イベントは、東京大学浅野キャンパス情報基盤センターの現地会場とオンラインでのハイブリッドとして開催されました。現地会場およびオンラインにて各自の Slack と Zoom を立ち上げて参加しました。

本講習会では、既存の CPU シミュレーションコードを GPU 化する方や、既存の単体 GPU コードを複数 GPU コードにする方などを対象に、東京大学情報基盤センターに設置されたスーパーコンピュータ Wisteria/BDEC-01 を活用した実践を行いました。ミニキャンプは参加者がコードやデータセットを持ち込み、各自のペースで GPU 化や GPU 利用効率向上などを実践する形で進めます。情報基盤センター教員に加えて、GPU のスペシャリストがメンターとして参加し、受講者はコードの GPU 化や利用率向上の作業を進めるにあたり随時相談することができます。

東京大学情報基盤センターと筑波大学計算科学研究センターが共同で運営する最先端共同 HPC 基盤施設 (JCAHPC) では、Oakforest-PACS システム (OFP) の後継機種 Miyabi (OFP-II) を 2025 年 1 月に運用開始予定です。本講習会は、GPU を搭載した Miyabi への移植に向けた GPU ミニキャンプ第 6 弾で、今後同ような GPU ミニキャンプを Miyabi 運用開始まで数ヶ月に一度の頻度で開催予定です。

本講習会は、JCAHPC、東京工業大学学術国際情報センター、名古屋大学情報基盤センター、九州大学情報基盤研究開発センター・データ駆動イノベーション推進本部データ分析支援部門、エヌビディア合同会社、PC クラスタコンソーシアム (実用アプリケーション部会) の共催、プロメテック・ソフトウェア株式会社の後援で開催され、下記の皆様にメンターとしてご協力いただきました (敬称略)。

- ・ 丹 愛彦：エヌビディア合同会社 HPC ソリューションアーキテクト
- ・ 佐々木 邦暢：エヌビディア合同会社 シニアソリューションアーキテクト
- ・ 五十木 秀一：エヌビディア合同会社 シニアソリューションアーキテクト
- ・ Kazuaki Matsumura：NVIDIA Corporation, HPC Compiler Engineer
- ・ 今任嘉幸：プロメテック・ソフトウェア株式会社 テクニカルマネージャ
- ・ 阿部光平：プロメテック・ソフトウェア株式会社 エンジニア
- ・ 迎 祐樹：富士通株式会社 システムエンジニア
- ・ 額田 彰：筑波大学 計算科学研究センター 教授
- ・ 小林諒平：筑波大学 計算科学研究センター 助教
- ・ 大島聡史：九州大学 情報基盤研究開発センター 准教授
- ・ 三木洋平：東京大学 情報基盤センター 助教
- ・ 山崎一哉：東京大学 情報基盤センター 助教

本講習会のスケジュールは表1の通りです。本講習会では、まず座学を行い、その後はメンターと相談をしながら各チームで作業を進めていきました。本ミニキャンプでは、これまでと同様に、各チームでの実践時間を多く取るため、講習会1日目と2日目を1週間空けて開催しました。講習会開催日に挟まれた中日は原則各チームで実践し、ベストエフォートで Slack を用いてメンターによる対応を行いました。

図1は講習会最後に撮影した集合写真です。受講者には実習で使用した Wisteria/BDEC-01 を受講後も利用できるお試しアカウントが与えられます。

表1 スケジュール

日付	時間	内容
6月17日	10:00 - 10:30	Wisteria/BDEC-01 使い方講座
	10:30 - 11:00	自己紹介と目標設定など
	11:00 - 16:50	実践（適宜自由に休憩）
	16:50 - 17:00	事務連絡・終了
6月18日-23日		各チームで実践
6月24日	10:00 - 10:30	事務連絡・情報交換
	10:30 - 16:00	実施（適宜自由に休憩）
	16:00 - 16:50	実施内容の紹介
	16:50 - 17:00	事務連絡・終了



図1 講習会の集合写真

今回の講習会では、合計6チーム11名が参加しました。参加者の内訳は、大学・研究機関教

職員：4名、大学院学生：3名、学部学生：4名でした。参加チームは、それぞれ下記の課題について取り組みました。

- ・ 圧縮性境界層乱流 LES コードの高速化、マルチ GPU 化
- ・ 密度汎関数理論に基づく第一原理電子状態計算ソフトウェア OpenMX の GPU 化とボトルネック検証
- ・ マルチ GPU を用いた機械学習
- ・ OpenFOAM のキャビティ問題用ソルバ icoFoam を Aquarius で実行
- ・ MHD シミュレーションコードの CUDA を用いた高速化
- ・ FMO プログラム ABINIT-MP の GPU 対応

講習会終了後に実施したアンケートの質問項目と回答の人数分布は表 2 の通りです。アンケートの自由回答を見ると、ハイブリッド開催を期待する声が多数ありました。運営コストを考え、オンライン開催の回を一部設けながら、ハイブリッド開催を中心とする予定です。また、技術情報をまとめた記事を提供することや講習会日に合わせてセミナーを開催することなどを望む意見もあり、これらを何かしらの形で提供できないか検討していきたいと考えています。

表 2 アンケート集計結果の人数分布と平均

	あり			なし			
並列プログラミング経験	5			1			
GPU プログラミング経験	5			1			
	オンライン が良い	現地開催が 良い		ハイブリッド 開催がよい		どの開催形 式でもよい	
オンラインと現地開催	0	0		6		0	
	評点	1	2	3	4	5	平均
講習会時間	短い <-> 長い			6			3.0
講習会講義内容（プレゼン）	簡単 <-> 難	1		5			2.7
配布資料内容	簡単 <-> 難			6			3.0
サンプルプログラム内容	簡単 <-> 難			6			3.0
満足度	不満 <-> 満足			1		5	4.7