

第 223 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会

「第 10 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 2 月 7 日（水）、14 日（水）の 2 週にわたり、第 223 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「第 10 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みます。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 OFP-II を 2025 年 1 月に運用開始予定です。スパコンへの性能要求とともに省電力、脱炭素化という昨今の状況を考慮すると、GPU 等の演算加速装置の導入は不可避と考え、OFP-II は GPU 搭載ノードを中心としたシステムとする予定です。本講習会は、GPU を搭載した OFP-II への移植に向けた GPU ミニキャンプ第 5 弾で、今後同じような GPU ミニキャンプを OFP-II 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、東京大学情報基盤センター、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
- Kazuaki Matsumura：NVIDIA Corporation, HPC Compiler Engineer
- 阿部光平：プロメテック・ソフトウェア株式会社 HPC エンジニア
- 今任嘉幸：プロメテック・ソフトウェア株式会社 ソリューションチームマネージャ
HPC インフラエンジニア
- 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
- 佐藤賢斗：理化学研究所 計算科学研究センター 高性能ビッグデータ研究チーム チームリーダー

- 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、図2と図3は講習会実施中の写真です。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
2月7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
2月8日-13日		各チームで実践
2月14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



図2 講習会実施の様子（1）



図3 講習会実施の様子（2）

今回の講習会では、合計4チーム9名の事前申込があり、申込者全員が参加しました。参加者の内訳は、大学・研究機関教職員：5名、大学院学生：3名、その他：1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。

- 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化とベンチマーク
- 非静力学数値海洋モデルkinacoのGPU化
- FMOプログラムABINIT-MPのGPU対応
- 大規模並列有限要素法構造解析ソフトウェアFrontISTRのGPU化

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、できる限り現地参加したいが、オンライン参加があると参加ハードルがさがる、普段の作業環境を利用できるという意見がありました。その両方を満足するということが、ハイブリッドを期待する声が多数あり、これはアンケート集計結果からも窺えます。運営側としてもハイブリッド開催のメリットはよくわかりましたが、一方でイベント準備やメンターを現地に集めることにそれなりにコストがかかるため、来年度はハイブリッド開催2回（浅野、柏それぞれ一回ずつ）、それ以外はオンラインのみという形態で開催していく予定です。

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			0			
GPUプログラミング経験	3			2			
	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	5	0			
	評点	1	2	3	4	5	平均
講習会時間	短い <-> 長い			5			3.0
講習会講義内容（プレゼン）	簡単 <-> 難			5			3.0
配布資料内容	簡単 <-> 難			5			3.0
サンプルプログラム内容	簡単 <-> 難			5			3.0
満足度	不満 <-> 満足			2	2	1	3.8