

第 251 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会

「GPU プログラミング入門」

山崎一哉

東京大学情報基盤センター

本稿は、2025 年 8 月 26 日にオンライン会議システム Zoom を用いて開催された『第 251 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会：GPU プログラミング入門』の開催報告である。

本講習会では、GPU を用いるために必須である、GPU の特性やプログラミング手法に関する講義および実習を行った。対象 GPU としては主に NVIDIA 社の GPU を、GPU 向けの並列化プログラミング環境として OpenACC を用いた。講義では、GPU を活用するうえで必要となる並列計算の基礎から始め、GPU の構造や、GPU 向けのプログラムを作成する方法、GPU プログラミングを行う上で役に立つツールの使用方法、CPU-GPU 間のデータ転送の最適化を適用するまでの手順を紹介した。さらに、4 月に実施した前回講習会にて頂いた意見を踏まえ、GPU プログラミングにおいて遭遇しがちな数種類のバグ・エラーについて原因・検出法・対策を紹介した。実習では拡散方程式のカーネルなど、HPC において利用される基本的な計算問題を題材として、OpenACC による指示文を挿入してプログラムを GPU 化する作業を、順を追って解説した。

本講習会では、2025 年 1 月 14 日より運用を開始したスーパーコンピュータシステム Miyabi²（筑波大学計算科学研究センターと本センターが共同で運用）の Miyabi-G サブシステムを用いて実習を行った。Miyabi-G は 1 ノードあたり 1 基の NVIDIA GH200 Grace Hopper Superchip を搭載している。GH200 は CPU と GPU とを密に結合した製品であり、CPU から GPU メモリに直接アクセスする Unified Memory の機能がサポートされているため、従来はほぼ必須であった「CPU-GPU 間のデータ転送の最適化」という工程を省いてもかなりの性能が得られる。そこで、本講習会では OpenACC の機能のうち、まず GPU 上で計算するのに必要な最低限の機能を解説・実習し、次にデータ転送を最適化するための機能を扱うことで、入門のしやすさと性能可搬性の確保を両立するよう配慮した。

受講者には 1 ヶ月有効なアカウントを提供しており、Miyabi-G において 4 ノード 30 分までのジョブが実行可能である。14 名（学生：2 名、大学・研究機関教職員：8 名、企業：4 名）が受講した。講習会終了後にアンケートを実施した（13 名より回収）。表 1 は質問項目と回答（5 段階評価）の人数分布である。本講習会是他のお試しアカウント付き並列プログラミング講習会と同じく、ログインに必要な設定は受講者各自で事前配布資料を用いて講習会前に行っていただく方式としていたが、アンケートの自由回答欄ではログイン方法に関するサポートが欲しいという意見を複数頂いた。本講習会は現内容でも 10:00～17:00 という長時間にわたっており、ログインサポートの時間を追加するのは容易でないため、別途講習会を設けることも含

¹ <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/events/lectures/251/>

² <https://www.jcahpc.jp/supercomputer/miyabi.html>

めて長期的に検討していきたい。

表 1 アンケート集計結果

	評点	1	2	3	4	5
(a) 講習会時間	短い⇔長い			11	1	1
(b) 講習会講義内容（プレゼン）	簡単⇔難		1	8	4	
(c) 配布資料内容	簡単⇔難		1	9	3	
(d) サンプルプログラム内容	簡単⇔難		2	7	4	
(e) 満足度	不満⇔満足			3	7	3