

# 第 67 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習

## 「GPU プログラミング入門」

大島聡史、星野哲也

東京大学情報基盤センター

本稿は、2016 年 10 月 17 日（月）に東京大学情報基盤センター遠隔会議室（本郷）において開催された『第 67 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。

近年、GPU 等のアクセラレータを搭載したヘテロジニアスな計算ノードを有するスーパーコンピュータシステムの普及が進んでいる。2016 年 6 月の TOP500 ランキングでは、上位 20 システム中 4 システムが、全 500 システム中でも 67 のシステムが GPU を搭載している。さらに GPU は近年盛んに研究が進められているビッグデータや AI・機械学習の分野においても利用が進んでいる。情報基盤センターで一部運用を開始した「データ解析・シミュレーション融合スーパーコンピュータシステム」(Reedbush, SGI Rackable system) は、Reedbush-U (CPU のみのノード群) と Reedbush-H (GPU を搭載したノード群) の 2 システムからなり、GPU を搭載した Reedbush-H システムは 2017 年 3 月の運用開始を予定している。

本講習会では、GPU を含むシステム上でのプログラミングに必須である GPU のアーキテクチャやプログラミング方法に関する講義および実習を行う。対象 GPU としては主に NVIDIA 社の Tesla GPU (Fermi アーキテクチャ) を、GPU 向けの並列化プログラミング環境としては主に OpenACC を用いる。実習では行列積などの基本的な計算問題を題材として、GPU 向けのプログラムを作成する方法からいくつかの最適化手法を適用するまでの手順を学ぶ。

本講習会は今回が 2 度目の開催である。現在はまだ Reedbush の GPU 搭載部である Reedbush-H が導入されていないため、筑波大学計算科学研究センターに設置されている HA-PACS ベースクラスタシステムを用いて演習を実施した。受講者は 1 ノード 30 分までのジョブを実行可能であり、アカウントは講習会後も 1 週間程度有効なため復習に利用することができる。

本講習会のスケジュールを表 1 に示す。講義内容の詳細については、ウェブページ<sup>1</sup>から資料をダウンロードできるのでそちらを参照いただきたい。

合計 10 名の事前登録者があり、9 名（研究機関：2 名、企業：7 名）が受講した。講習会終了後にアンケートを実施した（9 名より回収）。表 2 は質問項目と回答（5 段階評価）の人数分布である。

初回であったためか非常に多くの参加者に集まっていた前回と比べると、今回は参加者が半減したものの、プログラミング歴一ヶ月の初心者から並列化プログラミング歴 10 年以上の玄人まで様々な参加者に集まってくることができた。特に今回は参加者の多くが企業からの参加者であり、GPU に対する企業からの関心の高さが伺えた。

講習会の内容については、前回やや詰め込みすぎであった部分を改善するなど、内容と難易度の調整を進めている。しかし、アンケート結果を見る限りではまだ難しいと感じる方も多い

<sup>1</sup> <http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/support/kosyu/67/>

ようである。全体の満足度は悪くなかったようであるが、「入門」の名にふさわしい適切な難易度設定については今後も気を付けていきたい。

その他のコメントとしては以下のようなものがあった：

- 実例などをもっと見たい
- 演習しながら一行一行説明してもらった方が良かった
- 講義では理解できた気がしたが、演習では難しかった

表1 GPUプログラミング入門 スケジュール

	時間帯	内容	講師
10月17日(月)	10:00~12:00	HA-PACS ログイン、GPU 入門	大島聡史
	13:30~15:00	OpenACC 入門	星野哲也
	15:15~16:45	OpenACC 最適化入門と演習	
	17:00~18:00	OpenACC の活用 (CUDA との連携およびライブラリの活用)	大島聡史

表2 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		1	7		1
(b) 講習会講義内容 (プレゼン)	簡単⇔難		1	6	2	
(c) 配布資料内容	簡単⇔難			6	3	
(d) サンプルプログラム内容	簡単⇔難			7	1	1
(e) 満足度 (平均 3.67)	不満⇔満足			3	2	4