

# 第 115 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」

星野哲也

東京大学情報基盤センター

本稿は、2019 年 4 月 24 日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 115 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<sup>1</sup>』の開催報告である。

近年では演算のアクセラレータとして GPU を搭載した計算ノードを有するスーパーコンピュータが増えてきている。本センターで 2017 年 3 月より運用を開始した、Reedbush-H スーパーコンピュータシステムにも Tesla P100 GPU が搭載されている。また GPU は AI やビッグデータ、機械学習といった分野において活用されており、GPU プログラミングの需要も高まってきている。

本講習会では、GPU を用いるために必須である、GPU のアーキテクチャ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う。対象 GPU としては主に NVIDIA 社の Tesla GPU（Pascal 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や、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、GPU 向けの最適化を適用するまでの手順を学ぶ。本講習会は Reedbush-H を用いて実習を行なった。受講者には 1 ヶ月有効なアカウントが与えられ、1 ノード 30 分までのジョブが実行可能である。

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 30 名の事前登録者があり、23 名（学生：8 名、研究機関：5 名、企業：10 名）が受講した。講習会終了後にアンケートを実施した（18 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。

並列プログラミングの初心者から 20 年以上の経験がある友人まで、幅広くの参加者に集まってくることができた。また人工知能分野への注目の高まりからか、python を利用するユーザの参加が多く見受けられた。本講習会は「GPU プログラミング入門」の題の通り入門編を謳っているため、スパコン環境に慣れていない受講者が多く、序盤の説明において退屈を感じる受講者がいる一方、演習が難しく感じる受講者もいたようで、難易度の調整を考えたい。

また、アンケートでは以下のコメントをいただいた。

- GPU を用いるためのエッセンスがわかりやすく紹介されていて非常にためになった。具体的に適用しやすい系などの紹介があるとなおうれしい。
- レベル別のコースが設定されているとより良いと思う
- 役に立つのもっとやって欲しい
- よくわかりました。ありがとうございます。

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

- CUDA による GPU 並列化について興味があります。
- 勉強になりました。GPU のプログラムを始める良いきっかけになりました。もう普通の MPI では間に合いませんね。
- サンプルコードに Fortran があるとさらに良かったです。午前中の会場全員の環境設定に時間がかかっており、待ち時間が退屈であった

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   |
|----------|-------------|--------------------------|------|
| 4 月 24 日 | 10:00～12:00 | Reedbush-H ログイン、スパコンの使い方 | 星野哲也 |
|          | 13:30～14:20 | GPU のアーキテクチャ             |      |
|          | 14:30～15:20 | OpenACC 入門               |      |
|          | 15:30～16:20 | OpenACC 演習               |      |
|          | 16:30～18:00 | FDTD 法による電磁波伝搬計算         |      |

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 | 15 | 1 | 1 |
| (b) 講習会講義内容 (プレゼン) | 簡単⇔難  |   | 4 | 13 | 1 |   |
| (c) 配布資料内容         | 簡単⇔難  |   |   | 17 | 1 |   |
| (d) サンプルプログラム内容    | 簡単⇔難  |   | 2 | 14 | 2 |   |
| (e) 満足度 (平均 4.17)  | 不満⇔満足 |   |   | 4  | 7 | 7 |