

# 第 133 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」

星野哲也

東京大学情報基盤センター

本稿は、2020年6月3日にオンライン会議システム Zoom を用いて開催された『第 133 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。GPU を利用したシステムは電力比性能に優れる特徴があり、Green500 の上位を占めている。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、25 名 (学生: 11 名, 研究機関: 11 名, 企業: 3 名) が受講した。講習会終了後にアンケートを実施した (20 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。

今回は初めてのオンライン講習会であったため、私自身不慣れであり、チャットによる質問を見過ぎてしまうなど、うまくいっていない点もあった。また受講者の進捗が見えづらいため、慣れていない受講者には難しい点もあったと思う。それでも、アンケート結果を見る限り、全体としては概ね好評であったといえる。

また、アンケートでは以下のコメントをいただいた。

Q1: Zoom によるオンライン講習会でよかったこと

- コードを貼りつけて質問できるようになっていたのは伝わりやすくよかったです。
- どこでも受けられること。
- スクリーンで実際に行っていることがみれたこと。
- 説明が聞きやすかったです。自分のアカウントと平行してできるのでやりやすい。

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

- オフライン講習会より講師の画面が見やすいです。
- パワポが見易い。知っている部分で他の調べものをしたり、効率的に時間が使えた。移動が不要。
- 先生の話が分かりやすかった。事前に PDF を配布してくれたので、予習ができた。
- 先生の音声がすっきり聞こえます。
- 移動時間が不要なこと。遠方の方も参加できること。
- 雑音なしに、在宅で大きなディスプレイで zoom、slack、pdf ファイル、Terminal を開いて受講でき、容易に内容を理解する事ができた。星野先生が一つ一つの質問に丁寧に回答されていて、とても開放的で良い雰囲気だった。
- 今回が初めての参加であるため、オンライン講習会に関する賛否不明。
- いつもの作業環境からスパコンにログインできたこと。
- 現地に移動しなくて済む。
- 家から参加できること。
- 普段利用している環境からスパコンが利用できたこと。
- オフィスで受講できる。

Q2: Zoom によるオンライン講習会で悪かったこと

- Linux 初心者だったので講師の方がどんどん打ち込んで進んでいくのを追えない時が時々ありました。
- 抜けていいのかわからない。
- 下に出ているバーでコマンドなど見えず困ったところがあった。
- (強いて言えば)参加者同士の交流が出来ない。
- ラップトップで参加していたため、プログラム編集等で画面を切り替える必要があり、煩雑に感じた。
- 自分の理解が遅いのか早いのか、受講者が見えないので、把握しづらい。
- 他の参加者の理解度の進捗状況が掴みにくかったこと。
- 職場のファイアーウォール下ではサーバーにアクセスできない。

Q3: その他、本講習会に対するご意見ご要望など

- 細かい部分まで説明していただき分かりやすかったです。ありがとうございました。
- 大学の授業の兼ね合いがあるので、大学生的には休日に実施して欲しい。
- 非常にわかりやすく解説していただき、ありがとうございました。今後ともよろしく御願致します。
- 大変分かりやすくて勉強になりました。また今後ともよろしく願いいたします。
- 大変解りやすかったです。  
CUDA も申し込もうと思いつつも都合が悪い or 埋まっているので、定員がもう少し多いと助かります。
- Python と連携したような講習会を希望します。
- 自分が初心者だからなのか、基礎部分(座学)の進行が速く感じてしまい、遅れていった。  
もう少しゆっくりした講座があればいいと感じた。
- いい勉強になりました！楽しく六時間過ごしました！ありがとうございました！

- 質問の方法はひとつに固定した方がよいと思います。Zoom チャットでの質問は、講師の説明を聞いている間ですとかなり気が散りました。半面、気軽に使いやすいメリットもあります。
- 今回、C (Fortran)+OpenACC で基本的な事はよく理解できました。Python から GPU を利用する場合について講習会を開いていただけたら、ありがたいです。
- 初めての参加でしたが、オンラインでも特に問題なかったように思われました。勉強になりました。このような機会をいただき感謝いたします。ただ、ソースコードの話をする際には、その都度エディタで開いて解説するのではなく、スライドで説明していただいた方がわかりやすく感じました。講演が進んでは戻るを繰り返しているような形もありましたので、もっとさくさくと進んでいただいてもよかったですように思います。発展的な話題をもう少し取り込んでいただいてもよかったですようにも感じました。次回の機会も楽しみにしております。改めて今回はありがとうございました。
- 既にアカウントを所有しているユーザーは、新たな一時アカウントを設定や作成しなくても、いきなり講習を受けられるようにすることも考えられたい。また、講習会をたとえば録画してオンデマンドで視聴ができる性格のものであれば、たとえばアカウントからポイントを引き落とすのと引き換えに一定期間、たとえば 1 週間以内であればビデオを視聴できるようにするなどの方法も考えられるのではないのでしょうか。(利用度がカウントされなければならないのならそのようにして、別にカウントは必要無いのであれば、いつでも誰でも自由に見られるようにするのもありでしょう。東大の授業の一部は録画が一般向けに公開されていることを私は知っています。)

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
6 月 3 日	10:00～10:50	スパコンの使い方など	星野哲也
	11:00～11:50	OpenACC 入門 (座学)	
	13:30～14:20	OpenACC 演習 I	
	14:30～15:20	OpenACC 演習 II	
	15:30～16:20	OpenACC 演習 III	
	16:30～17:00	質問など	

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	2	14	2	1
(b) 講習会講義内容 (プレゼン)	簡単⇔難	1	6	11	2	
(c) 配布資料内容	簡単⇔難		5	15		
(d) サンプルプログラム内容	簡単⇔難		5	12	2	
(e) 満足度 (平均 4.17)	不満⇔満足			2	5	13