

第 144 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会 一日速習：三次元並列有限要素法とハイブリッド並列プログラミング (オンライン)

中島 研 吾

東京大学情報基盤センター

本稿は、2020 年 11 月 6 日 (金) にオンライン開催した「第 144 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会 一日速習：三次元並列有限要素法とハイブリッド並列プログラミング¹⁾」(共催：東京大学情報基盤センター、PC クラスタコンソーシアム(実用アプリケーション部会・HPC オープンソースソフトウェア普及部会))の開催報告である。

本センターでは様々な並列プログラミング講習会を実施しており²⁾、本センターの利用者に限定せず、また大学教職員、学部・大学院学生、研究機関研究者のみならず、企業の技術者・研究者にも門戸を開き、本センターのスパコンを使用した実習も実施して、並列プログラミング技術の普及に貢献して来た。新型コロナウイルス感染症対策のため、2020 年 4 月からは全ての講習会を Zoom 使用による「オンライン」講習会として実施している。

本講習会は、有限要素法による熱伝導解析プログラムを MPI 及び OpenMP を使用して並列化するための手順、特に並列分散データ構造に関する考え方を中心に説明するもので、手元のプログラムを、「並列化」したいと考えている受講者を対象としている。有限要素法についてはプログラムの簡単な解説を実施するが、予備知識の無い方は事前に公開する資料での予習の他、別途実施したオンライン講習会「一日速習：有限要素法プログラミング徹底入門³⁾」のサイトで講義を録画したビデオを使った予習も可能である。

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⁴⁾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。Fortran と C の両者の教材が準備されている。今回は Fortran を普段使用している受講者が多かったため、Fortran 向け教材による説明を実施した。受講者は Oakbridge-CX の最大 8 ノード(最大 448 コア、実行時間上限 15 分)を利用できる(実際に使用したのは 1 ノード)。アカウントは講習会終了後 1 ヶ月間有効であり、復習に利用することができる。

事前登録者 12 名、出席者 10 名(学生：3 名、大学教員 3 名、企業：4 名)であった。講習会終了後にアンケートを実施した(回収本数：8)。表 2 は質問項目と回答(5 段階評価)の人数分布である。全体的な満足度の平均値は 5 点満点で 4.375 と高かった。講義や教材の難易度については「3：普通」が多く適切かやや難しいレベルであったようだ。

アンケートの自由記述欄については、「現地に行かなくて良い分、気軽にまた感染も気にせず受講できる」、「他の参加者も含めた周囲の人とコミュニケーションをとりづらいのが難点」、「休憩時間が少ない」というコメントは他のオンライン講習会と同様であった。本講習会については以前から「一日では短い」という指摘があったが、今回も複数の受講者から、一日では

¹ <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/events/lectures/144/>

² <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/events/lectures/>

³ <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/FEM/>

⁴ <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/pFEM/>

短く、二日にして、演習を増やしてはどうかというコメントがあった。

本稿を執筆している 2021 年 1 月初頭の段階で、東京を中心に COVID-19 感染者数が急激に増加している。今後も「オンライン講習会」を中心に考えていく必要があり、本センターとしても講習会、プログラミング教育の今後のあり方を継続して検討していく予定である。また、オンライン化により、必ずしも 2 日間連続で設定する必要もなくなったため、今後は 2 日にわたって実施することも検討したい。

表 1 一日速習：三次元並列有限要素法とハイブリッド並列プログラミング スケジュール
講師：中島研吾（東京大学情報基盤センター）

09:00～09:30	有限要素法プログラムの概要
09:30～10:15	並列有限要素法への道
10:15～10:45	OBCX ログイン
10:45～12:00	並列データ構造・一般化された通信テーブル
13:00～14:00	一次元並列有限要素法
14:00～15:30	三次元並列有限要素法（データ構造）
15:30～17:00	三次元並列有限要素法（計算本体，並列可視化）
17:10～18:00	OpenMP 超入門，ハイブリッド並列プログラミング

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	1	5	1	
(b) 講習会講義内容（プレゼン）	簡単⇔難	1		2	5	
(c) 配布資料内容	簡単⇔難	1		3	4	
(d) サンプルプログラム内容	簡単⇔難		1	5	2	
(e) 満足度（平均 4.375）	不満⇔満足				5	3