

## 第 40 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習

### 「MPI 応用編：並列有限要素法入門」

中島研吾

東京大学情報基盤センター

本稿は、2014 年 10 月 7 日（火）・8 日（水）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 40 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会 MPI 応用編：並列有限要素法入門<sup>1</sup>」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<sup>2</sup>、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並列プログラミング技術の普及に貢献して来た。

2008 年より開始した「MPI 応用編：並列アプリケーション開発入門」では T2K オープンスパコン（東大）を使用し、有限体積法プログラムを MPI によって並列化する手法に関して講義、演習を実施してきた。2012 年 4 月から Fujitsu PRIMEHPC FX10 (Oakleaf-FX) が運用を開始したのに合わせて、2013 年 3 月に実施した「第 28 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会<sup>3</sup>」では内容を以下のように一新した：

- ① ターゲットアプリケーションをより実用的な有限要素法プログラムとした
- ② 従来 2 日間で実施していたのを 1 日で実施することとした
- ③ 従来は資料を当日印刷して配布していたのを事前にダウンロードできるようにした

日程上、有限要素法そのものに関する詳細な説明は困難であったため、事前に資料を公開して予習してもらい、有限要素法による熱伝導解析プログラムを、MPI 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ことを中心として実施した。

講習会終了後に受講者から自由に意見を出してもらったところ、2 日間の日程で、有限要素法そのものについては 1 日目に実施し、予備知識がある者は 2 日目（並列化）のみ出席としてはどうかという意見があったため、今回は 1 日目：有限要素法、2 日目：並列有限要素法のようなスケジュールで実施した（表 1）。講義内容の詳細については、ウェブページ<sup>4</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。受講者は Oakleaf-FX の 12 ノードまで（実行時間上限 15 分）を利用できる。アカウントは講習会終了後 1 週間有効であり、復習に利用することができる。

合計 23 名の事前登録者があり、22 名（学部学生：5 名、大学院生：7 名、大学・研究機関：1 名、企業：8 名、その他：1 名）が受講した。並列プログラミング経験者は 7 名であった（最

<sup>1</sup> <http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/support/kosyu/30/>

<sup>2</sup> <http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/support/kosyu/>

<sup>3</sup> <http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/support/kosyu/28/>

<sup>4</sup> <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/pFEM/>

長で3年(2名))。講習会終了後にアンケートを実施した(回収本数:19)。表2は質問項目と回答(5段階評価)の人数分布である。全体的な満足度は高かった(平均値は3.74)。満足度を3(普通)とした人の中にも「大変役に立った」というコメントもあった。

講習会終了後、8名に対して企業利用者向けトライアルユース(パーソナルコース相当)応募資格を認定した。

表1 MPI 応用編：並列有限要素法入門 スケジュール

講師：中島研吾(東京大学情報基盤センター)

10月7日(火)	1000~1100	有限要素法入門
	1100~1200	一次元有限要素法(1/2)
	1300~1430	一次元有限要素法(2/2)
	1450~1700	三次元有限要素法
	1700~1730	質疑, 実習
10月8日(水)	0930~1030	FX10 スーパーコンピュータシステム(Oakleaf-FX)
	1100~1200	並列有限要素法への道
	1300~1400	一次元並列有限要素法
	1420~1600	三次元並列有限要素法
	1600~1800	質疑, 実習

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	4	9	5	
(b) 講習会講義内容(プレゼン)	簡単⇔難			9	10	
(c) 配布資料内容	簡単⇔難		2	11	6	
(d) サンプルプログラム内容	簡単⇔難		3	10	6	
(e) 満足度(平均3.74)	不満⇔満足		1	8	5	5