

第 31 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習

「科学技術計算のためのマルチコアプログラミング入門」

中島研吾

東京大学情報基盤センター

本稿は、2013年7月2日(火)・3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31回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会:科学技術計算のためのマルチコアプログラミング入門(Hybrid並列プログラミングモデルへの道)¹』の開催報告である。

近年マイクロプロセッサのマルチコア化が進み、様々なプログラミングモデルが提案されている。中でもOpenMPは指示行(ディレクティブ)を挿入するだけで手軽に「並列化」ができるため、広く使用されており、様々な解説書も出版されている。メモリへの書き込みと参照が同時に起こるような「データ依存性(data dependency)」が生じる場合に並列化を実施するには、適切なデータの並べ替えを施す必要があるが、このような対策はOpenMP向けの解説書でも詳しく取り上げられることは余り無い。本講習会では、「有限体積法から導かれる疎行列を対象としたICCG法」を題材として、科学技術計算のためのマルチコアプログラミングにおいて重要なデータ配置、reorderingなどのアルゴリズムについての講習、スパコンを使用した実習を実施している。本講習会は2008年12月に開始し、今回で6回目である。前回(2012年12月実施)からは、FX10スーパーコンピュータシステム(Oakleaf-FX)を使用して実施している。

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。

表1 科学技術計算のためのマルチコアプログラミング入門 スケジュール
講師：中島研吾(東京大学情報基盤センター)

7月2日(火)	1000~1200	ICCG法によるポアソン方程式ソルバー(1/2)
	1300~1430	ICCG法によるポアソン方程式ソルバー(2/2) OpenMP「超」入門(1/2)
	1430~1530	FX10スーパーコンピュータシステム(Oakleaf-FX)
	1600~1630	OpenMP「超」入門(2/2)
	1630~1730	オーダリングについて(1/2)
7月3日(水)	0930~1200	オーダリングについて(2/2) 並列化実装について(1/2)
	1300~1430	並列化実装について(2/2)
	1430~1730	質疑、実習

¹ <http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/support/kosyu/31/>

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²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。今回はOakleaf-FX利用経験に基づく最新の知見も取り入れて教材を改訂した。

合計10名の事前登録者があり、10名（大学院生：1名，大学・研究機関：2名，企業：7名）が受講した。最近の傾向として企業の技術者・研究者の受講者が増加している。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。言語としてはFortranを主に使っている人が9名中8名、5名がある程度の並列プログラミングの経験があった。

全体的な満足度は高かったようで（平均値は4.11）あり、難易度、ボリュームとしてもまずまずであったようである。本講習会では、並列プログラミングだけでなく前処理付き反復法、疎行列格納法等、数値アルゴリズムに関連した基礎的な内容に比較的時間を割いて講義しているのであるが、「前処理手法について勉強したいと思っていたのでちょうど良かった」というコメントを寄せた受講生が複数あった。

また、講習会終了後、2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			9		
(b) 講習会講義内容（プレゼン）	簡単⇔難			8		1
(c) 配布資料内容	簡単⇔難			9		
(d) サンプルプログラム内容	簡単⇔難			9		
(e) 満足度（平均4.11）	不満⇔満足			1	6	2

² <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/seminars/multicore/>