

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

中島研吾

東京大学情報基盤センター

本稿は、2011年6月30日（木）・7月1日（金）に東京大学情報基盤センター遠隔講義室（本郷）において開催された『第15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）』の開催報告である。本講習会はもともと2010年度中に実施予定だったのであるが、東日本大震災の影響もあり、2回延期されこのたびようやく開催の運びとなった次第である。

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（datadependency）」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、実習を実施した。

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。

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

6月30日（木）	1030～1200	イントロダクション・T2K オープンスパコン （講師：中島研吾（東京大学情報基盤センター））
	1300～1600	ICCG法によるポアソン方程式ソルバー （講師：中島研吾（東京大学情報基盤センター））
	1600～1730	OpenMP「超」入門（講師：中島研吾）
7月1日（金）	1000～1200	オーダリングについて（講師：中島研吾）
	1300～1400	オーダリングについて（続き）（講師：中島研吾）
	1400～1530	並列化実装について（講師：中島研吾）
	1530～1600	TCMallocを使ったCプログラム高速化の工夫（講師：林雅江（東京大学情報基盤センター））
	1600～1730	最新の研究事例の紹介，質疑，実習（講師：中島研吾）

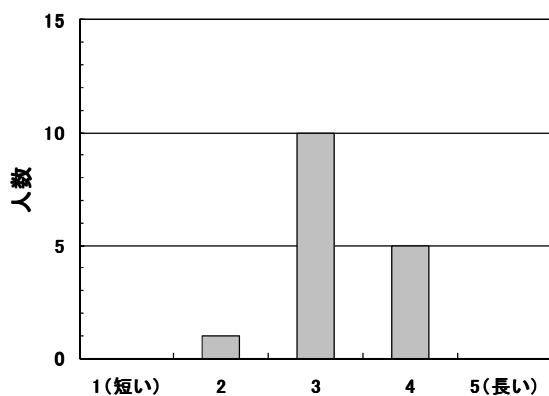
合計21名の事前登録者があり、16名（学生：5名，大学・研究機関：2名，企業：9名）が受講した。講習会終了後にアンケートを実施した。図2は質問項目と回答（5段階評価）の人数分布である。10名が何らかの形で並列プログラミングの経験があったがそのうち6名は経験

¹ <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/seminars/multicore/>

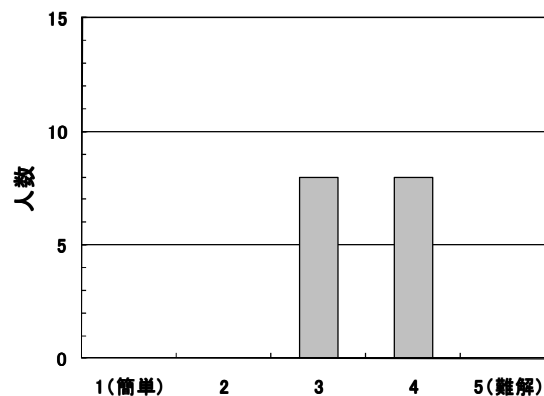
1年以下であった。

全体的な満足度は高かったようで（平均値は3.68）あるが、内容はやや難解と感じた受講者が多かったようである。また、全般的に資料の文字が小さくて見えにくかったという意見もあり、今後の改善の課題としたい。

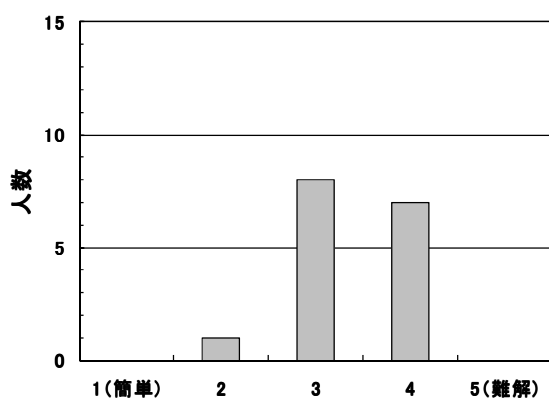
(a) 講習会時間について



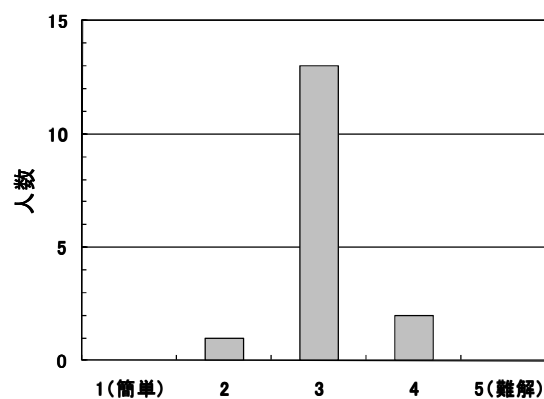
(b) 講習会講義内容（プレゼン）について



(c) 配布資料内容について



(d) サンプルプログラム内容について



(e) 満足度

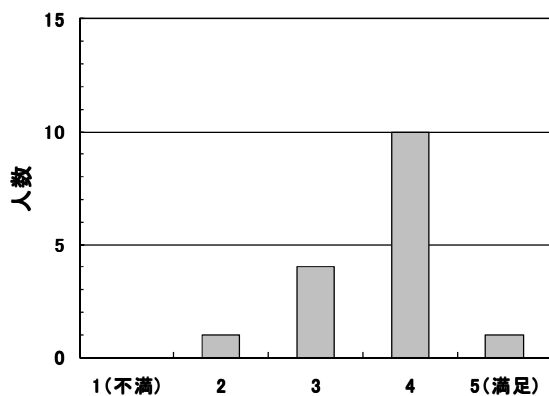


図2 アンケート集計結果

謝辞

本講習会では、計算結果の可視化用ソフトウェアとして、サイバネットシステム株式会社製「MicroAVS」教育用バージョンを無料で利用させていただいた。この場を借りて、関係各位に篤く御礼申し上げます。