

第 9 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会（試行）「MPI 応用編：並列アプリケーション開発入門」

中島研吾

東京大学情報基盤センター

本稿は、2010 年 5 月 13 日（木）・14 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 9 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会（試行）：MPI 応用編：並列アプリケーション開発入門』の開催報告である。

本センターでは、スパコンによる実習を含む講習会を 2007 年度から開催しており、2008 年 9 月からは特に T2K オープンスパコン（東大）[1] を使用している。受講者は会場にノート PC を持参し、無線 LAN 経由でスパコンに接続し、スパコンを実際に利用した実習を行うことができる。また、アカウント（お試しアカウント）は講習会終了後、1 週間程度有効なため、研究室、自宅等からログインして復習をすることも可能である。このような実習付きの講習会は学習効果も高く、受講者からも大変好評である。

当初は、スパコン利用者の拡大、啓蒙を主たる目的として、受講資格をスパコンの利用資格者（学生、教育機関・研究機関教職員）に限定してきた。2008 年 10 月より、社会貢献の一環として企業ユーザーにもスパコン利用の門戸を開放したのを契機として、2008 年 12 月に日本応用数学会との共催で開催した『日本応用数学会「2008 秋の学校」：科学技術計算のためのマルチコアプログラミング入門』[2] では、企業からの参加者の受講、お試しアカウントの利用を初めて認めた。本講習会を含む 2009 年度（2009 年 9 月～2010 年 3 月）に実施される 3 回の講習会についても、同様に企業からの参加を認めている。

本講習会では、有限体積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した。MPI の経験、知識を持たない受講者のために簡単な MPI 入門のための教材も作成した。表 1 にスケジュール、実施内容を示す。詳細な内容については本講習会のホームページ¹を参照されたい。当日配布した教材についても当該ホームページよりダウンロードすることができる。短時間で効率的にプログラミングを学習することはなかなか難しい。本講習会では、基本的にソースコードを「読む」ことを重視している。解説は主に FORTRAN を使って進めたが、同じサンプルプログラムが C 言語でも用意されている。

合計 34 名の受講者（申込みは 37 名）があり、うち 15 名は大学教職員、学生（学部生、大学院生）、19 名が企業からの受講であった。企業からの受講が多い最近の講習会と同様に、熱心に聴講し、活発な質疑が行われた。スケジュールの都合で実習時間を充分にとれなかったが、ほぼ全員が無線 LAN 経由で T2K オープンスパコン（東大）へ接続して実習に参加した。各 PC のセキュリティ設定等の問題により、接続までに時間を要したり、接続ができないケースもいくつかあった。

¹ <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/seminars/T2Kfvm/>

表1 MPI 応用編：並列アプリケーション開発入門 スケジュール
(講師：中島研吾 (東京大学情報基盤センター))

5月13日(木)	13:00~17:30	<ul style="list-style-type: none"> • T2K オープンスパコン (東大) へのログイン • 並列アプリケーション開発入門 (I) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 並列プログラミングの学び方 ➢ 有限体積法 ➢ 1CPU 用計算プログラム eps_fvm • 並列アプリケーション開発入門 (II) <ul style="list-style-type: none"> ➢ MPI 超入門 ➢ 並列分散メッシュデータ
5月14日(金)	10:00~12:00	<ul style="list-style-type: none"> • 並列アプリケーション開発入門 (II) (続き) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 並列分散メッシュデータ (続き) ➢ 領域分割
	13:00~17:00	<ul style="list-style-type: none"> • 並列アプリケーション開発入門 (III) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 並列 FVM コードの開発 • 演習

講習会終了後にアンケートを実施した。図1は質問項目と回答(5段階評価)の人数分布である。なお、アンケートの回収数は28(うち並列プログラミング経験者は11名)であった。全体的な満足度は高かったようで(平均値は3.86)あるが、図1(a)にも見られるように時間がやや短いと感じた受講者もあり、特に実習時間が少なかった。また、休憩時間も少なかった。講義内容のレベルについては丁度良いか、やや難しめというところであった。今回、全体的な満足度が「2(やや不満)」という受講生が3名あったが、アンケートの自由記述部分に書かれていたコメントは以下の通りである：

- 最適化等に特化した講習会をやってほしい
- 時間が短い、特に演習時間が短い

「演習時間が短い」という意見は他にも3件あった。他のコメントとしては：

- 資料が充実していた(3名)
- 詳細にソースコードの解説がされていたのでわかりやすかった(2名)
- 並列化のためのデータ構造の重要性がよくわかった(2名)
- 有限要素法の並列化に関する講習会をやってほしい(2名)

等である。ソースコードの丁寧な解説、並列化のためのデータ構造に主眼を置く本講習会のスタイルは概して肯定的に受け入れられている。これらのコメントを参考にして、より本講習会の内容、スケジュールの改善、また新たな講習会の企画等を実施していく予定である。

謝辞

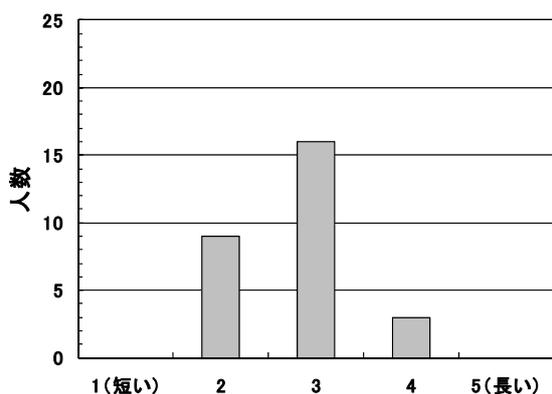
本講習会では、計算結果の可視化用ソフトウェアとして、サイバネットシステム株式会社製「MicroAVS」教育用バージョンを無料で利用させていただいた。この場を借りて、関係各位

に篤く御礼申し上げます。

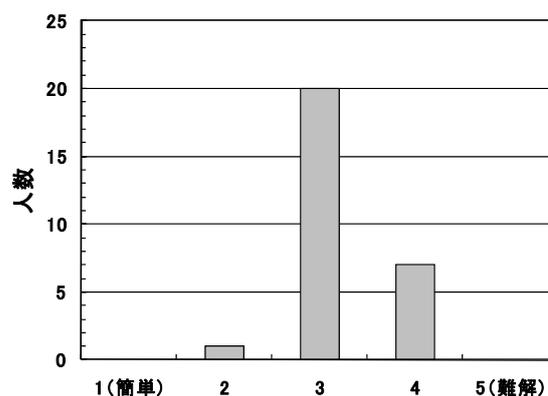
参 考 文 献

- [1] HA8000 クラスタシステム 利用の手引 (東京大学情報基盤センター)
<http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/service/ha8000/ha8000-tebiki.pdf>
- [2] 中島研吾 (2009) 日本応用数学会「2008 秋の学校」: 科学技術計算のためのマルチコアプログラミング入門, スーパーコンピューティングニュース (東京大学情報基盤センター)
11-1 <http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/publication/news/VOL11/No1/200901JSIAM.pdf>

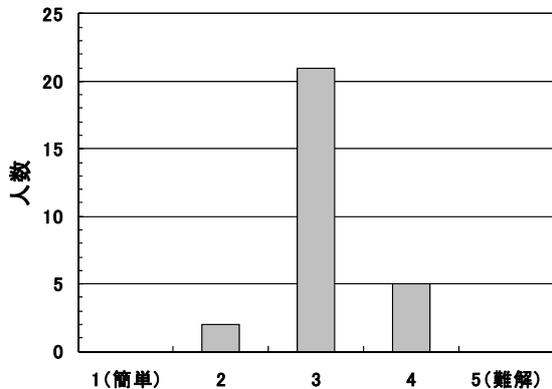
(a) 講習会時間について



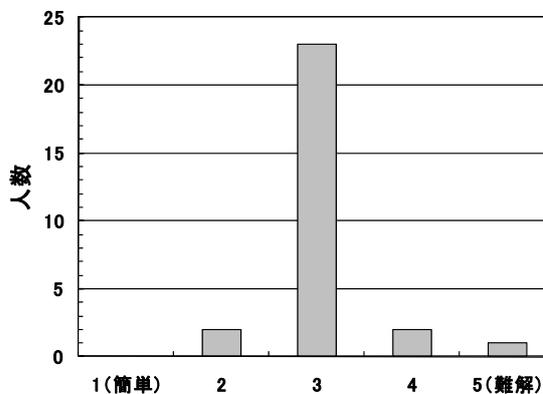
(b) 講習会講義内容 (プレゼン) について



(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

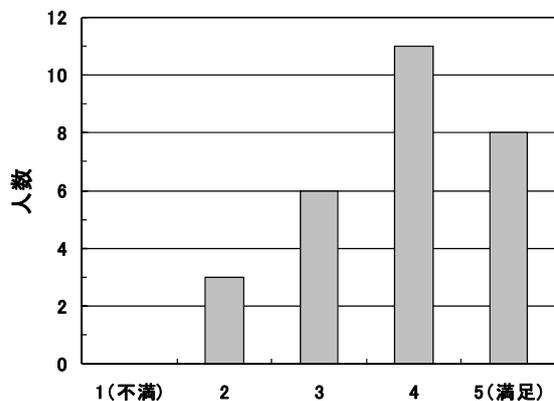


図1 アンケート集計結果