

## 第1回並列プログラミング講習会 座学「並列プログラミング入門」in 金沢

スーパーコンピューティングチーム

2015年9月12日(土)、富士通株式会社 北陸支社 大会議室(石川県金沢市昭和町16-1)にて、第1回並列プログラミング講習会 座学「並列プログラミング入門」in 金沢が開催されました。本講習会は、東大以外での開催であり、PC クラスタコンソーシアムとの共催による座学講習会で、初めての試みでした。

本講習会は、並列処理プログラミングの初心者を対象とした、プログラム高速化の基礎、OpenMP の基礎、および、MPI の基礎の座学講習会です。OpenMP や MPI の機能すべてについて学ぶのではなく、よく利用される機能、および、実用でよく生じる利用と性能の観点での問題、および、近年のCPUにおけるチューニングで問題となった事例について講習しました。また、エクサスケールコンピューティングに向けて必須となる Hybrid 並列化手法(MPI と OpenMP を用いた並列化)に向けた、入門的な解説も行いました。

受講者は、大学院学生(修士)：1名、大学院学生(博士)：2名、教授：2名、講師：2名、企業の方：5名、参加者合計：12名でした。

当日のプログラムを、以下に載せます。

- 9月12日(土)
  - 10:00 - 10:30 受付
  - 10:30 - 12:00 プログラム高速化の基礎
    - ・ 良い実装、悪い実装とは
    - ・ ループ交換、連続アクセス化
    - ・ ループアンローリング
    - ・ キャッシュブロック化
    - ・ 数値計算ライブラリの利用
    - ・ 高速化事例：行列-行列積
  - 13:00 - 14:30 並列処理と MPI の基礎
    - ・ 並列処理の基礎
    - ・ 性能評価指標、アムダールの法則
    - ・ MPI インターフェース、通信の種類
    - ・ 通信高速化事例：プロセス間のデータ加算
  - 14:45 - 16:15 OpenMP の基礎
    - ・ OpenMP の基礎
    - ・ OpenMP の API 説明
    - ・ スケジューリング
    - ・ OpenMP でよく間違える並列化

- ・ 性能に対する課題
- ・ 高速化実例：ファーストタッチ

16:30 - 18:00 Hybrid 並列化技法 (MPI と OpenMP の応用編) と  
プログラム高速化の応用

○Hybrid 並列化技法

- ・ 実際の並列計算機構成と Hybrid 並列化技法との関係
- ・ Hybrid 並列化の利用法と事例
- ・ 実例：行列-ベクトル積

○プログラム高速化の応用

- ・ 性能チューニング総論 (演算ネック、メモリネック、I/O ネック)
- ・ 性能プロファイルと実例
- ・ 実例：地震波シミュレーションコードにおけるループ分割とループ融合
- ・ MPI 通信最適化：ノンブロッキング通信、永続的通信

12名の参加者について、講習会に関するアンケートをご提出いただきました。  
主要な項目の集計結果を以下に載せます。

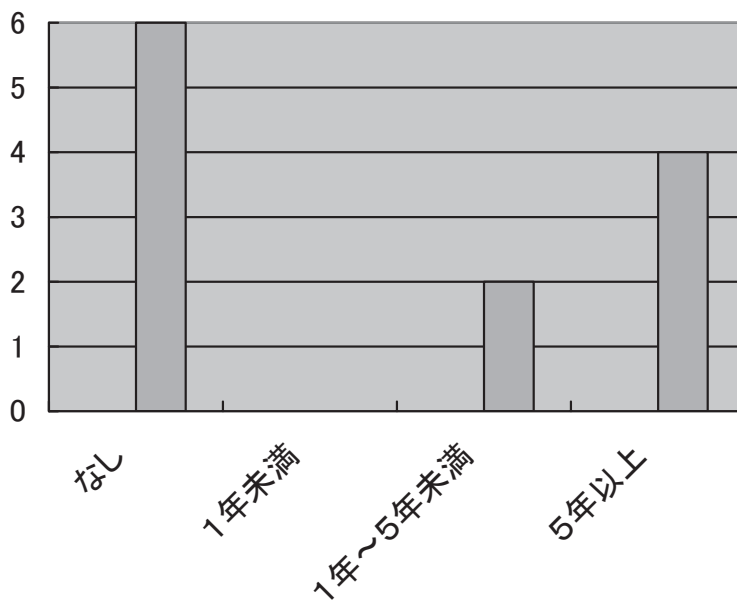


図1 並列プログラミング経歴

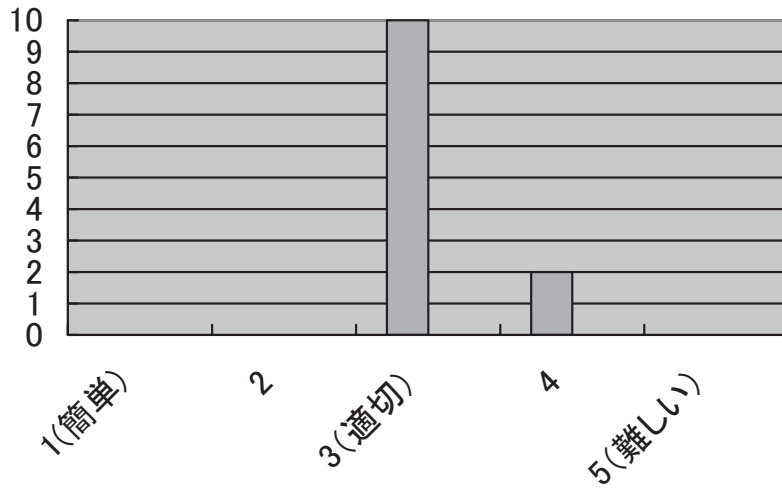


図2 配布資料の内容

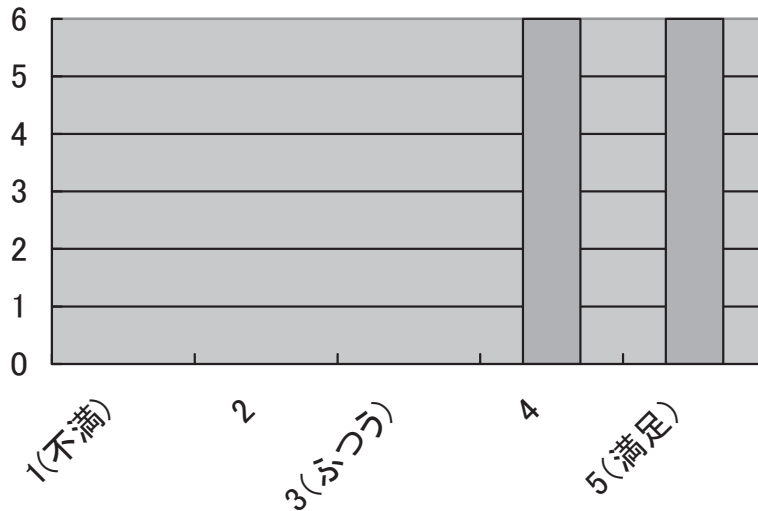


図3 参加した満足度

図3より、顧客満足度の平均値は4.50です。

以下のご意見を頂きました。

- 教科書等にかかれていない難しい点が述べられていて、非常にためになりました。スライドが非常に分かりやすく、理解しやすかったです。ありがとうございました。
- Windows/Linux のどちらかの環境下でも演習ができるような工夫に期待します。

- 開催日ですが仕事の関係で平日は出席できないのですが、本日のように土曜日開催があると有り難いです。
- これから並列プログラミングに触れるため、まだまだ前提知識が足りず難しい点も多かったが、これから何を学んで行けば良いか見当が付けられたので良かった。

詳細および講習会への申込みは、以下のホームページでご確認ください。

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

以上