

第 191 回お試しアカウント付き並列プログラミング演習「異種システム間連成アプリケーション開発を学ぶ:WaitIO/MP 講習会」開催報告

住元真司, 荒川 隆
東京大学情報基盤センター

1. 講習会概要

本稿は、2022年10月14日(金)13:00 - 17:30 にオンライン会議システム Zoom を用いて開催された第 191 回お試しアカウント付き並列プログラミング演習「異種システム間連成アプリケーション開発を学ぶ:WaitIO/MP 講習会」開催報告である。

本講習会では、今後のアプリケーション開発で重要になる異種システム間の連成アプリケーション開発について、Wisteria/BDEC-01 システムに新しく導入されたソフトウェアである h3-OpenSYS/WaitIO(WaitIO)と h3-Open-UTIL/MP(MP)を利用した異種システム間連成アプリケーション開発について学ぶことを目的に開催された。連成計算の基本から WaitIO と MP を用いることにより Odyssey と Aquarius を用いてどのように異種システム間連成アプリケーションを開発することができるのかを中心に、WaitIO についてはファイルを用いた弱連成アプリケーション記述を MPI ライクな通信 API を用いて書き換える方法、MP については複数のアプリケーションの弱連成、特に Fortran/C で書かれた物理モデルと Python アプリケーションの連成を通じて、シミュレーションモデル同士の連成にとどまらない Wisteria/BDEC-01 の特性を生かしたプログラム連携について講習を行った。講習会の詳細については以下を参照されたい。

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/events/lectures/191/>

講習会のプログラムは以下であり、初回の開催ということもあり比較的時間に余裕を持たせたものとしたが、連成アプリケーション実行に時間が予想以上にかかったため今後の改善が必要である。

13:00 - 13:10	受講イントロダクション
13:10 - 13:50	Wisteria/BDEC-01 の概要
13:50 - 14:00	システム利用制度案内
14:00 - 14:10	h3-Open-BDEC ソフトウェア概要
14:20 - 15:40	h3-Open-SYS/WaitIO, h3-Open-UTIL/MP の概要とプログラミング
15:50 - 17:30	h3-Open-SYS/WaitIO と h3-Open-UTIL/MP を使ってみよう

参加者は 4 名であり、アンケートでは内容的に高度であるとの意見を頂いた。連成アプリケーション自体が広く知られていないため、連成アプリケーション自体の認知を広めていく必要がある。

ると考えている。講習についても身近な例を含めた簡単な事例を組み込むなどの工夫が必要であると
考えている。

2. h3-Open-SYS/WaitIO

今回は、連成アプリケーション実行の h3-Open-UTIL/MP 主体として h3-Open-SYS/WaitIO に
ついては、簡易なファイルを用いた連成アプリケーションを WaitIO 利用のアプリケーションに書
き換えるものを選択した。講習の中で説明の部については時間通り終えることができたが、実際
の異種実行の実習においては、実行が待たされるケースがあった。今後の改善が必要である。

今後も WaitIO が広く認知されることを念頭に講習会プログラムを改善していきたい。

3. h3-Open-UTIL/MP

h3-Open-UTIL/MP の講習に際しては、理論編として連成計算の概要と h3-Open-UTIL/MP の連成
方法、具体的な利用手順について説明し、次いで実践編として事前に準備したサンプルプログラ
ムを受講者にコンパイル・実行していただいた。サンプルプログラムは同機種内連成、異機種間
連成、異機種間の Python アプリケーション連成の 3 種類を用意し、マイナートラブルはあった
ものの時間内に 3 通りの連成計算が実行できた。今回はサンプルを実行するというレベルの講習
だったが、今後は API をモデルに組み込む等、受講者の必要性に即したより具体的で高度な内容
の講習についても検討してゆきたい。

異機種間連成はシミュレーションノード群とデータ・学習ノード群で構成される Wisteria-
BDEC01 のハードウェア構成に基づいたきわめて先進的な機能であり、今のところその機能が広
く認知されているとは言いがたい。一方、機械学習の応用拡大やデータドリブンサイエンスの進
展に伴い異機種間連成の潜在的なニーズは増加してゆくであろう。今後も講習会等を通じて h3-
Open-UTIL/MP の周知・普及に務めたい。

参考文献

- [1] Arakawa T., Yashiro H., Nakajima K., Development of a coupler h3-Open-UTIL/MP, ACM Proceedings of the International Conference on High Performance Computing in Asia-Pacific Region (HPC Asia 2022), 2022
- [2] Sumimoto S. et al., A System-Wide Communication to Couple Multiple MPI Programs for Heterogeneous Computing, Proceedings of the 23rd International Conference on Parallel and Distributed Computing, Applications and Technologies (PDCAT '22), 2022 (Best Paper Award)