

各種クラウドサービス・FOCUS・Oakleaf-FX10 での OpenFOAM 性能・費用ベンチマークテスト

今野 雅*

(株式会社 OCAEL, 東京大学客員研究員)

住友正紀

(株式会社電通国際情報サービス)

OpenFOAM performance-price benchmark test among several cloud services and FOCUS, Oakleaf-FX10

Masashi IMANO*

(OCAEL Co. Ltd., The University of Tokyo)

Masanori SUMITOMO

(Information Services International-Dentsu, Ltd.)

Key Words : Cloud service, FOCUS, Oakleaf-FX10, Performance-price benchmark test, OpenFOAM

1. はじめに

近年 Amazon の AWS や Microsoft の Azure 等の HPC 向けのクラウドサービスが気軽に利用できるようになっており、手持ちの計算機リソースでは難しい OpenFOAM の大規模 CFD 計算のような HPC 解析をスポット的に実行したい場合などに適すると言われている。また、最近東京大学の Oakleaf-FX10⁽¹⁾に代表される大学や研究機関のスパコンでも、企業利用など教育・公共機関以外にもその門戸を開放している。ただし、通常このような教育・公共機関でのスパコンの利用には課題審査があり、利用単位は通常最低でも月単位となり、クラウドサービスと異なりスポット的な利用や課金ではない。一方、公益財団法人 計算科学振興財団 FOCUS⁽²⁾では、法人の場合課題の審査無く利用可能であり、スポット的な利用や課金も可能である。以上のように、昨今では HPC 計算を行えるリモートの計算機リソースが増えてきたが、各システムでは、CPU 性能はもちろん、インターコネク

トシステムにも違いがあり、利用料金も当然異なるので、OpenFOAM 解析において、計算速度、利用料金、使い勝手などが異なる。以上の背景から、オープン CAE 学会 V&V 委員で OpenFOAM ベンチマーク WG を立ちあげ、共通 OpenFOAM ベンチマークを作成し各種システムの計算性能と計算費用を比較することにした。本報では、 $Re_{\tau}=110$ のチャンネル流⁽³⁾を対象に OpenFOAM を用いて表 1 に示すシステム間で計算性能と計算費用の比較を行なったので、その結果を報告する。

参考文献

- (1) <http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/>
- (2) <http://www.j-focus.or.jp>
- (3) K Iwamoto, K., 2002. "Database of Fully Developed Channel Flow,"THTLAB Internal Report, No. ILR-0201.THTLAB, Dept. of Mech. Eng., The Univ. of Tokyo. http://tthtlab.jp/DNS/dns_database.html

Table 1 Target system

システム	CPU(AWS G2 では GPU)	メモリ/ ノード	インターコネク	ノード時間料金[円] (2015 年 10 月現在)
Oakleaf-FX	Fujitsu SPARC64(TM) IXfx 1.848GHz, 16 コア	32GB	Tofu, 5GB/s×双方向×10 ポート	4.63~20.93(注)
FOCUS A システム	Intel Xeon L5640, 2.26GHz, 6 コア × 2 CPU	48GB	Infiniband-QDR, 40GB/s	100 (9 ノード以上で割引)
FOCUS C システム	Intel Xeon L5640, 2.26GHz, 6 コア × 2 CPU	48GB	GbE, 1GB/s	80
FOCUS D システム	Intel Xeon E5-2670 v2, 2.5GHz, 10 コア × 2 CPU	64GB	Infiniband-FDR, 56GB/s	300 (33 ノード以上で割引)
AWS C4.8xlarge	Intel Xeon E5-2666 v3, 2.9GHz, 9 コア × 2 CPU	60GB	10GbE, 10GB/s	約 268(正規) 約 48(スポット)
AWS G2.2xlarge	nVIDIA GRID K520(Kepler)	26GB	10GbE, 10GB/s	約 111.5 (正規, 2015 月 8 月現在)

(注)グループコース(企業, 12ノード): 20.9円(1ヶ月間, 18.06万), 13.5円(1年間, 140万), グループコース(大学, 12ノード): 7.46円(1ヶ月間, 6.45万), 4.82円(1年間, 50万), パーソナルコース1(大学・公共機関, 1年間): 4.63円(12万, 最大24ノード), パーソナルコース2(大学・公共機関, 1年間): 4.82円(25万, 最大96ノード)⁽¹⁾