

[2017]九州大学情報統括本部年報 : 2017年度

<https://hdl.handle.net/2324/2203028>

出版情報 : 九州大学情報統括本部年報. 2017, pp.1-, 2018-10-01. Information Infrastructure Initiative, Kyushu University

バージョン :

権利関係 :



第7章 イベント紹介

7.1 「先駆的科学計算に関するフォーラム 2017 ～先端的計算科学研究プロジェクト成果報告 plus a bit extra～」

2017年4月28日（金）に九州大学情報基盤研究開発センターにおいて、最新のハイパフォーマンスコンピューティング（HPC）に関する先端的研究成果の紹介や研究用計算機システム利用者の情報交換の場として、標記フォーラムを開催しました。今回は、平成28年度先端的計算科学研究プロジェクト成果報告を採択者の方に行っていただくとともに、新スーパーコンピュータシステムの概要紹介を行いました。フォーラムには技術スタッフ、センター運用関係者も出席し、熱心な質疑応答が交わされました。

「フォーラムプログラム」

- 10:20-10:30 挨拶
- 10:30-10:50 安倍 賢一（九州大学 大学院工学研究院）
「壁面乱流特性スケールを反映した LES/RANS ハイブリッドモデルによる自動車空気力学における流体现象の予測精度改善の検証」
- 10:50-11:10 古山 通久（九州大学 稲盛フロンティア研究センター）
「固体酸化物形燃料電池電極における網羅的安定表面構造の探索と酸素解離反応機構の解析」
- 11:10-11:30 難波 優輔（九州大学 稲盛フロンティア研究センター）
「大規模第一原理計算を用いた担時金属ナノ粒子の電子状態解析」
- 11:30-11:50 石元 孝佳（九州大学 稲盛フロンティア研究センター）
「大規模計算を活用した金属ナノ粒子の機能発現機構に関する第一原理計算」

－ 昼食 －

- 13:00-13:20 近藤 正章，坂本 龍一（東京大学 大学院情報理工学系研究科）
「大規模スーパーコンピュータにおける電力資源管理システムのスケーラビリティ評価」
- 13:20-13:40 井上 弘士，小野 貴継（九州大学 大学院システム情報科学研究院）
「スーパーコンピュータにおける電力性能最適化フレームワークの評価」
- 13:40-14:00 柴村 英智（九州先端科学技術研究所）
「エクサスケール向け通信ライブラリACP の性能評価と高度利用技術の実証実験」

－ 休憩 －

- 14:10-14:30 高橋 裕介（北海道大学 大学院工学研究院）
「地球大気再突入時における小型衛星の空力加熱・電磁波挙動解析に対する CFD-FDTD ソルバーの特性評価」
- 14:30-14:50 荻野 正雄（名古屋大学 情報基盤センター）
「沿岸構造物における FEM-SPH 法による大規模シミュレーション」
- 14:50-15:10 山田 和豊（九州大学 大学院工学研究院）

第7章 イベント紹介

「格子ボルツマン法を用いた最適設計ファンの空力性能・騒音評価」

－ 休憩 －

- 15:20-15:40 古川 雅人, 齋藤 誠志朗 (九州大学 大学院工学研究院)
「遷音速軸流圧縮機における衝撃波を伴う複雑内部流動現象の解明」
- 15:40-16:00 大川 恭行 (九州大学 生体防御医学研究所)
「大規模情報処理パイプラインによる次世代シークエンサーによるエピゲノム解析」

－ 休憩 －

- 16:05-16:30 「新スーパーコンピュータシステムの紹介」
[内容]2017年10月運用開始予定の新スーパーコンピュータシステムの概要を紹介します。
- 16:30-16:45 (自由討論)

7.2 「第12回CFI国際会議 (CFI2017)」

平成29年6月15日から2日間、九州大学西新プラザで、第12回CFI国際会議(The 12th International Conference on Future Internet Technologies)を主催しました。岡村教授がGeneral Chairを拝命し、約1年の準備期間を経て開催しました。CFIは、日本、韓国、中国が中心となって、新世代インターネットに必要な新しい技術を議論する国際会議で、10年以上続いています。共催は、その母体であるアジア新世代インターネットプロジェクト(AsiaFI)、WIDEプロジェクト、学術振興会・インターネット技術第163委員会(略称:ITRC)、そして会議で採録された論文が掲載されるACM SIGCOMMでした。

今年のCFIの主なテーマはトラフィック計測と解析、ネットワークプロトコルと運用、そして新世代インターネットのアプリケーションでした。基調講演は、東京大学・中尾彰宏教授による「5Gネットワーク」と韓国KAIST・Song Chong 博士による「移動体通信」で、それぞれ非常に興味深い内容でした。そのほか、ショートペーパーによるシニア研究者の奥の深い講演や、若い学生用のポスターセッションも設けられました。写真はOpeningで挨拶をするGeneral Chairの岡村教授と、Program Chairの慶応大学・植原啓介先生です。短い2日間でしたが、アジアの最先端のネットワーク技術を研究する研究者が集まり、非常に内容の濃い議論を行うことができました。



7.3 フォーラム「粒子法による流体シミュレーションの並列化技術」

2017年8月21日（月）に九州大学情報基盤研究開発センターにおいて、粒子法による流体シミュレーションを並列計算する技術に関するフォーラムを開催しました。粒子法は流体をメッシュを用いて離散化するのではなく、多数の仮想的な粒子の集まりとみなして離散化する数値シミュレーション手法の1つです。メッシュによる方法に対して、境界が大きく変形する場合でも取り扱えるなどの特徴があります。本フォーラムでは、様々な分野で大規模粒子法シミュレーションに取り組まれている研究者の皆様に、粒子法の並列化技術を紹介していただきました。当日は17名の参加があり、熱心な質疑応答が交わされました。

「フォーラムプログラム」

- 13:00-13:05 挨拶
- 13:05-13:45 青木 尊之（東京工業大学 学術国際情報センター）
「空間充填曲線を用いた動的負荷分散による大規模粒子法シミュレーション」
- 13:45-14:25 西浦 泰介（海洋研究開発機構）
「動的負荷分散手法による SPH と DEM の大規模並列化技術とその適用例」
- 14:25-15:05 室谷 浩平（鉄道総合技術研究所）
「鉄道を対象とした粒子シミュレーションの取り組み」
- 休憩 —
- 15:20-16:00 斎藤 貴之（東京工業大学 地球生命研究所）
「並列N体/DISPH 銀河形成シミュレーションコード ASURA」
- 16:00-16:40 薄田 竜太郎（九州大学 情報基盤研究開発センター）
「粒子系シミュレーションにおける高効率な粒子データ通信」

7.4 シンポジウム「HPC と IoT - 観測・計測系 IoT と HPC を繋ぐ -」

2017年8月25日（金）に九州大学情報基盤研究開発センターにおいて、HPC と IoT に関するシンポジウムを開催しました。近年あらゆるものをインターネットに繋げることで新しいサービスや価値を生み出す動きがあります。そのインターネットに繋がる機器、IoT デバイスですが、特別なものではなく観測機器や計測機器などこれまで利用されてきた機器も IoT デバイスの一つと考えられます。この観測・計測機器は学術利用から企業利用、社会利用など様々な分野で利用されていますが、近年の情報技術や情報資源をうまく活用できていない面もあります。本シンポジウムは、観測・計測と情報技術や情報資源を繋ぐことで、新しい利用法や価値を生み出すきっかけとなることを期待して企画したものです。当日は19名の参加があり、研究における観測・計測の取り組みについて4名の研究者に紹介して頂くとともに、参加者全員で、今後期待される HPC 基盤との繋がりについて議論しました。

「シンポジウムプログラム」

- 13:30-13:35 挨拶
- 13:35-14:05 小竹 論季（三菱電機株式会社 情報技術総合研究所）
「風計測ライダの開発とその適用」
- 14:05-14:35 内田 孝紀（九州大学 応用力学研究所）
「九州大学伊都キャンパスの数値風況診断 - 椎木講堂から大型レンズ風車まで -」
- 14:35-15:05 本田 匠（理化学研究所 計算科学研究機構）
「気象における最新のメソスケールデータ同化」
- 休憩 —
- 15:30-16:00 鈴木 臣（愛知大学 地域政策学部）
「超高層大気イメージング観測の超多地点展開」
- 16:00-16:30 深沢 圭一郎（京都大学 学術情報メディアセンター）
「HPC 基盤での計測・観測データの効率転送と解析、保存」
- 16:30-17:00（自由討論）

7.5 「国際会議 SC17 Exhibition における研究開発展示」

SC17

SC は毎年米国で開催されている国際会議で、参加者は 12,000～13,000 人と非常に多く、また参加する研究機関および企業も世界中から集まる、HPC (High Performance Computing) 分野では世界最大規模のイベントです。SC17 は、米国 Colorado 州の州都 Denver 市で開催されました。表1に SC17 の会議場や会期、および九州大学ブースの情報を記載します。

表 1 : SC17 概要および九州大学ブース情報

SC17 Web Site	http://sc17.supercomputing.org/
場所	Colorado Convention Center (Denver, Colorado, USA)
SC17 期間	2017 年 11 月 12 日 (日) ～17 日 (金)
Exhibition 期間	2017 年 11 月 13 日 (月) ～16 日 (木)
九大ブース	No. 2137 (20x20 フィート)

SC の会議トピックは大規模計算や高性能の計算機、ネットワークやストレージと多岐にわたっています。SC には主な行事として、研究論文の Technical Program、最新技術に関する Tutorial、テーマを絞って開催される Workshop や BoF (Birds of Feather)、さらに、企業や研究機関が展示ブースを並べて商品や研究成果を紹介する Exhibition があります。当センターは、改組前の情報基盤センターであった 2003 年から、ほぼ毎年、九州大学の展示ブースを設営し、九州大学における計算科学および計算機科学に関する研究成果や、稼働している計算機資源などを紹介しています。





Exhibitionの様子

• 展示ポスター

九州大学ブースでは、下記の6種の展示を行いました。

- (1) Introduction of Supercomputer System ITO
- (2) Parallel computing on current parallel processors – multi-core CPU, many-core architecture, and GPU
- (3) Power-Performance Optimization Framework for Power-Constrained HPC Systems
- (4) Performance Evaluation of Graph500 considering CPU-DRAM Power Shifting
- (5) PGAS-based Communication Library: ACP (Advanced Communication Primitives)

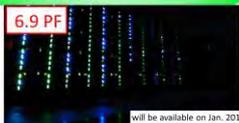
(1) Introduction of Supercomputer System ITO

Hardware of ITO SYSTEM

- 10 PFLOPS Hybrid Supercomputer -

Batch-style Backend A
Fujitsu PRIMERGY, 2000 nodes
18c Intel Skylake-SP x 2, 192GB RAM, 255.9GB/sec, Water-cooled

6.9 PF



will be available on Jan. 2018

Interactive Frontend
HPE DL380 Gen10, 160 nodes
18c Intel Skylake-SP x 2, 386GB RAM, NVIDIA Quadro P4000, Air-cooled

0.5 PF



Batch-style Backend B
Fujitsu PRIMERGY, 128 nodes
18c Intel Skylake-SP x 2, NVIDIA Tesla P100 x 4, 386GB RAM, 255.9GB/sec(CPU), 732GB/sec(GPU), Water-cooled

3.0 PF





Storage
DDN SFA14X (OST)
13c Intel Skylake-SP x 2, NVIDIA Tesla P100 x 4, 386GB RAM, 255.9GB/sec(CPU), 732GB/sec(GPU), Water-cooled

24 PB



Interconnect
Mellanox InfiniBand EDR
Mellanox SB7800 x 407 switches, Full Bisection Bandwidth

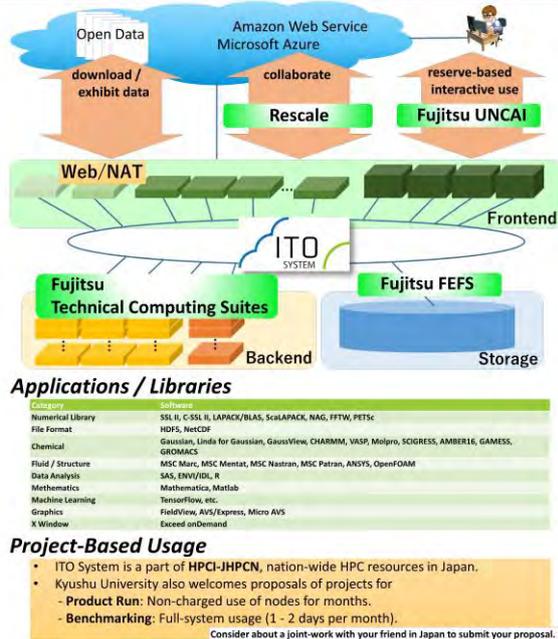


Total

Performance	Memory	Memory BW	Power	# Racks
10.43 PFLOPS	441 TB	960.2 TB/s	2667.6 KVA	74 racks
CPU: 7.72 PFLOPS	DDR4: 433TB	DDR4: 585.5TB/s	estimated maximum with Linpack, includes cooling	
GPU: 2.71 PFLOPS	HBM2: 8TB	HBM2: 374.7TB/s		

Software of ITO SYSTEM

- Open & Interactive Supercomputing -



Applications / Libraries

Numerical Library	SSL, IL, C-SSL, IL, LAPACK/BLAS, SciLAPACK, NAG, FFTW, PETSc
File Format	HDF5, NetCDF
Chemical	Gaussian, Linda for Gaussian, GaussView, CHARMM, VASP, Molpro, SCIGRESS, AMBER16, GAMESS, GROMACS
Fluid / Structure	MSC Marc, MSC Mentat, MSC Nastran, MSC Patran, ANSYS, OpenFOAM
Data Analysis	SAS, ENVI/IDL, R
Mathematics	Mathematica, Matlab
Machine Learning	TensorFlow, etc.
Graphics	FieldView, AVS/Express, Micro AVS
X Window	Exceed onDemand

Project-Based Usage

- ITO System is a part of HPCI-JHPCN, nation-wide HPC resources in Japan.
- Kyushu University also welcomes proposals of projects for
 - **Product Run:** Non-charged use of nodes for months.
 - **Benchmarking:** Full-system usage (1 - 2 days per month).

Consider about a joint-work with your friend in Japan to submit your proposal.



(2) Parallel computing on current parallel processors - multi-core CPU, many-core architecture, and GPU

Parallel computing on current parallel processors - multi-core CPU, many-core architecture, and GPU

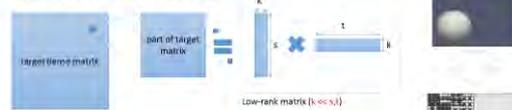
Contact: Satoshi Ohshima <ohshima@cc.kyushu-u.ac.jp>

H-matrix computation on GPU

Hierarchical matrix (H-matrix) is an approximate matrix of large dense matrix. While this is useful to reduce memory amount of target matrices, the computation of H-matrices is more difficult than dense and sparse matrices.

Our current target computation is H-matrix - vector multiplication (HMVM) in Bi-CGSTAB method and target hardware is Pascal GPU. Because HMVM is constructed by a lot of small GEMV and GEMM kernels, accelerating these many small calculations is an important theme.

Example of H-matrix



Performance evaluation on P100 GPU

CPU: Xeon E5-2695 v4 (Broadwell-EP), GPU: Tesla P100 (Pascal)
target data : 100ts matrix in SuiteSparse Matrix Collection



ppOpen-AT for OpenACC

Directive-based parallel programming languages (OpenACC & OpenMP) are expected to obtain high performance easily, but optimization is not very easy.

ppOpen-AT (OAT) is a directive-based Auto-Tuning (AT) language which provides various AT methods and adds AT functions to target source codes. In this work, we are considering new useful directives which tunes directive-based programming languages. In other word, we are considering **directives which tune directives**.

<http://ppopenhpc.cc.u-tokyo.ac.jp/ppopenhpc/>

Example of Variable Selection in Directive feature

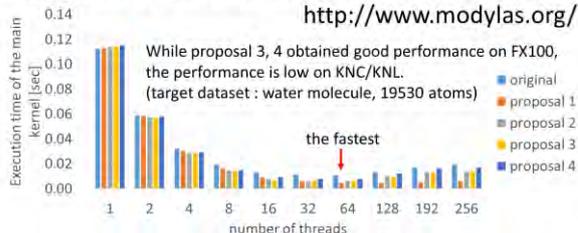
```
integer, parameter :: x = 2
!OAT$ static variableD (x) region start
!OAT$ varied (x) from 32 to 512 step 32
!$acc kernels
!$acc loop gang vector (x)
  < target loop(s) >
!$acc end kernels
!OAT$ static variableD region end
```

OAT generates code variations and chooses the best parameter.

MODYLAS on many-core processors

MODYLAS is one of the molecular dynamics program which has optimized to "K" computer. We are optimizing and evaluating it on FX100 and KNC/KNL. Our current work is under submitting.

<http://www.modylas.org/>



Communication avoiding CG method on many-core processor

Communication reducing/avoiding algorithms are one of the most important techniques at exa-scale computing. Our previous work have focused it on FX10 and now evaluating it on KNL on Oakforest-PACS. Because performance balance and aspect of KNL (OFP) are different from other systems, there will be large differences in optimal algorithms and parameters from other systems.



KYUSHU UNIVERSITY



RESEARCH INSTITUTE FOR INFORMATION TECHNOLOGY

(3) Power-Performance Optimization Framework for Power-Constrained HPC Systems

Power-Performance Optimization Framework for Power-Constrained HPC Systems

Overview

Conventional System

Peak: 800A, 800B, 800C

Proposed Power-Constraint Adaptive System
(Exa-scale system)

Peak: 500A, 500B, 500C

Approach:
Research and development of a software framework for code optimization and power management which adaptively controls power-performance knobs equipped in hardware devices.

Research Topics:

- Analysis of manufacturing variability in Power-constrained HPC system
 - Inadomi et al., SC15 Technical paper
 - Kakibuka et al., SC17 Technical poster (P78)
- Development of Interconnect Simulator for power-performance analysis
- Modeling of Power-Performance for power-constrained HPC system
- ...

Power-Constraint = Supply Power. Allows peak power to exceed constraint

Development of Interconnect Simulator for Energy Efficient Large Scale Networks

Introduction:

- Reducing the power of interconnection network is an important challenge
- Dominant parts of power consumption of network are links
- We focus on the On/Off link power reduction technique and develop Interconnect network simulator for power-performance evaluations by extending TraceR simulator
- Supporting major network topologies, multi-job executions, and On/Off links

Development of a new multi-job simulator for power and performance evaluations based on TraceR

Implementation of TracePR:

TracePR execution flow:

Dynamic power saving by On/Off scheduling:

Power Scheduling Model:

- Power consumption of each link is same as time of Active mode while mode transition
- Power consumption of control circuits are excluded

Power and Performance Evaluations:

- Simulations for single- and multi-job executions
- Ts and Tw dependencies for power consumptions
- Simulations for Benchmark MPI programs with 8,192 processes
- Five benchmark programs

TraceRP Network configurations

Topology	Fat-tree	Torus	Dragonfly
# of Nodes	288	256	342
# of End point	32	32	32
# of Ports / switch	24	6	12
# of Nodes / switch	12	2	3
Network	3-level	3D torus 4x8x8	8-switch / group 13 groups

Single-job normalized Power and execution time (Fat-Tree)

On/Off link power reduction is effective
• Maximum power-saving: 27% for qbox

Ts and normalized power consumption (Fat-Tree, Tw=17)

Multi-jobs normalized power and execution time

Multi-jobs Power and performance evaluations are possible by using our TracePR

Performance Modeling and Estimations for Power-Constrained HPC System

Introduction:

- Job-scheduler for power-constrained HPC systems
- Maximize throughput of the system
- Minimize under-utilized power budget and energy consumption
- Improve quality of service
- Helper for user job-submitting
- Job-queues with power and execution time quota
- Demands for prediction of user application execution times under power-constrained systems

Performance estimation methodology For Power-constrained HPC system

Estimation Scheme:

Power-performance modeling for one or small number of modules

Power model calibration for system level estimation

Application-independent Power Variation Table

Application	Power	Time	Power/Time
1	1.0	1.0	1.0
2	1.1	1.1	1.1
3	1.2	1.2	1.2
4	1.3	1.3	1.3
5	1.4	1.4	1.4
6	1.5	1.5	1.5
7	1.6	1.6	1.6
8	1.7	1.7	1.7
9	1.8	1.8	1.8
10	1.9	1.9	1.9

Application-specific power table including manufacturing variability

Performance Estimations:

- Supercomputer
 - QUARTETTO (Kyushu University)
- Benchmarks
 - HPC Challenge: star DGEMM, star STREAM(Triad)
 - NPB: BT, SP
 - Magnet Hydro-Dynamics (MHD)
 - Fiber benchmark suite: mVMC-mini (mVMC)

The QUARTETTO Supercomputer System

CPU	Intel Xeon E5-2657v2 (12core v2, TDP 130 [W])
Memory	25GB (DDR3-1466) / node
Nodes	160
OS	Red Hat Linux Enterprise 6
Compiler	Intel Compiler Version 13.0.0, Intel MPI 5.0
Power MGMT	RAPL

Normalized execution time vs. CPU frequency (64 modules)

Good approximations by inverse proportional functions

CPU frequency vs. Power consumption (64 modules)

Linear model is a good approximation

Normalized execution time by proposed scheme (1920 modules)

Prediction errors of normalized execution times: 10 ~ 15%

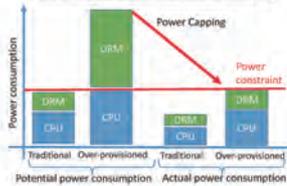
(4) Performance Evaluation of Graph500 considering CPU-DRAM Power Shifting

Performance Evaluation of Graph500 considering CPU-DRAM Power Shifting

1. Introduction and Motivation

Computing demands on a power constraints

Ex1) Over Provisioned System



- Over-provisioned system has too much hardware than its capacity of the power source.
- The actual power consumption of the components must be controlled by a power capping technique in order not to violate the power constraint.

Ex2) Social Demands

There are some social demands for power constraints.

- For example,
 - Ability of an electricity generating station.
 - Power contract of building.

We need to shift power appropriately for each hardware component

Emerging Application (Graph500)

Direction-optimized BFS (Hybrid of Top-down and Bottom-up approach)

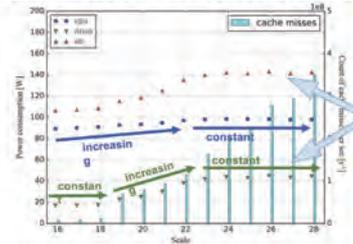


- A graph analysis is increasing its importance with growing big data applications.
- A large scale graph processing app. is executed on an overprovisioning system.
- It is not revealed the performance impact of graph applications under power constraints.

Need to know the impact of power capping on Graph500 performance!

2. Basic Power Analysis

Impact of input sizes on CPU/DRAM power

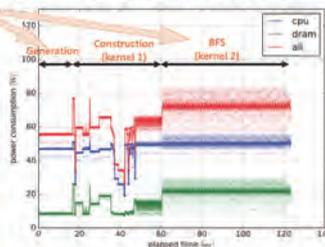


These kernels forms a phase each.

The power consumption of DRAM strongly affects dependency of overall power consumption on problem size than the power consumption of CPU.

The power consumption of DRAM is increasing with the increase of the count of access to DRAM.

Dynamic behavior of power consumption



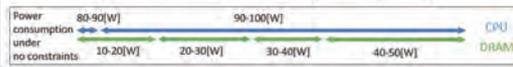
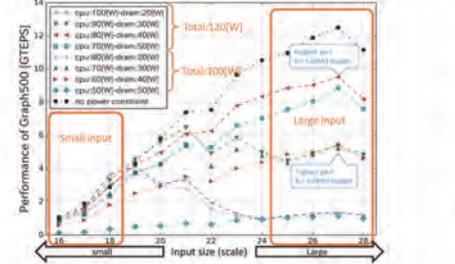
Power consumption of BFS kernel forms a phase. Do not need to concern about changing the amount of power shifting during execution of BFS.

Experimental environment

CPU	Intel Xeon E5-2620 (Ecore) x2, TDP 95[W]
Memory	16GB x8 (128GB)
Compiler	Intel Compiler Version 14.0.0 ¹
Power MGMT	RAPL

3. Impact of CPU/DRAM Power Capping

Performance of Graph500 under power constraint



Relatively small input

- Preferentially shifting power to CPU brings higher performance.
- The power consumption of DRAM is less than the fewest power budget for DRAM in this range, so power shifting to DRAM is enough.
 - The power constraints of DRAM are more than or equal to 20[W].
 - The power consumption of DRAM is also less than 20[W] under no power constraint setting.

Relatively large input

- Preferentially shifting power to DRAM brings higher performance.
- The power consumption of DRAM is up to 40[W].
- Allotting 40[W] to DRAM brings highest performance for 25 <= scale <= 27.
- However, allotting 50[W] to DRAM and 50[W] to CPU brings worst performance.

Good power shifting depends on input size

4. Summary

- The power consumption of DRAM is increasing in specific range.
- Good power budgeting depends on input size.
- Importance of shifting power budget to DRAM is increasing with the increase of input size.



Yuta Kakibuka¹, Yuichiro Yasu², Takatsugu Ono³, Katsuki Fujisawa², Koji Inoue³

¹Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University,

²Institute of Mathematics for Industry, Kyushu University,

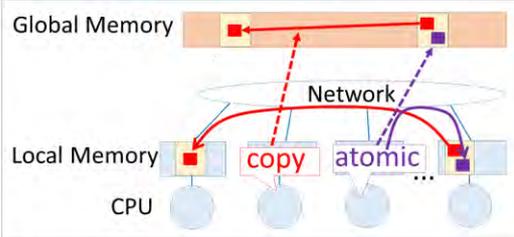
³Faculty of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University

(5) PGAS-based Communication Library: ACP (Advanced Communication Primitives)

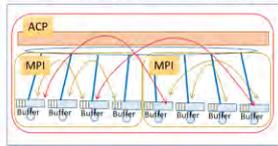
PGAS-based Communication Library: ACP (Advanced Communication Primitives)

ACP Library is now available on GitHub:
<https://github.com/project-ace>

Basic Layer



- PGAS-style global memory management
- Copy and Atomic Op on global address
- Express dependency between accesses
- Connecting multiple MPI programs



Sample code

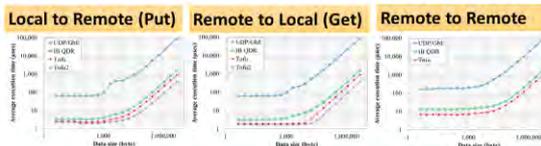
```
acp_handle_t h1, h2;
h1 = acp_copy(dstga1, srcga1, size1, ACP_HANDLE_NULL);
h2 = acp_copy(dstga2, srcga2, size2, h1);
acp_complete(h2);
```

Estimated memory consumption (1M procs)



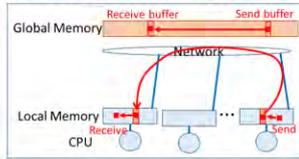
InfiniBand	Tofu	UDP
369MiB / proc	67MiB / proc	34MiB / proc

Performance



Communication Lib.

- Explicit creation /free of channels among processes
- 1 directional send / receive



```
ch0 = acp_create_ch(left, myrank);
ch1 = acp_create_ch(myrank, right);

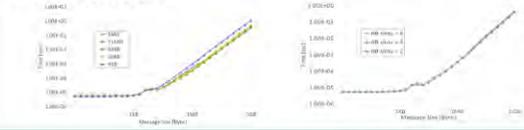
for (...){
    req0 = acp_nbsend(ch0, addr0, size);
    req1 = acp_nbresv(ch1, addr1, size);
    acp_wait_ch(req0);
    acp_wait_ch(req1);
    calc();
}

req0 = acp_nbfree_ch(ch0);
req1 = acp_nbfree_ch(ch1);
acp_wait_ch(req0);
acp_wait_ch(req1);
```

Memory consumption

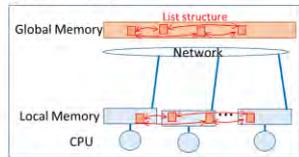


Performance



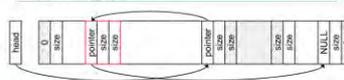
Data Lib.

- Create/modify/destroy data structures on global memory: vector, list, deque, map, set (from STL)

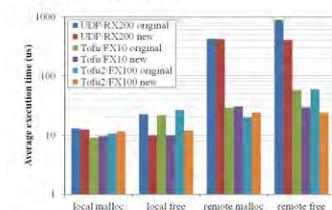


- Based on global memory allocator built on the Basic Layer

```
acp_ga_t ga;
ga = acp_malloc(size, rank);
...
acp_free(ga);
```



Performance



Advanced communication library for Xa

Kyushu Univ. Takeshi Nanri, Hiroaki Honda, Ryutaro Susukita, Taizo Kobayashi, Yoshiyuki Morie
 Fujitsu Ltd. Shinji Sumimoto, Yuichiro Ajima, Naoyuki Shida, Kazushige Saga, Takafumi Nose
 ISIT Kyushu Hidetomo Shibamura, Takeshi Soga
 Kyoto Univ. Keiichiro Fukazawa
 Oita Univ. Toshiya Takami

ISIT Kyushu
Kyushu Univ.

Fujitsu
Kyoto Univ.
Oita Univ.

おわりに

SC17展示会では九大ブースへ多数の訪問があり、それぞれの研究成果や、新しいスーパーコンピュータシステム ITO に関して、活発な議論や情報交換を行えました。また、当センターの SC17参加者も、他のブースから様々な最新の研究開発動向および企業の最新製品を知ることができ、今後の研究開発およびセンターサービスのための知見を得ることが出来ました。

次の SC18 は、米国Texas州の Dallas 市にある Kay Bailey Hutchison Convention Center にて開催予定です。SC18 でも九州大学ブースとして展示予定です。

表 2 : SC18 概要および展示予定ブース

SC18 Web Site	http://sc18.supercomputing.org/
場所	Kay Bailey Hutchison Convention Center (Dallas, Texas, USA)
SC18 期間	2018 年 11 月 11 日 (日) ~16 日 (金)
Exhibition 期間	2018 年 11 月 12 日 (月) ~15 日 (木)
九大ブース	No. 2815 (20x20 フィート)

7.6 「新スーパーコンピュータシステム “ITO” 完成記念式典」

2018年2月5日（月）、九州大学伊都キャンパスの稲盛財団記念館稲盛ホールにおいて、同年1月に本運用を開始した新スーパーコンピュータシステム ITO の完成記念式典を挙行了しました。式典には、学内外から 105名の皆様にご参加いただきました。

ITO は、従来の科学技術シミュレーション向けの大規模並列計算システムだけでなく、対話的な利用が可能なプライベートクラウド環境であるフロントエンドサーバ群や、AI 等のビッグデータを扱うデータサイエンス分野で活用が広がっている GPU を大量に搭載したノード群等、さらに 24PB の高速ファイルシステムが、相互に高速インターコネクトで接続された構成となっています。このため、国の第5期科学技術基本計画に示された超スマート社会の実現に向けた活用も期待されています。

新スーパーコンピュータシステム “ITO” 完成記念式典 式次第

式辞

九州大学情報基盤研究開発センター長 谷口 倫一郎

挨拶

九州大学総長 久保 千春
九州大学理事・副学長 安浦 寛人

来賓祝辞

文部科学省研究振興局参事官（情報担当） 原 克彦 様
東京大学情報基盤センター長、学際大規模情報基盤
共同利用・共同研究拠点総括拠点長 中村 宏 様
理化学研究所計算科学研究機構長 平尾 公彦 様
富士通株式会社代表取締役社長 田中 達也 様

ITO 紹介

九州大学情報基盤研究開発センター副センター長 小野 謙二



谷口センター長による式辞



久保総長による挨拶



安浦理事・副学長による挨拶



原文部科学省研究振興局参事官
(情報担当) による祝辞



中村東京大学情報基盤センター長、学際大規模情報
基盤共同利用・共同研究拠点総括拠点長による祝辞



平尾理化学研究所計算科学研究機構長
による祝辞



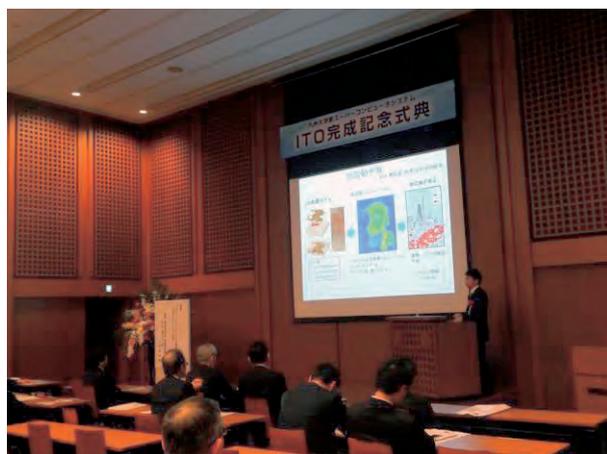
田中富士通株式会社代表取締役社長による祝辞



小野 謙二副センター長による ITO の紹介

第7章 イベント紹介

また、式典に引き続き、上田修功理化学研究所革新知能統合研究センター副センター長による、「スーパーコンピュータと人工知能技術の融合によるシミュレーション科学」と題した講演が行われ、スーパーコンピュータを活用した人工知能技術について最新の知見を得ることができました。



上田修功理化学研究所革新知能統合研究センター副センター長による講演

なお、式典に先立って、九州大学情報基盤研究開発センター計算機室において、ITOの見学会を行いました。見学では、計算機とディスク装置を搭載したラック群、計算機を効率よく冷却する水冷装置、システム全体を相互結合する高速インターコネクト装置等の設備や、システム構築時の動画をご覧頂きました。見学会には67名の方にご参加頂き、熱心な質問を多数頂きました。



ITOの見学の様子

7.7 「イベントポスター一覧」

2017年度に開催した講演会・セミナー・フォーラムなどイベントに関するポスター13件を掲載しています。

先進的科学計算に関する forum
 10.20-10.30 開催
 10.20 11:30 「高性能計算システムを駆使した、1E15/MFLOPS ハイパフォーマンスによる自動車工学における流体解析の予備報告発表の保証」
 10.20 14:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 15:10 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 16:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 16:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 17:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 18:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 19:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 19:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 20:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 21:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 22:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 22:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 23:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 24:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 25:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 25:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 26:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 27:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 28:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 28:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 29:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 30:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 31:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 31:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 32:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 33:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 34:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 34:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 35:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 36:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 37:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 37:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 38:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 39:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 40:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 40:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 41:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 42:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 43:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 43:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 44:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 45:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 46:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 46:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 47:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 48:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 49:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 49:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 50:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 51:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 52:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 52:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 53:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 54:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 55:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 55:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 56:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 57:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 58:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 58:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 59:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 60:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 61:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 61:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 62:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 63:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 64:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 64:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 65:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 66:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 67:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 67:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 68:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 69:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 70:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 70:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 71:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 72:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 73:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 73:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 74:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 75:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 76:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 76:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 77:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 78:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 79:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 79:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 80:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 81:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 82:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 82:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 83:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 84:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 85:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 85:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 86:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 87:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 88:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 88:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 89:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 90:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 91:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 91:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 92:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 93:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 94:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 94:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 95:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 96:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 97:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 97:45 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 98:30 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 99:15 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」
 10.20 100:00 「大規模データ解析における高性能計算システムのスケールアップ」

2017年 4月

Linux Gaussian
 5月23日(火) 13:00~17:00 Gaussian 講習会
 Gaussian は世界でも最も広く利用されている量子化学計算ソフトウェアで、分子や分子集合体の構造・物性も、電子状態計算により算出します。
 内容
 ・量子化学計算概要
 ・Gaussian の主な機能
 ・構造最適化
 ・振動数計算

2017年 5月

Marc/Mentat 講習会
 6/28 WED 10:00-17:00 九州大学情報基盤研究開発センター2階 多目的教室
 Marc および Marc Mentat の概要
 非線形性の要因と非線形問題の数値解析
 要素タイプおよび定式化
 材料等
 Marc を初めて使用する方に、Marc と Marc Mentat の操作方法を実習で説明します。初歩の材料力学・構造力学の知識をお持ちのお客様、風にご利用されている方でも、ご参加ください。

2017年 6月

SCIGRESS ME 講習会
 7/28 FRI 13:00-16:30 SCIGRESS ME 講習会
 Patran の機能と特徴 / MSC Nastran の機能と特徴 / 有限要素モデルの作成方法 / 材料条件・荷重条件の指定方法 / MSC Nastran の実行方法 / Post-Processing / ワークショップ形式中身の内容。
 分子動力学法の概要 / ペルゴリン結晶・バルゴリン結晶の溶解・酢酸水溶液・鉄基盤上への鉄原子吸着の演習 / SCIGRESS ME 製品全体説明。

2017年 7月

RIIT 講演会
 「エクサスケール核融合プラズマシミュレーションに向けた計算技術開発」
 井戸村泰宏 氏 (日本原子力研究開発機構システム計算科学センター)
 プラズマ乱流が引き起こす燃料粒子やエネルギーの乱流輸送は核融合炉開発における重要課題となっている。核融合プラズマの5次元第一原理モデルを用いて多粒子種の核燃焼プラズマと次世代核融合実験炉 ITER の装置規模で計算するにはエクサスケール計算が必須となる。本講演では、エクサスケール核融合プラズマシミュレーションの実現に向けてポスト京重点課題6で開発を進めている省通信アルゴリズム、メタコア最適化等の計算技術の概要を述べる。
 7月26日(水) 14:00~15:30
 九州大学情報基盤研究開発センター 2階 多目的教室

2017年 7月

並列プログラミング入門 (自動並列・OpenMP)
 8月23日(水) 13:00~17:00
 九州大学情報基盤研究開発センター 2階 多目的教室
並列プログラミング入門 (MPI)
 8月24日(木) 13:00~17:00
 九州大学情報基盤研究開発センター 2階 多目的教室

2017年 8月



2017年 8月



2017年 8月



2017年 10月



2018年 3月