The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

| | |
|---|---|
| Title | HPCIにおけるサイバーメディアセンターの役割 |
| Author(s) | 東田, 学 |
| Citation | サイバーメディアHPCジャーナル. 2011, 1, p. 9-11 |
| Version Type | VoR |
| URL | https://doi.org/10.18910/70442 |
| rights | |
| Note | |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

# HPCIにおけるサイバーメディアセンターの役割

東田 学
大阪大学 サイバーメディアセンター

本年 6 月にドイツのハンブルグで開催されたISC'11 (International Supercomputing Conference 2011) で発表された TOP500 リストで、2005 年から「次世代スーパーコンピュータ」として開発されていた「京」が 1 位を獲得した。同時期に開発を競っていた米国 NCSA の "Blue Waters" プロジェクトが頓挫したため「敵失」とも揶揄されているが、ともかく、「平成 23 年 6 月のスーパーコンピュータサイト TOP500 でランキング第 1 位を奪取する」というシステムの性能目標を達成し面目を保ったことになる。ORNL の "Jaguar" が効率 75%、GPGPU をアクセラレータとしたシステムの効率が 40%から 60%という近年の上位システムの中で、効率 93%を実現したことは大きなインパクトがあった。新たに開発された 3D トーラス型インターコネクトの隣接ノード間での通信遅延が 0.1 マイクロ秒台と伝えられており、この値は現行世代のシステムより一桁短く、次世代という名称に相応しいといえる。

本稿では、次世代スーパーコンピュータ・プロジェクトの紆余曲折から HPCI に至った経緯と、HPCI において本センターに期待される役割と、将来の利用環境について紹介する。

## 事業仕分けと HPCI

一昨年度、平成 21 年度冒頭から、次世代スーパーコンピュータ・プロジェクトの中間評価委員会では性能目標達成の見通しに対して厳しい意見が出されていた。同年 7 月に提出された中間評価委員会の報告書には、「システム構成の見直しが必要であり、特に、スカラー部に注力し、ベクトル部は縮小または廃止を検討せよ」という要請が記されている。ベクトル部の設計に瑕疵があったわけではない。スカラー部とベクトル部からなる複合システムを接続するネットワークに関して、帯域が 100MB/s という仕様しか定まっていなかったため、複合システムのありかたが問われ、一方で、インターコネクトの帯域を倍増させることによってスカラー部のみでベンチマーク性能を達成可能な見通しが立ったため、ベクトル部が切り捨てられたことになる。

この報告書が取りまとめられる 2 ヶ月前、NEC から 5 月 14 日付けでプロジェクトから撤退する旨の広報が行われ物議を醸すこととなった。NEC のベクトル型スーパーコンピュータを運用する本センターにとって、次世代スーパーコンピュータ・プロジェクトからのNECの撤退は大きな懸念となったが、NEC からはベクトル型スーパーコンピュータ開発継続の広報が散発的に行われており、2011 年 2 月 10 日付けの日経産業新聞においても、「現行ベクトル機 SX-9 が搭載する複数の MPU やネットワーク機能を集約した多コア型の MPU を開発中。ベクトル機を最小構成で業務サーバー2〜4 台分の大きさまで小型化可能」という取材記事が掲載されている。

ともかく、これらを受けて、理研からはスカラー部単独で性能目標が達成可能となる構成変更案が示されたが、これが行政刷新会議による「事業仕分け」の対象となり、世論の猛反発を受けることとなった。そもそも、次世代スーパーコンピュータ・プロジェクトが仕分けの対象となったのは、ベクトル部の製造を行わないにも係わらず追加経費 300 億円を要求し、当初の平成 24 年 6 月付けの TOP500 リストで 1 位になる計画に対して導入を 1 年前倒し、かつ、スカラー部のインターコネクトの通信帯域を概念設計評価時の構成から 2 倍に増強するという計画変更に対しての判定である。ここまで追加経費を要求してなお「これ世界 1 位に

なる理由はなにがあるんでしょうか、2位じゃダメなんでしょうか」という発言が仕分け人から飛び出したのである。しかし、ノーベル賞受賞者を筆頭にした世論の猛反発を受けて「凍結」の判定は覆され、次世代スーパーコンピュータ・プロジェクトは「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラの構築」プロジェクト(以下“HPCI”) に名前を変えて存続することになった。ただし、標題にあるHPCI構築に計上された次年度予算は、コンソーシアム形成とシステム基本設計として全体の1%以下であった。

## HPCIコンソーシアムとシステム整備検討WG

昨年度、平成22年度冒頭から、HPCI検討WGが組織され、5月に大阪と東京で開催された意見交換会を経て、5月26日には「HPCIとこの構築を主導するコンソーシアムのグランドデザイン」[1]が作成された。グランドデザインでは、次世代スーパーコンピュータを含むHPCI構築をコンソーシアム[2]主導で行うことと、準備段階コンソーシアムの参加要件が規定され、ユーザコミュニティ機関(後に「ユーザコミュニティ代表機関」に改称) とHPCI計算資源提供機関 (後に「システム構成機関」に改称) という二つの立場からの機関参加を求める事になった。本センターは、計算資源の共同利用の実績が認められ、計算資源提供機関として同年7月から準備段階コンソーシアムに参加している。

10月には、第1回総会が開催され、実質的な検討をHPCI検討委員会に委ね、さらに、システム整備検討WG、産業利用促進検討WG、課題選定体制WGを設置して検討を進めることになった。このうち、システム整備検討WGは、「HPCIの基本仕様に関する調査検討」を、東京大学を代表とする情報基盤センター群と国立情報学研究所 (以下、NII) そして理研計算科学研究機構に委託し、12月から本センターを含めて基本仕様の検討を始めた。

[1] http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/22/05/__icsFiles/afieldfile/2010/05/27/1294215_01.pdf
[2] http://hpcic.riken.jp/

## HPCI基本・詳細仕様に関する調査検討

システム整備検討WGから、HPCIシステムイメージ案として図1が示され、これを受けて、基本仕様策定では、認証基盤サブWG、利用支援サブWG、ストレージ・サブWG、先端ソフトウェア運用基盤サブWG、ネットワーク基盤サブWGを組織し検討を行った。2回の合宿を含めた検討の結果を、数百ページに及ぶ基本仕様書にまとめ回答し、本年度も引き続いて詳細仕様に関する調査検討を行っている。

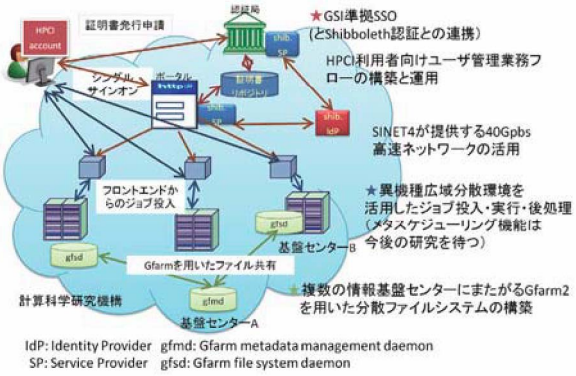


図1: HPCIシステムイメージ (案)

認証基盤サブWGは、ShibbolethによるIDフェデレーションとグリッドPKI (Public Key Infrastructure) を連動させたシングルサインオン環境を実現し、SSHによる遠隔ログインやGfarmによるファイル共有をワンストップサービスとして提供するための枠組みを検討している。ストレージ・サブWGは、昨年度、文科省最先端研究基盤事業「e-サイエンス実現のためのシステム統合・連携ソフトウェアの高度利用促進」の一環として東大と理研に導入された20ペタバイトの大規模ストレージをGfarmによってサービスするための枠組みを検討している。先端ソフトウェア運用基盤サブWGは、HPCIに対してIaaS (Infrastructure as a Service) 型のサービスを提供するための枠組みを検討している。ネットワーク基盤サブWGは、NIIが運用しているSINET4を中心に、HPCIのネットワーク基盤のあり方を検討している。

HPCIでは、全体を統括するジョブスケジューラの導入は当面想定していない。図2に示すように、CUIによるシングルサインオン環境を整備し、スクリプトによるジョブ連携が行える環境を提供する。

その際に、Gfarm によるファイル共有環境を同時に整備し、ワンストップでファイルステージング処理までを可能とする初期設計になっている。

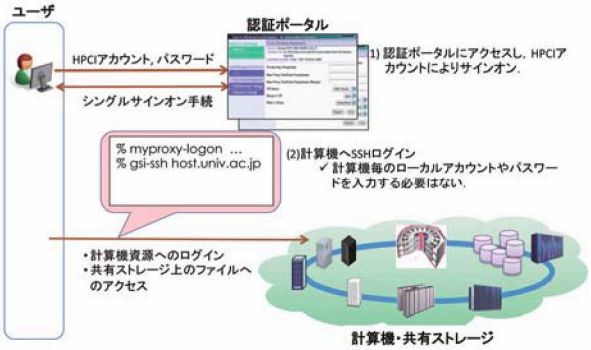


図 2: HPCI におけるシングルサインオン環境

これらの検討結果を踏まえて、本年度、7 月 5 日付けで HPCI 準備段階コンソーシアムから「HPCI とその構築を主導するコンソーシアムの具体化に向けて」と題した中間報告[3]が取りまとめられた。コンソーシアムは、この後、法人化が行われ、来年度 4 月に正式に発足する予定となっている。

## HPCI に対する計算資源提供と課題公募型利用

HPCI における本センターの役割であるが、まず、コンソーシアムの HPCI システム構成機関として共用計算資源の提供 (保守・運用) が求められている。本センターからは、まずベクトル型スーパーコンピュータ SX-9 と SX-8R を提供する予定であるが、供出する割合については検討中である。さらに、将来的には、国際連携の一環として PRAGMA (Pacific Rim Applications and Grid Middleware Assembly)[4] に対して資源提供している PC クラスタでの試行を踏まえて、クラウドサービスとして HPCI の枠組みで供出する検討も始めている。さらに、本紙別稿出紹介されている可視化サービスも HPCI に対する大きな貢献になるものと期待している。

HPCI のシステム運用において、認証基盤の維持、管理、調整を NII が担当することになっている。本センターは、NII が主導する CSI (Cyber Science Infrastructure) の構築に関する研究開発と調査に携わっており、グリッド環境の認証基盤をセンター運用業務に適用させるためのミドルウェア開発を行ってきた。HPCI でも引き続いて NII と共同で認証基盤の基本仕様策定と詳細設計に携わっており、HPCI 向け認証ポータルの開発を行っている。同時に、ユーザ管理支援のための基本仕様策定にも携わり、HPCI 運用事務局が ID 発行や課題申請などの窓口業務を行うポータルの開発を行っている。

HPCI では、現在執り行っている学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 (JHPCN)[5] 事業と同様の課題公募型の利用受付が行われる。「京」の供用開始が平成 24 年 11 月に予定されていることから、「京」以外の資源も含めて、平成 24 年 6 月から公募が開始できるように準備を進めている。公募に先立って、利用資格者に幅広く HPCI-ID を発行することになっており、その試行を本年 1 月から開始する。さらに先立って、情報基盤センター群では、この夏から HPCI 運用を前提としたシングルサインオン環境の運用準備を進めており、プロトタイプシステムの構築が終わり評価を進めている。

本センターの利用についても、これまでは本センターの窓口から独自の利用申請を行って頂いていたが、HPCI の整備が進むにつれて、HPCI 経由での利用に移行していくものと考えている。今後、利用者の視点に立って広報活動を行っていく所存である。なお、これまで取りまとめられた事項は、先の第 4 回 HPCI 検討総会での配付資料[6]に網羅されているのでご参照頂きたい。

[3] http://hpcic.riken.jp/ＨＰＣＩとその構築を主導するコンソーシアムの具体化に向けて-中間報告-.pdf
[4] http://www.pragma-grid.net/
[5] http://jhpcn-kyoten.itc.u-tokyo.ac.jp/
[6] http://hpcic.riken.jp/第４回 HPCI 検討総会_資料.pdf