

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	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

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ッ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直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、インターコネクッ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ッ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のでしょうか、2位じゃダメなんですか」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。

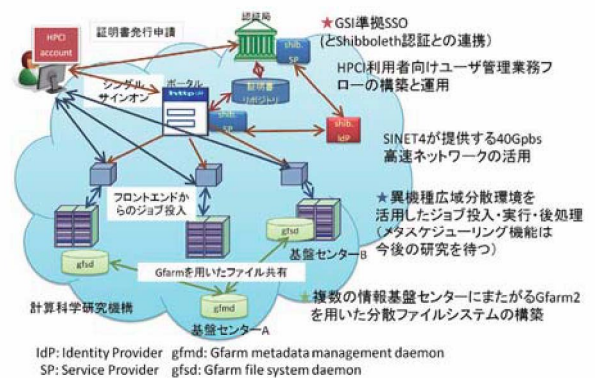


図 1: HPCI システムイメージ (案)

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。

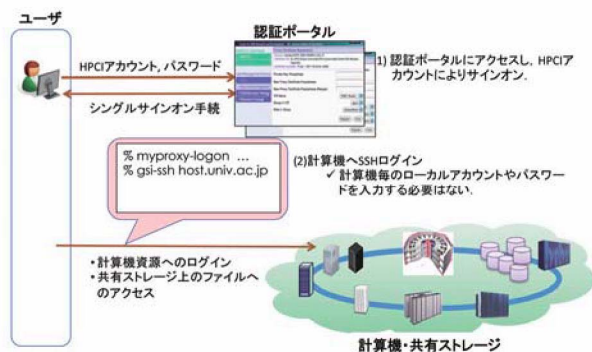


図 2: HPCI におけるシングルサインオン環境

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 でも引き続き 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 月から公募を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