iiC-HPC

Vol.6
2006

情報基盤センター大型計算機システムニュース

High Performance Computing System
Information Initiative Center

特集 北大・スパコン新世紀

HOKKAIDO UNIVERSITY

iiC-HPC

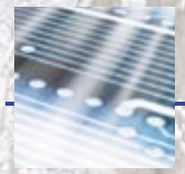
情報基盤センター大型計算機システムニュース
High Performance Computing System
Information Initiative Center

われわれは、スパコンの現在を考えます。

ヴァーチャル空間への欲望
アルゴリズムが創造する光の幻想No.6
●北海道大学大学院情報科学研究科　土橋 宣典
02

03
情報基盤センター大型計算機システムニュース
目　次

特集　〈インタビュー〉
北大・スパコン新世紀
●大規模計算システム研究部門　大宮　学
04-09



10-13
スパコン・アカデミー
第2回「ベンチマーク性能試験」
●大規模計算システム研究部門　大宮　学

連載
梨紗のスパコン探検記
●第5回（最終回）
スパコンのいろいろなお話：スパコン・ミニ展示コーナ
14-15

16-19
スパコンInfo
●スパコン一般利用開始記念式典が開催されました
●計算機学術利用北海道地区協議会が開催されました
●新スパコン一般利用サービス（試用）開始される
●全国共同利用情報基盤センター長会議が開催されました
●大規模計算システム研究部門客員研究員のご紹介
●相談室Q&A

ヴァーチャル空間への欲望
アルゴリズムが創造する光の幻想 No.6

CGを使って光の振る舞いを計算することでリアルな画像を作成できる。この画像は、教会のステンドグラスを通して差し込む光のシミュレーション例である。

白色の太陽光はステンドグラスを通過することで、さまざまな色の光に変化する。そして、ステンドグラスを通過した光は、空気中のほこりなどの微粒子によって反射され、そのために、光の軌跡が空気中に美しく浮かび上がっている。

この現象を計算機で再現するのは容易なことではない。空気中の全ての点について、微粒子に到達する光の強さやその反射光を計算しなくてはならない。また、ステンドグラスの模様や建物の形やその影も考慮しなくてはならない。

この計算には、数時間を必要とするが、計算されたリアルな画像をご覧いただければ、その価値は十分にあるといえるだろう。

なお、本研究は東京大学西田研究室との共同研究による。

●情報科学研究科
土橋　宜典
広島県出身。広島大学での卒業研究以来、ひたすらCGの研究に励み続けている。CG界における世界最大の国際会議SIGGRAPHにて、三つの論文を発表している。現在は、北海道大学情報科学研究科の助教授として、CGの新たな可能性の探求を続けている。プライベートでは、音楽、特にロックを中心にブルースや、ハードロックを好む。ギター演奏も多少は行う。かつてはライブ活動も行っていたが、現在は忙しくて休止中。※表紙のグラフィックも土橋氏による。
Yoshinori Dobashi

INTERVIEW

北大・スパコン新世紀

2006年、北海道大学に新しいスーパーコンピュータがやってきた!!
新スパコンは従来の20倍と、ユーザのさまざまな要求にこたえられる超高性能
新たなサービスプログラムでぐっと使いやすく
新スパコンの魅力を、情報基盤センター大規模計算システム研究部門教授大宮学がご案内します

編集　本日は情報基盤センター大規模計算システム研究部門の大宮先生に、1月からサービスの始まる新しいスーパーコンピュータシステムについてお話をおうかがいいたします。大宮先生、よろしくお願いいたします。

大宮　いつも聞き役なのですが、今日はインタビューされる立場なので多少緊張しております。

編集　現行の20倍という高性能のスパコンが導入されたということですが、まず今の心境はいかがですか。

大宮　待ちわびているというか、心がときめいております。

編集　それはまた?

大宮　いくつかの要因があります。1つは、現行スパコンが6年目に入り、ユーザの計算要求に応えられなくなってきており、ユーザの要望に早く応えねばという強い希望を持ち続けていました。2つめは、新スパコンの規模・性能が現行スパコンの20倍になり、それだけでもすごい!どんな研究ができるのかなと考えると、ワクワクしてきます。

編集　確かに、2つめの要因は、計算科学を生業とする研究者にとっては、最大の魅力だと思います。

大宮　やはり、計算性能とか規模に、研究の質とスピードが左右されることは冷厳な事実です。

これが新スパコンシステム!

編集　新スパコンについて、どのような調達が行われたか、裏話を含めてお話いただけますか。

大宮　新スパコン調達は、平成16年8月の「導入計画及び資料提供招請の官報公表」からオープンになりましたが、それ以前から活動は行っていました。例えば、センター内にスパコン更新のための基礎調査グループを組織し、これまでの利用動向等の調査・分析、将来の需要予測とか要求推定などを行いました。当時は、スパコン稼働率が徐々に上昇し始めたころで、それから1年半後にジョブを捌ききれなくなることなど、ピンとこないような時期でした。ですから、当時の新スパコンシステムに対するイメージはかなり控えめだったかと思います。

編集　それがなぜ、20倍の規模になったんですか。

大宮　それは、ユーザの声ですよ。ユーザの要求は絶対ですから。

編集　具体的には?

大宮　スパコンシステムについては、ユーザ資産の継承を踏まえながら規模拡大で更新が行われています。今回、仕様策定委員会において積極的に意見が出され、できる限り大規模なものというご希望があり、20倍という性能になったと考えます。

編集　それは至極普通のことかと思うのですが。

大宮　私も、それが本来あるべき姿だと思います。ようやく正常な状態になってきたんだと思います。

編集　その他に、調達における制約はあったんでしょうか?

大宮　ここにきて、施設の問題がクローズアップされてきました。スパコンを設置している情報基盤センター北館は、35年前に建てられた建物です。設置面積、床強度、フリーアクセスの高さ、空調機性能、そして電源容量と非常用電源設備がスパコン性能や規模の上限を決定する要因になってしまいました。このような物理的制約の中で、20倍の性能向上ははっきり言って予想外でした。

編集　それでは次回の調達までには、何とかしなければいけませんね。

大宮　新スパコンのレンタル期間を4年としています。ムーアの法則を考慮すると、その間に5倍程度の性能向上が見込まれます。また、スパコンユーザの積極的な取り組みを考えると、10倍以上の性能向上は必須ではないでしょうか。その間に、スパコンの入れ物である建物を何とかしてもらえるように智恵を絞って、提案をしていきたいと考えています。

編集　それは北大センターの特殊事情ということですか?

大宮　北大センターに限らず、他のセンターでも同じような問題を抱えています。そんな中で、ハウジングサービスの利用が真剣に考えられています。

センターは計算サービスを提供することが使命です。一方、ユーザはネットワークを介して研究室や自宅からスパコンに接続して、研究を行っています。これからの調達のポイントはハードウエア性能だけではなく、どん

新スパコンHITACHISR11000モデルK1の外観。手前と奥の2セットで構成されている。
性能の割りにコンパクトです。

なサービスを提供できるのかと考えます。３６５日、24時間連続してサービスを提供するのは当然ですし、手段や方法よりも機能重視になります。そうすると、情報基盤センターがスパコンユーザあるいはスパコン利用促進に対してどのような活動をすべきか緊急に考えるべきだと認識しています。

編集　大きな岐路に立たされているようにも思いますが、対応策などを考えていらっしゃるのでしょうか。

大宮　今回の調達は、総合評価方式により行われました。最低価格を提示した事業者が落札者となる最低落札方式に替えて、入札価格のほかに、性能、機能、技術等を数値化して評価し、最も得点を得た事業者を落札者とする方式です。この方式ですと、事業者のソフトウエア開発能力などの技術力を厳密に評価することが可能になります。計算機分野では、スパコンに限らずＰＣでもコモディティ化（注1）が進み、事業者が利用できるハードウエアの選択肢が限定されているので、差別化するのが難しくなっているといえます。

編集　具体的に、どのようにして技術力を評価するのですか？

大宮　ベンチマーク性能評価試験を実施します。ベンチマーク性能試験では、仕様策定委員会から課題プログラムを提示し、コンパイラ性能試験または最高性能評価試験を実施します。コンパイラ性能試験とは、プログラムに修正を加えることなく実施します。最高性能試験は、提示された条件のもとで処理時間が最短になるようにプログラムに修正を加えることを許可します。課題プログラムのうち、アプリケーション性能試験として、現行システムで運用されているユーザプログラム８本について性能試験を実施しました。最高性能試験では、自社のスパコンに適したプログラムの修正を行う高レベルの技術力、プログラミング能力が試されるわけですから、かなり厳しいということは容易に想像できます。

編集　もちろん、プログラムに関する詳細な情報や研究バックグラウンドなどはないわけですよね。

大宮　性能評価試験を実施するにあたり、いたって簡素な説明は付記しますが、詳細情報を提供することはありません。それで、10倍以上、ものによっては２００倍近い速度向上を実現しているのですから、すごいとしか言いようがありません。実は、ここに先ほどのヒントがあることに気が付かなければならないんですよ。センターが行うべきことはこういうことなんだと。

編集　それは、いったいどんなことですか。

大宮　センター職員が高い技術力を備えて、ユーザの対応にあたるべきということです。ユーザの疑問点やサポートの必要性を認識して、それに対する適切な支援を行ったり、スパコン人材育成を積極的に推進しなければ、センターの存在意義がなくなるように考えます。米国などでは早くからこのようなことに対する認識がありました。スパコンセンターにプログラム開発やチューニングを行う専門のエンジニアがいて、ユーザを強力にサポートしています。さらに、プログラムに不慣れなユーザに対して、プログラム作成を代行し、そのプログラムをスパコンで運用してもらうなど、ユーザの囲い込みや増加に貢献しています。

編集　なかなか難しい課題だと思いますが、実績はあるのですか。

大宮　工学研究科の先生や私は、大学院講義の中でスパコンの使い方やプログラミング作法について講義を行っています。センターでは、利用講習会を頻繁に実施し、ユーザであるかないかにかかわらず、利用講習会に参加していただいています。

編集　話を元に戻しますが、仕様策定委員会ではどのような議論が行われたのですか。

大宮　仕様策定委員会は平成16年10月に第1回の委員会が開催されたのを皮切りに、平成17年4月までに都合８回の委員会が開催されました。委員会は1回当たり3～4時間程度でした。

編集　仕様策定委員会の開催回数としては、この程度なのですか？

大宮　私がスパコンの調達に携わるのは今回が初めてですので、これが普通かどうかは分かりませんが、委員のみなさんには、熱心にかつ粘り強く議論していただいたと感謝しています。委員会としては、起承転結があって、ドラマチックな展開でした。この委員会を通じて分かったことは、北大にはコアなスパコンユーザがたくさんいらっしゃるということと、スパコンが大規模であればあるほど、彼らに対してインセンティブ（注2）を与えられるということです。

編集　それはどういったことでしょうか。

大宮　規模の小さなスパコンでは、使う気にはなれないということです。以前ですと、スパコンがあることが、知的好奇心を奮い立たせることだと思っていましたが、研究で世界のトップを走っている研究者にとって、研究のスケールや精度を追求する上で、スパコンの規模はインパクトがあることだと考えます。

編集　ペタ級スパコン（注3）が求められているのはそのようなわけなのですね。

大宮　学
Manabu OMIYA

■情報基盤センター
スパコン利用促進を使命として日夜活動を行っている。研究では、並列処理を得意とするスパコンの特徴を生かした時間領域解析手法の開発、それを用いた高周波デバイスの設計・解析などを行っている。また、大規模解析結果の可視化について検討し、その教育等への活用を模索している。専門はスーパーコンピューティング、ワイヤレスコミュニケーションの研究。

ね。

大宮　コアなスパコンユーザにもある程度評価していただけるのが、新スパコンであると思っています。

編集　スパコンの世界的なランクをリスト化したものにスパコンＴＯＰ５００というものがありますが、それですと何位ぐらいになりますか。

大宮　最新のＴＯＰ５００は11月に発表されています。そのリストを参考にすると、だいたい97位程度です。ＰＣクラスタの進出が目立つ中にあって、ＳＭＰクラスタとしてなかなか健闘していると考えます。

編集　仕様策定委員会では、ＰＣクラスタは考慮されたのですか。

大宮　もちろんです。ＰＣクラスタや超並列計算機なども検討しています。今回の調達に際して、ユーザ向けのアンケート調査を行っており、現行システムに比較して大規模な主記憶容量を希望される回答が多くありました。現行のシステムは2種類の並列化手法をうまく組合わせて利用できる環境を提供しています。現行のプログラム資産や利用技術をさらに発展させるためには、大規模ＳＭＰクラスタが最有力候補となります。

編集　調達では何社が興味を持っていたんですか。

大宮　複数社に興味を持っていただいていました。プロセッサで分類すると分かり易いのですが、インテル社またはＩＢＭ社のプロセッサを利用する2つのグループに分けられます。

今回の調達では、ＩＢＭ社のマルチコアプロセッサ（注4）Power5+（2・1GHz）が利用できることになり、性能と省電力化から考えても、最良の選択と思います。このプロセッサでは、2プロセッサあたり36ＭＢのＬ３キャッシュメモリ（注5）を搭載していますので、このキャッシュを有効活用することで高速処理を実現できます。先に述べたように、ベンチマークテストの結果も驚くような数値がでています。

編集　それでは、規模といい、性能といい、言いこと尽くめということですね。

大宮　スパコンユーザにとっては願ってもないことですよ。だから、楽しみで新スパコンの演算サービスが開始されるのを今か今かと待っているような、ワクワクする毎日です。

RAID5で100TBの容量を誇る巨大ディスクシステム。
大規模データを安心して保存していただけます。

可視化システムでは、大規模データを高精細可視化し、立体表示することができます。偏光メガネを装着すると、80インチスクリーンに表示された画像を立体視できます。裸眼立体視ディスプレーも設置していますので、高品質画像で研究成果をアピールしてください。

斬新なサービス戦略で、研究活動の活性化に貢献！

編集　立派なスパコンが導入されることはよく理解できました。そこで、新スパコンをどのように利用していただくか、センターのサービス戦略についてご説明いただけますか。

大宮　いろいろな切り口があります。サービス戦略を立案する際の基本は、スパコンの運用にかかる電気使用料と利用負担金をバランスさせるということです。新スパコンの性能は20倍になりましたが、必要な電気容量は2倍程度に収まっています。最近は環境保護および地球温暖化対策のため、一層の省エネルギー化が求められています。従来のスパコンでは、ずば抜けた性能を実現するために、大量の電力を消費していました。しかし、それは現在の社会では容認されないことであり、性能アップと低消費電力を両立させるシステムが求められています。その点、新スパコンは時代のニーズに適合したシステムといえます。したがって、新スパコンは高性能スパコンでありながら、低消費電力のおかげで利用負担金は現行システムに比較しても割安にすることが可能でした。

また、外部磁気ディスク装置として１００ＴＢの大規模ストレージシステムの導入を行いましたが、従来システムに比較して消費電力はむしろ低下しています。もちろん、最近の技術革新によりハードディスクユニットが大容量化したこともプラスに働いています。利用負担金決定のプロセスにおいては、新スパコンシステムの電気使用料を詳細に推定し、スパコン稼働率を勘案することで、妥当な金額を設定しています。

北海道は気候が厳しいですから、空調機がフル稼働する日数は数えるくらいしかありません。その点においても省電力であると思います。だから、利用負担金はその分低く抑えられることになります。

編集　ユーザに負担していただくのは電気代だけとははじめて知りました。

大宮　利用していただくのが目的であって、ビジネスはその次のフェーズと考えています。その理由は、ユーザが減少傾向にあるという現実です。新スパコンサービスでは、この減少傾向に歯止めをかけ、プラスに転じさせる。現在教育研究でＰＣを利用することが

主流ですが、高度な教育研究にはスパコン利用が必須だ、そういう機運をつくっていきたいと考えています。

編集　そのためには何が重要と考えていますか？利用負担金が足かせになっているようにも考えられますが？

大宮　理工系の大学生であれば、最終年度にはスパコンを苦もなく使えるようになるための1年次からの教育科目の整備や体制作りが必要です。また、大学院におけるアドバンスドコースや社会人向け人材育成プログラムは必須と考えます。センターでは利用法マニュアルの整備や利用講習会等を頻繁に開催し、ユーザ登録の区別なく対応させていただいています。また、十分とは思っていませんが、大規模プログラムの作成やチューニングなどを担当させていただいています。

　利用負担金が足かせになっているのではないかとのご指摘については、必ずしも同意はしていません。そもそも、スパコンを必要としないから使わない研究者も大勢いるわけであって、ＰＣで処理できることをスパコンで処理させることには納得いきません。スパコンを利用されている研究者の方々がどんどん研究成果を発表され、外部資金を獲得されているのを見れば、野心的な研究者はスパコンを使ってみようと思うのではないでしょうか。そのときに、利用負担金を支払うという行為は覚悟を決めたということであり、末永く利用していただけるユーザになってくれると思います。

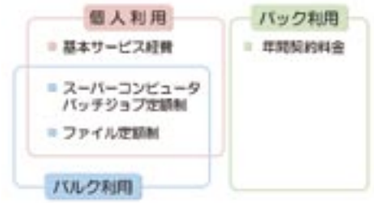
編集　こちらから働きかけるよりは、研究者本人に自覚してもらうのが効果的と考えているのですね。

大宮　それが理想だと考えます。一方で、ＰＣを利用して科学技術計算をされている方が「ＰＣでも1～2週間で結果がでますよ」と聞くと、時間を効率よく使っていただきたいという思いから、スパコンの利用をお勧めします。例えば、東京に出張する場合、飛行機を利用するのが当然になっています。これは、移動に時間をかけることは無駄であることが分かっているからで、経費は余分にかかりますが移動時間が最小になる飛行機を利用します。それと同じように、研究活動において計算処理に時間をかけることは無意味であり、経費がかかっても計算処理の高速なスパコンを利用すべきであると考えます。以前、アンテナ設計にＰＣを使い、計算に1ヶ月を要していましたが、スパコンを利用して8時間で結果が出たときには、これまで行ってきた研究方法を改めるべきと直感しました。

編集　それでは具体的なサービス内容について教えていただけますか。

大宮　初級ユーザと上級ユーザに分けて、初級ユーザには基本サービス経費で利用できるコースを新設することを検討しています。これですと、試用感覚で気楽にスパコンを使っていただけますので、負担金を気にすることなく安心してお使いいただけます。

　一方、上級ユーザに対しては今までと同様にプリペイド方式によるバッチ定額制サービスを考えています。また、これまで好評を得ていますバルク利用についても、改良改善を行い、より利用しやすい仕組みでサービスを継続する予定です。スパコン性能が向上していること、ノード数、ノードあたりのプロセッサ数や主記憶容量が増加しているので、演算サービスもお得になっています。



用途に応じた利用方法

バルク利用

パック利用サービス（大学、学部、学科で利用できます）

　ファイル負担金についても、磁気ディスクのランニングコストが大幅に下がっていますので、テラバイト単位で利用していただけるようなファイル定額制サービスを考えています。バルク利用、バッチ定額制サービスとファイル定額制サービスを組み合わせて利用していただけると、研究室単位でユーザ登録していただいても負担はわずかですし、中規模なワークステーションを研究室で運用管理する必要もなくなります。ＴＣＯ（Total Cost of Ownership）の削減にもなり、何よりも教育・研究活動に集中できるようになります。

編集　そのようなお得なサービスばかりですと、利用負担金収入が減少するのではないかと考えますが。

大宮　現行システムで運用されているプログラムを実行するだけでしたら、今までよりも少ない予算で利用することが可能です。これだけの計算機リソースと考え抜かれたサービスが提供されるわけですから、ユーザには現状に満足することなく、より大規模に、より高速に、より高精度に、挑戦的なシミュレーションを行っていただきたいと考えています。情報基盤センターは、次のスパコン更新の２０１０年までにユーザをどのように導くべきか、少なくとも10倍以上の性能を有するスパコンを導入するためには、この４年間で何をすべきであるかということをすでに明確化して行動しています。そのときには、これまで行ってきた研究方法を改めるべきと直感しました。

編集　それでは具体的なサービス内容について教えていただけますか。

大宮　初級ユーザと上級ユーザに分けて、初級ユーザには基本サービス経費で利用できるコースを新設することを検討しています。これですと、試用感覚で気楽にスパコンを使っていただけますので、負担金を気にすることなく安心してお使いいただけます。

　一方、上級ユーザに対しては今までと同様にプリペイド方式によるバッチ定額制サービスを考えています。また、これまで好評を得ていますバルク利用についても、改良改善を行い、より利用しやすい仕組みでサービスを継続する予定です。スパコン性能が向上していること、ノード数、ノードあたりのプロセッサ数や主記憶容量が増加しているので、演算サービスもお得になっています。

の目的を実現するための施策が新サービスに反映されていると理解していただけるのではないでしょうか。

編集　もうひとつ、ユーザ増加のための方策について教えていただけますか？

大宮　新スパコンに期待する最重要課題はユーザの増加です。これについては、一人一人の積み上げも重要だと思いますが、抜本的な解決策を行うべきかと。その解として、パック利用サービスの新設を予定しています。パック利用サービスとは、演算装置（ノード）、ディスク装置（1・5ＴＢ）および各種ソフトウエアをパックしたものを、運用管理ならびにオンサイトでの利用講習会を含めて一括して年度内定額料金で利用していただけるサービスです。

　パック利用サービスで登録されるユーザ数としては1、０００名までとし、主に大学、学部あるいは学科での利用を想定しています。もちろん、教育目的で利用できます。学内では、中規模な演算サーバを運用されているケースが多々ありますが、高度な教育と先に述べたＴＣＯの削減からパック利用サービスは有効かと考えます。また、他大学の情報処理センターでも状況は同様であり、かつネットワークなどの情報基盤の保守管理などもされていることから、自前の計算サーバをパック利用サービスに置き換えることで、運用管理費の削減や予算の効率的な活用が実現されると考えます。もちろん、私どもも1、０００人単位でユーザが増加しますので、お互いにメリットのあるサービスと考えています。

今後のスパコンについて

編集　なかなかユニークなサービスを開発され、ユーザの皆様方も一考の価値はあるのではないでしょうか。ここまでお話をお聞きしてくると、なんだか新スパコンのサービス開始が楽しみになってきました。インタビューの冒頭話された大宮先生の心境も理解できました。

　さて、新スパコンのサービスもまちかに迫ってきているわけですが、スパコンの今後についてお考えでしたらお聞かせください。

大宮　新スパコンのレンタル期間は4年に設定されています。次回の更新は２０１０年となります。今回の調達では、ヘビーユーザに納得して使っていただけるスパコンの調達を目標に取り組んで来ました。他の情報基盤センターと肩を並べられるような状態になったとは思いませんが、本学としては画期的な新スパコンです。これまでセンターが取り組んできたユーザサポートや利用講習会を継続して実施したいと考えています。また、学内においては、計算科学を専門とする研究者が本学の支援を受けて研究活動を展開していることから、これらコミュニティと連携して今後のスパコンに対する明確なイメージを形成していきたいと考えています。

　２つめは、先にも触れましたが、教育への積極的な展開や人材育成が重要です。本学には、さまざまな研究分野で、スパコンを利用した研究成果をお持ちの先生方がいらっしゃるので、そのような専門的知識を生かした特色ある教育や、研究領域を横断するスパコンの新しい利用方法などが考えられます。すでに、大学院教育ではいくつかの事例があり、これらをベースに容易に進めることができます。さらに、グレードの高いe-Learningコンテンツの検討などを先行して行っており、インターネットやＷｅｂ技術を組合わせたユニークなスパコン人材育成ができるのではないかと考えています。

　3つめは、施設の問題です。建物が、スパコン規模の拡大に対応できなくなってきています。新築建替えやハウジングサービス（注6）の利用について、他センターの今後の動きを参考に検討したいと考えています。

編集　本日は長時間に渡りありがとうございました。新スパコンによるインパクトが、教育研究に対してよい刺激になることを期待して、本日のインタビューを終了したいと思います。

（注1）コモディティ化
機能などが均一化、共通化して、ユーザレベルで同一視できること。ハードウエアとして使用されるプロセッサやメモリが特定のメーカ製品であること。

（注2）インセンティブ
意欲、やる気を引き出すために外部から与える刺激

（注3）ペタ級スパコン
浮動小数点演算を1秒間に1000兆回以上実行する能力を有するスパコン。わが国が目指す次世代スーパーコンピュータ。

（注4）マルチコアプロセッサ
複数のCPUを含むプロセッサ。処理性能を向上しつつ、省電力化を実現するための必須技術。

（注5）キャッシュメモリ
主記憶装置（メモリ）に比較して高速なデータ転送を実現するメモリで、CPUと主記憶装置の間におかれる。データ転送を高速化することにより、処理能力を向上することができる。また、何度も利用するデータをキャッシュメモリに保存しておくことで、主記憶装置へのアクセスを減少させられるので、同じく処理の高速化を実現できる。キャッシュメモリは主記憶装置に比較して高速であるため非常に高価である。スパコンでは、転送速度の順にL1、L2およびL3までキャッシュメモリを有している。

（注6）ハウジングサービス
スパコンなどを回線設備の整った施設に設置するサービス。電源設備、空調機、機器の管理保守や監視を含めたサービスを提供する。スパコン設置施設とセンターを専用線または高速回線で接続し、スパコンユーザにセンター経由でサービスを提供する。

知って得する!! スパコンアカデミー

第2回「ベンチマーク性能試験」

大規模計算システム研究部門　大宮　学

SUPERCOMPUTER ACADEMY

コンピュータでは、高速な処理がとても魅力です。ストレスを感じない応答速度が実現されると、コンピュータはとっても使い心地の良い道具に感じられます。ところが、最新のソフトウエアを導入すると、処理が思ったように行えなくなりイライラしたことがあるのではないでしょうか。応答速度が低下する原因が、プロセッサ、メモリ、ディスク、マザーボード、グラフィックカードなどのハードウエアにあるのか、それともソフトウエアが計算機リソースを使い過ぎるのか…原因が特定できれば、パーツの追加やアップグレードで十分対策可能かもしれません。そうすれば、必要以上にスペックの高い高価な計算機を導入することもなくなります。単体装置の性能やシステム性能を数値化して比較できれば、要求性能を実現するシステムを明らかにできます。

スパコン調達では、性能を評価するためのベンチマークが必須です。今回は、ベンチマークに関する話題を提供します。また、平成18年1月からサービスが開始されたスーパーコンピュータの性能がどの程度なのかをベンチマーク性能試験から見ていきます。

ベンチマークとは

ベンチマークとは、コンピュータのハードウエアやソフトウエアの性能を評価するための試験を指しています。例えば、自分達の処理目的に合った性能を実現しているか、あるいは要求性能に対してどの程度余力があるのかを試験します。また、調達では複数メーカからシステムが提案されることが一般的ですから、提案されたシステムを比較し、要求に最適なシステムを決定するための資料を得るための試験でもあります。

ベンチマークにおいては、専用に作成されたソフトウエアを実行し、処理の完了までにかかる時間を計測します。その他に、プロセッサ性能であれば単位時間あたりの浮動小数点演算回数、記憶装置ならデータ転送性能または帯域幅を測定します。これらは、カタログに記載された性能ではなく、実際のシステムの性能を数値で示しています。カタログに記載されている性能は理論性能であったり、最高性能であったりします。しかし、実際に利用する場合、プロセッサやメモリを組み合わせて利用することから、部品の単体性能である理論性能を下回るのが一般的で、それを実効性能と呼びます。理論性能と実効性能がどの程度異なるかは、システム構成やコンパイラ性能に依存します。実効性能は理論性能に比較して80～90%程度が一般的ですが、極端な場合、50%程度しか得られない場合もあります。

スパコン調達では、最先端のハードウエアを導入することはもちろんのことですが、利用目的に合った性能を備えた装置を導入しなければならないことから、ベンチマーク性能評価は必須かつ重要な課題です。

調達においては総合評価方式が採用されます。総合評価方式では、同一の価格点と技術点を示し、得点を算出します。単純に、応札金額が低い業者が落札するのではなく、技術力に優れた業者が落札する方式です。

ベンチマーク性能評価試験は、

(1)ハードウエア性能

(2)ソフトウエア性能（コンパイラ最適化機能および数値計算ライブラリ）

(3)チューニング性能（プログラミング開発能力）

を客観的に評価することを目的としています。さらに、基準値により最低性能要求を設定し、最先端の技術動向を踏まえたシステムの提案を喚起するようにします。また、評価方法を工夫することで、単体演算装置性能が優れ、かつ可能な限り多くの演算装置台数が提案されるようにすることが可能です。

性能評価のために、ベンチマークプログラムを使用します。ベンチマークプログラムには次のものがあります。

(a)基本性能評価プログラム

(b)カーネルプログラム

(c)ユーザアプリケーションプログラム

実際には、上記プログラムを組み合わせて評価を行います。また、ベンチマークプログラムを適用する際、前述の(1)および(2)ではプログラムの修正を行うことなく評価し、(3)については修正の有無による結果の比較評価を行います。

性能評価におけるポイントは次のとおりです。

○安価ではあるが、実効性能の低いシステムの大量提案を回避する。

コンパイラによる自動並列化機能の評価を行うことで、必要なシステム性能を確保します。さらに、メモリスループットの評価を行うことで、プロセッサ性能のみが優れているが、実効性能が低いシステムの提案を回避します。例えば、ベンチマークプログラムLinpackを利用することで、演算装置単体の最低性能を確保することができます。一方、複数台の演算装置を使用した分散メモリ型並列処理では、演算装置間のネットワーク性能が関係しているので、ネットワークの実効性能の制限を設ける必要があります。

○特定のアーキテクチャのシステムのみが有利となる評価プログラムを使用しない。

○共有メモリ型並列処理におけるメモリスループットの適切な評価を行う。

プログラミングの容易さから、大規模共有メモリ型処理を行えるシステムが提案されています。このようなシステムではアーキテクチャが複雑であり、複数のジョブでハードウエアを共有します。したがって、リソースの一部を利用するようなベンチマークプログラムでは性能の公平な

評価を行えないことから、リソースを使い切った状態での性能評価を行うことが必要です。

スパコンベンチマーク

PCではプロセッサ、メモリおよびチップセットなどの部品が共通化されているため、アーキテクチャには大きな違いはないと考えます。スパコンのアーキテクチャは数種類（大規模共有メモリマシンおよびそのクラスタ構成、PCクラスタ、超並列マシン…）に及び、それが特徴になっています。スパコンベンチマークでは、演算性能を決定する基本構成要素に着目し、その性能をもとに性能評価試験の基準値（最低性能要求）を決定するのが合理的です。また、旧システム（HITACHI SR8000/E0）と最新システムではアーキテクチャが大きく異なっています。すなわち、

○旧システムは疑似ベクトル化機能を有している（キャッシュが小さい）。
○ほとんどの最新システムは大容量キャッシュを有している。

このようなことから、アーキテクチャの違いを考慮しつつ、システムの公平な性能評価を実施するため、ベンチマーク性能評価においては、基本ベンチマーク性能試験およびアプリケーション性能試験を実施します。試験項目を表1および2に示します。ただし、アプリケーションとはユーザ開発プログラムであり、旧システムで稼動していたプログラムです。

表1に示されているように、基本ベンチマーク性能試験では「CPU及びキャッシュの性能」からはじまって、7項目16種類のプログラムを使用します。これらプログラムにより前述の（1）から（3）を評価することができます。

一方、アプリケーションプログラムは表2に示されている8本で、いずれもユーザから提供されました。うち5本は共有メモリ型並列処理プログラムで、1台の演算装置を利用して性能試験を行います。残り3本のプログラムはMPIライブラリを使用した分散メモリ型並列処理プログラムで、複数台の演算装置を利用します。ユーザからプログラムを提供していただく利点は、資産継承の度合いを的確に評価できることと、旧システムでの解析結果と実行時間の情報に基づいた相対的な評価が可能になることです。また、ユーザにあっては新システムにチューニングされたソースコードが提供されることから、新システムで高速な処理を実現できることと、チューニングのポイントを知ることができるなどの多くの利点があります。表2において使用されている用語について説明します。「コンパイラ性能」とは、ソースコードの修正や指示行の挿入を許可せず、コンパイラオプションを工夫する性能試験であり、ソフトウエア（コンパイラ）の性能を評価することができます。一方、「最高性能」とはソースコードの修正や指示行の挿入を許可して行う性能試験であり、ベンダーのプログラム開発能力やチューニング技術力を評価することができます。

表1.基本ベンチマーク性能試験

No	分　類	プログラム
1	CPU及びキャッシュの性能	R_{max} Linpack (http://www.netlib.org/benchmark/index.html)
		4倍精度 Linpack 1000×1000
2	大容量記憶領域（メモリスループット）の性能	スループット
		行列転置
3	演算装置の性能	Gram-Schmidt
		姫野ベンチマーク (http://w3cic.riken.go.jp/HPC/HimenoBMT/)
		帯行列
		NPB serial 3.0 LU Class-C (http://www.nas.nasa.gov/Software/NPB/)
		NPB serial 3.0 MG Class-C (http://www.nas.nasa.gov/Software/NPB/)
4	演算装置間通信性能	1対1通信
		全体全通信
5	入出力装置の性能	バイナリIO
		書式付きIO
6	数学ライブラリプログラムの性能	数学関数試験
7	並列プログラムの性能	3次元倍精度複素数高速フーリエ変換
		倍精度複素数連立1次方程式 Ax=bの直接解法

表2.アプリケーションプログラム（ユーザ開発プログラム）性能試験

No	プログラム名称または解析対象	分類	ノード数	主記憶容量	コンパイラ性能	最高性能
A1	PermutationMethod	SMP並列	1	34MB	13	195
A2	アンテナ素子設計			34MB	70	125
A3	風による海の循環解析	単一演算装置性能		67MB	10	14
A4	筐体内電磁界分布			2GB	12	14
A5	連星系相互作用（SPH法）			8GB	8	13
A6	素子間相互結合量解析	MPI並列	4	11GB	4	7
A7	大気大循環モデル（AGCM）	演算装置内SMP並列		179MB	7	18
A8	電波伝搬モデル		6	5GB	7	17

（注1）A5は北大グリッドコンピューティングシステム超高速可視化システム（米国SGI社製Onyx300）での結果との比較です。
（注2）MPI並列プログラムA6からA8について、主記憶容量は演算装置あたりの容量を示しています。

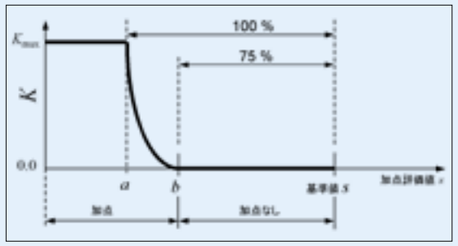
加点評価値x=評価値X×実行演算装置数÷提案演算装置数　(1)

$$K=\begin{cases}0 & (b<x)\\ \mathrm{INT}[K_{max}\times(1/x-1/b)/(1/a-1/b)\times R] & (a\leq x\leq b)\\ \mathrm{INT}[K_{max}\times R] & (x<a)\end{cases} \quad (2)$$

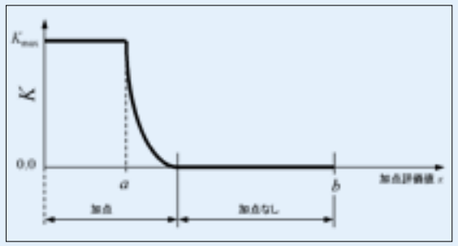
ただし、係数Rは次式で求めます。

$$R=\begin{cases}0 & (r_{min}<X)\\ (r_{min}-X)/(r_{min}-r_{max}) & (r_{max}\leq X\leq r_{min})\\ 1.0 & (X<r_{max})\end{cases} \quad (3)$$

$$\mathrm{rmin}=s-(s-r_{max})\times 0.75 \quad (4)$$



《図1》演算装置性能評価のための加点方法



《図2》提案演算装置台数を考慮した加点方法

プロセスに負荷が集中しており、最高性能で7倍程度に留まっています。この場合、プロセス間で負荷が均等になるようにモデル化し直すと高速化されます。

アプリケーション性能試験における加点方式

性能値を向上する単純な方法は演算装置単体に備えるプロセッサ数を増加することです。ところが、多くのユーザが同時に利用するセンター方式では、多数の演算装置を備えている必要があります。

したがって、総合性能として次の2点に着目して評価します。

○単体の演算装置性能が高いこと

表2に示されている性能は、プログラムA5を除くと、旧スパコンでの実行時間を新スパコンの実行時間で割算した値です。すなわち、数値が大きくなるほど高速な処理が行われることを意味します。例えば、プログラムA2はコンパイラ性能で実行時間が70分の1になっていることが分かります。同様に、プログラムA1ではチューニングによって最高性能で200倍近くまで高速化されています。両方のプログラムとも必要な主記憶容量が34MBであることから、新システムの大規模キャッシュが有効であることが分かります。また、分散メモリ型並列処理（プログラムA7およびA8）であっても、最高性能では17～18倍程度高速化されていることが分かります。ただし、プログラムA6は特定の

○演算装置台数が多いこと

単体の演算装置性能を評価するため、図1に示す加点評価方法を採用しました。アプリケーション性能試験ではウォールクロック（プログラム中に組込まれた時間計測のためのサブルーチンまたは関数）を用いて評価します。ジョブ実行時間が短いほど、性能が高いと評価します。図1は、ジョブ実行時間を表す評価値Xに対して、基準値sを設定しています。基準値は現在主流のハードウエア性能を考慮した最低限の要求性能であり、その設定においてはデータがキャッシュに収まる小規模ジョブ、主記憶装置を利用する大規模ジョブおよび自動並列化適合性等のプログラム特徴を考慮して決定しました。図1では、評価値Xがr_{min}以下の場合、加点として評価します。

多数の演算装置の提案を喚起するため、加点評価値xによる評価を採用しました。アプリケーション性能試験において、加点評価値xは式（1）で与えられるとします。

加点評価値xを利用すると、加点Kは式（2）から決定されます。ただし、係数Rは式（3）および（4）で求めます。

式（1）および図2から、提案演算装置台数が多いほど加点評価値xは小さくなり、値aに近づくことが分かります。ただし、加点Kが加点評価値xと図1から計算される係数Rの関数になっていることから、高得点を得るためには単体の演算装置性能が高く、かつ提案演算装置台数が多くなければなりません。この加点評価方式を用いることで、性能の低い演算装置を大量に含むシステムの提案を制限することができます。

パラメータaは$X=r_{max}$ときに想定する最大提案演算装置台数から求めた加点評価値を表し、パラメータbは$X=r_{min}$としたときに提案演算装置台数24（仕様書で要求している最小演算装置数）を仮定して求めた加点評価値です。

本稿で説明したようなさまざまな工夫を凝らしてスパコンベンチマークを行っています。新スパコンがユーザの皆様方に満足してお使いいただけるものと自信を持っています。是非、ご利用いただけるようお願いします。

連載
第五回
（最終回）

梨紗のスパコン探検記
「スパコンのいろいろなお話
スパコン・ミニ展示コーナ」

情報基盤センター北館1階にスパコン・ミニ展示コーナがあるのをご存知ですか？写真パネルで、計算機の歴史やセンタースパコンの系譜を分かりやすく展示しています。気に留めないでいると通り過ぎてしまうような場所ですが、気分転換には打ってつけです。計算機の歴史を知ると、今日のような高性能コンピュータが使えることなど夢のようなことなんだと・・・先人達の並々ならぬ努力と偉業に感服しました。

スパコン・ミニ展示コーナ

大宮　これまで、スパコン見学や体験を通して理解を深めていただきました。今回は、スパコンの歴史ついて振返ってみようと考えています。

梨紗　温故知新ですね！

大宮　センター1階、正面玄関の左手すぐのところに、スパコン・ミニ展示コーナを設置しています。どなたでも、計算機の歴史を勉強していただけるようになっています。

スパコン・ミニ展示コーナで歴史的な計算機のパネルが展示されています。
上2つのパネルがバベッジの階差機関（左）と解析機関（右）

機械式計算器

梨紗　計算機の歴史はいつ頃からなんですか！

大宮　計算のための道具としては、日本でも「そろばん」というものがありましたが、機械式計算器の第一号はウィルヘルム・シッカルトによって17世紀初頭に開発されたとするのが通説です。ただし、現物はなく、図面が残されているだけです。その後、フランスのブレーズ・パスカルが税務官だった父親のために製作したPascaline（1642年頃から）が有名で、こちらは現物があります。

梨紗　どんな計算器だったんですか？

大宮　歯車を何重にも組合わせて、足し算を行う計算器でした。桁上げ機構の製作が難しく、結局普及することはありませんでした。その後、1672年のライプニッツ機械式計算器を経て、1823年からイギリスのチャールズ・バベッジが実用的な機械式計算機の開発に着手しています。

梨紗　この写真に示されているディファレンスエンジンのことですね。

大宮　この写真は第一ディファレンスエンジンと呼ばれるもので、ロンドンの科学博物館に展示されているのもです。

梨紗　どんな目的に利用されていたんですか。

大宮　当時は、複雑な計算を行うのに“数表”を利用していました。ところが、その数表は人手で作成されていたため、数字の間違いがたくさんあったそうです。なんとかそれを改善したいと、計算部と印刷部からなる機械式計算機を発想したのが始まりです。10年間で17,000ポンドの巨費を投じて開発にあたったのですが、結局完成することはありませんでした。この写真は当初計画していた計算部の7分の1に相当するものです。

梨紗　開発が挫折したのは、製作が難しかったからでしょうか？

大宮　いくつかの理由が考えられています。バベッジは理論家であったため、過剰な製作精度を追求しすぎたとか、この後説明するアナリティカルエンジン（解析機関）に興味が移行してしまったとか...

梨紗　アナリティカルエンジンって、この上にある写真ですね？

大宮　解析機関は現在のコンピュータの基本的な要素を含んだ機械式計算機です。最も重要なのは、プログラミングが可能になったことです。

梨紗　機械に、どうやってプログラミングするんですか？

大宮　パンチカードって知っていますか？リボン（紙テープ）やカードに穴をあけたものです。私が大学生の頃はまだ使われていましたが...　プログラムとデータの2種類のパンチカードを使って計算機の動作を制御するものです。

梨紗　370年前に、現在のコンピュータの基本になるようなことが考え出されていたんですね。

電子式計算機

梨紗　現在のような電子式計算機は、いつ頃考えだされたんですか？

大宮　ここにある小さな写真がそれです。1946年に、米国ペンシルヴェニア大学のジョン・モークリとプレスパー・エッカートによって開発されたENIACというコンピュータです。電子化によって高速処理が実現されたので、その衝撃はさぞ大きかったと思います。

梨紗　当時はどんな部品を使っていたんですか？

大宮　すでに発明されていた真空管を使用していました。開発の原動力は、なんといっても時代の要請です。第二次世界大戦中、大砲の照準合わせを行うために表を利用していたんですよ。ところが、砲弾が大型化されると、表を作成するための計算負荷が大きくなり... 機械式計算機ではなかなか結果が得られなかったり、信頼性が乏しかったんですよ...

梨紗　精度が高くて、高速な計算機が必要だったんですね。

大宮　そうです。電子の力を借りれば、それが可能になると気がついたところがすごいと思いませんか！その研究開発プロジェクト名は**E**lectronic **N**umerical **I**ntegrator **a**nd **C**omputerと名づけられ、ENIACが誕生することになりました。

梨紗　写真を見るとすごく巨大に思えるんですが...

大宮　床面積が170㎡、総重量30トン、使用した真空管が18,000本、消費電力が174kWでした。5,000回の加算を1秒で実行できたと言われています。床面積や消費電力は北大スパコンとほぼ同ですから、この60年間のコンピュータの進歩には改めて驚きます。

世界最初の電子式計算機ENIACのパネル

センターでサービスを行っていた計算機
（FACOM230-75、1974年11月から1979年9月まで稼動）

センタースパコンの系譜

大宮　向かって右側に展示されているパネル群は、センターの歴代スパコンと汎用計算機です。

梨紗　どれくらい前から計算サービスをしているんですか？

大宮　大型計算機センターが1970年に設置され、それと同時にFACOM230-60による計算サービスを開始しています。かれこれ35年になりますね。

梨紗　そんな前からサービスしていたんだ...　これまで計算機はどれくらい入れ替わっているんですか？

大宮　現行システムが16番目のシステムでないかと思いますが...スパコンと汎用機を並行して導入していますので、結構な台数になります。スパコンに限って言えば、更新されるたびに数10倍に規模拡大しています。

梨紗　今後も、パネルが増えつづけるんですね。

大宮　教育研究が高度化するほど、なくてはならない特殊設備です。ユーザの皆様方の意見を参考にして、最適なシステムを導入し続けていきたいと考えています。

今回をもちまして「梨紗のスパコン探検記」は完結となります。2年間にわたりお付き合いいただきありがとうございます。スパコンについて何も知らなかった私ですが、さまざまなことを知る機会を持てたことを感謝しています。平成18年1月から新スパコンシステムが稼動するのにあわせて、新しい企画がスタートする予定です。今度は読者として楽しみたいと考えています。

スパコンInfo

ご存じですか？スパコンは、北海道の共有インフラです

スパコン一般利用開始記念式典が開催されました

一般利用開始記念式典テープカット
（左から岸浪理事、中村総長、山本センター長、遠藤事務局長）

新スーパーコンピュータシステムの一般利用開始を記念する式典が、平成 18 年 1 月 5 日（木）午前 11 時から総長はじめ多数の関係者のご列席をいただき、情報基盤センター北館 1 階オープン処理室で開催されました。

記念式典は情報基盤センター阿部事務長の司会により進められ、山本センター長の式辞、中村総長のごあいさつの後、引き続きテープカットが行われました。

新システムは、研究者の創造性や挑戦意欲を喚起し、知的生産において世界をリードする研究成果をもたらす潜在的なパワーを有しています。北海道大学情報基盤センターは、学内施設であると同時に、全国共同利用施設という機能も有していることから、本学並びに学外研究者に道内唯一のスーパーコンピュータを教育・研究に活用していただきたいと考えています。

記念式典の後、新たに導入されたスーパーコンピュータ、自動運転装置（AOC）および 3 次元可視化システムなどが披露されました。

計算機学術利用北海道地区協議会が開催されました

平成 17 年 12 月 16 日（金）北海道大学情報基盤センター北館会議室において、計算機学術利用北海道地区協議会（以後、地区協と略称）が開催されました。地区協は、北海道地区における全国共同利用大型計算機システムの利用促進と計算機利用学術研究の振興を図ることを目的として設置されています。道内の大学（国立、公立、私立）をはじめとして短大および高専等で構成され、毎年この時期に開催されています。協議事項として、大型計算機システムおよび情報通信基盤の利用に関する議論が行われています。

新スパコンの更新を控え、北海道に唯一のスパコンを教育および研究に活用することについて熱い議論が行われました。また、連絡所の責任者およびプログラム指導員の交代、計算機システムあるいは情報基盤等の最新情報について意見交換が行われました。

総会終了後、本センター研究部門 大宮教授から「新スーパーコンピュータシステムとサービス概要」と題した講演会が行われ、総会出席者等が熱心に発表に耳を傾け、その活用方法についてさまざまなアイデアが提案されました。

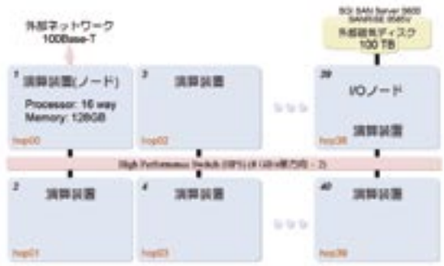
計算機学術利用北海道地区協議会総会のようす

新スパコン一般利用サービス（試用）開始される

新スパコン HITACHI SR11000 モデル K1 の演算サービスが平成 18 年 1 月 5 日（木）から開始されました。平成 18 年 3 月 30 日（木）までは試用期間として、演算時間経費等の一部負担金が免除されます。ここでは、新スパコンシステムの構成およびサービスについて説明します。

システム構成

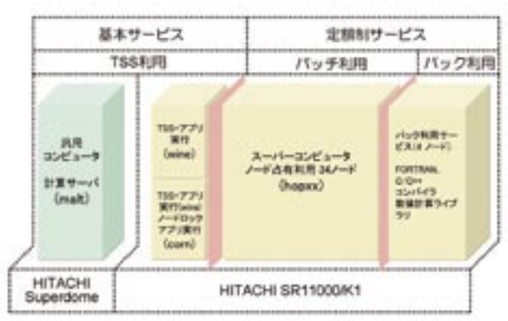
新スパコン HITACHI SR11000 モデル K1 は総合演算性能 5.3Tflops、主記憶容量 5TB、40 演算装置（またはノード）から構成されています。さらに、総容量 100TB の外部磁気ディスクが接続されています。演算装置には IBM Power5+(2.1GHz) プロセッサ 16 台および容量 128GB のメモリが含まれていて、理論演算性能は 134.4Gflops です。巨大なメモリを搭載していることから、今までにない大規模解析または高精度解析が可能になります。さらに、主記憶容量の増加により、MPI ライブラリを利用したプログラムの開発が多くの場合不用になることから、プログラム開発の負担が軽減されます。



新スパコンHITACHI SR11000モデルK1の構成

計算サービス

新スパコンシステムでは、ユーザの利用動向を踏まえ、下図のようにシステムを分割し、サービスを実施します。すなわち、ログインノード 2、パック利用ノード 4 およびバッチ利用ノード 34 です。ログインノードでは TSS（またはインタラクティブ）処理が行われますので、ユーザ開発プログラムのコンパイル、TSS 処理またはバッチジョブの発行、アプリケーションソフトウエアの利用に活用いただけます。ただし、TSS 利用ですので、ジョブの実行状況に依存して、処理時間が左右されることが考えられます。そのようなときは、バッチ利用をお勧めします。バッチ領域では、ジョブがノードを占有して実行されるので、常に最速の処理が行われます。バッチ利用では、ノード内共有メモリ型（SMP）並列処理および複数ノードを利用した分散メモリ型（MPI）並列処理のいずれでも利用していただけます。特に、処理時間を短縮したい場合、複数ノードを利用した MPI 並列処理が有効です。その他にも、さまざまな利用法が可能です。



システムの利用用途

OS、コンパイラおよびアプリケーションソフトウエア等

オペレーティングシステムは IBM AIX5L です。コンパイラおよびライブラリ、アプリケーションソフトウエアについて、表に示します。

コンパイラおよびライブラリ等

機　能	日立製作所製	IBM社製
FORTRAN	最適FORTRAN90	XL Fortran Enterprise Edition for AIX 5L
C/C++	最適化C/最適化標準C++	XL C/C++ Enterprise Edition for AIX 5L
ライブラリ	MATRIX/MPP MATRIX/MPP/SSS MSL2 BLAS, LAPACK, ScaLAPACK IMSL Fortranライブラリ	IBM ESSL for AIX 5L IBM Parallel ESSL for AIX 5L IMSL Fortran/Cライブラリ NAG FORTRAN SMP Library/Cヘッダ
開発環境	IBM Parallel Environment for AIX 5L	
ジョブ実行管理	IBM LoadLeverer for AIX 5L	

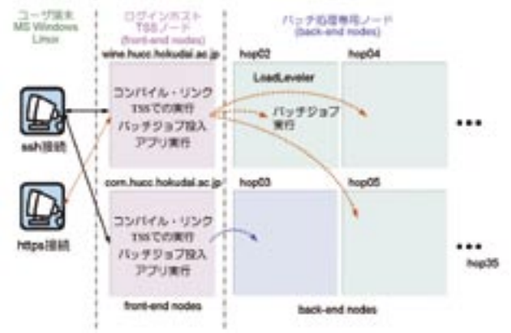
商用アプリケーションソフトウエア

分　類	アプリケーション名
数値計算、数式処理	Mathematica, Maple
構造解析	ANSYS, MSC.Nastran, MSC.Patran
流体解析	FLUENT, ANSYS CFX-5
分子解析	Gaussian 03, MOPAC 2002, Amber
統計解析	SAS
可視化	ENVI, IRIS Explorer

フリーソフトウエア

種　別	コマンド名称またはシステム名称
コンパイラ	gcc/g++, python, tcl/tk, guile
ライブラリ	Ncurses, readline, libtiff, libpng, libjpeg, gtk+, Qt, slang, db, BLAS, LAPACK, ScaLAPACK
アプリケーション開発	gdb, rpm, cvs, automake, autoconf, libtool, bison, flex, gettext
GNUユーティリティ	Gawk, m4, indent, sed, tar, diffutils, fileutils, findutils, Textutils, grep, sh-utils
シェル	bash2, tcsh, zsh
ユーティリティ	emacs, bzip2, gzip, unzip, zoo, samba, vim, less
ウインドウマネージャ	enlightenment, sawfish
デスクトップ環境	KDE, GNOME
グラフィックス	ImageMagick, transfig, xfig, xpdf, ghostscript, gv, mpage

さらに詳細な情報については、下記ホームページをご覧下さい。
http://www.hucc.hokudai.ac.jp/20060105new_hop.html



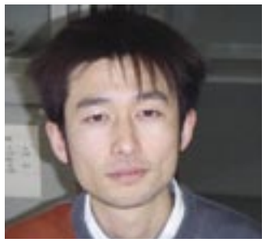
ジョブの実行法

相談員プロフィール

樋口 麻衣
地球環境科学研究科

木曜日
13:00〜15:00担当

昨年の4月から木曜後半の相談員をさせて頂いている樋口です。
私は北太平洋の下層雲について研究しています。研究では大気循環場の数値モデルを用いてシミュレーションするので、膨大な計算量になります。そこで情報基盤センターのスーパーコンピュータを利用しています。自分で利用するまでは、スパコンの使い方はとても難しく、情報基盤センターも足を運びにくいイメージがありました。しかし、実際はとても便利な道具で、センター内にある相談室も気軽に訪ねられる場所です。
今年の1月からさらにハイスペックなスパコンが導入され、ますます便利になりました。より多くの方に利用して頂きたく、そしてそのお手伝いができればと思いますので、どうぞよろしくお願いします。



内本 圭亮
低温科学研究所

木曜日
13:00〜15:00担当

低温科学研究所の内本です。
私は、海洋大循環モデル(数値モデル)を使ってオホーツク海の流れの研究をしています。海洋大循環モデルでの計算を主に情報基盤センターのスーパーコンピュータで行っています。近年、パソコンの進化発展が著しく、わざわざスーパーコンピュータを使う必要はないと思っている人もいると思いますが、うまく使えば、スーパーコンピュータは非常に便利だと思います。特に、1月から情報基盤センターのスーパーコンピュータが新しくなり、これまでよりも計算がずっと速く行えるようになりました。プログラムによって異なりますが、計算時間がこれまでの十数分の一程度に短縮されます。また、ソフトウェアも充実していますので、それらをうまく活用すれば、計算やデータの処理が簡単にできるようになるかもしれません。是非活用してみて下さい。そして、分からないこと、困ったことがあれば、お気軽に相談室を訪ねてみて下さい。

プログラム相談員募集中 !!

平成18年度のプログラム相談員を募集しています。
スパコンに興味のある方を歓迎します。

資　格：本センター利用資格を有する教員または大学院生
内　容：プログラム相談および技術的問合せへの対応
時　間：本センター利用者相談室において週1回(2時間程度)
問合先：システム管理係(Tel. 011-706-2943, syskan@iic.hokudai.ac.jp)

相談室Q&A

平成 18 年 1 月 5 日から新スーパーコンピュータシステムのサービスを開始しています。今回は、新スーパーコンピュータシステムに関するQ＆A特集です。

Q InterCOMPASSを利用してスーパーコンピュータにログインした後、Xエミュレータを起動すると下記のURLに接続しますが、「ページを表示できません」となります（Xエミュレータが起動されない）。
http://hop00.hucc.hokudai.ac.jp:58XX/

A InterCompassを使用して
http://hop00.hucc.hokudai.ac.jp:58XX/（XXは任意の番号）に接続した際、Xエミュレータが異常終了すると、システム内にその情報が残ってしまい、新たな接続ができなくなるためです。システム情報の削除を行いますので、このURLと利用者番号および連絡先を明記の上、hsay@iic.hokudai.ac.jpまでご連絡ください。

Q ktermからwine に接続すると
No entry for terminal type "kterm"using dumb terminal settings.というエラーがでて vi などが使えません。

A wineのOSであるAIXがktermというターミナルを認識しないために起こります。
ログインシェルがcshまたはtcshの場合、
setenv TERM vt100
などとすると使えるようになります。

Q SR11000でLAPACK使用時のリンクを教えてください。

A -lblas -llapack -L/usr/lib/BLAS/lib -L/usr/lib/LAPACK/lib64
もしこれでもUNDEFINEDになるルーチンがあるなら、
$ cd /usr/lib/BLAS/lib
$ ar -t libblas.a
などとして、そのルーチンがインストールされているかどうかを確認してください。

Q F90で擬似ベクトルオプション prev() が invalid になります。

A 擬似ベクトル化はなくなりました。代わりに擬似的ベクトル化はありますが、何もオプションを指定する必要がありません。

Q 以前は使用できていたscpコマンドが効かなくなり、
"hostname unexpected"と表示されます。

A シェル環境設定ファイルを変更していなかったことが原因だと思われます。wineまたはcornにログインし、以下の要領でシェル環境設定ファイルを変更してください。

1）環境設定ファイルのひな型をコピーする。
ひな形は以下のファイルです。
/usr/local/skel/.cshrc
/usr/local/skel/.login
/usr/local/skel/.profile
wine または corn にログインし、dotcp コマンドを実行すると一括してホームディレクトリにコピーできます。
既に存在する .cshrc、.login、.profile は、
.cshrc. 日付 . 時刻
.login. 日付 . 時刻
.profile. 日付 . 時刻
という名称でバックアップされます。
2）エディタにより編集する。
シェル環境設定ファイルをカスタマイズされている方はコピーしたひな型とバックアップされているファイルをもとに適宜編集してください。
シェル環境設定ファイルを変更後、再ログインもしくは
source.cshrc
でログイン環境が設定されます。

全国共同利用情報基盤センター長会議が開催されました

平成 17 年 11 月 25 日（金）札幌ガーデンパレスホテルで第 6 回全国共同利用施設情報基盤センター長会議が開催されました。本会議は年 2 回定例で開催されている会議で、7 大学（北大、東北大、東大、名大、京大、阪大、九大）情報基盤センター長ならびに事務長、国立情報学研究所および文部科学省研究振興局情報課の方々が参加されます。

会議においては、各種委員会からの報告の後、大型計算機システムの最新動向および更新状況、学術情報ネットワーク（SINET）および学内ネットワーク等に関する議論が行われました。

次回は、平成 18 年 5 月に名古屋大学情報連携基盤センターでの開催となります。

センター長会議のようす

大規模計算システム研究部門客員研究員のご紹介

平成 18 年 1 月 1 日から 3 月末日まで、大規模計算システム研究部門客員研究員として合田徳夫さんが着任されます。合田さんは株式会社日立製作所クラスタシステム部に所属され、スパコン SR11000 のコンパイラの開発およびベンチマーク性能試験等を担当されています。

本センターにおいては、一般的な SMP マシンの計算資源（複数プロセッサ、共有メモリ、大容量キャッシュなど）を有効に利用する手法や SR11000 固有のハードウエア的およびソフトウエア的な特長を使いこなすためのテクニックを分かり易く教えていただけます。特に、スパコン SR11000 の特徴は “大容量 L2、L3 キャッシュ”であることから、大容量 L2、L3 キャッシュを効率的に使用するための指示文（ストリープマイニングやタイリング）挿入およびソースコードチューニング法について、ユーザ開発のプログラムへの適用を検討する予定です。

その他、スパコン利用促進を目的として、プログラムの移行相談、プログラムのチューニング相談、並列化および高速化等のプログラム開発の積極的な支援を実施しますので、ユーザの皆様方あるいは利用を検討されている研究者の皆様方に、この機会をご活用いただければと考えています。

●メールマガジン講読のご案内

本センター大型計算機システムに関するさまざまなお知らせ(運用予定、利用講習会、講演会案内、トピックス)、また、利用法に関するヒントをメールマガジンでお届けしています。メールマガジンを講読されるためには登録が必要です。下記ホームページで登録または削除を受け付けています。
本センターの利用登録の有無に関わらず、メールマガジンの講読が可能(無料)ですので、この機会に是非登録されてはいかがでしょうか。
メールマガジンの登録または削除　http://mag.hucc.hokudai.ac.jp/

●スパコンのための情報サービス一覧

情報サービス	内　　容
利用者受付	スパコン利用のための登録・総合情報 TEL 011-706-2951
利用講習会	使い方・プログラム講習 http://www.hucc.hokudai.ac.jp/~a10019/kosyu/kosyukai.html
利用者相談室	プログラム相談 http://www.hucc.hokudai.ac.jp/support.html TEL 011-706-2952
メルマガ情報	さまざまなスパコン情報の速報 http://mag.hucc.hokudai.ac.jp/
技術情報	スパコンの使い方・技術情報 http://www.hucc.hokudai.ac.jp/20060105new_hop.html
iiC-HPC	大型計算機システムニュース、その他ダウンロード http://www.hucc.hokudai.ac.jp/koho_syuppan.html 大型計算機システムニュース郵送申し込み http://www.hucc.hokudai.ac.jp/~a10019/iic-HPC/

●編集後記

平成18年1月5日、新スーパーコンピュータの運用がはじまりました。巻頭の「北大・スパコン新世紀」では、その魅力が余すところなく紹介されています。本年3月30日までは試用期間として、一部負担金免除のサービスを行っております。是非この機会に、新スパコンのご利用を。詳しくは、「スパコンInfo.」をご覧ください。
なお、「梨紗のスパコン探検記」は本号をもって終了させていただきます。長らくのご愛読ありがとうございました。

●次号の特集予告

次号の巻頭では、新スーパーコンピュータのユーザさんにご登場いただき、新スパコンの魅力とその使い勝手について縦横にかたっていただきます。さらに、新コーナも準備中、ご期待ください。

●本誌へのご意見をお聞かせください。

連絡先：kyodo@iic.hokudai.ac.jp
北海道大学情報基盤センター共同利用係　TEL 011-706-2956 FAX 011-706-3460
iiC-HPCニュースはインターネットからダウンロード可能です。
URL　http://www.hucc.hokudai.ac.jp/koho_syuppan.html

iiC-HPC第6号
編集・発行：北海道大学情報基盤センターシステム利用専門委員会

●低温科学研究所	三寺　史夫	●理学研究科	見延 庄士郎
●情報基盤センター	大宮　　学	●工学研究科	萩原　　亨
●情報基盤センター	渡邉　浩平	●農学研究科	谷　　宏
●文学研究科	樽本　英樹	●北見工業大学	桜井　　宏

印刷：正文舎印刷株式会社　TEL011-811-7151