

[報 告] ー岩手大学グループ利用制度を利用してー

高速計算サービスの機関利用

岩手大学情報基盤センター 中西 貴裕

岩手大学情報基盤センター 川村 暁

岩手大学情報技術室システム運用グループ 福岡 誠

岩手大学（以下、本学）では、平成 28 年 9 月 1 日から東北大学サイバーサイエンスセンター大規模科学計算システム（以下、大規模科学計算システム）を機関として利用している[1]。本稿では、機関利用するに至った経緯、機関利用への移行の際の検討事項及び本学での取り組み、現在の利用状況等について報告する。

1. 経緯

1.1 岩手大学の概要と以前の計算環境

本学の学部学生、大学院学生の構成（平成 29 年 5 月 1 日現在）を表 1、表 2 に示す。表 1 中の理工学部は平成 28 年 4 月に工学部を改組して設置され、現時点での所属は 2 年次学生までである。工学部については、3 年次以上の学生のみが所属する。また、表 2 中の総合科学研究科は、平成 29 年 4 月に博士前期課程に相当する 3 つの研究科（人文社会科学、農学、工学）を統合し、水産学、理学分野が新たに加わり設置され、現時点での所属は 1 年次のみである。博士後期課程は改組されていない。この総合科学研究科は地域創生専攻（現員 64）、総合文化学専攻（現員 7）、理工学専攻（現員 160）、農学専攻（現員 54）により構成されている。

表 1 岩手大学学部学生の構成

学部	現員
人文社会科学部	931
教育学部	893
理工学部	906
工学部	961
農学部	1034
合計	4725

表 2 岩手大学大学院学生の構成

研究科	現員
総合科学研究科	285
人文社会科学研究科	20
教育学研究科	40
工学研究科	283
農学研究科	55
連合農学研究科	112
合計	795

1.2 情報基盤センターの業務・役割の変化と研究用計算機運用の課題

岩手大学情報基盤センター（以下、本センター）は、平成 27 年 3 月まで、総合情報処理センターとして、本学の教育・研究用計算機システムやキャンパスネットワーク、情報教育、情報ネットワークに関連する地域貢献等の業務を担っていたが、平成 27 年 4 月に事務系情報システムや情報セキュリティポリシーの運用、学内向けの情報システム開発等の役割を担っていた総務部情報企画課と一体化し設置された。現在では、総合情報処理センター、情報企画課双方の役割を引き継ぎ、本学の情報システム、情報ネットワーク、情報セキュリティ等、情報に関するおおよそすべての業務を担っている。

このように役割が変化するとともに、近年、情報ネットワークシステムの高度化や情報セキュリティ問題の増加に伴い、これらへの対応・対策のため必要となる費用・人的コストが増加し[2]、研究用高速計算機の維持・運用のための費用・人的コストの削減が大きな課題の一つとなっていた。これを解決する方法の一つとして、本学以外が運営する計算サービス利用を検討した。

2. 検討事項

本学以外が運営する計算サービスの利用を検討する際、以下が主な検討事項となった。

1. これまでの研究用計算機（以下、旧研究用計算機）の運用費用で利用料を賄えるか
2. 旧研究用計算機で使用されていたアプリケーションを使用できるか
3. これまでに学内ユーザ自身が作成したプログラムを容易に移行できるか
4. 利用申請等手続きを簡便なものにできるか

1については、旧研究用計算機では、最大 CPU 時間，最大並列数，計算優先度等によって利用料が異なるいくつかの利用クラスを設けており、その中には無料で利用できるクラスもあった。研究用計算機利用の大半がこの無料のクラスであったため、学内ユーザの費用負担を避け、安心して利用できる環境を提供できなければ、計算機利用が進まず、本学の研究活動の停滞にもつながることを懸念した。このため、旧研究用計算機の運用費用予算の性格上、利用料の見通しを立てづらい従量課金制は避けたいと考えた。

2についても、これまでの研究用計算機では、有限要素法 CAE を中心とする解析ソフトウェアアプリケーションである ANSYS を使用したものがその利用の多くを占めていたため、このアプリケーションが使用できることを検討事項とした。

3については、学内ユーザがこれまで自身で作成し使用してきたプログラムを活かせるよう、新たな環境で大きな手間なく動作させられることを条件とした。これにより、これまでの研究用計算機と類似のアーキテクチャであり、かつ、同じコンパイラ，計算ライブラリが使用できるかが、検討事項となった。表 3 に旧研究用計算機の構成概要を示す。

4については、実際の学内ユーザ利用時の使い勝手は言うまでもなく、利用のために必要な申請等手続きが本学情報基盤センタースタッフの作業も含め煩雑でなく、簡便なものにできるかも検討事項とした。

表 3 旧研究用計算機構成概要

CPU	Xeon X7542 (2.66GHz) × 20 合計120コア
メモリ	メモリ 640GB (共有分散型)
ストレージ	13.2TB (FC接続)
OS	SuSE Linux (SGI Performance Suite)
アプリケーション	LSF (ジョブ管理) Gaussian ANSYS (Workbench, CFD, CFD HPC, Multiphysics, TurboGrid, DesignModeler) Gridgen, Pointwise FieldView Intel Compiler (C++, Fortran), MPI, MKL

これらの検討事項を踏まえ、いくつかの全国共同利用施設である情報基盤センター及び商用クラウドサービスの調査を行ったところ、東北大学サイバーサイエンスセンター（以下、サイバーサイエンスセンター）で東北大学情報科学研究科向けに提供されている利用形態を適用していただくことで、本学が求めるものに限りなく近い条件で利用可能なことが明らかとなった。

3. 利用条件と利用に関する手続き

3.1 利用条件

サイバーサイエンスセンターから、定額での利用を前提に以下 2 つの利用形態をご提案いただき、本学では、固定での計算資源の割り当てを受けず他の利用者と同じ条件で利用する利用形態 2 を選択した。

- 利用形態 1: 旧研究用計算機と同等～2 倍程度の規模の計算資源を固定・占有で利用
 長所: 繁忙期でも他ユーザの影響を受けない
 短所: 決められた以上の計算資源を利用できない
- 利用形態 2: 固定での計算資源の割り当てを受けず一般利用者と同条件で利用
 長所: 非常に規模の大きな計算も可能
 短所: 繁忙期など他ユーザの影響を受ける

現在、本学が機関として利用している条件は以下の通りである。

- 一般利用者と同条件で利用可能なシステム等
 - ベクトル型スーパーコンピュータ SX-ACE
 - スカラー型クラスタ計算機 LX-406Re-2
 - 三次元可視化システム
 - 大判プリンタ
- ストレージ
 - 1 人あたり 1TB まで利用可能
 - ユーザの費用負担で容量の追加も可能
- アプリケーション
 - ANSYS を持ち込み利用可能
 - サイバーサイエンスセンター所有の Gaussian09 を利用可能
 - コンパイラ, 数値演算・MPI ライブラリ等を利用可能

3.2 利用に関する手続き等

本学ユーザが大規模科学計算システムを利用する際に必要となる手続き等の流れを図 1 に示す。

利用及び変更の申請については、本来、ユーザが直接、サイバーサイエンスセンターに申請するものとされているが、本学ユーザの利用状況の把握、申請内容確認等のため、本学機関利用ではユーザからの利用・変更申請を本センターで受け付け、申請の記録と内容の確認後、サイバーサイエンスセンターに申請することとした。

ユーザからの利用相談については、本センターを介さず、サイバーサイエンスセンターに直接相談することとしている。

成果報告については、利用・変更申請と同様、本学でも成果を把握できるように、本センターから学内ユーザに成果報告を依頼・収集・記録し、取りまとめたものをサイバーサイエンスセンターに提出している。

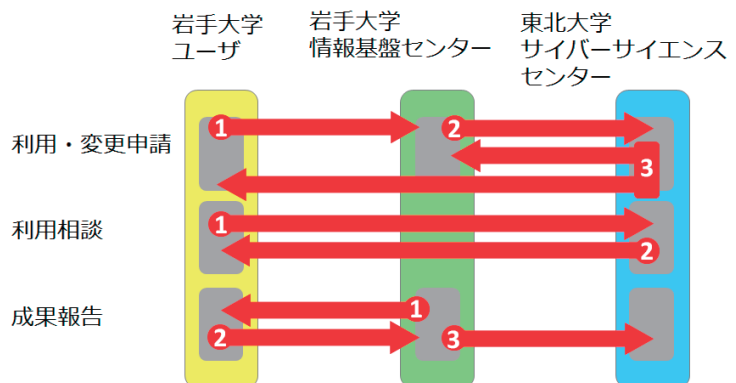


図 1 利用に関する手続きの流れ

4. 機関利用への移行

機関利用への移行の流れを図 2 に示す。大規模科学技術計算システムの正式利用を開始した平成 28 年 9 月の約半年前となる平成 28 年 3 月 24 日、サイバーサイエンスセンター長（当時）小林先生、同技術専門員大泉様

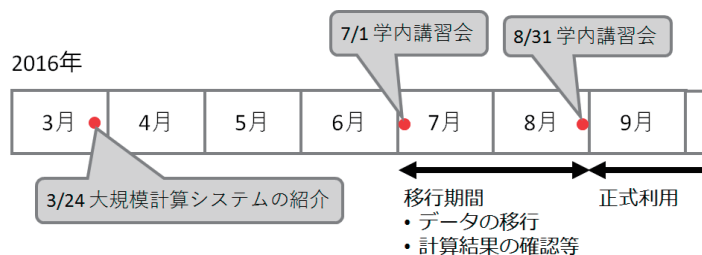


図 2 機関利用移行スケジュール

にお越しいただき、ベクトル計算機・並列計算機の特徴や応用例，サイバーサイエンスセンターで実施している利用支援の取り組み，利用の流れなど、大規模科学計算システムの紹介を行った。

また、ユーザデータの移行や計算結果の確認等を行うための期間として、正式利用開始前の 2 カ月間を先行して大規模科学計算システムを利用できる移行期間とし、その開始日となる平成 28 年 7 月 1 日に、学内講習会「東北大学サイバーサイエンスセンター大規模科学計算システム利用講習会」として、システム紹介，利用条件，手続き，具体的な利用方法，データの移行方法などを実際の操作を交えて講習した。なお、移行期間中は、多くの利用申請があることが予想されたため、本センターで受け付けた申請を一旦留め置き、一週間分をまとめてサイバーサイエンスセンターに申請することとした。

正式利用を開始する前日、平成 28 年 8 月 31 日には、本センターの教育・研究用計算機システムの説明会中で、システム紹介等に加え、科学技術アプリケーションの配置（本学内でのみ利用できるものと大規模科学計算システムでのみ利用できるものなど）についての説明を行った。これらセミナー・講習会・説明会はビデオ収録し、資料と共に VOD として、学内に公開している。

5. 機関利用移行後の状況

平成 29 年 8 月 31 日現在、109 人のユーザが本学から登録されている。当初、旧研究用計算機と同様のスカラー型計算機 LX-406 が多く利用されることを予想していたが、実際には、SX-ACE の方が多く利用されており、平成 28 年 9 月は LX-406 が SX-ACE の 10 倍以上のノード時間利用されていたが、その翌月からは逆転している。（図 3）

これは、SX-ACE の性能が高いことのみならず、新たに SX-ACE を利用する本学ユーザに対しても提供されているコード最適化等の利用相談や講習会など、サイバーサイエンスセンターによる手厚いサポートも要因の一つと考えている。講習会については、サイバーサイエンスセンターで実施されるものを、テレビ会議システムを介し岩手大学で受講している（平成 28 年度 5 回，平成 29 年度 7 回）。受講した講習会はビデオ収録し、資料と共に VOD として、学内に公開している。

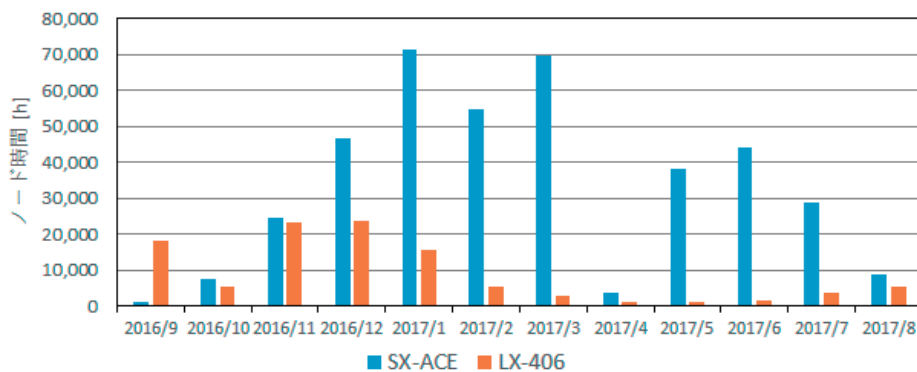


図 3 大規模科学計算システムの利用状況 (ノード時間)

謝辞

本取り組みを実施するにあたり、東北大学サイバーサイエンスセンター関係各位に多大な協力をいただいている。

参考文献

- [1] 中西貴裕，川村暁，“東北大学サイバーサイエンスセンター大規模科学計算システムの機関利用”，岩手大学情報基盤センター報告Σ No.2, pp15-18, 2017 年 3 月
(<https://isic.iwate-u.ac.jp/center/sigma/sigma16.pdf>)
- [2] 川村暁，“平成 27 年度および平成 28 年度の情報セキュリティに関する取り組み”，岩手大学情報基盤センター報告Σ, No.2, pp45-47, 2017 年 3 月
(<https://isic.iwate-u.ac.jp/center/sigma/sigma16.pdf>)