

次期学際大規模計算機システムにおける運用管理システム

角鹿 千枝²⁾, 更科 高広²⁾, 吉川 浩²⁾, 吉川 潤²⁾, 高口 智美²⁾,

折谷 智咲²⁾, 齋藤 珠紀²⁾, 村田 欽正¹⁾

1) 北海道大学 情報基盤センター

2) 北海道大学 総務企画部情報企画課

tsunoka@jimu.hokudai.ac.jp

Operation management system for the next interdisciplinary large-scale computer system

Chie Tsunoka²⁾, Takahiro Sarashina²⁾, Hiroshi Yoshikawa²⁾, Jun Yoshikawa²⁾,

Tomomi Takaguchi²⁾, Chisaki Oritani²⁾, Tamaki Saito²⁾, Yoshimasa Murata¹⁾

1) Information Initiative Center, Hokkaido University

2) ICT Planning Division, General Affairs and Planning Department, Hokkaido University

概要

北海道大学情報基盤センターでは、スーパーコンピュータシステムとクラウドシステムを中心に構成される学際大規模計算機システムを運用しており、2025年4月に次期システムへの更新を行う。学際大規模計算機システムに基づいたサービスを提供する上で、利用申請処理や利用負担金請求処理などの利用者管理業務を行う必要があり、これを効率的に行う上で、運用管理システムと呼ばれるシステムの存在が不可欠となる。本稿では、次期学際大規模計算機システムにおける運用管理システムの概要について、現在の学際大規模計算機システムにおける利用者管理業務と運用管理システムの概要とともに報告する。

1 はじめに

北海道大学情報基盤センター（以下、本センター）では、スーパーコンピュータシステム（スパコン）とクラウドシステム（クラウド）を中心に構成される学際大規模計算機システム（学際システム）を運用し、全国の研究者が利用できるサービスを提供している[1, 2]。学際システムの運用では、計算機システム自体の運用だけでなく、利用申請に対する処理や利用負担金（利用料金）の請求などに代表される利用者管理業務も必要となる。そして、この業務を効率的に進める上で欠かせないのが、「運用管理システム」と呼ばれるシステムとなる。北海道大学情報基盤センターでは、学際システムの運用・サービス体系を踏まえた上で運用管理システムの仕様を決定し、学際システムの調達の一部として導入している。現在の学際システムでは、北海道大学内部の情報システムの一部と連携することで、利用者側および業務担当側の効率化を

図った。また、次期の学際システムの調達においては、現学際システムの運用を踏まえた上で、一部の機能強化を目指した。本稿では、本センターの学際システムの運用管理システムの状況について、学際システムの運用における利用者管理業務（特に、利用申請処理と利用負担金請求処理）の概要とともに紹介する。

2 利用者管理業務の概要

学際システムの運用における利用者管理業務は多岐に渡るが、中心となるのは、利用申請処理と利用負担金請求処理の二つとなる。本節では、本センターにおける上記の二つの業務概要を説明する。なお、以下では、現学際システムにおける業務の概要を述べるが、次期学際システムでも、原則、現学際システムにおける業務の進め方を踏襲する予定である。

2.1 利用申請処理

学際システムのサービスを利用する場合、

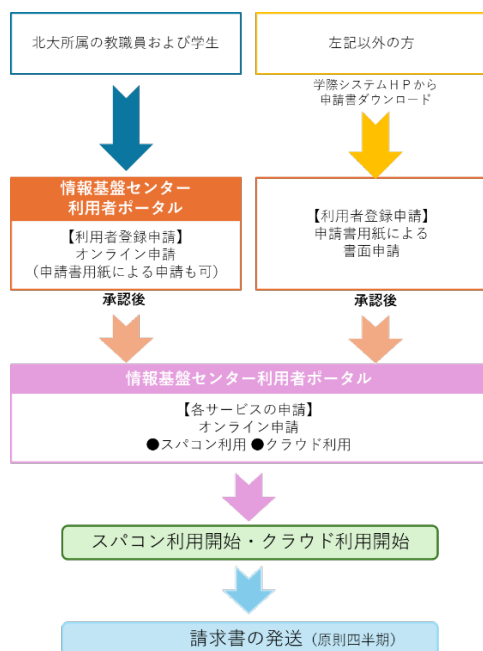


図1 利用申請の流れ

まず、利用申請が必要（以後、年度単位で更新）となる（図1）[1]。学際システムのサービスは、全国の大学や研究所の研究者、学生、条件付きで民間企業の研究者や技術者など、様々な人が利用可能であるが、一方で、利用者自身と利用目的が学際システムの利用規定に合致していることが求められる。そのため、利用申請処理では、担当者が利用者の申請内容が利用規定に合致しているかどうかを確認し、必要に応じて不明点などの照会を行った上で、利用の可否を判断する。具体的には、利用者から提供された、

- ・ 所属、身分、連絡先
- ・ 安全保障輸出管理に関する確認
- ・ 利用負担金の請求先
- ・ 利用を希望するサービス

といった情報を確認し、利用の可否を決定する。

その後、利用可と判断された申請者に対して、担当者は利用者アカウント（利用者番号）の発行作業を行う。本センターのサービスでは、スパコンやクラウドを本格的に利用する場合、利用者番号を取得後に付加サービスを申請する形式となっている。一方で、利用者番号を取得した段階で利用可能となるサービスも複数提供しており、利用者番号を新規に発行する段階で、これらのシステムへのアカウントの登録・設定も同時に行う。

表1 利用負担金の請求次期

利用月	負担金締日（予定）	利用通知書・請求書送付時期（請求月）	支払期日（学外）
4月	原則、曜日に関わらず月末（ただし、3月は当該年度のサービス終了日）	7月上旬	8月末
5月			
6月			
7月			
8月		10月上旬	11月末
9月			
10月		1月上旬	2月末
11月			
12月			
1月		2月上旬	3月末
2月		3月上旬	4月末
3月		4月上旬	5月末

表2 スパコンの従量制の利用負担金表

GrandChariot（サブシステムA）				
A3コース	：演算時間	3,000,000秒まで	年額	24,000円
A15コース	：演算時間	15,000,000秒まで	年額	81,000円
A100コース	：演算時間	100,000,000秒まで	年額	405,000円
A250コース	：演算時間	250,000,000秒まで	年額	810,000円
Polaire（サブシステムB）				
B3コース	：演算時間	3,000,000秒まで	年額	19,500円
B15コース	：演算時間	15,000,000秒まで	年額	66,000円
B100コース	：演算時間	100,000,000秒まで	年額	330,000円
B250コース	：演算時間	250,000,000秒まで	年額	660,000円

2.2 利用負担金請求処理

学際システムのサービスを利用する場合、利用者は、システムの稼働に必要な電気料金に基づいて算出された利用負担金を利用者が支払う。そのため、各利用者に対してサービスの利用実績に応じた利用負担金の請求処理を、利用者管理業務の一つとして行うことが求められる。本センターでは、利用負担金の請求は月次を基本としており、毎月、月末で締め切った利用負担金を集計する。その上で、月次集計データに基づいて、各利用者への負担金の支払いの請求は、四半期を基本として実施する。利用負担金の請求処理と請求書送付の時期は表1に示す通りである。

現在、本センターでは、スパコンおよびクラウドの両システムの利用を含む多様なサービスを提供しており、それに応じて、利用負担金の料金体系が多岐にわたっている。また、一部のサービスは利用者の身分に応じて利用負担金が異なる。このような状況に対して、利用負担金の請求処理では、各利用者に対して、サービス

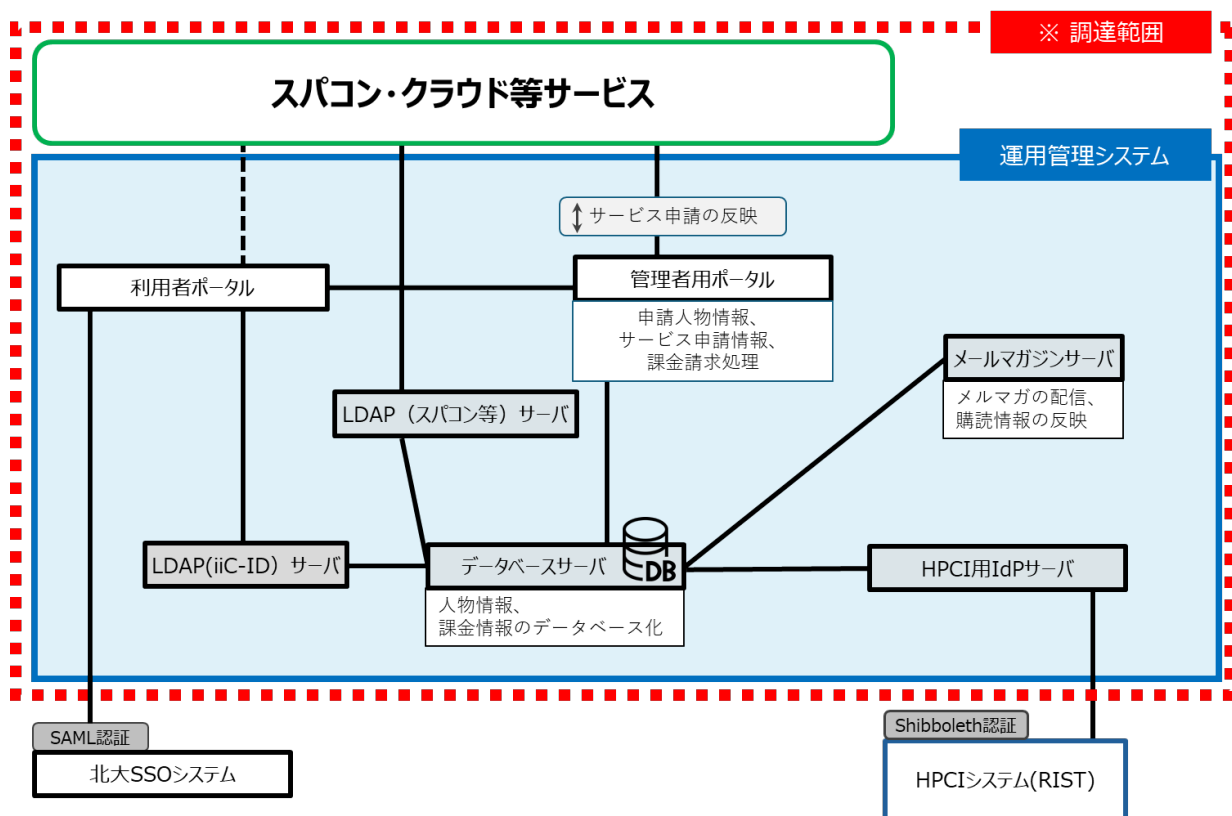


図2 運用管理システム概要図

体系に従った利用負担金の計算・請求が求められる。

例えば、利用負担金が発生するタイミングに関して、

- ・ 年額課金（スパコン・クラウド）
- ・ 月額課金（クラウド）
- ・ 従量課金（スパコン）
- ・ 利用毎の事後課金（大判プリンタ）

といったケースが存在する。スパコンの付加サービスの一つである占有ノード利用は、年額課金となっているが、利用開始時期に応じて、四半期ごとに25%の減額（例：10月開始の場合は半額）となる料金体系を採用している。一方で、クラウド利用においては、利用者が任意の終了時期を指定でき（スパコンは原則年度末までの利用）、月額課金の体系を採用し、利用者ごとに異なる利用開始および利用終了時期に応じた利用負担金の請求を行う。また、スパコンの共用ノード利用では、事前に演算時間を申請する従量課金となっているが、その際にいくつかのコース区分を設けて、大規模なコースを申請するほど、演算時間の単価が少なくなる体系を採用している（表2）。このように、現在の学際シス

テムのサービスにおける利用負担金の体系は複雑なものになっており、これに従って、利用負担金の請求処理の業務を行っている。

3 運用管理システムの特徴

前節では、本センターが提供する学際システムに関するサービスに伴う利用者管理業務の概要を説明した。この業務の効率化が運用管理システムの導入目的である。本節では、現学際システムにおける運用管理システムの特徴を簡単に紹介する。

3.1 利用者管理業務全般の効率化

現在の学際システムにおける運用管理システムは、学際システム内のシステムだけでなく、運用に関係する他のシステムとの連携も行うことで、利用者の利便性の向上と効率的かつきめ細かい利用者管理業務の実現が可能となるように設計された。現在の運用管理システムの概要は図2に示す通りであり、北海道大学の学内システムと連携した形となっている（詳細は後述）。また、本センターは、共用計算基盤である革新的ハイパフォーマンズ・コンピューティング・インフラ（HPCI）および、学校教育法施行規則

表3 利用者区分の例

1：一般ユーザ
2：学生
3：民間企業等成果公開
4：民間企業等成果非公開
5：HPCI
6：JHPCN
など..

に基づく認定を受けたネットワーク型「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点」(JHPCN)に参画しており、これらに関する共同研究とシステムとを連携した人物情報・課金情報のデータを一元管理する仕組みも取り入れている。

利用申請処理の業務に関しては、前節で紹介した通り、利用申請を受理(新規の利用者番号を発行)した段階で、いくつかのサービスが利用できるように登録・設定等を行う必要がある。現在の運用管理システムでは、この作業を自動化するように設計されており、利用申請から利用開始までの時間の短縮を図っている。一方、利用負担金請求処理の業務に関しては、前節で述べた通り、本センターでは多岐にわたる利用負担金の体系を採用しているが、各利用者のサービス利用実績に対して、この体系に従った課金データの作成から請求の際の帳票作成までを効率化するように運用管理システムが設計されている。さらに、作成する帳票のレイアウトを含め、運用期間中の会計処理などの変更への対応(例：様式更新)にも柔軟な対応が可能なシステムとなっている。

本センターが提供する各サービスは、利用者の所属や身分に応じて、その利用の可否が異なる。また、各サービスの利用負担金も、利用者の所属や身分に応じて異なる場合がある(例：民間企業利用)。現在の運用管理システムでは、利用者に対して、属性情報を付加する形を採用し、属性情報に基づいて、各サービスの利用可否の制御から利用負担金の算出までを一体化して行っている。現在の学際システムでは、表3に示す利用者区分を設けており、利用者情報の一部(LDAP 属性)としてデータベースに登録し、これと連携することで各サービスの制御を

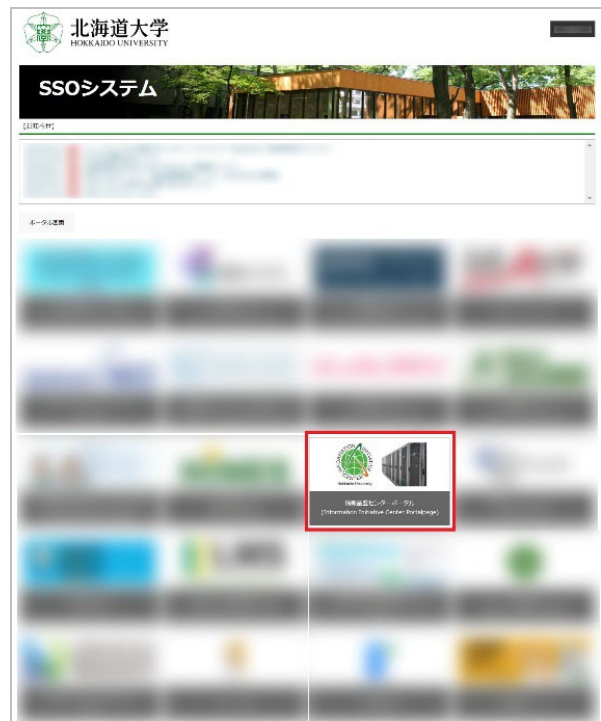


図3 北大 SSO システム画面

実現している。そのため、サービスの利用可否の管理を利用者単位ではなく、利用者区分に基づいて一括で行うことが可能となる。

3.2 北大 SSO システムとの連携

図2が示す通り、現在の学際システムの運用管理システムでは、北海道大学の学内システム(北大 SSO システム：北海道大学シングルサインオンシステム)[3]との連携が行われている。北海道大学では、2007年度から北大 SSO システムを導入し、就業管理システム、財務会計システム、旅費システムなどの各種学内システムに都度再認証をすることなく、ログインすることができる環境が整備されている。そこで、学際システムの利用に関する手続きを行う利用者ポータル[4]も北大 SSO システムと連携(SAML 認証を利用)し、北海道大学に所属する教職員や学生の利便性の向上を図った。

具体的には、北大 SSO システムにログインすると、図3に示すようなページが表示され、利用可能なシステムの一つとして、学際システムの利用者ポータルが表示される。一方で、利用者ポータルのログイン画面には、北海道大学所属の教職員・学生向けのボタンを設け、これを押下することで、北大 SSO システムの認証画面



図4 北大 SSO システムとの認証連携

に遷移し、ログインを行うことができる(図4)。

さらに、北海道大学の教務情報システムとも連携することで、北海道大学所属の教職員や学生(一部)が学際システムの利用申請を行う際に、一部の個人情報の入力省略され、Webベースでの新規の利用申請を可能としている。この機能を実現するためには、

- ・ 教職員と学生に対する別システム(データベース)への対応
- ・ 学際システムの利用申請で必要となる追加情報(例:メールアドレスや研究課題など)の扱い
- ・ 学外の利用者を含めた一元管理の方法(例:ID体系の設計やデータベースの成形成処理の実装など)

といった課題を解決する必要があった。

4 次期学際システムの運用管理システムにおける機能追加

前節では、現在の学際システムの運用管理システムの特徴を紹介した。次期学際システムの運用管理システムでも、基本的には現在の運用

管理システムの形を踏襲するが、一方で、現在の学際システムの運用期間中に対応が必要と感じた課題や、コロナ禍を経て変化した情勢に対応する必要があると感じた点について、運用管理システムでも対応が必要であると考え、いくつかの見直し(新規機能の追加)を行った。本節では、この点について、簡単に述べる。

4.1 ファイルアップロード機能

現在の学際システムでは、利用負担金の一部である基本サービス経費に関して、学生区分料金を導入した。それに伴い、この区分で申請を行う場合、確認のため、申請者は学生証の写しを提出することが求められる(進学に伴う身分変更が発生する継続申請も同様)。現在の利用者管理業務では、学生証の提出・確認作業に関しては、セキュリティ面の事情等を考慮した上で個別対応となっていた。そこで、この業務の効率化を念頭に置き、次期システムの運用管理システムでは、ファイルのアップロード機能を新しく導入する。学生証の写しに限らず、学際システムの運用において利用者が提出する必要がある電子ファイルを受領および管理する機能を運用管理システムに追加し、セキュリティ面への考慮と業務の効率化を図る。

4.2 ID 通知書のオンライン発行機能

北海道大学以外に所属する利用申請者に対して、現在の運用では、利用者ポータルへログインするためのID等の情報を記載した通知書を紙媒体で発行している。これまで、セキュリティ上の懸念から、ID通知書のオンラインでの送付を行っておらず、印刷した通知書を郵送する取り扱いをしてきた。しかし、郵送の場合、ID通知書が利用者の手元に届くまでに数日を要し、郵送ではなくオンラインでのID通知書の発行へのニーズが高まっている。加えて、コロナ禍において、このニーズがさらに高まり、同時に、HPCIのシステム利用における認証等についてオンラインでの実施方法が検討され、推奨される形式の整備が進んだ。

このような状況を踏まえて、次期学際システムでは、ID通知書のオンライン発行を採用する。それに伴い、運用管理システムに必要な機能を導入する。具体的には、セキュリティ面を慎重

に考慮し、利用者の登録メールアドレスに送信する一時 URL を介した二段階認証により、利用者自身がオンラインで ID 通知書を取得する形の機能を追加する。これにより、利用者の更なる利便性の向上に寄与できると考える。

4.3 インボイス制度に対応した利用負担金請求先情報の管理機能

2023 年 10 月 1 日にインボイス制度（適格請求書等保存方式）が施行され、北海道大学も適格請求書発行業者としての登録が済み、学際システムの利用負担金の請求書についても制度に沿った適格請求書を発行している。今年度に入り、このインボイス制度に関連して、学外宛請求書の宛名変更を依頼される事例が増加しており、同制度への対応が必要と考える。具体的には、現在は研究費を管理する会計担当を宛先として利用負担金の請求用帳票を作成しているが、帳票の宛先を組織の長とする対応が求められている。そこで、次期の運用管理システムでは、このような事例に対応できるように、データベースを一部構成の見直しを行う。

5 おわりに

学際システムの運用において、運用管理システムは利用者管理業務を効率的に行うために不可欠である。北海道大学における現在の学際システムは、2018 年 12 月から運用を開始し、2025 年 4 月に次期システムに更新予定である。約 6 年の間、非常に多くの研究者等に利用され、システムとして十分な成果があったと考えるが、その一方で、利用者管理業務の観点では、コロナ禍およびそれに伴う働き方改革、地政学リスクに伴う法改正等により、過去には想定できないような対応を求められる事例が多くあった。幸い、現在の運用管理システムは、利用申請処理から利用負担金請求までを一元的に管理し、その上で、ある程度の柔軟性を考慮した形で設計していたため、上記のような様々な状況に対して、大きな支障なく対応することができた。

次期の運用管理システムでも、この現システムを踏襲するとともに、必要と思われる新規機能をいくつか追加し、利用者の利便性の向上と利用者管理業務の効率化を進める。これにより、

学際システムの安定運用を支え、全国の研究者等による研究活動に対して更なる貢献をすることに努める。

謝辞

本論文を作成するにあたって、様々なご助言を賜りました北海道大学情報基盤センターの深谷准教授をはじめ、システムの運用に携わっている情報基盤センターおよび情報企画課の関係者の皆様、富士通株式会社の方々に深く感謝いたします。

参考文献

- [1] 北海道大学情報基盤センター，学際大規模計算機システム，<https://www.hucc.hokudai.ac.jp/>，（参照日 2024 年 10 月 15 日）。
- [2] 更科高広，吉川浩，角鹿千枝，吉川潤，高口智美，折谷智咲，齋藤珠紀，村田欽正，深谷猛，岩下武史，スーパーコンピュータシステムの運用状況について，大学 ICT 推進協議会 2023 年度年次大会論文集，pp. 126-132, 2023.
- [3] 北海道大学情報環境推進本部，シングルサインオン（SSO）の整備計画について，<https://www.oicte.hokudai.ac.jp/sub7-2.html>，（参照日 2024 年 10 月 15 日）。
- [4] 北海道大学情報基盤センター，利用者管理ポータル，<https://igate3.hucc.hokudai.ac.jp/>，（参照日 2024 年 10 月 15 日）。