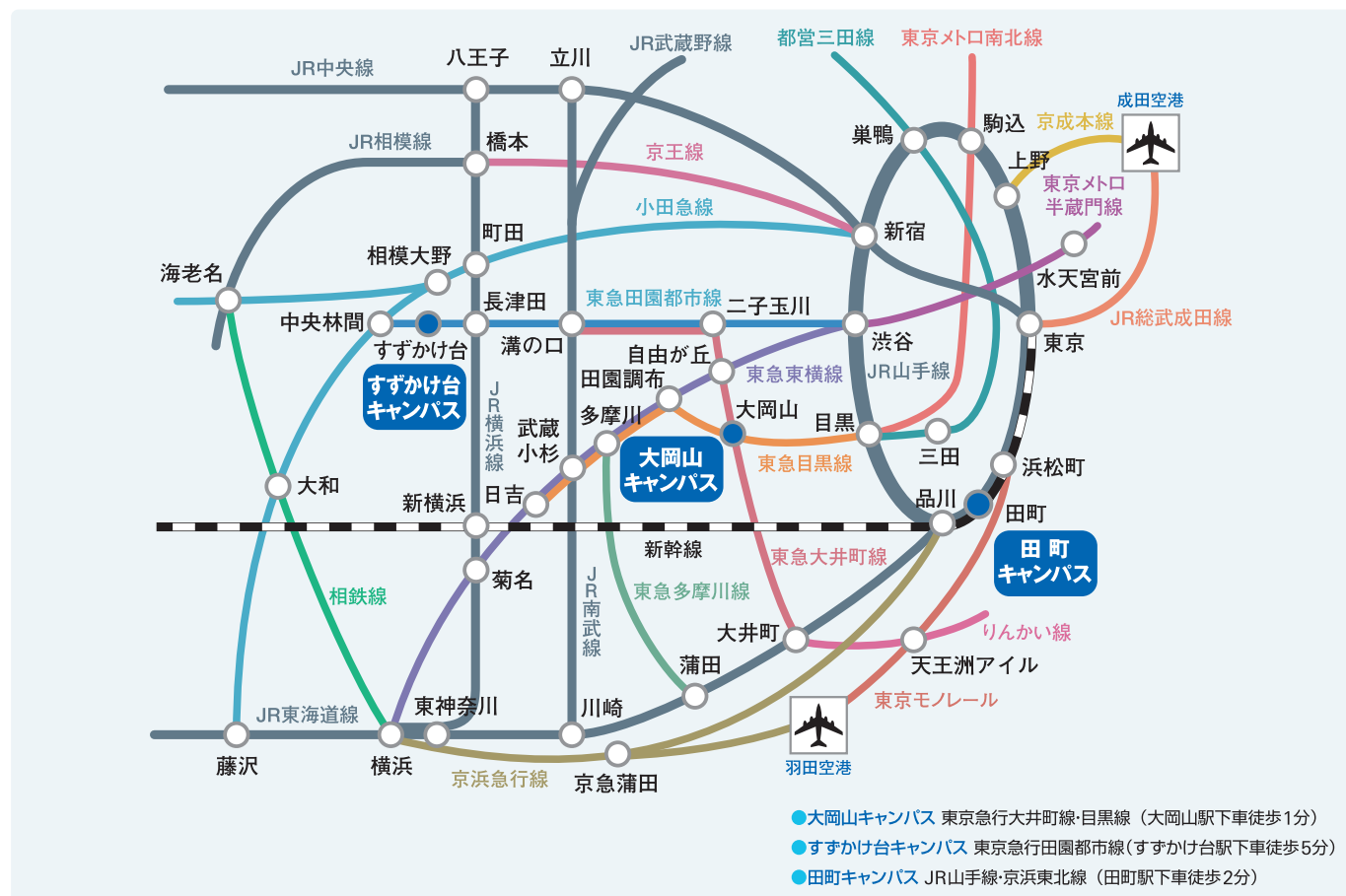


交通案内



東京工業大学 学術国際情報センター 2016

GSIC

Global Scientific Information and Computing Center

ご案内図

学術国際情報センター分室および情報ネットワーク演習室所在地

すすかけ台キャンパス



学術国際情報センターおよび情報ネットワーク演習棟所在地

大岡山キャンパス



国立大学法人 東京工業大学
学術国際情報センター

〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1
Phone: (03)5734-2087 Fax: (03)5734-3198
E-mail: office@gsic.titech.ac.jp
URL: http://www.gsic.titech.ac.jp/



東京工業大学
Tokyo Institute of Technology

センターの特長

2001年4月、本学総合情報処理センターと理工学国際交流センターが統合され、学術国際情報センターが発足いたしました。

本センターは、最先端の情報技術を駆使して研究・教育等に関する支援を行うとともに、情報技術を媒体として国際共同研究の推進を図ることを目的としてきました。

その趣旨に沿い、学術国際情報センターではこれまで学内の情報基盤の整備と運用支援、高性能計算の先端的研究ならびにその成果を活かした研究支援、情報技術に基づく国際協働の推進などで着実な実績を挙げてきました。

これらの実績が認められて全国共同利用施設の7基盤センターとともに共同利用・共同研究拠点に認定され、2010年4月から「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点」の構成センターとして活動を開始しています。

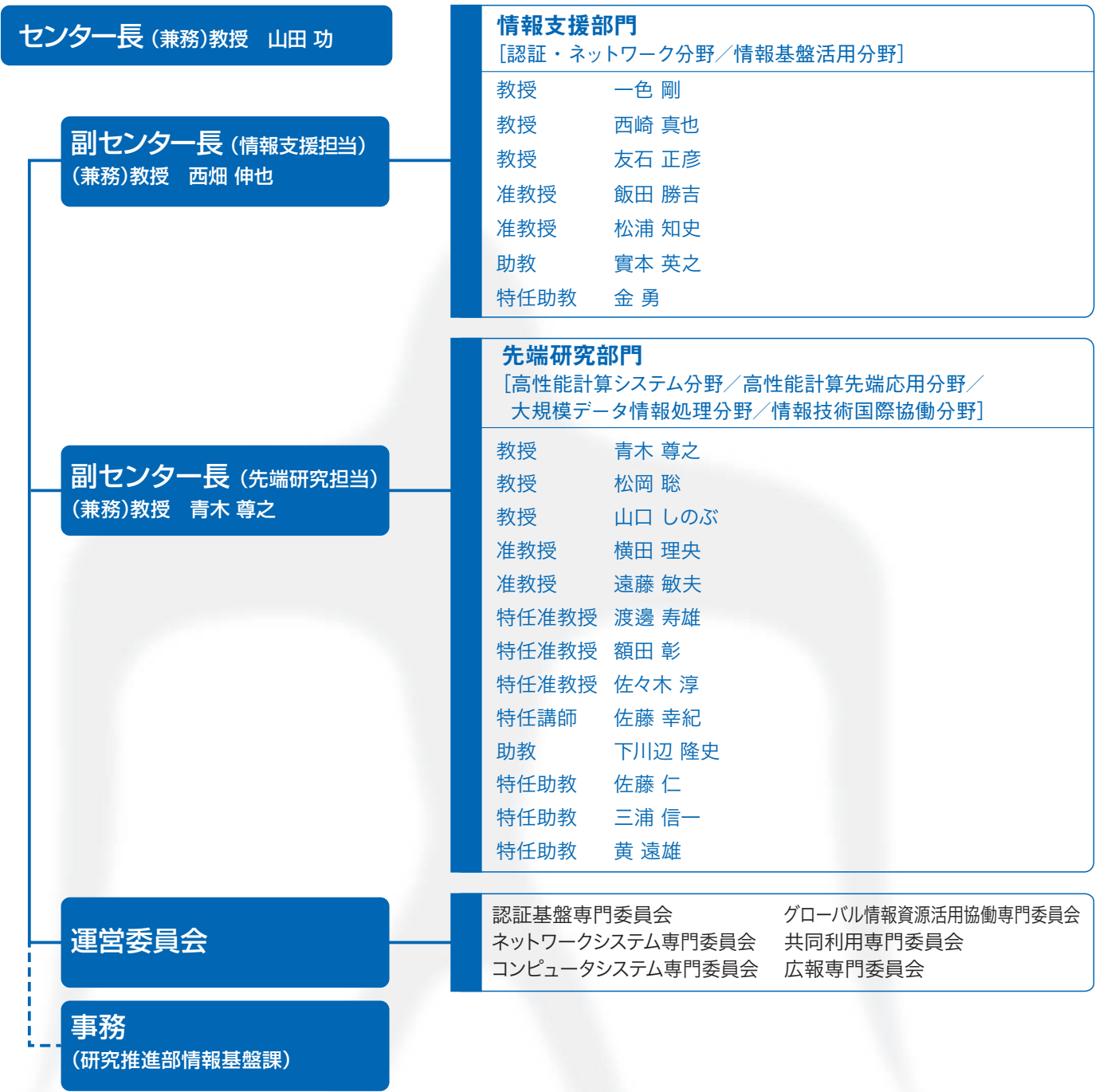
2010年7月には、共同利用・共同研究拠点としての先端的研究や国内外の共同研究を推進していく強力な組織を実現するため、センターの改組を行い、2部門体制としました。

今後も一層、学内情報基盤支援や先端的研究への取り組みに努め、本学内外のご期待に添えるような活動を続けていく所存です。

沿革



組織



JHPCN, 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点

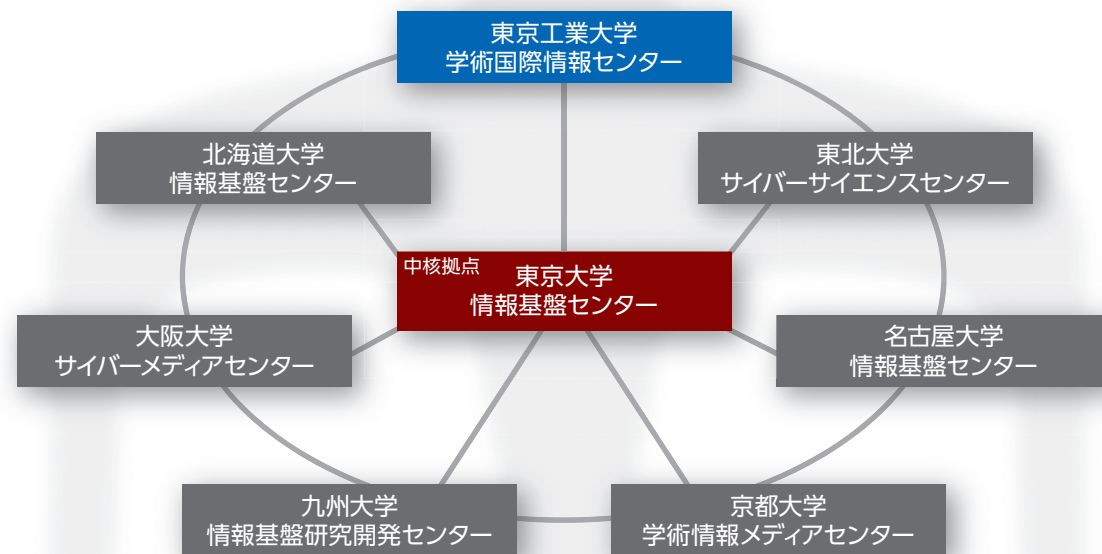
JHPCNは、スーパーコンピュータを持つ8つの情報基盤センターを構成拠点として機能する、文部科学大臣が認定した「ネットワーク型」共同利用・共同研究拠点です。平成28年度から第2期がスタートし、従来の一般共同研究課題に加えて、新たに国際共同研究課題、企業共同研究課題、萌芽型共同研究も進めています。

JHPCNの目的は、構成拠点が持つ情報基盤を活用して、これまでに解決や解明が極めて困難だったグランドチャレンジ

的な問題について、学際的な共同利用・共同研究を実施することにより、我が国の学術・研究基盤の更なる高度化と恒常的な発展に資することにあります。

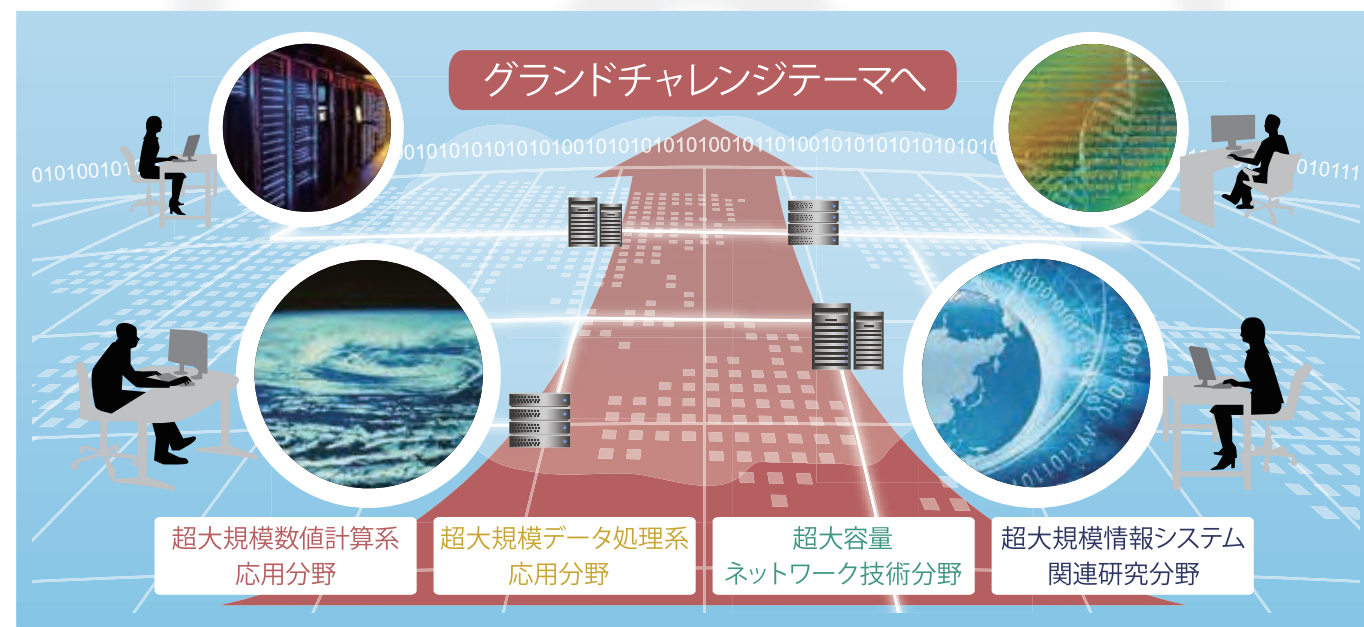
東京工業大学 学術国際情報センターでは、GPU コンピューティング、新世代スパコン設計と運用技術、大規模データ情報蓄積運用技術、先端ソフトウェア運用基盤の利用などの分野の先導的研究者との共同研究によって一層の発展が期待できます。

JHPCNを構成する8拠点



JHPCNが目指すグランドチャレンジテーマの解決

構成拠点の情報基盤や先導的研究者を活用した共同利用・共同研究により、グランドチャレンジテーマの解決を目指します。



HPCI, 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

HPCIとは、スーパーコンピュータ「京」と全国の大学や研究機関に設置されたスパコンを高速ネットワークで結び、多様なユーザーニーズに応える革新的な共用計算機環境を実現する基盤システムです。

HPCIによって、全国の幅広いHPCユーザー層による効率よい利用と、萌芽的研究から大規模研究にわたる幅広いHPC活用の加速が期待されます。

東京工業大学 学術国際情報センターは資源提供機関として、スパコン TSUBAME の一部と仮想マシン (VM) によるサーバホスティング機能「先端ソフトウェア運用基盤」を平成24年9月より、HPCI 共用ストレージを平成26年4月より資源提供しています。TSUBAME の計算資源は学術利用と産業利用に提供されています。

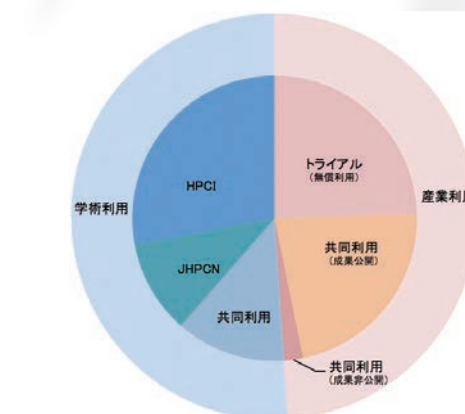
HPCIの資源提供機関



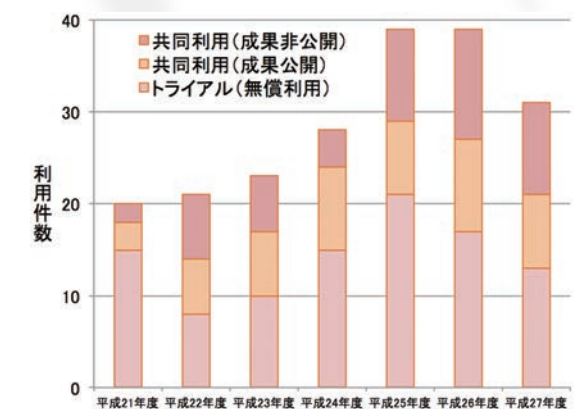
TSUBAME共同利用／産業利用

共同利用制度のもと、他大学や公的研究機関の研究者を対象とした「学術利用」、民間企業を対象とした「産業利用」にもTSUBAMEの計算資源を提供しています。共同利用推進室が

学外利用者のサポートを担当し、産業利用のトライアル(無償利用)は文部科学省の支援を受け、無償で計算資源を提供しています。



平成27年度の学外利用における計算資源提供割合



産業利用の利用件数の推移

スーパーコンピュータ TSUBAME

本学のシンボルにちなんで「TSUBAME」と命名されたこの
 スーパーコンピュータは、学部生を含む東工大全ての学生およ
 び教職員、学外の研究者等によって、研究・教育活動に利用され
 ています。さらには産業利用のための有償・無償利用のサービ
 スも行っています。世界トップクラスの計算資源およびストレ
 ージ資源を提供するだけでなく、TSUBAMEは学内ストレージ
 サーバやホスティングサービス等、学内情報基盤の中核をなす
 システムとして運用されています。また、全国の主要スパコン拠
 点の連携を可能とする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(HPCI)の中で重要な役割を果たしています。

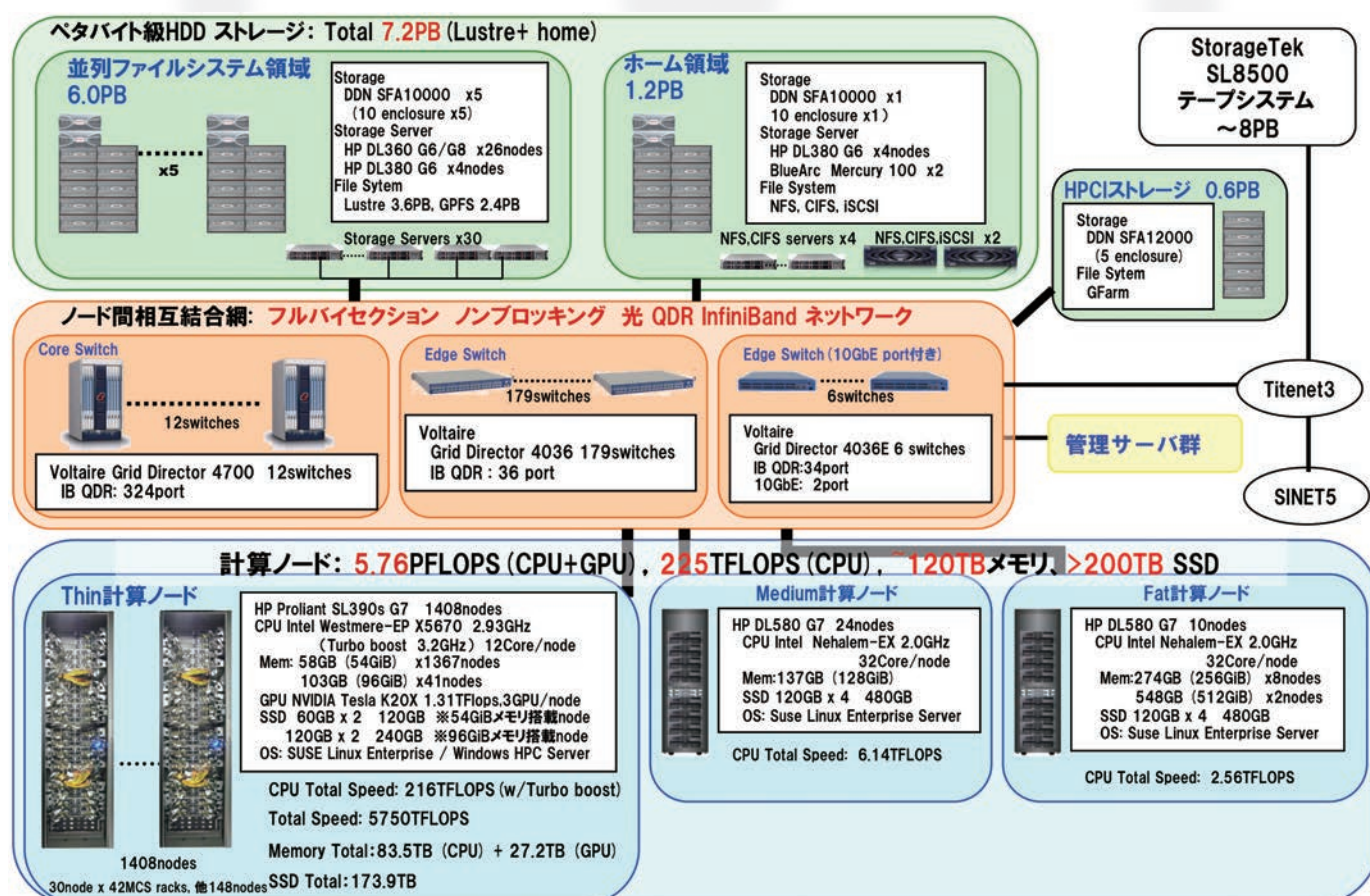
2016年現在、GSICは「TSUBAME2.5」スパコンを運用しています。これは2010年11月に稼働開始した「TSUBAME2.0」に対して、2013年9月にGPUアクセラレータのバージョンアップを行ったシステムであり、その演算性能は5.76PFlopsと現在我が国で2位になります。TSUBAME2.5の主要部は1400台以上の計算ノードであり、様々な分野のユーザによる大量の計算処理をこなしています。各計算ノード(Thin計算ノード)には

Intel Xeonプロセッサ12コアと3個のNVIDIA Tesla K20X GPUを搭載しています。TSUBAME2.5はペタバイト級のストレージ資源も提供しており、大量の計算結果データ等を格納するだけでなく、クラウドストレージサービスなどを提供する役割も果たします。

上記のようなベタフロップス・ベタバイト級の大規模資源を提供しつつも、TSUBAME2.5は非常に省スペース・省電力なシステムです。特に性能電力比(車に例えると燃費に相当)では世界トップクラスであり、さらにはキャンパスの電力が不足する夏季には、自動ピークシフト運転によりキャンパスの節電へ大きく貢献しています。

産学・国際連携、未来の計算科学分野の研究者の育成、世界トップクラスの省電力技術、ビッグデータ処理への対応などの、これまでのTSUBAME運用経験を活用し、GSICでは次世代TSUBAME3.0(「クラウド型ビッグデータグリーンスーパーコンピュータ」、2017年稼働予定)に向けた計画を推進しています。

スーパーコンピュータTSUBAME 2.5システム構成



キャンパスネットワーク Titanet3

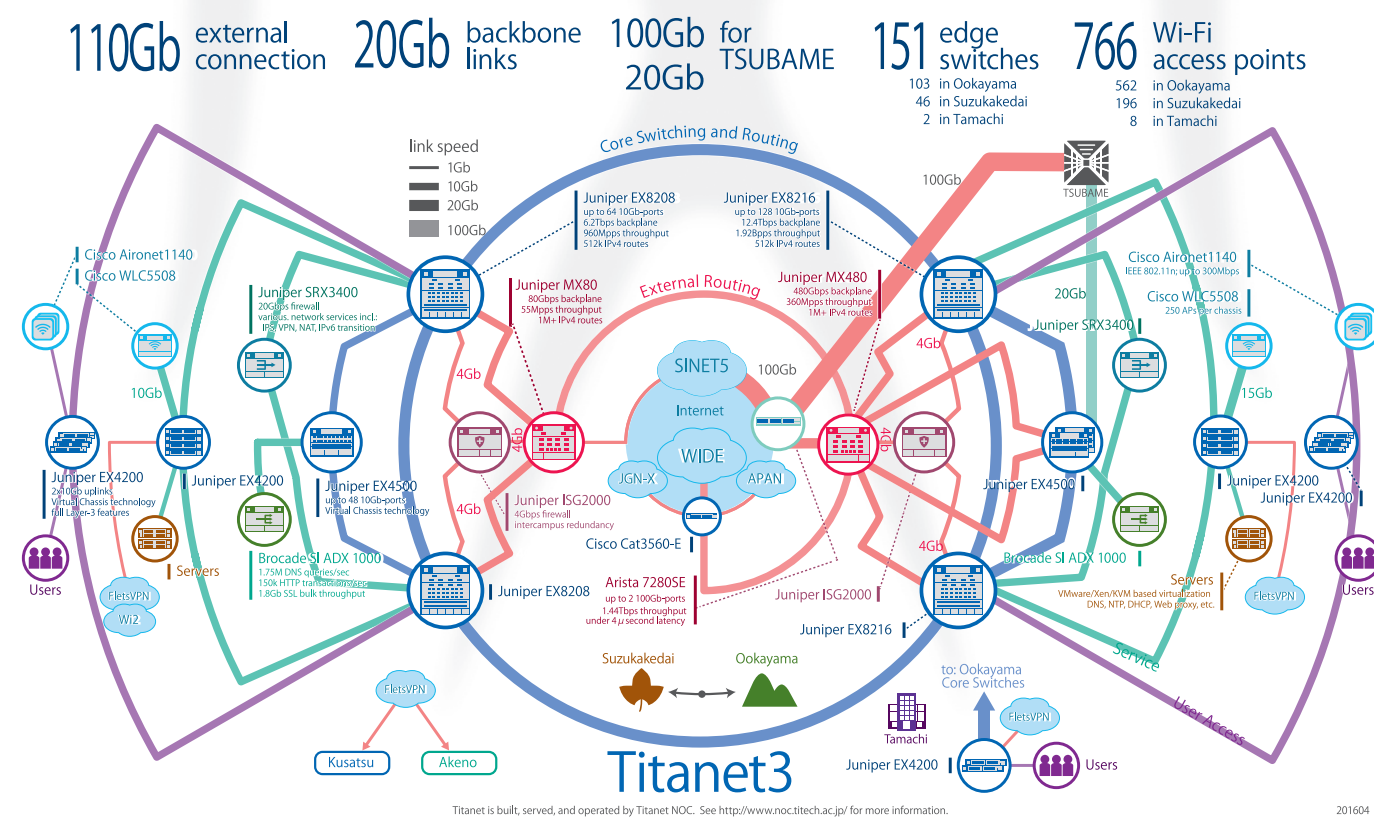
キャンパスネットワークは、2010年に2度目の更新を行い、Titanet3となりました。Titanet3では、キャンパス中央に高密度の10ギガコアスイッチを、各建物にはギガ接続対応のエッジスイッチを配置し、その間をシングルモード光ファイバによって直接接続するシンプルな2階層構造となりました。これにより、高速・高帯域な通信の実現に加え、従来の3階層構造で問題となっていた、集約・中継部分の故障・停電が広範囲にわたって影響する問題がなくなり、安定性・運用性が大きく向上しています。コアスイッチは、大岡山キャンパス、すずかけ台キャンパス内でそれぞれ2重化されており、コア間、キャンパス間の接続は20ギガ以上の帯域があります。コア-エッジ間は10ギガ×2本による冗長接続で、エッジから各組織へは1教員あたり1ギガ以上の接続が提供されています。田町キャンパスについても、1芯2波の多重化装置を導入し、他キャンパスと同じ通信環境を提供しています。草津白根火山観測所等、遠方の研究施設は、フレッツ光網を通じて Titanet3 と接続しています。

機能面でも、更新前から導入されているIPv6、マルチキャスト等に加え、サンプリングによるトラフィック解析、仮想化シャーシ等、多様な技術による高機能化、高信頼化を図っています。

学外研究機関/インターネットとの接続については、SINET、APAN、WIDE、JGNといった学術研究ネットワーク/プロジェクトに直接接続し、最適な経路が選択されるよう設計されています。2016年度からは、SINETの更新に合わせて、TSUB-AMEを利用する最先端研究プロジェクトなどの通信環境をさらに強化し、SINETとは100ギガ、全体では110ギガの接続になりました。

現代社会では、情報通信は、生活に必要不可欠な存在です。Titanet3も、本学における最先端の研究活動、教育活動、事務活動における重要基盤であるとともに、毎日のキャンパスライフにとって、なくてはならない生活基盤として使われています。また、キャンパス共通認証・認可システム、キャンパス無線ネットワーク、遠隔講義システム、テレビ会議システム、入室管理システム、キャンパス間内線電話、電力・水道検針システムに加え、災害時放送システムなど、大学の事業を支える研究教育生活基盤システム、さらに非常時のためのシステムが、キャンパスネットワークを前提として設計・動作しており、Titanet3は、大学の基盤の構築には欠かせない「基盤のための基盤」としての役割を大きく担っています。

Titanet3のネットワークトポロジ



キャンパス無線ネットワーク Titanet wireless 2

キャンパス無線ネットワークは、2005年に、研究室所属前学生の通信環境を充実させることを目的として、講義室や学部学生がよく利用するスペースを中心に導入されました。2010年には初の更新が行われ、多様化する利用者端末をより大量・確実に収容でき、高速の通信規格に対応したTitanet wireless 2(TW2)となりました。

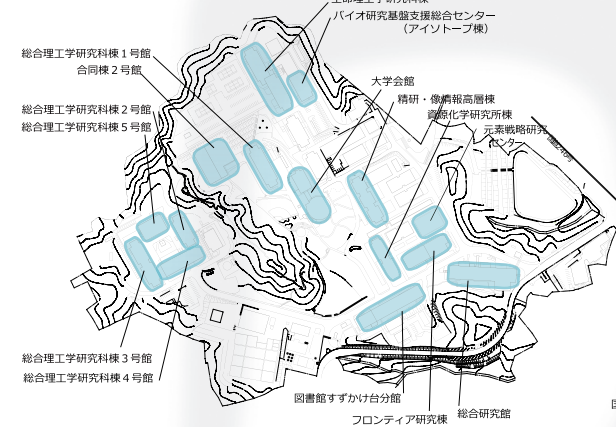
TW2では、ハードウェアの更新に加え、認証を簡便なものにするなどのサービスの見直し、コントローラの冗長化、アクセスポイントの追加が可能なライセンス導入が行われました。また、複数の無線ネットワークを同一無線ハードウェア上で実現する機能、および、運用指針を整備することで、学内在籍者向

けのサービスに加えて、学会・イベント等一時的にだけ利用できるネットワークの提供、個人ゲストがキャンパスで大学組織に申し込みなく利用できる商用無線プロバイダの引き込みを行いました。大震災時には、一時利用ネットワークによって、また、プロバイダの方針によって、被災者の方への通信環境の開放が行われました。

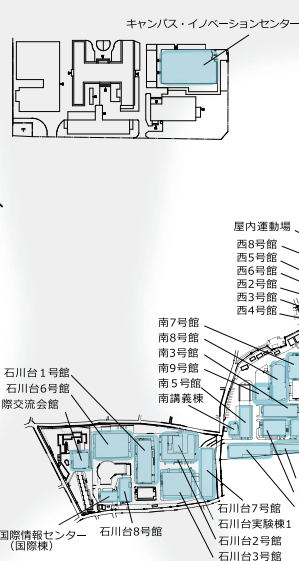
2016年3月時点のアクセスポイント数は、新規公的スペースへの増設、および、組織や建物単位での導入によって、766台となり、他研究機関と比較しても、非常に大規模かつ広範囲にわたる無線通信基盤となっています。また、利用者数も学内外ともに増え続けています。

TW2 通信可能エリア

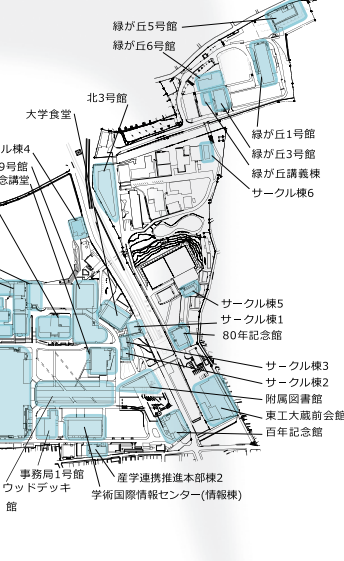
●すずかけ台キャンパス



●田町キャンパス



●大岡山キャンパス



サーバ代行サービス

学院から研究室、事務組織などでDNSサーバ・ウェブサーバを運営するコストを軽減するために、サーバ代行サービスを提供しています。これにより、各組織で、サーバハードウェア、OS、サーバソフトウェアについて管理することなく、研究、教育、事務活動に関する情報コンテンツの発信を行うこ

とができるようになっています。

ウェブサーバ代行サービスは、TSUBAME上で動作する仮想サーバ上でサービスを実現しており、TSUBAMEが全学のサーバ基盤であることの一例でもあります。

安全のためのサービス

2016年には、次世代ファイアウォールを導入し、昨今の高度化するサイバーセキュリティ攻撃への防御、および、より迅速な初動対応を可能としました。著作権侵害行為に巻き込まれないためのファイル交換ソフトウェア検知装置、ウェ

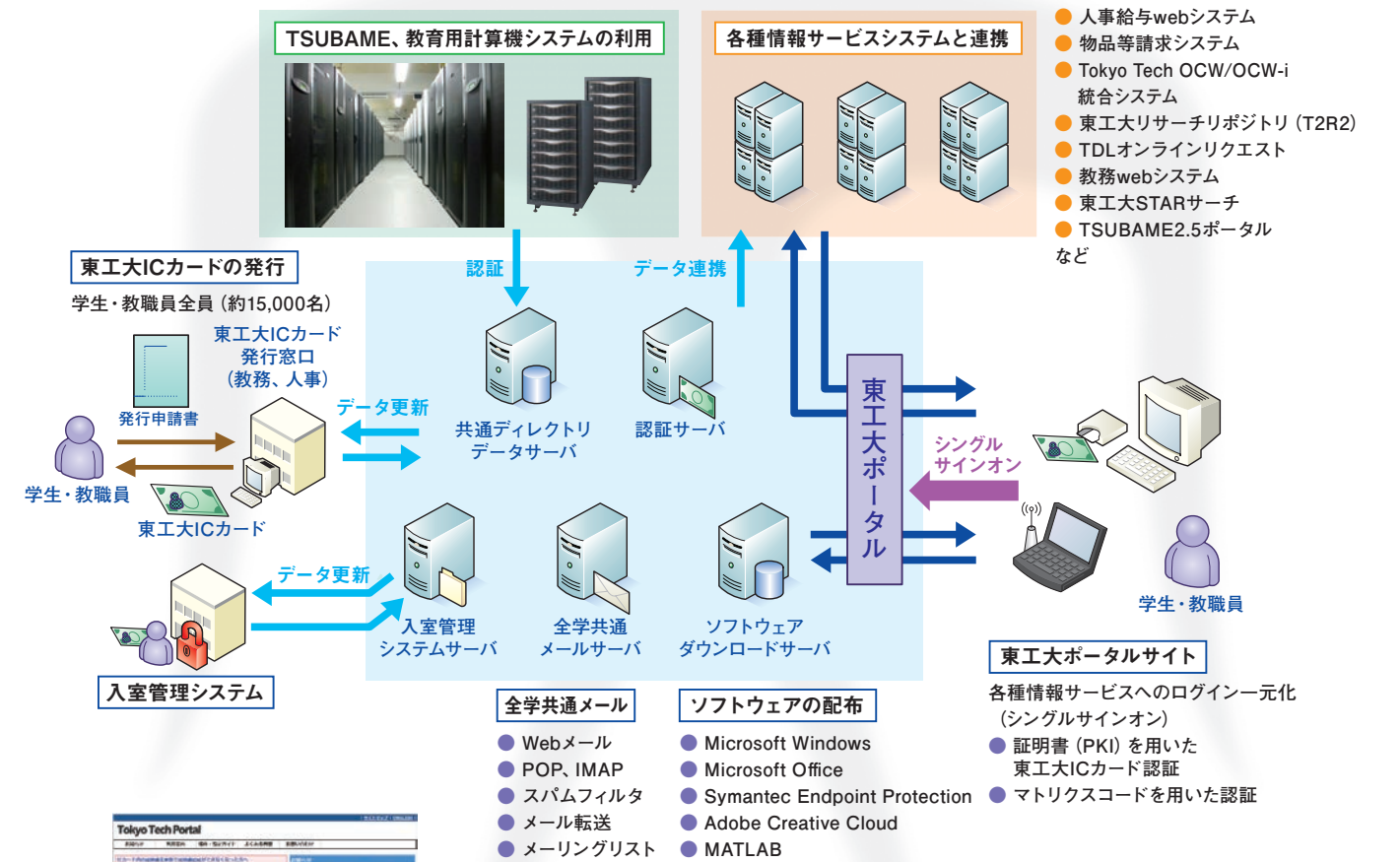
ブアプリケーション専用ファイアウォールなどとの融合や効果的な併用を図り、効率的、簡潔かつ迅速な運用体制を維持することで、キャンパスネットワークの安全を、2014年に新設された東工大CERTとともに実現しています。

キャンパス共通認証・認可システム

キャンパス共通認証・認可システムは2005年度に構築された情報サービスのインフラストラクチャです。本学在籍者は、学籍を取得すると同時に当該システムの利用権限が設定された身分証(東工大ICカード)を供与されます。これにより、キャンパス内の情報サービスごとに個別のIDやパスワードの管理を行うことが不要になり、利用者の利便性向上、管理コストの低減、セキュリティの維持を可能としています。アクセス方法は、高度なセキュリティが必要な場合、身分証のICカード機能を用いたPKI認証とし、また、ICカードリーダが

ない場合は、身分証の裏面に印刷された乱数表を用いるマトリクスコード認証が利用できます。接続しているシステムとしては、共通メールサーバ、教務webシステム、TOKYO TECH OCW/OCW-i統合システム、SSL-VPNによる学内ネットワークアクセス、物品等請求システム、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)、図書館サービス、東工大ソフトウェアライセンス提供などがあります。また東工大ICカードは建物の入出管理にも活用されており、キャンパスの物理的なセキュリティ管理にも貢献しています。

キャンパス共通認証・認可システムの概要



共通メールシステム Tokyo Tech Mail

共通メールシステムは学生、教職員に対して共通的な電子メール環境を提供するため2006年に運用を開始し、学業、教育、研究、組織運営などの活動を行うにあたり、電子メールを用いた情報交換を円滑に行えるように信頼できる電子メールサービスを継続的に提供してきました。2012年には一層の利便性、操作性、安定性の向上を目指しシステム更新

を実施しました。増大するメールデータに対応したスプールや大量の迷惑メールを防ぐ高性能判定フィルタをはじめ、利用者の送受信は全てSSL暗号化通信を行うことにより、学外からもアクセスを可能としています。さらに今後は卒業生や退職者を対象とした生涯メールシステムとも連携することを計画しています。



ソフトウェア包括契約

サービス概要

学内でも広く使われているソフトウェアとして Microsoft Windows、Microsoft Office、ウィルス対策ソフトウェア、Adobe Creative Cloud 及び MATLAB についてキャンパス包括ライセンス契約を締結しています。これは、研究室などにおけるソフトウェア購入経費の軽減（大学全体での経費削減）に大きく寄与しているほか、不正コピーの抑止にも役立っています。加えて、本

学学生及び教職員が個人所有 PC 用に Microsoft Windows 及び Microsoft Office を安価に購入することが可能となり、学生の学習・研究環境整備にも貢献しています。ソフトウェアの提供にあたっては、キャンパス共通認証・認可システムとの連携による本人認証を行うことで、適正な管理を徹底しています。

ITサービスデスク

サービス概要

ITサービスデスクでは、学術国際情報センターで提供する情報サービス全般について、電話及び電子メールなどを通じて問い合わせ窓口機能と問い合わせ内容の一次切り分け機能を提供しています。また、センターで提供する情報サービス以外については、担当部署への誘導をすることで、ワンストップでの問題解決を図っています。

問い合わせ内容の例

- 電子メールシステム
- 東工大ポータル
- キャンパスネットワークへの接続
- ソフトウェア包括ライセンス
- TSUBAME2.5、教育システムの利用 など

教育用電子計算機システム

目的

情報教育計算機システムは、下記に示す情報リテラシ、コンピュータサイエンスの学部1年生の授業用として、またコンピュータスキル等の学部2年生から4年生と大学院学生の授業にも使用されています。バックエンドにはTSUBAMEとそのクラウドサービスを直接使い、学部1年生から最先端の研究設備に触れることができます。

情報リテラシ第一・第二

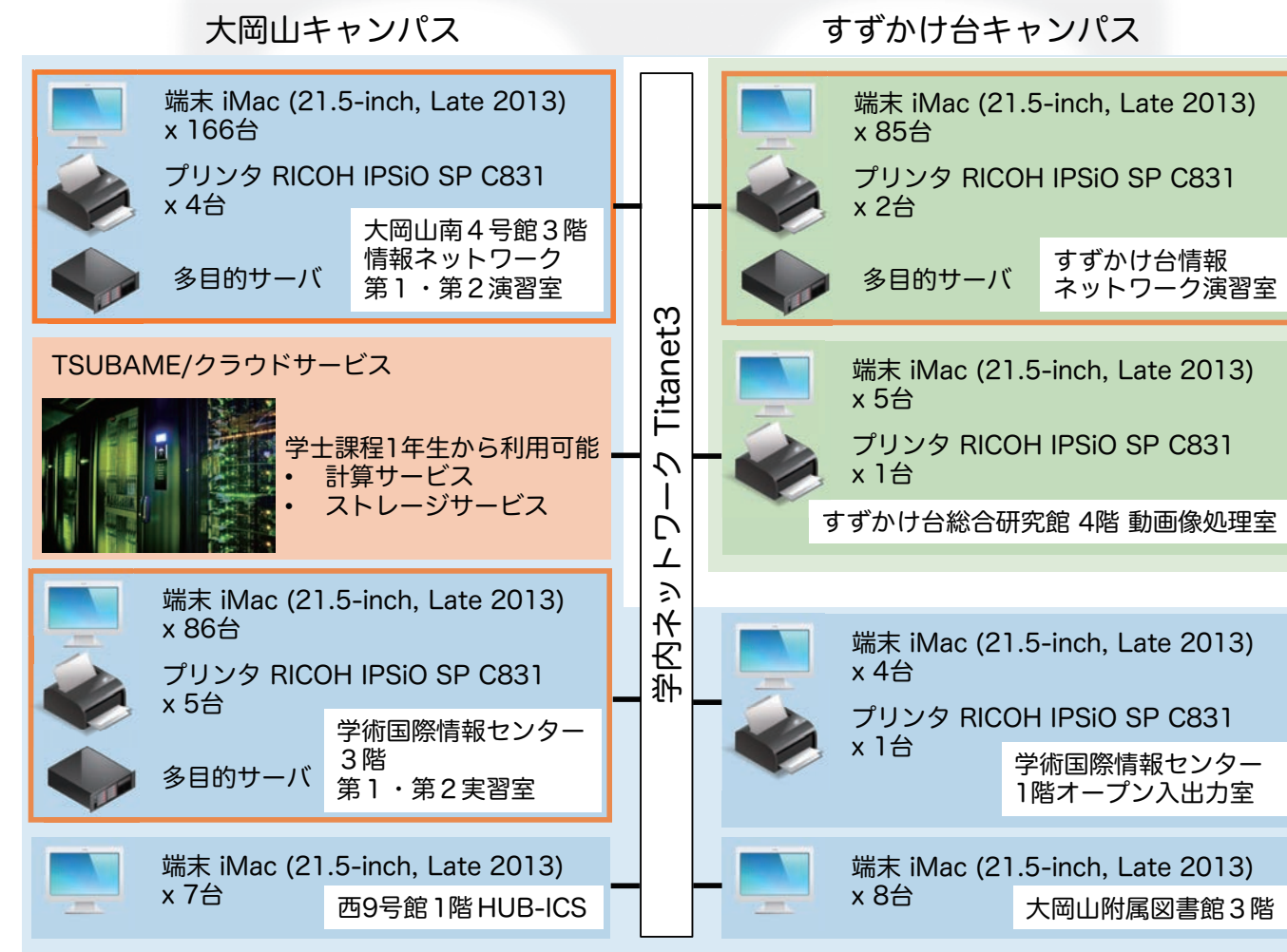
情報機器を単に使いこなせるようになるだけでなく誤った情報の操作を行わないために、法的あるいは倫理的な内容やマナーを理解し、身につけることにも重点を置いて学びます。

コンピュータサイエンス入門第一・第二

コンピュータの基盤となっている「計算」という概念に係わる様々な基本概念や原理について基礎知識を学びます。

コンピュータスキル

「情報リテラシ第一・第二」ならびに「コンピュータサイエンス入門第一・第二」を履修していることを、その上でプログラミング・スキルを中心として、実験装置・測定装置とのインターフェースを設計したり、その分野に合った数値計算法を学びます。



国際協働の推進

学術国際情報センターは、情報技術を駆使した様々な形の国際連携による価値の創造を目指しており、「Integration：融合性」「Diversification：多様性」「Focused Contribution：貢献」をキーワードとして、国際的研究機関および高等教育機関との連携をもとに、共同研究・協働プロジェクトの企画・実施に取り組んでいます。情報技術を活用した共同研究・協働プロジェクトの成果を広く地域社会に還元すべく、国際機関、現地政府・大学と共に数々の海外シンポジウム・ワークショップを開催しています。

具体的には、

- 情報技術を活用した協働プロジェクトの展開、現地応用型研究プロジェクトの策定による国際機関・開発援助機関との連携を通じ、国際的な社会貢献を目指します。
- 東工大の海外拠点を活用し、現地の産学官連携スキームやモデル事業を通じて、現地政府や教育研究機関との連携の強化を目指します。
- グローバルな環境問題、自然災害セキュリティ対策、地下資源開発など、国際社会が直面する問題に対し、大規模計算を活用した国際協働による持続可能な開発のための技術革新を目指します。



国際協働分野のテーマ

国際協働のテーマとして「格子ボルツマン法の GPU を用いたハイブリッド並列による乱流シミュレーション」「GPU クラスターにおける乱数を用いた常微分方程式の並列解法」「蛋白質・RNA 複合体の立体構造を基にした種特異的認識」「分子動力学シミュレーションによる蛋白質・リガンド間の結合自由エネルギー解析」「メニーコア計算機のための階層的計算手法の開発」「高速多重展開法を用いた分子動力学シミュレーション」「世界文化遺産地域の維持可能な開発における情報技術の応用」「教育開発分野への情報技術の導入」などを行なっています。

● 現在有効な部局間MOU一覧

インド	インド工科大学 マドラス校	2011/11(5年間)
オーストラリア	カーティン大学 土木工学科	2012/8 (5年間)
タイ	チュラロンコン大学 工学部	2013/3 (5年間)
ドイツ	ミュンヘン工科大学	2013/11(5年間)
ラオス	ラオスアンナババーン世界遺産局	2013/8 (3年間)
モンゴル	モンゴル国立教育大学	2014/9 (5年間)
米国	プリンストン大学計算理工学研究所	2016/3 (5年間)

TSUBAMEを使用する国際共同研究について

世界トップレベルの性能を有するスパコン TSUBAME を用いて、国際共同研究を通じて本学研究者、共同研究者の双方に利益をもたらすことを目指しています。本学の教員が主体となって行う国際共同研究に対して、重要な国際貢献が期待できるなどの場合には、共同研究に参加する海外の研究者も TSUBAME を使用することができます。学術国

際情報センターはそのような国際共同研究を積極的に支援しています。安全保障貿易管理規則を遵守し、短期滞在の非居住者等が TSUBAME を活用できるように、関係部局と連携して、意図せざる技術流出や法令違反を未然に防止する取り組みを行なっています。

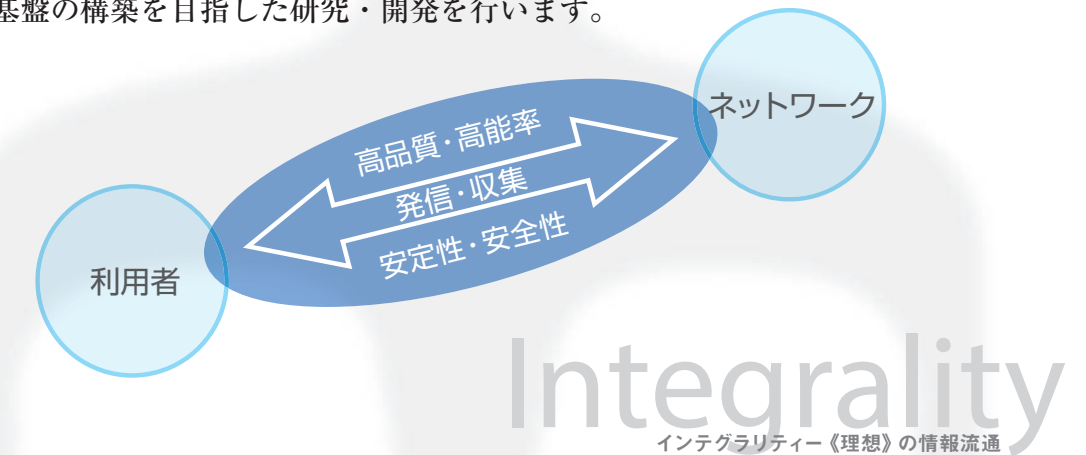
GSIC研究部門

情報支援部門

認証・ネットワーク分野

理想の情報流通の実現へ

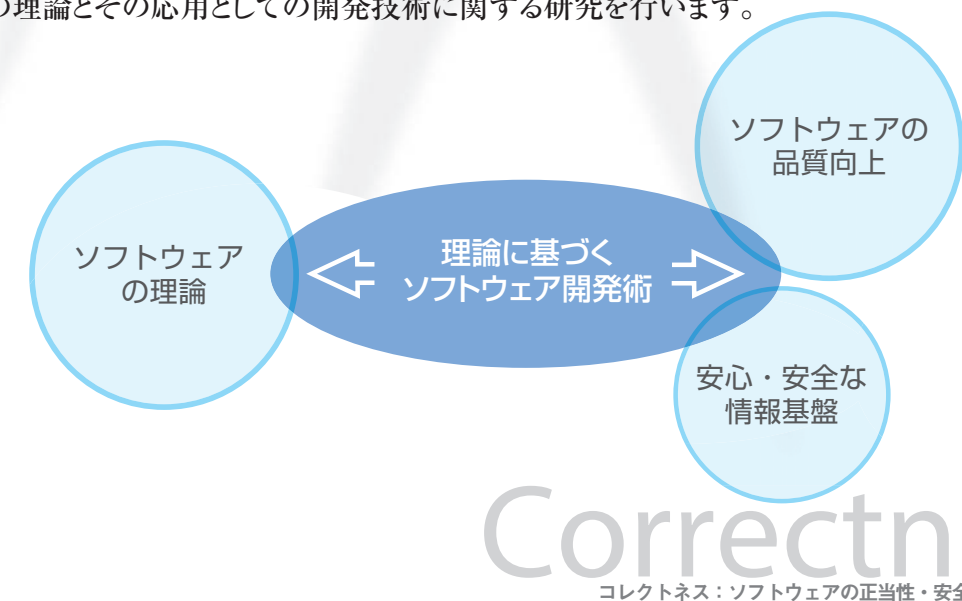
認証・ネットワーク分野では、「安全な情報ネットワークの安定運用」と「高品質な情報の効率的流通」および「安全で簡便な認証・認可システムの安定運用」という3つのミッションを軸として、ユーザに不可欠な理想の情報セキュリティ基盤、情報流通基盤、及び認証・認可基盤の構築を目指した研究・開発を行います。



情報基盤活用分野

より良いソフトウェア開発を目指して

品質の高いソフトウェアや安全で安心な情報基盤を確立するための、ソフトウェアの理論とその応用としての開発技術に関する研究を行います。



GSIC研究部門

先端研究部門

高性能計算システム分野

みんなのスパコンTSUBAMEで
HPCIの中核拠点へ

高性能計算システム分野は、日本 3 位*の性能を持つスーパーコンピュータ TSUBAME を中心とした研究開発・構築・運用を行い、さらに他機関と連携して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 (HPCI) の発展のための、リーダーシップ的役割を担うことを目指します。

※2015年11月現在

スーパーコンピュータ TSUBAME

- 5.7 Peta Flops の大規模計算資源の提供
- GPGPU 技術を活用したハイブリッドアーキテクチャによる汎用性と高性能の両立
- 7 Petabyte 強の高速共有ストレージと、4 Petabyte のテープライブラリによる大規模かつ利用の容易なストレージサービス

最先端スーパーコンピューティング技術

- 液浸冷却を用いるスパコンプロトタイプ TSUBAME-KFC (/DL) による、超省エネ化
→ 2013/11 Green500, GreenGraph500 世界一
- ビッグデータ処理・グラフ処理・メモリ階層活用技術・メニーコア活用技術の研究開発



TSUBAME
TSUBAMEと連携システムによるHPCI

高性能計算先端応用分野

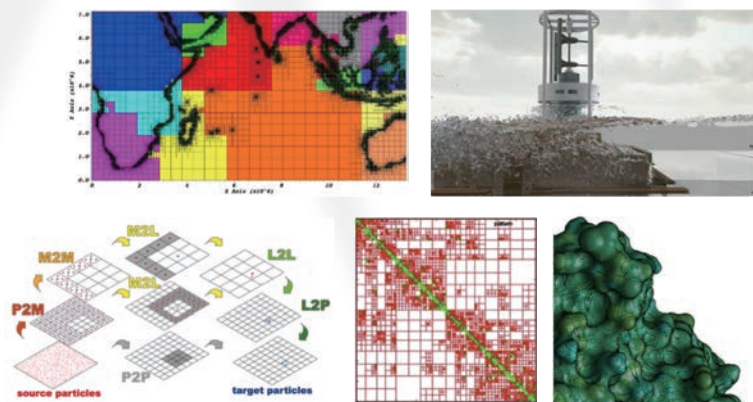
最先端アプリケーションによる
学術貢献・社会貢献

高性能計算先端応用分野では、スーパーコンピュータ TSUBAME を活用する大規模計算の先端的アプリケーションを研究・開発し、学術分野での成果のみならず社会貢献も目指します。

- GPU コンピューティングに適したアルゴリズム開発
- GPU による大規模 HPC アプリケーション開発
- HPC アプリケーションの国際共同研究
- 動的負荷分散手法の開発
- 高生産性フレームワーク開発
- エクサスケールに向けた階層的アルゴリズム開発
- 高演算密度な手法の次世代計算機での最適化
- オープンソースライブラリの国際共同研究

TSUBAME のアプリケーション

- 多相流の大規模数値シミュレーション
- 乱流 LES 解析
- 流体・構造連成解析
- 津波シミュレーション
- 粒子モデルによる大規模粉体・流体計算
- FMM による分子シミュレーション
- 連立一次方程式の前処理
- H 行列による電磁界解析



APPLICATION
TSUBAMEの学術・社会貢献を目指して

GSIC研究部門

先端研究部門

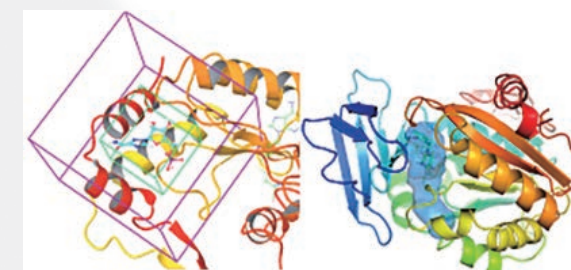
大規模データ情報処理分野

大規模データ情報処理による
科学・技術の展開

大規模データ情報処理分野では、スーパーコンピュータ TSUBAME を最大限活用することで、生命科学や創薬に関する計算から得られる極めて大規模な情報に関する研究において、国内外と共同研究を行い、世界の中でリーダーシップを取って行くことを目指します。

— 大規模データ情報処理分野のテーマ —

- 大規模創薬シミュレーションのデータ処理
- 創薬候補化合物の理論的設計
- タンパク質・リガンド間の結合自由エネルギー解析
- 大規模FMO計算によるPharmacophore model構築
- 大規模データ情報処理を支えるGPGPU計算技術
- 大規模データ情報処理のためのアプリケーション開発



Structure-based drug discovery (SBDD)

DATA PROCESSING
大規模データ情報処理による新しい科学・技術の展開

情報技術国際協働分野

情報技術を駆使した
国際連携による価値の創造

国際的な場において東京工業大学の研究・教育の力を、具体的な価値へと進化させ、多方面にわたる国際的研究機関及び高等教育機関との連携のもとに、多様な情報技術を駆使した協働プロジェクトの企画・実施に取り組みます。

— 情報技術国際協働分野のテーマ —

- アジアを中心とした政府機関研究機関との連携を強化したプロジェクトの立案および実施
- 国際機関援助機関と連携した現地応用型プロジェクト立案実施評価
- 自然災害予測シミュレーションの国際共同研究
- ICTを活用したアジアの世界文化遺産保存と地域開発
- 途上国における情報技術の持続可能な導入
- TSUBAMEのGPUを用いた数値流体力学の国際共同研究
- 「顧みられない熱帯病」に対する治療薬探索の国際共同研究



GISを活用した街並み変化の研究

文化遺産データベースの開発



モバイルラーニングアプリケーションの開発



INTERNATIONAL COLLABORATION
ICTを活用した国際貢献