

年報

2005・2006年度 第5号



GSIC

Global Scientific Information
and Computing Center

東京工業大学学術国際情報センター

目 次

巻頭言	1
トピックス「全学共通の認証認可システムの導入」	3
「キャンパススパコングリッド TSUBAME の導入」	6
2005年度	
1. 組織・運営	13
1-1 組織図	13
1-2 教員構成	14
1-3 事務組織	15
1-4 運営委員会開催状況	16
1-5 人事異動	18
2. 研究・教育支援システムの運用と実績	19
2-1 研究システム	19
2-1-1 構 成	19
2-1-2 運 用	22
2-1-3 実 績	23
2-2 教育用計算機システム	27
2-2-1 構 成	27
2-2-2 運 用	28
2-2-3 実 績	29
2-3 ネットワークシステム	31
2-3-1 キャンパスネットワークの現状	31
2-3-2 ネットワークサービスの提供	31
2-3-3 キャンパス間ネットワーク	32
2-3-4 無線 LAN と認証システムの導入	32
2-3-5 スーパーSINET 研究プロジェクトへの支援	33

3.	情報基盤推進活動	34
3-1	セキュリティ・ポリシー	34
3-2	情報蓄積活用活動	35
3-2-1	概要	35
3-2-2	T2R2 システムの開発	36
3-2-3	Research Repository 関連の調査	38
4.	国際協働	39
4-1	国際交流協定締結等による国際共同研究	39
4-1-1	アジア工科大学 (AIT) との協定締結と国際共同研究	39
4-1-2	国際連合教育科学文化機関との協定締結と国際共同研究	39
4-1-3	アムステルダム自由大学との国際共同研究	40
4-2	海外拠点を活用した国際共同研究	40
4-3	関連部局との連携に基づく国際交流活動	40
5.	イベント及び教育サービス活動	41
5-1	学術国際情報センター(G S I C)主催・共催講演会 2005	41
5-1-1	東工大 OpenCourseWare 講演会 No. 01	41
5-2	学術国際情報センター(G S I C) 主催セミナー 2005	41
5-2-1	大学の教育コンテンツ情報発信と著作権	41
5-2-2	DAPAD Africa 視察報告会	42
5-2-3	授業コンテンツ Authoring Tool としての Adobe Acrobat 7.0 Professional の使い方	43
5-3	GSIC-AIT 共同開催ワークショップ	44
5-4	講習会	45
5-4-1	研究システム	45
5-4-2	ネットワークシステム	46
5-5	研究会	47
5-5-1	計算化学研究会	47
5-5-2	動画像処理研究会	47
5-6	見学者受入状況	48
6.	受賞学術賞等	49
6-1	教員個人の受賞	49

7. 予算執行状況	50
8. 研究活動報告	51
8-1 情報基盤部門	51
伊東利哉	51
横田治夫	53
飯田勝吉	59
小林隆志	61
直井 聡	65
8-2 研究・教育基盤部門	67
松岡 聡	67
馬越庸恭	71
望月祐洋	75
松田裕幸	76
谷 啓二	77
中田秀基	79
8-3 学術国際交流部門	82
青木尊之	82
山口しのぶ	86
PIPATPONGSA THIRAPONG	90
太田元規	91
三輪眞木子	94
本間寛臣	96

2006年度

1. 組織・運営	98
1-1 組織図	98
1-2 教員構成	99
1-3 事務組織	100
1-4 運営委員会開催状況	101
1-5 人事異動	104
2. 研究・教育支援システムの運用と実績	105
2-1 研究用支援システム	105
2-1-1 構成	105
2-1-2 運用	107
2-1-3 実績	107
2-2 教育用計算機システム	109
2-2-1 構成	109
2-2-2 運用	110
2-2-3 実績	110
2-3 ネットワークシステム	112
2-3-1 キャンパスネットワークの現状	112
2-3-2 ネットワークサービスの提供	112
2-3-3 キャンパス間ネットワーク	113
2-3-4 無線LANと認証システムの導入	113
2-3-5 スーパーSINET 研究プロジェクトへの支援	114
2-4 共通認証・認可システム	115
2-4-1 概要	115
2-4-2 構成	115
2-4-3 運用	115
2-4-4 実績	116
3. 情報基盤推進活動	117
3-1 認証局証明書ポリシー (CP) / 認証運用規程 (CPS)	117
3-2 情報蓄積活用活動	118
3-2-1 概要	118
3-2-2 T2R2 システムの開発機能	120
3-2-3 T2R2 システムの試行運用	123

4.	国際協働	124
4-1	国際機関との連携に基づく協働プロジェクト	124
4-2	TSUBAME, Titech Grid を活用した国際共同研究	125
4-2-1	英国医学研究所 (National Institute for Medical Research: NIMR) 数理生物学部門との国際共同研究	125
4-2-2	オハイオ州立大学 (OSU)、コンピュータサイエンス部門との 国際共同研究	125
4-2-3	アジア工科大学 (AIT) との土石流シミュレーションに関する 国際共同研究	126
4-3	海外拠点を活用した国際共同研究	126
4-4	国際共同研究ワークショップ	126
5.	イベント及び教育サービス活動	128
5-1	学術国際情報センター(GSIC)主催・共催講演会	128
5-1-1	躍進するインド経済と日印関係	128
5-1-2	MIT オープンコースウェアから国際オープンコースウェアへ	128
5-1-3	TV ドラマの舞台裏	129
5-1-4	USA の大学に於ける IT 活用状況	129
5-2	学術国際情報センター(GSIC)主催セミナー	130
5-2-1	EU の大学事情ドイツのシステムとボローニャ宣言	130
5-2-2	大学と (電子) 出版	130
5-3	不飽和土・塩害ワークショップ	131
5-4	TSUBAME を利用する国際共同研究のテンプレート	131
5-5	講習会	132
5-5-1	研究システム	132
5-5-2	ネットワークシステム/ 認証認可システム	134
5-6	見学者受入状況	135
6.	受賞学術賞等	138
6-1	教員個人の受賞	138
7.	予算執行状況	139

8. 研究活動報告	140
8-1 情報基盤部門	140
伊東利哉	140
横田治夫	142
飯田勝吉	148
小林隆志	150
直井 聡	153
8-2 研究・教育基盤部門	155
松岡 聡	155
馬越庸恭	160
望月祐洋	163
西川武志	164
遠藤敏夫	167
松田裕幸	170
谷 啓二	172
中田秀基	174
8-3 学術国際交流部門	176
青木尊之	176
山口しのぶ	180
PIPATPONGSA THIRAPONG	183
太田元規	185
本間寛臣	190

巻頭言

学術国際情報センター長 酒井 善則

東京工業大学における情報基盤の充実と情報技術を活用した国際交流の促進を目指して学術国際情報センターが発足して5年余が経過致しました。本センターは、情報技術に基づく教育・研究並びに学内情報システムの整備、更には情報技術を活用した大学の国際化の推進を行うことを目的としております。発足以来、当初の目標に従って、研究活動、学内情報基盤の整備、情報技術を活用した国際交流活動を活発に展開しております。

大学の情報基盤には3つの大きな役割があります。第一はもちろん大学のIT化です。教育、研究を行いかつそれに伴い教務、財務、研究管理等多くの管理機能を持つ大学組織をIT化して、かつその基盤を安全に安定して運営することは、センター最大の責務です。第二は情報基盤そのものの開発です。大学には情報系の優れた技術を持つ研究者が多くいますが、従来技術開発そのものを責務としてはおりませんでした。しかし今後は、大学の技術力を結集して大学自体が新しい技術を適用した情報基盤を開発することが、我が国のIT産業をより発展させるためにも重要な役割となってきます。更には大学そのものをIT技術の実験場とすることにより、電子政府を始め我が国のIT化の方向を先導し、かつ多くの優れたIT開発者を養成することが、これからの大学の大きな役割となると考えております。第三にはIT技術の応用分野についてに世界最先端の研究を行うことです。超高速コンピュータ等の最新技術をどのように応用するかは、今後の教育、科学、産業技術の発展にとって最も重要な事項となります。

本センターではこの1年間に新しい情報基盤の開発の分野で大きな成果をあげることができました。平成18年3月に納入した超高速コンピュータTSUBAMEは、我が国最高、世界7位の計算能力を持つことが認定されました。同時期に納入した新しい認証基盤は、ICカードの認証により学内情報システムへのアクセスから図書館、建物の入退室まで全てを管理するシステムであり、我が国大学共通認証基盤構築の先駆けとなるものです。これら新しい情報基盤の開発により、大学として多くの技術蓄積ができました。同時に、タイ、ラオス等との共同研究等国际活動でも大きな成果を上げることができました。今後は、情報基盤を発展させかつ安定して運用して、東工大構成員が皆最先端の情報基盤を享受できるよう「みんなのスパコン」構想を推進すると共に、情報基盤を大学の教育活動、科学技術の発展、更には積極的に展開している国際活動のための重要な戦略的情報基盤として、更なる発展のために努力する所存です。

以上のような活動を行っている本センターとして、この1年間の成果を公表して世に問い、ご批判、ご指導をうけることは、今後の本センターのあり方を見定めていく上で極めて重要です。センター教職員の1年間の努力により、学内情報基盤の開発、運営、国際協

働プロジェクトの推進等多くの成果をあげております。本年報でご覧頂き、これまでの活動・成果・方向性に対しご意見、ご助言を頂ければ幸いです。

トピックス

全学共通の認証認可システムの導入

副センター長（情報担当） 渡辺 治

学術国際情報センターでは、東京工業大学における統一的で使いやすい情報環境を提案し、その入り口となる全学共通認証認可システムを導入し、2006年4月より、その稼働を開始した。以下に、その概要を紹介する。

東工大新情報基盤構想

コンピュータとネットワークを用いた情報システムは、いまや、社会の基本インフラであり、大学でも、教育・研究・事務に欠かせないものになってきている。東工大でも様々な情報システムが導入されてきているが、提供方法に統一性がなく、利用者にとっては利用しづらい、また、提供者にとっては普及させにくい、という問題がしばしば生じる。

そこで学術国際情報センターでは、統一的で使いやすい包括的な情報環境を提供する新たな情報基盤構想を提案した。その基本となる考え方は、以下に述べるような**基本情報環境権**であり、その提供の手段は**東工大ポータル**である。

【基本情報環境権】

東工大に所属する全ての人（学生、職員、非常勤職員等）に対し、以下のような情報環境を、その所属と同時に提供する、という考え方である。

- ・ 全学共通の情報基盤に対するアカウントを持つ。
- ・ 全学共通のメールアドレスを持つ。
- ・ 学内のどこからでも自由に無線LANにアクセスできる。
- ・ 学術国際情報センターの計算資源の基本的な使用が可能となる。とくに、新たに導入されたキャンパススパコングリッド TSUBAME 上に個人のフォルダを持ち、その上の基本ソフトを利用できる。

従来は、たとえばセンターに申請しなければ得られなかったアカウントを、所属（学生証や職員証の授与）と同時に与えることにより、情報環境を誰でも簡単に利用できるようにしようと考えたのである。

【東工大ポータル】

これまで、ばらばらに運営されてきた各種情報システムに対する統一的な利用の入り口（ポータル）となるのが東工大ポータルである。一般の利用者にとって、情報基盤に対する全学共通のアカウントとは、この東工大ポータルにログインするためのアカウントである。利用者は、東工大ポータルにログインすると、上記の基本情報環境権で保証されるサービスを利用できる。その他、学内の様々な組織が提供する情報システムが、各自の権限に応じて利用可能となる。

一方、情報システム提供者側では、東工大ポータルへの接続方式に従った接続法を用意すれば、東工大ポータルへの認証を利用することができ、ユーザーアカウント管理に伴う仕事を大幅に削減できるのである。

全学共通認証認可システム

全学共通認証認可システム（以下、認証システムと略記）の概要を、主に利用者の立場から述べる。本認証システムは、身分証（学生証、職員証等）として新たに導入した東工大ICカード（以下、ICカードと略記）を利用した認証システムである。

このICカードの認証システムでの役割は、

- (1) ICチップを利用した電子キー
- (2) 東工大ポータル等へのログインのための鍵の2つである。

前者の電子キーは、東工大の一部の建物への入館や、図書館の書籍貸し出しシステムや成績証明書自動発行器等で用いられる。後者には、東工大ポータルへのログインの他、学部学生にとっては、学術国際情報センターが提供する教育用コンピュータシステムへのログインへの使用もある。

ICカードを利用したログインの方法には、ICカードのICチップ内に格納されている個人の証明書を利用した**証明書認証**とICカードの裏面に印刷されているマトリックスコードを用いた**マトリックスコード認証**の2通りの方法がある（下図）。

証明書認証

- ① ICカード挿入



※ ICチップ面を上に入挿入



- ② ピンコード入力

ICチップ内の証明書を取り出すための鍵（6桁）

マトリックスコード認証

- ① アカウント情報入力
 - ・ ユーザーアカウント名
 - ・ パスワード

- ② マトリックスチャレンジ

ランダムに指定された3つの位置におけるコード表の値を入力

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	F	H	C	F	A	Q	Q	B	C	D
2	K	E	F	G	H	R	J	Y	X	D
3	I	E	Y	J	T	M	X	F	N	R
4	K	V	L	M	R	H	R	M	J	H
5	D	H	N	O	P	W	X	Q	X	V
6	A	B	C	D	E	F	G	X	D	I
7	E	Y	J	T	M	X	F	N	R	K

※ コード表の例（ICカード裏面に印刷）

ログイン成功

図：ログインの2つの方法

前者の証明書認証は、PKIに基づく認証で、大学間で共通の認証システムを作ろうというUPKI (University PKI) の先駆けとして期待されている。 後者のマトリックスコード認証は、出張先などで、ICカードリーダーを使えない環境からのログインを可能にし、かつ、セキュリティの確保も考慮に入れた方法である。

東工大ポータル、現在そしてこれから

各種情報システムへの入り口として学術国際情報センターが提供を始めた東工大であるが、4月の開始当初は、学内無線LAN接続と図書館への接続程度しかなかった。けれども、それ以後、全学共通メール、物品等請求システムや講義支援システムへの接続など、着実に進化している。とくに全学共通メールは、ウィルス対策やスパム対策なども含め、使い勝手のよいものが導入されており、今年度中には、多くのドメインにおいて、従来のメールアドレスの元で全学共通メールアドレスを利用できるような体制に移行する計画である。この他にも、キャンパススパコングリッドTSUBAMEへの接続や、各種アプリケーションソフトの総合的な提供など、様々な拡張を計画している。

本認証システムならびに東工大ポータルのスタートは、多くの方々のご尽力の賜物であり、これらの方々へ深く感謝するとともに、今後の発展への学内外のご支援、ご意見をお願いする次第である。



開始当初の東工大ポータルフロントページ



東工大ポータルフロントページ（現在）

トピックス

キャンパススパコングリッド TSUBAME の導入

研究・教育基盤部門 松岡 聡

はじめに

TSUBAME (Tokyo-tech Supercomputer and Ubiquitously Accessible Mass-storage Environment) は、平成 17 年度末に東工大キャンパスグリッドの中心として、学術国際情報センター(GSIC) に導入された新世代のスーパーコンピュータ(スパコン)である。TSUBAME は、アクセラレータ部分を含めると 100TFlops 近いピーク性能・10000 個を超えるプロセッサコア・20TBytes 以上のメモリ・1PBytes 以上のオンラインストレージを備え、現在わが国最高性能・最大規模のスパコンである。

TSUBAME の導入にあたっての大きな目標は、従来のわが国のスパコンの既成概念を打ち崩すことにあった。理工学の研究にとって、理論・実験に続く第三の手法として、スパコンによるシミュレーションの重要性は日々増加しており、わが国においても地球シミュレータなどの華々しい成果が伝えられている。しかしながら、多くの大学や研究所のセンターがホスティングしているスーパーコンピューティングの情報インフラは、お互いに交流のない限定された少数かつ特殊なユーザ層が、一般の PC などとは親和性の低い、特殊で高価なスパコンを奪い合って利用しているのが現実である。その結果、システム全体のコストパフォーマンスは低下し、現代の通常の IT 環境からの移行の困難さもあいまって、わが国のスーパーコンピューティングの世界における相対位置はしだいに低下している。

一方、一般のエンタープライズインフラ、特にサーバを鑑みると、コモディティ技術である x86 + Linux/Windows は多大なる成功を収め、かつ十分な信頼性とデスクトップ環境との高い親和性を実現している。しかも、現行の東工大キャンパスグリッドで実証されているように、近年の並列処理においてはいかに効率のよい並列演算ユニットを安価に並べ相互結合するかが性能を決定しており、x86 のハードからアプリケーションに至るまでの大量生産・活用による「枯れた」プラットフォームの活用は大変技術的に有用となる。

以上により、東工大における新世代のスパコンの設計にあたっては、高計算性能・超大規模ストレージを提供すると同時に、現代の IT 環境にシームレスに接合する設計により、学部生から大学院生、教員系から事務系組織まで全員が日常で「みんなのスパコン」として利用可能であることとした。さらには、学生が日常的にスパコン環境に触れ、利用のハードルを非常に低くすることで、次世代のシミュレーションユーザを多数生み出し、ひいては科学技術の発展に大きく寄与することが期待されている(図 1)。(なお、TSUBAME の名称決定にあたっては学内で募集を行った結果、修士課程一年の小川慧氏の提案が採用された。)

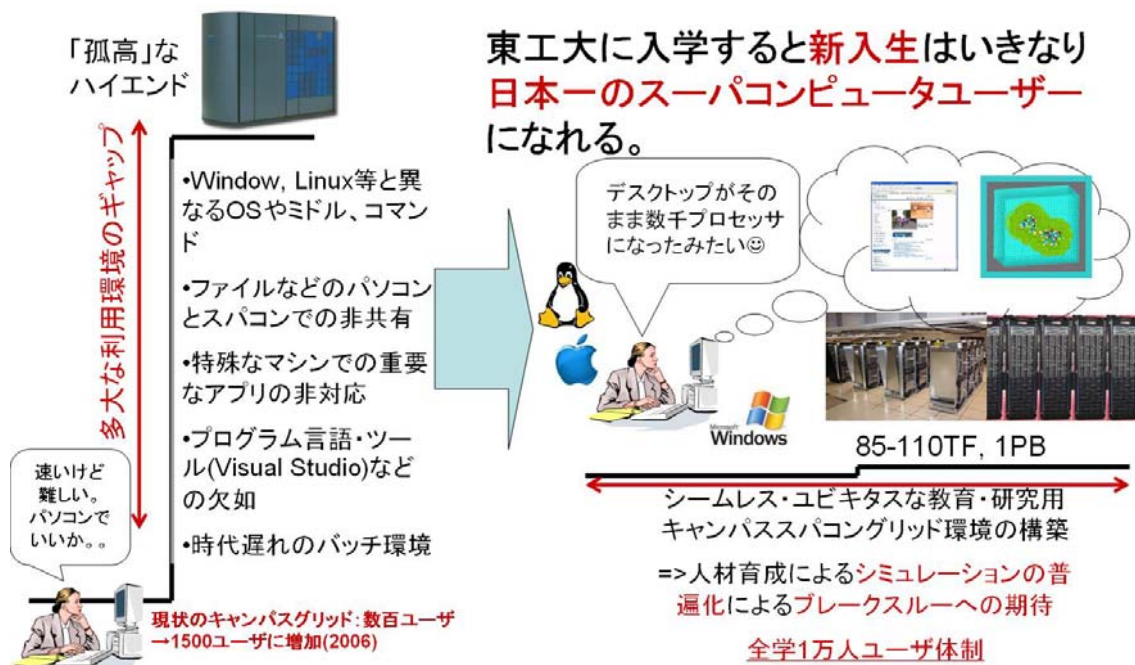


図1: 「みんなのスパコン」TSUBAMEによる
全学ユビキタスな研究基盤へ

TSUBAME の設計

学術国際情報センターの既存のスーパーコンピューティングインフラの更新を平成17年度末に迎えるにあたり、この状況を本学がスーパーコンピューティングおよび研究グリッドにおいてリーダーシップを取るチャンスと捉えた。そして規模、ユーザ層、応用領域、利便性について従来を遥かに凌駕する調達を「スーパーコンピューティング・キャンパスグリッド基盤システム」として行ってきた。具体的な技術要素の検討としては平成14年度から行い、平成15年度にはマスタープランとなる仕様の策定や技術的なチャレンジの同定を達成した。

TSUBAME の大きな技術目標は、幅広いユーザ層獲得、学内研究利便性向上、大規模シミュレーション計算ユーザの要求を同時に満たす研究基盤であり、平成16年度には以下の目標が設定された:

- 平成17年度末の時点でわが国 No.1 となる、(1)40 テラフロップス超の総合汎用演算性能、(2) 1ペタバイト超オンラインストレージ、(3)それらのテラビット級ネットワーク結合、をコモディティ技術を用いて実現する。
- 新規のユーザを獲得するために、研究室のPC環境との高い親和性を達成し、全キャンパス・および(他大学や企業等の)外部の共同研究先からも本学のスパコンへのアクセ

スがシームレスに可能になるようなインフラをグリッド技術を用いて構築、運営する。これにより、いわゆる従来のヘビーユーザ(Capability)向けのサービスと、全学の研究利便性を高めるライトユーザ(Capacity)向けサービスを両立させ、本学の多くの研究者が段階的かつ急速にスーパーコンピューティングの利用法に習熟することを実現する。すでにこれは東工大キャンパスグリッドプロジェクトにおいて実績があるが、今回は国内最大規模の計算資源と、全学向けの総合サービスに発展させる。

- 上記により、従来の構造力学、流体力学、計算化学を中心とする従来のアプリケーションの精度や結果を、地球シミュレータ並みに加速することを可能とし、大量の計算を必要とするマルチフィジックスアプリケーションにおいても、実用的なメッシュ精度を達成する。また、バイオインフォマティクス、ナノテクノロジー、ひいては社会学など、新たなアプリケーション分野においても、大規模シミュレーションによる新たな結果をもたらす。
- 高性能と同時に、高いコストパフォーマンス・低消費電力・安定性を実現する。また国際競争力を維持するために、調達期間を約 4 年に短縮する。これらにより、高い費用対投資効果(ROI)を実現し、本学が大規模計算基盤の世界的リーディングセンターとして認知されることを目指す。

これらの目標を基に、設計の各種パラメタの設定が、平成 18 年度初頭に登場するであろう各種 CPU や他のハードウェア技術の制約を予測して行われた。その結果、以下のような要求が洗い出された：

- **[プロセッサ]** 高性能・64bit で、かつ x86 互換の高いプロセッサ(CPU)。評価の観点には、性能、ソフトウェアの汎用性、低消費電力、低コストである。特に、コモディティ技術によるソフトウェアのデスクトップとの互換性や各種 ISV アプリの提供や、マルチコアプロセッサによる高コストパフォーマンス・高信頼性の確保が重視された。
- **[ノード構成]** 各ノードの物理的な構成としては、なるべく多くのプロセッサをパッケージに含む、いわゆる Fat Node のアーキテクチャを高く評価した。その主たる理由は、大規模な共有メモリマルチプロセッサでの並列プログラミングの容易性、大容量メモリ搭載による検索系アプリケーションの高速化、ノード数削減による管理の省力化・信頼性の向上・電力の削減、である。以上を満たすプロセッサとしては、設置予定であった平成 18 年 3 月の時点では、Intel の次世代デュアルコアの Itanium と、AMD Opteron 800 シリーズのデュアルコアのものが選択肢として残った。
- **[相互結合網]** 大規模であり、かつ多様な用途な並列マシンに対する要求として、以下の要求が洗い出された：スケーラビリティ、高バンド幅・低レイテンシ、高信頼性、拡張性、汎用接続性、2フロアにまたがる設置に耐える長距離配線。さらに、ファットノードと、数百ポート程度のファットスイッチを高く評価することにより、Fast and Wide な結合網を実現することをねらいとした。これにより、幅広く多くのアプリケーションに対応可能な、高バンド幅・低レイテンシ、均質な性能、高信頼性が達成され

る。

- **[ストレージ]** 東工大キャンパスグリッドからの経験に加え、多数のユーザを従来よりも遥かに広がった用途でサポートするために、ストレージの設計は当初から最重点項目とされた。以下を技術目標とした：容量は最低でも 1 ペタバイトとし、4年間データを高信頼に保存可能で、かつランダムアクセス性の高い様々な用途に耐え、大規模並列処理に必要な数十 GB/s の I/O 速度の確保を、コンパクトかつ省電力に実現する。これを満たすために(A) ペタバイト級の大容量な NAS ストレージと(B)SAN で二重化した高信頼ストレージを設けることとした。(A)については、なるべく電力効率が高く、高性能で、かつ I/O 性能が高い CPU に大量のハードディスクが接続される NAS が好ましいとした。一方、導入当初から信頼性が重要であるユーザのホームディレクトリ等としては(B)を用いる。
- **[アクセラレータ]** 現状の x86 系のコモディティ CPU の性能により、複雑度の高い並列アルゴリズムでも、従来のスパコン以上に高効率に実行させることが可能となっている。しかしながら、平成 17 年度末の時点でコモディティ CPU のみで 100TFlops 級のスパコンインフラを実現するためには、消費電力は約 2MW となってしまうことが予想された。そこで、一部のワークロードのために、電力性能比が著しく高い SIMD ベクトル型のアクセラレータを用いることにより、マシンサイズや消費電力を抑えつつ性能加速を可能とすることを検討した。要件としては、BLAS, FFTW などの数値ライブラリと Matlab, Amber などの代表的なアプリケーションが加速されること、先進的なユーザが自分のプログラムを汎用的に加速できること、である。

TSUBAME の誕生

以上のように TSUBAME の設計は野心的なものであったが、これに賛同するベンダーは国内外に数多く、複数の大手のベンダーが調達に名乗りをあげた。結果としては、NEC が Sun Microsystems, AMD 社などと協業してその詳細設計や製造・設置の任にあたった。その概要を図 2 に、写真を図 3 に示す。

東工大「みんなのスパコン」TSUBAME2006 (NEC/Sun)

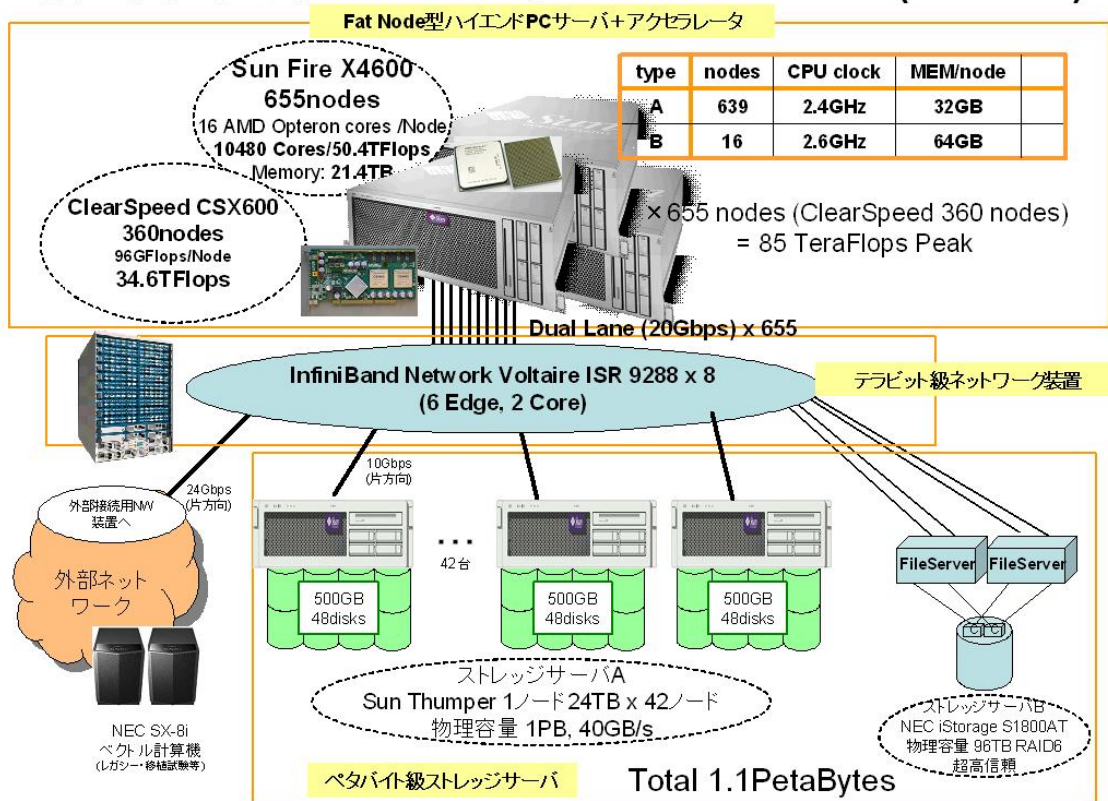


図 2 : TSUBAME の概要構成



図 3 : (左)TSUBAME の一部、(右)GSIC 屋上に新設された冷房屋外装置

TSUBAME の技術的なポイントとしては、以下の項目が挙げられる：

- 5120 個のデュアルコア AMD 2.4GHz (一部 2.6GHz) Opteron プロセッサ、計 10240 個のプロセッサコア。
- 8 プロセッサ(16 コア)がメモリを共有する Fat Node 型構成を、4U のコンパクトなサイズで実現するサーバマシン Sun Fire X4600 が 655 ノード。合計ピーク性能は約 50.4TFlops。
- ノードあたり 32GByte、合計 21.4TByte のメモリ。これは地球シミュレータの約 2 倍である。
- 相互結合網は Infiniband 4x のデュアルレーン構成で、ノードあたり 20Gbps。スイッチは 288 ポートの Voltaire ISR 9288 で、エッジスイッチ 6 台、コアスイッチ 6 台である。エッジスイッチとコアスイッチは 24 本ずつのアップリンクで結ばれる。
- ストレージは二つのシステムにより構成されている：(A)Sun の Thumper システム群で、一台あたり 4U のサイズで 48 台の 500GB SATA HDD を備え、合算容量は 24TByte である。一台あたり 1GByte/s 以上の外部バンド幅を達成している。TSUBAME 全体で 42 台備え、全容量は 1PByte、全ストレージバンド幅は 40GByte/s となる。(B)NEC の iStorage S1800AT システムであり、RAID6+冗長 SAN 構成により高い信頼性を確保している。全容量は 100TByte で、主にホームディレクトリとして用いられる。
- アクセラレータは、ClearSpeed 社の SIMD ベクトル型のチップ CSX600 を二個ずつ搭載した PCI-X のボードを用いた。一枚あたりのピーク性能は 96GFlops、ピーク消費電力は約 25W である。全体のボード数は現状では 360 枚で、合計ピーク性能は 34.6TFlops である。全体の消費電力は 9KW 以下(TSUBAME の 1 ラック以下)である。
- TSUBAME の設置面積はサービスエリアを含めて約 350m² であり、ストレージ(10 ラック)やネットワークを含め 76 ラックで構成される。これに、32 台の冷却ユニットが加わる。全重量は冷却器を含めると約 60 トンであり、2F と 1F の合計 3 部屋に跨って設置されている。
- TSUBAME の消費電力は、定格では 1153kVA、冷却装置を含むと 1630kVA であるが、実際に観測された値は、ほぼ全ノードで数値計算(High Performance Linpack)を動作させ、かつ冷房を最大パワーで動作させて約 1.2MW 程度である。現在は、プロセッサの消費電力機能をオンにするための電力計測や技術調査、冷房器の出力のチューニング・ダクト配置の向上・ラック間隔壁の追加、などを行っている。
- TSUBAME の大部分が置いてある 2F のメイン計算機室は、最新のデータセンターで用いられる、以下のような冷却手法をとっている。吸気側の冷気と排気側の暖気とを完全分離(Cold Row vs. Hot Row Separation)して、かつ暖気を滞留させずにすぐに冷却装置で吸気して冷やし、高圧力で吸入側に冷気を排出することによって高い冷却効率が得られる。新冷却方式実現のために、冷却装置を部屋の真中の暖気列のすぐ後ろにも設置し、天井のダクトを通して暖気と混合せずに吸入列に冷気を供給するという、

専用の配置設計・実装を行っている。

- OSとしては現在 Linux SuSE9 を全ノードで用いており、管理・ジョブスケジューリングには Sun N1 Grid Engine を用いている。TSUBAME の心臓部は x86-64bit ベースのコモディティアーキテクチャなので、将来は状況に応じて Windows Cluster Computing Server や Sun Solaris を部分的に採用することも検討している。

以上のような特徴を持つ TSUBAME は、平成 18 年 4 月の運用開始に向けて急ピッチで構築された。従来のスパコンシステムについて、平成 17 年 12 月に運用終了予定のアナウンスを行い、平成 18 年 2 月 27 日に運用を停止、3 月 1 日～7 日にかけて搬出を行った。その後 3 月 8 日から TSUBAME の設置を開始し、3 月 31 日に設置を終了した。

おわりに

TSUBAME はわが国最高性能・最大規模のスパコンであるが、それだけに留まらず、次世代の計算科学者を培う教育から日常の研究、さらには事務系のサービスホスティングまで、教育研究期間としてのあらゆる IT ニーズの中心となるべく、「みんなのスパコン」体制を目指す新たな利用法・活用法を実施しようとしている。具体的には、「キャンパス認証・認可システム」の運用により、全学へのアカウント付与とシングルサインオンが実現される。また、OCW (Open Course Ware)、全学ストレージサービス、Windows のリモートデスクトップなどの運用がなされようとしている。これらによる全学の IT 資源の TCO の削減、さらには情報サービスの集約化や均質化による利便性の向上の効果は大変大きいと期待している。さらに、わが国のスーパーコンピューティング分野においては、文部科学省が次期スパコンの構想を打ち出しているが、ユーザ層の拡大、IT 環境との接合については依然遅れている。そのような状況に対しても、みんなのスパコンを標榜する TSUBAME により、日常的にスパコン環境を使いこなすような次世代の人材を多数輩出することが期待される。

追記：以下、平成 18 年度の状況について述べる。TSUBAME は平成 18 年 4 月 3 日より試験運用を開始した。平成 18 年 6 月に公開された世界的なスパコンランキングである Top500 list において、TSUBAME は世界 7 位である 38.18TFLOps を達成し、地球シミュレータを抜いて名実ともにわが国 No.1、アジア No.1 のスパコンとなった。

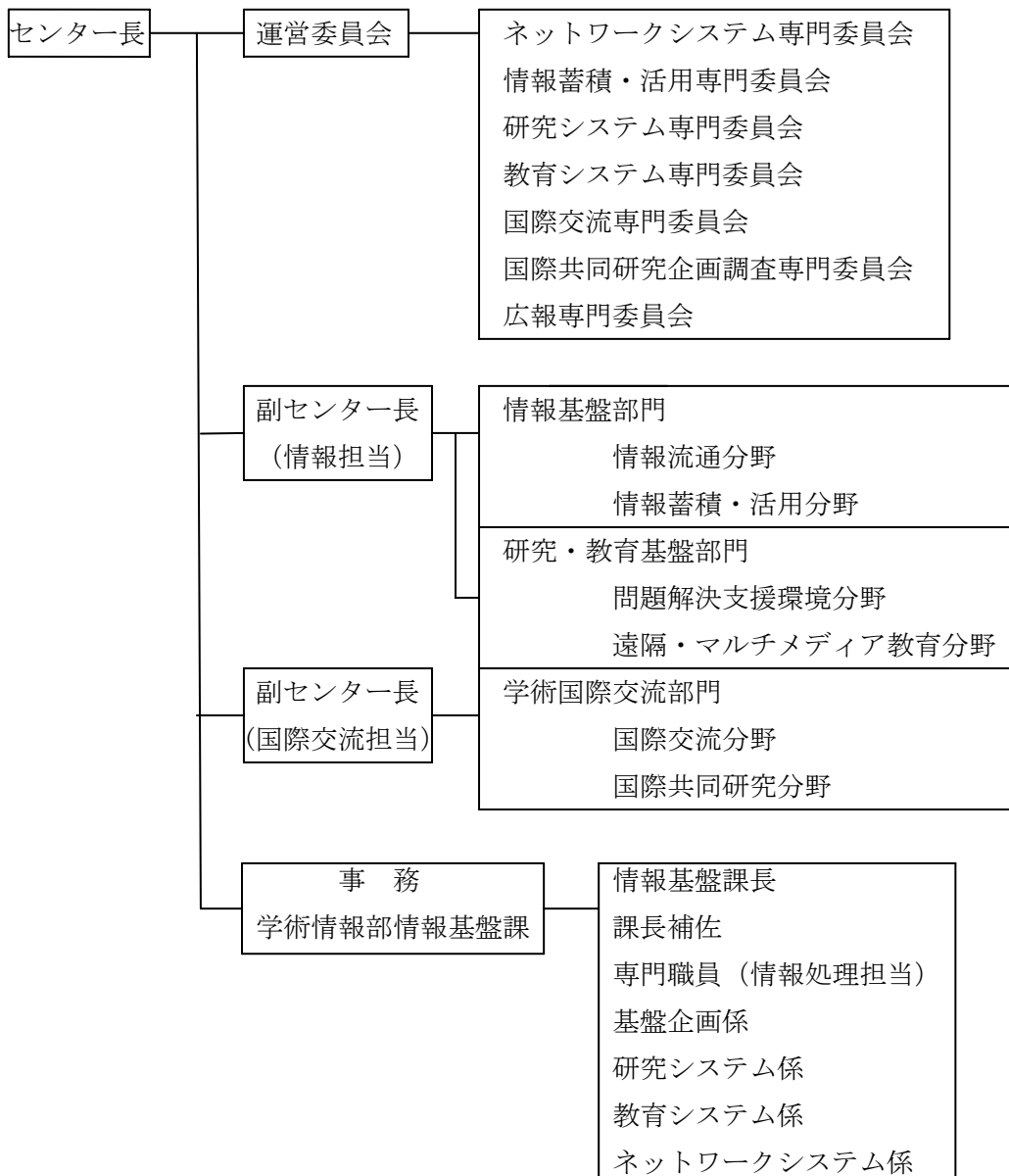
6 月には 295 ノードの学内公開が行われ、バッチキューイング運用がなされている。Gaussian, AMBER, ABAQUS などの代表的な計算アプリやユーザ自身のプログラムが日常的に用いられ、システム利用率は 60～80%となっている。また、キャンパス認証・認可システムの認証ポータルへの試験的な接続、全学ストレージサービスの運用試験などが進行している。

年報

2005 年度

1. 組織・運営

1-1 組織図



1-2 教員構成

センター長 (兼)	教 授	酒井 善則【大学院理工学研究科】
副センター長 (情報担当) (兼)	教 授	渡辺 治【大学院情報理工学研究科】
副センター長 (国際交流担当) (兼)	教 授	太田 秀樹【大学院理工学研究科】
情報基盤部門	教 授	伊東 利哉 (情報流通分野)
	教 授	横田 治夫 (情報蓄積・活用分野)
	講 師	飯田 勝吉 (情報流通分野)
	助 手	小林 隆志
	客員教授	直井 聡【株式会社富士通研究所】
	客員助教授	高木 浩光【独立行政法人産業技術総合研究所】
＜協力教官：情報流通分野＞		
	講 師	角田 貢【大学院総合理工学研究科】
	助 手	友石 正彦【大学院情報理工学研究科】
	助 手	中川 竜太【大学院理工学研究科】
	助 手	篠宮 俊輔【大学院情報理工学研究科】
	助 手	畠山 豊【大学院総合理工学研究科】
研究・教育基盤部門	教 授	松岡 聡 (問題解決支援環境分野)
	教 授	馬越 庸恭 (遠隔・マルチメディア教育分野)
	助 教 授	望月 祐洋 (遠隔・マルチメディア教育分野)
	助 手	松田 裕幸
	客員教授	谷 啓二【特殊法人日本原子力研究所】
	客員助教授	中田 秀基【独立行政法人産業技術総合研究所】
学術国際交流部門	教 授	青木 尊之 (国際共同研究分野)
	助 教 授	山口 しのぶ (国際共同研究分野)
	助 教 授	PIPATPONGSA THIRAPONG (国際交流分野)
	助 教 授	太田 元規 (国際共同研究分野)
	客員教授	三輪 眞木子【独立行政法人メディア教育開発センター】
	客員教授	本間 寛臣【豊橋技術科学大学】

※【 】は本務先

1-3 事務組織

情報基盤課長 三浦 正克
課長補佐 松浦 弘子（平成17年12月31日付 辞職）
専門職員（情報処理担当） 日置 繁明

基盤企画係（庶務及び会計）

係 長 登阪 婦美子
係 員 高田 友秀
補佐員 金子 純子 上山 真愛 佐藤 奈都子
(国際棟事務室)
補佐員 寺瀬 眞知子

研究システム係（研究用計算機システムの運用管理）

係 長 小野 忍
主 任 江尻 佳代
係 員 山梨 毅 鶴見 慶
補佐員 菅原 徹
(すずかけ台分室)
補佐員 福嶋 ちあき

教育システム係（教育用計算機システムの運用管理及び遠隔マルチメディア教育に関する事務）

係 長（兼） 日置 繁明
係 員 大網 弘孝 昆野 長典
補佐員 増村 せい子

ネットワークシステム係（学内基幹ネットワークの運用管理）

係 長 山崎 孝治
係 員 後藤 聡 森谷 寛
補佐員 佐々木 陽子

1-4 運営委員会開催状況

第1回運営委員会

開催日 2005年5月9日(月)

1. 審議事項

- (1) 副委員長の選出について
- (2) 学術国際情報センター規則の一部改正について
- (3) 情報基盤部門情報蓄積・活用分野客員教授選考について
- (4) 学術国際交流部門共同研究分野教授再任審査委員会の設置について
- (5) 学術国際情報センター専門委員会委員について

2. 報告事項

- (1) 各専門委員会・部門報告
- (2) 研究会について
- (3) 業務報告
- (4) その他

3. その他

第2回運営委員会

開催日 2005年9月7日(水)

1. 審議事項

- (1) 学術国際情報センター規則の一部改正について
- (2) 学術国際情報センター国際協働専門委員会内規(案)について
- (3) 学術国際交流部門国際共同研究分野教授選考委員会の設置について
- (4) 東京工業大学特別研究員の称号付与について
- (5) 研究生の受け入れについて
- (6) 平成17年度センター経費配分計画(案)について
- (7) 東京工業大学特任助教授の称号付与について
- (8) 学術国際交流部門国際共同研究分野教授再任審査について
- (9) 学術国際交流部門客員教授選考委員会の設置について

2. 報告事項

- (1) メール審議結果について
- (2) 新情報基盤構想について
- (3) 各専門委員会・部門報告

- (4) 研究会について
- (5) 業務報告
- (6) その他

3. その他

- (1) SuperCon2005 について

第3回運営委員会

開催日 2005年12月6日(火)

1. 審議事項

- (1) 学術国際情報センター情報基盤検討専門委員会内規(案)について
- (2) 学術国際情報センター規則の一部改正について
- (3) 学術国際交流部門客員教授選考について
- (4) 情報基盤部門客員助教授選考について
- (5) Asian Institute of Technology, School of Engineering and Technology との交流協定について
- (6) 東京工業大学特任講師の称号付与について

2. 報告事項

- (1) 各専門委員会・部門報告
- (2) 業務報告
- (3) その他

1-5 人事異動

2005. 4. 1付け

新所属等	氏名	旧所属等	備考
研究・教育基盤部門 客員教授	谷 啓二	特殊法人日本原子力研究所次長	採用
研究・教育基盤部門 客員助教授	中田 秀基	独立行政法人産業技術総合研究所 主任研究員	採用
学術国際交流部門 国際共同研究分野 客員教授	三輪 眞木子	独立行政法人 メディア教育開発センター 研究開発部教授	採用
学術国際交流部門 国際共同研究分野 客員教授	本間 寛臣	豊橋技術科学大学 工学教育国際協力研究センター教授	採用

2005. 6. 1付け

新所属等	氏名	旧所属等	備考
情報基盤部門 客員教授	直井 聡	株式会社富士通研究所 主任研究員	採用

2005. 10. 1付け

新所属等	氏名	旧所属等	備考
産学官連携研究員 特任准教授	西川 武志	産業技術総合研究所グリッド研究センター研究員	採用

2005. 12. 31付け

新所属等	氏名	旧所属等	備考
	松浦 弘子	学術情報部情報基盤課課長補佐	辞職

2006. 1. 1付け

新所属等	氏名	旧所属等	備考
情報基盤部門 客員助教授	高木 浩光	(独) 産業技術総合研究所 情報セキュリティ研究センター 主任研究員	採用

2. 研究・教育支援システムの運用と実績

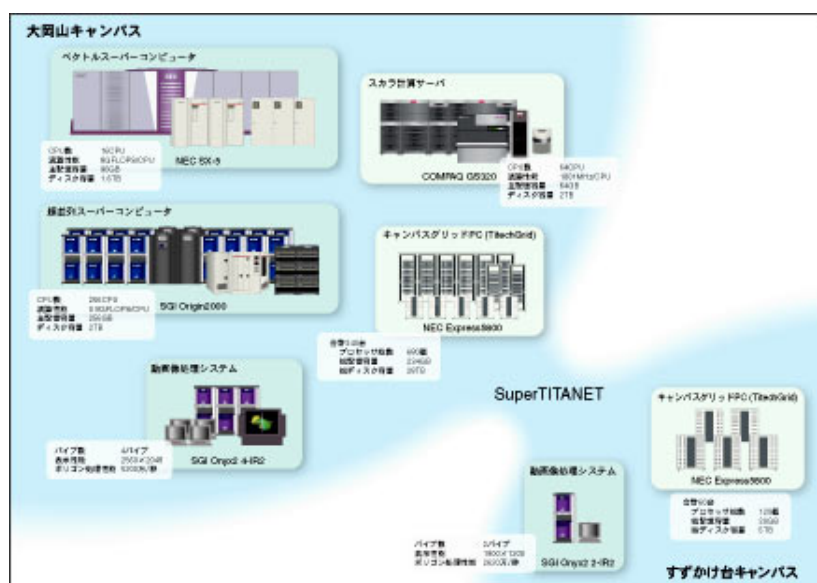
2-1 研究システム

2-1-1 構成

研究用支援システムは、教職員、大学院学生及び学士論文研究生を対象とした学術研究利用に加え、教務事務を主とした事務処理のための利用にも供している。

研究用支援システムとして、大岡山センターには、主として大規模並列計算機及び流体解析・構造解析・計算科学等の大規模計算処理用のスーパーコンピュータ SGI Origin2000、大規模ベクトル計算用のスーパーコンピュータ NEC SX-5、スーパーコンピュータ等で解析した結果を用い可視化等を行う動画像処理システム SGI ONYX2、小中規模計算処理、すなわち計算化学、統計解析、数値解析等のアプリケーション処理等を行う計算サーバ Compaq[HP] GS320、大規模ベクトル計算用スーパーコンピュータのクロスコンパイラ用システム(NEC Express5800 140Hb)、様々なメディアとのデータ交換用としてメディアサーバ(Compaq[HP] AlphaStation XP1000, WindowsPC, Machintosh)をそれぞれ導入している。また、教務事務処理用システムとしては、帳票出力のため長時間プリンタを占有すること、取り扱うデータの機密保持性確保のため、専用システムとして学務部教務課電子計算機室内に設置している。更に、2006年に更新される新スーパーコンピュータシステムの運用実験(東工大キャンパスグリッドプロジェクト)のため、NEC BladeServer, IBM p670 が導入されている。

一方、電子メールや電子ニュース、Web ページによる情報公開等も研究支援システムとして無くてはならない設備である。これらネットワークサービスシステムとして、大岡山センターに DNS サーバ、メールサーバ、ニュースサーバ、Web サーバ、proxy サーバ、外部接続中継サーバ、すずかけ台分室に DNS サーバ、メールサーバ、ニュースサーバを導入している。



○ 超並列スーパーコンピュータ：SGI社製 Origin2000

【ハードウェア構成】

プロセッサ数	256CPU
演算性能	0.8GFLOPS/CPU(ピーク性能)
主記憶容量	256 ギガバイト
ファイル容量	1.971 テラバイト
バックアップ装置	50 テラバイト

【ソフトウェア構成】

OS	IRIX
コンパイラ等	C, C++, Fortran90, Java2
ライブラリ	SCSLib, NAG Fortran, MPI, PVM, OpenMP, Pthread
アプリケーション	Gaussian, GausView, UniChem, AMBER, MOPAC2000, Cerius2, InsightII, ABAQUS, NASTRAN, PATRAN

○ ベクトルスーパーコンピュータ：日本電気株式会社製 SX-5/16A

【ハードウェア構成】

プロセッサ数	16CPU
演算性能	8GFLOPS/CPU(ピーク性能)
主記憶容量	96 ギガバイト
ファイル容量	1.57 テラバイト
バックアップ装置	10 テラバイト

【ソフトウェア構成】

OS	SUPER-UX
コンパイラ等	C, C++, Fortran90
ライブラリ	IMSL, ASL/SX, ASLCINT/SX

○ 動画像処理システム：SGI社製 ONYX-2 4-IR4(大岡山)、NYX-2 2-IR2(すずかけ台)

【ハードウェア構成】

プロセッサ数	16CPU(大岡山), 8CPU(すずかけ台)
主記憶容量	32 ギガバイト(大岡山), 8 ギガバイト(すずかけ台)
ファイル容量	335 ギガバイト(大岡山), 195.4 ギガバイト(すずかけ台)
周辺機器	ビデオ編集装置, インクジェットプリンタ(A0)、銀塩昇華型プリンタ(A3)、スキャナ(A3)

【ソフトウェア構成】

OS	IRIX
アプリケーション	AVS(MPU 版)

○ スカラ計算サーバ： Compaq 社製 AlphaServer GS320**【ハードウェア構成】**

プロセッサ数	32CPU×2
演算性能	621 SPECint2000/CPU, 756 SPECfp2000/CPU
主記憶容量	32 ギガバイト
ファイル容量	2 テラバイト
バックアップ装置	12 テラバイト

【ソフトウェア構成】

OS	Tru64 UNIX
コンパイラ等	C, C++, KAP C, Fortran90, KAP Fortran, pascal
ライブラリ	IMSL, CXML, MPI, OpenMP
アプリケーション	Gaussian, MASPHEC, S-plus, SAS, SPSS, MATLAB, Mathematica

○ メディアサーバ： Compaq 社製 AlphaStation XP1000 (大岡山、すずかけ台)**【ハードウェア構成】**

主記憶容量	256 メガバイト
ファイル容量	36.4 ギガバイト
周辺機器	WindowsPC、Machintosh 1/2 インチテープ装置(1600/6250dpi) QIC テープ装置, 8mm テープ装置 DDS3 DAT 装置, DLT(type3)装置

○ 端末及びプリンタ (大岡山、すずかけ台それぞれに設置)**【ハードウェア構成】**

端末	カラーX 端末, WindowsPC
プリンタ	日本語 PostScript プリンタ、日本語カラーPostScript プリンタ

○ ネットワークサービス及び管理用ワークステーション

【ハードウェア構成】

	Compaq 社製 ProLiant ML350×7、AlphaStation XP1000×2
--	--

○ キャンパス Grid 用運用実験システム： NEC Express5800

【ハードウェア構成】

プロセッサ数	2CPU×128 ノード×2 (Intel PentiumIII 1.40GHz)
主記憶容量	1 ギガバイト/ノード
ファイル容量	80 ギガバイト/ノード
	500 ギガバイト(ファイルサーバで提供)

【ソフトウェア構成】

OS	RedHat Linux 7.1
コンパイラ等	gcc, gf77, Intel C, Intel C++, Intel Fortran, PGI コンパイラ
ライブラリ	MPI
アプリケーション	SCore, Condor, ganglia

○ キャンパス Grid 用運用実験システム： IBM p670

【ハードウェア構成】

プロセッサ数	16CPU
主記憶容量	32GB
ファイル容量	288 ギガバイト

【ソフトウェア構成】

OS	AIX, SuSE Linux
コンパイラ等	[AIX] Visual Age C++, XL Fortran, gcc, g++ [SuSE Linux] gcc, g77
ライブラリ	[AIX] OpenGL, PEX_PHIGS, IBM JDK(Java2)

2-1-2 運 用

1) 24 時間運転

計算機システムは定期点検を除き、1 日 24 時間 365 日運転している。従って、利用者はキャンパスネットワークを介し、研究室から 24 時間計算機システムを利用することができる。

また、電話回線を通して自宅からも利用可能である。

2) 大岡山センター及びすずかけ台分室の夜間利用

大岡山センター及びすずかけ台分室は。月曜日から金曜日までの平日は午前 8 時 30 分

から午後5時まで開館しており、利用者は端末室内の設備を利用できる。

午後5時以降については全館施錠するが、午後10時まではICカード化された学生証あるいは身分証明書により入館可能である。

なお、夜間入館は申請許可制となっている。

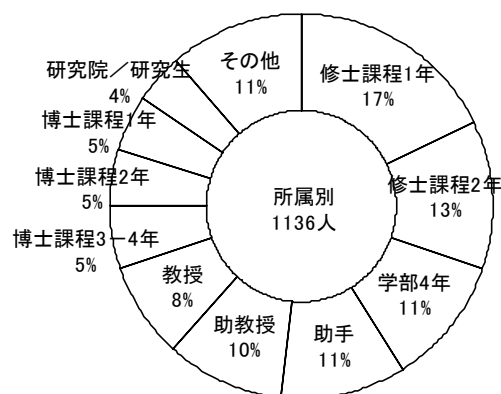
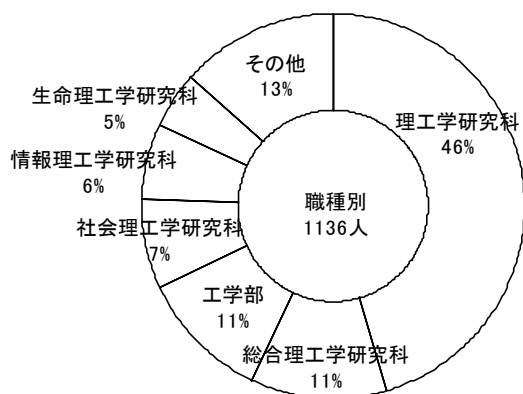
2-1-3 実績

計算機システム統計資料 (2005年4月～2006年2月)

利用者登録状況

		2005年									
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
登録者数	全体	820	858	895	959	973	1032	1071	1092	1122	
	ベクトル	100	103	107	109	110	111	115	116	116	
	超並列	110	117	120	140	141	144	148	151	153	
	アプリケーションサーバ	206	224	236	241	246	262	285	295	309	

		2006年	
		1月	2月
登録者数	全体	1131	1136
	ベクトル	116	117
	超並列	154	155
	アプリケーションサーバ	311	311



所属及び職種別登録状況(2006年2月現在)

ベクトルスーパーコンピュータ利用状況

	実利用者数	接続回数	接続時間 (時:分)	CPU 時間			ファイル 容量 (MB)
				TSS (時:分:秒)	batch (時:分:秒)	合計 (時:分:秒)	
2005年4月	34	9907	3242:38:00	48:32:48	6009:26:21	6057:59:09	301255
5月	27	9697	2687:59:00	36:32:16	6608:10:22	6644:42:38	331446
6月	33	9474	1609:06:00	53:23:39	6095:24:46	6148:48:25	327182
7月	31	9613	2137:27:00	26:31:28	6120:45:50	6147:17:18	280519
8月	28	8189	3144:59:00	39:10:30	4032:49:52	4072:00:22	338271
9月	33	9178	1837:54:00	31:15:12	3717:17:15	3748:32:27	333514
10月	33	9835	3051:11:00	40:41:20	6106:23:16	6147:04:36	353163
11月	34	10093	3891:50:00	59:38:58	7956:06:24	8015:45:22	468045
12月	36	10683	5137:06:00	82:33:36	10155:28:30	10238:02:06	582941
2006年1月	35	10427	3060:52:00	58:39:45	9465:41:58	9524:21:43	555175
2月	28	6697	2705:16:00	18:59:47	6601:49:12	6620:48:59	550915
合計	—	103793	32506:18	495:59:19	72868:37:56	73365:23:05	—

超並列スーパーコンピュータ利用状況

超並列機 (mpp)	実利用者数	接続回数	接続時間 (時:分)	CPU 時間	
				TSS (時:分:秒)	ファイル容量 (MB)
2005年4月	16	168	23:51	712:44:44	98500
5月	14	170	64:30:00	2247:32:59	104800
6月	19	271	94:24:00	10024:49:03	106800
7月	18	334	132:35:00	29959:03:14	129000
8月	35	1016	89:03:00	39300:18:43	123300
9月	22	328	67:12:00	45788:42:06	125500
10月	19	324	107:59:00	40641:32:48	128300
11月	24	375	140:17:00	57716:31:11	131500
12月	22	491	114:04:00	44334:00:54	133600
2006年1月	21	709	277:04:00	85850:56:51	124600
2月	18	337	70:16:00	34845:18:02	124600
合計	—	4523	1181:15:00	392671:04:51	—

アプリケーションサーバ (.app)	実利用者数	接続回数	接続時間 (時:分)	CPU 時間			ファイル容量 (MB)
				TSS (時:分:秒)	batch (時:分:秒)	合計 (時:分:秒)	
2005年4月	67	1526	56:29:00	48:59:07	19440:25:01	19489:24:08	198600
5月	92	1615	84:32:00	33:21:01	22722:01:38	22755:22:39	223300
6月	93	1997	125:36:00	82:54:32	21163:00:09	21245:54:41	229300
7月	75	1896	166:35:00	620:51:38	27201:12:19	27822:03:57	230100
8月	76	1895	318:24:00	92:49:04	19589:47:03	19682:36:07	241600
9月	85	3064	102:56:00	93:58:44	25945:13:50	26039:12:34	249200
10月	101	2012	141:14:00	59:04:15	20721:47:05	20780:51:20	261100
11月	120	2691	211:10:00	104:40:22	26334:58:25	26439:38:47	294400
12月	104	2750	251:57:00	581:46:08	25209:39:14	25791:25:22	299400
2006年1月	84	2347	137:04:00	817:01:05	21406:18:44	22223:19:49	278000
2月	64	1182	58:38:00	88:18:08	7002:14:01	7090:32:09	276800
合計	—	22975	1654:35:00	2623:44:04	236736:37:29	239360:21:33	—

計算サーバ利用状況

	実利用者数	接続回数	接続時間 (時:分)	CPU 時間			ファイル容量 (MB)	プリンタ出力 (枚)
				TSS (時:分:秒)	batch (時:分:秒)	合計 (時:分:秒)		
2005年4月	158	4648	4642:46:00	3069:05:41	20108:29:15	23177:34:56	147677	479
5月	163	6976	3466:59:00	3389:23:00	13662:21:08	17051:44:08	138839	432
6月	131	6394	7709:37:00	4859:53:57	18124:23:20	22984:17:17	158480	289
7月	119	7259	5391:56:00	7371:15:23	23508:49:09	30880:04:32	164753	137
8月	118	5382	15272:54	7543:46:47	15884:48:50	23428:35:37	195959	27
9月	113	6382	4727:08:00	7641:46:20	18414:20:59	26056:07:19	195669	1
10月	154	7323	5630:33:00	14593:10:14	10659:41:09	25252:51:23	202839	43
11月	152	7410	14839:05	18066:04:30	17238:48:21	35304:52:51	205790	85
12月	139	7140	2557:56:00	16737:16:44	20992:24:50	37729:41:34	200336	4
2006年1月	109	5946	6978:56:00	7145:00:13	19632:57:29	26777:57:42	227684	27
2月	114	3174	3090:31:00	4917:45:02	12983:50:12	17901:35:14	230931	8
合計	—	68034	74308:21	88556:27:51	191210:54:42	279767:22:33	—	1532

グラフィックシステム利用状況

動画像処理装置(gro,grn)

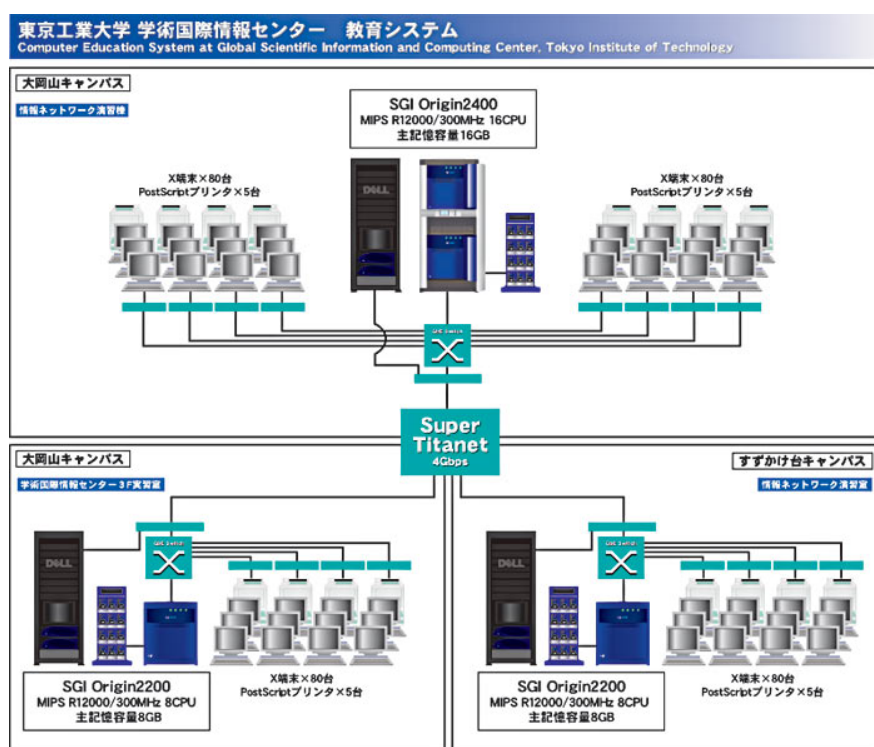
	実利用者数	接続回数	接続時間 (時:分)	CPU 時間 TSS (時:分:秒)	プリンタ出力 (枚)	ファイル容量 (MB)
2005 年 4 月	16	5211	3:59	0:17:26	3	175600
5 月	16	5155	1:04	2:38:03	108	180500
6 月	15	5184	0:27	0:09:35	10	186800
7 月	15	5368	61:19:00	0:38:08	0	192000
8 月	13	4343	39:49:00	0:40:17	9	167500
9 月	13	5162	1:19	1:38:26	10	173400
10 月	12	5349	43:14:00	103:30:32	105	181800
11 月	14	5043	66:37:00	5:41:04	3	178800
12 月	14	5307	6:55	28:44:33	1	176300
2006 年 1 月	11	5143	1:02	5:01:31	4	162900
2 月	9	3460	0:47	4:22:40	0	166500
合 計	—	54725	226:32:00	153:22:15	253	—

2-2 教育用計算機システム

2-2-1 構成

教育用支援設備は学部1年生を対象にする情報基礎科目教育と学部2年生以上を対象にする専門科目教育の内容、及び教育効率を考慮して、1クラスの学生数80人を単位に教室(演習室、実習室)は4つに分れている。

なお、分れている教室それぞれにX端末80台とポストスクリプトプリンタ5台の構成で、以下のシステム構成図のとおりキャンパスネットに接続されている。



以下に教育用支援設備の各サーバの構成を記載する。

(1)学術国際情報センター3階実習室

1)ハードウェア

- (a)SGI2200:(R12000 300MHz)8CPU
- (b)主記憶装置:8GB
- (c)ユーザディスク・アレイ装置
 - ・RAID5
 - ・容量 281GB

2)ソフトウェア

- (a)オペレーティングシステム : IRIX6.5
- (b)アプリケーション : Mathematica、MALTAB、SAS、SPARTAN

(2)大岡山情報ネットワーク演習棟

1)ハードウェア

(a)SGI2400:(R12000 300MHz) 16CPU

(b)主記憶装置:16GB

(c)ユーザディスク・アレイ装置

・RAID5

・容量 281GB

2)ソフトウェア

(a)オペレーティングシステム : IRIX6.5

(3)すずかけ台演習室

1)ハードウェア

(a)SGI2200:(R12000 300MHz)8CPU

(b)主記憶装置:8GB

(c)ユーザディスク・アレイ装置

・RAID5

・容量 211GB

2)ソフトウェア

(a)オペレーティングシステム : IRIX6.5

(b)アプリケーション : Mathematica、SPARTAN

2-2-2 運用

(1)ネットワークセキュリティ

- 1)telnet : 学外に対しては禁止(ただし、非常勤講師は許可)
- 2)www : 学外の参照は許可、学外からの参照は禁止
- 3)ftp : 学内のみ許可(ただし、非常勤講師は学外からも許可)
- 4)news : 特定のニュースグループのみ読める
投稿はローカルなグループに限定

(2)夜間利用

平日 17:00 以降に演習室(実習室)に入室する場合は IC カード(学生証)と暗証番号を使う。
ただし、入室は次のとおり時間制限がある。

- 1)センター3階実習室:22:00 まで。
- 2)大岡山演習棟及びすずかけ演習室:22:00 まで。

演習室の利用時間が実習室より短いのは、大岡山は空調機の音が地域住民に騒音となる為。また、すずかけ台は附属図書館と入り口が同じで図書館の閉館に合わせている為である。

なお土曜・日曜及び祭日は防犯上の理由から入室を禁止している。

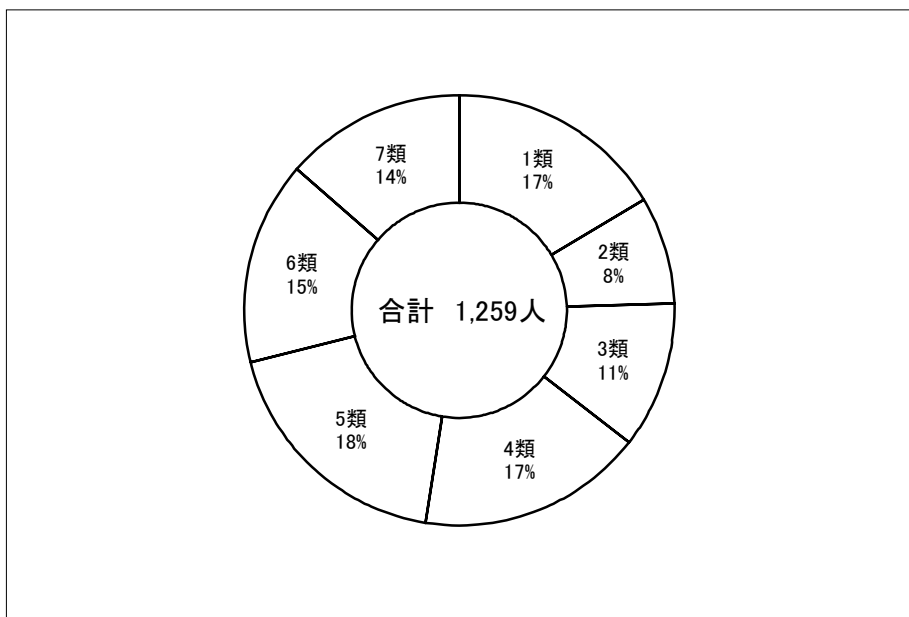
(3)利用期限

情報基礎科目を履修する1年生のアカウントは1年間有効。2年生以上は研究室所属(卒研生)になるまで有効。

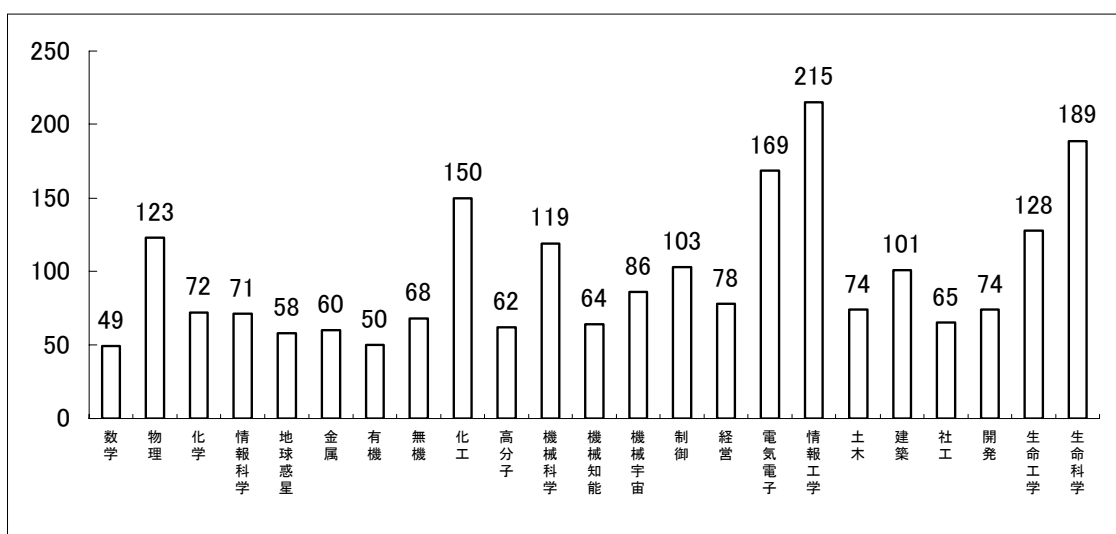
2-2-3 実績

計算機システム統計資料

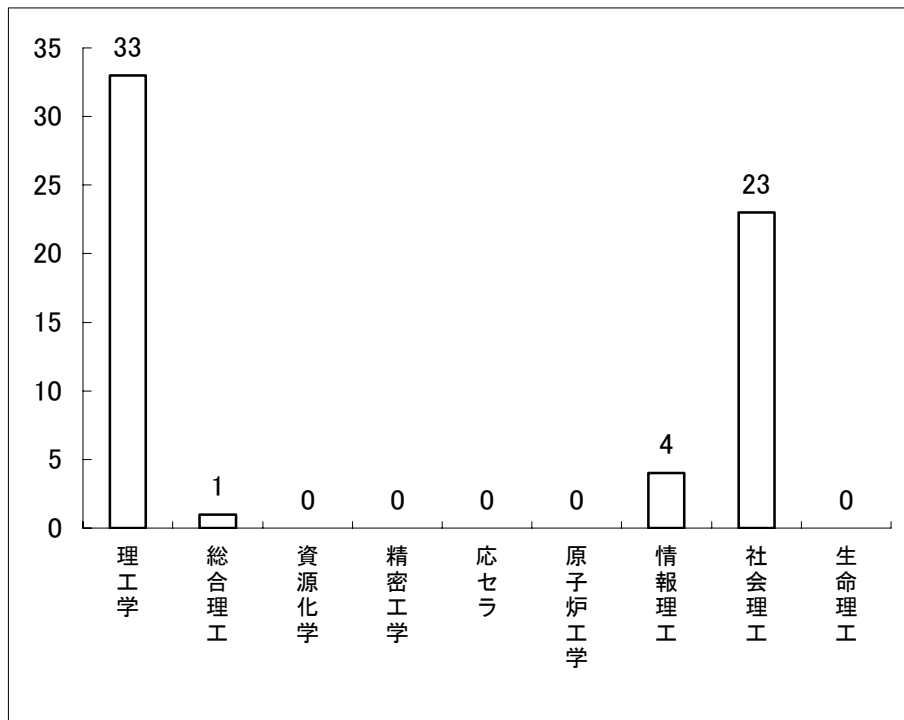
(2005年4月～2006年3月)



学部1年生利用登録状況



学部2～3年生利用者登録状況



大学院生 利用登録状況

2-3 ネットワークシステム

2-3-1 キャンパスネットワークの現状

キャンパス情報ネットワーク（Titanet）は、(1)頑健性、(2)高速性、(3)安全性の3つを柱として設計されたスター型配線のネットワークシステムである。大岡山・すずかけ台および田町の各キャンパスに基幹ルータを設置し、その配下の各地区のある建物に拠点スイッチを、さらに地区内の主要建物に建物スイッチをそれぞれ設置している。基幹ルータ及び拠点スイッチについては、障害が発生しても瞬時に切り替えられる冗長化構成としている。

建物スイッチには、上流1ギガを2ポート、下流に100メガを48ポート備えたスイッチを導入し、研究室あたり1ポート程度を割り当て可能とし、利用状況に応じて機器の増設、交換を行っている。また、学内外との間でより高速にデータ伝送したい場合に備え、ギガビットのポートも提供可能とした。2005年度は10台の建物スイッチを増設・交換し、キャンパス全体で83台構成となっている。

学外接続については、ギガビットインターフェースを備えたプロキシ専用サーバ及びファイアーウォールを設け、大岡山キャンパスから学術情報ネットワーク（スーパーSINET）、田町キャンパスからWIDE/JGN2研究プロジェクトと接続し、また、すずかけ台地区においては商用ISP（ベストエフォート100メガビット、2002年7月導入）とも接続している。

文末にキャンパス情報ネットワークシステム概念図を示した。

2-3-2 ネットワークサービスの提供

本センターでは、前述した基幹ネットワークの提供に加え、以下のネットワークサービスも提供している。

- ・DNSサーバ代行サービス
- ・WWWサーバ代行サービス
- ・ファイアーウォールサービス
- ・プロキシサービス
- ・その他
- ・メールサーバ代行サービス
- ・メールウィルスチェックサービス
- ・スクリーニングサービス
- ・時刻情報(NTP)サービス

本センターでは、上記の各種サーバをセンター内に設置し、専門家集団により集中管理を行うサーバ代行サービスを提供している。これにより、各支線における管理作業(①ログ情報の監視、②セキュリティパッチの適用、③ソフトウェア更新作業、④障害時対応(ネットワーク停止等による障害の拡大防止、被害調査及び報告、システムの復旧作業等など))を大幅に削減することができ、ネットワークセキュリティをより強化することが可能となっている。

一方、サーバの維持管理が不要となり、ネットワークサービスの利用が簡便となったことにより、利用者の責任分界を逸脱した問い合わせが多く見受けられるようになってきて

いる。これらの問い合わせの多くは、利用者個々の利用環境やパソコン設定に起因するトラブルであり、センター側から発見・解決することは非常に困難である。これらに対しては、本センターの役割分担を明確にすべくアナウンスし、理解を求めると共に、支線内で解決できない問題については連絡担当者を窓口として集約し、技術相談していただくこととしている。

なお、サーバ代行サービス、メールウィルスチェックサービスの提供に際しては、最低限の利用負担金を頂いており、その収入については各種サーバの維持管理に充てている。

2005年度にGPSを時刻源とする時刻サーバを導入し、正確な時刻の提供が可能となった。

2-3-3 キャンパス間ネットワーク

2004年度から回線業者よりDFを借用し、以下のとおり接続している。

(1) 大岡山キャンパス-すずかけ台キャンパス間（4芯）

4芯のうち2芯は光多重化装置（WDM）を用いて6ギガビット（6ギガビットのうち2ギガビットはスーパーSINET研究プロジェクト用として使用）で接続している。あとの2芯は光合波・分波モジュールを用い10ギガビットイーサネットと1ギガビットイーサネットを重畳して接続している。

また、回線や機器のメンテナンスや障害に備えて、VPNを使用したバックアップ線も用意している。2005年度には大岡山-すずかけ台間のバックアップ線の機能強化を行い、バックアップ運用時でもキャンパス間内線電話を始めとした多くのネットワークを運用できるようになった。

(2) 大岡山キャンパス-田町キャンパス（2芯）

附属高校でのIT教育の推進、事務処理のIT化、キャンパスイノベーションセンターの設置による学内外との通信量の増大に伴い、キャンパス間の高速化が望まれていた。

2004年度のDF導入によりギガビット接続となり、キャンパス間の高速な通信が可能となっている。

2-3-4 無線LANと認証システムの導入

(1) キャンパス無線LAN

キャンパス公衆ネットワーク（無線LAN）は2004年度より構築より構築を開始し、2006年6月現在で、約500の無線LANアクセスポイントから構成されている。学生が主に利用する講義室、情報ネットワーク演習室、図書館、食堂およびフェライト会議室、デジタル多目的ホール、すずかけホールなどの会議用のスペースをカバーしており、無線LANの規格としては、IEEE 802.11a/b/gに対応している。

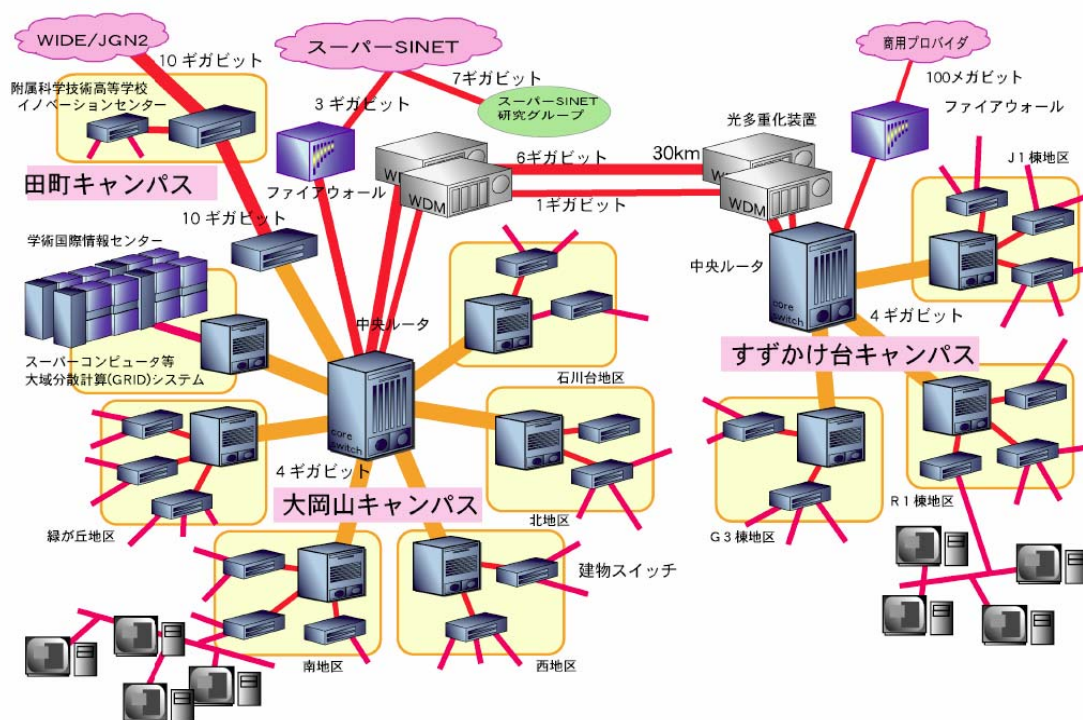
また、すずかけ台J2棟講義室の情報コンセントをキャンパス公衆ネットワークの一部として一体の運用をしている。接続時の認証はキャンパス共通認証・認可システムを用いたウェブ認証方式を採用するなど、セキュリティを考慮にいたった設計になっている。利用者

はウェブブラウザを起動すると、キャンパス共通認証・認可システムのポータルページが表示され、そこでICカードまたはマトリクスコード認証を選択し、認証手続きを行うことで接続できるようになっている。これによって、学生のネットワークアクセス環境が飛躍的に向上した。今後も、講堂、サークル棟などにアクセスポイントを設置し、アクセスエリアを拡大する予定となっている。

2-3-5 スーパーSINET 研究プロジェクトへの支援

2002年10月にスーパーSINET用ノード装置が導入され、対外接続の高速化とともに、「高エネルギー・核融合科学」、「宇宙科学・天文学」、「遺伝子情報解析（バイオインフォマティクス）」、「スーパーコンピュータ等を連動する分散コンピューティング（GRID）」等の先端的な研究分野における本学の研究プロジェクト向けにギガビット専用線の提供及びキャンパスネット経由での接続環境が提供された。

本センターでは、これら学内の研究プロジェクトに対し、スーパーSINET ノードから研究プロジェクトの所属する研究室までの構内ギガビット専用線路、研究機器接続用ネットワークスイッチ等の提供並びにネットワーク構築のための技術支援を行っている。



キャンパス情報ネットワークシステム（概念図）

3. 情報基盤推進活動

3-1 セキュリティ・ポリシー

情報基盤部門 伊東利哉

昨年度末に策定された本学情報セキュリティ・ポリシーに基づきその規則化と全学の情報セキュリティ実施手順(雛形)の策定を進め、本年度末に「東京工業大学情報セキュリティ規則」および「東京工業大学情報セキュリティ実施手順(雛形)」の策定を完了した。

本セキュリティ・ポリシーの特徴は、本学に帰属する情報資産を学内外からの侵害行為からどのように守るかのみではなく、学外に帰属する情報資産に対する本学からの侵害行為を抑止することも視野に入れている点である。そのため、本WGと相補的な関係にある情報倫理専門委員会(委員長 米崎直樹教授)と密接に連絡を取るため一連の策定作業を協同して行なった。そして、互いの位置づけ・役割等の調整を行いつつ、

(1) 情報セキュリティ・ポリシー・情報倫理ポリシーの策定

(2) 情報セキュリティ規則・情報倫理規則の策定

(3) 情報セキュリティ実施手順(雛形)・情報倫理とセキュリティのためのガイドの策定を進めた。本情報セキュリティ規則においては、本学の情報資産のセキュリティ確保と学外の情報資産の侵害抑止を目的として、

(1) 情報セキュリティ要件の整理

(2) 情報セキュリティを確保するための組織体制

(3) 緊急時の情報危機管理体制

を中心にその基本姿勢をまとめている。また、本学に帰属する情報資産のうち、特に個人情報に関しては「東京工業大学個人情報保護規程」並びに「東京工業大学個人情報管理規程」が別途策定されている。現在、これら全ては、

- ・ 情報セキュリティポリシー： www.jyohosyorika.jim.titech.ac.jp/security/policy_2.pdf
- ・ 情報セキュリティ規則： www.somuka.titech.ac.jp/Kisoku/contents9/17K31.pdf
- ・ 情報セキュリティ実施手順(雛形)： www.jyohosyorika.jim.titech.ac.jp/security/tejun.doc
- ・ 情報倫理ポリシー： www.jyohosyorika.jim.titech.ac.jp/security/policy_1.pdf
- ・ 情報倫理規則： www.somuka.titech.ac.jp/Kisoku/contents9/17K30.pdf
- ・ 情報倫理とセキュリティのためのガイド
 - 和文： www.jyohosyorika.jim.titech.ac.jp/security/guidelines_j.pdf
 - 英文： http://www.jyohosyorika.jim.titech.ac.jp/security/guidelines_e.pdf
- ・ 学個人情報保護規程： www.somuka.titech.ac.jp/Kisoku/contents3/17T05.pdf
- ・ 個人情報管理規程： www.somuka.titech.ac.jp/Kisoku/contents3/17T06.pdf

において、その全文が学内から閲覧可能である。また、本情報セキュリティ実施手順(雛形)と並行して、情報理工学研究科において情報セキュリティ実施手順が策定されており、これらに基づいて、各部局独自の情報セキュリティ実施手順の策定進められている。

3-2 情報蓄積活用活動

情報基盤部門 横田 治夫

3-2-1 概要

情報基盤部門情報蓄積・活用分野では、学術国際情報センターの中期目標に従い、学内に散在する貴重な知の資産である教育および研究コンテンツを蓄積し、利用者にとって付加価値の高い検索・配信サービスを行うことを目指している。

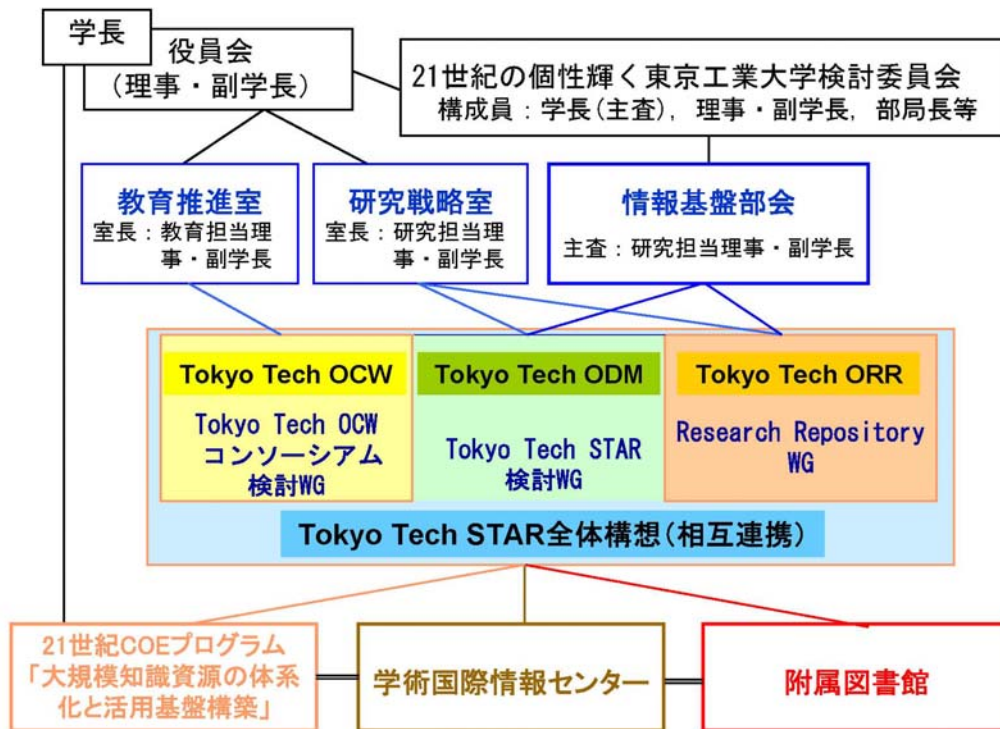
その一環として、蓄積された講義資料や講義ビデオ、あるいは学術論文を、独自開発した検索インタフェースを介して学内外に提供し、遠隔教育や講義の復習、欠席した講義の独習、研究のための基礎知識形成、あるいは知的興味を広げる作業等に提供する方法を検討している。また、これらと関連して、広報等のビデオコンテンツの蓄積およびストリーム配信のサービスや、コンテンツ作成支援機材の貸し出しサービスも行っている。

さらに、平成 16 年度には、本学附属図書館および大規模知識資源センターと協力して、東工大の知的資源を蓄積・配信する機関リポジトリとして Tokyo Tech STAR (Science and Technology Academic Repository) のコンセプトを提案した。Tokyo Tech STAR は、教育コンテンツを蓄積・配信する CourseWareHouse、学術研究コンテンツを蓄積・配信する Research Repository、研究成果物を蓄積・配信する Digital Museum からなり、それぞれに外部にオープン可能な部分を、Tokyo Tech OCW (Open Course Ware)、Tokyo Tech ORR (Open Research Repository)、Tokyo Tech ODM (Open Digital Museum) として持つ。特に、Research Repository に関しては、情報基盤部会の下にリサーチリポジトリワーキンググループ (RRWG) を立ち上げた。

以下に平成 17 年度のリサーチリポジトリワーキンググループ (RRWG) のメンバー表を示す。

横田治夫 学術国際情報センター教授【主査】
馬越庸恭 学術国際情報センター教授
柴山悦哉 大学院情報理工学研究科数理・計算科学専攻教授
徳永健伸 大学院情報理工学研究科計算工学専攻助教授
赤間啓之 大学院社会工学研究科人間行動システム専攻助教授
奥村 学 精密工学研究所助教授
望月祐洋 学術国際情報センター助教授
小林隆志 学術国際情報センター助手
井上 修 情報図書館課長
熊渕智行 情報図書館課長補佐
渋谷真理子 情報図書館課専門職員 (電子図書館担当)
三浦正克 情報基盤課長
日置繁明 情報基盤課専門職員 (情報処理担当)

下記の図は、Tokyo Tech STAR に関連するワーキンググループと学内体制を表したものである。



平成 17 年度は、これまでに検討してきた高度な検索機能に関する検討を引き続き行うとともに、国立情報学研究所（NII）の次世代学術コンテンツ基盤共同構築事業の委託として Research Repository 構築に関する提案を行い、その採択を受けて研究者自身が継続的に学術情報を入力して有効利用するための T2R2（Tokyo Tech Research Repository）システムの開発を開始した。また、システムの開発と平行して、学内の研究室のホームページにおける論文情報発信状況の調査と、学協会の著作権の扱いに関する調査を行った。

以下、T2R2 システムと関連する調査内容について報告する。

3-2-2 T2R2 システムの開発

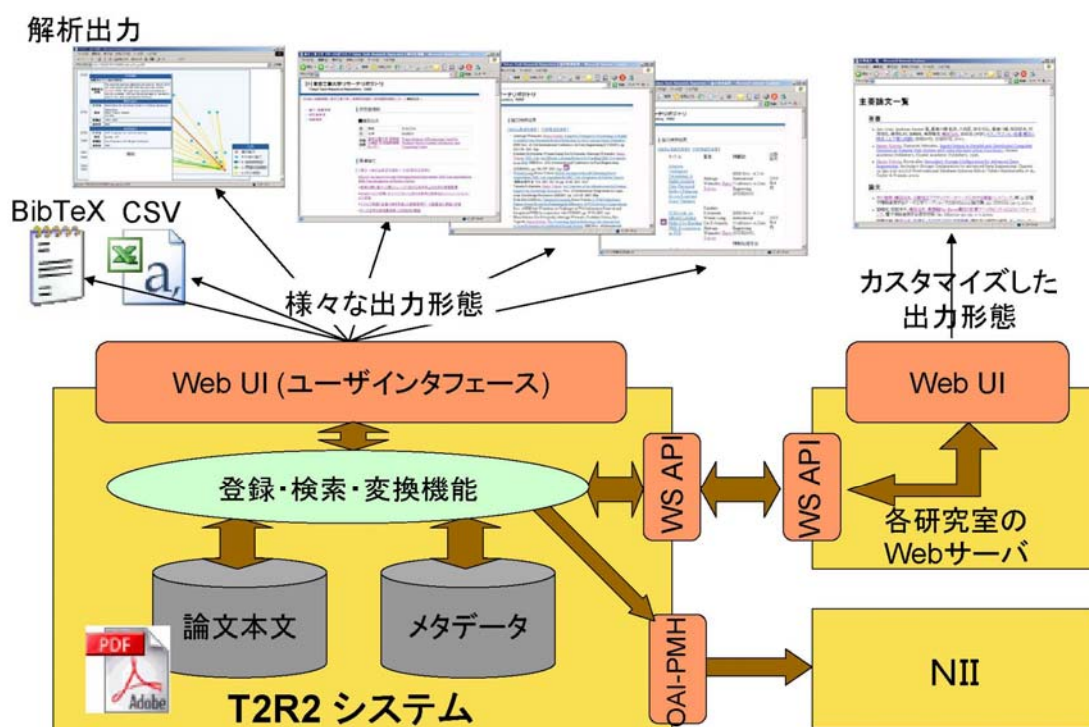
T2R2（Tokyo Tech Research Repository）システムは、学内の学術論文等を低コストで収集し、様々な用途に有効利用することを目的とする。つまり、コンテンツの充実に不可欠な研究者自身による継続的な入力促進のため、少ない労力で入力可能な蓄積環境を提供する。さらに、研究者が入力したことのメリットを実感できるように、蓄積されたコン

テンツの多目的な利用環境の提供を行う。なお、全学認証・認可システムの利用開始時期との関係から、入力機能に関しては平成 18 年度の開発項目とし、平成 17 年度は主に出力機能に絞って開発を行い、入力に関しては機能の検討のみを行った。

まず、一度入力された論文情報を多目的に有効利用するために、入力した研究者自身が作成する各種申請書、報告書等に格納されたコンテンツから抽出した書誌情報等を利用可能にする機能を開発した。格納された論文情報は、Web 上の HTML 形式だけでなく CSV、BibTeX 等の様々な形態の出力を可能とし、項目やその並びの指定も変更ができるようにした。

さらに、研究者自身のホームページから登録された学術情報をカスタマイズして発信できるように、Web サービスによるデータ提供を可能とした。これにより、T2R2 システムの登録内容を更新するだけで、自分のホームページ上の業績情報の内容が自動的に更新されると同時に、それらに対する高度な検索機能も提供できるようになる。さらに、そのような Web ページを研究室ごとに構成するためのクライアントサンプルの提供も行えるようにした。

T2R2 システムの出力機能のイメージを以下の図に示す。



次に、研究者自身が少ない労力で入力可能な環境を提供するための入力機能に関して検討を行った。全学認証・認可システムとの連動による個人認証を有効利用し、分担執筆者を含む更新権限管理や氏名入力候補提示をサポートする。また、論文の pdf の解析からの論文名、著者名等の抽出を行うことで入力コスト削減を図ると同時に、既存データの有効活用や一括入力サポートを行う。

平成 18 年度は、全学認証・認可システムと結合した入力機能を実現するとともに、これまでの研究成果を活かした高度な検索・解析機能の実装についても検討を進める予定である。

3-2-3 Research Repository 関連の調査

リサーチリポジトリ構築に関連して、T2R2 システム開発に先立ち、学内の各研究室ホームページにおける論文情報発信状況の調査を行った。この結果、公開率 60% 以上、形式は年度毎、論文種別毎等、幾つかのタイプに分類可能であることがわかった。以上より、論文情報の出力形態としては、典型的なフォームを用意し、後は研究室ごとにカスタマイズできるようにしておく方針を採ることにした。

また、学協会に対する著作権の扱いの調査を行った。本学の研究者が 10 人以上所属する 60 学会を対象に、Tokyo Tech ORR の運用指針を添附してアンケート調査を行った結果、33 学協会から回答が得られた。このうち、Tokyo Tech ORR サーバへの全文掲載可 7 学会、不可 10 学会、検討中 16 学会であった。今後は、全文掲載可という回答が得られた学会を中心に、正式な許諾を得て、全文 pdf の蓄積、公開を開始し順次拡大を図っていく予定である。

4 国際協働

4-1 国際交流協定締結等による国際共同研究

4-1-1 アジア工科大学(AIT)との協定締結と国際共同研究

学術国際交流部門 青木尊之

学術国際情報センター（GSIC）が Tokyo Tech タイ・オフィスを開所したことを契機に開始した Asian Institute of Technology（AIT）との共同研究「個別要素法を用いたタイにおける土石流災害の超並列数値シミュレーション」を部局間に広げ、GSIC のスーパーコンピュータを中心とした計算機資源を活用した共同研究の交流協定を AIT の School of Engineering and Technology と 2005 年 12 月 21 日に締結した。この協定に先立ち、AIT と本学の大学間交流協定を同じ 2005 年 12 月 21 日に締結した。大学間交流協定では詳細な取り決めを行わず、その下に GSIC - SET 部局間交流協定をはじめとして個々のプログラムを進める形になっている。

GSIC - SET 部局間交流協定では、HPC による災害・防災の大規模数値シミュレーションを中心として共同研究する内容となっているが、双方の部局が展開している幅広い研究内容についてもカバーする内容となっている。

交流協定の締結に先立ち、2005 年 12 月 8 日に ” International Workshop on Numerical Simulation for Disastrous Phenomena ” を GSIC と SET (AIT) で共同開催した。

4-1-2 国際連合教育科学文化機関との協定締結と国際共同研究

学術国際交流部門 山口 しのぶ

国際機関との連携を重視した研究活動の一環として、UNESCO 世界文化遺産センター、ラオス政府との三者協定締結のもと、UNESCO 世界文化遺産地域の維持可能な開発における情報技術（ICT）の応用に関する研究に取り組んだ。1995 年に世界文化遺産に指定されたラオス国ルアンパバーンでは、世界遺産保護地域を核とした周辺地域を含めた持続可能な開発が強く求められる中、それを補完・促進する手法として、情報管理・情報通信技術の導入が期待されている。初年度は、ルアンパバーンの世界文化遺産地域における情報管理・情報技術分野におけるニーズアセスメントを通じ、①直面する問題点提起、②ニーズにあった応用可能な情報技術に関する分析、③技術面、文化面、人材面を含めたフィージビリティ分析を実施した。国際開発理工学研究科国際開発工学専攻高田潤一教授研究チームとの協力のもと人材育成ワークショップを 2 度にわたり開催した。

4-1-3 アムステルダム自由大学との国際共同研究

学術国際交流部門 太田 元規

アムステルダム自由大学の Dr. Jens Kleinjung と β 型タンパク質の折りたたみシミュレーションについて共同研究を実施した。計算は東工大のグリッド計算機で行った。昨年度、計算対象としていたタンパク質ではあまり良い結果が得られなかったため、今年度は実験でフォールド時間などの測定がされているもの（短時間でフォールドするもの）を対象とした。SH3 ドメインや WW ドメインについて計算を実施したところ、WW ドメインについては目視で類似性が確認できるほどまで折りたたみが進行する場合もあった。フォールディング経路を調べる時には統計がとれるほどの成功例が必要なため、今後はサンプリング法やシミュレーションに利用するパラメータなどをより最適化する。

4-2 海外拠点を活用した国際共同研究

学術国際交流部門 ピパットポンサー ティラポン

アジアの現地政府機関、研究機関、および産業界との包括的な連携のもと、塩害に伴う地盤変状シミュレーション技術開発の研究を進めた。具体的には、2005年10月にタイにおいて、塩害と地盤変状の現場を調査・観察すると同時に、Khon Kaen 大学、タイ農業省、Kasetsart 大学地盤工学研究所、Kasetsart 大学 Sakon Nakhon 校、タイ工業省、Plant Physic-Biochemistry Lab。（タイ国家科学技術開発庁）、Pimai 製塩工業との意見交換、情報交換を実施し、現地検証フィールドの確保に努めた。現在、神戸大学・都市安全研究センターとの協力のもと、飽和/不飽和土・水・流動拡散連成有限要素解析手法を開発するために研究中である。

4-3 関連部局との連携に基づく国際交流活動

学術国際交流部門 ピパットポンサー ティラポン

タイオフィスの活動を円滑に行うため、国際室海外拠点室との連携のもと、タイオフィスの法人化を含め、オフィスの事業展開の体制作りを促進するための情報収集・ヒアリング調査に参加した。更には、タイ国法律に基づき、事務所賃貸借・サービス契約の更新手続き、銀行口座開設等を行なうと同時に、講義配信の今後の展開を検討するため、タイ国における遠隔教育の状況について調査を行った。タイオフィスの情報提供促進のため3ヶ国語（日・英・タイ）による web site を作成し、公開した。（参考：<http://www.ttot.ipos.titech.ac.jp/>）

東工大第二の海外拠点フィリピンオフィスをデラサール大学内に開所するために企画・準備を支援した。

5. イベント及び教育サービス活動

5-1 学術国際情報センター (GSIC) 主催・共催講演会 2005

5-1-1 東工大 OpenCourseWare 講演会 No.01

タイトル : 「大学のデジタル教育コンテンツ共有化とタグ付けについて
– グローバルな潮流と NIME の具体的な提案 –」

講師 : 清水 康敬 NIME (メディア教育開発センター) 理事長

日時 : 2005年8月18日 (木) 15:00 – 16:30

主催 (共催) : 学術国際情報センター

TokyoTech OCW WG

教育工学開発センター

実行委員長 : 馬越 庸恭 学術国際情報センター教授

開会の辞 : 小川 浩平 理事・副学長

TokyoTech OCW WG 主査挨拶 : 植松友彦教授

閉会の辞 : 酒井 善則 GSIC センター長

会場 : デジタル多目的ホール

開催主旨 : 2005.05.13 (金)、日本OCW連絡会合同記者会見と共に、TokyoTech OCW が正式にスタートしたが、Web 上に打ち上がる教育コンテンツがグローバルな規模で有効に利用されるためには、適切な meta data を付与することが不可欠である。その点に着目して、NIME (メディア教育開発センター) 理事長で、本学名誉教授の清水 (康敬) 先生を講師に招き、Higher Education (高等教育) コンテンツの共同利用へ向けたグローバルな潮流について解説を御願いし、NIME が推進中のタグ付けについて分かりやすく説明して頂いた。

5-2 学術国際情報センター (GSIC) 主催セミナー 2005

5-2-1

タイトル : 「大学の教育コンテンツ情報発信と著作権」

講師 : 尾崎 史郎 NIME (メディア教育開発センター) 教授
元・文化庁著作権課 マルチメディア著作権室長

日時 : 2005年6月13日 (月) 15:30 – 17:00

会場 : 大岡山西 9 号館 2 階コラボレーションルーム

主催 : 学術国際情報センター

実行委員長 : 馬越 庸恭 学術国際情報センター教授

開催主旨 : Web 上での教育コンテンツの著作権処理については、各個別大学はもとより、日本の社会全般に於いてきちんとした整備がなされていない。NIME (メディア教育開発センター) 教授で、元・文化庁著作権課・マルチメディア著作権室長の尾崎史郎先生を講師にお招きして、大学の教育コンテンツ情報発信と著作権についてレクチャーして頂いた。

5-2-2

- タイトル : 「DAPAD Africa 視察報告会」
- 講師 : 森泉 豊栄 東京工業大学名誉教授 他
- 日時 : 2005年6月29日(水) 17:30-19:30
- 会場 : 大岡山西9号館2階コラボレーションルーム
- 主催 : 学術国際情報センター
- 共催 : DAPAD Foundation
- 実行委員長 : 馬越 庸恭 学術国際情報センター教授
- 開会の辞 : 酒井 善則 GSIC センター長
- 講演 01. : 「なぜ Africa との交流なのか」
黒河内 康 (元 Nigeria, Tanzania, Keniya 大使)
- 講演 02. : 「日曜2005年 Africa ミッションについて」
森泉 豊栄 (東京工業大学名誉教授) (DAPAD 理事長)
- 講演 03. : 「2005年 DAPAD Africa 視察報告」
Dr. Jean Kenne (東京工業大学非常勤講師) (DAPAD 副理事長)
- 講演 04. : 「発展途上国に於ける技術的発展の動向」
富田 哲夫 (特許弁護士) (DAPAD 賛助会員)
- 講演 05. : 「IT 事業展開を目指して」
田野 有紀 (General Manager, ExpartGig Corporation)
(DAPAD 賛助会員)
- 講演 06. : 「経済特区の構築を目指して」
田中 昭一郎 (President, Friends Network, Ltd)
(DAPAD 賛助会員)
- 閉会の辞 : Dr. Koang Tutlam Dung (Ambassador of Ethiopia)

5-2-3

タイトル : 「授業コンテンツ AuthoringTool としての
Adobe Acrobat 7.0 Professional の使い方」

講師 : 長部 謙司 氏 他 アドビシステムズ株式会社

会場 : GSIC (学術国際情報センター) 〈2階〉 会議室

主催 : 学術国際情報センター学術国際情報センター

協賛 : アドビシステムズ株式会社

実行委員長 : 馬越 庸恭 学術国際情報センター教授

開催主旨 : GSIC (学術国際情報センター) は、新情報基盤構想の一環として、遠隔マルチメディア教育分野が e-Learning 関連の情報提供等、後方支援サービスをおこなっている。本セミナーでは、授業コンテンツ作成のプロセスに於ける Adobe Acrobat 7.0 Professional を利用した PDF への簡便な動画像貼り付け等についての講習をおこなった。

5-3 GSIC - AIT 共同開催ワークショップ

”International Workshop on Numerical Simulation for Disastrous Phenomena”

2005年 12月 8日 (木) 9:00 - 18:00

バンコク Asian Institute of Technology, Milton Bender Auditorium

参加者 43名

学術国際情報センターと Asian Institute of Technology (AIT) の School of Engineering and Technology (SET) との国際共同研究における交流協定を締結するに当たり、情報技術を利用した研究をテーマとして災害の数値シミュレーションに関するワークショップ ”International Workshop on Numerical Simulation for Disastrous Phenomena” を GSIC と AIT で共同開催した。

AIT 副学長の Prof. Vilas の挨拶に始まり、SET の学部長である Prof. Worsak が大規模計算機を利用した共同研究への期待を述べ、GSIC からは青木尊之教授が 2006 年春に更新される GSIC の新しいスーパーコンピュータについて説明し、これを用いた災害に対する新しい大規模数値計算の可能性と共同研究の必要性について述べた。

午前には AIT の Dr. Sutat による ”Simulation of the Tsunami on 26 December 2004” と題するスマトラ沖大地震による大津波に関する基調講演と、本学・創造エネルギー専攻の肖鋒助教授による ”A multi-scale numerical framework for tsunami and coastal engineering” と題する講演が行われた。続いて ”Tsunami & Coastal Process” セッションで AIT から 2 件、東工大から 1 件の発表がなされた。

午後の基調講演では岐阜大学・八嶋厚教授が “Performance of liquefaction analysis and its limitation” という題目で有限要素法による液状化現象のシミュレーションが実験と比較して実用レベルにあることを紹介した。引き続き ”Geo-Hazard” セッションでは東工大・岐阜大から各 1 件、AIT から 2 件の発表があった。”Climate” セッションでは、AIT から 2 件、GSIC から 1 件の発表があり、最後の ”High Performance Computing and Optimization” セッションでは Kasetsart 大学から 2 件、AIT から 1 件の発表があった。

参加者 43 名 (東工大 9 名、AIT 30 名、岐阜大学 2 名、Kasetsart 大学 2 名) による終始活発な討論がなされた。現地での会場の準備を含め、AIT, SET の本多潔助教授に多大なるサポートをして頂いたことに心から感謝の意を表す。

5-4 講習会

5-4-1 研究システム

2005 年春の講習会実施報告

【大岡山地区】

1.	UNIX 入門	4 月 20 日(水)
2.	ARC Info 入門	4 月 28 日(木)
3.	SX-5 での高速化技法	5 月 10 日(火)
4.	MSC/PATRAN 初級編	5 月 11 日(水)
5.	MSC/NASTRAN 初級編	5 月 12 日(木)
6.	MOPAC 入門	5 月 13 日(金)
7.	MATLAB	5 月 16 日(月)
8.	Gaussian03	5 月 17 日(火)
9.	AVS/Express Viz 流体編	5 月 18 日(水)
10.	ABAQUS 入門	5 月 19 日(木)
11.	AVS/Express Viz 分子編	5 月 20 日(金)
12.	Mathematica 入門	5 月 24 日(火)
13.	Cerius2	5 月 25 日(水)
14.	InsightII	5 月 26 日(木)
15.	Compaq コンパイラ入門	5 月 27 日(金)
16.	AMBER 入門	6 月 1 日(水)
17.	MASPHYC 入門	6 月 3 日(金)
18.	Origin 基礎プログラミング	6 月 6 日(月)
19.	Origin MPI プログラミング	6 月 7 日(火)
20.	動画像処理システム	6 月 14 日(火)

【すずかけ台地区】

1.	UNIX 入門	4 月 19 日(火)
----	---------	-------------

2005 年秋の講習会実施報告

【大岡山地区】

1.	UNIX 入門	10 月 5 日(水)
2.	Mathematica 入門	10 月 12 日(水)
3.	Gaussian03	10 月 13 日(木)、14 日(金)
4.	AVS/Express Viz 流体編	10 月 18 日(火)

5.	AVS/Express Viz 分子編	10月19日(水)
6.	MOPAC 入門	10月25日(火)
7.	Compaq コンパイラ入門	10月26日(水)
8.	MATLAB	10月27日(木)
9.	Cerius2	10月28日(金)
10.	Insight II	10月31日(月)
11.	AMBER 入門	11月4日(金)
12.	Origin 基礎プログラミング	11月7日(月)
13.	Origin MPI プログラミング	11月8日(火)
14.	ABAQUS 入門	11月9日(水)
15.	動画像処理システム	11月10日(木)
16.	SX-5 での高速化技法	11月11日(金)
17.	ARC Info 入門	11月14日(月)
18.	MASPHYC 入門	11月15日(火)
19.	MSC/PATRAN・NASTRAN 初級編	11月24日(木)、25日(金)

【すずかけ台地区】

1.	UNIX 入門	10月3日(月)
----	---------	----------

5-4-2 ネットワークシステム

2005年度実施の講習会はありません。

過去に実施した説明会や講習会で使用しました資料及び収録したビデオ、RealVideoコンテンツについては、以下のWebページで案内しています。

<http://www.noc.titech.ac.jp/tutorial/lecture/index.ja.shtml>

5-5 研究会

5-5-1 計算化学研究会

2005年5月13日(金) 講演会

「**Ab-initio Molecular Dynamics Simulations –from Solid State Physics to Chemistry and Biology**」

Dr. Alessandro Curioni 氏 (IBM Research Zurich 研究所)

2005年5月13日(金) 講習会 「**MOPAC 入門**」

2005年5月17日(火) 講習会 「**Gaussian03**」

2005年6月1日(水) 講習会 「**AMBER 入門**」

2005年10月13日(木)、14日(金) 講習会 「**Gaussian03**」

2004年10月25日(火) 講習会 「**MOPAC 入門**」

2004年11月4日(金) 講習会 「**AMBER 入門**」

5-5-2 動画像処理研究会

2005年7月15日(金) セミナー

「サイエンティフィック・ビジュアライゼーションの装飾効果」

中川真智子 氏 (奈良女子大学大学院 人間文化研究科・情報科学専攻)

「**Grid Computing** による気泡流の **Visualization**」

小川慧 氏 (東京工業大学 理工学研究科・原子核工学専攻)

「**Computational Graphic Application in Protein Simulation**」

コウチ 氏 (東京工業大学 生命理工学研究科・生体機能分子工学)

5-6 見学者受入状況

年 月 日	見 学 者 所 属	人 数
2005年 4月20日	平成17年度計算物理工学受講者	50名
5月17日	Microsoft Corp	4名(4)[3]
6月15日	中国教育部大学職員訪日代表团	15名(12)[10]
6月30日	韓国釜山東亜大学工学部	25名(24)[24]
7月28日	武蔵工業大学付属高等学校	3名(2)
8月24日	マイクロソフト(株)	3名(2)
9月 9日	原子力産業会議, ベトナム電力公社	8名(6)[1]
10月17日	School of Engineering and Applied Science, Northwestern University	6名(6)[6]
10月24日	西武学園文理中学高等学校	7名(6)
11月 1日	防衛大学校学術情報センター	3名(3)
11月11日	(立命館大学「中国大学管理運営幹部特別 研修」)	35名(32)[30]
11月29日	栃木県立宇都宮高等学校	20名(19)
12月 2日	長崎県立西陵高等学校	3名(3)
12月 7日	宮城県工業高等学校	22名(21)
合 計		204名(140)[74]

*人数欄の()が学外者、[]は外国人でいずれも内数。

6. 受賞学術賞等

6-1 教員個人の受賞

飯田 勝吉

- ・(社) 電子情報通信学会・通信ソサイエティ, 「活動功労賞」、2005年9月

横田 治夫、小林 隆志

- ・電子情報通信学会／日本データベース学会DEW2006 優秀論文賞：加藤英之, 小林隆志, 横田治夫 「Webサービスのワークフロー管理における障害を考慮したアクティビティスケジューリング手法」第17回データ工学ワークショップDEWS2006

青木 尊之

- ・日本機械学会・第18回計算力学部門講演会ビジュアリゼーション・コンテスト最優秀賞
- ・第19回数値流体シンポジウム・ベストCFDグラフィックス・アワード最優秀賞

7. 予算執行状況

1. 平成17年度法人運営費決算額

研究経費	45,093 千円
教育研究支援経費 (うち電子計算機賃借料)	1,079,337 千円 868,518 千円
一般管理費	565 千円
目的積立金 (前年度繰越金)	2,000,000 千円
合 計	3,124,995 千円

2. 外部資金受入状況

奨学寄付金	7 件	41,673 千円
受託研究	11 件	124,704 千円
民間等との共同研究	4 件	5,496 千円
科学研究費補助金	特定領域研究	4 件 36,700 千円
	基盤研究A	1 件 11,100 千円
	基盤研究B	2 件 9,800 千円
	基盤研究C	2 件 2,600 千円
	若手研究A	1 件 1,800 千円
	若手研究B	1 件 1,200 千円
	特別研究員奨励費	2 件 13,000 千円
小 計	13 件	76,200 千円
合 計	35 件	248,073 千円

8. 研究活動報告

8-1 情報基盤部門

教授 伊東 利哉（情報流通分野）

複数キューを持つ QoS 制御の効率化の限界に関する研究

【研究の概要と成果】

トラフィックの増大などによりネットワーク機器が過負荷となった場合、良好な情報伝達に障害が生じる。このような状況を回避する手段として QoS (Quality of Service) の概念が重要である。各パケットの優先度が集合 P から選択されるとする。ここで、複数のキューを持つ QoS スイッチに対して、パケットが到来した際のオンライン・スケジューリングアルゴリズムの関して、以下のような競合比の下界を導出した。

- (1) パケット交換可能モデルにおける $[1, \alpha]$ -優先度問題：任意のオンライン・アルゴリズム A に対して、あるパケット列 σ が存在し

$$\frac{Opt(\sigma)}{A(\sigma)} \geq 3 - \frac{1}{\alpha}$$

となることを明らかにした。ただし Opt は最適なオフラインアルゴリズム。

- (2) $[1, \alpha]$ -優先度問題に対する貪欲アルゴリズム TLH： B 個のパケットが格納可能な m 個のキューを持つ貪欲アルゴリズム TLH (Transmit Largest Head) に対して、あるパケット列 σ が存在し

$$\frac{Opt(\sigma)}{TLH(\sigma)} \geq \frac{3 - 1/m}{1 + 1/B + 1/\alpha}$$

が成り立つことを示した。

- (3) パケット交換可能モデルにおける $[0, 1]$ -優先度問題の競合比に関して考察し、任意のオンライン・アルゴリズム A に対して、あすパケット列 σ が存在し

$$\frac{Opt(\sigma)}{A(\sigma)} \geq 1.514$$

となることを明らかにした。

近似的 k 限定最小値独立置換族の構成に関する研究

【研究の概要と成果】

近似的 k 限定最小値独立置換族は、任意の k 個以下の要素のどれもがほぼ同確率でその値域内で最小値となるような置換族のことであり、電子文書の高速な類似性判において有効であることが知られている。しかし、その置換族のサイズの下界に関しては、十分に解明

されていないのが現状である。そこで、置換族上の分布を一様分布に限定し、多色塗りのラムゼー数を導入することにより、以下のような結果を導出した。

- 置換族 $F \subseteq S_n$ が ε -近似 k 限定最小値独立置換族であるとき、 $0 \leq \varepsilon \leq 1/5$ ならば

$$|F| \geq \Omega\left(k \cdot \frac{\log^{1/2-o(1)}(n/k)}{\varepsilon^{1/2+o(1)}}\right).$$

安全なブロック暗号の構成に関する研究

【研究の概要と成果】

ブロック暗号の差分攻撃に対する安全性の尺度として k 次の $PC(l)$ が極めて重要である。ブール関数 $f: \{0,1\}^n \rightarrow \{0,1\}$ が $PC(l)$ 関数であるとは、ハミング重みが l 以下の任意の $\Delta \in \{0,1\}^n$ に対して $f(c) + f(c + \Delta)$ が一様に分布することを言う。さらにブール関数 f が k 次の $PC(l)$ 関数であるとは、 $x \in \{0,1\}^n$ の任意の k ビットが定数に固定されたとしても $PC(l)$ を満たすことを言う。 k 次の $PC(l)$ 関数の一般的構成法として、線形符号を用いる手法が知られているが、それが存在するための (k, l) に関する条件はこれまで明らかにされていない。そこで本研究は任意の (k, l) に対してブール関数 f が k 次の $PC(l)$ 関数となるための入力長 n に関して考察し、以下の結果を明らかにした。

- (1) Gilbert-Varsharmov 限界と同様な議論により、入力長 n の上界を導出
- (2) 代数的手法を用いて入力長 n の下界を導出

【発表論文・学会発表等】

- 1) Toshiya Itoh and Takanobu Nagumo: Improved Lower Bounds for Competitive Ratio of Multi-Queue Switches in QoS Networks, the Transactions of IEICE, Vol.E88-A, No.5, pp.1155-1165 (2005).
- 2) Toshiya Itoh and Noriyuki Takahashi : Competitive Analysis of Multi-Queue Preemptive QoS Algorithms for General Priorities, the Transactions of IEICE, Vol.E89-A, No.5, pp.1186-1197 (2006).
- 3) Toshiya Itoh, Tatsuya Nagatani, and Jun Tarui: Explicit Construction of k -Wise Nearly Random Permutations by Iterated Feistel Transform, in Proc. of Randomness and Computation, pp.15-16 (2005).
- 4) Toshiya Itoh: Improved Lower Bound for Families of ε -Approximate k -Restricted Min-Wise Independent Permutations, Electronic Colloquium on Computational Complexity, TR06-017 (2006).
- 5) Toshiya Itoh and Tatsuya Nagatani: Improved Lower Bound for Families of ε -Approximate k -Restricted Min-Wise Independent Permutations, Technical Report of the IEICE, COMP2005-66 (2006).
- 6) Ryutaroh Matsumoto, Kaoru Kurosawa, and Toshiya Itoh, Primal-Dual Distance of Linear Codes with Application to Cryptography, e-Print Archive. Available at <http://jp.arxiv.org/abs/cs.IT/0506087> (2005).

教授 横田治夫（情報蓄積・活用分野）

大規模知識資源蓄積システムに関する研究

【研究の概要と成果】

東京工業大学 21 世紀 COE プログラム「大規模知識資源の体系化と活用基盤構築」の事業推進担当者として、大規模知識資源蓄積のための先進環境構築を担当している。当該 COE プログラムは、平成 15 年度に採択され、本学術国際情報センターの教員 4 名を含む 20 名の教員を核に、人文社会系・理工系の研究を融合した多様な学際的研究を目標とし、多種多様の大量の知識素材を蓄積し、それらを整理しながら利用して研究を進めている。我々のグループは、そのような知識素材を統一的に蓄積し、それらに対する高度な検索機能を提供するための知識資源構築研究基盤として、大規模知識資源蓄積システム KnowledgeStore (KS)の開発を分担している。

KS は、柔軟性・拡張性に重点を置き、共通する基本的な蓄積・検索機能を提供し、利用対象毎に外部システムを用意する方針を採用している。KS とそれら外部システムとの間は、インターネット環境での利用を想定して標準化されている Web サービスインタフェースを提供しており、利用者は外部システムを通し、あるいは直接 Web インタフェースで KS を利用することができる。

平成 17 年度は、KS の特徴である Web サービスインタフェースの改善や、Web サービスインタフェースの利用例の拡充、検索機能や表示機能の充実、利用者からの要望事項の実現等を行った。さらに、KS の多様化するメタデータに対して検索を容易化する利用者検索支援機能に関する検討も行った。

教育的コンテンツを対象とした高度情報統合・配信に関する研究

【研究の概要と成果】

大学における最も重要な知的資産の一つである教育コンテンツを有効利用するための蓄積・統合・配信機能を研究対象として、平成 13 年度からの科学研究費補助金特定領域研究「情報学」の研究課題として 5 年間研究を行ってきた。

具体的には、講義用プレゼンテーション資料、講義ビデオ、教材、関連資料等を情報ストレージに蓄積し、ネットワークを介して配信する研究を行っている。その一部として Tokyo Tech OCW の構築・運営に協力するとともに、講義ビデオと講義用プレゼンテーション資料を同期させてキーワードに適合したシーンを検索するシステムである UPRISE の研究開発をしてきた。

平成 17 年度の主たる成果としては、UPRISE の検索精度向上を目的に、これまで提案してきた、キーワードの位置情報、スライド提示時間情報、前後のスライド情報、講師の用いるレーザーポインタ照射位置情報を用いる方法に加えて、講師の発話情報も検索に用いる手法を提案し、UPRISE に適用した。さらに、実際の講義プレゼンテーション資料と

講義ビデオを用いて評価を行い、音声情報を用いた提案手法がシーン絞込みに効果があることを示した。なお、スライドとビデオの同期およびビデオ画像中のレーザーポインタの照射位置情報抽出部分は、本学術国際情報センターの直井聡客員教授との共同研究の成果であり、音声認識技術の適用に関しては本学情報理工学研究科計算工学専攻の古井貞熙教授のグループとの共同研究によるものである。

XMLの格納に関する研究

【研究の概要と成果】

近年、上記のような知識情報を含め、様々な情報がXMLで記述されることが多くなっている。XMLは、記述の柔軟性が高い上、インターネット上でのデータ交換の手段としての標準化等も進んでいる。このため、XMLで記述されたデータの容量が増えることに対して、XMLをデータベースに格納して効率よく検索する方法が注目されている。

我々は、関係データベース管理システムの豊富なデータベース管理機能や高速検索機能を有効活用することを念頭に、XMLを関係データベースに格納する手法に関して検討を行ってきた。XMLを関係データベースに格納するための手法には、大きく分けて、XMLの構造を関係データベースの属性（カラム）にマッピングさせる方法と、XMLの構造要素にラベルを付けて要素ごとにタプルに格納して、検索時に論理的な構造を再現する方法がある。我々は柔軟性を重視して、ラベル付け手法に着目し、更新に強く記憶効率も良い新たなラベリング手法を提案し、広く使われているベンチマークを用いてその効果を示した。

この他、複数の良く似たXMLのソースから共通する部分を効率的に抽出する手法の提案も行い、文献情報を格納した実際のXMLデータベースに適用してその効果を実証した。

効率的な大容量データ管理に関する研究

【研究の概要と成果】

これからの高度情報化社会には、高信頼で高性能な大容量の情報ストレージを欠かすことができない。そのような情報ストレージでは、今後ますます管理コストの増大が予想され、効率的なデータ管理が望まれている。我々は、これまでに、磁気ディスクをインテリジェント化してディスク側で耐故障処理、リカバリ処理、負荷分散処理等を自律的に行い、データ管理コストを削減する拡張性の高い先進ストレージシステム構成方法（自律ディスク）を提案してきた。

本研究内容は、平成14年度から東京工業大学イノベーション研究推進体として承認されて研究を行っている。また、平成15年度からは独立行政法人科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業 CREST タイプ「情報社会を支える新しい高性能情報処理技術」研究領域の研究課題「ディペンダブルで高性能な先進ストレージシステム」としても採択されている。

平成 17 年度の主たる成果としては、これまでの研究内容をさらに発展させ、分散ストレージシステム上での複製を含むデータの分割配置とアクセススケジューリング手法の提案とその評価、分散ストレージ間のデータ移動コストとキャッシュを考慮した複製へのアクセス分散制御手法の提案とその評価、コンテンツのメタデータにルールを記述しストレージ側でメタデータを解析することで柔軟にコンテンツ管理を行うことを前提に、個々のメタデータ中のルール処理を効率化する手法の提案とその評価、分散ストレージ上でのファイル版管理を前提に版間のアクセス頻度の差に着目してアクセス頻度偏りとデータ容量偏りを同時に均衡化させる手法の提案とその評価、等を行った。この他、本研究の一環として、Web サービスを用いたワークフロー管理の効率的な実現方法に関する検討も行った。

【発表論文・学会発表等】

- 1) Seiji Toda, Manabu Ishida, and Haruo Yokota, "Evaluation of Disk-Retry Methods for Continus Media Data", *Systems and Computers in Japan*, Wiley, Vol.37, Issue.1, pp.47-60, 2006.1.
- 2) 吉原朋宏, 小林大, 田口亮, 上原年博, 横田治夫, 「並列 Btree 構造における SMO 発生時の処理性能を改善する並行性制御」, *DBSJ Letters*, Vol.4, No. 1, pp.21-24, 2005.6.
- 3) 吉田誠, 小林隆志, 横田治夫, 「リサーチマイニング手法を用いた研究の発展経緯確認ツールの実装」, *DBSJ Letters*, Vol.4, No. 1, pp.81-84, 2005.6.
- 4) 中野真那, 小林大, 渡邊明嗣, 上原年博, 田口亮, 横田治夫, 「バージョン管理用差分情報のアクセス頻度に着目したデータ配置」, *DBSJ Letters*, Vol.4, No. 1, pp.121-124, 2005.6.
- 5) 小林大, 渡邊明嗣, 田口亮, 上原年博, 横田治夫, 「データ移動コストとキャッシュを考慮した複製へのアクセス分散制御」, *DBSJ Letters*, Vol.4, No. 1, pp.125-128, 2005.6.
- 6) 加藤英之, 小林隆志, 横田治夫, 「Web サービスを用いたワークフローにおける負荷分散手法のシミュレーションによる評価」, *DBSJ Letters*, Vol.4, No. 2, pp.25-28, 2005.10.
- 7) 渡邊明嗣, 横田治夫, 「値域分割に基づく分散ストレージにおける効率向上のための複製管理」 *DBSJ Letters*, Vol.4, No. 2, pp.69-72, 2005.10.
- 8) Wenxin Liang and Haruo Yokota, "Subtree-based XML Data Integration Using Leaf-clustering Based Approximate XML Join Algorithms", *DBSJ Letters*, Vol.4, No.4, pp.21-24, 2006.3.
- 9) Akitsugu Watanabe, and Haruo Yokota, "Adaptive Overlapped Declustering: A Highly Available Data-Placement Method Balancing Access Load and Space Utilization", in *Proc. of 21st International Conference on Data Engineering (ICDE2005)*, IEEE, pp.828-839, 2005.4
- 10) Kazuhito Kobayashi, Wenxin Liang, Dai Kobayashi, Akitsugu Watanabe, and Haruo Yokota, "VLEI code: An Efficient Labeling Method for Handling XML Documents in

- an RDB", in Proc. of 21st International Conference on Data Engineering (ICDE2005), IEEE, pp.386-387, 2005.4
- 11) Hiroaki Okamoto, Takashi Kobayashi, and Haruo Yokota, "Presentation Retrieval Method Considering the Scope of Targets and Outputs", in Proc. of International Workshop on Challenges in Web Information Retrieval and Integration (WIRI2005), in conjunction with ICDE 2005, pp.47-52, 2005.4
 - 12) Neila Ben Lakhal, Takashi Kobayashi, and Haruo Yokota, "Reliability and Performance Estimation for Enriched WS-SAGAS", in Proc. of International Workshop on Challenges in Web Information Retrieval and Integration (WIRI2005), in conjunction with ICDE2005, pp.55-64, 2005.4
 - 13) Wataru Nakano, Yuta Ochi, Takashi Kobayashi, Yutaka Katsuyama, Satoshi Naoi, and Haruo Yokota, "Unified Presentation Contents Retrieval Using Laser Pointer Information", in Proc. of International Special Workshop on Databases For Next Generation Researchers (SWOD 2005) in conjunction with ICDE 2005, pp.170-173, 2005.4
 - 14) Mana Nakano, Dai Kobayashi, Akitsugu Watanabe, Toshihiro Uehara, Ryo Taguchi, and Haruo Yokota, "The Versioning System Balancing Data Amount and Access Frequency on Distributed Storage System", in Proc. of International Special Workshop on Databases For Next Generation Researchers (SWOD 2005) in conjunction with ICDE 2005, pp. 184-187, 2005.4
 - 15) Dai Kobayashi, Akitsugu Watanabe, Ryo Taguchi, Toshihiro Uehara, and Haruo Yokota, "An Efficient Access Forwarding Method Based On Caches On Storage Nodes", in Proc. of International Special Workshop on Databases For Next Generation Researchers (SWOD 2005) in conjunction with ICDE 2005, pp.188-191, 2005.4
 - 16) Wenxin Liang, and Haruo Yokota, "LAX: An Efficient Approximate XML Join Based on Clustered Leaf Nodes for XML Data Integration", in Proc. of 22nd British National Conference on Databases (BNCOD22), LNCS 3567, Springer, pp.82-97, 2005.7
 - 17) Neila Ben Lakhal, Takashi Kobayashi, and Haruo Yokota, "A Failure-Aware Model for Estimating and Analyzing the Efficiency of Web Services Compositions", in Proc. of IEEE 11th Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (PRDC 2005), pp.114-121, 2005.12.
 - 18) Haruo Yokota, Takashi Kobayashi, Hiroaki Okamoto, and Wataru Nakano, "Unified Contents Retrieval from an Academic Repository", in Proc. of International Symposium on Large-scale Knowledge Resources LKR2006, pp.41-46, 2006.3.

- 19) 太田健介, 小林大, 小林隆志, 田口亮, 横田 治夫, 「柔軟なコンテンツ管理に向けた個々のメタデータ中のルール処理の効率化」, 第 17 回電子情報通信学会データ工学ワークショップ(DEWS2006) 論文集, 1A-o1, 2006.3.
- 20) Wenxin Liang, Haruo Yokota, "A Path-sequence Based Method for Solving the One-to-multiple Matching Problem in Leaf-Clustering Based Approximate XML Join Algorithms", 第 17 回電子情報通信学会データ工学ワークショップ(DEWS2006) 論文集, 4A-i10, 2006.3.
- 21) 中野真那, 小林大, 渡邊明嗣, 横田治夫, 「バージョン管理を前提に負荷・容量均衡化を両立させる分散配置の応答性能への影響」, 第 17 回電子情報通信学会データ工学ワークショップ(DEWS2006) 論文集, 4C-o2, 2006.3.
- 22) 岡本拓明, 仲野亘, 小林隆志, 直井聡, 横田治夫, 岩野公司, 古井貞熙, 「プレゼンテーション蓄積検索システムにおける講義・講演音声情報を利用した適合度の改善」, 第 17 回電子情報通信学会データ工学ワークショップ(DEWS2006) 論文集, 6C-o1, 2006.3.
- 23) 村上翔一, 小林大, 横田治夫, 「DO-VLEI を用いた XML 格納におけるラベルサイズと問い合わせ性能」, 第 17 回電子情報通信学会データ工学ワークショップ(DEWS2006) 論文集, 7B-o2, 2006.3.
- 24) 加藤英之, 小林隆志, 横田治夫, 「Web サービスベースのワークフロー管理における障害を考慮したアクティビティスケジューリング手法」, 第 17 回電子情報通信学会データ工学ワークショップ(DEWS2006) 論文集, 7C-o1, 2006.3. (DEWS2006 優秀論文賞授賞)
- 25) 吉原朋宏, 小林大, 田口亮, 横田治夫, 「並列 Btree 構造 Fat-Btree におけるリクエスト委譲コストを削減する並行性制御手法」, 第 17 回電子情報通信学会データ工学ワークショップ(DEWS2006) 論文集, 7C-o3, 2006.3. (DEWS2006 優秀論文賞授賞)
- 26) 片居木誠, 小林大, 吉原朋宏, 小林隆志, 田口亮, 横田 治夫, 「分散ストレージシステム上での複製を含むデータの分割配置とアクセススケジューリング」, 第 17 回電子情報通信学会データ工学ワークショップ(DEWS2006) 論文集, 7C-o5, 2006.3.
- 27) Wenxin Liang, and Haruo Yokota, "SLAX: An Improved Leaf-Clustering Based Approximate XML Join Algorithm for XML Data Integration at Subtree Classes", in Proc. of IPSJ DBWeb2005, pp.41-48, 2005.11 (DBWeb2005 学生発表奨励賞受賞)
- 28) 加藤英之, 小林隆志, 横田治夫, 「Web サービスを用いたワークフローにおける負荷分散手法」, 夏のデータベースワークショップ DBWS2005, 電子情報通信学会、信学技報、DE2005-46 (2005-7), pp.95-100, 情報処理学会、研究報告 2005-DBS-137 (I) (17), pp.121-127, 2005.7.
- 29) 吉原朋宏, 渡邊明嗣, 小林大, 上原年博, 横田治夫, 「並列 Btree 構造における負荷分散処理の並行性制御への影響」, 夏のデータベースワークショップ DBWS2005, 電子情報通信学会、信学技報、DE2005-61 (2005-7), pp.185-190, 情報処理学会、研究報告

2005-DBS-137 (I) (32), pp.237-243, 2005.7.

- 30) 渡邊明嗣, 横田治夫, 「Adaptive Overwrapped Declustering: アクセス負荷分散と容量効率向上のための複製管理戦略」, 夏のデータベースワークショップ DBWS2005, 電子情報通信学会、信学技報、 DE2005-98 (2005-7), pp.193-198, 情報処理学会、研究報告 2005-DBS-137 (II) (69), pp.515-522, 2005.7. (DBWS2005 学生奨励賞受賞)
- 31) 岡本拓明, 小林隆志, 直井聡, 横田治夫, 古井貞熙, 「講義講演シーン検索における音声データの利用」, 夏のデータベースワークショップ DBWS2005, 電子情報通信学会、信学技報、DE2005-107 (2005-7), pp.1-6, 情報処理学会、研究報告 2005-DBS-137 (II) (78), pp.585-591, 2005.7. (DBWS2005 学生奨励賞受賞)
- 32) 横田治夫, 「データ工学の研究最前線 1. ICDE2005 報告」, 電子情報通信学会 情報・システムソサイエティ誌, Vol.10, No.2, pp.4-5, 2005.8
- 33) 中野真那, 小林 大, 渡邊明嗣, 上原年博, 田口 亮, 横田治夫, 「アクセス頻度と容量分散を考慮した版管理用データ配置法の実装と評価」, 信学技報, 電子情報通信学会, DE2005-130, DC2005-24, pp.31-36, 2005.10

講師 飯田 勝吉 (情報流通分野)

無線 LAN 上の音声通信に関する研究

【研究の概要と成果】

インターネットおよび無線 LAN の普及に伴い、無線 LAN 上でのインターネット電話等の音声電話実現に関する研究が盛んである。ここでは、無線 LAN を実現するためのフレームワークを検討し、その後、ハンドオーバー中の通信品質を向上する方式およびアクセスポイント選択に関する方式を明らかにした。

無線 LAN を実現するためのフレームワークとしては、これまで研究してきた各端末が複数のネットワークインタフェースを保有する環境＝マルチホーム環境を実現するための、Media Optimization Network Architecture (MONA)を提案した。MONA はマルチホームの端末において、複数のフローの通信を異なる通信メディア（ネットワークインタフェース）に通信品質を考慮して配置する。これにより、無線 LAN および他の通信メディアが存在する環境において、各フローの通信品質を考慮したメディアの割り当てが可能となる。性能評価によって MONA により複数のフローの通信品質それぞれが改善可能であることを明らかにした。

次に、ハンドオーバー中の通信品質を向上させるため、無線 LAN のネットワークインタフェースを二つ保有する端末を想定し、データリンク層での再送回数の大きさによって切り替える方式を提案した。最後に、アクセスポイント選択に関する方式を提案した。無線 LAN においては、上り回線および下り回線の通信が単一の通信メディアを共有しているため、互いに悪影響を与えることが問題となる。特に下り方向の通信が多いため、下り方向の通信を優先することによって、性能向上が可能となる。性能評価により、両方式の優位性を明らかにした。

VPN ホースモデルのトラフィック制御に関する研究

【研究の概要と成果】

企業などの複数の拠点を持つ組織が、組織内部のネットワークを安価に構成するために VPN 技術が注目されている。VPN は公衆インターネット上に暗号技術を用いて構成する、安全な仮想的なネットワークである。現状において、VPN は通信の安全性を提供するが、スループットやパケットロス率等の通信品質を保証することができないため、通信品質制御機構が至急の研究課題となっている。本研究では、ホースモデルとよばれる VPN の通信モデルに着目し、通信品質制御機構を設計・評価した。具体的には、重みというパラメータを計算するアルゴリズムを構築し、さらにそれに基づいて動的に帯域割り当てを変動し、ホースモデルを実現するアルゴリズムを構築した。性能評価により、二つのアルゴリズムの優位性を明らかにした。

自動生成不正トラフィック遮断システムの設計と評価

【研究の概要と成果】

近年、情報ネットワークにおいては、ボットと呼ばれる不正プログラムが計算機に寄生し、ボットネットという不正プログラムのネットワークが構築されている。ボットネットにおいては、命令を与える計算機が存在し、その計算機が指令を与えると、ボットネット内の全計算機が特定のサーバ等を自動的に攻撃することが問題となっている。そこで、そのような自動生成のトラフィックなのか、それとも計算機の利用者がアプリケーションに指示したことによって発生したトラフィックなのかを判別し、自動生成の不正トラフィックだけを遮断するシステムを設計し評価した。

【発表論文・学会発表等】

- 1) H. Koga, K. Iida, H. Haraguchi and Y. Oie: "Handover Latency Reduction on Host-based Mobility in Multihomed Networks," to be presented at IEEE Vehicular Technology Conference 2006 Spring (VTC2006-Spring), May 2006.
- 2) 新田祐大、橋本太郎、飯田勝吉、山岡克式、酒井善則：「高機能ノードの特性を考慮した新しいリンク評価値による経路構成」、電子情報通信学会・技術研究報告、105(628), pp. 225-230, 2006年3月
- 3) 馬場宏基、古閑宏幸、飯田勝吉：「高品質実時間通信を維持するためのメディア間フロー制御手法の提案」、電子情報通信学会・技術研究報告、105(628), pp.183-188, 2006年3月
- 4) 古閑宏幸、原口浩朗、飯田勝吉、尾家祐二：「通信品質を考慮したマルチホーム通信メディア最適化機構の設計と実装」、電子情報通信学会・技術研究報告、105(627), pp. 173-176, 2006年3月
- 5) 小波篤志、嶋村昌義、飯田勝吉：「VPNホース帯域割り当て手法におけるプロビジョニングアルゴリズムに関する研究」、電子情報通信学会・技術研究報告、105(627), pp.49-52, 2006年3月
- 6) 渡部雅人、飯田勝吉：「組織ネットワークの全内部端末に強制を行う自動生成不正トラフィック遮断システムの設計と評価」、電子情報通信学会・技術研究報告、105(627), pp.45-48, 2006年3月
- 7) H. Koga, S. Kashihara, Y. Fukuda, K. Iida and Y. Oie: "A Quality-aware VoWLAN Architecture and Its Quantitative Evaluations," *IEEE Wireless Commun.*, 13 (1), pp. 52- 59, Feb. 2006.
- 8) 古閑 宏幸、原口 浩朗、飯田 勝吉、尾家 祐二：「マルチホーム環境における通信品質を考慮した通信メディア最適化機構の提案」、電子情報通信学会・技術研究報告、105(278), pp.25-28, 2005年9月
- 9) H. Koga, H. Haraguchi, K. Iida, and Y. Oie: "A Framework for Network Media Optimization in Multihomed QoS Networks," *Proc. ACM First International Workshop on Dynamic Interconnection of Networks (DIN2005) in conjunction with MobiCom2005*, pp.38-42, Sept. 2005.
- 10) M. Shimamura, K. Iida, H. Koga, Y. Kadobayashi, and S. Yamaguchi: "Performance Evaluation of Hose Bandwidth Allocation Method Using Feedback Control and Class-based Queueing for VPNs," *Proc. IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PacRim 2005)*, pp. 241-244, Aug. 2005.
- 11) 奥山隆文、高橋則行、安川健太、重成幸生、宮田高道、飯田勝吉：「ユーザ単位でのMACアドレス認証による運用コスト低減を目的としたセキュアキャンパス公衆LANの構築」、電子情報通信学会・技術研究報告、105(127), pp.29-32, 2005年6月

助手 小林隆志

学術・教育情報を対象とした高度情報蓄積配信基盤の構築に関する研究

【研究の概要と成果】

本研究では、学術論文や研究データ、講義のビデオ、プレゼンテーション資料といった学内に散在する学術・教育情報を効果的に利用することを可能とするために、それらを効率良く蓄積・検索・配信するための基盤構築方法の提案と構築を行っている。

本年度は、複数の基本 Web サービスを組み合わせる際の QoS を見積もるためのモデルを提案した。提案モデルでは、構成要素の基本 Web サービスの実行履歴や処理成功／失敗時のコストなどを利用してより精度の高い信頼性とパフォーマンスを見積もることができる。さらに基本 Web サービスを組み合わせるワークフローを実現する場合の高信頼かつ高性能なスケジューリング手法 OXTHAS を提案した。OXTHAS では各構成要素の実行時間履歴、故障や高負荷時のタイムアウト履歴から信頼性と処理性能を推定し、作業内容に適した構成要素へ処理を割り当てる。これまでに信頼性の低い Web サービスを利用した場合でも、信頼性を維持しつつ性能を向上させることができることをシミュレーションにより明らかにしている。

また、前年度に引き続き、本学 21 世紀 COE プログラム “大規模知識資源の体系化と活用基盤構築” の基盤システムとして利用されている Knowledge Store に対して情報を蓄積実験を行い機能拡張を行った。さらに、大量の学術・教育情報を格納するための大容量ストレージを有する蓄積システムの研究を行った。

教育的コンテンツを対象とした高度情報統合・蓄積・配信に関する研究

【研究の概要と成果】

本研究では、教育的コンテンツの特性にあった高度な検索/提供機能を提供することを目的とした UPRISE (Unified Presentation Contents Retrieval by Impression Search Engine) を提案している。UPRISE では動画ストリームを、使用したスライドで区別されるシーンの連続であると抽象化し、そのシーンごとに、対応するスライド、レーザーポインタの利用などの情報とそれらの前後関係を利用して利用者が求めるシーンを検索することが可能としている。

本年度は、昨年度に引きづき講演者が利用するレーザーポインタの情報の情報を利用する方式とともに、講演者の発話している音声情報に着目し、検索キーワードが発話されている回数を基準に既存のランキング手法に音声情報を統合する手法を提案した。実際いくつかの講義セットに対し、自動音声認識をした音声情報と人手により書き起こした音声情報の双方を利用し実験をすることで有効性を確認した。

学術文献データベースからの研究の発展経緯の抽出とその利用に関する研究

【研究の概要と成果】

本研究では学術文献を単純なキーワード検索などより低コストで検索するために、論文間の様々な関係を利用した高度な検索方法を開発することを目的としている。そのための手法としてデータマイニングの手法を用いて論文間のアソシエーションルールを発見し、そのルールと参照関係から研究の発展経緯を抽出する“リサーチマイニング手法”を提案している。

本年度はまず、Web 上で広く利用されている文献情報サイトである DBLP の全データを対象にし、大規模な書誌情報データの効率の良い管理/格納方法、リサーチマイニング手法の効率化を検討し、昨年度の試作ツールの改良改善を行った。データの蓄積量に比例して抽出される発展経緯も増加するため、その処理方法や表示方法の検討を行った。特に発展経緯の数が増加した場合に、クラスタ化による抽象化表示は重要であるため、クラスタ化のアルゴリズムに関して検討を行った。

さらに、研究者間の関係を文献情報等から抽出した多種類の関係を用いてネットワーク化し、研究者間の新たな関係や論文を発見することを目的としたシステムを提案し、その中で提案手法により抽出された発展経緯を利用する方法を提案した。提案手法によって抽出された研究の発展経緯の関係は単なる共引用関係ではないため、抽出される数が少ないものの、適切に論文間での発展経緯を表現することから、研究者間の関係を表現する接続としても利用できることがわかった。

ソフトウェア設計工程の支援に関する研究

【研究の概要と成果】

本研究は、ソフトウェア設計工程での問題点を分析し、主にソフトウェアパターンやフレームワークなどの再利用技術を用いて、その問題点を解消する支援方法を提案するものである。

本年度は、既存のオブジェクト指向プログラムの中で使われているデザインパターンを高精度かつ効率的に検出する手法を提案した。提案手法では対象プログラムに対して静的解析と動的解析の両方を用いることで高精度な検出を実現し、デザインパターンの持つ類似性に着目し、メタパターンを用いてデザインパターンを階層化することで、検出にかかるコストを減らし、効率的な検出を可能とする。さらに提案手法を実現するツールを実装し、適用実験を行うことで、提案手法の有効性を確認した。

【発表論文・学会発表論文】

- 1) Hideyuki Katoh, Neila Ben Lakhali, Takashi Kobayashi and Haruo Yokota: OXTHAS: A Method for Balancing Loads in Workflow Management Systems with Web Services: Technical Report No. TR06-0005, Dept. of Comp. Sci., Tokyo Institute of Technology. Mar 2006
- 2) 片居木誠, 小林大, 吉原朋宏, 小林隆志, 田口亮, 横田治夫: 分散ストレージシステム上での複製を含むデータの分割配置とアクセススケジューリング, 電子情報通信学会 DE研/日本データベース学会 第17回 データ工学ワークショップ(DEWS2006), 7C-o5, Mar 1-3, 2006.
- 3) 加藤英之, 小林隆志, 横田治夫: Webサービスベースのワークフロー管理における障害を考慮したアクティビティスケジューリング手法, 電子情報通信学会 DE研/日本データベース学会 第17回 データ工学ワークショップ(DEWS2006), 7C-o1, Mar 1-3, 2006.
- 4) 岡本拓明, 仲野亘, 小林隆志, 直井聡, 横田治夫, 岩野公司, 古井貞熙: プレゼンテーション蓄積検索システムにおける講義・講演音声情報を利用した適合度の改善, 電子情報通信学会 DE研/日本データベース学会 第17回 データ工学ワークショップ(DEWS2006), 6C-o1, Mar 1-3, 2006.
- 5) Sozo Inoue, Shin'ichi Konomi, Takashi Kobayashi, Masashi Tsuchida, Masaru Kitsuregawa: Experience of the Display System for Participant Networks in an Academic Conference, 電子情報通信学会 DE研/日本データベース学会 第17回 データ工学ワークショップ(DEWS2006), 4A-o6, Mar 1-3, 2006.
- 6) 太田健介, 小林大, 小林隆志, 田口亮, 横田治夫: 柔軟なコンテンツ管理に向けた個々のメタデータ中のルール処理の効率化, 電子情報通信学会 DE研/日本データベース学会 第17回 データ工学ワークショップ(DEWS2006), 1A-o1, Mar 1-3, 2006.
- 7) Haruo Yokota, Takashi Kobayashi, Hiroaki Okamoto, Wataru Nakano: Unified Contents Retrieval from an Academic Repository, International Symposium on Large-scale Knowledge Resources:LKR2006, Mar 1-3, 2006
- 8) Takashi Kobayashi, Haruo Yokota: Knowledge Store: Large-scale Knowledge Resources Storing System, Second JST CREST workshop on Advanced Storage Systems(ADSS2005), pp.211-221, San Francisco, USA, Dec. 2005.
- 9) Neila Ben Lakhali, Takashi Kobayashi, Haruo Yokota: A Failure-Aware Model for Estimating and Analyzing the Efficiency of Web Services Compositions, IEEE 11th Intl Symposium on Pacific Rim Dependable Computing (PRDC2005), pp.114-121, Changsha, China, Dec. 2005.
- 10) 権藤克彦, 小林隆志 編: ソフトウェア工学の基礎 XII, レクチャーノート/ソフトウェア学, No.31, 近代科学社, Nov. 2005.

- 11) 加藤 英之, 小林隆志, 横田 治夫: Webサービスを用いたワークフローにおける負荷分散手法のシミュレーションによる評価, 日本データベース学会 DBSJ Letters, Vol. 4, No. 2, pp. 25-28, Oct. 2005.
- 12) 吉田誠, 小林隆志, 横田治夫: リサーチマイニング手法を用いた研究の発展経緯確認ツールの実装, 日本データベース学会 DBSJ Letters, Vol. 4, No. 1, pp. 81-84, Aug. 2005.
- 13) 加藤 英之, 小林隆志, 横田 治夫: Webサービスを用いたワークフローにおける負荷分散手法, 情報処理学会, 情処研報 2005-DBS-137-17, (電子情報通信学会DE研/ 情報処理学会DBS研 共催 DBWS2005), Jul, 2005.
- 14) 岡本 拓明, 小林隆志, 直井 聡, 横田 治夫, 古井 貞熙: 講義講演シーン検索における音声データの利用, 情報処理学会 情処研報 2005-DBS-137-78, (電子情報通信学会DE研/ 情報処理学会DBS研 共催 DBWS2005) Jul, 2005.
- 15) 堅田 淳也, 小林隆志, 佐伯元司: 静的解析と動的解析を用いたデザインパターン検出手法, 電子情報通信学会 信学技報(ソフトウェアサイエンス) SS2005-4, 21st Apr, 2005.
- 16) Neila Ben LAKHAL, Takashi Kobayashi, Haruo Yokota: A Well-Defined and Failure-Aware Model for Estimating the Efficiency of Web Services Compositions, Proc. of IEEE Intl. Workshop on Challenges in Web Information Retrieval and Integration(WIRI) In conjunction with ICDE2005, pp. 47-54, Tokyo Japan, Apr. 2005.
- 17) Hiroaki Okamoto, Takashi Kobayashi, Haruo Yokota: Presentation Retrieval Method Considering the Scope of Targets and Outputs, Proc. of IEEE Intl. Workshop on Challenges in Web Information Retrieval and Integration(WIRI) In conjunction with ICDE2005, pp. 55-64, Tokyo Japan, Apr. 2005.
- 18) Wataru Nakano, Yuta Ochi, Takashi Kobayashi, Yutaka Katsuyama, Satoshi Naoi, Haruo Yokota: Unified Presentation Contents Retrieval Using Laser Pointer Information. Proc. of Intl. Special Workshop on Databases for Next Generation Researchers (SWOD2005) In conjunction with ICDE2005, pp. 170-173, Tokyo Japan, Apr. 2005.

客員教授 直井 聡

e-learning 向け同期コンテンツ検索技術の研究開発

【研究の概要と成果】

ユビキタス・ブロードバンド時代を迎え、いつでも・どこでも学習できる e-learning が普及してきている。その学習形態は、WBT (Web Based Training) システムによる、動画を用いた学習が拡がりつつあるが、VOD のように単なる講義動画を流すだけでなく、学習者が学習しやすい教育コンテンツを提供することが鍵となる。これまで、講義動画と講義に用いたプレゼンテーション資料を有機的に結合して配信するための同期コンテンツ作成支援技術を開発した。具体的には、コンテンツ内の文字・画像情報の類似度の評価から講義動画の各フレームとプレゼンテーション資料 (PPT) の各ページを自動的に対応づける同期抽出技術を開発した。さらに、さらなるコンテンツの魅力化を目的に、講師が説明している箇所を確実にコンテンツに反映する技術を開発し、学習者の e-learning コンテンツの理解度を向上させることを目指した。具体的には、撮影した講義動画から動画像処理により講師が指示するレーザーポインタの位置を自動抽出し、その位置と同じ箇所のプレゼンテーション資料にハイライト表示させる技術を開発した。また、レーザーポインタ抽出により講師の意図が捉えられる点に着目し、講師が重みづけたテクニカルタームの検索ヒット率の向上を目的として、それに不可欠なレーザーポインタ抽出のさらなる高精度化を実現した。今回は、上記の機能を実現する基礎技術の研究開発に着目し、動画からの文字認識精度の向上を実現した。

具体的な技術のポイントは、

- (1) 濃淡画像から文字の特徴を直接抽出する。

従来の文字認識ではメモリ容量の削減と処理の高速化のために、画像を2値化した後に文字の特徴抽出を行っている。しかしカメラで入力された低品質の文字については2値化で文字の構造情報が失われやすい。そこで、濃淡画像に対して濃度正規化を行い、画素の濃淡値そのものを文字画像の特徴とする。

- (2) 擬似的に生成した劣化文字を予め文字特徴として辞書に登録する。

辞書作成用の2値画像に対して縮小・拡大を多段階で行い、擬似的に劣化画像を複数生成し、それぞれから抽出した文字特徴を辞書に登録する。

- (3) dual-eigen space 法を用いる。

dual-eigen space 法とは主成分分析と部分空間法という方式を組み合わせたものであり、まず主成分分析を用いて文字特徴を劣化の少ない空間に射影する。次に、射影された空間上で大分類と詳細分類を行う。このとき詳細分類に部分空間法を用いる。

明朝体、ゴシック体、丸ゴシック体などの6フォント、全2965カテゴリ(約18000文字)の活字データをプロジェクタで投影し、それをビデオカメラで撮影したものをテスト

データとして、従来法と開発方式の認識精度の比較を行った。1文字あたりの大きさは $10 \times 10 \sim 15 \times 15$ 画素程度である。評価実験の結果、従来法での認識精度 67.5%が開発方式により 90.3%まで向上することを確認した。今後は、さらなる評価・改良を進めるとともにコンテンツ検索に適用検討を進めていく予定である。

【発表論文・学会発表等】

- 1) Wataru Nakano, Yuta Ochi, Takashi Kobayashi, Yutaka Katsuyama, Satoshi Naoi, and Haruo Yokota, "Unified Presentation Contents Retrieval Using Laser Pointer Information" in Proc. of International Special Workshop on Databases For Next Generation Researchers (SWOD 2005) in conjunction with ICDE 2005, pp.170-173, 2005.4.
- 2) 岡本拓明, 小林隆志, 直井聡, 横田治夫, 古井貞熙: 「講義講演シーン検索における音声データの利用」, 夏のデータベースワークショップ DBWS2005 電子情報通信学会、信学技報、DE2005-107 (2005-7), pp.1-6, 情報処理学会、研究報告 2005-DBS-137 (II) (78), pp.585-591, 2005.7.
- 3) Jun Sun, Yoshinobu Hotta, Katsuhito Fujimoto, Yutaka Katsuyama, Satoshi Naoi, "Grayscale Feature Combination in Recognition based Segmentation for Degraded Text String Recognition," First International Workshop on Camera-Based Document Analysis and Recognition (CBDAR2005) Seoul, Korea pp.39-45, 2005-8.
- 4) Jun Sun, Yoshinobu Hotta, Yutaka Katsuyama, Satoshi Naoi, "Camera based Degraded Text Recognition Using Grayscale Feature," 8th International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR2005). Seoul, Korea pp.182-186, 2005-8.
- 5) Y.Hotta, J.Sun, Y.Katsuyama, S.Naoi, "Robust Chinese Character Recognition by Selection of Binary-based and Grayscale-based Classifier," Seventh IAPR International Workshop on Document Analysis Systems(DAS),pp.553-563, 2006-2.
- 6) 岡本拓明, 仲野亘, 小林隆志, 直井聡, 横田治夫, 岩野公司, 古井貞熙, 「プレゼンテーション蓄積検索システムにおける講義・講演音声情報を利用した適合度の改善」, 第 17 回電子情報通信学会データ工学ワークショップ(DEWS2006) 論文集, 6C-o1, 2006.3.

8-2 研究・教育基盤部門

教授 松岡 聡（問題解決支援環境分野）

グリッド技術に基づくディペンダブルな大規模コモディティクラスタ構築技術

【研究の概要と成果】

本研究では、100万プロセッサ級のクラスタにおいて、耐故障性、Plug-and-Play、性能可搬性、クラスタ連携を実現するソフトウェア基盤技術について研究を行っており、本年度の成果は以下の通りである。

① MPI に対する Portable Fault Tolerant Framework の実装

本研究項目では、MPI が実行される環境に適した耐故障性 MPI が使用可能となる、Portable Fault Tolerant Framework、CuckooMPI を開発中である。本年度は、CuckooMPI を昨年度までに実装していた MPICH-ch_p4 ベースから MPICH-ch_p4mpd ベースに変更した。これにより、並列チェックポイントニングのアルゴリズムを容易に変更できるようになった。この変更による NPB Class S 実行時のオーバーヘッドは最大で 10%ほどであった。さらに、フランス L.R.I. の MPICH-V Team の元に滞在し、並列チェックポイントニングのひとつである、Pessimistic Message Log based checkpointing を実装した。

② チェックポイントニング最適化

今年度は、実アプリケーションにおける投機チェックポイントの有効性を検証するためのシミュレータを構築し、それを用いた性能評価を行った。同シミュレータは、チェックポイントが正確なメモリ更新のタイミングを完全に知っているものとし、これにより投機ミスがない場合の投機チェックポイントの性能を評価することができる。同シミュレータ上で NPB をアプリケーションプログラムとして実験を行ったところ、従来のインクリメンタルチェックポイントに対して最大 32%の性能向上を得られることがわかった。

③ マイグレーション可能な MPI 実行環境の拡張

マイグレーション可能な MPI 実行環境を実現するために、新たに VPN を用いる事で、異なるネットワークへのマイグレーションを可能とし、実際にテストベッドを構築してその評価を行った。仮想計算および VPN の使用によりネットワークの性能低下が起こったが、タスク並列アプリケーションなどではその有用性を実証した。

光ネットワーク上での MPI 集団通信アルゴリズム

【研究の概要と成果】

超広帯域通信を可能にする光ネットワーク技術がグリッドの基盤ネットワークとして注目されている。しかし、現在利用可能な光ネットワークは回線交換型のネットワークのた

め、通信を行う前にノード間で光通信経路を確立しなければならない。経路確立・解放には合わせて数ミリ秒から数十ミリ秒程度の実行コストがかかる。さらにファイバーやスイッチの制約により、ネットワーク全体でサポートできるコネクション数にも制限があるため、単一経路を長時間無駄に保持することは許されない。このため、複数ノード間で頻繁に通信を行う MPI アプリケーションのようなアプリケーションを実行すると大幅に実行時間が増加する。そこで本研究では、通信経路確立遅延を削減する MPI 集団通信アルゴリズムを設計している。MPI 集団通信命令は多くの MPI アプリケーションで利用されており、その内部で対一通信を多く行うため、集団通信の実行を高速化するだけでも速度向上が見込める。本研究で提案する手法は、ノードが同時に通信可能な宛先ノード数に着目し、1) 複数宛先への経路確立・解放を同時に行う、2) 同一宛先へ複数回メッセージを送信する場合には通信経路を集団通信実行中確立し続ける、の2点を行う。この手法を広く使われている MPI 集団通信アルゴリズムに適応し、コスト式を用いた数値解析を行ったところ、通信のたびに経路確立・解放を行う手法に対して、コンピュータインテンシブアプリケーションで多く交換される 1MB 以下の小規模メッセージにおいて実行時間の短縮が確認できた。また、シミュレータを用いて、提案アルゴリズムを用いて MPI アプリケーションを実行したところ、アプリケーションで実行される集団通信の回数に依存するが、通信のたびに経路確立・解放を行う手法に対して 5%から 25%程度の性能向上が確認できた。

グリッドにおける peer-to-peer 大規模データ処理

【研究の概要と成果】

ペタバイト級のデータ処理をする基盤技術を開発して実際の CERN の LHC/ATLAS 検出器データ処理並びにそのミドルウェアの Gfarm プロジェクトの一端を担うことを目指し、データグリッドにおける大規模クラスタの広域 Peer-to-peer 連携並びにデータ転送、そのためのプログラミング環境やジョブスケジューリング技術、さらに、データの仮想的なマネージメントなどに関する研究開発を行った。具体的には、Peer-to-peer なデータグリッド環境に特化したポータビリティの高いグリッドプログラミング環境 Jay のソフトウェア開発し、データインテンシブアプリケーションで問題となるデータとジョブのスケジューリング手法に関して知見を得た。また、データグリッド環境で問題となるアプリケーションの局所的なファイルアクセス集中を回避することを目的とした、動的なデータ管理機構を備えたグリッド用分散ファイルシステムをグリッドデータファーム上に拡張することで実現し、その有効性を検証した。

【発表論文・学会発表等】

- 1) 梅田典宏, 中田秀基, 松岡聡. 大規模環境向け情報共有手法を用いた分散ジョブスケジューリングシステム. 情報処理学会研究報告 2006-HPC-105 (HOKKE2006), pp223-228, March 2006.

- 2) 滝澤真一郎, 松岡聡, 中田秀基. 光ネットワーク環境における MPI 集団通信. 情報処理学会研究報告 2006-HPC-105 (HOKKE2006), pp193-198, March 2006.
- 3) 山形育平, 高宮安仁, 中田秀基, 松岡聡. グリッド上における仮想計算機を用いたジョブ実行環境構築システムの高速化. 情報処理学会研究報告 2006-HPC-105 (HOKKE2006), pp127-132, March 2006.
- 4) 町田悠哉, 滝澤真一郎, 中田秀基, 松岡聡. レプリカ管理システムを利用したデータインテンシブアプリケーション向けスケジューリングシステム. 情報処理学会研究報告 2006-HPC-105 (HOKKE2006), pp229-233, March 2006.
- 5) Masao Sakauchi, Shigeki Yamada, Noboru Sonehara, Shigeo Urushidani, Jun Adachi, Kazunobu Konishi, and Satoshi Matuoka, Cyber Science Infrastructure Initiative for Boosting Japan's Scientific Research. CTWatch Quarterly Journal, Vol. 2, No. 1, pp20-26, February 2006
- 6) Ikuhei Yamagata, Satoshi Matsuoka, and Hidemoto Nakada, Speculative Checkpointing. In Proceedings of DSW'06, January 2006.
- 7) 町田悠哉, 滝澤真一郎, 松岡聡, 中田秀基. レプリカ管理システムを利用したデータインテンシブアプリケーション向けスケジューリングシステム. ハイパフォーマンスコンピューティングと計算科学シンポジウム論文集 (HPCS2006), pp9-16, January 2006.
- 8) Hidemoto Nakada, Jaime Frey, Motohiro Yamada, Yasuyoshi Itou, Yasumasa Nakano, and Satoshi Matsuoka, Design and Implementation of Condor-UNICORE Bridge. In Eighth International Conference on High-Performance Computing in Asia-Pacific Region, pp.307-314, Dec 2005.
- 9) Yusuke Tanimura, Hidemoto Nakada, Yoshio Tanaka, and Satoshi Sekiguchi., Primary Study of A Task Farming API over the GridRPC Framework, In Eighth International Conference on High-Performance Computing in Asia-Pacific Region, pp.339-345, Dec 2005.
- 10) 佐藤 仁, 松岡 聡, 中田秀基. ファイルへのアクセスの自動分散を行うグリッド用分散ファイルシステム. コンピュータシステム・シンポジウム論文集, pp 91- 98 November 29-30 2005, 2005.
- 11) Hiroshi Nakashima, Hiroshi Nakamura, Mitsuhisa Sato, Taisuke Boku, Satoshi Matsuoka, Daisuke Takahashi, and Yoshihiko Hotta, MegaProto: 1 TFlops/10 kW Rack Is Feasible Even with Only Commodity Technology, In Proceedings of the ACM/IEEE SC2005 Conference on High Performance Networking and Computing, November 2005.
- 12) 濱野智行, 中田秀基, 松岡聡. 非対称ネットワークを隠蔽する高速通信インフラストラクチャの設計と実装. インターネットコンファレンス 2005 論文集, pp36-42 October 2005.

- 13) 山形育平, 青木孝文, 高宮安仁, 中田秀基, 松岡聡. カスタマイズ可能な仮想計算機上におけるグリッドでのジョブ実行. 電子情報通信学会研究報告 2005-CPSY (SWOPP2005), August 2005.
- 14) 高宮安仁, 栄純明, 山形育平, 松岡聡. 更新やカスタマイズが可能なクラスタ設定のパッケージ化手法. 電子情報通信学会研究報告 2005-CPSY (SWOPP2005), August 2005.
- 15) 町田悠哉, 滝澤真一郎, 松岡聡, 中田秀基. レプリカ管理システムを利用したデータインテンシブアプリケーション向けスケジューリングシステム. 電子情報通信学会研究報告 2005-CPSY (SWOPP2005), August 2005.
- 16) 立藺真樹, 松岡聡, 中田秀基. 仮想計算機を用いて負荷分散を行う MPI 実行環境. 電子情報通信学会研究報告 2005-CPSY (SWOPP2005), August 2005.
- 17) 畑中正行, 中野添成, 井口裕次, 大野利男, 佐賀一繁, 秋岡明香, 中田秀基, 松岡聡. OGSA アーキテクチャに基づく NAREGI スーパースケジューラ的设计と実装. 情報処理学会研究報告 2005-HPC-102, pp33-38, June 2005.
- 18) 中田秀基, 田中良夫, 関口智嗣. GridRPC システム Ninf-G における UNICORE および GT4 によるジョブ起動. 情報処理学会研究報告 2005-HPC-102, pp45-50, June 2005.
- 19) 飯野彰子, 中田秀基, 下平英寿, 松岡聡. ユーザーのステアリングを許すインタラクティブなジョブスケジューリングシステム. 情報処理学会研究報告 2005-HPC-102, pp39-44, June 2005.
- 20) 小野 功, 水口尚亮, 中島直敏, 小野典彦, 中田秀基, 松岡聡, 関口智嗣, 楯~真一. Ninf-1/Ninf-G を用いた NMR 蛋白質立体構造決定のための遺伝アルゴリズムのグリッド化 先進的計算基盤システムシンポジウム. 先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS2005 論文集, pp.143-152, May 2005, 2005.

教授 馬越 庸恭 (遠隔・マルチメディア教育分野)

e-Learning

【研究の概要と成果】

研究の概要： MIT OCW についての研究. TokyoTech OCW 及びデジタル教育コンテンツの情報発信に関する著作権問題についての研究.

成果の概要： 集積システム専攻の植松（友彦）教授が主査を務める TokyoTech OCW WG の一員として、JOCW (日本 OCW) 連絡会合同記者会見で総合司会を務めた。TokyoTech OCW は、MIT OCW に準拠する Open Course Ware プロジェクトに東工大が founding members の一員として参加したという点で大きな意味を持つ。OCW は、単に講義ノート (Lecture Notes) の Web 上での無償公開という次元にとどまらず、国立大学法人化以降の、さらに広く言って、21世紀に入ってからの、グローバルなコンテクストに於ける Higher Education (高等教育) の再編に繋がるもので、学内的にも、既に始まっている情報系施設の機能の見直しと密接に連動している。OCW は Open Educational Resources と同心円を描くが、同時に、デジタル教育コンテンツの情報発信という面では広義の e ラーニング、或いは、大学の社会に向けての情報発信全般に関係している。IP (知的財産権) について、大学はこれまでに産学連携推進本部等を設け、特許を中心に知財関係処理する仕組みを構築してきたが、インターネット時代に於けるデジタル教育コンテンツ情報発信に関する著作権問題に対しては、(極論すれば)、未だ手付かずの状態にある。いずれ総務部、学務部、学術情報部等を中心とする全学組織縦断的な仕組みを構築することが必要になって来る筈である。GSIC (学術国際情報センター) としては、そうした問題意識から、『大学の教育コンテンツ情報発信と著作権』を取り上げ、尾崎 (史郎) NIME (メディア教育開発センター) 教授 (元文化庁著作権課・マルチメディア著作権室長) を講師に招き、GSIC セミナー 2005 を開催し、さらに、TokyoTech OCW WG, CRADLE (教育工学開発センター) と共催で、清水 (康敬) NIME 理事長を講師に招いて、GSIC 講演会 2005 『大学のデジタル教育コンテンツ共有化とタグ付けについて』を開催した。

2005.09 に、酒井 (善則) GSIC センター長と共に、USA の Utah State University で開催された OCW Consortium meeting (第2回) に参加した。邦貨換算 (推定) 凡そ 40 億円の寄附を集めてスタートした MIT OCW は、今までに 1,400 を越える科目 (コース) を打ち上げていて、当初の目的を前倒しで達成することが確実となっていた。但し、MIT も含めて、参加大学が異口同音に唱えていたコトバが sustainability で、既に打ち上げたコンテンツの定期的な更新、コンソーシアムのグローバルな展開を考えた場合に、OCW を継続することは決して容易なことではないというのが共通の認識であった。しかし、MIT が提唱して始まった OCW プロジェクトは、当初から、グローバルなスケールでインターネット上に Higher Education (高等教育) の教育コンテンツに関する巨大な repository を築いて世界中で共有するというのが最終目標であり、MIT はその実現の為に、様々な手を打っていた。USA 国

内で、学部・研究科単位でのコンソーシアム参加を募ること、国連機関（UNESCO / WSIS）へ働きかけること、CORE（Chinese Open Resource for Education）との事業推進、Spain 語への MIT OCW 翻訳プロジェクト、インターネット環境が整っていない Africa 中央部の大学への MIT OCW コンテンツの普及等の計画が進行中、或いは、計画中であった。

MIT OCW は MIT が推進する〈教育の IT 化〉の唯一のプロジェクトではなく、MIT OCW のコンテンツは現状では大半が PDF ベースで地味な形態で提供されているが、MIT OCW は iCampus（MIT）とも連携していて、コンテンツの Visualizing 促進も視野にいれている。

MIT OCW は、あくまでも MIT がおこなっている教育の基本的資料を無償で公開するもので、MIT の教育それ自体を提供するものではない。ところが User は必ずしもそれでは満足しない。MIT OCW で自学自習できるようになっていることを求める人々が居る。そして MIT OCW は、それは始めから約束していないからと簡単には拒絶できない。何故なら、MIT OCW はその構想を発表した 2001.04.04 の時点で既に、MIT OCW は MIT の教育ではないと言いながらも、掲げた目標のひとつとして、グローバルな次元に於ける Higher Education（高等教育）の Digital-Divide 解消を目指すことを、MIT OCW は、特に、発展途上国の人々にとって、裨益する筈だという言い方で述べていたからである。

【発表論文・学会発表等】

- 1) 2005.02.26（土）
柳澤哲史，清水由美子，畑中伸幸，馬越庸恭，赤間啓之
ディスプレイ環境における空間と認知についての基礎研究
映像情報メディア学会・メディア工学研究会
（2005.02.06 土曜 柳澤（哲史）院生が発表）
- 2) Hiroyuki AKAMA, Maki MIYAKE, Motoshi SAEKI, Masanori NAKAGAWA, Nobuyasu MAKOSHI
Development of Software System for the Manipulation of Lexical C0-occurrence Data
--- For Variable, Variance, Variant and Variation
Symposium on Large-Scale Knowledge Resources (LKR2005), Proceedings, pp.53~60
Tokyo, P.53~60
- 3) 馬越庸恭
発想の逆転 短期収益型から長期網掛型へ
--- MIT OpenCourseWare 案の浮上とグローバルな影響 ---
日本高等教育学会第 8 回大会 発表要旨集録, P.116
2005.05.21（土） - 2005.05.22（日）（於: 九州大学）
- 4) 三宅真紀、赤間啓之、馬越庸恭、中川正宣、異本解析アルゴリズム(SynopticPatch)による計算共観表の作成情報処理学会研究報告, Vol.2005, No10, pp.25~32
- 5) Maki Miyake, Hiroyuki Akama, Nobuyasu Makoshi, Masanori Nakagawa
Computational Approach to the Synoptic Problem,
Symposium on Large-Scale Knowledge Resources (LKR2005), Proceedings, pp.183~186

- 6) Maki Miyake, Hiroyuki Akama, Masanori Nakagawa, Nobuyasu Makoshi
The Computed Synoptic Table--Tele-Synopsis for Biblical Research
Proceedings of ACH/ALLC 2005, pp.152~154
- 7) Maki Miyake, Hiroyuki Akama, Nobuyasu Makoshi, Masanori Nakagawa
Model to Extract Original Sources from the Variant Documents
Programs of IMPS 2005, 128
- 8) 柳澤哲史, 清水由美子, 畑中伸幸, 馬越庸恭, 赤間啓之, ディスプレイ環境における空間と認知についての基礎研究, 映像情報メディア学会技術報告, 2005, VOL.29, NO.17, pp.63~66
- 9) 赤間啓之, 清水由美子, 畑中伸幸, 馬越庸恭, 柳澤哲史
エンボディメント理論に基づく言語と空間の相互作用に関する研究
日本認知科学会第22回大会発表論文集, 2005, pp.92-93
- 10) 編集後記
IT 教育支援協議会・ニューズレター 2005 No.4
p.12
2005.02.01 発行
事務局： 独立行政法人 メディア教育開発センター

【招待講演等】

- 1) 「発想の逆転 短期収益型から長期網掛型へ --- MIT OpenCourseWare 案の浮上とグローバルな影響 ---」
日本高等教育学会第8回大会
課題研究Ⅱ 「高等教育における戦略としてのeラーニング」
パネルディスカッション報告者
日時：2005.05.21（土）15:00 - 17:00
於：九州大学
- 2) 「日本OCW連絡会 東京工業大学のケース --- 参加の経緯と波及効果, 今後の問題点について ---」
情報処理教育研究集会 2005 に組み込まれた九州大学現代GP企画に於ける講演
日時： 2005.11.04（金）15:20 - 16:20
於： 九州大学
- 3) 「TokyoTech OCW 意思決定のメカニズムと実施に伴う波及効果について」
金沢大学現代GPと石川県共同企画の e-Learning 研修会講演
日時： 2006.01.18（水）14:30 - 16:00
於： シティーカレッジ（石川県庁広坂庁舎）
- 4) 日本OCW連絡会合同記者会見総合司会
日時： 2005.05.13（金）13:00 - 14:00
於： ホテルニューオータニ（赤坂）アリエスの間
（注）： 東京工業大学, 東京大学, 京都大学, 大阪大学, 慶應義塾大学, 早稲田大学の6大学がMIT OCWに準拠するOCW プロジェクトスタートさせるに当たり連絡会を立ち上げ, 合同で記者会見を開催した. 京都大学と大阪大学は副学長が, それ以外の4大学は学長が出席し意思表明をおこなった. MIT からはMIT OCW Advisory Board委員の宮川(繁)教授とMIT OCWの実践部隊長の Anne H. Margulies 女史が参加し, Susan Ho

ckfield MIT 学長からはモニターを通じてメッセージが届いた。馬越（庸恭）学術国際情報センター教授が総合司会を務めた。

【講演会・シンポジウムの企画・実施・協力】

- 1) GSIC 講演会 2004 No.01 『MIT OpenCourseWare 特別講演会』 実行委員長
- 2) GSIC セミナー 2005 No.01 『大学の教育コンテンツ情報発信と著作権』 実行委員長
- 3) GSIC セミナー 2005 No.02 『DAPAD Africa 視察報告会』 実行委員長
- 4) GSIC セミナー 2005 No.03 『授業コンテンツ AuthoringTool としての Adob Acrobat7.0 Professional の使い方』 実行委員長

【各種プロジェクト・委員会】

- 1) 21 世紀 COE プログラム “大規模知識資源の体系化と活用基盤構築”
サブリーダー
- 2) イノベーション研究推進体 “次世代型多元的高度 TV 会議式教育システム”
研究代表者
- 3) The 15th International World Wide Web Conference
運営委員会国内委員会委員
- 4) NIME IT 教育支援協議会 4 大学連合複合領域コース IT 化コンソーシアム代表
- 5) TokyoTech OCW WG 委員
(日本OCW連絡会東京工業大学連絡代表者)
- 6) DAPAD Foundation 理事
(The Direct Action for the Promotion of African Development)

助教授 望月 祐洋

多地点遠隔教育支援システムの高度化に関する研究

【研究の概要と成果】

遠隔講義を実施する多地点の講義室に設置されるさまざまなハードウェア (ビデオカメラ、プロジェクタ、ネットワークストリーミング用 CODEC、AV 機器、マトリクススイッチ等) やソフトウェアコンポーネントを協調制御・動作させることで、講師や TA による講義中の複数機器操作のオーバーヘッドを軽減し、IT を効果的に利用した遠隔講義の円滑な支援を目的とする研究を継続している。遠隔講義に利用されるハードウェアやソフトウェアを動的に選択し、連繋動作させるための基盤システムとして昨年度開発を行った UbiSM (Ubiquitous Stack Machine) と呼ぶソフトウェアベースの分散スタックマシン上に、Uwikit (Ubiquitous Wiki Testbed) と呼ぶ Wiki ベースの情報共有機構を構築した。また、ウェブログへのストリーミング機構の構築を行った。

ユビキタス空間を即興的に実現するマイクロ・ホットスポット・ネットワーク 応用技術に関する研究

【研究の概要と成果】

ミドルウェアやアプリケーションシステムの適用範囲を、状態が一定に調整された屋内実験空間から、屋外を含むより不安定な環境へと広げるために、電源、ネットワーク接続、ハードウェア構成に制限のある空間を対象に、動的かつ即興的に計算能力・ネットワーク接続機能を持たせ、知的空間を構築するマイクロ・ホットスポット・ネットワーク応用技術に関する研究を継続した。マイクロ・ホットスポットの連繋手法の一つである人媒介型アプリケーション開発のためのポリネーションモデルの適用事例としてオリエンテーリング競技者の位置捕捉システムである POINT の構築を行った。オリエンテーリングでは、森林地域等 GPS による位置捕捉が困難な場所で競技が行われるため、競技者自身がコースに沿って設置された Control Point 間で近距離無線通信によって位置情報の媒介・伝達を行う本システムが有効である。今後、本研究の成果を、大学のキャンパス内での学生同士のロコミ的な情報交換の基盤として利用することを検討している。

【発表論文・学会発表等】

- 1) Masahiro Mochizuki: A Ubiquitous Wiki Testbed for Educational Resource Sharing, Proc. of Symposium on Large-Scale Knowledge Resources (LKR2006), pp.47-50, March (2006).
- 2) 望月祐洋: UbiSM: スタック抽象に基づくユビキタス・アプリケーション構築支援ミドルウェア, 情報処理学会第 68 回全国大会講演論文集, Vol.1, pp. 201-202, 3 月 (2006).
- 3) 北崎 茂, 土井宏真, 望月祐洋: POINT:オリエンテーリング競技者の位置捕捉システム, 情報処理学会第 68 回全国大会講演論文集, Vol.3, pp.529-530, 3 月 (2006).
- 4) 土井宏真, 望月祐洋: ウェブログへのストリーミング機構の統合, 情報処理学会第 68 回全国大会講演論文集, Vol.3, pp.587-588, 3 月 (2006).

助手 松田 裕幸

ベクトルコードのスカラ計算機への移行に関する研究など

【研究の概要と成果】

次期スーパーコンピュータの導入に向け、ベクトル計算機用コードをスカラ型高並列計算機に移行する際の問題点を洗い出す作業を行った。具体的には、Intel Itanium2 プロセッサをターゲットとし、東工大で使用されている現実のベクトルコード数種類を対象にコード書き換え無し/有りによって、得られる性能を測定した。ベクトル長の長いコード、あるいは、連続しないデータを対象としたベクトル化ループに対しては、スカラ型マシンのパイプライン機能に、性能が大きく依存することがわかった。スカラ型高並列計算機に対し、小規模なベクトルコードを移行することはそれほど問題はないかもしれないが、高性能なベクトルコードを移行する場合には、当然ではあるが、コードの改変は避けられない。しかしながら、今回の作業を行うことによって、改変の対象となる場所を特定し、改変の方法に関する知見は得られた。

Windows Compute Cluster Server セットアップ. WinCCS 上で gridMathematica を使い、データクラスタリングアルゴリズムの検証を行う。

【発表論文・学会発表等】

1) 共著書籍

『スーパーコン甲子園』松田裕幸, 渡辺治. 日本評論社

客員教授 谷 啓二

核融合粒子モデルの計算グリッド適用性に関する研究

【研究の概要と成果】

核融合反応生成アルファ(α)粒子の新古典的閉じ込めを解析する粒子モデル(軌道追跡モンテカルロ法)コードのグリッド適用性の評価を目的に、同コードのグリッドバージョンの開発とそれを用いた検討を東工大原子炉研究所との共同研究で前々年度から継続して進めている。その一環で、アスペクト比の小さい(低アスペクト比)トカマクにおけるトロイダル磁場の誤差磁場であるリップルに起因する α 粒子の損失に関して、以下の解析を行った。

1. 損失粒子による真空容器第一壁上の2次元熱負荷分布
2. 有限ラーマ半径の拡散係数に及ぼす効果

前者により、核融合炉として許容されるトロイダル磁場リップルの大きさが求まり、更に、それを与えるトロイダル磁場コイルの大きさと個数に関する設計指針が得られ、その成果を11月に高山で開催されたIAEA技術会議で発表した。また、後者により、低アスペクト比トカマクでは高エネルギー α 粒子のラーマ半径が非常に大きくなることから、従来の案内中心軌道追跡モンテカルロ法の適用性に問題のある可能性を示した。

次期ハイエンド計算機に関する調査検討

【研究の概要と成果】

地球シミュレータが完成して既に4年の年月が経とうとしている。次期システムの開発計画は立ち上がったが、未だその具体的な中味は明確になっていない。このような状況の中で次期システムはどのようなものであるべきかの検討を昨年度に引き続き行った。今年度は、以下の2点について検討を行った。

1. 次期システム用データストレージ
2. 次期システムのプラント設計

前者については、大容量性とI/O高速性の両方が求められるシステムにおいて、それらを満たしかつコストを低減できる、オンライン・ストレージ(高速、高信頼性磁気ディスク)とニアラインストレージ(低速、大容量磁気ディスク)を階層化するシステムを検討した。後者については、次期計算機システムを巨大な電気プラントとして捉え、その省エネルギー、省コストシステムの可能性を検討した。これらを含めて、文部科学省の情報科学技術委員会第13回計算科学技術推進ワーキンググループ(10月)で発表した。

【発表論文・学会発表等】

- 1) Keiji Tani, Kenji Tobita, Shunji Tusji-Iio, Hiroaki Tsutsui, Satoshi Nishio, Takayuki Aoki, "Confinement of Alpha Particles in a Low-Aspect-Ratio Tokamak Reactor", IEE Trans. FM, Vol. 125, No.11, 2005.
- 2) Keiji Tani, Satoshi Nishio, Kenji Tobita, Hiroaki Tsutsui, Hideyuki Mimata, Shunji

Tusji-Iio, Takayuki Aoki, “Ripple Loss of Alpha Particles in a Low-Aspect-Ratio Tokamak Reactor”, 9th IAEA Technical Meeting on Energetic Particles in Magnetic Confinement System, Takayama (2005).

3) 三又秀行 東京工業大学 平成 17 年度修士論文

4) 文部科学省情報技術委員会 第 13 回計算科学技術推進ワーキンググループ

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/shiryo/007/06020103/001_2.pdf

客員助教授 中田 秀基

グリッド RPC の研究

【研究の概要と成果】

グリッドとは、広域に分散した管理主体の異なる計算資源、ストレージ資源、センサー資源などを、動的に構成される仮想組織(virtual organization)によって集合的に利用する計算機構である。グリッド RPC はグリッドの使用を容易にするためのミドルウェアである。直感的で理解しやすい API をプログラマに提供すると同時に、既存のレガシーアプリケーション、ライブラリのグリッドでの使用を可能にする。

われわれはグリッド RPC である Ninf を、グリッドソフトウェアのデファクト標準である Globus 上での実装を進めると同時に、GGF の GridRPC-WG においてグリッド RPC の標準化を行っている。

グリッドにおける仮想機械応用の研究

【研究の概要と成果】

最近になって急速に実用度をました仮想機械は、ある意味で夢の技術であり、応用範囲は非常にひろい。われわれは、グリッド環境における仮想化技術の一つとしての仮想機械に着目し、さまざまな研究を行っている。ひとつは、グリッド経由で投入されたジョブの実行環境としての仮想機械であり、サンドボックスとしての使用法である。もうひとつはデスクトップグリッド環境としての仮想機械である。仮想機械をもちいることで、並列計算プロセスのマイグレーションが可能になり、応用範囲が広く開ける。

Java を用いたグリッドミドルウェア Jojo の研究

【研究の概要と成果】

Jojo は Java を用いて実装された、階層構造を持つ環境に適した分散実行環境である。特徴としては、ファイアウォール内部のクラスタを階層的な通信機構で使用できること、階層的な構造によりノード数を増大させやすいこと、Globus および s s h を用いてサーバを外部から起動できること、直感的で並列実行に適したメッセージパッシング API をもつこと、プログラムコードおよび入出力ファイルの自動アップロード・ダウンロード、などが挙げられる。Jojo を使用すると非常に容易に Java を用いたグリッドシステムを構築することができる。われわれはこの Jojo をもちい、アプリケーションフレームワークの jPoP を作成している。

【発表論文・学会発表等】

- 1) 山形育平, 高宮安仁, 中田秀基, 松岡聡, グリッド上における仮想計算機を用いた高速なジョブ実行環境構築システム, 情報処理学会研究報告 2006-HPC-105, pp. 127-132, 2006.
- 2) 滝澤真一郎, 松岡 聡, 中田秀基, 光ネットワーク環境における MPI 集団通信, 情報処理学会研究報告 2006-HPC-105, pp. 193-198, 2006.
- 3) 梅田典宏, 中田秀基, 松岡 聡, 大規模環境向け情報共有手法を用いた分散ジョブスケジューリングシステム, 情報処理学会研究報告 2006-HPC-105, pp. 223-228, 2006.
- 4) 町田悠哉, 滝澤真一郎, 中田秀基, 松岡 聡, レプリカ管理システムを利用したデータインテンシブアプリケーション向けスケジューリングシステム, 情報処理学会研究報告 2006-HPC-105, pp. 229-234, 2006.
- 5) 町田悠哉, 滝澤真一郎, 中田秀基, 松岡 聡, レプリカ管理システムを利用したデータインテンシブアプリケーション向けスケジューリングシステム, HPCS 2006, 2006.
- 6) 佐藤仁, 松岡聡, 中田秀基, ファイルへのアクセスの自動分散を行うグリッド用分散ファイルシステム, コンピュータシステム・シンポジウム論文集, pp. 91-98, 2005.
- 7) 濱野智行, 中田秀基, 松岡聡, 非対称ネットワークを隠蔽する高速通信インフラストラクチャの設計と実装, インターネットコンファレンス 2005 論文集, pp. 36-42, 2005.
- 8) 山形育平, 青木孝文, 高宮安仁, 中田秀基, 松岡聡, カスタマイズ可能な仮想計算機上におけるグリッドでのジョブ実行, 電子情報通信学会 CPSY 研究会報告, 2005.
- 9) 町田悠哉, 滝澤真一郎, 松岡聡, 中田秀基, レプリカ管理システムを利用したデータインテンシブアプリケーション向けスケジューリングシステム, 電子情報通信学会 CPSY 研究会報告, 2005.
- 10) 立藪真樹, 松岡聡, 中田秀基, 仮想計算機を用いて負荷分散を行う MPI 実行環境, 電子情報通信学会 CPSY 研究会報告, 2005.
- 11) 中田秀基, 田中良夫, 関口智嗣, GridRPC システム Ninf-G における UNICORE および GT4 によるジョブ起動, 情報処理学会研究報告 2005-HPC-102 , pp. 45-50, 2005.

12) 飯野 彰子, 中田秀基, 下平英寿, 松岡聡, ユーザーのステアリングを許すインタラクティブなジョブ スケジューリングシステム, 情報処理学会研究報告 2005-HPC-102 , pp. 39-44, 2005.

13) 畑中正行, 中野恭成, 井口裕次, 大野利男, 秋岡明香, 佐賀一繁, 中田秀基, 松岡聡, OGSA アーキテクチャに基づく NAREGI スーパースケジューラ的设计と実装, 情報処理学会研究報告 2005-HPC-102 , pp. 33-38, 2005.

(14) 小野功, 水口尚亮, 中島直敏, 小野典彦, 中田秀基, 松岡聡, 関口 智嗣, 楯 真一, Ninf-1/Ninf-G を用いた NMR 蛋白質立体構造決定のための遺伝アルゴリズムのグリッド化, 先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS 2005, IPSJ Symposium Series Vol. 2005, No. 5, pp. 143-151, 2005.

【国際会議発表リスト】

1) Hidemoto Nakada, Jame Frey, Motohiro Yamada, Yasuyoshi Itou, Yasumasa Nakano, Satoshi Matsuoka, Design and Implementation of Condor-UNICORE Bridge, Eighth International Conference on High-Performance Computing in Asia-Pacific Region, pp. 307-314, 2005.

8-3 学術国際交流部門

教授 青木 尊之（国際共同研究分野）

雲解像度モデルによる大規模台風シミュレーション

【研究の概要と成果】

雲物理過程の詳細なモデルが導入された非静力メソスケール大気モデル CReSS (CloudResolving Storm Simulator) の力学過程を高精度化し、計算格子数および計算時間を短縮させる目的で名古屋大学と共同研究を行った。CReSS の従来の力学過程には、4次精度中心差分と 2次精度 leap flog 法による時間積分および Asselin フィルターが時間方向にかかっている。数値計算結果は Asselin フィルターの数値粘性効果から空間 1次精度に低下していることが判明した。力学過程を高精度かつ安定に解くために、CIP 法による 3次エルミート補間と Cubic Lagrange 多項式補間によるセミ・ラグランジュ法を導入した。両者とも時間・空間に対して 3次精度を示すが、CIP 法は位相誤差が少なく絶対的な誤差も小さいが、空間勾配を従属変数として計算しなければならず、使用するメモリーは増大する。セミ・ラグランジュ法を CReSS に導入することで、同じ格子サイズの場合には時間刻みを数倍以上大きくすることができ、計算効率を大幅に向上することができた。さらに、高精度計算を維持しているので格子サイズを大きくし格子点数を少なくしても同じ精度の計算が可能であることが明らかになった。また、地球シミュレータで計算した 1km 格子を用いた平成 16 年の台風 18 号の雲分布に対するボリューム・レンダリングによる可視化を行い、台風計算の詳細をリアリスティックな動画とすることができた。

保存系 IDO 法の開発

【研究の概要と成果】

時間・空間に関する偏微分方程式の高精度数値計算手法として開発してきた局所補間微分オペレータ方は、偏微分方程式を微分オペレータとして扱い、局所空間に張られた高次精度補間関数を方程式の近似解と見なし、それにオペレートすることにより解を求める計算手法である。これまで、密度、速度や内部エネルギーと言ったプリミティブ変数に対する偏微分方程式を解いていたために非保存形になっていた。非保存形 IDO 法による計算結果は保存量を非常に良く保存し高精度計算としての有用性は十分高が、保存形ならではの厳密な衝撃波位置の保障、長時間積分等に対する要求を必要とする場合に対する保存形 IDO 法を開発した。非保存形 IDO 法が物理量の他にその空間勾配を独立な従属変数として導入するのに対し、保存形 IDO 法は CIP-CSL2 法と同様に物理量に加えて格子点間の積分値を従属変数として導入する。最もコンパクトな補間関数は区間積分値とその両端の値を指定する 2次多項式になるが、この補間関数を用いて解いた移流方程式の数値計算結果は 3次補間関数を用いて非保存形で計算した結果とほとんど同じ 3次精度の結果が得られた。さらに、非保存形 IDO 法が破綻するような長時間積分についても、妥当な計算結果が得ら

れることが明らかになった。

DEMにより複雑形状をモデル化した落石シミュレーション

【研究の概要と成果】

土石流には巨大な岩石が含まれることが多く、また斜面災害として落石が発生する頻度は高い。このような自然災害に対する被害の予測と防災を目的として、斜面での落石シミュレーションを行った。従来、岩石を球形としたモデルで計算される例が多いが、複雑な形状をした岩石のせん断方向にかかる力を摩擦力でモデル化することは非常に困難である。岩石を非球形でモデル化することにより、落石の過程で位置エネルギーが併進運動と回転運動に変換される割合を河床との相互作用の計算で求めることができ、防災対策に大きく貢献することができる。岩石に非球形モデルを用いた場合、物体同士の衝突判定の問題が挙げられる。岩石形状をポリゴンで表現し、ポリゴンを覆うように小半径の球形粒子を配置し岩石を構成する。小半径の球形粒子同士の衝突は通常のDEM（個別要素法）と同じであり、同じ高速化手法も適用できる。岩石を剛体であると仮定すると、小半径の球形粒子は衝突で受けた力で個別に運動するのではなく、その力の総和で岩石の併進・回転運動を計算し、その運動に応じて小半径粒子の位置と速度を決めることができる。回転運動により岩石は任意の姿勢になるため、クォータニオンを導入して姿勢の記述を行っている。複数の複雑な形状の岩石が斜面を転がり落ちる予備的なシミュレーションを行い妥当な結果を得た。

局所細分化重合格子法の開発

【研究の概要と成果】

回転や移動する物体周りの流れを精度良く計算することは流体計算の重要な課題の一つである。物体近傍などの高い分解能が要求される領域の格子を細分化するLMR (Local Mesh Refinement) 法は非常に有効である反面、均一な格子での計算に比較するとオーバーヘッドは大きい。特に非定常問題で時々刻々と細分化レベルが全領域で変化するAMR (Adaptive Mesh Refinement) 法はデータアクセスに要するオーバーヘッドが大きい。重合格子法は物体が回転や移動など形状が余り変化しない場合の計算に有効であり、LMR法と組み合わせることで適用できる流体现象の範囲が格段に広がる。重合格子法の問題点は、重心を中心の回転とした場合、回転半径が大きい格子の存在により計算全体の時間刻みはその格子の仮想的な回転速度で決まってしまい、計算が非効率になることである。また、背景格子との重合領域での補間精度が重要となるが、従来から開発している局所補間微分オペレータ法を用いることで局所格子において3次精度補間を行うことができ、重合幅が小さな高精度補間が可能となる。さらに、重合領域では2つの格子サイズが同程度であることが望まれるが、LMR法を組み合わせることで重合領域の解像度を任意に制御でき、計算を安定化させることができる。直交デカルト座標系の背景格子と円筒座標系の格子を用いた局所細分

化重合格子法で風力発電ブレード周りの非圧縮性流体計算を行い、円筒座標系の中心の特異点を回避できるなど、空力解析における有効性を示した。

【発表論文・学会発表等】

- 1) Y. Imai and T. Aoki: A higher-order implicit IDO scheme and its CFD application to local mesh refinement; *Computational Mechanics*, Vol. 38, 211-221 (2006)
- 2) 高瀬和之、吉田啓之、小瀬裕男、叶野琢磨、秋本肇、青木尊之: 微小流路を上昇する大規模な気泡挙動の予測と高詳細可視化; 日本原子力学会「2006年春の年会」要旨集, Vol. L1, 434 (2006)
- 3) 高瀬和之、小瀬裕男、吉田啓之、叶野琢磨、青木尊之: 稠密炉心内3次元気泡流構造に関する大規模シミュレーション; 機械学会関東支部第12期総会講演会講演論文集, Vol. 060-1, No. 20503, 229-230 (2006)
- 4) T. Aoki, Y. Imai: Stable coupling between vector and scalar variables for the IDO scheme on collocated grids; *Journal of Computational Physics*, Vol. 215, 81-97 (2006)
- 5) Takayuki Utsumi, Takayuki Aoki, James Koga and Mitsuru Yamagiwa: Solutions of the 1D Coupled Nonlinear Schrödinger Equations by the CIP-BS Method; *Communications in Computational Physics*, Vol. 1, No.2, 261-275 (2006)
- 6) 青木尊之, 原田信弘: パルス電磁エネルギーの発生・応用の最新技術動向; 電気学会技術報告書, No. 1018, 62-64 (2005)
- 7) 今井陽介, 青木尊之: コロケート格子における流速と圧力の安定なカップリング手法を用いたIDO法(IDO-SC法); 日本流体力学会, 第19回数値流体シンポジウム, 60 (CD-ROM) (2005)
- 8) 青木尊之, 今井陽介: 保存形IDO法; 日本流体力学会, 第19回数値流体シンポジウム, 59 (CD-ROM) (2005)
- 9) 小川慧, 青木尊之, 今井陽介, 高瀬和之: グリッドコンピューティングによる気泡流シミュレーションの可視化; 日本機械学会・第18回計算力学講演会 講演論文集, No. 05-2, 795-796 (2005)
- 10) 今井陽介, 青木尊之: IDO法によるコロケート格子での流体計算に対する流速と圧力の安定なカップリング手法; 日本機械学会・日本機械学会 第18回計算力学講演会講演論文集, No.05-2, 617-618 (2005)
- 11) 今井陽介, 青木尊之: CIP法およびIDO法の計算精度; 日本機械学会年次大会講演論文集, Vol. 05-1, No. 1, 101-102 (2005)
- 12) 藤原和恵, 青木尊之, 小川 隆申: AMRを用いた衝撃波による構造物飛散の数値シミュレーション; 日本機械学会年次大会講演論文集, Vol.05-1, No.1, 81-82 (2005)
- 13) 高瀬和之, 小瀬裕男, 吉田啓之, 青木尊之: 微小流路以内大規模気泡流構造に関する数値予測; 日本機械学会年次大会講演論文集, Vol. 05-1, No. 3 (2005)
- 14) 高瀬和之、小瀬裕男、吉田啓之、秋本肇、青木尊之: 炉心燃料チャンネル内大規模二相流シミュレーション; 日本シミュレーション学会年会講演論文集, 161-164 (2005)

- 15) 高瀬和之、小瀬裕男、吉田啓之、秋本肇、青木尊之: 鉛直狭隘流路内大規模気泡流に関する数値的可視化; 可視化情報学会, Vol.25, No.1, 435-436 (2005)
- 16) 青木 尊之: フォトリアリスティック・レンダリングによる科学技術計算のビジュアルイゼーション; 可視化情報学会誌, Vol. 25, No. 97, 117-120 (2005)
- 17) 青木尊之, 今井陽介: 爆風による構造物の破壊・飛散に対する新しい数値シミュレーション手法(I); 平成16年度 衝撃波シンポジウム 講演論文集, 261-262 (2005)
- 18) 青木 尊之: 複雑な地形や建物を含んだ大規模 3次元爆風シミュレーション; 第54回理論応用力学講演会・講演論文集, Vol. NCTAM2005, 63-64 (2005)
- 19) 今井陽介, 青木尊之: 静力学気象モデルに対する高次精度陽的オイラー法とセミ・ラグランジュ法の比較検討; 第54回理論応用力学講演会・講演論文集, Vol. NCTAM2005, 271-272 (2005)
- 20) 今井陽介, 青木尊之, 池平博夫: 血管適合細分化計算による高解像度血流解析; 日本機械学会・第17回バイオエンジニアリング講演会・講演論文集, Vol. 04, No. 48, 221-222 (2005)

助教授 山口 し の ぶ

UNESCO 世界文化遺産地域の維持可能な開発における情報技術（ICT）の応用に関する研究

【研究の概要と成果】

ラオス国ルアンパバーンは 1995 年に世界文化遺産に指定され、文化遺産保護地域においては、人口の流入や観光業の発展などを見せている。それに伴って、世界遺産保護地域を核とした周辺地域を含めた持続可能な開発が強く求められる中、それを補完・促進する手法として、情報通信技術の導入が期待されている。ラオスでの UNESCO 代表者、現地政府・研究者との協議を通じ、包括的な地域開発を進めるにあたり、情報管理・情報技術分野でのニーズが高いことに着目した。本研究では、情報技術分野が維持可能な開発にどのように貢献できるかに焦点をおく。具体的にはルアンパバーンの世界文化遺産地域における情報管理・情報技術分野におけるニーズアセスメントを通じ、①直面する問題点提起、②ニーズにあった応用可能な情報技術に関する分析、③技術面、文化面、人材面を含めたフィージビリティ分析を実施。UNESCO 世界文化遺産センター、ラオス政府、東京工業大学との三者間 MOU を締結。

モンゴル・ゴビ 3 県における学校再建と遠隔教育導入

【研究の概要と成果】

ユネスコ北京事務所（ユネスコ東アジア事務所）との国際協働研究事業は、国際連合人間の安全保障基金（UNHSF）モンゴルプロジェクトの一環として、理工学研究科国際開発工学専攻高田潤一教授研究チームとの協力のもと 2004 年 8 月に開始された。モンゴルゴビ 3 県において行われる学校長・教員再教育プログラムに対する専門的・技術的助言を与えると共に、現地の状況に適した効果的な遠隔教育手段導入の実現性を探る調査と評価をおこなっている。東工大プロジェクトチームは 2005 年度には 4 度にわたりモンゴル入りし、ユネスコ専門家、現地プロジェクトチーム、モンゴル教育省関係者との連携のもと、ゴビ砂漠地域における現地調査に着手した。2006 年 3 月プロジェクト評価調査では、2 県のプロジェクト 6 校を調査し、その結果は提言を含む報告書として UNESCO および、現地研究機関に提出された。現地調査には大学院生を積極的に参加させ、こうした連携を通じ、国際協力現場で必要とされる積極性、判断力、行動力、柔軟性を若手研究生が習得することを視野に入れている。

ケースメソッドを用いた国際開発プロジェクト教材開発

【研究の概要と成果】

米国の専門大学院を中心に、ビジネス・公共政策の人材育成手法として活用されているケースメソッドの国際開発分野における応用および教材開発。前年度に引き続き、国際基督教大学、東京大学、東京海洋大学における国際開発の各専門分野を代表する研究者と共に教材開発チームを形成し、日本の高等教育機関、開発専門機関に適応した教材作成に取り組んだ。現地調査に基づく開発事例を取り上げると同時に、今後、各研究者が専門とする分野での協力者の執筆を依頼し、協力者によるケースを含めたワークショップを開催。ワークショップでの意見・フィードバックを取り入れ、ケースの教材として活用できる7件をブックレットにまとめた。今後、「ケースで学ぶ国際開発」としてまとめ、開発分野における人材育成のための教材として出版する準備をおこなっている。現在、国際開発工学専攻の大学院科目”International Development Project with Case Methods”にて大学院の講座に活用。

衛星講義配信のモニタリング・評価

【研究の概要と成果】

前年度に引き続き、タイの主要高等教育機関への衛星講義配信プログラムのモニタリングおよび評価。2005年度は、キングモンクット工科大学ラカバン校への配信事業を受講生、カウンターパート講師を対象にしたサーベイおよびインタビューを中心に評価をおこなった。モニタリングから得たフィードバック、教訓については、海外拠点運営室および国内の関連研究会にて発表。遠隔講義の評価法に関しては、コロンビア大学、メリーランド大学、香港大学の研究者と連携のもと、調査・共同研究を進めている。

【発表論文・学会発表等】

- 1) 山口しのぶ「世界文化遺産地域における持続可能な開発に関する研究」国立民族学博物館調査報告No.61, pp.153-165, (2006.3)
- 2) Yamaguchi, S., Baterdene, Onodera, J., “Open Source Software Use in Developing Countries: A Case of Informatics Education Project in Mongolia”, Comparative and International Education Society 2005 Annual Conference, Conference proceedings, Hawaii, March 2006.
- 3) Yamaguchi, S., Onodera, J., Yano, S., “Training Needs Assessment for School Principals and Teachers and in Mongolia: A Case of Three Gobi Desert Aimags”, Comparative and International Education Society 2005 Annual Conference, Conference proceedings, Hawaii, March 2005.

- 4) 山口しのぶ、矢野智子、佐川純子「モンゴル初等・中等教育における学校長、教員の再教育ニーズアセスメントについて：新教育法導入に際しての現状分析」第16回国際開発学会全国大会報告本文集、pp.174-177, (2005.11)
- 5) 山口しのぶ、佐川純子「途上国の教育現場におけるオープンソースソフトウェア導入についての考察」第16回国際開発学会全国大会報告本文集、pp.82-85, (2005.11)
- 6) 大岡信夫、山口しのぶ、高田純一、阿部順一、Huynh Thi Thanh Trieu「世界文化遺産地域の開発に貢献する情報通信技術（ICT）の導入ーラオス国ルアンパバーンにおける事例」第16回国際開発学会全国大会報告本文集、pp.89-91, (2005.11)
- 7) Yamaguchi, S., Takada, J., Ooka, N., Abe, J., “ICT contribution to promote sustainable development, Case study in the World Heritage site of Luang Prabang”, 8th World Symposium of the Organization of World Heritage Cities, Conference Proceedings, Cusco, Peru. September, CD-R, 2005.
- 8) Yamaguchi, S., Takada, J., Tanaka, A., Sagawa, J., Haneda, K., Braga, B., “Annual Report 2005: Rehabilitation of Boarding Schools and Provision of Refresher Training Course for Headmasters and Teachers in the Dzud affected Gobi Desert Provinces in Mongolia”, submitted to UNESCO Beijing office, December, 2005.
- 9) Yamaguchi, S., Takada, J., Yano, S., “Technological Impact on Sustainable Training Programs for Mongolian Teachers”, presented at the ICT Conference on Mongolian Education, Ulaanbaatar, Mongolia. October, 2005.
- 10) 山口しのぶ、高田潤一、下間久美子、三木千寿、「世界文化遺産地域開発における持続可能な開発マネジメントに関する調査・研究」科学研究費補助金基盤研究報告書(2005.10)
- 11) Yamaguchi, S., Takada, J., Ooka, N., Abe, J., “ICT contribution to promote sustainable development, Case study in the World Heritage site of Luang Prabang”, 8th World Symposium of the Organization of World Heritage Cities, Conference Proceedings, Cusco, Peru. September, 2005.
- 12) Yamaguchi, S., Takada, J., “Mid-term Review on Rehabilitation of Boarding Schools

and Provision of Refresher Training Course for Headmasters and Teachers in the Dzud affected Gobi Desert Provinces in Mongolia”, presented at the United Nations Trust Fund for Human Security Mid-term Conference, Ulaanbaatar, Mongolia. April, 2005.

助教授 THIRAPONG PIPATPONGSA

弾塑性構成モデルに関する研究

【研究の概要と成果】

関口・太田モデルはオリジナル Cam-clay、Mohr-Coulomb モデルと同様、尖り点を有する構成モデルであるため、降伏曲面上には微分不可能な点が存在する。本研究では、関口・太田による弾塑性構成モデルについて、Koiter による関連流動則を用いることにより、応力が尖り点に存在する場合の判定・処理法を試み、その適用性について検討する。

国際開発分野に寄与する事業の研究

【研究の概要と成果】

東南アジア諸国の海岸村落では、スマトラ沖地震（平成 16 年 12 月 26 日）によって大きく津波被害を受けた理由の一つは、住民が津波の特性と避難の必要性について適切な知識・経験を持っていなかったことにある。本研究は多くの人々に日本古来の津波対策・教育・工法を広く紹介するには、インドネシア、タイ、フィリピン、シンガポール等において開催された地盤工学に関する国際会議の役割を通して実現できると期待される。

【発表論文・学会発表等】

- 1) H. Ohta, T.Pipatpongsa, T.Omori: “Japanese Tradition of Tsunami Disaster Mitigation and Rehabilitation”, 3rd International Conference on Geotechnical Engineering Combined with 9th Yearly Meeting of the Indonesian Society for Geotechnical Engineering, organized by Indonesian Society for Geotechnical Engineering, Graha Santika Hotel, Semarang, Indonesia, 3-4 August, 2005 / “Traditional Education about Tsunami Hazard in Japan”, p.43-50, International Symposium on “Tsunami Reconstruction with Geosynthetics – Protection, Mitigation and Rehabilitation of Coastal and Waterway Erosion Control”, organized by Asian Center for Soil Improvement and Geosynthetics, Venus Room, Miracle Grand Convention Hotel, Bangkok, Thailand, December 8-9, 2005 / “Public Education of Tsunami Disaster Mitigation and Rehabilitation Performed in Japanese Primary Schools”, p.141-150, Joint Working Group on “Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation (JWG-DMR)”, organized by Southeast Asian Geotechnical Society, Furama Riverfront Hotel, Singapore, December 12-13, 2005
- 2) 大野進太郎, 竹山智英, 飯塚敦, Pipatpongsa Thirapong, 太田秀樹: 地盤動態解析の基礎理論, 第 9 6 回地震工学研究レポート, 21世紀COEプログラム「都市地震工学の発展と体系化」, 東京工業大学, 都市地震工学センター, 2005年11月, 35-46
- 3) T. Pipatpongsa, S. Tachibana: “Corner mode in the Sekiguchi-Ohta model”, Research Group 3, 2005 Workshop and Meeting on “Safety & Stability of Infrastructures Against Environmental Impacts”, organized by JSPS Core University Program on Environmental Engineering, De La Salle University, Manila, Philippines, December 5-6, 2005
- 4) T. Pipatpongsa: “Nanotechnology in Taiwan: part 1-2”, Thailand’s Semiconductor Electronics Journal vol. 278-279, August-September 2005, p.230-238 & p.224-230, SE-ED publication
- 5) T. Pipatpongsa: “Taiwan’s key elements of success”, presented to Thailand Trade and Economic Office (Taipei), p.1-222, August 2005

助教授 太田 元規

λ CRO フォールドの設計：単量体化された新規タンパク質変異体の水溶液中での構造

【研究の概要と成果】

DNA 結合タンパク質として有名なバクテリオファージλ CRO タンパク質はαヘリックスとβシートを含むホモ二量体である。このタンパク質を新規に設計するために、λ CRO の主鎖構造を固定し、シミュレーテッドアニーリングで側鎖（アミノ酸配列）を最適化する計算を実施した。この時に、経験的に導出された構造と配列の適合性関数を利用した。自動設計された配列は天然配列と25%の一致度を示したが、構造形成に重要である58部位のフェニルアラニンが保持されていた。設計した二量体と、C末付近にβヘアピンを挿入することで作成した単量体を実際に合成し構造特性を調べたところ両者ともフォールドしていることがわかった。単量体は幅広い濃度領域において安定であったので、これをNMRで構造決定した。人工λ CRO 単量体の構造は天然のλ CRO 単量体と主鎖のRMSDにおいて2.1Åで一致しており、また強固な疎水性コアを保持していた。以上のことからここで利用した構造-配列適合性関数は近似的にはあるが構造・配列相関の本質的な部分を捉えており、任意の構造に巻上がるタンパク質配列を設計するのに適していると言える。この研究は理化学研究所との共同研究であり、成果は文献1に発表した。

P-cats：タンパク質の立体構造を入力とする機能部位予測サーバ

【研究の概要と成果】

近年構造ゲノム科学のプロジェクトが進展し、タンパク質の立体構造がその機能決定に先立ち決定されるようになった。よって、機能情報が欠如した構造が多く見られるようになった。タンパク質は配列が構造を規定し、構造が機能を規定するので原理的には構造がわかれば機能推定が可能はずである。しかしこういった研究はまだ最先端であり多くが解明されていない。以前我々は配列保存性、安定性プロファイルおよび立体構造上のクレフトサーチを組み合わせて情報論的に機能部位を予測するアルゴリズムを提案した。今回は開発した方法を一般に提供するための解析サービスサーバを作成した(<http://p-cats.hgc.jp/p-cats>)。ユーザは画面で立体構造の三次元座標とメールアドレスを入力すれば、あとは自動で解析が行われる。配列アラインメントはCLUSTAL_Wで実行するが、サンプルによってはホモログ数が多すぎる場合もあるので、事前に配列をクラスタリングすることで配列数の調整を行う工夫をした。予測結果（予測部位）はJavaを利用することで構造をインタラクティブに動かしながら観察できる。この研究は東京大学医科学研

究所との共同研究であり、成果は文献2に発表した。

超好熱菌由来トリプトファン合成酵素 α サブユニットの安定化機構:X線結晶解析とカロリメトリ

【研究の概要と成果】

超好熱菌由来トリプトファン合成酵素 α サブユニットの安定化機構を解明するために、結晶構造を決定するとともに安定性をカロリメトリで測定した。これらの結果を常温菌と好熱菌の同じタンパク質の結果と比較した。超好熱菌由来トリプトファン合成酵素 α サブユニットの変性温度は常温菌のものよりは高かったが好熱菌のものよりは低かった。また変性にもなうエンタルピーと比熱変化は3者の中で最低値であったので、エントロピーの効果が安定化に寄与していると考えられる。構造比較を行った結果、2つのループの欠損、イオンペアの増加、空隙の減少などがみられたので、これらも安定化に寄与していると考えられる。常温菌と比較すると、超好熱菌のトリプトファン合成酵素 α サブユニットの配列はその構造により適合しているが、好熱菌のものよりは適合していなかった。カロリメトリに結果よりアンフォールド状態の構造がこのタンパク質の安定化に寄与していることが示唆された。

【発表論文・学会発表等】

- 1) Y. Isogai, Y. Ito, T. Ikeya, Y. Shiro, M. Ota, Design of lambda Cro Fold: Solution Structure of a Monomeric Variant of the De Novo Protein. *J. Mol. Biol.* 354 (2005) 801-814
- 2) K. Kinoshita and M. Ota, P-cats: Prediction of catalytic residues in proteins from the tertiary structures, *Bioinformatics* 21 (2005) 3570-3571.
- 3) Y. Asada, M. Sawano, K. Ogasahara, J. Nakamura, M. Ota, C. Kuroishi, M. Sugahara, K. Yutani, N. Kunishima, Stabilization mechanism of the tryptophan synthase alpha-subunit from *Thermus thermophilus* HB8: X-ray crystallographic analysis and calorimetry. *J Biochem (Tokyo)* 138 (2005) 343-353

著作など

- 1) 太田元規 タンパク質フォールディングのバイオインフォマティクス パリティ 21 (2006) 63-65
- 2) 太田元規 タンパク質のフォールディングシミュレーション シミュレーション 24 (2005) 29-34
- 3) 磯貝泰弘, 太田元規 「タンパク質科学」後藤祐児, 桑島邦博, 谷澤克行編 化学同人(2005) 第8章4 人工タンパク質設計(pp363-371)
- 4) 太田元規, 磯貝泰弘 「生物工学ハンドブック」日本生物工学会編 コロナ社(2005)I 編 3.2.3 [3] タンパク質の分子設計(pp. 188-195)

学会発表

- 1) 太田元規, タンパク質フォールディングのバイオインフォマティクス, 第5回日本蛋白質科学会
年会ワークショップ「プロテインインフォマティクス」, 福岡国際会議場 2006年6月
- 2) 太田元規, タンパク質の立体構造予測, 日本バイオインフォマティクス学会, 第1回プロテイン・
インフォマティクスワークショップ 九州, 九州大学 2005年10月
- 3) Motonori Ota, Comparison and classification of folding trajectories of a mini-protein,
Trp-Cage, ESF-JSPS Frontier Science Conference Series for Young Researchers,
"ESF-JSPS Follow-up Workshop on Functional Genomics From the Bench to
Bioinformatics", Kanagawa Japan, March 2006
- 4) 太田元規, タンパク質の会合状態変化をもたらすアミノ酸置換, 大阪大学タンパク質研究所セミ
ナー, 「生体分子構造情報の時間軸への展開による生命機能の解読」, 大阪大学 2006年3月
- 5) 春木満, 斎藤孔飛, 太田元規, 西川建, 金谷茂則, タンパク質変異体安定性プロフィールの予
測に基づく部位特異性およびランダム変異導入による大腸菌リボヌクレアーゼ HI の熱安定化
の向上, 第5回日本蛋白質科学会年会, 福岡国際会議場 2006年6月 (ポスター発表)
- 6) 徳江勇樹, 太田元規, タンパク質主鎖の局所構造一配列相関:1部位構造コードおよび統計ポ
テンシャルによる解析, 第43回日本生物物理学会, 札幌コンベンションセンター, 2005年11
月 (ポスター発表)
- 7) 西羽美, 太田元規, タンパク質ファミリー内での会合状態変化:相互作用面とアミノ酸置換, 第4
3回日本生物物理学会, 札幌コンベンションセンター, 2005年11月 (ポスター発表)
- 8) 太田元規, 池口満徳, 木寺詔紀, フォールドする軌道としない軌道の決定因子:Trp-Cage の場
合, 第43回日本生物物理学会, 札幌コンベンションセンター, 2005年11月 (ポスター発表)
- 9) 富井健太郎, 広川貴次, 太田元規, ロータマーを考慮した経験的ポテンシャルの蛋白質立体
構造予測におけるモデル検証への適用, 第43回日本生物物理学会, 札幌コンベンションセン
ター, 2005年11月 (ポスター発表)
- 10) 石田学, 安田温, 山崎伊織, 太田元規, 磯貝泰弘, 今井清博, 最尤法により推測した祖先型ミ
オグロビンのアミノ酸配列, 第43回日本生物物理学会, 札幌コンベンションセンター, 2005年
11月 (ポスター発表)
- 11) 東裕介, 太田元規, ミニマム代謝マップネットワークの探索, 第43回日本生物物理学会, 札幌
コンベンションセンター, 2005年11月 (ポスター発表)
磯貝泰弘, 天然蛋白質のアミノ酸配列に見るフォールディング中間体の不安定化機構, 第43
回日本生物物理学会, 札幌コンベンションセンター, 2005年11月 (ポスター発表)
- 12) 今村比呂志, 竹清貴浩, 谷口吉弘, 磯貝泰弘, 加藤稔, コイルドコイル構造をもつペプチド
(GCN4-p1)の温度・圧力に対する二次構造安定性, 第43回日本生物物理学会, 札幌コンベン
ションセンター, 2005年11月 (ポスター発表)

客員教授 三輪 眞木子

知の国際交流を支援するネットワーク学習コミュニティの形成に関する研究

【研究の概要と成果】

研究の概要： わが国の高等教育機関における高品質なネットワーク学習コミュニティに求められる要件とその形成過程を明らかにし、ネットワーク学習コミュニティの包括的なモデルを構築した。当研究の最終年度に当たる平成 17 年度は、これまで 5 分野でそれぞれ調査チームを構成して実施してきた研究成果を統合した。三輪は、以下を担当した。

- ・ 主な成果の概要を執筆。
- ・ 教材共有チーム： コンテンツ管理システム上に IEEE/LOM1.0 に準拠して多言語でメタデータを入力する機能を開発した。また、IEEE/LOM1.0 の名前空間で指定。されている語彙を展開し、日本の高等教育向け学習オブジェクトの索引付けに適切と思われる概念とそれに対応する語彙を抽出すると共に、ARIADNE、CanCORE、MERLOR、EdNA の各国の語彙とのマッピングを行った。

研究成果： 坂元昂他「知の国際交流を支援するネットワーク学習コミュニティの形成に関する研究」課題番号 15200057（平成 15 年度～平成 17 年度科学研究費補助金（基盤研究（A）成果報告書）

【発表論文・学会発表等】

- 1) 三根慎二・上田修一・三輪眞木子. 日本の図書館情報学分野の経歴と論文生産性. Library and Information Science, no. 55 掲載予定
- 2) 三輪眞木子. 動向レビュー E-ラーニング時代の図書館サービス. 『カレントアウェアネス』第 287（国立国会図書館）.
- 3) 下司義寛・三輪眞木子・神門典子・廣川佐千夫. (2006) シラバスを使った分野ごとの概念マップの生成. 情報処理学会全国大会（2006 年 3 月 7 日東京工大）

【国際会議発表リスト】

- 1) Makiko Miwa. (2006) The Search and Learn Model for Higher Education E-Learning. Advancement of International Distance Education: Towards Japan-Turkey Collaboration: Content and Technology in ICT-Supported Cross-Cultural Educational Exchange.
- 2) Makiko Miwa (2006) Trends and issues in LIS Education in ASIA. Nanyang Technological University, 2006.4.3-6.
- 3) Keita Tsuji; Yuko Yoshida; Makiko Miwa; Hiroya Takeuchi; Tomohide Muranushi; and Masami Shibata (2006) Proceedings of the Asia-Pacific Conference on Library & Information Education & Practice 2006, Nanyang Technological University, 2006.4.3-6. p.. 269-278.

【講演等】

- 1) 三輪眞木子. (2006) 諸外国における情報専門職の養成の実態と日本の今後について：デジタルアーキビストの養成を中心に. 国立公文書館研究連絡会(2006.3.3)
- 2) 三輪眞木子. (2006) LIPER研究班からの報告：図書館情報学教育班. 公開シンポジウム：情報専門職の養成に向けた図書館情報学教育体制の再構築：LIPERの成果と提言の検討 (2006.2.18)

客員教授 本間 寛臣

過去の工学教育分野プロジェクトの解析

【研究の概要と成果】

本研究では、これまで国際協力機関が実施した工学系高等教育支援プロジェクトの資料を収集し、その結果を分析しプロジェクト形成、運営によりプロジェクトを成功にあるいは不成功に終わらせる各種要因を分析することを目的としている。昨年度に続き、インドネシアで実施された国際協力機構の高等教育開発支援(HEDS)プロジェクトとタイで実施されたタマサート大学工学部支援プロジェクトの資料を分析し、プロジェクトの各プログラムについて、成功要因と不成功要因の調査を実施している。

開発途上国における産学地連携システムの構築

【研究の概要と成果】

本研究では、開発途上国の産学地連携を推進する最も効果的なシステムを構築することを研究の目的としている。途上国においては研究資金が必ずしも潤沢ではなく、政府の産学地連携への支援も薄い。また、企業体質も必ずしも研究開発を推進する指向ではない。このような環境下で、途上国政府、特に大学を管理する文部省は産学連携の推進を図ろうとしている。日本政府が科学技術基本計画を立て、年間約 4 兆円を科学技術振興に投資をしている状況とはまったく異なる状況下で、現在盛んに行われている我が国の産学官連携のシステムをそのまま適用することは出来ない。

本研究は、上述の環境を考慮しつつ、途上国における産学連携の自立発展的なシステムを構築する。具体的な例をインドネシアにとり、バンドン工科大学と豊橋技術科学大学との協働で産学連携をインドネシアで展開する手法を開発中である。まず、現地日系企業と接触を取りながら、日系企業が抱える生産技術的問題点の把握と現地を中心にした問題点解決方法の検討を行っている。日系企業との経験をもとに、将来は現地企業との連携にも拡大していく方針である。

上述した実践的手法により、途上国における自立発展的な産学官連携のシステムを構築し提案していく。

【発表論文・学会発表等】

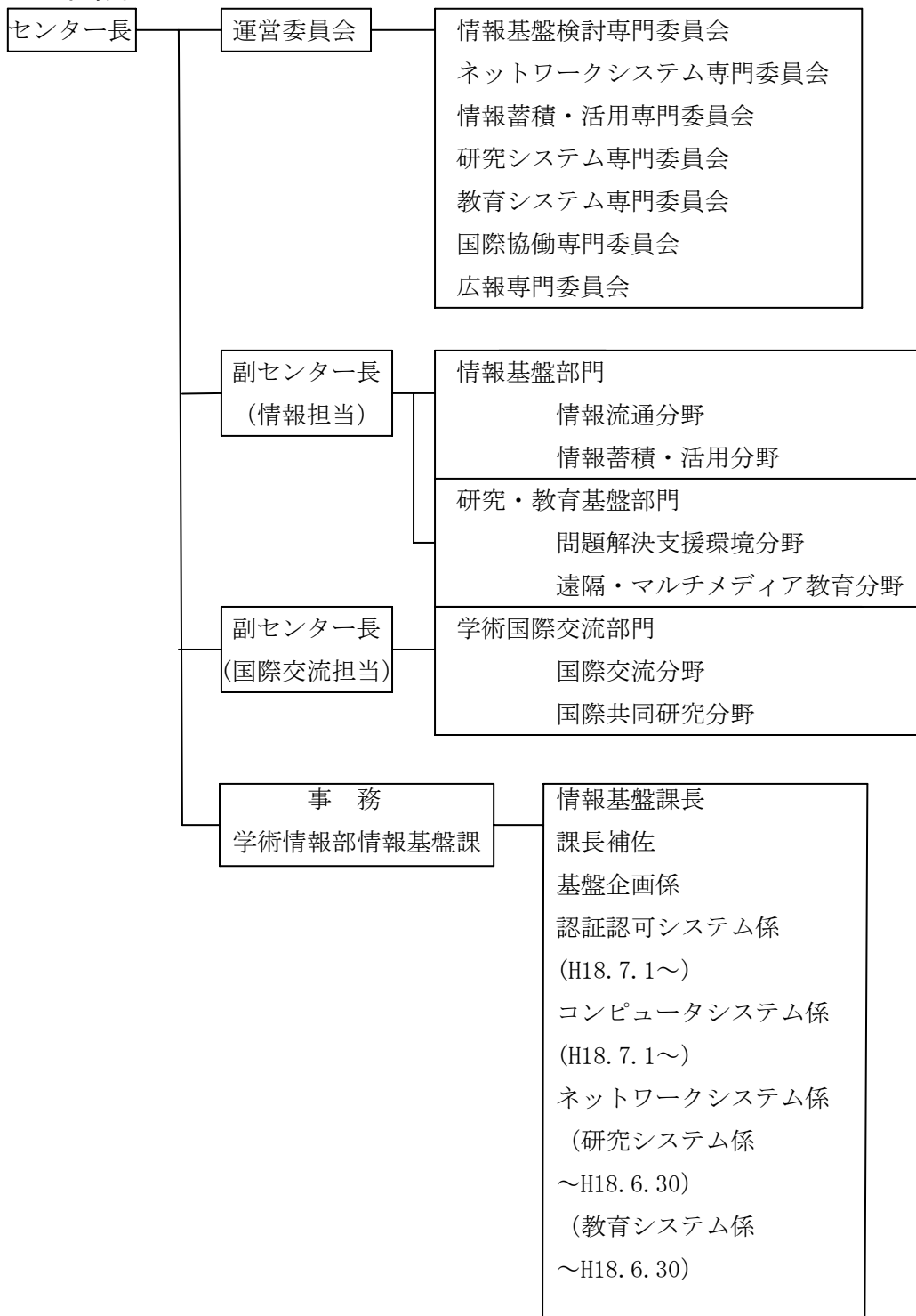
- 1) 破壊靱性に対する材料非均質性の影響（温度勾配の影響）、日本機械学会論文集（A編）
71巻703号 PP.52-58、2005 March 中本 久志、本間 寛臣、関東 康祐
- 2) Viscoelastic Effect on the Fracture Toughness of GFRP: Experimental Approach,
Journal of Key Engineering, Vol. 306-308 pp.745-750 2005, Sherley Savet Lana,
Hiroomi Homma and Kohji Nakazato
- 3) Time and Frequency Domains Iterative Regularizations: Application to
Instrumented One-Point Bend Specimen, Journal of Key Engineering , 306-308,
pp. 649-654, 2005, Fergyanto E. Gunawan, Hiroomi Homma and Yasuhiro Kanto
- 4) Numerical Analysis of Kidney Stone Fragmentation by Short Pulse Impingement:
Effect of Geometry, Journal of Key Engineering, 306-308, pp.1283-1288 2005,
Sandro Mhradi, Hiroomi Homma, and Yasuhiro Kanto

年報

2006 年度

1. 組織・運営

1-1 組織図



1-2 教員構成

センター長 (兼)	教 授	酒井 善則	【大学院理工学研究科】
副センター長 (情報担当) (兼)	教 授	渡辺 治	【大学院情報理工学研究科】
副センター長 (国際交流担当) (兼)	教 授	太田 秀樹	【大学院理工学研究科】
情報基盤部門	教 授	伊東 利哉	(情報流通分野)
	教 授	横田 治夫	(情報蓄積・活用分野)
	講 師	飯田 勝吉	(情報流通分野)
	助 手	小林 隆志	
	客員教授	直井 聡	【株式会社富士通研究所】
	客員助教授	高木 浩光	【独立行政法人産業技術総合研究所】
＜協力教官：情報流通分野＞			
	講 師	角田 貢	【大学院総合理工学研究科】
	助 手	篠宮 俊輔	【大学院情報理工学研究科】
	助 手	畠山 豊	【大学院総合理工学研究科】
研究・教育基盤部門	教 授	松岡 聡	(問題解決支援環境分野)
	教 授	馬越 庸恭	(遠隔・マルチメディア教育分野)
	助 教 授	望月 祐洋	(遠隔・マルチメディア教育分野)
	特任助教授	西川 武志	
	特任講 師	遠藤 敏夫	
	助 手	松田 裕幸	
	客員教授	谷 啓二	【特殊法人日本原子力研究所】
学術国際交流部門	教 授	青木 尊之	(国際共同研究分野)
	教 授	山口 しのぶ	(国際共同研究分野)
	助 教 授	PIPATPONGSA THIRAPONG	(国際交流分野)
	助 教 授	太田 元規	(国際共同研究分野)
	客員教授	本間 寛臣	【豊橋技術科学大学】

※【 】は本務先

1-3 事務組織

情報基盤課長 三浦 正克
課長補佐 日置 繁明

基盤企画係（庶務及び会計）

係 長 登阪 婦美子（平成18年12月31日付 辞職）
主 任 大屋 隆史
補 佐 員 金子 純子 上山 真愛 佐藤 奈都子 野田 若菜
（国際棟事務室）
補 佐 員 寺瀬 眞知子

認証認可システム係（認証認可システムの構築運用管理）（H18.7.1～）

係 長 山崎 孝治
係 員 昆野 長典
補 佐 員 岸本 幸一
技術専門員 太刀川 博之
技術職員 新里 卓史

コンピュータシステム係（スーパーコンピュータシステムの運用管理）（H18.7.1～）

係 長 小野 忍
係 員 山梨 毅
係 員 大網 弘孝
係 員 鶴見 慶
補 佐 員 菅原 徹 増村 せい子
（すずかけ台分室）
補 佐 員 福嶋 ちあき

ネットワークシステム係（学内基幹ネットワークの運用管理）

係 長 江尻 佳代
係 員 後藤 聡
係 員 森谷 寛
補 佐 員 佐々木 陽子

研究システム係（研究用計算機システムの運用管理）（～H18.6.30）

教育システム係（教育用計算機システムの運用管理及び遠隔マルチメディア教育に関する事務）

（～H18.6.30）

1-4 運営委員会開催状況

第1回運営委員会

開催日 2006年5月17日(水)

1. 審議事項

- (1) 副委員長の選出について
- (2) 学術国際交流部門国際共同研究分野助教授再任審査委員会の設置について
- (3) 情報基盤部門助手再任審査委員会の設置について
- (4) 平成18年度センター経費配分計画(案)について
- (5) 学術国際情報センター専門委員会委員について

2. 報告事項

- (1) 各専門委員会・部門報告
- (2) 業務報告

3. その他

- (1) 第12回スーパーコンピューティングコンテスト(SuperCon2006)について
- (2) キャンパススパコングリッド(TSUBAME)披露式について
- (3) GSIC講演会2006 No. 01について

第2回運営委員会

開催日 2005年9月11日(月)

1. 審議事項

- (1) 学術国際交流部門国際共同研究分野助教授再任審査について
- (2) 情報基盤部門助手再任審査について
- (3) 学術国際交流部門客員教員選考委員会の設置について
- (4) オハイオ州立大学とのMOU(部局間国際交流協定)について
- (5) 英国医科学研究所とのMOU(部局間国際交流協定)について
- (6) T SUBAME全学利用ポリシー検討委員会の推薦について
- (7) 研究生の退学について

2. 報告事項

- (1) 各専門委員会・部門報告
- (2) 業務報告

3. その他

- (1) 第12回スーパーコンピューティングコンテスト(SuperCon2006)について

第3回運営委員会

開催日 2006年10月25日(水)

1. 審議事項

- (1) 情報基盤部門教員選考委員会の設置について
- (2) 東京工業大学特別研究員の称号付与について
- (3) 研究生の退学について
- (4) 学術国際情報センター計算機システムTSUBAMEの運用(案)について
- (5) TSUBAMEを利用したチュラロンコン大学との国際共同研究について
- (6) 学術国際交流部門客員教授選考について
- (7) 学術国際交流部門外国人客員教授選考について

2. 報告事項

- (1) 各専門委員会・部門報告
- (2) 業務報告

第4回運営委員会

開催日 2007年1月24日(水)

1. 審議事項

- (1) 情報基盤部門助教授選考について
- (2) 割愛願いについて
- (3) 東京工業大学特別研究員の称号付与について
- (4) 客員教員の任用(継続)について
- (5) TSUBAMEを利用した国際共同研究のテンプレートについて

2. 報告事項

- (1) 各専門委員会・部門報告
- (2) 業務報告

第5回運営委員会

開催日 2007年3月20日(火)

1. 確認事項

- (1) 平成18年度第4回学術国際情報センター運営委員会議事要録

2. 審議事項

- (1) 情報基盤部門教員選考(助手)委員会の設置について

- (2) 東京工業大学特別研究員の称号付与について
- (3) 第3種研究生の受け入れについて（松岡研）
- (4) 学術国際情報センター規則一部改正案
- (5) T S U B A M E の外部利用について

2. 報告事項

- (1) S u p e r T i t n e t の更新について
- (2) センター業務支援体制について
- (3) イノベーション創出事業の申請について
- (4) 学術国際情報センター計算機システム運用規程案、細則案について
- (5) 平成18年度T S U B A M E 関連報告について
- (6) T S U B A M E の利用状況について
- (7) 専門委員会・部門報告
- (8) 業務報告

1-5 人事異動

2006. 4. 1付け

新所属等	氏名	旧所属等	備考
学術国際交流部門 国際交流分野 教授	山口 しのぶ	学術国際交流部門 国際交流分野 助教授	昇任
産学官連携研究員 特任講師	遠藤 敏夫	東京大学大学院情報理工学系研究科 科学技術振興特任教員（助手）	採用

2006. 7. 31付け

新所属等	氏名	旧所属等	備考
	中田 秀基	独立行政法人産業技術総合研究所 主任研究員	退職

2006. 10. 1付け

所属等	氏名	旧所属等	備考
学術情報部情報基盤課 コンピュータシステム係	安良岡 由規		採用

2006. 12. 31付け

新所属等	氏名	旧所属等	備考
	登阪 婦美子	学術情報部情報基盤課基盤企画係長	退職

2. 研究・教育支援システムの運用と実績

2-1 研究用支援システム

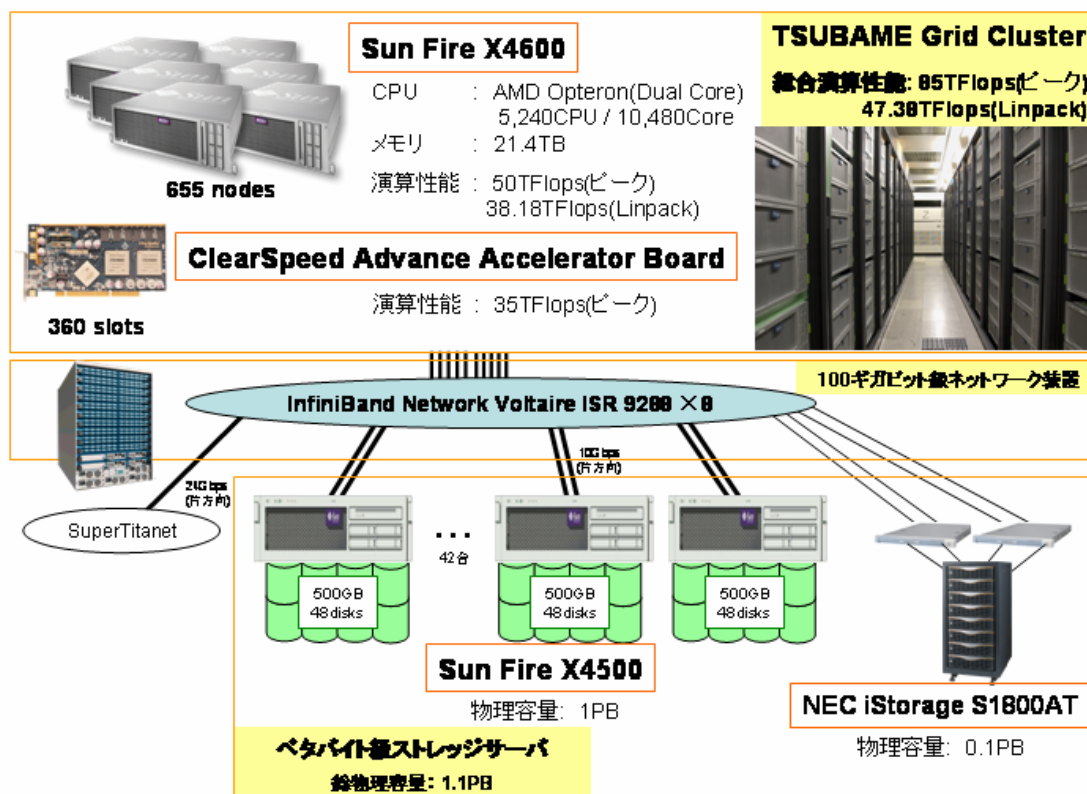
2-1-1 構成

研究用支援システムは、2006年4月に「スーパーコンピューティングキャンパスグリッド基盤システム」(TSUBAME Grid Cluster) が導入され、教職員、大学院学生及び学士論文研究生を対象とした学術研究利用のための利用されている。

TSUBAME Grid Cluster は、NEC のシステムインテグレーション技術を中心に、NEC、AMD、Sun Microsystems、ClearSpeed、Voltaire、Cluster File System、NAREGI の優れた技術を用いて構築されており、大規模並列計算機及び流体解析・構造解析・計算科学等の大規模計算処理をおこなう Sun Fire X4600 及び高速演算アクセラレータボード ClearSpeed (総合演算性能(ピーク) 85TFlops)、高性能ストレージサーバ Sun Fire X4500 (総容量 1PB)、超高信頼ストレージシステム NEC iStorage S1800AT(総容量 0.5PB)を導入している。

このシステムは平成 18 年 10 月に行われた Linpack 測定で 47.38TFlops を達成し、同年 11 月に発表された The 27th Top500 のランキングで日本・アジアで 1 位、世界で 9 位の性能を達成した。

東京工業大学 学術国際情報センター TSUBAME Grid Cluster



更に、2007年3月には旧スーパーコンピュータシステムで導入していたベクトル型スーパーコンピュータからのプログラム移行を支援するためのベクトル型コンピュータ NEC SX-8i、急激なストレージ需要に対応するための高度研究用大規模ストレージ基盤(NESTRE)を導入した。

○ スーパーコンピューティングキャンパスグリッド基盤システム (TSUBAME Grid Cluster)

◇ 演算ノード： Sun Microsystems Sun Fire X4600

【ハードウェア構成】

ノード数	655 ノード
プロセッサ	AMD Opteron (Dual Core)
プロセッサ数	5,240 CPU / 10,480 Core
演算性能	50TFlops (ピーク性能)
主記憶容量	21.4 テラバイト

【ソフトウェア構成】

OS	Linux
コンパイラ等	C, C++, Fortran
ライブラリ	OpenMP, MPI, Voltaire MPI, ScaLAPACK, BLAS, LAPACK
アプリケーション	PGI CDK, IMSL, Intel compiler, ABAQUS, MSC/NASTRAN, MSC/PATRAN, AVS/Express PCE, AVS/Express Developer, EnSight, Gaussian, GaussView, Linda, Materials Explorer, Materials Studio, Discovery Studio Modeling, MOPAC, Molpro, AMBER, SAS, Mathematica, MATLAB

◇ 高速演算アクセラレータボード： ClearSpeed

【ハードウェア構成】

枚数	360 枚
演算性能	35TFlops (ピーク性能)

◇ 高性能ストレージサーバ： Sun Microsystems Sun Fire X4500

【ハードウェア構成】

ノード数	45 ノード
総容量	1 ペタバイト

◇ 超高信頼ストレージシステム： NEC iStorage S1800AT

【ハードウェア構成】

総容量	0.1 ペタバイト
-----	-----------

○ ベクトル型コンピュータ：日本電気株式会社 SX-8i

【ハードウェア構成】

プロセッサ数	1CPU
演算性能	16GFLOPS/CPU(ピーク性能)
主記憶容量	16 ギガバイト
ファイル容量	292 ギガバイト

【ソフトウェア構成】

OS	SUPER-UX
コンパイラ等	C, C++, Fortran90
ライブラリ	ASL, MathKisan, MPI, MPI2

○ 高度研究用大規模ストレージ基盤：Sun Microsystems Sun FireX4500

【ハードウェア構成】

ノード数	20 ノード
総容量	0.5 ペタバイト

2-1-2 運 用

3) 24 時間運転

計算機システムは定期点検を除き、1 日 24 時間 365 日運転している。従って、利用者はキャンパスネットワークを介し、研究室から 24 時間計算機システムを利用することができる。

4) 大岡山センター及びすずかけ台分室の夜間利用

大岡山センター及びすずかけ台分室は、月曜日から金曜日までの平日は午前 8 時 30 分から午後 5 時まで開館しており、利用者は端末室内の設備を利用できる。

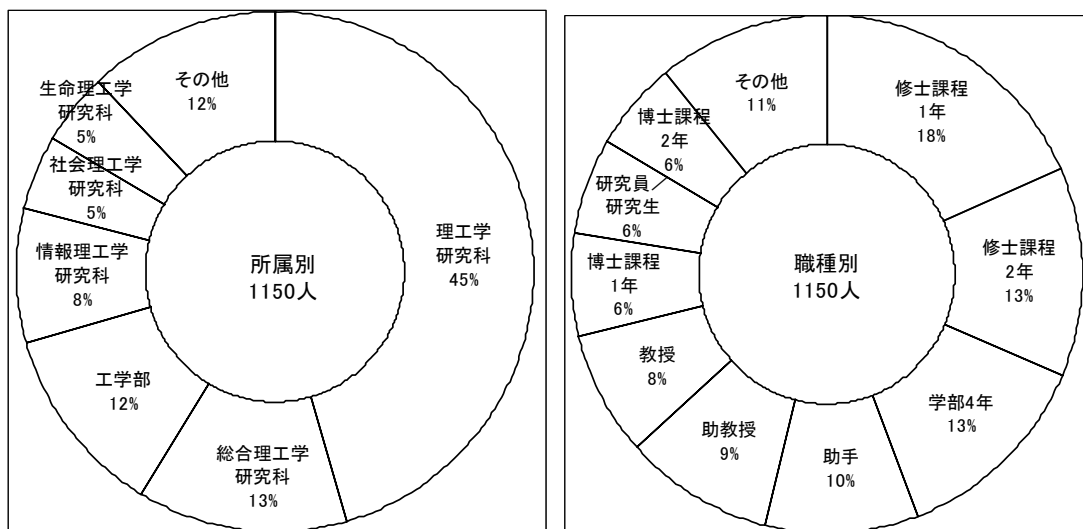
午後 5 時以降については全館施錠するが、午後 10 時までは IC カード化された学生証あるいは身分証明書により入館可能である。

なお、夜間入館は申請許可制となっている。

2-1-3 実 績【TSUBAME Grid Cluster 統計資料 (2006 年 4 月～2007 年 3 月)】

利用者登録状況

登録者数	2006 年										2007 年		
	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	
	786	831	906	933	958	975	1030	1073	1106	1130	1138	1150	



所属及び職種別登録状況(2007年3月現在)

利用状況

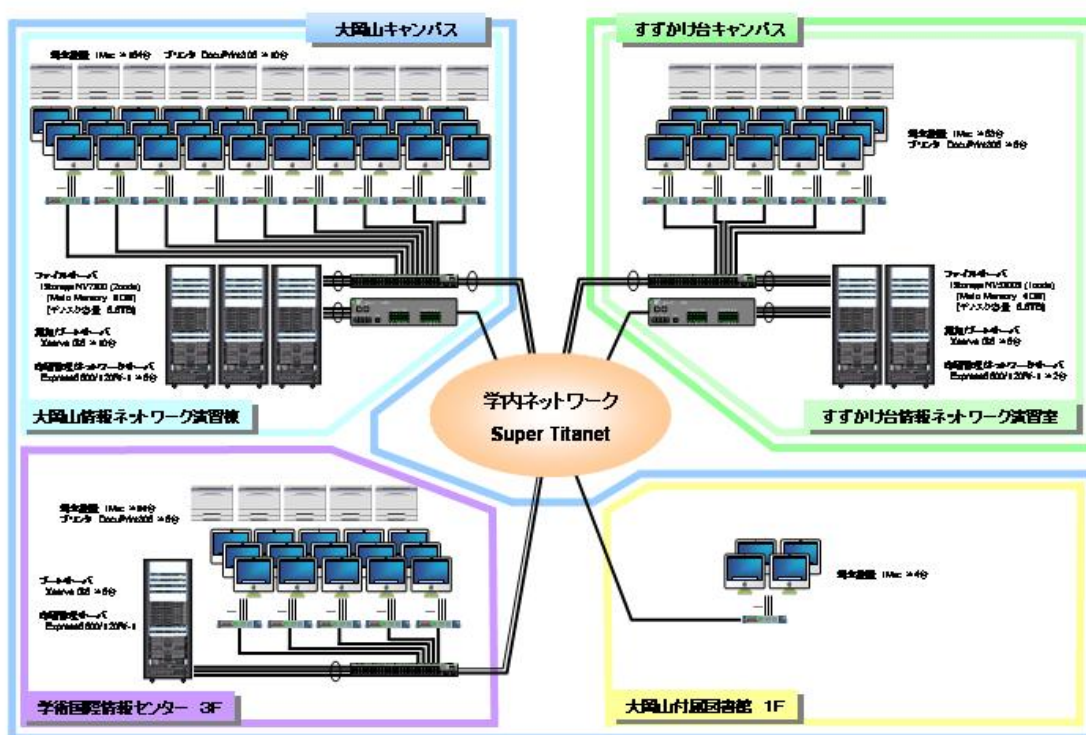
	実利用者数	接続回数	接続時間 (時:分)	CPU 時間		
				TSS (時:分:秒)	batch (時:分:秒)	合計 (時:分:秒)
2006年4月	175	4584	10017:16:36	1172:13:48	52797:05:24	53969:19:12
5月	193	4425	13219:56:16	2306:59:24	84525:52:12	86832:51:36
6月	238	13542	30185:22:02	3435:43:12	886521:00:36	889956:49:12
7月	260	14867	36368:51:22	20938:19:12	992156:57:00	1013095:16:12
8月	222	8472	23129:28:54	2012:58:48	892156:10:48	894169:09:36
9月	215	9650	30239:16:48	5455:04:48	2148512:16:48	2153967:21:36
10月	261	6501	24543:27:36	1247:11:24	1446808:34:48	1448055:46:12
11月	301	10267	35180:34:48	2970:16:12	2311609:05:24	2314579:21:36
12月	307	13874	55049:37:36	6782:24:36	1881263:08:24	1888045:33:00
2007年1月	297	12702	63667:47:58	17820:33:36	2520517:00:00	2538337:33:36
2月	286	7713	40234:48:08	4420:11:24	1991423:23:24	1995843:34:48
3月	263	5058	17570:32:36	2222:01:12	2024955:49:48	2027178:01:48
合計	—	111655	379407:00:40	70784:08:24	17233246:03:00	17304030:38:24

2-2 教育用計算機システム

2-2-1 構成

教育用支援設備は学部1年生を対象にする情報基礎科目教育と学部2年生以上を対象にする専門科目教育の内容、及び教育効率を考慮して、1クラスの学生数80人を単位に教室(演習室、実習室)は4つに分れている。

なお、分れている教室それぞれに iMac 80 台とポストスクリプトプリンタ 5 台の構成で、以下のシステム構成図のとおりキャンパスネットに接続されている。



【ハードウェア構成】

クライアント端末 (iMac G5)	学術国際情報センター3階実習室	84台
	大岡山情報ネットワーク演習棟	164台
	すずかけ台情報ネットワーク演習室	83台
ファイルサーバ (NEC iStorage)	総容量 5.8 テラバイト	
	大岡山情報ネットワーク演習棟	1台
	すずかけ台情報ネットワーク演習室	1台

【ソフトウェア構成】

オペレーティングシステム	MacOS X
アプリケーション	Mathematica, MATLAB, Spartan, MOPAC, JMP, Microsoft Office,
プログラミング言語処理系	C, C++, Fortran77, Fortran90, Perl, Ruby, Basic, Pascal, Java2SDK, Prolog, Common Lisp

2-2-2 運用

(1) 利用者登録

学部学生については、全学認証システムと連携することにより、4月の時点で全学生が利用できるなっている。

また大学院生については、別途申請することにより全学認証システムからのデータ提供を受け、利用することができる。

(2) ネットワークセキュリティ

telnet	学内のみ許可
www	学外の参照は許可、学外からの参照は禁止
ftp	学内のみ許可

(3) 夜間利用

平日 17:00 以降に演習室(実習室)に入室する場合は IC カード(学生証)を使う。ただし、入室は次のとおり時間制限がある。

- 1) センター3 階実習室:22:00 まで。
- 2) 大岡山演習棟及びすずかけ演習室:21:00 まで。

演習室の利用時間が実習室より短いのは、大岡山は空調機の音が地域住民に騒音となる為。また、すずかけ台は附属図書館と入り口が同じで図書館の閉館に合わせている為である。

なお土曜・日曜及び祭日は防犯上の理由から入室を禁止している。

(4) 利用期限

学部学生については学生証の有効期間に準ずる。

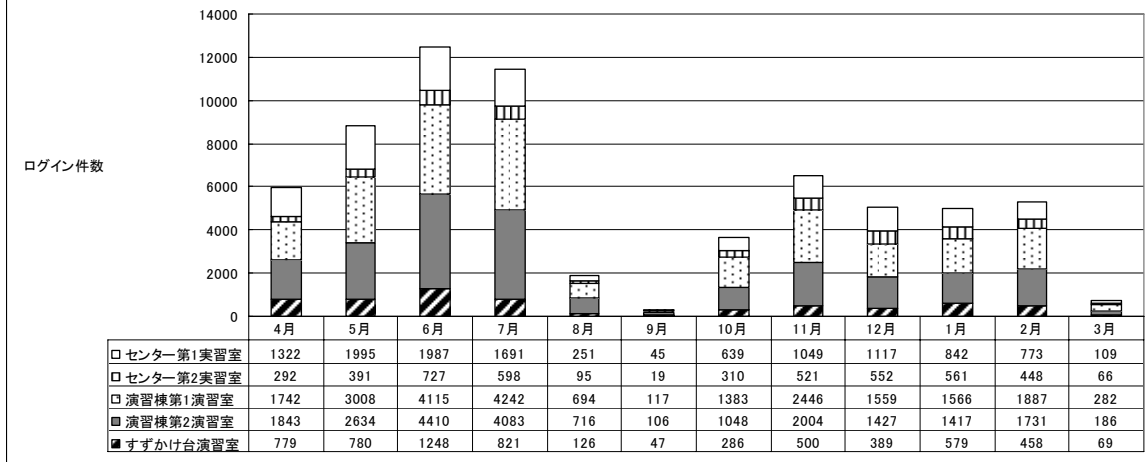
大学院生については、当該年度末まで利用可能。

2-2-3 実績【教育用計算機システム統計資料(2006年4月～2007年3月)】

利用者登録状況

	学部1年生	学部2～4年生	大学院生
登録者数	1166	3535	234

月別及び教室別教育システム利用状況



2-3 ネットワークシステム

2-3-1 キャンパスネットワークの現状

キャンパス情報ネットワーク（Titanet）は、(1)頑健性、(2)高速性、(3)安全性の3つを柱として設計されたスター型配線のネットワークシステムである。大岡山・すずかけ台および田町の各キャンパスに基幹ルータを設置し、その配下の各地区のある建物に拠点スイッチを、さらに地区内の主要建物に建物スイッチをそれぞれ設置している。基幹ルータ及び拠点スイッチについては、障害が発生しても瞬時に切り替えられる冗長化構成としている。建物スイッチには、上流1ギガを2ポート、下流に100メガを48ポート備えたスイッチを導入し、研究室あたり1ポート程度を割り当て可能とし、利用状況に応じて機器の増設、交換を行っている。また、学内外との間でより高速にデータ伝送したい場合に備え、ギガビットのポートも提供可能としている。

学外接続については、ギガビットインターフェースを備えたプロキシ専用サーバ及びファイアーウォールを設け、大岡山キャンパスから学術情報ネットワーク（スーパーSINET）、田町キャンパスからWIDE/JGN2研究プロジェクトと接続している。また、バックアップ用として、商用ISP（すずかけ台地区；ベストエフォート100メガビット）とも接続している。

図2-3にキャンパス情報ネットワークシステムの概念図を示した。

2-3-2 ネットワークサービスの提供

本センターでは、前述した基幹ネットワークの提供に加え、以下のネットワークサービスも提供している。

- ・DNSサーバ代行サービス
- ・WWWサーバ代行サービス
- ・ファイアーウォールサービス
- ・プロキシサービス
- ・その他
- ・メールサーバ代行サービス
- ・メールウィルスチェックサービス
- ・スクリーニングサービス
- ・時刻情報(NTP)サービス

本センターでは、上記の各種サーバをセンター内に設置し、専門家集団により集中管理を行うサーバ代行サービスを提供している。これにより、各支線における管理作業(①ログ情報の監視、②セキュリティパッチの適用、③ソフトウェア更新作業、④障害時対応（ネットワーク停止等による障害の拡大防止、被害調査及び報告、システムの復旧作業等など）を大幅に削減することができ、ネットワークセキュリティをより強化することが可能となっている。

一方、サーバの維持管理が不要となり、ネットワークサービスの利用が簡便となったことにより、利用者の責任分界を逸脱した問い合わせが多く見受けられるようになってきている。これらの問い合わせの多くは、利用者個々の利用環境やパソコン設定に起因するトラブルであり、センター側から発見・解決することは非常に困難である。これらに対して

は、本センターの役割分担を明確にすべくアナウンスし、理解を求めると共に、支線内で解決できない問題については連絡担当者を窓口として集約し、技術相談していただくこととしている。

なお、サーバ代行サービス、メールウィルスチェックサービスの提供に際しては、最低限の利用負担金を頂いており、その収入については各種サーバの維持管理に充てている。

2005, 2006 年度に GPS, CDMA を時刻源とする時刻サーバを大岡山キャンパス・すずかけ台キャンパスに導入し、正確な時刻の提供が可能となっている。

2-3-3 キャンパス間ネットワーク

2004 年度から回線業者より DF を借用し、以下のとおり接続している。

(1) 大岡山キャンパスーすずかけ台キャンパス間 (4 心)

4 心のうち 2 心は光多重化装置 (WDM) を用いて 6 ギガビット (6 ギガビットのうち 2 ギガビットはスーパーSINET 研究プロジェクト用として使用) で接続している。あとの 2 心は光合波・分波モジュールを用い 10 ギガビットイーサネットと 1 ギガビットイーサネットを重畳して接続している。

(2) 大岡山キャンパスー田町キャンパス (2 心)

附属高校での IT 教育の推進、事務処理の IT 化、キャンパスイノベーションセンターの設置による学内外との通信量の増大に伴い、キャンパス間の高速化が望まれていた。

2004 年度の DF 導入によりギガビット接続となり、キャンパス間の高速な通信が可能となっている。

また、上記の光ファイバーとは別に、回線や機器のメンテナンスや障害に備えて VPN を使用したバックアップ線も用意している。光ファイバーの回線が使用できない場合にもキャンパス間内線電話を含むほとんどのネットワークサービスを維持できるようになった。

2-3-4 キャンパス無線 LAN

キャンパス公衆ネットワーク (無線LAN) は2004年度より構築を開始し、2007年5月現在で、約600の無線LANアクセスポイントから構成されている。学生が主に利用する講義室、情報ネットワーク演習室、図書館、食堂、講堂、サークル棟およびフェライト会議室、デジタル多目的ホール、すずかけホールなどの会議用のスペースをカバーしており、無線LANの規格としては、IEEE 802.11a/b/gに対応している。

また、すずかけ台J2棟講義室の情報コンセントをキャンパス公衆ネットワークの一部として一体の運用をしている。接続時の認証はキャンパス共通認証・認可システムを用いたウェブ認証方式を採用するなど、セキュリティを考慮にいたった設計になっている。利用者はウェブブラウザを起動すると、キャンパス共通認証・認可システムのポータルページが表示され、そこでICカードまたはマトリクスコード認証を選択し、認証手続きを行うことで接続できるようになっている。これによって、学生・教職員のネットワークアクセス環

境が飛躍的に向上した。

2-3-5 スーパーSINET 研究プロジェクトへの支援

2002年10月にスーパーSINET用ノード装置が導入され、対外接続の高速化とともに、「高エネルギー・核融合科学」、「宇宙科学・天文学」、「遺伝子情報解析（バイオインフォマティクス）」、「スーパーコンピュータ等を連動する分散コンピューティング（GRID）」等の先端的研究分野における本学の研究プロジェクト向けにギガビット専用線の提供及びキャンパスネット経由での接続環境が提供された。

本センターでは、これら学内の研究プロジェクトに対し、スーパーSINET ノードから研究プロジェクトの所属する研究室までの構内ギガビット専用線路、研究機器接続用ネットワークスイッチ等の提供並びにネットワーク構築のための技術支援を行っている。

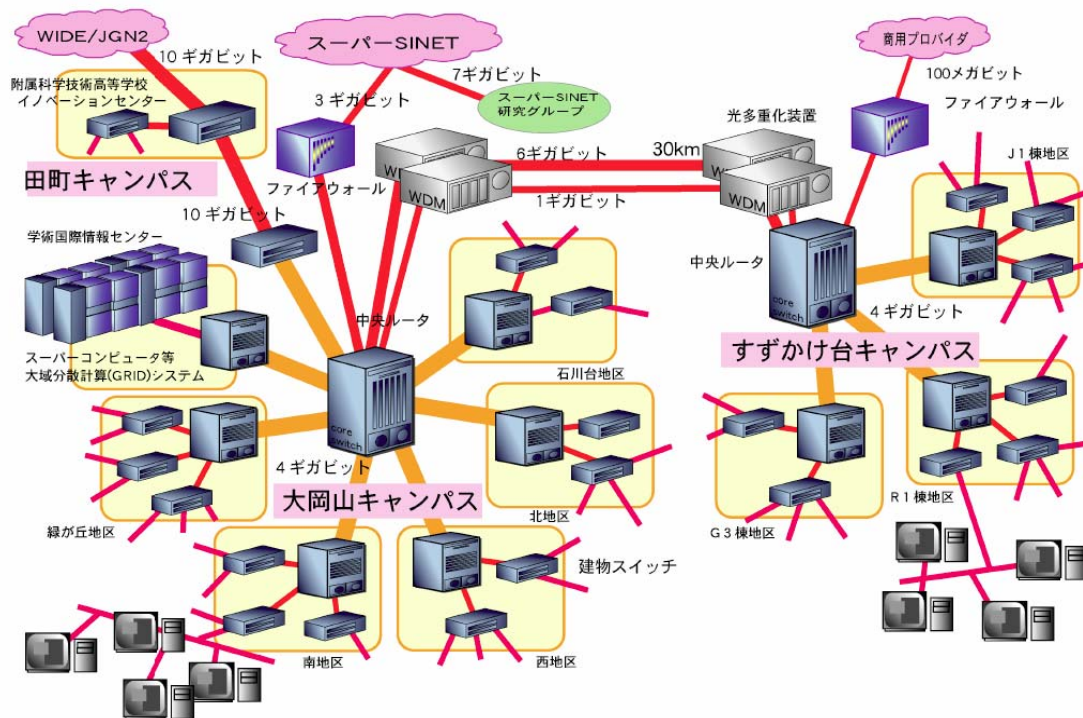


図2-3 キャンパス情報ネットワークシステム（概念図）

2-4 共通認証・認可システム

2-4-1 概要

平成 17 年度、国立大学法人では初めて PKI（公開鍵暗号方式を利用したセキュリティ基盤）を用いた「全学共通認証・認可システム」の導入を行い、平成 18 年 4 月から本学構成員全員に対し「東工大 IC カード」、「全学共通メールアカウント」を発行した。

また、学内情報システムの利用に際してはその窓口となるポータルサイト「東工大ポータル (Tokyo Tech Portal)」を設け、全学共通メール (WEB メール)、講義支援システム、OCW 講義資料入力システム、物品等請求システム、無線 LAN の利用などがポータルサイトでの認証のみで利用できるようにした。このことにより、システム毎のアカウントやパスワード管理が不要となり、利用者および各システム管理者の双方にとって大幅に利便性が向上した。今後、スーパーコンピュータの利用を始めとするソフトウェアライセンスの配布や各種アプリケーション等とも連携する予定である。

2-4-2 構成

図 2-4 に共通認証・認可システムの概念図を示す。

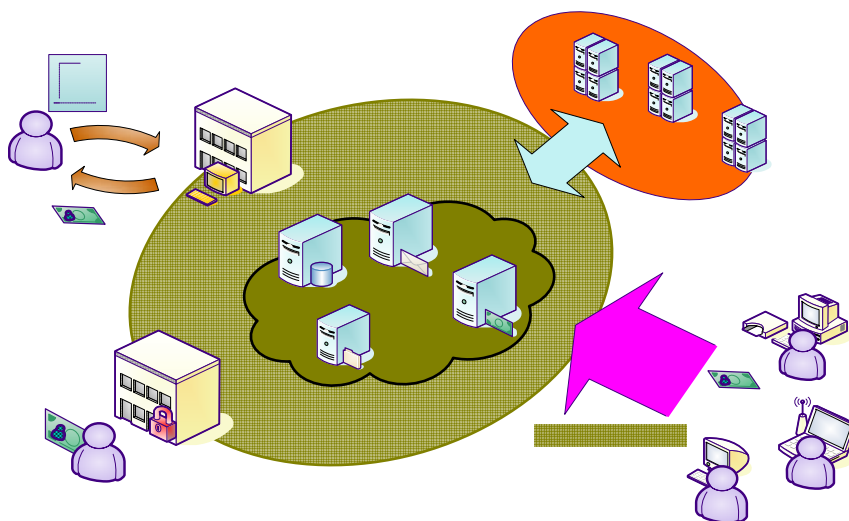


図 2-4 共通認証・認可システム

2-4-3 運用

(1) 東工大ポータルページ

学内情報システムの利用窓口としてポータルサイト「東工大ポータル (Tokyo Tech Portal)」を設け、一度本ポータルで認証することにより様々な情報システムのサービスを 24 時間 365 日、簡便かつ安全に利用することができる。今後、個人の利

用環境に合わせカスタマイズ可能な「My 東工大ポータル」化も検討している。

(2) 現在利用可能なサービス

- ・全学共通メール
- ・東工大キャンパス公衆ネットワーク(無線 LAN)
- ・物品等請求システム
- ・講義支援システム (LMS)
- ・学内ネットワーク環境への接続(SSL-VPN 接続)
- ・OCW システム
- ・MS ソフトウェアの提供 (2007 年度から開始予定)

2-4-4 実績

(1) 各種サービスシステムの運用状況

2006 年 4 月	<ul style="list-style-type: none"> ・東工大 IC カード発行 ・全学共通メール運用開始 ・東工大ポータル運用開始 ・SSL-VPN、物品等請求システム、全学共通メール (Web メール)、無線 LAN 正式運用 ・講義支援システム (LMS) 仮運用
2006 年 6 月	<ul style="list-style-type: none"> ・講義支援システム (LMS) 正式運用
2006 年 9 月	<ul style="list-style-type: none"> ・OCW 正式運用
2007 年 1 月	<ul style="list-style-type: none"> ・T2R2 仮運用

(2) 全学共通メールの利用状況を以下に示す。

- ・全学共通メールアドレス発行数： 13,768 件 (2007 年 5 月 14 日現在)
- ・全学共通メール利用状況

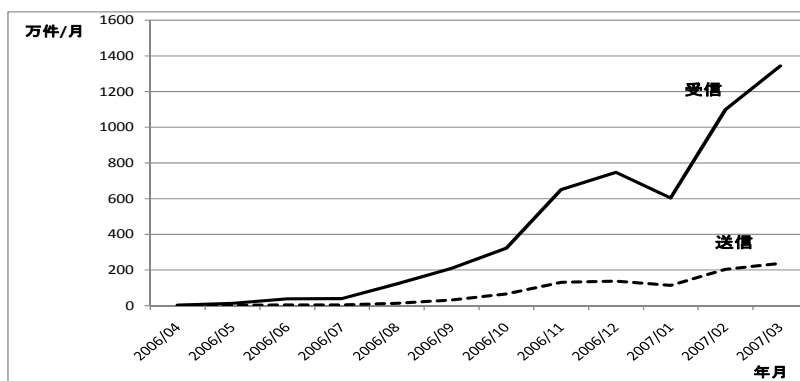


表 2-4 全学共通メール利用状況

3. 情報基盤推進活動

3-1 認証局証明書ポリシー (CP) / 認証運用規程 (CPS)

情報基盤部門 伊東利哉

平成18年4月より「東工大共通認証・認可システム」が稼動し、東工大ICカード（職員証・学生証）を用いることで、東工大ポータルを經由して、無線LAN・Webメール・物品等請求システム・講義支援システムなどの各種情報システムへのアクセス環境が提供された。この東工大ICカードは、PKI認証とマトリクスコード認証の機能を有するが、特にPKI認証に関しては、本学の認証局に対する運用ポリシー(Certificate Policy : CP)と認証運用規程(Certificate Practice Statement : CPS)を策定し、それらの運用・管理のセキュリティレベルを厳密に規定することが求められる。また、このCP/CPSを外部に公表し、本学の認証局と認証局から発行された電子証明書の運用・管理に関して対外的な信用を担保することは、今後のUPKI(University Public-Key Infrastructure)への展開を進める上でも、極めて重要である。

そこで「東工大共通認証・認可システム」の稼動と並行して、本学のCP/CPSの策定を行った。本学のCP/CPSはRFC3647(Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate Policy and Certification Practices Framework)に準拠しており、全体で9章(36ページ)からなる。その概要は、以下の通りである。

1. 認証局の管理

外部業者に依頼する電子証明書の発行・管理等に対して、本学の要求するセキュリティレベル全般に関する諸規程。

2. 個人情報の登録

教職員に関しては人事課、学生に関しては教務課で登録作業を行なう。この際の、申請手続き・本人性確認などに関する諸規定。

3. 東工大共通認証・認可システムの管理（含む個人情報の管理）

認証・認可システム係において、一括して管理・運営するための諸規定。

4. ICカードの利用者

東工大ICカード（入館カードを除く）所有者は「国立大学法人東京工業大学共通認証・認可システムにおける東工大ICカード当の発行・利用に関する取り扱い」に従い、東工大ICカードの申請・利用を行なための諸規定。

5. その他運用上の諸問題

データ形式などの技術的な諸問題は、認証・認可システム係を中心に検討し、情報基盤検討専門委員会において決定を行うための諸規定。

詳細に関しては、本学CP/CPSの全文が以下に公開されているので参照されたい。

http://portal.titech.ac.jp/info/doc/titech_cps_4.pdf

3-2 情報蓄積活用活動

情報基盤部門 横田 治夫

3-2-1 概要

情報基盤部門情報蓄積・活用分野では、学術国際情報センターの中期目標に従い、学内に散在する貴重な知の資産である教育および研究コンテンツを蓄積し、利用者にとって付加価値の高い検索・配信サービスを行うことを目指している。特に、平成 16 年度からは、本学附属図書館および大規模知識資源センター等と協力して、東工大の知的資源を蓄積・配信する機関リポジトリとして Tokyo Tech STAR (Science and Technology Academic Repository) のコンセプトを提案し、教育・研究内容に関するリポジトリの構築を推進している。

Tokyo Tech STAR は、教育コンテンツを蓄積・配信する CourseWareHouse、学術研究コンテンツを蓄積・配信する Research Repository、研究成果物を蓄積・配信する Digital Museum の 3 本柱からなり、それぞれに外部にオープン可能な部分を、Tokyo Tech OCW (Open Course Ware)、Tokyo Tech ORR (Open Research Repository)、Tokyo Tech ODM (Open Digital Museum) と呼ぶ。それぞれの関係は、図 1 を参照されたい (なお、図 1 は、後述する T2R2 システム内での STAR を説明する Web ページのスナップショットであり、検索画面と同様に学外からもアクセス可能になっている)。



図 1 T2R2 システム内における STAR の説明



図2 T2R2システム内でのSTARの学内体制に関する説明

同様に、T2R2システム内においてSTARに関する学内体制に関して説明したものが、図2である。図2にもあるように、STARの中で学術研究コンテンツを蓄積・配信するResearch Repositoryに関しては、情報基盤部会の下にリサーチリポジトリワーキンググループ(RRWG)を立ち上げ、学内の論文情報を蓄積配信するためのシステムであるT2R2(Tokyo Tech Research Repository)システムの開発を行っている。以下に平成18年度のリサーチリポジトリワーキンググループ(RRWG)のメンバーを示す。

- 横田治夫 学術国際情報センター教授【主査】
- 馬越庸恭 学術国際情報センター教授
- 柴山悦哉 大学院情報理工学研究科数理・計算科学専攻教授
- 徳永健伸 大学院情報理工学研究科計算工学専攻助教授
- 赤間啓之 大学院社会工学研究科人間行動システム専攻助教授
- 奥村 学 精密工学研究所助教授
- 望月祐洋 学術国際情報センター助教授
- 小林隆志 学術国際情報センター助手
- 井上 修 情報図書館課長
- 熊淵智行 情報図書館課長補佐

渋谷真理子 情報図書館課専門職員（電子図書館担当）

三浦正克 情報基盤課長

日置繁明 情報基盤課長補佐

この他、CourseWareHouse に関連しては、現在稼働中の Tokyo Tech OCW に協力するとともに、蓄積された講義資料や講義ビデオ、あるいは学術論文を、独自開発した検索インタフェースを介して学内外に提供し、遠隔教育や講義の復習、欠席した講義の独習、研究のための基礎知識形成、あるいは知的興味を広げる作業等に提供する方法を検討している。また、これらと関連して、広報等のビデオコンテンツの蓄積およびストリーム配信のサービスや、コンテンツ作成支援機材の貸し出しサービスも行っている。

平成 18 年度は、これまでに検討してきた高度な検索機能に関する検討を引き続き行うとともに、昨年に引き続いて国立情報学研究所（NII）の次世代学術コンテンツ基盤共同構築事業の委託として T2R2（Tokyo Tech Research Repository）システムの開発を行った。以下、T2R2 システムの平成 18 年度の開発項目を報告する。

3-2-2 T2R2 システムの開発機能

T2R2（Tokyo Tech Research Repository）システムは、学内の学術論文等を少ない労力で収集し、様々な用途に有効利用することを目的とする。このため、コンテンツの充実に不可欠な研究者自身による継続的な入力促進するように、容易に入力可能な蓄積環境を提供する。さらに、研究者が入力したことのメリットを実感できるように、蓄積されたコンテンツの多目的な利用環境の提供を行う。特に、従来の研究者情報システムは、研究者に付随した情報として研究論文等を管理していたのに対し、T2R2 システムは個々の研究論文等を主体として管理することを特徴とする。

図 3 に、T2R2 システムの利用の流れを示す。T2R2 システムは、情報を入力する学内研究者の入力インタフェースと、学外からもアクセス可能なコンテンツに対する検索機能を提供する検索インタフェースを持つ。

入力インタフェースは、全学認証認可システムと連携して、IC カードを持つ研究者が認証後の東工大ポータル画面から入り、その研究者が関係する論文に関する情報を入力、編集、削除することができる。つまり、ある論文の連名者が複数いる場合にも、一人が入力すればよく、どの連名者からも入力、変更等が可能で、入力コストを削減することができる。このために、連名者と東工大内の研究者の ID を関連付ける機能と、複数の研究者が同一論文の入力を行った時の重複検出の機能を備える（図 5 参照）。また、補佐員等を代理人として設定することも可能である。更に、pdf の論文をアップロードして解析することで、論文題目や著者情報を抽出することが可能であり、入力のコストを下げるができる（図 4 参照）。この他、プロジェクト単位で論文業績を管理できるように、論文に関連するプロジェクトを複数指定することもできる（図 6 参照）。

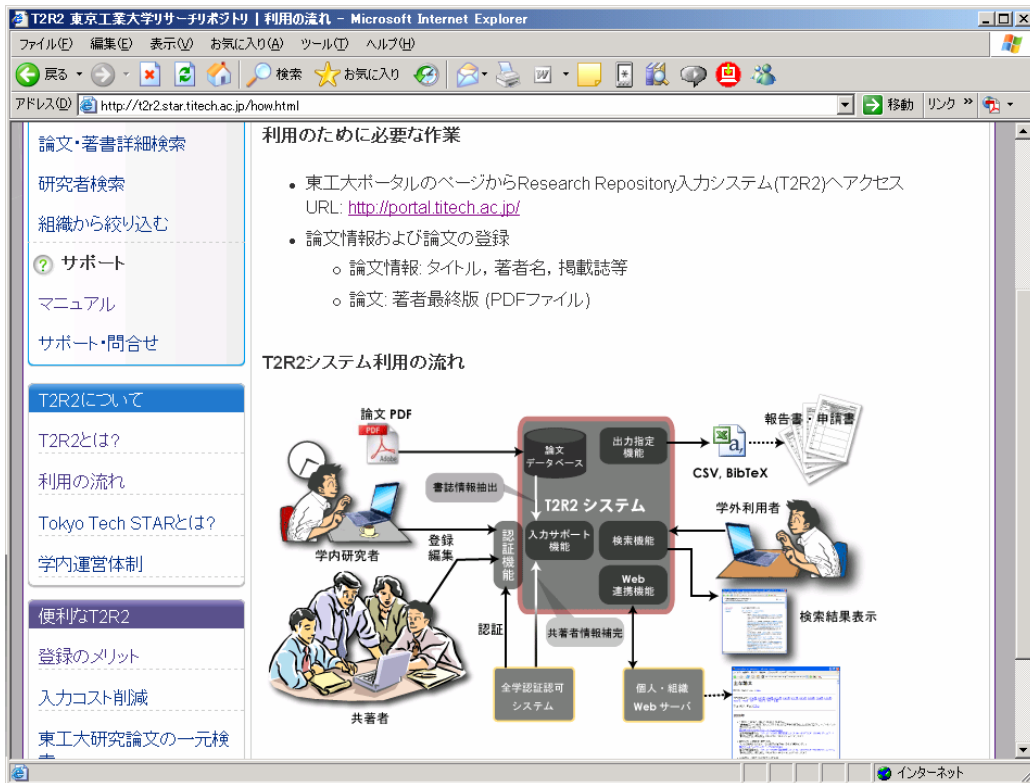


図 3 T2R2 システムの利用の流れ



図 4 pdf からの書誌情報抽出

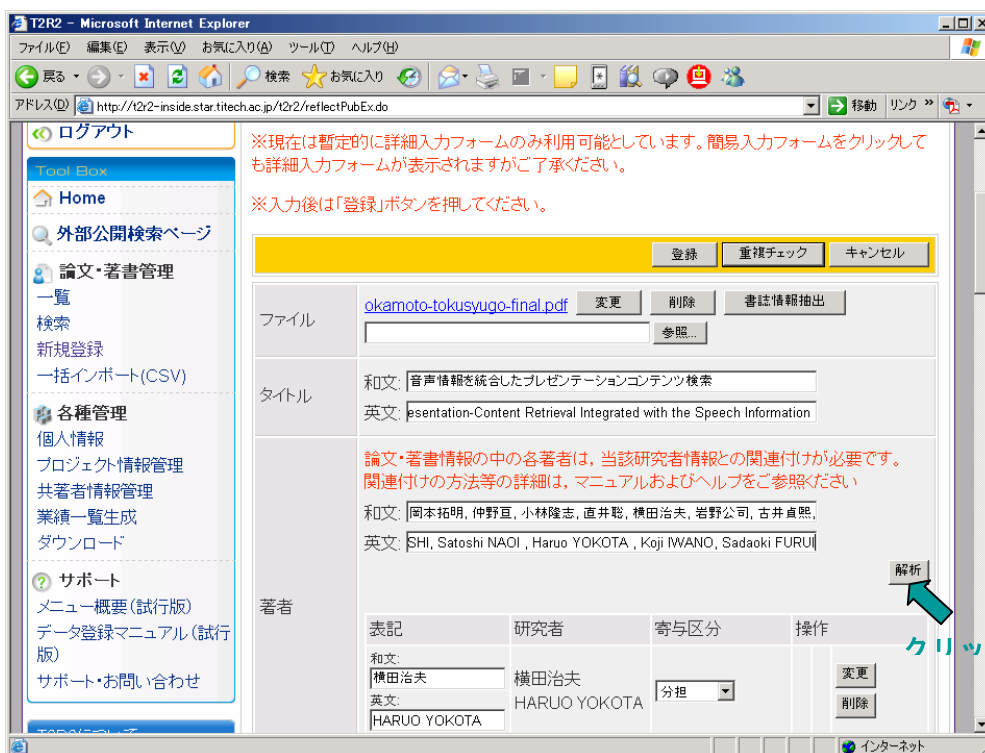


図 5 著者情報の関連付け

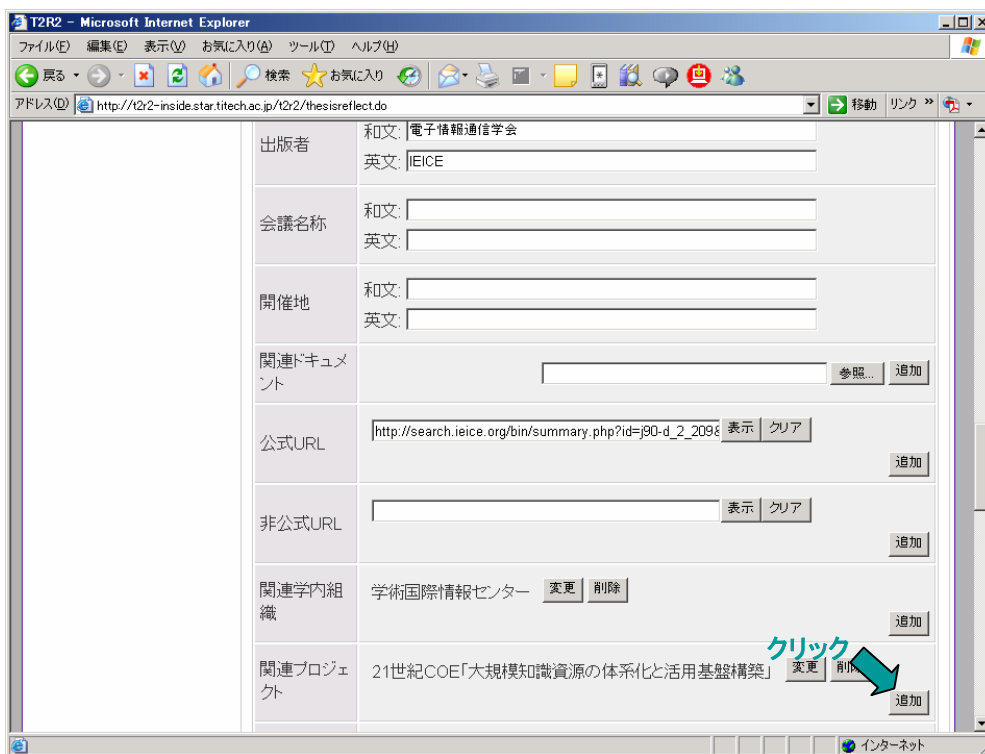


図 6 関連プロジェクトの指定（複数可能）

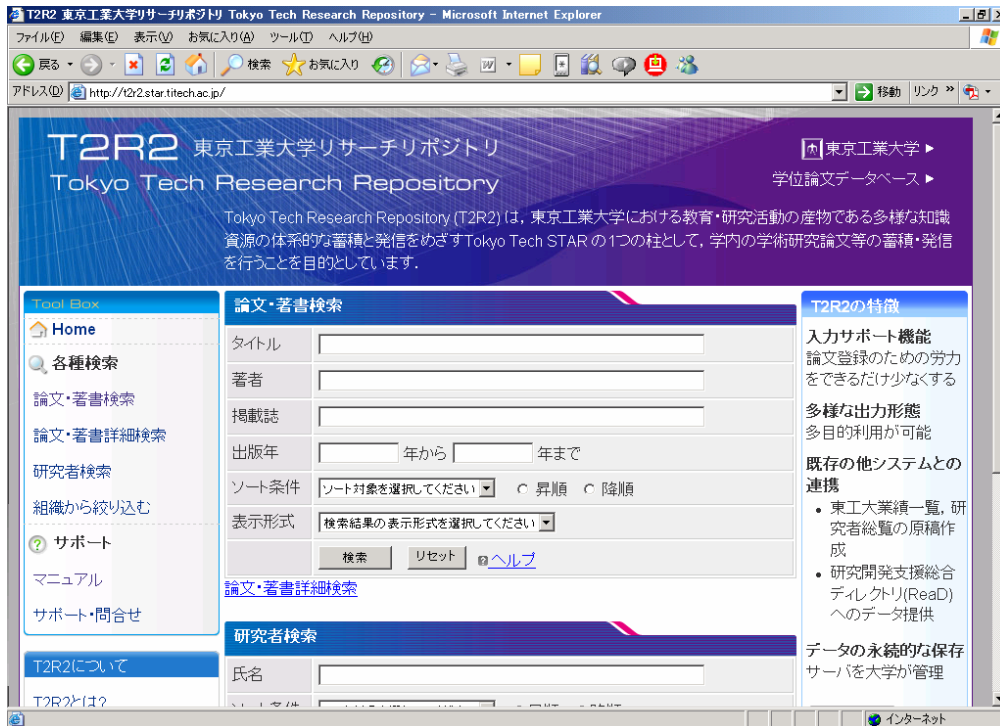


図 7 外部公開ページ

一方、一度入力された論文情報を多目的に有効利用するために、入力した研究者自身が作成する各種申請書、報告書等に格納されたコンテンツから抽出した書誌情報等を利用可能にする。格納された論文情報は、Web 上の HTML 形式だけでなく CSV、BibTeX 等の様々な形態の出力を可能とした。さらに、研究者自身やプロジェクトのホームページから登録された学術情報をカスタマイズして発信できるように、Web サービスによるデータ提供を可能とした。これにより、T2R2 システムの登録内容を更新するだけで、自分のホームページ上の業績情報の内容が自動的に更新されると同時に、それらに対する高度な検索機能も提供できるようになる。さらに、そのような Web ページを研究室ごとに構成するためのクライアントサンプルの提供も行えるようにした。図 7 には、外部公開ページにおける検索画面を示す。

3-2-3 T2R2 システムの試行運用

精密工学研究所、大学院情報理工学研究科計算工学専攻、学術国際情報センターの 3 組織の全教員（92 名）、および博士課程大学院生に協力を依頼し、平成 19 年 1 月 9 日～2 月 5 日の約 1 ヶ月間、T2R2 システムの試行運用を行った。この結果、936 件のメタデータ（新規登録が 718 件、研究者情報システムからの移行データに対する修正が 218 件）と 93 件の本文が登録され、協力者から多数の意見が寄せられた。可能な限り、今後のシステム改修や正式運用に向けた作業に反映し、19 年度中に全学的な運用を開始する予定である。

4 国際協働

4-1. 国際機関との連携に基づく協働プロジェクト

国際連合人間の安全保障基金（UNHSF）プロジェクト：モンゴル・ゴビ3県における学校再建と遠隔教育導入

学術国際交流部門 山口しのぶ

ユネスコ北京事務所（ユネスコ東アジア事務所）との国際協働研究事業は、国際連合人間の安全保障基金（UNHSF）モンゴルプロジェクトの一環として理工学研究科国際開発工学専攻高田潤一教授研究チームとの協力のもと 2004 年 8 月に開始された。東工大プロジェクトチームは、モンゴルゴビ砂漠 3 県において行われる学校長・教員再教育プログラムに対する専門的・技術的助言を与えると共に、現地の状況に適した効果的な遠隔教育手段導入の実現性を探る調査と評価に着手した。2006 年度はユネスコ教育開発専門家、現地プロジェクトチーム、モンゴル教育省関係者と共に、ゴビ砂漠地方 2 県のプロジェクト 6 校を調査。プロジェクト評価調査の結果は提言を含む報告書として UNESCO および、現地研究機関に提出された。本プロジェクトは国連本部から高い評価を受け、東工大チームはユネスコ北京事務所より感謝状を授与された。現地調査には大学院生を積極的に参加させ、こうした連携を通じ、国際協力現場で必要とされる積極性、判断力、行動力、柔軟性を若手研究生が習得することを視野に入れている。



モンゴルプロジェクト現地の様子
(バヤンホンゴール県ジャガラント)



遠隔教材を活用したトレーニングに参加の教師
(バヤンホンゴール県バヤンウンドゥール)

4-2 TSUBAME、Titech Gridを活用した国際共同研究

4-2-1 英国医学研究所(National Institute for Medical Research: NIMR), 数理生物学部門との国際共同研究

学術国際交流部門 太田 元規

タンパク質の立体構造予測法には大きく分けて、ホモロジーモデリング法、フォールド認識法、デノボ法がある。フォールド認識法は既知立体構造のライブラリに予測したいタンパク質配列をあてはめ、その適合具合を評価することで予測を行う。NIMR の Dr. William Taylor は既知構造がない場合の予測法であるデノボ法においても、ランダム構造を発生させて選択をするというアプローチでフォールド認識法の戦略を適用している。この場合問題となるのは配列と構造の適合具合を評価する関数である。これに関しては私たちの方で開発した側鎖構造を考慮した経験ポテンシャルが適用可能である。本共同研究では NIMR の方法で発生させた多数のモデル構造を GSIC で開発した評価関数で評価し、新しいデノボ予測法を完成させる。平成 18 年度は Dr. William Taylor を GSIC の客員教授として 4 月から 1 月間招聘し、TSUBAME の調査および研究計画とキックオフを行った。

4-2-2 オハイオ州立大学(OSU), コンピュータサイエンス部門との国際共同研究

学術国際交流部門 太田 元規

小さなタンパク質についてはフォールディングシミュレーションが可能となり、コンピュータの中でフォールドするような軌道も収集可能な時代となってきた。しかしながら複雑に変化する立体構造の時系列を解析し、どのようなイベントがおきてフォールディングが完成するのを見極めることは容易ではない。私たちは TrpCage という小さなタンパク質について Titech Grid を利用した大規模計算を実施し、多くのフォールドする軌道を収集した。今回オハイオ州立大学で形の幾何学を研究している Dr. Yusu Wang から軌道の共有要請があったので、国際交流協定を締結し、共同研究を開始した。本研究ではタンパク質の立体構造を距離マップで表現する。立体構造は多次元距離空間の 1 点で表されるので軌道はこの空間内の曲線となる。よって曲線同士の比較が軌道の比較となる。実際には曲線に含まれる点同士を部分序列アラインメントという方法でクラスタ化し、アラインメント長がなるべく長くなるように調整を行った。その結果、これまで同様、 α ヘリックス形成とリング型形成がフォールディングに重要であることが確認された。

4-2-3 アジア工科大学(AIT)との土石流シミュレーションに関する国際共同研究

学術国際交流部門 青木 尊之

2005年に締結した学術国際情報センターとアジア工科大学院(School of Engineering and Technology)との国際交流協定に基づき、土石流シミュレーションの共同研究を実施した。主に数値計算手法に関する検討が行われ、Shallow Water 方程式の高精度解法についてのサーベイおよび基本的なベンチマークテストを行った。GSIC側からバンコクを2回訪問し、AIT側から1回日本を訪問し、研究打合せを行った。また、GSICに新しく導入されたスパコン TSUBAME を利用した場合の計算規模や並列化についての検討も行った。

4-3 海外拠点を活用した国際共同研究

タイ国のチュラロンコン大学工学部との津波解析に関する国際共同研究

学術国際交流部門 ピパットポンサー ティラポン、青木 尊之

タイ南部海岸域における津波災害の軽減を目的とした共同研究 "Development of Tsunami Database for Tsunami Early Warning in Andaman Sea by Tsunami Modeling" をチュラロンコン大学工学部と開始した。GSIC側とチュラロンコン大側から相互に2回ずつ訪問し、研究内容および研究計画について意見交換・打合せを行った。初期段階として、並列化した津波解析プログラムの計算効率および並列化性能をチュラロンコン大学のPCクラスター上で検証し、大規模計算に向けてチューニングを進めている。今後は、交流協定を結び東工大のスパコンTSUBAMEを使う方向で共同研究を進めることを計画している。

4-4 国際共同研究ワークショップ

不飽和土・塩害ワークショップ

学術国際交流部門 ピパットポンサー ティラポン

2005年より、タイ国東北部における塩害調査と、塩害復旧についてのタイの関係各機関とのミーティングを持つ活動を行なっている。引き続き、その成果を2006年11月27日に神戸大学都市安全研究センター(RCUSS)、東京工業大学学術国際情報センター(GSIC)およびタイ国カセサート大学地盤工学研究開発センター(GERD)の共催で不飽和土・塩害に関する計算手法のワークショップをバンコクで開催した。このワークショップには、日本からの参加のほか、カセサート大学のスタッフと学生をはじめ、タイの天然資源環境省、農業

協働組合省，産業界の関係者約 20 名が集まり、東工大から 2 件、神戸大学から 2 件、立命館大学 1 件、タイ側 4 件の発表があった。

このワークショップで達成した不飽和地盤用に拡張されている土・水連成有限要素法の開発成果について関連分野の研究者と意見交換を行った。また、現地において現状と課題、最新技術、今後の発展・展望などに関する情報もまとめた。本ワークショップのウェブサイトを作成し公開した。<http://www.global.gsic.titech.ac.jp/unsat2006/>



ワークショップの様子



タイ東北部の塩田地帯の様子

5. イベント及び教育サービス活動

5-1 GSIC 講演会 2006

5-1-1 GSIC 講演会 2006 No.01

タイトル : 「躍進するインド経済と日印関係」
講師 : 谷野 作太郎 元インド大使 / 元中国大使
日時 : 2006年7月14日(金) 16:00 - 17:30
会場 : 本館 4階 会議室
主催 : GSIC
開会の辞 : 相澤 益男 学長
司会 : 馬越 庸恭
実行委員会 : 遠隔マルチメディア教育分野

(注) : No.01 であるが、日程変更により、実施日は、結果的に No.02 より後になった。

開催主旨 : インドは、BRICs という言い方にみられるように、近年大きな注目を浴びるようになってきたが、近い将来に人口で中国を抜く可能性があり、又、経済成長のパターンが欧米や日本等の先進工業諸国と異なり、製造業での発展という段階を飛ばしていきなりIT分野で伸びてきたことなど、未だ、日本人一般には馴染みの少ない地域である。韓国大使、インド大使、中国大使を歴任された谷野作太郎氏に、いずれ高等教育の分野でも日本との様々な相互補完的な相互交流が盛んになることが見込まれる状況を踏まえてインドの見方について語って頂いた。

5-1-2 GSIC 講演会 2006 No.02

タイトル : 「MIT オープンコースウェアから国際オープンコースウェアへ」
講師 : MIT 宮川 繁 教授
日時 : 2006年7月7日(金) 16:45 - 17:45
会場 : デジタル多目的ホール
主催 : GSIC
共催 : COE 21 LKR (大規模知識資源の体系化と活用基盤構築プログラム)

TokyoTech OCW WG

司会 : 馬越 庸恭
実行委員会 : 遠隔マルチメディア教育分野

開催主旨 : 2001.04.04 に構想が発表され、世界の Higher Education (高等教育) に衝撃を与えた MIT OCW (オープンコースウェア) は、全科目(コース)打ち上げが前倒しで達成の見込みだが、2004年頃よりOCW コンソーシアム形成の動きがあり、USA 国内のみならず、中国やヨーロッパに於いて、又、日本に於いて、様々なグループが参加し始めている。今回は MIT OCW Advisory Board 委員である MIT 宮川繁教授に OCW のグ

ローバルな展開について語って頂いた。又、OCW コンテンツが実際に引き起こした微妙な問題についても、MIT 及び宮川繁教授が実際にどのように対処されたかということを含めて、触れて頂いた。

5-1-3 GSIC 講演会 2006 No.03

タイトル : 「TVドラマの舞台裏」

講師 : 星田 良子 共同テレビジョン・ゼネラルディレクター

日時 : 2006年12月7日(木) 16:30 - 18:00

会場 : 大岡山西9号館 2階 コラボレーションルーム

主催 : GSIC

司会 : 馬越 庸恭

実行委員会 : 遠隔マルチメディア教育分野

開催主旨 : Higher Education (高等教育) を巡る IT に関する状況は 一方に於いて、益々、多方面に、又、加速度を増して変化しつつあるが、他方、OCW (オープンコースウェア) や、eラーニング一般の普及状況を見ると、言うは易く行うは難しで、大学のシステム全体が IT 化に対応しきるところまでは進んでいないのが多くの大学での現状である。原因は様々だが、その一つに、従来の(日本の)大学は、基本的に視覚に訴える教育コンテンツをデジタル環境で作成する経験が乏しかったことが考えられる。そこで、些か、回り道的な行き方かも知れないが、視覚に訴える番組ということで日本をリードしてきたTV界から、数々のドラマ制作に携わって来られた共同テレビジョンの星田良子ゼネラルディレクターを講師に招いて、〈TVドラマの舞台裏〉というタイトルで語って頂いた。直接〈教育のIT化〉に結び付かないかも知れないが、最終的には大学に、或いは、大学キャンパスに、或る種の〈センス〉が根付かない限り、デジタル教育コンテンツの情報発信の飛躍的發展は見込めないという問題意識から企画・開催した。

5-1-4 GSIC 講演会 2006 No.04

タイトル : 「USA の大学に於ける IT 活用状況」

講師 : 苑 復傑 NIME (メディア教育開発センター) 教授

日時 : 2007年1月26日(金) 16:00 - 17:30

会場 : 大岡山西8号館 10階 大会議室

主催 : GSIC

司会 : 馬越 庸恭

実行委員会 : 遠隔マルチメディア教育分野

開催主旨 : 広義の e-learning, 又、多様なメディア媒体を利用した大学教育の質の向上に関して、アメリカ合衆国の一流大学に於ける実際の状況がどのようになっているか、2006年にハーバード大学、MIT、スタンフォード大学、テキサス大学(オースティン校)、

カリフォルニア大学（バークレー校）等，東部・中部・西部 9 大学を調査した NIME（メディア教育開発センター）視察団の一員として豊富な情報をお持ちの苑復傑教授を講師に招き，FD（Faculty Development）に焦点を当てた報告を御願いした。

5-2 GSIC セミナー 2006

5-2-1 GSIC セミナー 2006 No.01

タイトル : 「EUの大学事情ドイツのシステムとボローニャ宣言」

講師 : Ralf Bebenroth 戸大学特任助教授

日時 : 2006年11月10日（金） 15:00 – 16:30

会場 : GSIC（情報棟）2階 会議室

主催 : GSIC

司会 : 馬越 庸恭

実行委員会 : 遠隔マルチメディア教育分野

開催主旨 : 大学 / Higher Education（高等教育）に於ける Globalization と国際競争が加速度を増して来ていることはヨーロッパも例外ではない。Ralf Bebenroth 神戸大学経済経営研究所特命助教授を講師に招き，御自分の経験も織り込みながら，ドイツ的大学のシステムの光と影，Higher Education（高等教育）に於ける EU（欧州連合）統合のプロセスとしてのボローニャ宣言のポイント等について語って頂いた。

5-2-2 GSIC セミナー 2006 No.02

タイトル : 「大学と（電子）出版」

講師 : 植村 八潮 東京電機大学出版局次長（現局長）

日時 : 2006年12月22日（金） 16:00 – 17:30

会場 : GSIC（情報棟）2階 会議室

主催 : GSIC

共済 : 附属図書館

司会 : 馬越 庸恭

実行委員会 : 遠隔マルチメディア教育分野

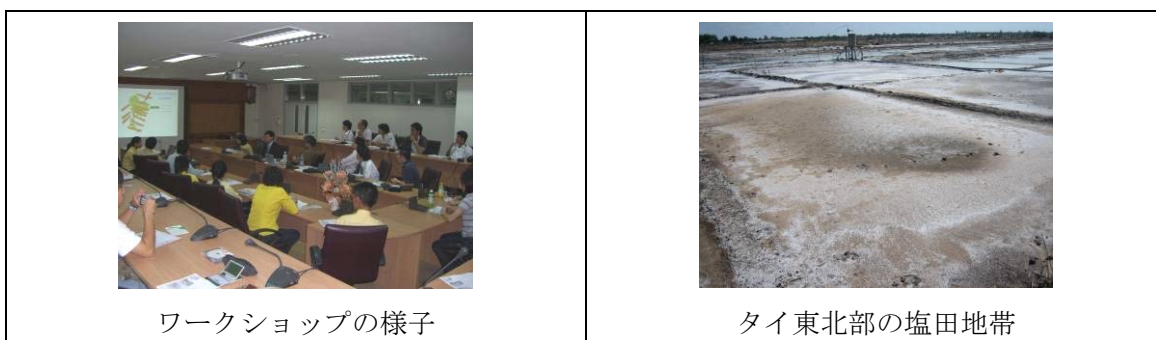
開催主旨 : 大学等 Higher Education（高等教育）に於ける IP（知的財産権）・著作権処理を含む，情報発信と情報取り込みは，益々，重要性を増しているが，この分野で永年活躍されている東京電機大学の植村八潮氏（出版局次長）を講師に招き，大学出版，著作権処理，電子出版についてのセミナー（勉強会）を企画・開催した。紙メディアとデジタルコンテンツとの違い，コンテンツ自体ではなく，コンテンツをサービス化することで始めて〈金が取れる〉等について縦横に語って頂き，目から鱗が連続の勉強会であった。

5-3 不飽和土・塩害ワークショップ：

2005 年より、タイ国東北部における塩害調査と、塩害復旧についてのタイの関係各機関とのミーティングを持つ活動を行なっている。引き続き、その成果を 2006 年 11 月 27 日に神戸大学都市安全研究センター（RCUSS）、東京工業大学学術国際情報センター（GSIC）およびタイ国カセサート大学地盤工学研究開発センター（GERD）の共催で不飽和土・塩害に関する計算手法のワークショップをバンコクで開催した。このワークショップには、日本からの参加のほか、カセサート大学のスタッフと学生をはじめ、タイの天然資源環境省、農業協働組合省、産業界の関係者約 20 名が集まり、東工大から 2 件、神戸大学から 2 件、立命館大学 1 件、タイ側 4 件の発表があった。

このワークショップで達成した不飽和地盤用に拡張されている土・水連成有限要素法の開発成果について関連分野の研究者と意見交換を行った。また、現地において現状と課題、最新技術、今後の発展・展望などに関する情報もまとめた。本ワークショップのウェブサイトを作成し、公開した。

<http://www.global.gsic.titech.ac.jp/unsat2006/>



5-4 TSUBAME を利用する国際共同研究のテンプレート：

東工大学内の研究者が海外の研究者および研究グループと TSUBAME を使用する共同研究を認可するため、締結した共同研究の MOU とともに TSUBAME 使用の契約が必要である。雛形として、国際協働専門委員会で組織、研究内容、共同研究グループの構成員、著作権、解釈・改正、国際条約等の遵守、期間等を考慮の上、「TSUBAME を利用する国際共同研究のテンプレート」を作成した。

5-5 講習会

5-5-1 研究システム

TSUBAME Grid Cluster 利用ガイドンス

4月13日(木)	学術国際情報センター(情報棟) 2F 会議室
4月18日(火)	学術国際情報センター(情報棟) 2F 会議室
4月20日(木)	学術国際情報センター(情報棟) 2F 会議室

2006年春の講習会実施報告

【大岡山地区】

1.	AMBER 入門	5月16日(火)
2.	UNIX 入門	5月17日(水)
3.	MATLAB 初級者向け	5月18日(木)
4.	MATLAB Simulink 初級者向け	5月18日(木)
5.	ABAQUS 入門	5月22日(月)
6.	AVS/Express Viz 流体編	5月23日(火)
7.	EnSight 入門	5月25日(木)
8.	MSC/NASTRAN 初級編	5月29日(月)~30日(火)
9.	MSC/PATRAN 初級編	5月31日(水)~6月1日(木)
10.	AVS/Express Viz 分子編	6月2日(金)
11.	Mathematica 入門	6月5日(月)
12.	Gaussian 入門	6月6日(火)
13.	MOPAC 入門	6月7日(水)
14.	Materials Explorer 入門	6月8日(木)
15.	Materials Studio	6月9日(金)
16.	SAS プログラミング I	6月12日(月)
17.	Discovery Studio	6月13日(火)
18.	UNIX 入門	6月15日(木)

【すずかけ台地区】

1.	UNIX 入門	5月24日(水)
----	---------	----------

新課金体系ガイドンス

10月19日(木)	学術国際情報センター(情報棟) 2F 会議室
10月26日(木)	総合研究館 4F ワークステーション室
10月27日(金)	学術国際情報センター(情報棟) 2F 会議室
11月2日(木)	総合研究館 4F ワークステーション室

2006 年秋の講習会実施報告

【大岡山地区】

1.	AVS/Express Viz 流体編	10月3日(火)
2.	AVS/Express Viz 分子編	10月4日(水)
3.	EnSight 入門	10月5日(木)
4.	Mathematica 入門	10月6日(金)
5.	AMBER 入門	10月10日(火)
6.	Gaussian 入門	10月11日(水)
7.	MATLAB 初級者向け	10月12日(木)
8.	MATLAB Simulink 初級者向け	10月12日(木)
9.	UNIX 入門	10月13日(金)
10.	ABAQUS 入門	10月16日(月)
11.	プログラムチューニング講習会	10月18日(水)
12.	Materials Studio	10月19日(木)
13.	Discovery Studio	10月20日(金)
14.	Materials Explorer 入門	10月23日(月)
15.	MOPAC 入門	10月24日(火)
16.	MSC.Nastran/MSC.Patran	10月25日(水)～26日(木)
17.	SAS プログラミング I	10月30日(月)
18.	IMSL 入門	11月1日(水)

【すずかけ台地区】

1.	UNIX 入門	10月17日(火)
----	---------	-----------

プログラムチューニング講習会

チューニング(I) <シングル>	12月8日(金)、1月10日(水)
チューニング(II) <並列>	12月20日(水)、1月19日(金)、3月20日(火)

GSIC 特別セミナー

2007年2月27日(火)～ 3月1日(木)	「The Sun Application Tuning Seminar」 Ruud van der Pas 氏 (Sun Microsystems Nederland BV)
---------------------------	--

5-5-2 ネットワークシステム／認証認可システム

メールドメイン転送サービス説明会(ポストマスター向け)

- ・大岡山地区 2006年8月1日(火) 15:00～ 西9号館 デジタル多目的ホール
参加人数：157名
- ・すずかけ台地区 2006年8月2日(水) 15:00～ J2棟 大講義室(J221)
参加人数：62名

*学術国際情報センター、学術情報部情報基盤課認証認可システム係及びネットワークシステム係共同開催

5-6 見学者受入状況

年 月 日	見 学 者 所 属	人 数
2006年 4月10日	東北師範大学(中国)	5名 [3]
4月21日	立命館学園 「中国大学管理運営幹部特別研修」	24名(1) [22]
5月1日	ベトナム原子力発電研修コース研修員	9名(1) [6]
5月31日	東京工業大学 理学部 情報科学科	30名
6月14日	埼玉県武南高等学校	3名(2)
8月24日	マイクロソフト(株)	5名(2)
6月 21日	Department of Science and Technology Republic of South Africa	4名(3)
6月28日	東京工業大学 大学院	30名
7月 7日	東京工業大学 機械科学科	2名
7月11日	都立小山台高等学校	15名(14)
7月19日	Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, THAILAND	2名(1)
7月21日	(株)アライドエンジニアリング (独)産業技術総合研究所	3名(2)
7月25日	富山県立魚津高等学校	15名(14)
7月31日	群馬工業高等専門学校	4名(3)
7月31日	(株)ケイ・ジー・ティー	3名(2)
8月31日	文部科学省 大臣官房 文教施設企画部計画課	5名(1)
8月31日	東京工業大学 計算工学科	2名(1)
9月4日	横浜市立大学 国際総合科学研究科	9名(8)
10月19日	Sandiego Supercomputing Center	3名 [2]
10月21日	ビジュアルテクノロジー(株)	2名(1)

10月23日	産業技術総合研究所	3名(2)
10月24日	ロータリークラブ	33名(31)
10月30日	東京工業大学 電気電子専攻	8名(7)
11月1日	ベトナム電力公社(EVN)	8名(7)
11月1日	東京工業大学 University of Waterloo(canada)	2名(1)
11月2日	東京大学大学院理学系研究科	2名(1)
11月8日	KfR-Mitglieder Weitere Teilnehmer DFG-Geschäftelle	16名(5) [10]
11月14日	沖縄県立球陽高等学校	6名(5)
11月17日	立命館大学	3名(2)
	中華人民共和国四川省第一期大学管理運営幹部特別研修	
11月28日	栃木県立宇都宮高等学校	21名(20)
11月22日	ブラジル国営石油公社 ペトロプラス東京事務所	4名 [3]
11月24日	大連外国語学院	4名(2)
12月1日	東京工業大学 OB	3名(2)
12月14日	マレーシア国民大学	2名 [1]
12月19日	横浜市立大学 他	5名(3) [1]
12月22日	国立遺伝学研究所	3名(2)
2007年 1月15日	(株)創夢	14名(13)
1月18日	リール科学技術大学 他	10名 [9]
1月20日	米 マイクロソフト社	9名(5)
1月31日	(株)日建設計 東京工業大学	6名(5)
2月1日	アゼイルジャパン教育省 他	22名(19)
2月5日	大日本印刷 IT 開発センター	16名(15)
2月14日	河海大学(中国)	2名 [1]
2月26日	文部科学省大臣官房政策課情報課推進室 他	13名(12)

2月27日	キール大学(ドイツ北部)	3名	[2]
2月27日	Citigroup UK Nikko Citigroup, Fixed Development	7名	[6]
2月27日	立命館アジア太平洋大学大学院	2名	(1)
3月2日	ABU DHABI FUTURE ENERGY COMPANY	3名	(1) [1]
3月13日	日本 AMD(株) (株)日経映像	6名	[5]
3月22日	電気通信大学	6名	(4)
3月27日	Aspacia Zerva(Professor,Drexel University,USA)	4名	(1) [1]
3月30日	University of Trondheim-NTNU	60名	[58]
合 計		481名	(222) [131]

*人数欄の () が学外者、[]は外国人でいずれも内数。

6 受賞学術賞等

6-1 教員個人の受賞

遠藤 敏夫

- ・平成 18 年度情報処理学会論文賞

白井 達也, 遠藤 敏夫, 田浦 健次郎, 近山 隆. 高いヒープ利用率の下で高速なインクリメンタル GC. 情報処理学会論文誌プログラミング, Vol.47, No.SIG 2 (PRO 28), pp.74-83 (2006)

青木 尊之

- ・第20回数値流体シンポジウム・ベストCFDグラフィクスアワード最優秀賞 (2006)
- ・日本機械学会・第19回計算力学部門講演会ビジュアライゼーション・コンテスト優秀賞 (2006)
- ・Direct 3D Simulation for Falling Leaves, Comput. Fluid Dynamics 2000, N.Satofuka ed. Springer, 2000

7. 予算執行状況

1. 平成18年度法人運営費決算額

研究経費	54,557 千円
教育研究支援経費 (うち電子計算機賃借料)	1,219,730 千円 611,512 千円
一般管理費	394 千円
目的積立金 (前年度繰越金)	16,637 千円
合 計	1,291,318 千円

2. 外部資金受入状況

奨学寄付金	3 件	28,716 千円
受託研究	7 件	94,629 千円
民間等との共同研究	5 件	6,833 千円
科学研究費補助金	特定領域研究	6 件 33,500 千円
	基盤研究A	1 件 9,600 千円
	基盤研究B	3 件 10,000 千円
	若手研究B	2 件 3,900 千円
	特別研究員奨励費	2 件 1,500 千円
小 計	14 件	58,500 千円
合 計	29 件	188,678 千円

8. 研究活動報告

8-1 情報基盤部門

教授 伊東 利哉（情報流通分野）

複数キューを持つ QoS 制御の効率化の限界に関する研究

【研究の概要と成果】

トラフィックの増大などによりネットワーク機器が過負荷となった場合、良好な情報伝達に障害が生じる。このような状況を回避する手段として QoS (Quality of Service) の概念が重要である。各パケットの優先度が集合 P から選択されるとする。ここで、複数のキューを持つ QoS スイッチに対して、パケットが到来した際のオンライン・スケジューリングアルゴリズムの関して、以下のような競合比の下界を導出した。

- (4) パケット交換可能モデルにおける $[1, \alpha]$ -優先度問題：任意のオンライン・アルゴリズム A に対して、あるパケット列 σ が存在し

$$\frac{Opt(\sigma)}{A(\sigma)} \geq 3 - \frac{1}{\alpha}$$

となることを明らかにした。ただし Opt は最適なオフラインアルゴリズム。

- (5) $[1, \alpha]$ -優先度問題に対する貪欲アルゴリズム TLH： B 個のパケットが格納可能な m 個のキューを持つ貪欲アルゴリズム TLH (Transmit Largest Head) に対して、あるパケット列 σ が存在し

$$\frac{Opt(\sigma)}{TLH(\sigma)} \geq \frac{3 - 1/m}{1 + 1/B + 1/\alpha}$$

が成り立つことを示した。

- (6) パケット交換可能モデルにおける $[0, 1]$ -優先度問題の競合比に関して考察し、任意のオンライン・アルゴリズム A に対して、あすパケット列 σ が存在し

$$\frac{Opt(\sigma)}{A(\sigma)} \geq 1.514$$

となることを明らかにした。

ε 近似的 k 限定最小値独立置換族の構成に関する研究

【研究の概要と成果】

ε 近似的 k 限定最小値独立置換族は、任意の k 個以下の要素のどれもがほぼ同確率でその値域内で最小値となるような置換族のことであり、電子文書の高速な類似性判において有効であることが知られている。しかし、その置換族のサイズの下界に関しては、十分に解明されていないのが現状である。そこで、 ε 近似的 k 限定最小値独立置換族に対して、代数的手法を用いて対角成分の絶対値が非対角成分の絶対値に比べて十分に大

きな正方行列を導出し、その行列の階数を評価することで、置換族上の一般分布に対して、以下のような結果を導出した。

- (1) 置換族 $F \subseteq S_n$ が ε -近似 k 限定最小値独立置換族であるとき、 $0 \leq \varepsilon \leq 1/8$ ならば

$$|F| \geq \Omega\left(\frac{k \log n}{\varepsilon^2 \log(1/\varepsilon)}\right).$$

- (2) 置換族 $F \subseteq S_n$ が ε -近似 k 限定最小値独立置換族であるとき、 $0 \leq \varepsilon \leq 1/11$ ならば

$$|F| \geq \Omega\left(\frac{k^2 \log n}{\varepsilon \log(1/\varepsilon)}\right).$$

安全なブロック暗号の構成に関する研究

【研究の概要と成果】

ブロック暗号の差分攻撃に対する安全性の尺度として k 次の $PC(l)$ が極めて重要である。ブール関数 $f: \{0,1\}^n \rightarrow \{0,1\}$ が $PC(l)$ 関数であるとは、ハミング重みが l 以下の任意の $\Delta \in \{0,1\}^n$ に対して $f(c) + f(x + \Delta)$ が一様に分布することを言う。さらにブール関数 f が k 次の $PC(l)$ 関数であるとは、 $x \in \{0,1\}^n$ の任意の k ビットが定数に固定されたとしても $PC(l)$ を満たすことを言う。 k 次の $PC(l)$ 関数の一般的構成法として、線形符号を用いる手法が知られているが、それが存在するための (k, l) に関する条件はこれまで明らかにされていない。そこで本研究は任意の (k, l) に対してブール関数 f が k 次の $PC(l)$ 関数となるための入力長 n に関して考察し、以下の結果を明らかにした。

- (3) Gilbert-Varsharmov 限界と同様な議論により、入力長 n の上界を導出

- (4) 代数的手法を用いて入力長 n の下界を導出

さらに、計算機実験によりこの上界・下界の評価を行い、広い範囲において、上記の下界が良好な下界であることを確認した。

【発表論文・学会発表等】

- 7) Toshiya Itoh and Noriyuki Takahashi : Competitive Analysis of Multi-Queue Preemptive QoS Algorithms for General Priorities, the Transactions of IEICE, Vol.E89-A, No.5, pp.1186-1197 (2006).
- 8) Ryutaroh Matsumoto, Kaoru Kurosawa, and Toshiya Itoh, Primal-Dual Distance of Linear Codes with Application to Cryptography, IEEE Transactions on Information Theory, Vol.52, No.9, pp.4251-4256 (2006).
- 9) Toshiya Itoh and Tatsuya Nagatani, Improved Lower Bound for Families of ε -Approximate k -Restricted Min-Wise Independent Permutations, Technical Report of the IEICE, COMP2005-66 (2006).
- 10) Noga Alon, Toshiya Itoh, and Tatsuya Nagatani, On (ε, k) Min-Wise Independent Permutations, to Appear in Random Structures and Algorithms.

情報基盤部門 情報蓄積・活用分野 横田治夫

大規模知識資源蓄積システムに関する研究

【研究の概要と成果】

平成 15 年度より、東京工業大学 21 世紀 COE プログラム「大規模知識資源の体系化と活用基盤構築」の事業推進担当者として、大規模知識資源蓄積のための先進環境構築を担当している。当該 COE プログラムは、学術国際情報センター、大学院情報理工学研究科、大学院社会理工学研究科の教員を核に、人文社会系・理工系の研究を融合した多様な学際的研究を目標とし、多種多様の大量の知識素材を蓄積し、それらを整理しながら利用して研究を進めている。我々は、そのような知識素材を統一的に蓄積し、それらに対する高度な検索機能を提供するための知識資源構築研究基盤として、大規模知識資源蓄積システム KnowledgeStore (KS)の開発を分担している。KS は、柔軟なメタデータ定義が可能で、外部システムを Web サービスインタフェースで接続することで拡張性の高い蓄積・検索機能を提供することを特徴とする。このため、KS は、学術国際情報センターと附属図書館が中心となって進めている本学の学術論文等のリポジトリである T2R2 システムの中核ともなっている。

この他、COE 活動の一環として、蓄積した講義用プレゼンテーション資料と講義ビデオを同期させ、スライド中のキーワードの出現位置や頻度、スライドの提示時間、前後のスライド提示との関係等の情報を利用して検索を行う UPRISE の研究開発を行っている。当該 COE リーダの古井貞熙教授のグループとの共同研究として UPRISE の検索に、講師の発話情報を加味する研究も行ってきた。さらに、学術国際情報センターの直井聡客員教授と協力して、ビデオ画像中のレーザーポインタの照射位置および照射期間情報を検索に用いる方法に関しても研究を行った。

Web サービスに基づくワークフローおよび Web サービス連携の高信頼化に関する研究

【研究の概要と成果】

上記 KS でも用いているように、Web サービスを用いてネットワークを介したシステム構築が行われるようになってきており、特に複数の Web サービスを組み合わせたワークフローシステムや Web サービス連携が注目を集めている。しかし、ネットワーク自体や個々の Web サービス提供の信頼性は必ずしも高くなく、一部の Web サービス提供に負荷が集中して処理全体が進まなくなってしまう場合等もある。

我々は、ディペンダブルな Web サービス連携の実現を目標に、入れ子トランザクションの概念に基づいた Web サービス連携のための記述モデルである WS-SAGA、そのモデルを分散環境で実現するための実行アーキテクチャである THROWS、およびそのサービス品質 (QoS) の解析モデルからなる枠組みである FENECIA と、XML による記述様式で

ある FENECIA-ML を提案し、プロトタイプシステムを実装して、その適用性に関して従来の BPEL と比較を行った。また、Web サービスを用いたワークフローにおいては Web サービス提供が単一のワークフローエンジンのみから使われるわけではないという特徴を前提に、Web サービス提供の負荷と障害を考慮したアクティビティ割り当て手法を提案し、その評価を行った。

効率的な大容量データ管理に関する研究

【研究の概要と成果】

情報化社会では高信頼で高性能な大容量の情報ストレージを欠かすことができないが、そのような情報ストレージの管理コストは増大する一方で、効率的なデータ管理が望まれている。我々は、これまでに、磁気ディスク装置をインテリジェント化してストレージ側で耐故障処理、リカバリ処理、負荷分散処理等を自律的に行い、データ管理コストを削減する、拡張性の高い先進ストレージシステム構成方法である自律ディスクを提案してきた。本研究内容は、平成 14 年度から東京工業大学イノベーション研究推進体として承認されて研究を行っている。また、平成 15 年度からは独立行政法人科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業 CREST タイプ「情報社会を支える新しい高性能情報処理技術」研究領域の研究課題「ディペンダブルで高性能な先進ストレージシステム」としても採択されている。

平成 18 年度の主たる成果としては、分散ストレージ上でのファイル版管理を前提に版間のアクセス頻度の差に着目してアクセス頻度偏りとデータ容量偏りを同時に均衡化させる手法の評価、分散ストレージにおけるデータの位置情報を保持する分散ディレクトリである FatBtree の効率の良い同時実行制御手法である LCFB-link の提案とその評価、分散ストレージの信頼性確保のためのチェインドデクラスタリング手法と FatBtree の特徴を活かした BA-1.5PC 分散コミットプロトコルの提案とその評価、等を行った。この結果、特に、LCFB-link および BA-1.5PC は性能改善に大きく寄与することが判明した。

XMLの蓄積と検索に関する研究

【研究の概要と成果】

近年、様々な情報が XML で記述されることが多くなり、蓄積される XML の量も巨大化している。このため、効率のよい XML の蓄積と検索手法が求められている。

XML は、タグによって表現された要素間に包含関係があり、一組のタグをノードとして扱うことで木構造とみなすことができる。これまで我々は、関係データベース管理システムの豊富なデータベース管理機能や高速検索機能を有効活用することを念頭に、XML の木構造を維持しながら関係データベースに格納する手法として、XML の各ノードに割り当てるラベルのためのコードを提案し、これまでに提案されているコードとの比較を行い、その優位性を示してきた。また、与えられた複数のキーワードに対して、そのキーワードを

含む最小の XML 部分木を検出するために、これまでは文書検索に使われることの多かったスーパーインポーズドコードを用いた新しい XML 用インデクシング手法を提案し、評価を行った。特にスーパーインポーズドコードを用いる場合には、キーワードを含まなくても検索されるフォールスドロップが問題となるが、提案手法においてフォールスドロップを効率的に解決する方法も提案した。この他、複数の XML のソースに、類似した情報が含まれることが多いため、そのようなソースの木構造を分析して、共通する部分を効率的に抽出する手法の提案も行い、文献情報を格納した実際の XML データベースに適用してその効果を実証した。

【発表論文・学会発表等】

- 1) 中野真那, 小林大, 渡邊明嗣, 横田 治夫. COBALT:バージョン管理を行う並列分散ストレージシステムにおけるアクセス負荷と記憶空間利用率の同時均衡化手法. 電子情報通信学会和文論文誌 (D). 電子情報通信学会. Vol. J90-D. No. 2. pp. 349-358. 2007. Feb
- 2) 岡本拓明, 仲野亘, 小林隆志, 直井聡, 横田治夫, 岩野公司, 古井貞熙. 音声情報を統合したプレゼンテーションコンテンツ検索. 電子情報通信学会和文論文誌. 電子情報通信学会. Vol. J90-D. No. 2. pp. 209-222. 2007. Feb
- 3) Wenxin Liang, Haruo Yokota. SLAX: An Improved Leaf-Clustering Based Approximate XML Join Algorithm for Integrating XML Data at Subtree Classes. IPSJ Transaction on Database. IPSJ. Vol. 47. No. SIG 8 (TOD30). pp. 47-57. 2006. Jun
- 4) 中野 真那, 小林 大, 渡邊 明嗣, 横田 治夫. バージョン管理を行う分散ストレージにおける偏り監視範囲分割の影響. DBSJ Letters. DBSJ. Vol. 5. No. 1. pp. 105-108. 2006. Jun
- 5) 太田 健介, 小林 大, 小林 隆志, 田口 亮, 横田 治夫. 柔軟なコンテンツ管理のためのルール処理への弁別ネットワークの適用. DBSJ Letters. DBSJ. Vol. 5. No. 1. pp. 1-4. 2006. Jun
- 6) 加藤 英之, 小林 隆志, 横田 治夫. Web サービスベースのワークフロー管理における信頼性と負荷を考慮したスケジューリングパラメタ調整法. DBSJ Letters. DBSJ. Vol. 5. No. 1. pp. 161-164. 2006. Jun
- 7) 仲野 亘, 小林 隆志, 勝山 裕, 直井 聡, 横田 治夫. 講演シーン検索における検索語出現状況に基づくレーザーポインタ情報のフィルタリング. DBSJ Letters. DBSJ. Vol. 5. No. 2. pp. 1-4. 2006. Sep

- 8) 小林 大, 田口 亮, 横田 治夫. ストレージ複製管理のためのアクセス履歴とデータライフサイクル情報利用. DBSJ Letter. DBSJ. Vol. 5. No. 2. pp. 33-36. 2006. Sep
- 9) 山元理絵, 小林大, 吉原朋宏, 小林隆志, 横田治夫. Web ページ推薦における推薦順位決定のための得点付け手法の比較. DBSJ Letters. 日本データベース学会. Vol. 5. No. 4. pp. 5-8. 2007. Mar
- 10) Makoto Kataigi, Dai Kobayashi, Tomohiro Yoshihara, Takashi Kobayashi, Ryo Taguchi, Haruo Yokota. Evaluation of Placement and Access Assignment for Replicated Object Striping. International Special Workshop on Databases For Next Generation Researchers (SWOD 2006). Proc. of International Special Workshop on Databases For Next Generation Researchers (SWOD 2006). IEEE. pp. 100-105. 2006. Apr
- 11) Wenxin Liang, Haruo Yokota. A Path-sequence Based Discrimination for Subtree Matching in Approximate XML Joins. International Special Workshop on Databases For Next Generation Researchers (SWOD 2006). Proc. of International Special Workshop on Databases For Next Generation Researchers (SWOD 2006). IEEE. pp. 24-28. 2006. Apr
- 12) Kensuke Ohta, Dai Kobayashi, Takashi Kobayashi, Ryo Taguchi, Haruo Yokota. Treatment of Rules in Individual Metadata of Flexible Contents Management. International Special Workshop on Databases For Next Generation Researchers (SWOD 2006). Proc. of International Special Workshop on Databases For Next Generation Researchers (SWOD 2006). IEEE. pp. 77-82. 2006. Apr
- 13) Tomohiro Yoshihara, Dai Kobayashi, Ryo Taguchi, Haruo Yokota. A Concurrency Control Method for Parallel Btree Structures. International Special Workshop on Databases For Next Generation Researchers (SWOD 2006). Proc. of International Special Workshop on Databases For Next Generation Researchers (SWOD 2006). IEEE. pp. 71-76. 2006. Apr
- 14) Hideyuki Katoh, Takashi Kobayashi, Haruo Yokota. Activity Scheduling in Web-Service Based Workflow Management for Balancing Load and Handling Failures. 2006 International Workshop on Future Mobile and Ubiquitous Information Technologies (FMUIT' 06), . Proc of 2006 International Workshop on Future Mobile and Ubiquitous Information Technologies (FMUIT' 06). IEEE CS. pp. 245-248. 2006. May
- 15) Neila Ben Lakhel, Takashi Kobayashi, Haruo Yokota. Dependability and Flexibility Centered Approach for Composite Web Services Modeling. On the Move

- to Meaningful Internet Systems 2006: CoopIS, DOA, GADA, and ODBASE. Lecture Notes in Computer Science (LNCS). Springer. Vol. 4275. pp. 163-182. 2006. Nov
- 16) Xiangyong Ouyang, Tomohiro Yoshihara, Haruo Yokota. An Efficient Commit Protocol Exploiting Primary-Backup Placement in a Distributed Storage System. IEEE 12th Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (PRDC2006). Proc. of IEEE 12th Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (PRDC2006). IEEE. pp. 238-247. 2006. Dec
 - 17) Wataru NAKANO, Takashi KOBAYASHI, Yutaka KATSUYAMA, Satoshi NAOI, Haruo YOKOTA. Treatment of Laser Pointer and Speech Information in Lecture Scene Retrieval. IEEE Workshop on Multimedia Technologies for E-Learning (MTEL2006/ISM2006). Proc. of IEEE International Symposium on Multimedia (ISM2006). IEEE. pp. 927-932. 2006. Dec
 - 18) Takashi Kobayashi, Wataru Nakano, Haruo Yokota, Koichi Shinoda, Sadaoki Furui. Presentation Scene Retrieval Exploiting Features in Videos Including Pointing and Speech Information. LKR2007. Proceedings of LKR2007. pp. 95-100. 2007. Mar
 - 19) 三木健士, 横田治夫. スーパーインポーズドコーディングを用いたXML文書キーワード索引手法. 夏のデータベースワークショップ DBWS2006. 信学技報. 電子情報通信学会. Vol. 106. No. DE-148. pp. 145-150. 2006. Jul
 - 20) 仲野亘, 小林隆志, 勝山裕, 直井聡, 横田治夫. 講義講演シーン検索におけるスライドおよび音声での検索語出現状況に基づくレーザーポインタ情報のフィルタリング. 夏のデータベースワークショップ DBWS2006. 信学技報. 電子情報通信学会. Vol. 106. No. 148. pp. 7-12. 2006. Jul
 - 21) 越智悠太, 小林隆志, 横田治夫. 多様な観点からのビューを提供する順序型付き多重連想コンテナ. 夏のデータベースワークショップ DBWS2006. 信学技報. 電子情報通信学会. Vol. 106. No. 148. pp. 79-84. 2006. Jul
 - 22) 山元理絵, 小林大, 小林隆志, 横田治夫. Web アクセスログのLCSを用いたWebページの推薦手法. 夏のデータベースワークショップ DBWS2006. 信学技報. 電子情報通信学会. Vol. 106. No. 148. pp. 109-114. 2006. Jul
 - 23) 小林 大, 田口 亮, 横田治夫. 利用履歴とメタデータに基づくストレージ管理のためのデータライフサイクル推定. 夏のデータベースワークショップ DBWS2006. 信学技報. 電子情報通信学会. Vol. 106. No. DEW-149. pp. 53-58. 2006. Jul
 - 24) Matthias KARLSSON, Takashi KOBAYASHI, Haruo YOKOTA. Query model using a tree structure of metadata subsets for metadata-based databases. DBWS2006. IEICE. Vol. 106. No. 150. pp. 151-156. 2006. Jul

- 25) 吉原朋宏, 小林大, 田口亮, 横田治夫. Fat-Btree における B-link を用いた並行性制御手法. 夏のデータベースワークショップ DBWS2006. 信学技報. 電子情報通信学会. Vol. 106. No. DE-150. pp. 109-114. 2006. Jul
- 26) 小林大, 田口亮, 横田治夫. 並列ストレージにおけるサービス性能を保った負荷均衡化の影響. インターネット環境でのデータ工学とディペンダビリティ. 信学技報. 電子情報通信学会. Vol. 106. No. DE-291. pp. 19-24. 2006. Oct
- 27) 江尻 革, 太田 光彦, 吉原 朋宏, 小林 大, Ouyang Xiangyong, 田口 亮, 横田 治夫. 自律分散型ストレージシステムにおける性能および可用性改善の試み. インターネット環境でのデータ工学とディペンダビリティ. 信学技報. 電子情報通信学会. Vol. 106. No. DE-291. pp. 25-30. 2006. Oct
- 28) 山元理絵, 小林大, 吉原朋宏, 小林隆志, 横田治夫. アクセスログに基づく Web ページ推薦における LCS の利用とその解析. DBWeb2006. Proc. of IPSJ DBWeb2006. 情報処理学会. pp. 43-50. 2006. Nov
- 29) 小林隆志, 横田治夫. 大規模商用サイトログを用いた Web ページ推薦手法 WRAPL の評価と考察. DEWS2007. DEWS2007 論文集. 電子情報通信学会. pp. L4-1. 2007. Mar
- 30) 三木健士, 横田治夫. 検索キーワード を含む最小 XML 部分文書抽出のための索引手法. DEWS2007. DEWS2007 論文集. 電子情報通信学会. pp. C1-4. 2007. Mar
- 31) 横田治夫. 機能追加によるストレージの高付加価値化のアプローチ. 電子情報通信学会技術報告書. 電子情報通信学会. No. MR2006-79. pp. 17-22. 2007. Mar
- 32) 高山一樹, 小林大, 横田治夫. 複製を利用したストレージ中での暗号化データの権限失効処理. DEWS2007. DEWS2007 論文集. 電子情報通信学会. pp. B9-8. 2007. Mar
- 33) 吉原朋宏, 小林大, 田口亮, 横田治夫. 並列 B-tree 構造における負荷分散処理時の並行性制御の評価. DEWS2007. DEWS2007 論文集. 電子情報通信学会. pp. L5-2. 2007. Mar
- 34) 小林大, 田口亮, 横田治夫. 並列ストレージにおけるサービス性能を保った複製利用負荷均衡化に対する更新リクエストの影響. DEWS2007 論文集. 電子情報通信学会. pp. L2-1. 2007. Mar
- 35) 高橋昭裕, 小林亜樹, 山岡克式, 横田治夫, 曾根原登. Web コンテンツの偏在性に着目した P2P コンテンツ流通システム. DEWS2007. DEWS2007 論文集. 電子情報通信学会. pp. B9-8. 2007. Mar
- 36) 仲野亘, 小林隆志, 直井聡, 横田治夫, 古井貞熙. 講義講演シーン検索手法におけるレーザーポインタ情報と音声情報の粒度を考慮した統合. DEWS2007. DEWS2007 論文集. 電子情報通信学会. pp. E1-3. 2007. Mar

講師 飯田 勝吉 (情報流通分野)

VPNの通信品質保証に関する研究

【研究の概要と成果】

地理的にはなれた複数の拠点をもつ企業、大学等の組織において、組織内部の情報ネットワークを仮想的に構築するVPNが幅広く使われている。VPNは、専用のネットワークと比べて安価であることが大きな利点であるが、通信品質の保証が困難であり問題となっている。

そこで本研究では、VPNの通信品質保証を提供するためのネットワークアーキテクチャを提案し、性能評価によってその優位性を明らかとした。提案するネットワークアーキテクチャは、現在幅広く利用されているTCPプロトコルの利用を前提とし、TCPプロトコルにのっての通信品質提供である、最低帯域保証を実現する。最低帯域保障を実現するため、ネットワーク内部で輻輳制御に関する制御情報を伝搬させ、それに基づきネットワークの入口のイングレスノードでのトラフィックシェーピングのレートを動的に変化させる方式を提案した。特に、制御情報を往復で伝搬させるのではなく、片道で伝搬させることで性能が向上することを定量的に示した。

DCCPのTCPの共存に関する研究

【研究の概要と成果】

現在、幅広く利用されているトランスポートプロトコルにTCPとUDPがある。TCPは信頼性が必要なファイル転送、ウェブ閲覧、電子メール等に利用されており、UDPは再送制御をしないことなどからVoIP等の実時間メディア通信に利用されている。しかし、UDPには輻輳制御の機能がないため、実時間メディア通信の爆発的な増加により、インターネットの輻輳が顕著となり、大きな問題が起こることが予想されている。

この問題を解決するためDatagram Congestion Control Protocol (DCCP)という輻輳制御のついたトランスポートプロトコルが提案された。DCCPは実時間メディア通信を前提としているため、TCPと違って再送しない。また、TCPと公平に帯域を分け合うことができるよう設計されている。しかし、新しいプロトコルであり、未だ評価が確立していない。

そこで、性能評価によってDCCPとTCPを共存する際の問題点を明らかにした。具体的には、AckRatioというパラメータを1に固定する必要がある、また、再送時の処理がDCCPとTCPで異なるために、RTTの値によってはDCCPとTCPの獲得スループットに大きな差が出るのが明らかとなった。そこで、DCCPの再送制御機構を改良し、TCPと公平な帯域配分を可能とした。

【発表論文・学会発表等】

- 1) 島岡政基、谷本茂明、片岡俊幸、峯尾真一、曾根原登、寺西裕一、飯田勝吉、岡部寿男「大学間連携のための全国共同電子認証基盤 UPKI における認証連携方式の検討」、電子情報通信学会・技術研究報告、106(62), pp.13-18, 2006年5月
- 2) H. Koga, K. Iida, H. Haraguchi and Y. Oie: "Handover Latency Reduction on Host-based Mobility in Multihomed Networks," *Proc. IEEE Vehicular Technology Conference 2006 Spring (VTC2006-Spring)*, CDROM (9C-3), Melbourne, Australia, May 2006.
- 3) トン チュオンコク、古閑宏幸、飯田勝吉、酒井善則、「DCCP を用いたバーストの実時間通信における TCP 親和性向上手法」、電子情報通信学会・2006 ソサエティ大会論文集、BS-5-4, 2006年9月
- 4) トン チュオンコク、古閑宏幸、飯田勝吉、酒井善則、「DCCP を用いたバーストの実時間通信における TCP 親和性向上手法の提案とその性能評価」、電子情報通信学会・技術研究報告、106(236), pp.151-156, 2006年9月
- 5) 新田祐大、橋本太郎、飯田勝吉、山岡克式、酒井善則、「高機能ノードの特性を考慮したリンク評価値による経路構成の特性評価」、電子情報通信学会・技術研究報告、106(237), pp.13-18, 2006年9月
- 6) T. Truon, H.Koga, K. Iida and Y. Sakai: "Improved TCP Fairness in DCCP Flow Control for Bursty Real-Time Applications," *Proc. IEEE/IEICE/IEEK First Int'l Conference on Communications and Electronics (ICCE'06)*, pp.66-71, Hanoi, Vietnam, Oct. 2006.
- 7) 飯田勝吉、「キャンパス共通認証・認可システムが拓く高度な研究・教育のための情報通信基盤」、電子情報通信学会・技術研究報告(招待講演)、106(309), pp.13-18, 2006年10月
- 8) T. Yokoyama, K. Iida, H. Koga, and S. Yamaguchi: "Adaptive Bandwidth Allocation using One-way Feedback Control for MPLS Networks," *IEICE Trans. On Commun.*, Accepted with a condition of minor revisions, Feb. 2007.
- 9) 高野正昭、飯田勝吉、「DoS 攻撃による実時間通信品質低下の基礎モデルの検討」、電子情報通信学会・技術研究報告、106(577), pp.217-222, 2007年3月
- 10) 浅田真希、飯田勝吉、「DoS 環境下におけるサーバ負荷制御方式」、電子情報通信学会・技術研究報告、106(577), pp.211-216, 2007年3月
- 11) 新里卓史、飯田勝吉、岸本幸一、太刀川博之、昆野長典、山崎孝治、伊東利哉、渡辺治、「大学内の業務・システムと連携するキャンパス共通認証認可システムの構築と運用」、電子情報通信学会・技術研究報告、106(577), pp.201-206, 2007年3月

助手 小林隆志（情報蓄積・活用分野）

教育的コンテンツを対象とした情報統合及び検索配信機構に関する研究

【研究の概要と成果】

本研究では、教育的コンテンツの特性にあった高度な検索/提供機能を提供することを目的とした UPRISE(Unified Presentation Contents Retrieval by Impression Search Engine)を提案している。UPRISE では動画ストリームを、使用したスライドで区別されるシーンの連続であると抽象化し、そのシーン毎に対応するスライド、レーザーポインタの利用などの情報とそれらの前後関係を利用して利用者が求めるシーンを検索することが可能としている。

本年度は、昨年度に引きづき講演者が利用するレーザーポインタの情報や音声の情報に着目し、双方を効果的に使用した検索方法を提案した。提案手法では、これまでシーン単位で取り扱っていたレーザーポインタの情報と音声の情報を、レーザーポインタの照射タイミングを利用し、より細かい粒度で統合する。統合された情報を講師が発話したタイミングと、レーザーポインタの照射対象の関係を考慮した評価方法を提案し、従来手法より精度の高い検索を実現している。

学術・教育情報を対象とした高度情報蓄積配信基盤の構築に関する研究

【研究の概要と成果】

本研究では、学術論文や研究データ、講義のビデオ、プレゼンテーション資料といった学内に散在する学術・教育情報を効果的に利用することを可能とするために、それらを効率良く蓄積・検索・配信するための基盤構築方法の提案と構築を行っている。

本年度は、複数の基本 Web サービスを組み合わせて利用する際の仕様記述方法とその実行環境を提案した。提案する仕様定義方法は、BPEL などの既存のワークフロー定義仕様に比べ、故障を考慮した柔軟な定義が可能である。また、提案した仕様定義を利用し、高信頼にその複合 Web サービスを実行するための分散実行環境を提案している。さらに、昨年に引き続き、基本 Web サービスを組み合わせてワークフローを実現する場合の高信頼かつ高性能なスケジューリング手法 OXTHAS の開発を行ってきた。

さらに、画像や文書ファイルなど、非構造データを効率的に管理・検索する方法に関しても研究を行い、様々なメタデータを付与できるファイル管理基盤のための利用しやすい検索インタフェースの研究や、ファイル間の関係を柔軟に定義できる管理方法に関して研究を行った。

また、前年度に引き続き、本学 21 世紀 COE プログラム“大規模知識資源の体系化と活用基盤構築”の基盤システムとして利用されている Knowledge Store に対して情報の蓄積実験を行い、利用者からの感想を元に機能拡張を行った。さらに、大量の学術・教育情報を格納するための大容量ストレージを有する蓄積システムの研究を行った。

WebアクセスログマイニングによるWebページ推薦に関する研究

【研究の概要と成果】

本研究は、近年注目されている Web パーソナライゼーションのために、ユーザの嗜好に合った Web ページをシステムがユーザに推薦し提示する、Web ページ推薦に関する研究である。

本研究では、様々な手法が提案されている Web ページ推薦の中でも、クライアント側に手を加える必要がなく、またユーザの匿名性を保持したまま利用できるという利点を考慮し、Web アクセスログからの情報を用い、アクセスログからユーザの閲覧傾向を抽出して利用する Web ページ推薦手法である WRAPL を提案している。WRAPL では、利用者の Web ページ閲覧のアクセス順序に着目し、アクセスの相関ルールではなく、アクセスシー

ケンスの LCS (Longest Common Subsequences) を利用することで、利用者のそれまでの閲覧順序を利用した高精度な推薦を可能としている。本年度は、抽出した LCS の利用方法を考慮し WRAPL-FL、WRAPL-FLP 法などいくつかの推薦方法を提案し、実際の大規模商用サイトのアクセスログを用いて、有効性を評価している。

【発表論文・学会発表等】

- 1) 仲野亘, 小林隆志, 直井聡, 横田治夫, 古井貞熙. 講義講演シーン検索手法におけるレーザーポインタ情報と音声情報の粒度を考慮した統合. DEWS 論文集, DEWS2007-E1-3, 2007.
- 2) 山元理絵, 吉原朋宏, 小林大, 小林隆志, 横田治夫. 大規模商用サイトログを用いた web ページ推薦手法 WRAPL の評価と考察. DEWS 論文集, DEWS2007-L4-1, 2007.
- 3) 山元理絵, 小林大, 吉原朋宏, 小林隆志, 横田治夫. Web ページ推薦における推薦順位決定のための得点付け手法の比較. *DBSJ Letters*, Vol. 5, No. 4, pp. 5-8, 2007.
- 4) 岡本拓明, 仲野亘, 小林隆志, 直井聡, 横田治夫, 岩野公司, 古井貞熙. 発話情報を統合したプレゼンテーションコンテンツ検索. 電子情報通信学会論文誌, Vol. J90-D-1, No. 2, pp. 209-222.
- 5) Takashi Kobayashi, Wataru Nakano, Haruo Yokota, Koichi Shinoda, and Sadaoki Furui. Presentation scene retrieval exploiting features in videos including pointing and speech information. In *Proc. Symposium on Large-scale Knowledge Resources: LKR2007*, pp. 95-100, Mar. 2007.
- 6) Wataru Nakano, Takashi Kobayashi, Yutaka Katsuyama, Satoshi Naoi, and Haruo Yokota. Treatment of laser pointer and speech information in lecture scene retrieval. In *Proc. Eighth IEEE Intl. Symp. on Multimedia*, pp. 927-932, San Diego, USA, Dec. 2006.
- 7) 山元理絵, 小林大, 吉原朋宏, 小林隆志, 横田治夫. アクセスログに基づく web ページ推薦における LCS の利用とその解析, In *Proc. DBWeb2006*, pp. 43-50, Nov. 2006.
- 8) Neila Ben LAKHAL, Takashi Kobayashi, Haruo Yokota. Dependability and flexibility centered approach for composite web services modeling. In *Proc. of 14th Intl' Conf. on Cooperative Information Systems*, Vol. 4275(OTM2006) of LNCS, pp. 163-182, Montpellier, France, Nov. 2006.
- 9) 仲野亘, 小林隆志, 勝山裕, 直井聡, 横田治夫. 講演シーン検索における検索語出現状況に基づくレーザーポインタ情報のフィルタリング. 日本データベース学会 DBSJ Letters, Vol. 5, No. 2, pp. 1-4, Sep. 2006.
- 10) Shin'ichi Konomi, Masashi Tsuchida, Takashi Kobayashi, Sozo Inoue, and Masaru Kitsuregawa. Supporting colocated interactions using rfid and social network displays. *IEEE Pervasive Computing*, Vol. 5, No. 3, pp. 48-56, Jul-Sep 2006.
- 11) 越智悠太, 小林隆志, 横田治夫. 多様な観点からのビューを提供する順序型付き連想コンテナ. 情処研報2006-DBS-140-14, 情報処理学会, Jul. 2006.
- 12) 仲野亘, 小林隆志, 勝山裕, 直井聡, 横田治夫. 講義講演シーン検索におけるスライド及び音声中の検索語出現状況に基づくレーザーポインタ情報のフィルタリング. 情処研報2006-DBS-140-2, 情報処理学会, Jul. 2006.
- 13) Matthias Karlsson, Takashi Kobayashi, and Haruo Yokota. A query model using a tree structure of metadata subsets for metadata-base databases. 情処研報2006-DBS-140-97, 情報処理学会, Jul. 2006.
- 14) 山元理絵, 小林大, 小林隆志, 横田治夫. Web アクセスログの LCS を用いた web ページの推薦手法. 情処研報2006-DBS-140-19, 情報処理学会, Jul. 2006.
- 15) 加藤英之, 小林隆志, 横田治夫. Web サービスベースのワークフロー管理における信頼性と負荷を考慮したスケジューリングパラメタ調整法. 日本データベース学会

- DBSJ Letters, Vol. 5, No. 1, pp. 161-164, Jun. 2006.
- 16) 太田健介, 小林大, 小林隆志, 田口亮, 横田治夫. コンテンツ毎のルール付与による柔軟なコンテンツ管理の効率化. 日本データベース学会DBSJ Letters, Vol. 5, No. 1, pp. 1-4, Jun. 2006.
 - 17) 井上創造, 木實新一, 小林隆志, 土田正士, 喜連川優. Rfid を用いた学会参加者ネットワーク表示システムとその利用. 日本データベース学会DBSJ Letters, Vol. 5, No. 1, pp. 81-84, Jun. 2006.
 - 18) Hideyuki Kato, Takashi Kobayashi, and Haruo Yokota. Activity scheduling in web-service based workflow management for balancing load and handling failures. In *Proc. Int'l Workshop on Future Mobile and Ubiquitous Information Technology(FMUIT2006)*, pp. 245-248, Nara, Japan., May 2006.
 - 19) Teruyoshi Zenmyo, Takashi Kobayashi, and Motoshi Saeki. Supporting application framework selection based on labeled transition systems. *IEICE Transactions on Information and Systems*, Vol. E89-D, No. 4, pp. 1378-1389, Apr. 2006.
 - 20) Kensuke Ohta, Dai Kobayashi, Takashi Kobayashi, Ryo Taguchi, and Haruo Yokota. Treatment of rules in individual metadata of flexible contents management. In *Proc. 2nd Intl. Special Workshop on Databases for Next Generation Researchers(SWOD2006)*, pp. 77-82, Atlanta, GA, USA, Apr. 2006.
 - 21) Makoto Kataigi, Dai Kobayashi, Tomohiro Yoshihara, Takashi Kobayashi, Ryo Taguchi, and Haruo Yokota. Evaluation of placement and access assignments for replicated object striping. In *Proc. 2nd Intl. Special Workshop on Databases for Next Generation Researchers(SWOD2006)*, pp. 100-105, Atlanta, GA, USA, Apr. 2006.
 - 22) 横田治夫, 小林隆志, 村木 太一: プレゼンテーション資料検索システムおよびその方法並びにプログラム, (出願人: 東京工業大学), 特許第3887685号, (平成18年12月8日)

客員教授 直井 聡

e-learning 向け同期コンテンツ検索技術の研究開発

【研究の概要と成果】

ユビキタス・ブロードバンド時代を迎え、いつでも・どこでも学習できる e-learning が普及してきている。その学習形態は、WBT (Web Based Training) システムによる、動画を用いた学習が拡がりつつあるが、VOD のように単なる講義動画を流すだけでなく、学習者が学習しやすい教育コンテンツを提供することが鍵となる。これまで、講義動画と講義に用いたプレゼンテーション資料を有機的に結合して配信するための同期コンテンツ作成支援技術を開発した。具体的には、コンテンツ内の文字・画像情報の類似度の評価から講義動画の各フレームとプレゼンテーション資料 (PPT) の各ページを自動的に対応づける同期抽出技術を開発した。さらに、さらなるコンテンツの魅力化を目的に、講師が説明している箇所を確実にコンテンツに反映する技術を開発し、学習者の e-learning コンテンツの理解度を向上させることを目指した。具体的には、撮影した講義動画から動画像処理により講師が指示するレーザーポインタの位置を自動抽出し、その位置と同じ箇所のプレゼンテーション資料にハイライト表示させる技術を開発した。また、レーザーポインタ抽出により講師の意図が捉えられる点に着目し、講師が重みづけたテクニカルタームの検索ヒット率の向上を目的として、それに不可欠なレーザーポインタ抽出のさらなる高精度化を実現した。今回は、レーザーポインタ情報だけでなく音声情報までも組み合わせて、検索に有用なレーザーポインタ情報だけを使用する仕組みで、プレゼンテーション資料の検索ヒット率を向上させる方法について検討を行った。

また、韓国との共催ワークショップにおいて、“パターン認識技術の産業応用” について特別講演を依頼された。本講演では、“情報のライフサイクルにおける見えない文字認識技術” というタイトルで、e ラーニングを含む文字認識技術のアプリケーションについて、情報のライフサイクルに関係づけて説明した。一般的に、文字認識技術は単に“入力”プロセスだけ活用されるが、ライフサイクルの違うプロセスである“蓄積・検索”、“編集・活用”、“出力”プロセスへの適用を推進し、文字認識技術のアプリケーションの拡大を行った。ここでは、例として、“蓄積・検索”には、スキャナーへ適用した文書検索技術(Searchable-PDF)、“編集・活用”には、e ラーニング向け同期コンテンツ作成、“出力”には、電子帳票設計支援の技術を開発を紹介した。このように文字認識技術をユーザから見えない隠れたエンジンとして適用推進することで産業応用の拡大ができることを示した。

【発表論文・学会発表等】

- 1) 仲野亘, 小林隆志, 勝山裕, 直井聡, 横田治夫, “講義講演シーン検索におけるスライドおよび音声での検索語出現状況に基づくレーザーポインタ情報のフィルタリング” 夏のデータベースワークショップ DBWS2006 電子情報通信学会、ISSN 0913-5685 信学技

- 報 vol.106, No.148, DE2006-23(2006-07), pp.7-12, 情報処理学会、研究報告
2006-DBS-140 (I) (2), pp.7-13, 2006.7.
- 2) Naoi: "Towards Invisible OCR Technology in the Information Life Cycle", KJPR 韓国共催,
信学技報、PRMU2006-125, pp.39-41, 2006.11.
 - 3) Wataru Nakano, Takashi Kobayashi, Yutaka Katsuyama, Satoshi Naoi, and Haruo Yokota ,
"Treatment of Laser Pointer and Speech Information in Lecture Scene Retrieval", in Proc. of IEEE
International Symposium on Multimedia (ISM2006) pp.927-932, for Workshop on Multimedia
Technologies for E-Learning (MTEL2006), 2006.12
 - 4) 岡本拓明, 仲野亘, 小林隆志, 直井聡, 横田治夫, 岩野公司, 古井貞熙, "音声情報を統合
したプレゼンテーションコンテンツ検索", 電子情報通信学会論文誌(D), Vol. J90-D,
No.2, pp.209-222, 2007.2.
 - 5) 仲野亘, 小林隆志, 直井聡, 横田治夫, 古井貞熙, "講義講演シーン検索手法におけるレ
ーザーポインタ情報と音声情報の粒度を考慮した統合", 第 18 回電子情報通信学会デ
ータ工学ワークショップ(DEWS2007) 論文集, E1-3, 2007.3.

8-2 研究・教育基盤部門

教授 松岡 聡（問題解決支援環境分野）

高度にスケーラブルな高性能仮想クラスタ構成技術

【研究の概要と成果】

カスタマイズ性と高速性を兼ね備えた仮想クラスタ構築システムの設計とプロトタイプ実装による検証を行った。本年度は、仮想マシンイメージのキャッシュの再利用により構築時間を削減する方式を提案し、キャッシュ対象の仮想マシン構成を自動的に選択するアルゴリズムを開発した。本研究におけるキャッシュとは、特定のソフトウェアパッケージをあらかじめインストールした仮想マシンのイメージファイルである。仮想クラスタ構築時にユーザから要求されるパッケージ組み合わせは、多岐に渡りかつ互いに似る場合が多い、という傾向を活用する。具体的には、要求履歴に対して階層的クラスタ分析を行うことにより複数の代表的な組み合わせを抽出し、キャッシュとして保存する。そして以降のクラスタ構築時には、どのキャッシュを利用するかを類似度を用いて決定し、キャッシュと実要求の差分パッケージについてのみ個別インストールする。

提案方式の有効性を評価するために、クラスタ構築ツール **Lucie** をベースにした仮想クラスタ構築システムのプロトタイプを実装した。同プロトタイプを用いた評価により、200台程度の仮想クラスタを40秒程度で実際に構築できることを確認した。これは通信方式やキャッシュの工夫を行わない既存の同種のシステムに対して、100倍程度の高速化である。

大規模分散システムの自律的な障害解析手法

【研究の概要と成果】

数千、数万ノードに及びうる大規模分散環境ではシステムがソフトウェア、ハードウェア両面において複雑、大規模化し、従来の人手による解析手法では対応が困難になっている。本研究では、実行中の分散ソフトウェアの状態を常に監視し、異常原因の解析を行う方式を開発した(Wisconsin 大学 Barton Miller 教授との共同研究)。

本手法は各プロセスの関数呼び出しを記録し、それらのトレースのなかからデータマイニングの技術を応用して異常な関数呼び出しを発見する。各プロセスから得られたトレースそれぞれを、関数の種類や実行時間内訳をメトリックとした N 次元空間上の点へマップする。それらの中から、最近トレースへの距離が最も遠いもの(outlier)を選び、障害発生原因と見なす。以上により、最も outlier である関数呼び出しを発見し、その関数を障害発生原因としてシステム管理者へ報告する。

本手法のプロトタイプを実装し、実際に学術国際情報センターで運営されている100台規模のクラスタシステムに適用した。その結果、システムの本래の動作に影響を及ぼすことなく動的な監視が可能であることを確認し、かつ実際にシステム停止の原因であったミ

ドルウェアのバグを同定することができ、有効性を確認した。

グラフィックハードウェアやアクセラレータによる高性能演算の加速技術

【研究の概要と成果】

科学技術演算を低コストまたは省電力で大幅に加速するために、ハイエンドグラフィックプロセッサ(GPU)やSIMD型アクセラレータが注目されている。これらのハードウェア単体でのアルゴリズムの研究は多く行われているが、汎用CPUも含めた不均一な環境における効率化の研究はまだ少なく、さらに数百個オーダーのハードウェアのスケラビリティに関する研究は皆無である。

我々はまず、一個のGPUとマルチコアCPUを併用した高速フーリエ変換の効率化を行った。効率化に重要なのはGPUとCPUそれぞれに適切なデータ割り当て率を決定することである。これはハードウェア種類のみならず問題サイズにも依存するため、FFTアルゴリズムとGPUの特性を考慮した性能モデルを構築し、それに基づき自動的にデータ割り当てを決定する手法を構築した。プロトタイプを既存FFTライブラリを利用して実装し、実験により5%以内の精度で割り当て率を決定可能なことを示した。

次に、数百台オーダーのアクセラレータのスケラビリティを評価するために、約10000CPU coreと360枚のClearSpeedアクセラレータを持つ学術国際情報センターTSUBAMEスーパーコンピュータの評価を行った。ターゲットの計算をLinpackとし、既存ソフトウェアへの変更を最小限にしつつ、ノード内不均一性(アクセラレータとCPUの混在)とノード間不均一性(一部の計算ノードがアクセラレータを持つ)へ対処する手法を提案した。これらはプロセス粒度の詳細な調整とカーネルライブラリの切り替えにより実現可能である。TSUBAMEシステム全体においてLinpack性能47.38Tflopsを実現し、これは不均一な環境における記録としては現在世界最速のものである。

グリッド上の大規模データ処理のためのスケラブルなファイル管理技術

【研究の概要と成果】

グリッドに代表される大規模並列計算環境では、1)ある特定のノード及びファイルへの多数のアクセスが集中する、2)空間的に遠方に存在するファイルへのアクセスが起こる、などの要因によりファイルアクセスの性能低下が問題となる。既存の分散ファイルシステムを用いてこのような性能低下を避けるためには、アプリケーション利用者や開発者が明示的にファイル複製を作成したり、ファイルアクセスを制御したりすることが必要となる。しかしながら、環境が不均質であるグリッドではユーザの負担が大きい。

我々は、グリッドファイルシステム上での以下のような動的なデータ管理機構を提案した。本手法では実際のファイルデータをストアするI/Oノード群について、ネットワークトポロジに応じたグループに動的に分割し、それらのグループ分割を利用することで、空間的に遠方へのファイルアクセスやファイルの参照数を考慮した、アクセスのスケジューリ

ングやファイル複製を積極的に活用したファイルシステム上のデータ管理を実現する。本手法を用いたシステムを、グリッドファイルシステムの1つである **Gfarm** を基盤として実装した。そして東京(東京工業大学)とつくば(産業総合技術研究所)間で広域のテストベッドを構築して、ジョブスケジューラによりファイルシステム上のファイルへの **open, read, close** を行うジョブを複数投入して動作させた結果、最大で 3.7 倍の性能向上を確認した。

【発表論文・学会発表等】

- 1) Hideyuki Jitsumoto, Toshio Endo, and Satoshi Matsuoka. ABARIS: An Adaptable Fault Detection/Recovery Component Framework for MPIs. In 12th IEEE Workshop on Dependable Parallel, Distributed and Network-Centric Systems (DPDNS'07), in conjunction with IPDPS2007, March 2007.
- 2) Laurent Baduel and Satoshi Matsuoka. A Peer-to-Peer Infrastructure for Autonomous Grid Monitoring. In The third International Workshop on Hot Topics in Peer-to-Peer Systems, in conjunction with IPDPS2007, March 2007.
- 3) 中田秀基, 佐藤仁, 佐賀一繁, 畑中正行, 佐伯裕治, and 松岡聡. NAREGI ミドルウェア β -gLite 間における相互ジョブ起動実験. In 情報処理学会研究報告 2007-HPC-109 (HOKKE2007), March, pp269-274, 2007.
- 4) 西川武志 and 松岡聡. ハイパフォーマンス分散時刻認証局: 毎秒百万タイムスタンプ発行の実現. In 情報処理学会研究報告 2007-HPC-109 (HOKKE2007), March, pp221-226, 2007.
- 5) 實本英之, 遠藤敏夫, and 松岡聡. フォールト/リカバリモデルを考慮した耐故障性をもつ MPI フレームワーク ABARIS の提案と評価. In 情報処理学会研究報告 2007-HPC-109 (HOKKE2007), March, pp163-168, 2007.
- 6) 西村豪生, 丸山直也, and 松岡聡. キャッシュを用いた仮想クラスタ高速構築手法の性能評価. In 情報処理学会研究報告 2007-HPC-109 (HOKKE2007), March, pp121-126, 2007.
- 7) 立藺真樹, 丸山直也, and 松岡聡. 仮想クラスタを用いた複数サイト上での MPI 実行環境. In 情報処理学会研究報告 2007-HPC-109 (HOKKE2007), March, pp115-120, 2007.
- 8) Norihiro Umeda, Hidemoto Nakada, and Satoshi Matsuoka. Peer-to-Peer Scheduling System with Scalable Information Sharing Protocol. In SAINT 2007 workshop on Middleware Architecture in the Internet, Jan, 2007.
- 9) Hitoshi Sato and Satoshi Matsuoka. Data Management on Grid Filesystem for Data-Intensive Computing. In SAINT 2007 workshop on Middleware Architecture in the Internet, Jan 2007.
- 10) 遠藤 敏夫, 松岡聡, 橋爪信明, and 長坂真路. ヘテロ型スーパーコンピュータ TSUBAME の Linpack による性能評価. In 2007 年ハイパフォーマンスコンピューティングと計算科学シンポジウム HPCS2007 論文集, pp. 33-40, Jan 2007.

- 11) 千葉立寛, 遠藤敏夫, 松岡聡. グリッド環境におけるマルチレーンを用いた MPI コレクティブ通信アルゴリズム. In 2007 年ハイパフォーマンスコンピューティングと計算科学シンポジウム HPCS2007 論文集, pp. 95-102, Jan 2007.
- 12) Masaki Tatezono, Naoya Maruyama, and Satoshi Matsuoka. Making Wide-Area, Multi-Site MPI Feasible Using Xen VM. In Workshop on XEN in HPC Cluster and Grid Computing Environments (XHPC'06), Frontiers of High Performance Computing and Networking, Sorrento, Italy, Dec 2006.
- 13) Alexander V. Mirgorodskiy, Naoya Maruyama, and Barton P. Miller. Problem Diagnosis in Large-Scale Computing Environments. In Proceedings of the 2006 ACM/IEEE conference on Supercomputing (SC'06), Tampa, Florida, Nov 2006.
- 14) 佐藤仁 and 松岡聡. データインテンシブコンピューティングのためのグリッドファイルシステム上でのデータ管理. In コンピュータシステム・シンポジウム論文集 (Comsys2006), no.14, pp.29-36, Nov 2006.
- 15) Yuya Machida, Shinnichiro Takizawa, Hidemoto Nakada, and Satoshi Matsuoka.. Multi-Replication with Intelligent Staging in ata-Intensive Grid Applications. In The 7th IEEE/ACM International Conference on Grid Computing, pages 88-95, September 2006.
- 16) 實本英之 and 松岡 聡. フォールトモデルを考慮した耐故障性をもつ MPI フレームワーク Cuckoo FTMPI の提案と評価. In 電子情報通信学会技術研究報告 DC2006-25 (SWoPP2006) , pp73-78, Aug 2006.
- 17) 丸山直也 and 松岡聡. 大規模分散システムにおける故障の解析. In 電子情報通信学会技術研究報告 DC2006-16 (SWoPP2006), pp19-24,Aug 2006.
- 18) 西村豪生, 中田秀基, and 松岡聡. 仮想計算機と仮想ネットワークを用いた仮想クラスタの構築. In 情報処理学会研究報告 2006-HPC-107 (SWoPP2006), pp73-78,Aug 2006.
- 19) 合田憲人, 大澤清, 大角知孝, 笠井武史, 小野功, 實本英之, 松岡聡, 斎藤秀雄, 遠藤敏夫, 横山大作, 田浦健次郎, 近山隆, 田中良夫, 下坂久司, 梶原広輝, 廣安知之, and 藤澤克樹. グリッドチャレンジテストヘッドノードの構築と運用～グリチャレヘッドノードの作り方～. In 情報処理学会研究報告 2006-HPC-107 (SWoPP2006), pp49-54,July 2006.
- 20) 遠藤敏夫, 松岡聡, 橋爪信明, 長坂真路, and 後藤和茂. ヘテロ型スーパーコンピュータ TSUBAME の Linpack による性能評価. In 情報処理学会研究報告 2006-HPC-107 (SWoPP2006), pp43-48,July 2006.
- 21) 松岡聡. TSUBAMEの飛翔:ペタスケールへ向けた「みんなのスパコン」の構想. In 情報処理学会研究報告 2006-HPC-107 (SWoPP2006), pp37-42,July 2006.
- 22) 高宮安仁, 山形育平, 青木孝文, 中田秀基, and 松岡聡. ORE Grid:仮想計算機を用いたグリッド実行環境の高速な配置ツール. In 先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS2006 論文集, pp.541-550, May 2006.

- 23) 立藺真樹, 中田秀基, and 松岡聡. 仮想計算機を用いたグリッド上での MPI 実行環境. In 先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS2006 論文集, pp.525-532, May 2006.
- 24) 青木仁志, 中田秀基, 田中康司, and 松岡聡. 動的なノード群構成機構を備えた階層型グリッド環境: Jojo2. In 先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS2006 論文集, pp.101-108, May 2006.

馬越 庸恭（遠隔・マルチメディア教育分野）

e-Learning

【研究の概要と成果】

研究の概要： OER（Open Educational Resources）、TokyoTech OCW 及びデジタル教育コンテンツの情報発信に関する著作権問題についての研究。

成果の概要： 集積システム専攻の植松（友彦）教授が主査を務める TokyoTech OCW WG の一員として、JOCW（日本 OCW）連絡会合同記者会見で総合司会を務めた。TokyoTech OCW は、MIT OCW に準拠する Open Course Ware プロジェクトに東工大が founding members の一員として参加したという点で大きな意味を持つ。OCW & OER は、単に講義ノート（Lecture Notes）等の Web 上での無償公開という次元にとどまらず、1989.09.11 & 2001.09.11 以降の世界秩序再編渦中にある、又、IT/ICT を主軸とした産業・社会構造の革命的变化の最中にある、国立大学法人化以降の Higher Education（高等教育）の metamorphose が何処に収斂するかを見極める必要からも、注目に値する事柄である。

【発表論文・学会発表等】

- 1) 鄭在玲, 三宅真紀, 馬越庸恭, 赤間啓之
グラフ理論を用いた日本語連想作文支援システムの開発と評価
2006 PC カンファレンス
- 2) 赤間啓之, 鄭在玲, 三宅真紀, 三浦新, 馬越庸恭
グラフ理論に基づく日本語の基礎語彙の特徴計算について
文理シナジー学会平成 18 年度大会要旨集, p.18
- 3) Jaeyoung Jung, Maki Miyake, Nobuyasu Makoshi, Hiroyuki Akama
Development of a Web-based Composition Support System
--- Using Graph Clustering Methodologies Applied to an Associative Concepts Dictionary,
ICALT-2006 pp.431-435
- 4) 鄭在玲, 三宅真紀, 三浦新, 馬越庸恭, 赤間啓之
グラフ理論の計算に基づく日本語の基礎語彙決定について
The Fifth Biennial International Conference on Practical Linguistics of Japanese (ICPLJ5)
Conference Handbook, 2006, pp.50-51

【ニューズレター等】

- 1) 編集後記
IT 教育支援協議会・ニューズレター 2006 No.07, p.8, 2006
事務局： 独立行政法人 メディア教育開発センター
- 2) IT 教育支援協議会第 5 回フォーラムパネルディスカッションの概要
IT 教育支援協議会・ニューズレター 2006 No.08
2007.02.28 発行
事務局： 独立行政法人 メディア教育開発センター

【口頭発表等】

- 1) (パネルディスカッション発表)
A Brief History of Japan OCW Alliance
OCW 国際会議 at 京都大学

於： 京都大学
2006.04.20 (木)

- 2) (パネルディスカッション発表)
NIME (メディア教育開発センター) 平成 18 年度第 9 回 R&D 公開研究会
OECD/CERI and NIME/AIDE
International Workshop "From e-learning to o-learning:
Towards collaboration between OECD and Japan"
於： NIME (メディア教育開発センター)
2006.11.02 (木)
- 3) (国際シンポジウム Session Chair)
APRU DLI 2006 (Distance Learning and the Internet Conference)
APRU (the Association of Pacific Rim Universities)
Distance Learning and the Internet Conference
於： 東京大学 (本郷キャンパス)
(1) Local Program Committee 委員
(2) Session 4A 座長
2006.11.09 (木)
- 4) (パネルディスカッション司会)
IT 教育支援協議会第 5 回フォーラム
「e ラーニングの展開とオープンソース LMS の活用」
於： NIME (メディア教育開発センター)・制作棟ホール
2006.12.08 (金)
- 5) (招待講演) (パネルディスカッション発表)
第 2 回 e-Learning 教材 JPLANG シンポジウム
「言語教育に遠隔教育の可能性 & 東工大 OCW」
於： 東京外国語大学
2007.03.23 (金)

【講演会・セミナーの企画・実施】

- 1) GSIC 講演会 2006 No.01 企画・実行委員長
- 2) GSIC 講演会 2006 No.02 企画・実行委員長
- 3) GSIC 講演会 2006 No.03 企画・実行委員長
- 4) GSIC 講演会 2006 No.04 企画・実行委員長
- 5) GSIC セミナー 2006 No.01 企画・実行委員長
- 6) GSIC セミナー 2006 No.02 企画・実行委員長

【各種プロジェクト・委員会】

- 1) 21 世紀 COE プログラム “大規模知識資源の体系化と活用基盤構築”
サブリーダー

- 2) イノベーション研究推進体 “次世代型多元的高度 TV 会議式教育システム”
研究代表者
- 3) NIME IT 教育支援協議会 4 大学連合複合領域コース IT 化コンソーシアム代表
- 4) TokyoTech OCW WG 主査
(日本OCW連絡会東京工業大学連絡代表者)
- 5) JOCW (Japan OCW Consortium) 幹事

助教授 望月 祐洋

多地点遠隔教育支援システムの高度化に関する研究

【研究の概要と成果】

遠隔講義を実施する多地点の講義室に設置されるさまざまなハードウェア (ビデオカメラ、プロジェクタ、ネットワークストリーミング用 CODEC、AV 機器、マトリクススイッチ等) やソフトウェアコンポーネントを協調制御・動作させることで、講師や TA による講義中の複数機器操作のオーバーヘッドを軽減し、IT を効果的に利用した遠隔講義の円滑な支援を目的とする研究を継続している。昨年度までは、遠隔講義に利用されるハードウェアやソフトウェアを動的に選択し、連繋動作させるための基盤システムである UbiSM (Ubiquitous Stack Machine) と呼ぶソフトウェアベースの分散スタックマシン、さらにその上で動作する Wiki ベースの情報共有機構である Uwikit (Ubiquitous Wiki Testbed) の研究・開発を行っていた。本年度はそれらの研究成果を元に、集合知の形成基盤としての Wiki の役割に着目し、教育・学習知識資源としてのビデオコンテンツの流通・活用方法に関する研究を進めた。特に、Wiki の機能をベースに教育・学習用映像コンテンツの活用基盤として WMCO (Wiki-enhanced Media Clipping Organizer) システムを考案し、WMCO の主要機能としてメディアクリッピング、Wiki エンジンとの連繋、ユーザインタフェースを中心に開発を進めた。

ユビキタス空間を即興的に実現するマイクロ・ホットスポット・ネットワーク 応用技術に関する研究

【研究の概要と成果】

ミドルウェアやアプリケーションシステムの適用範囲を、状態が一定に調整された屋内実験空間から、屋外を含むより不安定な環境へと広げるために、電源、ネットワーク接続、ハードウェア構成に制限のある空間を対象に、動的かつ即興的に計算能力・ネットワーク接続機能を持たせ、知的空間を構築するマイクロ・ホットスポット・ネットワーク応用技術に関する研究を継続した。本年度は、特にユビキタス空間における人間の諸活動に着目し、日常生活のさまざまな場面で蓄積されるログ情報の管理と効果的な活用手法に関する研究を進めた。

【発表論文・学会発表等】

- 1) Masahiro Mochizuki: A Wiki-enhanced Video Player for Language Learning, Proc. Of Symposium on Large-Scale Knowledge Resources (LKR2007), pp.123-126, March (2007).
- 2) M. Mochizuki: Towards an Advanced Information Infrastructure for Enhancing Higher Education, Proc. of the Fourth AEARU Workshop on Network Education, pp.183-194, Nov. (2006).
- 3) 北崎茂, 望月祐洋: 日常生活のログ情報管理・活用に関する研究, 情報処理学会第 69 回全国大会講演論文集, Vol. 1, pp. 437-438, 3 月 (2007).
- 4) 高木丈史, 望月祐洋: 医療過誤防止機能を提供する多目的オーバーベッドテーブル「SCOT」の開発, 情報処理学会第 69 回全国大会講演論文集, Vol. 4, pp.207-208, 3 月 (2007).

特任助教授 西川 武志（問題解決支援環境分野）

NAREGI β 1 運用のための GridVM 用の追加開発

【研究の概要と成果】

超高速コンピュータ網形成プロジェクト(NAREGI : NAtional REsearch Grid Initiative)で開発中の GridVM(Grid Virtual Machine)を東京工業大学学術国際情報センターの共同利用計算資源 TSUBAME Grid Cluster（以下、TSUBAME）に用いられている SunGridEngine に対応することにより、同センターの共同利用計算資源において、NAREGI のミドルウェアを用いたグリッド環境を利用することができるようにした。SunGridEngine に対応する GridVM の機能として、資源・ジョブ管理機能、情報プロバイダー機能、および資源利用量制御機能を実装し全 32 項目の機能について正常動作を確認した。本 GridVM に関する設計書、および操作説明書も整備した。また昨年度開発した Sun Grid Engine と NAREGI の情報サービスとの接合を GridVM 用に適合して、NAREGI ミドルウェアが TSUBAME 上で運用に供するよう試験を行った。

以上により、NAREGI GridVM 以外のミドルウェアが Sun Grid Engine を利用したシステム上でも動作するようになり、NAREGI ミドルウェアがサポートするプラットフォームが拡大する事になった。

VO 課金システムの開発と試験運用

【研究の概要と成果】

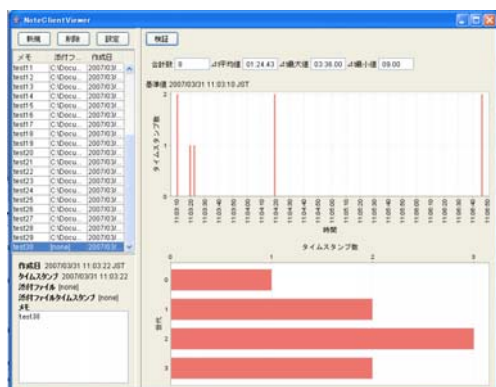
昨年度に CSI の資金で開発検討し策定した仕様書に従い「VO(Virtual Organizaiton)課金システム」を開発した。VO 課金システムを昨年度の仕様書に従い実装したところ、平成 18 年 11 月から開始した TSUBAME システムの実際の課金運用方針が、仕様書では検討していなかった、非従量時間制課金を行うということになり、仕様書を修正して拡張し、実装した。これにより従量資源の他、資源量予約定額制課金に対応出来るようになった。NAREGI 開発チームより試験データの提供を受け、VO 課金システムが仕様書通りに動作する事を確認した。

分散時刻認証局開発およびデジタル知財存在証明システムの試験運用

【研究の概要と成果】

国内 7 基盤センターおよび高エネルギー研究機構との連携体制を構築し、分散時刻認証局ミドルウェアのインストールと連係動作確認を実施した。さらに分散時刻認証局ミドルウェアによる時刻認証の仕組みのアプリケーションとしてデジタル知財存在証明システム（デジタル実験ノート）を検討し、誰もが使いやすいようにグラフィカルユーザーインターフェースを整備した。分散時刻認証局ミドルウェアをインストールするための分散時刻認証局ユニットが動作するサーバの設置許可や IP アドレスの割当を、東京工業大学の他、

大阪大学、東京大学、高エネルギー研究機構、九州大学から得た。平成19年3月末までに東京工業大学では学術国際情報センターを含め他2サイトで、大阪大学ではサイバーメディアセンターに分散時刻認証ユニットを送付し設置した。設置した分散時刻認証ユニットが連携して動作し、分散時刻認証局として動作する事を確認した。またデジタルデータの存在・非改ざん証明を誰もが簡単に利用出来るよう開発したデジタル実験ノートシステムが試験構築した分散時刻認証局で動作する事を確認した（下図）。



量子化学グリッド ASP 実証実験

【研究の概要と成果】

計算科学分野では流通プログラムを利用して誰でも簡単にシミュレーションができるようになった。しかし所望の結果を正しく、効率良く得るには計算機やその分野の専門知識と十分な経験を持つことが必須である。これらの専門知識と経験をグリッド技術を用いて広く安全に知的財産権を保護しながら共有する仕組みを開発し、初心者や非専門家が計算機シミュレーションを実行する際のコスト低減や適用範囲拡大の実現を目指して、平成16年度 NEDO 産業技術研究助成事業の採択課題として研究開発を進めている。本プロジェクトでは入力ファイルの内容をシステム側が走査し、内容に応じた計算資源の選択を動的に行う仕組み、要求資源予測機能を開発しているが、そのパラメータを **TSUBAME** に対応するようにした。また提供され共有する情報の優先権を保護するため、提供された情報の時刻と存在証明および非改ざん証明の手段として分散時刻認証局を開発した。ASP 構築機能では、**WebMO** という市販の Web ブラウザ経由で量子化学アプリケーションのプリポストシステムを改造し、要求資源予測機能と連携しジョブを実行し、知識情報共有システムや量子化学文献データベースと連携する仕組みを開発した。**TSUBAME** を計算資源として利用し、平成18年7月から **Gaussian** に加えて **GAMMESS** を対象とした実証実験フェーズ2を実施し、平成19年3月末までに **Expertise**12万件弱、分子 **Lib** 2千件を得た。

【発表論文・学会発表等】

- 1) 西川武志, 松岡聡. ハイパフォーマンス分散時刻認証局: 毎秒百万タイムスタンプ発行の実現. 情報処理学会研究報告 2007-HPC-109 (HOKKE2007), pp221-226, March 2007.
- 2) Takeshi Nishikawa, How to estimate required CPU time for iterative procedure in quantum chemical calculation by Quantum Chemistry Grid Meta-scheduler -- an improvement of a CPU time estimator for the QC Grid --, Proceedings of NPC 2006: IFIP International Conference on Network and Parallel Computing, Tokyo, Oct. 2006.
- 3) 西川武志, 松岡聡. 大規模分散時刻認証局の構築と性能評価. IEICE Technical Report CPSY2006-17, pp.25-30 (SWoPP 高知 2006) Aug. 2006.
- 4) 西川武志. 量子化学グリッド ASP 実証実験. 分子構造総合討論会 2006, 静岡県コンベンションアーツセンター(静岡県静岡市), Sep.2006.
- 5) 西川武志. 量子化学グリッド ASP. 第 13 回理論化学シンポジウム, 湘南国際村センター(神奈川県葉山市), Sep. 2006.
- 6) Takeshi Nishikawa, Proposal for Molecular Dynamics Simulation API, Symposium on Progress and Future Prospects in Molecular Dynamics Simulation -- In Memory of Professor Shuichi Nosé --, Yokohama, Japan, Jun. 2006.

特任講師 遠藤 敏夫（問題解決支援環境分野）

SIMDアクセラレータと汎用CPUの併用による高性能演算技術

【研究の概要と成果】

東工大 GSIC の TSUBAME スーパーコンピュータは、計算資源として汎用 CPU である Opteron 約 10,000 コアに加え、ClearSpeed SIMD アクセラレータボードを 360 枚備える。このようなヘテロ型アーキテクチャは、現代のスーパーコンピュータ構築における最大の障害のひとつである消費電力の上昇問題に対して、非常に有望と考えられている。しかしながらヘテロな計算資源の効率的な利用や計算割り当て手法に関する研究は、特に大規模計算環境において、未だほとんど行われていない。

そこで本研究では、ヘテロな大量の計算資源上での並列計算の効率化手法の研究を行った。演算として、Top500 スーパーコンピュータランキングでも用いられる Linpack(連立一次方程式)を題材とした。方針として、既存の並列 Linpack プログラムへの変更を最小限とし、計算のカーネル部分のみをアクセラレータに行わせることとした。この場合問題となるのは、既存実装は明示的にヘテロな資源を想定していないことである。そのため、各計算資源の能力を仮想化し、それらを複数のプロセスにより共有するためのシステムのプロトタイプを作成した。さらに以下の項目についてチューニングを行った：プロセスと各計算資源のマッピング、適切なブロックサイズ、ネットワークトポロジを考慮したプロセスとノードのマッピング。TSUBAME 全体を用いた計測を 2006 年 9 月に行い、47.38TFlops を達成した。これは汎用 CPU のみの場合に比べて+24%の向上であり、11 月公表の Top500 で世界 9 位にランクされた。この記録は TSUBAME 自身が持っていた Linpack 日本記録をさらに伸ばしたのに加え、異種混合プロセッサを用いた記録としては世界最速のものである。

SuperCon2006への出題・判定担当としての参加

【研究の概要と成果】

SuperCon は東工大 GSIC が毎年行っている高校生を対象としたスーパーコンピュータ上のプログラミングコンテストである。本年度は以下の点において例年と異なる：(1)大阪大学サイバーメディアセンターとの共催であり、本選を東工大・阪大の 2 箇所で行った、(2) 本選では本年度に稼動開始した TSUBAME スーパーコンピュータを約 1,000CPU 用いた。

SuperCon2006 へ、出題・判定担当として参加した。予選・本選の各問題について、渡辺教授、松田助手らとの議論を通して作成を行った。予選問題は二次元格子上の閉路作成問題である。指定された複数の点を任意の順序で通り、かつ同じ点を複数回通らないような閉路(リング)を出力するプログラム作成が課題である。プログラムの応募は 19 組 48 名で、その全組が予選通過したが、これは本選が 2 箇所になり通過組数が 2 倍となったこと

が影響している。本選問題は計算機間ネットワーク設計問題である。仮に計算機間の通信量が分かっており、部分ネットワークのサイズがコストによって抑えられるとき、なるべく総コストが小さいネットワークを求めるものである。これはグラフ分割問題の変種と考えられ、高校生参加者は TSUBAME 上で MPI を用いて解法プログラムを作成した。優勝は甲陽学院チームであった。我々にとって心強いことのひとつは、本選後にいくつかのチームが TSUBAME は使いやすいコンピュータだとコメントしたことであった。

【発表論文・学会発表等】

- 1) 遠藤 敏夫, 松岡 聡, 橋爪 信明, 長坂 真路. ヘテロ型スーパーコンピュータ TSUBAME の Linpack による性能評価. 情報処理学会論文誌コンピューティングシステム, Vol. 48, No. ACS 18, May 2007. (掲載決定)
- 2) 千葉 立寛, 遠藤 敏夫, 松岡 聡. グリッド環境におけるマルチレーンを用いた MPI コレクティブ通信アルゴリズム. 情報処理学会論文誌コンピューティングシステム, Vol. 48, No. ACS 18, May 2007. (掲載決定)
- 3) Tatsuhiro Chiba, Toshio Endo, Satoshi Matsuoka. High-Performance MPI Broadcast Algorithm for Grid Environments Utilizing Multi-lane NICs. In Proceedings of IEEE International Symposium on Cluster Computing and the Grid (CCGrid2007), May 2007. (accepted)
- 4) Hideyuki Jitsumoto, Toshio Endo and Satoshi Matsuoka. ABARIS: An Adaptable Fault Detection/Recovery Component Framework for MPIs. In Proceedings of 12th IEEE Workshop on Dependable Parallel, Distributed and Network-Centric Systems (DPDNS '07), in conjunction with IPDPS, March 2007.
- 5) 實本 英之, 遠藤 敏夫, 松岡 聡. フォールト/リカバリモデルを考慮した耐故障性をもつ MPI フレームワーク ABARIS. ハイパフォーマンスコンピューティングとアーキテクチャの評価に関する北海道ワークショップ(HOKKE2007), 情報処理学会研究報告, 2007-HPC-109, pp.163-168, March 2007.
- 6) 遠藤 敏夫. アクセラレータを用いたヘテロ型スーパーコンピュータ上の並列計算(招待講演). 電子情報通信学会コンピュータシステム研究会(CPSY), 信学技報, Vol.106, No.287, pp. 27-32, CPSY2006-29, October 2006.
- 7) 遠藤 敏夫, 松岡 聡, 橋爪 信明, 長坂 真路, 後藤 和茂. ヘテロ型スーパーコンピュータ TSUBAME の Linpack による性能評価. 並列/分散/協調処理に関するサマーワークショップ (SWoPP2006), 情報処理学会研究報告, 2006-HPC-107, pp.43-48, July 2006.
- 8) 嶋志田 良和, 金田 憲二, 遠藤 敏夫, 田浦 健次郎, 近山 隆. 低負荷で多数の計算機をリアルタイムに監視するシステム VGXP の実装. 並列/分散/協調処理に関するサマーワークショップ(SWoPP2006), 電子情報通信学会コンピュータシステム研究会(CPSY), August 2006.
- 9) 合田憲人, 大澤清, 大角知孝, 笠井武史, 小野功, 實本英之, 松岡聡, 斎藤秀雄, 遠藤敏夫, 横山大作, 田浦健次郎, 近山隆, 田中良夫, 下坂久司, 梶原広輝, 廣安知之, 藤澤克

樹. グリッドチャレンジテストベッドの構築と運用～グリチャレテストベッドの作り方～ . 並列/分散/協調処理に関するサマーワークショップ(SWoPP2006), 情報処理学会研究報告, 2006-HPC-107, pp.49-54, July 2006.

助手 松田裕幸

■Window Compute Cluster Server の構築

概要：Windows 環境における High Performance Computing の実現

研究成果：Microsoft が提供する Windows クラスタ用パッケージ Compute Cluster Pack を利用し、NEC Express5800/Intel Xeon クラスタ(1 head ノード, 64 計算ノード) と Sun X4100/APPRO 1124Hi cluster(1 head ノード, 44 計算ノード)の2つのサブクラスタを構築し、そのノウハウを得る。ただし、各ノードに配布済みアプリケーションの再配布、クラスタの更新において必要とされる作業の自動化が急務であるが、そのための知見はまだ十分得られていない。

本システムは、Microsoft HPC Institutes の一つである東工大がマイクロソフトから支援を受け構築されたものであり、1) TSUBAME を中心とする TitechGrid へのジョブ投入ポータル、2) 計算化学用アプリケーション(Gaussian, GAMESS)、3) gridMathematica による並列計算、を主な活用対象とする。

資料：

・ SC06(the International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis)での展示、発表。 <http://sc06.supercomputing.org/>

・ Microsoft Windows Compute Cluster Server2003製品セミナーのセッションセミナーで発表、「Windows CCS を用いた並列データマイニング実行例の紹介」

<http://www.event-information.jp/events/wccs/default.htm>

■gridMathematica による並列プログラミングの開発

概要：アーキテクチャ、ネットワーク構成を問わない grid 環境における Mathematica 向け並列プログラミングの研究。

成果：Cellular Automata をプログラミングモデルとするアプリケーションにおいて、カーネル数に応じたスケーラビリティを得ることができた。ただし、ニューラルネットワークをベースとする data clustering プログラムにおいては、所期の結果を得ることはできなかった。

資料：

・ Accelerating Mathematica with ClearSpeed and Parallelizing Mathematica with gridMathematica , Japan Mathematica Conference

<http://www.wolfram.com/news/events/JMC2006/presentations.html>

・ On-Demand Supercomputing Multiplies the Possibilities

http://www.wolfram.co.jp/products/gridmathematica/CCS_SB_Wolfram.pdf

■ ClearSpeed ボードを利用した Mathematica プログラムの高速化

概要 : TSUBAME に付随する Blas 用アクセラレータを利用し, Mathematica の内積計算を加速化することを試みた.

成果 : TSUBAME1 ノード 1 カーネルで約 3GFLOPS の性能値を持つ内積計算に対し, 1 ノード 15 カーネルで Intel MKL ライブラリによる multi-threading によって 48GFLOPS を得, さらに, ClearSpeed のアクセラレータを用い 62GFLOPS の性能を得た. ただし, これを拡張し, 複数ノード間での gridMathematica を使った場合, カーネル数に比例した性能向上のための各種パラメータに関する知見を得るまでには至っていない.

資料 :

・ Accelerating Mathematica with ClearSpeed and Parallelizing Mathematica with gridMathematica , Japan Mathematica Conference

<http://www.wolfram.com/news/events/JMC2006/presentations.html>

客員教授 谷 啓二

核融合粒子モデルの計算グリッド適用性に関する研究

【研究の概要と成果】

核融合の大規模シミュレーションのグリッド・コンピューティングへの適用性の研究の一環で、CPU間のコミュニケーション負荷が比較的小さく、PCクラスタシステムに向いている、軌道追跡モンテカルロ法コードのグリッドバージョンの開発とそれをを用いた研究を東工大原子炉研究所との共同研究で進めている。2005年度は、核融合反応生成高エネルギーアルファ粒子がトカマク型核融合装置内のトロイダル磁場の周期的な誤差磁場であるリップルと共鳴することにより非常に大きな輸送を引き起こすリップル共鳴拡散とその反対の反リップル共鳴拡散について、解析を行った。また、前年度より進めている拡散に対する案内中心モデルと有限ラーマ半径効果を正確に表現するラーマ運動モデルについても比較検討を進めた。その結果、

1. リップル中での粒子挙動の強い非線形性により、共鳴エネルギー一点が解析解からかなりずれる。
2. ラーマ運動を考慮すると、案内中心に比べてラーマ位相のパラメータが1つ追加されるため、その平均効果から、拡散係数の共鳴ピークが案内中心モデルに比べて鈍る。

等の、これまで知られていなかった新しい知見が得られつつある。今後、これらの知見をベースに、よりグリッドに適合する、マッピングモデル等の新しい解析モデルの開発を進める。

次世代ハイエンド計算機に関する調査検討

【研究の概要と成果】

地球シミュレータの次期計算機の検討が文部科学省で行われ、開発主体として理化学研究所が決定され、その検討が進められている。そこで、次々世代をターゲットとした、ハイエンド計算機の長期展望を、

1. 次々世代システム用主記憶、
2. 次々世代システム用ロジック、
3. 次々世代システム用実装技術、

等について調査検討した。主記憶候補としては、不揮発性メモリを中心に、磁気抵抗メモリ、強誘電体メモリ、抵抗変化メモリ、相変化メモリ、単電子メモリ等について、ロジック候補としては、次々世代 CMOS、不揮発性メモリを用いるロジック、単電子トランジスタについて、実装技術では3次元実装について、それぞれ、特性、課題、開発現状などを調査しまとめた。なお、これらの調査検討結果は、前年度までの他の項目に関する調査結果とともに、次年度に一冊の本にまとめて出版される予定である。

【発表論文・学会発表等】

- 1) H. Mimata, K. Tani, K. Tobita, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio and R. Shimada, "Finite Larmor Radius Effects on Ripple Diffusion in Tokamaks", Inter-COE International Symposium on Energy Systems, Tokyo, Oct. 2006.
- 2) H. Mimata, K. Tani, K. Tobita, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio and R. Shimada, "Finite Larmor Radius Effects on Ripple-Induced α -Particle Diffusion in Spherical Tokamaks", 33rd European Physical Society on Plasma Physics, Roma, Italy, June 2006.
- 3) H. Mimata, K. Tani, K. Tobita, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio and R. Shimada, "Finite Larmor Radius Effects on Ripple Diffusion in Tokamaks", Second International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems, Yokohama, Nov. 2006.
- 4) 三又 秀行, 谷 啓二, 安積 正史, 飛田 健次, 筒井 広明, 飯尾 俊二, 嶋田 隆一, 「ST 炉における α 粒子拡散の有限ラーマ半径効果」, 電気学会 ST 調査専門委員会会合, 那珂市, 2006 年 8 月.
- 5) 三又 秀行, 谷 啓二, 安積 正史, 飛田 健次, 筒井 広明, 飯尾 俊二, 嶋田 隆一, 「Hollow 電流分布中の α 粒子の損失過程」, プラズマ・核融合学会第 23 回年会, つくば市, 2006 年 11 月.
- 6) 三又 秀行, 谷 啓二, 安積 正史, 飛田 健次, 筒井 広明, 飯尾 俊二, 嶋田 隆一, 「有限 Larmor 半径効果のバナナドリフトへの影響」, 第 12 回 NEXT (数値トカマク) 研究会, 京都市, 2007 年 3 月

客員助教授 中田 秀基

グリッド RPC の研究

【研究の概要と成果】

グリッドとは、広域に分散した管理主体の異なる計算資源、ストレージ資源、センサー資源などを、動的に構成される仮想組織(virtual organization)によって集合的に利用する計算機構である。グリッド RPC はグリッドの使用を容易にするためのミドルウェアである。直感的で理解しやすい API をプログラマに提供すると同時に、既存のレガシーアプリケーション、ライブラリのグリッドでの使用を可能にする。

われわれはグリッド RPC である Ninf を、グリッドソフトウェアのデファクト標準である Globus 上での実装を進めると同時に、GGF の GridRPC-WG においてグリッド RPC の標準化を行っている。

グリッドにおける仮想機械応用の研究

【研究の概要と成果】

最近になって急速に実用度をました仮想機械は、ある意味で夢の技術であり、応用範囲は非常にひろい。われわれは、グリッド環境における仮想化技術の一つとしての仮想機械に着目し、さまざまな研究を行っている。ひとつは、グリッド経由で投入されたジョブの実行環境としての仮想機械であり、サンドボックスとしての使用法である。もうひとつはデスクトップグリッド環境としての仮想機械である。仮想機械をもちいることで、並列計算プロセスのマイグレーションが可能になり、応用範囲が広く開ける。

Java を用いたグリッドミドルウェア Jojo の研究

【研究の概要と成果】

Jojo は Java を用いて実装された、階層構造を持つ環境に適した分散実行環境である。特徴としては、ファイアウォール内部のクラスタを階層的な通信機構で使用できること、階層的な構造によりノード数を増大させやすいこと、Globus および ssh を用いてサーバを外部から起動できること、直感的で並列実行に適したメッセージパッシング API をもつこと、プログラムコードおよび入出力ファイルの自動アップロード・ダウンロード、などが挙げられる。Jojo を使用すると非常に容易に Java を用いたグリッドシステムを構築することができる。われわれはこの Jojo をもちい、アプリケーションフレームワークの jPoP を作成している。

【発表論文・学会発表等】

1. 青木仁志, 中田秀基, 田中康司, 松岡聡
動的なノード群構成機構を備えた階層型グリッド環境Jojo2,
先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS 2006, pp. 101-108, 2006.
2. 高宮安仁, 山形育平, 青木孝文, 中田秀基, 松岡聡 ORE Grid:
仮想計算機を用いたグリッド実行環境の高速な配置ツール,
先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS 2006, pp. 541-548, 2006.
3. 立藺真樹, 中田秀基, 松岡聡 仮想計算機を用いたグリッド上でのMPI実行環境
先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS 2006, pp. 525-532, 2006.
4. 高宮安仁, 山形育平, 青木孝文, 中田秀基, 松岡聡 ORE
Grid: 仮想計算機を用いたグリッド実行環境の高速な配置ツール,
情報処理学会論文誌(トランザクション) コンピューティングシステム Vol.47 No.SIG12
ACS15, pp. 229-239, 2006.
5. 中田秀基, 佐藤仁, 佐賀一繁, 畑中正行, 佐伯裕治, 松岡聡 NAREGIミドルウェアβ-gLite
間における相互ジョブ起動実験 情報処理学会研究報告2006-HPC-109, pp. 269-274,
2007

8-3 学術国際交流部門

教授 青木 尊之（国際共同研究分野）

保存系 IDO 法による衝撃波計算

【研究の概要と成果】

双曲型・楕円型・放物型のどの偏微分方程式に対しても高精度数値計算を行える手法として開発してきた局所補間微分オペレータ (IDO) 法を保存形に定式化する研究を進めている。マルチモーメント・スキームであり、物理量の値だけでなくセル積分値を導入することで局所高次補間が可能になる。Fourier 解析を行うことにより、非保存形定式化と同じように単一モーメント・スキームと比較して位相誤差が極めて小さく、コンパクトなステンシルで 3 次精度風上補間と 4 次精度中心補間を構築することができる。1 次元では格子点上の値と格子間の線積分値が従属変数になるが、2 次元計算では面積分値、3 次元計算ではさらに体積積分値が従属変数として追加される。流体力学方程式に対しては、質量・運動量・エネルギーが完全に保存するということに加え、値とそれぞれの積分値の変数配置が交互になっているため、スタッガード格子配置のような変数間の安定な結合が生じる。スタッガード格子配置は数値的に安定である一方で精度が低いという欠点があるが、保存形 IDO 法は物理量を全て同じ場所に定義するために高い計算精度を保ちつつ、計算の安定性も高いという特徴を持つ。

多数の複雑形状岩石を用いた落石シミュレーション

【研究の概要と成果】

落石シミュレーションや土石流シミュレーションを高度化する目的で、複雑な形状の岩石を多数の微小な粒子を用いてモデル化する研究を進めている。微小粒子間は剛体連結していて岩石は変形や破壊しないと仮定しているが、岩石同士の衝突は微小粒子が受ける法線方向の力と接線方向の力を総和し、岩石の併進運動と回転運動を解いている。岩石形状をボクセル化して表現することより、複雑形状の岩石の慣性モーメントを容易に求めることができる。岩石の 3 次元回転運動をクォータニオンにより表現しているため、岩石の慣性モーメントの回転に対してもクォータニオンを適用している。

より現実的な落石シミュレーションを行うために、体積が約 50m^3 の粒子 5 個、約 10m^3 の粒子 3 個、約 2m^3 の粒子 92 個、約 0.2m^3 の粒子 900 個用意した。斜面を下る過程で、重力ポテンシャル・エネルギーが併進運動エネルギーと回転運動エネルギーに配分される割合を傾斜角度に対して調べた。また、防災効果を検証する目的で実際にも使われているスリット状の防護工を設置した場合の落石シミュレーションを行った。前述と同じサイズと個数の岩石を用い、スリット間隔は 10m^3 の岩石が通過できる程度にした結果、粉粒体の運動で生じるアーチ構造や目詰まり効果が現れ、防災効果が非常に高いことが分かった。また、スリットの高さについても効果的な高さが明らかになった。

固・気・液相互作用計算手法の開発

地盤材料の変形解析の新しい試みとして、粒子と流体が混在する固気液共存場の直接計算手法の開発に取り組んだ。固気液共存場を精度よく解析するためには、固体と流体の挙動を解き、さらに相互の相互作用を表現する必要がある。土粒子の挙動は個別要素法 (DEM: Distinct Element Method) を用い、間隙流体の挙動については差分法を用いた。気体と液体の自由界面を含む流れも計算する必要があり、識別関数による気体と液体の統一解法を用いている。流体の移流計算には、3次精度セミ・ラグランジアン法を用いている。土粒子と間隙流体の相互作用については、IB (Immersed Boundary) 法を導入し、直交格子に自由に運動する粒子の球状表面の境界条件を満足させている。これらの手法の組み合わせにより、固体・気体・液体が共存する系での流動解析が可能になる。材料の微視的な挙動を直接表現することができるため、問題により構成方程式や解析手法そのものを変化させる必要がなく、地盤材料の統一的な解法として期待される。粒子と流体の挙動解析に適用したそれぞれの手法の精度検証を行い、少数の粒子 (100 個程度) と流体の相互作用についての解析を実施し、粒子-流体間の相互作用は適切に表現されていることを確認した。

液状化地盤の挙動解析や圧密現象など、地盤材料の挙動に関連の深い粒子-流体系連成計算に対し、開発した解析手法の有効性が確認できた。

溶岩流のモデル化と数値計算

火山噴火による溶岩流や泥流等の被害を軽減するためには、避難経路の確立などのソフト的な減災対策について検討することが重要であり、被害地域や被害の規模・形態を予測するためのシミュレーションが有効な手段となる。個別要素法による溶岩流シミュレーションの新しい計算手法を提案した。個別要素法は、本来、粒状材料を対象とした解析手法であり、接触していない粒子同士は力を及ぼし合わない。溶岩流のような粘性挙動が支配的な現象を表現することが難いため、粒子間力に引力を導入することにより溶岩流の粘性挙動を再現した。解析対象として現在もなお火山活動が続く岩手山 (奥羽山脈北部) を想定して解析条件を設定した。地表面部分には粒子を敷き詰めているため、溶岩流と地表面の摩擦の影響は入力パラメータにあわせて自動的に計算される。また、噴火口を設置し、噴火口下部からの粒子の押し上げにより疑似的に噴火挙動を表現しているため、より現実に近い条件での解析となっている。解析結果から得られた溶岩流の挙動は、地形の影響を受けて流下する様子が適切に表現されており、入力値として与える斥力パラメータにより、溶岩流の粘性挙動を表現可能であることが確認された。斥力パラメータの決定方法などの問題は残されているが、地形や防護工の影響を解析の中で表現することが容易であり、測量データなどから即座に解析条件を設定することが可能であるため、減災対策の1つのツールとして期待される。

【発表論文・学会発表等】

- 1) 玉置秀行, 青木尊之, 森口周, 複雑形状の岩石を含んだ土石流シミュレーション, 第 56 回理論応用力学講演会, NCTAM 2007, pp.195-196 (2007)
- 2) TAKAYUKI AOKI. Scientific Computings for Real World by TFlops Supercomputer. Proceedings of the 2nd International Conference on Asian Simulation and Modeling 2007. pp. 7-13 (2007)
- 3) 佐藤静香, 青木尊之, 坪木和久, 榊原篤, 小川慧, 今井陽介; 雲解像領域気象モデルの力学過程へのセミ・ラグランジュ法の導入, 第 20 回数値流体力学シンポジウム講演論文集 CD-ROM. 日本流体力学会 (2006)
- 4) TAKAYUKI AOKI, Fluid Simulation by Using Multi-Moment Scheme and Conservative Formulation. Vol. 18 特 1-1. pp. 1-9 (2006)
- 5) 玉置秀行, 田邊大輔, 青木尊之, 今井陽介: 個別要素法を用いた落石シミュレーション. 第 19 回計算力学講演会. 第 19 回計算力学講演会講演論文集. 日本機械学会. Vol. No.06-9. pp. 473-474 (2006)
- 6) 佐藤静香, 小川慧, 青木尊之, 今井陽介, 坪木和久, 榊原篤. レイトレーシング法による台風シミュレーションの可視化. 第 19 回計算力学講演会. 第 19 回計算力学講演会講演論文集. 日本機械学会. Vol. No.06-9. pp. 721-722 (2006)
- 7) 青木尊之. コンピュータグラフィックスを応用した計算力学における可視化概論. 第 19 回計算力学講演会. 第 19 回計算力学講演会講演論文集. 日本機械学会. Vol. No.06-9. pp. 7-8. (2006)
- 8) 加藤茂, 松島政貴, 高橋 太, 青木 尊之. 地球磁場変動ダイナモシミュレーションにおける大規模データの可視化. 第 19 回計算力学講演会. 第 19 回計算力学講演会講演論文集. 日本機械学会. Vol. No.06-9. pp. 715-716 (2006)
- 9) 青木尊之, 坪木 和久. 気象におけるマルチスケール・シミュレーション. 第 49 回 自動制御連合講演会. 第 49 回 自動制御連合講演会・講演論文集 CD-ROM (2006)
- 10) TAKAYUKI AOKI. High-Accurate Numerical Simulation for Flow Phenomena. Proceedings of 3rd International Workshop on New Frontiers in Computational Geotechniques (2006)
- 11) 高瀬和之, 吉田啓之, 小瀬裕男, 青木尊之. 炉心内複雑二相流挙動に関する数値解析. 日本機械学会 2006 年度年次大会. 日本機械学会 2006 年度年次大会講演論文集. 日本機械学会. Vol. MECJ-06. No. 2. pp. 39-40 (2006)
- 12) 滝沢研二, 今井陽介, 青木尊之. 高精度保存形スキームによる自由界面を含む流れの解析. 日本機械学会 2006 年度年次大会. 日本機械学会 2006 年度年次大会講演論文集. 日本機械学会. Vol. MECJ-06. No. 1. pp. 101-102 (2006)
- 13) TAKAYUKI AOKI. Visualizations in Computational Fluid Dynamics. The 12th International Symposium on Flow Visualization. Vol. CD-ROM (2006)
- 14) 小川 慧, 青木尊之. 重合格子 IDO 法による移動境界問題の計算. 日本機械学会 2006 年度年次大会. 日本機械学会 2006 年度年次大会講演論文集. 日本機械学会. Vol. MECJ-06. No. 1. pp. 89-90 (2006)
- 15) 今井陽介, 青木尊之, 滝沢研二. 保存形 IDO 法による圧縮性および非圧縮性流体解法. 日本機械学会 2006 年度年次大会. 日本機械学会 2006 年度年次大会講演論文集. 日本機械学会. Vol. MECJ-06. No. 1. pp. 83-84 (2006)
- 16) T. Aoki, Y. Imai. Stable coupling between vector and scalar variables for the IDO scheme on collocated grids. Vol. 215. pp. 81-97 (2006)

- 17) 高瀬和之, 小瀬裕男, 吉田啓之, 叶野琢磨, 青木尊之. 稠密炉心内3次元気泡流構造に関する大規模シミュレーション. 機械学会関東支部第12期総会. 機械学会関東支部第12期総会講演会講演論文集. Vol. No.060-1. No. 20503. pp. 229-230 (2006)
- 18) Yohsuke Imai, Takayuki Aoki. Accuracy study of the IDO scheme by Fourier analysis. Journal of Computational Physics. Vol. 217. pp. 453-472 (2006)
- 19) 高瀬和之, 吉田啓之, 小瀬裕男, 叶野琢磨, 秋本肇, 青木尊之. 微小流路を上昇する大規模な気泡挙動の予測と高詳細可視化. 日本原子力学会「2006年春の年会」. 日本原子力学会「2006年春の年会」要旨集. Vol. L1. pp. 434 (2006)
- 20) Kaori Kato, Takayuki Aoki, Shiro Kubota, Masatake Yoshida. A Numerical Scheme for Strong Blast Wave driven by Explosion. International Journal for Numerical Methods in Fluids. Vol. 51. pp. 1335-1353 (2006)

教授 山口 しのぶ (国際共同研究分野)

UNESCO 世界文化遺産地域の維持可能な開発における情報技術 (ICT) の応用に関する研究

【研究の概要と成果】

ラオス国ルアンパバーンは 1995 年に世界文化遺産に指定され、文化遺産保護地域においては、人口の流入や観光業の発展などを見せている。それに伴って、世界遺産保護地域を核とした周辺地域を含めた持続可能な開発が強く求められる中、それを補完・促進する手法として、情報通信技術の導入が期待されている。UNESCO 世界文化遺産センター、ラオス政府、東京工業大学との三者間 MOU に基づき、ルアンパバーンでの UNESCO 代表者、現地政府・研究者との協議を通じ、包括的な地域開発を進めるにあたり、情報管理・情報技術分野でのニーズが高いことに着目し、本研究では、情報技術分野が維持可能な開発にどのように貢献できるかに焦点をおく。具体的にはルアンパバーンの世界文化遺産地域における情報管理・情報技術分野におけるニーズアセスメントを通じ、①直面する問題点提起、②ニーズにあった応用可能な情報技術に関する分析、③技術面、文化面、人材面を含めたフィージビリティ分析を実施。今年度は、調査結果に基づき、ルアンパバーン初の ICT センター設立に協力。更には無線 LAN 導入に関する実験を現地政府チームと共に実施した。

国際連合人間の安全保障基金 (UNHSF) プロジェクト:モンゴル・ゴビ3県における学校再建と遠隔教育導入

【研究の概要と成果】

ユネスコ北京事務所 (ユネスコ東アジア事務所) との国際協働研究事業は、国際連合人間の安全保障基金 (UNHSF) モンゴルプロジェクトの一環として理工学研究科国際開発工学専攻高田潤一教授研究チームとの協力のもと 2004 年 8 月に開始された。東工大プロジェクトチームは、モンゴルゴビ砂漠 3 県において行われる学校長・教員再教育プログラムに対する専門的・技術的助言を与えると共に、現地の状況に適した効果的な遠隔教育手段導入の実現性を探る調査と評価に着手した。2006 年度はユネスコ教育開発専門家、現地プロジェクトチーム、モンゴル教育省関係者と共に、ゴビ砂漠地方 2 県のプロジェクト 6 校を調査。プロジェクト評価調査の結果は提言を含む報告書として UNESCO および、現地研究機関に提出された。本プロジェクトは国連本部から高い評価を受け、東工大チームはユネスコ北京事務所より感謝状を授与された。現地調査には大学院生を積極的に参加させ、こうした連携を通じ、国際協力現場で必要とされる積極性、判断力、行動力、柔軟性を若手研究生が習得することを視野に入れている。

ケースメソッドを用いた国際開発プロジェクト教材開発

【研究の概要と成果】

米国の専門大学院を中心に、ビジネス・公共政策の人材育成手法として活用されているケースメソッドの国際開発分野における応用および教材開発に従事。国際開発の各専門分野を代表する研究者と共に教材開発チームを形成し、日本の高等教育機関、開発専門機関に適応した教材作成に取り組んだ。中国、フィリピン、モンゴルなどにおける現地調査に基づく開発事例を取り上げると同時に、今後、各研究者が専門とする分野での協力者の執筆を依頼する。特に、教育開発、農村開発、保健衛生開発、沿岸開発分野における問題点に焦点をあて、実践的な教材開発に取り組んでいる。現在、国際開発工学専攻の大学院科目”International Development Project with Case Methods”にて大学院の講座に活用。

【発表論文・学会発表等】

1. Yamaguchi, S., Yano, S., “Improving Quality of Education in Rural Mongolia: Policy Implication from Evaluation Activities of a UN/UNESCO Project”, Comparative and International Education Society 2006 Annual Conference, Conference proceedings, Maryland, February 2007.
2. 山口しのぶ、矢野智子、「モンゴル農村部における教育の質的向上：国連・ユネスコプロジェクト評価結果からの政策提言」日本評価学会第7回全国大会論文集。(2006.12)
3. Yamaguchi, S., Takada, J., Kawaguchi, Y., “Introduction of Information Technology to Promote Sustainable Development: World Heritage Site of Luang Prabang”, presented at the 2006 Thai ICOMOS Conference, Udonthani, Thailand, November 2006.
4. 山口しのぶ、高田潤一、「モンゴル国における教員研修プログラムへの遠隔教育メディアの導入」第17回国際開発学会全国大会報告本文集。(2006.11)
5. Takada, J, Nishihara, A., Yamaguchi, S., “Distribution of Graduate Courses via International Satellite: Case Study between Japan and Thailand”, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, October 2006.
6. Yamaguchi, S., Vaggione, P., Takada, J., “ICT Application to World Heritage Site of Luang Prabang”, presented at the 2006 Conference of Asian Academy for Heritage Management, Bangkok, Thailand, October 2006.
7. 山口しのぶ、西原明法、高田潤一、三輪眞木子、「ICTを活用した国際連携：東京工業大学からタイの高等教育機関への衛星講義配信の事例」メディア教育研究論文集、メディア教育開発センター(2006.10)
8. Yamaguchi, S., Takada, J., Ooka, N., Kawaguchi, Y., “Application of Information and Communication Technology to Promote Sustainable Development, A Case Study: Town of Luang Prabang, Lao PDR”, 42nd ISOCaRP Congress, Istanbul, Turkey, September, 2006.
9. Yamaguchi, S., Takada, J., “Internal Evaluation Report: Rehabilitation of Boarding Schools and Provision of

Refresher Training Course for Headmasters and Teachers in the Dzud affected Gobi Desert Provinces in Mongolia (Bayankhongor, Dundgobi and Zavkhan)”, pp.1-27, submitted to UNESCO Beijing Office, April 2006.

准教授 THIRAPONG PIPATPONGSA

弾塑性構成モデルに関する研究

【研究の概要と成果】

Mohr-Coulomb モデルおよび関口・太田モデルの降伏曲面には特異点が存在する。関連流動則を適用した場合、特異点上では応力・ひずみ関係を導出することができないので非常に重要な問題である。この問題の処理について、過去の研究を引き続き Koiter の関連流動則を用いて、陰解積分法による応力更新と負荷判定のアルゴリズムの適用性について検討した。その結果、応力が特異点上にある場合の応力・ひずみ関係を導出し、数値解析手法を提案し、評価した。

不飽和土・塩害に関する研究

【研究の概要と成果】

アジア諸国が直面する問題を取り込むため、地域共通の中長期的な課題となった環境問題の中の一つは塩害である。塩害・砂漠化のような地盤環境変状・地盤環境破壊プロセスに修理技術の開発を目的として、神戸大学・都市安全研究センターと共同研究・調査を行っている。2回の現地調査で得た知見をもとにタイ東北部における地盤構成と製塩や塩害進行のメカニズムをまとめ、タイ東北部の塩の事情を把握した。

さらに、数値シミュレーションを用いて降雨・蒸発散による地圏・気圏間の水収支を想定するため、既往の移流分散解析では取り扱うことができなかった地盤の変形・変状の発生を考慮できる移流分散問題の支配方程式を導入した有限要素法による解析手法を提案した。このような計算手法の適用は塩害問題へ取り組みができると期待する。

【発表論文・学会発表等】

- 12) 飯塚敦、竹山智英、大野進太郎、Pipatpongsa Thirapong、太田秀樹：関口・太田による弾・粘塑性モデルにおける応力緩和項へのマクローリン展開の適用、第41回地盤工学研究発表会、2006年7月、315-316
- 13) 大野進太郎、青木孝憲、飯塚敦、太田秀樹、Pipatpongsa Thirapong：拡張下負荷面を導入した弾粘塑性モデルの陰解積分アルゴリズム、第41回地盤工学研究発表会、2006年7月、317-318
- 14) 青木孝憲、大野進太郎、太田秀樹、飯塚敦、Pipatpongsa Thirapong：陰解積分アルゴリズムの境界値問題への適用性の検討、第41回地盤工学研究発表会、2006年7月、319-320
- 15) K. Fujikawa, A. Iizuka, K. Kawai & T. Pipatpongsa, "The mathematical modeling of unsaturated soil-water coupled problem considering mass transfer", Journal of Applied Mechanics, JSCE, Vol. 9, 2006 (in Japanese)
- 16) 太田秀樹、大野進太郎、飯塚敦、ピパットポンサー・ティラポン、竹山智英：異方圧密粘土を想定した弾塑性構成モデルの破壊条件と K_0 条件の理論式「Mathematical interpretation from theoretical formulas of anisotropic elasto-plastic constitutive models for soils」, 第3回地盤工学会関東支部研究発表会 (Geo-Kanto 2006), 2006年11月9-10
- 17) 竹山智英、太田秀樹、飯塚敦、ピパットポンサー・ティラポン、大野進太郎：関口・太田モデルにおける特異点処理法、第3回地盤工学会関東支部研究発表会 (Geo-Kanto 2006), 2006年11月9-10

- 18) T. Pipatpongsa, T. Takeyama & H. Ohta: “Accuracy Assessment of Implicit Integration for Mohr-Coulomb Yield Criterion”, JSPS International Symposium on Environmental Engineering and the Regional Symposium on Infrastructure Development in Civil Engineering (SIDE 2006) , University of the Philippines Diliman, December 7-8, 2006
- 19) T. Pipatpongsa: “Taiwan’s key elements of success”, the 1st Thai-Japanese Student Exchange Meeting (TJSE2006), Osaka University, November 2, 2006 (no. O15)
- 20) ピパットポンサー・ティラポン、飯塚敦、河井克之:タイ東北部の塩害調査と「ジグソー・ピース作戦」、地盤工学会誌「土と基礎」2007年Vol.55 No.3.No.590:22-24
- 21) A. Iizuka, K. Kawai, S. Tachibana, M. Honda, K. Fujikawa, T. Pipatpongsa & W. Wang, “The salt disaster problem and its mathematical modeling”, 3rd Asian Conference on Unsaturated Soils, Nanjing, China, 2007
- 22) S. Tachibana, A. Iizuka, K. Kawai, I. Kobayashi, T. Pipatpongsa & H. Ohta: “Numerical investigation on the failure criterion of normally consolidated clays”, International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics Volume 31, Issue 6, Pages 809-833

助教授 太田 元規

安定性プロフィールに基づくランダム突然変異体による大腸菌リボヌクレアーゼHIの安定化

【研究の概要と成果】

大腸菌由来リボヌクレアーゼHIの点突然変異体の安定性は、理論計算によって作成された突然変異体安定性プロフィールを用いて評価することができる。また、ランダム突然変異と遺伝的選択を利用して高い熱安定性を持つタンパク質を作成する効果的な戦略も開発されてきた。本研究では2つの方法を統合する。つまり、安定性プロフィールによって天然以外のアミノ酸置換が安定性の向上に非常に有効であると予測された部位、4番目のヘリックスのN末端とそれに先立つβターン部分にランダム突然変異を導入し、その後遺伝的選択を行う。101番目の部位ではバリンをアラニン、グルタミン、アルギニンとする置換が選択された。アラニンへの置換はリボヌクレアーゼHIの安定性をPh5.5で2度上昇させた。一方グルタミン、アルギニンへの置換は安定性を減少させた。それとは独立に、99番目のリジンをプロリンとする置換、100番目のアスパラギンをグリシンとする置換を直接実施した。前者は1.8度安定性を上昇させたが後者は17度安定性を下げた。更に前者の置換は二価のメタルイオンに依存する酵素活性を変化させた。この研究は日本大学などとの共同研究であり、成果は文献1に発表した。

高度好熱菌は安定性と引き替えに活性を獲得している

【研究の概要と成果】

常温菌由来のタンパク質では、活性部位のアミノ酸残基は構造安定性に観点からは最適化されていないことがしばしばある（活性-安定性のトレードオフ）。酵素活性は高温で向上すること、高度好熱菌由来のタンパク質は高い構造安定性も必要としていることを考えると、高度好熱菌由来のタンパク質では安定性を活性のために犠牲にしていない可能性がある。本研究では活性部位のアミノ酸残基が高度好熱菌の構造安定性にどの程度貢献しているのかを調べた。つまり高度好熱菌であるサーモコッカスコダカライケ由来のリボヌクレアーゼHIと、5種の活性部位置換体の活性と熱安定性を、グアニジン変性を利用して220nmの円偏光二色性とカロリメトリを用いて調べた。変性剤変性も熱変性もこのタンパク質では可逆であった。4種の変異体においては活性は非常に低下したが安定性は50度において7-11KJも上昇した。1種の変異体においては活性はあまり変化しなかったが安定性が2.5KJ上昇した。これらの結果から高度好熱菌においても活性-安定性のトレードオフ

が実現しており、タンパク質の構築原理は常温菌でも好熱菌でも変わらないことが示唆された。この研究は大阪大学などとの共同研究であり、成果は文献2に発表した。

徹底的なモデル作成と評価を利用した CASP7 出題タンパク質の立体構造予測

【研究の概要と成果】

構造ゲノム科学の進展により、既知立体構造に問題となるタンパク質配列をあてはめて立体構造予測をする戦略、つまりフォールド認識はますます実用的になってきた。これを実現するために3つの工程からなる FORTE-SUITE という予測パイプラインを作成した。まず配列プロフィールの作成法などが異なる4つのフォールド認識プログラム (FORTE) を使って問題配列とテンプレート構造とのアラインメントを作成する。次にアラインメントの標準スコアに基づき問題のレベルをわけ、比較的簡単な問題については1000個のモデル、難易度の高い問題については5000個のモデルを Modeller で作成する。最後に Verify3D, Prosa2003, LIBRA_rotamer という構造-配列適合性関数を利用してモデルの評価を行い予測構造を決定する。この方法は前回の CASP (立体構造予測の国際コンテスト) と比較すると次の4点で改良が成された。1) 遠い類縁関係を識別するための置換マトリクスを導入した点。2) モデル作成に複数のテンプレートを利用可能にした点。3) LIBRA_rotamer という評価関数を新たに導入した点。4) 同一アラインメントから作られたモデルの平均スコアを評価に導入した点。ベンチマークを実施した結果、新しいパイプラインは以前のものに比べて4%、モデル選択能力が向上した。この研究は産総研生命情報科学研究センターとの共同研究であり、成果は文献4に発表した。

タンパク質の構造・機能予測法の開発とヒトゲノム配列への適用

【研究の概要と成果】

平成17年度後期より上記課題について産総研生命情報科学研究センター、東大医科研、横浜市立大学、長浜バイオ大学と研究組織を構成し、科学技術振興機構より研究費をいただいで活動をしている。重要な活動の1つに構造バイオインフォマティクスに関連したツール、具体的にはウェブサイトやウェブサーバなどを実験家に紹介し、分野の重要性などを説くことがある。昨年度は羊土社から話をいただき、研究組織のメンバーを執筆者としてバイオテクノロジージャーナルにおいて特集を編んだ (文献6)。

【発表論文・学会発表等】

論文 (査読つき)

- 1) M. Haruki, Y. Saito, M. Ota, K. Nishikawa and S. Kanaya, Stabilization of E. coli Ribonuclease HI by the 'stability profile of mutant protein' (SPMP)-inspired random and non-random mutagenesis. *J Biotechnol.* 124 (2006) 512-522
- 2) A. Mukaiyama, M. Haruki, M. Ota, Y. Koga, K. Takano and S. Kanaya, A hyperthermophilic protein acquires function at the cost of stability. *Biochemistry* 45 (2006)12673-12679.
- 3) 太田 元規, 池口 満徳 タンパク質フォールディング博物学の曙 生物物理 46(2006) 224-227

著作, 会議報など

- 4) K. Tomii, C. Motono, M. Sato, M. Ota, T. Hirokawa, P. Horton and Y. Akiyama, Tertiary structure prediction of CASP7 targets using exhaustive modeling and evaluation. *CASP7* (2006) 3-4
- 5) K. Tomii and M. Ota, Quality assessment of 3D-models by LIBRA_rotamer. *CASP7* (2006) 66-67
- 6) 太田元規編, 特集「タンパク質機能解析に役立つデータベースとウェブツール」, バイオテクノロジージャーナル, 2006, Vol. 6, No. 4, 羊土社
- 7) 太田元規, <概論> “タンパク質の配列・構造・機能相関のバイオインフォマティクス”への誘い, 特集「タンパク質機能解析に役立つデータベースとウェブツール」太田元規編, バイオテクノロジージャーナル, 2006, Vol. 6, No. 4, pp.426-427 羊土社
- 8) 太田元規 「複雑系の構造と予測」 早稲田大学複雑系高等学術研究所 編 共立出版 (2006) タンパク質の立体構造予測 (pp37-58)
- 9) 太田元規 「バイオインフォマティクス事典」 日本バイオインフォマティクス学会 編 共立出版 (2006) 担当項目「立体構造予測」, 「フォールド認識」, 「経験的ポテンシャル関数」
- 10) 太田元規, 創薬インフォマティクスとタンパク質間相互作用 日本バイオインフォマティクス学会ニュースレター (2006) Vol.13, 6.
- 11) 太田元規 「DDBJ/ CIB report」日本DNAデータバンク編 (2006) ゲノム, ハイパーサイクルと相転移 (p3)
- 12) 太田元規 「トコトンやさしタンパク質の本」東京工業大学大学院生命理工学研究科編日刊工業新聞社 (2007) 担当項目「タンパク質の構造①一次構造」 「タンパク質とバイオインフォマティクス」

学会発表, 講演

- 1) M. Ota, Protein-folding scheme of Trp-Cage analysed by the trajectory profile, GSIC international symposium, Tokyo Tech, Tokyo, April, 2006 (口頭発表)

- 2) 太田元規, タンパク質の理論的デノゴ設計の到達点と課題, 第5回日本蛋白質科学会年会, 福岡国際会議場 2006年6月 (招待講演)
- 3) 丹谷恵子, 太田元規, 西川建, ドメイン構成に基づく酵素の比較ゲノム解析, 第5回日本蛋白質科学会年会, 福岡国際会議場 2006年6月 (ポスター発表)
- 4) 高井悠紀子, 太田元規, 磯貝泰弘, ミオグロビンの立体構造を利用したヘム結合フィコシアニンのデザインと合成, 第5回日本蛋白質科学会年会, 福岡国際会議場 2006年6月 (ポスター発表)
- 5) 西羽美, 太田元規, タンパク質の相互作用面形成: アミノ酸弛緩マトリックスによる解析, 第5回日本蛋白質科学会年会, 福岡国際会議場 2006年6月 (ポスター発表)
- 6) M. Ota, De novo design of λ Cro fold, Structural Biology on Nuclear Proteins, Yokohama City University, Yokohama, July, 2006 (招待講演)
- 7) 太田元規, タンパク質フォールディングのバイオインフォマティクス, 第33回分子生物情報研究会, 東大医科研 2006年8月 (招待講演)
- 8) 太田元規, 小タンパク質のフォールディングシミュレーションと解析, 第2回 I P A B セミナー, サン・マイクロシステムズ・(用賀) 2006年9月 (招待講演)
- 9) 太田元規, プロフィールとネットワークを利用した TrpCage の軌道解析, 大阪大学蛋白質研究所セミナー, 蛋白質の機能運動と折り畳み運動, 大阪大学, 2006年9月 (招待講演)
- 10) 太田元規, タンパク質の立体構造予測法概論, 第4回バイオインフォマティクスへの招待, お茶の水大学, 2006年10月 (招待講演)
- 11) M. Ota, Comparison and classification of folding trajectories of a mini-protein, Trp-Cage, The 6th KIAS Conference on Protein Structure and Function, Korea Institute for Advanced Study, Seoul Korea, October, 2006 (招待講演)
- 12) M. Ota, De novo design of λ CRO fold, Tokyo Tech-NSTDA forum, Tokyo Tech, Tokyo, November, 2006 (口頭発表)
- 13) M. Ota, M. Ikeguchi, A. Kidera, Folding simulation of a designed zink-finger like protein, 5th East Asian Biophysics Symposium and 44th Annual meeting of Biophys. Soc. Jap., Okinawa Convention Center, Okinawa, November, 2006 (ポスター発表)
- 14) Y. Takai, M. Ota, Y. Isogai, A method to evaluate heme-binding affinity on the protein theoretical model. 5th East Asian Biophysics Symposium and 44th Annual meeting of Biophys. Soc. Jap., Okinawa Convention Center, Okinawa, November, 2006 (ポスター発表)
- 15) M. Ishida, A. Yasuda, I Yamasaki, Y. Murakami, M. Ota, Y. Isogai, K. Imai, Ancestral myoglobin: amino acid sequences, syntheses and oxygen-binding properties. 5th East Asian Biophysics Symposium and 44th Annual meeting of Biophys. Soc. Jap., Okinawa Convention Center, Okinawa, November, 2006 (ポスター発表)

- 16) K. Tan'ya, M. Ota, K. Nishikawa, Structural and functional diversities of enzymes with the common catalytic domain. 5th East Asian Biophysics Symposium and 44th Annual meeting of Biophys. Soc. Jap., Okinawa Convention Center, Okinawa, November, 2006 (ポスター発表)
- 17) R. Koike, M. Ota, A. Kidera, Probabilistic description of profile-profile comparison for remote homology detection, 5th East Asian Biophysics Symposium and 44th Annual meeting of Biophys. Soc. Jap., Okinawa Convention Center, Okinawa, November, 2006 (ポスター発表)
- 18) H. Nishi, M. Ota, Emergence of protein-protein interfaces: Insight from amino acid substitutions. 5th East Asian Biophysics Symposium and 44th Annual meeting of Biophys. Soc. Jap., Okinawa Convention Center, Okinawa, November, 2006 (ポスター発表)
- 19) Y. Azuma, M. Ota, Exploring the minimal pathway map, 5th East Asian Biophysics Symposium and 44th Annual meeting of Biophys. Soc. Jap., Okinawa Convention Center, Okinawa, November, 2006 (ポスター発表)
- 20) M. Ota, Bioinformatic approach to classify protein-folding trajectories, Theory and simulation of biomolecular systems, Maiko Villa, December, 2006 (招待講演)
- 21) 福地 佐斗志, 太田 元規, 全ゲノム構造予測データベース: GTOP の現状と応用研究, 理研シンポジウム, DNA 編集によるタンパク質の構築 - 実践的タンパク質デザイン戦略 -, 理研, 和光, 2007 年 3 月 (口頭発表)

客員教授 本間 寛臣

過去の工学教育分野プロジェクトの解析

【研究の概要と成果】

本研究では、これまで国際協力機関が実施した工学系高等教育支援プロジェクトの資料を収集し、その結果を分析しプロジェクト形成、運営によりプロジェクトを成功にあるいは不成功に終わらせる各種要因を分析することを目的としている。昨年度に続き、インドネシアで実施された国際協力機構の高等教育開発支援(HEDS)プロジェクトとタイで実施されたタマサート大学工学部支援プロジェクトの資料を分析し、プロジェクトの各プログラムについて、成功要因と不成功要因の調査を実施している。

開発途上国における産学地連携システムの構築

【研究の概要と成果】

開発途上国の経済発展を実現するためには産業競争力の向上を効果的に図る必要がある。我が国の経験は自立発展的な産業競争力の向上に産学連携が非常に有効であることを示している。産学連携を成功させるには、大学の高い研究能力および技術力、産業界の研究開発への高い投資意欲、そして政府の支援体制の整備が不可欠である。しかし、開発途上国においては、上記の条件が必ずしも整っていない。一方、国民一人当たりの所得が1,000US\$以上の中所得国は産学連携への意欲が十分にあり、国際協力機関からの支援も行われているが、まだ十分な成果は得られていない。

本研究事業では3年間の活動期間に、産学連携センターの整備、産学連携コーディネータの育成、産学連携活動に係わる規則の整備、ならびに研究資金の循環システムの確立を行い、上記項目を組み込んだ自立発展的な開発途上国用産学連携モデルを構築し、その有効性をスリランカ・モロッア大学で実証するとともに、この活動を通して大学工学部の機能強化を図る。上記を盛り込んだ開発途上国向けの産学連携モデルの有効性がモロッア大学で実証され、活用効果の早期発現が可能なモデルが完成する。

最終成果物として以下のものが期待である。

- ① モロッア大学に産学共同研究をコーディネートできる産学連携センターが設立される。
- ② 目利きのできる産学連携コーディネータが少なくとも3名育成される。
- ③ 研究資金の循環システムが構築される。

本研究は、文部科学省の「国際教育協力イニシアチブ」の一つとして、実施される。

【発表論文・学会発表等】

- 1) 破壊靱性に対する材料非均質性の影響 (温度勾配の影響)、日本機械学会論文集 (A 編)
71 巻 703 号 PP.52-58、2005 March 中本 久志、本間 寛臣、関東 康祐
- 2) Viscoelastic Effect on the Fracture Toughness of GFRP: Experimental Approach,
Journal of Key Engineering, Vol. 306-308 pp.745-750 2005, Sherley Savet Lana,
Hiroomi Homma and Kohji Nakazato
- 3) Time and Frequency Domains Iterative Regularizations: Application to Instrumented
One-Point Bend Specimen, Journal of Key Engineering , 306-308, pp. 649-654,
2005, Fergyanto E. Gunawan, Hiroomi Homma and Yasuhiro Kanto
- 4) Numerical Analysis of Kidney Stone Fragmentation by Short Pulse Impingement:
Effect of Geometry, Journal of Key Engineering, 306-308, pp.1283-1288 2005, Sandro
Mihradi, Hiroomi Homma, and Yasuhiro Kanto

東京工業大学学術国際情報センター年報
2005・2006 年度
第 5 号

(2007 年 12 月 発刊)

編集 東京工業大学学術国際情報センター広報専門委員会
発行 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
電話 03-5734-2087
