

年

報

N
O.
12

平
成
24
年
度

東
北
大
学
サ
イ
バ
ー
サ
イ
エ
ン
ス
セ
ン
タ
ー

年 報

No.12

平成 24 年度

東北大学サイバーサイエンスセンター

目 次

1. 巻頭言	1
2. 業務活動報告	3
2.1 各種委員会開催報告	3
2.2 サービス業務報告	5
2.2.1 大規模科学計算システム	5
2.2.2 情報ネットワークシステム	34
3. 研究活動報告	49
3.1 研究開発部	49
3.1.1 概要	49
3.1.2 研究・教育業績	67
3.2 第 11 回情報シナジー研究会	94
4. 資料	124
4.1 組織図	124
4.2 各種委員会名簿	125
4.3 職員名簿	129
4.4 規程	132
4.5 キャンパス内の配置図	137
4.6 連絡先一覧	138

1. 巻頭言

東北大学サイバーサイエンスセンターの平成 24 年度の運営と諸活動をまとめた年報をお届けします。私どもの活動に対する皆様から忌憚ないご意見をお願い申し上げます。

平成 24 年度は、

- 1) 東北大学情報化推進アクションプランに基づく全学情報基盤整備・高度化への積極的な貢献、
- 2) 高性能計算に関する全国共同利用・共同研究拠点としてさらなる機能強化、
- 3) センターの特徴を生かした研究・教育・社会貢献の推進、

を柱に取り組んで参りました。

全学情報基盤整備については、平成 24 年度が平成 20 年度から開始された情報基盤整備計画である「東北大学情報化推進アクションプラン」の最終年度であることから、計画にあげられている 4 つの重点施策「全学ネットワークシステムの計画的整備」、「全学統合認証システムの構築」、「東北大学ポータルシステムの構築とグループウェアによる業務効率化」、及び「業務システムの計画的整備」の確実な実施と共に、これまでの 5 カ年（平成 20 年度～平成 24 年度）にわたる整備項目を総括・点検し、平成 25 年度以降の情報化推進に向けて、大学全体として具体的にどのような整備をどの程度実施すべきかの検討も行いました。

また高性能計算に関する取り組みとしては、学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点として、他の基盤センターと連携して、全国の研究者と 35 課題（うち 6 課題が東北大学サイバーサイエンスセンターとの共同研究課題）の学際的な共同研究を実施しました。さらに、シンポジウムを開催するなど、本拠点活動は計算科学と計算機科学の学際的な融合研究を促進する場として重要な役割を果たしております。一方、「京」を中心とする我が国全体のスーパーコンピュータ利用環境の高度化に向けて、HPCI 資源提供機関として HPCI システムの構築を行い、これにより平成 24 年 9 月から「京」と情報基盤センターのスーパーコンピュータ資源への統一的利用やデータ共有が可能になりました。現在、13 の HPCI 採択課題（うち 2 課題が企業による課題）が HPCI システムを使ってサイバーサイエンスセンターのスーパーコンピュータを利用しています。

大学院・学部教育に関しては、東北大学大学院情報科学研究科、大学院工学研究科、大学院医工学研究科の協力講座として大学院生を受け入れ、大学院教育に従事するとともに、工学部の兼務教員として、講義担当や卒業研究の指導に従事しています。さらに、3 つのグローバル COE プログラム「新世紀世界の成長焦点に築くナノ医工学拠点」、「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」、「情報エレクトロニクスシステム教育研

究拠点」や、組織的な大学院教育改革推進プログラム「メディカルバイオエレクトロニクス教育拠点」、「アジア人財資金構想」高度留学生育成事業、「情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク形成事業」などに参画し、高度大学院教育にも貢献しています。

社会貢献に関しては、「分散コンピュータ博物館の整備・一般公開」や「中学生のためのコンピュータグラフィックス講座」などを継続して実施し、加えて今年は 1000 名を超える見学者がオープンキャンパスでセンターを訪れました。さらに「東北大学サイエンスカフェ」の実施においては、サイバーサイエンスセンターがコーディネータおよび WG メンバーとして積極的に参加し、企画・広報・運営の中心的な役割を果たしています。

高度情報基盤の整備・運用、研究・開発、そして大学院研究科の協力講座としての学生教育と多くの役割を求められるサイバーサイエンスセンターですが、皆様のご期待に応えられるようセンターの教職員一同一丸となって取り組んで参りたいと思います。今後とも当センターの活動に対する皆様のご理解とご協力、そしてご支援を賜りますようお願い申し上げます。

サイバーサイエンスセンター
センター長 小林広明

2. 業務活動報告

2.1 各種委員会開催報告

平成 24 年度サイバーサイエンスセンター各種委員会開催日及び議題

運営専門委員会

平成 24 年 6 月 4 日（月）

●議事

- ・大学間協定の廃止について

平成 24 年 9 月 18 日（火）

●議事

- ・平成 23 年度決算（案）及び平成 24 年度予算（案）

平成 24 年 12 月 28 日（金）

●議事

- ・教員候補者選考委員会の設置について

平成 25 年 2 月 15 日（金）

●議事

- ・准教授の任用について

大規模科学計算システム全国共同利用連絡会議

平成 24 年 7 月 27 日（金）

●議事

- ・前回議事要録の確認

●報告事項

- ・業務運用報告
- ・諸会議報告
- ・東北大学サイバーサイエンスセンター大規模計算システム民間企業利用サービス利用課題募集について
- ・計算科学・計算機科学人材育成のためのスーパーコンピュータ無償提供の試行について
- ・第 15 回高性能シミュレーションに関するワークショップ～防災・減災、ものづくりに資するスーパーコンピューティング技術～について
- ・その他

●意見交換

平成 25 年 1 月 29 日（火）

●議事

- ・前回議事要録の確認

●報告事項

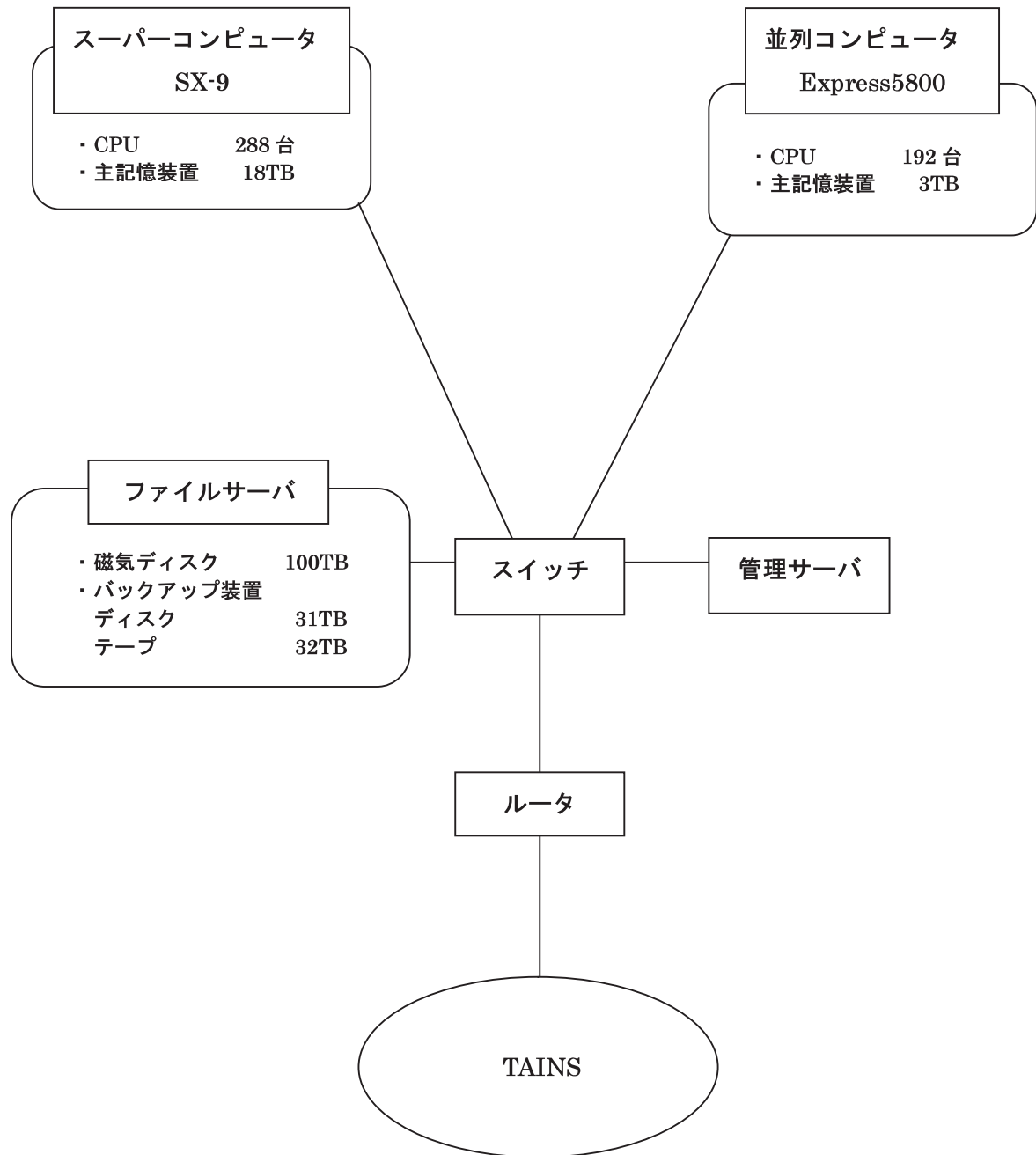
- ・業務運用報告
- ・諸会議報告
- ・東北大学サイバーサイエンスセンター大規模計算システム民間企業利用サービス利用課題募集について
- ・計算科学・計算機科学人材育成のためのスーパーコンピュータ無償提供の試行について
- ・平成 25 年度共同研究募集について
- ・第 11 回情報シナジー研究会について
- ・情報処理学会サイバーサイエンスセンター見学ツアーについて
- ・平成 24 年度 H P C I システム利用研究課題公募選定課題一覧について

- ・ 国立大学のミッション再定義について
- 意見交換

2. 2 サービス業務報告

2. 2. 1 大規模科学計算システム

(1) システム構成図(平成22年3月～)



(2) ライブラリおよびアプリケーションサービス状況

SX-9 ライブラリ

ASL	日本電気提供科学技術計算ライブラリ
MathKeisan	数学ライブラリ

Express5800 ライブラリ

ASL	日本電気提供科学技術計算ライブラリ
Math Kernel Library	数値演算ライブラリ

Express5800 アプリケーション

MSC. Marc	非線形汎用構造解析プログラム
MSC. MarcMentat	構造解析用のプリポストプロセッサ
MSC. Patran	構造解析用のプリポストプロセッサ (高水準のメッシュ作成可能)
Gaussian09, 03	非経験的分子軌道計算プログラム
GRRM11	反応経路自動探索プログラム
GaussView	Gaussian プリポストシステム
Mathematica	数式処理プログラム
MATLAB	科学技術計算言語
SAS	データ解析システム

(3) 業務・運用システムのプロジェクト開発報告等

○ 高速化推進研究活動

スーパーコンピューティング研究部
共同研究支援係
共同利用支援係

スーパーコンピュータ SX-9 および並列コンピュータ Express5800 を効果的に利用してもらうため、今年もベクトル化および並列化について利用者プログラムの高速化に取り組んだ。その結果、今年度は6件のプログラムについて高速化を試みた。

○ セキュリティ対策

共同研究支援係

大規模科学計算システム全体に対し、セキュリティ対策ツールによる検査を定期的に行い、セキュリティホールが無いことの確認、対策パッチの迅速な適応を実施した。

○ 大判カラープリンタシステムの運用管理

共同研究支援係

利用者へサービスしている大判カラープリンタの印刷用紙、インクを定期的購入し交換を実施した。また、ホームページで利用手順書を広報し、利用促進を図った。

○ コンパイラの運用管理

共同研究支援係

共同利用支援係

スーパーコンピュータ SX-9、並列コンピュータ Express5800 の Fortran コンパイラおよび C/C++ コンパイラのアップデートをそれぞれ 2 度実施し、最適な環境で運用を行った。

○ アプリケーションの運用管理

共同利用支援係

並列コンピュータでサービスしているアプリケーション、Gaussian09/03、GRRM11、GaussView、MSC. Marc/Mentat、Patran、Mathematica、MATLAB、SAS に関して利用者からの質問対応、効率的な利用環境設定などを行った。また、MSC. Marc/Mentat、Patran についてバージョンアップ作業を行った。

○ Gaussian の利用促進

共同利用支援係

分子起動計算プログラム Gaussian を東北大学内の研究室の PC などにインストールして利用できることの広報を行い、利用希望者に媒体である CD の貸し出しを行って Gaussian の利用促進を図った。

○ メールマガジンシステムの運用

共同研究支援係

共同利用支援係

大規模科学計算システムニュースの内容や、速報性の高いお知らせ、重要なお知らせを、希望する利用者へメールマガジンシステムを用いて定期的に配信した。また、新規登録された購読希望者のメールマガジンシステムへの登録、停止申請された利用者の削除作業を行った。

○ 利用者講習会の他大学への配信

共同利用支援係

サイバーサイエンスセンターで開催する利用者講習会を遠隔地からでも受講できるように、テレビ会議システムを利用して大阪大学への配信を行った。

○ 大規模科学計算システムホームページの更新

スーパーコンピューティング研究部

共同研究支援係

共同利用支援係

初めて利用する人にも分かりやすいコンテンツの構成および親しみやすいデザインの検討を重ね、ホームページを全面的に更新し公開した。

○ 民間企業利用サービス

スーパーコンピューティング研究部

東北大学サイバーサイエンスセンターでは、文部科学省が平成 19 年度から開始した先端研究施設共用促進事業（旧「先端研究施設共用イノベーション創出事業」）を通して、産学連携共同研究におけるサイバーサイエンスセンターのスーパーコンピュータ学術利用支援を行ってきた。今年度も、自主事業の制度のもと大学で開発された応用ソフトウェアとスーパーコンピュータを民間企業へ提供した。本サービスにおける利用課題区分は以下の 2 通りがあり、大規模計算利用（有償利用）において 1 件の利用があった。

- ・大規模計算利用（有償利用）
- ・トライアルユース（無償利用）

○ 計算科学・計算機科学人材育成のためのスーパーコンピュータ無償提供の試行

スーパーコンピューティング研究部

共同利用支援係

共同研究支援係

サイバーサイエンスセンターでは、計算科学・計算機科学分野での教育貢献・人材育成を目的として、平成 20 年度から大学院・学部での講義実習等の教育目的での利用について、無償（ただし、利用状況によっては上限を設定する場合がある）でベクトル並列型スーパーコンピュータ SX-9 システム、並列コンピュータ Express5800 システムを利用できる制度を開始した。なお、今年度の申請は 4 件であった。

- ・工学部（2 件）
- ・理学部
- ・農学部

○ 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点

スーパーコンピューティング研究部

共同利用支援係

共同研究支援係

庶務係

北海道大学、東北大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学は、附置するスーパーコンピュータを持つ 8 つの施設を構成拠点とした「ネットワーク型」共同利用・共同研究拠点を形成し、大規模情報基盤を利用した学際的な研究を対象として研究課題を公募し共同研究を行った。サイバーサイエンスセンターを相手先とする共同研究は 6 件だった。

- ・次世代ペタスケール CFD のアルゴリズム研究
- ・スクラムジェットエンジンにおける超音速乱流燃焼の数値シミュレーション
- ・超大規模数値計算に基づく核融合炉先進ブランケットデザイン条件における高精度 MHD 熱伝達データベースの構築
- ・グリッドデータファームによる大規模分散ストレージの構築とサイエンスクラウド技術の研究
- ・マルチパラメータサーベイ型シミュレーションを支えるシステム化技術に関する研究
- ・大規模計算機空気冷却風速場の実時間解析と移動型ネットワークセンサー連携による計測融合オペレーション

○ HPCI システムの整備と本格運用の実施

スーパーコンピューティング研究部

共同利用支援係

共同研究支援係

革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ (HPCI) の本格運用開始に向け、北海道大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学、筑波大学、国立情報学研究所、理化学研究所と連携し、その詳細仕様の検討と認証環境・ログイン環境のシステム構築を行った。平成24年9月に本格運用が開始され、本センター採択分の13課題が計画に従い利用された。

○ 研究紹介ポスターの展示

スーパーコンピューティング研究部

共同利用支援係

共同研究支援係

大規模科学計算システムの広報及び利用促進のため、当システムを利用した研究紹介・成果を一般の方でも理解しやすい内容にて、パネル展示やホームページでの公開を行った。共同研究課題を中心に十数名の利用者にポスターを提供していただき、オープンキャンパス等の見学者に好評であった。

(4) 共同研究の実施状況

	申請者	所属	研究課題
1	有吉 慶介	独立行政法人 海洋研究開発機構 地震津波・防災研究 プロジェクト	海溝型巨大地震サイクルの大規模シミュレーションの 開発
2	稲津 大祐	東北大学大学院 理学研究科 地震・噴火予知研究 観測センター	海底鉛直地殻変動検出のための数 km スケールを解像す る全球海底圧力モデリング
3	岩崎 俊樹	東北大学大学院 理学研究科 地球物理学専攻	気象・気候の数値シミュレーション
4	岩長 祐伸	独立行政法人 物質・材料研究機構	プラズマニック構造を有する複合光・電子素子の数値的 設計
5	宇野 亨	東京農工大学大学院 工学研究科 先端電気電子部門	大規模有限周期構造モデルを用いたプラズモンボラリ トン発生メカニズムの解明とその応用技術開発
6	小野 高幸	東北大学大学院 理学研究科 地球物理学専攻	惑星磁気圏における電磁プラズマ不安定についての計 算機実験
7	河野 裕彦	東北大学大学院 理学研究科 化学専攻	量子化学計算に基づくナノカーボンの光化学過程の理 論的研究
8	佐々木 大輔	東北大学大学院 工学研究科 航空宇宙工学専攻	工学問題に対する Building-Cube 法の高度化に関する 研究
9	澤谷 邦男	東北大学大学院 工学研究科 電気・通信工学専攻	モーメント法の高高速化アルゴリズムに関する研究
10	茂田 正哉	東北大学大学院 工学研究科 機械システムデザイン 工学専攻	プラズマ流によるナノ粒子群創製プロセスの数値シミ ュレーション
11	島田 照久	東北大学大学院 理学研究科 大気海洋変動観測研究 センター	ダウンスケーリングを用いた東北地方の局地気候と温 暖化予測に関する研究

1 2	豊国 源知	東北大学大学院 理学研究科 地震・噴火予知研究 観測センター	球座標系 2.5 次元差分法によるローカスケール・グロ ーバスケールの地震波伝播モデリング
1 3	森川 良忠	大阪大学大学院 工学研究科 精密科学・応用物理学 専攻	超高速第一原理電子状態計算コードの開発
1 4	山本 悟	東北大学大学院 情報科学研究科 情報基礎科学専攻	数値タービンの汎用化と大規模並列計算に関する研究

(5) 共同プロジェクト

○ 高速化推進プロジェクト

スーパーコンピューティング研究部 小林広明、江川隆輔、小松一彦、岡部公起

共同研究支援係 大泉健治、佐々木大輔、森谷友映

共同利用支援係 小野敏、山下毅

日本電気（株） 撫佐昭裕、渡部修、曾我隆、塩田和永、山口健太

浅見暁、坂良太郎、滝中徹、佐藤佳彦、金野浩伸

スーパーコンピュータ SX-9 および並列コンピュータ Express5800 を利用者に効率的に利用してもらうため、ベクトル化および並列化について日本電気（株）と共同で、利用者プログラムの高速化に取り組んだ。今年度は 6 件のプログラムについて高速化を試み、単体性能では 2 件について平均約 19 倍、並列性能では 4 件について平均約 15 倍と向上できた。

以下に主なものを報告する。

プログラム 番号	主な改善点	性能向上比	
		単体性能	並列性能 (16 並列)
1	WRITE 文の最適化によるファイル I/O の高速化 コンパイルオプションによる最適化の促進		3.1 倍
2	MPI による並列化		9.6 倍※ (32 並列)
3	MPI による並列化		17.6 倍 (32 並列)
4	ループ展開によるベクトル化促進 ループ融合によるメモリアクセス回数削減	34.5 倍	
5	MPI による並列化		30.7 倍※ (32 並列)
6	リストベクトルの削減 指示行によるベクトルループ呼び出し回数削減 指示行によるメモリアクセス回数削減	4.9 倍	

(※ I/O ルーチンを除いた部分での性能比較)

(6) 計算機運用記録

平成24年度に行った主な運用に関するシステムのバージョンアップ、機器更新および障害等について報告する。

○ バージョンアップおよび機器更新等

平成24年度

4月 1日 年度切り替えを実施

4月24日 空調機の保守を実施

8月26日～ 8月27日 特高変電所定期点検、空調機保守とスーパーコンピュータ、並列コンピュータのハード・ソフトの保守を実施

9月25日～11月 5日 スーパーコンピュータ強化保守点検を実施

10月29日～10月30日 空調機の保守を実施

12月20日 スーパーコンピュータの保守作業を実施

3月24日～ 3月26日 空調機保守とスーパーコンピュータ、並列コンピュータのハード・ソフトの定期保守を実施

不定期 各マシンのソフトウェアのアップデートを実施

○ 障害

システム・機器	発生回数	備 考
スーパーコンピュータ SX-9	19	CPU、メモリ等の障害
並列コンピュータ Express5800	1	CPU等の障害

(7) 計算機利用状況

計算機稼働状況

項目	スーパーコンピュータ	並列コンピュータ
サービス時間（時間）	8,658	8,680
稼働日数	361	362

システム別処理状況

項目	スーパーコンピュータ	並列コンピュータ	ファイルサーバ
処理件数	34,780	74,685	－
CPU時間（時：分：秒）	1,967,571:31:43	842,717:07:54	－
ファイル使用量（TB）	－	－	33.7

地区別処理状況

項目 地区	登録 利用者数	総 処理件数	スーパーコンピュータ		並列コンピュータ	
			処理件数	CPU時間	処理件数	CPU時間
第一地区	15	2,618	1,429	56,823:39:38	1,189	121:20:57
第二地区	1,273	79,000	23,774	747,660:51:52	55,226	781,213:10:42
第三地区	151	14,449	6,887	907,653:34:50	7,562	25,162:41:49
第四地区	13	9,750	1,342	138,284:46:19	8,408	32,986:52:00
第五地区	23	261	77	10,050:21:02	184	2:12:03
第六地区	34	770	233	42,959:47:36	537	48:25:14
第七地区	34	2,617	1,038	64,138:30:26	1,579	3,182:25:09
合 計	1,543	109,465	34,780	1,967,571:31:43	74,685	842,717:07:54

学校種別処理状況

項目 学校	登録 利用者数	総 処理件数	スーパーコンピュータ		並列コンピュータ	
			処理件数	CPU時間	処理件数	CPU時間
国立大学	1,228	88,719	25,691	1,289,952:48:38	63,028	780,187:25:47
公立大学	32	1,007	69	0:23:29	938	10,268:38:34
私立大学	91	3,159	1,948	66,151:06:44	1,211	22:11:56
短期大学	4	0	0	0:00:00	0	0:00:00
高等専門	35	647	151	1,442:18:47	496	0:31:57
その他	153	15,933	6,921	610,024:54:05	9,012	52,238:19:40
合 計	1,543	109,465	34,780	1,967,571:31:43	74,685	842,717:07:54

職種別処理状況

項目 職種	登録 利用者数	総 処理件数	スーパーコンピュータ		並列コンピュータ	
			処理件数	C P U時間	処理件数	C P U時間
教授	300	16,395	5,212	204,391:43:15	11,183	177,371:57:23
准教授	255	12,797	4,881	635,305:50:27	7,916	2,399:14:39
講師	45	1,585	623	5,402:31:35	962	7,497:50:24
助教	144	8,417	2,714	95,555:38:38	5,703	227,555:19:19
助手	28	398	10	3,461:34:55	388	9,951:15:42
技術・教務職員	88	15,787	4,493	48,044:44:01	11,294	32,907:58:08
大学院学生（博士）	55	5,640	2,651	86,096:06:36	2,989	133,605:19:48
大学院学生（修士）	83	12,925	3,066	102,621:57:21	9,859	84,643:29:58
学部学生	26	696	134	8,050:29:53	562	21,345:31:40
研究員	26	3,994	774	90,635:07:14	3,220	36,660:46:45
その他	493	30,831	10,222	688,005:47:48	20,609	108,778:24:08
合 計	1,543	109,465	34,780	1,967,571:31:43	74,685	842,717:07:54

学系別処理状況

項目 学系	登録 利用者数	総 処理件数	スーパーコンピュータ		並列コンピュータ	
			処理件数	C P U時間	処理件数	C P U時間
文学系	28	102	0	0:00:00	102	0:01:22
法学系	5	0	0	0:00:00	0	0:00:00
経済系	14	86	47	0:00:53	39	0:50:02
理学系	260	15,476	5,162	334,334:03:17	10,314	150,514:47:21
工学系	458	45,680	15,503	703,439:24:27	30,177	449,140:22:35
農学系	27	553	0	0:00:00	553	4:43:06
医学系	50	392	202	5:52:14	190	341:43:15
複合領域	122	9,416	1,759	508,167:25:00	7,657	6,970:10:01
その他	579	37,760	12,107	421,624:45:52	25,653	235,744:30:12
合 計	1,543	109,465	34,780	1,967,571:31:43	74,685	842,717:07:54

(8) 研究成果報告

大規模科学計算システム利用者研究成果報告

利用者が本センターを使用して(2012 年 4 月～2013 年 3 月までの 1 年間に)得られた研究成果について、利用者から提出のあったものを報告する。

[東北大学流体科学研究所]

- [1]. K. Nanbu, Direct Solutions of Finite-Difference Systems for Poisson's Equation 1. Simple Cases Journal of Computational Science and Technology Vol. 6, No. 3, pp. 147 - 156, 2012
- [2]. K. Nanbu and T. Ohshita, Synthetic Simulation of Plasma Formation, Target Erosion, and Film Deposition in a Large Magnetron Sputtering Apparatus Vacuum Vol. 87, pp. 103 - 108, 2013 (in press)

[東北大学工学研究科]

- [3]. Time-Dependent 3-D Simulation of an Argon RF Inductively Coupled Thermal Plasma, Plasma Sources Science and Technology (Impact factor of 2011 = 2.521), Vol. 21, No. 5, (October, 2012), pp. 055029 (14 pages). Masaya Shigeta.
- [4]. Three-dimensional flow dynamics of an argon RF plasma with DC jet assistance: a numerical study, Journal of Physics D: Applied Physics (Impact factor of 2011 = 2.544), Vol. 46, No. 1, (January, 2013), pp. 015401 (12 pages). Masaya Shigeta.
- [5]. Time-Dependent 3-D Simulation of a DC-RF Hybrid Thermal Plasma, (招待講演) Abstracts of 12th European Plasma Conference, High-Tech Plasma Processes (HTPP12), Bologna, Italy, (June 24-29, 2012), USB-Memory p. 82. Masaya Shigeta.
- [6]. Numerical Investigation of DC Plasma Jet Effect on Thermofluid Field in a DC-RF Hybrid Plasma Torch by Three-Dimensional Simulation, Proceedings of the Ninth International Conference on Flow Dynamics, Sendai, Japan, (September 19-21, 2012), USB Memory, pp. 686-687. Masaya Shigeta.
- [7]. 安永隼平, 具 忠謨, 植松 康: 円筒形貯槽の設計用風荷重に関する研究: その 1 風圧・風力の分布特性, 日本風工学会論文集, 37(2), 43-53, 2012.
- [8]. 安永隼平, 具 忠謨, 植松 康: 円筒形貯槽の設計用風荷重に関する研究: その 2 風による座屈特性を考慮した設計用風力係数の提案, 日本風工学会論文集, 37(3), 79-92, 2012.
- [9]. 勝田肇, 今野佳祐, 陳強, 澤谷邦男, 横川佳, 袁巧微, 瀬在俊浩, “GPU による共役勾配法の高速化に関する一検討,” 信学技報, vol.112, no.216, AP2012-86, pp.25-29, 2012 年 9 月.
- [10]. 勝田肇, 今野佳祐, 陳強, 澤谷邦男, 横川佳, 袁巧微, 瀬在俊浩, “GPU によるアンテナの数値解析の高速化に関する一検討,” 第 548 回伝送工学研究会, 2012 年 10 月.
- [11]. K. Konno, Q. Chen, K. Sawaya, and T. Sezai, “Optimization of block size for CBFM in MoM,” IEEE Trans. Antennas Propag., vol.60, no.10, pp.4719-4724, Oct. 2012.

[東北大学理学研究科]

- [12]. Kaoru Yamazaki, Naoyuki Niitsu, Kosuke Nakamura, Manabu Kanno, and Hirohiko Kono: Electronic Excited State Paths of Stone-Wales Rearrangement in Pyrene: Roles of Conical Intersections: The Journal of Physical Chemistry A, Volume 116, Issue 46, pp. 11441-11450, 2012.
- [13]. 山崎馨・菅野学・河野裕彦 「光によって引き起こされる化学反応の量子力学に基づく理論解析—非断熱遷移を引き起こす円錐交差の取り扱いについて—」 東北大学サイバーサイエンスセンター大規模計算システム広報 SENAC 2012, 45 (4), 1-8.
- [14]. 中村亮社・山崎馨・新津直幸・菅野学・河野裕彦・上田潔「光イオン化クーロン爆発と分子イメージング—C60 超多価カチオンの解離ダイナミクスのシミュレーション—」 東北大学大学院理学研究科第6回6専攻合同シンポジウム「ヤングブレインズの連携による学際的研究の創発」、ポスター発表 (P41) 2013年2月21日東北大学理学研究科
- [15]. 山崎馨・新津直幸・中村亮社・菅野学・河野裕彦 「ナノカーボンにおける近赤外フェムト秒パルス励起コヒーレント振動の実時間動力学シミュレーション」 第93日本化学会年会, 口頭発表 (4G3-06) 2013年3月, 立命館大学びわこ草津キャンパス
- [16]. Lestari R. K. and T. Iwasaki, 2012: An Empirical Study of the Response of the South China Sea Summer Monsoon to the Remote Forcing, SOLA, 10, 65-68, doi:10.2151/sola.2012-017.
- [17]. Chen, G., W. Sha, T. Iwasaki, and K. Ueno, 2012: Diurnal variation of rainfall in the Yangtze River Valley during the spring-summer transition from TRMM measurements, J. Geophys. Res., 117, D06106, 14, doi:10.1029/2011JD017056.
- [18]. Sawada, M., T. Iwasaki, W. Sha, T. Yamada, H. Iwai, S. Ishii, K. Mizutani, T. Itabe, and I. Yamada, 2012: Transient Downslope Winds under the Influence of Stationary Lee Waves from the Zao Mountain Range. J. Meteor. Soc. Japan. 90, 79-100. DOI:10.2151/jmsj.2012-105.
- [19]. Yoshida, R., M. Sawada, T. Yamazaki, T. Ohta, and T. Hiyama, 2013: Influence of land cover change on regional water cycles in eastern Siberia. J. Appl. Meteorol. Clim., 52, 484-497, doi:10.1175/JAMC-D-12-043.1.
- [20]. K. Matsuda, N. Terada, Y. Katoh, and H. Misawa : A simulation study of the current-voltage relationship of the Io tail aurora, JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 117, A10214, doi:10.1029/2012JA017790, 2012.

[東北大学金属材料研究所]

- [21]. Yuichiro Koizumi, Takeshi Nukaya, Shou Suzuki, Shingo Kurosu, Yunping Li, Hiroaki Matsumoto, Kazuhisa Sato, Yuji Tanaka and Akihiko Chiba, Suzuki Segregation in Co-Ni-based Superalloy at 973 K: an experimental and computational study by phase-field simulation, Acta Materialia, 60, 6-7, 2901-2915, 2012.
- [22]. Yuichiro Koizumi, Sho Suzuki, Kenta Yamanaka, Byoung-Soo Lee, Kazuhisa Sato, Yunping Li, Shingo Kurosu, Hiroaki Matsumoto and Akihiko Chiba, Strain induced martensitic transformation near twin boundaries in biomedical Co-Cr-Mo alloy with negative stacking fault energy, Acta Materialia, 61, 5, 1648-1661, 2013.

- [23]. Yuichiro Koizumi, S. M. Allen, Masayuki Ouchi and Y. Minamino, Evaluation of Ordering Mobility from Antiphase Boundary Mobility in Fe₃Al using Phase-Field Simulation, ISIJ International, 52, 9, 1678-1682, 2012.

[東北大学災害科学国際研究所]

- [24]. 佐藤義浩, 青葉勇樹, 加藤準治, 寺田賢二郎, 京谷孝史, 車谷麻緒, 檜山和男, 高瀬慎介, 「流体力を受けるコンクリート構造物の動的破壊シミュレーション」, 第 62 回理論応用力学講演会 OS-10-14, 2013 年.
- [25]. 高瀬慎介, 檜山和男, 寺田賢二郎, 加藤準治, 京谷孝史, 「有限被覆法を用いた物体周りの流体力計算」, 第 18 回計算工学講演会 F-10-2, 2013 年.

[東北大学サイバーサイエンスセンター]

- [26]. Kazuhiko Komatsu, Takashi Soga, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, Performance evaluation of a next-generation CFD on various supercomputing systems, In Sustained Simulation Performance 2012, Springer Berlin Heidelberg, pages 123-132, 2012.
- [27]. 小松一彦, 曾我隆, 江川隆輔, 滝沢寛之, 小林広明, 大規模計算システムにおける BCM の性能評価, 東北大学サイバーサイエンスセンター 大規模科学計算システム広報 SENAC, Vol.45, No.3, ISSN: 0286-7419, 2012.
- [28]. Kazuhiko Komatsu, Takashi Soga, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, Hiroaki Kobayashi, Shun Takahashi, Daisuke Sasaki, and Kazuhiro Nakahashi, Performance Evaluation of BCM on Various Supercomputing Systems, In 24th International Conference on Parallel Computational Fluid Dynamics, 2012.
- [29]. Kazuhiko Komatsu, Takashi Soga, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, Performance Evaluation of a CFD using Cartesian Meshes on Various Supercomputing Systems, In NUG XXIV, June 2012.
- [30]. Kazuhiko Komatsu, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, Toward High Performance-Portabilities on Modern HPC Systems, In 16th Workshop on Sustained Simulation Performance, Dec. 2012.
- [31]. Kazuhiko Komatsu, Introduction to GPU Computing, In SICE2012 Tutorial, Aug. 2012.
- [32]. 大規模計算システムにおける Building Cube Method の性能評価, 小松一彦, 曾我隆, 江川隆輔, 滝沢寛之, 小林広明, 第 26 回数値流体力学シンポジウム CFD2012, Dec. 2012.
- [33]. 安田一平, 小松一彦, 江川隆輔, 小林広明, 大規模並列システムのノード間通信を考慮した性能モデルに関する一検討, 第 194 回 ARC・第 137 回 HPC 合同研究発表会(HOKKE-20), Dec. 2012.
- [34]. 小松一彦, 江川隆輔, 安田一平, 撫佐昭裕, 松岡浩司, 小林広明, HPC アプリケーションの性能可搬性に関する一検討, 第 136 回 HPC 研究会, Oct. 2012.
- [35]. 小松一彦, 江川隆輔, 安田一平, 撫佐昭裕, 松岡浩司, 小林広明, HPC システムにおける最適化手法の性能可搬性に関する一検討, 第 7 回次世代 CFD 研究会, Sep. 2012.
- [36]. 安田一平, 小松一彦, 江川隆輔, 滝沢寛之, 小林広明, メモリバンド幅および通信バンド幅に着目した大規模並列システムの性能モデルに関する一検討, 第 11 回情報シナジー研究会, Feb. 2013.

- [37]. Y. Hayashi, N. Homma, T. Mizuki, T. Aoki and H. Sone, "Transient IEMI Threats for Cryptographic Devices," IEEE Trans. on Electromagnetic Compatibility, vol. 55, pp. 140-148, 2013.
- [38]. K. Matsuda, Y. Hayashi, T. Mizuki and H. Sone, "Mechanism of Increase in Inductance at Loosened Connector Contact Boundary," IEICE Trans. Electronics, vol.E95-C, no.9, pp.1502-1507, 2012.
- [39]. Y. Hayashi, N. Homma, T. Mizuki, T. Sugawara, Y. Kayano, T. Aoki, S. Minegishi, A. Satoh, H. Sone and H. Inoue, "Evaluation of Information Leakage from Cryptographic Hardware via Common-Mode Current," IEICE Trans. Electronics, vol.E95-C, no.6, pp.1089-1097, 2012.
- [40]. 上原和也, 林優一, 水木敬明, 曾根秀昭, "車載電子機器の相互接続部の接触不良が放射電磁波に与える影響," 電気学会論文誌 A, vol. 132, no. 6, pp. 456-457, 2012.
- [41]. Y. Hayashi, T. Mizuki and H. Sone, "Analysis of Magnetic Field Distribution around Connector with Contact Failure," IEEEJ Transactions on Fundamentals and Materials, vol. 132, no. 6, pp. 417-420, 2012.
- [42]. 松田和樹, 林優一, 水木敬明, 曾根秀昭, "コネクタの緩みによる放射電磁雑音増大のメカニズムに関する一検討," 電気学会論文誌 A, vol. 132, no. 5, pp. 373-378, 2012.
- [43]. 林優一, 大村孔平, 水木敬明, 曾根秀昭, "情報機器を構成する基板および接続線路が電磁情報漏洩に与える影響," 電気学会論文誌 A, vol. 132 (2012), no. 2, pp.173-179, 2012.
- [44]. N. Tada, Y. Hayashi, T. Mizuki, and H. Sone, "An Efficient Analysis Method of the Electromagnetic Emissions in the Frequency Domain," SICE Annual Conference 2012, pp. 68-72, 2012.
- [45]. H. Shimada, Y. Hayashi, N. Homma, T. Mizuki, T. Aoki, and H. Sone, "Using Selected-Plaintext Sets for Efficient Evaluation of EM Information Leakage from Cryptographic Devices," SICE Annual Conference 2012, pp. 64-67, 2012.
- [46]. M. Kinugawa, Y. Hayashi, T. Mizuki, and H. Sone, "The Effects of PS/2 Keyboard Setup on a Conductive Table on Electromagnetic Information Leakages," SICE Annual Conference 2012, pp. 60-63, 2012.
- [47]. Y. Hayashi, N. Homma, T. Ikematsu, T. Mizuki, T. Aoki, H. Sone, and J-L. Danger, "An Efficient Method for Estimating the Area of Information Propagation through Electromagnetic Radiation," IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility, pp. 800-805, 2012.
- [48]. H. Shimada, Y. Hayashi, N. Homma, T. Mizuki, T. Aoki, H. Sone, L. Sauvage, and J-L. Danger, "Efficient Mapping of EM Radiation Associated with Information Leakage for Cryptographic Devices," IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility, pp. 794-799, 2012 (Best Paper Finalist).
- [49]. Y. Hayashi, K. Matsuda, T. Mizuki and H. Sone, "Investigation on the Effect of Parasitic Inductance at Connector Contact Boundary on Electromagnetic Radiation," 2012 Asia-Pacific Symposium on Electromagnetic Compatibility (APEMC2012), pp. 65-68, 2012.

- [50]. Y. Hayashi, N. Homma, T. Mizuki, T. Aoki and H. Sone, "A Threat of EM Information Leakage against Cryptographic Devices," 2012 Korea-Japan Joint Conference (KJJC-2012), pp.233-236, 2012.(Invited paper)
- [51]. K. Matsuda, Y. Hayashi, T. Mizuki and H. Sone, "Effect of Resistance at Contact Boundary of Loose Connector on Electromagnetic Radiation," International Conference on Electrical Contacts, pp.422-425, 2012.
- [52]. 嶋田晴貴, 林優一, 本間尚文, 水木敬明, 青木孝文, 曾根秀昭, "暗号モジュールへの妨害波注入時の磁界分布可視化に関する検討," 電子情報通信学会総合大会, B-4-59, p.404, 2013.
- [53]. 上原和也, 林優一, 水木敬明, 曾根秀昭, "コネクタ接触不良に起因する同軸伝送線路への雑音混入の評価," 電子情報通信学会総合大会, C-5-13, p. 13, 2013.
- [54]. 林優一, 本間尚文, 水木敬明, 青木孝文, 曾根秀昭, "漏えい情報を用いて注入タイミングを制御可能な遠方からの故障注入手法," 2011 年暗号と情報セキュリティシンポジウム(SCIS2013)予稿集, pp. 1-6, 2013.
- [55]. 中村一彦, 林優一, 水木敬明, 曾根秀昭, "制御プレーン情報の参照に基づく非圧縮映像配信の構成に関する検討," 第3回先進的情報通信工学研究会/ITRC セミナー/INI 仙台 2012 秋予稿集, 2012.
- [56]. K. Uehara, Y. Hayashi, T. Mizuki, and H. Sone, "Fundamental Study on an Estimation of Connector Contact Conditions Using HF Signals," PPEMC'12, pp. 45-48, 2012.
- [57]. 上原和也, 林優一, 水木敬明, 曾根秀昭, "コネクタの高周波応答に基づく接触状態推定に関する基礎的検討," 電気学会研究会資料, EMC-12-42, pp. 133-136, 2012.
- [58]. 多田成宏, 林優一, 本間尚文, 水木敬明, 青木孝文, 曾根秀昭, "意図的な電磁妨害によるフォールト発生メカニズムに関する基礎的検討," 電気学会研究会資料, EMC-12-33, pp. 83-86, 2012.
- [59]. 林優一, 本間尚文, 水木敬明, 青木孝文, 曾根秀昭, "意図的な電磁妨害による暗号モジュールへの故障注入メカニズムに関する検討," 電気学会研究会資料, EMC-12-10, pp. 23-27, 2012.
- [60]. 曾根秀昭, 林優一, "高周波信号による真実接触状態測定の一考察," 2012 年電子情報通信学会ソサイエティ大会, C-5-4, p. 4, 2012.
- [61]. 衣川昌宏, 林優一, 水木敬明, 曾根秀昭, "アース線非接地時に生ずる電源線上の共振発生メカニズムの検討," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 112, no. 226, EMCJ2012-37, pp. 29-32, 2012.

[大阪大学]

- [62]. "Search for a Self-Regenerating Perovskite Catalyst Using ab initio Thermodynamics Calculations," S. Yanagisawa, A. Uozumi, I. Hamada, and Y. Morikawa, J. Phys. Chem. C, 117, 1278 (2013).
- [63]. "First-principles calculation of scattering potentials of Si-Ge and Sn-Ge dimers on Ge(001) surfaces", T. Ono, Phys. Rev. B, 87, 085311 1-6(2013).
- [64]. "First-principles theoretical study of organic/metal interfaces: Vacuum level shifts and interface dipoles", Y. Morikawa, K. Toyoda, I. Hamada, S. Yanagisawa, and K.-H. Lee, Current Appl. Phys., 12, S2-S9(2012).
- [65]. "Adsorption of hydrogen fluoride on SiC surfaces: A density functional theory study", Pho Van Bui, K. Inagakim, Y. Sano, K. Yamauchi, and Y. Morikawa, Current Appl. Phys., 12, S42-S46 (2012).

- [66]. “First-principles study on transport property of peapods”, Takashi Kojima and Tomoya Ono, Cur. Appl. Phys., 12, S100-S104 (2012).
- [67]. “Density functional theory on the comparison of the Pd segregation behavior at LaO \cdot and FeO $_2$ -terminated surfaces of LaFe $_{1-x}$ Pd $_x$ O $_3$ ·y”, Z.-X. Tian, K. Inagaki, and Y. Morikawa, Current Appl. Phys., 12, S105-S109 (2012).
- [68]. “First-principles transport calculation method based on real-space finite-difference nonequilibrium Green's function scheme”, Tomoya Ono, Yoshiyuki Egami, and Kikuji Hirose, Physical Review B 86, 195406 (2012).
- [69]. “The charged interface between Pt and water: First principles molecular dynamics simulations”, T. Ikeshoji, M. Otani, I. Hamada, O. Sugino, Y. Morikawa, Y. Okamoto, Y. Qian, and I. Yagi, AIP Advances, 2, 032182 (2012).
- [70]. Comment on “Observation of anomalous peaks in the photoelectron spectra of highly oriented pyrolytic graphite: Folding of the band due to the surface charge density wave transition”, I. Hamada and Y. Morikawa, Phys. Rev. B, 85, 237401 (2012).

[金沢工業大学]

- [71]. Esmatullah Maiwand Sharify, Shun Takahashi, Norio Arai, “Numerical Computation of Fluid-Structure Interaction on Isolated Stationary Cylinder with Elastic Surface,” Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 7, No. 1, 2012.
- [72]. Daisuke Sasaki, Akihito Deguchi, Hiroshi Onda, Kazuhiro Nakahashi, “Landing Gear Aerodynamic Noise Prediction Using Building-Cube Method,” Modelling and Simulation in Engineering, Vol. 2012, Article ID 632387, 2012.(doi:10.1155/2012/632387)
- [73]. Ryotaro Sakai, Daisuke Sasaki, Kazuhiro Nakahashi, “Parallel Implementation of Large-Scale CFD Data Compression toward Aeroacoustic Analysis,” Computers & Fluids (掲載決定)
- [74]. Ryotaro Sakai, Daisuke Sasaki, Shigeru Obayashi, Kazuhiro Nakahashi, “Wavelet-Based Data Compression for Flow Simulation on Block-Structured Cartesian Mesh,” International Journal for Numerical Methods in Fluids (掲載決定)
- [75]. Shun Takahashi, Norio Arai, “Numerical Computations by Cartesian Mesh Method on Several Research Fields,” International Workshop on Future of CFD and Aerospace Sciences, April .2012
- [76]. Kazuhiko Komatsu, Takashi Soga, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, Hiroaki Kobayashi, Shun Takahashi, Daisuke Sasaki, Kazuhiro Nakahashi, “Performance Evaluation of BCM on Various Supercomputing Systems,” 24th International Conference on Parallel Computational Fluid Dynamics, May 2012.
- [77]. Kazuhiko Komatsu, Takashi Soga, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, Hiroaki Kobayashi, “Performance Evaluation of a CFD using Cartesian Meshes on Various Supercomputing Systems,” NUG XXIV, June 2012. (招待講演)
- [78]. Yuma Fukushima, “Estimation of Noise Shielding Effect of Next-Generation Aircraft by a Computational Aeroacoustics Method,” 28th International Congress of the Aeronautical Sciences, Brisbane, Australia, Sep. 2012.

- [79]. Esmatullah Maiwand Sharify, Hiroki Saito, Harasawa Taikan, Shun Takahashi, Norio Arai, “Experimental and Numerical Study of Blockage Effects on Flow Characteristics around a Square-Section Cylinder,” ISEM-ACEM-SEM-7th ISEM 2012, Taipei, Nov. 2012.
- [80]. Shun Takahashi, Daisuke Sasaki, Yuma Fukushima, “Large-Scale Flow Simulation for Development of Engineering Product,” International Workshop on Software for Peta-scale Numerical Simulation, Kyoto, Dec. 2012. (招待講演)
- [81]. Daisuke Sasaki, Misaka Takashi, Shigeru Obayashi, “Toward Large-Scale Design Optimization Based on Building-Cube Method,” International Workshop on Uncertainty Quantification and Design Optimization, Trieste, Italy, Feb. 2013.
- [82]. 高橋俊, 新井紀夫, “CFD による太陽光パネルの空力荷重推算,” 航空宇宙学会第 43 回年会, 2012 年 4 月.
- [83]. 福島裕馬, 佐々木大輔, 中橋和博, “ブロック構造型直交格子を用いたエンジンナセルからの騒音伝播解析,” 第 44 回流体力学講演会/航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム 2012, 2012 年 7 月.
- [84]. 西田梨奈, 高橋俊, 新井紀夫, 鳥居正剛, “可視化実験と数値計算を用いたバイパス術による脳動脈瘤治療の研究,” 日本機械学会 2012 年度年次大会, 2012 年 9 月.
- [85]. 小松一彦, 江川隆輔, 安田一平, 撫佐昭裕, 松岡浩司, 小林広明, “HPC システムにおける最適化手法の性能可搬性に関する一検討,” 第 7 回次世代 CFD 研究会, 2012 年 9 月.
- [86]. 小松一彦, 江川隆輔, 安田一平, 撫佐昭裕, 松岡浩司, 小林広明, “HPC アプリケーションの性能可搬性に関する一検討,” 第 136 回 HPC 研究会, 2012 年 10 月.
- [87]. 西田梨奈, 馬場拓真, 高橋俊, 新井紀夫, 鳥居正剛, “脳動脈瘤のバイパス手術における眼動脈への影響に関する研究,” 第 90 期日本機械学会流体力学部門講演会, 2012 年 11 月.
- [88]. 高橋俊, 新井紀夫, “近接した側壁を有する平板周りの研究,” 第 90 期日本機械学会流体力学部門講演会, 2012 年 11 月.
- [89]. 齋藤大樹, 原澤大幹, Esmatullah Maiwand Sharify, 高橋俊, 新井紀夫, “柔軟壁による角柱の流体・構造連成振動の低減に関する研究,” 第 90 期日本機械学会流体力学部門講演会, 2012 年 11 月.
- [90]. 坂井玲太郎, 大林茂, 石田崇, 松尾裕一, 中橋和博, “埋め込み境界型壁面モデルを用いた直交格子積み上げ法による流体解析,” 第 26 回数値流体力学シンポジウム, 2012 年 12 月.
- [91]. 安田俊平, 大林茂, 鄭信圭, 三坂孝志, 佐々木大輔, 山脇るり子, 青塚瑞穂, “非構造格子 CFD ソルバーを用いたフィルム冷却翼の解析,” 第 26 回数値流体力学シンポジウム, 2012 年 12 月.
- [92]. 小松一彦, 曾我隆, 江川隆輔, 滝沢寛之, 小林広明, “大規模計算システムにおける Building Cube Method の性能評価,” 第 26 回数値流体力学シンポジウム, 2012 年 12 月.
- [93]. 安田一平, 小松一彦, 江川隆輔, 小林広明, “大規模並列システムのノード間通信を考慮した性能モデルに関する一検討,” 第 194 回 ARC・第 137 回 HPC 合同研究発表会(HOKKE-20), 2012 年 12 月.
- [94]. 佐々木大輔, “流体解析による最適設計の現状と展望,” 日本機械学会北陸信越支部第 50 期総会・講演会, 2013 年 3 月. (基調講演)

[東京農工大学]

- [95]. 小川和来, 宇野亨, 有馬卓司, “FDTD 法を用いた周期構造体の斜め入射散乱特性の解析,”2013 年電子情報通信学会総合大会講演予稿集, B1-144, p.144, 2013.3
- [96]. Yujiro Kushiya, Takuji Arima, and Toru Uno, “Experimental verification of spoof surface plasmons in wire metamaterials”, Optics Express, Vol. 20, Issue 16, pp. 18238-18247 (2012).

[琉球大学]

- [97]. T. Inaoka, Y. Sanuki, and M. Shoji, Accurate evaluation of subband structure in a carrier accumulation layer at an n-type InAs surface: LDF calculation combined with high-resolution photoelectron spectroscopy(AIP Advances Vol. 2, 042149 (14 pages), Dec., 2012).

[東京理科大学]

- [98]. T.Tsukahara,Y.Kawaguchi,Turbulent flow of viscoelastic fluid through complicated geometry,Viscoelasticity-From Theory to Biological Applications (ed. J. de Vicente), InTech, November (2012), ISBN 978-953-51-0841-2, pp. 33-58.
- [99]. T. Tsukahara, M. Motozawa, T. Kawase, D. Tsurumi, and Y. Kawaguchi,PIV and DNS analysis of viscoelastic turbulent flows behind a rectangular orifice,Proceedings of Ninth International ERCOFTAC Symposium on Engineering Turbulence Modelling and Measurements, Thessaloniki, Greece, June 6-8 (2012), 0041 (USB), 6pp.
- [100]. T. Tsukahara, Y. Ishigami, and Y. Kawaguchi,Modulation of Taylor vortex in turbulent Taylor-Couette flow over roughened inner-cylinder surface,Proceedings of the 23rd International Symposium on Transport Phenomena, Auckland, New Zealand, Nov. 19-22 (2012), #273 (USB), 5 pp.
- [101]. M. Tanabe, T. Tsukahara, and Y. Kawaguchi,DNS of viscoelastic turbulent channel flow with three-dimensional finite ribs,Proceedings of JSME-CMD International Computational Mechanics Symposium 2012, Kobe, Japan, Oct. 9-11 (2012), MS6-2-3 (USB), 2 pp.
- [102]. T. Ishida, T. Tsukahara, and Y. Kawaguchi,DNS of rotating turbulent plane Poiseuille flow in low Reynolds- and rotation-number ranges,Abstracts of the iTi (interdisciplinary turbulence initiative) 2012, Bertinoro, Italy, Oct. 1-3 (2012), 76-77.
- [103]. 田邊真明, 塚原隆裕, 川口靖夫,粘弾性流体における平板を挿入したチャネル乱流の DNS 解析,第 26 回数値流体力学シンポジウム 講演論文集, 東京, 12 月 18-20 日 (2012), A04-1 (USB), 4 pp.
- [104]. 石上雄太, 塚原隆裕, 川口靖夫,正方形リブを有するテイラー・クエット流れの DNS 解析,日本流体力学会年会 2012 講演論文集, 高知, 9 月 16-18 日 (2012), (USB), 5 pp.
- [105]. 塚原隆裕, 會田紘史, 川口靖夫,遷移レイノルズ数域チャネル流の乱流斑点成長過程の研究,日本機械学会 2012 年度年次大会 講演論文集, 金沢, 9 月 9-12 日 (2012), J054024 (DVD), 3 pp.
- [106]. 塚原隆裕, 川瀬友宏, 川口靖夫,リブ列を有する平行平板間における粘弾性流体の乱流熱伝達の数値解析 (第 2 報: 摩擦抵抗及び熱伝達率の非相似性とレイノルズ数依存性),第 49 回日本伝熱シンポジウム 講演論文集, 富山, 5 月 30 日・6 月 1 日, Vol. 3 (2012), pp. 635-636.
- [107]. T. Tsukahara,Flow regimes in transition of plane Poiseuille flow,France-Japan SAKURA Meeting, LadHyX, France, Mar. 1 (2013).

- [108]. 塚原隆裕, チャネル内遷移流の大規模秩序運動, 九州大学 応用力学研究所 研究集会「壁乱流における大規模構造の統計法則と動力学に果たす役割」, 九州大学, 福岡, 2月22-23日 (2013).
- [109]. 塚原隆裕, チャネル内遷移流の中の秩序, 第145回流体懇話会, 電気通信大学, 東京, 12月14日 (2012). [招待講演]
- [110]. T. Tsukahara, Turbulence stripe in rotating channel flow, France-Japan Workshop on Subcritical Transition to Turbulence, Osaka University, Osaka, Japan, Oct. 18 (2012).

[独立行政法人海洋開発研究機構]

- [111]. Keisuke Ariyoshi, Toru Matsuzawa, Yasuo Yabe, Naoyuki Kato, Ryota Hino, Akira Hasegawa, Yoshiyuki Kaneda Application of Vector-Type Super Computer to Understanding Giant Earthquakes and Aftershocks on Subduction Plate Boundaries, Sustained Simulation Performance 2012, M. Resch, X. Wang, W. Bez, E. Focht, and H. Kobayashi (eds.), doi:10.1007/978-3-642-32454-3_6, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013, pp.67-80.

[独立行政法人物質・材料研究機構]

- [112]. M. Iwanaga, “First-Principle Analysis for Electromagnetic Eigen Modes in an Optical Metamaterial Slab,” Progress In Electromagnetcs Research, Vol. 132, p. 129-148 (2012).
- [113]. M. Iwanaga, “Photonic metamaterials: a new class of materials for manipulating light waves,” Science and Technology of Advanced Materials, Vol. 13, 053002 (2012).

[自然科学研究機構核融合科学研究所]

- [114]. H. Miura and K. Araki, “Coarse-graining study of homogeneous and isotropic Hall magnetohydrodynamics turbulence”, Plasma Physics and Controlled Fusion vol.55(2013) 14012.

(9) 広報・刊行物・資料等発行状況

○ 資料等

ウェブサイト

- ・スーパーコンピュータ
- ・並列コンピュータ
- ・ライブラリ
- ・アプリケーション
- ・A0 プリンタ
- ・フィルムスキャナ
- ・高速化プログラム例

○ 広報 (SENAC) の発行及び主な内容

1. 平成 24 年 4 月 (Vol. 45 No. 2)

[お知らせ]

平成 24 年度サイバーサイエンスセンター講習会案内
利用負担金割引制度の実施について

[大規模科学計算システム]

初めてプログラムするための基礎知識ーパソコンもスパコンも基礎は同じー

・・・・・・福田優子

高速化推進研究活動報告第 5 号より転載

スーパーコンピュータ SX-9 の高速化 ・・・・・・江川隆輔, 岡部公起, 伊藤英一, 小野敏, 山下毅,
撫佐昭裕, 神山典, 小久保達信, 吉村健二, 遠藤清隆,
小沢実希, 坂本英顕, 金野浩伸, 坂口祐太, 曾我隆

ライブラリ・アプリケーションの紹介

[報告]

第 15 回高性能シミュレーションに関するワークショップ (WSSP) 報告 ・・・・・・小林広明

[展示室便り④]

NEAC シリーズ 2200

[退職のご挨拶]

センターでの思い出 ・・・・・・高橋洋一

2. 平成 24 年 7 月 (Vol. 45 No. 3)

[共同研究成果]

「かぐや」月レーダサウンダが見た月の海 ・・・・・・小林敬生, 加藤雄人, 熊本篤志, 小野高幸
金属ナノ構造を含む一般フォトニック結晶の光学応答計算コード MPI 化による高速化

・・・・・・岩長祐伸

[研究成果]

大規模計算システムにおける BCM の性能評価

・・・・・・・・小松一彦, 曾我隆, 江川隆輔, 滝沢寛之, 小林広明

[資料]

Fortran スマートプログラミング―第 1 回 基本的なプログラミングの書き方―

・・・・・・・・田口俊弘

[利用相談室便り]

利用相談について

新テクニカルアシスタント自己紹介

[展示室便り⑤]

ACOS シリーズ

3. 平成 24 年 10 月 (Vol. 45 No. 4)

[共同研究成果]

光によって引き起こされる化学反応の量子力学に基づく理論解析

―非断熱遷移を引き起こす円錐交差の取り扱いについて― ・・・・・・・・山崎馨, 菅野学, 河野裕彦

海底圧力観測データから海底鉛直変位を検出するための海洋モデルの開発

・・・・・・・・稲津大祐, 日野亮太, 藤本博己

MPI による数値タービンの大規模並列計算手法の開発

・・・・・・・・笹尾泰洋, 山本悟, 三宅哲, 岡崎健志

[資料]

Fortran スマートプログラミング―第 2 回 サブルーチンと入出力―

・・・・・・・・田口俊弘

[お知らせ]

大規模科学計算システムホームページの更新について

[報告]

サイバーサイエンスセンター オープンキャンパス報告

・・・・・・・・小松一彦

[展示室便り⑥]

スーパーコンピュータ SX シリーズ

4. 平成 25 年 1 月 (Vol. 46 No. 1)

[巻頭言]

2013 年東北大学及びサイバーサイエンスセンターへの期待 野口正一

[共同研究成果]

ダウンスケールシミュレーションにおける台風の再現性について
台湾 Choi-wan (2009) の事例解析 濱田真之, 岩崎俊樹
ヤマセ研究のための再解析・気候モデルデータのダウンスケーリング

. 島田照久, 沢田雅洋, 岩崎俊樹

Convergence Property of Flexible GMRES for the Method of Moments

Based on a Volume-Surface Integral Equation

. Hidetoshi Chiba, Toru Fukasawa, Hiroaki Miyashita,
Yoshihiko Konishi, Qiang Chen, Kunio Sawaya

[資料]

Fortran スマートプログラミングー第 3 回 もっとスマートなプログラムにしようー

. 田口俊弘

[全国共同利用情報基盤センター研究開発論文集 No. 34 より]

東北大学サイバーサイエンスセンターにおけるユーザコードの高速化支援活動

. 佐々木大輔, 山下毅, 小野敏, 大泉健治, 江川隆輔, 小林広明

キャンパス無線 eduroam の耐災害性・耐障害性向上と高機能化

. 後藤英昭, 曾根秀昭

[紹介]

HPCI システムとサイバーサイエンスセンターの提供資源紹介

[報告]

後藤英昭准教授と曾根秀昭教授の研究グループが大学 ICT 推進協議会 2011 年度年次大会・優秀論文賞を受賞しました

SC12 報告

. 小松一彦

[展示室便り⑦]

センター刊行物

(10) 利用者講習会実施状況

○大規模科学計算システム講習会（センター本館）

No.	名 称	受講者数	開催日時	講 師	内 容 概 略
1	U N I X 入門	19	5 月 22 日 (火) 13:00-16:10	江川 隆輔	・UNIX システムの基本的な使い方 ・エディタの使い方 ・プログラムの実行方法
2	スーパーコンピュータと並列コンピュータの基本的な利用法	19	5 月 23 日 (水) 13:30-16:00	小野 敏	・スーパーコンピュータ、並列コンピュータの紹介 ・見学 ・利用法
3	スーパーコンピュータと並列コンピュータの高速化技法の基礎（実習形式）	10	5 月 24 日 (木) 10:00-17:00	N E C	・実習によるプログラムの高速化を目的とした最適化および並列化の基礎
4	M P I プログラミング入門（実習形式）	10	5 月 25 日 (金) 10:00-17:00	N E C	・MPI による並列プログラミングの基礎 ・利用法
5	M A T L A B 入門	17	6 月 15 日 (金) 13:00-17:00	陳 国躍 (秋田県立大)	・MATLAB の基本的な使い方
6	ネットワークとセキュリティ入門	30	8 月 2 日 (木) 13:30-16:00	水木 敬明	・ネットワークの基本的な仕組み ・ネットワークの危険性と安全対策
7	G a u s s i a n 入門	13	8 月 7 日 (火) 13:00-17:00	岸本 直樹 (理学研究科)	・Gaussian の基本的な使い方
8	M a t h e m a t i c a 入門	16	9 月 4 日 (火) 13:00-17:00	横井 渉央 (情報科学研究科)	・Mathematica の基本的な使い方
9	U N I X 入門	10	9 月 10 日 (月) 13:00-16:10	後藤 英昭	・UNIX システムの基本的な使い方 ・エディタの使い方 ・プログラムの実行方法
10	スーパーコンピュータと並列コンピュータの基本的な利用法	6	9 月 11 日 (火) 13:30-16:00	大泉 健治	・スーパーコンピュータ、並列コンピュータの紹介 ・見学 ・利用法
11	スーパーコンピュータと並列コンピュータの高速化技法の基礎（実習形式）	7	9 月 12 日 (水) 10:00-17:00	N E C	・実習によるプログラムの高速化を目的とした最適化および並列化の基礎
12	M P I プログラミング入門（実習形式）	5	9 月 13 日 (木) 10:00-17:00	N E C	・MPI による並列プログラミングの基礎 ・利用法
13	M a r c 入門	9	9 月 14 日 (金) 13:00-17:00	内藤 英樹 (工学研究科)	・Marc の基本的な使い方

備考：・第7回の受講者数は、配信による阪大からの受講者2名が含まれています。

- ・平成24年度講習会総受講者数は171名（本館169名、阪大2名）
- ・募集定員は各講習会20名（No.6のみ30名）

○大規模科学計算システム講習会支援等

平成 24 年度 計算科学・計算機科学人材育成のためのスーパーコンピュータ無償提供の試行

開催期間・開催場所	受講者数	講義名・内容(講師)
6 月 6 日 ～ 6 月 25 日 農学部コンピュータ演習室	30	農学部 応用動物科学系学生実験 動物の遺伝育種に関する基礎実験 ・ SAS を使った実験結果の統計分析演習 (鈴木啓一)
7 月 13 日 ～ 9 月 14 日 理学部第一講義室	78	理学部 物理化学演習 B ・ Gaussian を用いた量子化学の演習 (森田明弘)
9 月 24 日 ～ 10 月 28 日 サイバーサイエンスセンター 端末機室	8	工学部 創造工学研修 ・ スパコン DIY ～お手製スパコンを作ろう～ (滝沢寛之, 江川隆輔, 笹尾泰洋, 佐野健太郎, 山本悟, 小林広明)
10 月 9 日 ～ 1 月 8 日 サイバーサイエンスセンター 端末機室	50	工学部 機械知能・航空実験Ⅱ ・ コンパイラ (滝沢寛之)

(11) 利用者相談実施状況

○ 利用相談状況（本館）

1. 月別件数

月	件 数	延べ時間
4	26	57:05:00
5	12	23:00
6	19	15:30
7	18	36:45:00
8	18	28:15:00
9	20	16:15
10	22	32:15:00
11	21	35:30:00
12	28	13:00
1	19	11:15
2	15	9:45
3	13	5:30
合計	231	284:05:00

2. 相談所要時間別件数

時間	度 数	比 率
～15 分	127	55.00%
～30 分	34	14.70%
～1 時間	26	11.30%
～2 時間	17	7.40%
～半日	9	3.90%
～1 日	7	3.00%
～1 週間	10	4.30%
～2 週間	1	0.40%
～1 ヶ月	0	0.00%
1 ヶ月以上	0	0.00%
合 計	231	100.00%

3. 相談の受け方別件数

	件 数	比 率
Mail	108	46.80%
電話	73	31.60%
面談	57	24.70%
不明	7	3.00%
合 計	245	106.10%

4. 相談結果別件数

	件 数	比 率
解決	214	92.60%
センター調査	0	0.00%
ユーザ調査	7	3.00%
他を紹介	2	0.90%
不明	8	3.50%
合 計	231	100.00%

5. 所属別件数

所属学部または大学名等	相 談 分 野		合計件数	比 率
	計算機システム ・プログラミング	ネットワーク		
文学研究科	1	1	2	0.87%
教育学研究科	1	2	3	1.30%
経済学研究科	0	2	2	0.87%
理学研究科	21	18	39	16.88%
医学系研究科	0	10	10	4.33%
大学病院	0	8	8	3.46%
薬学研究科	1	3	4	1.73%
工学研究科	27	8	35	15.15%
農学研究科	0	6	6	2.60%
歯学研究科	3	7	10	4.33%
情報科学研究科	4	1	5	2.16%
国際文化研究科	0	1	1	0.43%
生命科学研究科	1	4	5	2.16%
環境科学研究科	6	4	10	4.33%
多元物質科学研究所	2	3	5	2.16%
金属材料研究所	5	2	7	3.03%
電気通信研究所	3	2	5	2.16%
加齢医学研究所	0	0	0	0.00%
高等教育開発推進センター	0	2	2	0.87%
流体科学研究所	10	0	10	4.33%
東北大その他	6	26	32	13.85%
青森県	0	1	1	0.43%
岩手県	1	0	1	0.43%
宮城県	1	1	2	0.87%
秋田県	0	0	0	0.00%
山形県	0	2	2	0.87%
福島県	0	0	0	0.00%
第1地区	0	0	0	0.00%
第3地区	5	2	7	3.03%
第4地区	0	0	0	0.00%
第5地区	0	0	0	0.00%
第6地区	4	1	5	2.16%
第7地区	0	1	1	0.43%
民間企業	3	0	3	1.30%
不明	5	3	8	3.46%
合計	110	121	231	100%

6. 相談種別件数

<計算機・プログラミングの分野>

	件数	比率
対象システム		
スーパーコンピュータ	29	12.60%
並列コンピュータ	58	25.10%
高速化		
ベクトル化	5	2.20%
自動並列化	1	0.40%
OpenMP	1	0.40%
MPI	2	0.90%
操作		
端末・ログイン	3	1.30%
ファイル	2	0.90%
ジョブ操作	3	1.30%
sh スクリプト	1	0.40%
大判プリンタ	21	9.10%
言語		
Fortran	13	5.60%
C/C++	1	0.40%
ライブラリ		
ASL	1	0.40%
アプリケーション		
Gaussian	15	6.50%
Marc/Mentat	20	8.70%
Mathematica	7	3.00%
MATLAB	2	0.90%
Patran	4	1.70%
その他		
課金	1	0.40%
その他	5	2.20%

<ネットワークの分野>

	件数	比率
セキュリティ		
ウィルス対策ソフト	26	11.30%
設置・接続		
TAINS 幹線接続	3	1.30%
サブネット/ルータ/スイッチ	4	1.70%
TOPIC/インターネット	5	2.20%
SINET4/JGN-X	0	0.00%
eduroam	11	4.80%
どこでも TAINS	9	3.90%
リモートアクセス(VPN)	16	6.90%
利用		
メール	39	16.90%
DNS	2	0.90%
ホスティング	6	2.60%
その他	15	6.50%

○利用相談状況（他機関）

学校名	面談	電話	メール	計
弘前大学	2	0	0	2
秋田大学	3	0	0	3
山形大学(小白川)	0	0	0	0
山形大学(米沢)	0	0	0	0
合 計	5	0	0	5

(12) センター見学状況

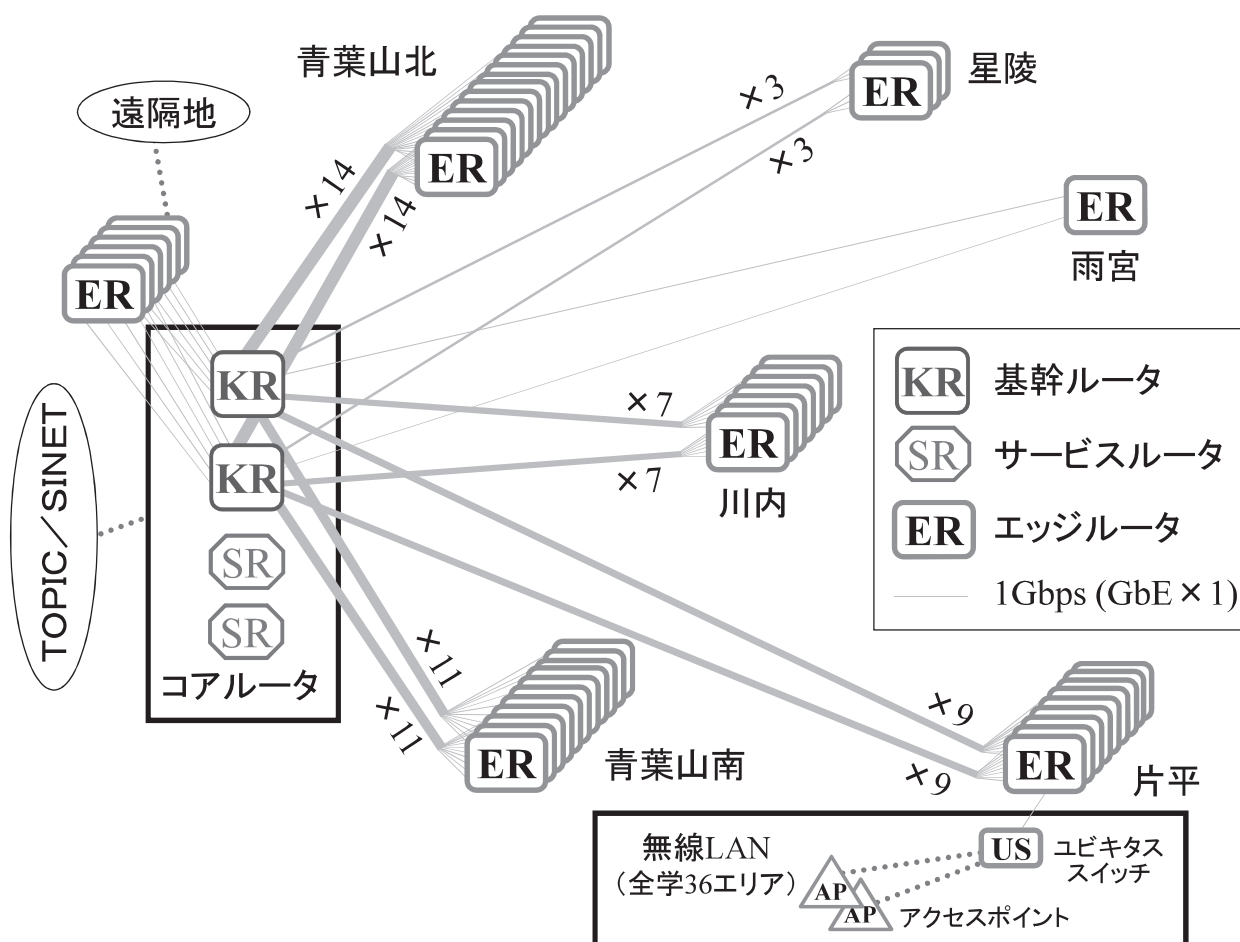
平成 24 年度 見学者

No.	月 日	見 学 者	人数	説 明 者
1	5 月 7 日	東北大学工学部機械系	70	江川隆輔 他
2	5 月 7 日	東北大学工学部	10	水木敬明 他
3	5 月 14 日	東北大学工学部他	8	江川隆輔
4	5 月 28 日	東北大学工学研究科	11	山下毅
5	6 月 7 日	情報通信研究機構	5	山下毅
6	6 月 15 日	仙台高等専門学校	43	水木敬明 他
7	6 月 20 日	東北大学工学研究科	80	佐藤雅之 他
8	7 月 9 日	東北大学理学研究科	15	江川隆輔
9	9 月 14 日	石巻専修大学理工学部	24	後藤英昭
10	9 月 14 日	NEC フィールドイング	3	NEC
11	11 月 6 日	Seoul National University	11	江川隆輔
12	1 月 31 日	東北大学流体科学研究所	2	山下毅
13	3 月 8 日	情報処理学会会員	5	山下毅 他

2. 2. 2 情報ネットワークシステム

(1) システム構成

東北大学では、1988 年から我が国初の本格的学内ネットワーク (LAN) として、東北大学総合情報ネットワークシステム「TAINS」(Tohoku University Academic/ All-round/ Advanced Information Network System) の運用を開始し、1995 年からは ATM 方式 (622Mbps) を用いたネットワーク TAINS95 (SuperTAINS) が、2002 年からは GbE 方式と多重化通信 (8~16Gbps) を用いたネットワーク TAINS/G が、2009 年からは主要な各建物をスター状 (当初 1Gbps、その後 2Gbps に拡張) に結ぶネットワーク StarTAINS が運用されている。このネットワークにより仙台市内に広く分布する 6 つの主要キャンパス (片平キャンパス、川内キャンパス、青葉山北キャンパス、青葉山南キャンパス、星陵キャンパス、雨宮キャンパス) がそれぞれ相互に接続されている。



StarTAINS の構成

(2) 提供サービス

リモートアクセスサービス	出張先や自宅等の学外から、学内にあるサーバやシステムにアクセスするためのサービス PPTP OpenVPN SSL-VPN
TAINS 無線 LAN システム	全学 36 エリアに設置したアクセスポイントを中心とし、「どこでも TAINS」と「eduroam」に対応した無線 LAN システムの提供サービス

eduroam アカウントサービス	東北大学統合電子認証システムと連携し、サブ ID を持つ教職員に、国際無線 LAN ローミング基盤 eduroam のアカウントを提供するサービス
TAINS メールサービス	東北大学統合電子認証システムと連携して、そのアカウント（東北大 ID）を持ち利用資格を満たす教職員に電子メールの利用環境を提供するサービス
外部メールサービス	主に学内の既存のメールシステムの利用資格を持たない本学構成員を想定し、外部のサービスを活用して電子メールの利用環境を提供するサービス
セキュリティ対策ソフトウェア提供サービス	ウイルス等の脅威に対するソフトウェアの配付サービス エフセキュア シマンテック
迷惑メール対策データベース	部局のメールサーバに迷惑メール対策機能を提供するサービス
サーバ証明書	部局のサーバに、「UPKI オープンドメイン証明書自動発行検証プロジェクト」によるサーバ証明書を発行するサービス
ホスティングサービス	部局に次のサーバ機能を提供するサービス DNS ホスティング 部局メール転送 メーリングリスト ウェブホスティング
セカンダリ DNS サービス	学外に設置したサーバで部局にセカンダリ DNS サーバを提供するサービス

(3) システムの整備・作業状況

サブネット申請・届	申請	処理	処理種別	備考
理学部・理学研究科(130. 34. 112. 0/22)	4/12	4/12	変更	インシデント連絡先変更
工学部・工学研究科 (10. 32. 2. 0/24, 10. 32. 4-5. 0/24, 10. 32. 36. 0/24)	4/24	4/27	変更	アクセスリスト設定
工学部・工学研究科 (130. 34. 49. 16/29, 130. 34. 49. 24/29)	5/10	5/11	新規	総合棟FW 外側グローバル
工学部・工学研究科(10. 32. 214-215. 0/24)	5/10	5/11	新規	総合棟プライベートネットワーク
教育情報基盤センター(130. 34. 9. 64/29)	6/25	6/25	廃止	ISTU サブネット
工学部・工学研究科(130. 34. 95. 136-152/29)	7/ 6	7/12	新規	機械・知能系
災害科学国際研究所(130. 34. 95. 160-168/29)	8/ 6	8/21	新規	T-Biz
理学部・理学研究科(L2 専用線)	8/ 8	8/ 8	新規	理学研究科数学専攻サブネットブリッジ
本部事務機構(192. 168. 66. 0-24/29)	8/20	8/22	新規	川内地震速報システム
サイクロトロン・RI センター(10. 32. 216. 0/24)	9/10	9/12	新規	プライベートネットワーク
サイクロトロン・RI センター(130. 34. 32. 216)	9/10	9/12	新規	FW 外側グローバル
サイクロトロン・RI センター(192. 168. 35. 0/24)	9/12	9/12	変更	申請関係者情報変更
工学部・工学研究科(10. 32. 217. 0/24)	9/27	9/28	新規	総合棟 12F プライベートネットワーク

工学部・工学研究科(130. 34. 32. 217)	9/27	9/28	新規	総合棟 12FFW 外側グローバル
工学部・工学研究科(10. 32. 12. 0/24)	10/17	10/17	変更	アクセスリスト設定
工学部・工学研究科(10. 32. 203-208. 0/24)	10/17	10/23	新規	アクセスリスト設定
電気通信研究所(130. 34. 208. 64/26)	10/22	10/24	変更	利用組織変更(サイバーサイエンスセンターから電気通信研究所へ)
工学部・工学研究科 (10. 32. 218. 0/24-10. 33. 4. 0/24)	11/ 1	11/ 1	新規	プライベートネットワーク
工学部・工学研究科 (130. 34. 32. 218-130. 34. 33. 4)	11/ 1	11/ 1	新規	FW 外側グローバル
サイクロトロン RI センター(10. 33. 5. 0/24)	12/19	12/26	新規	プライベートネットワーク
サイクロトロン RI センター(130. 34. 3. 5)	12/19	12/26	新規	FW 外側グローバル
医学部・医学系研究科(L2 専用線)	12/21	12/26	新規	東北メディカル・メガバンククラスタ計算機専用線
東北アジア研究センター(L2 専用線)	1/29	1/29	廃止	
工学部・工学研究科(L2 専用線)	2/ 1	2/ 1	新規	耐災害ネットワークプロジェクト用専用線
情報科学研究科(130. 34. 33. 6-17/24)	2/ 7	2/ 7	新規	FW 外側グローバル
情報科学研究科(10. 33. 6-17. 0)	2/ 7	2/ 7	新規	プライベートネットワーク
文学部・文学研究科(L3 専用線)	2/21	2/21	新規	TAINS 無線 LAN システム
理学研究科(130. 34. 106-107. 0/24)	3/ 1	3/ 7	変更	利用組織変更(生命科学研究科から理学研究科へ)
理学研究科(130. 34. 125. 0/26)	3/ 1	3/ 7	変更	利用組織変更(生命科学研究科から理学研究科へ)
理学研究科(192. 168. 37. 0/24)	3/ 1	3/ 7	変更	利用組織変更(生命科学研究科から理学研究科へ)
多元物質科学研究所(L3 専用線)	3/ 5	3/ 5	新規	
多元物質科学研究所(L2 専用線)	3/ 5	3/ 5	新規	
多元物質科学研究所(130. 34. 16. 0/21)	3/ 5	3/ 5	変更	部局ルーティングから基幹ルーティングへ
多元物質科学研究所(192. 168. 63-64. 0/24)	3/ 5	3/ 5	変更	mask 長を 23bit から 24bit へ変更
国際集積エレクトロニクス研究開発センター (130. 34. 125. 0/26)	3/19	3/25	新規	
国際集積エレクトロニクス研究開発センター(L2 専用線)	3/19	3/25	新規	フレッツ用専用線
理学部・理学研究科(L2 専用線)	3/25	3/25	廃止	理学研究科数学専攻サブネットブリッジ

幹線接続申請	申請	処理	処理種別	備考
工学部・工学研究科	5/17	5/22	変更	サブネット (VLAN) 追加
工学部・工学研究科	5/21	5/30	変更	サブネット (VLAN) 追加
工学部・工学研究科	6/ 4	6/ 5	変更	講義棟サブネット (VLAN) 追加
工学部・工学研究科	7/ 6	7/12	変更	サブネット追加
災害科学国際研究所	8/ 6	8/21	新規	T-Biz
理学部・理学研究科	8/ 8	8/ 8	新規	数学専攻
本部事務機構	8/20	8/22	新規	川内地震速報システム
サイクロトロン・RI センター	9/12	9/12	変更	サブネット (VLAN) 追加
工学部・工学研究科	9/27	9/28	変更	サブネット (VLAN) 追加, 設置場所変更
電気通信研究所	10/24	10/24	新規	
工学部・工学研究科	11/ 6	11/ 6	変更	電気系サブネット (VLAN) 追加
工学部・工学研究科	11/14	11/14	新規	化学バイオ系
サイクロトロン RI センター	12/19	12/26	変更	
医学部・医学系研究科	12/21	12/26	新規	東北メディカル・メガバンククラスタ計算機専用線
情報科学研究科	1/ 7	1/ 8	新規	TAINS 無線 LAN システム
東北アジア研究センター	1/29	1/29	廃止	東北アジア研究センター - 図書館接続
東北アジア研究センター	1/29	1/29	変更	部局 L3 ルータ更新
情報科学研究科	2/ 7	2/19	新規	
文学部・文学研究科	2/21	2/25	新規	TAINS 無線 LAN システム
本部事務機構	2/27	2/28	新規	事務情報ネットワーク (DMZ1)
理学部・理学研究科	2/27	2/28	変更	部局 L3 ルータ更新
多元物質科学研究所	3/ 6	3/ 7	新規	
医学部・医学系研究科	3/ 6	3/ 6	新規	東北メディカル・メガバンククラスタ計算機専用線
原子分子材料科学高等研究機構	3/ 8	3/21	新規	TAINS 無線 LAN システム
環境科学研究科	3/11	3/25	変更	部局 L3 ルータ更新
国際集積エレクトロニクス研究開発センター	3/19	3/25	新規	
本部事務機構	3/20	3/21	廃止	通研エッジ接続の事務 DMZ
環境科学研究科	3/21	3/25	廃止	部局無線 LAN 用スイッチの廃止
理学部・理学研究科	3/21	3/25	新規	
理学部・理学研究科	3/25	3/25	廃止	数学棟改修工事対応ブリッジ接続
多元物質科学研究所	3/25	3/26	新規	

ドメイン割当申請	申請	処理	処理種別	備考
理学部・理学研究科(ilc.tohoku.ac.jp)	8/ 3	8/ 7	新規	東北大学 ILC 推進会議
工学部・工学研究科(g-safety.tohoku.ac.jp)	11/20	11/27	新規	グローバル安全学教育研究センター
本部事務機構(kikin.tohoku.ac.jp)	1/11	1/15	新規	
国際集積エレクトロニクス研究開発センター(cies.tohoku.ac.jp)	1/16	1/16	新規	
本部事務機構(tgl.tohoku.ac.jp)	3/26	(4/ 1)	新規	グローバルラーニングセンター

ネームサーバ設定申請	申請	処理	処理種別	備考
金属材料研究所(imr)	4/12	4/13	変更	NS 変更
歯学部・歯学研究科(ddh)	5/ 2	5/22	変更	NS 変更
本部事務機構(bureau, 130.34.15.0/24)	5/29	6/ 1	変更	NS 変更
理学部・理学研究科(ilc)	8/ 3	8/ 7	新規	東北大学 ILC 推進会議
サイバーサイエンスセンター(isc)	8/ 9	8/ 9	変更	学外セカンダリ追加
工学部・工学研究科(eng)	8/10	8/17	変更	学外セカンダリ追加
農学部・農学研究科(agri, biochem, bios, 130.34.176.0/23, 130.34.180.0/22)	8/17	8/17	変更	学外セカンダリ追加
理学部・理学研究科(astr, 130.34.119.0/24)	8/28	8/28	変更	学外セカンダリ追加
サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター(cyric, 130.34.100.0/23)	8/31	8/31	変更	学外セカンダリ追加
工学部・工学研究科(archi, 130.34.85.0/24)	10/31	10/31	変更	NS 変更
工学部・工学研究科(g-safety)	11/27	11/28	新規	NS 登録
本部事務機構(kikin)	1/11	1/15	新規	
国際集積エレクトロニクス研究開発センター(cies)	1/16	1/21	新規	
医工学研究科(bme)	2/12	2/12	変更	NS 変更
サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター(cyric)	2/20	2/22	変更	NS 変更
工学研究科(ecei)	2/22	3/ 1	変更	NS 変更
情報科学研究科(is)	2/24	2/26	変更	NS 変更
教育情報基盤センター(0/24.128.34.130.in-addr.arpa, 0/24.129.34.130.in-addr.arpa)	2/26	2/27	変更	NS 変更
工学研究科(ecei)	2/22	3/ 1	変更	NS 変更
学際科学国際高等研究センター(cir)	3/ 1	3/ 8	変更	NS 変更
工学研究科(civil)	2/25	2/26	変更	NS 変更
本部事務機構(tgl)	3/26	4/ 1	新規	NS 登録

ホスティングサービス利用申請	申請	処理	処理種別	備考
理学研究科	4/ 9	4/10	新規	メーリングリスト 1 件
工学研究科	4/ 9	4/10	新規	メーリングリスト 1 件

教育情報基盤センター(istu.jp)	4/ 9	4/10	変更	作業者登録
教養教育院(las.tohoku.ac.jp)	4/ 9	4/10	変更	作業者登録
高度イノベーション博士人財育成センター (ilp.tohoku.ac.jp)	4/ 9	4/10	変更	作業者登録
教育情報基盤センター(cite.tohoku.ac.jp)	4/ 9	4/10	変更	作業者登録
教養教育院(las.tohoku.ac.jp)	4/ 9	4/10	変更	作業者登録
教育情報基盤センター(cite.tohoku.ac.jp)	4/ 9	4/10	変更	作業者登録
高等教育開発推進センター(he.tohoku.ac.jp)	4/ 9	4/10	変更	作業者登録
教育情報基盤センター(dcw.tohoku.ac.jp)	4/ 9	4/10	変更	作業者登録
保健管理センター(health.is.tohoku.ac.jp)	4/ 9	4/10	変更	作業者登録
薬学研究科・薬学部	4/11	4/12	新規	メーリングリスト 1 件
薬学研究科・薬学部	4/11	4/12	変更	作業者登録
サイバーサイエンスセンター	4/12	4/12	新規	メーリングリスト 2 件
情報科学研究科(shino.ecei.tohoku.ac.jp)	4/12	4/25	新規	特殊・4 コア
理学研究科	4/16	4/17	新規	メーリングリスト 1 件
薬学部・薬学研究科	4/20	4/23	変更	作業者登録
理学研究科	4/25	4/26	新規	メーリングリスト 1 件
理学研究科	5/ 1	5/ 2	新規	メーリングリスト 1 件
総合技術部	5/30	5/31	新規	メーリングリスト 1 件
薬学部・薬学研究科	6/ 4	6/ 5	新規	メーリングリスト 10 件
流体科学研究所(web.tohoku.ac.jp/afi)	6/14	6/15	新規	一般・共有
農学部・農学研究科(agri.tohoku.ac.jp)	6/21	6/22	新規	部局メール転送
流体科学研究所(m.ifs.tohoku.ac.jp)	6/21	6/22	新規	部局メール転送
教育情報基盤センター(srp.tohoku.ac.jp)	7/27	7/31	新規	DNS ホスティング
流体科学研究所(web.tohoku.ac.jp/nhts2013)	7/31	8/ 1	新規	一般・共有
流体科学研究所(web.tohoku.ac.jp/afi)	7/31	8/ 1	変更	ウェブ作業者登録
教育情報基盤センター(srp.tohoku.ac.jp)	8/ 3	8/ 3	変更	DNS 作業者登録
原子分子材料科学高等研究機構	8/ 7	8/10	新規	特殊
学術資源研究公開センター史料館 (www2.archives.tohoku.ac.jp)	8/27	9/ 4	新規	一般・占有
薬学部・薬学研究科(www.pharm.tohoku.ac.jp)	8/27	8/27	変更	ウェブ作業者登録
理学研究科 (gold.phys.tohoku.ac.jp)	8/29	8/30	新規	部局メール転送
理学研究科 (gold.tech.sci.tohoku.ac.jp)	8/29	8/30	新規	部局メール転送
理学研究科 (glass.chem.tohoku.ac.jp)	8/29	8/30	新規	部局メール転送
理学研究科 (glass.tech.sci.tohoku.ac.jp)	8/29	8/30	新規	部局メール転送
薬学部・薬学研究科(www.pharm.tohoku.ac.jp)	8/31	9/ 3	変更	ウェブ作業者登録
学術資源研究公開センター (www2.archives.tohoku.ac.jp)	8/27	9/ 4	新規	一般・占有
薬学研究科	9/ 4	9/ 4	新規	メーリングリスト 1 件
学術資源研究公開センター (archives.tohoku.ac.jp)	10/ 3	10/ 4	新規	DNS ホスティング

情報科学研究科	10/ 5	10/ 9	変更	FW 変更
原子分子材料科学高等研究機構	10/10	10/11	変更	FW 変更
文学研究科(sal. tohoku. ac. jp)	10/11	10/12	新規	DNS ホスティング
原子分子材料科学高等研究機構	10/11	10/12	変更	FW 変更
工学研究科(archi. tohoku. ac. jp)	10/17	10/18	新規	DNS ホスティング
工学研究科	10/24	10/24	新規	メーリングリスト 2 件
工学研究科	10/25	10/25	新規	メーリングリスト 1 件
流体科学研究所(shock. ifs. tohoku. ac. jp)	11/ 2	11/ 6	新規	部局メール転送
教育情報基盤センター(istu. jp, cite, dcw, srp)	11/ 9	11/13	変更	作業者登録
工学研究科(g-safety. tohoku. ac. jp)	11/27	11/28	新規	DNS ホスティング
工学研究科(g-safety. tohoku. ac. jp)	11/27	11/28	新規	部局メール転送
情報科学研究科	12/ 4	1/17	新規	特殊
情報科学研究科	12/ 4	1/17	新規	特殊
情報科学研究科	12/ 4	1/17	新規	特殊
農学部・農学研究科	12/ 5	12/6	新規	メーリングリスト 1 件
工学研究科	12/ 5	12/ 6	変更	FW 変更
理学研究科	12/11	12/11	変更	メーリングリスト設定変更
原子分子材料科学高等研究機構	12/18	12/19	変更	FW 変更
原子分子材料科学高等研究機構	12/25	12/26	変更	FW 変更
工学研究科	11/30	1/10	新規	特殊
工学研究科	11/30	1/10	新規	特殊
工学研究科	11/30	1/10	新規	特殊
国際集積エレクトロニクス研究開発センター	1/ 9	1/21	新規	一般・占有
本部事務機構	1/11	1/21	新規	特殊
本部事務機構	1/11	1/21	新規	特殊
本部事務機構	1/11	1/21	新規	特殊
本部事務機構	1/11	1/21	新規	特殊
本部事務機構(kikin. tohoku. ac. jp)	1/11	1/15	新規	DNS ホスティング
国際集積エレクトロニクス研究開発センター(cies. tohoku. ac. jp)	1/16	1/21	新規	DNS ホスティング
本部事務機構(alumni. tohoku. ac. jp)	1/22	1/28	新規	DNS ホスティング
医工学研究科(hagalab. bme. tohoku. ac. jp)	1/24	1/25	新規	DNS ホスティング
医工学研究科	1/24		新規	特殊
医工学研究科(bme. tohoku. ac. jp)	1/30	1/30	変更	DNS ホスティング
サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター	1/30	1/31	新規	メーリングリスト 1 件
情報科学研究科	2/ 2	2/ 5	変更	FW 変更
情報科学研究科(esprit. is. tohoku. ac. jp)	2/12	2/20	新規	一般・占有
サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター(cyric. tohoku. ac. jp)	2/19	2/20	新規	DNS ホスティング
東北アジア研究センター	2/21	2/28	新規	特殊
教育情報基盤センター(cite. tohoku. ac. jp)	2/25	2/25	変更	DNS ホスティング
医工学研究科	1/24	2/26	新規	特殊
工学研究科(eff. most. tohoku. ac. jp)	3/ 5	3/ 6	新規	メール転送

国際文化研究科	3/8	3/22	新規	特殊
農学研究科	3/27	3/27	変更	メーリングリスト 6 件
本部事務機構	3/27	3/27	変更	FW 変更

迷惑メール対策 DB 利用申請	申請	処理	処理種別	備考
原子分子材料科学高等研究機構	4/19	4/19	新規	
工学研究科 (機械システムデザイン工学専攻)	1/ 4	1/ 4	新規	

サーバ証明書申請	申請	処理	処理種別	備考
教育情報基盤センター(icl)	4/ 9	4/11	更新	1 枚
東北メディカル・メガバンク機構(megabank)	4/10	4/11	新規	1 枚
教育情報基盤センター(cite)	4/11	4/20	更新	1 枚
教育情報学研究部(tba.org)	4/11	4/11	更新	1 枚、学友会放送研究部
未来科学技術共同研究センター(niche)	4/12	4/17	更新	1 枚
医学部・医学系研究科(med)	4/17	4/18	更新	1 枚
工学部・工学研究科(mech)	4/19	4/19	新規	1 枚
工学部・工学研究科(mech)	4/19	4/19	更新	1 枚
工学部・工学研究科(eng)	4/24	4/20	更新	2 枚
電気通信研究所	5/14	5/15	更新	4 枚
電気通信研究所	5/14	5/15	失効	1 枚
多元物質科学研究所	5/14	5/14	新規	1 枚
加齢医学研究所	5/28	5/28	新規	1 枚
医学部・医学系研究科	6/ 1	6/ 1	新規	1 枚
学際科学国際高等研究センター	6/12	6/14	更新	1 枚
医学部・医学系研究科	6/26	6/27	新規	1 枚
医学部・医学系研究科(med)	7/ 4	7/ 4	更新	1 枚
歯学部・歯学研究科(dent)	7/10	7/11	更新	2 枚
高等教育開発推進センター(he)	7/27	7/27	更新	1 枚
歯学部・歯学研究科(dent)	7/30	7/31	更新	1 枚
未来科学技術共同研究センター(niche)	8/ 3	8/ 6	新規	1 枚
サイバーサイエンスセンター(isc)	8/17	8/17	新規	1 枚
災害科学国際研究所(irides)	8/21	8/21	新規	1 枚
サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター(cyric)	8/23	8/23	新規	1 枚
情報シナジー機構(tains)	8/29	8/29	更新	2 枚
工学部・工学研究科(eng)	9/ 3	9/ 3	更新	1 枚
医学部・医学系研究科(med)	9/12	9/13	新規	1 枚
原子分子材料科学高等研究機構(wpi-aimr)	9/18	9/18	新規	1 枚
情報シナジー機構(m)	9/20	9/20	更新	2 枚
情報シナジー機構(star.net)	9/20	9/20	更新	1 枚
工学部・工学研究科(eng)	10/12	10/15	更新	1 枚
高等教育開発推進センター(he)	10/17	10/17	更新	1 枚
工学部・工学研究科(eng)	10/29	9/18	更新	1 枚
工学部・工学研究科(eng)	11/ 7	11/ 8	新規	1 枚
理学部・理学研究科(astr)	11/12	11/20	更新	2 枚

医学部・医学系研究科 (med)	11/19	11/20	更新	1 枚
図書館 (library)	12/7	12/10	更新	1 枚
情報シナジー機構 (tains)	12/12	12/13	新規	1 枚
情報シナジー機構 (tains)	12/13	12/14	更新	1 枚
情報シナジー機構 (tains)	12/17	12/17	失効	1 枚
原子分子材料科学高等研究機構	1/ 9	1/ 9	新規	3 枚
医学系研究科	1/17	1/17	更新	2 枚
医学系研究科	1/28	1/28	失効	2 枚
評価分析室	1/30	1/30	更新	1 枚
情報シナジー機構	2/ 5	2/ 5	更新	10 枚
工学研究科	2/ 5	2/ 5	新規	1 枚
情報シナジー機構	2/13	2/13	更新	1 枚
教育情報基盤センター	2/21	2/21	更新	1 枚
医工学研究科	2/27	2/27	新規	1 枚
サイバーサイエンスセンター	2/27	2/28	新規	1 枚
教育情報基盤センター	3/22	3/22	新規	1 枚

SINET 申請・作業等	申請	設定	処理種別
東北大学	6/12	6/12	SINET セカンダリ DNS サービス変更

TOPIC (JPNIC/JPRS) 申請	依頼	設定	処理種別
山形県工業技術センター	3/ 7	4/20	接続変更
尚絅学院大学	3/27	4/ 9	ルータ交換
東北福祉大学	3/28	4/ 5	回線撤去
岩手医科大学	4/ 4	4/11	接続変更
岩手医科大学	4/ 4	4/11	経路情報 RADB から削除
山形県立産業技術短期大学校	4/ 9	4/26	接続変更
仙台高等専門学校	4/10	4/20	回線撤去
岩手県立大学	4/17	4/20	回線撤去
秋田大学	4/17	4/20	回線撤去
岩手医科大学	4/18	4/20	回線撤去
八戸工業大学	4/20	4/23	ドメイン情報変更
仙台高等専門学校	5/16	5/24	接続変更
岩手大学	5/ 1	5/31	接続変更
福島県立医科大学	5/31	6/ 1	ネームサーバ追加
一関工業高等専門学校	6/15	6/15	ネームサーバ登録
岩手大学	6/18	6/20	回線撤去
東北学院大学	7/23	8/ 1	JPRS 登録情報変更
東北学院大学	7/23	8/15	ネームサーバ登録
秋田職業能力開発短期大学校	7/23	8/ 1	ネームサーバ登録
東日本国際大学	8/ 3	9/ 4	接続変更
仙台高等専門学校	8/ 9	8/20	回線撤去
東北大学	8/22	8/22	ネームサーバ登録
東北学院大学	8/24	9/ 3	回線撤去
東日本国際大学	9/ 4	9/ 4	経路情報を RADB から削除
鶴岡工業高等専門学校	10/25	10/25	JPNIC 担当者変更
八戸工業大学	11/ 2	11/ 2	ネームサーバ変更

秋田職業能力開発短期大学校	11/30	12/ 3	ネームサーバ変更
秋田職業能力開発短期大学校	12/ 3	12/ 5	担当者変更
山形県立農業大学校	2/27	2/27	退会
宮城県産業技術総合センター	3/11	3/12	回線切り替え準備
宮城県産業技術総合センター	3/11	3/21	回線切り替え準備
宮城教育大学	3/18	3/19	ドメイン情報変更
宮城県産業技術総合センター	3/19	3/22	回線切り替え
山形県立農業大学校	3/21	3/28	経路情報削除
山形県立農業大学校	3/29	3/29	指定事業者変更

平成 25 年 4 月 1 日現在

NO.	参加組織名	ドメイン名	I P アドレス	回線 速度	接続NOC
1	弘前大学	HIROSAKI-U. AC. JP	133. 60. 0. 0/16 2001:2F8:D0::/48 (弘 前 NOC)	—	弘前NOC
2	八戸工業高等専門学校	HACHINOHE-CT. AC. JP	210. 156. 37. 0/24	10M	弘前NOC
3	八戸工業大学	HI-TECH. AC. JP	133. 98. 0. 0/16 2001:2F8:D3::/48	100M	弘前NOC
4	八戸学院大学	HACHINOHE-U. AC. JP	202. 211. 28. 0/24	10M	弘前NOC
5	八戸学院短期大学	HACHINOHE-U. AC. JP	202. 211. 28. 0/24	—	(八戸学院大 学)
6	北里大学 獣医学部	VMAS. KITASATO-U. AC. JP	202. 237. 132. 0/24	10M	弘前NOC
7	青森大学	AOMORI-U. AC. JP	202. 211. 12. 0/23	100M	弘前NOC
8	青森職業能力開発短期大学校	AOMORI-PC. AC. JP	202. 11. 212. 0/24	6M	弘前NOC
9	青森県産業技術センター工業 総合研究所	AOMORI-ITC. OR. JP			
10	青森公立大学	NEBUTA. AC. JP	163. 54. 0. 0/16	5M	弘前NOC
11	青森中央短期大学	CHUTAN. AC. JP	202. 250. 150. 0/24	100M	弘前NOC
12	青森県立保健大学	AUHW. AC. JP	210. 156. 49. 0/24	100M	弘前NOC
13	弘前学院大学	HIROGAKU-U. AC. JP	210. 156. 52. 0/24	100M	弘前NOC
14	秋田大学	AKITA-U. AC. JP	158. 215. 0. 0/16	1G	SINET 秋田 DC
15	秋田公立美術大学	AKIBI. AC. JP			
16	秋田工業高等専門学校	AKITA-NCT. AC. JP	202. 220. 0. 0/22 202. 15. 106. 0/23	30M	秋田NOC
17	日本赤十字秋田短期大学	RCAKITA-JC. AC. JP	202. 220. 80. 0/24		
18	秋田職業能力開発短期大学校	AKITA-PC. AC. JP			SINET 東京 DC
19	岩手大学	IWATE-U. AC. JP	160. 29. 0. 0/16 2001:2F8:C2::/48	100M	盛岡NOC (仙台)
20	岩手医科大学	IWATE-MED. AC. JP	202. 244. 192. 0/21	20M	仙台NOC
21	岩手看護短期大学	IWATE-NURSE. AC. JP	202. 211. 16. 0/24	10M	盛岡NOC
22	一関工業高等専門学校	ICHINOSEKI. AC. JP	202. 211. 6. 0/23, 202. 211. 8. 0/24	100M	仙台NOC
23	岩手県立産業技術短期大学校	IWATE-IT. AC. JP	202. 211. 30. 0/23	10M	盛岡NOC

			2001:2F8:C3::/48		
24	富士大学	FUJI-U. AC. JP	202. 211. 27. 0/24	128k	盛岡NOC
25	岩手県立大学	IWATE-PU. AC. JP	210. 156. 40. 0/22		SINET-VPLS 経由
26	盛岡大学	MORIOKA-U. AC. JP	210. 156. 53. 0/24	10M	盛岡NOC
27	鶴岡工業高等専門学校	TSURUOKA-NCT. AC. JP	160. 18. 0. 0/16	100M	山形大経由
28	東北文教大学短期大学部	T-BUNKYO. AC. JP	202. 11. 166. 0/23	100M	山形大経由
29	山形県工業技術センター	YAMAGATA-RIT. GO. JP	202. 35. 228. 0/24		山形大経由
30	山形県立米沢女子短期大学	YONE. AC. JP	210. 156. 46. 0/23	1. 5M	山形大経由
31	山形県立産業技術短期大学校	YAMAGATA-CIT. AC. JP	202. 35. 248. 0/22	1G	山形大経由
32	東北芸術工科大学	TUAD. AC. JP	202. 251. 184. 0/21	100M	山形大経由
33	山形大学	YAMAGATA-U. AC. JP	133. 24. 0. 0/16	2. 4G	SINET 山形 DC
34	山形県立保健医療大学	YACHTS. AC. JP	202. 211. 24. 0/23	200M	山形大経由
35	山形県立産業技術短期大学校 庄内校	SHONAI-CIT. AC. JP	210. 156. 44. 0/24	200M	山形大経由
36	宮城教育大学	MIYAKYO-U. AC. JP	160. 28. 0. 0/16	1G	仙台NOC
37	東北学院大学	TOHOKU-GAKUIN. AC. JP	157. 118. 0. 0/16	100M	仙台NOC
38	東北工業大学	TOHTECH. AC. JP	150. 54. 0. 0/16	100M	仙台NOC
39	東北文化学園大学	TBGU. AC. JP	210. 156. 50. 0/23	10M	仙台NOC
40	仙台高等専門学校	SENDAI-NCT. AC. JP	133. 104. 0. 0/16 202. 11. 104. 0/21	100M	仙台NOC
41	石巻専修大学	ISENSHU-U. AC. JP	202. 211. 9. 0/24	100M	仙台NOC
42	仙台白百合女子大学	SENDAI-SHIRAYURI. AC . JP	202. 237. 27. 0/24	100M	仙台NOC
43	宮城学院女子大学	MGU. AC. JP	202. 245. 165. 0/24	100M	仙台NOC
44	宮城県産業技術総合センター	MIT. PREF. MIYAGI. JP	202. 220. 17. 0/24	100M	仙台NOC
45	東北大学	TOHOKU. AC. JP	130. 34. 0. 0/16	—	仙台NOC
46	東北福祉大学	TFU. AC. JP	202. 211. 4. 0/23	100M	仙台NOC
47	尚絅学院大学	SHOKEI. AC. JP	202. 211. 2. 0/24	100M	仙台NOC
48	東北職業能力開発大学校	TOHOKU-PC. AC. JP	202. 211. 18. 0/23	128k	仙台NOC
49	宮城大学	MYU. AC. JP	210. 156. 32. 0/22	100M	仙台NOC
50	東北薬科大学	TOHOKU-PHARM. AC. JP	202. 250. 148. 0/23	100M	仙台NOC
51	東北生活文化大学	MISHIMA. AC. JP	202. 210. 3. 0/29	100M	仙台NOC
52	会津大学	U-AIZU. AC. JP	163. 143. 0. 0/16 2001:02f8:00c4::/48		SINET-VPN 経由
53	会津大学産学イノベーション センター	UBIC-U-AIZU. JP	202. 246. 9. 0/24		SINET-VPN 経由
54	福島大学	FUKUSHIMA-U. AC. JP	133. 52. 0. 0/16		SINET-VPN 経由
55	福島県立医科大学	FMU. AC. JP			
56	東日本国際大学	TONICHI-KOKUSAI-U. A C. JP	202. 242. 101. 0/24		SINET-VPN 経由
57	いわき短期大学	IWAKI-JC. AC. JP	202. 242. 101. 0/24		SINET-VPN 経由
	TOPIC	TOPIC. AD. JP	202. 211. 0. 0/24 2001:2F8:C0::/44		SINET

退会 山形県立農業大学校

(4) ネットワークサービスアカウント発行数

区 分	平成 24 年度
TAINS メール	1,211 名

(5) システム開発プロジェクト状況

- ・ TAINS 無線 LAN 拡張システムの導入を行った。特に、教育情報基盤センターと協力し、川内講義棟のアクセスポイントの集中管理化に成功した。
ネットワーク研究部：水木敬明
ネットワーク係：七尾晶士、森倫子
- ・ ネットワークサービス容量拡張システムの導入を行った。
ネットワーク研究部：水木敬明
ネットワーク係：北澤秀倫、澤田勝己、森倫子
- ・ 部局所有の無線 LAN アクセスポイントの集中管理化を推進した。
ネットワーク研究部：水木敬明
ネットワーク係：七尾晶士、森倫子
- ・ 学生への eduroam アカウントサービスの提供について教育情報基盤センターとともに検討した。
ネットワーク研究部：水木敬明
ネットワーク係：七尾晶士、森倫子
- ・ eduroam ゲストアカウントサービスについて検討し、試行サービスを行った。
ネットワーク研究部：水木敬明
ネットワーク係：七尾晶士、森倫子
- ・ 全学基幹ネットワーク・サービス拡張システムの導入を行った。
ネットワーク研究部：水木敬明
ネットワーク係：七尾晶士、森倫子、北澤秀倫
- ・ 基幹 DNS サーバの安定運用のため構成の見直しを行った。
ネットワーク研究部：水木敬明
ネットワーク係：澤田勝己、森倫子、北澤秀倫
- ・ 災害対策および負荷分散のため、外部 VPS による DNS セカンダリサービスの利用を開始した。
ネットワーク研究部：水木敬明
ネットワーク係：澤田勝己、北澤秀倫、森倫子
- ・ 全学ネットワークシステムの運用ルールおよび運用体制について検討した。
ネットワーク研究部：曾根秀昭、水木敬明
ネットワーク係：森倫子、澤田勝己、七尾晶士、北澤秀倫
- ・ 情報シナジー機構認証ワーキンググループに参画し、東北大学統合電子認証システムの運用について助言した。
ネットワーク研究部：曾根秀昭、水木敬明
ネットワーク係：森倫子、澤田勝己
- ・ 情報シナジー機構企画ワーキンググループに参画し、全学教職員メールの導入について検討した。
ネットワーク研究部：曾根秀昭、水木敬明
ネットワーク係：森倫子
- ・ 次期情報化アクションプラン検討プロジェクト・チームに参画し、東北大学の次期情報化推進の構想の検討に対して専門的・実地的見地から助言および貢献した。
ネットワーク研究部：曾根秀昭、水木敬明
- ・ 地域ネットワーク TOPIC の安定運用のための作業を継続した。
ネットワーク研究部：曾根秀昭、水木敬明
ネットワーク係：北澤秀倫、森倫子、澤田勝己、七尾晶士

- ・学内の SINET4 および JGN2 プロジェクトからの依頼により学内ネットワークを用いての新たな接続を実施した。

ネットワーク研究部：曽根秀昭

ネットワーク係：北澤秀倫、七尾晶士、森倫子

(6) ネットワーク共同研究プロジェクトの実施状況

最先端学術情報基盤 (CSI) の構築に係わる SINET4 活用技術開発	東北地域の大学等と SINET を接続するノードとして、東北地域及び学内のネットワーク環境の高度化と運用技術の調査研究を実施した。
---------------------------------------	---

(7) 広報・刊行物・資料発行状況

名称	発行日	主要内容目次
TAINS ニュース	13/3/26	41 号 お知らせ 川内キャンパス講義棟の無線 LAN サービスにおける eduroam 対応 編集後記 TAINS ニュース投稿案内

(8) 利用者講習会実施状況

システム	開催日	名称	受講者数
TAINS	8/ 2	平成 24 年度サイバーサイエンスセンター講習会「ネットワークとセキュリティ入門」	30 人
	7/27	平成 24 年度東北大学事務情報化講習会「ネットワーク入門」	40 人
地域ネットワーク (TOPIC)	4/24～ 4/25	TOPIC 研修会 (学認、クラウド、セキュリティ、ライセンス)	100 人
	9/24～ 9/25	ネットワーク担当職員研修会 (認証、クラウド、SINET、セキュリティ、キャンパスネットワーク)	81 人

(9) ネットワーク相談対応数

区分	平成 24 年度
ネットワーク接続	12 件
メールサーバ利用	39 件
セキュリティ対策	26 件
リモートアクセス	16 件
無線 LAN	20 件
ホスティング	6 件
その他	17 件
計	136 件

(10) 障害・セキュリティ事故・計画作業等

1. 障害関係

・ネットワーク

月日	障害内容	原因等
4/18	TAINS 無線 LAN システムにおける「どこでも TAINS」の部分的接続不可	DHCP の割り当て不能 設定により復旧
5/10	教育情報学研究部ネットワークの通信障害	ER-0702 の SFP 障害 SFP 交換にて復旧
11/22	DSR-0900 のファイアウォール サービス モジュール (FWSM) 停止	FWSM の故障 交換により復旧
1/15	学外ネットワークへの接続不安定	設定不足 設定修正にて復旧

・サービス

月日	障害内容	原因等
6/10～12	統合電子認証システムから認証連携不可	ID 管理サーバの動作不安定/ID 管理サーバの再起動

2. 作業等

・ネットワーク

月日	機器・作業場所等	内容
8/ 6	ER-0104 (法科大学院エッジルータ)	片平停電作業の復電時に電圧が不安定だったため、ER-0104 の一部プロセスが暴走し高負荷状態に。再起動にて復帰。
8/20	ER-0906 (化学エッジルータ)	理学研究科化学棟の UPS 停止に伴い、配下にあった ER-0906 が停止。UPS 起動により ER-0906 も起動。再発防止のため ER の 2 重電源の片系を UPS を経由しないよう対応。
10/23	ER-0802 (化学・バイオ系エッジルータ)	10/22 19:07 より化学バイオ系内にてブロードキャストストームが発生。エッジルータの CPU 負荷が 90%台に上昇。系に連絡し不都合の解消をしてもらい 10/23 11:00 に収束。
11/12～13	ER-0913 (情報科学研究科), ER-0917, ER-0921, ER-0922 (サイバーサイエンスセンター)	エッジルータ交換作業
11/19	ER-0108 (情報推進課)	エッジルータ新設作業
11/22	DSR-0900 のファイアウォールサービスモジュール (サイバーサイエンスセンター)	バージョンアップ作業
12/ 3～26	無線 LAN 拡張システム AP (本部棟、キャンパス計画室、多元図書室、流体図書室、金研図書室、萩ホール、マルチメディア教育研究棟)	無線 LAN 拡張システム AP 設置作業
1/23～24	TAINS 無線 LAN システム	ユビキタス新管理ネットワークへの AP 切り替え
2/21	ER-0803 (電子情報・応物系)	エッジルータ交換作業
3/ 1	TAINS 無線 LAN システム	ユビキタス新管理ネットワークへの AP 切り替え

3/ 5	ER-0702(図書館)	ポート増設のための交換作業
3/18	ER-0103(通研)	ポート増設のための交換作業
3/25	ER-0900(サイバーサイエンスセンター)	ポート増設のための交換作業
3/29	ER-0913(情報科学研究科)	設定変更

・サービス

月日	機器・作業場所等	内容
4/19	TAINS メール	ストレージの追加
5/21	TAINS 申請システム (検証環境)	機能拡張検証のための改修作業
5/22	TAINS 申請システム	統合電子認証システムとの認証データの照合作業
5/22	TAINS 申請システム	機能拡張のための改修作業
6/ 5	上位 DNS サーバ	構成変更のためのゾーンファイルの修正作業
6/11	TAINS 申請システム (検証環境)	機能修正検証のための改修作業
6/12	TAINS 申請システム	機能修正のための改修作業
6/12	上位 DNS サーバ	ゾーンファイルの置き換え作業
6/12	上位 DNS サーバ	BIND の脆弱性対応作業
6/14	上位 DNS サーバ	BIND の脆弱性対応作業
7/ 4	TAINS 申請システム (検証環境)	機能追加検証のための改修作業
7/12	TAINS 申請システム	機能追加のための改修作業
7/31	上位 DNS サーバ(obara2)	BIND の脆弱性対応作業
8/ 2	上位 DNS サーバ(kamasaki)	BIND の脆弱性対応作業
8/17	学外セカンダリ DNS(ns3)	学外セカンダリ DNS サービス提供開始
9/ 3	リモートアクセス	RADIUS サーバのサーバ証明書の更新作業
9/18	DNS サーバ	BIND の脆弱性対応作業
10/ 1	TAINS メールサーバ、プロキシサーバ	サーバ証明書の更新作業
10/ 4	StarTAINS 基幹サーバ	Apache のバージョンアップ作業
10/ 9	外部メールサービス(Yahoo!)	デモサイトの仕様変更に伴う設定変更作業
10/11	上位 DNS サーバ(obara2)	BIND の脆弱性対応作業
10/16	上位 DNS サーバ	BIND の脆弱性対応作業
10/17	StarTAINS DNS サーバ	BIND の脆弱性対応作業
10/22	旧プロキシサーバ、netnews サーバ	サービス停止
10/26	旧プロキシサーバ、旧上位 DNS サーバ(onikobe)	電源停止、撤去
10/29	TAINS 申請システム	機能修正のための設定作業
12/17	TAINS 無線 LAN キャプティブポータル	サーバ証明書更新作業
12/25	上位 DNS サーバ(obara)	ハードウェア部品交換作業
12/27	上位 DNS サーバ(kamasaki、obara2)	BIND 脆弱性対応作業
3/12	ホスティングサービス外部ストレージ機器	外部ストレージ設定等作業

3. 研究活動

3.1 研究開発部

3.1.1 概要

○ネットワーク研究部

東北大学総合情報ネットワークシステム TAINS は、本学のキャンパスネットワークとして全学的な情報流通やコンピューティングの基盤であり、最先端のネットワークの整備、安定した運用管理、及び有効利用のために必要な技術の研究開発が必要不可欠である。ネットワーク研究部は、このような TAINS の整備・運用管理・研究開発に積極的に取り組んでいる。

(1) 学内共通情報基盤の企画・運用管理・利用促進活動

2008 年度末に導入された第四世代の TAINS である StarTAINS は、主要な各建物を 2 本の 1Gbps でスター状に結ぶ幹線ネットワークであり、学内共通情報基盤の根幹を成すものであり、情報部情報基盤課ネットワーク係が中心となって運用および管理にあたっている。このStarTAINSの運用や利用を高度化するため、ネットワーク係を技術的に支援し、部局ネットワークの効率的な収容やホスティングサービスの利用促進、あるいは TAINS 無線 LAN システムの拡大などに貢献した。特に、教育情報基盤センターが管理する川内講義棟のアクセスポイントや、情報科学研究科の新しいアクセスポイントに対して、当該部局と協力し、TAINS 無線 LAN システムへの直接収容を実現した。

2013 年 3 月現在の無線アクセスポイント設置場所

キャンパス	設置場所
片平	金属材料研究所 2 号館 1 階 講堂・会議室・ロビー 同上 2 号館 図書室
	電気通信研究所 ナノスピンの実験施設 4 階 カンファレンスルーム 同上 1 号館 1 階 談話室 同上 2 号館 4 階 中会議室・大会議室
	エクステンション教育研究棟 1 階 部局長会議室
	さくらホール 1 階 ホール 同上 2 階 会議室
	本部棟
	キャンパス計画室
	流体科学研究所 2 号館 図書室
	多元物質科学研究所 図書室
川内	附属図書館 本館 1 号館 同上 2 号館
	マルチメディア教育研究棟 1～4 階、6 階
	講義棟 (A, B, C)
	国際交流センター 1 階
	川内北キャンパス厚生会館

	文系食堂
	萩ホール1階 ファカルティクラブ 同上2階 会議室
星陵	附属図書館 医学分館 本館 同上 別棟
雨宮	附属図書館 農学分館 雨宮厚生施設
青葉山	附属図書館 北青葉山分館 同上 工学分館 旧館 同上 新館
	サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター サイクロ棟2階 会議室
	学際科学国際高等研究センター1階 大セミナー室
	サイバーサイエンスセンター1階 利用相談室 同上5階 大会議室
	情報科学研究科

また、DNS サーバや NTP サーバを始めとする重要インフラサーバについて、ネットワーク研究部では、ネットワーク係と協同してこれらのサーバの安定運用のための技術開発を行うとともに、TAINSのネットワークサービスを構成するTAINS メール、VPN (PPTP, OpenVPN, SSL-VPN) サービス、ウイルス対策ソフト配布サービス、部局メールサーバ向けスパムメール対策データベースの提供などについて、技術的支援を行い、サービスの安定運用に貢献した。さらに、昨年度において先行学部・研究科を対象にスタートした学生への eduroam アカウントサービスについて、教育情報基盤センターと綿密に調整することにより、翌年度からの全学部・全研究科に対するサービス開放に向けて作業を進めた。

さらに、情報シナジー機構の下に置かれたネットワークワーキンググループにおいて中心的役割を果たし、TAINS の利用促進活動を行った。また、ネットワーク利用とセキュリティに関する講習会を実施するとともに、広報紙 TAINS ニュース 41 号の発行作業の中心的な役割を担い、学内におけるネットワーク活用の啓発活動を継続的に行っている。



TAINSニュース41号

(2) 東北地区の学術研究ネットワークの発展への貢献

TOPIC は、東北地区において学術研究・教育活動を支援するコンピュータネットワーク環境の発展に貢献するための組織である。ネットワーク研究部では、TOPIC 事務局スタッフや技術部幹事として、講習会や研修会の企画・運営、あるいは東北地区の大学・高専等に対するネットワーク接続やドメイン管理等の技術的支援などを通じて、積極的に東北地区のネットワークの発展に貢献している。また、SINET を接続するノードとして、国立情報学研究所と連携し、東北地域のネットワーク環境を維持するとともに、各大学等の SINET4 データセンターへの移行等をネットワーク係とともにサポートした。

(3) 最先端学術情報基盤の構築に係わる研究開発

大学や企業におけるネットワーク利用について、セキュリティと情報倫理の規定や制度に関する問題が重要になっている。「高等教育機関における情報セキュリティポリシー推進部会」における活動で得た知見を活かし、情報シナジー機構の下に置かれた情報セキュリティ関連規程ワーキンググループとの協同により、これまで

「国立大学法人東北大学における情報システムの運用及び管理に関する規程」

「情報システムの運用及び管理に関する細則」

「情報システムの利用に関する細則」

「情報システムの非常時行動計画等に関する細則」

「情報の格付け及び取扱制限に関する細則」

を策定してきた。今年度は昨年度に引き続き、よりブレークダウンした実施手順やガイドラインの策定に向けての作業を行なった。さらに、著作権侵害、情報漏えい、不正アクセス・ウイルス等に関する啓発ポスターの配布の実施に貢献した。

また、長距離の超高速ネットワークの利用技術と、分散コンピューティングの技術は、ともに開発途上であり、当センター等における実証的研究が期待されている。大阪大学とともに、大学間超高速ネットワークである SINET4 を用いた遠隔分散可視化のためのネットワーク方式の実験的研究を行うとともに、仙台高等専門学校からの協定研究員との協同により、大規模・広域かつ超高速のネットワークを効果的で効率的に運用し応用するためのアプリケーション指向型運用管理技術について、分散処理、多地点配信、情報収集統合化などのシステムを開発し運用する実証的研究をしている。

さらに、東北地区の大学等と SINET を接続するノードとして、L2 接続や IPv6 接続などの高度化を実現する運用技術の調査と研究開発を実施するとともに、研究プロジェクトがより効果的に活用できる学内 LAN の方式を研究開発している。

加えて、全国共同利用情報基盤センター長会議のもと、コンピュータ・ネットワーク研究会や認証研究会に参加し、共同研究を実施している。また、本学情報シナジー機構に置かれた認証ワーキンググループやポータルワーキンググループに参加し、東北大学における認証システムを始めとする情報基盤の確立に向けて協力した。

(4) 情報ネットワークの環境電磁工学(EMC)に関わる信頼性評価および計測方式

情報ネットワークシステムにおいて、電磁ノイズによる妨害のために情報伝送の信頼性が損なわれることがある。電磁妨害の抑制のために、放電や接触障害などの発生源と伝送ケーブルなどの伝搬路の現象を調査し、信頼性評価と計測方式を研究している。また、情報通信システムの電磁的情報漏洩の機構を解明するとともに、電磁情報セキュリティ問題へ展開し、暗号装置や PC 等の情報システムからの情報漏洩を実験的実証及び理論解析し、新分野を先導している。

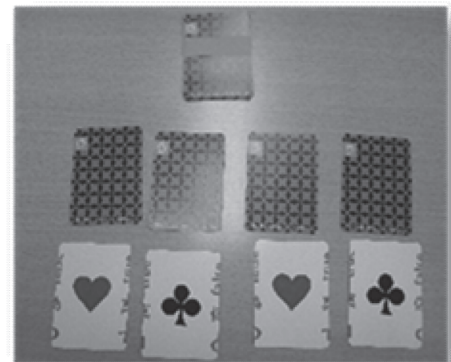
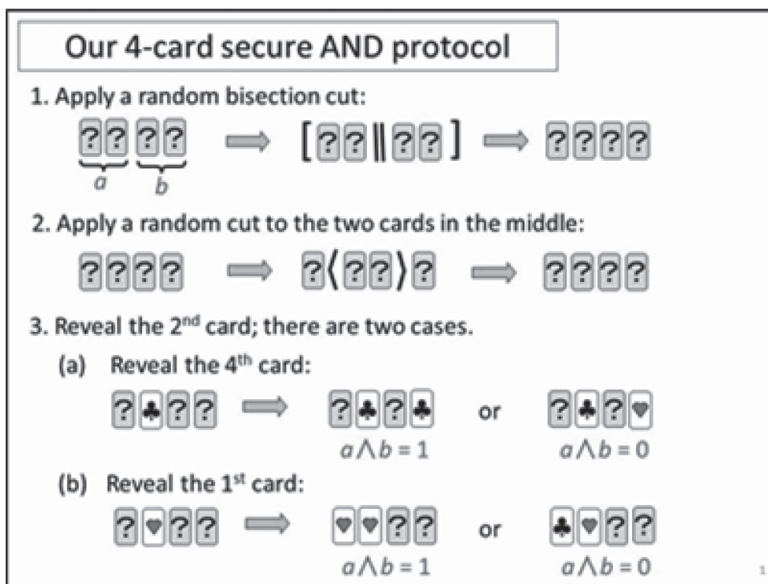
今年度は特に、情報科学研究科や秋田大学、東北学院大学の研究者との共同研究により、暗号ハードウェアから秘密情報が遠方まで漏えいするメカニズムの解明やモデル化を行い、成果を論文誌に公

表した。また、能動的な情報漏えいだけでなく、故障を注入することにより、暗号ハードウェアの誤動作を誘発させ、格納されている秘密鍵などの機密情報を奪取する攻撃に関する研究を行い、その対策技術などの検討を広範に進めた。

(5) 情報セキュリティに関する基礎的研究

情報ネットワークシステムにおいて、セキュリティ確保の問題は極めて重要であり、セキュリティ確保のために広く利用されている暗号について、基礎的研究を行っている。無制限の計算能力をもつ盗聴者に対しても安全な暗号系の構築を目指し、実現が可能なための条件の解明などが検討課題である。

特に今年度は、カードを用いた安全な計算を実現するプロトコルの効率化に取り組み、これまで論理積を計算する最も優れたものは1989年にden Boerが開発した5枚のカードで実現するプロトコルであったが、その効率化、すなわち4枚のカードによる計算プロトコルの開発をとりまとめ、20年数年ぶりの改良を実現し、成果を暗号理論の国際会議であるASIACRYPT 2012において公表した。



開発したプロトコルおよび試作したカード

(6) その他

ネットワーク研究部では、ネットワークのための基礎研究および先端情報ネットワーク環境に関する研究開発を行うとともに、大学院情報科学研究科の協力講座として教育にあたっている。また、スーパーコンピューティング研究部および情報通信基盤研究部などと共に「先端的ネットワーク&コンピューティングテクノロジーワークショップ」を開催した。

○スーパーコンピューティング研究部

スーパーコンピューティング部門は、全国共同利用設備として世界最高クラスの大規模科学計算システムの運用・管理と、本システムを最大限に活用したプログラムの高速化技法や新しいシミュレーション技術の研究・開発を行っている。さらに、次世代スーパーコンピューティングシステムとその応用に関する研究をアーキテクチャレベルから応用レベルの広範囲に渡って行っている。そして、得られた成果を国内外の学術論文誌論文、国際会議論文、招待講演、展示等として発表し、社会に還元している。以下に、本研究部の本年度の研究教育活動について述べる。

(1) 大規模科学計算システムの整備・運用に関する取り組み

大規模科学計算システムの運用を通して、次期システム設計に向けた既存の大規模アプリケーションの特性解析と、これらのアプリケーションを高効率に実行可能なシステム性能の概念設計に着手した。また、文部科学省の学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点を構成するセンター、ハイパフォーマンスコンピューティングインフラ (HPCI) の構成拠点としての活動、当センターの自主事業による民間利用促進等に取り組み、大規模科学計算システムの更なる利用促進、新規利用者の獲得に努めた。さらに、平成24年9月には、これまで他の基盤センターとの連携のもと設計、構築を進めてきたHPCIの本格運用が開始するなど、我が国の次世代の高性能計算基盤構築に貢献している。また、世界最大規模の国際会議SC12において、大規模科学計算システムに関する運用・研究開発成果の展示など国際的な広報活動を行った (図1)。



図1：SC12におけるブース展示

(2) 大規模科学計算システムにおけるプログラムの高速化に関する研究・開発

これまで蓄積されたベクトル化、および並列化に関するプログラム高速化技術を基に、サイバーサイエンスセンター・スーパーコンピューティング研究部門の教員は、共同利用支援係、共同研究支援係の技術職員と、ユーザ、およびシステム導入業者である NEC と共同で、ベクトル型スーパーコンピュータ (SX-9) と並列コンピュータ (Express 5800-D) から構成される大規模科学計算システムを用いた大規模・高速・高精度シミュレーション技術の研究・開発を行っている。平成24年度は、現在当センターで実行されているアプリケーションの大規模並列化に取り組み、表1に示す通り6件のプログラムに対して**単体性能では2件について平均約19倍、並列性能では4件について平均約15倍と向上できた**。また、JHPCN や HPCI 採択課題等をとおして、**計算科学者との共同研究を積極的に推進した**。

さらに、スーパーコンピューティングに関する国際的な学際研究を活性化させる場として、2013年3月12日 (木) ～3月13日 (金) の両日、第17回Workshop on Sustained Simulation Performance (サイバーサイエンスセンター・シュツガルト大学高性能計算センター・日本電気共同主催、HPCI コンソーシアム、独立行政法人海洋研究開発機構共催) を企画・開催した。今回は、スーパーコンピュータを用いた防災・減災、地球環境、最先端ものづくりなどを対象に、将来解決が希求される社会的・科学的課題の明確化に向けたアプリケーション、および必要なHPCシステムのあり方を議論することを目的として、計算機科学および計算科学分野で国際的に活躍する国内外の研究者・技術者23名を招聘し、分野を越える研究者・技術者・学生(述べ約160名)の間で活発な議論が交わされた。

表 1 2012年度高速化実績

プログラム番号	主な改善点	性能向上比	
		単体性能	並列性能 (16 並列)
1	WRITE 文の最適化によるファイル I/O の高速化 コンパイルオプションによる最適化の促進		3.1 倍
2	MPI による並列化		9.6 倍 (32 並列)
3	MPI による並列化		17.6 倍 (32 並列)
4	ループ展開によるベクトル化促進 ループ融合によるメモリアクセス回数削減	34.5 倍	
5	MPI による並列化		30.7 倍 (32 並列)
6	リストベクトルの削減 指示行によるベクトルループ呼び出し回数削減 指示行によるメモリアクセス回数削減	4.9 倍	



図2 第17回Workshop on Sustained Simulation Performanceの様子

(3) 高メモリバンド幅アプリケーションのための将来のHPCIに関する研究

サイバーサイエンスセンター・スーパーコンピューティング研究部が中心になり、本学災害科学国際研究所、情報科学研究科、電気通信研究所の研究者と海洋研究開発機構(JAMSTEC)、日本電気(NEC)、東京大学、大阪大学、理化学研究所、宇宙航空研究開発機構、北陸先端科学技術大学院大学、東北マイクロテックなど学外の計算科学・計算機科学の研究者・技術者の協力を得ながら、2018 年頃に実現が求められ、我が国の安全安心な社会作りと、産業界の国際競争の強化に不可欠な先端ものづくり技術の実現に資するスーパーコンピュータシステムに関するプロジェクト「高メモリバンド幅アプリケーションのための将来のHPCIシステムのあり方の調査研究」を企画し、その提案が文科省の公募事業「将来のHPCIシステムのあり方調査研究」の1つとして採択され、現在同事業を実施している。本事業は、アプリケーション研究者、スーパーコンピュータアーキテクチャ研究者、デバイス研究者がエクサスケールスーパーコンピュータシステムの実現に向けて密接に連携して取り組むものであり、まさに学際研究プロジェクトとなっている。この事業の一部は、東北大学と海洋研究開発機構(JAMSTEC)との間で結ばれた包括的連携協定で実施する主要プロジェクトの1つとしても認定されている。

(4) 全国共同利用大型計算機センター間グリッドに関する研究

スーパーコンピューティング研究部では、国立情報学研究所とも連携しながら、グリッドに関する研究・開発とその運用技術の開発に取り組んでいる。本年度は、本センターと大阪大学サイバーメディアセンターのベクトル型計算機から構成されるハイパフォーマンスクラウドのネットワークの機能強化に取り組んだ。具体的には、ネットワーク環境の増強に取り組み、SINET、JGN-Xと2つのLFN（Long Fat Network）をクラウドで実行されるアプリケーションに応じて適切に選択可能な機構の開発を行った。併せて、ハイパフォーマンスクラウドの高効率運用を目指して、大規模科学計算システム上で実行されているジョブの実行履歴に基づく実行時間予測に関する研究を行った。さらに、将来のクラウド計算環境の高度化を見据え、複数のクラウド計算基盤を連携させるためのインタークラウド連携技術に関する検討を行なった。

(5) 高性能計算システムとその応用に関する研究

本研究部門の教員は、大学院情報科学研究科の協力講座「超高速情報処理論」を担当し、大学院学生の研究・教育に従事するとともに、工学部機械知能・航空工学科機械システムデザインコース担当教員として学部教育にも貢献している。以下に、本年度の研究成果を示す。

➤ 次世代ベクトル型プロセッサアーキテクチャとその応用に関する研究

近年注目を集めているTSV(Through Silicon Via)を用いた3次元積層技術に着目し、3次元積層型ベクトルプロセッサの高性能・低消費電力設計に取り組んでいる。3次元積層技術を用いることで、プロセッサやメモリシステムを高密度に集積することができるため、性能向上の障害となっているレイテンシや電力の問題を解決することが可能になる。従来から存在するCADツールを用いて3次元積層型キャッシュメモリの設計を行い、3次元積層型メモリとチップマルチベクトルプロセッサが高い親和性を有し、エネルギー効率の高いプログラム実行を実現可能なことを示した。これらの成果を、3DICワークショップに代表される3次元積層技術を用いたプロセッサ設計に関する国際会議や、低消費電力マイクロプロセッサに関する国際会議COOLCHIPS、スーパーコンピュータに関する国際会議SC12などにおいて発表し、高い評価を受けている。

➤ マルチメディアアプリケーション向けのベクトル拡張に関する研究

スーパーコンピュータで培われたベクトルコンピューティングの要素技術を、コモディティコンピュータで一般に計算されているマルチメディアアプリケーションに応用する研究に取り組んでいる。コモディティコンピュータにおいて高エネルギー効率なベクトルコンピューティングを実現するために、マルチメディアアプリケーションに特化したキャッシュ機構やアウトオブオーダーベクトル処理を研究している。これらのベクトル拡張機構を汎用プロセッサに組み込むことで、マルチメディアアプリケーションの性能を1.8倍～22倍向上できることを明らかにした。これらの成果の一部を最新のコンピューティング技術に関する国際会議Computing Frontierなどで発表している。

➤ 高性能低消費電力プロセッサアーキテクチャの研究

マルチコアプロセッサの共有キャッシュメモリのための効率的な資源管理方法について取り組んでいる。このような資源管理は、キャッシュメモリ上で発生するスレッド間資源競合による性能低下の抑制や、キャッシュメモリ資源の適応的な割当調整による消費電力の削減を可能とし、プロセッサの高性能化・低消費電力化に寄与する。資源管理機構の割当調整の効率化を目的として、キャッシュメモリ中の再利用されないままのデータの保存を抑制するバイパス機構や早急な追い出しを行うデータ管理機構について取り組んでいる。これらの成果の一部は低消費電力プロセッサに関するCOOL Chips XVにおいて最優秀ポスター賞を受賞したほか、計算機に関する国内会議SACIS 2012などで発表し、評価を受けている。

➤ 高性能計算アプリケーション開発環境に関する研究

高性能な描画処理ユニット(Graphics Processing Unit、GPU)などのアクセラレータとCPUという特徴のまったく異なる二つのプロセッサを搭載する複合型計算システムを効率的に利用するためには、アクセラレータ特有のプログラミングが必要となる。近年、容易に複合型計算システムを利用するためのプログラミング環境として急速に普及したOpenACCを対象として、その実用性や有用性、限界について評価し、現在の仕様では記述することができないスレッド間の同期を用いることで、低レベルな言語であるOpenCLと遜色のない性能を達成できることを明らかにした。また、プログラミングを支援するためのリファクタリングツールの研究開発を行っている。プログラム中で性能可搬性の要因を高めるために、優先的に性能最適化を行うべきソースコードの箇所を限定することができる。さらに、大規模計算システムにおいて、計算機システム全体と計算ローカルノードの2段階を用いる階層的なチェックポイントシステムを開発し、システムの信頼性向上を実現した。

➤ 高機能文書認識システムに関する研究

人間と同様に環境中のあらゆる文字情報をコンピュータが獲得できるような、高機能で汎用的な文書認識システムの実現を目指して、文書認識に関する様々な手法の研究・開発を行っている。

平成24年度は、視覚障害者の歩行・文字情報利用支援への応用に重点を置き、ウェアラブルな文字認識視覚補助デバイスの実現を目指して、看板や文書等のシーン文字のリアルタイム抽出やトラッキング(追跡)、リアルタイム高速文字認識などの要素技術の研究開発を進めた。初めに、前年度までに開発した文字抽出・トラッキング手法に改良を加え、従来手法と比較して、同一の文字領域から生じる重複した画像の数を約1/3に抑えつつ、同約3倍の速度を実現した。これにより、重複した音声出力が減り、視覚補助デバイスの利便性向上に貢献できる。

視覚障害者が自力で環境中の看板などを見つけ、認識に適した文字画像を撮影できるようにするため、文字の位置を音響信号によって提示する手法を前年度までに開発したが、本年度はこれに文字認識と音声合成を組み合わせた「文字読み上げカメラ」のプロトタイプを開発した。音響信号の工夫により、文字位置の高い正答率(98.8%)を得た。本プロトタイプを視覚障害者向けイベント「サイトワールド2012」に出展し、実際に多くの視覚障害者に試用してもらうことで、今後の改良や発展につながる有益なコメントや知見を多数得ることができた。

ビデオレートのリアルタイム文字認識を実現するために、多クラス判別分析(LDA)と二分探索木を用いて、日本語文字認識の高速化手法の改良を推し進めた。前年度開発の手法では手書き文字データ(ETL9B)で速度・認識精度とも大きく低下していたが、改良型の手法ではこの性能低下を抑え、全数整合法と比べて33.9倍の速度を0.24%の精度低下で実現した。この処理速度は動画像(30fps)の1フレームあたり約198文字に相当し、リアルタイム文字認識の応用につながる。

○情報通信基盤研究部

本研究部は、大学運営の基盤となる、全学的に統合・一元化された情報通信基盤の提供と、その高度な利用に関する研究開発を行うことを主たる任務としている。本年度は、ユビキタス情報環境に対応した情報通信基盤の強化、センサネットワークを含めた情報通信基盤の高度利用、グリーンICTへの展開等に焦点を当て研究開発を推進した。その概要は以下のとおりである。

(1) 多元情報通信基盤の高度化に関する研究

多元情報通信基盤におけるセンサネットワークの高度利用に関する研究として、M2M(Machine-to-Machine)サービスシステムにおける効果的な負荷分散に関する研究を推進した。具体的

には、ロングポーリング通信方式を適用した M2M サービスシステムにおいて、中間サーバやメタサーバを導入することなく、機器とサーバのみで負荷分散を実現する自律負荷分散方式を提案した。本方式により、ロングポーリング通信方式の特性を活用し、サーバの負荷分散と負荷平準化を効果的に実現することが可能であることを示した。また、M2M サービスシステムの応用として、照明群制御に焦点を当て、調光逆問題解法に基づく照明省エネ制御システムの開発を行った。さらに、M2M サービスシステムにおける分析作業支援環境として、オープンソース環境を用いたデータ分析サービスシステムを構築した。以上の研究成果は学術論文および国際会議にて成果を公表し、高い評価を得ている。

(2) 多元情報通信基盤の高度利用に関する研究

多元情報通信基盤の高度利用に関する研究として、今年度は主に、見守り支援、グリーン ICT、災害時の遠隔医療支援、共生空間システム、分散ストレージ技術への応用等について研究開発を推進した。

➤ 見守り支援システム

多元情報通信基盤を利用した生活支援システムの一例として、スマートフォンに内蔵されている複数のセンサを利用し、各種センサ情報から、スマートフォンを携帯している利用者の行動を推定する「行動推定機能」に関する研究を実施した。具体的には加速度センサ、角速度センサ、地磁気センサ等から得られる時系列データより、「歩く」「走る」などの人の基本的な動作を推定するアルゴリズムについて検討し、初期実験によりその効果の検証を実施した。

➤ グリーン ICT

多元情報通信基盤を利用したグリーン ICT に関する実証的研究として、総務省 ICT グリーンイノベーション推進事業(PREDICT)に採択された委託研究「情報システムの省電力化を実現する次世代ネットワーク管理技術の研究開発」を推進した。具体的には、ネットワークのグリーン化(省電力化)を実現する「次世代グリーン指向ネットワーク管理」の実現技術の確立に向けて、(1)ネットワークの省電力化を実現する管理技術の研究(無駄の「見える化」技術、無駄削減の「自律化」技術)、(2)次世代グリーン指向ネットワーク管理技術の開発・実装、(3)中・大規模ネットワークシステムへの適用と評価、の3つの研究項目を推進している。今年度は特に「見える化」技術の高度化に焦点を当て、ネットワーク管理システムを中核とした消費電力の無駄の可視化機能の設計と実装を進めた。また、本研究の実証実験環境として、東北大学病院・医学系研究科の協力のもと、大学病院のネットワークへの本システムの導入を行った。さらに、「自律化」技術について、消費電力観測値からの生活状況推定手法、および電力の有効利用を実現するための生活行動プランニング手法に関する実装と、初期実験による手法の効果を検証した。

また、電力観測装置を用いずに ICT 機器の消費電力を推定する技術の国際標準化を進めるために、インターネット標準規格の策定機関である IETF における EMAN ワーキンググループにおいて、ドラフト標準規格の提案を行った。同ワーキンググループにおいて議論を継続して行っており、国際標準獲得に向けた標準化活動を展開している。

➤ 被災地における遠隔医療を支える情報通信基盤技術

先端情報技術研究部と共同で、被災地での遠隔医療を支援する ICT システムに関する研究を継続している。本研究部では、災害時の低可用・不安定なネットワーク環境において、資源の自律的・効果的な利用技術、およびネットワーク管理技術の高度化によって、遠隔医療を支え得る情報通信基盤を提供するための研究開発に焦点を当てている。今年度は、要素技術のひとつとして、Software Defined Network (OpenFlow) による被災地でのネットワークの柔軟な構成法に関する研究開発を進め、方式検討、アーキテクチャ設計、詳細設計を行い、さらにプロトタイプシステム

の試験実装を行った。また、複数のインターネット無線アクセス回線を柔軟に切り替える実験を行い、本方式の有効性を検証した。

➤ 共生空間システム

多元情報通信基盤のU/I技術として、現実空間と仮想空間を感覚的に統合・融合するための基盤技術に基づく新たな3次元仮想空間の構成法を提案している。今年度は、本基盤技術により実現される「共生型3次元仮想空間」において、利用者に現実空間と仮想空間の融合を感じさせるツールである「共生感提供機能」の中の動作共有機能、空間提示機能に対する高度化を進めた。

動作共有機能に関しては、現在は、現実空間内の利用者の状態を獲得するセンサがコスト的に高価であり、かつ利用者の手足の動作など詳細な挙動等を獲得して反映することが困難であるという課題がある。そこで、低コストで導入でき、かつ利用者の詳細な動きを検出することが可能な距離画像センサを用いることで、共生感提供機能における動作共有性を高める新たな機構を設計した。さらに、共生感提供機能の実現例の一つである「シンビオミラー」（現実空間、仮想空間それぞれに設置されるミラー型のインタフェース）に今回設計した機構を導入し、評価実験により本動作共有機能の有効性を実証した。

また、空間提示機能に関しては、ミラー型インタフェースの他に、ユーザによる携帯が容易なフレーム型インタフェースや、ユーザが直接装着するグラス型インタフェースなど、多様な形態で空間提示を実現するための開発を進めている。今年度は、スマートフォンやタブレットPCを用いて、ARのように現実空間の映像に直接的にアバタをオーバレイ表示するフレーム型の空間提示機能の基本設計を進めた。また、フレーム型の空間提示機能の応用例として、室内に設置されたセンサの状態を現実空間の映像に重ねフレームに表示するアプリケーションの設計を行った。

➤ 高機能高価用性情報ストレージ技術

災害に強い情報ストレージ技術に関する研究開発として、文部科学省「イノベーション創出を支える情報基盤強化のための新技術開発」の支援を受け、電気通信研究所村岡教授らと共同で「高機能高可用性情報ストレージ基盤技術の開発」に関するプロジェクトを開始した。具体的には、ネットワーク上に分散したストレージ機器間の通信経路を、SDNの技術を使用してソフトウェアで適応的に制御する手法を研究開発し、データ転送の並列・高速化を実現する。本年度は基本動作手順、アーキテクチャ等の設計を行った。またソフトウェアによるOpenFlowを用いた基礎実験を実施するとともに、ハードウェアによる実証実験用ネットワークの構成設計およびネットワーク構築を行った。

(3) 多元情報の応用に関する研究

本研究部では、部分的な処理の統合により、多元情報の高度な利用を可能とする手法・システムの実現を目指した研究を進めている。平成24年度は、以下の分野を中心に、具体的な応用を視野に入れた研究・開発を行った。

➤ 多眼ステレオ法による高速・高精度な3次元形状復元手法の研究

3台以上のカメラを用いて対象を撮影し、対象の3次元形状を従来よりも広範囲・高精度に復元する多眼ステレオ法の一つにボクセルベースの手法がある。ボクセルベースの手法では、復元対象の3次元空間に仮想的なボクセル空間（ボクセル集合）を設定し、各ボクセルの位置を各画像へ投影した箇所の輝度値の違いにより、ボクセルが物体境界に対応するか否かの判定を行い対象の3次元形状を復元している。本研究では、High-Performance Computationを専門とするグループと共同で、科学研究費補助金（基盤研究（C））等による研究費により、高速・高精度な3次元形状復元を行うボクセルベースの多眼ステレオ法の開発を進めている。本テーマに関し、平成24年は、任

意のカメラ配置に対応可能な新たな手法を開発し、様々なカメラ配置、対象、ボクセルの設定条件に付いて評価実験を行った。これにより、新たに開発した本手法の有効性を実証した。

➤ シルエット画像を用いた人物動作認識に関する研究

「監視」を目的とした動作認識の場合、動作の詳細な識別は必要とされないものの、低品質な画像への対応や長時間の安定した運用の実現などが要求される。これら「監視」を目的とした場合の要件を満たすために、低品質な画像からでも抽出可能なシルエットを用い、既知の動作のテンプレートとのマッチングを行うことで安定した動作認識の実現を図る手法が提案されている。しかし、この手法には、障害物による遮蔽等により人物のシルエットに欠損が生じると、認識精度が大きく低下するという問題がある。これに対処するため、本研究では、部分的シルエット画像を用いたテンプレートマッチングに基づく動作認識手法を提案した。提案手法では、シルエット画像の系列を時間的・空間的に分割したブロックを単位としてテンプレートマッチングを行っている。これにより、シルエット画像系列の時間的な特徴を動作認識に反映しつつ、シルエットの欠損による影響を抑えることに成功している。標準的に利用されているサンプル画像を用いた評価実験を行い、提案手法の有効性を実証した。

➤ カメラネットワークによる人物動作の認識に関する研究

近年、カメラネットワークを用いてユーザの位置を獲得し、その結果を利用するアプリケーションが多数提案・開発されている。カメラネットワークを用いユーザの位置を獲得する場合、一般に、ネットワーク経由でカメラから送信された映像がサーバで処理され、得られた位置情報がアプリケーションへ出力される。その際、各アプリケーションが、各々異なる品質を位置情報に対し要求する一方で、アプリケーションへ出力される位置情報の品質は、ネットワークやサーバの負荷が変動すると大きく変化する。そこで、本研究では、要求された様々な品質の位置情報を、種々変化する状況の下で、品質間のトレードオフを考慮しつつ安定に出力するための制御法を提案した。さらに、提案手法に基いた試作システムを実装し、制御量（位置情報の品質）として、領域範囲、分解能、検出頻度を用い、操作量（システムのパラメータ）として、使用カメラ台数、画像サイズ、フレームレートを対象にした評価実験を行った。その結果から、種々変化する状況の下で、要求された様々な品質の位置情報を、安定に出力する提案手法の有効性を実証した。

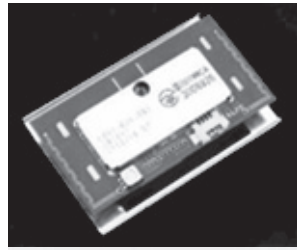
○先端情報技術研究部

本研究部は、教育・研究環境に対する最適な情報技術（IT）の利用支援と IT 利用技術に関する研究開発を行うことを主たる任務としている。この任務に関し、特に医学における教育・研究分野への IT の応用に関する研究開発を行った。その概要は次のとおりである。

(1) 健康モニタリング装置および遠隔医療システムの開発

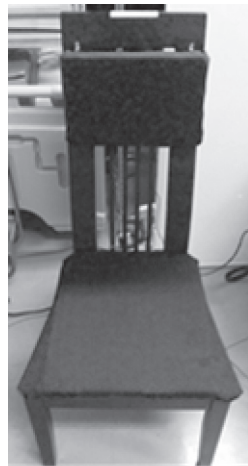
本研究は、平成 23 年度に終了した「広域仙台地域知的クラスター創成事業」（平成 22 年度より、地域イノベーションクラスター創成事業に改称）の一環である。本研究では、生体センサからの脈波・心電図信号の相関解析を行うことによって、自律神経機能、血管弾性の能動的制御特性、あるいはそれらに基づく健康度を簡便に連続的に把握することを目指すものである。

本年度では、在宅医療の分野において健康の維持や病状の変化を早期に発見することを目的として、非接触に心拍数変動を計測するためのシステムを 3 種類開発した。一つは、下図に示す 24GHz の電波を利用するものであり、超小型（大きさ 40×60×14 mm；重量 14 g）の本装置を胸ポケットに入れた状態で位相干渉法によって心臓の拍動を検出するタイプのものである。



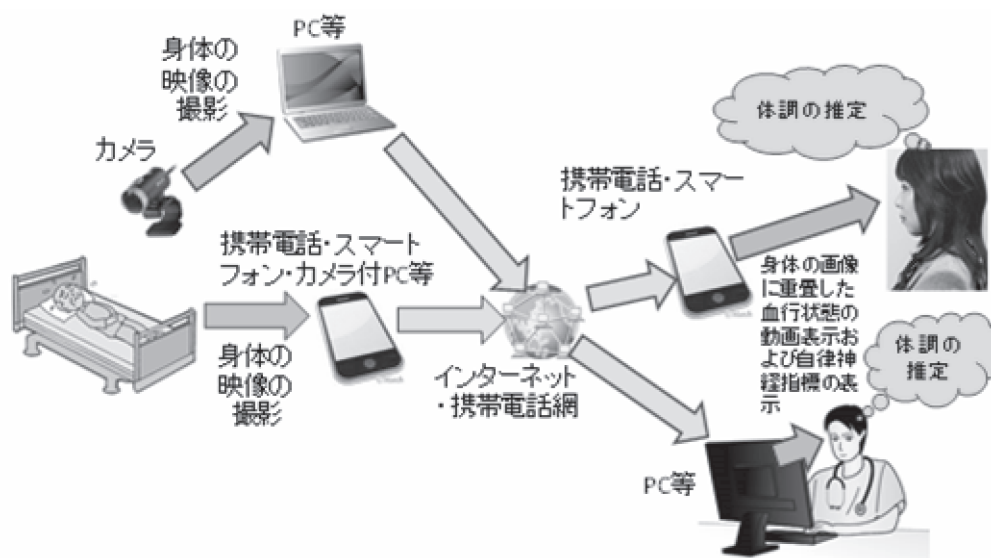
心拍変動を検出する 24GHz 帯位相干渉センサ

2 つ目は、下図に示す椅子の座面内部に装着するシート型圧電センサであり、その上に座った人間の心臓の拍動による微小変動をとらえて、心拍数変動を計測するものである。



心拍変動を検出するシート型圧電センサが装着された椅子

3 つ目は、通常のカメラの映像信号を処理することによって心拍数変動ばかりでなく血圧などの情報を含む脈波伝搬時間を推定する下図のようなシステムである。それぞれ、雑音や体動などのアーチファクトの影響を抑制するためのアルゴリズムを開発し、実用に近い精度を実現させた。カメラの映像信号を利用するシステムは、スマートフォンなどにより在宅で手軽に扱うことができ、幅広い応用が期待される。



ビデオカメラの映像信号を利用した心拍数変動や脈波伝搬時間の遠隔見守り

また、下図のような超小型超音波診断装置用バーチャル・プローブ・システムを開発した。このシステムは、在宅で計測した超音波画像をスマートフォン経由で医師へ伝送した後、医師がバーチャルプローブを操作することによって、計測時のプローブの姿勢に合致する画像を簡単にアーカイブできる遠隔医療システムであり、医師が直接赴けない場所における超音波診断を可能とさせるものである。



超小型超音波診断装置用バーチャル・プローブ・システム

(2) バーチャルリアリティを用いた足こぎ車いすによるリハビリテーションシステムの開発

足こぎ車いすは、脳卒中片麻痺患者などの歩行困難者が健常側の足で漕ぐタイプの車いすであり、手で漕ぐ通常の車いすより楽に走行できるとともに麻痺側の廃用症候群などを防止する効果があるとされている。一方で、リハビリテーションを開始した直後の患者にとっては操作が難しく、障害物への衝突や転倒などの危険が伴うことから実際の路上で走行を行う前のある程度の訓練が必要となる。また、足こぎ車いすによる身体機能の回復の度合いを定量的に評価する方法は未だ確立されておらず、患者がリハビリテーションの効果を直感的に確認することができないという問題も存在する。

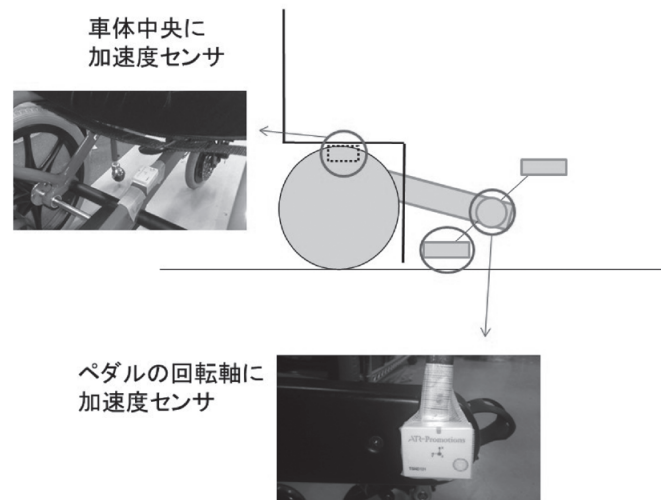
そこで本研究では、下図に示すように、コンピュータによって作成した仮想空間内で足こぎ車いすの操作を体験できるシステムを開発し、患者が安全な環境下で訓練できるようにした。



バーチャルリアリティによる足こぎ車いす訓練・評価システム

平成 24 年度では、実際に屋外などを走行している足こぎ車いすに取り付けた加速度センサから得られるデータを用い、通常の道路などを走行した際の足こぎ車いす利用者の筋力負荷を可視化する手法の開発を行った。この推定が簡易的な方法で実現できれば、足こぎ車いすを利用している患者が日常生活下で行った訓練の程度を定量的に把握できるだけでなく、外出時の走行可能距離を予測できる。提案手法では、足こぎ車いす本体とペダルそれぞれに無線式の加速度センサを取り付けて本体の傾斜角やペダルの回転速度を計測し、足こぎ車いす走行を記述した運動方程式にこれらのデータを適用することにより、走行に要した仕事量や仕事率を推定できる。実際の走行データを用いてこれらの指標を解析した結果、路面の凹凸や車いすの急な加減速によって推定精度が大きく低下する傾向があるこ

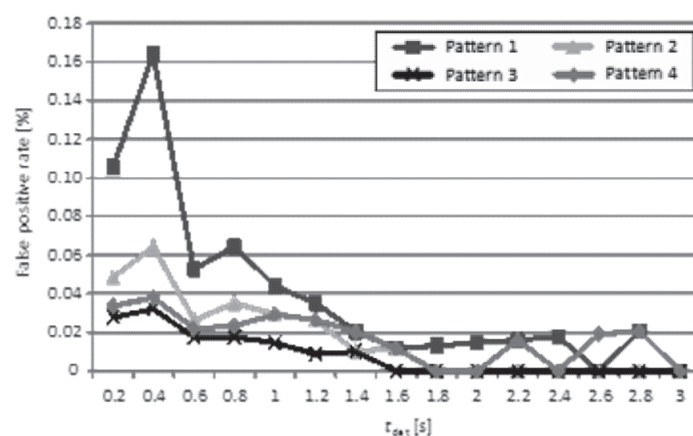
とが分かった。今後、精度をあげるためのセンサ取り付け位置の検討に加え、路面の状態変化などに対してもロバストである推定アルゴリズムの開発を目指している。



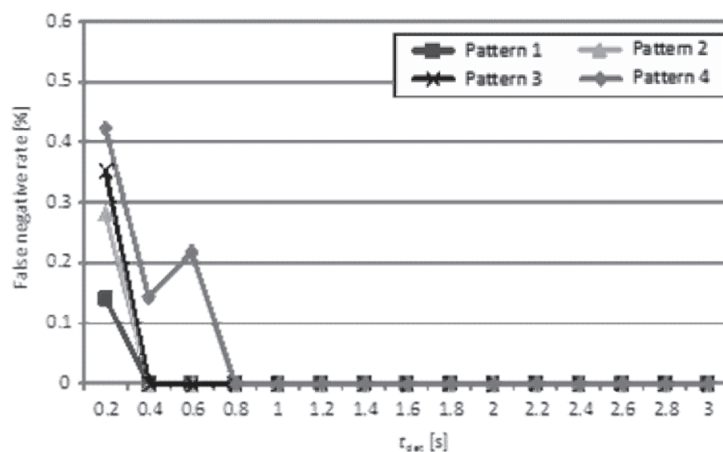
無線式加速度センサによる本体の傾斜角とペダルの回転速度の計測

(3) 致死性不整脈検出アルゴリズムに関する研究

本研究は、国産の新しい埋め込み型徐細動器（ICD）に用いることを想定した致死性不整脈を早期に確実に検出するためのアルゴリズムを開発するものである。平成24年度では、著者らが先に提案した、複数の心内心電図信号から得られる指標を用いて算出した重回帰モデルによる致死性不整脈検出アルゴリズムに関して、従来のデータに新たなデータを加えた場合における、提案アルゴリズムの検出性能の検証を行った。6匹のイヌを用いた不整脈誘発実験から得られた正常洞調律（SR）、上室性不整脈（SVT）、心室頻拍（VT）、および心室細動（VF）のデータに対して、従来の提案アルゴリズムを適用することで、下図のように、偽陽性率、偽陰性率ともに0となるようなモデルを作成することが可能であることが示された。ここで、Pattern1～4はデータに含まれる上記4つの心調律の存在比率を4種類変えたものである。ただし、本研究で分類の対象とした不整脈は、心房細動（AF）のような誤検出を招く心電図のデータが不足しているため、検出性能の検証はまだ十分ではない。今後はAFをはじめとする誤検出を誘発する可能性のある不整脈を取得し、アルゴリズムの有効性を検証する必要がある。



提案方法によって心調律の分類を行ったときの偽陽性率



提案方法によって心調律の分類を行ったときの偽陰性率

(4) 安全な次世代型 4 次元放射線治療装置の開発

本研究では、胸部並びに腹部など体幹部の放射線治療時における腫瘍等の複雑な動きを、X線透視画像により正確かつ高精度に計測して腫瘍のみに照射を行い、治療効果向上とともに周辺組織への副作用を劇的に低減し、かつ照射時間の短縮や腫瘍定位金属マーカ刺入リスク回避などにより患者負担を軽減可能な、次世代型 4 次元放射線治療装置を開発している。



放射線治療中の腫瘍位置リアルタイム計測と位置変動予測により、腫瘍のみへ正確な照射を実現

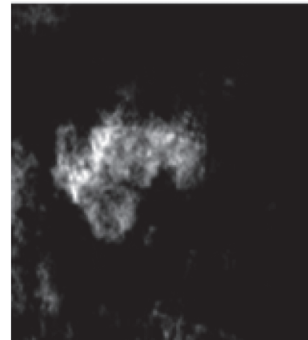
本年度は、照射中にリアルタイムで腫瘍位置を計測するための画像処理法に関する研究を推進した。体内の腫瘍位置を計測する方法として、X線透視画像を用いる方法が提案されているが、軟組織である腫瘍はX線透視画像上で周辺組織と十分なコントラストが得られないため、臨床においては治療前の目視による位置合わせに使用されるに留まっている。一方、X線透視画像上でも明瞭なコントラストを得られる金属マーカを腫瘍付近へ刺入することで、マーカ位置を腫瘍位置とみなしてリアルタイムに画像計測する方法が臨床応用されている。しかし、刺入にはリスクが伴い、患者の約3割が気胸を発症するという報告もある。

そこで本研究グループでは、金属マーカ刺入なしで腫瘍位置を計測する方法を開発し、安全かつ低負担で正確かつ高精度な定位を目指している。とくに本年度は、従来の画像計測法が前景のみで画素値が決まるような画像を対象にしているのに対し、前景だけではなく背景との加算により画素値が決定する透視画像の特徴を考慮した、当グループが提案している画像処理法を改良し、透視画像から腫瘍成分のみを抽出することで低コントラスト問題を解決した。腫瘍抽出は、いわゆるセグメンテーション処理が画像中の対象が存在する領域を空間的に区別するのとは異なり、対象腫瘍が存在する領域の画素値のうち、腫瘍起因の画素値成分のみを取り出すまったく新しい画像処理であり、国際特許出願

中である。これまでよりも多くの臨床データを用いた検証で位置計測誤差平均約 1 mm を達成した。これは臨床上求められる性能を満足するものであり、マーカ刺入なしのリアルタイム計測として現在世界最高レベルの計測性能である。



(a) 観測X線透視画像

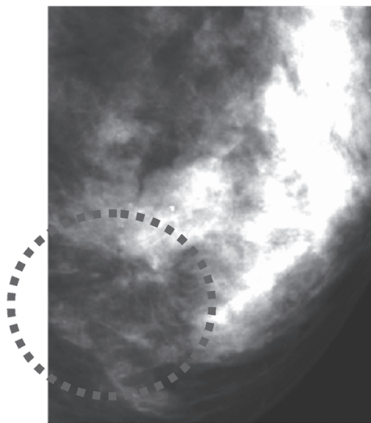


(b) 提案法で抽出した腫瘍

(a)の観測画像を用いるよりも、(b)の抽出腫瘍画像を用いた位置計測の方が正確であり、さらに形状の同時計測も可能にした。

(5) 医師の診断論理を用いた高性能な計算機支援診断システムの開発

本研究では、医用画像診断の計算機による支援(computer-aided diagnosis: CAD)システムを用いて、医師の読影業務負担軽減と、それによる医療費削減を目的としている。このために、従来の画像処理ならびにパターン分類技術に、医師の高度な専門知識に基づく診断論理を反映させた、新しい高性能な画像診断アルゴリズムを開発している。本年度は、女性の部位別がん罹患率第1位の乳癌の早期発見に有効なマンモグラフィを対象に、乳癌画像所見の一つである乳腺構築の乱れを検出する新しい手法を提案した。乳腺構築の乱れは、医師でも経験が浅いと正確な指摘が難しく、その支援を目的とした CAD システムでの検出性能も他の画像所見に比べ極端に悪い。これは、他の所見に比べその特徴を正確に定量化するのが難しいためである。そこで当グループでは、直接的な特徴量抽出ではなく、正常乳腺構築モデルとの比較という簡便な判断基準により、異常が疑われる部分を検出する新しい手法を開発した。また、企業への技術移転を念頭に、特許申請のための発明届を提出した。この手法を世界的に標準的なデータベースに適用した結果、真陽性率が約 80%のとき、偽陽性数は1枚当たり3個程度という性能を達成した。これは最新手法が同じ真陽性率に対して偽陽性数が1枚当たり7個以上であることと比較して優れており、乳腺構築の乱れ検出としては現在世界最高レベルの性能である。



マンモグラフィ中の乳腺構築の乱れ画像（点線）の例。ある点から放射状の線構造が存在するが、淡く不明瞭なため特徴量抽出は困難であるが、正常乳腺構築モデルとの差分により異常部分を検出可能。

○最先端学術情報基盤研究室

最先端学術情報基盤研究室(CSI 研究室)は、国立情報学研究所(NII)による最先端学術情報基盤(CSI)構築のための委託事業を主に担当する研究室として業務を継続し、以下の事項について研究開発と調査を行なった。

- クラウド間連携のための eduroam の高度化に関する研究
- インタークラウド指向 HPC クラウド構築のための要素技術に関する研究（大規模科学計算システムにて担当）

eduroam の高度化に関して、以下の研究開発業務を行なった。

(1) eduroam の運用・開発

平成 18 年度に国立情報学研究所ネットワーク運営・連携本部認証作業部会 eduroam グループ(主導は東北大学)が主体となって日本に導入した国際無線 LAN ローミング基盤 eduroam について、国内運用の責任機関として運用実務と研究開発を継続し、以下の成果を得た。なお、一部の活動については NII の客員教員の活動と連携した。

➤ eduroam の運用強化と国内機関の eduroam 接続支援

eduroam 及び国内の eduroam JP の運用について、eduroam JP トップレベル RADIUS サーバの管理・運用を行うとともに、安定運用に向けてサーバの更新、冗長性確保やネットワークの強化を行なった。新規接続機関をサポートして、平成 24 年度末までに 17 機関を新規接続し(総数 46 機関)、国内の学術情報基盤の高度化に貢献できた。また、www.eduroam.jp にて eduroam 対応キャンパス無線 LAN システム構築のための技術情報や、端末設定マニュアルなどの情報公開を行なった。

大学 ICT 推進協議会 2011 年度年次大会にて発表した論文について、教育・研究基盤および関連分野の教育・研究への貢献が評価され、賞を受けた。

➤ eduroam / eduroam JP の国内外への情報展開・教育活動

34th APAN meeting (8 月、スリランカ)、および、eduroam の開発元 TERENA が主催の会議 TF-MNM (11 月、ベオグラード)に参加して、研究開発および運用に関して諸外国との情報交換と報告および議論を行なった。

特に、日本をはじめアジア各国には国内に千以上の大学を抱える国が多く、欧州諸国の大学数と比べて桁違いに多いため、欧州発祥の eduroam の仕組みそのままでは導入・運用が困難とされ、運用管理性も大きく異なる。日本は eduroam の大規模化や運用コスト低減を実現する技術の開発で中心的な役割を担っており、上記の会議等を通じて、技術提案・供与を行なった。

TERENA の Global eduroam Governance Committee (GeGC、2010 年 11 月発足)に本年度も引き続きアジア太平洋州の代表として参加(選出による)して、eduroam の国際運用に貢献した。二年間の任期が切れた後、互選により次期も当研究室より GeGC のメンバーが選出された。

大学 ICT 推進協議会年次大会および各種学会大会等にて講演するなど、キャンパス無線 LAN ローミングの運用と開発に関して情報展開と普及啓発活動を行なった。

(2) eduroam 代理認証システムの耐災害性・耐障害性向上

平成 20 年度に実証実験としてサービス開始した eduroam 代理認証システムは、機関ごとに RADIUS サーバを設置しなくても容易に利用でき、eduroam 利用の裾野を大きく広げる役割を担っている。eduroam に参加しようとする機関が代理認証システムと商用無線 LAN サービス(eduroam 連携有り)の組み合わせを選択あるいは検討するケースが増えており、既に数千人規模で利用している機関もある。このような利用環境を堅牢なものにするため、代理認証システムに高可用化の改良を施した。東日本大震災の経験を踏まえて、耐災害性・耐障害性向上のための方式改良と、サーバ更新および冗長化を

行い、(株)データホテルとの産学連携により、同社のクラウドサービスである EX-CLOUD を利用して地域分散されたクラウド型 eduroam IdP を設計・構築し、また国際的に方式提案を行なった。これにより、東京と仙台のいずれか一方のサーバに障害が生じても、システムの継続利用が可能となる。

代理認証システムのアーキテクチャは、日本のように多数の高等教育機関を擁する国々や、自然災害などの危機が予想される国々にとっても非常に有益であると考えられることから、TERENA のミーティング等を通して国際的に方式提案を行なった。

(3) 属性情報によるアクセス制御機構を有するローミングシステムの開発

ローミングネットワークの高度化のために、OpenFlow を利用して、ユーザ属性に応じたアクセス制御(認可)を実現する機構を開発し、プロトタイプシステムを構築して評価を行い、方式提案した。昨年度の研究開発では利用できる属性値がアクセス元などの容易に取得できる情報に限定されていたが、本年度は利用者の所属や肩書、学年といった詳細な属性値を所属機関(ID プロバイダ、IdP)に登録しておき、eduroam の認証連携機構を通じてサービス提供機関(SP)側に属性データとして送り、IdP と SP の双方のポリシーを突き合わせてアクセス制御(認可)を実現する機構を開発した。

さらに、大規模災害時などで RADIUS ネットワークが分断された場合でも無線 LAN が利用できるように、クライアント証明書を利用した認証・認可方式を開発した。災害時の緊急無線ネットワークの構築を想定し、限られたネットワークリソースのもとで、レスキューや救急隊員、自治体職員などが優先的にネットワークを利用できるようにするため、属性情報に基づいた優先度制御の技術を開発した。これらの技術を DTN (Delay/Disruption/Disconnection-Tolerant Network) 技術と組み合わせて、固定型および可搬型の基地局のプロトタイプを開発し、市内にテストベッドを構築して実証実験と評価を行なった。

これらの研究成果を、TF-MNM や ITRC 研究会、電子情報通信学会総合大会などで発表した。

上記の研究開発の一部は、総務省の委託研究「情報通信ネットワークの耐災害性強化のための研究開発(大規模災害においても通信を確保する耐災害ネットワーク管理制御技術の研究開発)」および「大規模災害時に被災地の通信能力を緊急増強する技術の研究開発(災害時避難所等における局所的同報配信技術の研究開発)」に参画して行なったものであり、その遂行のために、産学連携研究員 2 名を研究室に受け入れた。

3.1.2 研究・教育業績

学術雑誌

Yu-ichi Hayashi, Naofumi Homma, Takaaki Mizuki, Takafumi Aoki, and Hideaki Sone, “Transient IEMI Threats for Cryptographic Devices,” IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, vol.55, no.1, pp.140-148 (February 2013).

Yoshihiro Indo, Takaaki Mizuki, and Takao Nishizeki, “Absolutely Secure Message Transmission Using a Key Sharing Graph,” Discrete Mathematics, Algorithms and Applications, vol.4, no.4, 1250053 (15 pages) (September 2012).

Kazuki Matsuda, Yu-ichi Hayashi, Takaaki Mizuki, and Hideaki Sone, “Mechanism of Increase in Inductance at Loosened Connector Contact Boundary,” IEICE Trans. Electronics, vol.E95-C, no.9, pp.1502-1507 (September 2012).

Yu-ichi Hayashi, Naofumi Homma, Takaaki Mizuki, Takeshi Sugawara, Yoshiki Kayano, Takafumi Aoki, Shigeki Minegishi, Akashi Satoh, Hideaki Sone, and Hiroshi Inoue, “Evaluation of Information Leakage from Cryptographic Hardware via Common-Mode Current,” IEICE Trans. Electronics, vol.95-C, no.6, pp.1089-1097 (June 2012).

上原和也, 林優一, 水木敬明, 曾根秀昭, “車載電子機器の相互接続部の接触不良が放射電磁波に与える影響,” 電気学会論文誌A (基礎・材料・共通部門誌), vol.132, no.6, pp.456-457 (June 2012).

Yu-ichi Hayashi, Takaaki Mizuki, and Hideaki Sone, “Analysis of Magnetic Field Distribution around Connector with Contact Failure,” 電気学会論文誌A (基礎・材料・共通部門誌) (IEEJ Transactions on Fundamentals and Materials), vol.132, no.6, pp.417-420 (June 2012).

松田和樹, 林優一, 水木敬明, 曾根秀昭, “コネクタの緩みによる放射電磁雑音増大のメカニズムに関する一検討,” 電気学会論文誌A (基礎・材料・共通部門誌), vol.132, no.5, pp.373-378 (May 2012).

嶋田晴貴, 林優一, 本間尚文, 水木敬明, 青木孝文, 曾根秀昭, “選択したデータセットを用いた暗号デバイスの電磁情報漏えいの効率的な安全性評価,” 電子情報通信学会論文誌 B, vol.J96-B, no.4, pp.467-475 (April 2013).

稲葉勉, 村田善智, 滝沢寛之, 小林広明, “メタ情報拡散に基づく P2P 型自己組織化サービス資源検索機構,” 電子情報通信学会論文誌 D, Vol.J95-D, No.5, pp.1110-1122 (May 2012).

合田憲人, 東田学, 坂根栄作, 天野浩文, 小林克志, 棟朝雅晴, 江川隆輔, 建部修見, 鴨志田良和, 滝澤真一朗, 永井亨, 岩下武史, 石川裕, “高性能分散計算環境のための認証基盤の設計,” 情報処理学会論文誌コンピューティングシステム, Vol.5, No.5, pp.90-102 (May 2012).

白鳥則郎, 稲葉勉, 中村直毅, 菅沼拓夫, “災害に強いグリーン指向ネバーダイ・ネットワーク,” 情報処理学会論文誌, Vol. 53, No. 7, pp. 1821-1831 (July 2012). (招待論文)

北上眞二, 金子洋介, 安田晃久, 小泉寿男, 菅沼拓夫, “照明群制御のための調光逆問題解法の提案と実装評価,” 電気学会論文誌 C, Vol. 132, No. 10, pp. 1635-1644 (October 2012).

Shinji Kitagami, Yosuke Kaneko, Ryoza Kiyohara, and Takuo Suganuma, “Autonomic load balancing for M2M communication with long-polling,” International Journal of Space-Based and Situated Computing, Vol. 3, No. 1, pp. 45-54 (February 2013).

北上眞二, 金子洋介, 阿部亨, 小泉寿男, 菅沼拓夫, “調光逆問題解法に基づく照明省エネ制御システムの開発,” 電気学会論文誌 C, Vol. 133, No. 3, pp. 632-651 (March 2013).

Makoto YOSHIKAWA, Tomoyuki YAMBE, Norihiro SUGITA, Satoshi KONNO, Makoto ABE, Noriyasu HOMMA, Futoshi TAKEI, Katsuhiko YOKOTA, Yoshifumi SAIJO, and Shin-ichi NITTA, “Application of a Telemedical Tool in an Isolated Island and a Disaster Area of the Great East Japan Earthquake,” IEICE TRANSACTIONS on Communications, Vol. E95-B, No. 10, pp. 3067-3073 (October 2012).

T. Yambe, M. Shibata, T. Sumiyoshi, Y. Mibiki, N. Osawa, Y. Katahira, M. Yambe, K. Tabayashi, M. Yamashina, E. Sato, S. Sato, T. Yagi, M. Watanabe, Y. Akinno, M. Munakata, N. Owada, M. Akiyama, Y. Saiki, N. Sugita, and M. Yoshizawa, “Medical responses following the Sendai quake (East Japan earthquake, march 11, 2011),” Artif. Organs, Vol. 36, No. 8, pp. 760-763 (August 2012).

阿部誠, 吉澤誠, テルマ ケイコ スガイ, 本間経康, 杉田典大, 清水一夫, 後藤萌, 稲垣正司, 杉町勝, 砂川賢二, “植込み型除細動器への実装を考慮した致死性不整脈検出アルゴリズムの改良,” 電気学会論文誌 C, Vol. 132, No. 12, pp. 1943-1948 (December 2012).

杉田典大, 杉原僚太, 吉澤誠, 本間経康, 阿部誠, 川島隆太, “スマート・エイジングのためのバーチャル散歩システム,” 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 17, No. 4, pp. 497-504 (December 2012).

Xiaoyong Zhang, Noriyasu Homma, Shotaro Goto, Yosuke Kawasumi, Tadashi Ishibashi, Makoto Abe, Norihiro Sugita, and Makoto Yoshizawa, “A Hybrid Image Filtering Method for Computer-Aided Detection of Microcalcification Clusters in Mammograms,” Journal of Medical Engineering, Vol. 2013, Article ID 615254, 8pages, (March 2013) (in press).

国際会議

Takaaki Mizuki, Michihito Kumamoto, and Hideaki Sone, “The Five-Card Trick Can Be Done with Four Cards,” Advances in Cryptology -- ASIACRYPT 2012, Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag, vol. 7658, pp. 598-606, 2012.

Haruki Shimada, Yu-ichi Hayashi, Naofumi Homma, Takaaki Mizuki, Takafumi Aoki, Hideaki Sone, Laurent Sauvage, and Jean-Luc Danger, "Efficient Mapping of EM Radiation Associated with Information Leakage for Cryptographic Devices," IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC 2012), pp.794-799 (August 2012).

Yu-ichi Hayashi, Naofumi Homma, Taishi Ikematsu, Takaaki Mizuki, Takafumi Aoki, Hideaki Sone, and Jean-Luc Danger, "An Efficient Method for Estimating the Area of Information Propagation through Electromagnetic Radiation," IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC 2012), pp.800-805 (August 2012).

Masahiro Kinugawa, Yu-ichi Hayashi, Takaaki Mizuki, and Hideaki Sone, "The Effects of PS/2 Keyboard Setup on a Conductive Table on Electromagnetic Information Leakages," 2012 Proceedings of SICE Annual Conference, pp.60-63 (August 2012).

Haruki Shimada, Yu-ichi Hayashi, Naofumi Homma, Takaaki Mizuki, Takafumi Aoki, and Hideaki Sone, "Using selected-plaintext sets for efficient evaluation of EM information leakage from cryptographic devices," 2012 Proceedings of SICE Annual Conference, pp.64-67 (August 2012).

Narihiro Tada, Yu-ichi Hayashi, Takaaki Mizuki, and Hideaki Sone, "An Efficient Analysis Method of the Electromagnetic Emissions in the Frequency Domain," 2012 Proceedings of SICE Annual Conference, pp.68-72 (August 2012).

Yu-ichi Hayashi, Kazuki Matsuda, Takaaki Mizuki, and Hideaki Sone, "Investigation on the Effect of Parasitic Inductance at Connector Contact Boundary on Electromagnetic Radiation," 2012 Asia-Pacific Symposium on Electromagnetic Compatibility (APEMC 2012), pp.65-68 (May 2012).

Yu-ichi Hayashi, Naofumi Homma, Takaaki Mizuki, Takafumi Aoki, and Hideaki Sone, "A Threat of EM Information Leakage against Cryptographic Devices," 2012 Korea-Japan Joint Conference (KJJC-2012), pp.233-236 (May 2012).

Kazuki Matsuda, Yu-ichi Hayashi, Takaaki Mizuki, and Hideaki Sone, "Effect of Resistance at Contact Boundary of Loose Connector on Electromagnetic Radiation," 26th International Conference on Electrical Contacts (ICEC 2012), pp.422-425 (May 2012).

Kazuya Uehara, Yu-ichi Hayashi, Takaaki Mizuki, and Hideaki Sone, "Fundamental Study on an Estimation of Connector Contact Conditions Using HF Signals," PPEMC'12, pp.45-48 (November 2012).

Masayuki Sato, Yusuke Tobo, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, "A capacity-efficient insertion policy for dynamic cache resizing mechanisms," In Proceedings of the 9th conference on Computing Frontiers (CF'12) (2012).

Ye Gao, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, “An out-of-order vector processing mechanism for multimedia applications,” In Proceedings of the 9th conference on Computing Frontiers (CF’12), pp.233–236 (2012).

Ye Gao, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, “A Media-Oriented Vector Architectural Extension with a High Bandwidth Cache System,” In Proceedings of Cool Chips XV, pp.1–3 (2012).

Takumi Takai, Yusuke Tobo, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, “A Bypass Mechanism for Way-Adaptable Caches,” Poster Proceedings of COOLChips XV (2012).

Alfian Amrizal, Shoichi Hirasawa, Kazuhiko Komatsu, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, “Improving the Scalability of Transparent Checkpointing for GPU Computing Systems,” In Proceedings of IEEE Region 10 Conference (TENCON2012), pp.1–6 (November 2012).

Kazuhiko Komatsu, Takashi Soga, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, Hiroaki Kobayashi, Shun Takahashi, Daisuke Sasaki, and Kazuhiro Nakahashi, “Performance Evaluation of BCM on Various Supercomputing Systems,” 24th International Conference on Parallel Computational Fluid Dynamics, Atlanta, USA (May 2012).

Mamoru Miura, Kinya Fudano, Koichi Ito, Takafumi Aoki, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, “GPU Implementation of Phase-based Stereo Correspondence and Its Application,” Proceedings of International Conference on Image Processing, 1697–1700 (September 2012).

Faustin Pegeot and Hideaki Goto, “Scene Text Detection and Tracking for a Camera-equipped Wearable Reading Assistant for the Blind,” The 11th Asian Conference on Computer Vision (ACCV2012), Workshop on Detection and Tracking in Challenging Environments (DTCE) (June 2012).

Ryusuke EGAWA, Yusuke Endo, Jubee Tada, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, “Exploring Design Space of a 3D Stacked Vector Cache,” Proceedings of International Conference on High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis (SC12), pp.1–2 (2012).

Jubee Tada, Ryusuke Egawa, Kazushige Kawai, Hiroaki Kobayashi, and Gensuke Goto, “A Middle-Grain Circuit Partitioning Strategy for 3-D Integrated Floating-Point Multipliers,” Proceedings of IEEE 3DIC 2012, pp.1–6 (2012).

Ryusuke Egawa, Yusuke Funaya, Ryu-ichi Nagaoka, Yusuke Endo, Akihiro Musa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, “Effects of 3-D Stacked Vector Cache on Energy Consumption,” Proceedings of IEEE 3DIC 2012, pp.1–6 (2012).

Tsutomu Inaba, Takashi Ogasawara, Naoki Kita, Naoki Nakamura, Takuo Suganuma, and Norio Shiratori,

“Green-oriented never die network management: The concept and design,” Proc. of the 2012 International Conference on Systems and Informatics (ICSAI2012), pp.529–535 (May 2012). (Invited Paper)

Masaru Fukushi, Naoki Sekiguchi, and Toru Abe, “Parallelization of voxel based multiview stereo for arbitrarily configured viewpoints,” Proc. of 2012 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP2012), pp.1701–1704 (September 2012).

Satoru Izumi, Kazuyoshi Matsumoto, Tetsurou Sato, Naoki Nakamura, Takuo Suganuma, and Norio Shiratori, “A proposal of green-oriented management information base (g-mib) and its development,” Proc. of the 1st IEEE Global Conference on Consumer Electronics 2012 (IEEE GCCE2012), pp.49–53 (October 2012). (Electrical Science and Engineering Promotion Student Paper Award)

Satoru Izumi, Takuo Suganuma, and Norio Shiratori, “Green-oriented network management – Towards symbiosis between information systems and nature –,” Proc. of the Second International Workshop on Symbiotic Computing and Multiagent Systems (SCMAS2012), pp.690–694 (November 2012).

Shinji Kitagami, Moriki Yamamoto, Hisao Koizumi, and Takuo Suganuma, “An M2M data analysis service system based on open source software environments,” Proc. of the 9th International Symposium on Frontiers of Information Systems and Network Applications (FINA2013), (March 2013).

Y. Shiraishi, T. Yambe, M. Yoshizawa, H. Hashimoto, A. Yamada, H. Miura, M. Hashem, T. Kitano, T. Shiga, and D. Homma, “Examination of mitral regurgitation with a goat heart model for the development of intelligent artificial papillary muscle,” Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc., pp.6649–6652 (August 2012).

T. Yambe, T. Sumiyoshi, C. Koga, Y. Shiraishi, H. Miura, N. Sugita, A. Tanaka, and M. Yoshizawa, “New implantable therapeutic device for the control of an atrial fibrillation attack using the Peltier element,” Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc., pp.5741–5744 (August 2012).

M. Yoshizawa, N. Sugita, M. Abe, N. Homma, S. Konno, T. Yambe, and S. Nitta, “Evaluation of autonomic nervous function for elderly people using electrocardiogram and plethysmogram,” Proceedings of SICE Annual Conference 2012, pp.1665–1668 (August 2012).

Norihiro Sugita, Makoto Yoshizawa, Hitoshi Kawata, Tomoyuki Yambe, Satoshi Konno, Yoshifumi Saijo, Makoto Abe, Noriyasu Homma, and Shin-ichi Nitta, “Telemedicine System Necessary in Disaster Areas,” Proc. of SICE Annual Conference 2012, pp.1661–1664 (August 2012).

Norihiro Sugita, Yoshihisa Kojima, Makoto Yoshizawa, Akira Tanaka, Makoto Abe, Noriyasu Homma, Kazunori Seki, and Nobuyasu Handa, “Development of a Virtual Reality System to Evaluate Skills

Needed to Drive a Cycling Wheel-Chair,” Proc. of the 34th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.6019–6022 (August 2012).

Norihiro Sugita, Makoto Yoshizawa, Yoshihisa Kojima, Akira Tanaka, Makoto Abe, Noriyasu Homma, Toshitsugu Kikuchi, Kazunori Seki, and Nobuyasu Handa, “Evaluation of Navigation Skill of Elderly People Using the Cycling Wheel Chair in a Virtual Environment,” Proc. of IEEE VR 2013, pp.125–126 (March 2013).

Xiaoyong Zhang, Noriyasu Homma, Yoshihiro Takai, Yuichiro Narita, and Makoto Yoshizawa, “3-D Fourier-Based Volumetric Registration for Estimating Intra-Fractional Lung Tumor Motion,” Medical Physics, p.3683, (July 2012).

K. Ichiji, N. Homma, M. Sakai, Y. Narita, Y. Takai, and M. Yoshizawa, “An Extended Time-Variant Seasonal Autoregressive Model-Based Prediction for Irregular Breathing Motion Tracking,” Medical Physics, p.3616, (July 2012).

Xiaoyong ZHANG, Noriyasu HOMMA, Yoshihiro TAKAI, Yuichiro NARITA, Makoto ABE, Norihiro SUGITA, and Makoto YOSHIZAWA, “Lung Tumor Motion Estimation Using 3-D Phase Correlation for Radiotherapy Treatment,” Proc. SICE Annual Conference 2012, pp.754–758 (August 2012).

Takeshi Handa, Xiaoyong Zhang, Noriyasu Homma, Tadashi, Ishibashi, Yusuke Kawasumi, Makoto Abe, Norihiro Sugita, and Makoto Yoshizawa, “DoG-Based Detection of Architectural Distortion in Mammographic Images for Computer-Aided Detection,” Proc. SICE Annual Conference 2012, pp.762–767 (August 2012).

Kei Ichiji, Noriyasu Homma, Masao Sakai, Yoshihiro Takai, Yuichiro Marita, Makoto Abe, Norihiro Sugita, and Makoto Yoshizawa, “Respiratory Motion Prediction for Tumor Following Radiotherapy by using Time-variant Seasonal Autoregressive Techniques,” Proc. 34th IEEE EMBC 2012, pp.6028–6031 (invited) (August 2012).

Toshiki WATANABE, Shunichi KINOSHITA, Junichi YAMATO, Hideaki GOTO, and Hideaki SONE, “Flexible Access Control Framework Considering IdP-side’s Authorization Policy in Roaming Environment,” COMPSAC2012/The 6th IEEE International Workshop on Middleware Architecture in the Internet (MidArch2012), pp.76–81 (Izmir, Turkey) (July 2012).

Shunichi KINOSHITA, Toshiki WATANABE, Junichi YAMATO, Hideaki GOTO, and Hideaki SONE, “Implementation and Evaluation of an OpenFlow-based Access Control System for Wireless LAN Roaming,” COMPSAC2012/The 6th IEEE International Workshop on Middleware Architecture in the Internet (MidArch2012), pp.82–87 (Izmir, Turkey) (July 2012).

Hideaki Goto and Hideaki Sone, “CLOUD-BASED, DISASTER-TOLERANT DELEGATE AUTHENTICATION SYSTEM

FOR LOW DEPLOYMENT AND OPERATIONAL COSTS OF LARGE-SCALE EDUROAM SYSTEM,” Applied Computing 2012 Proceedings, pp.369-374 (Madrid) (October 2012).

学術講演・口頭発表

嶋田晴貴，林優一，本間尚文，水木敬明，青木孝文，曾根秀昭，“暗号モジュールへの妨害波注入時の磁界分布可視化に関する検討，” 2013 年電子情報通信学会総合大会，通信講演論文集 1，p.404 (March 2013).

上原和也，林優一，水木敬明，曾根秀昭，“コネクタ接触不良に起因する同軸伝送線路への雑音混入の評価，” 2013 年電子情報通信学会総合大会，エレクトロニクス講演論文集 2，p.13 (March 2013).

中村一彦，林優一，水木敬明，曾根秀昭，“制御プレーン情報の参照に基づく非圧縮映像配信の構成に関する検討，” 第 3 回先進的情報通信工学研究会/ITRC セミナー/INI 仙台 2012 秋 (December 2012).

上原和也，林優一，水木敬明，曾根秀昭，“コネクタの高周波応答に基づく接触状態推定に関する基礎的検討，” 電気学会電磁環境研究会資料，EMC-12-42，pp.133-136 (October 2012).

多田成宏，林優一，本間尚文，水木敬明，青木孝文，曾根秀昭，“意図的な電磁妨害によるフォールト発生メカニズムに関する基礎的検討，” 電気学会電磁環境研究会資料，EMC-12-33，pp. 83-86 (October 2012).

林優一，本間尚文，水木敬明，青木孝文，曾根秀昭，“意図的な電磁妨害による暗号モジュールへの故障注入メカニズムに関する検討，” 電気学会電磁環境研究会資料，EMC-12-10，pp. 23-27 (June 2012).

曾根秀昭，林優一，“高周波信号による真実接触状態測定の一考察，” 2012 年電子情報通信学会ソサイエティ大会，C-5-4，p.4 (September 2012).

衣川昌宏，林優一，水木敬明，曾根秀昭，“アース線非接地時に生ずる電源線上の共振発生メカニズムの検討，” 電子情報通信学会技術研究報告，vol.112，no.130，EMCJ2012-37，pp.29-32 (July 2012).

林優一，本間尚文，水木敬明，青木孝文，曾根秀昭，“漏えい情報を用いて注入タイミングを制御可能な遠方からの故障注入手法，” 2013 年暗号と情報セキュリティシンポジウム(SCIS2012) 予稿集，pp.1-6 (January 2013).

曾根秀昭，大学の情報通信基盤に関する東日本大震災による被災状況と防災対策，先導的研究開発委員会 F S (クライシスに強い社会・生活空間の創成) (May 2012)

上原和也，林優一，水木敬明，曾根秀昭，“コネクタ接触点分布とインダクタンスの関係に関する検討，” 第 11 回情報シナジー研究会 (February 2013).

Hiroshi Ueda, Motonori Nakamura, Yasuo Okabe, Hideaki Sone, 倫倫姫 + Moodle × 学認 = み

んなで使える情報倫理教育, ムードル・ムート東京 2013, 299 (March 2013)

東方雄亮, 佐藤雅之, 江川隆輔, 滝沢寛之, 小林広明, “ウェイ適応型キャッシュの高エネルギー効率化のためのデッドブロック早期追い出しポリシー,” 先進的計算基盤シンポジウム SACSIS2012 予稿集, pp. 4-5 (2012).

合田憲人, 東田学, 坂根栄作, 天野浩文, 小林克志, 棟朝雅晴, 江川隆輔, 建部修見, 鴨志田良和, 滝澤真一郎, 永井亨, 岩下武史, 石川裕, “高性能分散計算環境のための認証基盤の設計,” 先進的計算基盤シンポジウム SACSIS2012 予稿集, pp. 227-236 (2012).

小松一彦, 江川隆輔, 安田一平, 撫佐昭裕, 松岡浩司, 小林広明, “HPC システムにおける最適化手法の性能可搬性に関する一検討,” 第7回次世代CFD研究会 (September 2012).

小松一彦, 江川隆輔, 安田一平, 撫佐昭裕, 松岡浩司, 小林広明, “HPC アプリケーションの性能可搬性に関する一検討,” 第136回HPC研究会 (October 2012).

菅原誠, 平澤将一, 小松一彦, 滝沢寛之, 小林広明, “ナノ粒子群形成アプリケーションのOpenACCによる実装と性能評価,” 第136回HPC研究会 (October 2012).

平澤将一, 滝沢寛之, 小林広明, “統合開発環境と連携するポータブルなビルドシステム,” 第136回HPC研究会 (October 2012).

安田一平, 小松一彦, 江川隆輔, 小林広明, “大規模並列システムのノード間通信を考慮した性能モデルに関する一検討,” 第194回ARC・第137回HPC合同研究発表会(HOKKE-20) (December 2012).

小松一彦, 曾我隆, 江川隆輔, 滝沢寛之, 小林広明, “大規模計算システムにおける Building Cube Method の性能評価,” 第26回数値流体力学シンポジウム (December 2012).

菅原誠, 平澤将一, 小松一彦, 滝沢寛之, 小林広明, “ナノ粒子群形成アプリケーションのOpenACCによる実装と性能評価,” 第26回数値流体力学シンポジウム (December 2012).

A. Amrizal, S. Hirasawa, K. Komatsu, H. Takizawa, and H. Kobayashi, “A multi level checkpointing approach for heterogeneous computing systems,” 第3回先進的情報通信工学研究会/ITRC セミナー/INI 仙台 2012 秋 (December 2012).

菅原誠, 平澤将一, 小松一彦, 滝沢寛之, 小林広明, “複合型計算システム向けのOpenACCの拡張,” 第11回情報シナジー研究会 (February 2013).

安田一平, 小松一彦, 江川隆輔, 滝沢寛之, 小林広明, “メモリバンド幅および通信バンド幅に着目した大規模並列システムの性能モデルに関する一検討,” 第11回情報シナジー研究会 (February 2013).

Shoichi Hirasawa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, “An IDE Integrated Cross-Platform Build System for Scientific Applications,” SIAM CSE2013 Minisymposium on Auto-tuning Technologies for Tools and Development Environment in Extreme-Scale Scientific Computing (February 2013).

佐々木大輔, 山下毅, 小野敏, 大泉建治, 江川隆輔, 小林広明, “東北大学サイバーサイエンスセンターにおけるユーザコードの高速化支援活動,” 第34回全国共同利用情報基盤センター 研究開発論文集, pp.21-26 (2012).

村田善智, 江川隆輔, 小林広明, “履歴情報に基づくジョブスケジューリングによる広域ベクトルコンピュータ連携の実現,” インターネットアーキテクチャ研究会 信学技報 IA2012-28, pp.15-19 (2012).

佐々木崇裕, 後藤英昭, “高速日本語文字認識のための線形判別分析を用いた高精度クラスタリング手法,” 信学技報 パターン認識・メディア理解 PRMU2012-73, pp.19-24 (December 2012).

斎藤亮, 後藤英昭, “視覚障害者のための音響による情景文字情報提示・読み上げシステム,” 電子情報通信学会 2013 年総合大会講演論文集 A-19-4, p.265 (March 2013).

和泉諭, 松本和芳, 佐藤哲朗, 中村直毅, 菅沼拓夫, 白鳥則郎, “グリーン指向管理情報ベース (G-MIB) の設計,” 情報処理学会研究報告, Vol.2012-CDS-4, No.9 (May 2012).

吉野太郎, 栗原孝太, 和泉諭, 寺邊正大, 橋本和夫, 菅沼拓夫, “消費電力観測値に基づく生活状況推定システムの設計,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.112, No.88, IN2012-24, pp.1-6 (June 2012).

栗原孝太, 吉野太郎, 和泉諭, 寺邊正大, 橋本和夫, 菅沼拓夫, “電力の有効利用を実現する生活行動プランニング手法,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.112, No.88, IN2012-25, pp.7-12 (June 2012).

和泉諭, 中村直毅, 菅沼拓夫, 白鳥則郎, “次世代グリーン指向ネットワーク管理フレームワークの設計,” マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム (DICOM02012) 論文集, pp.127-132 (July 2012).

北上眞二, 山本森樹, 小泉寿男, 菅沼拓夫, “オープンソースソフトウェア環境を基盤とした M2M データ分析サービスシステムの開発,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.112, No.179, SWIM2012-13, pp.33-38 (August 2012).

Adrian Agusta, 阿部亨, 菅沼拓夫, “マルチカメラに基づく人物位置検出システムを対象とした出力情報の品質制御手法,” 第11回情報科学技術フォーラム講演論文集, pp.405-406 (September 2012).

Satoru Izumi, Kazuyoshi Matsumoto, Tetsuro Sato, Naoki Nakamura, Takuo Suganuma, and Norio Shiratori, “Towards Standardization of a Green-oriented Information Base (G-MIB),” 2012 年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会, BS-5-23, 通信講演論文集 2, pp. S-70-S-71 (September 2012).

佐藤健太, 遠藤崇江, 菅原飛夢, 内海哲史, 三村泰成, 加藤靖, Salahuddin Muhammad Salim Zabir, 菅沼拓夫, 柴田義孝, 白鳥則郎, “Green-PEPPERS: グリーン指向 P2P 災害時安否確認システムの提案,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 112, No. 208, NS2012-52, pp. 7-11 (September 2012).

中村直毅, 和泉諭, 稲葉勉, 菅沼拓夫, 白鳥則郎, “ユーザ指向消費電力可視化システムの提案,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 112, No. 209, IN2012-53, pp. 23-28 (September 2012).

和泉諭, 稲葉勉, キニ・グレン・マンスフィールド, 中村直毅, 菅沼拓夫, 白鳥則郎, “グリーン指向ネットワーク管理技術の開発と自律化機能の設計,” 第 20 回 マルチメディア通信と分散処理ワークショップ(DPSWS2012)論文集, pp. 227-232 (October 2012).

Adrian Agusta, 阿部亨, 菅沼拓夫, “映像による人物位置検出システムにおける出力品質の制御方法,” 第 3 回先進的情報通信工学研究会/ITRC セミナー/INI 仙台 2012 秋 (December 2012).

野沢達也, 林優一, 阿部亨, 菅沼拓夫, “SDN を用いた複数アクセス回線の効果的な利用について,” 第 3 回先進的情報通信工学研究会/ITRC セミナー/INI 仙台 2012 秋 (December 2012).

稲葉勉, 小笠原孝志, 栗橋司, 和泉諭, 中村直毅, 菅沼拓夫, 白鳥則郎, “グリーン指向ネットワーク管理に基づく IP 電話システムの省電力化に関する一検討,” 情報処理学会研究報告, Vol. 2013-CDS-6, No. 6 (January 2013).

Adrian Agusta, 阿部亨, 菅沼拓夫, “カメラネットワークを用いた人物位置検出システムにおける出力品質制御法,” 第 11 回情報シナジー研究会 (February 2013).

Adrian Agusta, 阿部亨, 菅沼拓夫, “映像を用いた人物位置検出システムの出力品質制御法,” 第 75 回情報処理学会全国大会予稿集, 2E-4 (March 2013).

山崎蓮馬, 阿部亨, 菅沼拓夫, “電波強度を利用したセンサ情報の AR 可視化について,” 第 75 回情報処理学会全国大会予稿集, 3E-7 (March 2013).

吉野太郎, 和泉諭, 阿部亨, 菅沼拓夫, “生活環境モニタリングに基づく行動状況推定手法の検討,” 第 75 回情報処理学会全国大会予稿集, 4E-1 (March 2013).

鈴木彩香, 阿部亨, 菅沼拓夫, “小型携帯端末による複数センサを用いた行動推定手法の検討,” 第 75 回情報処理学会全国大会予稿集, 4E-2 (March 2013).

野沢達也, 林優一, 阿部亨, 菅沼拓夫, “ソフトウェア定義型ネットワークに基づく複数接続回線の効果的な併用手法,” 第 75 回情報処理学会全国大会予稿集, 5E-7 (March 2013).

栗原孝太, 和泉諭, 阿部亨, 菅沼拓夫, “ネットワークシステムにおける電力の有効利用のための自律的制御手法,” 第 75 回情報処理学会全国大会予稿集, 1F-2 (March 2013).

菅沼拓夫, 川村拓弥, 森瞬, 阿部亨, “共生型 3 次元仮想空間における共生感提供機能の高度化と社会システムへの適用,” 第 75 回情報処理学会全国大会予稿集, 2J-1 (March 2013).

川村拓弥, 阿部亨, 菅沼拓夫, “共生型 3 次元仮想空間における距離画像センサを用いた共生感提供機能の設計,” 第 75 回情報処理学会全国大会予稿集, 2J-2 (March 2013).

森瞬, 阿部亨, 菅沼拓夫, “共生型 3 次元仮想空間における共生感提供機能の空間提示手法の高度化について,” 第 75 回情報処理学会全国大会予稿集, 2J-3 (March 2013).

吉野太郎, 和泉諭, 阿部亨, 菅沼拓夫, “生活環境モニタリングによる人物の行動状況推定手法の検討,” 第 4 回先進的情報通信工学研究会/ITRC セミナー/INI 仙台 2013 冬 (March 2013).

鈴木彩香, 阿部亨, 菅沼拓夫, “小型携帯端末による複数センサを用いた行動推定手法の設計,” 第 4 回先進的情報通信工学研究会/ITRC セミナー/INI 仙台 2013 冬 (March 2013).

川村拓弥, 阿部亨, 菅沼拓夫, “3 次元共生空間における距離画像センサによる状態獲得機能の設計,” 第 4 回先進的情報通信工学研究会/ITRC セミナー/INI 仙台 2013 冬 (March 2013).

福士将, 関口直紀, 阿部亨, “任意視点の多眼ステレオ法に対する並列化手法,” 電子情報通信学会技術研究報告, FIIS-13-349, pp. 1-6 (March 2013).

稲葉勉, 小笠原孝志, 中村直毅, 菅沼拓夫, 白鳥則郎, “グリーン指向ネットワーク管理に基づく IP 電話システムの省電力化に関する一検討,” 2013 年電子情報通信学会総合大会予稿集, B-16-5 (March 2013).

Satoru Izumi, Naoki Nakamura, Tsutomu Inaba, Takuo Suganuma, and Norio Shiratori, “G/D-MIB: A proposal of green-oriented disaster-resistant management information base,” 2013 年電子情報通信学会総合大会予稿集, BS-1-36 (March 2013).

新沼大樹, 杉田典大, 吉澤誠, 阿部誠, 本間経康, “3D 映像の生体影響評価における同一映像複数回視聴の効果,” 第 17 回日本バーチャルリアリティ学会大会, p. 32B-1 (September 2012).

新沼大樹, 杉田典大, 吉澤誠, 阿部誠, 本間経康, 山家智之, 仁田新一, “同一映像複数回視聴による 3D 映像の生体影響評価,” 第 279 回計測自動制御学会東北支部研究集会, 資料番号 279-4 (March 2013).

森谷葵, 田中明, 吉澤誠, 白石泰之, 三浦英和, 山家智之, “ポンプ差圧 - 流量関係の動特性を利用した補助人工心臓制御,” 人工臓器, Vol. 41, No. 2, p. S. 155 (November 2012)

森谷葵, 田中明, 吉澤誠, 白石泰之, 三浦英和, 山家智之, “ポンプ特性を変化させるための補助人工心臓の拍内制御,” 第 276 回計測自動制御学会東北支部研究集会, 資料番号 276-1 (November 2012).

Makoto Abe, Makoto Yoshizawa, Norihiro Sugita, Akira Tanaka, Noriyasu Homma, Tomoyuki Yambe, Shin-ichi Nitta, “Physiological Evaluation of Visually-Induced Motion Sickness Using Independent Component Analysis of Photoplethysmogram,” 生体医工学シンポジウム 2012(大阪), 2-3-03, pp. 200-206 (September 2012).

杉田典大, 川田仁, 吉澤誠, 阿部誠, 本間経康, 仁田新一, 山家智之, 西條芳文, “スマートフォンと仮想プローブを用いた遠隔超音波画像アーカイビングシステム,” 第 51 回日本生体医工学会大会論文集, CD-ROM (May 2012).

荻原健, 杉田典大, 吉澤誠, 本間経康, 阿部誠, 松岡成己, 斉藤功一, 後藤厚志, “シート型微小変位センサを用いた心拍数の推定法,” 計測自動制御学会東北支部 第 274 回研究集会, 274-5 (July 2012).

荻原健, 杉田典大, 吉澤誠, 本間経康, 阿部誠, 松岡成己, 斉藤功一, 後藤厚志, “シート型微小変位センサを用いた心拍数変動推定法の比較,” 日本生体医工学会 第 46 回東北支部大会, ME-B2-5 (November 2012).

若生愛奏, 成田雄一郎, 本間経康, 市地慶, 張曉勇, 細川洋一郎, 高井良尋, “MLC 可変動態追尾 その 1 : 4D ファントムの幾何学的駆動精度と MLC 同期駆動精度の評価,” 日本放射線腫瘍学会第 25 回学術大会 (November 2012).

成田雄一郎, 若生愛奏, 本間経康, 市地慶, 張曉勇, 細川洋一郎, 高井良尋, “MLC 可変動態追尾 その 2 : 追尾遅延に伴う腫瘍内線量誤差の評価,” 第 25 回 日本放射線腫瘍学会学術大会 (November 2012).

半田岳志, 張曉勇, 本間経康, 川住祐介, 石橋忠司, 阿部誠, 杉田典大, 吉澤誠, “画像解剖学的な乳腺異常推定による乳房 X 線画像上の構築の乱れ病変検出法,” 計測自動制御学会 東北支部 第 277 回研究集会, 資料番号 277-1 (December 2012).

Xiaoyong Zhang, Noriyasu Homma, Kei Ichiji, Makoto Abe, Norihiro Sugita, Makoto Yoshizawa, “A faster phase-only correlation-based method for estimations of translations, rotation and scaling in images,” 第 11 回情報シナジー研究会 (February 2013).

大橋悠二, 半田岳志, 本間経康, 張曉勇, 小形奈緒子, 川住祐介, 石橋忠司, 阿部誠, 杉田典大, 吉澤誠, “空間点過程モデルに基づく乳房 X 線画像上の微小石灰化群検出感度改善,” 計測自動制御学会東北支部 第 279 回研究集会, 資料番号 279-1 (March 2013).

石川駿介, 市地慶, 本間経康, 張曉勇, 高井良尋, 成田雄一郎, 酒井正夫, 阿部誠, 杉田典大, 吉澤誠, “高精度放射線治療のための MV X 線画像によるマーカレス腫瘍位置計測法,” 計測自動制御学会 東北支部 第 279 回研究集会, 資料番号 279-2 (March 2013).

澁澤直樹, 市地慶, 張曉勇, 本間経康, 高井良尋, 成田雄一郎, 石原恵太, 酒井正夫, 阿部誠, 杉田典大, 吉澤誠, “追尾放射線治療のための高速な肺腫瘍位置変動計測,” 計測自動制御学会 東北支部 第 279 回研究集会, 資料番号 279-5 (March 2013).

Hideaki Sone and Hideaki Goto, “eduroam update,” 34th APAN meeting (Colombo, Sri Lanka) (August 2012).

渡辺俊貴, 木下峻一, 後藤英昭, 曾根秀昭, “柔軟な優先度制御が可能なキャンパス間無線 LAN ローミング,” 第 31 回インターネット技術第 163 委員会研究会 (ITRC meet31) (May 2012).

木下峻一, 渡辺俊貴, 山崎康広, 後藤英昭, 曾根秀昭, “災害時の利用を想定したクライアント証明書による無線 LAN ローカル認証方式,” 第 32 回インターネット技術第 163 委員会研究会 (ITRC meet32) (November 2012).

後藤英昭, 曾根秀昭, “eduroam で作る災害に強い大学間連携キャンパス無線 LAN,” 大学 ICT 推進協議会 2012 年度年次大会 (December 2012).

木下峻一, 渡辺俊貴, 山崎康広, 後藤英昭, 曾根秀昭, “クライアント証明書によるローカル認証を用いた耐災害無線 LAN ローミングシステムの性能評価,” 第 11 回情報シナジー研究会 (February 2013).

渡辺俊貴, 木下峻一, 山崎康広, 後藤英昭, 曾根秀昭, “災害時における 802.1X 認証をベースとしたネットワークリソース割り当て制御システム,” 第 6 回ネットワーク仮想化時限研究専門委員会 (March 2013).

木下峻一, 渡辺俊貴, 山崎康広, 後藤英昭, 曾根秀昭, “クライアント証明書を利用した耐災害性・耐障害性を有する無線 LAN ローミングシステム,” 電子情報通信学会総合大会 B-16-9 (March 2013).

渡辺俊貴, 木下峻一, 山崎康広, 後藤英昭, 曾根秀昭, “無線端末過密環境において優先度制御を実現するアクセス制御システム,” 電子情報通信学会 総合大会 B-16-10 (March 2013).

編著書

Michael M. Resch, Xin Wang, Wolfgang Bez, Erich Focht, and Hiroaki Kobayashi (Eds.), “Sustained Simulation Performance 2012,” ISBN: 978-3-642-32453-6 (Print) 978-3-642-32454-3 (Online), Springer, 2012.

HiroYuki Takizawa, Ryusuke Egawa, Daisuke Takahashi, and Reiji Suda, “HPC Refactoring with Hierarchical Abstractions to Help Software Evolution,” Sustained Simulation Performance 2012,

ISBN: 978-3-642-32453-6 (Print) 978-3-642-32454-3 (Online), Springer, pages 27-33, 2012.

Ryusuke Egawa, Jubee Tada, and Hiroaki Kobayashi, “Exploring a Design Space of 3-D Stacked Vector Processors,” Sustained Simulation Performance 2012, ISBN: 978-3-642-32453-6 (Print) 978-3-642-32454-3 (Online), Springer, pages 35-49, 2012.

Kazuhiko Komatsu, Takashi Soga, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, “Performance evaluation of a next-generation CFD on various supercomputing systems,” Sustained Simulation Performance 2012, ISBN: 978-3-642-32453-6 (Print) 978-3-642-32454-3 (Online), Springer, pages 123-132, 2012.

Madan Gupta, Ivo Bukovsky, Noriyasu Homma, Zeng-Guang Hou, and Ashu M. G. Solo (eds), “Cognitive and Neural Aspects in Robotics with Applications 2011,” Special issue of Journal of Robotics, Hindawi Publishing Corp. TA, 91pages (April 2012).

Madan M. Gupta, Ivo Bukovsky, Noriyasu Homma, Ashu M. G. Solo, and Zeng-Guang Hou, “Fundamentals of Higher Order Neural Networks for Modeling and Simulation,” in: Ming Zhang (Ed.), Artificial Higher Order Neural Networks for Modeling and Simulation, Information Science Reference, Hershey, PA, 2012, Chapter 6, pp.103-133 (October 2012).

解説・総説・報告

井上浩, 曾根秀昭, SICE Annual Conference 2012 (SICE2012), 計測と制御, Vol.52, No.1 (January 2013)

Makoto Yoshizawa, “Assessing comfortable 3D visual environment based on human factors,” Displays, Vol.33, No.2, p.75 (April 2012).

後藤英昭, 曾根秀昭, “キャンパス無線 eduroam の耐災害性・耐障害性向上と高機能化,” 第34回全国共同利用情報基盤センター研究開発連合発表講演会 (November 2012).

学部研究所紀要等

水木敬明, 磯辺秀司, “川内キャンパス講義棟の無線LANサービスにおけるeduroam対応,” TAINS ニュース, vol.41, pp.3-6 (March 2013).

江川隆輔, 岡部公起, 伊藤英一, 小野敏, 山下毅, 撫佐昭裕, 神山典, 小久保達信, 吉村健二, 遠藤清隆, 小沢実希, 坂本英顕, 金野浩伸, 坂口祐太, 曾我隆, “スーパーコンピュータSX-9の高速化,” 東北大学サイバーサイエンスセンター 大規模科学計算システム広報 SENAC, Vol.45, No.2, pp.25-60 (2012).

小松一彦，曾我隆，江川隆輔，滝沢寛之，小林広明，“大規模計算システムにおけるBCMの性能評価，” 東北大学サイバーサイエンスセンター 大規模科学計算システム広報 SENAC, Vol. 45, No. 3, pp. 17-25 (2012).

佐々木大輔，山下毅，小野敏，大泉健治，江川隆輔，小林広明，“東北大学サイバーサイエンスセンターにおけるユーザコードの高速化支援活動，” 東北大学サイバーサイエンスセンター 大規模科学計算システム広報 SENAC, Vol. 46, No. 1, pp. 53-59 (2013).

後藤英昭，曾根秀昭，“キャンパス無線eduroamの耐災害性・耐障害性向上と高機能化，” 東北大学サイバーサイエンスセンター 大規模科学計算システム広報 SENAC, Vol. 46, No. 1, pp. 60-63 (2013).

特許

古田律克，吉澤誠，杉田典大，山家智之，発明名称：「情報処理プログラムを記録した記録媒体および情報処理装置」の発明の出願，出願番号：米国特許番号 13/861, 599，出願日：平成 24 年 4 月 12 日

二ツ山幸樹，難波晋治，中川剛，吉澤誠，杉田典大，中村信志，発明名称：「空調装置」の発明の登録（特許第 4968023 号），登録日：平成 24 年 4 月 13 日

木下広幸，吉澤誠，石橋純一，清水一夫：「不整脈信号検出装置および除細動装置」の発明の登録（特許第 5028579 号），登録日：平成 24 年 7 月 6 日登録

吉澤誠，阿部誠，杉田典大，ケンジ・バウ，山中篤：「生体状況評価装置および生体評価信号算出方法」の発明の登録（特許第 5161671 号），登録日：平成 24 年 12 月 21 日

山本佳奈子，吉澤誠，清水一夫，小林正敏：「心臓状態解析装置および除細動装置」の発明の登録（特許第 5181149 号），登録日：平成 25 年 1 月 25 日

国際標準化提案

Internet Engineering Task Force - Energy Management (IETF-Eman), draft-suganuma-greenmib-00.txt, Green Usage Monitoring Information Base (July 2012)

Internet Engineering Task Force - Energy Management (IETF-Eman), draft-suganuma-greenmib-01.txt, Green Usage Monitoring Information Base (January 2013)

報道等

NHK “超高速計算が起こす ‘新・産業革命’ ースパコン「京」のひらく未来ー，” 2013 年 1 月 8 日

仙台駅「デジタルサイネージ」による総務省 SCOPE プロジェクト「情報システムの省電力化を実現する次世代ネットワーク管理技術の研究開発」の PR

NHK 総合テレビ：サキどり↑特別版！驚きの足こぎ車いす，2012 年 3 月 19 日

DATAHOTEL プレスリリース，“データホテルと東北大学、学術無線 LAN ローミング eduroam JP においてクラウド型大規模 eduroam 認証サービスの産学連携提供を開始。－ キャンパス無線 LAN を始めとする教育機関向け IT インフラソリューション展開を強化 －”（2012 年 10 月 4 日）。

NEC プレスリリース，“NEC と東北大、災害など通信インフラ途絶時に Wi-Fi 活用により臨時ネットワークを構築する技術を開発 ～緊急時のコミュニケーション手段を迅速に提供～”（2013 年 3 月 18 日）。

東北大学プレスリリース，“災害で通信途絶しても臨時無線ネットを構築する技術を開発（緊急時のコミュニケーション手段を迅速に提供・NEC と東北大）”（2013 年 3 月 18 日）。

日本経済新聞，“NEC と東北大、災害時に可搬型 AP でネットワークを構築する技術”（2013 年 3 月 19 日）。（他に INTERNET Watch、技術評論社、RBB TODAY、マイナビニュース、日経 IT PRO など）

河北新報社，“可動基地局で行政情報リレー 災害時通信網を東北大など開発”（2013 年 3 月 24 日朝刊，25 日ウェブサイト）。

招待講演

Hideaki Sone, “Recovery of Campus ICT Infrastructure after the Great East Japan Earthquake,” 14th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium (APNOMS) 2012, SS2-1 (September 2012).

曾根秀昭，学内情報通信基盤の震災被害状況と耐震対策の効果，信学技報，vol. 112, no. NS-208, IN-209, CS-210, NS2012-75, IN2012-73, CS2012-57, pp.129-134 (NS), pp.129-134 (IN), pp.43-48 (CS) (September 2012).

曾根秀昭，“Effect of Earthquake-Resistance Design of Campus Information Infrastructure (Invited Talk),” 電子情報通信学会技術研究報告，Vol. 112, No. 250, IA2012-41, pp.43-48 (October 2012).

曾根秀昭，震災とデジタルディバイド，第 32 回インターネット技術第 163 委員会研究会 -ITRC meet32- (November 2012).

曾根秀昭，震災とデジタルディバイド，国際ワークショップ：社会のイノベーションを誘発する情報システム (International Workshop on Information Systems for Social Innovation) セッション D (February 2013).

曾根秀昭，ケーススタディ 3：eduroam のいろは，Japan Identity & Cloud Summit 2013 学認シンポジウム (March 2013).

曾根秀昭，東日本大震災による大学の被災と情報通信基盤(依頼講演)，ictsfc 認証連携ユーザー会東海

地区 (September 2012)

Hiroaki Kobayashi, “Capability and Potential of Vector Processors,” NUG2012, Potsdam, Germany (June 2012).

Kazuhiko Komatsu, Takashi Soga, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, “Performance Evaluation of a CFD using Cartesian Meshes on Various Supercomputing Systems,” NUG2012, Potsdam, Germany (June 2012).

Hiroaki Kobayashi, “High-End Computing Systems: Past, Present and Future,” SICE2012 Tutorial, Akita (August 2012).

Ryusuke Egawa, “Introduction to SIMD, Vector, and Parallel Supercomputing,” SICE2012 Tutorial, Akita (August 2012).

Kazuhiko Komatsu, “Introduction to GPU Computing,” SICE2012 Tutorial, Akita (August 2012).

Ryusuke Egawa, “Exploring a Design Space of 3-D Stacked Vector Processors,” SC12 NEC booth presentation, Salt Lake City, USA (November 2012).

Kazuhiko Komatsu, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, “Performance of Practical Applications on Modern Supercomputing Systems,” SC12 NEC booth presentation, Salt Lake City, USA (November 2012).

Hiroaki Kobayashi, “Potentials of the vector architecture in the post-peta era,” 16th Workshop on Sustained Simulation Performance, Stuttgart, Germany (December 2012).

Kazuhiko Komatsu, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, “Toward High Performance-Portabilities on Modern HPC Systems,” 16th Workshop on Sustained Simulation Performance, Stuttgart, Germany (December 2012).

Yoshitomo Murata, “Network-aware Job Scheduling for the HPC Cloud,” 16th Workshop on Sustained Simulation Performance, Stuttgart, Germany (December 2012).

Hiroaki Kobayashi, “Feasibility Study of Future HPC Systems for Memory-Intensive Applications in the Post Peta-Scale Computing Era,” 17th Workshop on Sustained Simulation Performance, Tokyo (March 2013).

滝沢寛之, 佐藤功人, 小松一彦, 小林広明, “OpenCL アプリケーションの実行時自動チューニング,” 計算工学講演会 (May 2012).

Hiroyuki Takizawa, “Software Evolution for System Architecture Revolution,” IEEE International Symposium on Embedded Multicore SoCs (September 2012).

平澤将一, “HPC アプリケーションのヘテロ対応リファクタリングを支援する開発ツールに向けて,” 自動チューニング研究会 オープンアカデミックセッション (June 2012).

Hiroaki Kobayashi, “Design Space Exploration of the Vector Processor Architecture using 3D Die-Stacking Technology,” 筑波大学計算科学研究センター設立 20 周年記念シンポジウム, つくば市 (July 2012).

小林広明, “安全・安心な暮らしを支えるハイパフォーマンスコンピューティング ～防災・減災に向けて～,” 第 75 回情報処理学会全国大会特別企画, 仙台 (March 2013).

Hiroaki Kobayashi, “Feasibility Study of Future HPC Systems for Memory-Intensive Applications toward the Post Petascale/Exascale Computing,” 1st International Workshop on Strategic Development of High Performance Computers, Tsukuba (March 2013).

小林広明, 渡邊國彦, 橋本ユキ子, “高バンド幅アプリケーションに適した将来の HPCI システムのあり方に関する調査研究,” 第 7 回戦略的高性能計算システム開発に関するワークショップ, 鳥取 (July 2012).

江川隆輔, “高効率高性能計算の実現に向けて,” 熊本大学プロジェクトセミナー, 2013 年 3 月 22 日.

滝沢寛之, “GPU 向けプログラミング環境の現状と将来展望,” 第 4 回シミュレーション科学セミナー, 北陸先端科学技術大学院大学 (January 2013).

Hiroaki Kobayashi, “Capability of Vector-Parallel Computing Platforms,” ATIP HPC Workshop in Singapore (May 2012).

菅沼拓夫, “ストレージ機器の高速データ転送化,” 高機能高可用性ストレージ基盤技術の開発・キックオフシンポジウム (December 2012)

吉澤誠, “遠隔医療と足こぎ車いす ～楽しくリハビリしよう！～,” 「元気！健康！フェア in とうほく」 (April 2012).

受賞・受章

江川隆輔, 滝沢寛之, 小林広明

COOL Chips XV: IEEE Symposium on Low-Power and High-Speed Chips Best Poster Award

Takumi Takai, Yusuke Tobo, Masayuki Sato, Ryusuke Egawa, Hiroyuki Takizawa, and Hiroaki Kobayashi, “A Bypass Mechanism for Way-Ad/_aptable Caches,” Poster Proceedings of COOLChips XV (2012), USB.

吉澤誠, 本間経康

Finalist of SICE Annual Conf. 2012 Young Author's Award (August 2012)

Xiaoyong Zhang, Noriyasu Homma, Makoto Abe, Norihiro Sugita, and Makoto Yoshizawa, "Lung Tumor Motion Estimation Using 3-D Phase Correlation for Radiotherapy Treatment," Proc. SICE Annual Conf. 2012, pp.754-758 (August 2012).

吉澤誠, 本間経康

第 274 回計測自動制御学会東北支部研究集会 優秀発表奨励賞

荻原健, 杉田典大, 吉澤誠, 本間経康, 阿部誠, 松岡成己, 斉藤功一, 後藤厚志, "シート型微小変位センサを用いた心拍数の推定法," 第 274 回計測自動制御学会東北支部研究集会, 資料番号 254-5 (July 2012).

吉澤誠, 本間経康

生体医工学シンポジウム 2012 ベストリサーチアワード

Makoto Abe, Makoto Yoshizawa, Norihiro Sugita, Akira Tanaka, Noriyasu Homma, Tomoyuki Yambe, Shin-ichi Nitta, "Physiological Evaluation of Visually-Induced Motion Sickness Using Independent Component Analysis of Photoplethysmogram," 生体医工学シンポジウム 2012, 2-3-03, pp.200-206 (September 2012).

吉澤誠, 本間経康

第 277 回計測自動制御学会東北支部研究集会 優秀発表奨励賞

半田岳志, 張曉勇, 本間経康, 川住祐介, 石橋忠司, 阿部誠, 杉田典大, 吉澤誠, "画像解剖学的な乳腺異常推定による乳房 X 線画像上の構築の乱れ病変検出法," 第 277 回計測自動制御学会東北支部研究集会, 資料番号 277-1 (December 2012).

吉澤誠, 本間経康

第 279 回計測自動制御学会東北支部研究集会 優秀発表奨励賞

新沼大樹, 杉田典大, 吉澤誠, 阿部誠, 本間経康, 山家智之, 仁田新一, "同一映像複数回視聴による 3D 映像の生体影響評価," 第 279 回計測自動制御学会東北支部研究集会, 資料番号 279-4 (March 2013).

吉澤誠

平成 23 年度 生体医工学会論文賞・阪本賞

阿部誠, テルマ ケイコ スガイ, 吉澤誠, 山家智之, 清水一夫, 後藤萌, 稲垣正司, 杉町勝, 砂川賢二, "重回帰分析を用いた致死性不整脈検出アルゴリズムに関する検討," 生体医工学, Vol.48, No.6, pp.577-583 (2010). (May 2012).

後藤英昭, 曾根秀昭

大学 ICT 推進協議会 2011 年度年次大会 優秀論文賞 (2012.12.18)

後藤英昭, 曾根秀昭, "キャンパス無線 eduroam 導入のメリットと国内外の動向," 大学 ICT 推進協議会 2011 年度年次大会.

学会・社会における活動

曾根秀昭

- ・ 電子情報通信学会 ソサイエティ論文誌編集委員会査読委員 (2006. 5. 27-)
- ・ 電子情報通信学会 『機構デバイスの最新動向』 英文論文小特集編集委員会編集委員 (2012. 11. 20-)
- ・ 電子情報通信学会 『インターネット技術とその応用論文特集号(和文論文誌 D)』 編集委員会編集委員長 (2011. 5. 1-2012. 5. 1)
- ・ 電子情報通信学会 『機構デバイスの最新動向(IS-EMD2011)』 英文論文小特集編集委員会編集委員 (2011. 12. 20-2012. 9. 1)
- ・ 日本学術振興会インターネット技術第 163 委員会委員 (1998. 4-)
- ・ 電子情報通信学会 機構デバイス研究専門委員会専門委員 (2008. 5. 27-)
- ・ 計測自動制御学会 代議員 (2010. 10. 1-)
- ・ 計測自動制御学会 東北支部顧問 (2011. 5-)
- ・ 電気学会 放電に伴う電磁ノイズ特性調査専門委員会委員 (2011. 4. 1-2014. 3. 31)
- ・ 電子情報通信学会 ネットワーク仮想化時限研究専門委員会専門委員 (2011. 6-)
- ・ IEEE Electromagnetic Compatibility Society Chapter of the Sendai Section Vice-Chair (2012. 1-)
- ・ 電子情報通信学会 インターネットアーキテクチャ研究専門委員会顧問 (2012. 5. 26-)
- ・ 広帯域ネットワーク利用に関するワークショップ (ADVNET2012) 実行委員 (2012)
- ・ 電子情報通信学会 技術と社会・倫理研究専門委員会専門委員 (2003. 5. 28-)
- ・ 計測自動制御学会 Annual Conference 委員会委員 (2011. 3-2013. 2)
- ・ SAINT2012, Technical Program Committee member (2011. 12-2012. 7)
- ・ SICE 2012 プログラム委員長 (2011. 3-2013. 3)
- ・ COMPSAC2013, Technical Program Committee member (2012. 12-)
- ・ COMPSAC Workshop MidArch2013, Program Committee member (2012. 12-)
- ・ 2014 年環境電磁工学国際シンポジウム組織委員会幹事 (2012. 9. 13-)
- ・ 2014 年環境電磁工学国際シンポジウム運営委員会委員・表彰小委員長 (2012. 9. 13-)
- ・ 東北学術研究インターネットコミュニティ 技術部 幹事, 幹事長 (1993. 4-)
- ・ 東北受信環境クリーン協議会技術部会長 (2001. 4-2013. 5. 31)
- ・ 宮城県高度情報化推進協議会会員 (2002. 9-)
- ・ 電気通信大学産学官連携センター「ギガビット研究会」特別会員 (2012. 6-)
- ・ 日本学術会議 電気電子工学委員会 URSI 分科会 電磁波の雑音・障害小委員会委員 (2012. 3. 19-2014. 9. 30)
- ・ 日本学術振興会「クライシスに強い社会・生活空間の創成」に係る先導的研究開発委員会委員 (2012. 10. 1-2014. 9. 30-2015. 9. 30)
- ・ 東京工業大学アジア人財構想オフィス 評価委員会委員 (2012. 9. 1-2012. 9. 30)
- ・ 情報通信研究機構 電磁波センシング基盤技術領域外部評価委員会委員 (2011. 9. 15-2013. 3. 31)
- ・ 大阪大学サイバーメディアセンター運営委員会委員 (2008. 4-(2014. 3))
- ・ 学校法人聖公会青葉学園 評議員・理事 (2010. 6. 1-2014. 5. 31)
- ・ 公益財団法人原子力安全技術センター 緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム調査委員会委員 (2012. 5. 21-2013. 3. 31)
- ・ 社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター・理事 (DRP 担当) (2012. 6. 15-2014. 6)
- ・ 仙台市防災会議専門委員(原子力防災部会) (2012. 10-2014. 7. 31)

- ・ 仙台市情報化推進会議委員・座長(2012. 11. 2-2014. 11. 1)
- ・ 社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター 地域情報化基盤整備支援専門家チーム メンバー(2010. 8. 1-2012. 5. 31)
- ・ 仙台市情報化推進会議委員・座長(2010. 11. 2-2012. 11. 1)
- ・ 仙台市「総合防災情報システム更新基本計画等策定業務委託」に係る総合評価一般競争入札の実施にあたり学識経験者の立場から助言等の支援を行う(2013. 3. 7-2013. 3. 13)

水木敬明

- ・ 東北学術研究インターネットコミュニティ(TOPIC)技術部幹事 (2002. 4～)
- ・ 電子情報通信学会 情報セキュリティ研究専門委員会専門委員 (2005. 8～)
- ・ 情報処理学会東北支部評議員 (2010. 5～)
- ・ 電子情報通信学会 情報・システムソサイエティ英文論文誌編集委員会編集委員(2011. 7～)
- ・ 電子情報通信学会 「Special Section on Discrete Mathematics and Its Applications」 英文論文小特集編集委員会・編集委員(2012. 8～)

小林広明

- ・ Organizing Committee Chair of the COOL Chips Conference (2010. 4～)
- ・ Editorial Board Member of Asian Information-Science-Life
- ・ 情報処理学会活動協力委員
- ・ 15th Teraflop Workshop Organizing Committee Chair
- ・ 国立情報学研究所客員教授
- ・ 全国共同利用センター情報基盤センター長会議スパコン研究会委員
- ・ NEC SP 研究会委員長
- ・ 国立情報学研究所学術情報ネットワーク運営・連携本部委員
- ・ 文部科学省 科学技術政策研究所科学技術動向研究センター専門調査員
- ・ 次世代スーパーコンピュータ戦略プログラム 分野3「防災・減災に資する地球変動予測」運営委員会委員
- ・ Editorial Board Member of the International Journal of Networked and Distributive Computing
- ・ 文科省「今後のHPCI 計画推進のあり方に関する検討WG」委員
- ・ 国立大学共同利用共同研究拠点協議会役員
- ・ HPCI コンソーシアム設立時監事
- ・ 情報処理学会東北支部長
- ・ 情報処理学会代表会員

後藤英昭

- ・ 電子情報通信学会論文誌 査読委員 (2000. 2～)
- ・ 全国共同利用センター情報基盤センター長会議 認証研究会委員 (2005～)
- ・ 大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 国立情報学研究所学術情報ネットワーク運営・連携本部 委員, 客員准教授 (2008. 4～)
- ・ 大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 国立情報学研究所学術情報ネットワーク運営・連携本部認証作業部会委員 (2008. 4～)

滝沢寛之

- Member of the COOL Chips Conference Program Committee
- 理化学研究所客員研究員
- サイエнтиフィック・システム研究会分科会企画委員(2012～)
- 情報処理学会論文誌：コンピューティングシステム (ACS) 編集委員(2012～)
- 第11回先進的計算基盤システムシンポジウム(SACIS2013) 組織委員会委員
- 第11回先進的計算基盤システムシンポジウム(SACIS2013) プログラム委員会委員
- Organizing Committee chair of the international Workshop on Automatic Performance Tuning 2012 (iWAPT2012).
- Program Committee member of Auto-Tuning for Multicore and GPU 2012(ATMG-12).
- 国際ワークショップ Workshop on Sustained Simulation Performance 運営委員
- 情報処理学会東北支部庶務幹事
- 平成24年度電気関係学会東北支部連合大会実行委員会委員

江川隆輔

- Organizing Committee member of the COOL Chips Conference
- Program committee member of International Workshops on Thermal Investigations of ICs and Systems (Therminic 2012)
- 国際ワークショップ Workshop on Sustained Simulation Performance 運営委員
- Integrated Circuits and Devices in Vietnam (ICDV), プログラム委員会委員
- 電子情報通信学会集積回路研究会アーキテクチャトラック専門員
- 情報処理学会HPC研究会運営委員
- 電子情報通信学会集積回路設計技術に関する小特集号(論文誌C)編集委員
- 第11回先進的計算基盤システムシンポジウム(SACIS2013) 組織委員会委員
- 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 教員作業部会委員
- 全国共同利用センター情報基盤センター 先端的大規模計算利用サービス連携委員会委員
- 全国共同利用センター情報基盤センター クラウドコンピューティング研究会委員
- 全国共同利用センター情報基盤センター 企業利用連携委員会委員
- HPCI 連携サービス運営・作業部会委員

菅沼拓夫

- International Journal of Space-Based and Situated Computing (IJSSC), Editorial Board member
- International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA) Program Vice Chair
- International Workshop on Symbiotic Computing and Multiagent Systems (SCMAS2012) Workshop Organize
- 合同エージェントワークショップ&シンポジウム (JAWS) プログラム委員
- 情報処理学会第75回全国大会 実行委員会幹事
- 電子情報通信学会論文誌B「クラウドサービスを支えるネットワーキング技術」小特集号 編集委員
- 電子情報通信学会 和文D「インターネット技術とその応用特集号」小特集編集委員会 編集委員
- 情報処理学会論文誌特集号「Special Section on Applications and the Internet in Conjunction with

Main Topics of COMPSAC2013」編集委員会 論文誌編集委員

- ・ 電子情報通信学会インターネットアーキテクチャ研究会 専門委員
- ・ 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会 専門委員
- ・ 情報処理学会東北支部 庶務幹事
- ・ 情報処理学会東北支部 評議員
- ・ 情報処理学会 代表会員
- ・ みやぎ 3D コンソーシアム 顧問

阿部 亨

- ・ 電子情報通信学会 東北支部会計幹事
- ・ 電子情報通信学会 支部会議幹事
- ・ 平成 24 年度電気関係学会東北支部連合大会 会計幹事
- ・ 情報処理学会第 75 回全国大会 実行委員

吉澤 誠

- ・ Special Issue “Assessing comfortable 3D visual environment based on human factors,” Displays, Vol.33, No.2, Guest Editor
- ・ “Maintaining Quality of Life for Elderly People after the Large Disaster, “ in SICE Annual Conference 2012 Akita, Japan, Organize
- ・ “Advancement of Cyber-Medicine: Intelligent ICT Care, “ in IEEE EMBC 2012, San Diego, USA, Organize
- ・ 日本生体医工学会 代議員
- ・ 日本生体医工学会 会誌編集委員
- ・ 日本循環制御医学会 評議員
- ・ 日本統合医療学会 理事
- ・ 計測自動制御学会 東北支部長

本間 経康

- ・ IEEE Computational Intelligence Society, Neural Network Technical Committee Member
- ・ Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, Associate Editor
- ・ International Journal of Engineering Business Management, Editorial Board Member
- ・ Journal of Artificial Life and Robotics, Editorial Board Member
- ・ Journal of Robotics, Editor for Special Issue
- ・ 計測自動制御学会 SI 部門 運営委員
- ・ 計測自動制御学会人工生命体システム部会 運営委員
- ・ 計測自動制御学会ニューラルネットワーク部会 副主査
- ・ 計測自動制御学会 東北支部事業幹事
- ・ 日本生体医工学会 東北支部幹事

担当科目（全学教育・学部・研究科）

曾根秀昭

全学教育科目

基礎ゼミ 2単位

学部専門教育科目

電気計測（工学部） 2単位

大学院教育科目

通信システム（工学研究科） 2単位

情報ネットワーク論（情報科学研究科） 2単位

情報倫理学（情報科学研究科） 2単位

知的通信ネットワーク工学特論（工学研究科） 2単位

非常勤講師

情報ネットワークシステム論

（東北文化学園大学大学院健康社会システム研究科生活環境情報専攻） 2単位

情報通信工学（石巻専修大学理工学部情報電子工学科） 2単位

水木敬明

全学教育科目

基礎ゼミ 2単位

学部専門教育科目

情報数学（工学部） 2単位

大学院教育科目

情報ネットワーク論（情報科学研究科） 2単位

通信システム（工学研究科） 2単位

知的通信ネットワーク工学特論（工学研究科） 2単位

小林広明

全学教育科目

Computer Engineering (Junior Year Program in English) 2単位

学部専門教育科目

計算機工学（工学部） 1.5 単位

創造工学研修「スパコンDIY ーお手製スパコンを作ろうー」（工学部） 2単位

大学院専門科目

超高速情報処理論（情報科学研究科） 2単位

計算機科学（工学研究科） 2単位

Computer Engineering Fundamentals(情報科学研究科) 2単位

後藤英昭

学部専門教育科目

計算機ソフトウェア工学（工学部） 2 単位

Computer Software Engineering (Junior Year Program in English, 他)	2 単位
機械システムデザイン入門 (工学部)	2 単位
大学院専門科目	
超高速情報処理論 (情報科学研究科)	2 単位
非常勤講師	
計算機システム (仙台高等専門学校情報工学科)	2 単位
滝沢寛之	
学部専門教育科目	
創造工学研修「スパコンDIY ーお手製スパコンを作ろうー」	2単位
フォートラン演習 (工学部)	1単位
機械知能・航空実験II	1単位
学部共通専門科目	
情報処理演習	2単位
数学物理学演習II	2単位
大学院専門科目	
超高速情報処理論 (工学研究科, 情報科学研究科)	2単位
アーキテクチャ学 (工学研究科, 情報科学研究科)	2単位
江川隆輔	
学部専門教育科目	
創造工学研修「スパコンDIY ーお手製スパコンを作ろうー」	2単位
菅沼拓夫	
学部専門教育科目	
ネットワークコンピューティング (工学部)	2 単位
大学院専門科目	
情報倫理学 (情報科学研究科)	2 単位
応用知能ソフトウェア学 (情報科学研究科)	2 単位
阿部亨	
学部専門教育科目	
コンピュータグラフィックス (工学部)	2 単位
大学院専門科目	
応用知能ソフトウェア学 (情報科学研究科)	2 単位
吉澤誠	
学部専門教育科目	
創造工学研修 (工学部)	1 単位
システム制御工学 A (工学部)	2 単位

システム制御工学 B（工学部）	2 単位
メディカルバイオセンシング（工学部）	2 単位
大学院専門科目	
システム制御工学（工学研究科）	2 単位
医用システム制御学（医工学研究科）	2 単位
医工学概論（医工学研究科）	2 単位

本間経康

学部専門教育科目	
システム制御工学 A（工学部）	2 単位
電気・通信・電子・情報工学実験 C（工学部）	2 単位
大学院専門科目	
システム制御工学（工学研究科）	2 単位

研究指導

曾根秀昭

（主査・研究指導）

博士学位論文（情報科学研究科）

衣川 昌宏 「情報通信機器からの電磁的情報漏えいに関する研究」

修士学位論文（情報科学研究科）

嶋田 晴貴 「情報機器の放射電磁波による情報漏えいの可視化に関する研究」

上原 和也 「コネクタの高周波特性による接触状態の測定に関する研究」

小林広明

（主査・研究指導）

修士学位論文（情報科学研究科）

庄司 直樹 「メディア処理用ベクトルアーキテクチャの電力-性能モデルに関する研究」

東方 雄亮 「キャッシュメモリ省エネルギー化のためのデータ管理手法に関する研究」

安田 一平 「大規模科学技術計算アプリケーションの性能モデルに関する研究」

後藤英昭

（主査・研究指導）

修士学位論文（情報科学研究科）

佐々木 崇裕 「視覚障害者支援デバイスのための高速・高精度文字認識に関する研究」

ペジヨ フォスタン

「Real-time Scene Text Detection and Tracking for Wearable Camera Systems
（ウェアラブルカメラシステムのためのリアルタイムなシーン文字検出・追跡）」

滝沢寛之

(主査・研究指導)

修士学位論文 (情報科学研究科)

菅原 誠 「複合型計算システムによる大規模アプリケーションの高速化に関する研究」

菅沼拓夫

(主査・研究指導)

博士学位論文 (情報科学研究科)

北上 眞二 「M2M システムにおけるサービス制御方式と省エネ制御への適用に関する研究」

修士学位論文 (情報科学研究科)

アドリアン ワヒュー アグスタ

「映像を用いた人物位置検出システムの QoS 制御に関する研究」

野沢 達也 「ソフトウェア定義型ネットワークによるアクセス回線の効果的な制御手法」

阿部 亨

(研究指導)

修士学位論文 (情報科学研究科)

アドリアン ワヒュー アグスタ

「映像を用いた人物位置検出システムの QoS 制御に関する研究」

吉澤誠

(主査・研究指導)

修士学位論文 (医工学研究科)

森谷 葵 「ポンプ特性を考慮した定常流型補助人工心臓の制御に関する研究」

修士学位論文 (工学研究科)

石川 駿介 「高精度放射線治療のための MV-X 線画像によるマーカレス腫瘍位置計測法に関する研究」

半田 岳志 「乳房 X 線画像診断支援のための局所明暗情報に着目した病変検出法に関する研究」

石原 恵太 「X 線画像誘導放射線治療のためのマーカレス肺腫瘍位置計測法に関する研究」

新沼 大樹 「同一映像複数回視聴による 3D 映像の生体影響評価に関する研究」

松岡 成己 「小型 RF モーションセンサを用いた心拍数変動推定に関する研究」

本間経康

(研究指導)

修士学位論文 (工学研究科)

石川 駿介 「高精度放射線治療のための MV-X 線画像によるマーカレス腫瘍位置計測法に関する研究」

石原 恵太 「X 線画像誘導放射線治療のためのマーカレス肺腫瘍位置計測法に関する研究」

半田 岳志 「乳房 X 線画像診断支援のための局所明暗情報に着目した病変検出法に関する研究」

3.2 第11回情報シナジー研究会

平成25年2月25日に開催された「第11回情報シナジー研究会」における講演の内容を掲載する。

第11回 情報シナジー研究会

東北大学サイバーサイエンスセンターでは、先端的情報技術の研究発表と情報交換を目的として情報シナジー研究会を企画・開催しております。今般、第11回研究会を下記の要領で開催致しますので、奮ってご参加下さい（参加申し込み・予約等は必要ありません）。

日時：平成25年2月25日（月） 10:00～12:30

会場：サイバーサイエンスセンター・本館5階・講義室

プログラム：

- **開会**

10:00-10:25

複合型計算システム向けのOpenACCの拡張

菅原誠⁽¹⁾, 平澤将一⁽¹⁾⁽³⁾, 小松一彦⁽²⁾⁽³⁾, 滝沢寛之⁽¹⁾⁽³⁾, 小林広明⁽²⁾

⁽¹⁾ 東北大学大学院情報科学研究科, ⁽²⁾ 東北大学サイバーサイエンスセンター, ⁽³⁾ JST CREST

10:25-10:50

メモリバンド幅および通信バンド幅に着目した大規模並列システムの性能モデルに関する一検討

安田一平⁽¹⁾, 小松一彦⁽²⁾⁽³⁾, 江川隆輔⁽²⁾⁽³⁾, 滝沢寛之⁽¹⁾⁽³⁾, 小林広明⁽²⁾

⁽¹⁾ 東北大学大学院情報科学研究科, ⁽²⁾ 東北大学サイバーサイエンスセンター, ⁽³⁾ JST CREST

10:50-11:15

コネクタ接触点分布とインダクタンスの関係に関する検討

上原和也⁽¹⁾, 林優一⁽¹⁾, 水木敬明⁽²⁾, 曽根秀昭⁽²⁾

⁽¹⁾ 東北大学大学院情報科学研究科, ⁽²⁾ 東北大学サイバーサイエンスセンター

11:15-11:40

クライアント証明書によるローカル認証を用いた耐災害無線LANローミングシステムの性能評価

木下峻一⁽¹⁾, 渡辺俊貴⁽¹⁾, 山崎康広⁽²⁾, 後藤英昭⁽¹⁾, 曽根秀昭⁽¹⁾

⁽¹⁾ 東北大学サイバーサイエンスセンター, ⁽²⁾ NECクラウドシステム研究所

11:40-12:05

カメラネットワークを用いた人物位置検出システムにおける出力品質制御法

Adrian Agusta⁽¹⁾, 阿部亨⁽²⁾, 菅沼拓夫⁽²⁾

⁽¹⁾ 東北大学大学院情報科学研究科, ⁽²⁾ 東北大学サイバーサイエンスセンター

12:05-12:30

A Faster Phase-Only Correlation-Based Method for Estimations of Translations, Rotation and Scaling in Images

Xiaoyong Zhang⁽¹⁾, Noriyasu Homma⁽¹⁾, Kei Ichiji⁽²⁾, Makoto Abe⁽²⁾, Norihiro Sugita⁽³⁾, Makoto Yoshizawa⁽¹⁾

⁽¹⁾ Cyberscience Center, Tohoku University, ⁽²⁾ Department of Electrical and Communication Engineering, Graduate School of Engineering, Tohoku University, ⁽³⁾ Department of Management Science and Technology, Graduate School of Engineering, Tohoku University

- **閉会**

問合せ・連絡先： 東北大学情報部情報基盤課

Tel. 022-795-3407

複合型計算システム向けの OpenACC の拡張

菅原 誠^{*} 平澤 将一^{*} 小松 一彦[†] 滝沢 寛之^{*} 小林 広明[†]

概要

高い理論性能を持つ Graphics Processing Unit(GPU) などの高並列プロセッサをアクセラレータとして用いる複合型計算システムを活用するために、これまでアプリケーションを書き換える再実装が必要な OpenCL や CUDA などの開発環境が用いられてきた。近年、これらの開発環境と比べ、C や Fortran で実装された既存のアプリケーションを再実装することなく容易に GPU へ移植可能なディレクティブベースの開発環境である OpenACC が注目されている。本稿においては、ディレクティブベースの OpenACC と既存の OpenCL で実装可能な性能最適化技法の差を議論し、OpenCL において実装可能な性能最適化技法の一部が OpenACC において実装できないことを指摘する。そこで本研究においては、OpenCL と同様の性能最適化技法を実装可能とすることを目的に、OpenACC に対してバリア同期を行う拡張ディレクティブを提案する。提案する拡張ディレクティブを用いて OpenCL と同様の性能最適化技法を実アプリケーションに実装した結果、OpenCL で実装されたアプリケーションと同等の実行性能を達成できることが示された。

^{*} 東北大学大学院情報科学研究科

[†] 東北大学サイバーサイエンスセンター

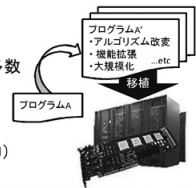
目次

- 研究の背景と目的
- GPU向けの一般的な性能最適化技法
- OpenACCの拡張
- 性能評価
- まとめ

2/24

背景

- 大規模な科学技術アプリケーション
 - 長期間利用された既存アプリケーションが多数
 - 実行時間が長大
- 複合型計算システム (GPUクラスタ)
 - 汎用プロセッサ (CPU) + アクセラレータ (GPU)
 - 高い電力効率・演算性能



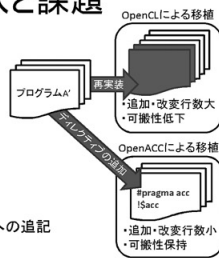
科学技術アプリケーションを複合型計算システムにより高速化したい

- 既存アプリケーションの複合型計算システムによる高速化
 - 複合型計算システムへの移植 (アクセラレータとしてGPUに着目)
 - ハードウェア構成を意識したプログラミング → 高い実行性能の達成

3/24

複合型計算システムのための 開発環境の現状と課題

- OpenCL
 - 移植コスト: 大
 - OpenCLのAPIによるプログラムの再実装
 - ハードウェア構成を高度に考慮した性能最適化技法が記述可能
- OpenACC
 - 移植コスト: 小
 - OpenACCのディレクティブのプログラムへの追記



現状のOpenACCにおける課題

- GPU向けの性能最適化技法が不明
- ハードウェア構成を高度に考慮した性能最適化技法が記述不可能

4/24

目的とアプローチ

OpenACCにおいてもOpenCLと同等の性能を達成
→ 複合型計算システムによる高速化が容易に実現可能

- 目的
 - OpenCLと同等の実行性能を達成可能なOpenACCの拡張の実現
- アプローチ
 - OpenACCの拡張ディレクティブの提案
 - OpenCLと同様の性能最適化技法の記述を実現
 - OpenCLと同様の性能最適化技法の適用
 - OpenACCにおけるGPU向けの性能最適化技法を明確化

5/24

目次

- 研究の背景と目的
- GPU向けの一般的な性能最適化技法
- OpenACCの拡張
- 性能評価
- まとめ

6/24

OpenCLで用いられる一般的な性能最適化技法

実アプリケーションの多くに適用可能

- opt1. CPU-GPU間のデータ転送の削減
 - ディレクティブによりデータ転送を制御
 - dataディレクティブの使用
 - updateディレクティブの使用
- opt2. コアレッシングによるオフチップメモリアクセスの効率化
 - ディレクティブ以外のプログラムの改変によりコアレスシングを活用
 - メモリアクセスパターンの変更
 - データバディン
- opt3. カーネル実行パラメータの調整
- opt4. オンチップメモリを用いたデータアクセスの効率化

OpenACCにおいて

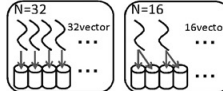
opt1, opt2 → 記述可能 opt3, opt4 → 記述不可能な場合あり

7/24

カーネル実行パラメータの調整

- ハードウェア利用率を考慮
 - カーネル実行パラメータ: vector数等
 - vector_length節, num_gangs節, ...
 - 記述可能な処理に制限あり
 - reduction節

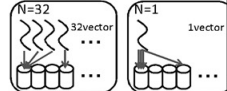
依存関係のない処理



```
#pragma acc parallel vector_length(N)
{
    #pragma acc loop vector
    for(i=0; i<32; i++) A[i] ++;
}
```

アトミック(不可分)操作を記述不可能
→ 結果不正(N=32)

依存関係のある処理



```
#pragma acc parallel vector_length(N)
{
    #pragma acc loop vector
    for(i=0; i<32; i++) A[B[i]] ++;
}
```

8/24

オンチップメモリを用いたデータアクセスの効率化

- データアクセスの局所性を活用

- GPUのメモリ階層

- オフチップメモリ: 大容量・低速
- オンチップメモリ: 小容量・高速
 - work-item間・vector間でデータを共有可能

- データアクセスの局所性

- 各work-item・vectorで同じデータへ複数回アクセス
- work-item・vector間で同じデータへ複数回アクセス
 - オンチップメモリを共有して使用: データアクセスの効率化が可能

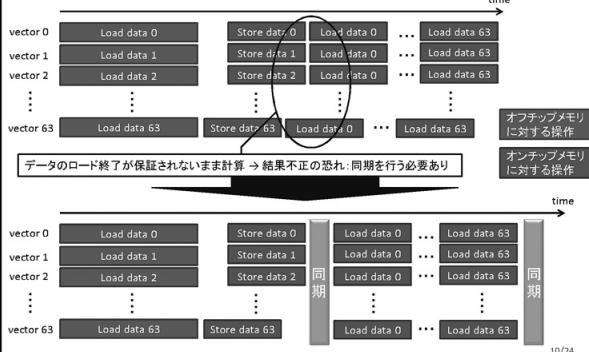
OpenCLにおけるオンチップメモリの使用例

- オンチップメモリにデータをロード
- 同期 (barrier()関数)
- オンチップメモリ上のデータを共有して使用
- 同期 (barrier()関数)

OpenACC: 同期を記述するディレクティブがない
→ OpenACCにおいては記述不可能

9/24

同期を用いたオンチップメモリの利用



目次

- 研究の背景と目的
- GPU向けの一般的な性能最適化技法
- OpenACCの拡張
- 性能評価
- まとめ

11/24

OpenACCの拡張ディレクティブ

- 提案する拡張ディレクティブ (OpenACC+)

- atomicディレクティブ

- 各vectorのアトミック操作を指示

- barrier(gang)ディレクティブ

- 同一gang内のvector間の同期を指示

- barrier(kernel)ディレクティブ

- 全vector間の同期を指示

- OpenACC+に対応するトランスレータ

- Compiler (OpenACC) は中間コードとしてOpenCLやCUDAを使用
 - CAPS Compiler, PGI Compiler, ...etc

- 中間コード上に対応する処理を追加

12/24

性能最適化技法と拡張ディレクティブの対応

- 提案する拡張ディレクティブ (OpenACC+)

- atomicディレクティブ

- カーネル実行パラメータの調整
 - アトミック操作が必要な処理 → 単一vectorの処理として記述

- barrier(gang)ディレクティブ

- オンチップメモリを用いたデータアクセスの効率化
 - vector間でオンチップメモリ上のデータを共有して使用 → 記述不可能

- barrier(kernel)ディレクティブ

- オンチップメモリを用いたデータアクセスの効率化
 - カーネル間でオンチップメモリ上のデータを共有 → データの再配置

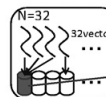
拡張ディレクティブを用いることで
OpenCLと同様の性能最適化技法を記述可能

13/24

atomicディレクティブ

- vector間のアトミック操作を指示
 - OpenCLのアトミック操作に対応
 - atom_inc, atom_xchg, ...etc (OpenCL 1.2)
 - 未提供のアトミック操作はプログラマが記述
 - アトミック操作の記述が可能
 - 記述可能な処理の自由度が向上 (OpenCLと同様の自由度)
- 実装方針
 - OpenCLのアトミック操作
 - OpenCLのアトミック操作を組み合わせた処理

```
#pragma acc parallel vector_length(32)
{
    #pragma acc loop vector
    for(i=0; i<32; i++){
        #pragma acc atomic
        A[i]++;
    }
}
```



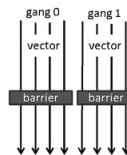
各vectorの
同一のメモリ領域への
R/W処理をアトミックに行う

ヒストグラム計算
ソート計算等の高速化に使用

14/27

barrier(gang)ディレクティブ

- 同一gang内のvector間の同期を指示
 - OpenCLの同期 (barrier()関数)に対応
 - 同一work-group内のwork-item間の同期
 - オフチップメモリへの操作とオンチップメモリへの操作を区別
 - global節 → CLK_GLOBAL_MEM_FENCE (オフチップメモリへの操作)
 - local節 → CLK_LOCAL_MEM_FENCE (オンチップメモリへの操作)
 - オンチップメモリを用いたデータアクセスの効率化を記述可能
 - OpenCLと同様にオンチップメモリを利用可能



```
#pragma acc parallel
{
    #pragma acc loop vector
    for(i=0; i<N; i++){
        // write to on-chip memory
        #pragma acc barrier(gang) local
        // read from on-chip memory
    }
}
```

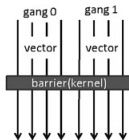
オンチップメモリへのデータの
配置 → cacheディレクティブ

- オンチップメモリに
データをロード
- 同期 (barrier(gang))
- オンチップメモリ上の
データを共有して使用
- 同期 (barrier(gang))

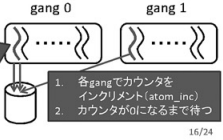
15/24

barrier(kernel)ディレクティブ

- 全vector間の同期を指示
 - OpenCLやCUDAにおいて関数として提供されていない
 - カーネルの分割 → カーネル間でオンチップメモリのデータを共有不可
 - アトミック操作を用いた記述 → 高度なプログラミングが必要
 - カーネルを分割することなく全vector間の同期を記述可能
 - 高度なプログラミングをプログラマから隠べい
- 実装方針
 - OpenCLのアトミック操作を用いたスピブロック



gang 0
1. カウンタをインクリメント
(atom_inc)
2. カウンタがgang数
になるまで待つ
3. カウンタを0にする
(atom_xchg)



16/24

目次

- 研究の背景と目的
- GPU向けの一般的な性能最適化技法
- OpenACCの拡張
- 性能評価
- まとめ

17/24

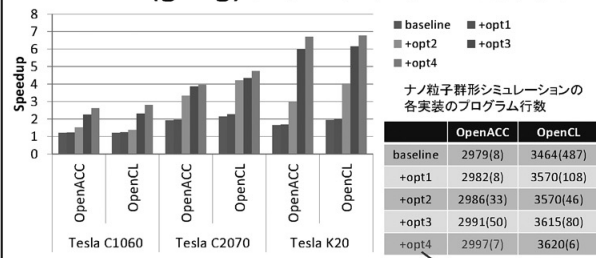
評価条件と対象とする性能最適化技法

- 評価項目
 - 拡張ディレクティブの有効性の評価 (@評価対象1, 2, 3)
 - OpenCLと同様の性能最適化技法の有効性の評価 (@評価対象1)
- 評価対象
 - barrier(gang)ディレクティブの評価
 - ナノ粒子群形成シミュレーション
 - opt1, opt2, opt3, opt4を適用
 - atomicディレクティブの評価
 - ヒストグラム計算
 - barrier(kernel)ディレクティブの評価
- 評価環境
 - Compiler (OpenACC) : CAPS Compiler 3.3.0
 - GPU : NVIDIA Tesla C1060, NVIDIA Tesla C2070, NVIDIA Tesla K20

	性能最適化技法の詳細
opt1	CPU-GPU間のデータ転送の削減
opt2	コアレスシングによる オフチップメモリアクセスの効率化
opt3	カーネル実行パラメータの調整
opt4	オンチップメモリを用いた データアクセスの効率化

18/24

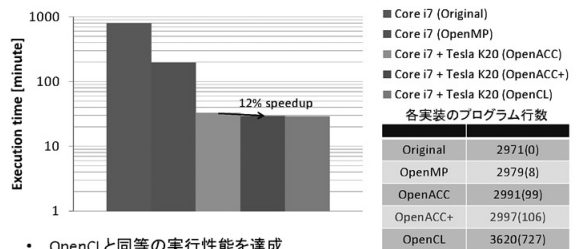
barrier(gang)ディレクティブの評価



- OpenCLと同様の性能最適化技法が有効
 - barrier(gang)ディレクティブ → OpenCLと同等の高い実行性能を達成可能
- OpenCLによる実装と比較して少ないプログラム行数
 - 各性能最適化技法の適用に要するプログラム行数の改変も少ない場合が多い

19/24

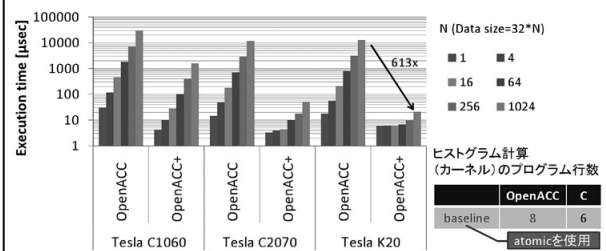
ナノ粒子群形成シミュレーションの 各実装における実行時間



- OpenCLと同等の実行性能を達成
 - 現状のOpenACCに対して拡張ディレクティブ (OpenACC+) により約12%の性能向上
- OpenCLによる実装と比較して少ないプログラム行数
 - 拡張ディレクティブを用いた場合においてもOpenCLと比較して少ないプログラム行数

20/24

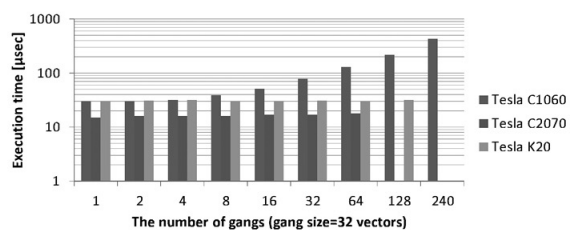
atomicディレクティブの評価



- 単一vectorで実行した場合から最大約613倍の性能向上
 - atomicディレクティブ → 記述可能な処理の自由度向上 + 性能向上可能
- 移植コスト小 (元のプログラムに2行のディレクティブの追記)
 - atomicディレクティブ: プログラム構造不変 (プログラムの可搬性保持)

21/24

barrier(kernel)ディレクティブの評価



- 同期のオーバーヘッドがFermi世代以降のGPUでは小さい
 - カーネルを分割することなく容易に全vector間の同期を低オーバーヘッドで実現可能
- 一定gang数 (C1060: 240, C2070: 112, K20: 200) 以上でデッドロック
 - GPUのレジスタ数不足 → スピンロックによる実装△

22/24

目次

- 研究の背景と目的
- GPU向けの一般的な性能最適化技法
- OpenACCの拡張
- 性能評価
- まとめ

23/24

まとめ

- 目的
 - OpenCLと同等の実行性能を達成可能なOpenACCの拡張の実現
- アプローチ
 - OpenACCの拡張ディレクティブの提案
 - OpenCLと同様の性能最適化技法の適用
- 評価結果
 - OpenCLと同様の性能最適化技法がOpenACCにおいても有効
 - 拡張ディレクティブによりOpenCLと同等の実行性能を達成可能
- 今後の課題
 - プログラムの可搬性の保持と性能向上を両立可能な拡張の検討

24/24

大規模並列システムのデータ供給性能を考慮した性能モデルに関する一検討

安田 一平¹ 小松 一彦^{2,3} 江川 隆輔^{2,3} 滝沢 寛之^{1,3} 小林 広明²

概要：近年の大規模並列システムは、演算性能に比べプロセッサが利用可能なメモリバンド幅やノード間の通信性能バンド幅などのデータ供給性能の向上率が低い。そのため、データ供給性能を考慮した大規模並列システムにおけるアプリケーションの性能解析が強く求められている。データ供給性能を考慮したアプリケーションの性能解析やその解析結果に基づいた最適化指針を与える方法として、性能モデルを用いたボトルネック解析が挙げられる。しかしながら、利用するスレッド数ごとに変化するメモリバンド幅やノード間の通信を考慮した性能モデルやボトルネック解析手法は確立されていない。本報告では、スレッド数ごとに変化するメモリバンド幅とノード間の通信バンド幅を考慮した性能モデルを提案する。SX-9, Nehalem EX クラスタ, FX1, FX10, SR16000 の5つの大規模並列システムと複数のベンチマークを用いて提案する性能モデルの検証を行い、提案する性能モデルが実アプリケーションのボトルネックを解析できることを示した。

¹ 東北大学大学院情報科学研究科
Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

² 東北大学サイバーサイエンスセンター
Cyberscience Center, Tohoku University

³ 科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業
Japan Science and Technology Agency, Core Research for
Evolutional Science and Technology

メモリバンド幅および通信バンド幅に着目した 大規模並列システムの性能モデルに関する 一検討

安田 一平, 小松 一彦, 江川 隆輔, 滝沢 寛之, 小林 広明
東北大学大学院 情報科学研究科
yasuta@sc.isc.tohoku.ac.jp

背景(1)

- 大規模並列システム
 - アプリケーションの高精度化による高性能化の要求
 - データ供給性能の向上率 < 演算性能の向上率
- 大規模並列システムの高い実効性能を利用
 - ボトルネック解析および解析結果に基づくコード修正
 - データ供給性能を考慮したボトルネック解析が必要
 - ⇒ 性能モデルを用いたボトルネック解析

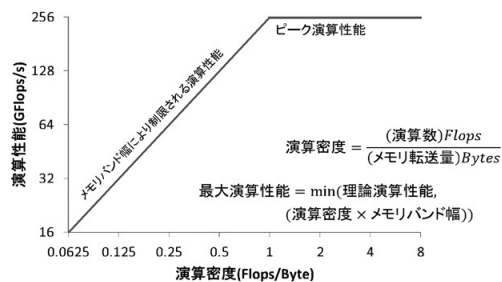
2013/2/25

情報シナジー研究会

2

背景(2)

ループラインモデル

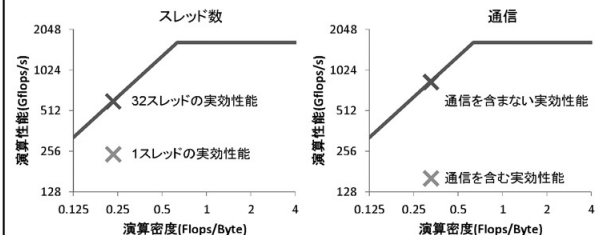


2013/2/25

情報シナジー研究会

3

問題



- × スレッド数ごとのメモリバンド幅変化を考慮していない
- × ノード間通信を考慮していない
- ⇒ これらの要素を考慮した性能モデルが必要

2013/2/25

情報シナジー研究会

4

目的

- アプリケーションの性能ボトルネックの特定
 - ボトルネック解析結果を解消する最適化指針の提示
- アプローチ
 - データ供給を考慮した2つの性能モデルの提案
 - スレッド数による実効メモリバンド幅を考慮した性能モデル
 - 通信バンド幅を考慮した性能モデル

2013/2/25

情報シナジー研究会

5

スレッド数による実効メモリバンド幅を 考慮したボトルネック解析

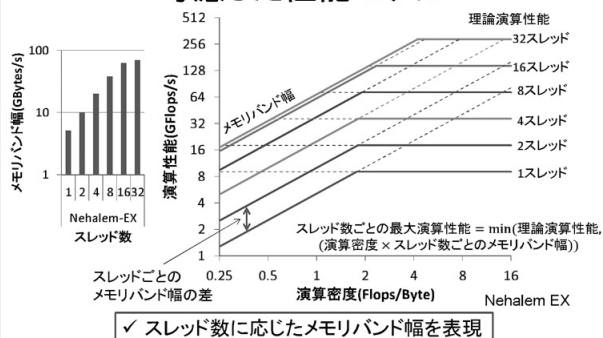
- 着眼点
 - スレッド数による実効メモリバンド幅の変化によりボトルネックが変化することに着目
- 目的
 - スレッド数が変化した場合のボトルネック解析
 - スレッド数を減少させる最適化の可能性を調査

2013/2/25

情報シナジー研究会

6

スレッド数による実効メモリバンド幅を考慮した性能モデル



2013/2/25

情報シナジー研究会

7

スレッド数による実効メモリバンド幅を考慮した性能モデルの利用手順

手順

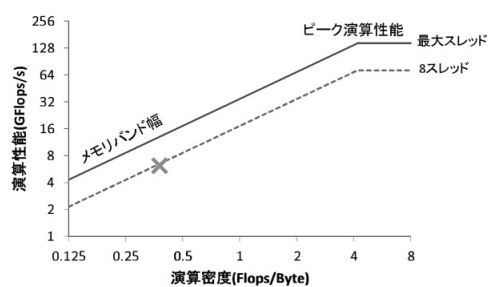
1. スレッド数に応じたアプリケーションのボトルネック解析
2. ルーフラインが近接しているスレッド数の探索
3. スレッド数の減少による最適化

2013/2/25

情報シナジー研究会

8

スレッド数に応じたボトルネック解析

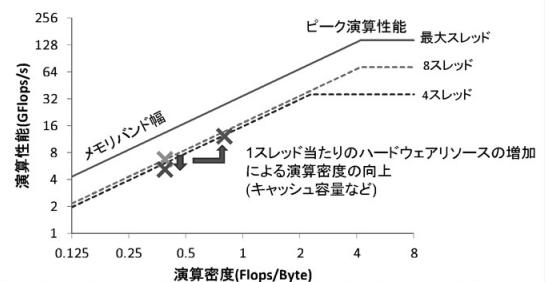


2013/2/25

情報シナジー研究会

9

適切なスレッド数の探索



2013/2/25

10

通信バンド幅を考慮したボトルネック解析

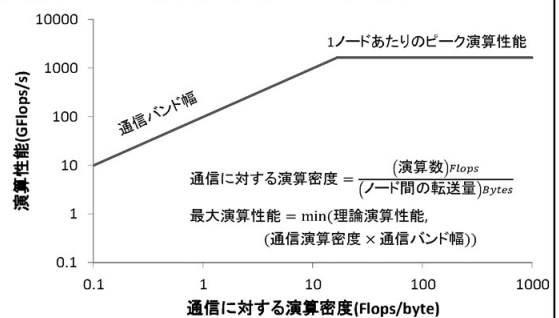
- 着眼点
 - 通信バンド幅により、通信を含むアプリケーションが律速されることに着目
- 目的
 - 通信バンド幅によるボトルネックの解析と最適化指針の提示

2013/2/25

情報シナジー研究会

11

通信バンド幅を考慮した性能モデル



2013/2/25

情報シナジー研究会

12

通信バンド幅を考慮した 性能モデルの利用手順

• 手順

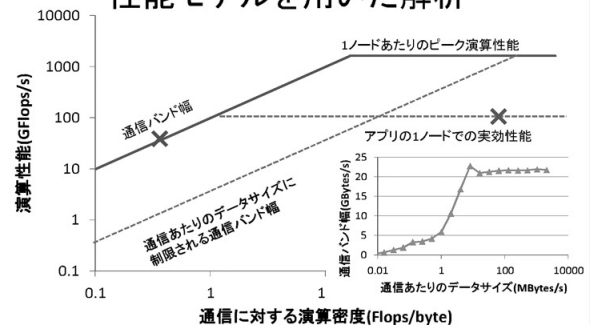
1. アプリケーションの実効性能通信に対する演算密度および通信あたりのデータサイズなどのデータを取得
2. 実効通信バンド幅や、補助線の要素である通信あたりのデータサイズによる通信バンド幅の取得
3. 通信あたりのデータサイズなどの補助線の描画
4. アプリケーションの点を描画してボトルネック解析
5. ボトルネック解析結果をもとに最適化指針の提示
 - 通信削減による最適化
 - ノード内の演算などのボトルネック解消
 - 補助線が示すボトルネック解消

2013/2/25

情報シナジー研究会

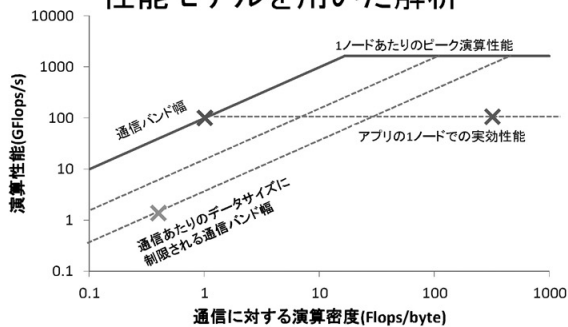
13

通信バンド幅を考慮した 性能モデルを用いた解析



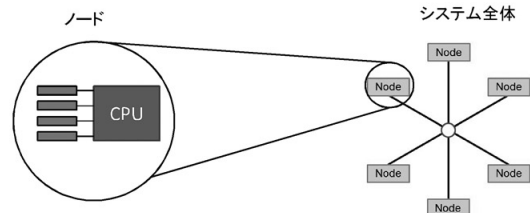
24 ✓ 通信を含むアプリケーションの解析と最適化指針の提示が可能

通信バンド幅を考慮した 性能モデルを用いた解析



24 ✓ 通信を含むアプリケーションの解析と最適化指針の提示が可能

提案する2つの性能モデルの関係



- 2つの性能モデルを組み合わせシステム全体の解析を行うことができる
 - ノード内⇒通信の手順で行う
 - ノード内に関する性能モデルを用いてで解析と最適化を行う
 - 次に通信を含む性能モデルの解析を行う

2013/2/25

情報シナジー研究会

16

スレッド数とメモリバンド幅を考慮した 性能モデルの評価

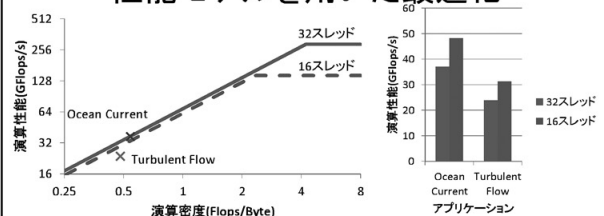
- 評価目的
 - 性能モデルを用いた解析と最適化の検証
- 評価環境
 - アプリケーション
 - Ocean Current
 - 全球順圧海洋モデルのシミュレーション
 - » 浅水モデル: 偏微分方程式の二次精度の有限差分法
 - » 演算密度: 0.53 ⇒ メモリボトルネック
 - Turbulent Flow
 - 平行平板間乱流における流体線の解析
 - » 直接数値シミュレーション
 - » 演算密度: 0.5 ⇒ メモリボトルネック
 - Nehalem EXを搭載したマシン
 - 4ソケット 32コア
 - 共有L3キャッシュ (24MB)

2013/2/25

情報シナジー研究会

17

スレッド数とメモリバンド幅を考慮した 性能モデルを用いた最適化



32スレッドから16スレッドに変更した場合
Ocean Current : 30%の性能向上
Turbulent Flow: 31%の性能向上

2013/2/25

✓ 適切なスレッド数選択による性能向上の達成

18

通信バンド幅を考慮した 性能モデルの評価

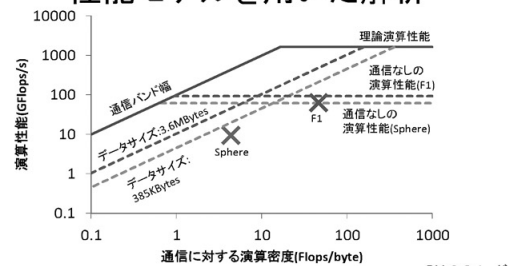
- 評価目的
 - 性能モデルを用いたボトルネック解析
- 評価環境
 - 数値流体計算アプリケーション(BCM)
 - 異なる性質を持つ2つのデータを利用
 - Sphere
 - » 演算に比べて通信量が大きく、かつ1通信あたりのデータサイズが300KB程度と小さい
 - F1
 - » 演算に比べて通信量が小さく、かつ1通信あたりのデータサイズが3MB程度と大きい

2013/2/25

情報シナジー研究会

19

通信バンド幅を考慮した 性能モデルを用いた解析



- ✓ 実アプリケーションのボトルネック解析が可能
- ✓ データサイズの補助線を用いることで解析が可能

2013/2/25

情報シナジー研究会

20

まとめ

- 目的
 - アプリケーションの性能ボトルネックの特定と最適化指針の提示
- 提案手法
 - スレッド数とメモリバンド幅を考慮する性能モデル
 - 通信バンド幅を考慮する性能モデル
- 評価結果
 - スレッド数とメモリバンド幅を考慮する性能モデルを用いたボトルネック解析と最適化が可能
 - 通信バンド幅を考慮する性能モデルを用いたボトルネック解析が可能
- 今後の展開
 - より複雑なネットワークを持つシステムのネットワーク混雑度を考慮した性能モデルの構築

2013/2/25

情報シナジー研究会

21

ご清聴ありがとうございました

コネクタ接触点分布とインダクタンスの関係に関する研究

上原和也^{†1}、林優一^{†1}、水木敬明^{†1†2}、曾根秀昭^{†1†2}

^{†1} 東北大学 大学院情報科学研究科

^{†2} 東北大学 サイバーサイエンスセンター

本稿では、コネクタ接触点分布とインダクタンスの関係を明らかにするため、7種類の接触点分布モデルを用い、接触点分布と回路素子の関係を Time-Domain Reflectometry (TDR) 測定により検討した。各モデルの抵抗値はほぼ一定であったのに対して、インダクタンス値はモデル毎に異なった値を示した。この結果より、コネクタの接触点数が同じ場合、その接触面で発生する抵抗値は接触点分布の変化によらずほぼ一定であり、インダクタンス値は接触点分布が偏るほど増大することが明らかとなった。

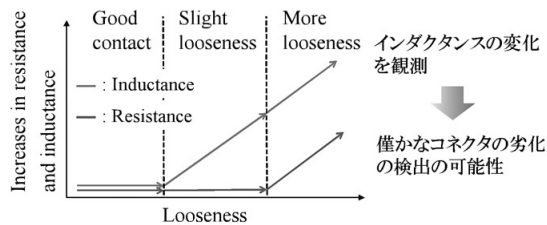
さらに、インダクタンス値増大のメカニズムを明らかにするために、モデルによって増大した電流路長の総和と測定したインダクタンス値を正規化し、比較した結果、両者は良好な一致を示した。また、各モデルのインダクタンス値と電流路長の増分の総和が理想的な比例関係である $y=x$ に近い線形近似曲線を得ることができ、両者に良好な相関があることも観測された。これらの結果より、インダクタンスが増大するメカニズムはコネクタの非接触部により迂回することによる電流路長の増分の総和であることが明らかとなった。以上より、同軸コネクタの設計指針として、接触面が僅かに劣化した場合にも4点の接触点が等間隔で接触するよう設計することにより、インダクタンス値増大を抑制可能であることが明らかとなった。

劣化したコネクタ接触面で発生する回路素子

➤ 同軸コネクタが劣化したときに発生する回路素子

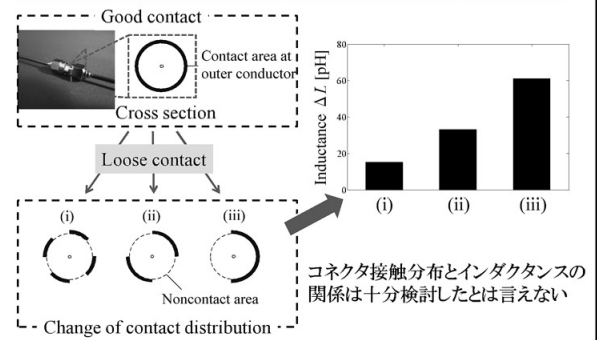
劣化したコネクタ接触面 ➡ 接触抵抗値とインダクタンスが増大

➤ 増大する回路素子の順序



▶ 2

コネクタの接触分布に依存するインダクタンス



▶ 3

本研究の目的

- 劣化したコネクタ接触面では接触抵抗とインダクタンスが増大
- 僅かに劣化したコネクタ接触面ではインダクタンスのみ増大
- インダクタンス値がコネクタ接触分布に依存



Time-Domain Reflectometry (TDR) 測定法を用いて、コネクタ接点分布と発生する回路素子の関係の検討

▶ 4

測定対象と測定環境

▶ 5

接触不良モデル

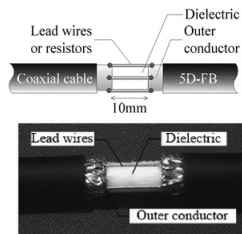
➤ 接触不良モデルの適用[*]

同軸コネクタの接触状態を模擬

- ▶ 接触抵抗
- ▶ 接触点数
- ▶ 接触点分布

➤ 本研究で用いるモデル

4本のリード線を用いて接触点を模擬

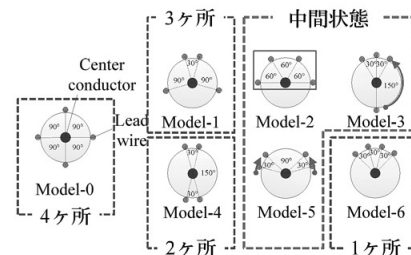


Contact Failure Model

[*] Y. Hayashi and H. Sone, "Fundamental Measurement of Electromagnetic Field Radiated from a Coaxial Transmission Line Caused by Connector Contact Failure," IEICE Trans. Electron., vol. E91-C, no. 8, pp. 1306-1312, 2008.

▶ 6

接触点分布の異なった7種類のモデル

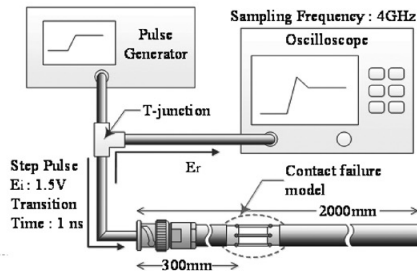


接触不良モデル断面図

▶ 7

Time-Domain Reflectometry(TDR) 測定

- 接触分布モデルで発生した回路素子を推定するために、Time-Domain Reflectometry(TDR)測定を行う
- 接触分布モデル以外の影響を除外するために、モデルが存在するケーブルと存在しないケーブルのTDR測定を行い、その差分を観測



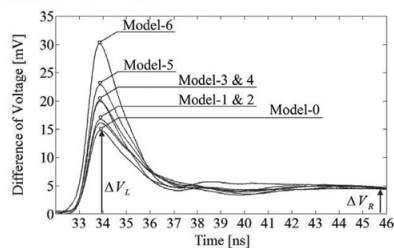
▶ 8

測定結果

▶ 9

TDR測定結果

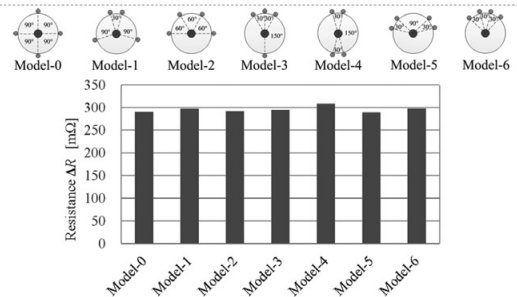
- 接触分布モデルが存在したケーブルのTDR結果から存在しないケーブルのTDR結果を差し引いた結果



- ▶ 各モデルにおいてインダクタンス値と抵抗値が上昇
- ▶ ΔV_L と ΔV_R を用いて、各モデルの接触抵抗値とインダクタンス値を求める

▶ 10

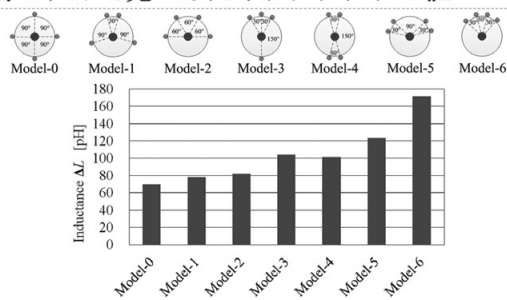
各モデルで発生した接触抵抗値



接触抵抗値は接触点分布に依存しない

▶ 11

各モデルで発生したインダクタンス値



接触点分布が集中するほどインダクタンス値が増大

▶ 12

インダクタンス値と電流路長の増分の総和の比較

▶ 13

電流路長の増分の総和とインダクタンスの比較

- インダクタンス値と接触点分布による電流路長の増分と比較

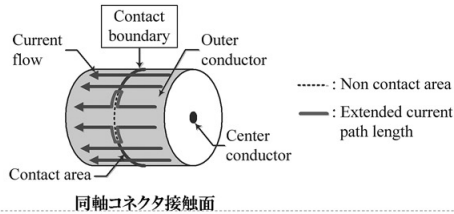
実測した
インダクタンス値

比較

計算した
電流路長の増分[*]

* Model -0 の値で正規化

- コネクタ接触面の非接触部により迂回する電流の様子



▶ 14 [*] K. Matsuda, Y. Hayashi, T. Minato and H. Sone, "Mechanism of Increase in Inductance at Loose Contact Boundary", IECE TRANS. ELECTRON., VOL. E95-C, NO. 9, 2012

電流路長の増分の総和とインダクタンスの比較

- 非接触部の電流路長増分の近似計算

a : 非接触区間ABの角度

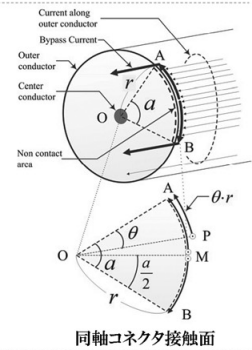
r : 外部導体の半径

l : 電流路長の増分

$$l_A = \int_0^a \theta \cdot r \cdot d\theta = r \cdot \frac{a^2}{8}$$

$$l_B = l_A$$

$$l_{AB} = l_A + l_B = r \cdot \frac{a^2}{4}$$



▶ 15 [*] K. Matsuda, Y. Hayashi, T. Minato and H. Sone, "Mechanism of Increase in Inductance at Loose Contact Boundary", IECE TRANS. ELECTRON., VOL. E95-C, NO. 9, 2012

接触分布モデルにおける電流路長の増分の総和

- 接触分布モデルにおける電流路長の増分の総和の近似計算式

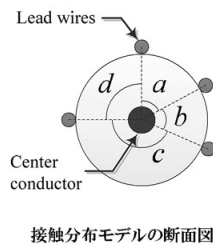
a, b, c, d : 各非接触区間の角度

r : 外部導体の半径

l : 電流路長の増分

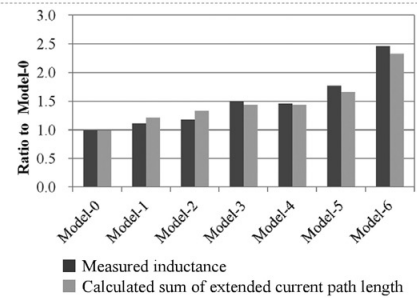
$$l_{AB} = r \cdot \frac{a^2}{4} \text{ より}$$

$$l_{all} = r \cdot \frac{1}{4} (a^2 + b^2 + c^2 + d^2)$$



▶ 16

インダクタンスと電流路長の増分の総和の比較



電流路長の増分の総和とインダクタンス値が良好な一致

▶ 17

まとめ

Time-Domain Reflectometry (TDR) 測定法を用いて、
コネクタ接点分布と発生する回路素子の関係の検討

- 抵抗値はどのモデルでもほぼ一定
- インダクタンス値は各モデルで異なった値を示し、接触分布を検出できる可能性
- 電流路長の増分の総和とインダクタンスが良好な一致

▶ 18

クライアント証明書によるローカル認証を用いた 耐災害無線 LAN ローミングシステムの性能評価

木下 峻一[†] 渡辺 俊貴[†] 山崎 康広[‡] 後藤英昭[†] 曾根秀昭[†]

[†] 東北大学サイバーサイエンスセンター 〒980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3

[‡] NEC クラウドシステム研究所 〒211-8666 神奈川県川崎市中原区下沼部 1753

E-mail: [†] {s-kinoshita, t-watanabe, hgot, sone}@isc.tohoku.ac.jp, [‡] y-yamasaki@ay.jp.nec.com

あらまし 災害時、無線 LAN 環境を災害時に開放するような運用が検討されている。この際、ユーザの属性によって異なるアクセス権の認可を行うことが望ましい。さらに避難所に入る一般被災者や、避難所を巡回する自治体職員などに対してシームレスにネットワークを提供するためには、認可と連携したローミング認証の仕組みが必要となる。本発表では、クライアント証明書によるローカル認証によって、耐災害性を有する無線 LAN の認証・認可システムを提案する。さらに、プロトタイプシステムの評価についても述べる。

Evaluation of Disaster-Tolerant Wireless LAN Roaming System with Local Authentication Using Client Certificates

Shunichi KINOSHITA[†] Toshiki WATANABE[†] Yasuhiro YAMASAKI[‡]
Hideaki GOTO[†] and Hideaki SONE[†]

[†] Cyberscience Center, Tohoku University 6-3 Aramaki Aoba, Aoba-ku, Sendai-shi, Miyagi, 980-8578

[‡] Cloud System Research Laboratories, NEC Corporation

1753 Shimonumabe, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa, 211-8666

E-mail: [†] {s-kinoshita, t-watanabe, hgot, sone}@isc.tohoku.ac.jp, [‡] y-yamasaki@ay.jp.nec.com

クライアント証明書によるローカル認証を用いた耐災害無線LANローミングシステムの性能評価

木下峻一*, 渡辺俊貴*, 山崎康広**, 後藤英昭*, 曾根秀昭*

*東北大学サイバーサイエンスセンター

**NEC クラウドシステム研究所

1

研究背景

2

災害時における無線LAN

- ▶ 災害時の情報インフラの確保は重要な課題
 - 避難所となった施設でインフラを開放
 - ・ 一般被災者、自治体職員、警察、消防、ボランティア等へのインフラの提供
 - 被災地/被災建物から避難してきた職員へのインフラの提供
- ▶ 無線LANによる情報インフラが有用
 - 近年、無線LAN端末/無線LANインフラが急速に普及
 - 被災直後は落下物・転倒物が床に散乱しているため、有線より無線接続の方が物理的に安全

3

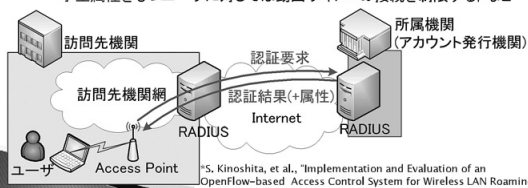
災害時における認証・認可の必要性

- ▶ アクセス制御(認可)が必要
 - アクセス可能範囲の制御
 - ・ 避難してきたユーザにはプライベートサーバにアクセスさせたくない、自治体職員にはネットワークプリンタの利用を認めたい、等、
 - 通信優先度の制御
 - ・ 警察、消防のユーザには最優先で帯域を割り当てたい、等、
- ▶ 認可を行うためには前提として認証が必要
 - ユーザの立場等を識別する必要があるため
- ▶ 避難先でも同じアカウントで認証・認可可能であることが望ましい
 - アカウントを逐一作成する手間からの解放

4

無線LANローミング

- ▶ ユーザが自身の所属機関のアカウントで、他の機関のインフラを利用する
 - 学術無線LANローミング基盤“eduroam”が運用中、
- ▶ 認証要求を転送し、ユーザのホーム機関で認証を行う
 - 認証結果にユーザの属性情報を含めることで、認可も実現可*
 - ・ 職員属性をもつユーザに対しては特定のサーバへのアクセスを認める、学生属性をもつユーザに対しては動画サイトへの接続を制限する、など



5

課題と研究目的

- ▶ 既存のローミング認証方式は、回線・発行元サーバの障害時は利用不可
 - 認証要求の転送を前提としているため



- ▶ 研究目的:
 - ある程度の障害発生時でも認証・認可が可能な無線LANローミングシステムの開発・評価

6

クライアント証明書による ローカル認証・認可

7

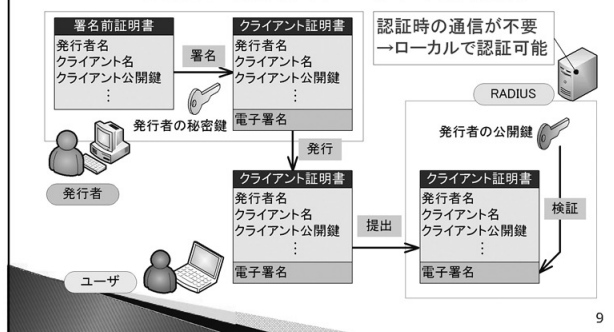
求められる要件

- ▶ Internet接続を用いず、ローカルで認証が完結すること
 - 回線・アカウント発行元の障害時でも、認証を行うため
- ▶ ユーザ属性情報を正しく取得できること
 - アクセス制御を行うため
- ▶ 作成したアカウントが、他の場所でも利用可能であること
 - 避難先においてもシームレスにインフラを利用できるようにするため
- ▶ アカウントを随時追加で発行できること
 - あらかじめアカウントを持たないユーザにも臨機応変にインフラを提供するため
- ▶ 端末側(サブリカント側)に追加実装が不要であること
 - ユーザの負担軽減および利用促進のため

8

クライアント証明書認証

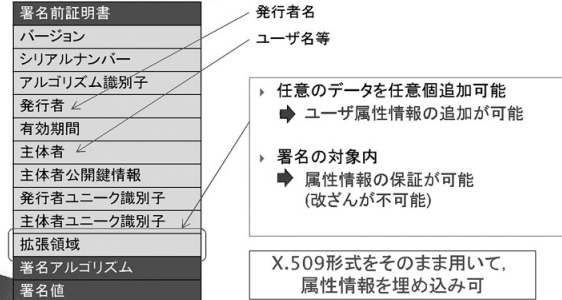
- ▶ EAP-TLSで対応している認証方式 (X.509形式の証明書を利用)



9

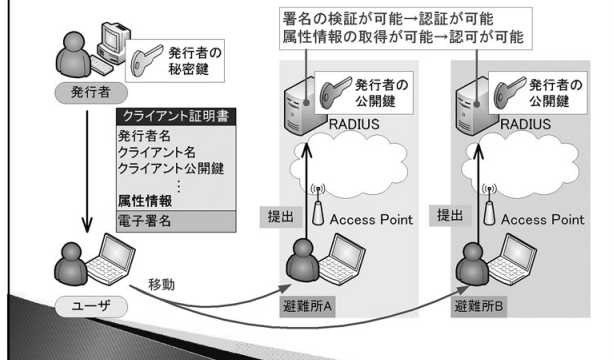
ユーザ属性情報の取り扱い

X.509 (ver. 3)証明書の構成



10

ローミング認証・認可



求められる要件との対照

- ▶ Internet接続を用いずローカルで認証が完結すること○
 - 発行者の公開鍵をRADIUSに入れておけばローカル認証が可能
 - ・ 例えば、発行者を都道府県に限定すれば、RADIUSに入れる公開鍵は47個となり、運用可能なレベル
- ▶ 認可に必要なユーザ属性情報を取得できること○
 - 証明書の拡張フィールドにユーザ属性情報を追記可能
- ▶ 作成したアカウントが他の場所でも利用可能であること○
- ▶ アカウントを随時追加で発行できること○
 - 予めアカウント発行者の公開鍵をRADIUSに保存しておくことで可能
- ▶ 端末側(サブリカント側)に追加実装が不要であること○
 - クライアント証明書認証はEAP-TLSでサポートされているため不要

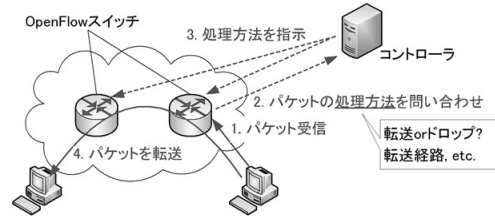
12

プロトタイプシステム・性能評価

13

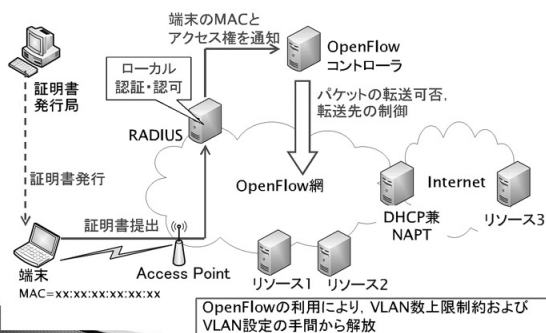
OpenFlow網とは

- 複数のOpenFlowスイッチと、1つのOpenFlowコントローラから構成
- パケットのL1～L4情報を元に、コントローラがネットワークを一元管理



14

プロトタイプシステム



15

評価1:動作検証

- 発行したアカウントと、各属性に付与したアクセス可否権

ユーザ属性		想定		
ユーザA	regular	ユーザA: 正規のサービス利用者		
ユーザB	privileged	ユーザB: 自治体職員など		
ユーザC	normal	ユーザC: 一般被災者など		
		リソース1: 大学/企業のプライベートサーバなど		
		リソース2: ネットワークプリンタなど		
		リソース3: 情報共有用掲示板、インターネットなど		
ユーザ属性	アクセス可否	リソース1	リソース2	リソース3
regular		○	○	○
privileged	x	○	○	○
normal	x	x	○	○

- 結果
 - いずれのユーザも認証に成功
 - ping応答にてアクセス可否制御が正しく行われていることを確認

提案方式の認証・認可が正常に機能することを確認

16

評価2:サーバ負荷

- TLS認証単体(属性情報抽出なし、非OpenFlow網)の場合と比較
- パケットの送受信時刻より、1認証あたりの処理時間を推計
 - 下図赤線部時間を合計



- 結果

推定サーバ処理時間(12回計測中の最大・最小を除いた平均、単位:msec)	
TLS認証のみ	11
提案方式(属性値に基づく認可・制御つき)	131

 - 1ユーザあたり1時間に1回の割合で認証要求を出すとすると、およそ27,480ユーザ*まで対応可能

実用には耐える程度の負荷に収まる

* 60*60/(131/1000) ≒ 27480

17

評価3:接続時間

- TLS認証単体(属性情報抽出なし、非OpenFlow網)の場合と比較
- 接続を開始してから、IPアドレスを取得するまでの時間を計測
 - 最初のRADIUSパケットからDHCP-ACKまでの時間
 - APIに隣接したブリッジでパケットをキャプチャ

接続時間(12回計測中の最大・最小を除いた平均、単位:msec)	
TLS認証のみ	提案手法(属性値に基づく認可・制御つき)
91	293

- ユーザビリティの観点では、問題にならないレベル
 - 参考)Web1における8秒ルール*

十分短い時間内に収まる

*Zona Research社, "The Need for Speed," 1999.

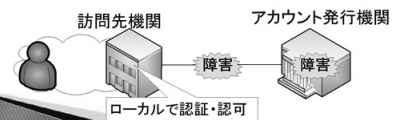
18

まとめ

19

まとめ

- ▶ 障害に強い無線LANローミング方式として、クライアント証明書を利用した、ローカル認証・認可方式を提案
- ▶ プロトタイプシステムを実装
 - 認証・認可が正しく行われることを確認
 - サーバ負荷, 接続時間は許容範囲であることを確認
- ▶ 今後の課題
 - 中間証明書への対応
 - クライアント証明書の配布方法の検討



20

謝辞

- ▶ 本研究の一部は、総務省の委託研究「情報通信ネットワークの耐災害性強化のための研究開発(大規模災害においても通信を確保する耐災害ネットワーク管理制御技術の研究開発)」プロジェクトで実施された。

21

カメラネットワークを用いた人物位置検出システムにおける 出力品質制御法

Adrian Agusta ^{†1}

阿部 亨 ^{†1†2}

菅沼 拓夫 ^{†1†2}

^{†1} 東北大学 大学院情報科学研究科

^{†2} 東北大学 サイバーサイエンスセンター

近年、カメラネットワークを用いてユーザの位置を獲得し、その結果を利用するアプリケーションが多数提案・開発されている。カメラネットワークを用いユーザ位置を獲得する場合、一般に、ネットワーク経由でカメラから送信された映像がサーバで処理され、得られた位置情報がアプリケーションへ出力される。その際、各アプリケーションは各々異なる品質（出力頻度、遅延など）を位置情報に対し要求し、また、ネットワークやサーバの負荷が変動するとアプリケーションへ出力される位置情報の品質は大きく変化する。そこで、本稿では、要求された様々な品質の位置情報を、種々変化する状況の下で、品質間のトレードオフを考慮しつつ安定に出力するための制御法を提案する。

カメラネットワークを用いた人物位置検出システムにおける出力品質制御法

Adrian Agusta⁽¹⁾ 阿部亨⁽²⁾ 菅沼拓夫⁽²⁾

⁽¹⁾東北大学大学院情報科学研究科
⁽²⁾東北大学サイバーサイエンスセンター

第11回 情報シナジー研究会

本論文の構成

1. 序論
2. 関連研究
3. 提案手法
4. 評価実験
5. 結論

2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

2

1. 序論

1.1 背景

- 各種センサネットワーク技術, Context-awareアプリケーションの高度化
⇒ センサネットワークで利用者の位置情報を検出し各種アプリケーションで利用
(ライフロギング[2], 防犯・監視[3], 現実仮想空間連携[4], 高齢者見守り[7], 等)
 - 位置情報の品質 (Quality of Service: QoS) [10][12]
 - 検出頻度, 遅延, 精度, 対象領域, 分解能
 - センサネットワークが利用するリソース
 - ネットワークの帯域, サーバの計算能力
- ↓
- 位置情報に対し要求される品質は, アプリケーション毎に異なる
 - リソース量が状況で変化すると, 出力される位置情報の品質が変動
- ↓
- 要求された多様な品質の位置情報を, 品質間のトレードオフを考慮し, 様々な状況の下で安定に出力するシステムが必要

2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

3

1. 序論

1.2 目的・課題・提案・効果

- 目的
 - カメラネットワークで得られる映像を用い, アプリケーションが要求する多様な品質の位置情報を, 様々な状況の下で安定に出力するシステムの実現
- 課題
 - (P1) 出力(位置情報)の品質に対する要求は, アプリケーション毎に異なる
 - (P2) リソース量が状況で変化すると, 出力される位置情報の品質が変動
- 提案
 - 位置情報の品質に対する要求の違いや状況の変化に対応するために, システムのパラメータを動的に制御する手法
- 効果
 - 様々なアプリケーションが位置情報を利用するための基盤システムを提供

2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

4

2. 関連研究

2.1 対象とするセンサネットワーク

- 利用者の位置情報検出には種々のセンサを利用可能
(赤外線センサ, 超音波センサ, カメラセンサ, ...)
⇒ 本研究の対象: カメラネットワーク
- カメラネットワークを用いる利点
 - 利用者がデバイスを装着する等の手間が不要
 - (比較的)低コストなためカメラ台数の増設が容易
 - 多様な情報(2次元・3次元位置情報, 映像情報)を取得可能
- カメラネットワークを用いる際の欠点
 - 映像を送信するためネットワークのトラフィックが大きい
 - 映像から位置情報を得るための処理が複雑

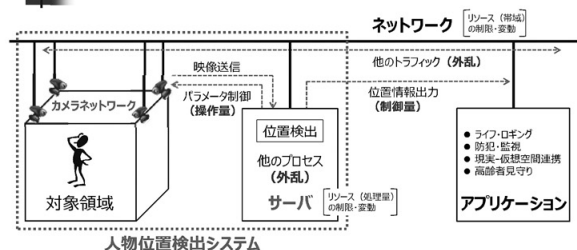
2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

5

2. 関連研究

2.2 カメラネットワークを用いた位置検出システムの例



人物位置検出システム

- 人物位置検出システムのQoS
 - パラメータの変更, リソース量の変動により, 出力(位置情報)の品質が変化
 - 利用可能なリソース量は, 出力品質の変化に伴い変動

2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

6

2.3 従来研究

■ カメラネットワークシステムのリソース消費量制御

- 映像中のオブジェクトの移動方向を推定 [6][9]
 - 撮影に使用するカメラ台数を制御し消費電力を削減
- トラッキングエージェントをスマートカメラの間で移動[10]
 - カメラネットワーク全体の処理量を削減
- 映像中のオブジェクトの移動速度を推定 [6][11]
 - 各カメラでの処理量を制御し消費電力を削減

■ 問題点

- 位置情報品質に対するアプリケーションの様々な要求に対応困難
- 状況(リソース量)が変化した場合、位置情報品質の維持が困難

カメラネットワークを用いた位置検出システムに対する
QoS制御手法が必要

2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

7

3.1 本研究で対象とするパラメータ・位置情報品質

■ 操作量: システムパラメータ

- カメラ台数: 設置したカメラの中で撮影に使用する台数
- フレームレート: カメラで映像を撮影する際のフレームレート
- 画像サイズ: カメラで映像を撮影する際の画像サイズ

■ 制御量: 位置情報品質(目標値=アプリケーションからの要求)

- 検出頻度: 単位時間当たりの位置情報出力回数
- 対象領域: 位置情報を検出可能な領域の広さ
- 分解能: 位置情報で区別可能な最小距離

■ 外乱: 状況(リソース量)の変化

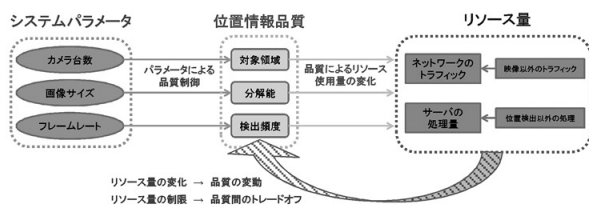
- サーバの処理量
- ネットワークのトラフィック

2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

8

3.2 システムパラメータと位置情報品質の関係



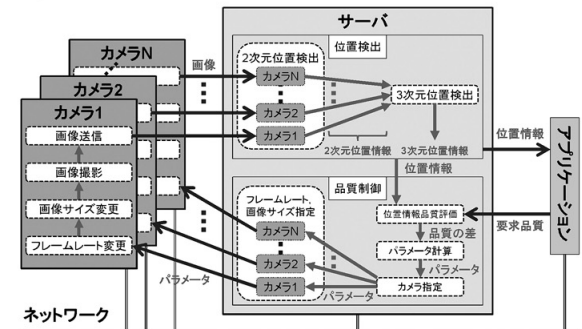
2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

9

- パラメータ変更 → 品質変化 → リソース量変化 → 検出頻度変化
- ⇒ 検出頻度が優先の場合、フィードバック制御を実行

3.3 システム構成



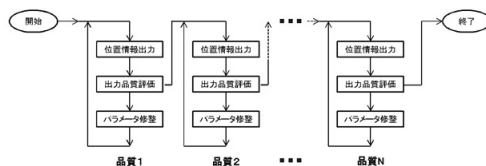
2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

10

3.4 システムパラメータの制御

1. 各品質に対し、優先度と目標値を設定
2. 優先度が高い品質から順に関連するパラメータを修整
 - a. 目標値に到達しない場合、パラメータの修整と位置情報の出力を反復
 - b. 以下の場合、修整を終了し、優先度が次に高い品質の制御に移行
 - 品質が目標値に到達した場合
 - 品質が変化しない場合
 - より優先度の高い品質で目標値との差が増加する場合



2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

11

3.5 品質の種類による制御

■ キャリブレーション

- 事前の計測でパラメータと品質の関係を推定

■ 品質(検出頻度)の制御

- 出力と目標値で検出頻度を評価
- キャリブレーションの結果に基づき、差が縮小するようパラメータを修整
 - フレームレートを修整
 - 対象領域、分解能の優先度が低い場合 → カメラ台数、画像サイズを修整

■ 品質(対象領域、分解能)の制御

- 対象領域 - カメラ台数の関係に基づき、パラメータを修整
- 分解能 - 画像サイズの関係に基づき、パラメータを修整
- 検出頻度の優先度が高い場合
 - 出力と目標値で検出頻度の差が縮小するようパラメータを修整

2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

12

4. 評価実験

4.1 実験環境

■ 実験環境

- CPU, RAM: Intel Core i7 870 @ 2.93GHz, 8.0 GB
- ネットワーク帯域: 100Mbps
- 2次元位置検出手法:
OpenCV Histogram of Oriented Gradient (HOG) for Human Detection[8]
- サンプル映像: "EPFL" data set: Multi-camera Pedestrian Videos (<http://cvlab.epfl.ch/data/pom/>)
 - Terrace sequences
 - seq.1 cam.0~3,
 - seq.2 cam.0~3
 - 25 fps
 - 画像サイズ 360x288画素
(倍率: 0.4~2.0 → 画素数: 144x115~720x576)



2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

13

4. 評価実験

4.2 実験1: 要求品質の変更への対応

■ 目的

- 要求品質の変更に対する提案(QoS制御)手法の有効性を評価
- キャリブレーションの結果を用いたQoS制御の有効性を評価

■ 方法

実験1-a: キャリブレーションの例

- 画像サイズ-最大検出頻度の関係をカメラ8台の場合について計測
- 計測結果を用いて、同様の関係をカメラ1~7台の場合について推定

実験1-b: 品質の目標値変更への対応

- 各品質に対する優先度: 検出頻度 > 対象領域 > 分解能
- 品質(検出頻度)の目標値: 2 → 6 → 22 (回/sec)

実験1-c: 各品質の優先度変更への対応

- 各品質の優先度: 分解能 > 検出頻度 > 対象領域
→ 検出頻度 > 対象領域 > 分解能
→ 対象領域 > 分解能 > 検出頻度

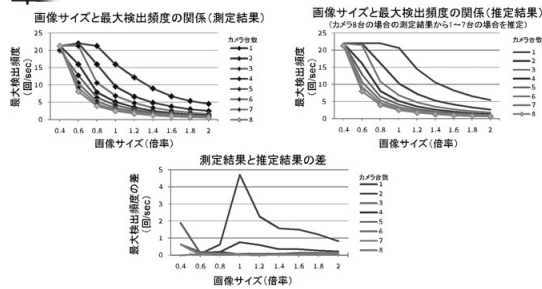
2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

14

4. 評価実験

4.2 実験1-a: キャリブレーションの例



- カメラ8台の場合の計測結果から、異なるカメラ数での関係を推定可能
⇒ 推定結果(画像サイズと最大検出頻度の関係)をQoS制御に利用

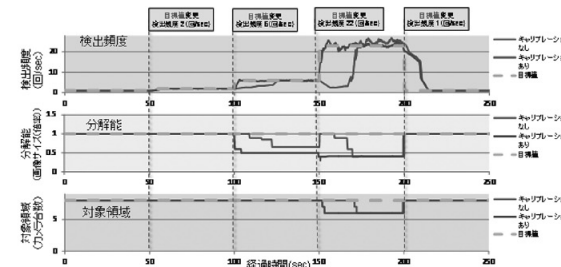
2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

15

4. 評価実験

4.2 実験1-b: 品質の目標値変更への対応



- パラメータを動的に制御し目標値の変更に対応(P1の解決)
(パラメータ制御のみでは対応できない場合、優先度の低い品質の目標値を変更)
- キャリブレーションの結果を用いることで制御時間短縮

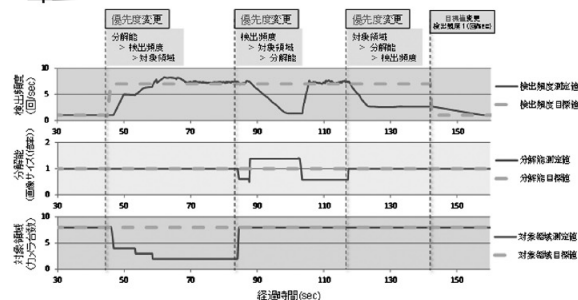
2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

16

4. 評価実験

4.2 実験1-c: 各品質の優先度変更への対応



- 優先度の低い品質の目標値を変更し、優先度の変更に対応(P1の解決)

2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

17

4. 評価実験

4.3 実験2: 状況の変化への対応

■ 目的

- サーバ負荷の変化に対するQoS制御の有効性を評価
- ネットワーク負荷の変化に対するQoS制御の有効性を評価

■ 方法

- 優先度: 検出頻度 > 対象領域 > 分解能
- 目標値: 検出頻度=7(回/sec)
(カメラ台数8台, 画像サイズ360x288画素(倍率1))

実験2-a: CPU負荷の変化への対応

- 外乱として50%のCPU負荷を発生

実験2-b: ネットワーク負荷の変化への対応

- 外乱として66.6Mbpsのネットワークのトラフィックを発生

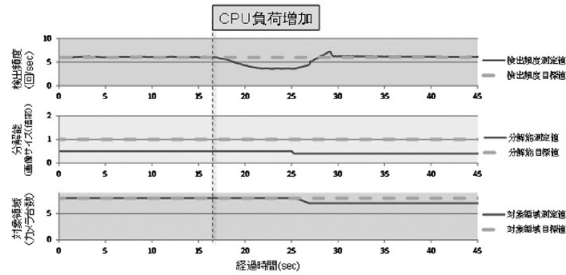
2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

18

4. 評価実験

4.3 実験2-a: CPU負荷の変化への対応



- CPU負荷が増加した場合、パラメータの制御と、優先度の低い品質の目標値を変更することで、検出頻度を維持(P2の解決)

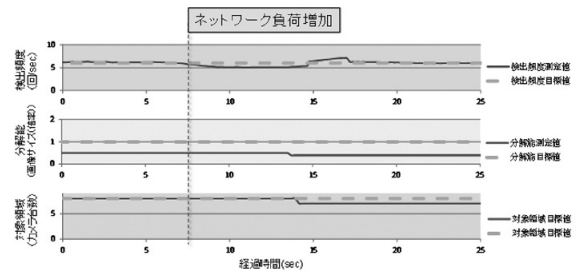
2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

19

4. 評価実験

4.3 実験2-b: ネットワーク負荷の変化への対応



- ネットワークの負荷が増加した場合、パラメータの制御と、優先度の低い品質の目標値を変更することで、検出頻度を維持(P2の解決)

2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

20

5 結論

■ 目的

- カメラネットワークで得られる映像を用い、アプリケーションが要求する様々な品質の位置情報を安定に出力するシステムの実現

■ 課題

- (P1) 出力 (位置情報) の品質に対する要求はアプリケーション毎に異なる
- (P2) 出力の品質は状況により変動。出力の品質間にはトレードオフが発生

■ 提案

- 位置情報の品質に対する要求の違いや状況の変化に対応するために、システムのパラメータを動的に制御する手法

■ 今後の課題

- 他の品質 (精度等) やリソース (消費電力等) を考慮した制御手法の開発
- 複数の位置検出手法を要求品質や状況に応じ交換する手法の開発

2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

21

参考文献

- [1] M. Shoaib, T. Elbrandt, R. Dragon, J. Ostermann, "Altcare: Safe living for elderly people," *2010 4th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth)*, pp.1-4, 22-25 March 2010
- [2] K. Jeong, J. Won, C. Bae, "User activity recognition and logging in distributed Intelligent Gadgets," *MFI 2008, IEEE International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems*, pp.683-686, 20-22 Aug. 2008
- [3] F. Yan, S. Liu, "Research on monitoring hiding technology in protection system," *2011 3rd Symposium on Web Society (SWS)*, pp.158-161, 26-28 Oct. 2011
- [4] H. Noguchi, T. Suganuma, T. Kinoshita, "Perceptual Integration of Real-Space and Virtual-Space Based on Symbiotic Reality," *1st International Workshop on Symbiotic Computing and Multiagent Systems (SCMAS2010)*, 2010.11.
- [5] B. Jiang et al., "Energy efficient sleep scheduling in sensor networks for multiple target tracking," *4th Int. Conf. Distributed Computing in Sensor Systems*, pp.498-509 (2008).
- [6] M. Casares, S. Velipasalar, "Adaptive Methodologies for Energy-Efficient Object Detection and Tracking With Battery-Powered Embedded Smart Cameras," *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, vol.21, no.10, pp.1438-1452, Oct. 2011

2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

22

参考文献

- [7] H. Takahashi, K. Yamanaka, S. Izumi, Y. Tokairin, T. Suganuma, N. Shiratori, "Gentle Supervisory System based on Integration of Environmental Information and Social Knowledge," *International Journal of Pervasive Computing and Communications*, Vol.6, No.2, pp.229-247, 2010.09.
- [8] N. Dalal, B. Triggs, "Histograms of oriented gradients for human detection," *IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2005, pp.886-893 vol. 1, 25-25 June 2005
- [9] B. Jiang, K. Han, B. Ravindran, and H. Cho, "Energy efficient sleep scheduling based on moving directions in target tracking sensor network," *IEEE IPDPS*, 2008.
- [10] M. Bramberger, A. Doblender, A. Maier, B. Rinner, H. Schwabach, "Distributed embedded smart cameras for surveillance applications," *Computer*, vol.39, no.2, pp. 68-75, Feb. 2006
- [11] M. Casares and S. Velipasalar, "Resource-efficient salient foreground detection for embedded smart cameras," in *Proc. IEEE Int. Conf. AVSS*, Aug. 2010, pp. 369-375.
- [12] R. Steinmetz and K. Nahrstedt, *Multimedia Systems*, Springer, 2004.

2013/2/25

第11回 情報シナジー研究会

23

A Faster Phase-Only Correlation-Based Method for Estimations of Translations, Rotation and Scaling in Images

Xiaoyong Zhang^{a,*}, Noriyasu Homma^a, Kei Ichiji^b, Makoto Abe^b, Norihiro Sugita^c, Makoto Yoshizawa^a

^a*Research Division on Advanced Information Technology, Cyberscience Center, Tohoku University, Sendai, Japan.*

^b*Department of Electrical and Communication Engineering, Graduate School of Engineering, Tohoku University, Sendai, Japan.*

^c*Department of Management Science and Technology, Tohoku University, Sendai, Japan*

Abstract

This paper presents a faster phase-only correlation (POC)-based method for estimations of translations, rotation, and scaling in images. Conventional POC-based methods for translations, rotation, and scaling estimations are computationally expensive since these methods need the two-dimensional (2-D) discrete Fourier transform (DFTs) seven times. To reduce the computational cost, we propose a new method that decomposes the 2-D POC of images into two one-dimensional (1-D) POCs of image projections to estimate the translations between two images. Combined with a log-polar transform, the proposed method is extended to scaling and rotation estimations. Compared with conventional POC-based methods with complexity of $O(N^2 \log_2 N)$, the proposed method performs in a lower complexity of $O(N \log_2 N)$. Experimental results demonstrate that the proposed method is capable of estimating large translations, rotation and scaling in images, and its accuracy is comparable to that of the conventional 2-D POC-based methods. The experimental results also show that the computational cost of the proposed method is much lower than that of the conventional 2-D POC-based methods.

Keywords: image registration, translations, rotation, scaling, phase-only correlation, log-polar transform

*Corresponding author

Email addresses: xiaoyong@ieee.org (Xiaoyong Zhang), homma@ieee.org (Noriyasu Homma), ichiji@yoshizawa.ecei.tohoku.ac.jp (Kei Ichiji), abe@yoshizawa.ecei.tohoku.ac.jp (Makoto Abe), sugita@yoshizawa.ecei.tohoku.ac.jp (Norihiro Sugita), yoshizawa@yoshizawa.ecei.tohoku.ac.jp (Makoto Yoshizawa)

A Faster Phase-Only Correlation (POC)-Based Method for Estimations of Translations, Rotation and Scaling in Images

○ Xiaoyong ZHANG ⁽¹⁾, Noriyasu HOMMA ⁽¹⁾, Kei ICHIJI ⁽²⁾,
Makoto ABE ⁽²⁾, Norihiro SUGITA ⁽²⁾, and Makoto YOSHIZAWA ⁽¹⁾

¹ Cyberscience Center, Tohoku University
² Graduate School of Engineering, Tohoku University

Background

1

- Image registration: align images of the same scene
- Critical task is to estimate translations, rotation, and scaling in images.
- Phase-Only Correlation (POC)-based method



Registration of aerial images

Contents

2

- Background
- Previous Work
 - Phase-only correlation (POC)
 - Translations, rotation and scaling estimations using 2-D POC
- Proposed Method
 - 1-D POCs of image projection for translations estimation
 - Extension of 1-D POCs for rotation and scaling estimations
- Experimental Results
- Conclusions

Phase-Only Correlation (POC)

3

- Fourier shift theorem

$$\text{Spatial domain: } I_1(n_1, n_2) = I_2(n_1 - \tau_1, n_2 - \tau_2)$$

$$\text{Frequency domain: } F_1(k_1, k_2) = F_2(k_1, k_2) e^{-j2\pi \left(\frac{k_1 \tau_1}{N_1} + \frac{k_2 \tau_2}{N_2} \right)}$$

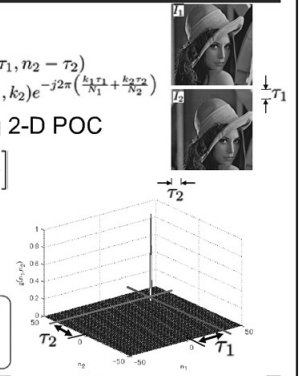
- Translations estimation using 2-D POC

$$g(n_1, n_2) = \text{IDFT} \left[\frac{F_1(k_1, k_2)}{|F_1(k_1, k_2)|} \frac{F_2^*(k_1, k_2)}{|F_2^*(k_1, k_2)|} \right]$$

$$= \text{IDFT} \left[e^{j2\pi \left(\frac{k_1 \tau_1}{N_1} + \frac{k_2 \tau_2}{N_2} \right)} \right]$$

$$= \begin{cases} 1, & (n_1, n_2) = (-\tau_1, -\tau_2) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

Translations (τ_1, τ_2) can be estimated by locating the peak of the 2-D POC of two images.



Sub-pixel Translations Estimation

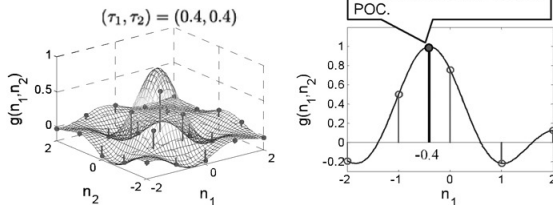
4

- Extension of POC to sub-pixel translations estimation[†]

$$g(n_1, n_2) = \text{IDFT} \left[e^{j2\pi \left(\frac{k_1 \tau_1}{N_1} + \frac{k_2 \tau_2}{N_2} \right)} \right]$$

$$\approx \text{sinc}(n_1 + \tau_1) \text{sinc}(n_2 + \tau_2)$$

Sub-pixel translations can be estimated by locating the peak of a continuous sinc function fitting to the discrete POC.



[†] H. Foroosh, et al, "Extension of phase correlation to sub-pixel registration," IEEE Trans. on Image Process, 2002.

Translations, Rotation and Scaling in Images

5

- Spatial domain:

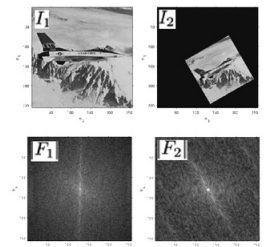
$$I_1(n_1, n_2) = I_2(Sn_1 \cos \theta_0 - Sn_2 \sin \theta_0 - \tau_1, \\ Sn_1 \sin \theta_0 + Sn_2 \cos \theta_0 - \tau_2)$$

S : scaling factor θ_0 : rotation angle
 (τ_1, τ_2) : translations

- Frequency domain:

$$|F_1(k_1, k_2)| = \frac{1}{S^2} \left| F_2 \left(\frac{k_1}{S} \cos \theta_0 - \frac{k_2}{S} \sin \theta_0, \right. \right. \\ \left. \left. \frac{k_1}{S} \sin \theta_0 + \frac{k_2}{S} \cos \theta_0 \right) \right|$$

$|F_1|$ is a rotated and scaled replica of $|F_2|$ with rotation angle θ_0 and scaling factor $1/S$, and both spectra share the same center of rotation regardless the translations are present in images.



Convert Rotation and Scaling into Translations

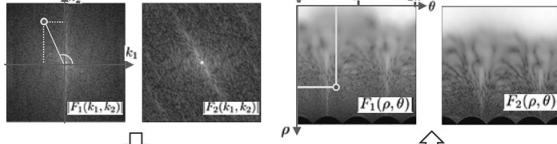
6

Log-polar transform

$$|F_1(k_1, k_2)| = \frac{1}{S^2} \left| F_2 \left(\frac{k_1}{S} \cos \theta_0 - \frac{k_2}{S} \sin \theta_0, \frac{k_1}{S} \sin \theta_0 + \frac{k_2}{S} \cos \theta_0 \right) \right|$$

$$|F_1(\rho, \theta)| = \frac{1}{S^2} |F_2(\rho - \log S, \theta + \theta_0)|$$

Can be solved by POC.



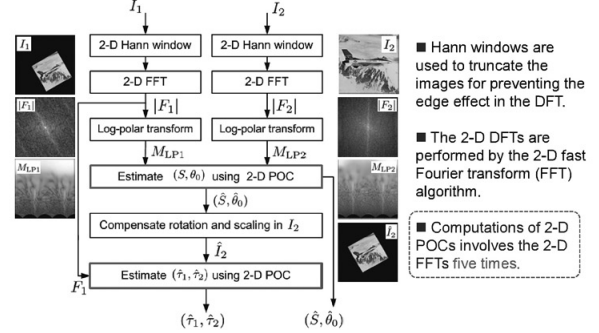
$$\begin{cases} \rho = \log(\sqrt{k_1^2 + k_2^2}) \\ \theta = \arctan(k_2/k_1) \end{cases}$$

Convert the rotation and scaling into translations by representing the spectra $|F_1|$ and $|F_2|$ in log-polar grids

Estimations of Translations, Rotation and Scaling

7

Computational procedure



Decomposition of 2-D POC into 1-D POCs

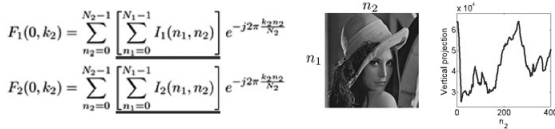
8

2-D POC of images

$$g(n_1, n_2) = \text{IDFT} \begin{bmatrix} F_1(k_1, k_2) & F_2^*(k_1, k_2) \\ |F_1(k_1, k_2)| & |F_2^*(k_1, k_2)| \end{bmatrix} = \begin{cases} 1, & (n_1, n_2) = (-\tau_1, -\tau_2) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

Case 1: $k_1 = 0$

$$g_v(n_2) = \text{IDFT} \begin{bmatrix} F_1(0, k_2) & F_2^*(0, k_2) \\ |F_1(0, k_2)| & |F_2^*(0, k_2)| \end{bmatrix} = \begin{cases} 1, & n_2 = -\tau_2 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$



$g_v(n_2)$ is the 1-D POC of the image projections along the vertical direction.

Decomposition of 2-D POC into 1-D POCs

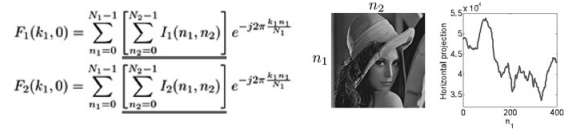
9

2-D POC of images

$$g(n_1, n_2) = \text{IDFT} \begin{bmatrix} F_1(k_1, k_2) & F_2^*(k_1, k_2) \\ |F_1(k_1, k_2)| & |F_2^*(k_1, k_2)| \end{bmatrix} = \begin{cases} 1, & (n_1, n_2) = (-\tau_1, -\tau_2) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

Case 2: $k_2 = 0$

$$g_h(n_1) = \text{IDFT} \begin{bmatrix} F_1(k_1, 0) & F_2^*(k_1, 0) \\ |F_1(k_1, 0)| & |F_2^*(k_1, 0)| \end{bmatrix} = \begin{cases} 1, & n_1 = -\tau_1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

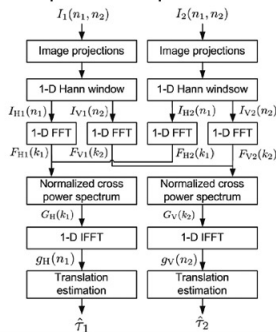


$g_h(n_1)$ is the 1-D POC of the image projections along the horizontal direction.

Estimations of Translations Using 1-D POCs

10

Computational procedure



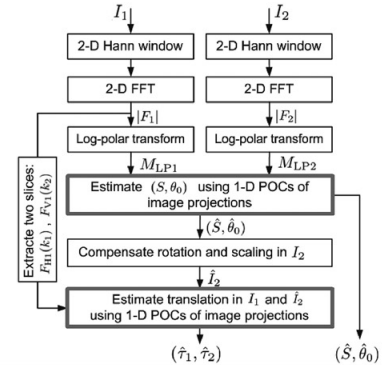
■ Hann windows are used to truncate the images for preventing the edge effect in the DFT.

■ The 1-D DFTs are performed by the 1-D fast Fourier transform (FFT) algorithm.

■ Computations of 1-D POCs involves the 1-D FFTs six times.

Estimations of Translations, Rotation, and Scaling

11



Analysis of Computational Cost

12

Table 1: Theoretical numbers of arithmetic operations (additions, multiplications, divisions and square roots) involved in POC computation.

		2-D POC-based methods [†]	Proposed method
Projection	Add	0	$6 \times (N - 1)$
Hann Window	Mul	$3 \times N^2$	$6 \times N$
FFTs	Mul	$3 \times N^2 \log_2 N$	$6 \times \frac{N}{2} \log_2 N$
	Add	$3 \times 2N^2 \log_2 N$	$6 \times N \log_2 N$
NCPS	Mul	$2 \times N^2$	$4 \times N$
	Div	$2 \times N^2$	$4 \times N$
	Sqrt	$2 \times N^2$	$4 \times N$
IFFTs	Mul	$2 \times N^2 \log_2 N$	$4 \times \frac{N}{2} \log_2 N$
	Add	$2 \times 2N^2 \log_2 N$	$4 \times N \log_2 N$

Mul: Multiplication, Add: Addition, Div: Division, Sqrt: Square root.
NCPS: Normalized Cross Power Spectrum.

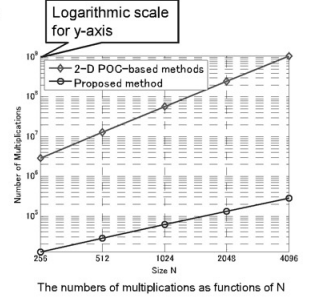
[†] K. Takita, et. al, High-accuracy subpixel image registration based on phase-only correlation, *IEICE Transactions*, 2003.

Analysis of Computational Cost (2)

13

Table 1: Computational cost when $N = 512$.

	2-D POC-based methods [†]	Proposed method
Add	23,592,960 (100%)	49,146 (0.21%)
Mul	13,107,200 (100%)	28,160 (0.20%)
Div	524,288 (100%)	2,048 (0.39%)
Sqrt	524,288 (100%)	2,048 (0.39%)



[†] K. Takita, et. al, High-accuracy subpixel image registration based on phase-only correlation, *IEICE Transactions*, 2003.

Experimental Data

14

	Original image	Rotated, scaled, and translated images			
<i>Lena</i> (512 × 512)					
<i>F16</i> (512 × 512)					
<i>Pentagon</i> (1024 × 1024)					
<i>Head CT</i> (1024 × 1024)					

Experimental Results

15

■ *Lena* (512 × 512)

Table 1: Experimental results on the image *Lena*.

	Actual parameters	2-D POC-based method [†]	Proposed method
	$S = 0.875$ $\theta_0 = 120^\circ$ $(\tau_1, \tau_2) = (0, 0)$	$\hat{S} = 0.878$ $\hat{\theta}_0 = 119.82^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (-0.51, 0.05)$	$\hat{S} = 0.872$ $\hat{\theta}_0 = 119.74^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (-0.18, -0.45)$
	$S = 0.500$ $\theta_0 = 60^\circ$ $(\tau_1, \tau_2) = (10, 20)$	$\hat{S} = 0.498$ $\hat{\theta}_0 = 60.13^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (9.78, 20.48)$	$\hat{S} = 0.5000$ $\hat{\theta}_0 = 60.16^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (9.69, 19.59)$
	$S = 0.350$ $\theta_0 = 30^\circ$ $(\tau_1, \tau_2) = (3, 9)$	$\hat{S} = 0.346$ $\hat{\theta}_0 = 29.91^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (2.72, 8.16)$	$\hat{S} = 0.350$ $\hat{\theta}_0 = 29.90^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (2.78, 8.19)$

[†] K. Takita, et. al, High-accuracy subpixel image registration based on phase-only correlation, *IEICE Transactions*, 2003.

Experimental Results

16

■ *F16* (512 × 512)

Table 1: Experimental results on the image *F16*.

	Actual parameters	2-D POC-based method [†]	Proposed method
	$S = 0.900$ $\theta_0 = 95^\circ$ $(\tau_1, \tau_2) = (0, 0)$	$\hat{S} = 0.905$ $\hat{\theta}_0 = 94.67^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (-0.43, 0.31)$	$\hat{S} = 0.898$ $\hat{\theta}_0 = 94.68^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (-1.22, 0.45)$
	$S = 0.700$ $\theta_0 = 25^\circ$ $(\tau_1, \tau_2) = (3, 15)$	$\hat{S} = 0.697$ $\hat{\theta}_0 = 25.02^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (3.10, 15.65)$	$\hat{S} = 0.697$ $\hat{\theta}_0 = 25.03^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (2.58, 15.37)$
	$S = 0.500$ $\theta_0 = 10^\circ$ $(\tau_1, \tau_2) = (20, 5)$	$\hat{S} = 0.498$ $\hat{\theta}_0 = 10.09^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (19.68, 4.80)$	$\hat{S} = 0.499$ $\hat{\theta}_0 = 10.13^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (19.69, 4.80)$

[†] K. Takita, et. al, High-accuracy subpixel image registration based on phase-only correlation, *IEICE Transactions*, 2003.

Experimental Results

17

■ *Pentagon* (1024 × 1024)

Table 1: Experimental results on the image *Pentagon*.

	Actual parameters	2-D POC-based method [†]	Proposed method
	$S = 0.800$ $\theta_0 = 80^\circ$ $(\tau_1, \tau_2) = (0, 0)$	$\hat{S} = 0.797$ $\hat{\theta}_0 = 80.24^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (0.23, -0.50)$	$\hat{S} = 0.802$ $\hat{\theta}_0 = 80.22^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (0.16, -1.01)$
	$S = 0.600$ $\theta_0 = 45^\circ$ $(\tau_1, \tau_2) = (7, 25)$	$\hat{S} = 0.599$ $\hat{\theta}_0 = 45.11^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (6.73, 25.76)$	$\hat{S} = 0.600$ $\hat{\theta}_0 = 45.12^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (6.81, 25.15)$
	$S = 0.300$ $\theta_0 = 5^\circ$ $(\tau_1, \tau_2) = (18, 6)$	$\hat{S} = 0.299$ $\hat{\theta}_0 = 4.77^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (17.72, 5.54)$	$\hat{S} = 0.299$ $\hat{\theta}_0 = 4.77^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (17.14, 5.78)$




[†] K. Takita, et. al, High-accuracy subpixel image registration based on phase-only correlation, *IEICE Transactions*, 2003.

Experimental Results

18

■ Head CT (1024 × 1024)

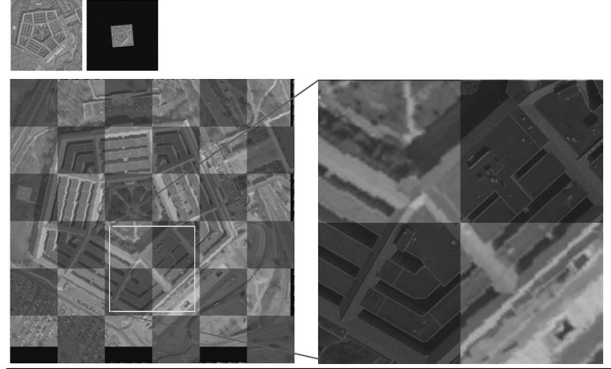
Table 1: Experimental results on the image *Head CT*.

	Actual parameters	2-D POC-based method [†]	Proposed method
	$S = 0.875$ $\theta_0 = 110^\circ$ $(\tau_1, \tau_2) = (0, 0)$	$\hat{S} = 0.877$ $\hat{\theta}_0 = 109.86^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (-0.62, 0.23)$	$\hat{S} = 0.871$ $\hat{\theta}_0 = 109.81^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (0.16, 1.14)$
	$S = 0.700$ $\theta_0 = 50^\circ$ $(\tau_1, \tau_2) = (8, 22)$	$\hat{S} = 0.699$ $\hat{\theta}_0 = 50.06^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (7.93, 22.11)$	$\hat{S} = 0.698$ $\hat{\theta}_0 = 50.07^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (7.50, 22.57)$
	$S = 0.400$ $\theta_0 = 20^\circ$ $(\tau_1, \tau_2) = (20, 5)$	$\hat{S} = 0.400$ $\hat{\theta}_0 = 19.87^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (20.10, 4.92)$	$\hat{S} = 0.400$ $\hat{\theta}_0 = 19.83^\circ$ $(\hat{\tau}_1, \hat{\tau}_2) = (19.53, 4.30)$

[†] K. Takita, et. al, High-accuracy subpixel image registration based on phase-only correlation, *IEICE Transactions*, 2003.

Checkerboard Alignment

19



Computational Time Cost

20

■ Computational Time Cost

- MATLAB 2012b with Window 7 Pro
- Intel(R) Corei7 @ 3.30GHz

Table 1: Average computational time [sec./image pair] in rotation, scaling, and translations estimation.

Image resolution	2-D POC-based method [†]	Proposed method
<i>(Lena, F16)</i>	0.22	0.10
512 × 512	(100%)	(45.5%)
<i>(Head CT, Pentagon)</i>	0.44	0.19
1024 × 1024	(100%)	(43.2%)

[†] K. Takita, et. al, High-accuracy subpixel image registration based on phase-only correlation, *IEICE Transactions*, 2003.

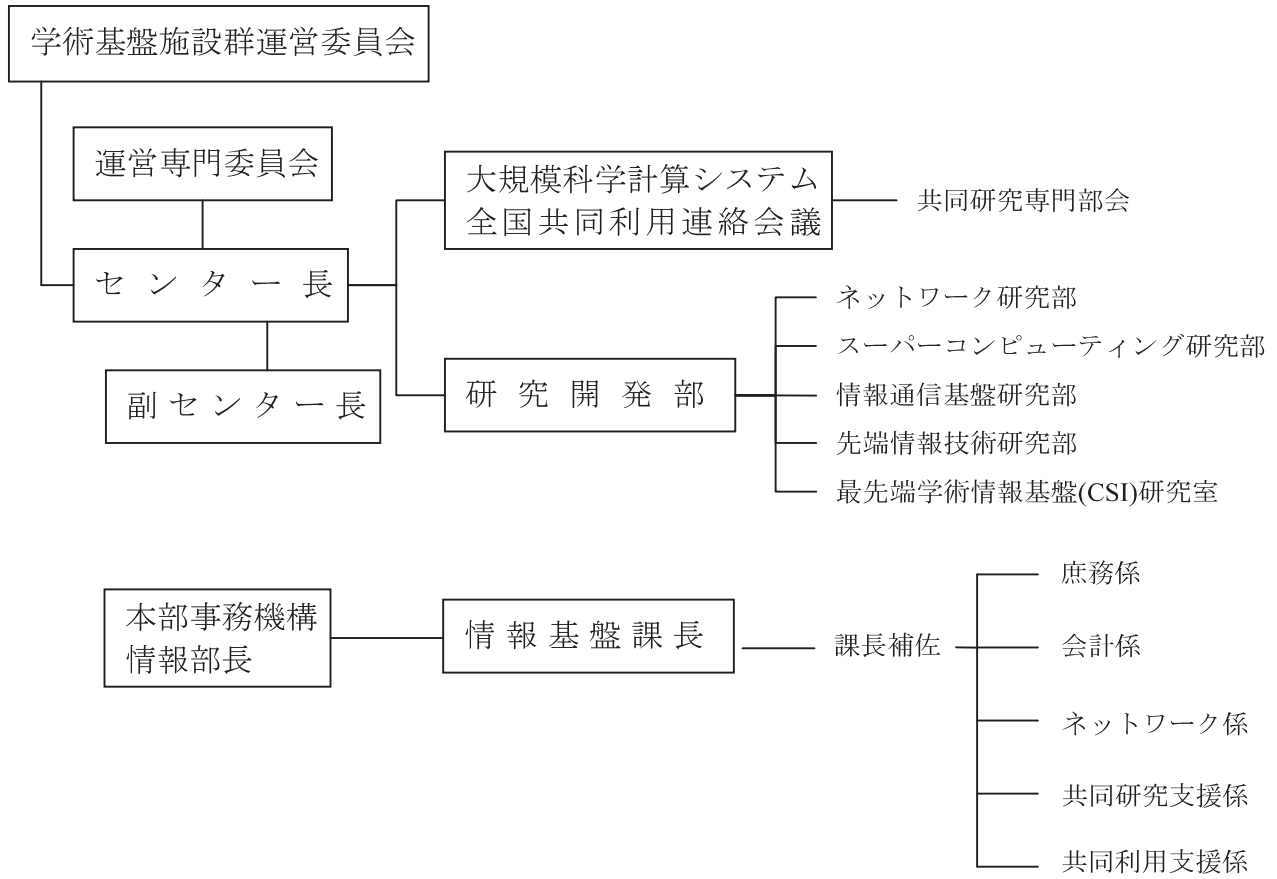
Conclusion

21

- A faster POC-based method for image registration
 - Decomposition of 2-D POC of images into 1-D POCs of image projection for translations estimation
 - Extension of translations estimation to rotation and scaling estimations
 - Reduction of computational cost from $O(N^2 \log_2 N)$ to $O(N \log_2 N)$
- Experimental results demonstrated the effectiveness of proposed method in terms of accuracy and computational cost

4. 資料

4.1 組織図



4.2 各種委員会名簿

センター関連の委員会

学術基盤施設群運営委員会

平成 25 年 3 月 31 日現在

	職 名	氏 名
委員長	理事（研究・環境安全担当）	伊 藤 貞 嘉
委 員	サイクロトロン・RI センター長	谷 内 一 彦
〃	未来科学技術共同研究センター長	内 山 勝
〃	学際科学国際高等研究センター長	新 家 光 雄
〃	サイバーサイエンスセンター長	小 林 広 明
〃	サイクロトロン・RI センター教授	岩 田 錬
〃	未来科学技術共同研究センター教授	長谷川 史 彦
〃	サイバーサイエンスセンター教授	曾 根 秀 昭
〃	流体科学研究所教授	早 瀬 敏 幸

運営専門委員会

平成 25 年 3 月 31 日現在

	職 名	氏 名
委員長	サイバーサイエンスセンター長	小 林 広 明
委 員	サイバーサイエンスセンター教授	曾 根 秀 昭
〃	〃	菅 沼 拓 夫
〃	〃	吉 澤 誠
〃	工学研究科教授	澤 谷 邦 男
〃	電気通信研究所教授	鈴 木 陽 一
〃	情報部情報基盤課長	千 葉 実

東北大学サイバーサイエンスセンター大規模科学計算システム全国共同利用連絡会議

平成 25 年 3 月 31 日現在

所 属		職 名	氏 名	任 期
議長	サイバーサイエンスセンター	センター長	小 林 広 明	職 指 定
学 外	弘前大学大学院理工学研究科	教 授	深 瀬 政 秋	24. 4. 1～26. 3. 31
	岩手大学総合情報処理センター	准教授	吉 田 等 明	24. 4. 1～26. 3. 31
	秋田大学工学資源学部	教 授	今 野 和 彦	24. 4. 1～26. 3. 31
	山形大学大学院理工学研究科	准教授	田 中 敦	24. 4. 1～26. 3. 31
	福島大学共生システム理工学類	准教授	藤 本 勝 成	24. 4. 1～26. 3. 31
	東北学院大学教養学部	教 授	杉 浦 茂 樹	24. 4. 1～26. 3. 31
	仙台高等専門学校	教 授	本 郷 哲	24. 4. 1～26. 3. 31
学 内	教育情報学研究部	准教授	中 島 平	24. 4. 1～26. 3. 31
	理学研究科	教 授	岩 崎 俊 樹	24. 4. 1～26. 3. 31
	工学研究科	教 授	横 堀 壽 光	24. 4. 1～26. 3. 31
	サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター	教 授	酒 見 泰 寛	24. 4. 1～26. 3. 31
	生命科学研究科	教 授	八 尾 寛	24. 4. 1～26. 3. 31
	医学系研究科	教 授	富 永 悌 二	24. 4. 1～26. 3. 31
	情報科学研究科	教 授	木 下 賢 吾	24. 4. 1～26. 3. 31
	電気通信研究所	教 授	白 井 正 文	24. 4. 1～26. 3. 31
	金属材料研究所	准教授	水 関 博 志	24. 4. 1～26. 3. 31
	サイバーサイエンスセンター	教 授	鈴 木 陽 一	職 指 定
	サイバーサイエンスセンター	教 授	曾 根 秀 昭	職 指 定
	サイバーサイエンスセンター	准教授	水 木 敬 明	職 指 定
	サイバーサイエンスセンター	准教授	後 藤 英 昭	職 指 定

全学委員会委員等

平成 24 年度

委員会等名称	氏 名	任 期
教育研究評議会評議員	小 林 広 明	
学術基盤施設群運営委員会	小 林 広 明 曾 根 秀 昭	職指定
研究推進審議会	小 林 広 明	職指定
附属図書館商議会	小 林 広 明	職指定
金属材料研究所運営協議会	小 林 広 明	職指定
電気通信研究所運営協議会	小 林 広 明	職指定
電気通信研究機構運営委員会	曾 根 秀 昭	
評価分析室員	曾 根 秀 昭	
広報戦略推進室員	曾 根 秀 昭 吉 澤 誠	20. 4. 1～ 20. 4. 1～
広報連絡会議	早 坂 哲 夫	
百年史編集委員会	吉 澤 誠	
部局評価責任者	小 林 広 明	
大学情報DB部局運用責任者	後 藤 英 昭	
青葉山キャンパス整備委員会	後 藤 英 昭	
北青葉山キャンパス WG	後 藤 英 昭	
学際科学国際高等研究センター運営委員会	吉 澤 誠	
六カ所村センター検討委員会（仮称）	吉 澤 誠	24. 4. 1～25. 3. 31
研究教育基盤技術センター運営専門委員会	吉 澤 誠	24. 4. 1～26. 3. 31
情報シナジー機構		
全学情報化戦略会議	小 林 広 明 曾 根 秀 昭	} 職指定
情報システム利用連絡会議	曾 根 秀 昭 水 木 敬 明	
企画調整会議	小 林 広 明 曾 根 秀 昭 水 木 敬 明 千 葉 実 菅 沼 拓 夫 吉 澤 誠 森 倫 子	職指定
総合技術部運営委員会	小 林 広 明	
教育情報基盤戦略会議	吉 澤 誠 菅 沼 拓 夫	
安全保障輸出管理委員会 （安全保障輸出管理アドバイザー）	菅 沼 拓 夫	

学外委員会委員等

平成 24 年度

委員会等名	氏 名
認証研究会	曾 根 秀 昭 菅 沼 拓 夫 後 藤 英 昭
コンピュータ・ネットワーク研究会	曾 根 秀 昭 水 木 敬 明 森 倫 子
スパコン研究会	小 林 広 明
クラウドコンピューティング研究会	菅 沼 拓 夫 江 川 隆 輔 大 泉 健 治
先端的大規模計算利用サービス連携委員会	江 川 隆 輔
企業利用連携委員会	江 川 隆 輔

4.3 職員名簿

平成 25 年 3 月現在

所 属	職 名	氏 名	備 考
センター長	教 授	小 林 広 明	
副センター長	教 授	曾 根 秀 昭	

研究開発部

ネットワーク研究部	教 授	曾 根 秀 昭	
	教 授	鈴 木 陽 一	(兼務)
	准教授	水 木 敬 明	

スーパーコンピューティング研究部	教 授	小 林 広 明	
	准教授	後 藤 英 昭	
	准教授	滝 沢 寛 之	(兼務)
	助 教	江 川 隆 輔	
	助 教	小 松 一 彦	
	研究支援者	岡 部 公 起	
	技術補佐員	高 橋 真 紀	

情報通信基盤研究部	教 授	菅 沼 拓 夫	
	教 授	木 下 哲 男	(兼務)
	准教授	阿 部 亨	

先端情報技術研究部	教 授	吉 澤 誠	
	准教授	本 間 経 康	
	准教授	渡 邊 高 志	(兼務)

最先端学術情報基盤(CSI)研究室	産学官連携研究員	渡 辺 俊 貴	
	産学官連携研究員	木 下 峻 一	

本部事務機構情報部情報基盤課

所 属	職 名	氏 名	備 考
	課長	千 葉 実	
	課長補佐	田 口 秀 樹	
庶務係	係 長	早 坂 哲 夫	
	主 任	畠 山 由紀子	
	事務一般職員	加 藤 紀 恵	
	事務補佐員	本 郷 由 美	
会計係	係 長	高 杉 佳 奈	
	主 任	金 山 志 都	
	事務一般職員	元 木 亜 紀	
	事務補佐員	淵 辺 恵 子	
共同研究支援係	係 長	大 泉 健 治	
	技術専門職員	花 岡 勝太郎	
	技術一般職員	佐々木 大 輔	
	技術一般職員	森 谷 友 映	
	再雇用職員(技術系)	高 橋 洋 一	
共同利用支援係	係 長	小 野 敏	
	技術専門職員	山 下 毅	
	再雇用職員(技術系)	加 藤 昇	
	再雇用職員(技術系)	伊 藤 英 一	
	事務補佐員	斉 藤 くみ子	
	事務補佐員	沼 田 希 和	
ネットワーク係	係 長	森 倫 子	
	技術専門職員	七 尾 晶 士	
	技術一般職員	澤 田 勝 己	
	技術一般職員	北 澤 秀 倫	
	技術補佐員	佐 藤 仁 志	
	事務補佐員	遠 藤 美奈子	

平成24年度テクニカルアシスタント

	氏 名 (身分)	所 属	期 間
1	沢 田 雅 洋 (特任助教)	理学研究科地球物理学専攻	前期
2	山 崎 馨 (D 1)	理学研究科化学専攻	前期 後期
3	坂 本 修 一 (准教授)	電気通信研究所	前期 後期
4	佐 藤 裕 之 (准教授)	弘前大学理工学研究科	前期 後期
5	宮 本 量 (准教授)	弘前大学理工学研究科	前期 後期
6	田 中 元 志 (准教授)	秋田大学工学資源学研究科	前期 後期
7	板 垣 幸 由 (技術専門職員)	山形大学学術情報基盤センター	前期 後期
8	高 野 勝 美 (准教授)	山形大学理工学研究科	前期 後期
9	鈴 木 勝 人 (技術専門職員)	山形大学工学部学術情報基盤センター	前期 後期
1 0	小 松 一 彦 (助教)	サイバーサイエンスセンター	前期 後期
1 1	山 下 毅 (技術専門職員)	情報部情報基盤課	前期 後期
1 2	佐々木 大 輔 (技術職員)	情報部情報基盤課	前期 後期
1 3	森 谷 友 映 (技術職員)	情報部情報基盤課	前期 後期

4.4 規程

東北大学サイバーサイエンスセンター規程

平成20年3月31日

規 第 6 0 号

(趣旨)

第1条 この規程は、東北大学サイバーサイエンスセンター（以下「センター」という。）の組織及び運営について定めるものとする。

(目的)

第2条 センターは、東北大学（以下「本学」という。）の全国共同利用の学内共同教育研究施設等として、研究、教育等に係る情報化を推進するための研究開発並びに情報基盤の整備及び運用を行い、本学の情報化の推進において中核的な役割を担うことを目的とする。

(職及び職員)

第3条 センターに、次の職及び職員を置く。

センター長

副センター長

教授

准教授

講師

助教

その他の職員

(センター長)

第4条 センター長は、センターの業務を掌理する。

2 センター長は、本学の専任の教授をもって充てる。

3 センター長の選考は、東北大学学術基盤施設群運営委員会の議に基づき、総長が行う。

4 センター長の任期は、2年とし、再任を妨げない。

(副センター長)

第5条 副センター長は2人以内とし、センター長の職務を補佐する。

2 副センター長は、センターの専任の教授をもって充てる。

3 副センター長の任期は、センター長の任期の範囲内とし、再任を妨げない。

(研究開発部)

第6条 センターに、研究開発部を置く。

2 研究開発部に、次の研究部を置く。

ネットワーク研究部

スーパーコンピューティング研究部

情報通信基盤研究部

先端情報技術研究部

(運営専門委員会)

第7条 センターに、その組織、人事、予算その他運営に関する事項を審議するため、運営専門委員会を置く。

(運営専門委員会の組織)

第8条 運営専門委員会は、委員長及び次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- 一 センターの専任の教授
 - 二 情報部情報基盤課長
 - 三 その他運営専門委員会が必要と認めた者 若干人
- (委員長)

第9条 運営専門委員会の委員長は、センター長をもって充てる。

- 2 委員長は、運営専門委員会の会務を掌理する。
 - 3 委員長に事故があるときは、委員長があらかじめ指名する委員が、その職務を代行する。
- (全国共同利用連絡会議)

第10条 センターに、大規模科学計算システムの全国共同利用について協議し、及び調整するため、大規模科学計算システム全国共同利用連絡会議(以下「全国共同利用連絡会議」という。)を置く。

(全国共同利用連絡会議の組織)

第11条 全国共同利用連絡会議は、議長及び次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- 一 本学(センターを除く。)の専任の教授又は准教授 若干人
 - 二 本学の教員以外の学識経験者 若干人
 - 三 センターのネットワーク研究部及びスーパーコンピューティング研究部の教授及び准教授
 - 四 その他全国共同利用連絡会議が必要と認めた者 若干人
- (全国共同利用連絡会議の議長)

第12条 全国共同利用連絡会議の議長は、センター長をもって充てる。

- 2 議長は、全国共同利用連絡会議の会務を総理する。
 - 3 議長に事故があるときは、議長があらかじめ指名する委員が、その職務を代行する。
- (全国共同利用連絡会議の運営等)

第13条 前三条に定めるもののほか、全国共同利用連絡会議の運営等に関し必要な事項は、全国共同利用連絡会議の協議を経て、センター長が定める。

(委嘱)

第14条 第8条第3号並びに第11条第1号、第2号及び第4号に掲げる委員は、センター長が委嘱する。

(任期)

第15条 第8条第3号並びに第11条第1号、第2号及び第4号に掲げる委員の任期は、2年とする。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

- 2 前項の委員は、再任されることができる。

(幹事)

第16条 全国共同利用連絡会議に幹事を置き、情報部情報基盤課長をもって充てる。

(事務)

第17条 センターの事務については、国立大学法人東北大学事務組織規程(平成16年規第151号)の定めるところによる。

(雑則)

第18条 この規程に定めるもののほか、センターの組織及び運営に関し必要な事項は、センター長が定める。

附 則

この規程は、平成２０年４月１日から施行する。

附 則（平成２２年６月１日規第５９号改正）

この規程は、平成２２年７月１日から施行する。

東北大学サイバーサイエンスセンター大規模科学計算システム全国共同利用連絡会議運営内規

制定 平成16年8月 9日

改正 平成19年3月16日

(題名改称)

平成20年3月17日

(題名改称)

平成24年2月 8日

(趣旨)

第1条 東北大学サイバーサイエンスセンター大規模科学計算システム全国共同利用連絡会議(以下「連絡会議」という。)の運営については、東北大学サイバーサイエンスセンター規程(平成20年3月31日規第60号。以下「規程」という。)に定めるもののほか、この内規の定めるところによる。

(会議)

第2条 連絡会議は、議長が招集する。

2 連絡会議は、議長及び委員の過半数が出席しなければ、会議を開き、議決することができない。

(委員)

第3条 規程第11条第1号、第2号及び第4号に規定する委員の数は、当分の間次の各号に掲げるとおりとする。

- 一 東北大学(サイバーサイエンスセンターを除く。)の教授又は准教授 9人以内
- 二 東北大学以外の学識経験者 7人以内
- 三 その他全国共同利用連絡会議が必要と認めた者 若干人

(専門部会)

第4条 専門の事項を調査させるため、連絡会議に専門部会を置くことができる。

2 専門部会の名称及び調査事項は、次の表に掲げるとおりとする。

専門部会の名称	調査事項
共同研究専門部会	共同研究の採択に関する事項

- 3 専門部会は、部員若干人をもって組織する。
- 4 部員は、センター長が委嘱する。
- 5 専門部会に部会長を置き、部員の互選によって定める。
- 6 専門部会の部会長は、専門部会の会務を掌理する。

(構成員以外の者の出席)

第5条 連絡会議及び専門部会は、必要があると認めるときは、構成員以外の者を出席させ、説明又は意見を聴くことができる。

附 則

- 1 この内規は、平成16年8月9日から施行し、平成16年4月1日から適用する。
- 2 この内規の施行後最初に委嘱される委員の任期は、東北大学情報シナジーセンター規程(平

成 1 6 年 4 月 1 日 規 第 2 0 1 号) 第 2 3 条の規定にかかわらず、平成 1 8 年 3 月 3 1 日までとする。

- 3 東北大学情報シナジーセンター全国共同利用委員会運営内規(平成 1 3 年 3 月 3 1 日制定)は、廃止する。

附 則(平成 1 9 年 3 月 1 6 日改正)

この内規は、平成 1 9 年 4 月 1 日から施行する。ただし、情報シナジーセンターを情報シナジー機構と、センター長を機構長と改正する改正後の規定は平成 1 9 年 3 月 1 6 日から施行し、平成 1 8 年 4 月 1 日から適用する。

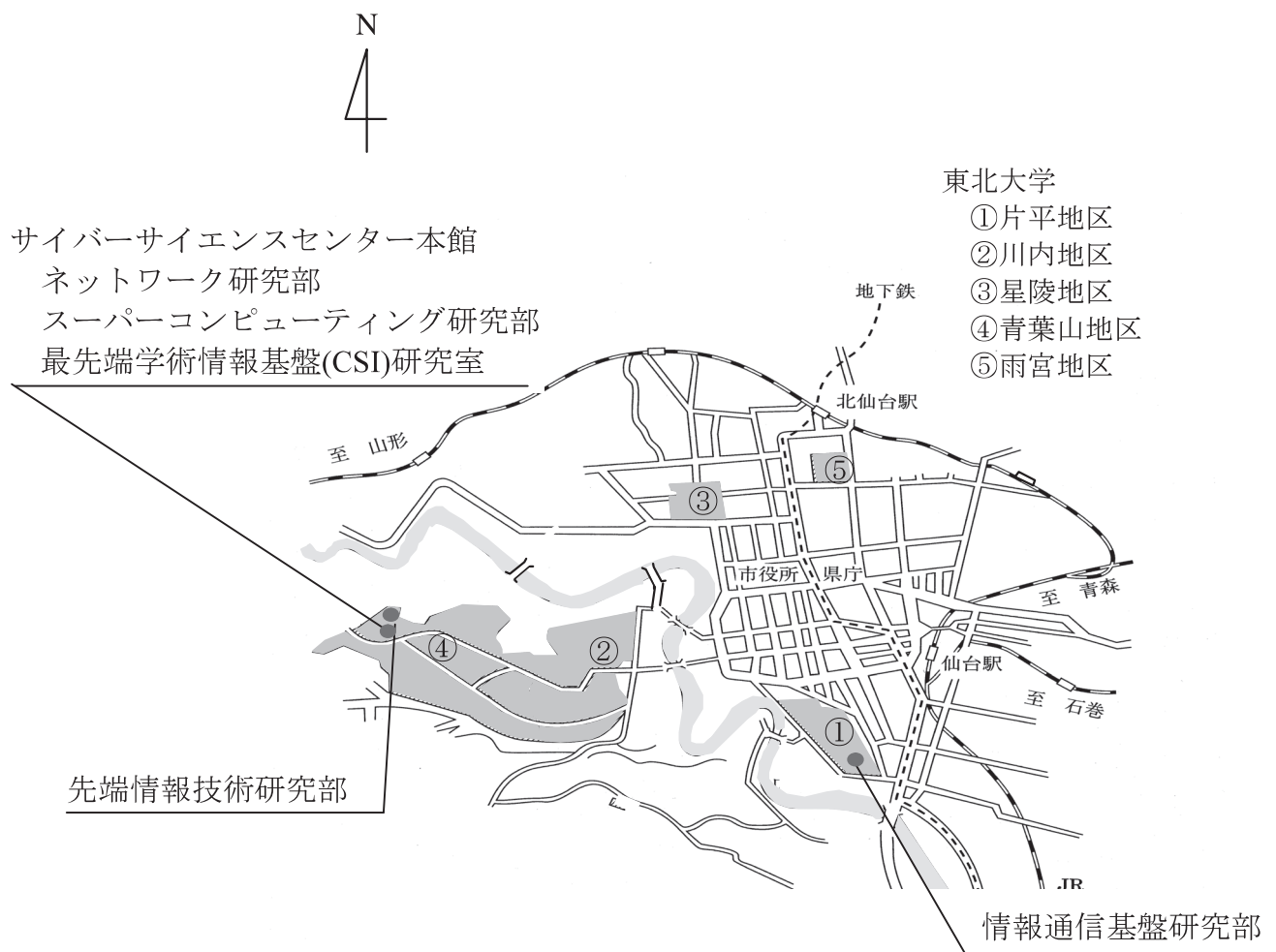
附 則(平成 2 0 年 3 月 1 7 日改正)

この内規は、平成 2 0 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 2 4 年 2 月 8 日改正)

この内規は、平成 2 4 年 4 月 1 日から施行する。

4.5 キャンパス内配置図



4. 6 連絡先一覧

東北大学サイバーサイエンスセンター URL: <http://www.isc.tohoku.ac.jp/>

- ・本 館

〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3

TEL: (022)795-3407 FAX: (022)795-6098

- ・ネットワーク研究部

〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3

(東北大学サイバーサイエンスセンター本館)

TEL: (022) 795-6095 FAX: (022)795-6096

- ・スーパーコンピューティング研究部

〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3

(東北大学サイバーサイエンスセンター本館)

TEL: (022) 795-6095 FAX: (022) 795-6096

- ・情報通信基盤研究部

〒980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1

(東北大学電気通信研究所内)

TEL: (022) 217-5081 FAX: (022) 217-5080

- ・先端情報技術研究部

〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-05

(東北大学工学研究科電子情報システム・応物系内プレハブ仮研究棟)

TEL: (022) 795-7128 FAX: (022) 795-7129

- ・最先端学術情報基盤(CSI)研究室

〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3

(東北大学サイバーサイエンスセンター本館)

TEL: (022) 795-3402 FAX: (022) 263-6098

平成 24 年度年報編集委員会

編集委員長	菅 沼 拓 夫
委 員	阿 部 亨
委 員	後 藤 英 昭
委 員	本 間 経 康
委 員	水 木 敬 明

年 報 No.12

平成 24 年度

発行 東北大学サイバーサイエンスセンター

〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3

T E L (022) 795-3407 F A X (022) 795-6098

発行 平成 25 年 10 月

印刷 東北大学生協同組合 キャンパスサポートセンター

T E L (022) 222-1664