

平成26年度 首都大学東京 理工学研究科

教育改革推進事業（理工GP）

数理科学を基盤とした理工横断型人材育成システム

報告書

首都大学東京 理工学研究科

数理情報科学専攻・電気電子工学専攻・機械工学専攻

平成27年4月

実施代表者：倉田和浩（数理情報科学専攻）

## 目次

- 1 はじめに
- 2 事業の概要
- 3 平成26年度実施報告
- 4 平成26年度会計報告
- 5 資料編

## 1 はじめに

この報告書は、「首都大学東京理工学研究科教育改革推進事業」として、平成26年度に実施した

「数理科学を基盤とした理工横断型人材育成システム」

の成果をまとめたものです。本事業は、首都大学東京理工学研究科の数理情報科学専攻、電気電子工学専攻、機械工学専攻の3専攻が連携・協力して実施するもので、平成21～23年度に実施した文部科学省の組織的大学院教育改革推進事業「理工横断型人材育成システムの再構築」、および平成24～25年度に実施した首都大学東京教育改革推進事業「数理科学を基盤とした理工横断型人材育成システム」の後継事業として、理学と工学という異なる基盤をもった学生たちの実践的な交流を通じ、「理学的発想・アプローチ」と「工学的発想・アプローチ」の双方を理解できる人材の育成を目標としています。

過去5年間の文部科学省・首都大学東京の事業の成果をふまえ、理工学研究科の事業として実施した平成26年度は、

- ・GPアシスタント活動（理工数学相談室・マスククリニック）
- ・理工横断セミナー
- ・数電機シンポジウム（Mathematics in the Real World 6）

を継続していく体制を整えました。その他に、数電機連携・横断プロジェクト活動や特別連携セミナー企画なども行いました。これらの活動が、数理情報科学専攻、電気電子工学専攻、機械工学専攻の枠にとどまらず、今後の理工交流活動の土台となることを願ってやみません。

平成27年4月20日

実施代表者：倉田和浩（数理情報科学専攻）

## 2 事業の概要

### (1) GPアシスタント活動

「理工数学相談室（1号館206室）」は毎週月・火・水・金曜の5限、「マスキリニック（8号館6階EV前）」は毎週木曜の4・5限の時間帯に、それぞれ3～4名のGPアシスタントを配置し、主に学部学生を対象に、数学・電気・機械科目の質問に答えています。また、GPアシスタントがテーマを絞り、使える数学の解説を行う自主企画（図書館のプレゼンテーションルーム）も好評です。GPアシスタントの交流、専門知識の復習、コミュニケーション能力・企画力の向上を図るとともに、全学の理系共通基礎科目教育にも貢献するプログラムです。

### (2) 理工横断セミナー

理学と工学という異なる基盤をもった学生たちが、他分野の学生・教員に対して発表を行い、自由に討論する「理工連携セミナー」（半期5回）と、産業界での数理科学の活用例に触れる「理工キャリアパスセミナー」（半期3回）を実施しています。他専攻の大学院生との交流、他分野の発想・アプローチの理解、コミュニケーション・プレゼンテーション能力の向上、就業力の養成を図るプログラムであり、数理情報科学専攻・物理学専攻・生命科学専攻・電気電子工学専攻・機械工学専攻の専攻科目となっています。

### (3) 数電機シンポジウム

「Mathematics in the Real World」と題し、数理科学と工学の連携をテーマとして、さまざまな分野で活躍している講演者を招待し、毎年1回開催しているシンポジウムです。数理情報科学専攻、電気電子工学専攻、機械工学専攻のみにとどまらず、学生を交えた理工横断的な研究交流の場となっています。

### (4) その他

数電機連携・横断プロジェクト活動や数電機特別連携セミナー・理工連携特別講演会などの企画も行っています。

### 3 平成26年度実施報告

平成26年度の数電機連携プログラム推進室メンバーは、以下の通りです。

- 倉田和浩 (数理情報科学専攻、実施代表者)
- 澤野嘉宏 (数理情報科学専攻)
- 朽久保文嘉 (電気電子工学専攻)
- 相馬隆郎 (電気電子工学専攻)
- 水沼博 (機械工学専攻)
- 小口俊樹 (機械工学専攻)
- 長谷和徳 (機械工学専攻、ウェブ担当)

各学期のプログラム開始時に、「数電機GP履修ガイダンス」を開催し、GPアシスタントの募集や担当者による理工横断セミナーの説明などを行いました。

平成26年度 首都大学東京理工学研究科 教育改革推進事業

## 数電機GP履修ガイダンス

数理科学を基盤とした理工横断型人材育成システム

本プログラムは、平成21～23年度に実施した文部科学省の組織的大学院教育改革推進事業「理工横断型人材育成システムの再構築」、および平成24～25年度に実施した首都大学東京の教育改革推進事業「数理科学を基盤とした理工横断型人材育成システム」の後継事業です。理学・工学分野の大学院生が、理工横断セミナーやTA活動などの実践的な交流を通じて、理学・工学双方の発想とアプローチを理解できる人材育成に取り組みます。本プログラムの履修ガイダンスを下記の通り開催しますので、奮って参加してください。

<b>日時</b>	 <p style="font-size: x-small;">数電機連携プログラム 推進室メンバー</p> <p style="font-size: x-small;">数理情報科学専攻 倉田和浩・澤野嘉宏</p> <p style="font-size: x-small;">電気電子工学専攻 朽久保文嘉・相馬隆郎</p> <p style="font-size: x-small;">機械工学専攻 水沼博・小口俊樹・長谷和徳</p> <p style="font-size: x-small;">連絡先:042(677)2459 倉田</p>	
<b>日時</b>		平成26年4月9日(水) 16:20～17:50
<b>場所</b>		南大沢キャンパス 12号館106室
<b>内容</b>		(1) 数電機連携プログラム推進室の紹介 (2) 理工横断セミナーについて (3) 数電機連携・横断プロジェクトについて (4) TA(GPアシスタント)の募集について (5) その他
<b>参考URL</b>		<a href="http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/">http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/</a>

平成26年度 首都大学東京理工学研究科 教育改革推進事業

## 数電機GP履修ガイダンス

数理科学を基盤とした理工横断型人材育成システム

本プログラムは、平成21～23年度に実施した文部科学省の組織的大学院教育改革推進事業「理工横断型人材育成システムの再構築」、および平成24～25年度に実施した首都大学東京の教育改革推進事業「数理科学を基盤とした理工横断型人材育成システム」の後継事業です。理学・工学分野の大学院生が、理工横断セミナーやTA活動などの実践的な交流を通じて、理学・工学双方の発想とアプローチを理解できる人材育成に取り組みます。本プログラムの履修ガイダンスを下記の通り開催しますので、奮って参加してください。

<b>日時</b>	 <p style="font-size: x-small;">数電機連携プログラム 推進室メンバー</p> <p style="font-size: x-small;">数理情報科学専攻 倉田和浩・澤野嘉宏</p> <p style="font-size: x-small;">電気電子工学専攻 朽久保文嘉・相馬隆郎</p> <p style="font-size: x-small;">機械工学専攻 水沼博・小口俊樹・長谷和徳</p> <p style="font-size: x-small;">連絡先:042(677)2459 倉田</p>	
<b>日時</b>		平成26年10月1日(水) 16:20～17:00
<b>場所</b>		南大沢キャンパス 12号館106室
<b>内容</b>		(1) 数電機連携プログラム推進室の紹介 (2) 理工横断セミナーについて (3) 数電機連携・横断プロジェクトについて (4) TA(GPアシスタント)の募集について (5) その他
<b>参考URL</b>		<a href="http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/">http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/</a>

## (1) GPアシスタント活動

前期は数理情報科学専攻13名、物理学専攻1名、電気電子工学専攻1名と機械工学専攻2名の計17名、後期は数理情報科学専攻12名、物理学専攻1名と機械工学専攻2名の計15名をGPアシスタントとして採用し、

・理工数学相談室（月、火、水、金の5限、1号館206室）

・マスククリニック（木4・5限、8号館6階エレベーター前）

を運営しました。これらの活動は、微分積分・線形代数の授業や、正門・インフォメーションギャラリーに設置した掲示板により、学生に対する周知を行いました。相談者は学部1・2年生、相談内容は理系共通基礎科目が中心で、利用者数は以下の通りです。

	理工数学相談室	マスククリニック
前期	153	77
後期	134	41
合計	287	118

GPアシスタント自身、各自それぞれが工夫しながら教えることで自分の知識や理解の確認が深まったという感想が多かったです。利用者にはリピーターも多い一方で、試験期間前以外では利用者が若干少なく、特にマスククリニックの後期相談者が減少する傾向があり、今後の課題といえます。

また、11月18日(火)昼休み、図書館プレゼンテーションルームにおいて、GPアシスタントの自主企画「微分積分・中間対策レクチャー」を開催しましたが、時期がタイムリーだったせいもあり、参加者は70名程度と大盛況でした。GPアシスタントならではの企画と分かりやすい解説の評判がよかったようです。

# 微分積分 中間対策レクチャー

日付：11月18日(火曜日)

時間：12:10~12:50

場所：図書館1階プレゼンテーションルーム

発表者：香川勇氣(数理 M1)

内容：過去問(予想問題)を配布、解説します。

累次積分 (10分)

変数変換 (10分)

広義重積分 (10分)

応用(体積・面積) (10分)

対象者：単位を取りたい首都大生の皆さん

これを機に微積分の計算をマスターしませんか？

皆さんの参加をお待ちしています！

メンバー：香川勇氣、児玉俊、森下壮一、伊藤拓馬、大野晋司

※平成26年度 首都大学東京理工学研究科 教育改革推進事業

(<http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/>)

の支援を受けています。



TOKYO METROPOLITAN UNIVERSITY

首都大学東京

## (2) 理工横断セミナー

前期は数理情報科学専攻4名、電機電子工学専攻11名、機械工学専攻1名、合計16名が履修しました。理工連携セミナーは数理情報科学専攻の赤穂まなぶ先生による講演のあと、毎回学生数名による口頭発表を行いました。口頭発表では各自が普段どのような研究に取り組んでいるか（プラズマ電気分解、超伝導、コンパイラの作成、整数論など）を専門外の聴衆にも分かりやすいようにプレゼンを工夫し発表を行っていました。ただ、工学系の学生がパワーポイント等を用いて図や写真を取り入れて発表していたのに対し、数学系の学生は板書による発表という昔ながらのスタイルを貫き、ある意味対照的でとても面白い異分野交流ができたのではないかと思います。また工学系の学生の発表の中にも所々数理工学的な話題が見え隠れするなど、これからの新しい交流が期待されました。

理工キャリアパスセミナーは、赤堀善信氏（オリンパスソフトウェアテクノロジー）、上柳勝道氏（富士電機株式会社）、原田高志氏（NEC 研究企画本部）に講演をお願いしました。様々な業種（プログラマー、センサーの開発、回路設計とノイズ処理など）の方々から、実際に現場で学生時代に学んだことをどのように用いているか、もしくは現場に出ていかに学生時代に学んだことが重要だったことに気が付いたかなど、とても貴重な講演を聴くことができ学生たちにも大変好評でした。

後期は、理工連携セミナーは数理情報科学専攻の高桑昇一郎先生による講演は実施されたが、電気電子工学専攻1名の履修希望者しかおらず、履修希望者と相談の上、授業の趣旨を鑑みてやむを得ず、開講しないこととなりました。後期は履修者が減る傾向があり、今後の課題です。

## (3) 数電機シンポジウム

平成26年度首都大学東京傾斜的研究費学長裁量枠ミニ研究環「結合非線形システムのパターン形成と制御」との共催で、平成27年3月16日（月）、首都大学東京南大沢キャンパス国際交流会館大会議室にて、「数電機シンポジウム（Mathematics in the Real World 6）」を開催しました。学内外から30名程度

の出席者で、積極的な質疑応答もあり、有益な研究交流の場になりました。

#### (4) その他

##### (a) 数電機連携・横断プロジェクト：

理工学研究科の共通科目にもなっていますが、今年度は、前期に一件「計算機シミュレータを用いた数値解析力の育成」(内田 諭先生、電気電子工学専攻)と後期に一件「並列処理による大規模数値解析の実践力育成」(鈴木敬久先生、電気電子工学専攻)が開講されました。

連携プロジェクト「計算機シミュレータを用いた数値解析力の育成」では、電気電子工学専攻の学生10名、機械工学専攻の学生3名の計13名の大学院生の参加があり、COMSOL Multiphysicsを用いた利用講習会、グループ学習および成果発表が活発になされた。

連携プロジェクト1「並列処理による大規模数値解析の実践力育成」では、大規模な画像処理・コンピュータシミュレーション・実験データ処理・ビッグデータ解析において計算パフォーマンスの改善に興味がある、または実際にボトルネックを感じていて解決方法の糸口を知りたい大学院生に対して、(GPGPU)を用いた超並列演算のテクニックを教授する事を目的とし、実践的なプロジェクトを実施した。結果として大学院生4名(電気工学専攻1名,機械工学専攻3名)が参加した。このプロジェクトでは各回に超並列計算の基礎となる簡単な課題を与え、修得度合いを確認しながら進行を行った。結果として参加者全員が熱心に課題をこなしながら、並列演算の基礎を身につけたと思われる。

##### (b) 数電機特別連携セミナー、理工連携特別講演会など；

以下の特別企画も行い、広く周知し、多くの分野の教員・大学院生の参加があり、活発な質疑応答がなされ、有意義な交流の場となった。

##### ■数電機特別連携セミナー：

・7月30日(水) 西森 拓氏(広島大学・理・数理分子生命科学)：アリの採餌行動における意思決定と揺らぎ

・12月13日(土) 鈴野 浩大氏(明治大学・先端数理科学研究科)：「人の流れ」の数理：クラウドダイナミクスにおけるパターン形成

##### ■理工連携特別講演会

・11月26日(水) 石井志保子氏(東京大学・数理科学研究科)：弧空間とその応用—Nash 問題顛末記ともうひとつの流れ—

#### 4 平成26年度会計報告

##### (1) 予算

理工学研究科教育改革推進費：	1,000,000円
数理情報科学専攻学生経費：	500,000円
合計：	1,500,000円

##### (2) 決算

人件費：TA雇用	1,357,000円
キャリアパスセミナー等講師謝金	55,000円
図書費	11,031円
合計：	1,423,031円

## 5 資料編

- (1) 平成26年度GPアシスタント募集要項・・・・・・・・・・・・・・・・10
- (2) 平成26年度GPアシスタント採用者一覧・・・・・・・・・・・・11
- (3) 理工連携セミナーポスター・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13
- (4) 理工キャリアパスセミナーポスター・・・・・・・・・・・・・・19
- (5) 数電機シンポジウムパンフレット・・・・・・・・・・・・・・22
- (6) 数電機連携特別セミナー・理工特別連携講演会・・・・・・・・24
- (7) 数電機連携・横断プロジェクト報告書・・・・・・・・・・・・27

## 平成26年度数電機GPアシスタント募集要項

### 1. 制度の趣旨

数理情報科学専攻・電気電子工学専攻・機械工学専攻の連携による、平成26年度理工学研究科教育改革推進プログラム：

「数理学を基盤とした理工横断型人材育成システム」

(代表：数理情報科学専攻・倉田和浩)では、本プログラムの推進に係る人材として、以下の要領でティーチングアシスタントを募集します。本プログラムに関する情報は、数電機GPのWebページ <http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/> を参照してください。

### 2. 採用予定人数

ティーチングアシスタントを15名程度採用する予定です。

### 3. 対象者

理工学研究科の、主に博士前期課程に在籍する大学院生を対象とします。

※本プログラムへ積極的に参加する人材を優先して採用します。

※日本育英会奨学金等、貸与の奨学金を受けている場合も応募可能です。

### 4. 期間

平成26年4月1日から平成26年9月30日までの6ヶ月間とします。

### 5. 待遇

・首都大学東京のGPアシスタントとして採用します。

### 6. 業務時間数および業務内容

・週2時間～週6時間の勤務で、時給は1,000円とします。

・主な業務内容は次の通りです。

(1) 担当教員の指導のもと、理系共通基礎科目に関する質問などに対応する「理工数学相談室」(1号館206室)および「マスキリニック」活動(8号館6階EV前)をチームで担当し、週1～3回(1回2時間)のペースで勤務する。

(2) 特定のテーマを、学部生にわかりやすく解説する自主企画を1～2回開催する。

・契約期間終了時には、TA活動報告書の提出を求めます。

### 7. 申し込み方法など

平成26年4月1日(火)～10日(木)の期間に、指導教員を通じて

倉田(内線3141, E-mail: kurata@tmu.ac.jp)

まで申し込んでください。応募多数の場合は、本プログラムへの取り組みの意欲等をもとに数電機連携プログラム推進室で審査を行い、その採否を決定します。審査結果は、平成26年4月11日(金)までに、本人に直接通知します。また、4月17日(木)4限に初回のミーティングを行います。※4月10日(木)4限に事前ミーティングも実施します。

平成26年度前期G Pアシスタント採用者一覧：

氏名	所属専攻	学年	指導教員	担当教員
池田 崇	数理情報科学	修士1年	内山成徳	澤野嘉宏
片山潤哉	数理情報科学	修士1年	内田幸寛	澤野嘉宏
漁野康紀	機械工学	博士1年	小口俊樹	澤野嘉宏
中川拓也	機械工学	修士1年	長谷和徳	澤野嘉宏
香川勇氣	数理情報科学	修士1年	倉田和浩	澤野嘉宏
児玉 俊	数理情報科学	修士1年	倉田和浩	澤野嘉宏
後藤ゆきみ	数理情報科学	修士1年	倉田和浩	澤野嘉宏
黒田基紀	数理情報科学	修士1年	黒田 茂	澤野嘉宏
大野晋司	数理情報科学	博士2年	酒井高司	澤野嘉宏
ステファン・ホロホリン	数理情報科学	博士3年	酒井高司	澤野嘉宏
森下壮一	数理情報科学	修士1年	津村博文	澤野嘉宏
白輪地溪悟	数理情報科学	修士1年	神島芳宣	澤野嘉宏
小野孝介	電気電子工学	修士1年	須原理彦	澤野嘉宏
渡邊秀貴	物理学	修士1年	堀田貴嗣	澤野嘉宏
伊藤拓馬	数理情報科学	修士2年	津村博文	澤野嘉宏
赤江修治	数理情報科学	修士2年	服部久美子	澤野嘉宏
村本峻介	数理情報科学	修士2年	村上 弘	澤野嘉宏

平成26年度後期G Pアシスタント採用者一覧：

氏名	所属専攻	学年	指導教員	担当教員
池田 崇	数理情報科学	修士1年	内山成徳	澤野・倉田
片山潤哉	数理情報科学	修士1年	内田幸寛	澤野・倉田
漁野康紀	機械工学	博士1年	小口俊樹	澤野・倉田
中川拓也	機械工学	修士1年	長谷和徳	澤野・倉田
香川勇氣	数理情報科学	修士1年	倉田和浩	澤野・倉田
児玉 俊	数理情報科学	修士1年	倉田和浩	澤野・倉田
黒田基紀	数理情報科学	修士1年	黒田 茂	澤野・倉田
大野晋司	数理情報科学	博士2年	酒井高司	澤野・倉田

ステファン・ホロホリン	数理情報科学	博士 3年	酒井高司	澤野・倉田
森下壮一	数理情報科学	修士 1年	津村博文	澤野・倉田
野本統一	数理情報科学	修士 1年	赤穂まなぶ	澤野・倉田
渡邊秀貴	物理学	修士 1年	堀田貴嗣	澤野・倉田
伊藤拓馬	数理情報科学	修士 2年	津村博文	澤野・倉田
赤江修治	数理情報科学	修士 2年	服部久美子	澤野・倉田
村本峻介	数理情報科学	修士 2年	村上 弘	澤野・倉田

主催：数電機連携プログラム推進室

理学的発想と工学的発想がぶつかりあう、  
出会いと交流の場としての

# 第1回理工連携セミナー

## 日時

平成26年5月14日(水) 16:20~17:50

## 場所

南大沢キャンパス 12号館106室

## 内容

(1) 赤穂まなぶ先生(数理情報科学専攻)の講演

### 「キルヒホッフの法則と曲面のオイラー数」

キルヒホッフの第一法則および第二法則とは、電気回路における節点に流れ込む電流の総和、および閉路の電圧の総和に関する基本的な法則であり、それらを計算する際に広く用いられている。

一方、数学のトポロジーという分野において曲面のオイラー数と呼ばれる基本的かつ大変重要な位相不変量が知られている。

この講演でははじめにキルヒホッフの法則を復習し、次にオイラー数について概観する。そしてそれらの準備の後これらキルヒホッフの法則と曲面のオイラー数の間の関係について言及したい。

(2) その他

## 参考URL

<http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/>



数電機連携プログラム  
推進室メンバー

数理情報科学専攻  
倉田和浩・澤野嘉宏

電気電子工学専攻  
枋久保文嘉・相馬隆郎

機械工学専攻  
水沼博・小口俊樹・長谷和徳

連絡先:042(677)2453



主催：数電機連携プログラム推進室

理学的発想と工学的発想がぶつかりあう、  
出会いと交流の場としての

## 第2回理工連携セミナー

### 日時

平成26年5月28日(水) 16:20~17:50

### 場所

南大沢キャンパス 12号館106室

### 内容

「ベルヌーイ数とゼータ関数について」  
「複素解析を用いた素数定理の証明について」  
数理情報科学専攻博士1年・片山潤哉

「液体電極放電による磁性粒子生成の試み」  
電気電子工学専攻修士1年・石田高広

「VCSELの直接変調によるCPTパルス励起」  
電気電子工学専攻修士1年・井出拓美

数電機連携プログラム  
推進室メンバー

数理情報科学専攻  
倉田和浩・澤野嘉宏

電気電子工学専攻  
初久保文嘉・相馬隆郎

機械工学専攻  
水沼博・小口俊樹・長谷和徳

連絡先:042(677)2453

### 参考URL

<http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/>

本セミナーにご興味のある方はどなたでもご来聴下さい。



主催：数電機連携プログラム推進室

理学的発想と工学的発想がぶつかりあう、  
出会いと交流の場としての

## 第3回理工連携セミナー

### 日時

平成26年6月11日(水) 16:20～17:50

### 場所

南大沢キャンパス 12号館106室

### 内容

「線形代数の応用 特異値分解について」  
数理情報科学専攻博士1年・野下統一

「超伝導の応用」  
電気電子工学専攻修士1年・久保勇人

「液体電極を用いた大気グロー放電の発光分光診断」  
電気電子工学専攻修士1年・青木龍太

「プラズマ照射における酸素ラジカル種とリン脂質の反応相互作用の分子動力学解析」  
電子電気工学専攻修士1年・鈴木陽文

### 参考URL

<http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/>

本セミナーにご興味のある方はどなたでもご来聴下さい。



数電機連携プログラム  
推進室メンバー

数理情報科学専攻  
倉田和浩・澤野嘉宏

電気電子工学専攻  
枡久保文彦・相馬隆郎

機械工学専攻  
水沼博・小口俊樹・長谷和徳

連絡先:042(677)2453



主催：数電機連携プログラム推進室

理学的発想と工学的発想がぶつかりあう、  
出会いと交流の場としての

## 第4回理工連携セミナー

### 日時

平成26年6月25日(水) 16:20～17:50

### 場所

南大沢キャンパス 12号館106室

### 内容

「プログラミング言語 Haskell の紹介」  
数理情報科学専攻修士1年・西村建郎

「誘電泳動による T4 フェージの効率的捕集に関する検証」  
電気電子工学専攻修士1年・二戸愛仁

「ナノ粒子の誘電泳動捕集における構造因子の影響」  
電気電子工学専攻修士1年・片岡良介

「最適軌道設計による群ロボットシステムの研究」  
機械工学専攻修士1年・瀧澤隆宏

数電機連携プログラム  
推進室メンバー

数理情報科学専攻  
倉田和浩・澤野嘉宏

電気電子工学専攻  
朽久保文嘉・相馬隆郎

機械工学専攻  
水沼博・小口俊樹・長谷和徳

連絡先:042(677)2453

### 参考URL

<http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/>

本セミナーにご興味のある方はどなたでもご来聴下さい。



主催：数電機連携プログラム推進室

理学的発想と工学的発想がぶつかりあう、  
出会いと交流の場としての

## 第5回理工連携セミナー

### 日時

平成26年7月9日(水) 16:20～17:50

### 場所

南大沢キャンパス 12号館106室

### 内容

「変分問題と偏微分方程式 ～現象の解明～」  
数理情報科学専攻修士1年・香川勇気

「磁気アルキメデス効果を用いた都市鉱山からの  
有価資源の回収」  
電気電子工学専攻修士1年・松浦優也

「大気圧下の非平衡プラズマに対する数値解析」  
電気電子工学専攻修士1年・元島一樹

「鉄欠乏が培養細胞膜のタイトジャンクション形成へ  
及ぼす影響」  
電気電子工学専攻修士1年・久保田浩史

「超伝導の基礎」  
電気電子工学専攻修士1年・廣井貴史



数電機連携プログラム  
推進室メンバー

数理情報科学専攻  
倉田和浩・澤野嘉宏

電気電子工学専攻  
朽久保文嘉・相馬隆郎

機械工学専攻  
水沼博・小口俊樹・長谷和徳

連絡先:042(677)2453

### 参考URL

<http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/>

本セミナーにご興味のある方はどなたでもご来聴下さい。



主催：数電機連携プログラム推進室

理学的発想と工学的発想がぶつかりあう、  
出会いと交流の場としての

## 第4回理工連携セミナー

### 日時

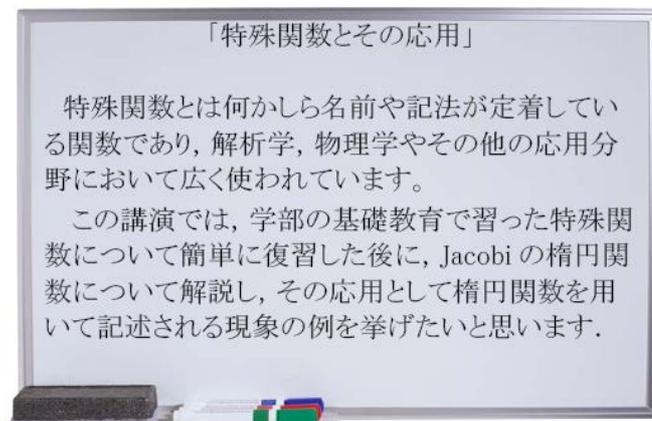
平成26年10月29日(水) 16:20~17:50

### 場所

南大沢キャンパス 12号館106室

### 内容

(1) 高桑昇一郎先生(数理情報科学専攻)の講演



(2) その他

### 参考URL

<http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/>

本セミナーにご興味のある方はどなたでもご来聴下さい。



数電機連携プログラム  
推進室メンバー

数理情報科学専攻  
倉田和浩・澤野嘉弘

電気電子工学専攻  
枡久保文嘉・相馬隆郎

機械工学専攻  
水沼博・小口俊樹・長谷和徳

連絡先:042(677)2459  
倉田



主催：数電機連携プログラム推進室

理学的発想と工学的発想を兼ね備えた、  
理工横断型人材育成をめざして

# 理工キャリアパスセミナー (第1回)

## 日時

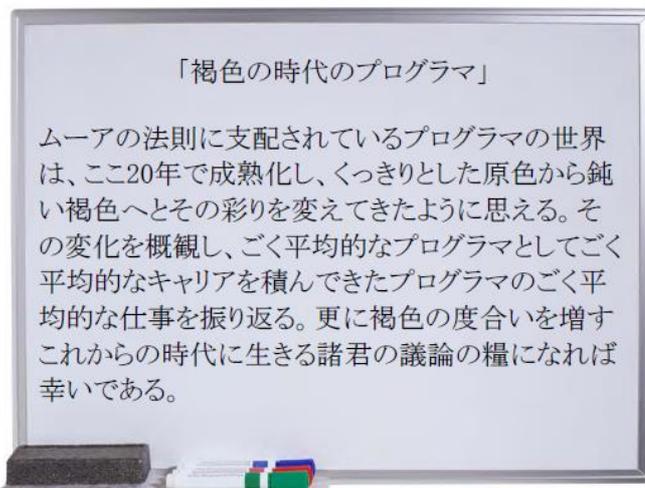
平成26年5月21日(水) 16:20~17:50

## 場所

南大沢キャンパス 12号館106室

## 内容

(1) 赤堀喜信氏(オリンパスソフトウェアテクノロジー)による講演



(2) 懇談会・討論会

## 参考URL

<http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/>



数電機連携プログラム  
推進室メンバー

数理情報科学専攻  
倉田和浩・澤野嘉宏

電気電子工学専攻  
朽久保文嘉・相馬隆郎

機械工学専攻  
水沼博・小口俊樹・長谷和徳

連絡先: 042(677)2453



主催：数電機連携プログラム推進室

理学的発想と工学的発想を兼ね備えた、  
理工横断型人材育成をめざして

# 理工キャリアパスセミナー (第2回)

## 日時

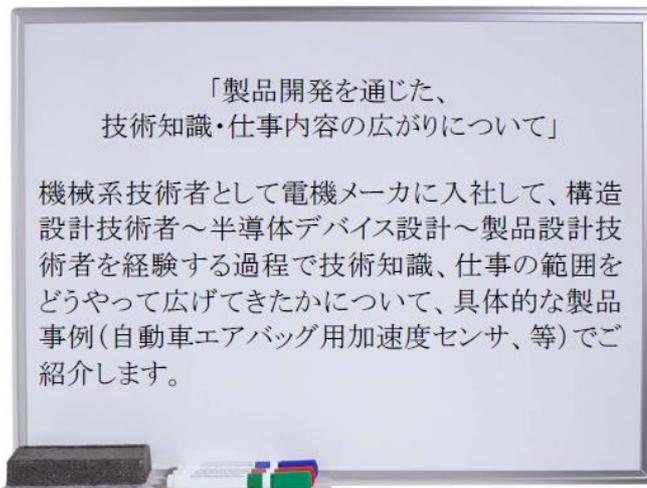
平成26年6月18日(水) 16:20~17:50

## 場所

南大沢キャンパス 12号館106室

## 内容

(1) 上柳勝道氏(富士電機株式会社)による講演



(2) 懇談会・討論会

## 参考URL

<http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/>

本講演にご興味のある方はどなたでもご来聴下さい。



数電機連携プログラム  
推進室メンバー

数理情報科学専攻  
倉田和浩・澤野嘉宏

電気電子工学専攻  
朽久保文嘉・相馬隆郎

機械工学専攻  
水沼博・小口俊樹・長谷和徳

連絡先:042(677)2453



主催：数電機連携プログラム推進室

理学的発想と工学的発想を兼ね備えた、  
理工横断型人材育成をめざして

# 理工キャリアパスセミナー (第3回)

## 日時

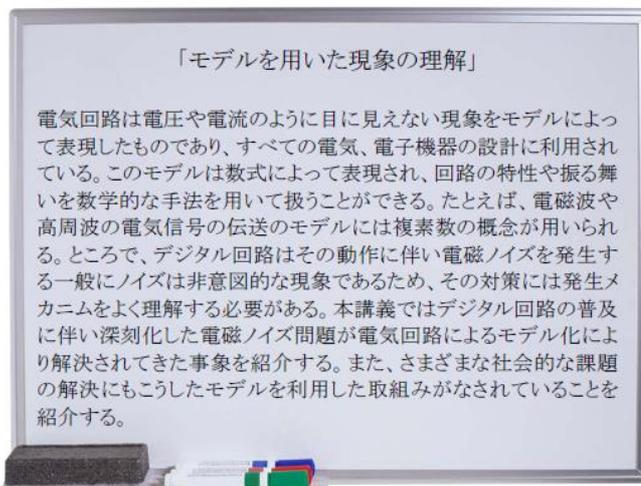
平成26年7月16日(水) 16:20~17:50

## 場所

南大沢キャンパス 12号館106室

## 内容

### (1) 原田高志氏(NEC 研究企画本部)による講演

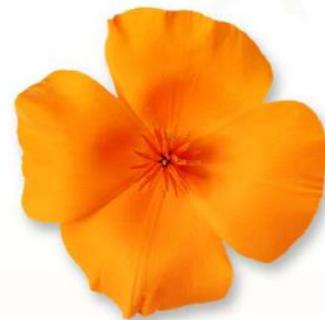


### (2) 懇談会・討論会

## 参考URL

<http://www.comp.tmu.ac.jp/mem/>

本講演にご興味のある方はどなたでもご来聴下さい。



数電機連携プログラム  
推進室メンバー

数理情報科学専攻  
倉田和浩・澤野嘉宏

電気電子工学専攻  
朽久保文嘉・相馬隆郎

機械工学専攻  
水沼博・小口俊樹・長谷和徳

連絡先:042(677)2453



2014年度 首都大学東京 数電機シンポジウム



日 時 2015年 3月16日(月) ※ 9:40より受付を開始します。  
会 場 首都大学東京 南大沢キャンパス 国際交流会館大会議室  
参加費 無料  
問合せ先 シンポジウム実行委員会 <http://ctrl.mech.se.tmu.ac.jp/MRW6/>  
E-mail: [rds-office@ctrl.mech.se.tmu.ac.jp](mailto:rds-office@ctrl.mech.se.tmu.ac.jp)

プログラム

Opening Remarks 10:00~10:10

● 10:10~11:10  
櫻井 建成 (千葉大学大学院理学研究科基礎理学専攻)  
『反応拡散素子を用いた画像処理手法』

● 11:10~12:10  
中垣 俊之 (北海道大学電子科学研究所)  
『数理科学で読み解く生物行動学』

(Lunch: 12:10~13:30)

● 13:30~14:30  
平岡 裕章 (九州大学マス・フォア・インダストリ研究所)  
『位相的データ解析: 材料・生命・情報通信との接点について』

(Refreshment: 14:30~15:00)

● 15:00~16:00  
秦 重史 (独立行政法人 海洋研究開発機構)  
『ネットワーク上のパターン形成の数理』

● 16:00~17:00  
鈴野 浩大 (明治大学大学院先端数理科学研究科)  
『数理モデルによる反応拡散コンピューティングの探求』

Closing Remarks 17:00~17:10

主 催

平成26年度 首都大学東京横断的研究費(全学分)学長裁量枠 ミニ研究環  
結合非線形システムのパターン形成と制御

平成26年度 首都大学東京 理工学研究科教育改革推進事業  
数理科学を基盤とした理工横断型人材育成システム

首都大学東京大学院 理工学研究科  
数理情報科学専攻, 電気電子工学専攻, 機械工学専攻



Design and content are provided by the TMU/MEM Design Studio & Y. Watanabe, T.M.U.



### シンポジウム実行委員会より

昨年度に引き続き、今年度の数電機シンポジウムは、三三研究会「統合非線形システムのパターン形成と制御」が企画・運営を行いました。シンポジウムのテーマとして、本三三研究会で持っている反応拡散系や結合ネットワーク系における数理と応用を軸に、数電機の時を隔れることなく、広く分野横断的なシンポジウムとして企画しました。

本三三研究会は、数電機GPの中で実用された連携プロジェクトとして始まった数理と工学の連携活動で、実行メンバーを加えて拡大させた単年度のプロジェクトですが、H25年に引き続き、本年度も採択され、二年度のプロジェクトとして実用することができました。三三研究会の活動としては、今年度が最後となりますが、本シンポジウムを通じて、本三三研究会の発展の一環を果たしていただければ幸いです。

最後に、今年度の大会にご参加くださった、ご講演いただく講演者の皆様にお礼申し上げますと共に、この場をお借りして、2年間の三三研究会の活動においてお世話になりました。また三三研究会の運営者の皆様、三三研究会メンバーの皆様にお礼申し上げます。



金野 浩二 数電機実行委員長の三三研究会の代表者としてご挨拶  
（理工専攻）

### 2014年度首都大学東京 数電機シンポジウム



日時 2015年3月16日(月)  
場所 首都大学東京 国際交流会館大会議室  
主催 平成26年度首都大学東京協賛的研究費(全学分) 学長秘書三三研究会  
「統合非線形システムのパターン形成と制御」  
共催 平成26年度首都大学東京理工学研究科教育推進専攻  
「数理科学を基盤とした理工学横断型人材育成システム」

#### プログラム

Opening Remarks 10:00~10:10	● 13:30~14:30 平野 裕典 (筑波大学システムフロンティア研究所) 「位相的データ解析: 材料・生命・情報通信との接点について」
● 10:10~11:10 櫻井 健成 (千葉大学大学院理工学研究科基礎理学専攻) 「反応拡散系を用いた画像処理手法」	Refreshment 14:30~15:00
● 11:20~12:20 中塚 俊之 (北海道大学電子科学研究科) 「数理科学で読み解く生物行動学」	● 15:00~16:00 奥 重史 (海洋研究開発機構) 「ネットワーク上のパターン形成の数理」
Lunch 12:20~13:30	● 16:10~17:10 金野 浩二 (首都大学東京理工学研究科) 「数値モデルによる反応拡散コンビューティングの探求」
	Closing Remarks 17:10~17:20

平成26年度首都大学東京協賛的研究費(全学分) 学長秘書三三研究会  
統合非線形システムのパターン形成と制御

平成26年度首都大学東京理工学研究科 教育推進専攻  
数理科学を基盤とした理工学横断型人材育成システム



首都大学東京大学院 理工学研究科  
数理情報科学専攻, 電気電子工学専攻, 機械工学専攻  
<http://www.comp.tmu.ac.jp/>



編者名: 首都大学東京 数電機実行委員会  
Design and content are published by the TMU&M Design Studio & Y. Wakayama (TMU)



### シンポジウムのご案内

平成26年度首都大学東京協賛的研究費(全学分) 学長秘書三三研究会「統合非線形システムのパターン形成と制御」(主催、平成26年度首都大学東京協賛的研究費推進専攻「数理科学を基盤とした理工学横断型人材育成システム」(理工専攻)理学専攻、電気電子工学専攻、機械工学専攻)の共催で、「2014年度首都大学東京数電機シンポジウム Mathematics in the Real world 6」を開催いたしますので、ご案内申し上げます。

このシンポジウムは、数理科学の発展に大いに貢献する教育推進プログラム「理工学横断型人材育成システム」の発展(平成21年度~平成23年度)及び首都大学東京教育推進専攻「数理科学を基盤とした理工学横断型人材育成システム」(平成24年度~25年度)主催による高度な学際的なシンポジウムを企画し、数理科学と工学の連携をテーマとして多様な講演者をお招きして、理工学横断的な研究交流と人材育成を目的として開催するものです。皆様のご来場をお待ちしております。



金野 浩二 数電機実行委員長の三三研究会の代表者としてご挨拶  
（理工専攻）

#### 「位相的データ解析: 材料・生命・情報通信との接点について」

平野 裕典 (筑波大学システムフロンティア研究所)

近年活発に研究が進められている、「位相的データ解析」とよばれるトポロジーの科学技術分野への応用について簡単に紹介する。その中心は、今世紀に期待されているパーシステントホモロジーと呼ばれる数値化概念である。講演では、予備知識を仮定せずにパーシステントホモロジーを導入し、その後、ガラスタンパク質といったソフトウェアの構造解析、さらにセンサーネットワークなどへの応用を紹介する。



平野 裕典  
筑波大学システムフロンティア研究所 教授  
学位: 工学博士(筑波大学) 工学博士(筑波大学) 工学博士(筑波大学)  
研究分野: トポロジー, パーシステントホモロジー

### 講演者紹介

#### 「反応拡散系を用いた画像処理手法」

櫻井 健成 (千葉大学大学院理工学研究科)

チューリングマンの提唱者であるアラン・チューリングにより、パターンが自己生成、自己分裂する現象などが数理的に構築されました。近年、これは生体における自己組織化現象や画像処理の発展から多くの研究者により、実験的・数値的に研究されています。本講演では、神経ネットワークを応用できるソフトウェア・環境をリアルタイムで、入力情報のエッジ抽出ができること、特に非線形現象を捉えることにより、低コントラスト画像からのエッジ抽出ができることなどを紹介いたします。更に観望上で行われる画像処理との観点についても触れたいと考えています。



櫻井 健成  
千葉大学大学院理工学研究科 准教授  
学位: 工学博士(千葉大学) 工学博士(千葉大学)  
研究分野: 反応拡散系, 画像処理, 非線形現象

#### 「ネットワーク上におけるパターン形成の数理」

奥 重史 (海洋研究開発機構)

近年、ネットワーク上における動的過程の研究が積極的に行われている。特に、複数の反応場がネットワーク上を移動する系は、交通網を介した感染症の拡大、生態系において生物種が降りた子種が、地殻変動や気候変動による化学反応など、種々の分野が多岐にわたる。このような系における動的現象として、反応場の移動と反応場の状態の不安定化、パターン形成が挙げられる。本講演では上記について先行研究のレビューを行なうとともに、講演者の最近の研究結果を紹介する。



奥 重史  
海洋研究開発機構 准教授  
学位: 理学博士(筑波大学) 理学博士(筑波大学)  
研究分野: 反応拡散系, パーシステントホモロジー

#### 「数理科学で読み解く生物行動学」

中塚 俊之 (北海道大学電子科学研究科)

アメーバやゾウムスなどの単細胞生物を主なモデル生物として、その学習能力や行動の数理的モデルがどれほどのものであるかを検討している。これによって、複数のエリ環境にありつた生物の行動的変遷を、同一環境での行動の多様性を、時間や空間にわたる変遷などを見いだした。これらの能力が、比較的単純な数理モデルによって理解できることを紹介する。



中塚 俊之  
北海道大学電子科学研究科 准教授  
学位: 理学博士(北海道大学) 理学博士(北海道大学)  
研究分野: 数理生物学, 数理モデル

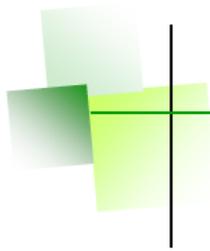
#### 「数値モデルによる反応拡散コンビューティングの探求」

金野 浩二 (首都大学東京理工学研究科)

反応拡散系は様々な自然現象を示すことから広く興味を持たれており、物理・工学にわたる学際的な関心がある。そのひとつとして、反応拡散コンビューティングと呼ばれる応用研究が近年発展している。これは反応拡散系の自発的なパターン形成(パターン形成、計算機、可視化など)を利用しようとする試みである。本講演では主に数値モデルの観点から、その観測の原理、可観性や信頼性について議論する。



金野 浩二  
首都大学東京理工学研究科 教授  
学位: 工学博士(首都大学東京) 工学博士(首都大学東京)  
研究分野: 反応拡散系, 数値モデル



# 数電機特別連携セミナー

開催日：2014年7月30日（水曜日）

開催時間：16:30-18:00（講演） & 18:00-18:30（質疑応答）

開催場所：首都大学東京 8号館618号室

講師：西森 拓氏（広島大学・理・数理分子生命科学）

講演題目：アリの採餌行動における意思決定と揺らぎ

## 講演概要

**講演概略：**アリはハチの祖先から進化し、個々の構造や振る舞いを単純化させる一方でコロニーとしての協調行動を複雑化させ、現在地球上のほとんどの地域で繁栄を謳歌している。我々は、アリの採餌行動に着目し、トビイロケアリに関する実験と数理モデリングを行ってきた。実験では、トビイロケアリの採餌行動が、これまで広く知られている、化学走性だけでなく、視覚情報や記憶にも依拠し、これら複数の因子の精妙な組み合わせで行動決定を行っていることが分かってきた。

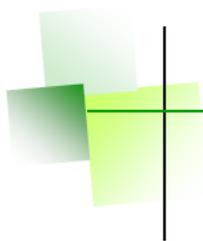
また、数理モデルでは、アリの化学走性にゆらぎ（エラー）の効果を付与し、採餌効率とゆらぎの関係を調べた。その結果、給餌環境に応じて、「最適集団採餌戦略」が、同等のエラーをもった「一様エラー戦略」から、高いエラー率をもったアリとエラーがほとんどないアリからなる「2極分化エラー戦略」に鋭く転移することがわかった。以上の結果について、解析や解釈も含めて説明していきたい。

**どなたでも聴講できます。お気軽にご参加ください。**

主催： H26年度首都大学東京傾斜的研究費（全学分）学長裁量枠  
ミニ研究環『結合非線形システムのパターン形成と制御』  
（代表：小口俊樹）

問い合わせ先：

担当：倉田和浩（内線：3141） E-mail: kurata@tmu.ac.jp



# 数電機特別連携セミナー

開催日：2014年12月13日（土曜日）

開催時間：16:00-17:30（講演） & 17:30-18:00（質疑応答）

開催場所：首都大学東京 8号館610号室

講師：鈴木 浩大氏（明治大学・先端数理科学研究科）

講演題目：「人の流れ」の数理：

クラウドダイナミクスにおけるパターン形成

## 講演概要

講演概略：

人の流れを数理的に理解することはできるだろうか？歩行者流は我々にとって身近なものだが、様々な自発的パターンや反直観的現象を示すことから、群れのダイナミクスの一例として数理的・物理的な手法を用いた研究が精力的に進められている。

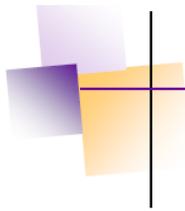
本講演では、歩行者流に見られる様々なパターンと、数理モデリングによるそのメカニズム理解の試みについて議論する。歩行者流研究が提供する新たな数理的問題や、現実問題に貢献する数理科学としての可能性等にも、言及しつつ、その成果と課題を専門外の方にもわかりやすく紹介したい。

**どなたでも聴講できます。お気軽にご参加ください。**

主催： 数電機連携プログラム推進室(数電機GP)

問い合わせ先：

担当：倉田和浩（内線：3141） E-mail: kurata@tmu.ac.jp



# 理工連携特別講演会

開催日：2014年11月26日（水曜日）

開催時間：16:20-17:50（講演） & 17:50-18:20（質疑応答）

開催場所：首都大学東京 12号館106号室

講師：石井志保子氏（東京大学・数理科学研究科）

講演題目：弧空間とその応用

——Nash問題顛末記ともうひとつの流れ——

## 講演概要

**講演概略**：Arc（弧）の概念はNewton の頃に既に存在していたようだが多様体のarcs全体の集合を moduli 空間ととらえたのはJohn Forbes Nash が初めてである。これが arc space である。1968年に書かれたpreprint でNash はいわゆる“Nash 問題” を提起した。この問題が最近最終的な解決を見たのでそれを紹介する。一方弧空間がもたらしたものは、Nash 問題だけではなかった。弧空間によって、双有理幾何学的不変量が記述され代数多様体の特異点の世界に新たな視点を導入することができることも紹介する。※講演は、少なくとも半分は写真等を用いて、ナッシュ問題の歴史などをわかりやすく説明するので、全く専門外の方にも楽しんでいただける内容にしたい。

石井志保子先生のプロフィール: 東京都立大学大学院博士課程修了(1982年)で、現在、東京大学大学院数理科学研究科・教授。猿橋賞受賞(1995年)、日本数学会代数学賞受賞(2011年)。

**どなたでも聴講できます。お気軽にご参加ください。**

主催：H26年度首都大学東京理工学研究科・教育改革推進事業(数電機GP)

問い合わせ先:

担当：倉田和浩（内線：3141） E-mail: kurata@tmu.ac.jp

## 数電機連携プロジェクト1 実施報告書

2014年度後期実施  
電気電子工学専攻 鈴木 敬久

メニーコアコンピューティングは、現在 High Performance Computing (HPC)の分野における新しい潮流になりつつある。特にメニーコアコンピューティングの1つとしてパソコンなどにも使用されている画像処理専用のプロセッサ (GPU) を一般的な数値演算に利用するコンセプトは **General purpose computing on graphics processing units (GPGPU)** と呼ばれ、世界規模で大きな広がりを見せている。GPGPU の特徴は超並列演算にあり、その利点は単位電力あたりの演算性能が非常に高く、環境負荷が非常に少ないこと、ハードウェアコストが低いこと、などが挙げられる。しかし、数値計算に GPU を利用する時に「GPGPU をやってみたいが何をどう始めればいいのかわからない」場合が多い。

一方で首都大学東京は NVIDIA 社の CUDA Teaching Center (CTC) としての認定を受けており、日本で初の CTC 認定校となっている。そういった理由で本学では GPU を用いた超並列計算に関する教育の下準備が出来ている。

上述の背景から、本講義「数電機連携・横断プロジェクト1 (並列処理による大規模数値解析の実践力育成)」では、大規模な画像処理・コンピュータシミュレーション・実験データ処理・ビッグデータ解析において計算パフォーマンスの改善に興味がある、または実際にボトルネックを感じていて解決方法の糸口を知りたい大学院生に対して、**General-purpose computing on graphics processing units (GPGPU)**を用いた超並列演算のテクニックを教授する事を目的とし、実践的なプロジェクトを実施した。連携プロジェクトのスケジュールは下記の通りであった。

1. Introduction to Parallel Computing and features of many-core architectures, and conventional programming.
2. GPU/CUDA Architectures and CUDA compiler.
3. CUDA Threads, Blocks, grids, "Hello, Threads".
4. Treatment of CUDA Memory, Data Transfer.
5. Implementation of basic arithmetic operations and CUDA libraries.
6. CUDA simple image processing.
7. CUDA numerical simulation.

上述の内容を理工の大学院生に対して広く周知し、結果として大学院生4名(電気工学専攻1名、機械工学専攻3名)が参加した。このプロジェクトでは各回に超並列計算の基礎となる簡単な課題を与え、修得度合いを確認しながら進行を行った。結果として参加者全員が熱心に課題をこなしながら、並列演算の基礎を身につけたと思われる。このプロジェクトの成果として、参加した学生はこれまで対処できなかった新たな学術課題に取り組めるようになり、理工横断型人材として新たな技術を身につけられたと考えられる。

一方で本プロジェクト実施に際し幾つかの課題点が見いだされた。具体的には周知及び、実践的なプロジェクトの準備に十分に時間がかけられなかった部分があり、参加人数を伸ばせなかったこと、そして内容に関する理解において一部消化不良が見受けられた事である。また実践的なプロジェクトの性格上、ハードウェア機材の調達、準備が理想的でなかった点が挙げられる。このような点は、今後連携プロジェクトを実施するにあたり改善を検討したいと考える。またこのような改善が出来れば CTC 校として昨日を十分に果たすことが出来、理工横断型人材の育成にさらに貢献できると考えられる。

以上

## 数電機連携プロジェクト1 実施報告書

電気電子工学専攻 内田 諭

近年、計算機シミュレータは、その解析能力が格段に向上し、様々な分野の研究開発に用いられている。電気電子工学専攻でも、汎用連成解析シミュレータである **COMSOL Multiphysics** を 2011 年度から本格的に導入し、指導学生の数値解析力の向上を図ってきた。

上記の経験を踏まえ、数電機連携・横断プロジェクト1「計算機シミュレータを用いた数値解析力の育成」は、計算機シミュレータを用いて高度な数値解析技術を教授し、広範な学術課題に対処しうる理工横断型人材を養成することを目的として実施している。

本年度で 3 回目の開講となったため、受講対象者を数理科学、電気電子工学および機械工学専攻を中心とした理工全体にまで拡大し、数値解析に興味を持つ学生を幅広く募集した。本年度の受講者は、大学院生13名(電気工学専攻10名、機械工学専攻3名)となり、講習会のみ参加者も8名いた。

本プロジェクトでは上記目的を達成するために、利用講習会、グループ演習および成果発表会を行った。利用講習会では、**COMSOL Multiphysics** のテクニカルサポートを行っている計測エンジニアリング(株)の橋口真宣氏を講師として招聘し、基本操作法の解説から最新の解析事例まで講演頂いた。本年度は講演時間を大幅に拡大して十分な質疑応答を確保したため、聴講生との活発な議論が交わされた。

グループ演習では、計測エンジニアリングが配布している演習マニュアルに沿って、シングルフィジックスおよびマルチフィジックスにおける各種解析方法を学習した。2名一組とすることで、マニュアルの読み上げとシミュレータの操作を交互に行い、効率良く内容を理解しながら操作技術を修得していた。なお、異なる専攻や研究室のメンバーとの共同作業を行うことによって、コミュニケーション能力も一段と向上したと思われる。

成果発表会では、グループ演習で得られた知見および技術を使って、各自の研究に関連する課題を設定し、実際に解析した結果を発表した。期間が1週間とかなり限られた条件ではあったが、参加者全員が自ら考え、質の高い解析結果を提示していた。

開講時期を調整して前期にしたところ、一昨年と比べて参加者が激増した。しかしながら、計算機の不足を補うため実習場所を急遽、複数に分けて実施したため、教員による指導が十分に行き届かなかった可能性がある。今後、計算機の追加導入やTA補助など、多人数への対応について指導体制を強化できれば、更に有意義なものにできると推察される。