

研究室名

## 16-2-3 物理情報科学研究室

### 最近の研究課題とその取り組みの概要

物理科学科物理情報科学研究室では、応用物理学分野における情報通信技術(ICT: Information Communication Technology)を有効に活用することと天文学分野における観測データの巨大化に対応する技術を実用化することを目指して研究活動を行っている。

応用物理学分野における ICT の適用として、計測・制御および教育を対象としている。計測分野では、アドホックネットワークによる、センサーネットワークの応用である。近距離無線通信規格 IEEE802.15.4 に基づいて策定された通信プロトコル ZigBee を用いて構築されたセンサーネットワークは、センサーノードを任意に設置するだけでノードどうしが自律的にネットワーク接続を確立する点で、多様な応用が期待される。その一例を 2009 年末に発行された Measurement Science Review 誌 第 9 巻 第 6 号に“Application of ZigBee sensor network to data acquisition and monitoring”として報告している。制御分野では、実験機器をインターネット経由で操作する、遠隔実験(Remote Laboratory)の開発を、積極的に展開している。教育分野では、学習管理システム(LMS: Learning Management System)や Social Mediaなどを講義などで実際に利用し、それらを利用する効果を検証している。2012 年後期から 2013 年前期までの在外研究では、フィンランドのタンペレ工科大学において行った医療分野への ICT の適用が研究課題に加わり、タンペレ工科大学の研究者との共著論文が Journal of Atherosclerosis and Thrombosis 誌に掲載され、その後も連携を続けている。国内学会では、応用物理学会において、第 14 回 (2019 年度) 応用物理学会九州支部貢献賞を受賞した。

現在天文学の観測分野では、データ爆発が問題になっている。例えば電波望遠鏡 ALMA では、天文学者が解析に使用する「標準較正済みデータ」ですら近々 1 観測=1 TB を超える見込みであり、「研究者個人の PC で解析する」という従来の手法が通用しなくなりつつある。いっぽう、インターネット回線の高速化と計算機資源の仮想化技術の進展はめざましく、加えて、信頼性の低い「パソコン」を多数束ねて分散並列処理に利用する“Hadoop”の普及により、高性能な計算機資源を「オンデマンドで購入する」ことが可能となった。そこで我々は、従来のデータ解析ソフトウェアで行われていた処理を Hadoop 上に実現する技術を開発している。過去の観測データは「天文データ・アーカイブ」という形で一般公開されているが、我々は現在、世界中のアーカイブを自動巡回するロボット・プログラムとそれらをインデックス化するプログラム、すなわち「天文データの検索エンジン」の開発作業を進めている。

2015 年に人類は初めて重力波の直接検出に成功した。これは、従来の多波長電磁波観測にニュートリノ観測や重力波観測を加えた「マルチメッセンジャー天文学」の本格的な幕開けを意味する。現在我々は、重力波望遠鏡ネットワークのデータを統合的に解析するパイプラインの開発を行っており、特に本研究室では、ウェブ・ブラウザさえあれば誰でもこのパイプラインを利用可能にするウェブ・システム“SuperNova Event Gravitational-wave-display in Fukuoka (SNEGRAF)”の開発を行っている。

<p>宇宙では、我々の想像を超越した様々な高エネルギー現象が起こっている。パルサー・超新星爆発・超巨大質量ブラックホールを取り巻く降着円盤やジェットからは、X線やガンマ線が放射されている。X線分光撮像衛星XRISMは、2022年度に打ち上げが予定されている日本の7番目のX線天文衛星である。XRISMは過去比類ないエネルギー分解能を誇るX線分光器を搭載するため、これら天体现象の解明に大きく貢献すると期待されている。本研究室では、XRISM衛星からダウンリンクされるテレメトリ・データをデータ解析パイプラインの入力データに変換する「プレ・パイプライン・ソフトウェア」の開発を行っている。</p> <p>キーワード：センサーネットワーク、遠隔実験と物理教育、天文データ・アーカイブ、分散コンピューティング、クラウド・コンピューティング、ウェブ・アプリケーション</p>
<p>研究室の構成員</p>
<p>寺田 貢（教授）・工学博士、江口 智士（助教）・博士(理学)</p>
<p>2019年度の大学院生および卒論生の人数と研究テーマ</p>
<p>修士1年次生：1名、4年次生：4名          修士論文題目：          ● フレネル回折を用いた音のレンズ効果における音場測定          卒業研究テーマ：          ● コンデンサーを用いた回路の過渡現象の測定          ● 汎用OPアンプを用いた増幅回路の周波数特性          ● Raspberry Piによるスマートホームの実現に向けたエアコンの制御プログラムの作成          ● 形態素解析によるWebでの物理用語の用例調査          ● Raspberry PiとOpenCVを用いたトランプの識別プログラムの作成</p>
<p>教員の担当科目</p>
<p>寺田 貢：(学部) 情報活用演習、情報処理概論、コンピュータシミュレーション、薬学物理学入門、物理の世界(薬学部共通教育科目)、物理科学入門、物理の世界(共通教育科目)、現代を生きる、物理科学研究Ⅰ・Ⅱ、卒業論文          (大学院) 物理情報計測講究、物理情報計測実験、計測情報処理特論、修士論文          江口 智士：(学部) 物理科学実験Ⅰ・Ⅱ、物理学基礎ゼミナール、ナノサイエンス基礎演習、物理学実験</p>
<p>教員の所属学会</p>
<p>寺田 貢：応用物理学会、日本リメディアル教育学会、日本物理教育学会、物理教育研究会          江口 智士：日本天文学会、International Astronomical Union</p>
<p>最近5年間の学術論文</p>
<p>S. Eguchi, S. Shibagaki, K. Hayama, K. Kotake, “the Recent Developmental Status of SNEGRAF: a Web-Based Gravitational Wave Signal Analyzer”, ASP Conference Series (2019; 印刷中). (査読なし)          S. Eguchi, S. Shibagaki, K. Hayama, K. Kotake, “Prototype Implementation of a Web-Based Gravitational Wave Signal Analyzer: SNEGRAF”, Astronomical Data Analysis Software and Systems XXVIII, 523, 493-496 (2019). (査読なし)</p>

- F. Santos, M. Kolasa, M. Terada, J. Salenius, H. Eskola, M. Paci, "VASIM: an automated tool for the quantification of carotid atherosclerosis by computed tomography angiography", *The International Journal of Cardiovascular Imaging*, 1-11 (2019). (査読有)
- 寺田 貢, "迷路探索ロボットを題材とした基礎的な回路素子の学習教材", *物理教育* 65(1), 30-33(2017). (査読有)
- S. Eguchi, Y. Shirasaki, C. Zapart, M. Ohishi, Y. Mizumoto, W. Kawasaki, T. Kobayashi, G. Kosugi, "Blade Runner: What Kind of Objects are there in the JVO ALMA Archive?", *Astronomical Data Analysis Software and Systems XXV*, 512, 129-132 (2017). (査読なし)
- S. Eguchi, "Compton thick absorber in type 1 quasar 3C 345 revealed by Suzaku and Swift/BAT", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 468, 4529-4538 (2017). (査読有)
- 寺田 貢, "高大接続改革期におけるリメディアル教育", *リメディアル教育研究* 11(2), 89-92(2016). (査読有)
- 寺田 貢, "電子入稿時代の学会誌編集について", *リメディアル教育研究* 11(2), 1-3(2016). (査読有)
- 寺田 貢, "日本リメディアル教育学会の活動", *リメディアル教育研究* 11(1), 1-2(2016). (依頼記事)
- 寺田 貢 他, "第32回物理教育研究大会実行委員会の活動記録", *日本物理教育学会九州支部会報 九州の物理教育* 2, 7-16(2016). (査読なし)
- 寺田 貢, "基礎電子回路学習における学習者の誤解パターン", *日本物理教育学会九州支部会報 九州の物理教育* 2, 43-46(2016). (査読なし)
- 寺田 貢, "受講者の学習状況を把握しながら行う講義の試み", *物理教育* 64 (1), 48-51(2016). (査読有)
- S. Eguchi, "Pre-feasibility Study of Astronomical Data Archive Systems Powered by Public Cloud Computing and Hadoop Hive", *ASP Conference Series* (2016; 印刷中). (査読なし)
- 寺田 貢, "日本リメディアル教育学会10年間の歩み", *リメディアル教育研究* 10(1), 3-8(2015). (依頼記事)
- 寺田 貢, "フィンランドの教育と中学校における物理の授業", *九州の物理教育* 1, 21-24(2015). (査読なし)
- 寺田 貢, Jarmo Viteli, "フィンランドの前期中等教育における実験を活用した物理の授業", *福岡大学理学集報* 45(1), 63-68(2015). (査読なし)
- 川崎 渉, 江口 智士, "JVOのALMAデータサービス", *天文月報*, Vol.108, No.9, 566-571 (2015). (依頼記事)

#### 最近5年間の学術著書

- 寺田 貢:「大科学実験ノート」, 共著者 原口 智, 原口 るみ 日本文教出版株式会社 2018年3月19日
- 寺田 貢:「大学教育の数学的リテラシー」, 水町 龍一 監修 株式会社 東信堂 「第5章 理工系専門基礎の数学的リテラシー教育」を執筆 2016年1月30日.

寺田 貢：「高等教育における学習支援」，大学におけるeラーニング活用実践集 大学eラーニング協議会日本リメディアル教育学会監修 ナカニシヤ出版 2016年1月30日.

#### 最近5年間の学術国際会議での発表

- S. Eguchi, S. Shibagaki, K. Hayama, K. Kotake, “SNEGRAF: Coherent Network Analysis on Your Web Browser!”, Multi-dimensional Modeling and Multi-Messenger observation from Core-Collapse Supernovae. Fukuoka Japan. 2019年10月.
- S. Eguchi, S. Shibagaki, K. Hayama, K. Kotake, “the Recent Developmental Status of SNEGRAF: a Web-Based Gravitational Wave Signal Analyzer”, the 29th annual Astronomical Data Analysis Software & Systems (ADASS) conference. Groningen the Netherlands. 2019年10月.
- S. Eguchi, S. Shibagaki, K. Hayama, K. Kotake, “Prototype Implementation of a Web-Based Gravitational Wave Signal Analyzer: SNEGRAF”, the 28<sup>th</sup> annual Astronomical Data Analysis Software and Systems (ADASS) conference. Maryland USA. 2018年11月.
- F. Santos, M. Paci, J. Salenius, H. Eskola, M. Terada, “Unevenness metrics for carotid artery characterization”, European Medical and Biological Engineering Conference (EMBEC) and the Nordic-Baltic Conference on Biomedical Engineering and Medical Physics (NBC). Tampere Finland. 2017年6月.
- S. Eguchi, “Pre-feasibility Study of Astronomical Data Archive Systems Powered by Public Cloud Computing and Hadoop Hive”, the 26<sup>th</sup> annual Astronomical Data Analysis Software and Systems (ADASS) conference. Trieste Italy. 2016年10月.
- S. Eguchi, Y. Shirasaki, C. Zapart, M. Ohishi, Y. Mizumoto, W. Kawasaki, T. Kobayashi, G. Kosugi, “Blade Runner -What kind objects are there in the JVO ALMA Archive?-”, the 25<sup>th</sup> annual Astronomical Data Analysis Software and Systems (ADASS) conference. Sydney Australia. 2015年10月.

#### 最近5年間の代表者としての学外資金導入実績

寺田 貢：

2018年度スカンジナビア・ニッポン ササカワ財団助成事業，“フィンランドの専門大学における教育プログラムと学修支援”，30万円，学内役職業務のため辞退

江口 智士：

科学研究費助成事業(学術研究助成基金助成金)(基盤研究(C))，“公開天文画像の天球への再投影による統合的データ管理とその可視化システムの開発”，340万円，2019年4月1日～2022年3月31日.

科学研究費助成事業(学術研究助成基金助成金)(若手研究(B))，“超巨大天文データからなる全天アーカイブをHadoopにより超低費用で実現する研究”，150万円，2015年4月1日～2018年3月31日.

#### 最近5年間の代表者としての学内資金導入実績

寺田 貢：

平成29年度 大学院高度化推進特別経費外国人研究員等特別招聘経費（短期），70万円  
マサチューセッツ工科大学フランシスビッタ国立磁石研究所 Jagadeesh Moodera 上級研究員  
招聘期間：2017年4月15日～5月6日

平成 28 年度 大学院高度化推進特別経費外国人研究員等特別招聘経費（短期）, 70 万円  
タンペレ大学タンペレ情報メディア研究所 Jarmo Viteli 所長

招聘期間：2016 年 10 月 16 日～11 月 12 日

平成 27 年度 大学院高度化推進特別経費外国人研究員等特別招聘経費（短期）, 70 万円  
タンペレ工科大学 Hannu Eskola 教授

招聘期間：2016 年 2 月 2 日～2 月 27 日

#### 最近 5 年間の学会等学術団体における役職など

寺田 貢：

1) 団体名：日本リメディアル教育学会

活動：2017 年 8 月より、顧問として学会誌発行に協力している。それ以前には、2013 年 8 月より 2017 年 8 月まで、会長として学会全体を運営した。2009 年 8 月より、副会長（2011 年 8 月まで）および事務局長として、学会全体の運営に携わり、学会の予算・決算、全国大会の実施（2011 年度は福岡大学で開催）、会誌・ニューズレターの発行、支部会・専門部会の活動を支援した。また、2011 年 8 月まで九州・沖縄支部会支部長として、支部大会の企画・運営および支部会に所属する会員への情報提供を行った。

役職：顧問・2017 年 8 月～現在、会長・会誌編集委員会副委員長・全国大会企画委員・2013 年 8 月～2017 年 8 月、副会長・2009 年 8 月～2011 年 8 月、事務局長・2009 年 8 月～2013 年 8 月、第 7 回全国大会実行委員会委員長・2010 年 8 月～2011 年 12 月、第 8 回全国大会実行委員会委員・2011 年 8 月～2012 年 12 月、第 10 回全国大会実行委員会委員・2013 年 8 月～2014 年 12 月

2) 団体名：The Institute of Electrical and Electronics Engineering, Inc.

活動 1: 2017 年 3 月 19 日～22 日に開催された IEEE World Engineering Education Conference - EDUNINE2017 における Review Committee の一員として運営に参画した。

活動 2：2017 年 12 月 12 日～14 日に開催された IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering, TALE 2017 において、Review Panel の一員として運営に参画した。

活動 3: 2018 年 3 月 11 日～14 日に開催された IEEE World Engineering Education Conference - EDUNINE2018 における Review Committee の一員として運営に参画した。

活動 4: 2019 年 3 月 17 日～20 日に開催された IEEE World Engineering Education Conference - EDUNINE2019 における Review Committee の一員として運営に参画した。

活動 5：2019 年 12 月 10 日～13 日に開催された IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering, TALE 2019 において、Review Panel の一員として運営に参画した。

3) 団体名：応用物理学会

活動 1：2003 年の第 7 回リフレッシュ理科教育(九州支部福岡会場)から実行委員として、企画運営およびテキストの編集・発行を担当している。

活動 2：応用物理教育分科会の会誌「応用物理教育」への投稿論文に関する不定期に行われる依頼に対し査読を行っている。

役職：リフレッシュ理科教育実行委員会委員・2003 年～現在

4) 団体名：日本物理教育学会九州支部

活動：2013 年度に九州支部が発足し、支部監事とともに、2015 年 8 月に九州大学で開催された日本物理教育学会第 32 回物理教育研究大会の実行委員を担当した。

役職：支部監事、第 32 回物理教育研究大会実行委員会 委員

#### 最近 5 年間の一般向け論文と著書、行政報告書など

該当なし
最近5年間の一般（非学術）集会での発表論文
該当なし
最近5年間の学術団体以外の団体での啓蒙活動や社会貢献活動とその役職など
<p>寺田 貢：</p> <p>1) 団体名：公益社団法人 私立大学情報教育協会</p> <p>活動1:2005年4月より社団法人 私立大学情報教育協会物理学教育 IT 活用研究委員会の委員に就任後、協会の法人名の変更および委員会の名称変更により公益社団法人 私立大学情報教育協会物理学教育 FD/ICT 活用研究委員会の委員として、現在に至るまで、大学における ICT(情報通信技術)を用いた物理学教育について検討を行っている。本活動のまとめとして、2012年11月に「大学教育への提言 未知の時代を切り拓く教育と ICT 活用」が発行された。</p> <p>2015年12月27日には、分野連携アクティブ・ラーニング対話集会が開催され、「上級学年生による教え合い・学び合い学修の導入と効果・課題」と題して話題提供を行い、その模様が <a href="http://www.juce.jp/senmon/al/2015/pdf/butsurigaku_03.pdf">http://www.juce.jp/senmon/al/2015/pdf/butsurigaku_03.pdf</a> と <a href="http://www.juce.jp/senmon/al/2015/butsurigaku_03.html">http://www.juce.jp/senmon/al/2015/butsurigaku_03.html</a> に公開された。</p> <p>2016年12月23日に開催された理工学グループ分野連携アクティブ・ラーニング対話集会では、実行委員会の一員として開催・運営に参画した。</p> <p>2017年12月24日に開催された理工学グループ（物理学・化学・機械工学・建築学・経営工学・電気通信工学・土木工学・生物学）分野連携アクティブ・ラーニング対話集会では、実行委員会の一員として開催・運営に参画するとともに、話題提供の座長を担当した。</p> <p>2018年12月26日に開催された平成30年度 物理学・化学・機械工学・建築学・経営工学・電気通信工学・土木工学・生物学グループ分野連携アクティブ・ラーニング対話集会では、実行委員会の一員として開催・運営に参画するとともに、話題提供の座長を担当した。</p> <p>2019年12月14日に開催された令和元年度経営学・経済学・会計学・心理学・被服学・物理学・化学・機械工学・建築学・経営工学・数学・電気通信工学・土木工学・生物学・美術デザイングループ分野連携アクティブ・ラーニング対話集会では、実行委員会の一員として開催・運営に参画した。</p> <p>活動2：2017年4月に公益社団法人 私立大学情報教育協会が開催する教育改革 ICT 戦略大会運営委員会の委員に就任し、2017年9月5日から7日に開催された大会および2018年9月4日から6日に開催された大会の企画と運営に参画し、研究発表における座長を担当した。2019年度から同大会が私情協教育イノベーション大会と変更され、同じく企画と運営に参画し、2019年9月4日から6日までの開催期間中に、テーマ別意見交流および研究発表における座長を担当した。</p> <p>役職1:物理学教育 FD/ICT 活用研究委員会 委員長・2018年4月～現在、物理学教育 FD/ICT 活用研究委員会 副委員長・2013年10月～現在、委員・2005年4月～現在</p> <p>役職2：教育改革 ICT 戦略大会運営委員会 委員・2017年4月1日～現在</p> <p>2) 団体名：一般社団法人 日本私立大学連盟</p> <p>活動：2011年4月より一般社団法人 日本私立大学連盟(以下、私大連と記す)が実施するマネジメントサイクル(PDCA サイクル)修得研修 (PDCA サイクル修得プログラム) の運営委員会に参加し、委員として研修の運営に参画している。夏季休暇中に私大連に加盟する大学の教職員向けに実施される研修について、課題の設定などの準備、研修期間</p>

中の全国の大学の教職員のグループ作業におけるファシリテータ、研修終了後に参加者が作成したレポートの評価・採点などの作業を行っている。

役職：PDCA サイクル修得プログラム（旧名称 マネジメントサイクル(PDCA サイクル) 修得研修）運営委員会 委員・2011年4月～現在

3) 団体名：一般社団法人 日本技術者教育認定機構

活動：2014年度より一般社団法人 日本技術者教育認定機構「物理・応用物理学関連分野」審査委員会に所属し、当該分野のJABEEの審査作業の運営に参画している。

役職：「物理・応用物理学関連分野」審査委員会 委員・2014年5月～現在

その他特筆事項

該当なし