

Press Release

令和元年 11月29日

報道機関 各位

東北大学材料科学高等研究所(WPI-AIMR)

数理科学オープンイノベーションセンター設置

数理科学を基盤とした産学連携拠点として機能

【概要】

東北大学材料科学高等研究所(WPI-AIMR、所長:折茂慎一)は、2019年12月1日付けで数理科学オープンイノベーションセンター(センター長:水藤寛(AIMR 副所長))を設置しました。このセンターは AIMR がこれまで築いてきた数学一材料科学連携の実績に基づき、数理科学を基盤として広く材料科学を含む幅広い領域でのオープンイノベーションに拡大していくものです。経済産業省によるレポート「数理資本主義の時代」が示すように、数学・数理科学を産業の現場の重要な要素として位置づけ、それを日本社会の新たなイノベーションの源として活用していくことは Society 5.0 における戦略の重要課題となっています。これは従来型の数理科学が果たしてきた役割から一歩踏み出し、積極的に産業の現場にその活用を見出していくことであり、それは同時に数理科学自身の自律的発展をももたらすことにつながります。AIMR 数理科学オープンイノベーションセンターはその中核となり、産業界における数理科学の役割の拡大・強化に貢献して参ります。

AIMR ではこのような数学と産業界の連携活動の一つとして、米国 UCLA の IPAM (Institute for Pure & Applied Mathematics) と協力し、2018年より g-RIPS-Sendai プログラムを実施しています。このプログラムは日米の数学系大学院生がグループを組み、スポンサー企業から提供された課題に 8 週間にわたって集中して取り組むプログラムです。2019年度はトヨタ自動車*、富士通研究所、NEC の 3 社から課題提供を受け、日米の大学から学生が参加して実施しました。2019年度の実施内容については別紙資料をご参照下さい。この活動は、数学を基盤とした産学連携研究と教育の両面を備えるものであり、今後も本センターの重要な活動の一つとして位置づけていきます。

*: 筑波大学とトヨタ自動車が共同で設立した筑波大学未来社会工学開発研究センターを通じた 課題提供

【問い合わせ先】

<当センターに関すること> 東北大学材料科学高等研究所 総務係

仙台市青葉区片平2丁目1-1

022-217-5922

E-mail:aimr-soumu@grp.tohoku.ac.jp

<センターの事業、g-RIPS-Sendai プログラム並びに共同研究に関すること> 東北大学材料科学高等研究所 副所長/数理科学オープンイノベーションセンター長・水藤寛 仙台市青葉区片平2丁目1-1

022-217-6326

E-mail: hiroshi.suito@tohoku.ac.jp

<報道に関すること> 東北大学材料科学高等研究所 広報・アウトリーチオフィス 仙台市青葉区片平2丁目1-1

022-217-6146

E-mail:aimr-outreach@grp.tohoku.ac.jp

【参考資料】

別紙 1:g-RIPS-Sendai2019 における TOYOTA-project 実施状況

別紙 2:g-RIPS-Sendai2019 における FUJITSU-project 実施状況

別紙 3:g-RIPS-Sendai2019 における NEC-project 実施状況

g-RIPS-Sendai ウェブサイト

< https://www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp/suito_labo/g-RIPS-Sendai.html >

課題提供:筑波大学未来社会工学開発研究センター

筑波大学未来社会工学開発研究センターは、筑波大学とトヨタ自動車が共同で設立した Society 5.0 を実現するモビリティインフラの先端研究拠点です。2019 年度の g-RIPS-Sendai では、トヨタ自動車が同センターとの共同研究を通じて、未来の MaaS (Mobility as a Service) に関する 2 つの課題を提供しました。



Project 1: Design for the next generation mobility service in suburban areas - Mobility service for university campus

郊外地域における次世代モビリティサービス - 大学構内における MaaS

Project 2: Design for the next generation mobility service in suburban areas - Mobility service for hospital guests

郊外地域における次世代モビリティサービス ー 医療施設における MaaS



ふたつのプロジェクトに対して、米国人学生 4 名、日本人学生 3 名がチームとなって取り組みました。

e-Palette(トヨタ自動車が発表したモビリティサービス 専用 EV)をこれらの MaaS に使用することを想定し、経

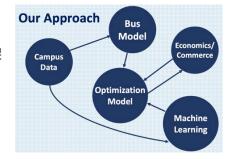
法論も導入し、顔

済学の方

認証システム等とも組み合わせた総合的な 最適化戦略についての研究を行いました。



筑波大学未来社会工学開発研究センターは 2020 年度も引き続き g-RIPS-Sendai プログラムに課 題提供者として参加し、さらに新しい MaaS に関する課 題を提供する予定です。





Resolving real-world issues by "Digital Annealer" デジタルアニーラによる実社会問題への挑戦

(株)富士通研究所からは、量子現象に着想を得たデジタル回路で組合せ最適化問題を高速に解く新アーキテクチャー「デジタルアニーラ」を用いて、実社会に存在する様々な組合せ最適化問題の解決に向けた課題が提供されました。特に大規模地震など甚大な被害が想定される災害が発生した場合、多くの人命を救助するためには、様々な課題を克服する必要があります。今回、米国の大学院生2名と日本の大学の大学院生1名がチームとなり、大規模災害発生時に必要となる支援項目を議論して課題を自主的に設定した結果、必要な救援物資を避難所へ短時間で配布するため

規模(最大): 8192bit

精度(最大): 64bit 1845 京 階調





Digital Annealing Unit

の最適ルートを算出する課題を設定しました。救援物資の配布に必要な事項をモデリングし、1つの QUBO (Quadratic Unconstrained Binary Optimization)式で表現する新たな定式化が必要で、各大学院生は、この困難な定式化に挑戦し、解を得ることに成功しました。

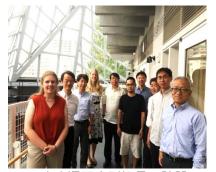


サイトビジットで富士通川崎工場を訪問





富士通川崎工場でのプレゼンテーション



富士通研究所役員の訪問

富士通研究所は 2020 年度も引き続き g-RIPS-Sendai プログラムにスポンサー企業として参加します。1kから8kビット規模に高性能化されたデジタルアニーラの最新機種を用いて、よりリアルな実社会に存在する組合せ最適化問題の解決を目指した課題を提供する予定です。

Orchestrating a brighter world



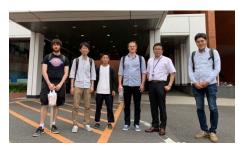
Combinatorial optimization using quantum annealing: Search for proper choices of solvers and evaluation of solutions on combinatorial optimization problems 量子アニーリングを用いた組み合わせ最適化問題への挑戦:組み合わせ最適化問題に対する適切なソルバーの選択と解の評価に関する研究

組み合わせ最適化問題への解法として、量子アニーリングを用いた計算を取り上げ、現在世界最先端の量子アニーリングマシンのひとつである D-Wave 上で動作させるためのアルゴリズムを構築しました。プログラム参加者は NEC から D-Wave を自由に使える環境を提供され、東北大学サイバーサイエンスセンターに設置されたスーパーコンピュータ上でも同様の計算を行うことで、量子アニーリング計算の特徴、及びその最適な使用方法について有益な成果を得ることができました。





報告会での NEC チームのプレゼンテーションと議論





サイトビジットでは量子アニーリングマシンの内部を見学する機会をいただきました。

NEC は 2020 年度も引き続き g-RIPS-Sendai プログラムにスポンサー企業として参加し、2020 年度は NEC 製のベクトル型スーパーコンピュータ SX-Aurora TSUBASA を用いて、AI(ニューラルネットワーク)の学習にアニーリング計算を用いる手法についての課題を提供する予定です。



2020 年度のプログラム で使用予定の SX-Aurora TSUBASA