

## 【令和3年度実績】

### 1. Society 5.0 を支える基盤研究の推進

- No.19 ①-1 長期的視野に立脚した基礎研究の充実
- No.20 ①-2 世界トップレベル研究の推進
- No.21 ①-3 国際的ネットワークの構築による国際共同研究等の推進
- No.22 ②-1 経済・社会的課題に応える戦略的研究の推進
- No.23 ②-2 イノベーション創出を実践する研究の推進
- No.25 ③-1 新たな研究フロンティアの開拓
- No.34 ①-1 世界標準の産学連携マネジメントの推進

#### 実績報告

乾健太郎教授と岡谷貴之教授は、それぞれ理研 AIP プロジェクトにおける「自然言語理解チーム」と「インフラ管理ロボット技術チーム」の PI として、状況理解と説明可能性を有する人工知能・ロボットの実現に向けた研究を推進している。乾教授は、JST の CREST「記号推論と深層学習の融合に基づく説明可能 AI」の研究代表者として、深層学習モデルの解釈性・説明性とパフォーマンスを両立させる新しい計算パラダイムの構築を目指して、深い言語理解のための知識と推論について研究している。また、自然言語アセスメントの技術について学際的な研究を展開し、教育への応用を目指して予備校や通信教育などの企業と産学連携の関係構築を進めている。岡谷教授は、学振の学術変革領域研究(A)「深奥質感」の中核メンバーとして、情景を理解して行動する AI に関する研究を行っており、今年度は新たに、AI エージェントに複雑な作業内容を言葉で指示し、実行させる方法を開発した。この他、深層学習を未解決の問題、例えば視覚 SLAM (Simultaneous Localization And Mapping) や HDRI (High-Dynamic Range Imaging) などに応用し、先駆的な成果を得た。

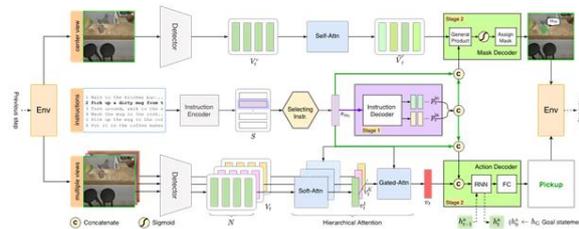
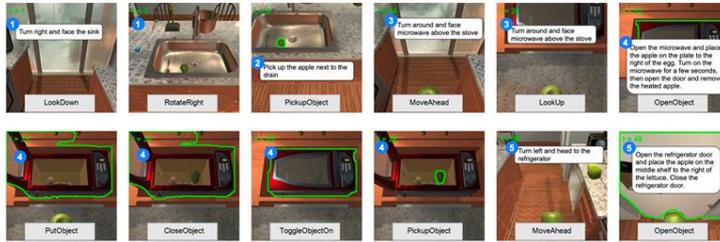


高度言語理解 AI の研究概要

## 言語による指示を理解して作業を行うAIエージェント

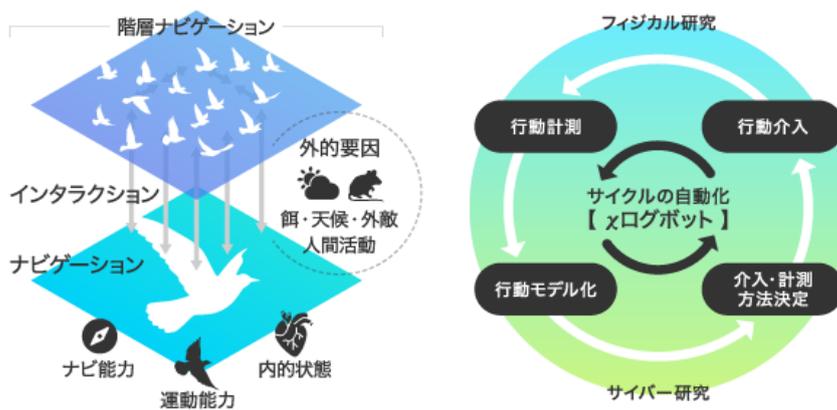
Quang et al. Look Wide and Interpret Twice: Improving Performance on Interactive Instruction-following Tasks. IJCAI2021

「温めたリンゴを冷蔵庫の中段にあるレタスの隣に置く」に対するAIエージェントの作業内容：



### AI エージェントの研究概要

橋本浩一教授は、ロボティクスにおけるビジョン応用について研究し、その業績が認められて本年度の文部科学大臣表彰(研究)ならびに日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門業績賞を受賞した。また、学振の新学術領域研究「生物ナビゲーションのシステム科学」に加えて新たに学術変革領域研究(A)「階層的生物ナビ学」が採択され、コンピュータビジョンとAI搭載のバイオリギング装置を駆使して、人・生物・人工物の階層的移動戦略の解明と設計に取り組んでいる。さらに、鏡慎吾准教授と共に、動く対象に対するプロジェクションマッピングや、高速プロジェクタによる拡張現実感、その応用による人間の能力向上などの研究を展開し、その成果は各種メディアでも取り上げられた。



### 階層的生物ナビ学の概要

小林広明教授は、文科省の次世代領域研究開発ならびに学振の基盤研究(A)の研究代表者として、従来のスーパーコンピュータアーキテクチャにベクトルコンピューティングと量子アニーリングの技術を導入するシステムソフトウェア技術の研究開発により、次世代高性能スーパーコンピュ

ーティング基盤の構築を推進している。また、その計算基盤を活用したシミュレーション科学・データ科学融合型次世代アプリケーションの研究開発にも取り組んだ。そして計算機科学と工学の学際連携により、発電タービンのデジタルツイン化やソフトマテリアル開発基盤に関する重要な成果が得られ、基本特許の申請も行った。



### 安全・安心でサステナブルな社会の実現に貢献できる 次世代HPC基盤の構築とその応用開発

4

- ・ **ポストムーア時代の次世代高性能計算基盤(次世代HPC)構築技術の研究開発**
  - 古典的HPC技術を進化・高度化させつつ、量子コンピューティングなど新たな情報処理技術との融合基盤の実現
  - アプリケーションのニーズに応じて適切な計算技術を適材適所で活用できる計算基盤の実現
- ・ **次世代HPCを活用して学界、産業界、そして日常社会の諸課題を解決するデータ科学・計算科学融合型次世代アプリの研究開発**
  - Society 5.0の実現のためのシミュレーション科学・データ科学ドリブなCPS(サイバーフィジカルシステム)の実現
  - 発電システムの安全・安心を支えるデジタルツインの実現
  - 次世代放射光施設やクライオ電顕設備などの実験と、シミュレーションおよびAIなどによるデータ解析を融合した新しい材料設計基盤の実現



#### 次世代高性能計算基盤の研究概要

加藤寧教授や川本雄一准教授らは、Beyond 5G や IoT の時代を見据えた情報通信ネットワークに関する研究を展開している。今年度は新たに、川本准教授が代表となって、NICT からの受託研究および NTT との共同研究を開始した。AI 技術を導入し動的に特性変化可能な電磁波反射体を都市の適所に配置することで遮蔽物の影響を最小限に抑える無線通信ネットワークの実現が特徴であり、6G ネットワークの重要な技術の1つである。また、衛星通信の高度化に関する研究を継続し、衛星系と地上系のそれぞれの特徴を活かして最適な通信を柔軟かつ効率的に提供する接続システムの技術開発を進めている。そのほか、無人航空機ネットワークの研究、二国間交流事業や日中韓フォーサイト事業にも取り組んでいる。これらの研究は世界的に高く評価されており、加藤教授は Clarivate Web of Science において Highly Cited Researchers (Computer Science 分野)に 3 年連続で選出された。

**[世界初] AIを利用したネットワーク動的制御を提案** ※衛星通信への適応について総務省受託研究において実施中

オリンピック会場での実証実験  
会場放送 4K放送配信

IoTサービス  
低ジッタ VoIP  
大容量 ビックデータ解析  
低遅延 仮想現実  
移動性 ナビゲーション  
4K動画 エッジクラウド 安全(自動)運転

新世代通信ネットワーク 頻帯を変更に柔軟

Deep Learning system  
Input: Traffic pattern  
Hidden layers  
Output layer  
Output: Routing path

Structure of the City Networks

※NICT受託研究(Beyond 5G シーズ 創出型プログラム)において実施中 ※Impact Factor 9.1の同分野最高峰の論文誌に成果が掲載

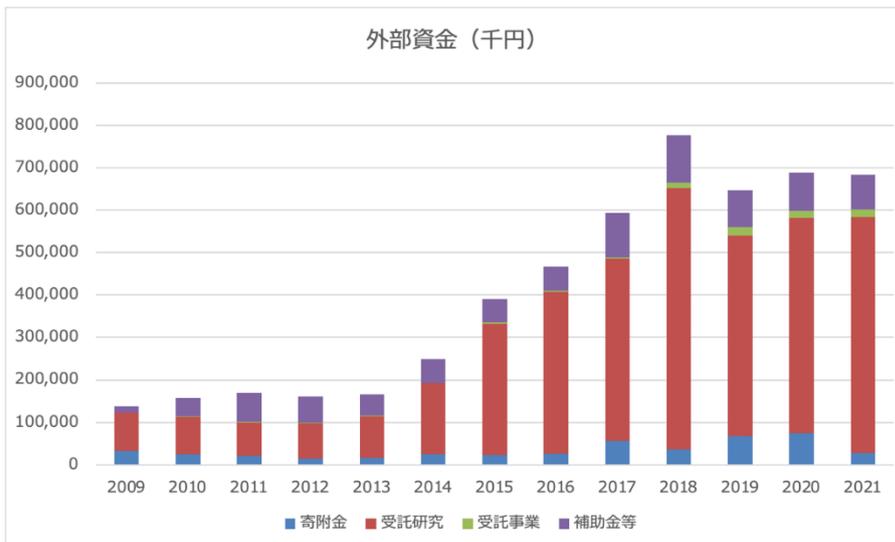
**6G時代の革新的電波伝搬環境構築技術**

指向性・反射方向の制御  
吸収率の制御  
ユーザ端末  
基地局  
障害物  
IRS

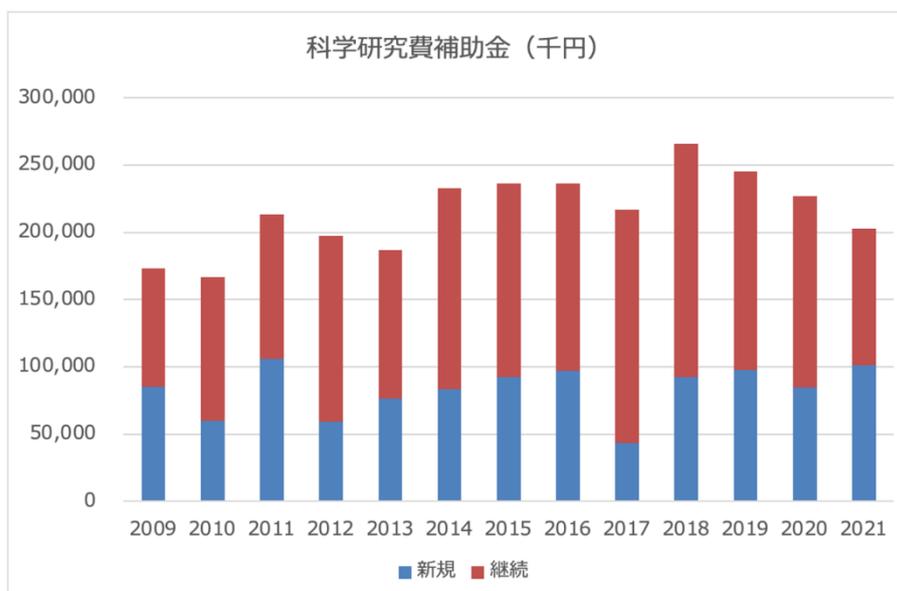
IRS: Intelligent Reflecting Surface  
を利用した電波伝搬環境のインテリジェント制御

電波伝搬環境の設計による上空ネットワークの構築  
飛行船  
ドローン  
電波遮蔽を克服した無線通信の実現

情報通信ネットワークに関する研究概要



外部資金受入額の推移



科研費交付額の推移

[高度言語理解 AI の研究概要.png](#), 
 [AI エージェントの研究概要.png](#), 
 [階層的生物ナビ学の概要.png](#), 
 [次世代高性能計算基盤の研究概要.png](#), 
 [情報通信ネットワークに関する研究概要.png](#), 
 [外部資金受入額の推移.png](#), 
 [科研費交付額の推移.png](#), 
 [文献リスト.xlsx](#), 
 [受賞リスト.docx](#)

## 2. 量子アニーリング研究開発センター(T-QARD)を中心とした産学連携活動と量子コンピューティング啓蒙教育

No.01 ①-1 現代的課題に挑戦する基盤となる先端的・創造的な高度教養教育の確立・展開

No.19 ①-1 長期的視野に立脚した基礎研究の充実

No.20 ①-2 世界トップレベル研究の推進

No.22 ②-1 経済・社会的課題に応える戦略的研究の推進

No.23 ②-2 イノベーション創出を实践する研究の推進

No.25 ③-1 新たな研究フロンティアの開拓

No.31 ②-2 グローバルな連携ネットワークの発展

No.34 ①-1 世界標準の産学連携マネジメントの推進

No.35 ②-1 社会連携活動の全学的推進

No.39 ②-1 科学的知見に基づく国際貢献活動

No.47 ③-2 先端的教育研究クラスターの構築

### 実績報告

量子アニーリングとは量子力学に基づく組合せ最適化問題の発見的解法であり、古典コンピューティングの限界を打破しうる革新技術として期待が高まっている。情報科学研究科では H29 年 10 月に「量子アニーリング研究開発センター(T-QARD)」を設置し、量子アニーリングについて先駆的な研究を進めてきた。H30 年 7 月には、現行の当該技術の考案者を擁する東京工業大学と連携協定を締結し、双方の強みを活かして基礎と応用の研究を展開し、世界をリードする研究拠点を形成している。

T-QARD のセンター長を務める大関真之教授は、自身も代表取締役となって H31 年 4 月に大学発ベンチャー「株式会社シグマイ」を設立し、量子アニーリングに関心を持つ多くの企業と事業化を見据えた共同研究を展開してきた。本年度には新たに LG Japan Lab, プリヂストン・AIST, TOTALMASTERS, 日立製作所など、これまでにはなかった業界の企業とも共同研究を開始した。JX 金属との大口共同研究も継続が決まり、アイシンググループや野村ホールディングスとの契約も継続している。また、R2 年 12 月に「量子コンピューティング共同研究講座」を開講し、本年度にも新たな参画企業として住友商事株式会社を迎え、現在は計 6 社のエンジニアらと共に、研究開発と人材育成を推進している。

当研究科の小林広明教授は大関教授と共同で、量子アニーリングと古典スーパーコンピューティングを統合するハイブリッド計算基盤により、津波の際にリアルタイムで浸水被害を推計し最適な避難経路を導出するシステムを開発してきた。その技術に基づいて本年度には新たに、被災地域における医療体制の迅速で柔軟な展開を支援する災害医療デジタルツインの研究プロジェクトに参画し、防災減災に資する高性能計算の研究開発に取り組んでいる。

## 東北大学量子アニーリング研究開発センター

Tohoku University Quantum Annealing Research and Development (T-QARD)

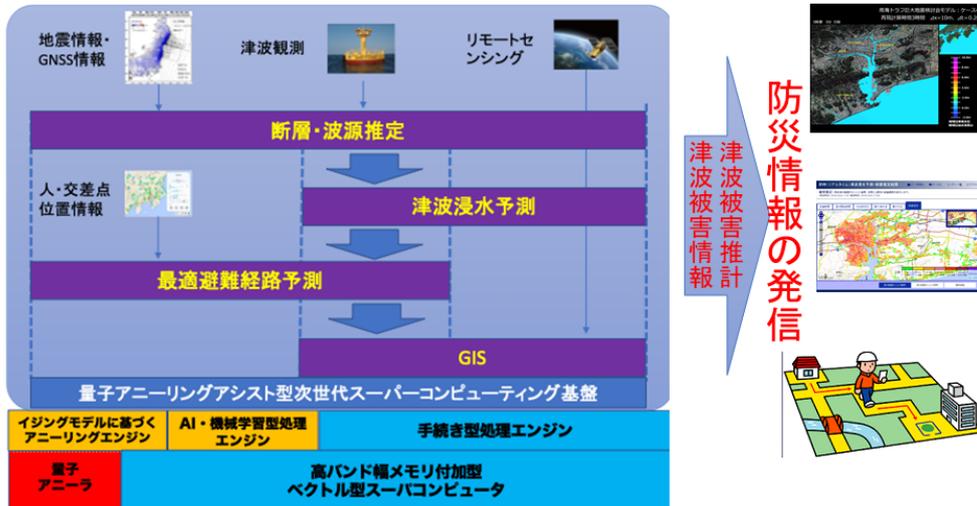
<b>生産現場の量子DX</b>	<b>学内連携研究</b>
東北大学 + デンソー 無人搬送車の効率の向上	古典・量子ハイブリッド計算 (ベクトルコンピュータ・FPGA) 産業ニーズに合わせた専用マシンの設計 リアルタイム津波浸水被害推定 津波避難経路最適化
	<b>安全の量子DX</b>
東北大学 + JX金属 金属加工の工程最適化	津波等災害時の避難経路探索
東北大学 + アイシン 工場の電子化・効率化	
東北大学 + JFEスチール 鋼板加工の帯給調整	<b>量子人材育成</b>
<b>材料化学の量子DX</b>	Q-leap独創的サブプログラム 実践的研究開発による全国的量子ネイティブ の育成 知のフォーラム：量子アニーリングに基づく 高性能計算—実世界のシステムの最適化 高校生・大学生・大学院生。高専生・社会人による 250人のオンラインコミュニティ形成 40の量子アプリ作成
東北大学 + LG Japan 新規材料探索手法の開発	
東北大学 + プリヂストン 新規ゴム性能の予測	
<b>通信の量子DX</b>	
東北大学 + KCCS 基地局の信号最適化	
<b>物流の量子DX</b>	
東北大学 + 住友商事・OneSky ドローン輸送の効率化	
<b>金融市場の量子DX</b>	
東北大学 + 野村アセットマネジメント 金融市場の予測精度向上	



T-QARD 活動概要



- 時々刻々と変化する地震・津波情報からリアルタイムに被害予測・被害情報を発信
- データサイエンスの活用による断層推定の信頼性の向上
- 量子アニーリングを利用したリアルタイム避難誘導システムの研究開発



### 津波減災システム概要

本学が推進する「知のフォーラム」の本年度のテーマプログラムとして「量子アニーリングに基づく高性能計算 – 実世界のシステムの最適化」を当研究科が主導し、次のような催しを実施している。

- [R3年3月] プレイベント: 実世界を最適化するための量子コンピューティングおよび量子に着想を得た計算手法
- [R3年5~7月] 量子アニーリングを利用した組合せ最適化問題の解法に関するワークショップ・チュートリアル
- [R3年12月] 量子アニーリングソリューションコンテスト
- [R4年3月] Quantum Computing Future Vision Forum
- [R4年3月] Quantum Annealing Day! ~量子アニーリングで実現する新時代の働き方~
- [R4年TBA] 量子コンピューティング公開講座
- [R4年TBA] 量子アニーリングに基づく高性能コンピューティングに関するシンポジウム

特に5~7月のワークショップ・チュートリアルには、高校生や社会人を中心に450名が参加し、うち250名以上がアプリ開発の実習に取り組んだ。YouTubeでも公開配信し、初回授業の視聴数は5000回を超えるなど反響は大きく、本学ならではの人材育成・啓蒙教育として高い評価を得ている。

量子コンピュータを使って現実の問題を解決しよう!

TOHOKU UNIVERSITY

# 量子アニーリングを利用した 組合せ最適化問題の解法に 関する

ワークショップ  
チュートリアル

2021年5月-6月

量子アニーリング (QA) を用いると、量子現象によってソリューションを並列方式で検索できるようになります。

I. 授業 (3回程度開催) 5月10日(月) ~  
II. 演習 (2回開催) 6月上旬・中旬  
III. 卒業試験 ----- 6月末

実施方法 オンライン (YouTube・Zoom等)  
参加費 無料  
対象者 高校生以上\*

プログラミング 未経験者歓迎!  
自宅で 量子アニーリング マシンを操作!  
大学の授業に 参加できる チャンス!

※高校生・大学生・大学院生・大学院進学希望学生、およびこのトピックに関心のある研究者や業界の専門家。

卒業試験に合格した方は、下記コンテストへの参加資格を得ることができます。

2021年9月-10月 量子アニーリング  
ソリューションコンテスト

Tohoku Forum for Creativity Thematic Program 2021 | Quantum-Annealing-Based High-Performance Computing - Optimizing real-world systems

詳細・参加申込 申込 5.10(月) 12:00 | イベント詳細・お申し込みはQRコードまたは、下記webサイトをご覧ください。  
<http://www.tfc.tohoku.ac.jp/special/qca/>

【お問合せ先】  
東北大学研究推進・支援機構 知の創出センター (担当: フィッシャー) Email: [tfc\\_webinar1@grp.tohoku.ac.jp](mailto:tfc_webinar1@grp.tohoku.ac.jp)

Premium Sponsor TEL Gold Sponsor

主催: 東北大学研究推進・支援機構知の創出センター  
共催: 東北大学 大学院情報科学研究科

TOHOKU FORUM for CREATIVITY [www.tfc.tohoku.ac.jp](http://www.tfc.tohoku.ac.jp)

## ワークショップ・チュートリアルポスター

また大関教授は、社会的に極めてオープンに、知識や技術の普及に尽力している。頻りに各種メディアの取材に応じているほか、R3年12月放送のNHK EテレサイエンスZERO「祝！ノーベル賞 真鍋淑郎さん 物理学賞の神髄に迫る！」を監修し、R4年3月にはサイエンスZERO「超難解？でも大丈夫！量子コンピューター徹底解説2022」に出演した。さらには、R2年度から担当科目の講義をYouTube Liveにより公開配信し、オンラインの利点を最大限に活かし、視聴者の質疑にも時間延長を厭わず回答している。その評判が学内外へ広まり、専門的な内容にも関わらず、リアルタイムでの視聴者が5000人を超えることもあり、オンデマンド講義の視聴数は1万回を超えるなど、トップレベルのYouTuberとなっている。この活動が評価され、文科省の「光・量子飛躍フラッグシッププログラム」の一環としてR2年度に採択された「実践的研究開発による全国的量子ネイティブの育成」プログラムでは本年度にも追加予算を獲得した。

T-QARD 活動概要.png, 津波減災システム概要.png, ワークショップ・チュートリアルポスター.png, 論文と講演のリスト.docx

### 3. ラーニングアナリティクス研究センター(LARC)と Google 学習先端技術寄附講座(GALT)を中心とした教育データ活用研究

No.01 ①-1 現代的課題に挑戦する基盤となる先端的・創造的な高度教養教育の確立・展開

No.08 ①-1 教養教育の実施体制等の整備・充実

No.19 ①-1 長期的視野に立脚した基礎研究の充実

No.20 ①-2 世界トップレベル研究の推進

No.22 ②-1 経済・社会的課題に応える戦略的研究の推進

No.23 ②-2 イノベーション創出を実践する研究の推進

No.25 ③-1 新たな研究フロンティアの開拓

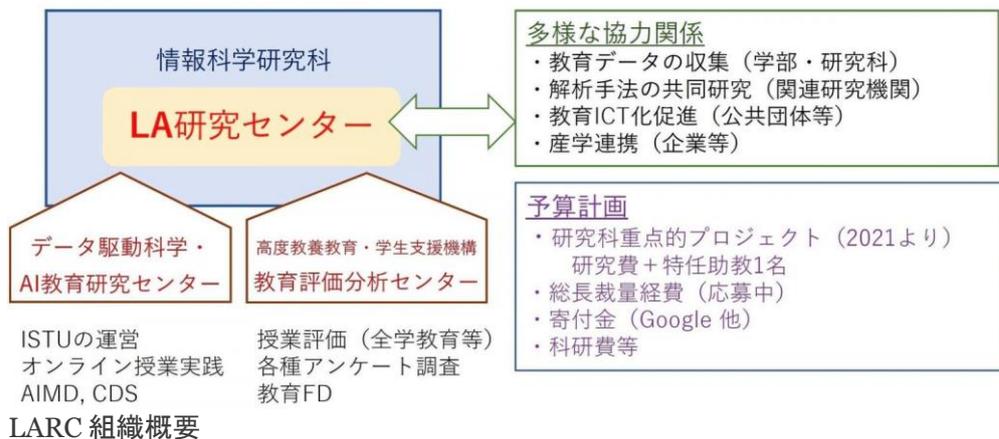
No.35 ②-1 社会連携活動の全学的推進

#### 実績報告

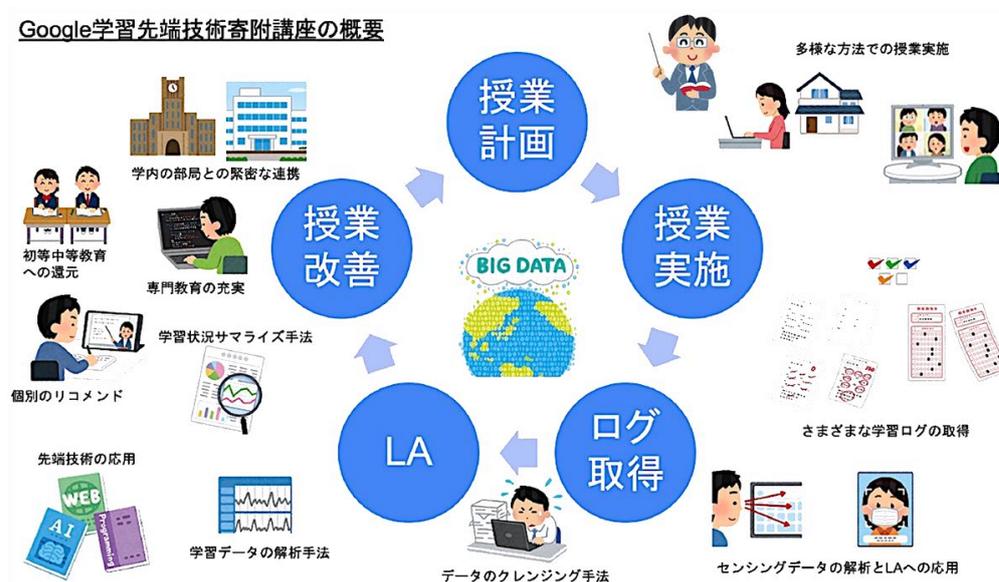
東北大学ビジョン 2030のもと、情報科学研究科ではラーニングアナリティクスを重点プロジェクトの1つに位置付け、R2年12月に設置した「ラーニングアナリティクス研究センター(LARC)」を中心に、教育ビッグデータの収集・分析・利活用の総合的な研究を展開している。当研究科が擁するメディア、コミュニケーション、認知心理、人工知能、自然言語処理や画像解析などの文理を横断する多角的な知見を背景として、様々な専門性を持つ教員や学生が関連研究を始めており、LARCが学際研究交流の拠点になりつつある。また、本学のオンライン教育を運営するデータ駆動科学・AI教育研究センターや、全学の教育分析を担う高度教養教育・学生支援機構とも協力して、全学的な研究の発展を目指している。これまでの活動の一環として以下のセミナーやシンポジウムを開催した。

- [R3年6月]第1回LARCセミナー:「ラーニングアナリティクス研究への誘い」  
堀田龍也教授, 尾畑伸明教授
- [R3年7月]第2回LARCセミナー:「九州大学におけるラーニングアナリティクスの取り組み」  
九州大学 LA センター 島田敬士教授
- [R3年7月]LARC キックオフシンポジウム(第3回LARCセミナー)  
京都大学学術情報メディアセンター 緒方広明教授を交えて
- [R3年11月]第1回LARC small talk(第4回LARCセミナー)  
情報提供:長濱澄准教授

また、Google社から3名の客員教員を招き、R3年5月に「Google 学習先端技術寄附講座(GALT)」を開講した。LARCでは大学のオンライン授業等の高等教育を主な研究対象とするのに対して、GALTでは初等中等教育を念頭に置きつつ、教育データの解析手法については相互に協力し合っている。



**Google学習先端技術寄附講座の概要**



データ駆動による教育改善に情報科学研究を応用する

**GALT 研究概要**

当研究科の「情報リテラシー教育プログラム」では H26 年から本年度末までに通算 58 回の「情報リテラシー連続セミナー@東北大学」を催してきた。以下に添付する本年度分のポスターも示すように、昨今話題の GIGA スクール構想や、オンライン化に伴う教育観の変化、情報端末の普及がもたらした効果、などについて各分野の第一人者を招聘して活発な議論を交わしている。以前の対面型でも毎回 100 名ほど、近年のオンライン開催では 150～300 名ほどが参加する規模となっている。地域の学校教員らの参加により市民啓発にも貢献しており、大学院生を含むセミナー参加者らの共同研究も誘発している。

情報リテラシー  
**連続セミナー**  
@東北大学

要予約  
参加費  
無料

情報リテラシー教育の  
これから  
を考える

Come and join us !!

51回 2021年4月17日(土)  
GIGAでいこう！学校アップデート  
フューチャーインスティテュート株式会社  
教育コンサルタント **佐藤 靖泰**

52回 2021年5月29日(土)  
スモールステップでの  
GIGAスクールへの対応  
秋田県西目黒市立高森台中学校  
校長 **水谷 年幸**

53回 2021年7月10日(土)  
教育 YouTuber として過ごした  
9年間で見えたもの  
教育 YouTuber **葉一**

54回 2021年9月4日(土)  
教育政策をふまえて考える  
学校の働き方改革  
東北大学教職大学院  
専任講師 **町支 大祐**

時間：14時～16時30分 会場：web ページでご確認ください  
対象：主として大学生、大学教員、学校現場等の教育関係者、情報リテラシーに関係する企業の方等  
定員：各回60名(要 web 予約) 参加費：無料

お申し込みは  
こちら

東北大学大学院情報科学研究科 情報リテラシー教育プログラム  
<https://www.is.tohoku.ac.jp/LITNEX/>

セミナー(51～54)ポスター

情報リテラシー  
連続セミナー  
@東北大学

要予約  
参加費  
無料

情報リテラシー教育の  
これから  
を考える

Come and join us!!

55回 2021年10月9日(土)  
GIGA時代の授業づくりで大切なこと  
茨城県立水戸第一高等学校 教諭 樋口 万太郎

56回 2021年11月13日(土)  
ポストGIGAの学びを求めて  
海城通信総合研究所 特別研究員 平井 聡一郎

57回 2022年1月8日(土)  
困難さを生きる子どもたちを  
学びに誘い出すGIGAの可能性  
認定NPO法人カサハラ 代表理事 今村 久美

58回 2022年2月19日(土)  
1人1台端末は  
これまでの授業技術の前提を変える  
北海道国語科立万年小学校 教諭 藤原 友和

時間: 14時~16時30分 会場: webページでご確認ください  
対象: 主として大学教員、入学教員、学校現場等の教育関係者、情報リテラシーと関係する企業の方等  
定員: 各回60名(要web予約) 参加費: 無料

お申し込みはこちら  
QRコード

東北大学大学院情報科学研究科 情報リテラシー教育プログラム  
<https://www.is.tohoku.ac.jp/LitNEX/>

### セミナー(55~58)ポスター

LARCのセンター長でありGALTの研究代表者であり「情報リテラシー教育プログラム」の代表でもある堀田龍也教授は、教育に関する有識者として本年度には以下の委員等に委嘱され、情報リテラシー教育の重要性や学校のICT環境整備について提言するなどして、日本の教育政策に大きく貢献している。

- 政府:教育再生実行会議「初等中等教育ワーキンググループ」有識者(継続)
- 政府:教育再生実行会議「デジタル化タスクフォース」有識者(継続)
- 文部科学大臣諮問機関:中央教育審議会 委員(継続)
- 文部科学大臣諮問機関:中央教育審議会「初等中等教育分科会」分科会長代理(新規)
- 文部科学大臣諮問機関:中央教育審議会初等中等教育分科会「教育課程部会」委員(継続)
- 文部科学大臣諮問機関:中央教育審議会初等中等教育分科会「幼児教育と小学校教育の架け橋特別委員会」委員(新規)
- 文部科学省:「教育データの利活用に関する有識者会議」座長(新規)
- 文部科学省:「デジタル教科書の今後の在り方等に関する検討会議」座長(新規)

- 文部科学省:「情報活用能力の今後の在り方に関する調査研究委員会」座長(継続)
- 文部科学省:「学校教育情報化推進専門家会議」委員(新規)
- 文部科学省:「GIGA スクール構想に基づく1人1台端末の円滑な利活用に関する調査協力者会議」座長代理(新規)
- 文部科学省:「GIGA スクール構想の下での校務の情報化の在り方に関する専門家会議」座長(新規)

さらに堀田教授は、R3年3月から日本教育工学会の会長に就任し、同会の法人化に伴う運営改革に取り組んでいる。また、日本教育メディア学会と日本教育情報学会でも理事を務めている。

 [LARC 組織概要.jpg](#),  [GALT 研究概要.png](#),  [セミナー\(51~54\)ポスター.png](#),  [セミナー\(55~58\)ポスター.png](#),  [論文と講演のリスト.docx](#)

#### 4. 学際的環境におけるデータ科学グローバル人材育成

No.01 ①-1 現代的課題に挑戦する基盤となる先端的・創造的な高度教養教育の確立・展開

No.03 ②-2 大学院教育の充実

No.07 ②-6 世界を牽引する高度な人材の養成

No.21 ①-3 国際的ネットワークの構築による国際共同研究等の推進

No.42 ①-3 グローバルネットワークの形成・展開

No.43 ②-1 外国人留学生の戦略的受入れと修学環境の整備

No.44 ②-2 本学学生の海外留学と国際体験の促進

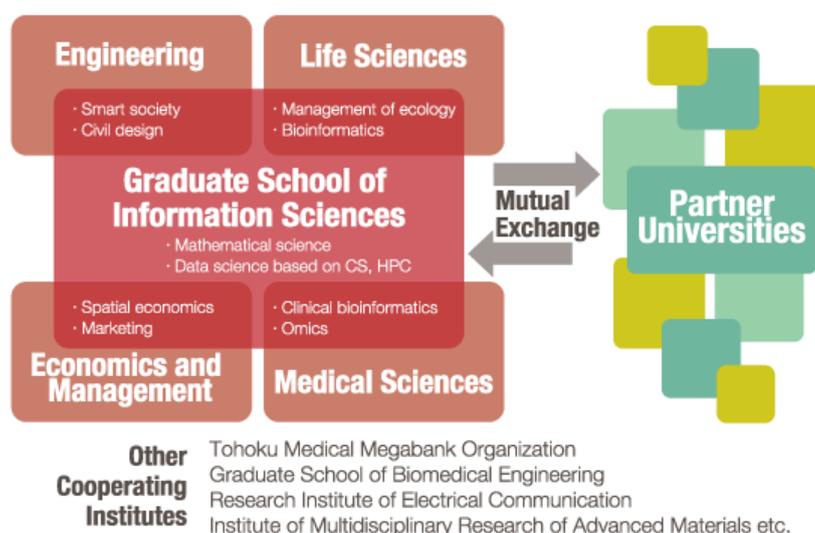
No.45 ②-3 異文化の理解と実践的なコミュニケーション能力の養成

No.46 ③-1 国際通用性の向上

No.47 ③-2 先端的教育研究クラスターの構築

##### 実績報告

「データ科学国際共同大学院(GP-DS)」は、情報科学研究科が基幹部局となって生命科学、経済学、医学系、工学研究科と理学研究科の数学専攻との共同プロジェクトによりH29年4月に開始した総合的データ科学教育プログラムであり、学問領域の垣根を越えた連携により、国際社会で力強く活躍するグローバルリーダーの育成に取り組んでいる。前期課程2年次からの4年間の一貫教育を基本としており、毎年度、博士前期課程学生10名と後期課程学生7名を上限として受け入れている。本年度末時点で前期課程学生7名と後期課程学生15名が在籍している。本年度中に6名の学生が修了し、これまでの修了生は累計13名となる。



### GP-DS プログラム概要

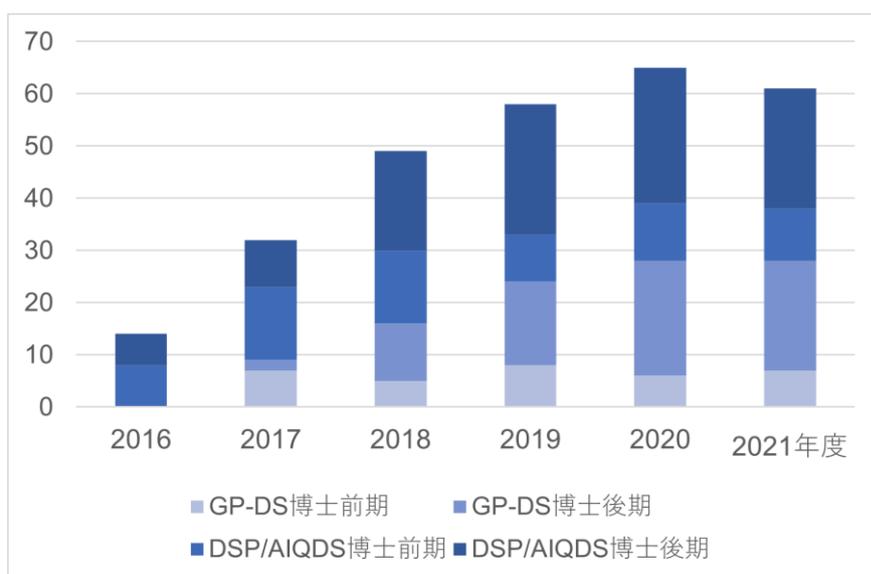
GP-DS では様々な海外の研究機関と連携して教育・研究を推進しており、特に次表に挙げる大学とは Jointly Supervised Degree (JSD) や Double Degree (DD) の協定を締結済み、または締結する予定である。コロナ禍で渡航実績は低迷しているものの、学生はこれらの研究機関に 6 カ月以上滞在して共同研究を行える制度である。多くの講義・実習を英語で行っており、特にプロジェクト遂行型実習をカリキュラムに多く盛り込んでおり、多様な国籍の学生がチームを組んで諸課題の解決に取り組むことで、データ科学の知識や技術と共に国際性を身に付けることが出来る。

国・地域	研究機関名	締結済みの協定
台湾	国立精進大学	JSD
オーストラリア	メルボルン大学	
イタリア	サクロ・クオーレ・カトリック大学	
ドイツ	ゲッティンゲン大学	
スウェーデン	ウプサラ大学	JSD
ベルギー	ルーベン・カトリック大学	DD
イギリス	ブリストル大学	
イギリス	UCL	
米国	ケースウエスタンリザーブ大学	JSD
米国	メリーランド大学	
米国	バデュー大学	

GP-DS 在籍学生の研究成果は高く評価されている。本年度は、学術雑誌に採録や国際会議に採択されるなどした論文 10 報、受賞 4 件、その他の口頭発表等で 17 件の業績が上がった。また、学振の特別研究員にも新たに 1 名が採用され、これまでの在籍学生全体の 20% 以上が特別研究員として採用されている。

上の表のうちケースウエスタンリザーブ大学とは、共同シンポジウムを例年開催するなど、特に緊密に連携している。本学の工学研究科の梅津光央教授と本研究科の西羽美准教授は、NEDO プロジェクトの一環として本年度から、ケースウエスタンリザーブ大学の研究者と生命情報科学の協働を開始し、コロナ禍のため遅れたものの早期の学生派遣も目指している。

また、本年度から新たな国費留学生優先配置プログラムを開始した。正式なプログラム名は「デジタル・トランスフォーメーションを推進するデータ科学・AI 実践人材の育成」だが「AI, Quantum Computing, Data Science」を意味する通称名「AIQDS」で運営している。H27～H29 年度の「Data Sciences Program (DSP)」および H30～R2 年度の「Data Sciences Program II (DSPII)」で培ったデータ科学と AI に関する教育に加えて、本学が得意とする量子コンピューティングに関する教育も取り入れ、新世代のデータ科学人材の育成に取り組んでいる。DSP および DSPII から継続の学生も含めて、私費および国費留学生を合わせて、本年度末時点で博士前期課程学生 10 名と後期課程学生 20 名が在籍している。本年度中に新たに前期課程学生 5 名と後期課程学生 1 名を受け入れ、8 名の修了生を送り出した。GP-DS と在籍学生に重複はないが、講義・実習は一体的に運用することで両プログラムに国際共修環境を実現している。



プログラム在籍学生数の推移

日本学生支援機構の R3 年度留学生交流支援制度に「データ科学スキルアップのためのグローバル派遣プログラム(短期派遣)」として採択され 8 名の学生派遣枠を獲得したが、コロナ禍のため実際の派遣には至らなかった。それでも既に R4 年度分に採択されており、今後状況が改善し次第派遣できるよう準備を整えている。

 [GP-DS プログラム概要.png](#),  [プログラム在籍学生数の推移.png](#)

## 5. 横断的な AI・数理・データ科学(AIMD)教育の展開

No.01 ①-1 現代的課題に挑戦する基盤となる先端的・創造的な高度教養教育の確立・展開

No.02 ②-1 学部専門教育の充実

No.03 ②-2 大学院教育の充実

No.04 ②-3 高度教養教育と専門教育との有機的連携

No.06 ②-5 社会人の学び直しの支援

No.12 ①-5 教育関係共同利用拠点の機能強化

No.34 ①-1 世界標準の産学連携マネジメントの推進

No.36 ②-2 知縁コミュニティの創出・拡充への寄与

**実績報告**

「東北大学 AI・数理・データ科学(AIMD)教育プログラム」では、全ての学部生と大学院生に加えて社会人をも受け入れて横断的に、リテラシーレベルの基礎教育から高度プロフェッショナル養成まで一貫した AIMD 教育を提供しており、情報科学研究科はそのための体制作りにおいて中心的な役割を果たしてきた。当研究科の教員が様々な授業科目を提供しているが、例えば篠原歩教授の「実践機械学習1, 2」や鈴木顕准教授の「機械学習アルゴリズム概論」は同プログラムのために R2 年度に新設された科目である。中尾光之教授が企画・運営を担当し、AI の社会的なインパクトについて多様な観点から講義する「AI をめぐる人間と社会の過去・現在・未来」では、中尾教授や金谷吉成特任准教授も含む多部署の教員に加えて、日本アイ・ビー・エム社の技術者も講師に招いて産学連携講義とした。また、中尾教授らが担当した「数理・AI・データ科学 –データ生成・活用の現場に立会う–」では、様々な分野の研究者のデータ活用の実例を踏まえ、意義や課題について討論を行った。当研究科からは木下賢吾教授や伊藤康一准教授らも参加した。

これらの寄与もあって、本学の「AIMD の基礎／挑創カレッジ コンピュータショナル・データサイエンスプログラム」は文科省から、先導的で独自の工夫・特色を有する体系的な AIMD 教育課程として「数理・データサイエンス・AI教育プログラム(リテラシーレベル)プラス」に選定された。また、本年度に受験支援を行った受講者のうち 10 名が日本ディープラーニング協会の「G 検定」あるいは「E 資格」に合格しており、授業やプログラムに対する受講者の評価も高い。

上記の教育プログラム以外でも例えば、尾畑伸明教授と鈴木准教授が全学教育の基礎ゼミ「Python による文系・生命系のためのデータ科学入門」を開講し、理工系以外の学生に対する AIMD 教育の強化に取り組んだ。また、伊藤健洋教授、尾畑教授、篠原教授らは共立出版の教科書シリーズ「探検データサイエンス」の編集委員を務め、本年度には鈴木准教授著「機械学習アルゴリズム」と尾畑教授著「データサイエンスのための確率統計」が出版され、広く AIMD 教育に活用され始めている。

社会人の再教育に資する取り組みとして、当研究科が本学側での企画・運営を主導して産学連携の共創研究所「ブリヂストン×東北大学共創ラボ」を R3 年 10 月に設置し、ブリヂストン社の DX を支える AIMD 人材育成の共同プロジェクトを開始した。また、仙台市の「仙台 X-TECH イノベーションプロジェクト」において、当研究科の中尾教授と山田和範准教授は「データサイエンス・トレーニングキャンプ」を開講した。これは、受講者が少人数のチームに分かれて実際のビッグデータを分析して課題の解決に取り組むことで、AIMD やプロジェクトマネジメントの実践スキルを習得する講座であり、88 名の希望者から抽選された 30 名が受講し 24 名が修了した。

# 共創研究所

## 育成人材には研究科から受講証

### ■ ブリヂストン流DX推進のための高度デジタル人材の強化 -

社外との連携による育成強化 + M&Aによる新たな仲間とのシナジーによりDXを加速

#### ■ デジタル人材育成プロジェクトを開始： 「ブリヂストンX東北大学共創ラボ」を設置

延べ40名程度の高度デジタル人材の育成を予定  
(プロジェクト期間2021年~2024年)



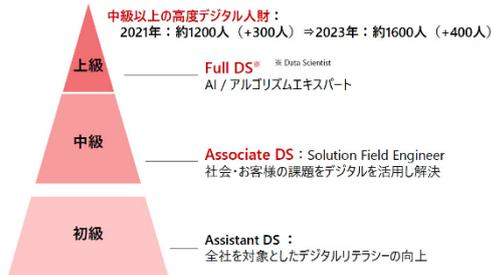
若手研究者の参画  
高度な専門的技術  
知見による指導

×



社員派遣  
テーマ設定  
データ提供

#### ■ 新たな仲間との連携による高度デジタル人材の強化： Azuga Holdings 約300名のデジタル人材が加わる



10

## ブリヂストン×東北大学共創ラボ概要

H23年に始まった文科省の「情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク形成(第1期 enPiT SecCap: 大学院レベル)」と、その後継として H28年に始まった「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(第2期 enPiT SecCap Basic: 学部レベル)」において、本学はセキュリティ分野の中核拠点校として、当研究科の実践的情報教育推進室が中心となって、全国の大学と講義を提供し合い、文科省からの支援が終了した R2 年度以降も事業を継続している(東北大修了者数/全国数: SecCap 9/82, SecCap Basic 26/245)。さらに enPiT の経験を踏まえ自立化を目指して受講料を徴収する社会人再教育プログラム「enPiT-Pro」を提供している(R3 年度修了者 2 名)。

当研究科は「未踏スケールデータアナリティクスセンター」の構想・立案に深く関わり、中尾教授がセンター長となって、R4 年 1 月にセンターの設置を実現した。当研究科からは他にも大関真之教授、大林武准教授、鈴木准教授らが兼務で参画しており、従来のスケールを遥かに凌駕するデータから価値を紡ぎだす新しいアナリティクスを開発し、AIMD 分野の若手研究者や企業技術者の育成や起業支援を行う。

[ブリヂストン×東北大学共創ラボ概要.png](#)

## 6. 教員の研究時間確保に係る取組

- No.19 ①-1 長期的視野に立脚した基礎研究の充実
- No.20 ①-2 世界トップレベル研究の推進
- No.21 ①-3 国際的ネットワークの構築による国際共同研究等の推進
- No.22 ②-1 経済・社会的課題に応える戦略的研究の推進
- No.23 ②-2 イノベーション創出を実践する研究の推進
- No.25 ③-1 新たな研究フロンティアの開拓
- No.26 ①-1 多様な研究力を引き出して国際競争力を高める環境・推進体制の整備

### 実績報告

大学を取り巻く問題は増加と複雑化の一途をたどる中で、当研究科でも教授会のほか様々な委員会やワーキンググループ等を組織して対応に当たっているが、それでも所属教員の研究時間を確保すべく、運營業務の効率化に最善を尽くしている。感染防止のためもあって、全ての会議を原則オンラインで実施しているし、可能なものはメール審議で済ませるなどして、会議の削減や時間短縮を図っている。従来であれば教授会に諮られる重要事項についても、予め執行部や専攻長会議で方針を定めることで、最も多くの教員を巻き込む会議である教授会を年間 5 回にとどめ、それらの所用時間も抑制している。

当研究科では授業科目の多くを隔年で開講している。これにより、学生は 2 年間で多様な科目を受講できる一方で、同じ科目を毎年度開講する場合に比べて各教員の負担は半減し、延いては授業の質を高めることにもなる。

当研究科では研究目的での海外滞在を奨励しており、近年のコロナ禍では低調ながらも、R3 年度中に 1 名の教員が約 2 カ月間海外の大学に滞在し、学振の「国際共同研究加速基金」の研究課題を推進した。