

# AFSA News Letter No.3

Creation and Organization of Innovative Algorithmic Foundations for Social Advancement

2020～2024 年度文部科学省  
科学研究費補助金 学術変革領域研究 (A)

社会変革の源泉となる革新的アルゴリズム基盤の創出と体系化

## AFSA ニュースレター A02 班紹介号

AFSA を構成する計画班6班のなかで唯一、企業に在籍する研究者が代表を務めるのがA02班です。  
本号は、社会を志向したアルゴリズム実装に取り組むA02班の紹介号です。

### interview

安田宣仁 A02 班代表者に、班の目的やプロジェクトに期待することを伺いました。

## 「社会利用に向けた、 使い勝手のいいアルゴリズムの実装」

——A02班の目的を教えてください。

安田 世の中にはアルゴリズムの手助けがあれば、もっと良くなるケースが随所にあります。ですが、最近のアルゴリズム研究の成果は、十分に社会に還元されていません。それは、計算機科学分野の細分化・専門化が進んだことで、アルゴリズム研究と、それを活用する応用研究の間の距離が広がってしまったことが大きな要因といえます。応用の研究者にとって、自分が解きたいと思っている社会問題にどのアルゴリズムを使うのが適切なかを判断するのは難しく、また、「このアルゴリズムを使いたい」と思っても、そのための専門知識を身につけなければならないので、ハードルが高いのです。

そこで、A02班では、アルゴリズム研究と応用研究の“良いつなぎ方”を追求し、アルゴリズム研究の成果をもっと使いやすい形にして、広く社会に役立てることを目指しています。

——アルゴリズム研究と応用研究の

“良いつなぎ方”とはどのようなイメージでしょうか。

安田 まさに今、それを追求しているところですが、重視しているのは、応用の研究者にとって使い勝手がいいことです。専門的な知識がなくてもアルゴリズムが使えるように、アルゴリズムの中身のある程度ブラックボックス化することを考えています。完全に中身をブラックボックスにしまうと、使う側は、何がどう動いているのかわからないので楽しくないですし、それぞれの課題に合わせたカスタマイズがしにくくなってしまいます。アルゴリズムの数学的な構造を維持しつつ、中身をどのくらい意識させるか。そのバランスのとり方がもっとも重要かつ難しいところですね。

1つの成功例として、A02班の井上武氏が中心となって開発した「Graphillion」というライブラリ（複数のアルゴリズムなどの集まり）があります。Graphillionの内部にはZDD



A02 班代表者

安田 宣仁 (やすだのりひと)

NTTコミュニケーション科学基礎研究所  
言語知能研究グループ グループリーダー

という湊 領域代表が見いだした高度なデータの列挙・最適化手法が実装されていますが、直感的な抽象表現形式をとることで、利用者はZDDやアルゴリズムの詳細を意識することなく、それを使うことができます。実際に、応用分野の専門家がGraphillionを活用して、電力網の最適化などの問題では、それまで到達できなかった大規模な問題の解を求めることに成功しました。

こうした過去の成功例をヒントに、最新のアルゴリズム研究の成果を応用につなげ、広く社会で使われるように

# 「民間企業の研究者という立場を生かし、アルゴリズム研究を応用へとつなげる」



図1 A02班の研究の進め方と他班との連携

他の研究班の成果を取り入れながら、①アルゴリズム研究と応用研究との良いつなぎ方（抽象表現形式）の追求、②計算機アーキテクチャの進展を踏まえた高効率なアルゴリズム実装、③通信網や電力網などの公共インフラの強靭化問題への適用という3つの軸でサイクルを回す。最終的に、実装したプログラムはオープンソースとして外部に公開する。

するために、適切な抽象表現形式を探っています。

——アルゴリズムの実装に向けて、どのように研究を進めているのですか？

安田 実社会における問題に適用する際には、組み合わせ爆発など、計算量が指数関数的に増大することが多々あります。そのような問題を短時間で解くには、高効率なアルゴリズムであることが必要です。また、高効率を維持した実装を行うには、計算機アーキテクチャ（コンピュータの基本的な設計や構造）の進展に対応できるものでなければなりません。

そこで、我々は次の3つの目標；

- ①良いつなぎ方（抽象表現）の追求
  - ②高効率なアルゴリズムの実装
  - ③応用問題への適用
- を軸に、①から③のサイクルを繰り返して回すという戦略をとっています。

①と②は他の研究班の成果を取り入れます。そして、③はA02班の腕の見せどころです。

A02班は、私を含めて3名がNTTの研究所に所属しており、企業の現場にどのような問題があるかを把握しやすい立場にあります。また、班のメンバーの多くが、アルゴリズム研究の成果を、通信網の設計や電力網の最適化、データベース、自然言語処理などに適用し、これまで不可能だった大規模な問題や高精度な計算を達成してきた経験をもっていることも大きな強みです。

最終的な出口としては、外部の方にも使っていただけるようにオープンソースとして公開したいと考えています。

また、最近はベンチマークとなる問題の作成にも注力しています。良い問題があると、皆でああだこうだと言いながらアルゴリズムを改善するために

楽しい議論ができますし、この分野全体の活性化にもつながります。ベンチマークとなる問題を設定することで、各アルゴリズムの性能を比較して評価することもできます。

——他の研究班にはどんなことを期待しますか？

安田 他の研究班の成果を使いやすい形にまとめることも、A02班の役割の1つです。なので、「こうだったらいいんじゃない？」とか「そんなことやってないでさ…」とか、気軽にちゃちゃを入れてほしいですね。AFSA プロジェクトに携わってから、外部の研究者とのコミュニケーションがとりやすくなったと実感しています。独りよがりでも進めてもいいものはできないので、班の枠を超えていろいろな人と一緒に取り組んでいけたらと思っています。

（取材・執筆／秦千里）

## A02 班 紹介

A02 班のメンバーを紹介します。  
全メンバーは AFSA ウェブサイト (メンバー) にてご確認くださいませ。

■ 専門分野

研究代表者



安田 宜仁  
Yasuda Norihito

NTT コミュニケーション科学基礎研究所  
■ 離散アルゴリズム、情報検索、自然言語処理

研究分担者



西野 正彬  
Nishino Masaaki

NTT CS 基礎研 / A02 班補佐  
■ 組合せアルゴリズム、機械学習、自然言語処理

研究分担者



有村 博紀  
Arimura Hiroki

北海道大学  
■ データマイニングと情報検索、機械学習におけるアルゴリズムの設計と解析

研究分担者



鍋島 英知  
Nabeshima Hidetomo

山梨大学  
■ 充足可能性問題 (SAT) とその応用、制約充足系の開発

研究分担者



井上 武  
Inoue Takeru

NTT 未来研  
■ 通信ネットワークの設計制御

### column 1

## 日本のコンピュータの歴史をする

自分の専門は、まさにこの記事を書くために使っている機械「コンピュータ」の日本史です。と言っても機械そのものに興味があるわけではなく、それが社会で使われることにより社会がどのように変わっていったかに興味があります。ですから「コンピュータ史」ではなく「コンピューティング史」という研究分野です (日本をテーマにしている人はほとんどいません)。

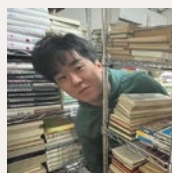
大谷翔平や羽生結弦と同年の自分は、小学生の頃からコンピュータで、ゲームやインターネットサーフィンをして遊んでいました。ただ、不思議なことに、大人たちはその機械のことを「コンピュータ」や「計算機」と呼んでいました。自分は compute (計算) をしたことなんてないのに…。

色々あり文系高校からコンピュータサイエンスを専攻したこともあり、「なぜ計算機と呼ばれているのか」がわかってきたのですが、社会の中でそのように呼ばれ続けている理由は釈然としませんでした。歴史を調べても、博物館に行っても、

時代遅れの機械が脈絡もなくただ並んでいるだけでよく分かりません。にもかかわらず、漠然と「コンピュータが登場して社会が変容した」ことは、おそらく間違いではないだろうという感覚はありました。これを明らかにしていくために、大学院では日本におけるコンピュータ利用の研究を始めました。

という自己紹介をすると、何やら変わったことをやっている人間と思われがちですが、一般的な史学と同じ方法論で研究しています。墨で書かれた文字の代わりに、使われなくなったプログラミング言語やアルゴリズムを読み解いているだけです。例えば「デジタル」という言葉は、現時点で多様な意味で用いられています (デジタル庁は離散量庁ではないのです)。コンピュータにまつわる様々な日常的な実践の歴史研究をすることで、現在のありようを考えたいという思いもあります。

コンピュータが日本に入ってきて芽吹いた新しい概念が育ってきた状態が今だとすれば、自分の専門は歴史の中にその新芽を見つけ出すことだと言えます。そんな観点から、A01 班の目指す問題創出に貢献していきたいと思っています。



A01 班 RA  
前山 和喜  
まえやま かずき

### column 2

## AFSA 研究ラジオ

AFSA 研究ラジオでは、A01 班 研究代表者の宇野教授がパーソナリティとしてゲスト研究者 1 人に質問をし、楽しいトークを繰り広げています。月 1 回、昼休みの 1 時間に会議システムで配信しており、リアルタイムで聴き逃した人のために 1 週間ほど配信しています。

コロナ禍でなければ、領域会議や研究会、懇親会などで収集していた情報を宇野教授が代表して質問。研究内容、興味関心の対象、研究観、これから挑戦してみたい内容……。以前はその場の勢いで質問していた研究費やキャリア形成のあれこれに

まで話が及ぶこともあります。普段の研究の話では聞けない、各人の思いをひもといていきます。

「どう考えたら、この話があの研究の着想につながるのですか」「企業研究は恵まれた環境だと思うけれど、なぜ『さきがけ』に応募したのですか?」「どのような経緯で今のポストに就いたのですか?」など、「そうそう、それを聞きたい!!」といった質問が盛りだくさんです。

企画・実施している宇野教授は「ゲストもホストもあまり負担にならず、コミュニケーションが活性化するためのきっかけを考えたい」と言います。

一度話した人には話しかけやすいし、話も盛り上がります。AFSA 研究ラジオを聞くと「一度話した人」感覚で話しかけやすいですし、ゲストの先生の興味関心を詳しく知ることができるので、共同研究などの輪も広がっていきそうです。



## information

**湊教授、牧野教授が文部科学大臣表彰**

AFSA 領域代表の湊教授、B04 班研究代表者の牧野教授が、2022 年 4 月 8 日に科学技術分野の文部科学大臣表彰の科学技術賞（研究部門）に選ばれました。

**●受賞の対象となった業績**

湊教授「離散構造処理アルゴリズムの基盤技術の研究」  
牧野教授「離散列挙アルゴリズムとその応用に関する研究」



AFSA 領域代表  
湊 真一教授



B04 班 研究代表者  
牧野和久教授

**2022 年春の領域集会を開催**

2022 年 5 月 26～28 日に 2022 年度第 1 回領域集会を開催しました。合計 101 名（現地 55 名、オンライン 46 名）の参加登録者が集まり、招待講演やポスターセッション、参加者全員に向けた各班の近況報告、各班内での情報交換などを行い、盛況のうちに閉会となりました。



27 日招待講演後の集合写真



28 日ハイブリッド・ポスターセッションの様子

**第 1 回 AFSA コロキウムを開催**

2022 年 5 月 2 日に京都・寺町ラボにて第 1 回 AFSA コロキウムを開催しました。15 分ほどの話題提供の後に質問・議論・雑談を展開するイベントです。初回は B03 班 研究代表者の山下茂教授が Stochastic Computing について発表し、多くの専門分野から 20 名以上の参加者が議論に花を咲かせました。



第 1 回 AFSA コロキウムでの集合写真。今後も月に 1 度開催予定。

**JAAS 総会にて本領域の活動を紹介**

「日本の科学をもっと元気に！」のスローガンのもと 2022 年 6 月 18、19 日に行われた日本科学振興協会（JAAS）第 1 回総会・キックオフミーティングにおいて、本プロジェクトのアウトリーチ活動の一環として湊領域代表がポスター発表を行いました。タイトルは『学術変革領域研究 (A)「アルゴリズム基盤」(AFSA プロジェクト)の概要と近況について』です。会議の詳細については以下をご参照ください。

<https://www2.aeplan.co.jp/jaas2022/>

**神田ラボのメルマガがスタート**

神田ラボの開室予定や活動報告を神田ラボの PD と RA が雑感も添えて、週刊で配信しています。

**「組合せ最適化セミナー」を京大 RIMS と共催予定**

昨年に引き続き、「組合せ最適化セミナー」を京都大学数理解析研究所と共同で 2022 年 7 月 25～27 日に開催します。最新の情報は AFSA ウェブサイト（お知らせ）からご確認ください。

**AFSA News Letter No.3**

(2022 年 7 月発行)

発行者 AFSA プロジェクト事務局  
所在地 〒606-8501 京都市左京区吉田本町  
京都大学大学院情報学研究所コンピュータアルゴリズム研究室内  
編集協力 サイテック・コミュニケーションズ  
写真 大島拓也  
デザイン 八十島博明、石川幸彦 (GRID)



<https://afsa.jp>

本領域に興味をお持ちの方は AFSA 事務局 (afsa-contact@algo.cce.i.kyoto-u.ac.jp) までお問い合わせください。