

# 2021 年度 業績賞紹介

## 選奨にあたって

上田修功 業績賞選定委員会委員長／日本電信電話（株）

本会の業績賞は産業界における顕著な業績を顕彰するために創設され、情報技術に関する新しい発明、新しい機器や方式の開発・改良、あるいは事業化プロジェクト推進において、産業界で顕著な業績を上げられた貢献者の方々に贈呈しております。本趣旨に従い、技術開発と産業貢献に着目し、選考委員の投票による1次選考後、選考委員会審議による厳正なる2次選考を行い、次に示す3件を選奨することといたしました。

1件目は富士通（株）のチームによる「グラフデータから発見を導く説明可能 AI の技術開発と実用化」です。当該チームは、ノード間をエッジで接続したグラフ構造からなるデータに対し、ディープテンソル技術を開発しました。これはグラフデータをグラフの全体構造を含むテンソル表現に変換し局所および大局的な特徴を自動抽出する技術で、推定結果に対する因子（理由）を出力できるため、たとえばゲノム医療では、患者ごとに病気の原因の特定の推定が可能になります。ゲノム医療分野をはじめ、セキュリティ分野でのマルウェア攻撃の判定、金融分野でのクレジット不正利用検出、創薬分野での化学構造式から化合物の特性を予測する製品の実用化など、多方面に渡って技術の有用性、有効性を実証している点が選考において高く評価されました。本技術のさらなる発展が期待されます。

2件目はヤフー（株）のチームによる「パスワードレス個人認証技術の研究開発、標準化、および商用導入」です。当該チームは、パスワードを必要とせず、指紋や顔などの生体情報で認証を可能にするパスワードレス認証に関し、認証に関する標準化団体 FIDO にいち早く加盟し、標準仕様 FIDO2 の策定と普及に

多大に貢献されています。さらに、同仕様を自社の認証サーバで実装し、2018年にはその仕様に対応しているかの認定テストに世界で初めて合格されています。選考では、本技術のインターネットサービスでの安全で便利な認証基盤への貢献が高く評価されました。

3件目は法政大学、東京大学、NTTドコモ（株）および国土交通省のチームによる「公的統計として活用できる日本最大級の交通ビッグデータ：人口流動統計の開発と実用化」です。当該チームは、2011年から人口流動統計の重要性をいち早く認識し、2014年に開発に着手し、2018年に実用化しました。当該チームの貢献により、従来のアンケートに基づくパーソナリティ調査では膨大な時間と費用を要していたのに対し、携帯電話基地局の運用データから24時間365日1キロ四方のエリア間の人の移動実態を把握できるようになりました。そして、多くの企業によるまちづくりやマーケティングなどに活用されています。さらに、本人口流動統計により、コロナ禍において、人の動きを分析することも可能になりました。今後、まちづくりや防災計画など国民の安心・安全にも貢献し得る重要な成果として期待されます。

以上の3件は、説明可能な AI、ネット社会でのセキュリティ、さらには、社会活動のリアルタイムモニタリングなどの喫緊の重要課題に貢献しており、業績賞に相応しい成果と言えます。受賞者の方々に祝い申し上げます。

(2022年5月24日)

# 現場で信頼できる グラフデータ AI の実現に向けて

受賞業績 グラフデータから発見を導く説明可能 AI の技術開発と実用化

丸橋弘治<sup>\*1</sup> Au Wing Yee<sup>\*1</sup> 松尾 達<sup>\*1</sup> Tolmachev Arseny<sup>\*2</sup> 西野琢也<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup> 富士通 (株) 人工知能研究所 <sup>\*2</sup> (株) ワークスアプリケーションズ・システムズ

<sup>\*3</sup> 富士通 (株) DX サービス事業部

このたびは、栄えある賞を受賞させていただき、大変光栄に思います。本開発技術の研究開発と実用化は、社内外の多数の関係者の方々の貢献に支えられております。この場をお借りして、改めて感謝の意を表したいと思います。

現在活発に研究が進んでいるグラフデータ向け深層学習は、画像などのデータに比べ推論理由を人間が理解することが困難です。このことは、説明責任や新たな発見を求められる現場に導入する際の大きな障壁となっています。私たちが開発した独自のグラフデータ向け AI 技術は、テンソル分解を応用しグラフデータの構造を保持した情報を生成することで、グラフの大域的特徴を捉え、AI の予測理由を理解することを可能とします (図-1)。

技術を普及させるため、私たちは、国内外の多数の領域で実績を積み重ねました。ゲノム医療領域では、遺伝子変異と治療、投薬の関係のグラフ表現から予測モデルを構築、ナレッジグラフを活用した根拠提示により、分析・診断・治療判断の時間を大幅に短縮しました。また、東京医科歯科大学と共同で遺伝子間制御ネットワークに適用、スーパーコンピュータ富岳上で過去 10 年間の医学的知見を一挙に提示し、医学研究での AI 活用の可能性を示しました。セキュリティ領域では、グラフ表現された時系列ログデータから、日常業務の通信とマルウェアの攻撃を高精度で判別するこ

とに成功しました。金融領域では、イタリア LARUS 社との協業でクレジット不正利用検出に適用、LARUS 社のグラフ XAI (Graph Explainable AI) サービスに組み込まれました。創薬領域では、Life Intelligence Consortium (LINC) での活動実績を基に、化学構造式から化合物の特性を予測するサービスの製品化が実現しました。

今後も、本受賞を励みに、さらなる普及と発展を続ける所存です。

(2022 年 5 月 15 日受付)

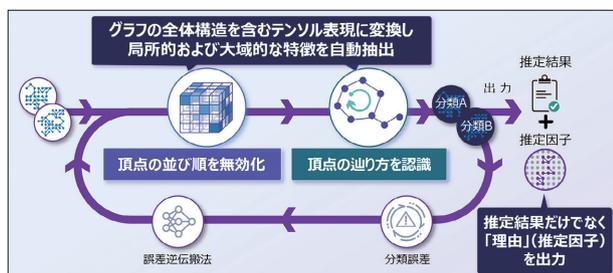


図-1 独自のグラフデータ向け AI 技術 (Deep Tensor)



丸橋弘治 (正会員) maruhashi.koji@fujitsu.com

1999 年京都大学大学院理学研究科修士課程修了。同年富士通 (株) 入社。2002 年 (株) 富士通研究所へ異動。2009～2010 年米国カーネギーメロン大学客員研究員。2014 年筑波大学大学院システム情報工学研究科博士後期課程修了。博士 (工学)。



區 永義 (Au Wing Yee) WAu@fujitsu.com

1991 年スタンフォード大学 電気工学 / CS 専攻修士課程修了。同年 Fujitsu/Amdahl 入社。1999 年以降シリコンバレーにおいていくつかのスタートアップの立ち上げを経験後、2020 年米国富士通研入社。グラフ AI の事業化にかかわる研究開発に従事。



松尾 達 matsuo.tatsuru@fujitsu.com

2005 年大阪大学大学院情報科学研究科博士前期課程修了。同年 (株) 富士通研究所に入社。自動車エンジンのモデリング等の研究開発を経て、現在はグラフデータ向け説明可能 AI の研究開発に従事。



Tolmachev Arseny tolmachev.arseny@gmail.com

2022 年京都大学情報学研究科博士後期課程修了。富士通研究所にて機械学習の説明性と機械学習のグラフ応用の研究に従事。現在 (株) ワークスアプリケーションズ・システムズにて自然言語処理の研究と形態素解析器 Sudachi の開発に従事。博士 (情報学)。



西野琢也 nishino\_takuya@fujitsu.com

2008 年東北大学理学研究科博士前期課程修了。同年 (株) 富士通研究所入社。厚木研究所における半導体デバイスの研究開発を経て 2013 年よりデータマイニング・および人工知能の研究開発に従事。現在は AI を活用したサービスを始めとする DX 事業を担当。

# パスワードを使わない 安全で便利な認証を目指して

受賞業績 パスワードレス個人認証技術の研究開発，標準化，および，商用導入

五味秀仁 大神 渉 山口修司 伊藤雄哉 吉岡知彦  
ヤフー（株）

パスワードレス認証とは，スマートフォンやPCにあらかじめ登録した生体情報（指紋や顔など）等を用いて，パスワードの記憶や入力を不要にできる安全な認証方式です。我々は認証に関するグローバルな標準化団体 FIDO アライアンスに参加して，パスワードレス認証を実現する標準仕様 FIDO2 の策定に貢献し，同仕様準拠のパスワードレス認証機能を当社の認証サーバに実装しました。当社のすべてのサービスに，パスワードなしでログインできます。

パスワードはインターネットサービスにおいて広く使われていますが，リスト型攻撃等の新たな脅威により，不正アクセスが社会問題となっています。そのため，インターネット事業者として，利用者に安全で便利な認証基盤を提供することが本研究開発の動機でした。

2013年に FIDO アライアンスが発足し，当社もいち早く加盟してパスワードに関する問題の解決に向けた活動に参加しました。自社で研究開発を進めることと並行して，会員企業とともに技術仕様の標準化に取り組み，その普及に努めました。端末の紛失や変更等で必須となる「アカウントリカバリ」を扱う白書を共同執筆したことは，かけがえのない経験となりました。

FIDO2 仕様が発行された 2018 年には，当社の認



図-1 ヤフーのパスワードレス認証の手続き（Android 端末）

証サーバが同仕様に対応することを確認する認定テストに世界で初めて合格して，パスワードレス認証を当社サービスに導入できました。利用者の認証手続きは，ログイン要求（図-1 左），生体情報入力（図-1 中），ログイン完了（図-1 右）の 3 ステップです。サービスを停止することなく，パスワードレス認証をサービスインできたことは，担当した技術者全員の大きな誇りです。

簡単で安全なパスワードレス認証をより多くの皆様に使っていただけると幸いです。本受賞を励みに，安心・安全な社会の構築にさらに貢献できるよう精進してまいります。

（2022 年 5 月 15 日受付）



五味秀仁（正会員） hgomi@yahoo-corp.jp

1996 年京都大学大学院工学研究科応用システム科学専攻修士課程修了。NEC を経て 2007 年ヤフー（株）入社。Yahoo! JAPAN 研究所上席研究員として，セキュリティ・プライバシー技術の研究開発に従事。博士（情報学）。



大神 渉（正会員） wogami@yahoo-corp.jp

2012 年京都大学大学院情報学研究所知能情報学専攻修士課程修了。同年ヤフー（株）入社。Yahoo! JAPAN 研究所にて認証・アクセス制御の研究開発に従事。2021 年度第 69 回電気科学技術奨励賞受賞。



山口修司（正会員） shyamagu@yahoo-corp.jp

2009 年九州工業大学学生命体工学研究科脳情報専攻修士課程修了。同年ヤフー（株）入社。Yahoo! JAPAN 研究所エンジニアリングマネージャーとして，認証技術やデータサイエンスに関する研究開発に従事。



伊藤雄哉 yitou@yahoo-corp.jp

2009 年にヤフー（株）入社。Yahoo! JAPAN ID の開発，運用，企画等に従事。現在ヤフー（株）ID 本部長。2020 年より FIDO アライアンス ボードメンバ，FIDO Japan WG 副座長。



吉岡知彦 toyoshio@yahoo-corp.jp

2005 年ヤフー（株）に入社。Yahoo! JAPAN ID の認証サービスマネージャーとして UX とセキュリティを両立したパスワードレスな認証手段を Yahoo! JAPAN ID に導入して普及に従事。

# 日本最大の人流データの誕生

受賞業績 **公的統計として活用できる日本最大級の交通ビッグデータ：人口流動統計の開発と実用化**

今井龍一<sup>\*1</sup> 池田大造<sup>\*2</sup> 重高浩一<sup>\*3</sup> 新階寛恭<sup>\*3</sup> 関谷浩孝<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup> 法政大学 <sup>\*2</sup> 日本電信電話（株） <sup>\*3</sup> 国土交通省国土技術政策総合研究所

このたび、業績賞を受賞し、大変光栄です。本業績は、多くの産官学関係者の多大なる貢献によるものですので、従事されたすべての皆様に深甚なる感謝の意を表します。

少子高齢化の最先進国である我が国の安寧な社会を創造していくには、交通流動の総量を常時観測できるような都市交通調査の高度化を図ることが重要課題でした。2011年夏、私たちは、携帯電話基地局の運用データを用いて24時間365日取得可能な国内の交通流動の総量となる人口流動統計の議論に着手しました。2014年には産官学の共同研究による人口流動統計の開発に本格着手、2018年に実用化……そしてコロナ禍を契機に、新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言による人口変動分析にも活用され、人流データという言葉として国民の日常生活にまで浸透するに至りました。

人口流動統計は、携帯電話基地局の運用データ（携帯電話の約8,300万台のサンプル（法人契約を除いてプライバシーを保護した所在エリア情報：注GPSではない）を活用して図-1に示す手順で生成し、1km四方等のエリア間の人の移動実態を日本全域で24時間365日に渡り把握できる国内最大規模の交通ビッグデータ（人流データ）です。従来のアンケートベースによる公的な都市交通調査（パーソントリップ調査等）は、調査の企画・実施・集計に

膨大な時間と費用を要するため、東京都市圏等にて平日1日の交通を対象におおむね10年に1回実施されていましたが、近年は都市開発直後の交通実態の把握、季節変動・経年変化の把握等が課題でした。人口流動統計により、交通総量に加え、広域の移動経路、移動手段（飛行機、新幹線、高速道路の利用トリップ数）の推計が可能になりました（図-2）。現在、行政機関や民間企業において交通にかかわる統計調査、まちづくり、交通計画、防災計画、観光分野やマーケティング等で多用されています。

これからも子々孫々が幸せに暮らせる社会の実現に向けて、交通ビッグデータの開発・高度化に加えて、各種データを賢く使える仕組みづくりに取り組んでまいります。

(2022年5月15日受付)

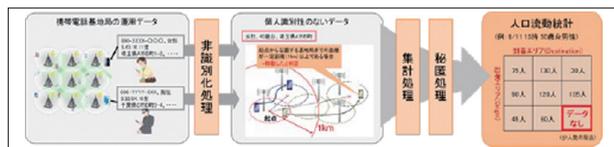


図-1 人口流動統計の生成手順



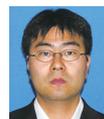
図-2 人口流動統計の推計仕様



**今井龍一（正会員）** ryuichi.imai.73@hosci.ac.jp  
博士（工学）。日本工営（株）、国土交通省を経て現在、法政大学デザイン工学部教授。文部科学大臣表彰科学技術賞2回、国土交通省i-Construction大賞2回、日本オープンイノベーション大賞総務大臣賞等を受賞。



**池田大造（正会員）** daizo.iked@ntt.com  
博士（工学）。（株）NTTドコモ入社。パケット移动通信システム、位置情報を活用した人口推計技術、画像認識AI等に従事し、現職。文部科学大臣表彰科学技術賞、日本オープンイノベーション大賞総務大臣賞を受賞。



**重高浩一** shigetaka-k92ta@mlit.go.jp  
建設省（現国土交通省）入省。中国地方整備局、国土技術政策総合研究所、内閣府防災地方・訓練担当、復興庁岩手復興局を経て現職。文部科学大臣表彰科学技術賞、日本オープンイノベーション大賞総務大臣賞を受賞。



**新階寛恭** shingai-h92un@mlit.go.jp  
建設省（現国土交通省）入省。愛媛大学、新潟市等を経て現職。交通工学研究会技術奨励賞、文部科学大臣表彰科学技術賞、日本オープンイノベーション大賞総務大臣賞を受賞。



**関谷浩孝** sekiya-h92tb@mlit.go.jp  
博士（工学）。国土交通省入省。関西大学客員教授兼務。REAAA（アジアオーストラレイシア道路会議）片平賞、文部科学大臣表彰科学技術賞、日本オープンイノベーション大賞総務大臣賞を受賞。