



## 第9回ITUカレイドスコープ2017学術会議報告



大谷大学  
真宗総合研究所

いけだ よしかず  
池田 佳和



大谷大学  
准教授

うえだ としき  
上田 敏樹



国立研究開発法人  
情報通信研究機構  
ネットワークシステム  
研究所主任研究員

ベド カフレ  
Ved P. Kafle



日本電気株式会社  
標準化推進部  
エキスパート

やまだ とおる  
山田 徹

### 1. はじめに

ITUカレイドスコープ学術会議は、情報通信技術研究をテーマに早い段階で様々な視点から光を当てることによって、ITU標準化のニーズに沿う技術やサービスを把握し発掘するためのITUのアカデミックイベントで、今年で第9回目となる。2017年は南京郵電大学（中国）がホストして開催された。会議はシャングリ・ラ南京ホテルを会場として2017年11月27日から29日の3日間行われた。参加者数は302人（26か国）と20人（遠隔参加）であった。

南京郵電大学（NJUPT）はITU事務総長Houlin Zhao氏の出身大学でもあることから、多数の来賓が招かれ、学生の会議参加と学生ボランティアによる接遇や一流ホテルの昼食ビュッフェとコーヒー休憩の提供が目を引いた。

今回のテーマは“Challenges for a data-driven society”である。講演発表はレクチャー講演17件とポスター発表6件（14か国）、論文投稿数は22か国から63件、採択率は35%であった。さらに、招待論文1、基調講演3、特別セッション2、及びチュートリアルセッション1が実施された。講演

プログラムと予稿集ファイル（公開）を以下のURLに示す。

<http://itu.int/go/K-2017>

[https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-t/opb/proc/T-PROC-KALEI-2017-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/opb/proc/T-PROC-KALEI-2017-PDF-E.pdf)

### 2. 開会式と基調講演

開会式では、ホスト国から工業・情報技術省事務次官とNJUPT議長から歓迎の祝辞があり、主催者からITU事務総長のビデオメッセージとChaesub Lee ITU TSB局長による開会挨拶があった。（写真1）

基調講演ではKen Krechmer氏（SIIT2017コーディネーター）が、生活や業務が便利になるデータ主導の社会に向けて新しい技術標準について論説した。従来形標準とは異なり今後の情報通信機器は全てプログラムで制御されるので、相互接続には厳密に相手機器が同一仕様でなくても、識別（identification）、交渉（negotiation）、機能選択（selection）のプロセスを実行して適応性（adaptability）を実現できることを示した。



■写真1. 開会式、後背は巨大なLEDディスプレイでスライド映写にも使用



### 3. 講演セッション

#### 3.1 基調講演

##### (Data-driven future wireless communication)

Jianhua Zhang教授（北京郵電大学）が講演した。ITU-Rで研究されているIMT-2020は従来の無線高速通信に対する要求に加え、ヒトやモノの間のスマートかつ高信頼性通信手段が期待されている。IMT-2020は、モノのインターネット（IoT）や多様な通信の統合を目指しているためトラフィック量は爆発的に増加し、無線通信がビッグデータ時代に突入することになる。これが次世代無線通信における大きな課題であり、無線通信における情報処理、特にデータマイニングが果たす役割の大きさが指摘された。3層構造モデルを導入することにより、サービス予測などを簡略化して考えることが可能となる。効率的データマイニングの活用により、生活や社会を便利にするデータ主導に向かう無線通信が期待できる。

#### 3.2 セッション1 (Towards a universal, shared and integrated data ecosystem for the benefit of all)

Mostafa Sherif氏（AT&T）が座長を担当し、論文講演3件が行われた。最初の論文は中国情報通信技術院からのものであり、ビッグデータに対する法制度の整備についての提案であった。ビッグデータ処理と個人データ保護を両立させたビッグデータの活用には、ビッグデータに対する商業的な規則の確立と国際機関による国際調整機能を活用すべきであると提言した。

次にインド情報通信省から、世界最大規模の生体認証システムAadhaarについて本システムの運用組織がデータを公開することによるリスクを極力抑えながら有効活用する方策を見出していると報告された。

3件目のドイツのベルリン工科大学は、オープンデータがイノベーションに与える影響度がどの程度あり、また国家レベルの進展を評価するためにはどのようなデータが利用できるかについて紹介した。また、オープンデータによる経済発展の度合いは、ICTの発展度合いが大きく関係していると指摘した。

#### 3.3 セッション2

##### (Envisioning future standards development)

IEEEは標準化に関するアカデミックカンファレンス（SIIT：International Conference on Standardization and Innovation in Information Technology）を1年おきに開催



写真2. 会場全景、上海郵電大学の学生多数も聴講

している。2018年はSIIT開催年であり北京での開催を予定していたが、本会議ITU Kaleidoscopeが同じ中国で開催されることからSIITとして単独開催をせずITU KaleidoscopeのTechnically co-sponsorとなり、本セッションをIEEE SIITが担当する形となった。

本セッションはIEEE SIITコーディネーターのKen Krechmer氏（コロラド大学）が座長を担当し、Yonsei大学（韓国）からe-Health（医療記録、医療装置、医療システム等）における標準化の重要性が報告された（Best Paper Award 1位）。Tilburg大学（オランダ）からはオープンソースにおける知的財産権の扱い、標準化団体におけるガバナンスルールの違い（標準化活動自体が標準化されるべきといった課題）についての発表があった。Chinese University of Hong Kong（中国）からは、ブロックチェーン等の現状及び将来的な課題が報告された。

#### 3.4 特別セッション：ITU-T標準化活動（ITU-T Standardization work on future network technologies and data processing and management for IoT smart cities and communities）

Jun Kyun Choi教授（韓国KAIST）の議長のもとに、3人のパネリストから発表があった。Ved P. Kafle氏（日本NICT）はIoTデータの効率的配置とネットワーク内での処理機能や仮想ネットワーク基盤を利用したIoTサービスネットワークの自動構築と制御のための未来ネットワーク技術について述べた。Subin Shen教授（NJUPT）はブロックチェーン技術の相互運用性と標準化について述べた。Weixiang Shao氏（中国ZTE）はIoTデータの相互運用性に関するフォーラム、M2Mなどについてのフォーラムなど



を紹介し、IoTデータの相互運用性に関する課題を示した。

Choi教授は、ITU-Tのデータ処理と管理に関するフォーカスグループが議論しているデータ基盤のフレームワーク、構造、セキュリティ、プライバシーなどについて述べた。その後、会場から出された質問によりブロックチェーンについての議論が行われた。

### 3.5 基調講演 (第2日) (AI and Intelligent Vehicles Future Challenge (IVFC) in China)

AI開発を加速させることにより生活や社会に新しい機会を創設することが期待できる。AIによる経済社会を総合的に発展させ、また中国でのインテリジェンス技術をさらに高度化するため、中国政府はAIの大規模なR&Dプログラム「科学技術の改革2030」を開始した。このプログラムの目的は次世代のAIに関する理論や技術を開発するため、5つの分野（ビッグデータに基づくAI、インターネットに基づく知能、クロスメディア知能、ハイブリッド知能、自発的知能）に注力することである。

これらに加え中国国立自然科学財団 (NSFC) は、2008年に総額2700万ドルの予算でコグニティブ・コンピューティング研究計画を開始した。オートノマス・カーをコグニティブ・コンピューティングの開発基盤として、NSFCは2009年から毎年オートノマス・カー開発コンテストを開催している。基調講演では、AI開発の展望について述べるとともに、過去10年間の開発活動及び認知知能からサーバー・フィジカル・ソーシャル・システムに基づくパラレル・インテリジェンスに向けての移行方法について言及した。これらを使った運転技術はコネクテッド自動運転車や高度交通システムに大きな効果をもたらすだろう。

### 3.6 セッション3 (Accelerating sustainable development through data)

Mostafa Sherif氏 (AT&T) が座長を担当し、論文講演3件が行われた。国連大学 (マカオ校) 研究者がデータ解析に対応したSDG (Sustainable Development Goals) を目的とした高品質データを生み出すためには、国家のデータについてのエコシステムが成熟することが必要であると指摘した。次にドイツのアーヘン工科大学は、レーザー光線による穴開け工程を具体例として疎データを補強し高密度データを生成する技術や、機械学習とデータ解析技術を使い知見を見出す方法について紹介した。さらに国連大学 (マカオ校) は、ビッグデータ活用における個人情報や

ライフログの取り扱いに関して、データの所有権、機密性、共有などを個人が感知しているかについて紹介した。

### 3.7 ポスターセッション

Stefano Polidori氏 (ITU) が座長となり下記論文6件の概要を紹介した後、ロビーにて各著者のポスターが展示されて口頭発表と活発な質疑応答がなされた。

- (1) コンテンツセントリックネットワーク (CCN) 向けのキャッシング方法の提案
- (2) ナノコミュニケーション標準 [IEEE 1906.1] の紹介
- (3) 標準文書に記載されたキーワードの分析による近年の標準化トレンドの変遷の紹介
- (4) 盗聴対策を目的としたヘテロジニアス無線ネットワークにおける複数無線装置の協調方法の提案
- (5) ブロックチェーンの不変性と標準化の利点の課題提起
- (6) 付加製造 (Additive Manufacturing) における標準化事例の紹介

### 3.8 セッション4 (Smarting up society with data and new applications)

Ved P. Kafle氏 (NICT) が座長を務め4件の論文が発表された。最初の発表はウエストケープ大学 (南アフリカ) からあり、潜在的な重大犯罪を予測し警察が事前に防衛措置を講ずることができる「CriClust」技術について発表した。発表者らはNPOの協力を得て、本技術を使ったウェブサイトの警察による利用拡大に努めている。本論文はBest Paper Awardの3位に選ばれた。次に、ギリシャの大学が、病院においてICT技術を活用した端末やソフトウェアにより不必要なコストを削減し、医療管理を効率的に実施することを提案した。

3件目は、大谷大学 (日本) がタブレット端末導入による大学生のITリテラシーや学習意欲向上の成果について、またウェアラブル端末を利用した学生のライフスタイル改善例について発表した。本発表に基づきITU-T SG16に標準化の課題提案を提出することを推奨された。またこの論文はBest Paper Awardの2位に選ばれた。

さらに、カーネギーメロン大学アフリカ (ルワンダ) の学生が、非軍事目的のためのドローン利用についてアフリカ諸国の準備状況を測定するためのツールについて発表した。規制方針、社会基盤、使用経験などのデータを解析し得られたドローン利用の準備状況を示す指標についての研究成果は可視化され、ウェブサイトで閲覧できる。



### 3.9 特別セッション Jules Verne's corner

フランスの作家ジュール・ヴェルヌの名を冠したセッションで、中長期的課題をテーマにした招待講演が例年企画されている。今年は量子ネットワークがテーマに選ばれ、科学技術大学（中国）のYu-Ao Chen教授が登場した。量子ネットワークのセキュリティやプライバシー保護分野への適用を、量子情報処理、量子鍵配送などの技術的側面を交えて解説した。

### 3.10 セッション5 (Advancing network infrastructures and architecture for data)

Subin Shen教授 (NJUPT) が座長を務め、論文4件が発表された。最初の論文は、アンナ大学准教授（インド）が4GネットワークにおいてHTTPによるストリーミング動画の品質向上のため機械学習を利用することを発表した。ITU-T G.1070勧告に基づくアルゴリズムを導入することにより動画品質が向上したことを実験により確認した。次に、北中国電力大学（中国）の学生がMIMOイメージセンサを使った可視光線通信のための空間符号間干渉のモデル化と分析について発表した。

3件目は、NJUPTの学生がコグニティブ無線網における人工雑音を加えた物理レイヤ・セキュリティに対する秘匿エネルギー効率の最適化について発表した。最後に、英国リバプール・ジョンムーア大学の学生がIoTにおけるデータの信頼度の評価と予測についてのフレームワークについて発表した。評判、経験及び知識に基づいたデータの信頼度モデルを拡張したジェネリック信頼モデル及びデータの完全性、独自性、適時性、有効性、正確性及び一貫性を考慮したデータの信頼度予測モデルについてであった。

### 3.11 チュートリアル (Tutorial on the prospect of academic contributions to ITU standardization)

Ved P. Kafle氏 (NICT) は、ITU活動への若い研究者や学生による積極的な寄与を促すため、同氏の長年にわたるITU標準化活動や過去の全カレイドスコープ会合への参加経験をベースにその重要性を説明した。質疑応答では、学術関係者がITU標準化活動へ参加するための手続きや機会について質問があり、ITU TSB局長 Chaesub Lee氏が特許の扱い、ITUによる費用補助、SG会合への参加について説明した。また、ITU活動参加経験者からも標準化活動の重要さが指摘された。

## 4. 優秀論文受賞者

Mostafa Sherif氏 (AT&T) と各セッション座長による講演発表の総括ののち、論文賞審査委員会による優秀論文賞の発表と受賞式があった。受賞者リストを表に示す。また若手研究者奨励賞が10名に渡された。その国別受賞者数は中国3、韓国2、オランダ2、インド1、ドイツ1、ルワンダ1である。

さらにVed P. Kafle氏には、ITUに対する継続的貢献に関してITU事務総長名の「感謝状」(Certificate of appreciation) が授与された。

## 5. 次回の予定

今回はアルゼンチン国立技術大学 (Universidad Tecnológica Nacional) がホストとなり、Santa Fé de la Vera Cruz (アルゼンチン) において、2018年11月26日から28日に開催される。テーマは Machine Learning for Future Networks including 5G とされた。

■表. 優秀論文受賞者

優秀論文	著者	論文名
First best paper	Doyoung Eom, Yonsei University, 韓国	<i>A holistic approach to exploring the divided standards landscape in e-health research</i>
Second best paper	Toshiki Ueda, Yoshikazu Ikeda, 大谷大学、日本	<i>Socio-economics and educational case study with cost-effective IoT campus by the use of wearable, tablet, cloud and open e-learning services</i>
Third best paper	Omowunmi E. Isafiade, University of the Western Cape, 南アフリカ	<i>Fostering Smart City Development in Developing Nations : A Crime Series Data Analytics Approach</i>



■写真3. Lee TSB局長と受賞者  
(左からTSB局長、Kafle氏、Isafiade女史、Eom女史、池田氏)