

平成 29 年度光産業技術シンポジウム

平成 29 年度の光産業技術シンポジウムは、当協会と技術研究組合光電子融合基盤技術研究所（PETRA）が共催し、「AI・IoT 時代を支えるフォトニクス技術」をテーマに、経済産業省の後援を受けて平成 30 年 2 月 7 日（水）、リーガロイヤルホテル東京にて、約 300 名の参加者の下、終始盛大に開催された。

当協会副理事長兼専務理事 小谷泰久の開会挨拶に始まり、経済産業省 商務情報政策局 情報産業課 成田達治課長より来賓のご挨拶を頂いた。成田氏は、今年のシンポジウムは AI・IoT という正に時宜を得たテーマ設定であり、経済産業省をはじめ政府は、新しい技術の動きを捉らえて支援していきたいと始められた。



経済産業省
情報産業課長
成田達治 氏

最初に、AI・IoT における政策に触れられた。この技術により社会課題を解決し、世界に先駆けてリードしていきたい。コネクテッドインダストリーズのコンセプトを基に、様々なデータを繋げてビッグデータとし、AI 技術を使って分析し、より付加価値の高いサービスを創造することにより、人手不足・高齢化・エネルギー環境などの問題解決に対し政策支援を投入する。一つ目は、データを繋げることであり、取引ルールの整備など様々な政策支援をしていきたい。二つ目は、AI 技術を使って付加価値の高いものを作っていく。日本の大企業や中堅企業が強いリアルデータと、ベンチャー企業の新しい AI 技術とのコラボレーションの予算措置を行いたい。三つ目は社会実装であり、自動車、プラント・工場、家庭の各重点分野で実証事業を進めていく。IT の投資に関してもデータの利活用を進めるため、システム、ハードウェア、ソフトウェア開発へ投資減税の支援を進めていきたい。

こうした中で光技術は、重要な役割を果たし日本がリードしていく分野の一つであり期待している。光協会では、今年度、AI・IoT 時代の基盤としての光技術戦略の策定を実施された。エッジ、クラウド、データ伝送それぞれにおける光技術の分野で、今後どのように戦略的に進めていくのか議論がなされるものと期待する。光産業の中では、センシング・計測が伸びを見せ IoT に向けた取り組みが進み期待が高まっている。また、センシング・計測は自動車の分野で重要な役割を果たしており、光協会では昨年ロードマップを作成され、この分野を始め皆様が戦略的に取り組みを進めていかれることを期待する。

最後に具体的な政策を挙げられた。一つは 6 年前から進めている「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」であり、PETRA が実施組合として活躍された結果に対し高評価を得られ、次のステップとして新会社が設立されて実ビジネスに活用されるとのことで益々の活躍を期待する。また、新しく AI チップ、次世代コンピューティングに対する技術開発ということで 100 億円を予算要求している。中長期的視点でのクラウド側の次世代コンピューティングにおいて、メモリ・アーキテクチャ、ソフトウェアに加え、光スイッチが重要分野となっている。光協会は、技術戦略やロードマップ策定の他、人材育成や標準化を進められており、益々の発展と本シンポジウムの成功を祈念する、と挨拶を締めくくられた。



松岡 聡 氏

続いて、午前に2件、午後に4件、合計6件の講演がなされた。第1番目は基調講演として、東京工業大学 学術国際情報センター 教授の松岡 聡氏が、『AIを指向したスーパーコンピュータ TSUBAME3 および ABCI (AI-Based Bridging Cloud Infrastructure) と光技術への期待』と題して講演された。BD (Big Data) と AI の急速な増加に伴い、従来のシミュレーションベースの HPC (high-performance computing) と BD/AI を統合し、それらを大規模に収容する必要がある。東京工業大学の TSUBAME3 は、2017年8月に Green 500 ランキングにおいて電力効率性能で 14.11 GFlops/W を実現し世界一となった。TSUBAME3 のもう1つの側面は、HPC と BD/AI コンバージェンスを大規模に可能とするために、さまざまなデータ

機能を実装していることである。これには、ディープラーニングのための低精度演算/高 FLOPS と共に、スケラブルな学習を含んでいる。また、GPU (Graphics Processing Unit) - CPU (Central Processing Unit) 間の通信がボトルネックとなり、光ネットワーク技術がキーとなる。さらに、TSUBAME3 の技術は、産業技術総合研究所 人工知能研究センターの ABCI と呼ばれる世界最大の BD/AI 集約型オープンソースクラウドインフラストラクチャを構築するために使用され、コミュニティによる急速な採用と改善が加速される。

最後に、FLOPS (演算) 中心の考え方から BYTES (データ) 指向への脱却が、迫りくる 2020 年の「ムーアの法則の終焉」の重要な解決策の1つになり、先端光技術 (光インターコネク、光スイッチ) が、いわゆる「ポストムーア」時代の性能向上に中心的な役割を果たすと期待していると締めくくられた。



佐藤一憲 氏

2番目は、Google Inc., Staff Development Advocate, Cloud Platform の佐藤一憲氏から、『Google がめざす、誰もが使える機械学習プラットフォーム』と題して講演された。Google が開発したオープンソースの機械学習ライブラリ TensorFlow は、2015年に公開されてから、機械学習の「民主化」を推し進める原動力となってきた。佐藤氏は、Google 内のエンジニアと社外の機械学習エンジニアへの橋渡しをされている。学習済みモデルの API (Application Programming Interface) の提供とそのカスタマイズなどについても紹介された。さらに Google のクラウドサービス Cloud Machine Learning Engine との組み合わせで、ディープラーニングの恩恵を低いコストで手軽に活用できる環境を提供している。ここでは、Data Center as a

Computer として超並列演算を実現している。

講演の中では動画を交えて、ディープラーニングによるきゅうり仕分け器を自作したきゅうり農家をはじめ、中古車オークションサービス向けの画像認識システム、さらに食品工場における不良品検出など、TensorFlow がビジネスの現場に導入された事例が紹介された。機械学習がどのように身近な生活に浸透し、魅力あるものになっていくかをわかりやすく講演された。



木下泰三氏

午後の最初の講演は、新世代 IoT/M2M コンソーシアム 理事の木下泰三氏が、『トリリオン IoT、エッジコンピュータ、標準化先端動向』と題して講演された。IoT/M2M、ビッグデータ、AI などと騒がれて久しいが、垂直型のビジネスでは解析やクラウドプラットフォームのソフトウェアやサービスに付加価値と利益が集中していると言われており、より現場側のセンサやエッジデバイスの付加価値が求められている。1兆個（トリリオン個）売れないと事業として儲からないと言われていたデバイス技術として、センサやエネルギーハーベスト、低消費電力長距離無線 LPWA (Low Power Wide Area) のテクノロジーを紹介すると共に、センサが必須の社会インフラ事例に見る IoT ユースケースが紹介された。

また、これら垂直ビジネスモデルを複数の企業がアライアンスやコンソーシアムを構成して推進しようとする世界的動きが、2、3年前から活発化しており、また、垂直、水平の多くのインターフェースを持つ IoT システムの技術標準化を推進する標準化機関の動きも多様化している。これらを分野別や目的別に整理して、標準化活動の先端動向について、俯瞰して紹介された。



竹中 充氏

午後の2番目は、東京大学 大学院工学系研究科 電気系工学専攻 准教授の竹中 充氏が、『AI・IoT時代の基盤としての光技術戦略』と題して講演された。IoTの急拡大に加え、近年におけるAIの急激な進展により、膨大な量の情報を人工知能で処理することが可能となり、自動運転や医療診断、防災・環境モニタ、スマート工場などの新しい応用が拓けつつある。AI・IoTが緊密に連携した社会においては、環境の様々な情報をセンシングし、大量の情報をエッジ端末やクラウド上のサーバに伝送し、AIの学習・推論を高速かつ省電力で実行することが求められる。光協会の光技術戦略策定専門委員会では、このようなAI・IoT時代の基盤となる光技術について検討を進めてきた。近未来社会において発生する情報量についての議論を進めると共に、情報を

収集し、AI推論を活用する自動車等の「エッジにおける光技術」、AI学習を実行する「クラウドにおける光技術」、エッジとクラウド間の「伝送技術」の三つの領域について求められる将来光技術像について取りまとめを行った。

将来の自動運転や医療診断においては8Kのような超高解像度イメージ情報が必須になると予想され、それぞれの応用において10~100 EB/年もの情報量が発生すると考えられる。エッジ端末で発生する膨大な情報をクラウドに伝送するには、アクセスネットワークおよびコアネットワークの帯域を現在よりも1,000倍以上に増やすことが求められ、光ファイバ伝送技術の革新的な進展が求められる。また、エッジにおいては、8K相当の高解像度センサにマルチスペクトラムセンシング、距離センシングなどの様々なセンシング機能を融合する技術が重要となる。エッジ推論論理回路に高解像度画像を伝送可能な光インターフェースを実装することが求められる。クラウドにおけるAI学習においては、膨大な情報に基づいた並列学習を実現するためのネットワークが必要であり、光スイッチシステムおよび論理回路光インターフェースの実現が重要となる。

AI・IoT時代においては、センシングの要としての高解像マルチセンサカメラ、高速・大容量・省電力光伝送技術、光インターフェース技術、光スイッチシステムなどの光技術が必須となる。また、これらを実現するためには光電子集積回路技術の重要性がますます大きくなることから、光電子集積回路の設計環境・試作

環境・教育環境の一貫した整備が重要となると締めくくられた。



藤田友之氏

午後の3番目は、アイオーコア株式会社 代表取締役社長の藤田友之氏より、『超小型シリフォト・トランシーバ“光 I/O コア”が切拓く光新市場』と題して講演がなされた。アイオーコア株式会社は、昨年4月17日にPETRAの技術開発成果の一部を事業承継し、新設分割により設立されたベンチャー企業である。サンプル出荷を間近に控える時期ということで、製品の特徴と世の中へのインパクトをお話頂いた。

はじめに、製品となる“光 I/O コア”の仕様・性能について紹介され、次に、“光 I/O コア”のマーケットニーズとマーケットへの展開方法について述べられた。“光 I/O コア”は、5 mm 角の大きさで 25 Gbps×4 チャンネルの送受信機能を持つ超小型光トランシーバである。AI・IoT 時代には、データ伝送容量が飛躍的に増大するので、これまでの同軸電気ケーブルを光ファイバに置き換えることで、非常に軽量で、しかも低消費電力なデータ伝送を可能にするというものである。

最後に“DIY (Do it yourself)”という言葉で、製品の市場への展開方法について説明がなされた。アイオーコア株式会社は、基本、“光 I/O コア”単体を製品とするので、「DIY にて、皆さん一緒に光の新市場を開拓して行きましょう」というお言葉で締めくくられた。



関口茂昭氏

最後は、技術研究組合光電子融合基盤技術研究所の関口茂昭氏により、『超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発～CPU 間光インターコネクトに向けた小型・大容量光伝送』の講演がなされた。

本技術開発では、前の講演の“光 I/O コア”の開発をはじめ、併行してシリコンフォトニクス技術を用いた各種光トランシーバとそのシステム化技術を開発している。講演では、CPU 間光インターコネクトに向けた取り組みが紹介された。

はじめに、AI・IoT 時代が抱える課題と、その課題解決のために HPC などのサーバの高性能化の必要性について述べられた。複数のノードを連結して、ノード間で連携しながら並列処理を行って処理能力を高めるためには、光を使ったデータ伝送であっても、CPU 直近に光トランシーバを配置する、いわゆるオンパッケージ型光インターコネクトが必須である。

次に開発内容とその成果の説明があった。オンパッケージ型光インターコネクトの実現を目指し、ブリッジ構造と名付けた光トランシーバの実装方法を提案、試作・実証してきた。この技術開発により、CPU から光トランシーバまでの電気配線長を 15 mm と非常に短くできたとのこと。開発した 25 Gbps×16 チャンネルの光トランシーバの光回路と電子回路、さらには電源品質の向上に向けた取り組みが紹介され、光トランシーバを疑似 CPU の直近に実装し、16 のすべてのチャンネルでエラーフリーの送受信ができたことを、信号波形などの評価結果から説明された。最後に、今後の取り組みとして、将来の光トランシーバの大容量化を目指した波長多重 (WDM) 技術、振幅多重 (PAM4) 技術について、初期検討結果が報告され、締めくくられた。