

「宇宙から考える応用物理」

インダストリアルチャプター企画

世話人：西本尚弘(島津製作所)、豊田晴義(浜松ホトニクス)、佐竹徹也(三菱電機)、
和泉 真(シャープ)、堂免 恵(湧志創造)

概要：衛星技術の進歩・普及により、宇宙飛行士に代わって衛星システムがその視点を我々に届けてくれる時代、地球をまさに「グローバルに」「リアルタイムに」見ることができ、身近な情報としてどのように活用するかを考える時である。シンポジウムは、基調講演として環境分野への衛星データ利用に始まり、第1部では宇宙産業を支える応用物理の観点から、宇宙空間で使えるデバイスとその課題、宇宙における熱の課題、第2部では「宇宙から地球を見守る」システムと応用の広がりとして、画像情報システム、衛星システム、宇宙デブリ除去等を取り上げ、宇宙関連技術の持続的な開発と産業応用の未来を議論する機会とすべく企画、講演者を選定して実施した。

初めてのオンライン開催であったが、パネリストを含め常に100名以上が聴講するシンポジウムとなった。質疑応答を含め、特に運営上の問題は見られなかった。

日時：2020年9月10日13:30-17:10

場所：リモート開催(ZOOM)

内容：

平野嘉仁応用物理学会副会長(三菱電機)の開催挨拶に続き、以下の講演が行われた(すべて招待講演)。

基調講演 「地上・船舶・航空機・衛星観測に基づく地球環境モニタリングとその将来展望」

三枝信子(国立環境研究所地球環境研究センター センター長)

国連気候変動枠組条約締約国会議(COP21)において、パリ協定が採択され、2020年から本格運用が開始された。地球環境研究センターでは地上・船舶・航空機による観測、に加え観測技術衛星による観測に基づき、温室効果ガスに関わる地球規模での観測を実施している。排出削減の効果と動機付けのために、インベントリ(ボトムアップ)とトップダウン手法(広域観測)から、数値計算モデルを用いた気候変動影響・リスクの評価を行い、さまざまな対策が地球規模でどれだけの効果を発揮しているかを示す重要な視点である。特にボトムアップとして時間的にも空間的にも離散的なデータから積み上げている活動には感銘を受けた。

第1部：極限環境における課題

「不揮発FPGAの宇宙応用」 阪本利司(NECシステムプラットフォーム研究所)

金属原子移動型スイッチ“NanoBridge”を搭載したFPGA(NanoBridge-FPGA)は、FPGA集積回路で使われる半導体スイッチ及びメモリを、省面積であるNanoBridgeで置き換えることで、電力効率を高めることができる。NanoBridgeの解説と、宇宙空間での使用時に問題になる放射線などへの優れた環境耐性について講演いただいた。過酷な宇宙環境で必要となる耐環境性の向上は、通常のデバイス開発におい

ても通常とは異なる視点からの開発指針となるものであり、今後の展開は幅広くなるものと感じられた。

「宇宙機の熱設計と熱制御材料」 太刀川純孝（宇宙航空研究開発機構（JAXA））

小惑星探査機「はやぶさ」を始め、厳しい熱環境に曝される探査機では、熱設計・高機能な熱制御材料が重要となる。真空の宇宙空間では表面伝熱形態はふく射であり、衛星の温度を決めるのは表面を構成する材料の熱光学特性である。この特性が選択可能な熱制御材 COSF(Controlled Optical Surface Film)等、新しい熱制御材料・デバイスの開発例が示された。衛星・探査機の開発・実用化に応用物理が貢献する例であり、今後も注目したい分野である。

第2部：「宇宙から地球を見守る」システムと応用の広がり

「赤外線イメージセンサーの開発とその展開」 佐竹徹也（三菱電機株式会社 先端技術総合研究所）

赤外線センシング技術と地球観測等に用いられる赤外線センサーを総括され、最近の取組として、熱型赤外線センサーのIoT向けセンシング用途への展開と、量子型レベル/以上の高感度を低コストで実現する新材料（グラフェン）センサーの開発が紹介された。新型コロナ禍により非接触体温計やサーモグラフィを目にする機会が増えたが、幅広い用途への展開の可能性が感じられた。

「目指すは宇宙の『民主化』超小型衛星コンステレーションが変える宇宙利用」

中村友哉（株式会社アクセルスペース）

宇宙利用にかかるリスクやコストを大幅に下げることができる超小型衛星の実現に向けた開発とその運用について紹介され、商業応用例についてもその有用性と共に示された。様々な産業において宇宙データが当たり前のように用いられる時代が近いことを予感させる講演であり、産業界・アカデミックとも、超小型衛星に搭載することを前提にした研究開発が広がる可能性が感じられた。

「アストロスケールの宇宙ゴミ（スペースデブリ）除去ビジネス」

伊藤美樹（株式会社アストロスケール）

普段、我々が意識しない宇宙空間であるが、宇宙ゴミ（デブリ）の問題は深刻であることが明確に示された。除去方法に関する着実な技術開発を通し、持続的な宇宙開発に貢献する取組について紹介があった。非常に困難な技術開発に挑みながら、新しいビジネスモデルを世界に向けて提案し、法律作りにまでかかわった経緯に、視聴者は大きな刺激を得ることができた。世界共通の利益のための取組であり、技術的に貢献したいと感じられた。

最後に、豊田晴義インダストリアルチャプター代表（浜松ホトニクス）からの閉会挨拶でシンポジウムが締めくくられた。

今回は宇宙から地球を観ることに重点を置いた企画であったが、宇宙と応用物理の関わりとしては他にも地球から宇宙観測、宇宙資源等多様な見方があり、様々な企画が可能である。今後、この分野への応用物理の貢献と発表の機会が待たれるところである。

以上