

# JAXA第30回マイクロエレクトロニクス ワークショップへの参加報告

10月18日（水）～19日（木）に、つくば国際会議場において開催された第30回マイクロエレクトロニクスワークショップに参加し、宇宙部品に関する動向について調査する機会を得たので報告する。

## 1. マイクロエレクトロニクスワークショップについて

マイクロエレクトロニクスワークショップは、JAXA主催で、毎年1回開催されているもので、今年で第30回目の開催となる。今年度は、「宇宙用部品の今後10年間の展望」をテーマとし、これに関連する講演発表29件がなされたほか、講演と並行してエキシビション会場では、部品関連メーカー及び商社による展示会が開催され、31の企業が展示し、263名が参加した。当工業会はエキシビション会場の一角に展示参加し、国際航空宇宙展2018東京（JA2018TOKYO）の出展案内とSJAC資料等の配布を行った。

## 2. 講演会概要

講演会の冒頭でJAXAの今井理事から、宇宙技術の幅が宇宙探査分野をはじめ利用分野等に広がってきたこと、そして様々な事業において変革のスピードが早まってきていることを踏まえた、今回第30回を迎えるマイクロエレクトロニクスワークショップの参加者に対するご挨拶があった。講演会では同時通訳が行われ、宇宙開発全体の動向や国際規格関連の発表から多品種の部品材料開発及び耐宇宙環境性の評価などにわたる専門的な発表について、質疑応答が活発に行われた。

講演会の聴講の中からその一部を紹介する。JAXAの稲葉典康氏は、7つに分類したそ



提供：JAXA/NASA

<https://eepitnl.tksc.jaxa.jp/mews/jp/index.htm>

それぞれの計画に対するミッショントレンドとそれらのミッショントレンドに対して今後注目される3つの技術分野（①Data Processing, Reduction and Information Extraction ②Robotics and Autonomy ③Electrical Propulsion）について、技術分析の説明を行い、将来の新しいリアルタイムの位置制御のシステムや今後のエネルギー制御のシステムに活用されて行くとの方向性を示された。NASAのShri Agarwal氏（G12の副議長）からは、新しい部品においては、ESD（ElectroStatic Discharge（静電放電）：蓄積された静電気の放電）の評価が特に今後重要となること、宇宙のコミュニティとしての活動を今後も継続して行くことが述べられた。また、今後ますます、小型化と省電力化した部品が必要になってきているとの説明があった。ESA（欧州宇宙機関）のAli Zadch氏は、小型衛星に対するCOTS（Commercial Off-The-Shelf）を適用した場合の検討課題等を分かりやすく発表された。DLR（ドイツ航空宇宙センター）のBurak Gokgoz氏は、NOVELOプロジェクトとして、新しいコンポーネントレベルの製品（POL-Converter）や部品パッケージであるCCGA（Ceramic Column Grid Array）の動向の現状を発表された。

また、重要部品の開発状況の報告についても多くの発表があった。特に今年度JAXA認定された、JAXA／富士電機㈱が開発したSJ MOS FETの発表が注目された。これは電力効率の改善のための高効率デバイスとして、今後10年のトレンドにマッチし、特に実用化が期待されると言われるものである。独Infineon社からは、スモールパッケージとして、新しいSuper SMDの実装パッケージが紹介された。仏STマイクロ社からは、収益のない部品の維持は難しいこと、また宇宙部品に対しては、試験検査の最適化を図ることが

重要であることの説明がなされ、次の課題としては、この5年間、急拡大してきているパワー部品の開発をして行く計画であるとの発表があった。低消費電力化関連としては、ノーマリオフコンピュータ（電源がオフというのが通常の状態、本当に動作させる必要がある時に必要がある部分だけに電気を供給することで消費電力を低減するもの）が今後のトレンドになることが示された。米Comtech社のKeith Watanabe氏からは、開発コスト低減を主旨として、新規部品採用にあたっては、QPL（Qualified Parts List）認定品を使用することの他に、顧客のミッションライフ及び品質要求に沿った品質保証プログラムをSCD（Source Controlled Drawing）で制定し、調達することで、更なるコスト低減に繋がる旨、提案がなされた。

JAXAの進藤浩之氏のまとめの挨拶では、①高性能・小型化、②低消費電力化、③効率的な利用ということが部品のキーワードになり、革新的な考え方が進む中、「大胆かつ慎重に」と今後10年の部品の展望に対する講評がまとめられた。

### 3. 展示会でのトピック

展示会では、日本の部品メーカーをはじめ、海外の部品メーカーからの出展が数多くなされ、海外の衛星メーカーで使用されているものの、日本ではまだ採用されていない新しい部品やモジュール品の展示も行われていた。特に今回の展示の中では、あるモジュールは、小型衛星のコンステレーション向けに数百台を超える契約があるようであり、モジュール化された部品の需要が多くなってきている。

また、機器の開発時に調達の即時性が要求される宇宙用のフレキシブル対応の大電流、低損失ケーブルやバスバーをはじめ、プレス

ヒットタイプのコネクタやスルーホールに銅を挿入した新しいプリント基板などが展示されていた。

#### 4. 所感

JAXAの進藤浩之氏がまとめられた、前記の3つのキーワードに関連した新しい部品の需要が増えその関連技術が進んでいくものと感じた。

また、小型衛星のコンステレーション向けのモジュールの製造数量においては、従来の周回軌道衛星とは異なる大きな数のインパクトを感じた。量産化においては、今後益々モジュール化と言った視点で品質保証される部品が増えるように感じた。

会場では、信頼性に対する活発な意見交換の輪が散見され、部品メーカーの技術進歩が民生品同様に年々加速する中、航空宇宙分野で所望のシステム品質を得るには、海外実績等を踏まえ慎重に選定して行くことが重要であると感じた。衛星の軌道上での運用においては修理ができないため、これからも新規部品を採択するにあたっては慎重に評価試験を行い、要求に見合うか見極めて行くことが重要である。

近年は、中・大型衛星のみならず、小型周回衛星等の需要増といった衛星のシステム要求の変革に応じて、宇宙部品のモジュール化

が加速されるなど、実装のコンパクト化も進んでいる。今後10年、モジュールレベルの製品やその周辺部品は、軌道上実績の増加にともない、採用の機会が増して行くものと感じた。

さらに、宇宙機器メーカーや部品メーカーの永遠の課題であるコスト低減の視点に立ち返れば、今後10年を想定すると、機能・性能が上がっても全体としてのコスト低減に向けて更なる要求が高まることは否めない。このような中、品質とコストをトレードオフすることは、大変重要であり、例えば、ミッションライフ、ミッション内容に合う品質レベルを熟慮し、必要な品質保証試験の内容を決めることで、コストを低減しながら、品質を担保することが実現できるようである。容易なことではないが、具体的には、COTS部品を適用するなど、欧米の小型衛星等では既に主流になっているように思われる。今後の市場の変革を部品レベルからも注視して行くことがシステムを構築する上で重要であろう。

最後に、商用においては、軌道上での実証の機会を得ることは必須である。JAXAをはじめとした宇宙機器企業や部品メーカーの皆様には、今後10年のトレンドを見据えながら、今後も世界に比肩する部品開発の継続とその実証の機会が持続されていくことを期待したい。

〔(一社)日本航空宇宙工業会 技術部(宇宙担当)部長 大須賀 弘行〕