

# ハイエンドの慣性センサー市場： アナログ・デバイセズは産業用 MEMS IMUs<sup>1</sup>で引き続き堅調に維持

## 概要

- アナログデバイス MEMS IMU<sup>2</sup>:

アナログデバイスは様々な加速度計とジャイロスコープを開発してきました。その内、6つ(ADXL203, ADXL355B, ADXL362, ADXRS290, ADXRS295、ADXRS19)がシステムプラスコンサルティングによって比較、及び調査対象として選ばれています。

費用対効果の高い産業グレード モジュールを実現するために、アナログ・デバイセズは複数の自社製ディスクリット・ジャイロスコープ、加速度計、およびICを統合し、ポートフォリオのコンポーネントを再利用しています。

アナログ・デバイセズは、ジャイロスコープ用に2つの2軸と1つの加速度計に3軸を備えた3軸で測定できる非常にスマートな機械設計を開発しました。

...

- 市場予測:

Yole Développement (Yole) は、ハイエンドの慣性システム市場が年率2.7%の成長率を経験し、2025年には38億ドルに達すると見えています。

加速度計、ジャイロスコープ、IMU、INSの市場はまだ細分化されており、多くのアプリケーションがあります。

- 技術動向:

慣性システム市場は様々な技術段階を経てきて築かれました。

幾つかの変化は初期のアプリケーションから成熟さを得るまでに殆ど20年の技術サイクルで現れるようです。

**MEMS** はハイエンドの慣性システム市場にデビューしました。

<sup>1</sup> Analog Devices High-End Accelerometers and Gyroscopes Comparison, System Plus Consulting, 2021 で抜粋

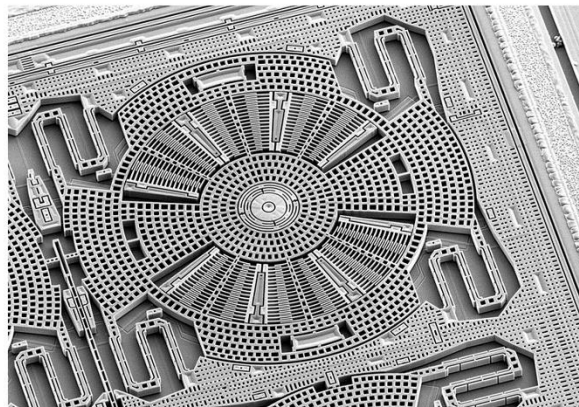
<sup>2</sup> IMU: 慣性計測装置(Inertial Measurement Units)

**System Plus Consulting** で **MEMS**、センサーとディスプレイ、技術と価格分析家として在籍している **Audrey Lahrach** は “ロボット工学、スマート農業、自律走行車、ナビゲーション、そして安定化アプリケーションの開発では、正確なモーション キャプチャ センサーが中心的な役割を果たしている。” また、彼女は、”高精度、長いミッション寿命、そして高い信頼性の要件は、標準的な消費者向けソリューションでは提供されていない “と付け加えています。

システム プラス コンサルティングは、デバイスとシステムを分解して、その技術を特定し、製造プロセスを把握した後、社内モデルとツールを使用してコストを計算します。アナログ・デバイセズの **IMU** コンポーネントは、システム プラス コンサルティングによって分析されたコンポーネントの 1 つです。アナログ・デバイセズは慣性業界のリーダーの 1 つであり、2020 年の収益は 56 億ドルに達しています。

### **ADXRS295 Gyroscope MEMS sensor view**

(Source: Analog Devices High-End Accelerometers and Gyroscopes Comparison, System Plus Consulting, 2021)



世界のハイエンド慣性センサー市場において、アナログ・デバイセズは **3%** の市場シェアを持ち、センソノール、コリブリス/サフラン、シリコンセンシングシステム、その他のシリコン **MEMS** 企業と競合して、産業用アプリケーションをリードしています。

実際、システム プラス コンサルティングのパートナーである **Yole Développement (Yole)** は、**High-End Inertial Sensors for Defense, Aerospace and Industrial Applications 2020 report** で次のように述べています。ハイエンド慣性市場に関与する企業は、対象となる最終アプリケーションに応じて、適切なテクノロジーとパートナーに投資することが重要です。**Honeywell**、**Northrop Grumman**、**Safran** の大規模なポートフォリオのおかげでハイエンド慣性市場は支配しています。市場の仕様により、全てのテクノロジーにはライフタイムというのがあり、あるテクノロジーから他のテクノロジーへの

突然の移行は予想されないため、これらの事業社はテクノロジーを最新の状態に保つ必要があります。これは、地理的リーダーシップの法外な変化が予想される訳がないことを意味します。

従来から慣性システムのランドスケープは随分と安定しています。米国と世界で、Honeywell は相変わらず Northrop Grumman に続くリーダーです。 Honeywell と Northrop Grumman 程ではないが、有名な小事業者として KVH、Kearfott、Emcore/SDI などがあります。米国企業がハイエンドの慣性システム市場を席捲していますが、ヨーロッパとアジアが後をついています。

**Yole** でフォトニクスとセンシング部門でテクノロジーと市場分析家として在籍している **Dimitrios Damianos, Ph.D.**は“ヨーロッパの慣性市場は、Raytheon Anschutz、iXblue、Sensoror などの他のプレーヤーよりも桁違いに高い収益を持つ、断然最大の事業社 Safran によって支配されている”と述べています。

## 2019 high-end inertial players\* and geographic dominance

(Source: High-End Inertial Sensors for Defense, Aerospace and Industrial Applications 2020 report, Yole Développement, September 2020)



この激動の中で、Yole Group of Companies の一部であるシステムプラスコンサルティングは、様々な MEMS IMU テクノロジーと関連市場を徹底的に調査します。リバースエンジニアリングとコスト計算を行うこの会社は、IMU の大手企業であるアナログ デバイセスが行った最新の技術的選択を指摘しています。

本日リリースされてシステムプラスコンサルティングからの [Analog Devices High-End Accelerometers and Gyroscopes Comparison report](#) は、製造プロセスの相違と ADI<sup>3</sup>の多様な IMU に対するデバイスの統合をさ多角度の精度で分析しています。又、3つの加速度計と 3つのジャイロスコープ間の詳細な比較物理分析とプロセスの説明、そし

<sup>3</sup> ADI: アナログデバイス (Analog Devices)

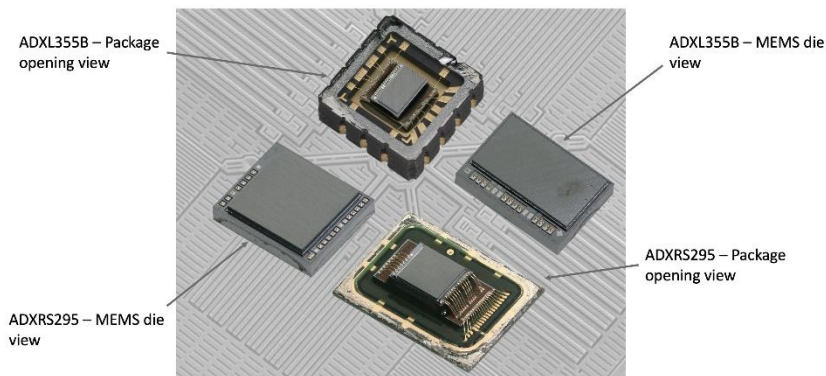
て製造コストの比較分析も示します。選択した各 IMU の分解、部品表、コスト、販売価格の見積もりも有用です。

大部分の加速度計と全てのジャイロスコープには、1つの主要 MEMS デバイスと対応する ASIC<sup>4</sup>が同じパッケージに含まれています。すべての MEMS デバイスは、表面マイクロマシニング技術で製造されています。キャップと MEMS センサーは、共晶接合、又はガラスフリット接合で組み立てられています。加速度計はセラミックパッケージ、又は LGA パッケージで組み立てられ、全てのジャイロスコープは LGA<sup>5</sup> パッケージで組み立てられます。

**Audrey Lahrach** によりますと“同じ加速度計とジャイロスコープが異なる IMU に統合されている。異なるアプリケーションでは、同じ加速度計とジャイロスコープの組み合わせを見つけられる。次に、全ての IMU は、ロボット工学、移動物のインターネット、自律機械、航空電子工学、精密機器、ガイダンス、ナビゲーションなどの様々なアプリケーション グレードに合わせて調整される “…と述べています。

## Gyroscope and accelerometer opening – Package, MEMS die and MEMS sensor view

(Source: Analog Devices High-End Accelerometers and Gyroscopes Comparison, System Plus Consulting, 2021)



長年、System Plus Consulting と Yole Développement を含む Yole Group of Companies は年間を通じて、多数のセンシングとアクチュエーティングのレポートを発行しています。更に、専門家は様々な重要なプレゼンテーションを行い、重要な会議を構成します。業界の最新ニュースを把握し、大手企業へのインタビューなど、i-Micronews の活動の概要を確認してください。 乞うご期待！

<sup>4</sup> ASIC: Application Specific Integrated Circuit

<sup>5</sup> LGA: Land Grid Array

### Press contacts

**Sandrine Leroy**, Director, Public Relations, [leroy@yole.fr](mailto:leroy@yole.fr)

**Marion Barrier**, Assistant, Public Relations, [marion.barrier@yole.fr](mailto:marion.barrier@yole.fr)

Le Quartz, 75 Cours Emile Zola – 69100 Villeurbanne – Lyon – France – +33472830189

[www.yole.fr](http://www.yole.fr) - [www.i-micronews.com](http://www.i-micronews.com) – [LinkedIn](#) – [Twitter](#)

### About our analysts

**Audrey Lahrach** serves as a Technology & Cost Analyst, MEMS, Sensors & Display at System Plus Consulting, part of Yole Développement. With significant expertise in the field of MEMS & sensors, including inertial, pressure and gas, as well as in the field of display technologies, Audrey produces reverse engineering & costing analyses while also running custom projects. Her mission is performed in collaboration with the laboratory team, and together they define the objectives of the analyses and determine the methodologies to reveal the structure of the devices and all materials required for their development and production. Audrey's aim is to determine and understand the technology choices made by the leading sensing companies, from the materials to the device itself. In addition, Audrey runs a technology watch daily to identify innovative MEMS & sensors and related semiconductor manufacturing processes. Her objective is to gain a comprehensive understanding of the evolution of semiconductor technologies and identify the strategy of the leading manufacturers. Thanks to her previous experience with CMOS image sensors and camera manufacturing, Audrey is also involved in the development of System Plus Consulting's imaging activities. Utilizing her knowledge in a combination of MEMS, sensing and imaging, Audrey is overseeing the development of a new System Plus Consulting product, the Smartphone Monitor. Audrey attends international trade shows & conferences to meet the MEMS & sensing companies, from component manufacturers to equipment manufacturers, and to identify the latest innovations. Audrey has taken part in online events to present key results of her teardowns and cost analyses. She has also published some articles in the press. Audrey holds a master's degree in Microelectronics from the University of Nantes (France).

**Nicolas Radufe** is in charge of physical analysis at System Plus Consulting. He has a deep knowledge in chemical and physical analyses. He previously worked in microelectronics R&D for CEA/LETI in Grenoble and for STMicroelectronics in Crolles.

**Dr. Youssef El Gmili** has joined System Plus Consulting's team in 2019 after ten years passed on high level research and development on microelectronics. He has a deep knowledge in the study and analysis of semiconductors Materials. He holds a Master Degree in Microelectronics, and a PhD in Physics/Materials Science.

**Dimitrios Damianos, Ph.D.**, is a Technology & Market Analyst, part of the Photonics & Sensing division at Yole Développement (Yole). Based on solid technical expertise in imaging, sensing, display, lighting, and photonics, Dimitrios oversees the day-to-day production of valuable technology & market reports and custom consulting projects. Dimitrios also serves as a member of the Custom Project Business Development division (CPBD), supporting the development of strategic projects and following Yole's leading customers within the semiconductor industry. Dimitrios plays a key role in the expansion of Yole's market & technical knowledge, maintaining long-term relationships with key accounts and ensuring their expectations are met. Dimitrios regularly presents and delivers keynotes at international conferences and exhibitions. He has also authored and co-authored several technical & market reports as well as scientific papers in international peer-reviewed journals. Dimitrios holds a BSc in Physics and an MSc in Photonics, both from the University of Patras (GR), and a Ph.D. in Optics & Microelectronics from the University of Grenoble-Alpes (FR).

**Guillaume Girardin, PhD.** is Director of Market Intelligence at Yole Développement (Yole). As director he closely works with Yole's Executives to evaluate and inform with strategic decision-making - including insights into the market, customers and competitors. Within the Operating activities, he is engaged in the analysis of financial, strategic data and trends, as well as scenario and business analytics, to support the definition and the development of strategic plannings and structuring projects of the company. Based on his experience in the semiconductor industry and his previous position as Director of the Photonics and Sensing division, Guillaume interacts with Yole's analysts, by increasing synergies between the different teams, around markets and

innovations. In addition, he is daily discussing with leading technological companies and analyzing technical and financial data. Guillaume Girardin holds a Ph.D. In Physics and Nanotechnology from the Claude Bernard University Lyon I (Lyon, France) and an M.Sc. in Technology and Innovation Management from EM Lyon School of Business (Lyon, France).

### About the reports

#### **Analog Devices High-End Accelerometers and Gyroscopes Comparison**

*Comparison of different accelerometers and gyroscopes from Analog Devices Integrated in high-end IMUs. – Performed by System Plus Consulting*

#### **High End Inertial Sensors for Defense, Aerospace & Industrial Applications – 2020**

*High-end inertial sensors are still the backbone of systems that will enable autonomous transportation and the new space industry despite COVID-19 - Performed by Yole Développement*

### Related reports:

- [Honeywell HG4930CA51 6-Axis MEMS Inertial Sensor](#)
- [Safran Colibris MS1010 and MEMSIC MXA2500M High-End Accelerometers](#)
- [Status of the MEMS Industry 2020](#)

### About Yole Développement

Founded in 1998, Yole Développement (Yole) has grown to become a group of companies providing marketing, technology and strategy consulting, media and corporate finance services, reverse engineering and reverse costing services and well as IP and patent analysis. With a strong focus on emerging applications using silicon and/or micro manufacturing, the Yole group of companies has expanded to include more than 80 collaborators worldwide... [More](#)

### About System Plus Consulting

System Plus Consulting specializes in the cost analysis of electronics, from semiconductor devices to electronic systems. Created more than 20 years ago, System Plus Consulting has developed a complete range of services, costing tools and reports to deliver in-depth production cost studies and estimate the objective selling price of a product... [More](#)

**For more information and images, please visit our website [i-Micronews](#)**

###