

# 하이-엔드 관성 센서 시장: 아날로그 디바이스는 산업용 MEMS IMUs<sup>1</sup>로 강세 유지

## 개요

- 아날로그 디바이스 MEMS IMU<sup>2</sup>:

Analog Devices 는 다양한 가속도계와 자이로스코프를 개발했습니다. 그중 6 개는 비교 및 연구 대상으로 System Plus Consulting 에서 선정한 ADXL203, ADXL355B, ADXL362, ADXRS290, ADXRS295 및 ADXRS195 입니다.

비용-효율적인 산업용 등급 모듈을 달성하기 위하여 Analog Devices 는 다수의 in-house 의 이산 자이로스코프, 가속도계 및 IC<sup>3</sup>를 통합하여 포트폴리오에서 부품을 재 활용합니다.

Analog Devices 는 자이로 스코프 용 2 축 2 개와 1 개의 가속도계 3 축을 사용하여 3 축에서 측정 할 수있는 매우 스마트 한 기계 설계를 개발했습니다.

...

- 시장 예측:

Yole Développement (Yole)는 하이 엔드 관성 시스템 시장이 연간 2.7 % 성장하여 2025 년에 38 억 달러에 이르는 것으로 전망하고 있습니다.

가속도계, 자이로 스코프, IMU, , INS<sup>4</sup> 시장은 여전히 많은 애플리케이션과 함께 단편화되어 있습니다..

- 기술 동향:

관성 시스템 시장은 다양한 기술 단계를 거쳤습니다.

일부의 변화는 처음으로 적용하여 성숙한 단계까지 이루는데, 거의 20 년의 기술 주기로 시장에 나타나는 것 같습니다.

MEMS 는 고급 관성 시스템 시장에서 선을 보였습니다.

<sup>1</sup> 발췌: [Analog Devices High-End Accelerometers and Gyroscopes Comparison](#), System Plus Consulting, 2021

<sup>2</sup> IMU: 관성측정장치(Inertial Measurement Units)

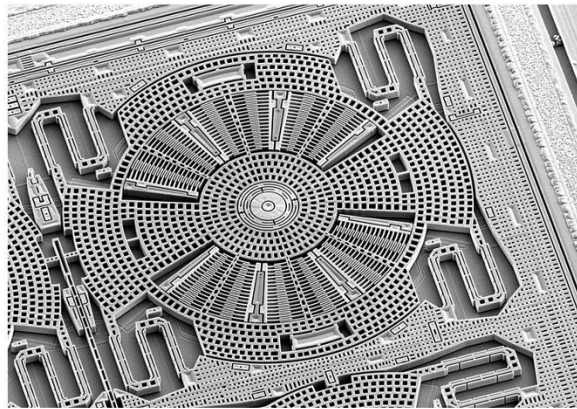
<sup>3</sup> IC: 집적회로(Integrated Circuit)

<sup>4</sup> INS: Inertial Navigation System

**System Plus Consulting**에서 **MEMS**, 센서, 그리고 디스플레이 부문에서 기술과 가격분석가로서 재직하고 있는 **Audrey Lahrach** 는 “로봇 공학, 스마트 농업, 자율 주행 차량, 그리고 내비게이션과 안정화 애플리케이션의 개발을 위해 정확한 모션 캡처 센서가 중심적인 역할을 했다.”고 합니다. 또한 “고정밀, 오랜 임무 수명 및 높은 신뢰성에 대한 요구 사항은 표준 소비자 솔루션에서 제공되지 않는다.” 라고 밝혔습니다. **System Plus Consulting** 은 장치 또는 시스템을 분해하여 기술을 식별하고 제조 프로세스를 결정한 다음에, in-house 모델과 도구를 사용하여 비용을 계산합니다. **Analog Devices** 의 IMU 구성 요소는 **System Plus Consulting** 에서 분석 한 구성 요소 중 하나입니다. **Analog Devices Inc** 는 2020 년 매출 56 억 달러를 기록한 관성 산업의 리더 중 하나입니다.

## ADXRS295 Gyroscope MEMS sensor view

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



세계적인 하이-엔드 관성 센서 시장에서 **Analog Devices** 는 3 %의 시장 점유율을 보유하고 있으며 **Sensoror**, **Colibrys / Safran**, **Silicon Sensing Systems** 및 기타 실리콘 MEMS 회사와 경쟁하면서 산업용 애플리케이션을 주도하고 있습니다.

실제로 **System Plus Consulting** 의 파트너 인 **Yole Développement (Yole)**, 에 따르면 **High-End Inertial Sensors for Defense, Aerospace and Industrial Applications 2020 report** 에서 하이-엔드 관성 시장에 참여하는 기업이 대상 최종 응용 프로그램에 따라 올바른 기술과 파트너. 대규모 포트폴리오 덕분에 시장은 여전히 **Honeywell**, **Northrop Grumman** 및 **Safran** 이 지배하고 있습니다. 시장의 사양으로 인해 모든 기술은 수명이 길며 하나의 기술에서 다른 기술로의 갑작스러운 전환이 변환될 가능성이 없기 때문에 이러한 사업자들은 기술을 최신 상태로 유지해야 합니다. 바꾸어 말하면, 지리적인 리더십의 갑작스러운 변화/변경은 이루어지지 않습니다.

관성 시스템 환경은 이전부터 상당히 안정적이었습니다. 미국과 전 세계에 있어서 **Honeywell** 은 여전히 **Northrop Grumman** 을 추종하는 리더입니다. 주목할 만 하지만

규모가 조금 작은 사업자로서는 KVH, Kearfott 및 Emcore / SDI 가 있습니다. 미국 기업은 유럽과 아시아를 뒤로하고 고급 관성 시스템 시장을 지배합니다.

**Yole** 에서 포토닉스와 생산부문에서 기술과 시장분석가로서 재직하고 있는 **Dimitrios Damianos, Ph.D.**는 : “유럽의 관성 시장은 Raytheon Anschutz, iXblue, Sensoror 등과 같은 다른 사업자보다 훨씬 많은 수익을내는 가장 큰 사업자인 Safran 이 장악하고 있다.”고 합니다..

## 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)



이러한 다이내믹한 맥락에서 Yole Group of Companies 의 일부인 System Plus Consulting 은 다양한 MEMS IMU 기술과 관련 시장을 심층적으로 조사하고 있습니다. 리버스 엔지니어링과 원가 계산을 하는 회사는 선도적 인 IMU 회사 Analog Devices 에 의하여 최신 기술의 선택이 이루어진다고 지적하고 있습니다.

오늘 System Plus Consulting 에서 발표된 Analog Devices High-End Accelerometers and Gyroscopes Comparison report 에 따르면 다양한 정밀도 수준으로 ADI<sup>5</sup> 의 다양한 IMU 에서 이러한 장치의 제조 프로세스 및 통합의 차이를 분석합니다. 또한 3 개의 가속도계와 3 개의 자이로스코프 사이의 공정 설명 및 비교 제조 비용 분석과 함께 상세한 비교 물리적 분석, 그리고 선택된 각각의 IMU 의 분해, BOM, 비용 및 판매 가격 견적도 제공되고 있습니다.

대부분의 가속도계와 모든 자이로스코프에는 하나의 메인 MEMS 장치와 해당 ASIC<sup>6</sup> 가 동일한 패키지에 포함되어 있습니다. 모든 MEMS 장치는 표면 미세 가공 기술로 제조됩니다. 캡과 MEMS 센서는 공정(共晶) 접합 또는 유리 프리트 접합으로 조립됩니다.

<sup>5</sup> ADI: 아날로그 디바이스 (Analog Devices)

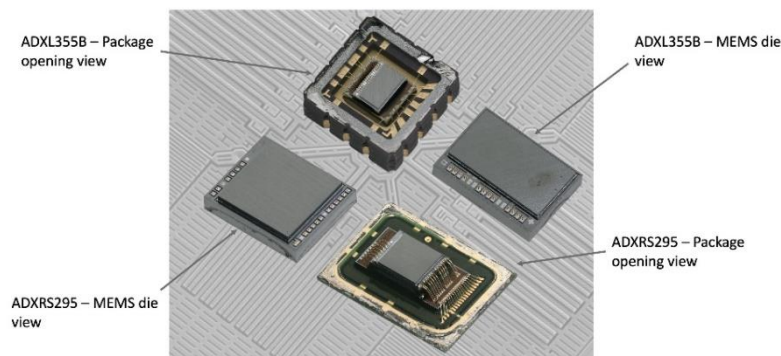
<sup>6</sup> ASIC: 주문자 Application Specific Integrated Circuit

가속도계는 세라믹 패키지로 조립되거나 LGA<sup>7</sup> 패키지로 조립되며 모든 자이로스코프는 LGA 패키지로 조립됩니다..

**Audrey Lahrach** 에 따르면: “동일한 가속도계와 자이로스코프는 서로 다른 IMU 에 통합되어 있습니다. 다양한 애플리케이션에 대해 동일한 가속도계와 자이로스코프의 조합을 찾을 수 있습니다. 그런 다음 모든 IMU 는 로봇 공학, 움직이는 IoT, 자율 기계, 항공 전자 공학, 정밀 계측, 안내 및 내비게이션과 같은 다양한 애플리케이션의 수준에 맞도록 보정되고 있습니다.”...

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

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



일년 내내, System Plus Consulting 및 Yole Développement 를 포함한 Yole Group of Companies 는 수많은 센싱과 액추에이팅 보고서를 발행하고 있습니다. 또한 전문가들은 다양한 핵심 프레젠테이션을 실시하고 주요 컨퍼런스를 구성하고 있습니다.

업계의 최신 뉴스를 확인하고 선도적으로 사업활동을 하고 있는 주요 기업과의 인터뷰를 포함하여 당사 활동에 대한 개요를 확인하십시오. 더 많은 기사를 원하신다면 i-Micronews 을 방문하여 주시기 바랍니다. 기대하여 주세요!

### 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](#)

<sup>7</sup> LGA: Land Grid Array

**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. Yousef 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 Colibrys 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](#)**

**###**