

最先端のパッケージング: 半導体産業¹ に関わる全ての事業者のためのパンド ラ箱

戦略的に重要な昨今の **IDM**, ファウンドリー、及び **OSAT** 向けの最先端のパッケージングは **100 億ドル**以上の投資を引き起こしています。

概要:

- **マーケット予測:**
2014 年から 2026 年の間には最先端のパッケージング市場は、売上高が二倍以上に増加すると予想されます。
これに対して **Yole Développement (Yole)**は **CAGR²₂₀₁₄₋₂₀₂₆** の **7.4%**、そして **2026 年**に **475 億ドル**のマーケットを発表しました。
全体の半導体市場で最先端のパッケージングのシェアは継続的に増加していますが、**2026 年**までの市場のほぼ **50%**を占めると予想しています。
最先端のパッケージングのプラットフォーム: **2020 年**と **2026 年**の間に **3D** スタッキング、**ED³** とファンアウトで最も高い売上 **CAGR** が各々 **22%**、**25%**および **15%**と予想されます。
- **技術の動向:**
異機種どうしの統合は半導体技術革新において核心といえます。
最先端のパッケージングは、半導体製品の価値を高め、機能を追加し、そしてコストを削減しながら、性能を維持/増加させています
消費者と製品の性能と特殊な応用のために、ハイ - エンドとロー - エンドの両方で様々なマルチ **DIE** パッケージ (**SiP⁴**)は開発されています。
- **サプライチェーン:**
半導体製造向けのサプライチェーンはあらゆる面において多大な変化を図っています。その中 **SEMCO**、**Unimicron**、**AT&S**、**Shinko** のような **IC** 基板および **PCB** メーカーが最先端のパッケージングの分野に進出しています。

¹ Extracted from: Status of the Advanced Packaging Industry 2021 report, Yole Développement, 2021

² CAGR: Compound Annual Growth Rate

³ ED: Embedded Die

⁴ SiP: System-in-Packages

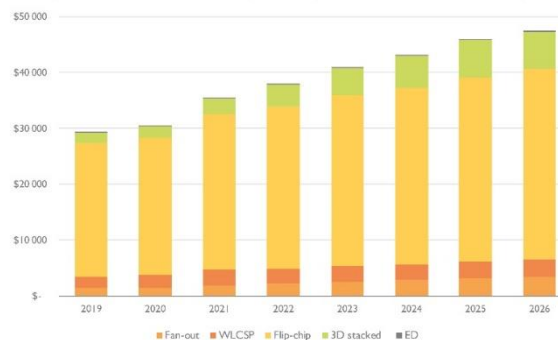
OSATs⁵ はテストの専門知識を拡大している一方で、既存のテストだけの事業者はアセンブリ/パッケージング機能に投資しています。

その中で、TSMC、Intel、および Samsung は新しい最先端のパッケージング技術の核心技術革新者の浮上しました。

韓国の **Yole Développement (Yole)** で基礎分析とパッケージング、組み合わせとサブストレート部署にて在籍している **Santosh Kumar** は “最先端のパッケージング市場は 2020 年に 300 億ドル規模だったが、この期間中に CAGR は 8% で成長し、2026 年には 475 億ドルに達すると予想される。”と主張しています。“それと同時に、従来のパッケージング市場は CAGR は 4.3% で成長し、2026 年には 500 億ドルに達するだろう。このような状況では、全体のパッケージング市場は、同年に 954 億ドルの価値があると CAGR は 6% を示している。”と述べています。

2019-2026 advanced packaging revenue forecast by packaging platform (\$M)

(Source: Status of the Advanced Packaging Industry 2021 report, Yole Développement, 2021)



半導体企業で最先端のパッケージング部門はより一層戦略的になってきています。Yoleによると、この市場は 2014 年から 2026 年の間に売上高が二倍以上に増加すると予想されるということです。最先端のパッケージングの魅力は、半導体産業の経済回復の兆しです。したがって、2020 年 COVID-19 によって減速された後の世界経済は 2021 年 5.6% 成長して 80 年ぶりに最も鼓舞的な景気後退以降の増加傾向を示していますが、2022 年には 4.3% 成長すると予想されます。世界的な景気低迷での半導体市場は 2020 年に印象的な成果を成し遂げました。世界的に起きたロックダウン、テレワークや教育、ネット上でのエンターテインメント、消費者の購買行動の変化により、業界固有の需要は不確定ではありましたが、グローバルの半導体売上高は、前年比

⁵ OSAT: Outsourced Semiconductor Assembly and Test

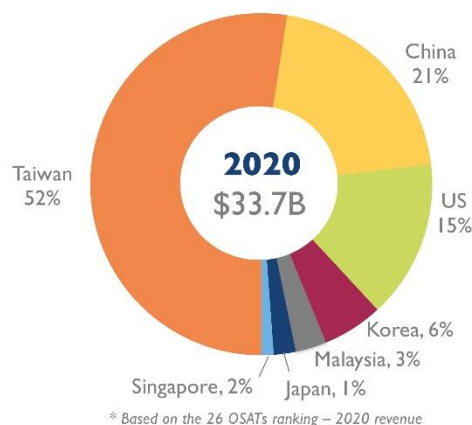
(YoY⁶) 6.8%の成長があり、2020年には4,400億ドルがありました。今後の市場は15%以上成長して2022年までに5億ドルを超えると予想されています。

Yoleにてパッケージング部署でチームリーダーの分析家として在籍している **Favier Shoo** は“最先端のパッケージング市場の継続的な推進力により、全体の半導体市場で最先端のパッケージングのシェアが持続的に増加しており、2026年までに市場のほぼ50%に達する。”と強調しています。また、“300mm eqの観点からウェハスタート、従来のパッケージングは、まだ市場全体のほぼ72%を占めている。しかし、最先端のパッケージングでウェハのシェアを継続的に増加しており、2026年には35%に増加して5000万人以上のウェハに到達するだろう。最先端のパッケージングウェハの価値は、既存のパッケージの約2倍なのでメーカーに高い利益が発生する。また、フリップチップは、2020年に最先端のパッケージング市場の約80%を構成し、2026年までに市場のかなりの部分(約72%)を続け占めるものである。”と述べています。

様々な最先端のパッケージングのラットフォームの中で3D/2.5Dスタッキングおよびファンアウトは、夫々約22%と16%の成長を成して遂げています。そして、様々なアプリケーション採用は継続的に増え続けていくでしょう。主に携帯電話が主導するFan-In WLP(WLCSP⁷)は2020年から2026年の間に5%のCAGRで成長します。例え小さくても(2020年には大凡5100万ドル)、エンベデッドDIE市場は、通信とインフラ、自動車、携帯電話市場の需要で駆動される製品は今後5年の間にCAGRの22%まで成長すると予想されています。

2020 OSATS* revenue – Split by geographic area

(Source: Status of the Advanced Packaging Industry 2021 report, Yole Développement, 2021)



⁶ YoY: Year to Year

⁷ WLCSP: Wafer Level Chip Scale Package

市場調査と戦略コンサルティングの会社は、最先端のパッケージング産業の状態というタイトルで年次高度パッケージ技術と市場レポート ([Status of the Advanced Packaging Industry](#)) を発表しています。この 2021 年版で市場分析家は最先端のパッケージングの分野を調査し、最新の市場と技術開発に対して総合的な年間のガイドを紹介しています。

Yole の最先端のパッケージングチームの目標は、事業者の現在の状況、市場シェア、事業者の戦略/生産を含むサプライチェーンの包括的な分析を紹介しています。また、この年間最先端のパッケージングレポートは 2020～2026 年の間に将来の生産と可能な開発の検討と共に様々なアプリケーションを網羅してパッケージングプラットフォームごとに収益、ウェーハ及び製品毎の予測が含まれています。

新しい最先端のパッケージング産業 2021 状態レポート ([Status of the Advanced Packaging Industry 2021 report](#)) で分析したように、OSAT は現在の最先端のパッケージング市場を支配しています。OSAT は、ウェーハ開始基準で市場全体の約 70% を占めています。しかし、2.5D/3D スタッキング、高密度 Fan-Out を含むパッケージング部門のハイ - エンドでは、TSMC のような大型ファウンドリーおよび Intel と Samsung のような IDM が市場を支配しています。これらの事業者は、最先端のパッケージング技術に大口の投資を行っています。このアプローチは、所謂戦略と言えるでしょう。実際に基板からウェーハ/シリコンプラットフォームにパッケージングを移動するために重要な役割をします。

Yole にて技術と市場分析家として在籍している Stefan Chitorag は “TSMC は、2020 年には約 36 億ドルの最先端のパッケージング収益があった。TSMC は SoIC、SoW、InFO 変種と CoWoS 製品ラインのために特別に設計された最先端のパッケージング事業のために 2021 年に 28 億ドルと推定されている CapEx を発表した。同時に Foveros、EMIB、Co-EMIB など、多くの最先端のパッケージングポートフォリオに対する Intel の投資は、新たなリーダーシップによって公開された IDM2.0 戦略を実現する重要な部分である。その会社は、外部と内部の製造リソースを活用してデザインウィンと市場シェアの増加に焦点を当てて、クライアントとデータセンター分野でインテルのリーダーシップの影響力を拡大していく計画だ。”と述べています。

一方、Samsung はファウンドリー事業を強化して TSMC の牙城を脅かせる対抗馬として浮上していますが、そのために最先端のパッケージング技術に積極的に投資しています。一方、OSAT は収益性の高い市場で競争できるように最先端のパッケージング技術に巨額な投資を行っています。OSAT の CapEx 支出は、2020 年に前年比 27% 増加しました。これは約 60 億ドルに相当します。この戦略は COVID-19 の影響にもかかわらず、非常に良好な会計年度に貢献しました。全体的に、このような状況は伝統的に OSAT と IDM 領域であるパッケージング/組立ビジネスにパラダイム転換で

す。ファウンドリー、基板/PCB サプライヤー、EMS/DM[®]など、様々なビジネスモデルの事業者が、アセンブリ/パッケージング事業に進出しています。この報告書は、今後のサプライチェーンの変化と周辺環境の導入について最先端のパッケージングプラットフォームごとに 26 以上の主要なパッケージングサプライヤーの生産に関する要約と分析内容を紹介しています。

一年中 Yole Développement は最先端のパッケージングだけのレポートとモニターの印象的なコレクションをご紹介します。

専門家達は様々なプレゼンテーションを実現し、会議を主催しており、且つ主要な業界の企業とのインタビューを行っています。専門家達は主な結果内容と技術を含め、市場の動向などを伝え、主な変更点と比較内容を説明することを目的としています。



これに関連し、10月11日から14日まで IMAPS (International Microelectronics Assembly and Packaging Society) が主催する第54回マイクロエレクトロニクスの国際シンポジウムに参加してください。Yole Développement の CEO 兼社長である Jean-

Christophe Eloy は、以下のようなプレゼンテーションを提案しています。“最先端のパッケージングは半導体産業の未来！”。i-Micronews で登録してください！

業界の最新ニュースをチェックして on i-Micronews で当社の活動の概要を確認してください。ご期待ください！

Press contacts

Sandrine Leroy, Director, Public Relations, sandrine.leroy@yole.fr

Marion Barrier, Officer, Public Relations, marion.barrier@yole.fr

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

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

[®] EMS/DM: Electronics Manufacturing Services/Design Manufacturing

About our advanced packaging team

Santosh Kumar is currently working as Principal Analyst and Director Packaging, Assembly & Substrates for Yole Développement's activities in Korea. Santosh is part of Semiconductor, Memory & Computing division. Based in Seoul, he is involved in the market, technology and strategic analyses of the microelectronic assembly and packaging technologies. His main interest areas are advanced IC packaging technology including equipment & materials. He is the author of several reports on fan-out / fan-in WLP, flip chip, and 3D/2.5D packaging. Santosh Kumar received the Bachelor's and Master's Degree in Engineering from the Indian Institute of Technology (IIT), Roorkee and University of Seoul respectively. He has published more than 40 papers in peer reviewed journals and has obtained 2 patents. He has presented and given talks at numerous conferences and technical symposiums related to advanced microelectronics packaging

Favier Shoo is a Team Lead Analyst in the Packaging team within Semiconductor, Memory and Computing Division at Yole Développement (Yole), part of Yole Group of Companies. Based in Singapore, Favier manages an international team and develops the technical expertise and market know-how within the team. Favier also focuses on the production of technology & market reports, conducts strategic consulting and custom studies. As an acknowledged professional in the semiconductor packaging market space, Favier is regularly engaged in international conferences, with presentations, keynotes, and panel review sessions. During 7 years at Applied Materials as a Customer Application Technologist in the advanced packaging field, Favier developed an in-depth understanding of the supply chain and core business values. Prior to that, Favier worked at REC Solar as a Manufacturing Engineer to maximize production. Favier holds a Bachelor's in Materials Engineering (Hons) and a Minor in Entrepreneurship from Nanyang Technological University (NTU) (Singapore). Favier was also the co-founder of a startup company where he formulated business goals, revenue models and marketing plans.

Stefan Chitoraga is a Technology and Market Analyst specializing in Packaging and Assembly at Yole Développement (Yole). As part of the Semiconductor, Memory & Computing division at Yole, Stefan is focused on advanced packaging platforms and processes, substrates, and PCBs. He is involved daily in the production of technology & market reports and custom consulting projects. Prior to Yole, Stefan served as a Package Design Engineer at Teledyne E2V for 4 years, where he was in charge of the ceramic package and glass lid development for image sensors, developing mechanical design, routing, electrical and thermal simulations. Stefan holds a Bachelor's in Electronics and Computer Science for Industry Applications from the Polytech Grenoble (France).

About the report

Status of the Advanced Packaging Industry 2021

Advanced Packaging is now of strategic importance for IDMs, foundries, and OSATs, leading to more than US\$10 billion in investment. – Performed by Yole Développement

Companies cited:

Amkor, Analog Devices, Ardentec, Atmel, AOI Electronics, Apple, ARM, ASE, Avago, Bitmain, Broadcom, Carsem, China WLCSP, Chipbond, ChipMOS, Cisco, Cypress Semiconductor, Deca Technologies, Greatek, IC Interconnect, Fairchild, Facebook, Flip Chip International, Formosa, Freescale, Fujitsu, GlobalFoundries, Google, Hana Micron, Huawei, Inari Berhad, Intel, Intersil, J-Devices, JCET, King Yuan, Linear Technology, LB Semicon, Lingsen Precision, and more...

Related reports and monitor:

- [Advanced Packaging Quarterly Market Monitor](#)
- [Fan-Out WLP and PLP Applications and Technologies 2021](#)
- [System-in-Package Technology and Market Trends 2021](#)
- [HiSilicon Hi1382 Coherent Processor with ASE's FOCoS](#)
- [Advanced System-in-Package Technology in Apple's AirPods Pro](#)

About Yole Développement



Press Release

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](#)

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

###