

5G: 高度なパッケージング技術が イノベーションをもたらす¹

**5G パッケージングは SiP ビジネスに革新的なテクノロジーと
新しいチャンスをもたらします。**

概要

- **マーケット予想:**
5G パッケージング市場は 2026 年に 26 億ドルに成長し、CAGR は 31%になると予想されます。一方、モバイル市場は、2026 年に 43 億ドルに達し、CAGR は 24%になると予想されます。
- **技術の動向:**
5G sub-6 GHz を支援する RFFEMs²は、同様の材料表(暫定的な技術革新)と共に、既存のフリップチップラミネートベースの変形された SiPs を利用します。5G mmW は新しいパッケージングアーキテクチャとプラットフォームの登場で旧型のパッケージングを一新できるほどのパッケージングを紹介しています。即ち、ファンアウトの WLP と最低損失の誘電体として有機基盤のフリップチップパッケージと競合するガラス基板のインターポーザです。また、5G mmW 通信用の RF コンポーネントとアンテナの要素を統合するために様々なフリップチップとファンアウト技術を基盤とする多様なパッケージングソリューションを提案されています。
- **供給網:**
RF 部品の主要供給社、Qorvo, Broadcom(Avago), Skyworks, Murata などの IDM は社内で組み立てを行います。Qualcomm は 5G ソリューション、特に 5G mmWave に重要な RF フロント-エンド供給社として急浮上しています。Qualcomm 社は ファブレス企業として、全ての SiP アセンブリをアウトソース化した結果、OSATs に多くのビジネスチャンスを与えています。

¹ Extracted from:

[5G Packaging Trends for Smartphones report](#), Yole Développement, 2021

[RF Front-End Module Comparison 2021 – Vol. 2 – Focus on 5G Chipset](#), System Plus Consulting, 2021

[5G's Impact on RF Front-End and Connectivity for Cellphones 2020](#), Yole Développement, 2020

² RFFEM: Radio Frequency Front-End Module

- **SYNAPS 2021** - 半導体の先端パッケージングに対する Yole Développement と NCAP のシンポジウム: 2021 年 5 月 18-20 日. [More info.](#)

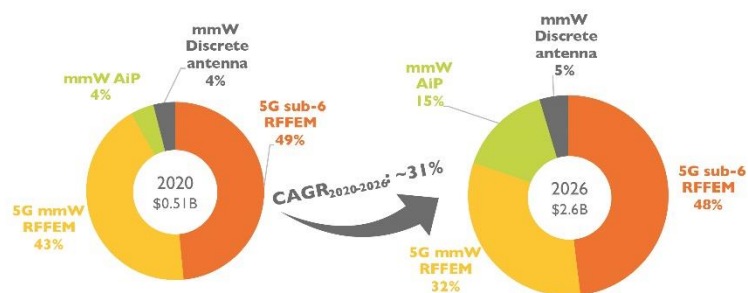
Yole Développement (Yole) の Yole Korea にて基礎分析&パッケージング、組み立て&基盤のディレクターで在職の Santosh Kumar 氏は “モバイルの RF コンポーネントは 2 つのレベルでパッケージ化される”。また、“ダイウエハ段階のフィルター、スイッチ、そして増幅器などのような多様な各種 RF コンポーネントの第 1 レベルのパッケージングには、RDL、TSV そしてまたはバンプステップが含まれている。その後、様々な構成要素のある SMT レベルで遂行される第 2 レベルの SiP パッケージングは受動的に SiP 基板上にて組み立てられる。”と伝えています。

5G パッケージングの市場は 2020 年に 5 億 2 千万ドルでしたが、2026 年には 31% の CAGR、2026 年には 26 億米ドルまで達すると予測されます。5G パッケージングには、PAD、DRx FEM などと 5G sub-6 GHz & 5G mmW 接続用の AiP³ の RP モジュールが含まれています。

これに関連して、市場調査と戦略コンサルティング会社である Yole と其のパートナ

5G packaging market forecast for smartphone – Breakdown by RF Front-End modules & mmW antenna

(Source: 5G Packaging Trends for Smartphones report, Yole Développement, 2021)



ーである [System Plus Consulting](#) は旧型を刷新する最先端の高度なパッケージング、及び RF エレクトロニクス技術と関連市場を詳細に調査し、最新のイノベーションを指摘し、5G ビジネスチャンス強調します。

本日リリースされた [5G Packaging Trends for Smartphones](#) は、モジュール、及び 5G sub-6 GHz と 5G mmWave のコンポーネントパッケージングの両方に焦点を当てた新しい Yole の

³ AiP: Antenna in Package

レポートです。この調査では、スマートフォン用の 5G パッケージング市場を詳細に明らかにし、5G sub-6 GHz RFFEM (PAMiD⁴、DRx)、5G mmW AiP、5G mmW ディスクリートアンテナ、5G mmW FEM⁵のような 5G 通信をサポートする様々な RF フロント-エンドモジュールをカバーしています。スマートフォン向けの 5G パッケージング技術の現状は何？ 経済的および技術的な課題は何？ チャンスと主要な市場ドライバーは何？ 注目すべき供給社と、そして彼らはどのような革新的な技術に取り組んでいるの？ 本日、Yole はスマートフォン向けの 5G パッケージング業界のビジョンを提示しています。

Yole チームの分析によりますと、新 5G Packaging Trends for Smartphones report で、2026 年に 5G sub-6 GHz RFFEM は全体 5G パッケージングの 67%を占めますが、5G mmW FEM、mmW AiP 及び mmW 離散アンテナがその次を占めると予測しています。並行して、モバイルにおける mmW 通信の AiP アセンブリ市場は 40%成長し、2026 年には約 4 億 4,800 万ドルに達すると予測されます。5G パッケージング市場における AiP の市場シェアは、2020 年の 11%から 2026 年には 17%に増加するでしょう。さらに、2026 年に 5G パッケージングの基板市場は CAGR~35%で成長し、7 億 2,100 万ドルに達するでしょう。低損失基板は、5G mmWave モバイル通信をサポートするために不可欠ですが、当の低損失基盤は AiP および離散アンテナを含む mmWave SiP に必要なものです。Yole で電力&無線部門内の RF デバイス&テクノロジー、そして応用科学&市場分析家として在職中の **Cédric Malaquin** 氏によると“5G 仕様では、ダウンリンクとアップリンクの両方で RF パスの数が劇的に増加した。その結果、4G や他の無線と一緒に 5G 信号を収容するために、より多く、且つ大きなダイが必要となった。ボードのスペース確保がスマートフォン業界の鍵となるが、OSAT 企業の Murata, Skyworks, Qorvo, Broadcom そして Qualcomm のような RF フロント-エンドティア 1 は創造的、且つ洗練されたモジュールでのコンポーネントパッケージング技術を保有している”と説明しています。

⁴ PAMiD: Power-Amplifier Module with integrated duplexers

⁵ FEM: Front-End Module

また、今日発表された RF Front-End Module Comparison 2021 – Vol. 2 – Focus on 5G Chipset というレポートでは、**System Plus Consulting** で技術と価格の首席分析家である **Stéphane Elisabeth, PhD** 氏は“2020 年からの広範なデータベースに基づいて確認したら、コストに関するサプライヤーのランキングは、5G スマートフォンの RF フロントエンドで Qualcomm がリーダーシップを牽引していて、それに続いて Boradcom と Quovo が後を追っています。スマートフォン 1 台あたりの RFFE 収益のほぼ半分が Qualcomm に振り込まれています。しかし、2021 年初頭の 5G スマートフォンで、Qorvo はランキングを逆転させる可能性のあるいくつかの革新的なモジュールで 2 位の競争を開始した。”とコメントしました。

5G packaging supply chain

(Source: 5G Packaging Trends for Smartphones report, Yole Développement, 2021)



モバイルの様々な RF アクティブおよびパッシブのコンポーネントは、SiP で組み立てられるか、個別な状態のままになっています。LTE の進化により、主にキャリアの集合体のため、携帯電話は複雑なアーキテクチャになってしまいました。一方、RFボードの面積と利用可能なアンテナのスペースが少なくなっていて、より多くのハンドセット OEM⁶がパワーアンプモジュールを採用し、LTE⁷と WiFi 間のアンテナ共有するように新技術を実現する高密度化傾向につながっています。**Santosh Kumar** 氏によると：“5G は 5G sub-6 GHz と mmWave バンド統合を可能にするために、フロント-エンドモジュールみにより多くの高密度化、且つ複雑さが追加された。単一ダイは、チューナーや個別のフィルタなどのコンポーネントに対してコスト効率が高くなる。高仕様の携帯電話の場合、SiP 技術はパフォーマンス効率のために好まれる。”というコメントしました。

⁶ OEM: Original Equipment Manufacturer

⁷ LTE: Long Term Evolution

長い間、Yole Développement と System Plus Consulting は、多数の高度なパッケージングと RF Electronics のレポートとモニターを発行していますが、更に、専門家は様々なプレゼンテーションを実現し、重要な会議を開催しています。



半導体産業：イノベーションが不可欠です。高度なパッケージングは前に進むべき経路です。このダイナミックな状況の中で、平均 200 人以上の参加者を集め、7 年連続に成功的なシンポジウムを通じて、Yole とそのパートナーである NCAP(国立先端パッケージングセンター)は、今年も Yole Développement と先端パッケージング半導体 – SynAPS の NCAP によってオンラインシンポジウムを開催できるようになって嬉しく思っています。 [More info.](#)

業界からの最新ニュースを把握し、リーディングカンパニーの大手企業へのインタビューなど、i-Micronews で我々の活動を是非ともご覧になってください。乞うご期待!

Press contacts

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

Marion Barrier, Assistant, 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](#)

About our analysts

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.

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. 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.

Stéphane Elisabeth, PhD is Senior Technology and Cost Analyst at System Plus Consulting, part of Yole Développement (Yole). Stéphane regularly works on numerous reverse engineering and costing reports while also managing custom projects in the RF electronics and advanced packaging fields. His mission at System Plus Consulting is to provide an in-depth understanding of the technologies selected by the leading semiconductor companies as well as the ecosystem around a device.

Stéphane holds an engineering degree in electronics and numerical technology (Université de Nantes, France) as well as a PhD. in Materials for Microelectronics (Université de Nantes, France).

As a Technology & Market Analyst, specialized in RF devices & technologies within the Power & Wireless division at Yole Développement (Yole), **Cédric Malaquin** is involved in the development of technology & market reports as well as the production of custom consulting projects. Prior his mission at Yole, Cédric first served Soitec as a process integration engineer during 9 years, then as an electrical characterization engineer during 6 years. He deeply contributed to FDSOI and RFSOI products characterization.

Cédric graduated from Polytech Lille in France with an engineering degree in microelectronics and material sciences.

Antoine Bonnabel works as a Technology & Market Analyst for the Power & Wireless team of Yole Développement (Yole). He carries out technical, marketing and strategic analyses focused on RF devices, related technologies and markets. Prior to Yole, Antoine was R&D Program Manager for DelfMEMS (FR), a company specializing in RF switches and supervised Intellectual Property and Business Intelligence activities of this company. Antoine holds a M.Sc. in Microelectronics from Grenoble Institute of Technologies (France) and a M.Sc. in Management from Grenoble Graduate School of Business (France).

About the reports

5G Packaging Trends for Smartphones

5G Packaging brings innovative technology and new opportunities for SiP business. – Performed by Yole Développement

Companies cited:

Amkor (J-Devices, Nanium), Acco, Ajinomoto Fine-Techno, Apple, Applied Materials, ASE Group, ASMPT (NEXX), AT&T, AT&S, Avago Technologies, Besi, Broadcom, Cavendish, Daeduck Electronics, Deca Technologies, Dupont, Ericsson, Evatec, Foxconn, and more...

As well as:

- **RF Front-End Module Comparison 2021 – Vol. 2 – Focus on 5G Chipset**

Technical and cost overview of the evolution of radio frequency front-end module technologies integrated in 5G mmWave and Sub-6 GHz Phones. – Performed by System Plus Consulting

- **5G's Impact on RF Front-End and Connectivity for Cellphones 2020**

An intensifying US-China competition for RF technology supremacy. – Performed by Yole Développement

Related reports:

- [5G's Impact on RF Front-End for Telecom Infrastructure 2021](#)
- [Qualcomm's Second Generation 5G mmWave Chipset, from Modem to Antenna](#)
- [Broadcom AFEM-8200 PAMiD in the Apple iPhone 12 Series](#)

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](#)

###