

# TSMC 는 팬-아웃시장에서 다른 곳보다 우위를 차지하고 있습니다: ASE 와 다른 회사들이 TSMC 를 따라잡으려고 노력하고 있습니다<sup>1</sup>

*Apple 과 고성능 컴퓨팅을 통한 TSMC 의 Fan-Out 성공으로  
인해 Intel, Samsung, ASE 및 기타 모든 경쟁 업체는 새롭고  
혁신적인 솔루션을 찾게되었습니다.*

## 개요

- 시장예측:

팬-아웃 패키징 시장은 뚜렷한 성장을 한적이 있었기 때문에 CAGR<sup>2</sup><sub>2020-2026</sub> 에서 15.1 %, 2026 년까지의 성장예상 규모는 3,425 백만 달러에 다다를것으로 예상하고  
입니다.

2026 년의 주요 시장 부분의 매출은 모바일과 소비자 용에서 161 만 달러, 통신과  
인프라 용에서 15 억 9,700 만 달러, 자동차와 모빌리티 용에서 2 억 1,600 만 달러가  
될 것으로 생각하고 있습니다.

- 기술 경향:

오늘날 팬-아웃 WLP 과 PLP 는 패키지 단계에서 서로 다른 요소의 다른 기종과의  
통합과 이에 관련된 문제를 직면하고 있는데 이러한 상황을 "More than  
Moore"추세의 일부라고 표현하고 있습니다.

I/O 밀도가 높고, 더 큰 다이로 통합되는 동안에 시스템 레벨에서의 폼 팩터는 감소  
할 것으로 예상됩니다.

하지만, 그와 동시에 팬-아웃 패키지의 전기적 성능과 신뢰성은 향상됩니다.

---

<sup>1</sup> 발췌:

Fan-Out WLP and PLP Applications and Technologies 2021 report, Yole Développement, 2021  
HiSilicon Hi1382 Coherent Processor with ASE's FOCoS, System Plus Consulting, 2021

<sup>2</sup> CAGR: 복합 연 성장률 (Compound Annual Growth Rate)

- 공급망:

TSMC 는 시장의 66,9 %를 점유하는 가장 큰 업체인데, TSMC, ASE, JCET 과 Amkor 시장 점유율은 95 %에 이릅니다.

**Yole Développement (Yole)**에서 패키징과 조합부문에서 기술과 시장 분석가로서 재직하고 있는 **Stefan Chitoraga** 는 “고급 패키징의 일환으로서 FO<sup>3</sup> 솔루션은 파운드리와 IDM<sup>4</sup>에 중요하고 효과적으로 이루어져서, 장치의 성능과 통신의 대역폭을 높이며 실리콘과 기판 간의 간격을 줄였다.” 라고 합니다. 또한, “OSAT<sup>5</sup>는 이러한 경향을 따르고 있는데, Moore 의 법칙을 늦추면서 프런트-엔드 문제를 해결하는데 도움이 되는, 매우 혁신적인 FO 패키징 솔루션을 제공하여 더 큰 다이를 만들어서 성능을 향상시키고 있다.” 라고 합니다.

이러한 다이내믹한 맥락 속에서 Yole Group of Companies 의 일부인 Yole 과 **System Plus Consulting** 은 파괴적인 반도체 기술과 관련 시장을 심도 있게 조사하고 있습니다. 또한, 그들은 패키징 산업에서 최신의 혁신을 정리하고 비즈니스의 기회를 알려주고 있습니다.

오늘 발표 된 **Fan-Out WLP and PLP Applications and Technologies 2021 report** 는 업계의 사업자가 FO 패키징 시장과 기술의 진화, 로드맵, 중요성, 그리고 차세대 고성능 애플리케이션에 대한 솔루션을 이해하는데 많은 도움이 됩니다. 각각의 FO 플랫폼이 제공하고 있는 기능을 기술하고 있습니다. 시장의 동향과 예측, 공급망, 기술의 동향, 기술적인 통찰력, 그리고 분석, 테이크-아웃 및 전망을 포함하는 이 고찰은 생태계와 주요 사업체의 전략에 대한 심층적인 분석내용도 제공하고 있습니다.

또한, 리버스 원가계산을 하는 엔지니어링 회사, **System Plus Consulting** 의 **HiSilicon Hi1382 Coherent Processor with ASE's FOCoS** 의 보고서는 다이 분석, 프로세스 및 패키지 교차를 포함한 FO-SiP<sup>6</sup> 솔루션의 상세한 연구 결과를 알 수 있는 구성 요소에 대한 전체 조사의 결과내용도 포함되어 있습니다. 인터페이스에 초점을 맞춘 섹션과. 전체 비용 분석 및 구성 요소의 판매 가격 추정도 파악할 수 있게 됩니다. 데이터 센터 산업에서 컴퓨팅의 경제적 및 기술적 과제는 무엇인가? 주요한 드라이버는 무엇인가? 주목할 공급 업체는 어디이며, 또한 어떠한 혁신 기술을 개발하고 있는가? 기존의 기술과 다른 것은 무엇인가?

---

<sup>3</sup> FO: Fan-Out

<sup>4</sup> IDM: 통합장치제조업체 (Integrated Device Manufacturer )

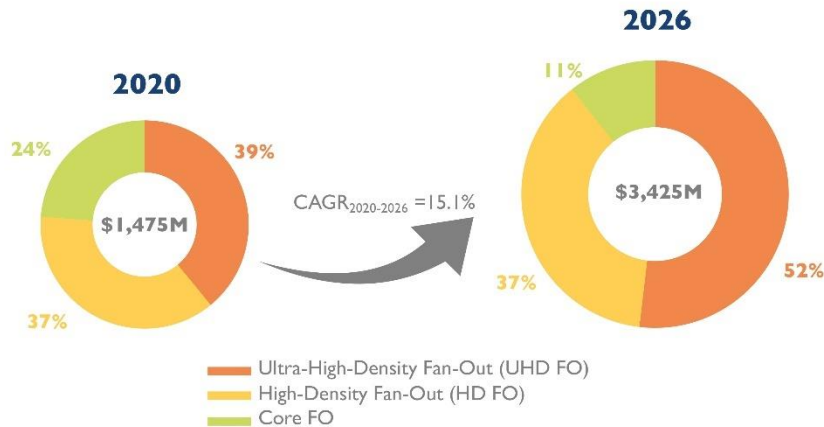
<sup>5</sup> OSAT: Outsourced Semiconductor Assembly and Test

<sup>6</sup> SiP: System-in-Package

Yole 과 System Plus Consulting 은 오늘날의 FO WLP 과 PLP 애플리케이션 및 기술 산업에 대한 비전을 제시합니다.

### 2020-2026 Fan-out packaging market forecast

(Source: Fan-Out WLP and PLP Applications and Technologies 2021 report, Yole Développement, 2021)



새로운 Fan-Out WLP and PLP Applications and Technologies 2021 report에서 Yole 팀이 분석 한 바와 같이, FO 패키징 시장은 2020 년 1,475 백만 달러에서 2026 년 3,425 백만 달러로 15.1 % CAGR<sub>2020-2026</sub> 년의 뛰어난 성장을 이룰 것입니다. 고성능 애플리케이션 채택으로 인하여 HD FO<sup>7</sup> 및 UHD FO<sup>8</sup>가 견인역할을 합니다.

더 구체적으로 말하자면 2020 년에 FO 수익은 스마트폰 및 스마트워치 용 APE<sup>9</sup> 애플리케이션으로 크게 달성되었습니다..

2021 년에는 HPC 애플리케이션으로 인하여 UHD 도메인에서 더 많은 수익이 예상됩니다. 클라우드 인프라, 5G, 자율 주행과 인공 지능 혁명은 시스템에서 Moore 이상의 요구 사항을 충족하는 데 도움이되는 솔루션 중의 하나 인 고밀도 다층 RDL 구축 접근 방식으로 향후 10 년의 패키징 트렌드를 형성 할 것으로 예상됩니다. 수평. UHD 팬-아웃이 핵심적인 역할을 하기때문에 다른 팬-아웃 카테고리에 비하여 가장 빠른 성장을 경험할 것입니다.

FO 패키징 기술에서 OSAT 회사와 파운드리 간의 경쟁이 치열합니다. OSAT 회사는 주로 FO 기술이 적용된 소형 부품을 공급하고 있는데, 고급 애플리케이션에서, 기술의 보급은 Apple 과 파트너쉽으로 소비자 애플리케이션에서 TSMC 로 시작하였습니다.

<sup>7</sup> HD FO: High-Density Fan-Out

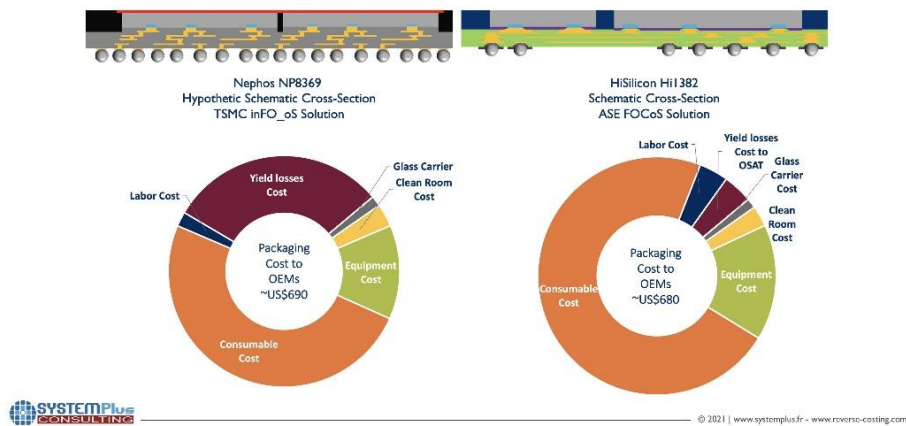
<sup>8</sup> UHD FO: Ultra-High-Density Fan-Out

<sup>9</sup> APE: Application Processor Engine

의심 할 여지없이 TSMC 는 수익면에 있어서 FO 시장의 선두 주자입니다. 이는 2016 년에 새로운 시장 부문 인 HD FO 를 생성 한 Apple iPhone 용 APE 에 in FO 패키지가 침투했기 때문입니다. 지금까지 Apple 은 여전히 최신 iPhone 용 FO 에서 TSMC 를 사용하고 있습니다. 파운드리 는 또한 고속 스위칭 장치로 TSMC 의 inFO\_oS 기술을 선택한 Nephos 와 함께 고성능 컴퓨팅이 필요한 부문에서 FO 기술은 절대로 필요한 것으로 되어 있습니다.

### Wafer cost comparison between TSMC inFO\_oS and ASE FOCoS Fan-Out on substrate packaging solution

(Source: HiSilicon Hi1382 Coherent Processor with ASE's FOCoS report, System Plus Consulting, 2021)



System Plus Consulting 에서 시니어 기술과 가격분석가로서 재직하고 있는 Stéphane Elisabeth, PhD 은 HiSilicon Hi1382 Coherent Processor with ASE's FOCoS 보고서에서 “동시와 함께, ASE 와 같은 여러 업체는 FO 사용이 증가 할 것으로 예상되는 산업 응용 분야에서 작업하고 있다. 고성능 컴퓨팅에서의 이 기술은 인터포저 기반 어셈블리와 경쟁하려고 한다. 오늘날 OEM<sup>10</sup> 은 GPU<sup>11</sup> 및 DRAM<sup>12</sup> 어셈블리에 CoWoS<sup>13</sup> 기술 사용을 선호하고 있다. 그러나 인터페이싱과 스위칭과 같은 애플리케이션의 경우, FO 기술은 더 짧은 상호 연결을 가져와 고속 통신을 제공하고 있다.”라고 합니다.

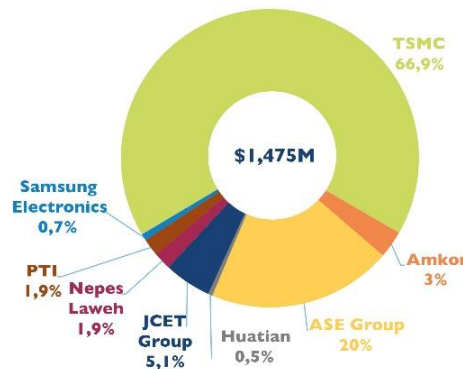
HiSilicon 를 경유하여 Huawei 는 ASE 의 FOCoS 를 일관된 프로세서 인 Hi1382 로 선택했습니다. Hi1382 는 Huawei 용의 BBU BBU5900 에 두 개의 다른 레이어로 구성된 프로세서입니다.

<sup>10</sup> OEM: Original Equipment Manufacturers  
<sup>11</sup> GPU: Graphic Processing Unit  
<sup>12</sup> DRAM: Dynamic Random Access Memory  
<sup>13</sup> CoWoS: Chip on Wafer on Substrate

하나는 범용베이스의 밴드 프로세서 장치에 있고 또 다른 하나는 범용 주 처리 및 전송 장치에 있습니다. 두 카드 모두에서 일관된 프로세서가 광섬유 모듈과 네트워크 프로세서 간의 인터페이스를 관리하고 있습니다. 본체 사이의 고속 상호 연결을 보장하기 위해 ASE의 팬-아웃 패키징 기술이 선택되고 구현되었습니다. 이 기술은 16nm 기술 노드에 기반한 SoC<sup>14</sup> 다이와 28nm 기술 노드에 기반한 트랜시버 다이를 인터페이스하여 집적 회로 설계에서 서로 다른 구조로 되어 있습니다.

### Fan-Out packaging industry: 2020 market shares by company\*

(Source: Fan-Out WLP and PLP Applications and Technologies 2021 report, Yole Développement, 2021)



\*Market share is based on revenue as estimated from each manufacturer's production forecast.  
\*Non exhaustive list of Companies

다음 10년까지, 서로 다른 기종간의 통합은 당연한 경향이며, FO는 프런트-엔드의 문제를 해결하기 위하여 핵심 패키징 솔루션 중의 하나로 확고한 위치를 잡았습니다 (느린 Moore의 법칙). TSMC는 이것을 인식하고, 고급 패키징으로 포트폴리오를 다양화하여 UHD FO 솔루션에 큰 중요성을 부여하고 있습니다.

Yole에서 반도체, 메모리 그리고 컴퓨팅 부문 내에서 패키징 팀의 리드 분석가로서 재직하고 있는 Favier Shoo는 “이 전략은 TSMC를 두 가지 비즈니스 모델을 가지고 있는 회사로 인식이 되도록 하였다. 첫째, 첨단 기술 노드로 프런트-엔드의 다이를 생산하는 파운드리다. 둘째, OSAT 역할을 하는 다이의 성능과 대역폭을 개선하기 위해서 고급 패키징 솔루션을 만든다. 새로운 솔루션의 지속적인 개발을 위한 막대한 CapEx와 결합된 전략은 TSMC를 이 분야에서 가장 큰 업체로 만든다.”고 합니다.

<sup>14</sup> SoC: System-on-Chip

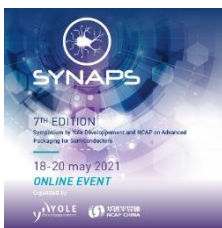
InFO\_SoW<sup>15</sup>는 2021년부터 Cerebras가 WSE에 사용할 수 있도록 한 최신 솔루션 중의 하나입니다. 또한 TSMC는 5G 배포 및 HPC 애플리케이션 용 장치를 지원하기 위해 막대한 투자를 할 것으로 예상됩니다. TSMC 다음으로 ASE는 UHD FO에서 두 번째로 큰 시장 점유율을 차지합니다. 웨이퍼 레벨 패키징 사업에 대한 상당한 CapEx를 발표했으며 SPIL 및 USI 인수 이후, 최고의 OSAT를 유지하고 있습니다. 2016년부터 화웨이 네트워킹 칩 용으로서 FOCoS를 생산해 왔는데 이는 커다란 성과입니다. 삼성, PTI 및 JCET와 같은 다른 중요한 업체는 향후에 UHD FO 시장에 침투하여 더 많은 시장 점유율을 확보할 수 있을 것입니다.

요약하면, 강력한 InFO 제품 라인업과 패키지 인프라 및 혁신적인 솔루션에 대한 투자 증가와 결합된 지배적인 파운드리 비즈니스인 TSMC는 리더십을 유지하고 확장할 수 있는 강력한 위치에 있다고 할 수 있습니다.

일년 내내 Yole Développement 및 System Plus Consulting을 포함한 Yole Group of Companies는 수많은 고급 패키징 보고서 및 모니터를 게시하고 있습니다. 또한 전문가들은 다양하고 중요한 기사, 그리고 프레젠테이션을 실현하고 있으며 주요 회의를 구성합니다.

Yole은 올해 또 다시 반도체 용 고급 패키징 – SYNAPS에 대한 Yole Développement 및 NCAP의 심포지엄을 구성하려고 하고 있습니다. 관련 기사 내용 등은 여기에서 다시 보시기 바랍니다.

이와 관련하여 Yole의 고급 패키징 팀이 작성한 기사를 꼭 보시기 바랍니다.



- “Advanced Packaging CapEx to exceed \$5 billion in 2021 as top OSATs and foundries continue to crank on all cylinders...”
- “Why is TSMC and ASE competing to protect their position in UHD FO?”  
업체의 최신 뉴스를 확인하고 i-Micronews에서 대한 주요 기업과의 인터뷰 등 당사 활동에 대한 개요를 확인하십시오. 계속 지켜보시기 바랍니다

### 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>15</sup> InFO\_SoW: Integrated Fan-Out System on Wafer

### About our analysts

**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).

**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.

**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. In this context, Stéphane is leading a strategic watch to identify the latest innovative devices and collaborates closely with System Plus Consulting's laboratory to analyze devices or components. His aim is to reveal the link between functionality and the technical choice made by the device maker. Based on the identification of each process step and process flow, our analysts can then provide an accurate evaluation of the manufacturing cost. His significant industrial and technical knowledge allows him also to update internal simulation tools developed by System Plus Consulting's experts. In addition, Stéphane supports the development of RF electronics activities through key customer projects, including presentation of their results. Prior to this collaboration with System Plus Consulting, Stéphane worked on projects in partnership with THALES for the development of innovative hybrid RF circuits. He also regularly publishes articles and interviews within key RF electronics and packaging magazines. 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).

**Peggy Gallois** joined System Plus Consulting's laboratory of microelectronics team in July 2019. She has a deep knowledge of metallic materials. She previously worked in the laboratory of metallographic expertise for Dassault Aviation near Paris.

### About the report

#### **Fan-Out WLP and PLP Applications and Technologies 2021**

*TSMC's Fan-Out success with Apple and high-performance computing are pushing Intel, Samsung, ASE, and all other competitors to find new innovative solutions.* – Performed by Yole Développement

#### **Companies cited:**

3D-Plus, 3M, AGC, Amkor, Ajinomoto, AKG, Analog Devices, Apple, ASE, A\*Star (IME), AT&S, Atotech, Aurora semiconductors, BASF, BK Ultrasound, Blackberry, Boschmann, Brewer Science, Broadcom, Bosch, Cerebras, China Mobile, Cirrus Logic, Cypress, Deca Technologies, Denso, Dialog Semiconductor, Dow Dupont, Evatec,

Fitbit, Freescale (NXP), Fujifilm, Global Foundry, Global Unichip Corp. (GUC), Google, Hella, HiSilicon, Hitachi chemicals, Huawei, Huatian, Infineon, Intel, Lenovo, LG Electronics, and more...

### **HiSilicon Hi1382 Coherent Processor with ASE's FOCoS**

*Extensive analysis of Fan-Out Chip on Substrate technology from ASE used in Baseband Unit Processor from Huawei. – Performed by System Plus Consulting*

#### **Related reports:**

- [Status of the Advanced Packaging Industry 2020](#)
- [Advanced Packaging Quarterly Market Monitor](#)
- [Fan-Out Packaging Processes Comparison 2020](#)
- [5G Packaging Trends for Smartphones 2021](#)

#### **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](#)**

**###**