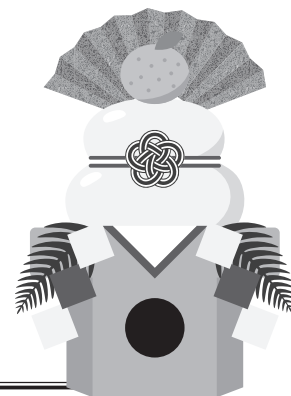




## 2025年 新春 対談インタビュー

### ○デジタル化と脱炭素化の両立に不可欠な 半導体の進化を人財で支える

Rapidus (株) 取締役会長／技術研究組合 最先端半導体技術センター (LSTC)  
理事長 東 哲郎  
一般社団法人 日本半導体製造装置協会 (SEAJ) 会長 河合 利樹



SEAJ 河合会長 (左) と Rapidus 東会長 (右)

#### SEAJ 河合会長 (以下、河合会長)

2025年、明けましておめでとうございます。昨年も、グローバル社会で多くの変化がありました。こと半導体および半導体製造装置市場においては、ともに過去最大規模になったと予想されるように、エキサイティングかつチャレンジングな一年でした。

ここ数年の急速なデータ社会への移行やコロナ禍の在庫不足などを通じ、社会全体で半導体への期待が日に日に増しています。どのような状況でも経済活動が止まらない、強くしなやかな社会の構築に向けて、デジタル化と地球環境保全に向けた脱炭素化が世界の潮流となる中、その鍵を握る半導体には継続的な技術革新が求められています。こうした状況を踏まえ、今回、Rapidus (株)の取締役会長であり、技術研究組合最先端半導体技術センター (LSTC) の理事長も務める東哲郎様を新春対談のパートナーにお迎えいたしました。今後の半導体業界の展望や製造装置業界への期待などについて忌憚のないご意見を伺いたしたいと思います。どうぞよろしく願いいたします。

#### Rapidus (株)東会長 (以下、東会長)

このような機会をいただき、どうもありがとうございます。たしかに、コロナ禍を振り返ってみると、大変厳しい社会環境でしたね。しかしながら、半導体の世界から見ると、オンラインで人の交流やコミュニケーションを図るという手法が世界的に確立されたことで、デジタル技術を支える半導体の使われ方に幅が広がりました。社会課題を半導体が解決し得るという好例だと思います。このように、半導体を人々の生活に役立てることがとても重要です。

いまや AI が我々の生活を深くサポートしつつあり、爆発的に拡大するフェーズに来たと言えますが、半導体はこれからもデータセンターやサーバーにどんどん使われていく。一方で、その消費電力も莫大になりつつあります。だからと言って、半導体や AI の使い方をセーブするのではなく、技術革新による効果を追求すべきだと考えています。ラピダスが実現に取り組んでいるように、2nm 世代あるいはさらなる微細化によって半導体をもっと省エネにすることや、3D パッケージング技術を進化させ、実装密度をさらに高めて省電力化を図るなど、そうした技術革新を進めることが大事なのではないでしょうか。

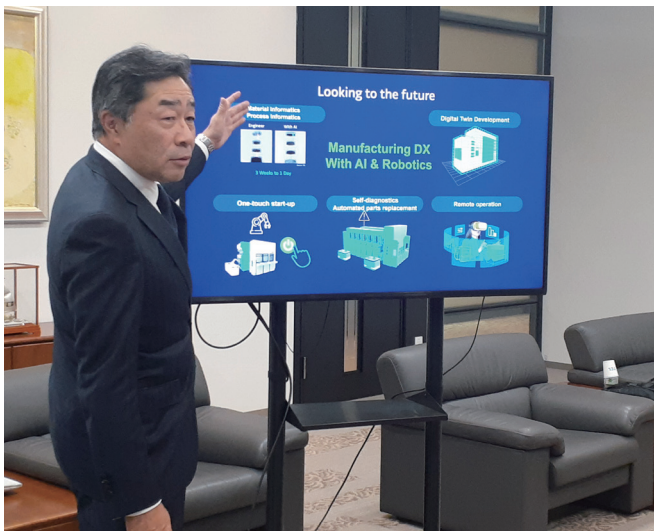
**河合会長** まさに、「デジタル化や脱炭素化の両立を実現するのは半導体」というご見解だと拝察いたしますが、私も全く同感です。サステナブルな社会の構築に半導体は不可欠であり、さらなる技術革新が求められています。私も、足元では Web ミーティングなどがありますが、スマートファブやスマートシティなど半導体を活用して効率性をあげながらグリーン社会の実現につなげていく取り組みを「Green by Digital」、データセンターの省エネ化など半導体そのものがエネルギー消費の抑制につながるものを「Green of Digital」と表現しています。もっと高速なコンピューティングや通信環境、さらに大容量なメモリーが必要であり、医療や自動運転の分野では寸分のデータ遅延や中断が許容されないことを考



えると高信頼性の追求、そして、脱炭素化に向けた低消費電力化等々、半導体の技術革新はとどまるところをしません。ロジックデバイスでは、GAA (Gate All Around) や CFET (Complementary Field-Effect Transistor) 構造、バックサイド PDN (Power Delivery Network) など、そしてメモリでは、VCT (Vertical Channel Transistor) や 3D-DRAM、HBM に代表される Stacked Memory 等々、新たな技術が目立っています。微細化するスケーリングとともに、異なる種類の半導体を1つに集積するヘテロロジニアスインテグレーションの実現へ、飽くなき挑戦が続いていきます。

**東会長** かつては前工程（フロントエンド）と後工程（バックエンド）を明確に切り分けることができましたが、現在はアドバンストパッケージングなどと呼ばれるように、前工程と後工程の境界が曖昧になってきました。今後はその境界がさらになくなっていくでしょうね。

**河合会長** WFE (Wafer Fab Equipment = 前工程製造装置) 市場は、過去10年間でおよそ3倍の規模に成長しました。これまで、クラウドコンピューティング/エッジコンピューティングやIoT、Industry 4.0という「第1の波」が市場を牽引してきましたが、現在、AIやAR/VR、自動運転に代表される「第2の波」が来ています。そして、今後は、量子技術や6G/7G、Industry 5.0といった「第3の波」となる新たな技術革新の牽引役が次々と登場していきます。さらなる微細化や3次元化に向けて従来の前工程と後工程の技術の融合が不可欠となる中、その実現には1社の力だけではとても足りない。だから、SEAJとしては、パートナー企業やアカデミア、コンソーシアムといったかたちで皆様の力を借りていきたい。コラボレーションが半導体の人財育成・確保にも重要だと考えています。



**東会長** 私も2022年の設立から Rapidus に携わっていますが、Rapidus の活動を通じて、若い方に半導体が新たな価値をもつものだと感じてほしいと思っています。なぜなら、これまでの半導体業界にはある種の呪縛のようなもの、つまり「最先端は難しい、厳しい」とか「個人が担当できる範囲が狭い」という風潮があって、若い世代が入ってこなくなっていました。だから、Rapidus が成功すれば、そうした若い世代に対して新たな展望を拓くことができる。ロジック、メモリー、イメージセンサーなど、日本にはまだまだ最先端で戦えるフィールドがあって、新しいものが開発できると知ってほしい。Rapidus は、そうした期待を背負っている存在だと思っていますし、新しい産業を創出する役割や、GX (グリーントランスフォーメーション) /DX (デジタルトランスフォーメーション) の推進者に必ずなれると思っている。将来は、北海道から新たな産業が生まれるような役割の中心を Rapidus が担っていければと考えています。

**河合会長** SEAJ としても大いに期待しています。このように半導体の重要性がますます高まる中、東さんは Rapidus だけでなく、LSTC の理事もお務めですね。

**東会長** LSTC がなぜ創設されたのか。その背景には、Rapidus を設立して日本で半導体の最先端を開発・量産していくという目標を実現するため、日本全体でこれをサポートする技術基盤がなければダメだ、ということがあります。言い換えると、半導体に関わる人財が大変不足しており、人財をどう育成していくかがカギになる、ということです。かねてより、「人材」ではなく「人財」と表記する、つまり人がすべてであり、人を重視する経営を大事にしなければならぬと肝に銘じてきました。人はコストではなく、人は宝です。工場で地道に働くオペレーターもいれば、工場を管理する人、プロセスを構築し立ち上げる人、設計をする人、新たなアプリケーションを生み出す人、こうした多様な方々が継続的に業界に加わっていただかないと、半導体産業は成長していかないのです。一方で、米国では、こういった人財の連鎖がずっと起きてきた。これを参考にしながら LSTC でやっ払いこうと、高専や大学などを含めてワーキンググループを立ち上げ、人財の育成を進めています。

**河合会長** 2023年から2027年までに新たに100以上の半導体工場が立ち上がるとの推計も出ています。そして今後のさらなる市場拡大を見据えると、とにかく人財育成への取り組みが急務です。半導体業界をグローバルな視点で見た時、日本には、ものづくりはもとより、部品や材料、学術的な知見を持っている人がいますが、その宝をもっと増やしたいと思います。日本の優秀な知見を持った人をもっと増やす。これは、日本に対する世界各国からの期待でもあるかもしれませんね。





**東会長** LSTCでは、先端半導体の人財育成に関する産業界・アカデミアなどへの支援を目的として、2023年12月に人材育成検討委員会を発足し、現在は大学・地域・産業連携WG（座長：戸津健太郎 東北大学）、新産業創出人材WG（座長：大橋匠 東京科学大学）、設計人材WG（座長：池田誠 東京大学）を進めています。さらに、アップルやAMD、テスラ、インテルなどで最先端の半導体開発をリードしてきた伝説的なエンジニアと称されるジム・ケラー氏が率いるAI半導体のスタートアップ「テンストレント」(Tenstorrent)と提携し、日本と米国でのOJT (On the Job Training) によって新しいアプリケーションを学べる機会を生み出しました。こうした活動を通じて、若年層に半導体業界へ加わっていただく機会を広げていき、ゆくゆくは日本の産業の宝になっていただきたいと思います。

**河合会長** これまでお話ししてきました通り、将来のデジタル社会を形作るにあたり、日本だけでなく世界全体で半導体の重要性和その価値が見直されてきました。そして、より一層の半導体の進化を推進するため、業界全体でスマート・マニュファクチャリングを目指していく動きがあります。例えば、マテリアルインフォマティクスやプロセスインフォマティクス、デジタルツインによる試作環境の整備、従来は人が手がけてきた工程のロボット化、製造装置の自己診断やメンテナンス時間の短縮。これらのテーマの実現には、多様な知識を持つ方々に集まっていただく必要があります。昨年、半導体市場規模は、6000億ドルを超えたとされていますが、このような大規模な市場にも関わらず、今後5年程度でさらに2倍になると予想される産業は、半導体において他にはない。そうしたことを若い世代に的確にお伝えし、半導体産業で活躍したいと思ってもらうことが我々のミッションですね。

**東会長** この20年余りで、半導体産業では一気に水平分業化が進みました。米国は開発こそ得意ですが、生産の多くはアジアに任せてきました。このように、世界的に見ても、半導体業界の人財には偏りがあります。しかし、これからは、地政学的な視点も踏まえて、それぞれの拠点で色々なことができるようにならなければなりません。日本人は、その国民性として、実際に自分の手を動かしてモノづくりをすることに長けています。こうした愚直なまでの器用さは価値を生み出さないと世界的に考えられてきましたが、いまやそこにこそ価値があることを誰もが理解したと思います。ソフトウェアだけでは世界は成り立たず、ハードウェアと一緒にこそイノベーションが生まれる。夢のある半導体チップが、さらに大きな価値を生み出せる。それをクリエイトする。「半導体こそ未来」ということを、多くの学生に伝えていきたいですね。

**河合会長** SEAJもまさに同じ思いです。よりグローバルに、世代やジェンダーを問わず、技術を支える人財を増やしてきたい。そうした仕組みをLSTCの活動で創出していただくと大変ありがたい。Rapidusでは、北海道の小中学生に対して課外授業を行っていると聞いています。

**東会長** Rapidusが独自に取り組んでいるものや、北海道庁による小中学校向け体験教室など様々な活動があります。古い話で恐縮ですが、私が子供の頃には『鉄腕アトム』や『鉄人28号』が大流行し、ロボットとAIがセットになっていく未来を思い描くことができました。こうした子供の頃の体験というのは実に印象深く残るもので、早い時期に半導体を知る、半導体に触れるという体験ができるなら、それに越したことはありません。また、子供たちにこうした体験をさせ、一緒に考える人財、教える側の人財ということも必要です。

改めて申し上げますが、日本が世界から認められるためには、日本発のアプリケーションを世界に発信する必要があります。これからもう一度、日本の半導体産業を活性化させていくには、新しいアプリケーションを日本で育てなければならない。過去20年あまり、こうした提案を日本が世界に対してできていなかったことを、産業界が改めて問題意識として持たないと、いくら半導体だけを強くしても、世界に認められることはないのです。

**河合会長** SEAJとしても、「未来の絵」を提示できるようにしていきます。やはりSEAJですから、製造装置に関わるどころ、メンテナンスの効率化やデジタルツインの活用などで、さらなる効率化を実現し、半導体技術を通じて世界規模で進む効率化をがっちり支えていきたいと思えます。SEAJとしても、若い世代には「Be Ambitious!」と訴えていかなければいけないと、改めて強く思う機会となりました。これからもRapidusやLSTCの活動を通じて、半導体業界を盛り上げていただける、本日はそれを確信する貴重な機会となりました。引き続きSEAJの活動に対しても格別のご厚情を賜われると幸いです。本日はどうもありがとうございました。

