

2019年11月27日
国立大学法人東京大学

東京大学・TSMC 先進半導体アライアンスについて

国立大学法人東京大学（総長：五神 真）と台湾セミコンダクター・マニュファクチャリング・カンパニー（TSMC）（台湾・新竹市、チェアマン：Mark Liu）は、知識集約型社会を支えるデータ駆動型システムのデザインと製造を追究するため、半導体技術の共同研究を世界に先駆けて全学・全社レベルで行うことになり、本件に関する合同記者発表会を11月27日に実施いたしました。本アライアンスにより、東京大学大学院工学系研究科附属システムデザイン研究センター（略称ディーラボ、以下 d.lab と表記）（注1）において産学連携で設計したチップを TSMC の先進プロセスで試作するとともに、未来のコンピュータに求められる半導体技術を共同で研究します。d.lab がデザインのハブ（注2）となり、本提携がデザインと製造のゲートウェイ（注3）となります。

東京大学は、そのための準備として10月1日に d.lab を開設しました。デジタル技術で一人一人が輝く時代（digital inclusion）に、データ（data）を起点にソフトからデバイス（device）まで一貫して、領域特化型（domain specific）のシステムをデザイン（design）する研究体制を整えました。さらに、d.lab のチップ設計の工程に TSMC のオープン・イノベーション・プラットフォーム®Virtual Design Environment (VDE) を構築しています。一方、TSMC は、複数のプロジェクトを1枚のウェハーにまとめた CyberShuttle®試作サービスを東京大学に提供し、d.lab のチップ試作を先進プロセスで行います。

領域特化型の半導体チップ（注4）は、具体的な用途と結びつかないと作れないので、産業界とも深く連携する体制を構築しつつあります。システムのアイデアを持つ人なら誰でもエネルギー効率の高い専用チップを即座に手にすることができる設計および製造のプラットフォーム（注5）を創出します。

加えて、東京大学のさまざまな分野の研究者が2019年11月1日に TSMC を訪問し、将来の半導体デバイス・プロセス・材料に関するシンポジウムを行いました。半導体プロセスを3nm、2nm と進化させ、さらにその先の未来の半導体を切り拓いていくためには、従来のシリコンテクノロジーの枠を超えた新しい材料・物理・化学の学術的知見が欠かせません。シンポジウムでは、TSMC の技術者と東京大学の研究者が将来の半導体デバイスビジョンと予測される諸課題を共有し、共同研究すべき研究分野について深い議論を行うことができました。このような取り組みを重ね、半導体デバイス・プロセス分野でも共同研究を進めていく予定です。

本アライアンスは、東京大学と TSMC のトップが深く共感して実現したものであり、半導体分野で世界に先駆けて全学・全社レベルで行われる国際産学連携です。

東京大学の五神真総長は会見で次のように述べました。「このたび TSMC と東京大学がかつて類を見ない密度と深さで国際連携を進める決定をしたことを嬉しく思います。知識集約型社会へのパラダイムシフトを目指す日本の産業界が、本アライアンスを活用して世界最先端の半導体製造工場と繋がることは、Society5.0 のいち早い実現に資するものです。」

また、TSMC の Mark Liu チェアマンも以下のように応じました。「半導体テクノロジーを向上させる手段は数多く存在し、TSMC は世界中の一流学術機関と積極的に協業しています。今回、東京大学を新たなパートナーとして迎え入れることを喜ばしく思います。半導体産業における TSMC の役割は、より多くのイノベーターを支援し、イノベーションを実現することです。TSMC と東京大学のアライアンスは、多くの革新的なアイデアを製品化させ、より豊かな社会を作り出すと確信しています。」

このアライアンスの背景には、以下に述べるような社会と経済産業の変化があります。

世界は、人間中心の超スマート社会 Society5.0 (注 6) を目指しています。そこでは、サービスが価値の中心となります。サービス創出の鍵となるのが、フィジカル空間とサイバー空間をシームレスに繋ぐデータの活用です。すなわち、フィジカル空間からアナログデータを IoT(注 7) デバイスでリアルタイムに収集してサイバー空間のデジタルデータに変換し、5G(注 8) などの情報通信ネットワークを用いて「信頼性のある自由なデータ流通」(注 9) を遅延なく行い、AI で高度な分析を加えて、自動運転などのスマートなサービスを創出する、といったデータ駆動型システムが求められます。

ここでデータ駆動型システムの性能と信頼性を決定付けるのは、半導体チップです。これまでの資本集約型社会では、応用が広くて量産効果の出る汎用チップ(注 10) が主流でした。しかし、汎用チップで高度な AI 処理や暗号処理を行うと大きなエネルギーを消費します。知識集約型社会となり、データが爆発的に増加してサービスの質と信頼性への要求が高まる中で、エッジとクラウドのいずれにおいても省エネが最重要課題です。エネルギー制約の下で、エネルギー効率を高めることが処理性能とセキュリティを向上させる唯一の方法だからです。

特定領域に特化して無駄な回路を削ぎ落とした領域特化型専用チップは、汎用チップに比べてエネルギー効率を桁違いに改善できます。世界の IT 企業が独自の半導体開発に乗り出しているのは、このためです。システム全体をデザインし、これを先端的な半導体デバイスに落とし込む必要があります。

しかしながら、領域特化型の専用チップの開発には、数百人がかりで 1 年以上かかることも珍しくありません。したがって、チップの開発も従来の資本集約型から知識集約型に相応しい仕組みに変革する必要があります。知識集約型のチップ設計手法を創出することが d.lab の重要なミッションです。

東京大学と TSMC は、本アライアンスの成果と d.lab の設計手法を組み合わせることで、半導体産業界における領域特化型専用チップの開発と Society5.0 の実現に貢献します。

以上

【用語の説明】

(注 1) d.lab

ホームページ : <http://www.dlab.t.u-tokyo.ac.jp/>

(注 2) ハブ

中心拠点となるところ

(注 3) ゲートウェイ

ネットワークとネットワークを接続するためのハードウェアやソフトウェアのこと

(注 4)

領域特化型専用チップ

特定領域の応用に使用できる専用仕様の半導体チップ、たとえば AI アクセラレータなど

(注 5)

プラットフォーム

商品やサービス・情報を集めた場を提供することで利用客を増やし、市場での優位性を確立するビジネスモデル。また、複数の製品や製品群に共通に用いられる基盤技術のこと。

(注 6) Society 5.0

サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）のこと。狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society 2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く、新たな社会を指すもので、第 5 期科学技術基本計画において我が国が目指すべき未来社会の姿として初めて提唱された。Society5.0 を実現するためには、資本集約型社会から知識集約型社会へとパラダイムシフトを起こす必要がある。資本集約型社会では製品が価値の中心だったが、知識集約型社会ではサービスが価値の中心となる。

(注 7) IoT (Internet of Things)

モノのインターネット。さまざまなモノ（物）がインターネットのように繋がり、情報交換することにより相互に制御する仕組み

(注 8) 5G

第 5 世代移動通信システムのこと。高速・大容量、低遅延、多数端末との接続という特徴を持ち、2020 年にサービス提供開始

(注 9) 「信頼性のある自由なデータ流通」 (Data Free Flow with Trust ; DFFT)

2019 年 1 月にスイス・ダボスで開催された世界経済フォーラム年次総会 (ダボス会議) にて、安倍晋三首相がスピーチで提唱した言葉

(注 10) 汎用チップ

一般用途に使用できる汎用仕様の半導体チップ (小さな半導体の板に複数の電子部品を埋め込んだ集積回路)、たとえば DRAM や CPU など

報道関係問い合わせ先

国立大学法人東京大学 社会連携部
社会連携推進課
TEL : 03-3815-8345 FAX : 03-5841-1054
e-mail : ext-info.adm@gs.mail.u-tokyo.ac.jp

国立大学法人 東京大学工学系研究科
広報室
TEL : 03-5841-6295
e-mail : kouhou@pr.t.u-tokyo.ac.jp

TSMC Spokesperson:

Wendell Huang
Vice President and CFO
Tel: 886-3-505-5901

TSMC Acting Spokesperson:

Elizabeth Sun
Senior Director
Corporate Communications
Tel: 886-3-568-2085
Mobile: 866-988-937-999
E-Mail: elizabeth_sun@tsmc.com

For Further Information:

Michael Kramer
Project Manager
PR Department
Tel: 886-3-5636688 ext.7125031
Mobile: 886-988-931-352
E-Mail: pdkramer@tsmc.com