

# 半導体イノベーションの動向とアカデミアとしての支援

横浜国立大学 工学研究院 システムの創生部門 准教授

井上 史大

E-mail: inoue-fumihiro-ty@ynu.ac.jp

略歴：2013年3月、関西大学 理工学研究科にて博士課程修了(工学博士)。その後計10年間ベルギーimecにて常勤研究員として半導体三次元集積の研究に従事。2021年4月より横浜国立大学に准教授として着任。先端半導体の研究開発に従事。2022年4月に三次元集積に関するアライアンス、HIYAを発足、プロジェクトマネージャーに就任。2022年、IEEE EPS Outstanding Young Engineer Awardを受賞。

概要：

デジタルトランスフォーメーション(DX)、グリーントランスフォーメーション(GX)に代表される社会の変革において半導体デバイスのイノベーションはなくてはならないものへと変貌している。しかし今や半導体デバイスの最先端技術は、限られた海外ファウンダリーの独占状態となっている。先端半導体デバイスの量産には極紫外線(EUV)リソグラフィ露光機などの超高額の装置を揃えた製造拠点を形成するなど多額の研究開発とインフラへの投資をしなければ製造不可能となっている。我が国は30年前の50%のシェアを誇る半導体の主役から転げおち、現在の量産製造能力は4世代ほど遅れてしまっている。

そのような状況を踏まえ、2022年は我が国のみならず、世界中の政府が半導体デバイスの安全保障への重要性を見直し、自国での開発を推し進めるべく活発な投資をした年でもあった。日本では経産省を中心とし、海外の有力研究機関と連携し先端ノード半導体の量産を目指す国策半導体ロジック生産企業 **Rapidus** の設立や、それをアカデミアから支援する次世代半導体研究のための新しい研究開発組織、「技術研究組合最先端半導体技術センター (LSTC)」の発足など、大きな動きがあった。

上記のLSTCでも重要な技術課題とされ、Semicon Japanの講演の中で岸田首相が明確に開発の注力分野として述べるほど注目の集まっている研究分野が「3D集積技術」である。3Dチップレットとも呼ばれる本技術は、先端半導体デバイスのみならず量子コンピュータ、フォトニクス、MEMS、医療、バイオデバイスなど広範囲での応用が期待されている。さらにデータセンターの省電力化に貢献する3Dデバイスとしては光電融合(フォトニクス)が挙げられている。フォトニクスでは異種材料工程での実装工程確立や高放熱実装工程の開発が必要とされている。

本講演では上記の半導体の技術革新の要となる3D集積を含む後工程について技術動向を紹介し、さらに各要素技術について解説する。