

#### (4) 今後の展開(総括)

今後の熊本地域の目指す方向については、半導体生産技術のイノベーションは微細化、設計コスト低減、マスクコストの削減を行いながら多品種少量生産と短工期(Q T A T)に対応する必要がある。本共同研究事業においてその道具立てについて多くの提案がなされてきた。その目標は設計・プロセス加工・検査修正を一体化してQ T A Tに製品をマーケットに投入すること、新しいアイディアに果敢に挑戦できる試作環境を構築すること、すなわちQ T A T生産拠点を目指している。これにより日本の製造技術を地方から活性化し、その技術力で生産拠点のアジア各地との有効なパートナーシップをも構築できる。

熊本発のQ T A T製造技術の定義はマスクを使わない「レチクルフリー露光技術」とウエハ上のチップを直接検査できる「ナノプローブ技術」が中核で、設計・プロセス加工・検査修正を一体化した新製造技術である。「レチクルフリー露光技術」では設計データのC A Dシステムを用いて作成した業界標準の出力形式のデータをL C D(液晶)等の透過型の映像デバイス上のドットマトリクスに変換する。C A Dと制御コンピューターは電氣的に接続されており、オンラインでデータ転送が可能である。設計からパターン形成まで、マニュアルアシストを経ずにオンラインで直接実行できることは設計技術者と現場プロセス技術者を近づけることによる課題解決の迅速化の意味で大きな利点である。

一方、直接検査技術としての「ナノプローブ技術」とは、半導体ウエハ上に形成されるデバイス自身の複数の端子に、金属電極パッドを形成することなく、メタライゼーションフリーで直接コンタクト可能なプローブ技術を開発することである。数センチメートル角の半導体チップ上に数十万～数億個の微細デバイスが集積され、それぞれが任意の形状の配線で複雑に接続されている。しかし集積回路の場合は被測定物がC A Dレイアウトデータに基づき正確に製作されているため、どの場所にどの大きさの計測対象があるかのC A Dデータ上で位置を指定することが可能である。この位置データに基づきプローブ位置や試料位置を連動制御する。そのために光学顕微鏡のみならず電子顕微鏡にも装着できる小型でかつナノレベルで動作するナノマニピュレータが必要である。2センチという広い可動範囲を持ちながらも制御分解能が10nm以下の性能を有するナノマニピュレータは完全に超精密ステージの技術である。このナノマニピュレータと連動した超精密試料ステージが形成する座標を利用して、C A Dデータ上の所望の位置に直接アクセスして電気特性を捉える。

このような技術を基盤としたQ T A T生産拠点を目指す熊本では設計・プロセス加工・検査修正を一体化してQ T A Tに製品をマーケットに投入できるポテンシャルを有する地域となり、世界から最先端製品を最も早く生産・試作可能な地域として選ばれるであろう。また近い将来では熊本地域では生産現場の少量多品種の能力を極限まであげることが可能となる。すなわち、従来は高々ウエハレベルの多品種少量生産であったところから、このレチクルフリー露光技術とナノプロービング技術によりチップごとの多品種1チップ生産を実現することも確実である。同時に、大手も中堅中小の企業においても若手のエンジニアがオープンに新しいアイディアをもって果敢に挑戦できる風土が育つと期待できる。