

新材料，新プロセス技術と微細化技術の融合に向けて

Toward the Fusion of New Materials and New Process Technologies into the Deep-Submicron Semiconductor Process

新三種の神器（デジタルカメラ，薄型テレビ，DVDレコーダ）に代表されるデジタル家電製品の興隆により，日本の景気も着実に回復してきています。これらデジタル機器を基盤から支えているのが，システムLSIに代表される半導体デバイスで，これを微細加工・製造する技術が半導体プロセス技術になります。

半導体デバイスは，これまで，トランジスタの基本構造は変えずに単純な微細化により高集積・高性能化を図り，かつ習熟曲線に沿ってチップコストが大幅に低減するというスケーリング則に従い，驚異的な発展を遂げてきました。過去何度もスケーリング則の限界が予言されては，それを克服してきましたが，システムの高性能化が要求するデバイスの微細化は，今後ますます難易度が高くなり，しかも加速化の傾向にあります。90 nm世代のデバイスは，2003年から本格的に量産が開始されましたが，次の65 nm世代のデバイス開発では，微細化だけでなく新材料と新プロセスの導入が必須になってきています。

例えば，65 nm世代以降では，限界に近づいている光リソグラフィ技術に対して，液浸技術によるレーザ光源の延命化に加え，位相シフトマスクや，光学的近接効果・ひずみ・収差などの補正技術を導入し，超高解像度を達成しようとしています。トランジスタの性能向上では，ゲート絶縁膜の高誘電率化，ひずみ層シリコンの導入，及び多層配線における層間絶縁膜の低誘電率化など，新材料や新プロセス技術の導入を進めています。また，微細化したプロセスでも安定した生産性を確保するために，歩留まり向上に対応する設計から露光，マスク，シリコン加工までスルーした高精度微細加工モジュール技術や，EES (Equipment Engineering System) 及びAPC (Advanced Process Control) 技術の開発による生産性向上も重要です。

ディスクリート及びバイポーラについても，シリコン先端技術を効率的に活用し，かつ製品固有のプロセス技術とうまく融合して，高付加価値及び低コスト製品をタイムリーに提供しています。

デバイスを半導体素子として組み立てる実装技術も，高速・高密度化に対応すべく，三次元チップ積層技術など各種の技術開発を進めています。

このように，東芝は従来からの単純な微細化の技術的限界に対して，様々な材料・プロセス技術を融合することにより，次世代デバイス開発で半導体業界をリードし，社会のデジタル・IT化に貢献しています。

この特集では，当社の中期経営計画である半導体事業の“世界トップ3”の実現を担うNANDフラッシュメモリ，システムLSI，バイポーラ，ディスクリートの新製品創出を支える，最新の半導体プロセス技術について紹介します。



開 俊一
HIRAKI Shunichi