日本のファウンドリビジネスの現状と未来

三重富士通セミコンダクター株式会社　井桁 光昭

E-mail: igeta.mitsuaki@jp.fujitsu.com

三重富士通セミコンダクター株式会社は、300mm 半導体ウェハー工場を製造拠点にしたファウンドリメーカー（製造受託専業会社）です。当社の前身の富士通株式会社三重工場は、1984 年の操業開始以来、最先端のメモリやスーパーコンピューター向けプロセッサ、モバイル機器向け低消費電力 LSI などの開発・量産の拠点として、日本の半導体ビジネスの発展に貢献してきました。現在は、日本最大級の 300mm ウェハー工場を有するファウンドリメーカーとして、国内外のお客様に高品質のテクノロジーとサービスを提供しています。

近年、半導体市場を取り巻く環境は目まぐるしく変化し、約 20 年に渡って半導体市場の成長を牽引したパソコンや携帯電話・スマートフォンの成長が鈍化しつつあります。一方で、今後大きな成長が期待されるのは、多種多様なアプリケーションが人を介さずに繋がる「IoT（モノのインターネット）」であり、半導体デバイスの低消費電力がますます要求されるようになってきます。

半導体デバイスの消費電力の低減に最も効果的な方法は電源電圧を下げることです。従来は、トランジスタを微細化することで低電圧化を実現してきましたが、90nm 世代以降はトランジスタ特性のバラツキ増大により低電圧化が困難になっています。近年は微細化と低電圧化を追求する FinFET や FD-SOI の高度なプロセス技術が実用化され始めていますが、プロセス工程数の増加や高額なウェハーを必要とするため、コストが増えるという課題があります。

当社は独自の CMOS プロセス技術「DDC（Deeply Depleted Channel）」を開発し、クラス最高の低電圧動作を低コストで実現することに成功しました。この技術の優位点は、トランジスタのチャネル領域に不純物がほとんど存在しないため（図 1）、不純物濃度バラツキに起因する特性バラツキが小さいことと、大きな基板バイアス依存性を有するため、基板バイアス制御が効果的であることです。よって、超低電圧 0.5V において、特性バラツキを 2 桁減らしながら、デバイス特性をリーク電力 4 桁と動作速度 2 桁の範囲で自由に制御することが可能となります。さらに、専用設備が不要のため、コスト増を抑えています。

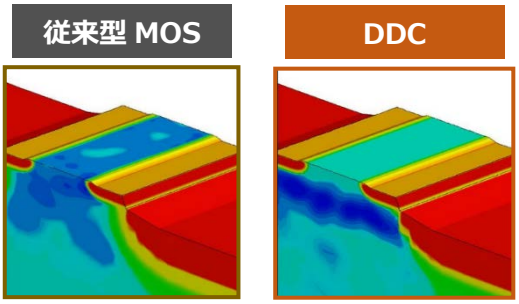

図 1　チャネル領域の不純物分布

以上のよう半導体市場におけるファウンドリビジネスでは、従来の微細化だけに依らずに、新しいアイデアを融合できる分野が大きく広がっています。当社はお客様のニーズに沿った分野の開発のため、「DDC」の他にも、次世代不揮発性メモリ「NRAM」や高性能車載レーダーに用いる「ミリ波」などの新しいテクノロジーの開発に知恵を出し合って取り組んでいます。引き続き世界に先駆ける開発を担う、豊かな発想のある次の世代の研究員に期待しています。

© 2018年 応用物理学会