

アプリケーションの進化に向けた NECエレクトロニクスの取り組み

本特集では、NECエレクトロニクスの半導体テクノロジーに支えられたSoC、マイコン、個別半導体の各アプリケーション分野の製品とソリューション、及び各種半導体テクノロジーを紹介します。具体的には、これから期待する製品と、これらを支えるLSI基盤技術、生産技術分野などにおける先端技術を共に紹介し、将来にわたっての積極的な取り組みを紹介します。

NECエレクトロニクス
執行役員

福間 雅夫

1 はじめに

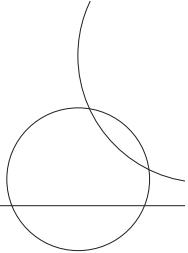
過去数十年にわたり、半導体は先端CMOSのスケーリング（微細化）による性能向上を実現してきました。特にシステムLSIは回路やアーキテクチャの工夫、更にはソフトウェアの進歩も加わって処理能力の増大や低電力化が進み、各種アプリケーションのサービス品質の高度化や、サービス機会の普及、拡大などが可能になりました。サービス品質の高度化としては、デジタルテレビやデジタルカメラにおけるハイビジョン化など、高品質のデジタル映像、画像の普及をもたらしています。また、サービス機会の普及拡大としては、様々なネットワークへのアクセスを実現するマルチモード無線や、身近な機器間連携を実現するPAN（Personal Area Network）などによる機器のコネクティビティ増大があります。更に環境意識の高まりにより各種機器の省エネ化や安全対応が求められ、これに対応した機器のインテリジェント化が進みつつあります。弊社はこれらサービスの品質高度化、あるいは普及拡大などのアプリケーションの進化に対応した各分野の最先端半導体ソリューションを提供しています。

一方において、CMOSの微細化が進み、トランジスタの寸法がナノメータで表現されるまでになってくると、これまでま

り問題にならなかった物理現象面での複雑度の増大や、集積するトランジスタ数の爆発的増大による設計の複雑度上昇などの様々な課題が顕在化しています。特に、集積度が上昇する一方で、リード電流の増大や、微細化スケーリングが進んでも電圧が下げられなくなってきたことによる消費電力の増加が顕著になっています。また、微細化進展による、加工精度の劣化や、宇宙線によるソフトエラーを始めとする外部要因による不具合発生頻度が増加することによる信頼性低下も深刻化しています。更に、トランジスタ性能向上のための新材料プロセス導入、あるいは設計・テストの難度の増加による開発コストの上昇や開発期間の増大などの問題が生じています。弊社は、これらの課題を解決すべく、プロセスからソフトまでの幅広い技術階層で最適化を進めつつ、開発と製造の連携を強化することで、LSIの低電力化、高信頼化、低コスト化、あるいは開発期間の短縮を図っています。

2 アプリケーションの進化への取り組み

本特集の前半では、アプリケーションの進化に対する弊社の取り組みを紹介します。初めにデジタルテレビなどの高精細、高品質映像表示のためのソリューションとして、デジタルテレ



ビパネル向けの画像表示のタイミングの制御や、液晶表示の倍速変換を行う機能などのASICソリューションの概要と将来展望について報告します。更に、過去に録画した映像ソースなどを大型化、高精細化した表示パネルに拡大表示する際、ボケなどにより劣化が生じた画像に対して解像感を高め、鮮鋭な画像に復元する1枚超解像処理を行うLSIについて紹介します。

一方、高精細、高品質映像・画像の記録のためのソリューションとして、高性能マルチコアCPUとグラフィックエンジンの搭載によりBDプレーヤーの主要機能すべてを世界で初めて1チップに統合したシステムLSI、「EMMA3PF」、及びこれを搭載したリファレンスボード、ソフトウェアなどからなるソリューションについて紹介します。また、携帯電話向けに800万画素まで対応した画像処理用カメラエンジン「CE131」及び、センサ・レンズなどとの組合せ技術、モジュール設計技術、画質チューニング、コンサルティングなどの携帯電話用カメラ向けエンジンソリューションを紹介します。

モバイル、ワイヤレス分野に向けたソリューションとしては、まず、マルチモード化への対応として、国際ローミング・システム間ハンドオーバーを実現したW-CDMA/GSMデュアル携帯電話ソリューション「Meditry2」に搭載した2G/3G/デュアルシステム通信ソフトウェアの開発について報告します。更に、GSM+UMTSマルチバンド・マルチモード携帯端末向小型内蔵アンテナ、及びFeliCaアンテナのインピーダンス調整用として開発したスイッチICの技術と製品を紹介します。一方、今後普及が期待されるPAN分野では、転送速度480MbpsのUSB2.0の無線仕様であるWUSB (WirelessUSB) 向けのLSI開発とそれを駆動するソフトウェア、及びドライバスタックについて報告します。

各種機器の省エネルギー、低消費電力化に向けたソリューションとしては、携帯、センサ、電池駆動のアプリケーション向けに1MHz動作で業界No.1の $177\mu\text{A}$ @3Vを達成し、センサ機能に必要な周辺機能も搭載した超低消費電力16ビットオールフラッシュマイコン78K0R/Kx3-L、及び、高機能化とシステム自体の小型化が求められているFA機器や白物家電などの各種インバータ制御向けに、実装面積を約1/2にした小型SDIP PKG高速カプラシリーズについて紹介します。

3 低電力、高信頼、低コスト化への取り組み

本特集の後半では、LSI自身の低電力、高信頼、低コスト化に向けた、ロジック製品、次世代の先端CMOS技術開発、量産化技術の各領域における弊社の取り組みについて紹介します。

初めに低電力、低コスト、短TAT化に向けた取り組みの1つとして、STP (Stream Transpose) エンジンについて報告します。STPエンジンは、C言語ベースの設計環境を用いることにより、画像やネットワークパケットなどのストリームデータに対してCPUより1けた早い（電力性能比では2けた以上の）高性能処理を可能にするやわらかい（プログラマブルな）ハードウェアとして実現されました。このためSTPエンジンは、ロジックLSIの開発期間、開発コストの高騰に対する1つの解として期待されています。

先端CMOS技術への取り組みとしては、まず次々世代の高信頼・高性能・低消費電力デバイスの確立に必要な材料・プロセス・デバイス構造の研究開発について紹介します。次に、トランジスタの性能を最大限に引き出し、かつ高いLSI製造歩留まりを得るためのばらつき考慮設計及びレイアウトパターン依存性考慮設計手法について事例を交えて紹介します。続いて、40nmノード基幹CMOS技術（UX8）の開発について報告します。最先端露光技術を用いて前世代比2倍のゲート密度を達成し、ロジック製品からDRAM混載製品までの幅広いユーザに対応した世界でもトップクラスのデバイスプラットフォームとして実現しました。

最後に、高い品質の半導体製品を低コストで量産するための技術について報告します。まず、55nmロジック以降への微細化に対応する技術として、露光マージンや解像力を向上させた液浸リソグラフィの開発について紹介します。本技術は、NECセミコンダクターズ山形における300mmウェハの生産に適用されています。次に、チップ設計と連携しながらパッケージ開発を進めるチップパッケージ協調設計手法について設計フローの概要、各種解析技術（電気、熱、構造）、高速信号伝送を可能にするパッケージ設計技術などを紹介します。更に、故障診断を利用して、ロジックLSIの歩留まりが低下した原因を効率良く短期間で解明する歩留まり向上解析技術について報告します。

4 むすび

本特集では、半導体アプリケーションの進化と、低電力、高信頼、低コストに向けた取り組みについて紹介しました。弊社では、今後もお客様に最先端の技術、製品をご提供できるよう努力してまいります。