

半導体業界ビッグ3が 20nm以降の微細化で火花

最先端 SoC 技術を「ISSCC 2014」で競う

「半導体のオリンピック」に主役が戻ってくる。2014年2月9～13日に米国で開催される「International Solid-State Circuits Conference (ISSCC) 2014」では、半導体最大手の米Intel社が2年ぶりに論文発表を行う (p.110に関連記事)。2013年半ばに市場投入した22nm世代のマ

イクロプロセッサ「Haswell (開発コード名)」など、8件を披露する (表1)。

Intel社が主役を張るデジタル分野に加え、メモリや通信、アナログ、撮像素子などの分野も豊だ。20nm以降の微細化技術や、ポスト微細化時代を見据えた3次元化技術、省電力技術などの最新成果が相次ぐ。



ISSCC Far East Regional Subcommitteeの面々

プロセス技術に命運託す Intel

先行するIntel社を、台湾TSMC (Taiwan Semiconductor Manufacturing Co., Ltd.) と韓国Samsung Electronics社が追う――。

ISSCC 2014の見所の一つは“ビッグ3”によるSoC (system on a chip) の微細化競争だ。Intel社は今回、プ

ロセッサと電圧レギュレータの集積化や新しい電力ステートの導入といった、Haswellの省電力技術の詳細を語る。さらにISSCC 2014の会期を迎えるころには、14nm世代のプロセッサ「Broadwell」(開発コード名)の量産を立ち上げている見通しだ。

Intel社CEOのBrian Krzanich氏は2013年11月下旬の事業説明会で、受託生産(ファウンドリー)事業に本腰を入ると宣言。モバイル機器向けSoCで苦戦が続く中、業界最先端の製造技術で勝負に出る。

ファウンドリー業界首位のTSMCは、2013年末に少量生産を始める16nm世代技術を発表する。同社が立体トランジスタ (FinFET) を採用する最初の技術世代となるだけに、製造技術の完成度を示すSRAMの出来栄に注目が集まりそうだ。同社

は2014年前半に、米Apple社向けなどに20nm世代技術を立ち上げる見通し。16nm世代の量産も2014年中に始めるとみられる。

Samsung社が発表するのは、業界最小のセル面積を実現した14nm世代のSRAMである。同社は28nm世代まで、Apple社のSoCの受託生産を独占してきた。20nm世代でその牙城を崩されようとしている今、14nmは巻き返しを図る技術世代になる。

ファウンドリー事業への本格参入を宣言したIntel社が、Apple社などの大手からSoCの生産を受託するのはいつか――。業界関係者の関心は今後、この点に向けられそうだ。

NANDは3次元化が幕開け

SoCの微細化競争が白熱する一方、NANDフラッシュ・メモリでは微

細化の終わりを見越した論文が発表される。Samsung社による3次元NANDフラッシュ・メモリの発表だ。メモリ・セルを24層積層し、現行のNANDフラッシュ・メモリの最大容量に当たる128Gビットを実現した。今回、16nm世代のNANDフラッシュ・メモリを発表する米Micron Technology社と韓国SK Hynix社も、この次の技術世代では3次元へシフトする計画である。

半導体の新しい応用を探る発表にも注目が集まりそうだ。特に目立つのが医療用チップの発表である (表2)。人体に埋め込んで健康状態をモニターし、必要に応じて体内組織に刺激を与えて病気の発生を抑える。そうした、人体に働きかける機能を備えた半導体チップの発表が相次ぐ。

(大下 淳一=日経BP半導体リサーチ)

表1 デジタル/メモリ/通信分野の主な注目論文

分野	品種	研究機関	概要	講演番号
高性能/ 低電力デジタル	22nm世代のマイクロプロセッサ	米Intel社	22nm世代トライゲート・プロセスを適用した第4世代Coreプロセッサ「Haswell」の詳細	5.9
	22nm世代のマイクロプロセッサ	米IBM社	22nm世代SOIプロセスを適用した12コア品「POWER8」の詳細	5.1
	28nm世代のアプリケーション・プロセッサ	ルネサス エレクトロニクス	2GHz動作の高性能コアと1GHz動作の低電力コアを集積したbig.LITTLE技術採用の8コア品	10.2
	28nm世代のベースバンド・プロセッサ	スウェーデンEricsson社	2G/3G/4Gのベースバンド処理とキャリア・アグリゲーションに対応	10.8
	ニアスレッショルド電圧動作のJPEGエンコーダ	ベルギーKU Leuven	210mVの電源電圧で5MHz動作しバラつき耐性も備える	27.3
	完全シンセサイザブルなPLL	東京工業大学	780μWという極低消費電力で動作	15.1
メモリ	14nm世代のSRAM	韓国Samsung Electronics社	14nm世代FinFETプロセスを適用した低電力アプリケーション向けの128Mビット品	13.2
	16nm世代のSRAM	台湾TSMC	16nm世代FinFETプロセスを適用した低電圧アプリケーション向けの128Mビット品	13.5
	22nm世代の混載DRAM	米Intel社	22nm世代トライゲート・プロセスを適用し2GHz動作を実現した1Gビット品	13.1
	LPDDR4対応のDRAM	韓国Samsung Electronics社	25nm世代の8Gビット品でECC機能を内蔵	25.1
	3次元NANDフラッシュ・メモリ	韓国Samsung Electronics社	メモリ・セルを24層積層した128Gビット品で書き込み速度は50Mバイト/秒	19.5
	128GビットNANDフラッシュ・メモリ	米Micron Technology社	16nm世代の平面型メモリ・セル技術を採用	19.1
	16GビットReRAM	米Micron Technology社、ソニー	27nm世代技術を適用し書き込み速度は200Mバイト/秒、読み出し速度は1Gバイト/秒	19.7
無線/ 有線通信	マルチモード対応のNFCレシーバ	台湾MediaTek社	単一の受信系でNFCの異なる三つのモードに対応	9.1
	WiGig (IEEE802.11ad) 対応のチップセット	米Broadcom社	通信距離10mで4.6Gビット/秒を超える伝送速度を達成	20.2
	22nm世代のシリアル・リンク回路	米Intel社	消費電力は6.3mW/Gビット/秒を実現	26.2
	チップ間光インタフェース	ソニー	レーザと光検出器を60個配置し600Gビット/秒の伝送速度を達成	8.2

表2 アナログ/撮像素子/将来技術などの分野の主な注目論文

分野	品種	研究機関	概要	講演番号
アナログ/ データ・コンバータ/RF	高効率のDC-DC変換器	米University of California, San Diego	スイッチト・キャパシタ型で変換効率85%を達成	4.6
	高効率のSAR型A-D変換器	台湾National Taiwan University	1fJ/変換ステップを切る電力効率を初めて実現	11.2
	高速のSAR型A-D変換器	スイスIBM Research, スイスEPFL	64チャンネルの並列動作により90Gサンプル/秒という業界最高の変換速度を達成	22.1
	高効率のCMOSパワー・アンプ	富士通研究所、富士通セミコンダクター	WCDMA/LTEに対応しEER (envelope elimination and restoration) 技術を搭載	3.2
撮像素子/ MEMS/ 医療/ ディスプレイ	低雑音の裏面照射型CMOSイメージ・センサ	韓国Samsung Electronics社	画素の境界をディープ・トレンチ技術で分離して雑音を抑えた1.12μmピッチの800万画素品	7.1
	高精度の形状計測可能なイメージ・センサ	静岡大学	ToF (time of flight) 法で計測分解能0.3mmを実現	7.5
	大画面タッチ・パネル向けアナログ・フロントエンドIC	シャープ	70型パネル/240Hz駆動に対応し分解能は1mm	12.3
将来技術	パーキンソン病治療などに向けた脳深部刺激チップ	米Georgia Institute of Technology, 米Michigan State University	スイッチト・キャパシタを用いて電力効率80.4%を実現	24.2
	大容量光ネットワーク向けDSP	NTT	波長当たり100Gビット/秒の伝送速度に向けたデジタル・コヒーレントDSP技術	6.2
	メンタル・ヘルスマネジメントチップ	韓国KAIST	経頭蓋に神経フィードバック法に基づく刺激を与えてメンタル・ヘルスを管理	18.5
	フィルム基板に形成した8ビット・マイクロプロセッサ	ベルギーIMEC	有機/酸化物トランジスタのハイブリッド構造を採用し、印刷法で書き込めるメモリも内蔵	30.1