

Intel [http://www.intel.com]				
本社所在地	2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA 95052-8119 U.S.A.		電話番号	1-408-765-8080
(百万米ドル)	06年12月期	07年12月期	08年12月期	09年12月期
全社売上高	35382	38334	37586	35127
半導体売上高	35382	38334	37586	35127
半導体設備投資	5600	5000	5197	4515
主な製品	MPU、アプリケーション・プロセッサ、チップセット、フラッシュ・メモリ、通信用LSIなど			
製品別構成比	Digital Enterprise : 53% / Mobile : 38% / フラッシュ・メモリ、その他 : 9%			
主な投資先	06年12月期	D1D、Fab11x、Fab24E、Fab12c、Fab28、Fab32		
	07年12月期	Fab11x、Fab24E、Fab12、Fab28、Fab32、Fab68		
	08年12月期	Fab11x、Fab24E、Fab12、Fab28、Fab32、Fab68		
	09年12月期	Fab11x、Fab24E、Fab12、Fab28、Fab32、Fab68		
08～10年の事業動向	<p>(1) 事業構造改革 同社では本体事業を中核であるMPU、チップセットに集中するため、非中核企業の売却、フラッシュメモリ事業の分社化といった事業再編を行ってきた。その一方、中核事業や通信技術などでは事業提携、資本参加などを積極的に行っている。 2009、2010年ともフラッシュメモリ事業の中心は米Micron Technologyとの合併会社へと移行している。</p> <p>(2) フラッシュメモリ事業の再編 フラッシュメモリについては、NAND型がMicron Technology、NOR型はSTMicroelectronicsとも合併企業を設立、事業展開を進めてきた。しかし、後述するよう、STはNumonyxをMicronに売却しており、フラッシュメモリ事業はMicron Technologyとの協業で進めている。なお、IMFT、Numonyxの工場データを含む詳細は、Micron Technologyの項にまとめる。</p> <p>① NAND型フラッシュメモリ：IM Flash Technology 同社と米Miron Technologyは2006年1月にNAND型フラッシュメモリ製造の製造を行う新会社「IM Flash Technologies,LLC (IMFT)」を設立した。IMFTでの製造品は両社に独占的に提供される。なお、IMFTは2016年までの期限付きで活動しているが、両社の話し合いにより延長も可能となっている。 両社はまず、それぞれ約12億米ドル（生産設備など資産含む）を新会社に拠出、さらに状況に応じて、今後3年間で約14億米ドルをそれぞれ拠出、追加投資する計画となっている。新会社の出資比率はマイクロン51%、インテル49%となっている。新会社では、Micronの米国アイダホ州Boise工場での委託製造、バージニア州ManassasのMicronの工場をIMTFへの移管、さらに、Micronが建屋を完成していたユタ州Liehiの工場をIMTFに移管、300mmウェーハラインでの生産を行なっている。なお、Boiseは2009年で量産を中止している。 2006年に50nm、2008年に32nmプロセスでの製造を始めており、2010年第2四半期からLehi工場25nmプロセスによる8GビットNAND型フラッシュメモリの製造を開始している。 さらに両社は合併でNAND型フラッシュメモリ製造を行う新会社をシンガポールに設立することを06年11月に発表している。新工場は300mmウェーハ／50nmプロセス対応で、2007年上期着工、2008年下期からの生産開始の予定であったが、NAND型フラッシュメモリ市況が悪化したことから、計画が延長されている。2011年にも稼働開始を予定している。</p> <p>② NOR型フラッシュメモリ：NumonyxからMicron Technologyに NOR型フラッシュメモリは2007年5月にIntelと仏伊合併のSTMicroelectronicsに投資ファンドであるFrancisco Partners社を加えた3社により、IntelとSTのフラッシュメモリ事業を分離・統合し、独立した新会社Numonyxを設立、2008年3月に生産を開始した。両社の該当事業の合計売上高は06年で約36億米ドルであった。この提携には、両社が協力して開発してきた相変化メモリも統合対象に含まれている。 新会社の設立にあたり、STはNOR型およびNAND型のフラッシュメモリに関する事業ならびに資産、相変化メモリ技術(PCM)に関する資源、そしてNAND型フラッシュメモリ合併事業の所有権をNumonyxに譲渡、新会社株式の48.6%および1億5560万ドルの長期劣後利付債を受け取った。Intelは、NOR型フラッシュメモリに関する資産と相変化メモリに関する一部の資産をNumonyxに移譲、Numonyxの普通株式45.1%を取得した。なお、STのフラッシュメモリ事業には自社で行なっているNOR型製品のほか、NAND型製品の製造を行っている韓国Hynix Semiconductor社との合併企業Hynix-ST Semiconductor社の同社持ち分も含まれており、買収後はHynix-Numonyx Semiconductorとなっている。</p>			

2010年2月には、MicronがST、IntelからNumonyxを買収を発表。5月に手続きを完了している。買収金額は約12億5000万米ドルと見込まれている。買収は3～6カ月で完了する予定。なお、STはNumonyxのCatanigyaのM6ラインの完全な所有権を将来的に取得することとなっており、新規太陽光発電パネル製造事業に使用する計画である。今回の買収により、Intel、STのフラッシュメモリ事業はMicronに集約されることとなった。

(3) 業績動向

① 08～09年度の業績動向

08年度通期業績は売上高が前年度比2.0%減の375億8600万米ドル、営業利益は同9.0%増の89億5400万米ドル、純利益は同24.1%増の52億9200万米ドルとなった。世界経済の悪化の影響もあり、2008年第4四半期に売上高、利益とも急速に悪化した。

事業別業績は、PCクライアント事業は同3.1%増の279億6600万米ドルで、営業利益は同10.4%増となった。データセンター事業は売上高が同2.1%増の65億9000万米ドル、営業利益は同1.4%増の21億3500万米ドルとなった。その他のインテル・アーキテクチャ（IA）事業は7.6%減の17億6300万米ドル、営業損失は前年度の4700万米ドルの黒字から6300万米ドルの赤字に転落した。その他IA事業では組込・通信グループ（ECG）のうち通信製品部門のうち一部製品の売却による売上げ減少も影響している。また、営業利益面では、ウルトラ・モビリティ・グループ製品の売上減少も影響している。

その他IA事業を除くマイクロプロセッサ（MPU）の売上高は前年度比3.0%減の266億4200万米ドル、チップセット/マザーボードなどの製品の売上高は同2.2%減の79億1400万米ドルにダウンした。

09年度業績は売上高が同6.5%減の351億2700万米ドル、営業利益は同36.2%減の57億1100万米ドル、純利益は同17%減の43億6900万米ドルと、前年度比で減収減益となった。2008年度から引き続き、前半は半導体需要が停滞、価格も低水準で推移した。

事業別業績としてはPCクライアントグループ事業の売上高は同6.4%減の261億7500万米ドル、営業利益は同19.5%減の75億8500万米ドルとなった。データセンターグループ事業は、売上高が同2.1%減の64億5000万米ドル、営業利益は同9.2%減の22億9900万米ドルとなった。その他IA事業は同20.5%減の14億200万米ドル、営業損失は1億7900万米ドルで、前期から3倍近くに拡大した。

その他IA事業を除くMPU製品の売上高は前年度比5.4%減の252億1500万米ドル、チップセット、マザーボードなどその他製品分野の売上高は同6.4%減の74億1000万米ドルとなった。

08～10年の
事業動向
(続き)

② 2010年度第1/第2四半期業績推移

10年度第1四半期の売上高は102億9900万米ドルで、前年度同期比44%増、前期比3%減となった。第1四半期の売上高としては、過去最高となった。営業利益は34億4800万米ドルで、前年度同期比5.3倍増（433%増）、前期比でも38%増となった。純利益は24億4200万米ドルで前年度同期比288%増、前期比7%増となった。

PCクライアント事業部の業績は、売上高が前年度同期比43%増の76億7400万米ドルとなった。前期比ではほぼ横ばい（1%減）となった。MPU売上高は前年度同期比39%増の59億1300万米ドル（前期比横ばい）となった。MPUのうち、モバイル向けの売上高は過去最高となった。チップセット/マザーボード/その他の売上高は同58%増の17億6100万米ドルとなった（前期比6%減）。同事業部の営業利益は同4.5倍増（348%増）の31億4300万米ドルとなった。

データセンター事業部の業績は、売上高が前年度同期比48%増の18億7100万米ドルとなった（前期比8%減）。MPU売上高は同53%増の15億5200万米ドルとなった（同9%減）。チップセット/マザーボード/その他の売上高は同27%増の3億1900万米ドルとなった（前期比1%減）。営業利益は同3.1倍増の8億3500万米ドルとなった。

インテル・アーキテクチャ事業本部のその他の事業部の業績は、売上高が同15%増の3億7500万米ドルとなった（前期比9%減）、営業損失は前期から4700万米ドル改善し、2900万米ドルの赤字となった。なお、Atomプロセッサと関連チップセットの売上は3億5500万米ドルで、前期比19%減となった。

10年度第2四半期（2010年4～6月）業績を発表した。同期売上高は前年同期比34%増の107億6500万米ドルで、四半期としては過去最高の売上高となった。前期比でも5%増となった。営業利益は39億8100万米ドルで、前年同期の2100万米ドルの赤字から約40億米ドルの改善となった。前期比では15%増となった。純利益は28億8700万米ドルで前年同期の3億9800万米ドルの赤字から32億8500万米ドルの改善となった。前期比でも18%増となった。

事業分野別では、PCクライアント事業部の売上高は前年同期比31%増の78億3900万米ドルとなった。前期比では2%増となった。製品分野ではMPU売上高が前年同期比35%増の61億5500万米ドルとなった。前期比4%増となった。MPUのうち、モバイル向けMPUの売上高は過去最高となった。チップセット、マザーボードなどの売上高は前年度同期比18%増の16億8400万米ドルとなった。前期比は6%減となった。

データセンター事業部の売上高は前年度同期比42%増の21億1400万米ドルとなった。前期比は13%増となった。サーバー向けMPUの売上高は前年度同期比49%増の17億9700万米ドルで、過去最高となった。前期比でも16%増となった。チップセット、マザーボードなどの売上高は前年度同期比15%増の4億1700万米ドル、前期比横這いとなった。

Atomプロセッサと関連チップセットの売上高は前期比16%増の4億1300万米ドルとなった。MPU全体の平均販売価格は前期から若干の上昇となった。

2010年度前半の業績を受けて、2010年度通期見通しもこれまでから上方修正した。粗利益率の予測はこれまでの64%±2ポイントから66%±2ポイントとしている。

08～10年の 事業動向 (続き)	<p>(4) 製品動向</p> <p>①次世代プロセッサ開発戦略</p> <p>同社は2年ごとに新しいマイクロアーキテクチャを開発していく計画を進めている。プロセスの微細化も2年ごとに行なっていくことで、新アーキテクチャを導入した次ぎの年には新プロセスを導入する。これによりアーキテクチャとプロセス開発が1年ごとに進められることになり、プロセッサ全体としても毎年新世代品が投入できることになる。同社ではこの開発アプローチを“Tick-Tock”と呼んでいる。</p> <p>07年は「Intel Core Microarchitecture (以下、Core)」で45nmプロセスが導入され、08年には新アーキテクチャ「Nehalem」が投入されている。さらに09年には32nmプロセスを導入し、2009年第4四半期から量産を開始している。</p> <p>2010年には新アーキテクチャ「Sandy Bridge」の投入が計画されており、同年第4四半期から量産に入ることが見込まれる。</p> <p>② 08～10年の製品状況</p> <p>08年には「Nehalem」アーキテクチャを採用した製品の投入が開始された。</p> <p>サーバ向けマイクロプロセッサでは、Xeonの3000番台、5000番台、7000番台、さらにItanium製品が準備されている。Xeon 3400番台では2009年10月に発表された。コアにはLynnfieldコアベースのシングルソケットサーバ用プロセッサ。Xeon 3400番台シリーズのみがECCメモリをサポートしている。Lynnfieldの特徴は、メモリコントローラと16レーンのPCI Express Gen2、CPUに統合している。これによりチップセット(コード名Ibex Peak)は1チップ化され、プラットフォームのコスト削減を図っている。最大64%の販売トランザクション処理の増加と、最大56%の応答時間の高速化を実現することで、小規模企業の成長を促進するよう設計されている。また、最大4倍に拡大されたメモリ容量(32GB)により実現される。これらのサーバはインテル・ターボ・ブースト・テクノロジーとインテルハイパー・スレッディング・テクノロジーを活用し、その性能を企業ごとの異なるニーズに対応する。また、前世代のIntel XeonプロセッサX3380に比べ1ドル当たりの電力効率を最大188%向上している。</p> <p>Xeon 5000番台では、2009年4月に45nmプロセスによる5500番台、2010年3月に32nmプロセスを採用された5600番台が発表されている。</p> <p>5500番台は30以上の世界新記録を達成しており、Intel Xeonプロセッサ5400番台に比べ2倍以上の処理能力を達成し、2ソケット・サーバの性能を高めている。5500番台の新機能であるIntel Turbo Boost Technologyは必要に応じてプロセッサの動作周波数を動的に変化させることで状況に合わせた処理性能を発揮する。また、自動で電力効率を高める機能を備えているため、ユーザーは電力コストの低減を図ることができ、新製品はアイドル時の消費電力を、現行製品に比べて50%削減し、わずか10Wに抑えている。また、最大15段階の動作状態を自動的に切り替えるインテリジェンス機能も備えており、より性能に影響を与えず、スループットに応じてリアルタイムでシステム電力消費の制御を行い、大幅な電力管理機能の向上を実現する。</p> <p>5600番台は、プロセッサあたり最大6コアを搭載し、45nmプロセスの5500番台より最大60%のパフォーマンス向上を実現している。また、同製品はデータ信頼性やサーバ仮想化を向上させるセキュリティ機能を強化している。15台のシングルコア・サーバを1台に集約、Intelでは最短5ヶ月で投資回収できる。ターボ・ブースト・テクノロジー、ハイパー・スレッディング・テクノロジー、強化されたバーチャライゼーション・テクノロジー(インテルRVT)などの機能によりユーザーの求めるパフォーマンスに適応し、マルチタスクを向上させ、統合したIT環境における信頼性や管理性を高めている。また、同製品はIntel Advanced Encryption Standard New Instruction Set(AES-NI)およびIntel TrusteD・エグゼキューション・テクノロジー(Intel TXT)の2つのセキュリティ機能を実装し、より安全なトランザクションと仮想化環境における迅速な暗号化/復号化を実現している。</p> <p>ハイエンド向けXeonでは2008年10月に6コアの7400番台(コード名Dunnington)を発表した。さらに2010年3月には7500番台を発表した。7500番台はNehalemアーキテクチャを採用している。同製品では既存製品の平均3倍の性能向上、20を超える新しい信頼性機能の提供を実現する。これまでにない拡張性によって、2ソケット・プラットフォームから256ソケット・プラットフォームに至る柔軟な設計を実現、さらに既存製品に比べ、4倍のメモリ搭載容量、8倍のメモリ帯域幅を実現している。</p> <p>10年2月にはItaniumの新製品として「Itanium 9300」(開発コードネーム:Tukwila)を発表した。クアッドコア製品は1.73GHz動作の「Itanium 9350」、1.6GHz動作の「Itanium 9340」、1.46GHz動作の「Itanium 9330」、1.33GHz動作の「Itanium 9320」の4モデル。最大で4つのプロセッサ・コアを搭載しており、Hyper-Threading技術により最大8つのスレッドをあたかえる。対応チップセットはIntel 7500チップセットで、QuickPath Interconnect(QPI)の採用や、DDR3メモリへの対応などで、Nehalem EXの開発コードネームで知られる次世代Xeon MPとのプラットフォーム共通化を可能としている。</p> <p>なお、次世代のItanium(開発コードネーム“Poulson”)では、コアアーキテクチャ、インストラクションおよびHyper-Threadingの強化、新しい信頼性機能などが追加される。現在開発段階にあるPoulsonは、今回発表されたItanium 9300シリーズを搭載したシステムやソフトウェアと、ソケットおよびバイナリ互換が維持できるように設計されている。</p> <p>デスクトップ、ノートPC向け製品では、2008年にはCoreアーキテクチャを採用したCore i7を発表、2009年にはi3/i5を発表した。Core i7/i5/i3はNehalemアーキテクチャを採用している。2008年に発表されたi7は、Low-k、high-k/メタルゲート構造を採用、45nmプロセスで製造を開始した。新アーキテクチャではIntel Turbo Boost</p>
-------------------------	--

07～08年の事業動向(続き)	<p>Technologyを採用、4つの独立したコアのうち、1つ以上のコア・クロック速度を自動的に調整し、消費電力を増加させることなく、単スレッドあるいはマルチスレッドのアプリケーションの処理速度を向上させることができるようにしている。また、最新の省電力技術により、従来、ノートブックPC向けプロセッサで実現していたスリープ状態への移行を、デスクトップPCでも可能にしている。09年9月にはCore i5の製品化、i7の新製品も発表している。これらの製品は16レーンのPCIExpress2.0ポートと2チャンネルのメモリ・コントローラの両方を搭載している。</p> <p>10年には32nmプロセスでの製造を開始する。第2世代High-k/メタルゲート・トランジスタ技術を採用している。また、グラフィックス機能の統合を実現しており、HD動画再生を可能にしている。</p> <p>08年4月には、45nmプロセスで製造されるモバイル・インターネット端末(Mobile Internet Device:MID)やネットブック、その他の組み込み用コンピューティング・ソリューション向けの新プロセッサ「Intel Atom Processor」および同プロセッサ対応の新チップセットなどから構成される新ソリューション「Intel Centrino Atom Processor Technology」を発表した。</p> <p>10年5月には、Hi-K/メタルゲート、45nmプロセスを採用したAtomプロセッサ「Z600」番台を発表している。さらに10年6月にはAtomファミリの新製品の計画として、モバイル向けデュアルコア・プロセッサ「Pine Trail」(開発コード名)と、タブレット機器や薄型ネットブック向けに最適化された「Oak Trail」(開発コード名)を予定している。さらに「Pine Trail」を搭載して厚さ14mmの超薄型を実現した新プラットフォームである「Canoe Lake」(開発コード名)も発表している。Oak Trailは2011年の生産開始を予定している。</p> <p>2) 新プロセッサ・アーキテクチャ「Sandy Bridge」</p> <p>2010年には新アーキテクチャ「Sandy Bridge」の投入が予定されている。</p> <p>Sandy Bridgeアーキテクチャでは、コアの、実行パイプラインの基本構造そのものはNehalemから大きな変化はない。しかし、演算パイプに256-bit幅の新SIMD(Single Instruction, Multiple Data)拡張命令セットIntel AVXの実行ユニットが加えられている。AVXでは256-bit幅のSIMD演算が可能で、32ビットデータなら8個を並列に演算できる。</p> <p>また、AVXのために、新たに256ビット・レジスタが加えられる。また、単純にSIMDの幅を2倍にただけでなく、レジスタをマスクレジスタとして使うことでレジスタの各スロットに値を選択的に書き込み/書き出しも可能になる。AVXでは、命令エンコーディングフォーマットに新命令エンコーディングフォーマットシステム「VEX(Vector Extension)」を導入している。これによって、将来的な命令拡張が容易になり、CPUハードウェアでの命令のデコードの負担も減らすことができる。さらにSandy Bridgeでは、GPUコアがCPUダイに統合されるという大きな特徴がある。Sandy BridgeのGPUコアの内部アーキテクチャ自体は、現在のIntelのグラフィックス統合チップセットとほぼ変わらない。GPUコアは、シェーダプログラムを実行する実行ユニットを12個備えている。</p> <p>11年には22nmへのプロセスの微細化、2012年には新アーキテクチャの投入となっている。22nmプロセスについては、11年第4四半期からの量産投入が予想される。製造拠点は、32nmプロセス能力のアップグレードで対応していくものとなるものと予想される。</p>
投資動向・工場計画	<p>(1) 工場概要</p> <p>①工場概要</p> <p>10年第1四半期で稼働中の前工程工場は14工場である。この中には研究開発から量産展開までを担当する工場、売却・閉鎖が決まっている工場も含まれている。さらに、中国・大連の300mmウエーハ対応工場の建設を進めている。オレゴン州 Hillsboro の Fab20 に関しては200mmウエーハで製造を行っているが、2010年後半から2011年第1四半期にかけて閉鎖が決まっている。また、同州 Colorado Spring の200mmウエーハ対応工場 Fab23 については07年1月に売却を決定、売却している。また、2009年2月にはカリフォルニア州サンタクララの200mmウエーハ対応工場 D2 の閉鎖を決定している。</p> <p>前述のように200mmウエーハ対応ラインの削減、300mmウエーハへの移行を進めている。稼働中の工場は、マサチューセッツ州 Hudson の Fab17、オレゴン州 Hillsboro の Fab20、アイルランド Leixlip の Fab10 / 14 である。なお、フラッシュメモリ製造を行っている Fab18 については、08年4月から Numonyx に移管された。</p> <p>現在の200mmウエーハ対応工場ではチップセットなどの製造を行っている。Fab10 / 14、Fab17、Fab20 は、モバイルやデスクトップ、サーバ・システムなどのプラットフォーム事業に求められるチップセットや各種ロジック製品の生産を担当している。Arizona 州 Chandler の Fab22 については、2010年から2011年にかけて稼働を停止、隣接する最先端300mmウエーハ工場である Fab32 と統合を進めている。統合後は Fab32 として稼働する。</p> <p>300mmウエーハ対応工場は Chandler の Fab12、米ニューメキシコ州 RioRancho の Fab11X、オレゴン州 Hillsboro の D1C、D1D、および研究開発ラインでもある PR1、アイルランド Leixlip の Fab24/24-2、さらに Chandler の Fab32、イスラエル Kiryat Gat の Fab28 が稼働している。このほかに、中国遼寧省大連市に Fab68 の建設を進めている。Fab68 は2012年までに稼働開始を計画している。また、Fab32 については、Fab22 との統合ギガファブ化を進めている。建設中の新工場を含めて300mm工場については②にまとめる。</p> <p>後工程でもベトナムのホーチミン市にLSIの組立、試験工程を担当する後工程工場の建設を進めている。設備投資額は10億米ドルで、規模は50万ft²(約4万6000m²)。2009年から稼働を開始する。</p> <p>②300mm工場の動向</p> <p>同社の300mm工場は、稼働中の工場が Fab12、Fab11X、D1C、D1D、Fab24/24-2、Fab32 (+Fab22)、Fab28、こ</p>

<p>投資動向・工場計画 (続き)</p>	<p>れに Fab68 を加え、現在 8 工場の稼働が予定されている。5 工場のうち D1C、D1D は量産・試作ラインとして機能している。その他の工場は量産工場として位置づけられている。</p> <p>なおこのほかに R&D 用ラインとして PR1 がある。PR-1 は 300mm ウェーハによる R&D ライン。処理能力は明らかではないが、クリーンルームの規模 (5万 2000ft²) からすると 1000 ~ 2000 枚程度と推定される。90nm 以降の要素技術の開発を行っており、現在は 2xnm プロセスの開発拠点となっている。</p> <p>製造プロセスごとの対応工場を見ると、32nm プロセスの量産対応工場としては D1C、D1D が稼働している。32nm プロセスの生産能力については、2009、2010 年の 2 年で 70 億米ドル (09 年に 35 億米ドル、10 年に 35 億米ドル) の投資を計画している。</p> <p>この計画に基づき、D1D の 32nm 化を進めたほか、現在 45nm プロセスで製造を行っている Fab32、Fab11X についても、32nm プロセスへのアップグレードを計画している。Fab32 に関しては、前述のように Fab22 と統合、1 つのギガファブとして 2010 年中にも 32nm プロセスでの量産体制を整備している。Fab11X も 2010 年中には 32nm プロセスへ対応を整備する。</p> <p>さらにイスラエルの Fab28 についても、2011 年前半には 32nm プロセスでの製造を行う計画である。</p> <p>45nm 対応工場は Fab32、Fab11X、Fab28 については、前述のように 32nm プロセスへの対応を進めているが、45nm プロセスでの製造も行っている。</p> <p>65nm プロセスについては Fab12、Fab24/24E の 3 工場。さらに現在建設中の Fab68 についても 65nm プロセスでの製造が計画されている。Fab24 については 45nm プロセスへのアップグレードも見込まれている。90nm プロセスでは 300mm ウェーハ対応である Fab24 での処理を行っている</p> <p>建設中も含めて、300mm 工場の概況をまとめていく</p> <p>○ D1C 2002 年第 1 四半期から本格的稼働、02 年第 3 四半期からは 90nm プロセスによる生産を開始、32nm プロセスでの生産も計画している。クリーンルーム規模は 13 万 5000ft²。同ラインの生産能力はフルキャパシティ時で月産 1 万 8000 ~ 2 万枚程度となっているものと推定される。さらに 11 年以降は 22nm プロセスへの微細化、増産が計画されている。</p> <p>○ D1D 2003 年から 65nm プロセスの開発ラインとしての稼働を開始した。クリーンルーム面積は 21 万 2000ft² で既存の同社工場中最大の規模となる。その後、45nm プロセスでの量産に移行、さらに 2009 年には 32nm プロセスへのアップグレードを行っている。このアップグレードのための投資額として 2009 年を中心に 15 億米ドルを計画している。採算のウルクは月産 2 万枚。フルキャパシティ時の生産能力は月産 2 万 5000 ~ 3 万枚に拡大することが期待される。さらに 11 年以降は 22nm プロセスへの微細化、増産が計画されている。</p> <p>○ D1X オレゴン州に「D1X」の新しい製造技術開発施設は、2013 年に研究開発を開始する予定である。22nm 以降の最先端プロセスの研究開発、試作ラインを設ける。初期の試作ラインは月産 5000 枚レベルから稼働を開始する予定。</p> <p>○ Fab11X Fab11x は米ニューメキシコ州の Fab11 としての拡張分 (Module4) と新たにクリーンルームを実装した部分 (従来の Fab11X) と統合したものとなっている。Fab11X のクリーンルーム面積は約 33 万 ft² となっている。当初は 90nm プロセスで月産 5 万枚程度の生産能力を整備している。その後、2008 年後半に 45nm プロセスにアップグレードした。2009 ~ 2010 年に 25 億米ドルを投じて、さらに 45nm プロセスから 32nm プロセスへアップグレードを進めている。2010 年中に 32nm の量産能力を整備する。生産能力は月産 3 万 5000 枚程度に拡大するものと推定される。さらに、従来の 45nm プロセスの生産能力を合わせて、フルキャパシティは月産 7 万 ~ 7 万 2000 枚程度に達すると見込まれる。</p> <p>○ Fab24 / Fab24-2 アイルランドに置かれている Fab24 と拡張分である Fab24-2 の製造プロセスは 90nm と 65nm で製造を行っている。設備投資額は総額で 20 億米ドル超を計画している。生産能力は Fab24 で月産 3 万 5000 枚規模の生産能力が整備されている。Fab24-2 の生産能力は月産 1 万 8000 ~ 2 万枚。フルキャパシティとしては 5 万枚が計画されている。</p> <p>○ Fab12 アリゾナ州 Chandler にある Fab12 は 200mm ウェーハ対応工場として稼働していたが、300mm ウェーハ対応への転換を進め、2005 年 11 月から同社の 5 番目の 300mm 工場として稼働を開始した。現在の対応プロセスは 65nm プロセス。生産能力については、2009 年 ~ 2010 年に増強を図り、300mm ウェーハで月産 4 万 5000 枚規模としている。11 年以降は 22nm プロセスの立ち上げ、増産を行う</p> <p>○ Fab32 アリゾナ州 Chandler の Fab32 は 2007 年 10 月から稼働を開始、45nm プロセスで最先端マイクロプロセッサの製造を行っ</p>
---------------------------	---

<p>投資動向・工場計画 (続き)</p>	<p>ている。当社計画では、30億米ドルを投資、建屋面積100万ft²、クリーンルーム面積18万4000ft²、生産能力は月産3万枚であった。</p> <p>しかし、前述のように新たに25億米ドルを投じて、隣接するFab22(200mmウエーハ対応工場)と統合した1つのギガファブ(Fab名はFab32を継承)とし、32nm以降の最先端プロセス対応とする。この新Fab32となる生産能力は月産6万5000~7万枚とする計画である。さらに11年以降は22nmプロセスへの微細化を進める。</p> <p>○ Fab28 Fab28はIsraelのFab18の隣接地に建設され、2008年から稼働を開始している。同Fabは約20万ft²のクリーンルームを備えている。製造は45nmプロセスで稼働を開始したが、2011年前半までに32nmプロセスにアップグレードするものとみられる。設備投資額は気所計画段階で総額35億米ドルだが、32nm化に向けての追加投資も予想される。なお、同Fab建設に際しては、イスラエル政府から補助金を受けている。</p> <p>生産能力は、2010年第1四半期時点で月産3万5000枚程度と推定される。今後、フルキャパシティとしては、同4万~4万3000枚程度に拡大するものと予想される。</p> <p>○ Fab68 07年3月に中国遼寧省大連市に300mmウエーハ対応の量産工場(Fab68)を建設すると発表した。投資総額は25億米ドルで、本社にとってはアジアで初の前工程工場になる。07年9月に着工、2009年後半から装置導入を開始しており、10年10月から操業を開始した。工場面積は16万3000m²、クリーンルーム面積は1万5000m²で、フルキャパシティ時の生産能力は月産5万2000枚が計画されている。第1期分として月産2万5000枚が稼働を開始するものと推定される。同工場への投資総額は25億米ドル。生産品目はMPU周辺のチップセット。</p> <p>なお、同工場については技術移転の制限の関係から、Copy-Exactlyのコンセプトではなく新しい対応で取り組む。生産は最新の2世代前からとする予定で、製造プロセスについても稼働開始時の最先端プロセスから2世代遅れとなる65nmでスタートとなるものと予想される。</p> <p>中国・大連ではこのほかに大連市政府と大連理工大学と合同で半導体のスペシャリストを養成する半導体技術学院を大連市内に設立することにも合意した。このため、3600万ドルをかけたR&D用の200mmウエーハによる半導体製造工場を提供する。</p> <p>(2) 設備投資動向 08年度の設備投資額は前年度比3.9%増の51億9700万米ドル、09年度が同13.1%減の45億1500万米ドルとなった。09年度は半導体市況悪化の影響を受けて、設備投資も削減されることとなった。前述のように32nmプロセスの生産能力整備のため09、10年で70億米ドルの投資を計画しており、各年で35億米ドルの実施を計画している。このため、09年度はD1D、D1Cの32nm対応、Fab32のギガファブ化/32nmプロセス対応などの強化が進められている。このほか、Fab28の立ち上げ、増強、Fab68の第1期分に向けての装置導入が進められた。</p> <p>10年度の設備投資額は期初時点では48億(±1億)米ドルであった。前述のように32nmプロセスの立ち上げ強化を進めている。このうち35~40億米ドルは、2009年2月に発表された32nmプロセス向けに計画された70億米ドルの投資の一部として投入される。</p> <p>しかし、2009年後半から半導体市況は急速に回復、本社製品の需要も拡大していることから、微細化の加速に加えて、量的拡大に向けての投資も拡大、第2四半期末時点で、投資計画を52億(±2億)米ドルに拡大している。これにより、10年度の設備投資は、ピークであった05年度、06年度の水準に近づいている。10年度後半からは、22nmプロセスの量産技術確立に向けて、新研究施設、既存ラインの微細化投資に向けられる。</p> <p>前述のようにD1Xの新設、D1C、D1D、Fab12、Fab32の既存ラインの22nmまでの微細化に、60億から80億米ドルの投資を行う計画を発表している。</p> <p>32/22nmプロセス以外では、中国・大連のFab68の装置導入、立ち上げ、強化、Fab28の強化を行っていく。このほか、後工程に関してもベトナム工場の立ち上げ、強化を進めていく。</p>
<p>微細化動向</p>	<p>(1) 45nmプロセスの動向 45nmプロセスについては、2007年10月からFab32で製造を開始した。その後、前述のようなFabで製造を行っている。同プロセスはHfベースのHigh-kゲート絶縁膜、メタルゲート、第3世代の歪シリコン技術を採用している。配線系には銅配線+Low-k層間絶縁膜(CDU)を導入している。リソグラフィについては、193nmのArFドライリソグラフィにダブル・パターンニングなどの超解像技術を採用することで、液浸技術を利用することなく実現している。</p> <p>45nmプロセスは65nmプロセスと比較して、チップサイズを2分の1に縮小できるようになったほか、スイッチング速度は20%以上向上しながら、スイッチング電力消費は30%削減、リーク電流はソース-ドレイン間で5分の1、ゲート酸化膜で10分の1にまで削減することが可能になった。</p> <p>(2) 32nmプロセス 32nmプロセスについては2009年第4四半期から量産を開始した。32nmプロセスからは液浸リソグラフィを導入した。ゲート長は30nm。第2世代のHigh-K(0.9nm EOT)+メタルゲート構造、第4世代歪シリコン技術、配線系では9層銅配線、</p>

微細化動向 (続き)	<p>層間絶縁膜では、CDO+SiCNを導入している。4工場での量産展開を進めている。</p> <p>(3)22nm以降のプロセス 同社の開発スケジュールによれば、22nmプロセスでの量産開始は2011年の後半以降となる。22nmプロセスにおけるリソグラフィ技術は、液浸技術にダブルパターンニング、2重露光などの技術を組み合わせたものとなる。基本的には32nmプロセスの延長線上に開発が進められることになる。前述のように60億から80億米ドルを投じて、22nmプロセスの微細化、生産能力の立ち上げを行う。 EUVやFin FETなど3次元構造トランジスタ、SOI基板などの採用に関しては、15～11nmプロセスのレベルになるとしている。</p>
	<p>(4)450mmウェーハ対応 同社と韓国 Samsung Electronics、台湾 Taiwan Semiconductor Manufacturing (TSMC) は08年5月5日、2012年に450mmウェーハの対応試作ライン構築、導入開始を目標に、業界全体の協力を求めることで合意したことを発表した。3社は材料メーカ、装置メーカなど半導体関連業界と協力し、目標の導入時期までに試作ラインに必要とされる、すべてのコンポーネントやインフラ、製造技術の開発とテストを行うことを目指す。 3社は、300mmウェーハ対応のインフラと自動化技術の合理化、そして共通の導入時期に向けた取り組みを通じて標準化を図り、半導体産業は投資対効果の向上と450mmウェーハの研究開発費の大幅な削減を実現できると指摘している。また、今回の協調により、移行に伴うリスクと費用を低減させることができると考えている。なお、3社では、450mmウェーハの供給や標準仕様の策定、装置用テストベッドの開発など、業界の調整役として活動している米 International Sematech Manufacturing Initiative (ISMI) とも引き続き、連携していく。 現状では2014年以降の量産応用が可能になっていくものと想定される。</p>

□主要前工程／一貫生産拠点所在地		
工場名／会社名	所在地	電話番号
Fab 12, Fab22、Fab32	5000 West Chandler Blvd, Chandler, AZ, USA	1-480-554-8080
D2	2200 Mission College Blvd, Santa Clara, CA, USA	1-408-765-8080
Fab 23	1575 Garden of the Gods Rd., Colorado Springs, CO, USA	
Fab 17	75 Reed Road, Hudson, MA, USA	1-978-568-4000
Fab 11, Fab 11X	4100 Sara Road Se, Albuquerque, NM, USA	1-505-893-7000
Fab 20, D1C, RP1, D1D	5200 NE Elam Young Parkway, Hillsboro, OR, USA	1-503-696-8080
Fab 8, Fab 18、Fab28	P.O. Box 498 Haifa 31000, Jerusalem, Israel	972-4-8655555
Fab 10/14, Fab 24	County Kildare, Ireland	353-1-606-7000

□主要組立拠点所在地		
工場名／会社名	所在地	電話番号
Penang	Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900 Penang, Malaysia	
Manila	Makati City in Metro Manila, Philippines	
Cavite	Gateway Business Park in Gen. Trias, Cavite, Philippines	
Shanghai	Waigaoqiao Free Trade Zone of Shanghai Pudong New Area, P.R.C.	
Costa Rica	Calle 129 La Ribera de Belen Heredia, Costa Rica	506-298-6000

Intelの半導体生産拠点の概要（EDリサーチ社の推定を含む）

工場名	生産品目	月産能力(万枚)		ウェーハ 径 (mm)	プロセ ス・レベ ル (nm)	投資額(百万米ドル)		08年～10年トピックス
		10年 3月	フル稼 働時			09年 度推定	累積総額 ／計画値	
Fab 12	ロジック、MPU	3.5	4.5	300	32/22		2000	200mmラインから300mmラインに転換。 11年以降は22nmプロセスを導入。
Fab 22	ロジック、MPU	3.5	3.5	200	130		1210	
D2	R&D、MPU、フラッシュ・メモリ		1.5	200	65			研究開発ライン、06年度中に65nmプロセス対応能力を整備。
Fab 23	フラッシュ・メモリ	2.5	4.5	200	180		1400	07年1月に売却を発表も売却先が未定のため、同工場として稼働中。
Fab 17	R&D、MPU、アプリケーション・プロセッサ	3	3.5	200	180/130		2300	
Fab 11	携帯機器向け製品、フラッシュ・メモリ	4	4	200	130		1800	300mm化も検討されているようだ。
Fab 11X	MPU、ネットワーク・通信関連デバイス	4.5	7	300	90/65 /45/32		3500	09～10年には25億米ドルをかけて、32nmプロセスの量産を立ち上げており、10年中には月産3万5000枚規模とする見通し。さらに、従来の45nmラインと合わせて生産能力を同7万枚レベルとする。
Fab 20	MPU (Pentium III/ Pentium 4)	2	2	200	130/90			90nmプロセスに対応。
D1C	R&D、パイロット、ロジック/MPU	1.8	2.0	300	90/65 /32		2500	11年以降は22nmプロセスの導入、月産2万5000枚規模へのフルキャパシティ拡張も予想される。
RP1	R&D	0.05	0.05	300	32		250	300mm R&Dライン、現在は32nmプロセスの開発を行っている。
D1D	R&D、パイロット、ロジック/MPU	2.0	2.5	300	65/45 /32		3500	09年から32nmプロセスへのアップグレードを進める。11年以降は22nmプロセスの導入立ち上げを進める。
D1X	R&D、パイロット			300	22		2000	22nm以降の最先端プロセスの研究開発、試作を行う。13年に研究開発を開始。初期生産見通しは月産5000枚
Fab 10/14	ロジック、MPU、フラッシュ・メモリ	4	4	200	350～ 130		800	
Fab 24	MPU	3	3.5	300	90/65		2000	90nmだけでなく65nmプロセスでの生産能力強化を進めている。
Fab24E	MPU	2	5.0	300	65		2000	生産能力はフル・キャパシティで5万枚が計画されている。
Fab32	MPU	3.5	7	300	45		5500	25億米ドルを投じて、隣接するFab22と統合、新Fab32となっている。生産能力はフルキャパシティ時で月産7万枚。11年以降は22nmプロセスへの微細化を進める。10年までの総投資額は50億米ドル超。
Fab28	MPU	3.5	4	300	45/32		3500	08年から45nmプロセスによるMPU製造を開始、11年には32nmプロセス導入を進める。総額35億ドルの投資が予定されている。
Fab68	チップセット	2.5	5.2	300	90		2500	07年9月に着工、10年第4四半期から量産開始。フル・キャパシティ時の生産能力は月産5万2000枚が計画されている。同工場への投資総額は25億米ドル。