

Intel CPU ロードマップから推測する次世代Apple Mac 採用CPU推測論

2009/6/17、IntelはCore2Duo, Core2Quadプロセッサを終了し、今後はCoreプロセッサファミリへ一本化することを発表した。よって、CPUのマイクロアーキテクチャはCoreMAからNehalemに完全移行し、P6以降長期に渡ってCPUへの接続バスとして採用されていたFSBは全面廃止される。

表1. Intel CPU のロードマップとApple採用機種対応表

Segment		2009			2010		2011	Apple Model
		~2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	1Q~	
Server TDP≦130W		Nehalem-EP (45nm) <i>Gainstown</i> Xeon 5500			Westmere-EP (32nm) <i>Gulftown</i> Xeon 5600?		Sandy Bridge (32nm)	Mac Pro
	Extreme TDP≦130W	Nehalem (45nm) <i>Bloomfield</i> Core i7			Westmere (32nm) <i>Gulftown</i> Core i9			N/A
	Performance TDP≦95W	CoreMA (45nm) <i>Yorkfield</i> Core2Quad		Lynfield Core i7(4C/8T) Core i5(4C/4T)				
Mainstream TDP≦65W	<i>Wolfdale</i> Core2Duo			Westmere MCM (CPU 32nm + GPU 45nm) <i>Clarkdale</i> Core i5(2C/4T) Core i3(2C/2T)				
Mobile	Performance TDP≦45W	<i>Penryn-6M</i> Core2Duo		<i>Clarksfield</i> Core i7(4C/8T)		Sandy Bridge (32nm)	iMac (24inch)	
	Mainstream TDP≦25W	<i>Penryn-3M</i> Core2Duo			<i>Arandale</i> Core i5(2C/4T) Core i3(2C/2T)		iMac 20inch) MacBook Pro MacBook Air MacBook Mac mini	

表2. Coreプロセッサの特徴

Segment	Brand Name	Socket	Process Technology	Micro-Architecture	Code Name	Physical Core	Logical Thread	Dual Processor	Integrated Function			TDP	Apple Model
									Memory	GPU	Bus		
Server	Xeon 5600?	LGA1366	32nm	Westmere-EP	Gulftown	6	12	○	DDR3-1066 (3ch) MAX 36GB	N/A	QPI 6.4G?	130W (CPU +MCH)	Mac Pro
	Xeon 5500		45nm	Nehalem-EP	Gainstown	4	8				QPI 6.4G		
Desktop	Core i9	LGA1366	32nm	Westmere	Gulftown	6	12	N/A	DDR3-1066 (3ch) MAX 24GB	N/A	QPI 6.4G?	95W (CPU +MCH)	N/A
	Core i7		45nm	Nehalem	Bloomfield	4	8				QPI 6.4G/4.8G		
	Core i7	LGA1156	45nm	Nehalem	Lynfield	4	8		DDR3-1333 (2ch) MAX 16GB	N/A	PCIe x16 DMI	95W (CPU +MCH)	
	Core i5					4	4 (*)					95W (CPU +MCH)	
	Core i3	32nm	Westmere (MCM)	Clarkdale	2	2	G45 Base DDR3-1333 (2ch) MAX 16GB		G45 Base DirectX10 (Performance ≈ G45x3)	PCIe x16 DMI	73W (CPU +GMCH)		
	Core i7	45nm	Nehalem	Clarksfield	4	8	DDR3-1333 (2ch) MAX 16GB		N/A	PCIe x16 DMI	45W (CPU +MCH)		
Mobile	Core i5	LGA1156	32nm	Westmere (MCM)	Arandale	2	4	G45 Base DDR3-1066 (2ch) MAX 16GB	G45 Base DirectX10 (Performance ≈ G45x3)	PCIe x16 DMI	35W (CPU +GMCH)	iMac (24inch) MacBook Pro MacBook Air MacBook Mac Mini	

(*) Hyper-Threadingの無効で差別化

具体的な流れとしては、表1の通り2009/3Qから Nehalemの改良版がパフォーマンスCPUに採用され、更に32nmプロセス先行技術のWestmereがメインストリームで展開され、SandyBridge世代で全プラットフォームのCPU が32nmプロセスに更新される。

表3. Mac mini 採用チップセットの比較と予想

プラットフォーム名	Centrino(Napa)	GeForce 9M(MCP7A)	Arandale
チップセット名	Intel 945GM (90nm)+ICH7-M (90nm)	NVIDIA GeForce 9400M (65nm)	Intel Core i5 (MCM 32nm+45nm) + 5 Series (65nm)
FSB	533/667MHz	1066MHz	N/A (1066MHz)
メモリ	DDR2-667 MAX 4GB	DDR3-1066 MAX 8GB	DDR3-1066 MAX 16GB
チップセット TDP	7W(945GM)+3.3W(ICH7-M) = 10.3W	12W(G86+MCH+nForce 730i) = 12W	32W(CPU+GMCH)+4.5W(PCH) = 36.5W
採用CPU	Core Solo/Duo/Core 2 Duo (65nm) TDP 25W	Core 2 Duo (45nm) TDP 25W	Core i5 (CPU部32nm) TDP 25W相当
Total TDP	35.5W	37W	36.5W

2010/1Q出荷予定のMCP89(ION2としても採用が予定)は現行GeForce9400Mの改良版で、SP数が2倍以上になることやFSB1333MHzに対応(ノートブック向けの9400Mは1066MHz止まりで、1333Mzに対応しているのはデスクトップ向けの9400)することから順等なパフォーマンスアップが予想できる。

一方、NVIDIAはQPIライセンスを取得していない為、CoreシリーズCPU向けのチップセットMCP99は、CPUとは帯域の狭いDMIで接続し、従来で言うとサウスブリッジに相当する部分にGPUを内蔵した形のものになる。

なお、メインストリーム向けのCoreシリーズは、従来のノースブリッジに相当する部分をCPUに内蔵した為、IntelチップセットP55は従来のサウスブリッジに相当する機能のみのシンプルなもので、GPU機能は持っていない。

表5. Core i3内蔵GPU(Clarkdale)のパフォーマンス

	GMA X4500HD	Clarkdale Graphics	GeForce 9400 IGP
3DMark 06			
Overall	1181	1602	2014
SM 2.0	343	492	691
SM 3.0/HDR	482	630	726
CPU	2361	3363	2344
3DMark Vantage (Entry)			
Overall	E3508	E3980	E4445
CPU	5471	8783	5369
GPU	3133	3364	4482
Call of Juarez DX10*	8.4	13.6	21.6
Company of Hero DX10	9.7	14.1	26.4
Crysis DX10*	3.431	8.972	20.525
FaryCry 2 DX10*	4.72	6.01	14.17
Lost Planet DX10*	7.6	15.1	24.4
PT Boats DX10*	6.1	14.6	23.4
Tropics DX10*	3.29	7.2	20.2

* 1024 x 768 @ Low Detail

当初、G45の3倍といわれていたCore i3の内蔵GPUだが、実際のベンチマークではG45の1.5倍程度しかなく、残念ながら9400Mに劣る性能に留まっている(GPUコアはG965ベースとも記載された記事もある為、G965のGMAX3100の3倍の誤りか?)。

新CPU採用によるマルチコア/マルチスレッドへの最適化のアピール、Coreアーキテクチャへの一本化などを考慮すると、外部GPUを従来から搭載しているiMac, Mac Book Proは、ClarksfiledベースのCore i7, i5とインテルチップセットP55に外部GPU採用というラインナップで更新されていくと思われる。

ただし、ClarkdaleベースのCore i3, i5のGPUパフォーマンスは思わしくなく、そのモバイル版であるArrandaleは更にパフォーマンスが振るわないことは容易に想像がつく為、Mac mini, Mac Book, Mac Book Airにおいては、Coreシリーズへの移行は遅れ、G45をキャンセルした前例からも現行のCore2シリーズの続投とNVIDIAチップセットMCP89(GeForce200M)の採用といったマイナーチェンジが図られる可能性は高い。

もちろん、Coreシリーズ及びMCP99採用といった選択もあるが、CPUとGPUの接続がDMI接続の為、MCP99に高性能のGPUを搭載しても帯域幅がボトルネック(従来のFSBで8.5GB/sからDMIでの2.0GB/sに減少)となってしまう、GPUへの影響が多いため、Appleに採用される可能性は極めて低い。

追記1. (2009/10/09)

NVIDIAはCoreシリーズ向けのDMI接続チップセットMCP99のキャンセル、開発中止を表明した(2009/10/02)。また、AMD向けのチップセットも開発中止(2009/10/07)となり、チップセット事業の縮小化が進んでいる。かるうじて、ライセンス的に問題ないFSB(P4バス)を使用するION2のプランは残っているが、これがFSB接続の最後のチップセット製品となるのは間違いはないだろう。

- [Nvidia won't do a DMI chipset](#)
- [Nvidia doesn't plan new AMD chipsets](#)

Core2(Penryn)およびAtom(Diamondville)製品は打ち切りが決まっており、ION2(MCP89)で使用できるCPUは現行製品に限られることから厳しい状況には変わらない。

その為、今後予想されるシナリオは以下である。

1. Mac miniの熱設計デザイン枠はTDP35Wであり、TDP45WのモバイルCore i7/i5は搭載できないので採用は見送り。iMacなどTDP枠が大きく、従来から外部GPUを採用してきた機種についてはモバイルCore i7/i5(Clarksfield)+外部GPU構成に2009/4Qから順次移行
2. Core 2製品は終了が発表されたが2011年までは継続予定なので、2010/1QからMCP89と組み合わせて更新
3. Core i3/i5(Arrandale)の内蔵GPUの低パフォーマンスには目をつぶり、将来を見据えて2010/1Qから採用(将来のSandyBridgeへの移行を容易にする為)
4. 現行CPUのクロックアップ、HDD容量などの基本スペックを向上させ、価格更新のみに止める(大幅なアーキテクチャ更新は2011年のSandyBridgeまで待ち)

チップセット事業撤退の噂から、一転、ION2を柱に今後も数年継続していくことがNVIDIAから表明された。また当初、ION2(MCP89)のリリースは2010/1Qと言われていたが、2009/4Qと前倒しされた(2009/10/14)。

- ・ [NVIDIA, チップセット事業は今後も継続](#)
- ・ [Ion 2 to ship in 2009](#)

追記2. (2009/10/21)

予てから噂のあったMac miniの新モデルが発表(米国2009/10/20)になった。大方の予想通り、基本スペックのアップと価格改定が主で大きな変更はなかった。

ただし、Mac miniの用途としてサーバとして使われることが多いことを反映してか、新たにX Server Snow Leopardをプレインストールし、光学式ドライブを取り去ってHDDを2台搭載した[サーバモデル](#)が追加された。

各モデルの概要は、[Mac mini\(2009 Late\)のスペック比較](#)で参照できる。

ここでいくつか気になる点を述べたい。

1. 2.66GHzモデルの存在有無

Mac mini(2009 Late)の技術仕様の「[プロセッサおよびメモリ](#)」を見ると、「2.26GHz、2.53GHz、または2.66GHz Intel Core 2 Duoプロセッサ」と[2.66GHzのオプション](#)があるが、現時点では2.66GHzは選択できない。本当に、2.66GHzモデルは投入されるのか(米国サイトでも同一)? 2.53GHzモデル[MC239J/A](#)のBTOオプション(+15,120)で2.66Hzを選択することができる。

2. 公称最大メモリは4GBのまま

発表されたばかりであり、まだ[Intel ベースの Mac の EFI および SMC ファームウェアアップデート](#)の情報は更新されていないが、Late 2009は最大メモリ8GBで安定動作が確認されたEFI 1.2で出荷されると思われる。

また、サーバモデルも追加されたこともあり、最大メモリは8GB対応を詠ってもよいと思われるが、従来通り記載はなかった。

(追記 2009/10/22) [Macminicolo.netの分解レポート](#)によると、Late 2009モデルは既にファームウェアがアップデート済みであり、8GBのメモリサポートをしているとのレポートが記載された。

The Mac minis are officially sold and supported to use 4GB of RAM. However, with that last Mac mini firmware upgrade, they will now support 8GB of RAM. These new minis already have this firmware applied.

3. サーバモデルのDual 500GB

サーバモデルは従来光学式ドライブが入っていたスペースにHDDを追加している。



しかしながら、以下の点が情報不足で不明である。

1. 単にHDDが2台入っているだけなのか?
2. GeForce9400MはRAID0/1/0+1/5に対応してるが、冗長性を確保の為、ディスクコントローラ機能のRAIDでミラーリングを組むことができるのか?

ちなみに、RAID5はHDDが3台以上必要となり構成は不可、またRAID0(ストライピング)は構成上は組めパフォーマンスが向上するものの、可用性が低下するため、サーバ用途では選択の意味がない。

(追記 2009/10/28)

Snow LeopardはOSの機能としてソフトウェアRAIDでRAID0、RAID1に対応しており、クライアント版と比較して特にRAID機能が追加されている訳ではない。また、Appleの保障は無いが、iLife '09、iWork '09をインストールすることもできる。

4. 64bit カーネルへの対応

AppleはサーバモデルのXservを除き、Snow Leopardではデフォルトで64bitカーネルをロードできない。Mac miniのサーバモデルは64bitカーネルが有効にできると推測するが、サーバモデルが追加されたことにより幾つかの疑問が生じた。

1. Mac miniのサーバモデルのみ64bitカーネルが有効にできるのか？
2. Late 2009全モデルで64bitカーネルを有効にできるのか？
3. 10.6.2のカーネルローダで64bitカーネルのロード制限が解除されるのか、OS X Server版付属のカーネルローダのみ64bitカーネルの制限が解除されるのか？

など、どうなるのか不明である。

(追記 2009/10/29)

Late 2009 Mac mini Serverモデルは32bitカーネルで出荷され、通常モデルと同様に64bitカーネルのロードもできない、また使用用途は数名利用の小規模サーバを想定している為、64bitカーネルでの制限が解除される予定もない(Appleストア店員談)。

5. VRAMは全モデル256MBに

最小メモリが2GBになった為、VRAMは全モデルで256MBになった。

6. Mobile Core i5/i7の採用は見送り

TDP 35W枠を考慮すると、Mac miniの筐体には Mobile Core i5/i7 (Clarksfield)は搭載することができず、搭載されたのは予想通りiMacのみで、外部GPU ATI Radeon 4670, 4850との組み合わせとなった。

なお、2010/1QのMobile Core i3/i5(Arrandale)のリリース併せ、Arrandaleを採用するのか、現行CPU+MCP89(ION2)で3D性能のアップをするのか、Sandy Bridge世代まで更新を見送るのか(過去2年間更新がなかったことがあるので、あながち否定できない)、今後も更新の度に一喜一憂することになるだろう。

7. 価格について

Late 2009では、CPUはEarly 2009ではBTOモデルであった2.26GHzが最低となり、メモリは1GBから2GBへ、HDDは120GBから160GBへとスペックアップし、価格も従来の69,800円から62,900円と引き下げられている。新規に購入を考えている人にとっては朗報である。

しかしながら、米国では\$599で販売の為、2009/10/21時点で円高1\$=90円の為レートを考えて価格設定は高いと言わざると得ず、Free Shipping(送料無料)であることを考えると、個人輸入の方が更に1万円程度安く買えるので複雑な心境である(米国版の場合、無線LANのロケールがUSになっている為、電波法などを考慮すると個人輸入で入手した場合、この点はグレー)。

参考情報:[Mac mini with Snow Leopard Server](#)

追記3. (2009/10/29)

ASCII Mac People 2009年12月号の32ページにてどこかで見た図があった。



追記4. (2010/01/03)

かねてから噂のあったION2の正体だが、現行のIONの後継チップセットではなく、単なる独立GPU [GeForce G210](#)のマイナー

チェンジ版G218(SP数16、コア周波数535MHz、メモリ周波数1230MHzでPCI-Express 2.0 x1接続のGPU)であることがリークされた。

ION2は、Core2製品やAtomが製造終了の為、ライセンスに問題のないチップセット形態(ただしP4バスサポートのみ)のMCP89で無くなり、Intelとのライセンス係争中でサウスブリッジの形態を取るDMI接続形式のMCP99の形も取れず、八方塞がりの状況下で新Atomの内蔵GPUの置き換えをターゲットとした外部GPUの形態を取らざるを得なくなった苦肉の製品と言える。

[Nvidia's ION2 is a G218 GPU, not a chipset](#)



リークされた図は、[新Atom\(Pinetrail\)であるMCH統合CPUのPineview D510, D410, and N450](#)の例であるが、IOH(従来のサウスブリッジ)のIntel NM10 Express (Tigerpoint)にPCI-Express 2.0 x1で接続されている。

DMI接続(2GB/s)されたIOHの更に先でPCI-Express 2.0x1(1GB/s)で接続される形式では、高パフォーマンスのGPUを採用しても接続バスがボトルネックになるが、新Atomに内蔵されるGPUの置き換えを主とした為、ローエンドGPUのG210ベースのGPU採用で問題ないと判断されたと推測する。ただし、裏を返せば省電力プラットフォームでの外部GPU形態から必然的に消費電力の低いローエンド製品しか選択の余地が無かったとも言える。

しかも本来使用を想定するネットブックにおいてこの形態では、実装面積、追加コスト、消費電力のどの面からみても魅力がある製品とは思えず、競合製品となる[BroadcomのHDデコーダカード](#)(Crystal HD)に対して競争力があるとは思えない。

ION2が本来のチップセット製品として頓挫したことから、NVIDIA製のLGA775/Socket PプラットフォームのGPU内蔵チップセットとしては、MCP79 (GeForce9300/9400/ION)が最終製品となり、Atomを採用しないiMac miniを初めとしたApple製品への採用はありえない。

その為、AppleのIntel製チップセットへの回帰は決定的になったと言えるが、新発表されるIntelのCore i3/i5(デスクトップ版Clarkdale/モバイル版 Arrandale)の内蔵GPUのパフォーマンスにクレームをつけ揉めたという情報もあるため、結論として、Mac miniではSandyBridge世代までアーキテクチャが更新されない可能性が高いと考察する。

(追記 2010/03/02)

・ [NVIDIA、単体GPU化したネットブック向けグラフィックス「ION」](#)

追記5. (2010/01/10)

2010/1/8、Intelは[GPU内蔵の32nmプロセス採用の新Coreプロセッサ](#)を発表した。メインスリーム向けCPU Core i5-661(クロック3.33GHz)のGPU性能のレビューを見ると、Intel G45よりは高いものの、NVIDIA GeForce 210 (GeForce 210のスペックは GeForce 9400M以下) には及ばない結果であった。

・ [GPU内蔵CPU「Intel Core i5-661」の実力を見る](#)

Intel GPUはシェーダ処理の一部をGPUでなくCPUで処理しており、CPUクロックが高ければその恩恵を受けて、GPUのパフォーマンスも上がる構造の為、モバイル向けの動作周波数が抑えられたCore i3-3x0MのGPU性能は高くはない。また、ドライバの面でも、Open CL及び、VMware Fusionなどの仮想マシンソフトウェアではWindows Aeroに対応できず、新規にドライバを作成してまでCore i3/i5単体でMac miniに採用する可能性は低いと考える。

いずれにせよ、2010/01/27に以前から噂されているタブレット型MacやiPhone OS SDKの発表があるとされているので、今後のラインナップがわかるのもそう遠くないであろう。

追記6. (2010/02/03)

2010/01/27にタブレット型のiPadが発表された。iPhoneベースのOSであることはもちろんだが、マルチタスク非対応、カメラ非搭載、SDカードスロット非搭載など、電子ブックリーダーを始めとしたコンテンツビューアーとして割り切ったスペックであり、日本市場ではiPhoneを大型化しただけでデメリットの方が大きいだけに思える。

一方、10.6.3ベータアップデートの内容を精査してみると以下がわかる。

- 10.6.3にはCore i3/i5(Clarkdale)対応コードは含まれていない
- 10.6.3にはClarkdale内蔵GPUのドライバは含まれていない
- Intel945(GMA950)/Intel965(GMAX3100)のGPU 64bitドライバが10.6.3から削除(10.6.2で追加)

これに以下を踏まえると、

- Xeon 5500(Gainstown)/Core i7(Bloomfield)は10.5.7で対応
- Core i5/i7(Lynnfield)は10.6.2で対応
- Atom(Diamondville)は10.6.2から非対応
- 6コアCPU(Gulftown)のブランド名はCore i9ではなく、Core i7が継続
- Mac Proに6コアのXeon採用のリーク情報(Core i7-980X/970は3月にリリース)
- MacBook ProへCore i5採用のリーク情報([Intel Retail Edge Program記載](#))
- Clarkdale内蔵GPUパフォーマンスはGeForce 9400M以下であり、Appleは納得していない

AppleはGPU内蔵のCore i3/i5(Clarkdale)を採用せず、Core i5/i7(Lynnfield)+独立GPUでメインストリームを展開するのではないかと考えるほど、Clarkdale採用の情報が無い。

しかしながら、

- 2010/1月末時点において、Apple製でClarkdale採用のマシンは存在しない
- Clarkdaleマシンへは、対応カスタムカーネル+10.6.2環境で出荷すれば良く、既存の10.6.2に対応する必要はない
- 存在しないマシン用のカーネルはデベロッパ向けとはいえ、テストする環境が無いのだから公開/提供する意味がない(Clarkdale出荷後に10.6.3アップデートにマージすれば良い)。

と考察できるので、逆に秘密主義を一貫していることから、Clarkdaleのモバイル版Arrandale採用のMacBook Pro/MacBook Air及び6コアCPU Westmere-EP Xeon 5600採用のMac Proの発表があると推測でき、一方で既存在庫の調整役にMac mini及びMacBookが当てられ、Mac miniの更新が行われない可能性が更に高くなったとも考えられる。

ちなみに、Mac ProへはCore i7-980X/970は採用されず、あくまでXeon 5600シリーズが採用される。なぜなら、Core i7はCPU間にQPIバスが通っておらず、Dual Processorには対応していないからである。

- まとめ

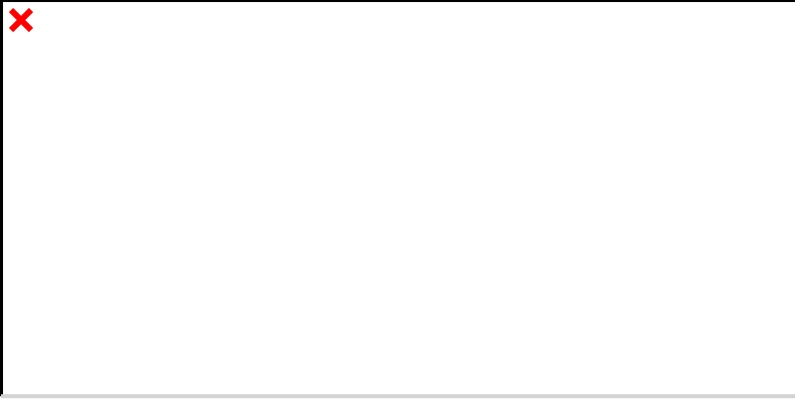
2010/2月上旬発表(日本時間2/16深夜発表即日出荷)? MacBook Air
Core i5-520UMもしくはCore i7-640UM採用か?

2010/2/17 出荷開始
Core i5-520UM 1.06GHz(TB 1.86GHz) L3=3MB 2C/4T TDP18W
Core i7-620UM 1.06GHz(TB 2.13GHz) L3=4MB 2C/4T TDP18W
Core i7-640UM 1.20GHz(TB 2.26GHz) L3=4MB 2C/4T TDP18W

2010/2月上旬発表(日本時間2/16深夜発表即日出荷)? MacBook Pro
下位モデルCore i5-430M、上位モデルCore i5-540M採用か? (内蔵GPU無効)

2010/2/17 出荷開始
Core i5-430M 2.26GHz(TB 2.53GHz) 2C/4T L3=3MB TDP35W
Core i5-520M 2.40GHz(TB 2.93GHz) 2C/4T L3=3MB TDP35W
Core i5-540M 2.53GHz(TB 3.06GHz) 2C/4T L3=3MB TDP35W

(MacBook Pro Core i7リーク情報)



2010/3月上旬発表？Mac Pro

Core i7-980X/970と同時発表のXeon 5600採用か？

2010/3/16 出荷開始

Core i7-980X 3.33GHz(TB 3.60GHz) L3=12MB 6C/12T TDP130W

Core i7-970 3.20GHz(TB 3.46GHz) L3=12MB 6C/12T TDP130W

iMacは27inchモデルのCore i5/i7+P55で継続し、Mac mini、MacBookは共に更新なしと推測。iMac 21.5inchモデルにClarkdale採用は濃厚(否定すべき可能性の要素が無い)だが、液晶不具合等の製造ラインの品質管理の問題を考慮するとラインナップは少し先に延ばされると考察する。

追記7. (2010/02/22)

Appleへの採用の可能性はかなり低いと考えるが、ION2とは別のものとして、LGA775向けチップセットとして、MCP89の情報が再度出てきた。

・ [MCP89 last NVIDIA chipset for Intel platform](#)

Intelプラットフォーム向けの最後のNVIDIAチップセットということだが、記事によると下記の通りである。以前からMCP89に内蔵されるグラフィックスコアはSP32以上で、コードネームがGeForce 200Mと噂されていた為、グラフィックス性能はArrandale/Clarkdale内蔵グラフィックスコアよりも速い(GeForce 9400を上回る)GeForce 220程度であると推測する。

In the first quarter 2010 was promised the announcement of chipset MCP89, whose graphic system will allow systems on base of core 2 Duo processors to go around on the speed level with the heavy stock of arrandale and Clarkdale processors with the built-in graphic core.

(原文意訳) 「2010年1Q発表のMCP89チップセットは、Core2 Duoプロセッサベースのシステムにグラフィックスコア内蔵のArrandale、Clarkdaleプロセッサより速度で上回るグラフィックスを提供するだろう。」

追記8. (2010/03/19)

2010/03/16に正式発表された6core CPU Core i7-980X(Gulftown)/Xeon 5600 Series(Westmere-EP)だが、iPadのローンチ優先の為、Xeon 5600シリーズ採用Mac Proの発表は[2010/06\(2010/June\)に延期された](#)。

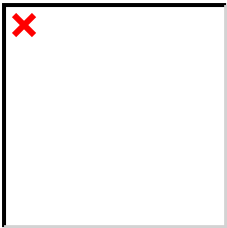
Mac Proに採用されるCPUは以下の通り。

Processor Number	Core Number/Thread Number	CPU Speed	TDP	Turbo Boost	QPI
X5680	6C/12T	3.33	130W		QPI 6.4GT/s
X5670		2.93	95W		
X5660		2.80			
X5650		2.66			

3号連続で特集が組めない某雑誌様においてはご愁傷様である。

追記9. (2010/04/06)

ノートブック向けのIntel CPUの供給不足やiPadローンチを控え発売が延期されていたMacBookシリーズだが、今月(4月)出荷に向けてスケジュールが組まれた模様である。



情報ソースによると、CPUはCore i3/i5/i7、ストレージは640GB HDDもしくは248GB SSDを採用、またバッテリーは8時間持続といたことが判明している。

・ [New MacBook, MacBook Pro, and MacBook Air Models Scheduled for Launch This Month?](#) (MacRumors.com)

なお、10.6.3にはCrakdale/ArrandaleコアのCPU対応コードやCPU内蔵GPUのドライバが含まれていないことから、これら製品には10.6.3をベースに製品に専用にカスタマイズされたカーネル及びドライバが適用され出荷されると思われる。

追記10. 更新終了(2010/04/13)

兼ねてから噂のあったCore i5/i7 (Arrandale)プロセッサ採用の新MacBook Proが発表された。ただし、13inch MacBook Proについては、CPUはCore 2 Duoプロセッサが継続され、GPUはチップセット統合 NVIDIA GeForce 320Mが採用されている。

Model	Processor	GPU
MacBook Pro 15 2.4GHz	Core i5-520M	Intel HD Graphics/GeForce GT 330M SP48 128-bit
MacBook Pro 15 2.53GHz	Core i5-540M	Intel HD Graphics/GeForce GT 330M SP48 128-bit
MacBook Pro 15 2.66GHz	Core i7-620M	Intel HD Graphics/GeForce GT 330M SP48 128-bit
MacBook Pro 17 2.53GHz	Core i5-540M	Intel HD Graphics/GeForce GT 330M SP48 128-bit
MacBook Pro 17 2.66GHz(CTO)	Core i7-620M	Intel HD Graphics/GeForce GT 330M SP48 128-bit

GPU内蔵のArrandaleコアCore i5/i7(32nm)を使用していることが特徴であるが、NVIDIAの独立GPU GeForce GT 330Mも搭載しており、[オンデマンドで内蔵GPUと独立GPUを切り替える](#)ようになっているのが大きな変更点である。

実機をみてみないと詳細はまだわからないが、OSはおそらく10.6.3で出荷されるものの、上記のためカーネル及びグラフィックス周りのkextはMacBook Proにカスタマイズされたものになり、10.6.4以降で反映されると思われる。

本題に入るが、今回の新製品のリリースからMac miniの将来像がみえてくる。

MacBook Proのこのラインナップは、AppleからIntelに対しての「**内蔵GPUのパフォーマンスには納得していない**」という明確なメッセージであり、Mac miniについてはTDP枠観点から、現行CPUのTDPでは独立GPUと組み合わせられる可能性は低く、パフォーマンスの観点からは、内蔵GPUのパフォーマンスの低さから単体での採用可能性も低い為、(Mobile)Core i5を採用したモデルチェンジの実現は難しい。

将来を占う上では、むしろ、MacBook Pro 13inchに採用されたNVIDIA GeForce 320Mが興味深い。「[現在市販されている最も速い統合型グラフィックスプロセッサであり、グラフィックスを多用するアプリケーションやハイパフォーマンスゲームにも最適です](#)」との説明文からの判断になるが、この[GeForce 320Mの正体](#)はION2と呼ばれていたNVIDIA製のLGA775向け最後のチップセットMCP89ではないだろうか？

Model	Processor	GPU
-------	-----------	-----

MacBook Pro 13 2.4GHz	Core 2 Duo P8600	統合型GeForce 320M SP48 64bit
MacBook Pro 13 2.66GHz	Core 2 Duo P8800	統合型GeForce 320M SP48 64bit

- ・ NVIDIA製チップセット比較

Model	Code Name	Spec
GeForce 320M (40nm GT216 core)	MCP89	SP48 64bit DDR3-1066 VRAM 256MB(Shared Memory)
GeForce 310M (40nm GT216 core)	MCP89	SP16 64bit DDR3-1066 VRAM 256MB(Shared Memory)
GeForce 9400M (65nm G86 core)	MCP7A	SP16 64bit DDR3-1066 VRAM 256MB(Shared Memory)

価格、パフォーマンス、TDPといった諸問題をクリアする必要、及び既存在庫の調整役を兼ねていると想定すると、次期Mac miniについては

- ・ Core 2 Duo + GeForce 320M(MCP89)でマイナーチェンジ
- ・ CPUに内蔵されたGPUのパフォーマンスが改善されるSandyBridgeを待つフルモデルチェンジ（ただし、SandyBridgeで下がったTDPを利用して独立GPUも搭載する）

といったマイルストーンが一番実現的なものに思える。

最後に、Mac miniは色々な意味で非常に面白い（難しい）製品である。コンパクトな筐体から常に発熱問題と向き合う必要がある一方で、価格やパフォーマンスにおいては他製品との差別化や製品ブランド戦略から制限が加えられるなど、製品化には様々な要素のバランスを取る必要がある。今後も話題となり、我々ユーザは一喜一憂させられるだろうが、Mac miniのある生活を楽しみたい。

- ・ Ars Technica: [Why the 13" MacBook Pro didn't get a Core i5 upgrade](#) (2010/04/18)

(2010/06/15追記)

アーキテクチャはCore 2 Duo + GeForce 320Mのマイナーチェンジだが、筐体を一新、HDMI標準搭載、SDカード搭載、電源内蔵のMac miniが2010/06/15に発売された。

- ・ [新しいiMac mini,小さなかたちの大きな進化](#)

- ・ AMD製CPUの採用可否（2010/04/21追記）

「[AppleはAMDを新しいパートナーとして考えている](#)」という噂が出てきたが、これはSandyBridge世代のCPUに内蔵されるGPUパフォーマンスに納得できず、打開策としてパフォーマンスの高いGPUを統合したFusionアーキテクチャのAMD CPUに目を向けざるを得ない状況になっているからであると考え、AMDにとっては、Appleは大口顧客であり、Fusionの有効性を示し、シェア拡大を狙う上でも、大きなビジネスチャンス秘めており、噂レベル以上のやり取りがなされていると考える。

しかしながら、AMD製CPUでは、発熱/消費電力の高さ（特にモバイル向けCPU）で大きな懸念が残る。現状、Appleが大きく力を入れているモバイル端末のiPhone/iPadが更にシェアを伸ばすのは時間の問題であり、IntelがCPU内蔵のGPUのパフォーマンス向上に奮起しないようであれば、iPadをベースとしてMacBookにとって代わるようなApple自社チップ採用のモバイルPCが今後登場することもありうるだろう。

更に、デスクトップPCはAMD製FusionアーキテクチャCPU/GPU搭載のiMac、ワークステーションPCはOpteronサーバCPU搭載のMac Proになり、その一方でMac miniは役割を終わりがねない。なぜなら、AMDではMac miniのTDPをクリアする低発熱・省電力に対応した製品の投入が難しいと推測できるからで、最悪売り上げへの貢献度も低いことを理由に打ち切られる可能性があるからである。

[戻る](#)