

# エルピーダメモリ

## 1. 事業動向

### (1) 08～10年度の事業動向

#### ① 08年度の事業動向

08年度業績は、売上高が前年度比18.4%減の3310億4900万円、営業損失が同約1220億円悪化して1473億8900万円、純損失は約1550億円悪化して1788億7000万円となった。年間ビット成長率は、微細化の進展によるチップ収量の拡大、売り上げシェア拡大により、前年度比90%増となった。しかしPC用DRAM価格の減少により、年間平

均価格（ASP）変動率は52%減となった。PC価格の低迷、プレミアムDRAMの需要減、円高により売上高が減少した。

製品分野別売上高は、プレミアムDRAMは同37.0%減の1410億円、コンピューティングDRAMは同4.6%増の1900億円となった。この結果、分野別構成比率はプレミアムDRAMが43%、PC、サーバ向けのコンピューティングDRAMが57%となった。

プレミアムDRAMでは、デジタル家電向けでは、世界経済の悪化を受けて値下げ圧力が強まるとも

### エルピーダメモリ [http://www.elpida.com/ja/]

本社所在地	東京都中央区八重洲 2-2-1			電話番号	03-3281-1500
	(億円)	07年3月期	08年3月期	09年3月期	10年3月期
全社売上高		4900	4055	4670	3310
半導体売上高		4900	4055	4670	3310
半導体設備投資		1550	1603	886	438
主な製品	DRAM、DRAM モジュール、ファンドリ事業（メモリ/ロジック）				
製品別構成比 (09年度実績)	プレミアムDRAM：25%、コンピューティングDRAM：75%				
主な投資先	07年3月期	E300・エリア3			
	08年3月期	E300、Rexchip Electronics			
	09年3月期	E300、Rexchip Electronics			
	10年3月期	E300、Rexchip Electronics			
08,09年度の 主な投資内容	08年度：広島工場の50nmプロセスの生産能力増強、秋田エルピーダの生産能力増強、50nm以降のR&D用装置の導入などが行われた。Rexchipについては、65nmプロセスの量産能力の整備が中心となった。 09年度：広島のE300の65nmプロセスの強化、Rexchipの能力整備などが中心。				
10年度の 主な投資内容	60%は広島工場に向けられ、生産能力の50%を50/40nm対応にアップグレードする。また、台湾の製造子会社であるRexchip Electronics社にはFab1の完全40nm化を行う。				

□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
広島エルピーダメモリ	広島県東広島市吉川工業団地 7-10	0824-29-2525

□主要組立拠点所在地		
工場名／会社名	所在地	電話番号
秋田エルピーダメモリ	秋田市雄和石田字山田 89-2	018-886-2011

に、需要が大幅に落ち込んだ。モバイル機器向けでは、上期は新規顧客向けのビジネスが始まるなど好調に推移したが、下期には出荷数量が急減、売上高も減少した。

コンピューティング DRAM では、上期から PC 向け DRAM 価格は低水準で推移、下期は世界経済の悪化により PC の出荷台数が急落、DRAM 需要が大幅に減退したことにより、価格はさらに低下した。しかし、65nm プロセスへの生産シフトを進めたことにより、コンピューティング DRAM の出荷量は増加、売上高は前年度比 4.6% 増となった。半導体市況の悪化により、年央から減産を行っている。これは 09 年度にも引き継がれた。

製造プロセスでは、前述のように 65nm プロセスへのシフトを加速、08 年度末 (09 年 3 月) では 65nm 以下のプロセスが全体の 75% を占めるまで

に拡大した。

同期の新製品、新規開発としては、2.5Gbps の DDR3-SDRAM の開発、また、9 年 1 月には、×32 ビット構成の 1G ビット XDR-DRAM を製品化した。GDDR5 をさらに上回る 7.2GHz の超高速動作、1 デバイスで 28.8Gbps のデータ転送レートを実現している。09 年 3 月には、50nm プロセスによる 2G ビット Mobile RAM の量産を開始した。最高速品となる 400Mbps (200MHz) 動作の ×32 ビット DDR Mobile RAM において、1.6GBps の高速データ転送が可能で同社は、ArF 液浸露光および Cu 配線技術を採用した 50nm プロセス Mobile RAM の本格的な量産体制を整備し、本格生産を開始した。

なお、08 年 10 月には Numonyx Semiconductor と NOR 型フラッシュメモリの製造契約を結んだが、この契約に基づき本格的に稼働する前に Numonyx

エルピーダメモリの半導体生産拠点の概要 (EDR 推定を含む)

工場名	主要ライン名	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 (億円)		08 年～10 年トピックス
			10 年 3 月	フル稼働時			10 年度推定	累積総額 / 計画値	
広島エルピーダメモリ	E300	DRAM (256M/512M/1G/2G DDR2 SDRAM、DDR3 SDRAM など)	13	13	300	65 / 50 / 40	330	3600	08 年度はじめに月産 10 万枚に、10 年度初めには月産 13 万枚のフルキャパシティに達している。09 年 3 Q からモバイル PC 向けラインとして利用されている。
Rexchip Electronics	全体	DRAM	-	35	300	45 ~	80	1800	
	R1	DRAM	8.5	8.5	300	65 / 50 / 40	80	1800	10 年度には月産 8 万 5000 枚規模で稼働中。製造プロセスは 65nm-XS が中心。10 年 3Q から 40nm プロセスでの量産開始。
	R2	DRAM	-	8.5	300	54/32	-	-	R2 の双子工場。10 年度中には建設を再開、11 年後半から稼働を開始するものとみられる。
	R3	DRAM	-	8.5	300	32/2x	-	-	Rexchip は同一敷地内に 4 工場の建設を予定している。R3 は 13 年以降の稼働となるものと予想される。
	R4	DRAM	-	8.5	300	2x 以降	-	-	

が米 Micron Technology に買収されたことにより、解消されることになった。

08年8月には、蘇州ベンチャー投資集団(SVG)と、08年末までに中国江蘇省蘇州市に DRAM 生産合弁会社を設立することで合意したことを発表した。その後の半導体市況の悪化により頓挫した。しかし、11年以降、中国における生産のための新計画を進める可能性が高い。

08年の発表計画について、概要をまとめておく。両社は中国市場の DRAM 需要に対応するため、蘇州インダストリアルパークに 300mm ウェーハ工場を建設する予定であった。新会社への出資比率はエルピーダが 39%、SVG および出資予定者が 61%となる予定。工場生産する製品は、すべてエルピーダメモリが販売する。新工場の用地面積は 32 万 m<sup>2</sup>、生産量は初期段階で月産 4 万枚、その後月産 8 万枚にまで増強する計画であった。

生産開始時はエルピーダの 50nm プロセスを用い、プロセス開発が完了し次第、40nm プロセスに移行する予定。工場建設とインフラ整備は蘇州工業園区管理委員会(SIPAC)により行われる。フルキャパシティの 8 万枚となるまでの総設備投資額は、約 50 億米ドルを予定していた。

## ② 09 年度の事業動向

09年度の売上高は前年度比 41.1%増の 4669 億 5300 万円となった。09年度の営業利益は 268 億円、純利益は 31 億円で、3年ぶりの黒字化を達成した。経済状況の改善に加えて、DRAM メーカーの生産調整の効果から、09年度後半から DRAM 需給はタイトとなり、DRAM 価格は急速に回復した。また、供給量拡大のため、チップサイズのシュリンク、歩留り向上、サイクルタイムの改善などによる生産性向上と、新しい台湾ファンドリとの提携を行った。また、グラフィックス DRAM などの新規分野へも積極的に参加した。

このような動きにより、ビット成長率は前年度比 50%増となった。平均販売価格は同 5%増となった。

PC 向け DRAM 需要が急増、出荷量拡大に加えて価格も年度後半から回復した。チップ収量の増加とチップ当たり単価の引き下げのため、65nm-S プロセスへの生産シフトを進めた。これによりコンピューティング DRAM は前年度比約 85%増のとなった。売上高全体の約 75%を占めている。DDR3 の比率は 60%を上回るようになった。

デジタル・コンシューマ、携帯電話などのプレミアム DRAM も PC 向けの需要増の影響もあって、09年度第 4 四半期以降価格も上昇した。しかし、PC 向け DRAM ほど価格回復はなく、通期売上高は前年度比で約 15%減となった。

09年度の新製品、新規開発の主な動きを示す。

09年8月には、独 Qimonda AG から、グラフィックス処理に適した高速データ転送を実現する DRAM アーキテクチャである GDDR に関する技術、一部設計資産を譲り受けることで合意した。これによりグラフィック DRAM 事業に参入した。

09年9月には 2G ビット DDR2 Mobile RAM を発売した。1.2V 電圧駆動し、かつ高速データ転送速度 800Mbps を達成している。サンプル出荷は 09年10月に開始され、量産は 2010 年前半を予定している。

09年12月には 65nm XS 版(エクストラシュリンク版)の 1G ビット DDR3 SDRAM の開発を完了した。08年に発表した 65nm S 版(シュリンク版)を発売しているが、65nm XS 版は 65nm S 版からさらにチップサイズが縮小するため、300mm ウェーハ 1 枚あたりのチップ取得数は S 版に比べ、25%増加している。チップサイズを極限まで小さくしたことに加え、製造工程の削減や既存の ArF ドライ露光装置の活用により装置コストを大幅抑制した結果、50nm プロセス製品と同等レベルのチップコストを実現している。

これにより 50nm プロセスの比率を 40%以下に抑えている。

エルピーダメモリは 2009 年 6 月 30 日、「産業活力の再生及び産業活動の革新に関する特別措置法」

(改正産業再生法)の適用認定を取得したことを発表した。経済産業省に提出していた事業再構築計画が認められてことにより、同法に基づく第1号案件となった。支援される金額は300億円で、日本政策投資銀行が優先株の形で出資、それに伴ってエルピーダメモリは増資を行う。増資の予定が2009年8月。

認定取得した事業再構築計画の内容は以下の通り。事業再構築に係る目標としては、同社の強みである技術優位性を維持し、生産性を向上させ、シェアの更なる獲得につなげていくために、プレミアムDRAMについて最先端の研究開発および設備投資を行う。加えて、汎用DRAMについては、設計は行うが、生産はコスト競争力のある台湾企業に委託する。

まず、財務基盤を強化し、研究開発投資資金と設備投資資金を確保する。次に、汎用DRAMの製造の主軸を台湾に移行させるために、台湾DRAMメーカーとの関係を構築・強化する。生産性の向上としては、プレミアムDRAMについては広島工場に最先端の設備を導入することにより、また、汎用DRAMはその生産の主軸を台湾に移行することにより、有形固定資産回転率を2011(平成23)年度には2008(平成20)年度に比べて157%以上向上させることを目標としている。

さらに民間銀行からの協調融資も行われ、1000億円規模の融資が行われた。

### ③ 10年度以降の事業計画

2010年度第1四半期、通期に関しては以下のような見通しを示している。第1四半期はビット成長率が前期比5%強、通期のビット成長率は45%を計画している。2010年は、後半から2GビットDDR3製品へのシフトを加速する。同時に製造プロセスについても65nm-XSの量産の垂直立ち上げすめる。

10年度末には広島工場、Rexchip Electronics、ファンドリ合わせて、生産能力を月産30万枚にまで拡大する。製造プロセスでは、65nm/65nm-XSが

50%、40nm(一部50nm)へのシフトを進め、10年末までに50%にまで拡大する。

### (2) 提携状況

#### ① 外部ファンドリとの提携

外部ファンドリとしては、Powerchip Technology、ProMOS Technologies(10年7月から供給開始)にはPC向けDRAMを、Winbond Electronics(10年第1四半期から)にはグラフィックDRAMの製造を委託している。Winbondに対しては、Qimondaから獲得したGDDR製品の製造を委託している。また、ProMOSとは小容量デジタル家電向けDRAM/Mobile RAMの製造委託について委託を検討中である。これら外部ファンドリからの調達量は、09年度末で月産約1万5000枚となっている。同社は10年度中に生産能力を約月産2万3000枚から同3万枚にまで約30%拡張する計画であるが、自社ライン(Rexchip Electronics含む)の量的拡大は計画しておらず、拡張分の約7000枚はファンドリからの調達拡大で対応していく。

Powerchipとは合弁会社Rexchip Electronicsを設立している。設立当初は折半出資であったが、現在は09年3月にはエルピーダメモリが52%を取得、子会社化している。Rexchipの詳細は後述する。Powerchip本体に対しても65nmまでのプロセスでの生産を委託している。ProMOSに対しても65nm-XSの製造を開始している。

エルピーダメモリは子会社のRexchip Electronicsは10年第1四半期にRexchipにR&Dセンターを設立し、次世代の4F2メモリセルを適用した40nmプロセス技術の共同開発を開発した。まずはRexchipにて、この新プロセスの前工程生産技術の開発を行い、段階的にRexchipをPC向けDRAMの開発に特化した台湾の設計拠点とする計画である。

6F2、40nmプロセス技術は、チップサイズの縮小により65nmプロセス比でチップコストを50%削減できる。業界最先端の40nmプロセスは、最小チップサイズ、高性能、低消費電力を実現する

DDR3 製品の提供を可能にする。また、エルピーダは今後の DRAM 市況によっては台湾のビジネスパートナーである Powerchip Technology、Winbond Electronics、ProMOS Technologies にもこの 40nm プロセスを展開する。

## ② UMC との共同開発／事業提携

07 年 10 月に台湾 United Microelectronics(UMC) との間に銅配線 (Cu) / 低誘電率膜 (Low-k) 技術を使った DRAM および相変化メモリ (PRAM) の共同開発プログラムについて基本合意した。この提携はエルピーダの高い DRAM 技術と UMC の高度な Cu / Low-k プロセスの融合による先端 DRAM の開発を一つの目的としている。UMC はエルピーダへ先端 DRAM の生産に必要な Cu / Low-k 技術のライセンスを供与し、エルピーダは UMC の DRAM 混載システム・オン・チップ (SoC) に必要な DRAM のライセンスをする。また PRAM については、エルピーダの GST 膜に関するこれまでの成果と UMC の高性能 CMOS ロジック技術を合わせた共同開発を行う。

エルピーダメモリとしてはこの提携により、最先端 DRAM の配線工程に Cu / Low-k プロセスを使用することができるようになり、先端 DRAM の高性能化、微細化において大きな効果を発揮することを期待している。また、PRAM についても同社の相変化材料技術と UMC の高性能 CMOS 技術を融合することで、PRAM の実用化・製品化の促進を図る。

10 年 6 月には、両社に台湾の半導体サブコン企業 Powertech Technology (PTI) を加えた 3 社は、28nm を含む先端技術向けの 3 次元 LSI のための TSV (Through Silicon Via) 技術に関する共同開発およびビジネス協力を行うことで合意した。エルピーダの DRAM 技術、PTI のアセンブリ技術、UMC のロジック・ファンダリ技術というそれぞれの強みを活かして、ワンチップソリューション (3D IC Logic+DRAM インテグレーション) を推進する。

今回の協業は、ロジック + DRAM のインターフェース設計、TSV 形成、ウェハ薄加工、テストお

よびチップ積層アセンブリといった顧客の要望にあわせたトータルソリューションの開発を促進する。ここで開発した技術により、コスト競争力の向上、歩留り向上、そして早期の市場参入が期待できる。TSV via-filling 技術とウェハ薄加工技術はエルピーダの日本の施設で開発、一方、TSV チップ積層と組み立て、テスト工程は台湾の UMC および PTI の施設で行う予定である。

## ③ Qimonda との共同開発／事業提携

09 年 8 月には、独 Qimonda AG から、グラフィックス処理に適した高速データ転送を実現する DRAM アーキテクチャである GDDR に関する技術、一部設計資産を譲り受けることで合意した。これによりグラフィック DRAM 事業に参入した。GDDR の技術開発は、新たに設置したミュンヘンデザインセンター (Elpida Memory Europe GmbH, Munich branch) において、キマンダの元従業員で当該技術に携わって来たエンジニア 50 名弱を中心に進め、10 年上期には 1G-GDDR3 および 1G-GDDR5 の出荷を開始する予定。これらの製品は、Winbond Electronics に生産委託、10 年第 1 四半期から調達を開始する。また、10 年下期には 2G ビット GDDR5 の量産を広島工場にて開始する予定である。

なお、08 年 4 月には独 Qimonda 社と、DRAM の共同開発に関する技術提携に関する覚書 (MOU) を締結、4F2 サイズのメモリセルを核とする DRAM 技術の開発を加速するため、相互に得意技術、ノウハウを提供、共同開発を進めていた。しかし、その後、相互技術のクロスライセンスを行った段階で、Qimonda が破綻したため中止されている。

## (3) 新規事業戦略

### ①フラッシュメモリ事業

DRAM に続く新規事業について、08 年度以降フラッシュメモリ事業への参入に力を入れている。

08 年 10 月には Numonyx Semiconductor と NOR 型フラッシュメモリの製造契約を結んだが、この

契約に基づき本格的に稼働する前に Numonyx が米 Micron Technology に買収されたことにより、解消されることになった。

その後、10年1月に、Spansion からイタリア・ミラノの NAND 型フラッシュメモリの研究開発拠点を技術者と併せて取得、「Elpida Memory (Italy)」を設立した。エルピーダはこの拠点を通して NAND 型フラッシュメモリの技術と製品の共同開発を進めてきた。

さらに10年7月には NAND フラッシュメモリのファンダリサービスについて合意した。エルピーダは MirrorBit チャージトラップ技術に基づく Spansion NAND IP のライセンスを受け、広島最先端 300mm 工場での NAND 製品を製造し、両社はそれぞれの顧客に製品を販売する。NAND 製品の共同開発と技術移転は広島工場での順調に進行しているという。この度の提携拡大の一環として、両社は NOR 型フラッシュメモリ製品と製造に関する提携なども視野に入れている。サンプル出荷を2010年中に開始する計画。

## ②ファンドリ事業

同社と UMC は2008年3月に、前述の共同開発に加えて、日本国内におけるファンドリ事業を共同で進めることでも合意している。この合意に基づき、エルピーダは UMC から IP サポート、営業サポートおよびロジックに関する技術提供を受け、生産拠点である広島エルピーダメモリの 300mm ライン (E300) において、日本国内の顧客を対象としてファンドリ事業を展開する。日本企業にとって、エルピーダは地理的に近く、同じ製品市場で競合しないという点からも、アウトソース先として魅力ある選択肢となるのが可能としている。ファンドリ事業については、2009年第1四半期に生産を開始、3年後に売上高1000億円を目標としていた。

しかし、提携後、半導体市況が悪化したことから、具体的な動きは出ていない。

## 2. 投資動向／工場計画

### (1) 投資動向

#### ① 08年度の投資動向

08年度の設備投資額は前年度比47.8%減の886億円となった。広島工場の50nmプロセスの生産能力増強、月産11万5000枚規模への生産増強、秋田エルピーダの生産能力増強、50nm以降のR&D用装置の導入などが行われた。

Rexchip については、65nm プロセスの量産能力の整備が中心となった。Rexchip に対しては前年度に818億円という大型の出資を行っていたため、同年度の投資額は約100億円となった。

#### ② 09年度の設備投資動向

09年度設備投資は438億円となった。広島E300の65nmプロセスの強化、54/40nmプロセスの立ち上げ、Rexchipの能力整備などに振り向けられる。Rexchipの投資には50nmプロセス向けの投資は含まれていない。E300は約330億円、Rexchipは80億円程度が向けられたものと推定される。生産能力はRexchipが月産8万枚、E300が同12万枚となっている。また、製造プロセスではE300では65nmプロセスの拡大、50nmプロセスの量産立ち上げが進められた。Rexchipでは、65nmプロセスの量産拡大が進められた。

#### ③ 10年度以降の設備投資動向

10年度の設備投資額は1150億円への拡大を計画している。このうち約60%、720億円は広島工場に向けられ、生産能力の50%を50/40nm対応にアップグレードする。また、台湾の製造子会社であるRexchip Electronics社には投資額の30%を振り向け、Fab1の完全40nm化を行う。なお、微細化の鍵を握るArF液浸露光装置に関しては、10年度中に広島工場に6台、Rexchipに6台、合計12台の導入を計画している。

2010年にはRexchipの第2期(Phase2)の計画の具体化を検討、さらに同計画も含めて製造設備拡

大のための特定顧客との資金提携についても検討を行っていく。また、TSVを展開していくため、携帯電話プロセサメーカーなどとの提携を図っていく。フラッシュメモリについても、提携、自社生産などを検討していく。中国工場については2011年のスタートは無理だが、将来的な中国展開にむけて検討を行っていく。

## (2) 工場・ライン動向

### ① 広島工場

自社工場では広島工場の300mm ウェーハ対応ラインで、65nm / 65nm-XS と 40nm (一部 50nm) の製造を行っている。10年度中には40nm / 50nm の比率を50%にまで高める計画である。生産能力は月産13万枚(08年度初め時点で月産10万枚)に達しており、フルキャパシティ状態で10年度も量的拡大へ計画されている。

当社は、需給バランスの変動に対し、より柔軟に即応する生産体制を実現するため、09年7月より当社広島工場の運営を「プロダクト別ライン体制」へと移行した。プロダクト別ライン体制として、当社広島工場の生産キャパシティをモバイル向けラインとPC向けラインに分けてそれぞれ組織化し、各々を独立のラインとみなして管理・運営していく形とした。10年度以降はモバイル向けの製造の比率が高まっていくと想定される。

### ② Rexchip Electronics

Rexchip Electronics は双子 Fab である R1 / R2 の建屋は完成、R1 については 300mm ラインが稼働しており。生産能力は当初計画値を上回る月産 8 万 5000 枚規模となっている。10年4月では、製造プロセスは 65nm-XS が中心となっている。また 10年第3四半期から 40nm プロセスで、2G ビット DDR3-DRAM の量産を開始している。

R2 ファブのクリーンルーム建設は 08 年度途中で中断されている。建設の再スタート、設備導入は 11 年以降となる見通し。

Rexchip では同じ敷地内に R1 ~ R4 までの 4 工場を建設、300mm ウェーハで月産 24 万枚 (6 万枚 × 4) の生産能力を構築する計画であった。しかし、R1 の能力がすでに月産 7 万 5000 枚に達していることから 4 工場での生産能力は月産 30 万枚規模となることが予想される。R2 ファブに関しては建屋を建設中で、生産開始時期を検討している。65nm プロセスから銅配線、50nm プロセスからは液浸リソグラフィを導入する。

## 3. 最先端プロセス開発の動向

先端プロセス技術開発では、ベルギー IMEC の共同研究プログラムに参加している。エルピーダの研究者チームは 08 年 4 月から 50nm プロセス以降の世代を開発するためのソリューションを探るため、IMEC の研究者たちとの共同研究を開始する。エルピーダは 50nm DRAM プロセスから先、研究開発費の負担や技術的な課題が増大し、競争力のある製品をタイムリに開発するためには共同研究のパートナーが必要となった。一方、IMEC 側はエルピーダのメモリ微細化に関するノウハウが IMEC のグローバル・リサーチ・プラットフォームに貢献すると考え、今回の共同研究プログラムの契約となった。