

2012
2013
年度版

半導体産業 計画総覧

狙え!省エネ・節電のコアデバイス

- 反転攻勢なるか、国内企業の戦略を徹底解剖
- どうなるエルピーダ、経営再建の道筋は
- 大リストラ断行のルネサスグループ、半導体工場再編に迫る
- 過去最高を更新するインテル、サムスン、TSMCの最新投資戦略
- 業界リーダーとなった台湾、韓国、中国メーカーを徹底取材
- 東芝・NAND、ソニー・CIS、三菱・パワーなど戦略商品に照準
- 国内半導体30社の最新売上・投資動向を集計

は堅調に推移したが、太陽光発電向けが11年10～12月期以降減少したほか、薄型テレビ向けも低迷した。一方、モジュール事業は前年度比11.8%増の70億円と2桁のプラス成長を達成。産業機器向けを中心に好調だったほか、一部ハイブリッドカー向けの採用拡大も売り上げ拡大に寄与した。

12年度は微増の150億円を計画する。モジュール事業は横ばいを計画するものの、ディスクリート事業は太陽光発電向けへの拡販を進めることで、前年度比4%増の約80億円を計画する。

事業再生ADRを申請

SBD（ショットキーバリアダイオード）など整流ダイオード大手の同社は、10年3月期に約92億円の最終赤字を

計上、約40億円の債務超過に陥った。これに伴い、私的整理にあたる事業再生ADRを10年4月26日に申請。同日付で受理された。

財務悪化の要因は大きく2つあり、1つはユーザーの海外生産シフトに伴う需要の低迷だ。家電やPCを中心に日系のセットメーカーの海外生産がここ数年で加速。同社はこうした急激な構造変化に対応できなかったとしている。海外生産に伴い、半導体など電子部品を現地調達するケースも増えるなど、日本インターにとっては受注量の減少を招く結果となった。また、日系メーカーのシェア低下も影響したものと思われる。

財務悪化のもう1つの要因はつくば事業所の投資負担だ。同事業所は同社の主力前工程拠点で、8インチを採用したダイオード生産を行っている。04

年にオムロンから取得した同事業所は、もともと研究開発拠点であったことから、クリーンルームの実装や装置導入を必要としており、当初40億円程度の投資を見込んでいた。中古の製造装置を活用し、投資金額を抑えようとした結果、低歩留まりや不具合などの問題が発生。40億円の計画値が結果的に80億円にまで膨れることとなった。

市場環境の悪化、工場の投資負担などが重なり、借入れ金も200億円程度にまで膨れ、10年3月期に債務超過となった。

念願の最終黒字化を達成

10年4月に申請した事業再生ADRは2カ月後の10年6月に成立。同社では債務超過の解消手段としてDES（デッド・エクイティー・スワップ）を活用。約200億円の借り入れ金のうち、51億900万円を資本に組み入れ（債務の株式化）、財務状況が一気に改善することとなった。

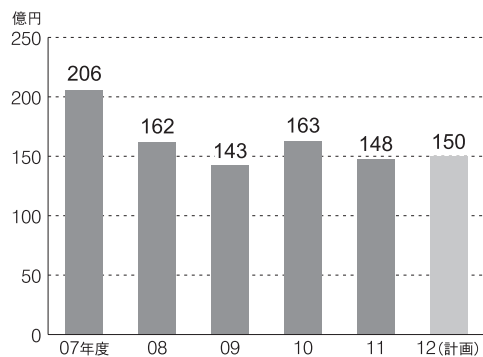
ADR成立を契機に、官民出資ファンドである産業革新機構からも第3者割り当て増資というかたちで、約35億円の融資を受けることとなった。今後の経営再建に向けては自己資本の強化が急務となっており、パワー半導体を重点分野と位置づける産業革新機構もこれに応じることとなった。これにより、現在の筆頭株主は産業革新機構となっている。

外注有効活用、柔軟な生産体制確立へ

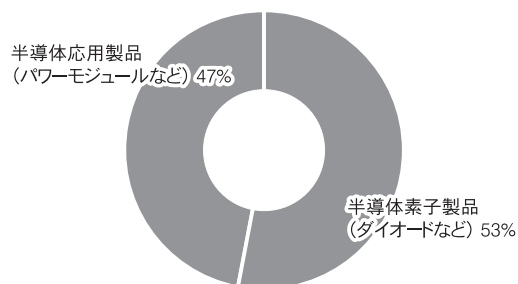
生産面での基本方針は自社工場と外部ファンドリーをうまく使い分けた柔軟な生産体制の確立を目指す。

すでに台湾2社のファンドリー企業にアウトソーシングを行っており、本社・秦野事業所の生産品は元耀科技（YENYO）に、つくば事業所の生産品はエピシルに委託している。民生分野などボリュームゾーンでコスト競争が厳しい分野についてはファンドリーを、車載などの高信頼性分野は自社工場を使うなどの製品・分野に応じた使い分けを行っていく。11年度計画における前工程外注比率は約20%を計画する。また、後工程に関しても、積極的にアウトソーシングを活用していく方針。

日本インター・生産額推移



日本インター・製品構成比率



日本テキサス・インスツルメンツ(株) 日出工場

■テキサス・インスツルメンツ

〒879-1595 大分県速見郡日出町大字川崎字高尾 4260 Tel.0977-73-1705

【設立】1973年 【代表者】和田 健治 【工場長】児玉 衛一
 【生産品目】パワーマネージメント IC、パッケージ各種（μ BGA、PoP、nFBGA、スタックド CSP、フリップチップなど）
 【生産能力】6 インチで月産 3 万枚強
 【敷地】15 万 6000 m² 【建物】延べ 4 万 5000 m²前後 【人員】500 人
 【本社】〒160-8366 東京都新宿区西新宿 6-24-1 Tel.03-4331-2000

TIのパッケージング開発・量産の主力拠点であると同時に、20V～100V超までの広範囲な電圧の一連のパワーマネージメント IC、プリアンプなどのアナログ半導体の前工程を手がける。組立拠点としてスタートしたが、80年にウエハーファブを構築したことから前工程機能も加わった。前工程では6インチ月産3万枚規模の生産能力を誇る。後工程ではμ BGA、PoP、nFBGA、スタックド CSP、65nm以降の最先端ウエハーに対応するフリップチップ（FC）などを手がけ、海外のパッケージ量産拠点に対する技術支援の役割も担っている。しかし、TIは11年度の決算発表において、日出工場とヒューストン工場（米テキサス州）を閉鎖することを発表した。建

屋が古く、今後の設備更新や大口径化には拡張性が低い。ため、他拠点に生産移管を行った方が合理的と判断、閉鎖することを決定したもの。14年半ばまでに閉鎖される予定で、両工場生産している製品は他工場に移管される。今後、18カ月かけて段階的に生産を縮小するものの、従業員の雇用問題もあり譲渡先を探している。地元の大半県はTIに、早期に売却先を見つけて欲しいと要望している。

(株)東芝 四日市工場

■東芝グループ

〒512-8550 三重県四日市市山之一色町 800 Tel.0593-30-1000

【設立】1992年1月 【代表者】佐々木 則夫 【工場長】馬場 嘉明
 【生産品目】フラッシュメモリー（NAND、NOR）、MCP
 【生産能力】200mm ファブ（月約6万5000枚）300mm ファブ（Y3＝同15万枚、Y4＝同23万枚、Y5＝同23万～25枚）
 【敷地】約43万6800 m² 【建物】約64万7000 m²（総延べ床） 【人員】4800人
 【本社】〒105-8001 東京都港区芝浦 1-1-1 Tel.03-3457-4511

NANDフラッシュは、12年度全体で60%台のビット成長を予想。7月24日から24nmプロセスを中心に生産調整に入った。カード向けなどを中心に生産量の3割を削減する。Y5が11年7月から稼働開始。24nmで量産を開始、19nmへのシフトを加速。12年9月末時点で19nm品含む先端品で全体の60%へ。19nm品は競合他社製品の最先端品と比較しても14.5%も縮小できたとしている。メモリーセル間の干渉を制御するエアーギャップ構造も導入済み。メモリー関連投資は半導体投資（約1300億円前後と推定）の8割を充てる。当面微細化比率を高めてウエハー投入増大は見送る。新型メモリーのBiCS（16層以上）やReRAMの開発も加速する。パッケー

ジ部隊を九州から移管済み。先端技術の開発や試作の効率を最大限発揮させるため九州地区で行っていた一部の量産や開発部隊を四日市に集結するもの。難易度の高い超多段積層の量産のほか、試作開発の拠点とする。旧200mm棟内の一部に集約。ダブルパターン対応の液浸露光装置も多数導入。通常1年半から2年かかるものを1年という短期間で実現。Y4への初期投資額は約3000億円。徐々に拡大して、月産23万枚体制のピークに持っていくには総額8000億円相当の金額が必要ともいわれている。NAND型フラッシュの旗艦工場として集約化を加速している。スマートフォンやSSDなどからの引き合いが旺盛で、今後とも継続して投資を行っていく。

パワーアンプが好調

アバゴ・テクノロジー

Avago Technologies, Inc.

【本社】米国カリフォルニア州サンノゼ 社長兼 CEO ホック E. タン

【日本法人】アバゴ・テクノロジー(株) 〒153-0042 東京都目黒区青葉台 4-7-7 Tel.03-6407-2704 米山 周社長

11 年度売上高は 23 億米ドル

2011 年 10 月期 (2010 年 11 月～2011 年 10 月) の売上高は、前年度比 12% 増の 23 億 3600 万米ドルとなった。マーケット別売上高比率は、ワイヤレス・コミュニケーションが 8 億 8700 万米ドルで 38% を (前年度 7 億 9600 万米ドル、42%)、有線・通信関連が 6 億 7200 万米ドルで 29% を (同 6 億 500 万米ドル、29%)、インダストリアル・自動車が 6 億 5900 万米ドルで 28% (同 5 億 900 万米ドル、28%) を、コンピュータ周辺機器が 1 億 1800 万米ドルで 5% (同 1 億 8300 万米ドル、9%) を占める結果となった。

研究開発費は売上高の 13% を占め、3 億 1700 万米ドルとなった。

12 年 10 月期 (11 年 11 月～12 年 10 月) における、第 1 四半期 (11 年 11 月～12 年 1 月) の業績は、前年同期比 2% 増の 5 億 6300 万米ドル、第 2 四半期 (12 年 2 月～4 月) の業績は、同 3% 増の 5 億 7700 万米ドルとなった。

アバゴ・テクノロジーの歴史は、ヒューレット・パッカード (HP) の初期にまで遡り、HP のシステムに使用される電子部品を開発することから始まった。その後、HP からコンポーネント部門がアジレント・テクノロジーとして分離。同社の半導体部品部門は、アジレントの中で 2 番目に大きなグループに成長した。2005 年、半導体事業部門はコールバーグ・クラビス・ロバート (KKR) およびシルバーレイク・パートナーズに 26 億 6000 万米ドルで譲渡。これにより、半導体部門は独立企業「アバゴ・テクノロジー」として生まれ変わった。

モバイル向けパワーアンプが牽引

同社のパワーアンプ製品を含む、ワイヤレス・コミュニケーションセグメントが年々好調に伸長している。同セグメントの 08 年度の業績は 5 億 2400 万米ドル、09 年度は 6 億 2200 万米ドルで、11 年度は 10 年度比約 11% 増のおよそ 8 億 9000 万米ドルとなっている。この背景には、スマートフォンやタブレット PC など、市場拡大が著しいモバイル機器への、パワーアンプの搭載が増加していることにある。米アップルのサプライヤーとして同社の名前が公表されているが、おそらくアップル製品向けにパワーアンプが伸長していると見られる。また、アプリケーションプロセッサやベースバンドで圧倒的なシェアを持つクアルコムのリファレンスデザインに、同社のパワーアンプモジュールが採用されていることも要因の 1 つと見られる。このため、台湾ファンドリーに委託している生産分では間に合わず、一時期は日本半導体メーカーの工場を買収するか、という話まで出ていたもよう。

11 年 5 月には、世界最小 RF アンプ・シリーズの新製品を発表している。

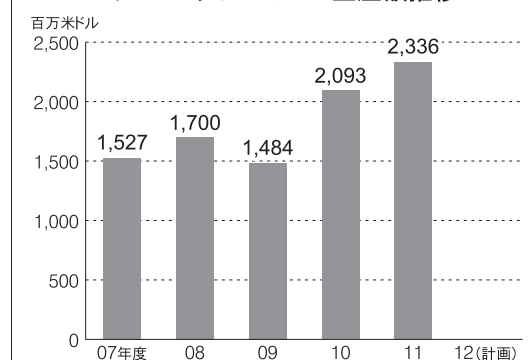
発表したのは、小型チップ・スケール・パッケージ (CSP) の製品群を広げる「VMMK-3xxx」アンプで、アバゴのウエハーキャップ・チップ・スケール・パッケージング (CSP) 技術を採用して実現した $1.0 \times 0.5 \times 0.25\text{mm}$ と、小型 RF アンプで既存製品の VMMK-

1xxx および VMMK-2xxx シリーズに、正ゲイン・スロープ低雑音アンプ (以下、LNA)、広帯域 LNA、可変ゲインアンプ (VGA) および方向性検波器などの新しい機能を内蔵したもの。

小型 0402 パッケージでボンディングワイヤーを使用していないため、信号損失がほとんどなく、寄生成分が最少に抑えられている。標準 SOT-343 パッケージを使用するソリューションと比較して体積で 5%、基板占有面積がわずか 10% で実装が可能。基板面積を実質的に 50% 以上削減することも可能にした。超小型のパッケージ・サイズと内部整合された表面実装対応で、500MHz～12GHz 周波数に最適化されており、高性能デバイスを様々な無線アーキテクチャおよびスペースが限られたアプリケーションに最適という。

VMMK-3xxx シリーズは、表面実装仕様に対応させたことで、組み立て時に特別な治具が不要。アンプの全ての入出力は、ビア・ホールを介してデバイスウエハーの裏側へ接続しているため、RF 伝達における信号損失がほとんどなく寄生成分が最小限に抑えられる仕組みだ。これは、ボンディングワ

アバゴ・テクノロジー・生産額推移



ファブ1は月産能力5万枚へ

GSMC

上海宏力半導体制造有限公司

【本社】中国上海市浦東新区張江高科技園區郭守敬路 818 号 Tel.+86-21-5080-8888

12～13年の状況

GSMCは2010年、稼働状況が低迷していたファブ1(200mm製造)の生産状況を改善させた。製造装置を追加増強して月産能力は3.7万枚に到達した。11年は月産能力を4.2万枚に引き上げ、12年末には5万枚化を計画している。パワー半導体分野では、200mmラインを活用してMOSFETを生産している。また、上海市政府が進める300mm新ファブのホワリーにHH-NECと合併で参画している。上海政府が進めるHH-NECとの事業統合により、12年末から13年にかけて、GSMCはHH-NECと合併する見通した。

ダブルJr.の大型PJとしてスタート

GSMCは00年11月、上海の張江ハイテクパークに16.3億米ドルを投じて工場建設を開始した。江澤民前国家主席の長男と、台湾の財閥企業である台湾プラスチックの長男のジュニア(2世)コンビが中国に先端半導体工場を作るプロジェクトとして注目を集めた。

24万㎡の敷地に建設されたファブ1とファブ2は、ツインファブ構造をとり、300mmウエハー対応で90nmレベルのIC製造に対応可能な構造で耐震設計された。GSMCは、まずファブ1を200mm工場として立ち上げ、03年4月からCMOSを中心に0.35～0.25μmでロジック製品の試生産を始めた。03年9月に量産に移り、04年末には月産能力を2.7万枚(生産量は2万枚)まで引き上げた。同時期にスタートしたSMICと激しい競争を繰り広げてきたが、GSMCは受注競争で苦戦し、このころには月産数量でSMICの1/5とか

なり出遅れてしまった。

稼働率の低迷から回復へ

05年は、世界的な半導体市況の調整局面の影響で、稼働率が30～50%と大幅にダウンした。05年後半に他社が稼働率を徐々に戻すなか、GSMCはなかなか稼働率を戻せずに苦戦していた。主要顧客である沖電気工業向けのPHS用の通信チップと、米国SST社向けエンベデッド・フラッシュメモリー(0.25μm)の受注が大幅に削減されたことが痛手となった。

企業設立から数年間、業績はずっと低空飛行で、設立当初にいた経営幹部やシニアエンジニアの多くがGSMCから離職した。05年末には、上海華虹グループによる買収などの噂も囁かれ、厳しい経営状況に拍車をかけた。

06年1～3月期に大幅な人事変更があり、シンガポールの旧チャータードなどから経営幹部が移籍してきた。その後、韓国や台湾のデザインハウスなどからの受注を増やし、06年6月に稼働率を100%近くまで戻し、月産数量は2.5万枚規模に到達した。

07年に中古装置で拡張計画

07年に最大月産能力(2.7万枚)に近い稼働状況に復活したことから、GSMCは月産能力5000枚程度の拡張を計画した。中古の200mm製造装置を調達する考えだったが、手頃な物件が見つからず、拡張計画は延期続きとなった。07年末ご

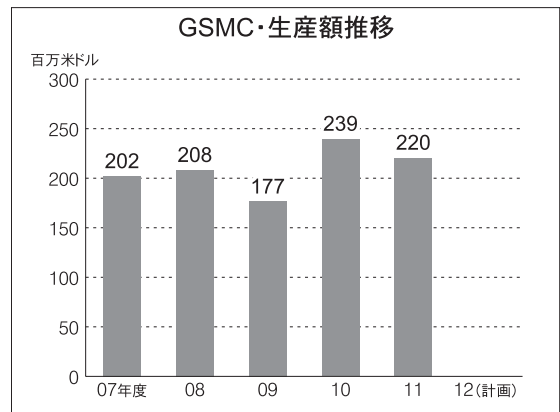
ろ、インテルの中古装置を購入するという話が浮上した。しかし、GSMCの生産ラインに導入するには製造装置の改造が必要で、しかも改造には想像以上の手間がかかることが判明。そのため、この装置の導入計画は撤回された。

拡張計画は見送られたが、GSMCの稼働状況は06年と07年に大幅に改善し、07年は15億3400万人民币元(約235億円)を売り上げ、前年比で28%の成長となった。08年も引き続き、中古製造装置などの導入により月産能力5000枚～1万枚程度の拡張を計画した。

07年にウルリッチ・シューマッハ新CEOの就任後、GSMCは資金調達と営業展開の両面で大きな改善が見られた。上海の投資グループのSAILなどから設備投資用に信金調達を行い、08年末までに月産能力を3.7万枚に拡張した。稼働状況が低迷していたファブ1(200mm製造)の生産状況が改善し、月産能力は3.7万枚に拡張した。また、08年の売上高は14.46億人民币元(約215億円)で、成長は横ばいとなった。

10年以降に200mm拡張

GSMCは09～10年も中古装置によるライン増強を継続した。一部の中古





書 名半導体産業計画総覧 2012-2013 年度版
 体裁・頁数A4 変形判 オフセット刷り 492 頁
 定 価23,100 円、 千共