微細化・高集積化進む半導体
重要性増す位置決め技術

半導体製造に利用されるシリコンウエハーのサイズは大口径化している。現在のウエハーサイズの最大直径は300ミリメートル。さらなる生産の効率化に向け、業界では2012年、直径450ミリメートルウエハーによる生産実現を目指している。また、回路線幅の微細化も進んでいる。NAND型フラッシュメモリーでは20ナノメートル台の量産が行われている。位置決め技術は半導体というモノづくりに貢献している。

高効率化のポイント
オープンネットワーク対応なども

ウエハーの大口径化が進んでいるのは1枚当たりのウエハーから取れるチップの数を増やすことができるからだ。また回路線幅の微細化はデバイスの高速・高機能化、低消費電力化を向上させるためである。生産効率の向上、加工精度の微細化進展には製造装置や製造工程での位置決めや制御における高精度・高速・高応答化が有効な手段だといえる。また、安全性の向上、調整を行う際の使いやすさ、オープンネットワークへの対応なども高効率化のポイントとなるだろう。

生産効率向上にはマシンの立ち上げ時間短縮が重要だと考える。そこで当社のACサーボドライブ「Σ－V（シグマ・ファイブ）シリーズ」の場合にはサーボを自動調整する「新調整レス機能」やマシンの動きを自動的に最適調整する「新アドバンストオートチューニング機能」などを搭載し、マシン立ち上げの効率化を実現した。

一方、ボンディング工程に利用されるダイボンダーでは制御性能向上が求められている。微細化に対応するためには位置決めの高精度化が重要。また、生産効率向上のためにはモーションコントロールを高速化していかなければならない。

当社ではサーボの高機能・高性能化とオープンネットワークへの対応によって、ユーザーの高速・高精度化というニーズに応えようと考えた。そこで「Σ－Vシリーズ」ではこの高速化を実現するために、位置決め指令が完了し、要求位置に行き着くまでの時間である位置決め整定時間を短縮している。

ポイントはサーボの速度周波数応答を1・6キロヘルツにすることで応答性を高めたことだ。これにより、位置決め整定時間の0－4ミリ秒への短縮を実現した。また高精度化は1回転あたり100万パルス（20ビットエンコーダー）の高分解能エンコーダーを搭載することで対応している。

安川電機
モーションコントロール事業部
営業企画部

SEMIスタンダードF47準拠
装置安定稼働が高効率生産に

生産効率向上を目指す上でさらなるポイントは装置の安定稼働である。半導体製造装置などの国際的な工業会であるSEMIは自主規格、SEMIスタンダードの「F47」をリリースしている。この規格は半導体製造装置の電圧降下時における性能に関するもの。SEMIスタンダードに準拠した高品質な電源にしたことで装置を安定稼働させることができる。当社では「Σ－V」のAC200ボルト入力タイプで「F47」を取得した。

また、位置決めに利用するモーター制御のデータ通信高速化にも着目した。そこで「MECHATROLINK－Ⅲ」に対応した製品・機種をラインアップさせた。このオープンネットワークはモーション制御に必要な完全同期制御が可能であり、リアルタイム性も高いという特徴がある。

装置自体も電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する欧州議会及び理事会指令（RoHS）をはじめとする環境規制や、安全規制などへの対応を行っていく必要もある。「Σ－V」はRoHS規制に対応しているほか、機械を安全に停止させるための国際規格（IEC602 04－1）などにも対応させた。

製造装置・コンポーネントメーカー
省エネへの取り組み

環境負荷の低減を実現するためのカギとなるキーデバイス、半導体―。半導体自体、そして半導体の生産工程においてもより一層の環境負荷低減に向けて、技術開発が進んでいる。生産工程においては各社が別々に取り組むのではなく、生産に関わるすべてのメーカーが協力して、全体の最適化を図ろうと動きはじめている。

SEMIジャパン省エネWG
排気や純水もテーマに

半導体製造装置・コンポーネントの業界団体であるSEMIジャパンはEHS&アドボカシー部が中心となって、省エネワーキンググループ（WG）を設立。これまで、半導体製造装置業界の省エネ活動やグリーンハウスガス（温室効果ガス＝GHG）削減への取り組みを支援してきた。

同WGはSEMI会員企業だけでなく、電子情報産業技術協会（JEITA）、日本空気清浄協会（JACA）、日本半導体製造装置協会（SEAJ）会員企業にも呼びかけ、毎年、省エネ座談会を開催している。昨年10月のテーマは「半導体既存工場の省エネ化、その打開策は？」。

プレゼンテーションではデバイスメーカー側出席者が省エネ化の実例や、今後の課題としてのプロセス見直しも含めた設備の省エネ施策、装置のアイドリング時の省エネ対策などの必要性などを紹介。一方、コンポーネントメーカー側からは機器の省エネ化の現状が解説され、装置メーカーとの連携を求める提案があった。また、パネルディスカッションではデバイスメーカー、装置・コンポーネントメーカー、電力会社からパネリストが参加。活発な意見交換が行われた。

SEMIジャパン省エネWGでは今年も省エネ座談会を開催する予定だ。ファシリティーの最適化に関するディスカッションを今年も継続的していく。昨年まで検討を進めた冷却水に加え、今年は排気や純水などの勉強会も行う方針。業務用モーターを対象にした省エネ規制の動向も取り上げていきたいという。

環境負荷の低減に向けて、半導体デバイスメーカー、製造装置メーカー、コンポーネントメーカー、施設・設備メーカーがそれぞれに取り組みを行っている。しかし、個別で取り組む省エネ策はすでに限界に近付いている。一層の負荷低減を実現していくため、半導体デバイス製造に関わるすべてのメーカー、そして業界団体が協力して、全体の最適化を目指す。