

実装技術 2016 5

Vol.32 No.5

Electronics Packaging Technology

特集

環境関連技術

トレンドを探る

シリーズ・企業訪問 きらりと光る優良企業(第15回)
ソフトウェアの開発で、半導体装置を始め、
生産ラインを支える株式会社アトリエ イシカワ 他

連載
前田真一の
最新実装技術
あれこれ塾

★展示会レポート
ネプコン ジャパン 2016 他

パワーモジュール、パワートランジスタに最適!
真空リフローはんだ付け装置

RNV series

インラインタイプ 窒素・標準仕様

用途に応じたシリーズ化と豊富な製品ラインアップ!



エイテックテクノロニー株式会社
<http://www.eightech.com>

トレンドを採る

シリーズ・企業訪問 きらりと光る優良企業(第15回) ソフトウェアの開発で、半導体装置を始め、 生産ラインを支える株式会社アトリエ イシカワ

厚木エレクトロニクス / 加藤 俊夫

今月で紹介する(株)アトリエ イシカワ(以下、AI社と略記する)は、社員が少ない小さな会社であるが、数多くの半導体製造装置のソフトウェアを開発し、また生産ラインの生産性向上について現在話題になっているインダストリー4.0の先駆けになるような仕事を行い、長年の経験を活かしたコンサルティングを行っており、注目すべきベンチャー企業である。これまでの主な実績を、表1に示す。

1. 半導体製造装置へのソフトウェア提供

露光、コータ/デベロッパ、エッチャー、アッシャーなどリソグラフィ装置を中心に、さらにCVD、PVD、膜厚測定、めっき、洗浄、検査、測定など、多くの半導体製造装置のソフトウェアの開発を行ってきた。ただし、顧客からの仕様をそのまま作成するのではなく、市場ニーズと装置仕様が合っているか、開発チームのベクトルが合っているかなどのコンサルティングを行って、結果として顧客に満足していただけるソフトウェアを開発することを重要視している。半導体の製造装置はきわめて高価なので、スループットを上げて台数を削減したい。そのためのソフトウェアもきわめて重要である。また、実際の生産ラインでは、ある装置のスループットが100枚/時、次の工程の装置が50枚/時、その次が70枚/時などいろいろなケースがあり、どのように接続するのが良いかソフトウェアで対処すべきである。

次に装置の性能面でのソフトウェアの重要性について、たとえば露光機や検査・測定機のような順次位置合わせしながら送る装置では、全ショットで正確な位置合わせを実現しなければならない。そこで、図1のように、送りながら合わせ位置を検出し、ずれが発生すれば補正するソフトウェアを開発した。最先端ノードでは、3nm程度の合わせ精度が要求されており、検査

機ではこれよりも厳しい精度が要求されるので、装置のハードウェア製作とソフトウェアが緊密に協力する必要がある。

最先端技術の話題としては、研究開発で使われている装置を最先端ノードの量産ラインで活用するプロジェクトや微細化用装置のスループット、精度向上のプロジェクトに関わっている。また、ファブや装置メーカーを悩ませる装置の放電対策にも取り組んでいる。

1994年	ウエハ微細化用装置、露光装置などソフトウェア設計製作
1998年	ハワイマウナケア山 射撃望遠鏡シミュレータシステム設計製作 X線露光装置、EB計測装置システム全般設計製作
2002年	200/300mmウエハEB欠陥検査装置システム レジスト評価用露光装置システム ウエハ用プロセス装置制御に必要なソフトウェア全般を設計製作
2007年	半導体ファブ内、約60種類の装置 MESと装置間I/F接合 ウエハ後工程歩留り管理システム設計製作 大容量データ解析システム設計製作
2010年	ファブ生産能力シミュレータ設計製作 微細化ウエハ用装置コンサルティング

表1 AI社のこれまでの主な実績

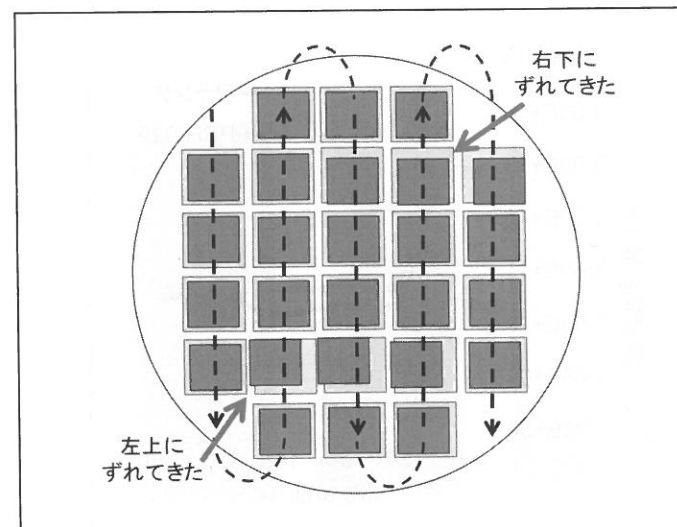


図1 ショット位置がずれた時の自動補正

2. 生産ラインの生産性向上

半導体の生産ラインでは、パターン寸法、膜厚、抵抗値、ダスト数など数多くの品質に関する管理データを収集している。一般にIPQC (In Process Quality Control) と呼ばれ、上限値・下限値を決め、それに近づいたところを警報レベルとしてこれを越えれば何らかの対策をとっている。さらに図2のように、管理値が徐々に変化する傾向がある場合など、その原因を突き止めて対策を取らねばならない。これまでこの種のIPQCは行われてきたが、LSIのプロセスが数百工程をか

ぞえ、毎日多量のロットを生産する場合など、人手で管理することは到底不可能であり、コンピュータの助けを借りる必要がある。IPQC以外にも、生産管理のデータはいろいろあって、これらのコンピュータ処理はますます増えている。

3. 後工程の生産管理

一般に後工程(パッケージ工程)の歩留まりは95~99%と高いが、1個1個の付加価値が高いので不良が発生するとコストに影響する。また、不良品が多いと、一般に合格品の信頼性に問題がある場合が多い。したがって、後工程の歩留まり管理は重要である。AI社の後工程歩留り管理システムは、図3のようにバーコードリーダ導入により行っている。

4. MLCC、SAWフィルタの製造装置

スマートフォンのようなモバイル機器には、MLCC (Multi Layer Ceramic Condenser) や SAW (Surface Acoustic Wave) フィルタは必須であり、近年、非常に勢いで生産が伸びている。特にスマートフォンが世界中に使われると国によって周波数が異なるため、各種のMLCCやSAWフィルタが必要になって、これらの部品メーカーは増産につぐ増産である。AI社は、半導体の経験を活かしてこれらの電子デバイスの製造ラインの多数のユニットを統括した制御シーケンスを最短のタクトタイムで迅速に実行し、かつユニット増設など改造しやすい設計の可視化技術を提供している。現在、日本の半導体ビジネスは5兆円であるが、電子部品はちょうど2倍の10兆円であり、ますます伸びると期待されているので、この分野でのAI社に活躍が期待される。

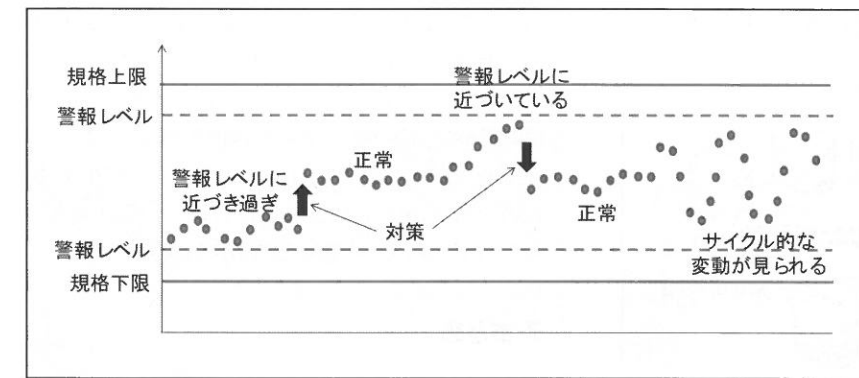


図2 SPC (Statistical Process Control) 管理

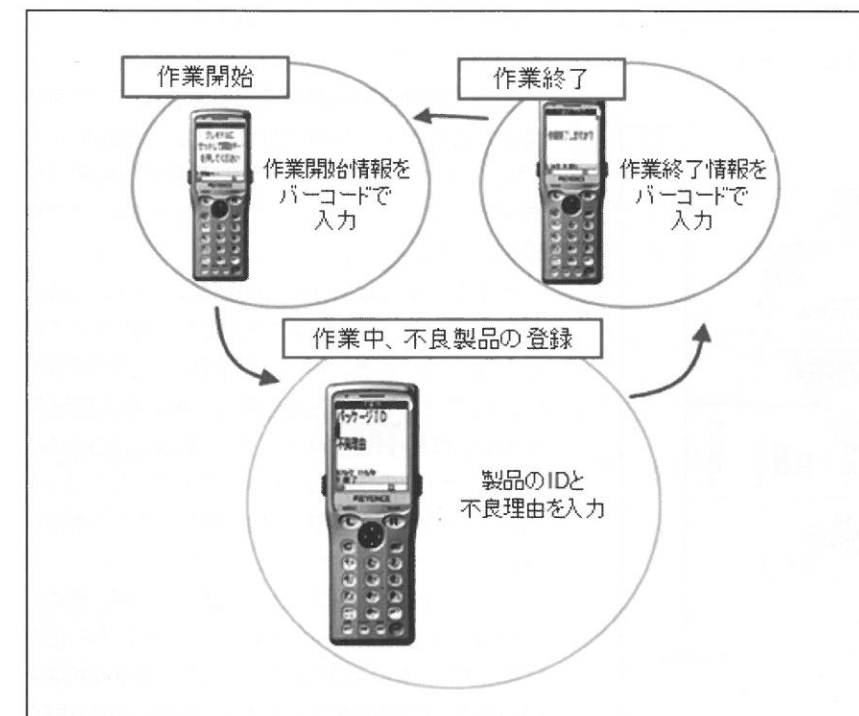


図3 バーコードによる生産工程管理

5. インダストリー 4.0 など恐れるに足らず

今はやりのIoTやインダストリー 4.0は、いずれも大量のデータを収集・解析して、人手では不可能な仕事をコンピュータが行うものであるが、AI社ではビッグデータ解析フレームワークとして、図4に示すBarberella、図5に示すDAIHONフレームワークを開発しており、装置から出てくるデータを高速で解析することができる。過去のデータから予知予測を分析し、製造工程側の制御処理にフィードバックをかけるのがThe DAIHON技術である。

この二つのフレームワークで、インダストリー 4.0への対応はいつでも可能であるとAI社が推奨している。例えば、MES

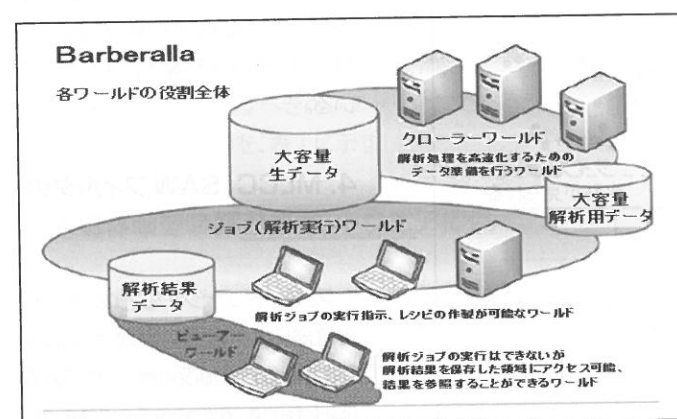


図4 大量のデータを高速で解析する Barberella

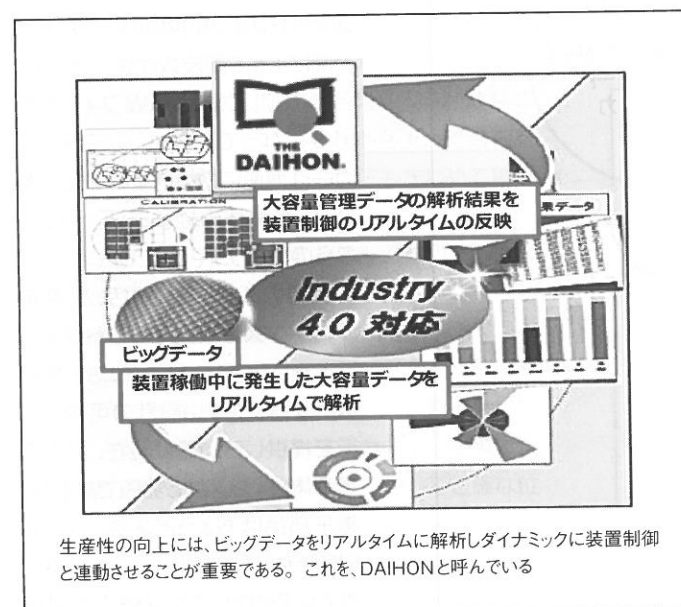


図5 装置制御統合システム × ビッグデータ解析

(生産管理システム)と実際の製造装置から得られる膨大なデータから、ボトルネックを抽出し、MESへ即時にフィードバックすることができ、装置のダウンタイムの低減、生産計画の精度向上、仕掛品の削減、歩留まり向上が期待できる。GEによる、ビジネスプラットフォームの評価では、図6のように高得点を獲得している。

6. ルワンダの支援活動

「アフリカのルワンダでは、長く続いた大虐殺の結果、手足を失った人が非常に多く、その人々を支援するNGO」の話を聞いた石川美恵社長が、AI社をあげて協力することを決め、1998年からNGO「ムリンディ/ジャパン・ワンラブ・プロジェクト」の運営を支援している。2007年には、隣国ブルンジに、新しい義肢製作所を開設した。

NHKのTV番組でも紹介され、「プロジェクトX 挑戦者たち 悲劇のルワンダ希望の義足」(2004年3月30日放映)で、視聴することができる。

7. まとめ

AI社は、これまで紹介したように、半導体の装置や生産管理のためのソフトウェアを開発してこられた。半導体業界にとって大いに貢献されてきたわけだが、特に宣伝されていなかったので私のように知らない人も多いと思われる。しかし、図8に示すように、半導体業界の装置・材料の世界的な団体であるSEMIから、International Standardに対して卓越した業績があったとして、Technical Committee Awardの表彰を受けている。

半導体以外では、MLCCの生産タクトタイムの短縮などの実績があり、今後はこの分野の業務が増えて行くことが予想される。電子部品業界は、世界の40%のシェアをもっている日本の誇るべき産業であるが、その製造は品種毎に異なっており、装置もばらばらだし、生産ラインの構成もまちまちである。したがってAI社のサポートによる生産の合理化が大いに期待される。

さらに、現在インダストリー 4.0のかけ声が聞こえてくるが、実際に効果的な活動をしている日本の企業はまだ少ないようである。どんな活動をすればよいかわかっている企業もあるようである。この分野でもAI社の活躍が期待される。

GEの評価 Evaluation Sheet より抜粋

＜内容＞	AIスコア	(平均)
事業適合性 (5=非常にフィット/1=無)	4.3	(3.2)
成長戦略性 (5=非常にフィット/1=無)	4.5	(3.0)
潜在総収益 (5=非常に多/1=無利益)	4.5	(2.7)
技術の成熟度 (5=設立/1=揮発性)	4.2	(3.1)
生産の拡張性、スケーラビリティ (5=非常に多/1=無)	4.2	(3.0)
継続としての信頼性 (5=非常に多/1=信頼性低)	3.5	(3.3)
潜在的な市場規模 (5=非常に大/1=無市場)	4.0	(2.9)
競争力のある差別化要因 (5=非常に多/1=無)	3.3	(3.0)
リソースとの相乗効果 (5=非常に多/1=低)	3.3	(2.6)
代替不可能 (5=非常に高/1=交換可能)	3.1	(2.8)
合計	38.9	(29.6)

図6 GEの評価Evaluation Sheetで高得点を得ている



図7 「ムリンディ/ジャパン・ワンラブ・プロジェクト」の活躍

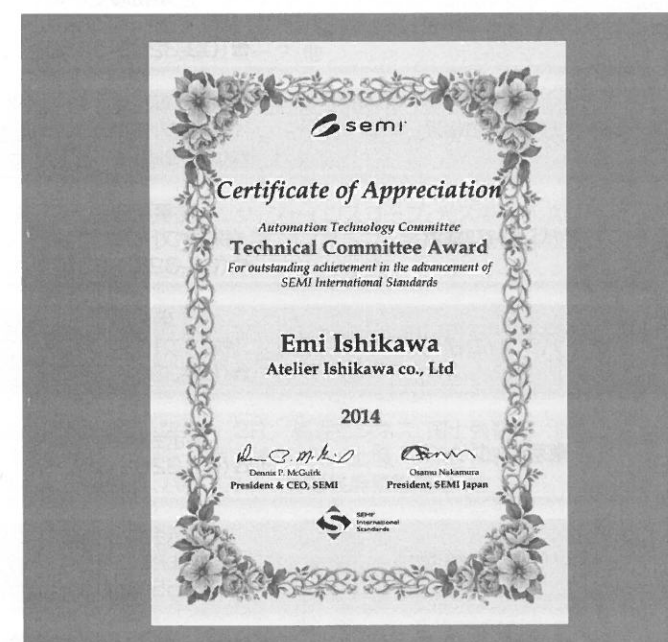


図8 SEMIからの表彰状