

## 生産技術センター紹介

武藤 守男

Morio Mutou

**要 旨** 生産技術センターは、本社技術生産統括部に属し、各事業部・カンパニーおよび関連会社と連携しながら、生産化で核となる技術を提供する支援部門である。

最近の主な業務としては、ピックアップ / 光学部品関連技術開発、高密度実装技術開発、部品・製品の検査技術開発、工法開発、生産標準化推進業務、その他調査・研究、などがあげられる。

当部門は、本社生産技術部門として20年以上経過してきたが、当社のものづくりに深く関与し、多くの価値ある生産技術および技術者を生み出してきた。

**キーワード**： 生産技術センター，自動化，ピックアップ，高密度実装，検査技術，生産標準化推進活動

### 1．概要

生産技術センターは、本社技術生産統括部に属し、所在は埼玉県鶴ヶ島市にある。組織図を図1に示す。パイオニアグループ2006年3月期事業目標のうち、「DVD事業において、世界NO.1の企業」、「PDP、有機EL事業基盤の確立」、「キーデバイス&キーテクノロジー型事業形態へ」というそれぞれの目標については、本社生産技術部門である生産技術センターとして技術提供・技術支援をはじめ、人材支援、調査機能、標準化活動など、さまざまな形態で対応してきている。また、部門運営においては、

- ・ビジョン 「生産技術によりあらたな価値を創造する」
- ・ミッション 「製品の競争優位性を実現するために、生産化で核となる技術を提供することによりこと事業部門を支援する」
- ・行動指針 「生産技術のプロ集団を目指す」

として、部門のあるべき姿、目指す方向性を明確にした。

### 2．沿革

当部門は、1980年、埼玉県鶴ヶ島市に設立された。1987年、技術研究所と生産技術センターを母体として総合研究所が設立された。1993年に、再度、本社生産技術部門として分離し、その後、本社生産関連の技術部門としていくつかの部門名を経て、現在にいたっている。

設立当時、エレクトロニクス業界では、産業用ロボットの黎明期であった。産業用ロボットは、スカラーロボットと呼ばれる水平多関節ロボット（元山梨大学牧野教授によって開発された）が主流で、挿入・嵌め合いなどの組み立てに適していたので、部品挿入ラインに使われることが多かった。

産業用ロボットを導入することで生産工場は昼夜を問わず生産できる環境が整備され、短時間で大量生産が可能となったので、各社が競うように生産ラインへの導入を推進した。当社でも、生産技術センターが中心となって産業用ロボットを使った部品挿入ラインを当時の大森工場へ導入した。その後、このような経験を踏

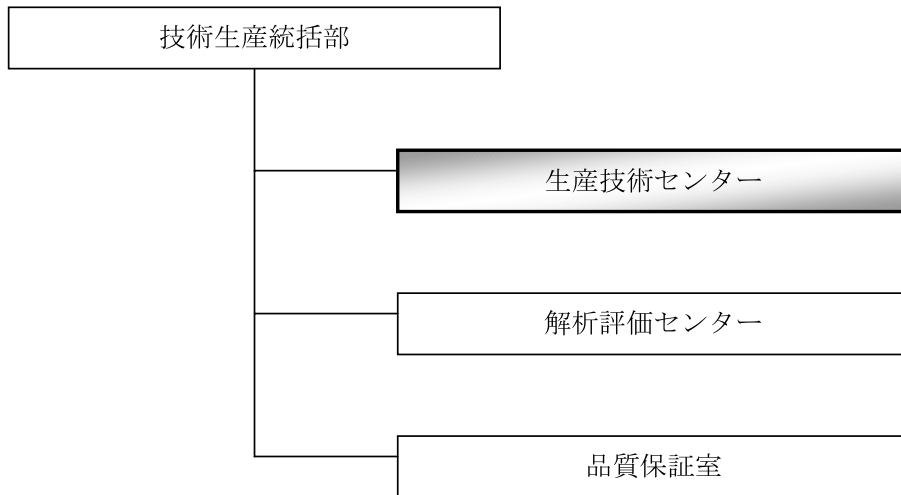


図 1 組織図

まえ，スカラーロボットの内製化も実現していった。

ほぼ同時期に，自動調整検査や画像検査など自動化の粋を集めたカーステレオ自動化ラインを川越工場に導入したが，この頃のマイコンは，まだ大型で，コスト面からみても，製品に搭載出来るレベルではなかったが，既に，生産技術センターでは，初期のインテル製マイコンをロボットのコントロール部や自動調整検査，画像検査に使用して，先進技術を導入していた。

1985年頃，レーザーディスク関連業務として，ディスク（マスタリング/レプリカ）生産支援と同時に，LDピックアップ組立ラインを手がけ，現在のピックアップ自動化ラインの基礎を築いた。また，MO検査機，LD外観検査機なども開発した。このような，自動化関連業務の一部は，1995年装置外販の事業に発展し，PFA（パイオニア・エフ・エー）に業務移管された。

上記以外の研究開発テーマとして，設立当初から，CADの試験的導入，CAEによる有限要素法の研究，DATのヘッド加工技術の研究，プラスチックレンズ加工技術の研究を行っていた。なかでも，1986年前後，有機ELの研究にも着手し，発光を確認していたが，総合研究所との分離独立に伴い，総合研究所へ移管された。

### 3. 業務紹介

本章では，当生産技術センターの主な業務と実績について述べる。表1には現在の主なテーマを示した。

#### 3.1 ピックアップ / 光学部品関連技術開発

1985年ころ，それまでの自動化技術を応用して，LD光学ピックアップ組み立てラインを導入したことを皮切りに，数世代のカーステレオ用CDピックアップ組み立てラインや，再生系のDVD用光学ピックアップ自動組み立てを業界に先駆けて実現し，現在に至る基礎を築いた。

これらの業務では，微細組み立て，高密度実装など新規開発要素があり，さらに，新技術を導入しながら先進的な生産技術を確立してきた。最近では，さらに，数ミクロンのはんだ付け精度を実現した工法開発を行って，光学部品組み立てラインを導入，数件の特許出願を行った。代表的な特許を表2に示す。また，論文「はんだボールを用いた光素子の3次元実装技術」としてまとめ，エレクトロニクス実装学術講演大会で発表し，ベストペーパー賞を受賞した。本論文の概要を表3に示す。なお，本ラインは現在も稼動中であって，当社製品のカーナビのピックアップに使用されている。

#### 3.2 高密度実装技術関連

1980年代，基板実装される電子部品は挿入

表 1 現行テーマの概要

大項目	サブテーマ	適用部品/製品
基板検査機開発	社内導入支援	実装基板
	ビデオ計測ボードの開発	
	サーバーの開発 (生産用サーバー)	
	高速検査ボードの開発	
実装技術開発	モアレ干渉法の開発	実装基板
	ひずみ測定の技術開発	
成膜技術開発	造粒技術、塗り分け技術の開発	PDP、EL 等
	各種回路パターンの直接描画技術開発	
新蒸着機方法の開発	調査	〃
	検討実験	
生産システム関連	セル生産方式の研究	製品全般
	最新生産システム関連の調査、分析	
環境調和型生産技術の調査	環境法規制、環境技術テーマの調査	製品全般

表 2 光学関連の主な特許

登録番号	発明の名称
1927934	非球体レンズ製造方法
5069975、他	電界発光素子 (4 件)
5339304	光学ディスク及びピックアップ装置
5548537	電子部品自働調整方法
5850252	電子部品位置合わせ用カメラの調整装置

表 3 社外投稿論文の概要

時期	題名	概要	筆者
2002/第 16 回 エレクトロニクス実装 学術講演大会	はんだボールを用いた 光素子の 3 次元実装技 術	DVD 用光ピックアップの 光学部品の組み立てのため に、高精度の 3 次元位置決め 技術を用いて、光素子とはん だボールを接合する。そのた めの工法開発を行った	安達明直、小林誠 市川努、石田努 下村清志

部品が主流であったが、90 年代に入って表面実装部品に代わってきた。表面実装部品は、その本来の目的である基板の小型化・高密度化を促進していったが、1997 年ごろから、IC を中心に、さまざまな高密度実装方法が提案された。当部門では特にペアチップを直接基板に実装するフリップチップ実装に注力し、はんだを使用しない工法 (接着剤接合や超音波による金属接合など) による狭ピッチ接続の信頼性を得るための技術開発を行ってきた。経過は社内論文で公表し、技術的な貢献として関係会社へ技

術提供や支援・協力を行った。現在はより一層の実装信頼性を得るために、基板のひずみや反りの解析評価および未然防止の技術開発を関係部門の生産技術部と共同で行っている。

### 3.3 検査技術開発

沿革で示したように、カーステレオ自動化ラインには、ユニットのチューナー部自動調整検査、インジケータの画像処理検査など、当時、考えられた応用技術が集められていた。製品ごとに異なる生産技術は製品寿命が終了すれば必要なくなるが、検査技術は、製品に共通の技術

も多い。加えて、当部門では、さまざまな環境変化に対応してきた。実績としては、検査装置の中核である制御部は、従来から当部門で標準化を図り、PUC (Pioneer Universal Checker) として生産部門へ供給してきた。現在500台以上の実績がある。

一方、検査装置としては、社内の要求に応じた新規開発を必要とする場合もある。主に、高速化、Windows パソコンとの接続機能、USB 機能による拡張性、オーディオ・ビデオ帯域計測機能、ネットワーク化や、複合協調テスト(様々な検査手法を相互に協調させて実行させる)に対応している(詳細は本論文を参照)。

高密度実装が普及するにつれて、従来の検査手法である触針を当てる検査が物理的に出来ないことから完全にソフトウェア化された検査手法が必要である(JTAG と呼ばれている手法)。このような検査手法の導入のためには、生産技術部門だけでなく、設計部門の協力も必要であって、普及のための啓蒙活動も重要な業務である。すでに、新製品の検査では実績を出しているが、今後も、このように最新の検査技術の浸透を積極的にはかっていく。

### 3.4 工法開発

総合研究所から分離独立後の当部門の役割の一つとして、小型化技術、商品研究などがあつた。これらにより培った工法開発のノウハウは、次に述べるような生産技術センターの現在の主要なテーマへと引き継がれている。

プラズマディスプレイやELなどに代表される生産工程上の工法開発が、当社の生産技術開発として重要性を増している。この需要に対応して、関係部門との調整を図りながら、事業部門が手がけるには困難な領域であるプロセス上の要素技術開発などを主に行っている(詳細は本論文参照)。

### 3.5 生産標準化推進

1990年ごろ、エレクトロニクス業界では、海外への生産移転が急速に進んだ。東南アジアが海外投資を積極的に受け入れ始め、当社でも、海外生産拠点展開が始まり、製品原価に占める

加工費の割合が急激に下がっていった。同時に、一般消費者は、価値観の多様化とともに、多種多様な製品を求めようになったので、製品の機種切り替えのスピードに対応が困難になり、少品種大量生産向けの自動化組み立てラインは、そのメリットが薄れていった。このような背景もあり、手作業主体で加工費の安価な海外生産がさらに推進されたが、どこの生産拠点でも、同様に作れるよう生産自体の標準化を推進することが非常に重要になった。

例えば、工数・実装技術・生産情報・補助材の管理統合や、最近では環境負荷物質への対応などが主な標準化の対象になった。また、全世界生産発表会は、海外生産全拠点での改善活動の情報を相互に共有し合うことで、各拠点のさらなる発展のために開催され、すでに1998年以来3回実施してきた。1998年ごろ、生産標準委員会を設立し、社則に生産基本規定を制定し、2001年グローバル規定に定められた。

現在、標準化業務は本社主管のモノづくり推進部会として発展し、生産技術部門だけでなく、設計、資材購買、製造、部品技術、品質技術の6部会を組織して、全社横断的な活動を展開している。

### 3.6 調査研究

前期から生産標準委員会が本社に移管されたが、生産システムの調査研究は、セル生産方式の事例研究など中心に引き続き行っている。また、近年、ヨーロッパを中心に環境問題がクローズアップされてきており、環境負荷物質が製品に含有することで、製品の出荷が出来ないなど、企業の収益に直接影響を及ぼす事例が報告されているが、環境負荷物質を排除・代替するための技術的裏づけが必要なケースが急激に増えている。環境を生産技術の面からみなおすことで、技術課題を抽出する取り組みも行っている。

### 3.7 人材支援業務

生産技術の価値は、生産現場で発揮されることが多い。生産効率を最適化・最大化しようと

すれば、生産技術者が、生産現場でそのノウハウを発揮することが必須になってくる。部門が、プラズマパネルディスプレイの生産ライン、光ディスク、ピックアップ、有機EL、の各生産ラインでも、生産現場にて支援してきた。その結果、多くの主要な生産拠点で、部門出身者が活躍している。

生産技術者の役割は広く、例えば、生産ラインの立ち上げのみならず、直行率、稼働率、歩留まり向上、さらには設計や技術への提言を行い、トータルでの生産効率を向上させることである。

大規模な設備の必要なプラズマパネルディスプレイ生産ラインのようなプラントや組立て・実装技術がキーテクノロジーのひとつといえるコンポーネツビジネスでは、生産技術はなくてはならない重要な技術であるといえる。

一方、生産支援だけでなく、海外生産拠点の立ち上げ支援に関する業務も行ってきた。1995年ごろから、中国をはじめ、メキシコ、スペインを含めた海外拠点が次々に計画されたが、工場からの担当者が、現有製品への対応などで、海外生産への対応には手が回らない現実があり、急遽、立ち上げ支援を行った。

このように、部門は、広範囲にわたる人材支援業務を行って来たが、今後は、「選択と集

中」を考慮しつつ対応をしていく方針である。

### 3.8 技術広報

前述したように各方面で生産技術の開発、新規事業の生産立ち上げを行ってきたが、それらの技術を、当社の技術情報誌「PIONEER R&D」に投稿し、社内外に紹介した。表4に「PIONEER R&D」への投稿論文一覧を示した。

## 4. まとめ

パイオニアグループの理念である「より多くの人と感動を」ともにするために、新たな価値を創造し続けることが、生産技術センターの目指すべき姿である。グローバルでの競争優位性を実現するために、製品の生産化で核となる技術を生み出し、事業部とともに顧客本位の新たな製品の開発に貢献し続け、持続的成長を続ける所存である。

筆者

武藤 守男 (むとう もりお)

所属：生産技術センター

入社年月：1981年5月

主な経歴：自動化省力化機器の設計・開発業務（主にソフトウェア、電子・電気回路設計）、海外生産拠点支援、技術管理業務を経て現在に至る。

表4 「PIONEER R&D」への投稿論文一覧

年/巻/号	題名	概要	筆者
2000 (Vol.10 No.2)	フリップチップ実装技術の開発	フリップチップ実装技術の信頼性評価を行うために、実装実験を行った。その結果、高温高湿試験、ヒートショック試験に対して、接続抵抗値の上昇が少ない材料、接合条件を見出した	佐藤菊一、梶原博 安達明直、馬見塚尚志
2000 (Vol.10 No.2)	画像認識による光ピックアップ調整技術の開発	画像認識を用いた新光軸調整方式の開発	市川努 小林誠
2000 (Vol.10 No.2)	電子回路基板の検査技術	電子回路の新しい検査方法として複合強調テストを検討した	尾川謙一 富田信次
2000 (Vol.10 No.2)	薄型・高効率バックライトの開発	液晶ディスプレイとして高画質を維持しながら世界最薄型・軽量・低消費電力を達成するためのバックライトを開発	河合功治、山田秀夫 志水文雄、長島貴 石川隆司、花岡実 小田啓二