

施設・生産技術部門

Plant and Production Engineering Division

概況

生産技術をソフトおよびハードの両面から支援する組織として1999年度より生産技術統括部が発足している。

ソフト面での活動としては、各工場、海外生産拠点で実施されているFPS活動の推進が主たる業務であり、ハード面では各事業部門と共同して行う生産設備の開発および導入が主たる業務である。

生産設備については、設備の開発から据付、試運転など稼働にいたるまでを担当する設備技術部と、メカトロニクス、精密機械加工技術を担当する生産技術開発部により活動が実施されている。

設備技術部は全社横断的な組織として組織されており、事業部、場所などにとらわれず必要な固有技術を持つ技術者を必要なところに集中できるような弾力的な組織運営を行っている。

また機械系技術を生かした新規事業の立ち上げとして、プリント基板製造、コネクタ製造のための金型製造会社(FET)、光融着接続機製造会社(FPL)、HDD用コム製造会社(FPTT)などを事業部と共同で設立、運営しており、固有技術をさらに広く、深く追求して行く拠点となるように考えている。

1. 生産設備の開発

1.1 高速紡糸機

光ファイバ紡糸工程の生産性向上を目的に、高速化、母材大型化(長尺線引き技術)、品質の安定化等に取り組んで来た。

- (1) 高速化技術としては、固有振動数理論による背高タワーの設計、高効率冷却方法の開発、コーティングダイニップルの形状最適化、および高速引巻取機の開発などを行っている。
- (2) 母材の大型化対応技術としては、大型加熱炉の開発、連続樹脂供給方法の開発、および低定張力での長尺巻取方法の開発を行っている。
- (3) 品質制御技術としては、ファイバ外径制御の高精度化、線引張力制御、線速制御、被覆径制御、ファイバ内気泡検出器、および被覆内気泡検出器といった一連の制御技術、センサ開発を行い、実機に適用している。

光ファイバ素線市場も年々競争が激化しており、上記のような取り組みによるコストダウンで市場ニーズに対応している。

1.2 自動倉庫対応ブルーテスト

紡糸工程後にファイバ素線の強度信頼性を付与するために行われる工程がブルーテスト工程である。この工程に使用されるブルーテストは、光ファイバ需要増、高品質ニーズに対応して設備仕様が逐次進化してきた。従来の工場では、母材製造工場に比べてブルーテスト工程以降は非常に人員数の多い工程が多く、また、ポビンの保管スペースも膨大な面積が必要となることから、新しいブルーテスト工程に対しては巻取ポビン搬送の自動化、ポビンストックの省スペース化、線速の高速化が必須の命題となっていた。以下に開発時の概要を示す。

- (1) ポビン搬送の自動化、ポビンストックの省スペース化については、自動倉庫を活用したシステムを採用

施設・生産技術部門関連年表

1972年	施設本部発足(設備開発部発足)
1975年	技術開発本部へ組織変更
1986年	施設本部へ組織変更
1989年	FET設立
1991年	FPL設立
1992年	設備開発部内に精密加工研究室設置
1994年	組織変更により設備技術部、精密技術開発部発足
1998年	FPTT設立
1999年	生産技術統括部へ組織変更

した。クリアすべきテーマとして、巻取りポビンの自動脱着機構、自動倉庫保管時のクリーン化、24時間連続稼働などがあげられる。

- (2) 線速の高速化については主に張力制御技術を活用し、プルーフ荷重付と部の安定性、送出および巻取張力の安定性、ファイバ破断時の後処理の簡便性といったテーマに取り組み、これらをクリアして24時間連続稼働を実現している。

1.3 ファイバ素線曲率測定器(図1)

ファイバを紡糸する際に生じる長手方向の弯曲が大きいと、テープ心線として使用する場合、一括融着接続が困難になる。

そこで、ファイバ品質検査の一項目として、弯曲を数値的に曲率として測定する装置を自社開発し、自社で使用すると同時に外販もしている。

本測定器は、ある間隔の平行光をファイバに照射し、ファイバを軸方向に1回転させたときの反射光の間隔を正確に測定して曲率を算出している。

なお、この測定原理は、IEC本会議に当社が提案し採用されたものである。

1.4 光ファイバ製造での検査自動化装置

- (1) OTDRによるテープファイバ自動検出装置

本装置は下記に示す機能を持つテープファイバ検査自



図1 ファイバ素線曲率測定器



図3 POLA MUX

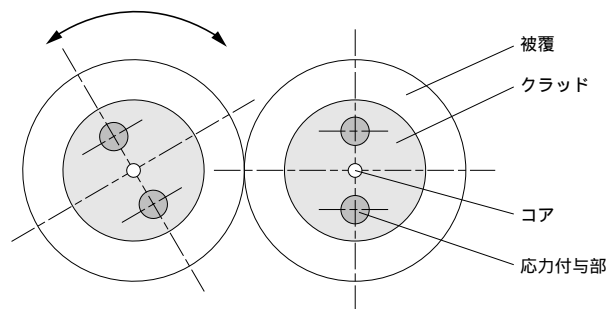


図4 角度合わせ

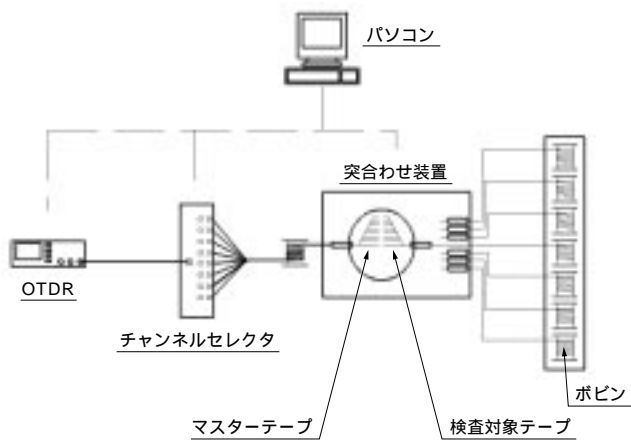


図2 検査装置の構成

動化装置であり、25本のテープファイバ(2心, 4心, 8心)を連続して検査できる。図2にテープファイバ片端からの検査装置構成を示したが、テープファイバ両端に装置を配置した両端自動検査装置も開発されている。

装置の機能

高精度突合わせ

画像処理を取り入れた位置調整機構により、検査対象のテープファイバ末端とOTDRに接続したマスターテープファイバ末端を高精度に位置決め・突き合わせし、フレネル反射軽減のためにマッチングオイルを塗布する。

ファイバ品種判別

測定波長に応じた曲げを検査対象テープファイバに与え、その曲げ損失程度によりファイバ品種を判別する。

テープファイバ末端部の断線検知

検査対象ファイバのOTDR側末端部近傍に曲げを与えることで突き合わせ部のフレネル反射を軽減させ、検査対象ファイバの全域にわたった断線検知を行う。

両端からの高精度損失測定および線番対照

テープファイバ両末端に装置を配し、両端からの高精度OTDR損失測定を行うとともに、チャンネルセレクト

により選択されたマスターテープの特徴から線番対照を行う。

(2) MTコネクタ付き光ケーブル自動検査装置

テープファイバ末端処理装置(被覆除去・洗浄・切断機能を有する)・MTコネクタ自動嵌合装置・光源・パワーメータ・制御用パソコンで構成するMTコネクタ付き光ケーブル検査装置で、最大25本のMTコネクタ付きテープファイバの伝送損失と線番対照を連続して検査することができる。

1.5 光ファイバカブラ延伸装置

当社では従来から独自の光ファイバカブラ製造装置を開発し、光ファイバカブラの製造を行ってきたが、近年の伝送容量拡大要求から、DWDM伝送システム用全光ファイバ型偏波合成器(図3:商標POLA-MUX)を製品化するにあたり、従来のカブラ製造装置技術を応用した製造装置を新たに開発した。

全光ファイバ型偏波合成器は、PANDA(Polarization Maintaining and Absorption Reducing)型偏波保持光ファイバ(以下PANDAファイバと呼ぶ)を用いて従来の光ファイバカブラ製造工程を応用した製造工程にて製作される。全光ファイバ型偏波合成器を製造するには、図4に示すように2本のPANDAファイバ偏波軸の角度合わせを行い、調心された姿勢のまま2本のファイバ同士を密着させて加熱・融着延伸を行う工程がとられる。

その製品性能は、2本のPANDAファイバの偏波軸平行度や傾き・クランプ軸位置精度・ファイバに掛かる張力および張力差等が大きく影響することから、本装置にはPANDAファイバの入射部と出射部をそれぞれ高精度に把持・回転・張力制御できる負圧クランプ構造・張力調整機構や画像処理により自動で融着延伸部全域の偏波軸角



図7 作業風景（FET）

ているが、幅広い外部企業からの厳しい要求や新しい技術にも対応していく予定である（図7）。

3.2 Fujikura Precision Technology Ltd.（FPTT）

急激なHDD需要に対応した高精度なHDD部品の専用量産メーカーであり、1998年に設立された。顧客との綿密な協議を経て試作加工を行い、量産化決定後は試作と同等の装置・技術・スタッフにより早急な量産立上げを実施することができる。製品の主加工工程はマシニングセンターであり、電解バリ取りや無電解ニッケルメッキ処理も自社内で実施している。最も重要なポイントは工程間での厳密な品質チェックであり、量産条件の変動で発生するわずかな品質変化も早急に発見されるよう迅速な対応が行われている。高精度・マスプロ機械加工技術に関するキ



図8 作業風景（FPTT）

ーテクノロジーは、高精度穴加工とバリコントロールである（図8）。

3.3 国内での加工技術検討

前述の国内およびタイ地区機械加工メーカーの設立にともない、当社では機械加工技術のセンターセクションが生産技術部門内に設立され、当社および国内外関連会社での各種機械加工基礎技術に関する検討を行っている。そこでの検討内容は前述の金型部品加工技術やアルミ軽切削量産加工技術のほかに、情報通信分野での光化に対応した高精度V溝加工や微細穴加工等の基礎加工技術や、加工技術を応用した精密機構開発、機械加工評価のための精密測定技術等であり、多岐にわたる機械加工全般となっている。