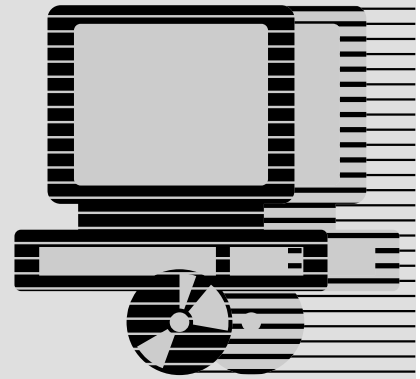


情報機器関連 コンポーネント



磁気ディスク媒体
感光体

展 望

情報技術の発展に伴い、大量の情報伝送を可能とするブロードバンド革命が進展している。これまでの限られた伝送容量では取り扱いにくかった大容量の画像ファイル、動画ファイルがネットワーク内を飛び交おうとしており、これを処理する手段へのニーズは加速している。富士電機ではブロードバンド社会の発展に寄与すべく、動画情報の取扱いを可能にする記憶デバイス、高精細な画像の高速出力を可能にする画像出力デバイスの分野で特徴ある製品群を提供し続けている。

記憶デバイスのなかでも、中枢を担うのがハードディスク装置（HDD）である。記録密度の進展は依然衰えを見せず、これに伴い一層のコストパフォーマンスの向上が進行している。パソコン市場は、生活の広い範囲へ確実に浸透しており、モバイルパソコンにおいては、2.5 インチ HDD が確実に伸び続け、デスクトップパソコンにおいて主流の 3.5 インチ HDD はそのニーズの多様化により高速化（7,200 r/min）や低騒音化に対応する装置が注目を集めている。2000年は2億台に近いHDDが出荷されたと予想され、そのユニット数の規模において依然伸長が期待されるものの、低価格化が進行しており当面厳しいビジネス環境である。一方で、非パソコンユースにおいてブレイクスルーの萌芽（ぼうが）がでてきている。家電業界では動画情報の取扱いに優れた各種の HDD 応用装置が市場に投入されつつあり、今後の高性能化と低価格化の先に大きな HDD の市場拡大が現実のものになろうとしている。

富士電機は、この急速に性能が進展し続ける HDD を支えるキーパーツである磁気ディスク媒体を提供している。2000年半ばにリリースした 3.5 インチ媒体は 20 G バイト/枚の記録密度を持ち大きな市場ニーズにこたえたきた。この記録密度の達成は、技術的には、富士電機独自の基板平滑化技術をベースに、より微小な記録ビットを支える磁気記録層に最新の多層化技術を採用し、さらに最表面の保護膜として高度な CVD 技術を完成させて確立できた。これらの技術はさらに進展し、現在 40 G バイト/枚の記録密度がすでに見えてきており、2001年前半には製品リリースが計画されている。これに向けて、技術の完成度を上げてい

くとともに、さらに記録密度の追求をめざして業界の技術発展と今後に待ち受ける多様な HDD 応用製品への発展に寄与していく所存である。

画像出力デバイス分野においては、オフィス向けを中心に電子写真方式のプリンタ、デジタル複写機、ファクシミリならびにプリンタ機能・複写機能などを兼ね備えた複合機が全体で年率 10% 増と堅調な伸びを示し、より一層の高速化・高画質化が図られている。特に、カラー機の開発、製品化が急ピッチに進み、現像方式、現像剤および転写方式の改良により、フルカラー画像出力スピードが 10～20 枚/分以上（モノクロ画像出力 40～80 枚/分以上）の中高速機が新製品として登場している。

一方、電子写真プリンタの特長である高速性および利便性を生かし、1 回あたりの印刷部数 1,000 枚以下の軽印刷用途を狙ったオンデマンド印刷機への展開が活発化している。また、環境対策のため、部材・ユニットの長寿命化・リサイクル化が一段と加速するとともに、オゾン発生が少なく、省エネルギーを追求したマシンが開発されている。

富士電機では、このような市場の要請に常に迅速に対応し、高画質・高速・長寿命感光体を提供し続けている。特に、カラー機対応を含め、有機材料系の改善と層構成の改良により、1,200 dpi を可能にし、かつ従来の 2 倍の高速処理能力を有する有機感光体を開発した。

また、オゾン発生が少ない低価格マシン用として、1999 年から低速機向けに製造を開始した正常電有機感光体においては、応答性・耐刷性の改良により、中速機対応機種の商品化を実現するとともに、高速機への適用を目標とした高感度品の開発に成功し、サンプル展開を開始した。

さらに、感光体を含めたカートリッジの生産および設計を推進するとともに、小型、高画質化を実現し得る富士電機独自のカートリッジの開発に取り組んでいる。

情報技術はますます発展し、現在の予想を超えるさまざまな応用分野を生み出し、人々の生活を豊かに、実りあるものに変えていくと考えられる。富士電機は情報技術の一端に携わるものとして、社会のニーズにこたえ、社会の発展に寄与する製品群を今後も提供していく所存である。

磁気ディスク媒体

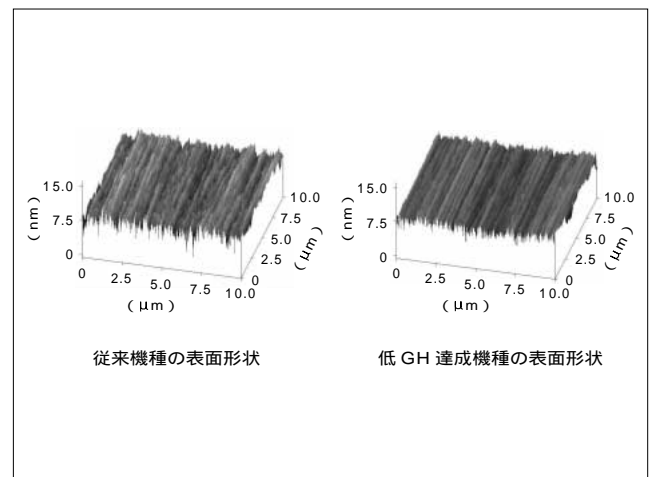
① 20 G バイト/枚磁気ディスク媒体の低 GH 表面技術

磁気ディスク媒体の記録密度の向上に伴い、1 ビット（最小磁区）から出る漏れ磁束の幅が小さくなり、ヘッドと媒体との間隔を狭くしなければならない。20 G バイト/枚媒体の浮上保証量（GH : Glide Height）を満たすためには、さらなる低 GH 表面技術開発が必要となってくる。

富士電機では、この低 GH 表面を実現するために、基板の低うねり化、低表面粗さ加工できるテクスチャーテープの選定、砥粒の粒径およびテクスチャープロセス条件の最適化をすることにより、従来機種 GH の 11 nm 以下から 8 nm 以下にまで低減することに成功した。この技術を用いて 20 G バイト/枚機種の受注、量産を達成した。

現在は、40 G バイト/枚機種に向けてさらなる低 GH 表面技術開発を進めている。

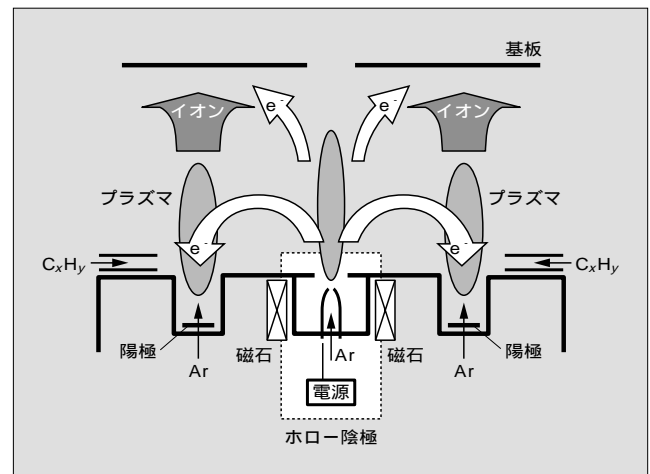
図 1 低 GH 表面磁気ディスク媒体の AFM 像



② CVD 技術

記録密度の上昇とともに保護膜に要求される膜厚も 6 nm と薄くなり、信頼性・耐久性を確保するためには、さらに緻密（ちみつ）で硬い膜が要求される。この要求を満たすためにプラズマ CVD（Chemical Vapor Deposition）法によるカーボン保護膜の開発を行ってきたが、成膜時の反応室の圧力をより低くすることで、膜形成に主要因子であるイオンやラジカルが無衝突で基板に到達する確率が増え、緻密で硬い膜が形成できることが判明した。しかし、圧力を低くするとプラズマが不安定となり、膜質ばらつきが増大やアーク放電が発生し、パーティクルが増加する危険が生ずる。富士電機では、CVD の手法から見直し、安定なプラズマが得られる CVD 装置を確保するとともに、6 nm 保護膜で耐久性・信頼性を満たす成膜量産化技術の達成にめどが付き、2000年10月から量産を開始した。

図 2 CVD 装置の概念図



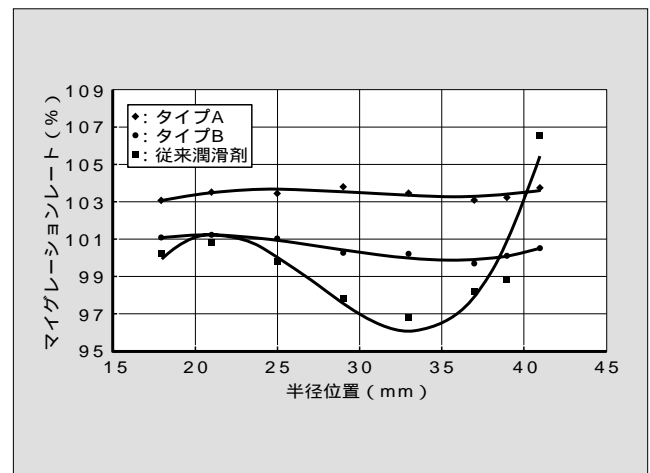
③ 10,000 r/min 媒体技術

ハイエンド向け磁気ディスク媒体では、記録容量増とともに高速アクセスが求められることから、7,200, 10,000, 15,000 r/min と高速回転化の傾向にある。高速回転に伴い、スピンドルの振動、騒音・発熱の増大といった問題がある一方、さらに媒体潤滑剤のヘッドへの移着防止や移動・飛散（マイグレーション）防止も重要課題となる。

従来用いていた潤滑剤では、潤滑剤の膜厚変動が顕著であったが、マイグレーション防止に優れるものとして、新規に末端基の改良を進め、末端修飾タイプのふっ素系潤滑剤タイプ A、タイプ B の 2 種類を開発した。

これにより、高速回転（15,000 r/min）でも潤滑剤のマイグレーションを抑えた媒体の開発が可能となり、10,000 r/min 媒体の量産化につながった。

図 3 潤滑剤の高速回転後の移動の様子



感光体

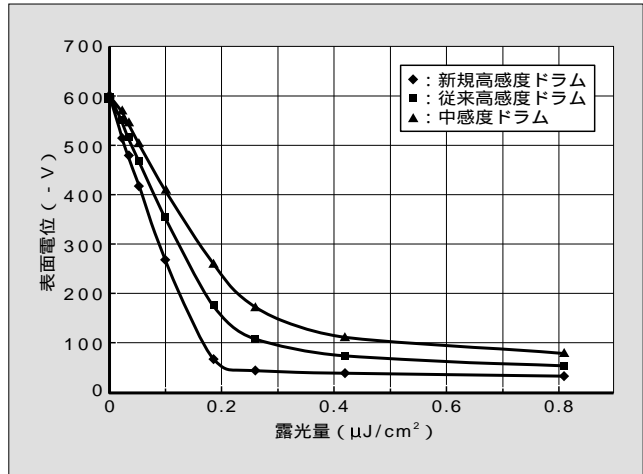
① 高速プリンタ用高感度有機感光体

ネットワーク化されたオフィスの生産性を高めるため、プリンタの高速化、大量処理化が進んでいる。そのため感光体には、一層の高感度化と長寿命化が要求されている。

富士電機では新規の電荷輸送材を開発し、電荷発生材とともに適切な膜組成を設計して、従来比 50 % の高感度化を実現した。また、バインダ樹脂配合の最適化を行い、高感度ながらも膜摩耗を抑制させ、長寿命化の要求にこたえた。さらに、高速機特有のプロセス条件に適合するべく安定剤を適切に配合して、信頼性の高い高感度感光体として製品化した。

今後は、デジタル印刷や高速カラー出力分野への適合性を高めるため、さらに光応答速度に優れ、長寿命な感光体開発に取り組んでいく。

図4 高速プリンタ用高感度有機感光体の光減衰特性



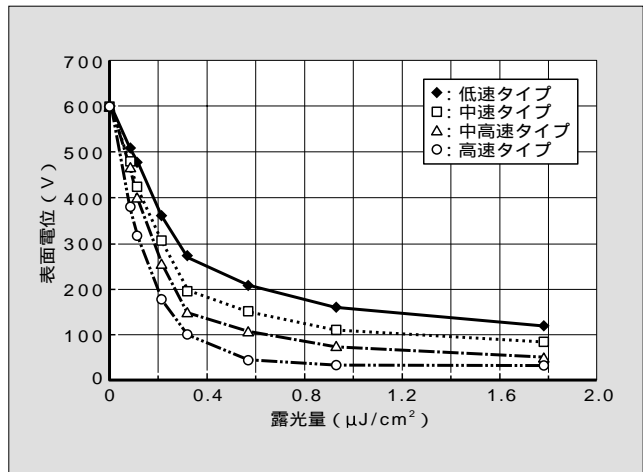
② 高速プリンタ用正帯電有機感光体

正帯電有機感光体は、高画質でかつオゾン発生量の少ないマシンが実現できることから、オフィス用低速および中速プリンタ向けを中心に需要の増加が進み、高速プリンタへの適用を求める市場ニーズが高まっている。また、大型ラインプリンタ、大型プロッタおよび軽印刷機用としても注目を集め、開発が急ピッチで行われている。

富士電機では、すでに低・中・中高速タイプの正帯電有機感光体を製品化してきたが、今回、高い量子効率を持つ電荷発生材と高移動度電荷輸送材の合成により、図に示した業界最高レベルの高速タイプ正帯電有機感光体を開発し、市場展開を精力的に進めている。

今後も、より一層の高速化と長寿命化を図ることにより幅広い市場ニーズに適した新製品を創出していく。

図5 正帯電有機感光体の光減衰特性



③ 電子写真用プロセスユニット

普通紙複写機 (PPC)、レーザプリンタなどの電子写真応用機器は、その高い画像品質と高速・低騒音という特長を生かし年々市場を拡大している。また、画像形成機能を担う感光体周辺プロセス部をユニット化することで、小型、低価格、メンテナンスフリーを実現し、オフィスユースだけでなくパーソナルユースへの需要も伸びている。

富士電機では従来の負帯電有機感光体を使用した電子写真プロセスユニットの開発、生産に加え、最近注目されているプリンタ用単層型正帯電有機感光体を使用した高性能な小型電子写真プロセスユニットの設計・開発を行った。今後は電子写真応用機器のさらなる高性能化、カラー化に対応するとともに環境問題にも配慮したより高品質なプロセスユニットの開発に取り組んでいく。

図6 電子写真用プロセスユニット





*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。