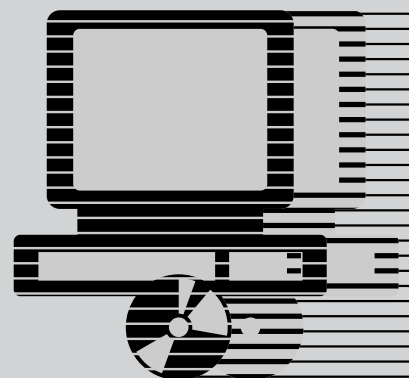


# 情報機器関連 コンポーネント



磁気ディスク媒体  
感光体

## 展 望

現代社会はインターネット、ブロードバンドの普及によって、情報化、グローバル化が急速に進展している。取り扱う情報量も膨大かつ高い転送速度を必要とされるため、情報機器のキーデバイスである磁気記録媒体および有機感光体への要求特性は一段と厳しくなっている。

2004年のHDD市場では、従来のパソコンユースだけではなく、情報家電分野への適用が大きく伸長し、かつ「ユビキタス」社会の到来に備え、音楽プレーヤへの搭載を機にモバイルを特徴とした小型HDDの用途開発が一気に活発化し、PDAや携帯電話など、HDDを搭載した小型情報端末製品が目白押しに発表された。これに用いられる磁気記録媒体は固体メモリ素子との競合にさらされるが、その容量の大きさとビット単価の安さから、6Gバイト以上の容量帯ではその優位性は揺るがないといわれている。2004年に富士電機は2.5インチガラス媒体を市場投入したが、今後急成長が見込まれる小径ガラス媒体市場に積極的な参入を図る計画である。近年、磁気記録媒体の高密度化は年率30%程度まで低下してきているが、小径大容量・低価格を実現するには、従来の製造プロセスと磁気記録方式では対応が難しくなっている。現用の長手磁気記録方式では3.5インチ1枚あたり160～200Gバイトが限界と考えられるが、現在、富士電機が実用化を検証しているグラニュー型垂直磁気記録媒体を使用すれば、その限界を超えられると同時に、磁性層の磁気特性を細緻(さいち)に制御することで～400Gバイト容量までは実現可能と考えている。また、ヘッド浮上量の低下とともに磁気ヘッドの安定浮上を保証する媒体表面性状の構造設計が重要となるが、HDI特性は超平滑面を有する基板、表面加工技術、薄くて緊密なカーボン保護膜、ヘッドとの間欠接触から媒体を保護する耐久性に優れた潤滑剤との組合せ技術で対応していく。ユビキタス社会の到来で、情報端末製品はあらゆる環境下で使用されることになり、温湿度環境の急激な変化に耐える品質が要求される。また、安価で大量の媒体を品質よく生産するために、新しいコンセプトに基づいた生産設備の開発、整備と微小欠陥を精度よく検出する測定評価技術の高度化が求められる。

情報機器の一分野として、出力装置であるプリンタやデジタル複写機が挙げられる。ビジネスユースでは、定型帳票類の印刷、商用の高品質・大量印刷、各種プレゼンテーション用資料の印刷などにより、一層使用頻度が高くなっている。一方、パーソナルユースでも、パソコンとデジタルカメラの普及により個人印刷用にインクジェット方式が先行し主流となったが、装置本体価格とランニングコストの低下により、電子写真方式が徐々に拡大する兆しが見られている。またファクシミリをベースとして、パソコンからのプリント機能やコピー機能を複合させたマルチファンクション機が急速に普及している。

これらを背景に、電子写真応用機器の販売台数は、プリンタ分野で7%(平均年成長率、以下同じ)、複写機・マルチファンクション分野で2%、トータルで4%と堅調な伸びとなっている。さらにカラープリンタや高速複写機などの特定分野では30%を超える高成長率となっており、今後の需要が見込まれている。

プリンタ・複写機の主な技術的トレンドは、印刷の高速化と高精度化、オリジナル画像の安定的な再現性向上である。各種画像の具視化を支える有機感光体および周辺部品は、直接的にそれらの性能を左右することから、搭載される機器の要求仕様に応じた感光体性能が求められている。

富士電機は、感光体としての性能向上はもとより、搭載される装置において有機感光体の性能を最大限発揮するためのシミュレーション技術や微小電位現象の解析技術を確立した。また、有機感光体とのマッチングが重要となる現像ローラに代表される周辺部品の開発を行い、電子写真応用機器の発展に寄与している。具体的には、今後展開される富士電機独自の分子設計技術によるUCL型高耐圧OPCやすでに搭載されているタンデム型カラープリンタ用高精度OPCの高度化、そしてデジタル複写機用低摩擦OPCの実現を図っていく。

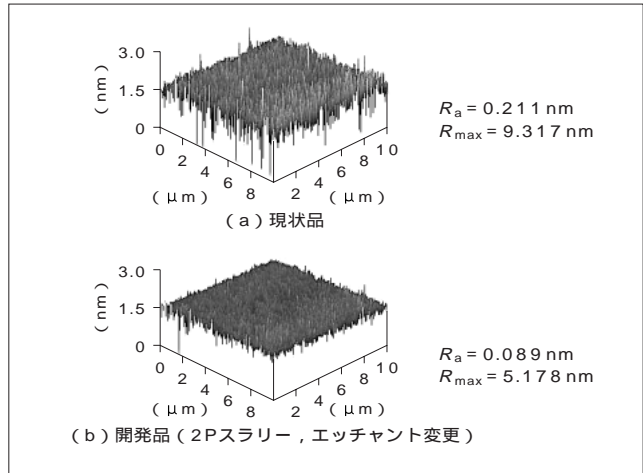
今後も富士電機は、市場のニーズに対応するため材料開発、製品開発・設計、生産プロセス技術の高度化を推進し、世界の各拠点で高性能かつ信頼性の高い製品を生産、市場提供していく所存である。

磁気ディスク媒体

1 160 G バイト/3.5 インチアルミ基板の特性改善

160 G バイト/枚 ( 現行機種 80 G バイト/枚 ) に対応する基板加工技術として、高記録密度化に伴うヘッドの低浮上化に対応するために各周波数領域での高度な表面平滑性が求められている。そのため、均一で表面微小粗さ ( Ra ) が極小の平滑なポリッシュ技術が要求される。富士電機は、一次ポリッシュに関してはパッド構造、物性の最適化を図り、ベースとなる長波長 ( 0.5 ~ 5.0 mm ) のうねりを低減することができた。さらに、二次ポリッシュに関してはコロイダルシリカの砥粒サイズおよびエッチャントの最適化を行うことにより、微小領域での粗さを現行量産品の約 50 % にまで減少させた高記録密度対応基板を開発した。

図 1 基板の微小表面イメージ ( 現状品と開発品 )

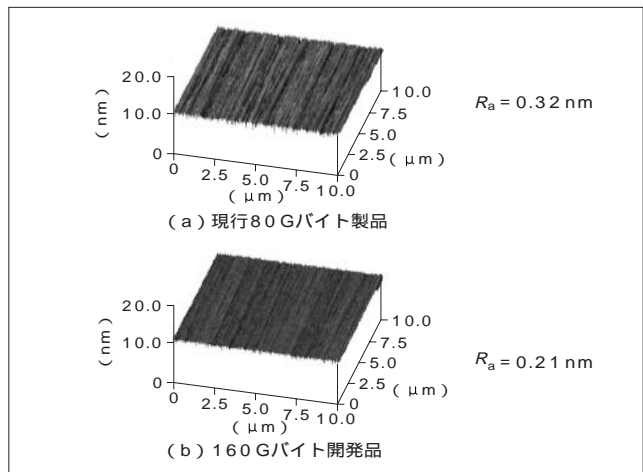


2 160 G バイト/3.5 インチ磁気記録媒体

関連論文：富士時報 2004.4 p.252-259

長手磁気記録媒体の記録容量は、年々増加している。富士電機でも、現在の 2 倍の記録容量である 160 G バイト機種の 2005 年量産に向けた開発を進めている。160 G バイト機種の記録ビット一つの大きさは、30 x 180 ( nm ) 程度ときわめて微小である。このように微小な記録ビットを安定して形成するため、富士電機では基板表面粗さを 0.25 nm 以下に制御する微細加工技術を開発した。この技術によりスペーシング ( 磁気ヘッドと磁気記録層との距離 ) を 10 nm 以下に近接させることが可能となり、より微細な記録ビットの形成が容易になる。さらに新合金組成を用いて熱安定性と記録・再生特性を改善した AFC ( Anti-Ferromagnetic Coupling ) 構造、および流動性制御により信頼性を向上する潤滑剤により、160 G バイト機種の実現を目指している。

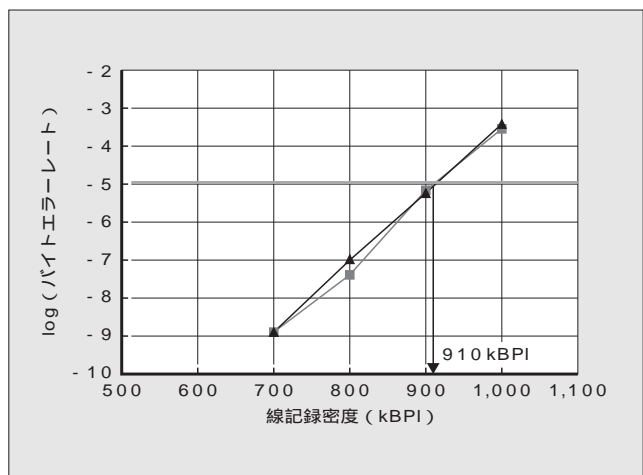
図 2 磁気記録媒体表面形状 ( AFM )



3 垂直磁気記録媒体

垂直磁気記録媒体は、今までの研究レベルでの開発からハードディスク装置に搭載しての実証レベルでの開発に移行しつつある。富士電機では、従来の低ノイズ媒体を改良し、磁気ヘッドでの書き込み性能の高い媒体を開発してきた。最新の媒体では、さらに SNR の改善を行うことにより、900 kBPI でもエラーレートは 10^-5 をクリアしている。これは、記録密度で 160 Gbits/in^2 ( 3.5 インチで 200 G バイト ) を超えており、世界でも最高レベルの記録特性を誇っている。

図 3 エラーレート特性



これからは、ドライブメーカーなどとの協力のもと、特性の改善を行っていくとともに、コストやスループットなどのプロセス技術の開発も行い、早期に量産化へ移行できるよう準備を行って行く計画である。

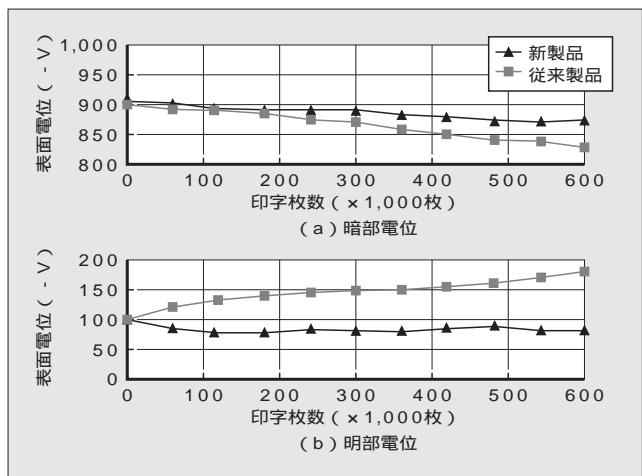
感光体

1 デジタル複写機用感光体

デジタル複写機分野は、プリンタ、ファクシミリ機能を兼ね備えた複合機が主流となり、カラー化も進んでいる。市場からは高速化・高画質化へのニーズが強く、装置の画像調整技術の向上とともに、感光体の高性能化を図ることにより、画像の安定性を可能にしている。

富士電機は、さまざまなデジタル複写機における現像プロセスに適合する感光体を提供するために、電気特性の安定性、耐摩耗性の向上に取り組んできた。高移動度材料や耐摩耗樹脂の適用、各層膜厚の最適化により、印字試験において、表面電位の変動を大幅に抑制し、耐摩耗性を向上することができた。これにより、従来製品と比較し感光体の長寿命化を図ることに成功した。今後も性能向上を図り、競争力のある製品を提供していく。

図4 印字試験における表面電位の変動

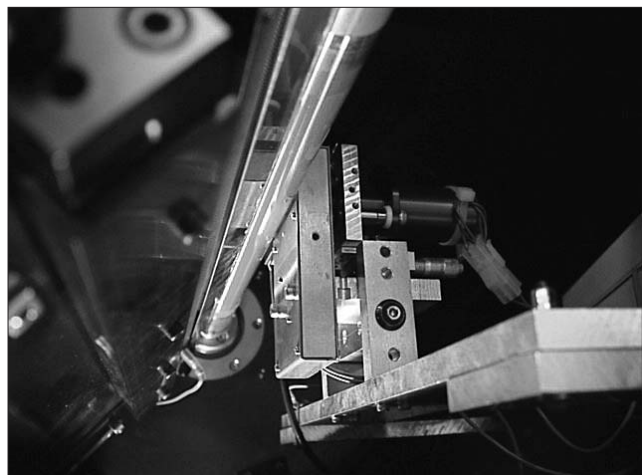


2 1 ドット形成メカニズムの解明

●関連論文：富士時報 2004.4 p.299-304

電子写真機器において負帯電積層型有機感光体は現在主流となっている感光体である。近年、機器の高解像度化およびプリンタのカラー化に伴い、このタイプの感光体では孤立1ドットの形成能力の向上が重要な課題となっている。感光体の孤立1ドット形成能力は静電潜像の解像性と関係がある。富士電機では独自に開発した微小領域静電潜像測定装置により1ドットの静電潜像を測定することに成功した。この装置を用いて調査を行った結果、1ドットの静電潜像の形状は電荷輸送層および電荷発生層の膜厚、電荷輸送材料および電荷発生材料の分子構造などに強い影響を受けることが分かった。現在、調査により得られた多くの情報をもとに、高解像度カラープリンタ用感光体の開発を進めている。

図5 微小領域静電潜像測定装置の潜像測定部



3 カラープリンタ用現像ローラ

富士電機では感光体の開発とともにトナーを感光体表面に付着させる現像ローラを開発し製品化を図り好評を得ている。現像ローラは方式により、ゴム材料などを用いたソフトローラと金属材料によるハードローラに大別される。製品の概略仕様と特徴は次のとおりである。

1) 概略仕様と構成

直径 18 mm の円筒基体に駆動用の軸を備える。粒径が約 5 μm のトナーを安定供給するために微細な表面加工を施した。

2) 特徴

非磁性トナー、ジャンピング現象に適合し、良好な画像品質を寿命時まで維持することが可能である。

構成材料に初めて磁性体である鉄材を採用し、薄肉で剛性のある高精度の現像ローラである。

図6 カラープリンタ用現像ローラ





\*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。