

情報機器関連 コンポーネント



磁気ディスク媒体

感光体・特機

展 望

大きなポテンシャルを有する情報通信・エレクトロニクス産業は中長期的に大きな成長が予測されており、その中核を担うのは、適用範囲・利用形態などが急速に拡大しているパソコンである。実際、パソコン市場は、これまで年率 20 % 程度の高成長を続けてきた。しかし、アジアの通貨下落に端を発した経済不況の拡大と長期化により、1997 年後半からは需要の低迷と在庫過多が重なり、1998 年の対前年成長率は大幅にダウンした。

とりわけオーバーサプライが過剰在庫を誘引したハードディスク装置 (HDD) は年初予測値の約半分に、生産能力を急激に拡大したハードディスク (HD) に至っては 10 % 弱の成長見込みが一転マイナス成長に落ち込むに至っている。1998 年後半から徐々に回復しているが、デジタル放送の開始に伴う家庭内マルチメディアなどの新規需要が出現してくるまでは従来のような高成長は望めず、10 % 程度の安定成長へと移行すると予測されている。また、市場のニーズは高機能化と低価格化に二極分化し、サブ 1,000 ドルパソコンが約 20 % の比率を占めるほどに成長、今後さらにその比率を高めることが予想される。しかしこれは HDD 単価の低下だけでなく、ヘッドや HD などのコンポーネント価格の低下を引き起こしており、先行技術開発と時宜を得た市場投入が重要となっている。

一方、記録密度は技術的限界説に反し依然として 60 % の伸長を続けている。従来技術の延長で 40 Gビット/in² までは到達し、垂直記録や磁気記録と光磁気記録の融合で 100 Gビット/in² までは進展、HDD・HD ビジネスは 2010 年ごろまで成長していくとの見方が大勢である。

富士電機では、情報化社会の発展を担う大容量メモリストレージに使用される HD を供給している。記録密度向上のため GMR ヘッドの採用が開始され、1999 年は実質的な GMR 元年となる。富士電機はこの GMR ヘッドに適合する低ノイズ、高分解能の電磁変換特性をもつ HD を先行開発し量産に備えている。また、さらなる高密度化に伴う磁気的スペーシングロスの低下にこたえる膜厚 ≤ 60 Å の高耐久性 CVD 保護膜、ならびに 1 マイクロインチ浮上対応 LZT (レーザゾーンテクスチャ) 媒体を開発し、1999

年には実用化に入る予定である。さらに、ノート形からデスクトップ形、ハイエンド機に至るまでガラス媒体の採用が拡大していくことが予想されるため、ガラス媒体の量産、ラインアップ化も進めており、将来にわたる多様なニーズに対応していく計画である。

一方、パソコンの伸長によりプリンタなどの出力装置の需要も拡大している。電子写真プリンタ、複写機、ファクシミリなどに搭載される感光体の 1998 年の需要は、数量で前年比 10 % 増程度の成長が見込まれており、ここ数年は堅調な伸びが期待される。このうち、プリンタについてはフルカラープリンタの市場投入が本格化し、また複写機については、従来のアナログ形からファクシミリや複写機などの機能を取り込んだデジタル形への移行が鮮明になるなど新しい動きも見られている。これに対応して、感光体には、従来にも増して解像度、階調性の向上など高画質化に向けての特性改善が、また、全般的な市場価格低下のなかでランニングコストを低減するためドラムの長寿命化が求められている。

このような市場動向に適合させるため、富士電機では感光体の高性能化を推進してきた。特に、プリンタ用としては、新規感光体材料の適用により、高解像度化、高耐刷化を達成した。複写機用感光体についても、高速、長寿命化を達成し、高速機への適用を進めるとともに、複合機に対応するためデジタル PPC 用感光体の開発にも注力している。また、新規の感光体として、プリンタ用の正帯電型有機感光体 (OPC) の開発を完了し市場展開を開始した。正帯電型 OPC は動作時のオゾン発生量が少なく、環境安定性などの点でも優れた特性を有するものであり、今後、広い範囲で使用されていくものと思われる。

一方で、富士電機では感光体単体ばかりではなく、カートリッジとしての供給を 1998 年から本格的に開始した。この製品は中国・深圳で製造しており、装置のトータルコストダウン策として顧客から好評を得ている。

今後も情報機器関連コンポーネント分野で顧客のニーズにいち早くこたえ、特長ある製品を提供していく所存である。

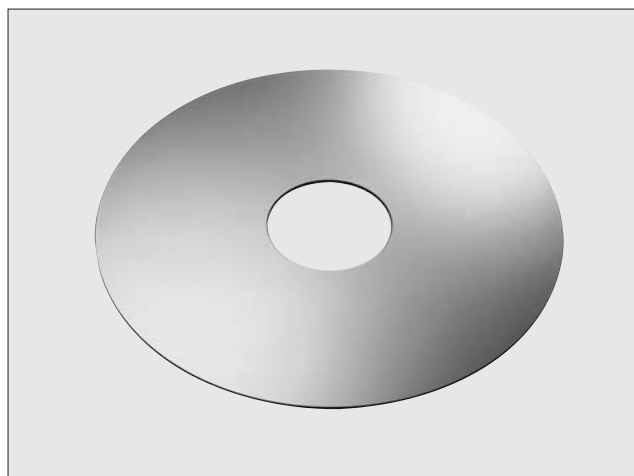
磁気ディスク媒体

① GMR ヘッド対応媒体

1998年は3.5インチ媒体1枚あたり3Gバイトのハードディスク装置（HDD）が製品化され、1999年は6Gバイト、2000年には10Gバイトを超える勢いで高密度化が進んでいる。これは薄膜磁気ヘッドからMR（磁気抵抗）へ、さらにはGMR（巨大MR）へと進む磁気ヘッドの技術進化によるところが大きく、GMRヘッドへの切替は1999年には急速に進むと予想される。

富士電機では、媒体に要求されるより高い保磁力と低ノイズ特性のために、Cr rich 磁性層および下地層の開発を行い、今後主流となる6Gバイトや8Gバイト/枚 HDD 用磁性材料技術を確立した。また、ヘッドの極低浮上化のためテクスチャ技術などの開発も進め、0.5 マイクロインチ GH（データ面保証浮上）を達成、さらに静電防止対策を取り入れた GMR ヘッド対応媒体の量産体制を整えている。

図1 急速に高密度化が進む GMR ヘッド対応媒体



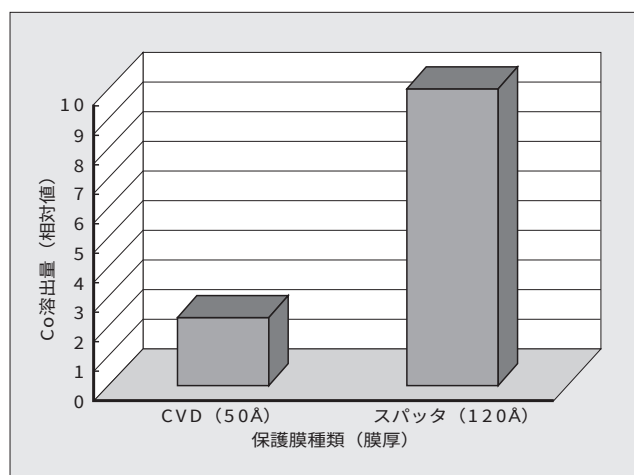
② CVD カーボン保護膜

ハードディスクの記録密度向上のために、ヘッドとディスクの間隔が限りなく狭くなりつつある。そのため記録媒体表面には、劣化防止用に保護膜が設けられており、従来からスパッタ法によるカーボン膜が用いられている。

しかし膜厚が薄くなると、高温高湿下で磁性層の金属（コバルト：Co）が表面に溶出し、媒体特性に重大な影響を及ぼす。

これらの問題を解決するために富士電機では、プラズマによる気相反応（P-CVD）法を用いたカーボン膜を新規に開発した。この膜は、表面反応により形成されることから、スパッタ膜に比べ緻密（ちみつ）な膜が実現でき、さらに薄膜化が可能である。今後は、1999年から展開される記録密度7Gビット/in² 対応の媒体に適用する予定で、近く量産技術も確立する。

図2 高温高湿暴露後の Co の溶出量

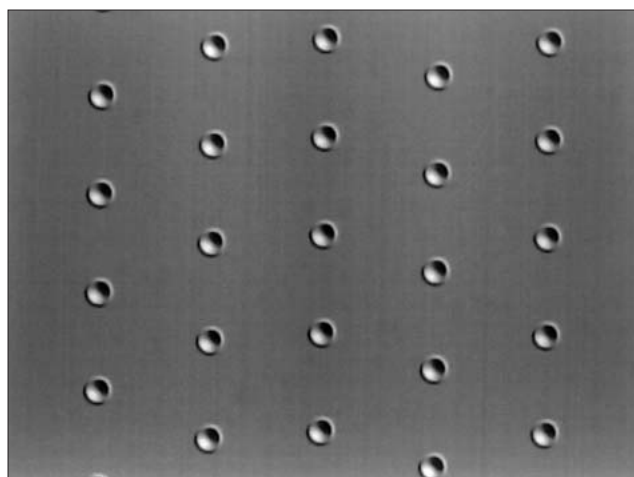


③ 1 マイクロインチ浮上対応 LZT 媒体

ハードディスクの高記録密度化が進むにつれ、ヘッド浮上量は年々低下している。それに伴い、ヘッド離着陸ゾーンに形成されるレーザゾーンテクスチャ（LZT）では、より低いバンプが要求されつつある。しかしあまり低いバンプではヘッドが停止したときに基板とヘッドが吸着するという大きな問題がある。

富士電機ではバンプ径の小径化とバンプ密度の適正化により、従来のバンプ高（200～250 Å）よりも大幅に低いバンプ高（150 Å）でありながら、低吸着かつ高耐久性の媒体を開発した。さらにテクスチャ加工時のレーザ焦点を自動制御することにより、バンプ高さのばらつきが少ない加工プロセスも確立した。現在さらなる極低浮上量（0.8 マイクロインチ）に対応できる次世代 LZT 媒体の開発を進めている。

図3 レーザゾーンテクスチャの拡大写真



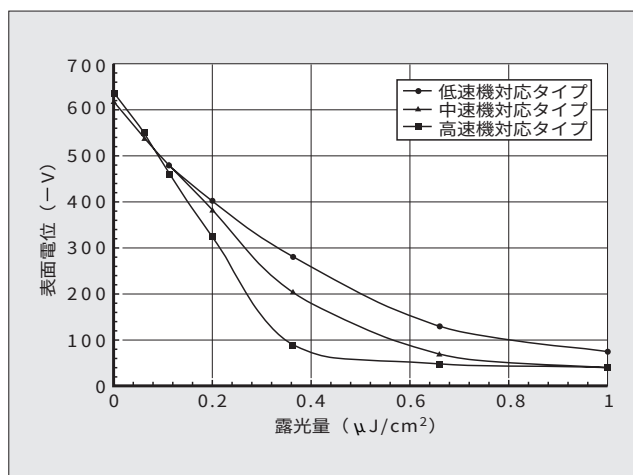
感光体・特機

① 高画質有機感光体

電子写真応用機器分野は、デジタル化技術の著しい進展により、プリンタの高画質化・高速化が進むとともに、従来までのアナログ複写機からデジタル複写機への移行が急ピッチに図られている。富士電機は、独自有機材料の開発と層構成の最適化により、低速機から高速機クラスまで対応可能な感光体を3系列ラインアップした。特に、電子伝導性に優れた新しい下引き層、量子効率の異なる3種類の電荷発生層、ならびに高速応答性と高耐刷性を兼ね備えた電荷輸送層の組合せにより、すべてのクラスにおいて解像度・階調性に優れた画像品質を実現した。

今後は、電荷発生層の電子輸送能力の改善および電荷輸送層の高抵抗化などを図り、より一層の高画質化に取り組んでいく。

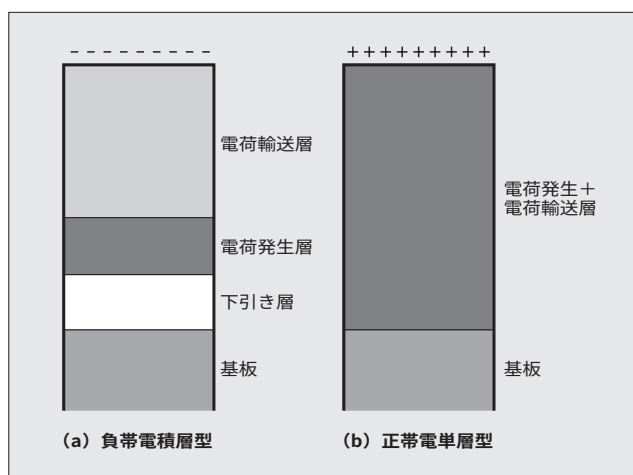
図4 高画質有機感光体の光減衰特性



② 正帯電単層型有機感光体

正帯電単層型有機感光体は、従来の負帯電積層型有機感光体に比べて、①コロナ放電による帯電時のオゾンの発生量が少ない、②層構成が単純であり製造プロセスが簡単である、③Se系、a-Si系の感光体と同じ現象系を使用可能であるなどの特徴を有するものである。今回、新規の電荷輸送材料を開発し、この材料を適用することにより、プリンタ用正帯電単層型有機感光体の開発に成功した。この感光体は、上記の特徴のほか、従来に比して、光応答特性、光疲労特性、耐刷寿命の点で優れた特性を有しており、今後、小形のパーソナルプリンタから大形のラインプリンタに至るまで、広い範囲で使用されるものと期待される。

図5 有機感光体の層構成



③ 電子写真用カートリッジ

レーザプリンタに代表される電子写真応用機器が普及してきた要因は、高速・高解像度という特徴のほかに、画像形成機能を担う感光体周辺プロセスのカートリッジ化の進歩によるところが大きい。

富士電機ではこのような電子写真用カートリッジを提供するために、香港での感光体製造などによる部品の現地調達化と深圳地区での組立生産を進め、品質とコストへの対応を図っている。

今後は環境への負荷低減をめざしてカートリッジのリサイクル技術を確認するとともに、プロセス技術と基幹部品の開発を進めて、より高品質なカートリッジ製品の系列を拡大していく計画である。

図6 感光体を装着したプリントカートリッジ





＊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。