

120MバイトFDDの薄型化技術

上田 淳* 玉山 等***
 河野裕之* 菅原直人***
 今城昭彦**

要 旨

最近のパソコン性能向上に伴い、大容量のフレキシブルディスク装置(FDD)の市場が拡大している。三菱電機においても、1インチ厚さの120MバイトFDDの量産を1996年から開始した。この120MバイトFDDの普及には、ノートパソコンに搭載できる薄型ドライブの開発が必須であり、今般、業界初のハーフインチ(12.7mm)厚さのドライブを開発した。

薄型化に際し、光トラッキングのヘッド駆動サーボ系のコンパクト化がポイントとなる。光トラッキングのオプティクスには、ホログラム光学に基づくプレーナオプティクスを開発した。レンズ、ビームスプリッタを透明基板に回折光学素子として集積化し、大幅な小型化を実現した。光学系の高さを11.7mmから2.5mmに、部品点数を5個から1個に削減できた。このプレーナオプティクスの実用化は、

光ディスク装置も含めて業界初である。

磁気ヘッドを位置決めするサーボ系には、片側置きボイスコイルモータ(VCM)を採用した。片側VCMにより、ヘッド駆動系自体の薄型化と周辺部品のコンパクトな配置が可能となった。反面、可動部であるキャリッジの重心と推力作用点が離れるためにモーメントを生じ、機械共振周波数も低くなる。これを克服するために、FEMによる構造解析及び制御系との連成解析を駆使して、サーボ機構を最適化した。この片側VCMの実用化は業界初である。

サーボアルゴリズムには、非線形制御理論に基づく専用アルゴリズムを開発した。非線形ゲインフィードバックを考案し、外乱に対するフォローイング位置誤差を1/2に低減できることを実ドライブで確認した。今後の高速・大容量化に向け、製品化を検討中である。

ヘッド駆動系キャリッジ

片側ボイスコイルキャリッジ構造
 (ヨーク高さ8.4mm、現行の1/3の体積)
 (キャリッジ質量7.6g、現行の1/3)

光トラッキング用オプティクス

ホログラム光学適用プレーナオプティクス
 (高さ11.7 2.5mm、部品5個 1個)

ハーフインチ厚120Mバイト FDD

高さ12.7mm、奥行き130mm
 従来型1インチ厚ドライブの42%の体積

業界初1/2インチ厚さの120MバイトFDD

ノートパソコンに搭載できる業界初の1/2インチ厚さFDD(120Mバイト)を製品化した。薄型化のために、①光トラッキング用として光学系構成要素数を5から1個に削減したプレーナオプティクス、②ヘッド駆動系としてスペース半減のための片側ボイスコイル構造キャリッジを開発し実用化した。また、今後の高速・大容量化に向けて、③非線形制御理論に基づく専用サーボアルゴリズムを開発した。