

Steel Landscape

パーソナル コンピュータに 使われる鉄鋼製品

電子部品の集合という印象のパーソナルコンピュータ（PC）だが、その内部には多くの鉄部品やステンレス部品が使われている。これら「PCに使われる鉄鋼部品」の種類や役割を解説する。



トップカバーを開けた状態のHDD。デスクトップPCに使われる3.5インチ型で、世界初の1TB(1000GB)の容量を持つ「Deskstar 7K1000」(株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ)

■PCの中の主な鉄鋼部品

PCはさまざまなユニットの集合体である。出入口装置を除いたPC本体をごく大まかに分けると、CPU（中央演算装置）やメインメモリ（主記憶装置）、グラフィックカードなどを装着したマザーボード、主要な補助記憶装置であるハードディスクドライブ、CDやDVD、カードなど外部記憶媒体用のドライブ/スロット、そしてこれら全体に電力を供給する電源ユニットから成る。

鉄鋼部品は、これらのユニットをひとつの機器にまとめるための構造体として使われる。また、それぞれのユニットの中の部品、特に機械的な作動部にも使われている。PC自体の筐体（筐体が樹脂製の場合は内部フレーム）、電源や各種ドライブなど内部ユニットの筐体、ドライブ内の作動部品、コネクタ、各種ネジなどが、主な鉄・ステンレス部品である。

配線や電子部品にはさまざまな非鉄金属も使われているが、これらは微小なものが多いため、全体としては鉄の使用量は多い。デスクトップ型PCで、鉄が金属部品の中で占める割合は概ね70%強であるという（エプソンダイレクト社の主要機種「Pro4000」の場合）。

■HDDの性能向上に寄与する鉄鋼部品

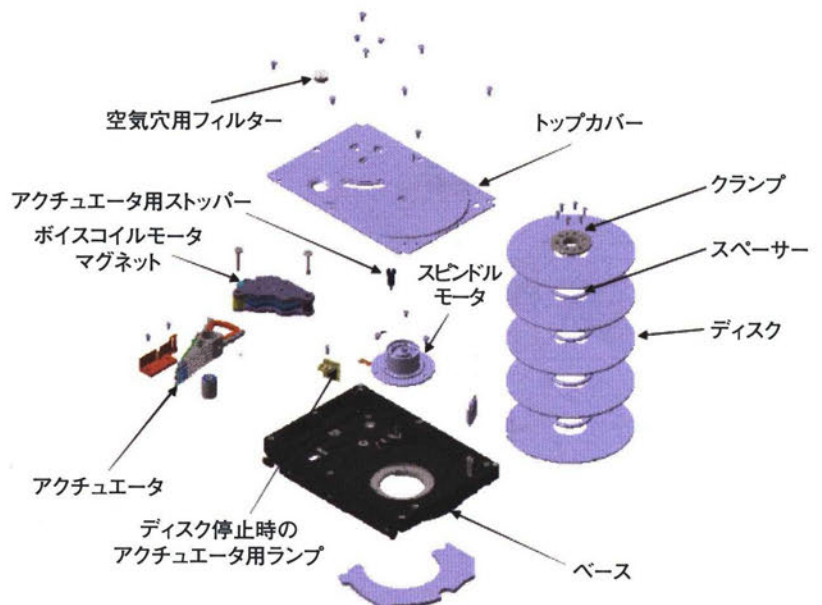
PCの演算処理能力が向上するにつれて、そこで扱うデータの量は飛躍的に増大している。その大量のデータを記録・保存する補助記憶装置として現在主役となっているのが、ハードディスクドライブ（HDD）である。

PCへのHDD搭載が一般化した1990年前後には、まだ記憶容量が数十MB級だったが、現在では数百GBが一般的で、TB級のものも登場している。記憶容量増大を実現した主たるものは記録密度の向上で、現在では1平方インチあたり約130Gbitもの記録が可能である。

一方で、高密度の情報をディスク面から正確に読み取るための、機械的精度と高度な制御が必要になる。そこに多くの鉄鋼部品が寄与している。

PC用HDDは、デスクトップ型ではディスク径3.5インチ、ノート型では2.5インチが主流である。このサイズのHDD筐体は、従来はベース、トップカバーともにアルミが主だったが、最近ではトップカバーにステンレス制振鋼板の使用が増

ハードディスクドライブの分解図



えている。ステンレスの方が剛性が高いこと、重さがあって遮音効果も高いことから、より高級なモデルにステンレスが使われる傾向にある。

また、HDD内部は高い清浄性が求められるため、ネジにもSUS430Fなどの低ガス性ステンレスが主に用いられる。

HDD内部は、メディア本体であるディスクとその駆動部分、そしてそれを読み取るためのアクチュエータ部分に大別される。

ディスク自体はガラス製やアルミ製だが、複数あるディスクのスペーサーや、回転軸のクランプ、ハブの素材には、歪みや振動を抑えるため熱膨張係数がディスクの素材と近いものが選択される。膨張係数が $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 程度のガラス製ディスクに対しては、これらの部品にSUS4系ステンレス（膨張係数は $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 前後）が主に用いられる。アルミ製（膨張係数は $21 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 前後）ディスクの場合は、これらの部品もアルミ製となる。

ディスク駆動用のスピンドルモータ、スイングアーム式のアクチュエータ駆動用のボイスコイルモータの主要部もステンレスで作られる。シャフトとハウジング、ベアリングのスリーブは、SUS3系またはSUS4系の同系のもので作られるが、焼き付きを防ぐために、シャフト側により硬い材料を使用するのが普通である。

記録を読み取るヘッド、それを支えるサスペンション部を含むアクチュエータ先端部分を、HGA（ヘッド・ジンバル・アセンブリ）と呼ぶ。アクチュエータのアーム部分は、3.5インチ、2.5インチサイズのHDDではアルミで、サスペンションはステンレスが用いられる。デジタルカメラ用など、PC

用より小型のHDDでは、HGA全体がステンレスで一体成形される場合もある。

ヘッドは、静止時はディスク面と接する高さにあるが、ディスクが回転すると表面の空気によって10nmほど浮き上がる。この間隔は、よく「ジャンボジェット機が滑走路を1mm未満の高さで高速飛行しているのと同様」と例えられる。この空気による浮上を支え、またわずかなディスク面の歪みにも対応できるよう、サスペンションは縦方向には柔軟さが求められる。

しかし、横方向にはディスクの回転による横風や振動で位置の狂いが生じないだけの、十分な硬さを持っている必要がある。ディスクの記録密度が上がるとともに記録トラックの間隔は狭まっており、水平方向のヘッド位置制御には高い精度（10～20nm）が求められるからである。

また、HGAを含むアクチュエータ全体も、追従性をよくするためにできる限り軽く小さく作らねばならない。

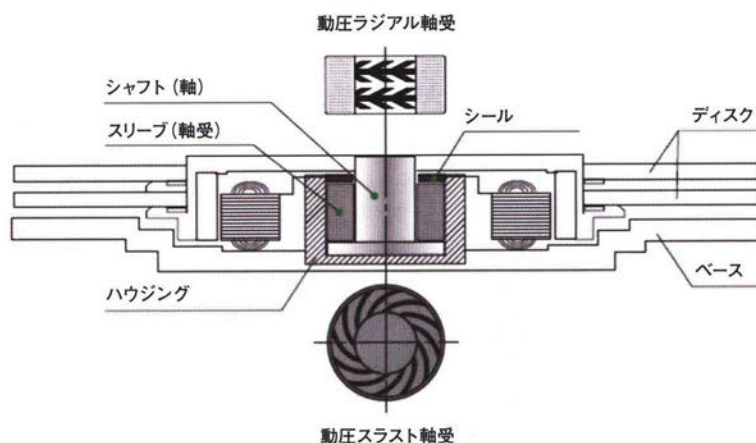
サスペンションはSUS304等のステンレスで作られる。板厚は3.5インチHDDで約 $50 \mu\text{m}$ で、ヘッド部への配線はステンレス表面に蒸着加工するのが一般的になっている。性能をよりよく実現するため、その形状は各メーカーとも最大限の工夫を凝らすポイントとなっている。

このサスペンションは、非常に微小な部品ではあるが、HDD、ひいてはPCの性能向上に大きく関わる鉄鋼部品の代表的なものである。

〔取材・文＝川畑英毅〕

取材協力＝株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ、エプソンダイレクト株式会社

ディスク回転用スピンドルモータ(流体動圧軸受けモータ)構造図



アクチュエータおよびサスペンション構造図

注) サイズはいずれも3.5インチ型HDDのものの場合

