

製品紹介

磁気ディスク用アルミニウム合金

Aluminum Alloy for Magnetic Disc

1. はじめに

1990年代にパーソナルコンピュータの普及と共に、大幅に生産台数が増加したハードディスク装置(以下HDD)は、**図1**に示す様な構成になっており、基幹部品である磁気ディスクの基板には、アルミニウム合金もしくはガラス製のものが使用されています。ガラス製は硬度・剛性が高いので耐衝撃性が必要とされるノートパソコンやカーナビゲーションシステムに主に使用されています。それに対してアルミニウム合金基板は、低コストと供給能力の点で優位であり、主にデスクトップパソコンに使われてきましたが、近年ではハードディスクレコーダなどの家電にも使用されるようになり、その用途が広がっております。

図2に磁気ディスクの製造工程の概略を示します。当社では、日光工場で磁気ディスク基板用のアルミニウム合金素条(FP-3)を製造し、古河電気工業(株)メモリーディスク部でブランク(ドーナツ状の円板)に加工しており、その量は全世界のアルミニウムブランクの40%を占めています。

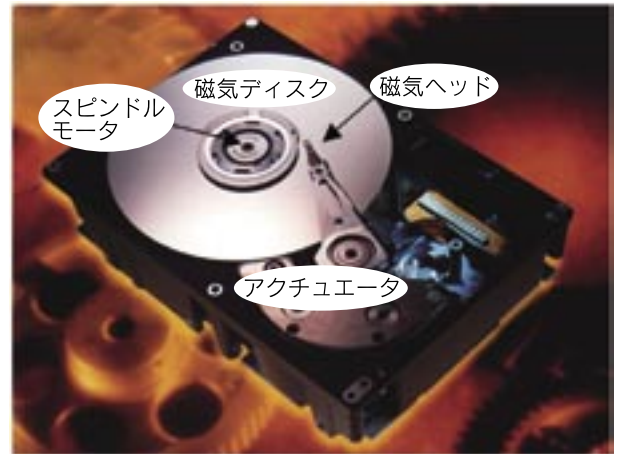


図1 HDDの構成
Fig.1 Configuration of HDD.

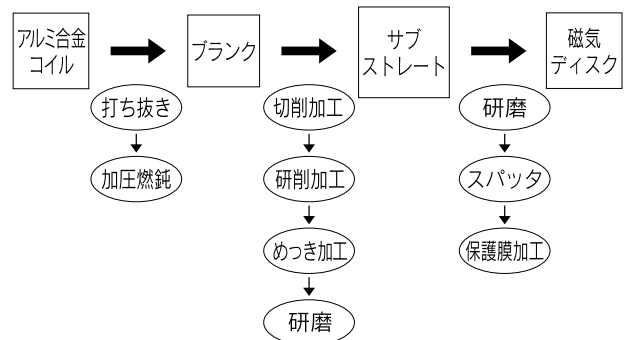


図2 磁気ディスクの製造工程の概略
Fig.2 Schematic of manufacturing process of magnetic disc.

2. 要求特性と製造技術

磁気ディスク基板の要求特性としては、次のような特性があり、それらを得るためのアルミニウム合金素条の製造技術の一部を紹介します。

(1) 非磁性であること

アルミニウム合金の特長であります。

(2) 高速回転に耐える剛性を有すること

読み書き時間の短縮で、HDDの回転速度は年々高速化されており、以前5,000r.p.m.程度でしたが最近では15,000r.p.m.のものも有ります。高速化に従って、以前に比べると基板厚さは厚くなり、小径化されてきております。

(3) 平坦度が良好であること

データを読み書きする磁気ヘッドは、高速で回転する磁気ディスクとの間に出来る空気の流れて僅かに浮上し隙間を作るように工夫されています。磁気ヘッドが安定

して浮上するには、磁気ディスクの平坦度が重要になります。高精度の平坦度を得るため、ブランクに加工した後高精度に仕上げたスペーサでブランクを上下から挟み、加圧焼鈍します。この時に僅かな板厚偏差やうねりが有ると加圧焼鈍後の平坦度に影響を及ぼすことから、圧延工程の管理も重要となります。

(4) スパッタ後の表面に影響する欠陥が無いこと

磁気ディスク表面にマイクロブリスタ、メカニカルバンプ(微小凸状欠陥)やマイクロピット(微小凹み状欠陥)が存在すると、磁気ヘッドの衝突や読み書きエラーの原因になります。磁気ヘッドの浮上量は、高密度が進むに従って低くなってきており、最近では0.01 μmというも

のも出てきております。それに伴って、更に小さな欠陥がエラーの原因になってしまいます。

アルミニウム合金中の金属間化合物や非金属介在物が上記欠陥の原因となることから、その防止のために金属間化合物の抑制や非金属介在物の除去に細心の注意を払います。金属間化合物の抑制には、高純度地金を使用することでAl-Fe系晶出物を規制し、均質化処理・熱間圧延温度の制御によりMg-Si系析出物を抑制しております。非金属介在物は鋳造時の溶湯処理により溶湯から分離した後に、セラミックチューブフィルターによる濾過を行うことで除去しており、世界トップレベルの品質を達成しています。

(5) 軽量であること

これもアルミニウム合金の特徴ですが、高速回転させるため、軽量である方が省エネルギー、発熱の抑制の点で有利となります。

(6) 耐熱性を有すること

磁性膜がスパッタされる時、300℃以上になる場合があるため、これに耐え得るものでなければいけません。

(7) 耐食性を有すること

長期間のデータ保存に必要な特性です。

(8) 表面研磨加工性が良いこと

ブランクの次の加工段階で表面研磨が施されますが、研磨加工性が良いと加工時間の削減に繋がります。

3. 製品仕様

Ni-Pメッキ用アルミニウム合金：FP-3の化学成分を表1に示し、諸特性を表2に示します。

表1 FP-3の化学組成
Table 1 Chemical composition of FP-3. (mass%)

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al
≤0.05	≤0.1	≤0.05	≤0.1	3.5~5.0	≤0.1	≤0.5	≤0.1	bal.

4. おわりに

近年、映像データのデジタル化が進み、更にハイビジョンに代表される様に、その精緻化によってデータの高容量化が進んでいます。高容量のデータの取り扱い、今のところHDDが最も適した装置と思われ、今後更にHDDの高容量化・高速化など、高性能になっていく事が予想されます。また、図3にブランク材の需要予測を示しますが、携帯音楽プレーヤの普及で小径のブランクが増加しています。今後は音楽のみならず映像データを扱う携帯プレーヤが普及すると、将来的には小型HDD

表2 FP-3の諸性質
Table 2 Properties of FP-3.

引張強さ (N/mm ²)	250
耐力 (N/mm ²)	120
伸び (%)	23
硬度 (Hv)	60
比重	2.65
ヤング率 (KN/mm ²)	72
熱膨張係数 (10 ⁻⁵ /°C)	24.2

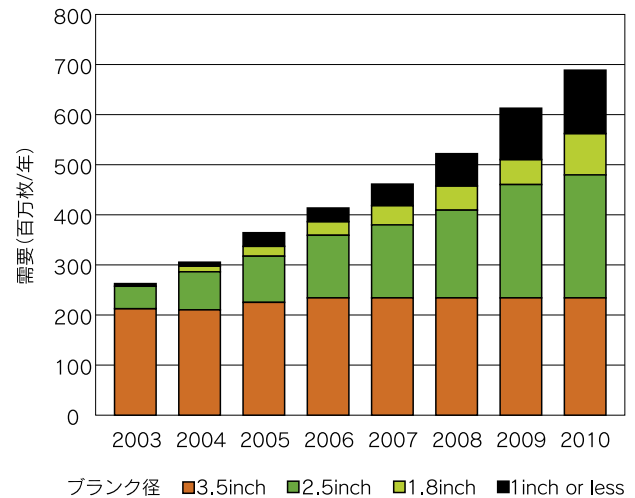


図3 ブランク材の需要予測
Fig.3 Demand forecast of disc blanks.

の小径ブランクの伸びが予想されます。

現状は小型HDD用の基板は、ガラス基板が使用されておりますが、今後の技術動向によっては、アルミニウム合金基板が使用される可能性は十分あるため、当社においても、HDDの高性能化や小型化に対応するべく、アルミニウム合金基板の特性のさらなる向上に努めてまいります。

最後に、本稿をまとめるにあたり、データや資料の提供などご協力頂いた古河電気工業(株)メモリーディスク部殿に感謝の意を表します。

お問い合わせ先

技術部

〒101-8970 東京都千代田区外神田4丁目14番1号
秋葉原UDX12階

TEL: (03) 5295-3782 FAX: (03) 5295-3761