



2009年7月

# SSD (Solid State Drive)

**ニャンダロー:** 皆さん、こんにちは。今回は、SSDを紹介します。先生は、メモリ事業部SSD応用技術部の杉本さんです。よろしくお願いします。

**杉本先生:** こんにちは。SSDは、NAND型フラッシュメモリ（以下「NAND」）を使った記憶装置で、パソコンをはじめ様々な用途で使われ始めています。

**ニャ:** ぼくのパソコンにはハードディスクドライブ (HDD) とメモリが使われているニャ。それとSSDはどう違うのですか？

**先生:** SSDはパソコンではHDDと同じメインストレージとして使われます。メインストレージは大容量保存でき、電源を切っても情報が消えない不揮発性の記憶装置であることが必要です。HDDは大容量化が可能で価格も安いので

ですが、ディスクは回転し、ヘッドも動いて情報を読み書きするため、それらが目的の場所に動くまでの待ち時間がかかり、振動に弱いという短所があります。SSDはNANDを使用しているので駆動部分がなく、ハイスピードで振動・衝撃に強いのが長所です。

**ニャ:** パソコンのメモリ (DRAM) とはどう違うのですか？

**先生:** いわゆるパソコンのメモリ (DRAM) は、スピードは速く、任意のデータサイズ書き換えができるのですが、電源が切れると情報も消える、揮発性の記憶装置です。なので、実行プログラム領域や、メインストレージに対してのキャッシュ（一時的な情報置き場など）の役割としても使われます。

**ニャ:** なら、SDカードとの違いは？どちらもNANDを使っていますが。

**先生:** SDカードは、デジタルカメラなど幅広い機器で使われるリムーバブルメディアです。不揮発性の記憶装置という面では同じですが、そこでOS・アプリケーションなどが快適に動作するように大容量、ハイスピードを追及したものではないですね。

**ニャ:** なるほど。では、SSDの中身はどうなっているんですか？

**先生:** まずは情報を蓄積するNAND型フラッシュメモリ。最近では2値だけでなく、多値品で大容量化を実現しています。そして、DRAM、コントローラで構成されます。高機能な制御をSSD単

独で実施できる仕組みを整えており、コントローラがその心臓部です。

**ニャ:** 多値って何ですか？高機能な制御って？

**先生:** まず多値について説明しますね。2値のNANDでは、情報を記録する所（セル）に電子が「ない」「ある」の2通りの記録ができました。これに対し、「ない」「少しある」「普通にある」「たくさんある」の4通りに記録できれば、2値品の2倍の情報量を1つの素子（セル）に記録できることとなります。このように多値化すれば同じ素子数を持つNANDの記憶容量は増えます。

しかし、「ない」と「ある」だけなら読み出し（判別）は簡単ですが、「少しある」「普通にある」「たくさんある」を正確に分けて読み出すのは時に難しく、どうしても間違いが起きます。その読み出しエラーを高度に訂正する制御をコントローラが担います。これが高機能な制御の1つめ。

2つめは、ウェア・レベリングと呼ばれています。フラッシュメモリは、データの書き換え時はブロック単位で一括消去しなければならず、また、その書き換え回数には制限があります。そのため特定の素子に書き込み回数が集中することを避ける必要があり、書き込み回数に大きなばらつきが起きないようにコントロールして長寿命化をさせます。これがウェア・レベリングです。

## 今月の先生



セミコンダクター社

杉本 麻里亜さん



コントローラはこれらの他にも、書き込み効率を向上させたり、不良ブロックを管理したりと様々な高機能な制御を行っています。

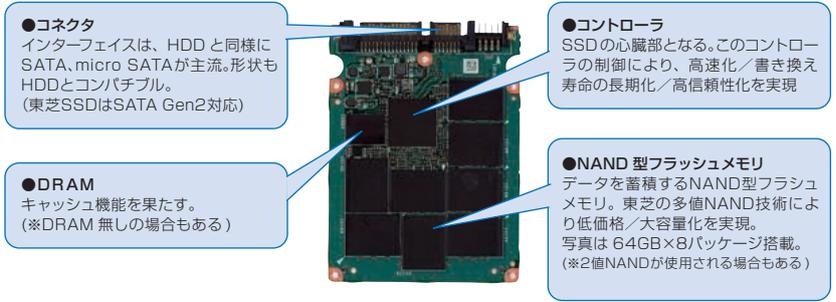
**ニャ:** すごいニャ。SSDの開発はたいへんだったでしょう？

**先生:** セミコンダクター社メモリ事業部の持つ最先端のNAND技術を用い、システムLSI事業部と協力して、高性能なコントローラの開発を並行して進めました。研究開発センター、ソフトウェア技術センター、PC&ネットワーク社、デジタルメディアネットワーク社、関係会社など、本当に多くの部門がSSD開発で協力しました。

将来的にSSDは、衝撃性に強く、安心して持ち運べる、高速、大容量、低消費電力、小型省スペースという利点を生かして、モバイル機器で新しい商品を生み出していくことでしょう。また、大容量サーバなどエンタープライズ向け用途では、デジタルメディアネットワーク社を中心に、価格・大容量化などでまだまだ有利なHDDと、ハイスピードのSSDを、お客様の用途に応じて、また、両者の良さを組み合わせたシステムとして、提案していきます。期待のSSD関連事業にぜひ注目してください。

**ニャ:** SSDは、東芝グループのデバイス技術、デジタル技術の結晶なんですね。杉本先生ありがとうございました。

### 標準的SSDの構造



※ SATA:Serial ATA。ハードディスクなどの記憶装置をパソコンに接続する規格。直列でのデータ転送方式を用いることで、シンプルなケーブル1本で高速な転送速度を実現できる。

### パソコン内での情報の記憶を駐車場に例えると

