

# 新機能を追加したフラッシュメモリ用ドライバ・ソフトウェア Sophisticated Flash File System( SoFFS )

お客様の製品の高機能化・多機能化やフラッシュメモリの大容量化といった動向にお応えすべく、マルチドライブサポート、ファイルアクセスライブラリの作成などの新機能を加えました。

## 概要

当社では従来より、フラッシュメモリへの書き込み単位の小サイズ化と、書き込み・消去タイミングの管理などを行うソフトウェア Sophisticated Flash File System ( SoFFS ) を開発・販売しています。

今回、SoFFSの従来機能に3つの新機能を加えました。1番目はソフトECC機能で、フラッシュメモリ内で発生するランダムなビット誤りを自動的に訂正します。2番目は、Aドライブ(A:)やBドライブ(B:)という概念で、フラッシュメモリ領域を識別できるようにするマルチドライブサポート機能。3番目は、SoFFSの上位に位置し、OSやアプリケーション・ソフトウェアから見て、ファイルという概念でデータを管理できるようにするファイルアクセスライブラリです。

## SoFFSの目的と従来機能

フラッシュメモリに対して書き込みを頻繁に行うアプリケーションでは、次のようなフラッシュメモリの特徴への対応が必要になることがあります。

- 再書き込み前にセクタ単位での消去が必要
- セクタ消去時間が遅い
- 消去サイクル数の制限

SoFFSを使用することにより、OSやアプリケーションから見たフラッシュメモリへの書き込みを、お客様で設定できる小さなサイズ単位(最小32バイト)で行えます。さらに、再書き込み前の消去動作が不要となります。また、ガーベッジ・コレクションやウェア・レベリングなどの機能により、セクタ消去時間の短縮や消去サイクル数の延長を、OSやアプリケーションに対してエミュレートしています。

SoFFSには、次のような機能があります。

- EEPROMライクに使用可能
- 高速アクセス
- ウェア・レベリングによるデータ書き込みの均一化
- 待ち時間を無くすバックグラウンド消去/ガーベッジ・コレクション

- メモリ使用量が小さい
- 各種のエラー検出
- 電力断時における完全なデータ保護機能

現在までに、国内外のお客様の多数のシステムで採用されており、システムの多機能化・小型化・堅牢性だけでなく、システム全体の開発期間・コストの短縮に大きく寄与しています。

## ソフトECC機能

アプリケーションから見た1番目の仮想データ(Virtual Block #0)に対して有効にできる機能です。ECCオプションをオンにすることにより、Virtual Block #0を書き込むときに、ECCデータを付加してフラッシュメモリに書き込みます。その後、Virtual Block #0を読み出すときに、このECCデータを参照することにより、1ビットエラーの自動訂正および2ビットエラーの検出を可能にします。ノイズ等により発生するソフトエラー(非固定不良)を訂正し、フラッシュメモリおよびシステムの信頼性を高めます。さらに、世代戻り読み出し機能も備えていますので、2ビットエラーが検出された場合など、1世代前のVirtual Block #0データを読み出すこともできます。

## マルチドライブサポート

従来のSoFFSでは、管理するフラッシュメモリ領域は1つのみ設定可能でした。従来の2バンク構成のデュアルオペレーション・フラッシュメモリ(4~32Mビット品)の場合は、バンク1からSoFFSコードやアプリケーションを読み出し、バンク2の全体もしくは一部分に対して書き込むなどしていました。

しかし、デュアルオペレーション・フラッシュメモリの新製品64Mビット品(MBM29DL640)では4バンク構成となります。そこでは例えば、バンク1内のあるセクタを消去/書き込みしている間に、バンク2 バンク3 バンク4と異なるバンクアドレスから連続してデータを読み出すことや、物理的には離れたアドレスであるバンク2と

バンク4を、仮想的に1つのアドレス空間に割り当てるなどといったシステムが可能になってきます。

また、最近のお客様の製品が取り扱うアプリケーションの多さやデータ量の大きさから、すべてのデータを1つにまとめて取り扱うのではなく、ドライブという概念で分離して、個別に取り扱う方が管理しやすいシステムもあります。

このような動向に応えるべく、SoFFSがフラッシュメモリ上で管理するデータの上位概念として「ドライブ」の概念を導入し、かつ複数のドライブを管理できるマルチドライブサポート機能を追加しました。

この機能には次のような特長があります。

- **ドライブの概念を導入**
- **書き込み中にほかのドライブからの読み出しができる**  
(例えばA：に書き込んでいる時に、B：、C：から読み出せる)
- **複数のバンクを1つのドライブに設定できる**
- **1ドライブ内に不連続な物理アドレスを設定できる**
- **フラッシュメモリへのアクセス制御を非排他的にする**
- **同一ドライブ内での書き込み中に読み出し (Read While Write) はできない**
- **同一バンク内での複数ドライブ分割はできない**
- **物理的な4バンク構成の枠を論理的なドライブ構成にかませない**

図1にマルチドライブの設定概念図を示します。

この新機能により、前述のような、より複雑な動作やメモリ空間の構成が可能となります。

## ファイルアクセスライブラリ

従来のSoFFSでは、アプリケーションからのデータの管理は仮想ブロック単位で、アクセスしたいデータの仮想ブロック番号を指定するシンプルなものです。しかし今後、お客様製品が多機能化・高機能化するに伴い、このようなインタフェースでは十分ではなく、ファイル単位でのアクセスが必要になってきています。そのため、SoFFSの上位に、ファイルアクセスライブラリを新規に作成します。このライブラリとインタフェースを取ることで、アプリケーションからはFATファイルシステム互換での読み出し/書き込みなどのアクセスが可能となります。

図2にSoFFSファイルアクセスライブラリの位置付けを示します。

PCなど外部システムとのデータの交換性にも問題はありせん。またフラッシュメモリに対しては、従来通りSoFFSがインタフェースを取りますので、SoFFSの従来機能は継続してご使用いただけます。

## 今後の展開

さらに今後、お客様のご要望にお応えするべく、アプリケーションから見たセクタ消去時間の短縮をエミュレートする機能などを開発して、ご提供していく計画です。

図1 マルチドライブの設定概念

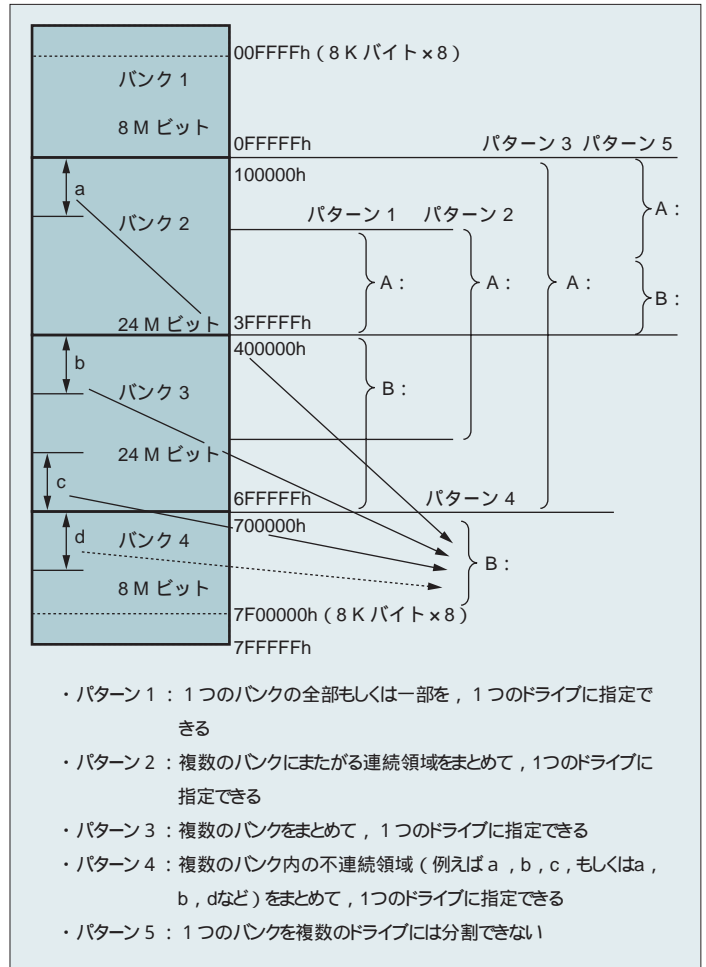


図2 SoFFSファイルアクセスライブラリの位置付け

