

3次元構造チャージトラップ型メモリで構成されるハイブリッドSSDの特性解析

福地 守 松井 千尋 榎 佑季哉 竹内 健
中央大学理工学部電気電子情報通信工学科

1. はじめに

近年, IoT やビッグデータの活用において多種多様なデータがデータセンタに記憶される. そのデータを高速に処理する為に NAND 型フラッシュメモリを用いたソリッド・ステート・ドライブ(SSD)がストレージとして注目されている. この NAND 型フラッシュメモリの微細化が困難となったことで, 継続的な容量の増大が課題となった. そこで, 3次元に積層することにより大容量化したメモリが開発されている. また, SSD のメモリとして次世代型不揮発性メモリのストレージ・クラス・メモリ(SCM)といった特性の異なるメモリが開発されており, 注目されている. 本稿では, SCM と 3次元構造の NAND 型フラッシュメモリを用いたハイブリッド SSD の IOPS 性能を, 様々なアプリケーションで評価し解析した.

2. ハイブリッド SSD

従来の SSD では NAND 型フラッシュメモリのみを使用していたが, 高速で高信頼かつ長寿命な SSD として SCM と NAND 型フラッシュメモリを組み合わせたハイブリッド SSD が提案されている[1]. ハイブリッド SSD の構成を図 1 に示す. SCM は NAND 型フラッシュメモリに比べて小容量であり, ビット当たりのコストが高いという欠点がある一方, 読み書きがビット単位で可能なことや, 高速であるという利点がある.

3. ストレージワークロード

図 2 に本稿で用いたワークロードの特性を示す[2, 3]. Write intensive/read intensive や hot/cold, random/sequential の点で特性の異なる 7 つのワークロードでシミュレーションを行った.

4. シミュレーション結果

シミュレーションした結果, 7 つすべてのストレージワークロードにおいて, 3次元構造の NAND 型フラッシュメモリの書き込み速度が IOPS 性能に影響を与えるという結果を得た.

5. 今後の展望

ハイブリッド SSD における NAND 型フラッシュメモリの特性を理解するために更なる解析をする予定である.

謝辞

この成果は, 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託業務の結果得られたものです.

参考文献

- [1] H. Fujii et al., *VLSI Circuits*, 2012, pp. 134-135.
- [2] MSR Cambridge Traces, <http://iotta.snia.org/traces/338>.
- [3] S. Okamoto et al., *MMW*, 2015, pp. 157-160.

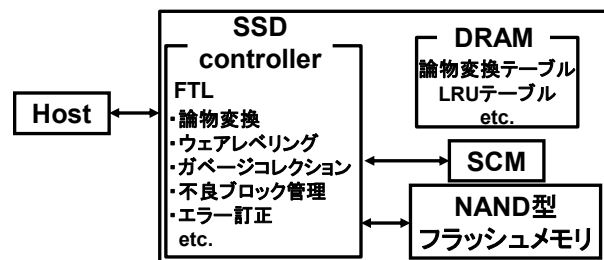


図 1 ハイブリッド SSD

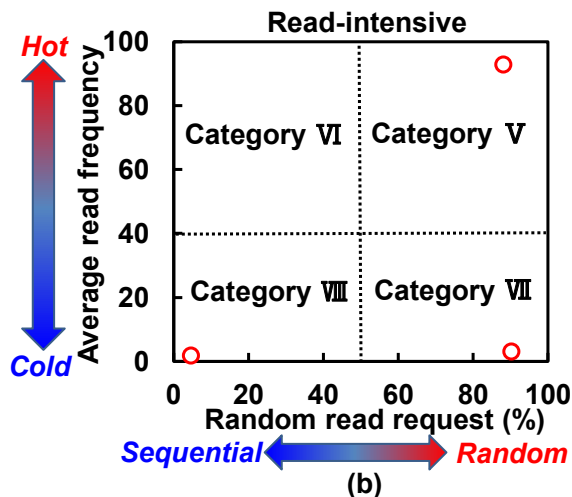
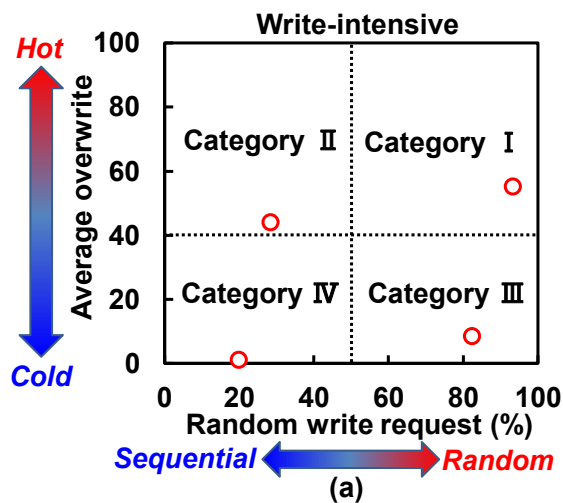


図 2 ストレージワークロード