

大容量フラッシュメモリを用いた ハイブリッドSSDの性能評価

高井 良貴[†] 福地 守^{††} 松井 千尋^{†††} 竹内 健^{†, ††, †††}

[†] 中央大学理工学部電気電子情報通信工学科

^{††} 中央大学大学院理工学研究科電気電子情報通信工学専攻 ^{†††} 中央大学研究開発機構

1. はじめに

近年, IoT や AI 技術の発展に伴い, 世の中に流通するデータの量は膨大なものになってきている. したがって, データセンタではより大容量, 高性能かつ低コストなストレージが求められる. そこで, 新たに大容量フラッシュメモリが開発された. これは, NAND 型フラッシュメモリの一種であり, NAND 型フラッシュメモリの中でも大容量かつ低コストではあるが, 性能や書き換え耐久性が低いという欠点がある. また, NAND 型フラッシュメモリよりも高速かつ長寿命な, ストレージ・クラス・メモリ(SCM)が開発されており, 次世代型不揮発性メモリとして注目されている. そこで, 本稿では大容量フラッシュメモリと, より高速なNAND型フラッシュメモリやSCMとを組み合わせたハイブリッドSSDの性能を, 複数の構成, ワークロードにおいてシミュレーション評価し, 様々なケースにおける最適な構成を検討した.

2. リアルワークロード

本稿では, 特徴の異なる4つのリアルワークロード[1, 2]を用いてシミュレーション評価を行った. 図1に示すように, ワークロードは書き込み・読み出しの比率, データの平均アクセス頻度によって4つに分類され, それぞれの区分から特徴的なもの一つずつを選んだ.

3. ハイブリッドSSD

先行研究[3]から, NAND型フラッシュメモリのみのSSDよりも, 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のほうが, 高性能かつ長寿命であることが分かっている. 図2にSCMとNAND型フラッシュメモリを用いたハイブリッドSSDのシステム構成図を示す. SSDコントローラは, 論理アドレスと物理アドレスの変換や, NAND型フラッシュメモリの空き容量を確保するガベージコレクションなどの機能を持つ.

4. シミュレーション結果

大容量フラッシュメモリを用いたハイブリッドSSDのシミュレーション評価, 比較を行った結果, ワークロードの特徴などによって, 最適な構成は異なるという結果になった.

5. 今後の展望

今後は大容量フラッシュメモリと, さらに別の種類のメモリとを組み合わせたハイブリッドSSDのシミュレーション評価をする予定である.

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] MSR Cambridge Traces, <http://iotta.snia.org/traces/388>.
 [2] S. Okamoto *et al.*, *IMW*, 2015, pp. 157-160.
 [3] H. Fujii *et al.*, *VLSI Circuits*, 2012, pp. 134-135.

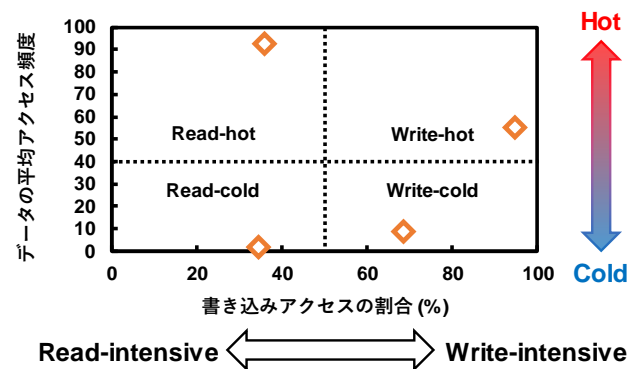


図1 ワークロード

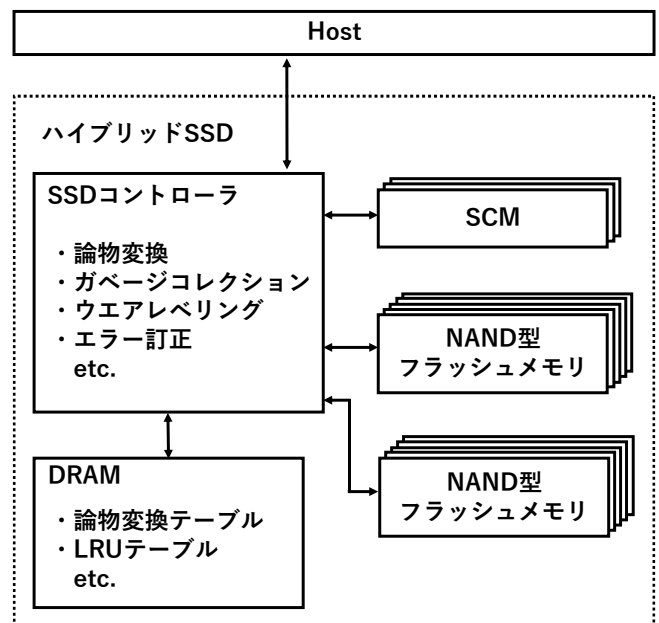


図2 ハイブリッドSSDのシステム構成