

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: ディペンダブルワイヤレスソリッド・ステート・ドライブ

2. 研究代表者: 竹内 健(中央大学 教授)

3. 研究概要

フラッシュメモリを用いたストレージであるソリッド・ステート・ドライブ(SSD)、メモリカードは低価格・軽量・低消費電力なストレージとして、携帯端末・パソコン・データセンターなどへの応用が期待されている。フラッシュメモリはフローティングゲートに電子を蓄えることによりデータ記憶を行うが、データ保持中にフローティングゲート中の電子がリークしデータが破壊されるという問題がある。またメモリカードのコネクタはゴミの付着や汚染、メモリカードとホスト機器の頻繁な着脱によるコネクタの摩耗が接触不良や速度劣化を引き起こす。更に、有線通信のメモリカードの高速化実現には、コネクタの容量を減らす必要がある。その結果、ギガbps以上の高速通信ではメモリカードとして必要なESD保護素子を搭載することが困難になり、人体との接触による静電気破壊に脅かされる。

そこで本研究ではフラッシュメモリを用いたテラバイト容量のワイヤレスSSD(メモリカード)及びホストシステムの研究を行う。書き換え回数やデータ保持時間の増加など使用に伴うメモリの信頼性の劣化、接触不良、動作中の電源遮断や水への接触(人的エラー)、人体との接触による静電気破壊(ESD)などのエラー要因にディペンダブルな回路システムの開発を目標とする。1mm程度の通信距離の短距離無線通信・給電により有線通信(SATA・PCIe)並みの10~50Gbpsの実現を目指す。

また、本研究を遂行する上で必須の関連技術を世界に先駆けて開発し、当該分野で世界をリードした産学の力を結集する。大学の研究メンバー全員が企業での豊富な研究経験を有し、出口企業との連携、メモリ・通信・給電の異なる分野の間での協力など、実用化を強く意識した問題意識や研究スタイルを共有している。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

(課題、目標の設定)

微細化にともなうフラッシュメモリの欠陥増大、記憶保持特性の劣化、USBメモリの静電放電等による故障といった問題を解決するという現実的課題を、定性的定量的に的確に把握するところから出発している。目標達成が順調であることに加え、今年度からは、非接触メモリカードの研究にとどまらず、クラウドコンピューティングにおける大規模ストレージ、フラッシュメモリ・DRAM・ReRAMを含むストレージ・クラス・メモリのアーキテクチャ、マルチチップやディスプレイ実装用の非接触伝送・給電に研究の視野を拡大している。

(成果状況)

フラッシュメモリの欠陥増大・記憶保持特性の劣化防止に関する高度の補正技術、ストレージ・クラス・メモリ(DRAMの速度、ストレージの規模)アーキテクチャ構想、無線インタコネクタの速度、無線給電の高速負荷変動応答・多電圧化など、顕著な成果を挙げており、世界の競争をリードする水準にある。

(外部との連携)

当初から企業を連携対象として挙げ、製品化に向け連携を継続してきた。最近では、半導体メモリ、ストレージシステム、コネクタ、ディスプレイ、自動車などのメーカーとの新しい連携が始まっている。

4-2. 今後の研究に向けて

研究目標が、USB に代わるワイヤレスメモリからクラウド環境を意識したシステム、アプリケーション志向のメモリを含むようになったことは、前向きなスコープ変化である。また、黒田グループについては、メモリ以外にも無線インタコネクットの大きな課題・目標が見えてきている。石黒グループについては、メモリシステム、インタコネクットの両方に課題・活動が重なり、性能に加え機能面での新しい課題・目標が見えている。

こうした研究展望の変化を力強い前進と考えている。この段階で、チームとして全体で追求する統合目標(特にディペンダビリティにどう貢献できるか)と、3 グループが個別に追求する目標とを再定義し、ゴールに向けた技術ロードマップを作成していただきたい。

4-3. 総合的評価

実践的で先導的な研究であり、結果を出しつつ進めている。成果のイノベーションへのつながりが大いに期待される。

本テーマは継続推進が適当である。