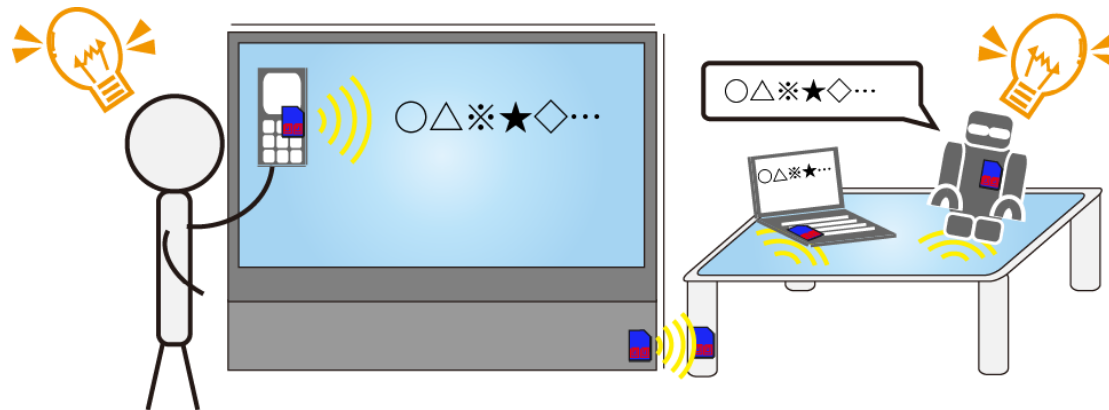


ディペンダブル ワイヤレス ソリッド・ステート・ドライブ (SSD)



竹内 健 (東京大学 大学院工学系研究科 電気系工学専攻 准教授)

黒田 忠広 (慶應義塾大学 理工学部 電子工学科 教授)

石黒 仁揮 (慶應義塾大学 理工学部 電子工学科 准教授)

研究の目標

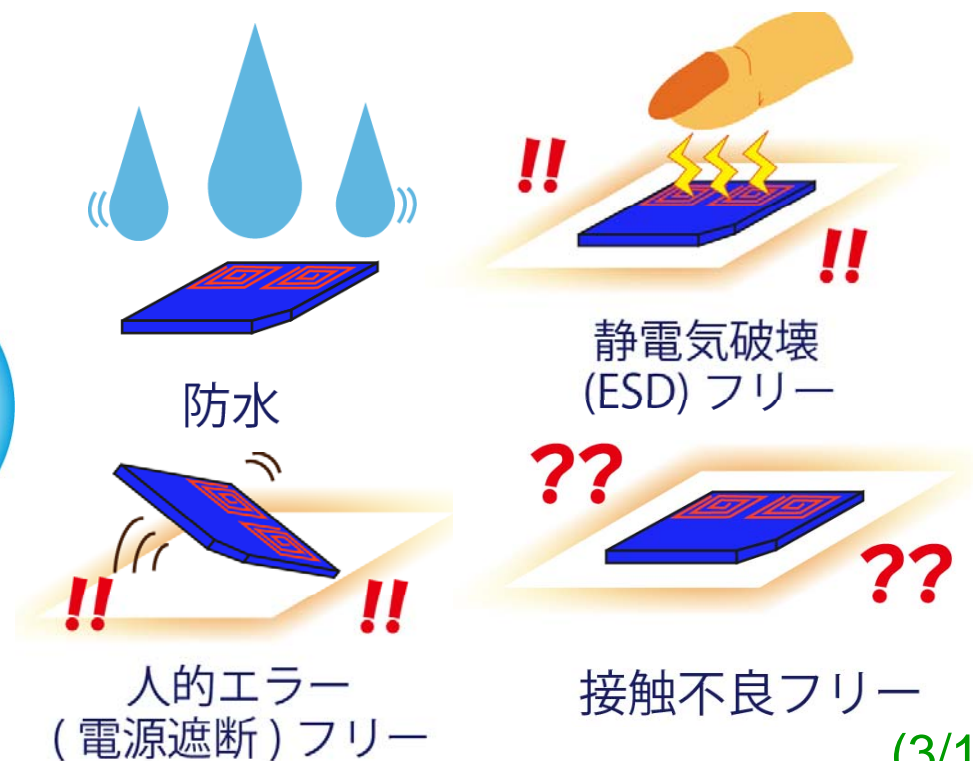
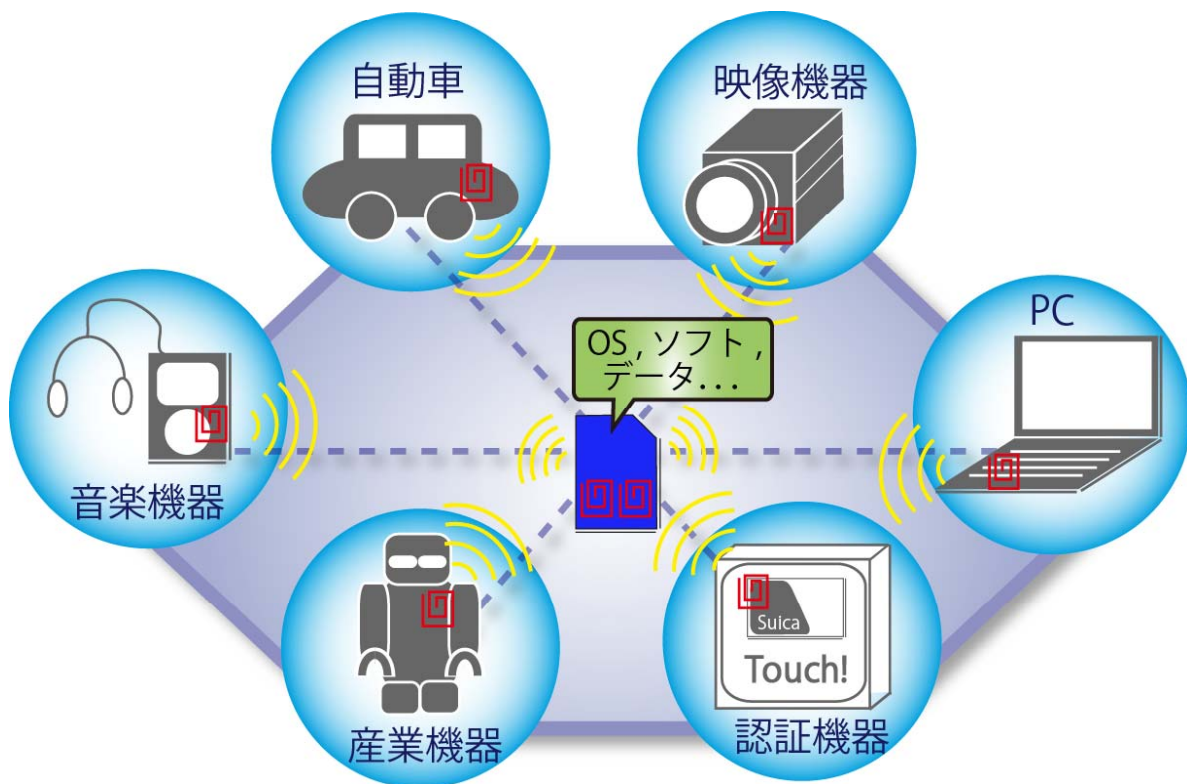
- フラッシュメモリを用いたワイヤレスSSD・ホストシステムを開発する(価格\$50でテラバイト容量)。
- 使用に伴うメモリの信頼性の劣化・接触不良・電源遮断や水への接触(人的エラー)・人体との接触による静電気破壊(ESD)などのエラー要因にディペンダブルなシステムを開発する。
- 1-3Wの無線給電、1mmの通信距離で有線通信並みの10Gbpsの高速無線通信を実現する。
- 10Gbps超の超高速無線通信の基礎検討を行う。

1-3W, 10Gbpsの妥当性

- USB3.0と同等(6Gbps,4.5W)
- HD-DVD映像(25GB)を20秒でダウンロード
- スーパーハイビジョン(2K4K,4K8K)には>50Gbpsが必要

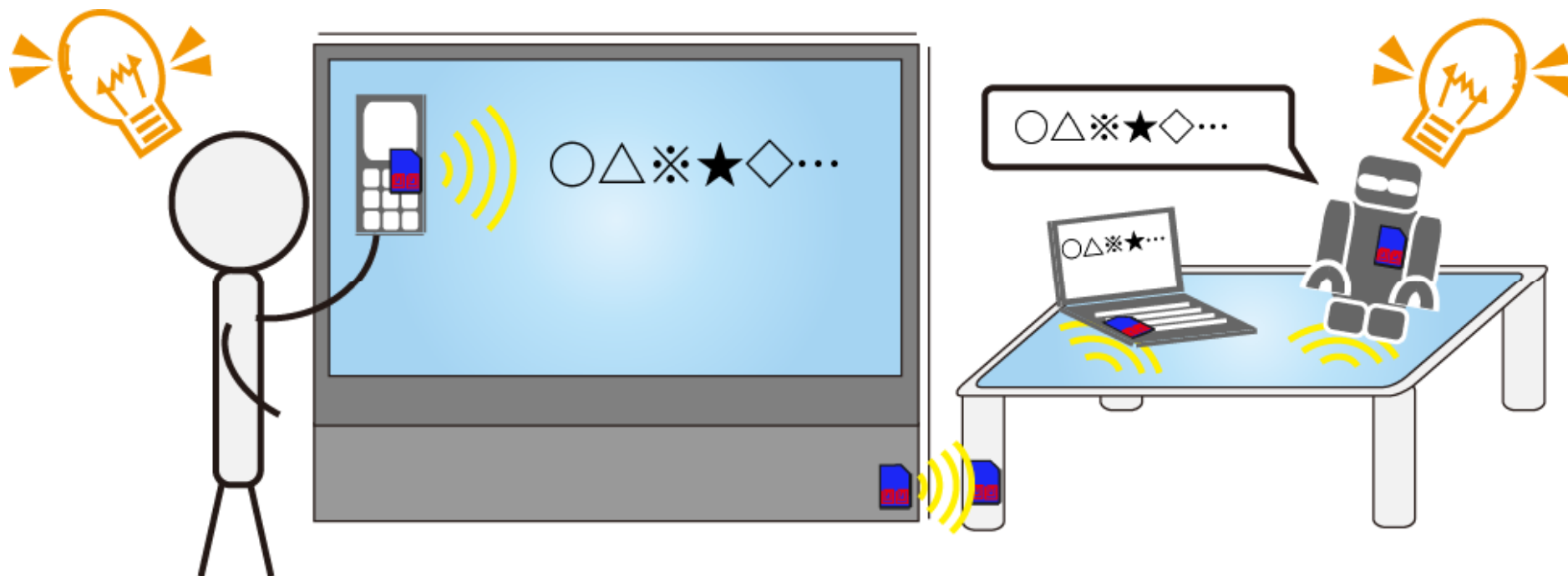
ワイヤレスSSDのアプリケーション

- 防水機能を備え、接触不良や、動作中の誤った抜き差しなど利用者の誤使用、人体との接触による静電破壊(ESD)、使用に伴う劣化に高い信頼性・安全性を確保。
- ユーザーデータに加えてOS・アプリケーションソフトウェアもSSDに格納。SSDを携帯電話・テレビ・車・パソコン・音楽機器・デジタルカメラ・ビデオカメラに接続すると、あらゆる機器が”My PC”に。



研究の将来展望

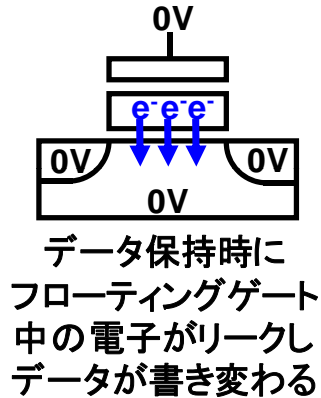
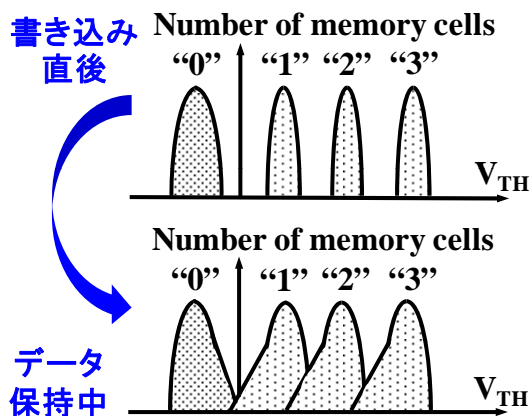
- 「ネットワーク型情報システム」から地球環境に優しいエネルギーの“地産地消”の「自律分散型情報システム」へ
- ワイヤレスSSDにデータのみならずOS・アプリケーションソフトウェアを記憶。人間が持ち歩くワイヤレスSSDで情報処理を行う。
- データセンタやネットワークに過度な負荷を掛けずに情報処理を行い、低電力志向の環境に優しいITシステムを実現。



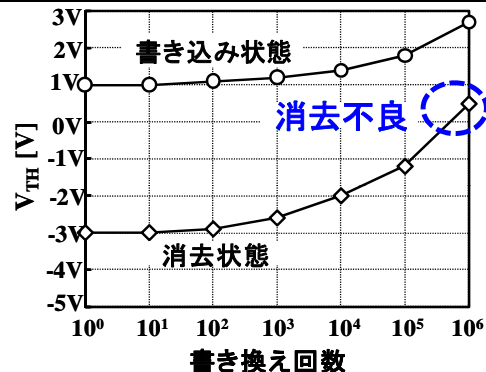
従来技術の問題点

- 書き換え回数・データ保持時間の増加など使用に伴いメモリの信頼性が劣化。
- 人的エラー(水への接触・電源遮断)・コネクタの接触不良(挿抜回数の制限)。
- 高速化のため十分なESD保護素子を実装できず、人体との接触による静電気破壊。

データ保持不良

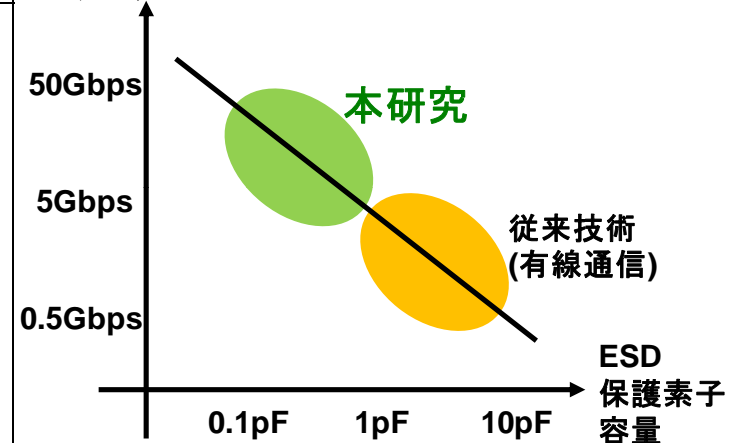


書き換え回数の増加による消去不良



書き換え数増加でゲート絶縁膜にトラップが生成し消去ができなくなる

データレート



研究の概要

課題

メモリの書き換え回数・データ保持時間の増加に伴う劣化

機器の使用に伴う劣化(接触不良)

機器の人的エラー(水との接触)

機器の人的エラー(電源遮断)

研究テーマ

(1) 高信頼メモリシステム

(2) 適応制御ワイヤレス給電・通信システム

(3) 高QoS (Quality of Service) メモリ・通信システム

メモリシステム
(東大竹内)

通信システム
(慶応大黒田)

給電システム
(慶応大石黒)

アドバイザ企業
メモリ: 東芝 中井
ホスト: パナソニック
関部

- 竹内: SSDメモリシステムを専門とする
- 黒田: 無線通信システムを専門とする
- 石黒: アナログ・電源回路を専門とする

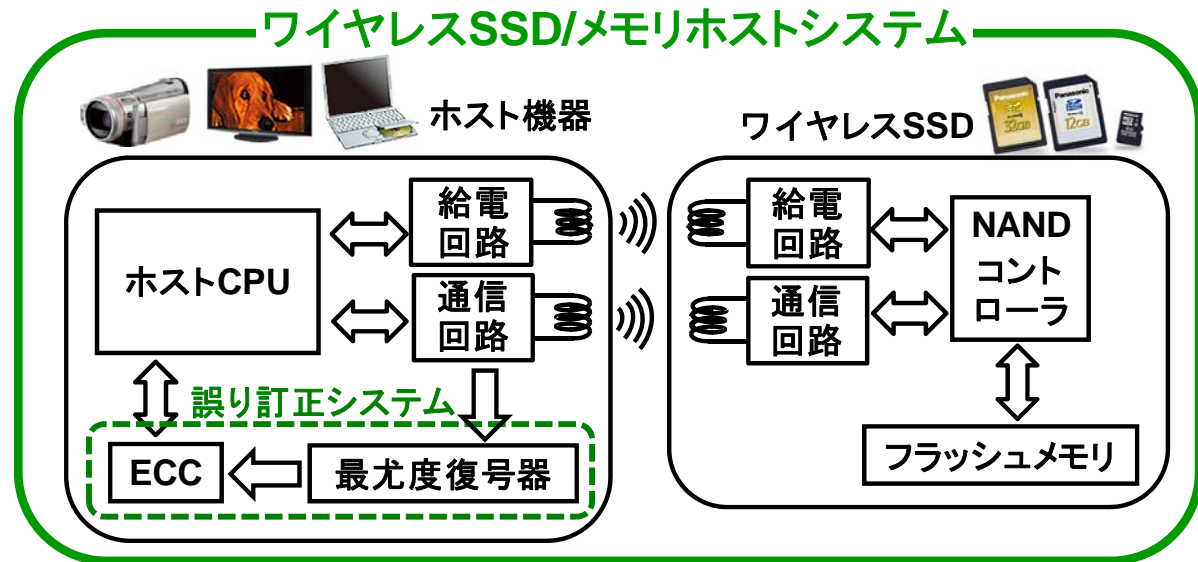
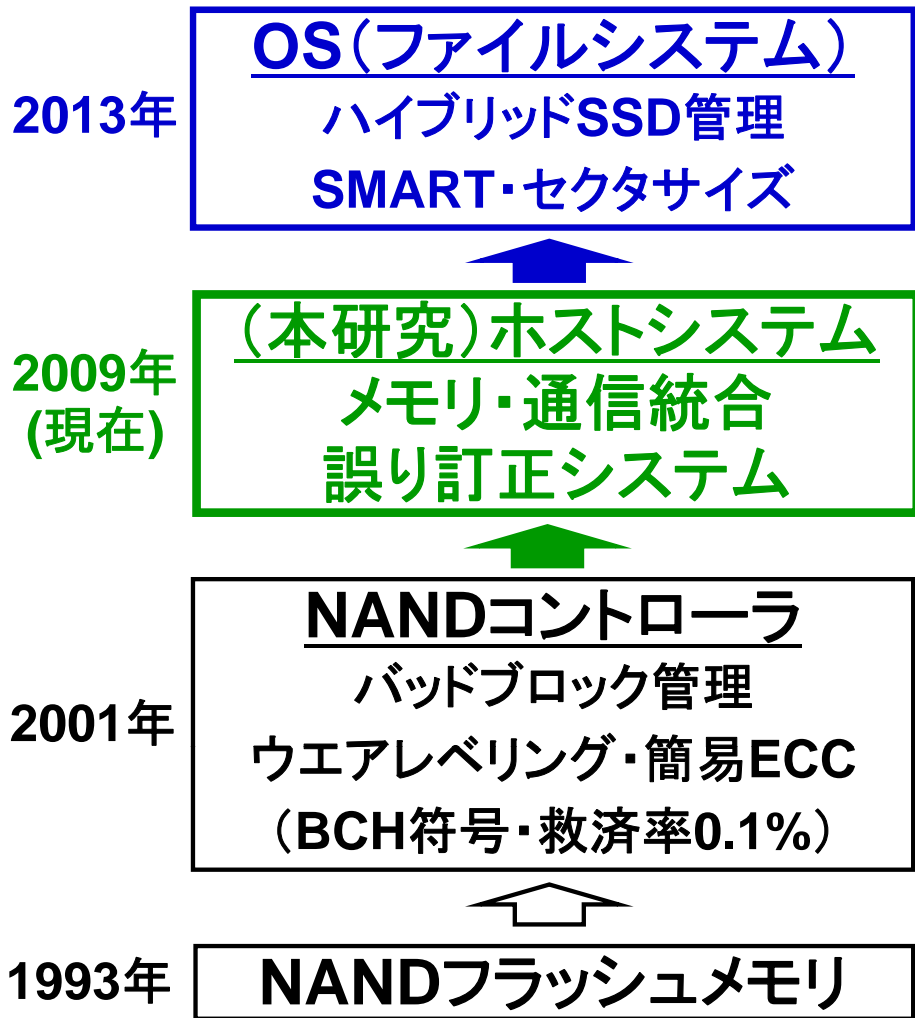
研究チーム

- 東芝 中井: フラッシュメモリ世界第2位、メモリシステム
- パナソニック 関部: SDカード世界2位、ホストシステム

アドバイザ企業

高信頼メモリシステム

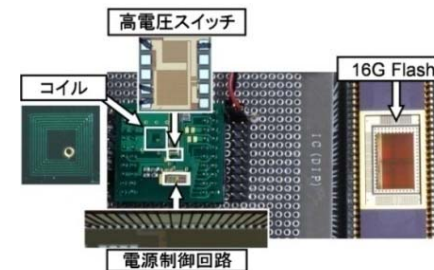
■ SSDのシステム化



MP3プレーヤ・携帯電話・PC
 SDカード・USBメモリ



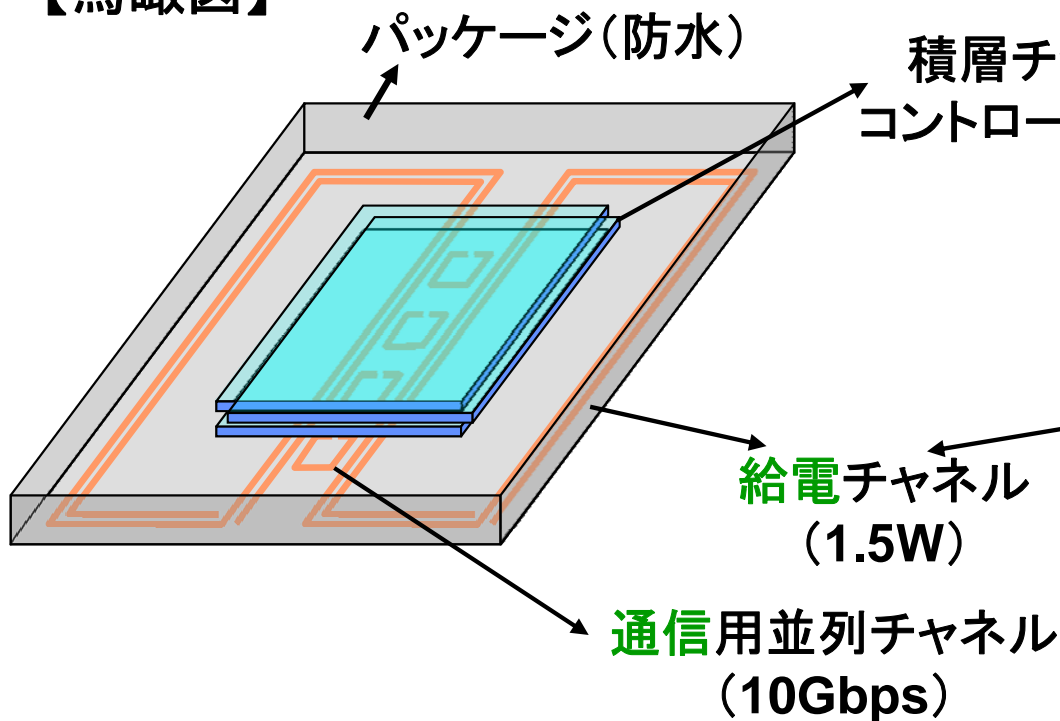
3次元SSDシステム
 ISSCC 2009



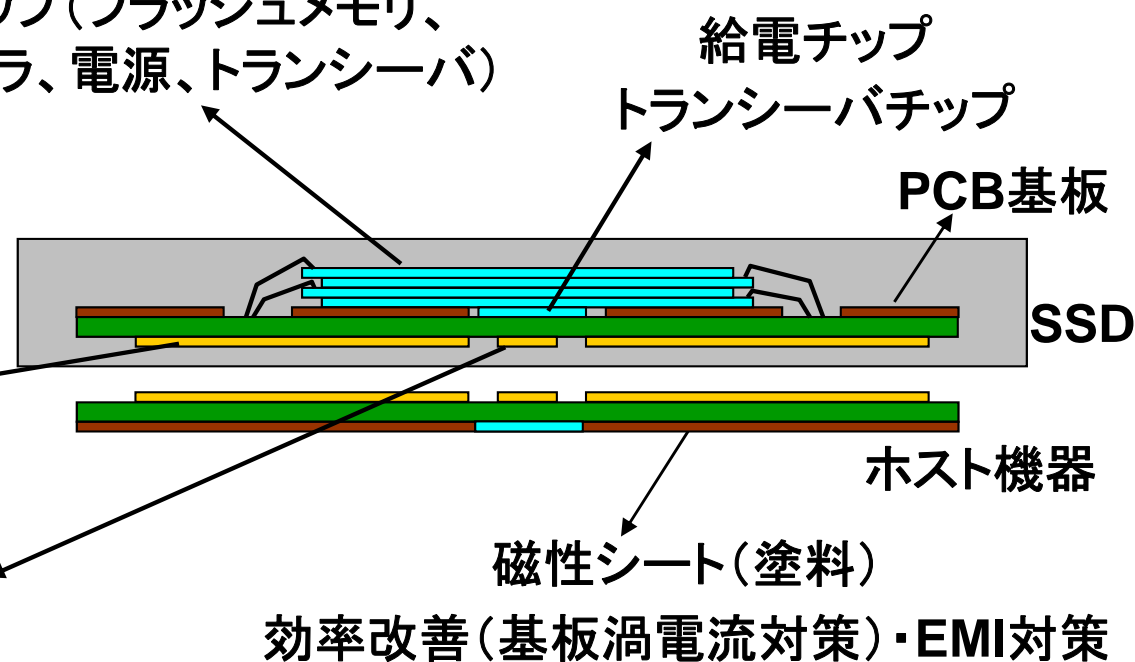
適応制御ワイヤレス給電・通信システム

■ ワイヤレスSSDカードの概念図

【鳥瞰図】

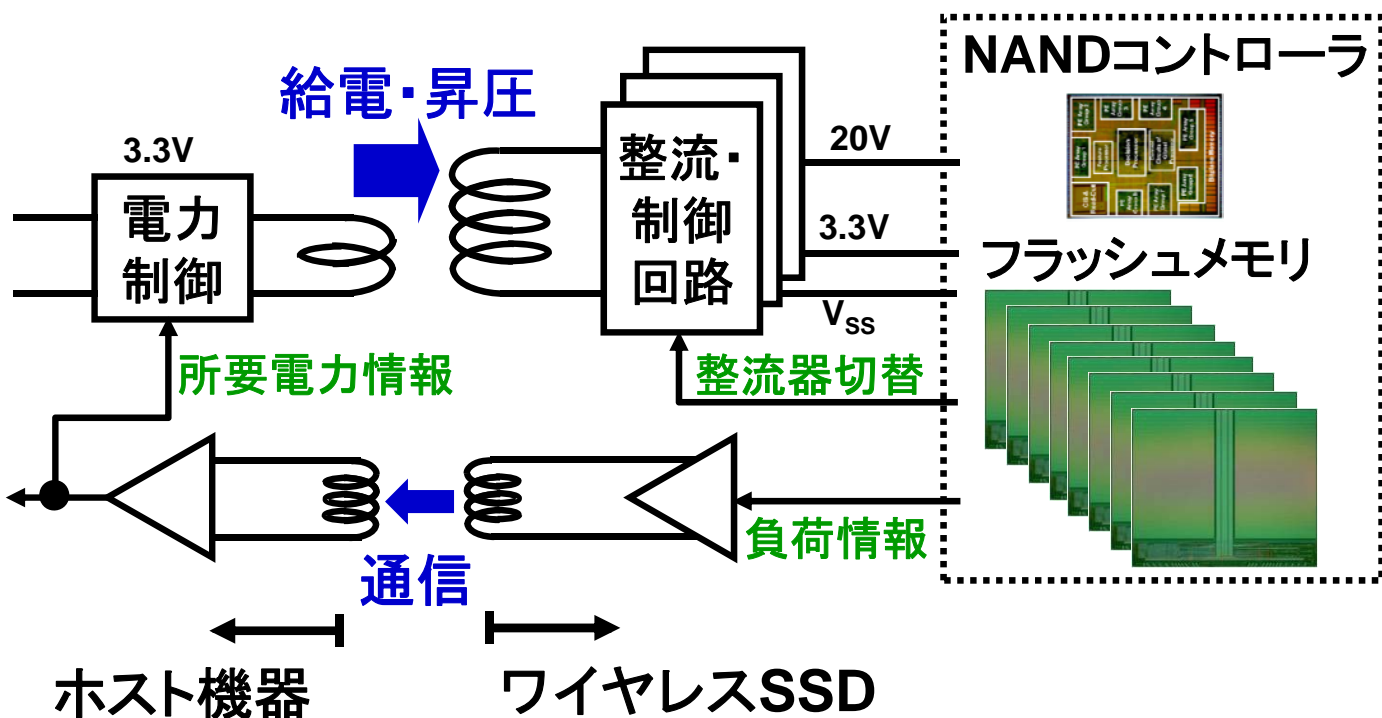


【断面図】

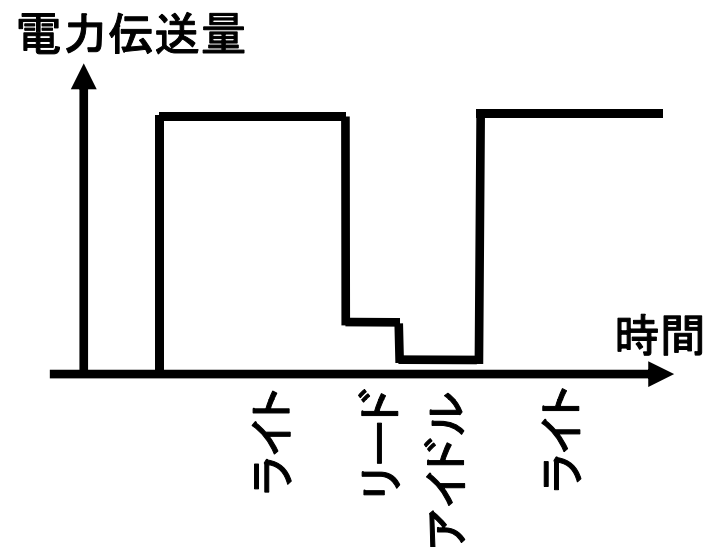


研究3 高QoS(Quality of Service)メモリ・通信システム

■ インテリジェント電力制御: 負荷変動に対するシステムレベルの最適制御



急激な負荷(メモリ)変動
アイドル: メモリはスタンバイ
リード: 1チップ動作
ライト: 16チップ並列動作



SSD IF 性能トレンドと本計画の位置づけ

■ 本計画は有線インタフェース・ホスト機器の性能トレンドと同期

