

JDSF・JAVCOM・JEITA 2011年夏季技術交流セミナー

最新のテープ技術 LTO 5とLTFS

2011年6月1日

一般社団法人 電子情報技術産業協会
情報・産業社会システム部会
技術企画・標準委員会
テープストレージ専門委員会

Agenda

- LTOとは
- LTOとビデオテープの違い
- LTOの機能、信頼性
- LTO 5の便利機能

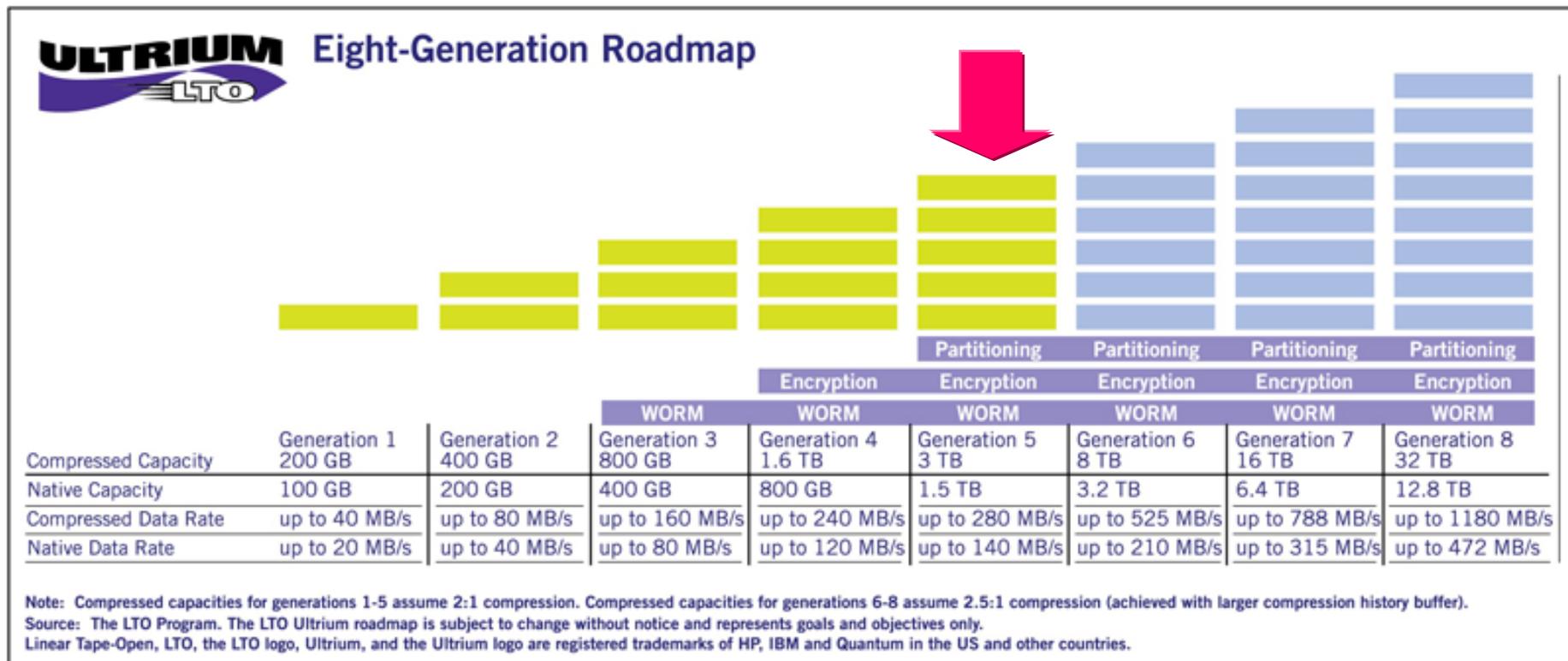
LTOとは？

LTO (Linear Tape Open) とは？

- HP社、IBM社、Seagate社(現Quantum社)により規格化されたコンピュータ用テープ
- 2010年の全テープドライブ出荷数の70%を占めるIT業界のデファクトスタンダード
- 2000年に第1世代ドライブが出荷されてから現在第5世代、第8世代までのロードマップが公開されている

LTOロードマップ

LTO 5は1.5TB (非圧縮) Gen8では12.8TB (非圧縮)



出典: <http://www.ultrium.com/>

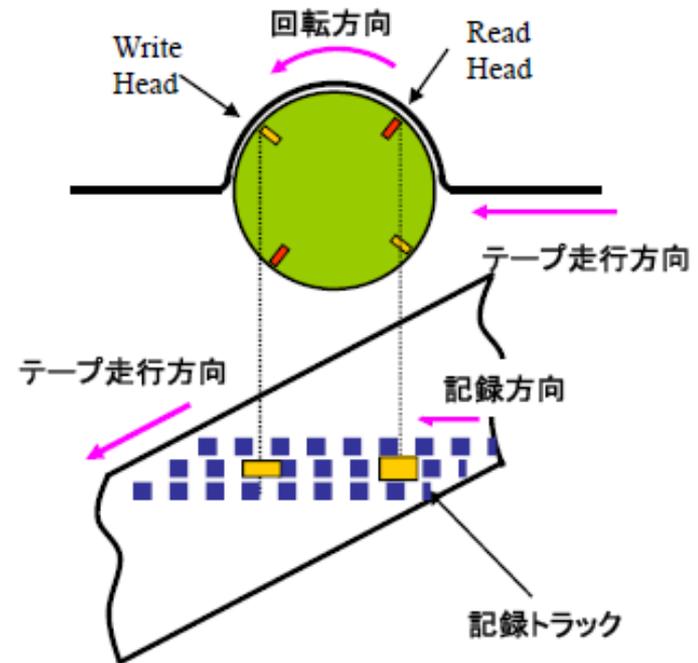
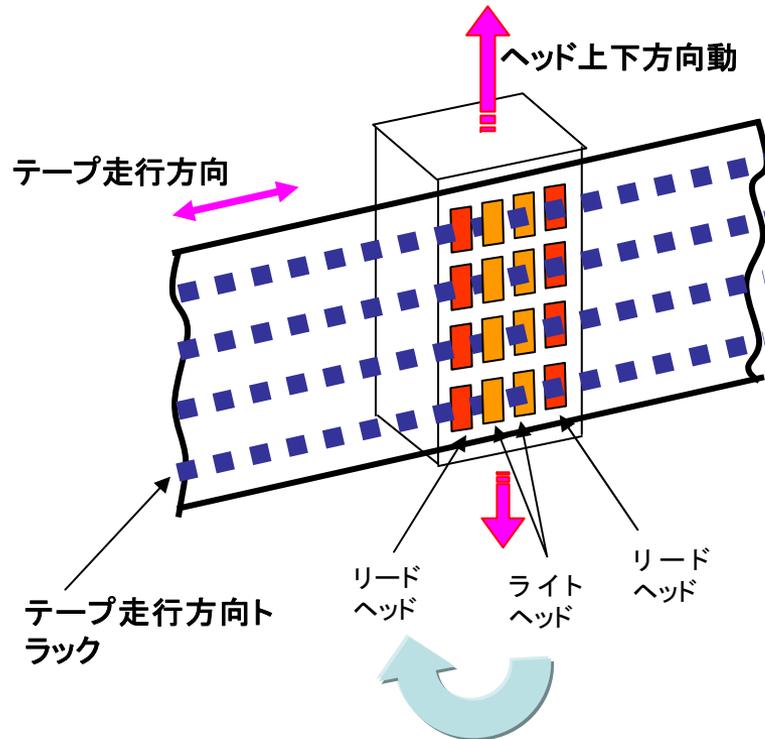


LTOとビデオテープの違い

LTOとビデオテープの違い

媒体	設計思想	記録方式	リライト	カートリッジ	プリサーボパターン
VTR 	リアルタイム性保証	ヘリカルスキャン	なし	2リール	なし
LTO 	データ完全性保証	リニアサーペンタイン	あり	1リール	あり

ヘリカルスキャンとリニアサーペンタイン



リードアフターライト

LTOもライト直後に同じデータを読み正常に書けたことをチェック



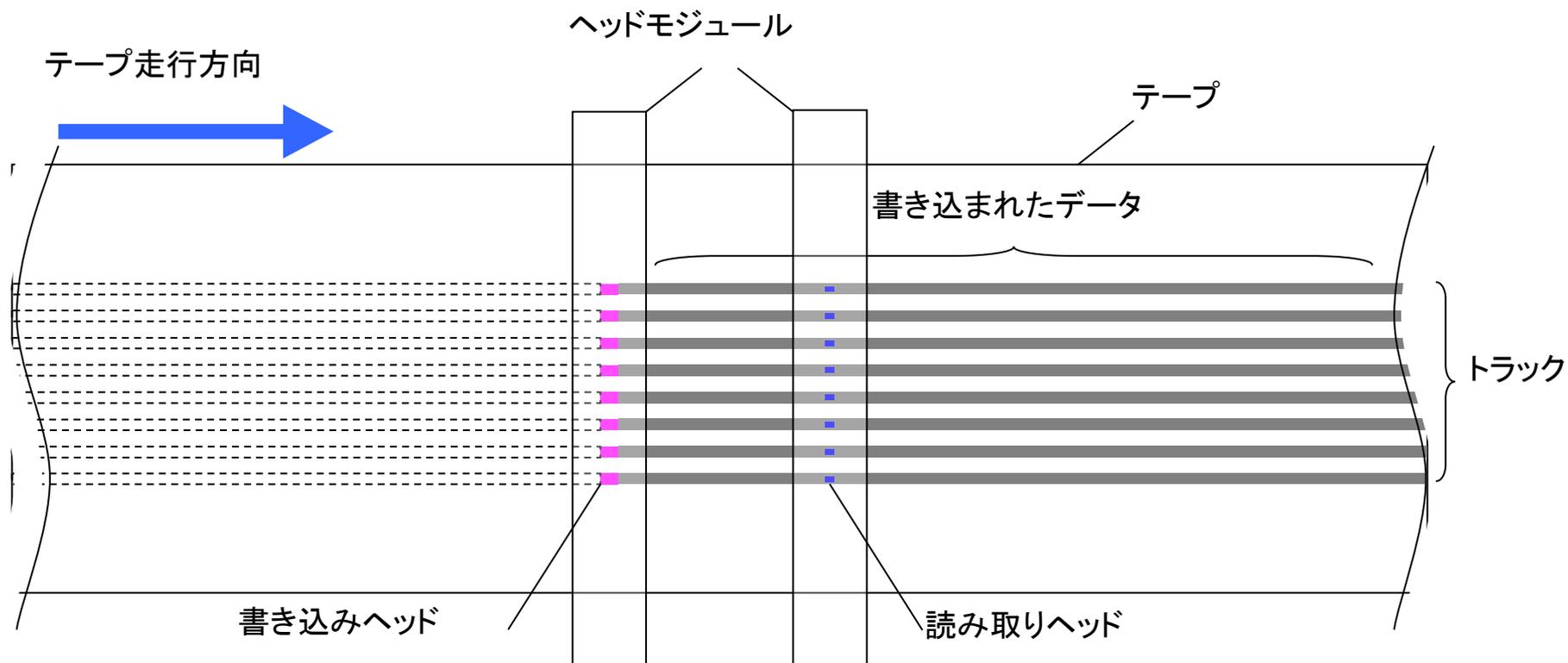
LTOの機能、信頼性

書き込み時の信頼性

- ・書き込んだデータをすぐにその場でチェックする
リードアフターライト 機能
- ・正しく書けなかったデータをもう一度書き直す
リライト 機能

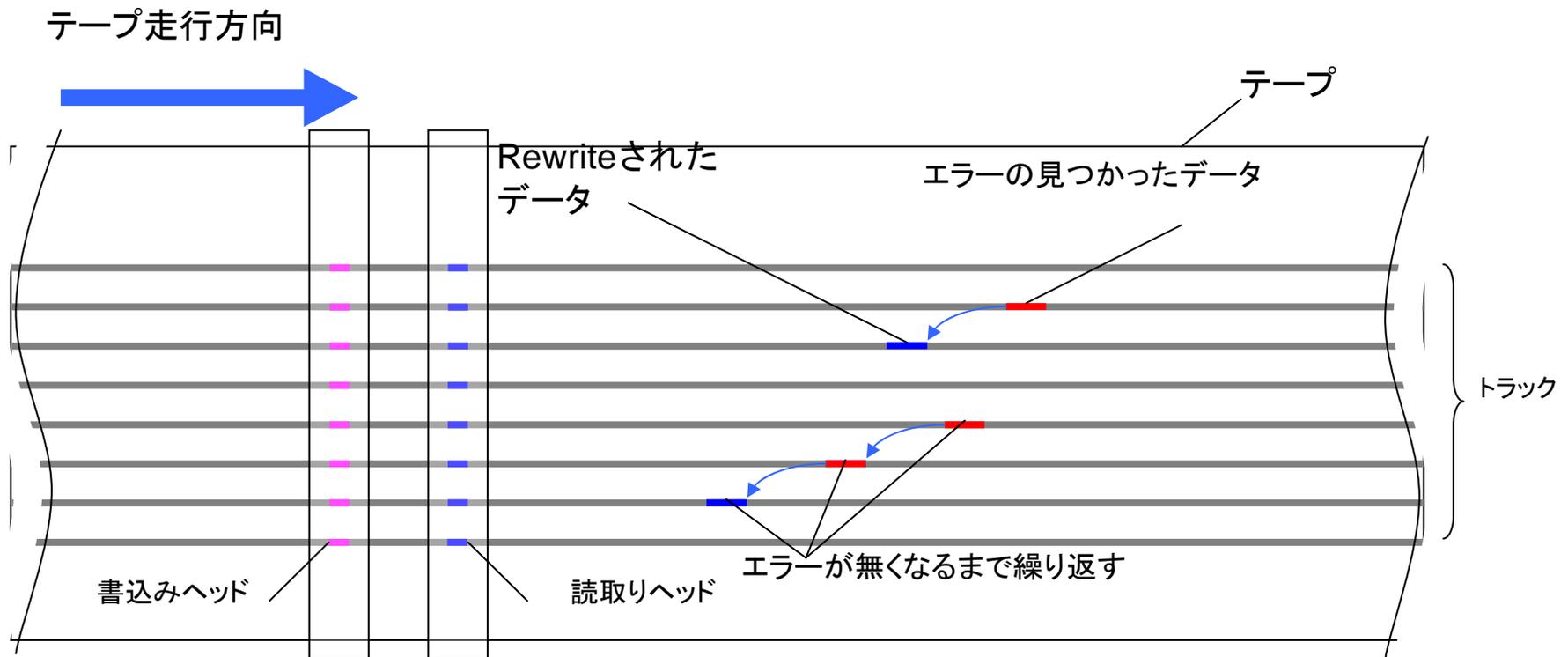
リードアフターライト機能

書き込んだデータをすぐにその場でチェック



リライト機能

書き込んだデータをすぐにその場でチェック
問題があれば再書き込み

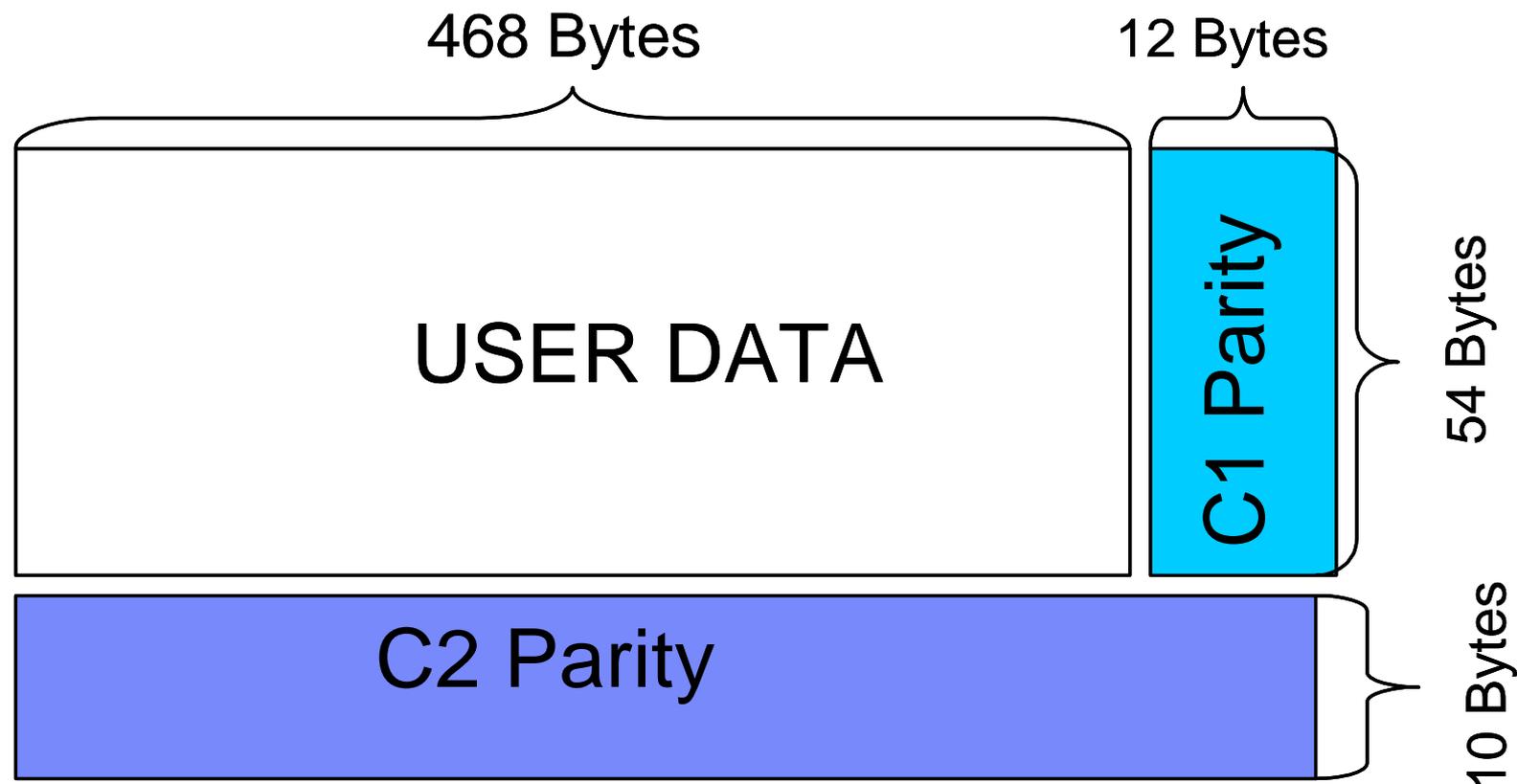


読み取り時の信頼性

- ECC の強力なエラー訂正能力
- ECC を補うインターリーブ

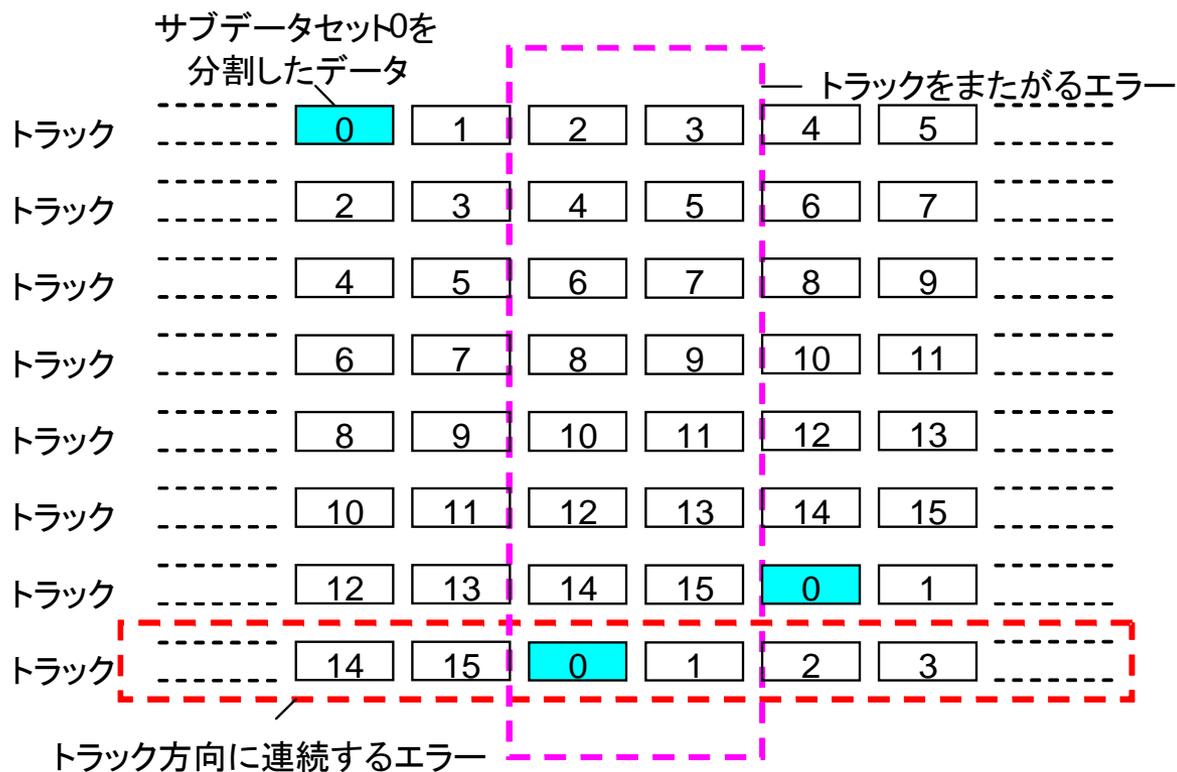
強力なECC(エラー訂正コード)機能

データの15%が正しく読み取れなくなっても、データを訂正して再生する (ヘッド1つが壊れても再生可能)



ECCを補うインターリーブ記録

データの分散配置でメディアの局所ダメージに対応



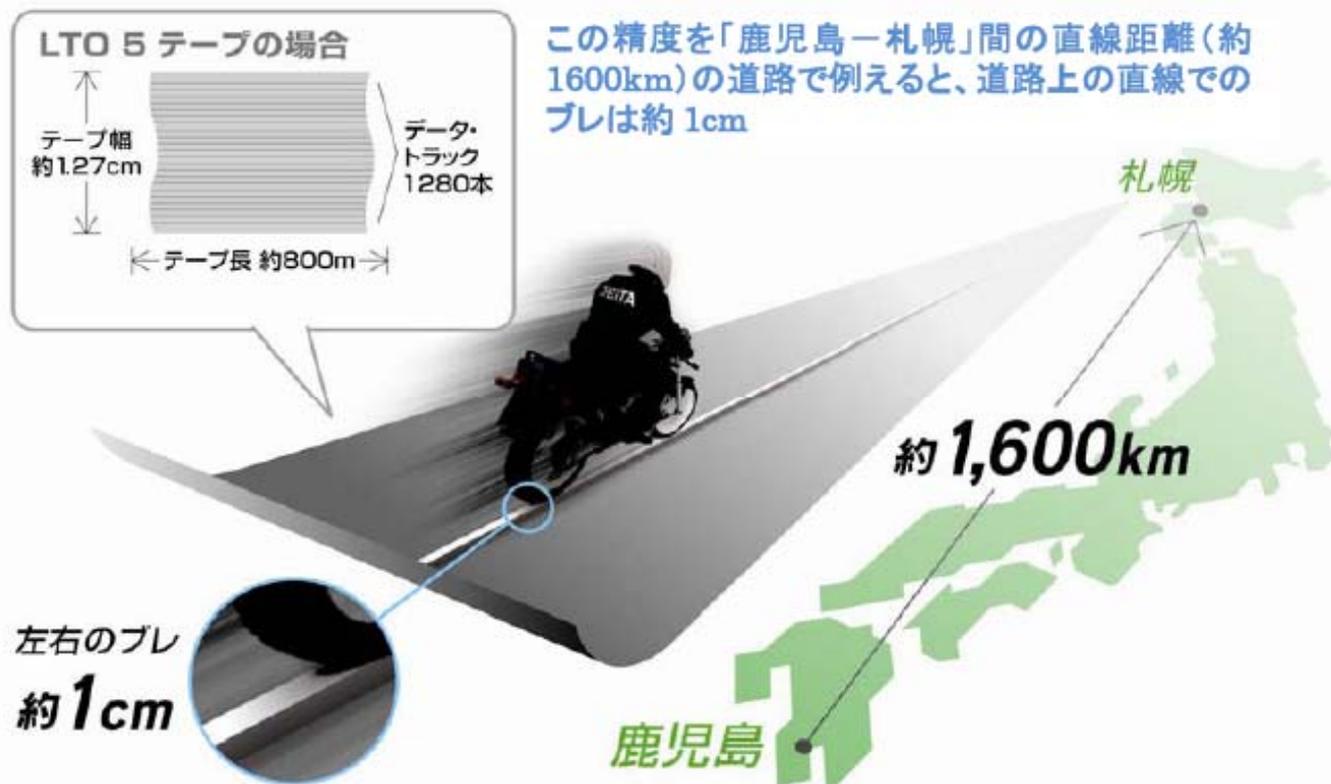
数字 サブデータセットを分割したデータ
数字=サブデータセット番号

トラッキング時の信頼性

- ・サーボパターンとサーボヘッドの採用
- ・サーボパターン

強力なトラッキング性能

サーボパターンとサーボヘッドの採用で約8ミクロンのトラック幅でも正確に追従



テープ走行時の信頼性

リポジションの低減によりテープ、ヘッドダメージを低減

- テープスピードコントロールとバッファークンترل

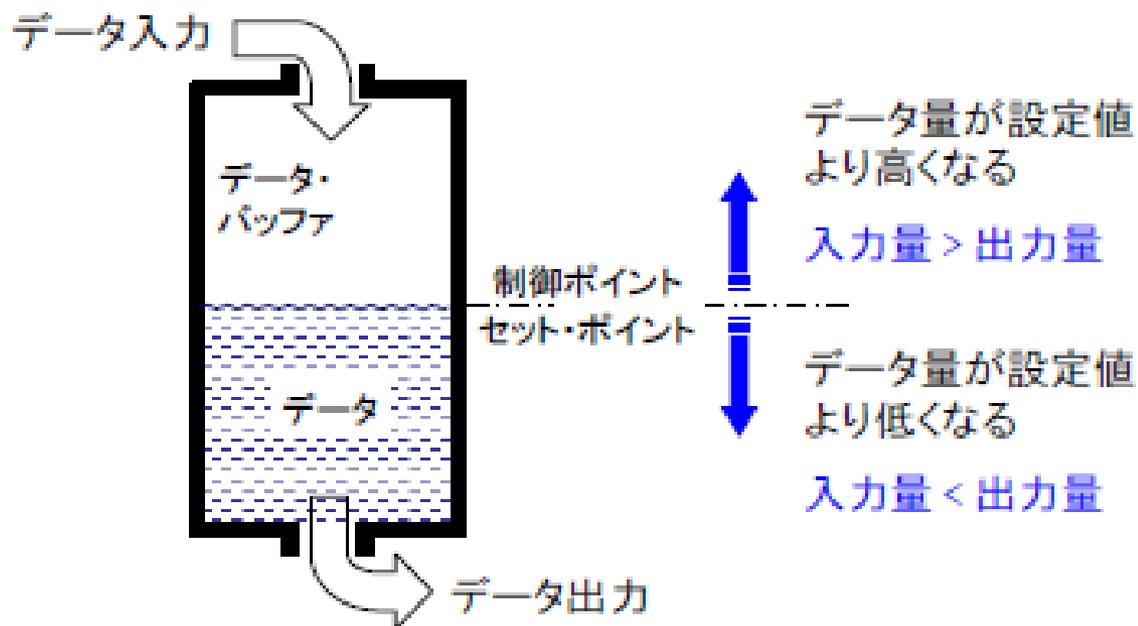
リポジショニングを低減する技術

「テープ走行速度の動的コントロール」

データの送受信速度に合わせて、テープ走行速度を動的に変化させ、リポジショニングを低減する画期的な技術

安定したストリーミング状態

- データ・バッファ内のデータ量を約半分に維持



テープ走行速度の動的コントロールの効果

- ホスト側のデータ転送性能に合わせて、テープドライブは、リポジショニングを発生させずに、データのリードライトが可能となる
 - 「データ待ち」が生じない
 - データ転送レート(スループット)低下を排除
- 最新のテープテクノロジーでは「リポジショニング」の発生をかなり抑えることができる

テープの信頼性

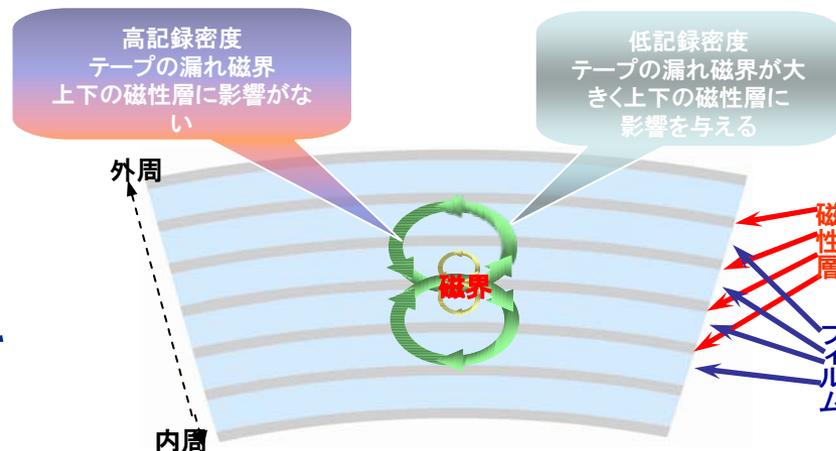
長期保存性に優れる

- 磁気転写なし
- 巻き直し不要

テープ長期保存への考慮

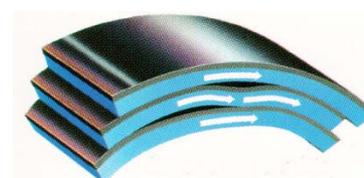
・ 磁気転写について

- 現在のテープでは、
磁気転写の発生はない

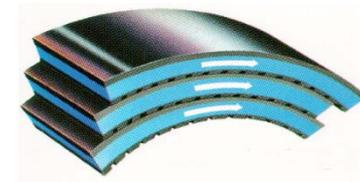


・ テープの巻き直しについて

- 低テープテンション化
 - ・ 最近のカートリッジテープ： 約 1/3~1/4(オープンリールテープに比べ)
- 磁性層の化学的安定性の向上
- バックコート採用
 - ・ テープ表面圧縮効果を低減
 - ・ 走行変動要因を効果的に除去し、テープを安定走行
- 現在のカートリッジテープでは、テープの巻き直しは不要



バックコーティングなし

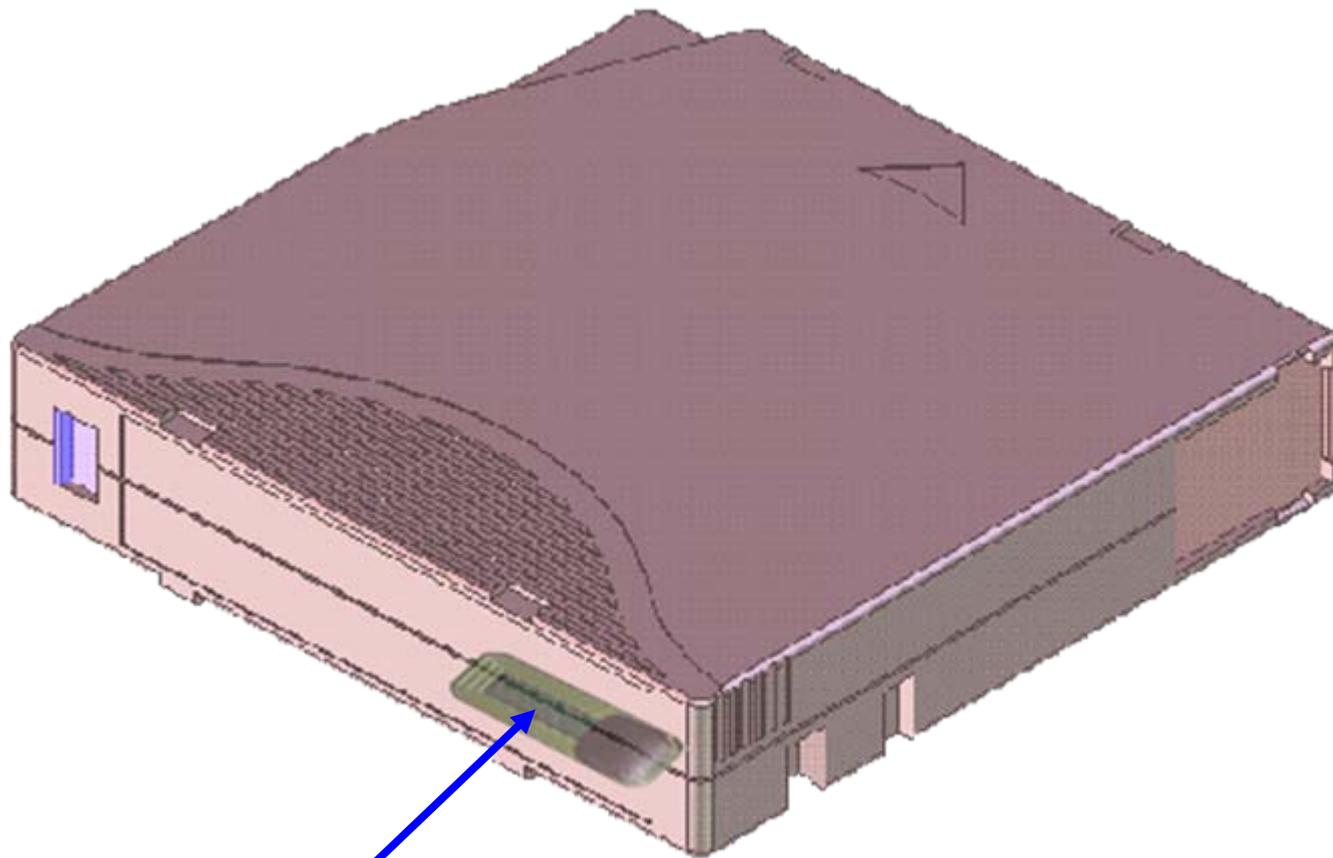


バックコーティングあり

LTOカートリッジメモリ (CM)

- 非接触の半導体メモリ(CM)がカートリッジに内蔵
- CMにはカートリッジの製造情報、フォーマット情報、テープのディレクトリ情報などが記録されている
- CMにディレクトリ情報を書き込むことでテープ先端部への負荷を軽減すると共に、信頼性の向上に貢献
- CMの情報と同じデータ(Format Identification Dataset (FID))はテープ上にも書かれるため、CMが故障した場合でもカートリッジからデータは読み出せる

LTO カートリッジメモリ



カートリッジメモリ



LTO 5の便利機能

LTO 5の便利機能

- ハード 暗号化
 - データ保護、情報漏えい対策
 - ドライブに組み込まれているため性能低下なし、暗号化装置購入不要
- WORM
 - 改ざん防止、コンプライアンス
 - 専用WORMカートリッジ
- パーティションとLTFSでテープのファイルシステム化
 - 交換媒体として便利、アプリOSに依存しない
 - LTO共通フォーマット(LTO 5以降)
 - 自己記述型で長期保管、オフサイト保管向き