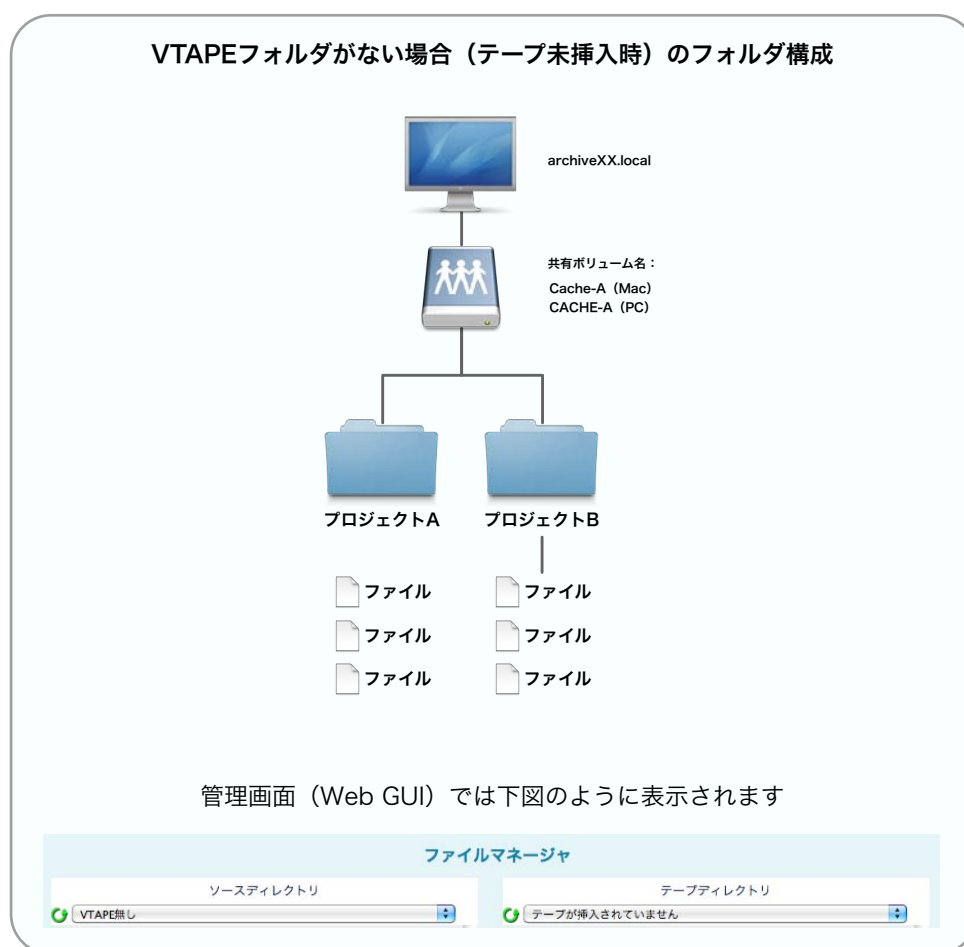


Cache-Aには、従来の汎用アーカイブ製品にはない魅力的で強力な機能が多く備えられています。この文書では、それらの仕組みについて詳細な解説を行います。

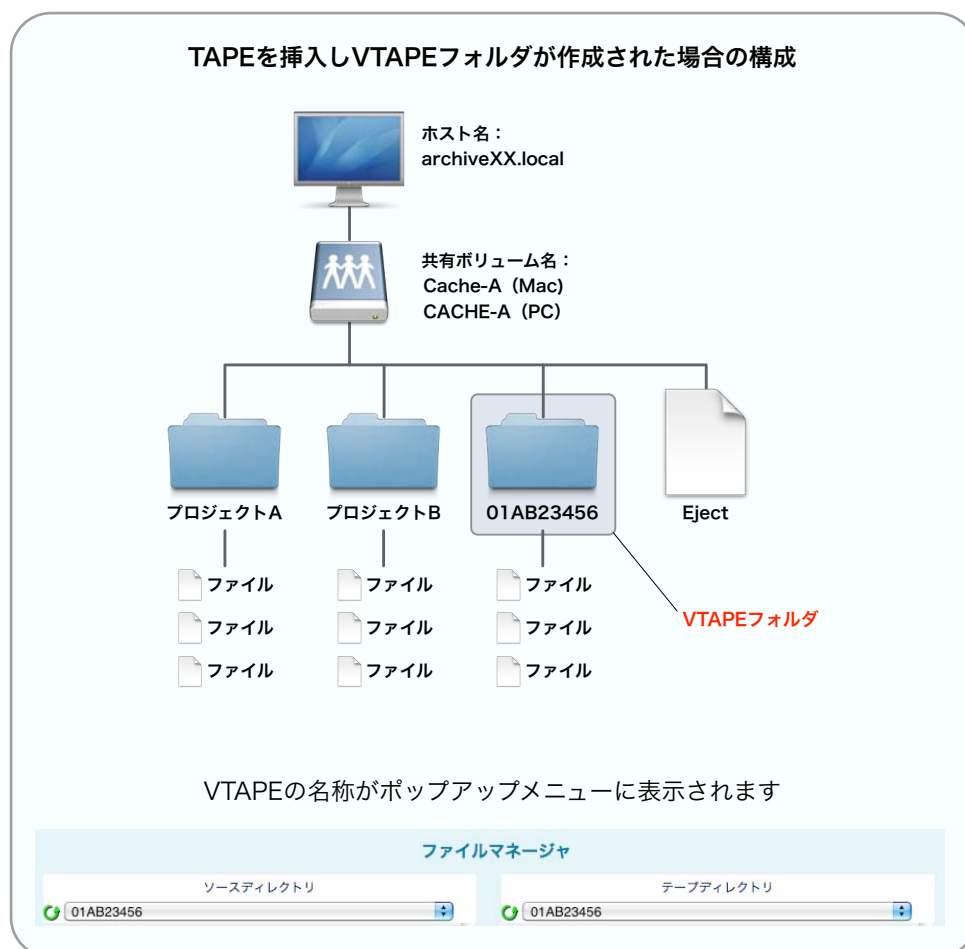
## 1. VTAPE (Virtual Tape) とは

Cache-AのVTAPE技術は従来のアーカイブソリューションとは大きく異なります。Cache-Aシステムの基本的な操作方法は、テープを指し示すフォルダ (VTAPE) にファイルをドラッグアンドドロップするだけで、容易にテープアーカイブを行うというものです。この仮想テープ (Virtual Tape=VTAPE) 技術の仕組み理解すること自体は難しくありません。しかし、この仕組みを理解していないと混乱の原因となる可能性もあります。本章では、動作の仕組みにまつわる疑問を解決します。

まず、ネットワーク上に公開されている、Cache-A共有ボリュームの内部構成を確認しましょう。VTAPEは、テープを仮想化した「Virtual Tape」のことですから、Cache-Aシステムにテープが挿入されていない場合、VTAPEフォルダは存在しません。下記のように、NASにコピーされたファイルだけが含まれている状態です。何もコピーしていなければ、ファイルは表示されません。



テープを挿入するとすぐにテープのメディアIDと同じ名称のフォルダが作成されます。これが、VTAPEフォルダです。



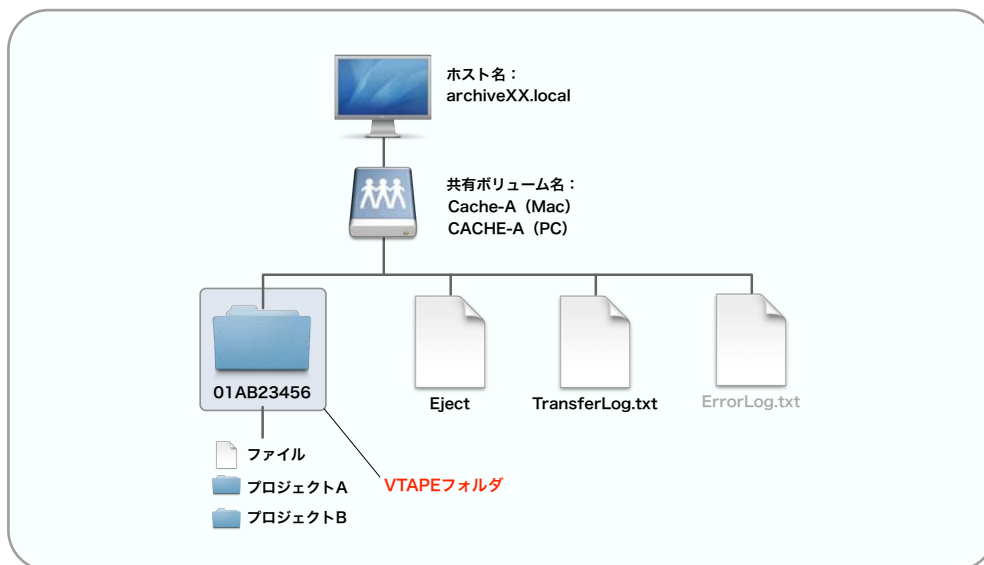
## ■重要なポイント

VTAPEフォルダは、あくまでもテープのメディアIDと同名のフォルダを指します。ただし、v1.2.2以前のシステムソフトウェアを使用している場合、Macからは共有ボリュームの名前が「vtape」として表示されてしまうのでご注意ください。Windowsでは「CACHE-A」と表示されますが、Macではv1.2.3以降でなければ「Cache-A」と表示されません。「Cache-A共有ボリューム」と「VTAPE」は別のものだということを十分にご理解ください。

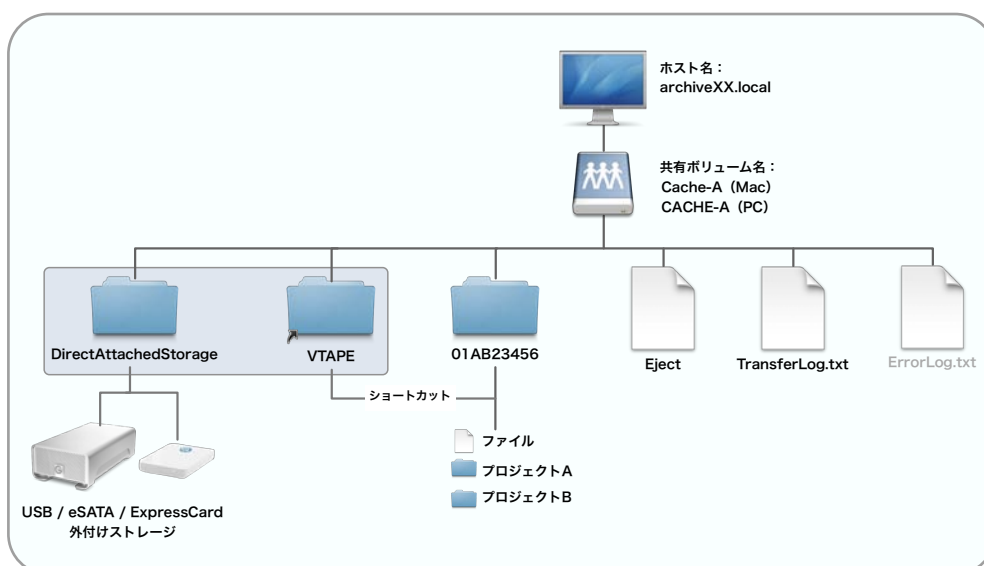
## ■注意事項

VTAPEを示すフォルダをWindowsやMac OSのデスクトップから削除しないでください。アーカイブが行えなくなります。また、テープが装填されたら、クライアント側からVTAPEを示すフォルダ名をリネームしないでください。リネームが必要な場合には、管理画面のファイルマネージャーから「名称を変更」コマンドを使用して変更することができます。デスクトップから変更するとアーカイブが正常に行われなくなる可能性がありますのでご注意ください。

VTAPEフォルダにファイルをドラッグアンドドロップすると、テープへのアーカイブを開始します。そして、共有ボリュームの一番上の階層に「TransferLog.txt」が生成されます。これは、ファイルマネージャーページのTransferSummaryなどの詳細情報を含んだリストです。また、エラーが発生した場合はErrorLog.txtも生成されます。



バージョン1.2では、上図に加えて2つのフォルダが追加で作成される場合があります。ひとつはVTAPEフォルダへのリンク、もうひとつは、Aシリーズに接続されたDASをマウントする「DirectAttachedStorage」フォルダです。



これらのフォルダは、SystemToolsのSettingタブでそれぞれのオプションが動作するよう選択されている場合に表示されます。

## 2. コンテンツを管理する

---

コンテンツを管理するためには、VTAPEにデータをドロップする前にフォルダ管理を行う必要があります。何千ものファイルが一番上の階層に並んでいる状態は、ファイルの管理を困難にしまうからです。

Cache-A システムは、テープにアーカイブ済みのファイルのリネームやディレクトリの再構成をできるようには設計されていません。一度アーカイブされたファイルは、テープが消去されるまでそのまま残ります。Cache-A は、VTAPEに移動された時のファイル名とディレクトリ構成のまま、ファイルをアーカイブします。VTAPE内でファイル名を変更したり移動したりしても、テープにアーカイブされたファイルには影響しないことに注意してください。なお、このような操作は、多くの問題を引き起こす可能性があり、トラブル防止の観点から、基本的に行わないよう強く推奨します。

### ■重要なポイント

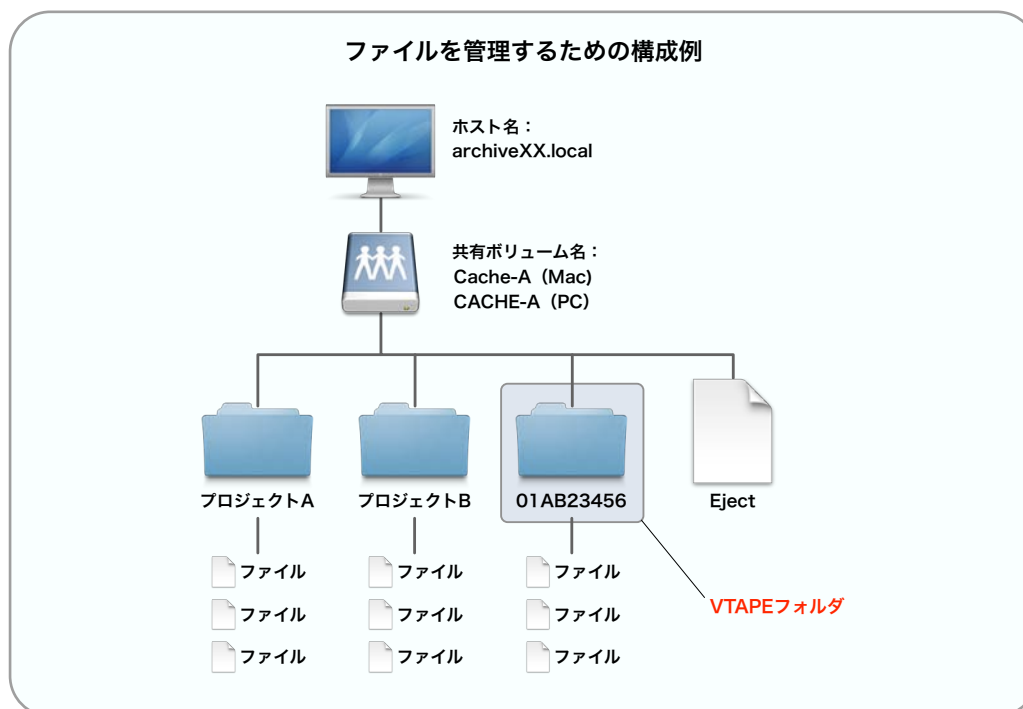
VTAPEフォルダにファイルが置かれた瞬間に、テープにアーカイブするためのジョブが生成されます。一旦ファイルコピーのキューが動き出しそれが完了すると、以後、VTAPE内のファイルにいかなる変更を加えても、テープ上のデータには影響をおよぼしません。すなわち、VTAPE内のファイル名を変えたり、削除したり、ディレクトリ構成を変更することはできますが、アーカイブには一切の変更は適用されないということです。したがって、以下の点に注意してください。

- ・ VTAPEからテープへのアーカイブが始まる前、またはアーカイブ中にファイル名の変更をした場合、深刻なアーカイブエラーを引き起こす可能性があります。
- ・ ファイルが作られた瞬間にアーカイブのイベントが生成されているため、VTAPEへファイルをコピーしている最中にコピーをキャンセルしても、アーカイブ処理自体はキャンセルされません。
- ・ VTAPEへのファイルの転送やテープのアーカイブが開始されてから、それをキャンセルしようとししないでください。実際にキャンセルすることはできませんし、アーカイブエラーを引き起こすだけです。

### 3. 管理テクニック

Cache-A共有ボリュームは、どこにでもファイルを置くことができます。そのうち、VTAPEフォルダに入ったファイルだけがテープにアーカイブされることに注意して下さい。

共有ボリュームの一番上の階層に置かれているファイルであれば、ファイル名の変更やフォルダの構成を変更しても構いません。つまり、十分にファイルの管理を行った後にVTAPEフォルダに移動させれば、そこからテープへのアーカイブプロセスを開始することができるのです。



この例では、ファイルを管理するための「プロジェクトA」や「プロジェクトB」などいくつかのフォルダを作成しています。これらのフォルダは、VTAPEフォルダ（上図では「01AB23456」）の中に入れるまではアーカイブされることはありません。

さらにアーカイブを追加するための空き容量を確保するため、VTAPEの外に置かれているファイル（Eject以外）は手動で削除する必要があります。LTOテープを満たすための十分な容量が確保できない可能性があるからです。

例えば、上の例ではプロジェクトAフォルダだけがアーカイブする必要があるコンテンツだと考えてください。この場合、VTAPEをクリアしても、プロジェクトBフォルダは消されずに残り、スペースを消費し続けてしまいます。このような理由から、手動での削除が必要だということを理解しておくことが重要です。

**Cache-AのVTAPEとテープの関連付けは必要な場合には切り離して管理することができます。**

- ・ VTAPEにあるファイルを何らかの理由でそのまま使用したい場合には、テープを消去することなくイジェクトするか、VTAPEのフォルダ名をリネームすることで、VTAPEを通常のフォルダ（単にCache-AをNASとして利用する）に変えることができます。例えば、上の図の例では、テープへのアーカイブ完了後に「01AB23456」のフォルダを「Project C」とリネームします。

- ・ 同一データのアーカイブを複数本のテープに行いたい場合には、この手順は便利な方法です。

### Cache-Aのテープには、同一フォルダの同一名のファイルを複数アーカイブすることができます。

- ・ もし、ファイルブラウザ（Windowsではファイルエクスプローラ、Macではファインダ）で最も古い日付のファイルしか見えなくても、File Infoダイアログには、日付順にすべてのファイルが表示されます。Cache-Aのディスク上のファイルが更新された場合には、更新された新たなファイルがテープ上に「上書き」ではなく「追記」されます。
- ・ 効率的なバージョン管理を行うためには、アーカイブ前にファイル名を手動で変更しておくことを推奨します。
- ・ ファイルは、リストア操作を行うことで、過去にアーカイブされたいずれのバージョンにでも戻すことができます。

### VTAPEフォルダの中身は、それと関連付けられているテープカートリッジと同じ情報を含んでいない可能性もあります。

- ・ この現象は、それぞれのテープカートリッジを使用し、VTAPEを消去した後に新しいテープを使うというサイクルで使用していれば発生しません。
- ・ テープを取り出す際に、Cache-Aの管理画面（Web GUI）ではVTAPEを消去するかどうかのダイアログが表示されます。よほどの理由が無い限り、ここで「Erase」を選択してください。
- ・ VTAPEの内容を追加でもう一つのテープカートリッジにアーカイブする場合は、VTAPEの内容を消去せず、新しいテープを挿入した時に表示されるダイアログで「Copy」を選択することによって、複製テープが作成されます。
- ・ システムを運用していく上で、テープを部分的にしか使用せずに別のテープを使用したい場合、テープを入れ替えて別のテープにアーカイブしたい場合などがあるかもしれません。その場合は、VTAPEの内容を保存しておく必要があるでしょう。このような場合には、表示されるダイアログを注意深く読み、最適な選択をするように心がけてください。

## 4. VTAPEとテープカートリッジの容量を管理する

Cache-A製品は、LTOドライブに搭載されている、転送レートやデータ品質に影響を与えないロスレス圧縮ハードウェアを利用します。データの種類によっては、まったく圧縮されませんし、最大1/2のサイズに圧縮されるデータもあります。このため以下の場合において、問題が発生する可能性があります。

- ・ VTAPEがテープカートリッジよりも多くのデータを格納できる場合
- ・ テープカートリッジがVTAPEよりも多くのデータを格納できる場合

※圧縮は、ビット単位での精度が保証されたロスレス圧縮ですから、映像や音声のクオリティに影響を与えることはありません。

### ■重要なポイント

VTAPEとテープカートリッジの容量は、通常は使用者が手動で管理しますが、バージョン1.1.1以降では、以下のオプションを活用することも可能です。

**Multiple Volumes (テープスパニングモード)**：装填されているテープ1本あたりの容量を無視し、容量が一杯になる度に新しいテープと入れ替えることによって、複数のテープを使ってアーカイブすることができます。

**Remove Files (自動VTAPE管理モード)**：アーカイブが終了したVTAPE内のファイルを自動的に削除することによって、実質的にVTAPEの容量を無視することができます。

※これらのオプションについては、System Tools > Settingから設定する事ができます。

オプションを使用しない場合、以下の点に注意してください。

- ・ VTAPEは、Prime-Cacheの場合は約900GB\*の容量があり、データが圧縮されない場合はLTO4テープカートリッジを一杯にするのに十分な容量を持っています。ただし、テキストや表計算などのITタイプのデータをアーカイブするのが中心の場合、テープカートリッジには1.6TBもの容量を格納することが可能になり、VTAPEでは容量が足りなくなる可能性があります。この場合、テープカートリッジを一杯にするためには、いくつかのデータをVTAPEから削除する必要があるかもしれません。  
\*Pro-Cache 4/5をRAID-0モードで使用した場合、VTAPEは4TBの容量になります。
- ・ 「Tape Info」 ウィンドウは「Space Lost」の欄にマイナスの数字を表示することがあります。これは、テープにアーカイブされたデータがいくつか圧縮されたということです。この数値は正確には、データがどれくらい圧縮されたかということ以外に、パッドブロックなどによって失われたテープ内のスペースを表す複合情報です。
- ・ VTAPEの容量が残っていない場合、それ以上のファイルは受け付けなくなります。この場合、ロスレス圧縮によってテープの容量に空きがあるのならば、さらにテープにコピーするためにはVTAPEからデータを削除した後に、再度アーカイブするファイルをVTAPEに追加してください。

■注意事項

もし、VTAPEに容量を超えるデータを追加した場合、VTAPEには追加されたファイルの一部が表示されない可能性があります。VTAPEの容量一杯に近くファイルを追加する場合には、この可能性について、十分注意してください。

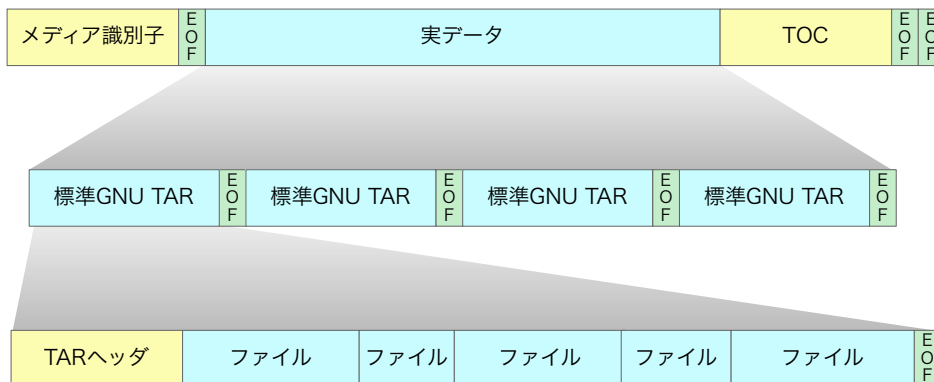
- ・ テープカートリッジが一杯になり、VTAPEにはさらにデータが存在している場合、システムはその時点でアーカイブ作業を停止する可能性があります。
- ・ テープカートリッジから全てのデータをリストアする時に、リストアされるデータの展開後のサイズがVTAPEより大きい場合、システムはVTAPEが一杯になった時点でリストア作業を停止します。
- ・ Cache-Aでは、テープ上にTOC（テープ上のどの場所にどのようなファイルを格納しているのかという情報）を記録するためのスペースが常に優先して確保されます。表示されるテープの空き容量には、このTOCのためのスペースも含まれます。そのため、空き容量分のファイルをさらにアーカイブしようとしても、TOCエリアの確保のために、アーカイブが行えない場合があります。常にテープ容量目一杯までアーカイブをするような使い方はさまざまな面から推奨できません。
- ・ 「Multiple Volume」機能を使用しない場合には、テープやVTAPE容量に関連するトラブル回避に万全を期すため、常に1テープあたりLTO-4の場合は740GB以下、LTO-5の場合は1.425GB以下のデータをアーカイブするにとどめるよう推奨します。

5. Cache-AのTOC(Table of Contents and Catalog)

Cache-Aでは、それぞれのテープに検索可能なファイルリストを含むTOC（Table of Contents and Catalog）を記録しています。

このTOCは、それぞれのテープ上のファイルシステムにおいて、ハードディスクのようなディレクトリ機能を提供し、ユーザーはテープ上のそれぞれのファイルやフォルダに対して、個別に独立してアクセスすることが可能です。TOCはテープドライブのマネージメントソフトウェアにより、それぞれのテープへのファイル書き込みセッションが完了した段階で、常にその末尾（EOD=End of Data）に書き込まれます。

TOCはCache-Aにおけるテープ上に格納されたカタログや、そのデータがテープ上のどこに格納されているのかを見つけるための唯一の手段です。以下の図は、TOCやファイルがテープ上にどのように格納されているのかを示したものです。





Cache-A以外のLTO4ドライブではGNUもしくはPOSIX互換のtarユーティリティ（バージョン1.20以上）を用いてun-tarすることにより、Cache-Aでアーカイブされたファイルにアクセスすることができます。詳細についてはテクニカルサポートまでお問い合わせください。

すべてのLTOテープには、カートリッジに「MIC」チップもしくは「CM（カートリッジメモリー）」と呼ばれる、RFID（無線タグ）技術を使用したメモリーが搭載されています。このメモリーには多種のテープに関する情報が格納されており、Tape Informationダイアログからも確認ができます。ただし、TOCデータはそのものは巨大すぎるので、このチップ上に記録することができません。そのため、このチップにはTOCの最終更新日時が記録されます。

Cache-Aシステムでは、アーカイブを行ったシステム上にテープのTOCの同等のカatalogデータベースが常に保存されています。しかし、他のCache-Aでテープに追記などの変更を加えた場合、元のシステムのカatalogは最新ではなくっている可能性があります。Cache-Aシステムは、この状態を発見するためにMICチップに記録されたデータを利用します。テープを装填すると、Cache-Aは、テープIDを元に、Cache-A上に保存されているカatalogとテープ上のTOCの記録日時を照合し、テープに変更が加えられているかを確認します。変更がない場合には、Cache-Aは内部のカatalogに基づいて情報を表示します。もし変更が加えられていた場合には、テープ上のTOCを元に、Cache-Aのカatalog情報をアップデートします。

## 所要時間

TOCをテープから読み出す場合には、テープをTOC記録箇所までシークするのに最大約2分かかります。また、TOCデータに数百から数千のファイルやフォルダ情報が記録されている場合には、読み出しにさらに時間がかかります。Cache-Aは、このプロセスの間はブラウザ上にダイアログを表示します。このダイアログが表示されている間は、作業を中断させないでください。もし、途中でキャンセルを行うと、アップデートされたTOCにすべてのファイルやフォルダが表示されません。

## カatalogの管理

通常、カatalogデータはCache-Aシステムにより自動的に管理され、ユーザ自身は管理する必要はありません。テープに対して消去を含む何らかの操作を加えた場合、その操作は速やかにカatalogデータベースに反映されます。また、テープをドライブに装填した場合はテープのTOCがカatalogに追加されます。

何らかの理由でテープをカatalogに加えたくない場合、またはテープをカatalogから取り除きたい場合は、カatalogリストからテープを選択し、メニューボタンの「Delete」を選択することによって、テープをカatalogから削除することができます。

カatalogデータベースはCache-Aのハードディスク内に格納され、ほとんどの場合、障害を引き起こす可能性はありません。ただし、ハードディスクが故障した場合には、このデータが消失する可能性があります。

Cache-AにはVTAPE及び装填されているテープのカatalogデータをバックアップするためのユーティリティが用意されています。このユーティリティを利用することにより、例えばUSBメモリーなど、他のメディアやボリュームにカatalogのコピーを保存することができます。このユーティリティは「System Tools」ページの「Catalog Backup」タブから利用可能です。詳しくはユーザーズガイドの当該解説章を参照してください。

現在は、カタログのバックアップをリストアするためには、Cache-Aテクニカルサポートからの遠隔操作またはコマンドラインからのファイル操作が必要ですが、将来のバージョンでは、ユーザー自身がリストアできるようにGUIが提供される予定です。

災害などが発生し、カタログデータが完全に消失し、なおかつ、バックアップコピーも取られていない場合でも、それぞれのテープを順にCache-Aに装填することによって、テープ上のTOCからカタログデータを再構築することが可能です。ただし、テープ巻数にもよりますが、これには非常に長い作業時間が必要となります。最も適切な管理方法は、カタログデータのバックアップを常にとることです。

TOCにも、カタログデータにも容量の制限や限界はありません。ファイルやフォルダの数が膨大になれば、それに比例して膨張し、テープやVTAPEの容量を圧迫することになります。場合によって、その容量は数百GBにも達する可能性があります。