

## 4章 NHKにおける磁気テープを活用した大規模アーカイブシステム

二村 浩司<sup>†</sup>

キーワード：テープストレージ、映像アーカイブ

### 1. まえがき

NHKは、2003年に埼玉県川口市に「NHK アーカイブス」を建設して、貴重な資産である膨大な映像・音声ビデオテープやフィルムなどにラベルシールを張り付け、棚に陳列保管（現物保管）をしてきた（図1）。

その後、番組制作のワークフローやカメラ収録の映像素材がPC再生可能なファイルの形式に移行することに伴い、ファイルとして放送済み番組を保管する必要性が生じた。そこで2013年、大規模アーカイブ用保管メディアとして磁気テープを使用して、ストレージへの保管とファイルの取出しを統一的に管理するファイルベースのアーカイブシステムを構築した。

### 2. NHKにおけるファイル活用フローと保管

NHKアーカイブスにおけるファイル保管から再利用までのフローを簡潔に整理すると以下（1）～（3）となる。

- （1）放送後、二つの形式でファイルを保管
  - ・高ビットレートの高品質ファイルにて、長期保管用ストレージへ恒久保管
  - ・低ビットレートの低画質ファイルにて、ストリーミング配信用ストレージへ参照用保管
- （2）番組制作担当者は、保管された映像内容の確認を参照用保管ファイルのストリーミング再生により実施
- （3）番組制作担当者は、恒久保管ファイルを手入して再編集など実施し、放送で再利用

NHKアーカイブスに保存しているコンテンツは、整備検討を始めた2011年当時ニュース約170万項目、番組約62万本、計約60万時間分であり、毎年約2万4千時間分のニュース・番組が増加していた。それらのコンテンツをファイルとして記録保管するにあたり、映像コンテンツはH.264/AVCコーデックを使用して番組素材100 Mbpsに、ニュース素材は50 Mbpsにして高ビットレートで保管することとした。また、ラジオなどで放送した音声コンテンツ



図1 従来のVTRテープ 陳列保管

は非圧縮のBWF-J (Broadcast Wave Formatの拡張規格) 形式にてファイル保管することとした。これらの条件から恒久的な保管を目的とする長期保管用ストレージとして、約30 PB (ペタバイト) 以上の規模が必要となった。

ファイルを高ビットレートで恒久保管および再利用する一方で、映像ファイルの内容を素早く確認するために1 Mbps以下に圧縮した低ビットレートのプロキシ（参照用）画質の動画ファイルを保存するストリーミング配信用のストレージも併せて整備することとした。

### 3. 用途別ストレージ

#### 3.1 長期保管用ストレージ

高速アクセスや可用性確保などの要求と、省エネ・省スペース・長期保存など、互いに相反する要求を同時に満たすため、映像・音声アーカイブ用の長期保管用ストレージとして、磁気テープライブラリーを導入した（図2）。コンテンツの内容を番組素材とニュース素材で区分して、別テープライブラリー筐体にて保管している。

長期保管用ストレージのシステムはHSM (Hierarchical Storage Management) による階層型の構成とし、テープライブラリーの前段に、HDD キャッシュを配置している。HDD キャッシュは、再利用頻度の高いファイルの取出し

<sup>†</sup> NHK 技術局 番組施設部

"The Use of Linear Tapes in NHK Archives" by Hiroshi Nimura (NHK Program Engineering Division, Tokyo)



図2 長期保管用ストレージ（テープライブラリー）



図3 大容量磁気テープ（T10000T2）

に対しては迅速なファイルコピーを、ファイル保管時における磁気テープへの書込みに対しては書込み負荷の平準化の役割を担い、テープストレージおよびテープドライブへの負荷軽減に貢献している。

ファイルを長期保存する記録メディアには、大容量磁気テープ（T10000T2）（図3）を採用した。

この磁気テープは、「T10000Cフォーマット」として使用することで1本あたり5TBの記録が可能であり、テープラ

イブラリーと組合せることで省スペース化を実現した。また、磁気テープの特長として、テープライブラリーの内部の棚に格納して保管する状態では消費電力はかからず、省電力化も実現した。

### 3.2 ストリーミング配信用ストレージ

映像確認用のストリーミング配信ストレージについて、ファイルのリクエストに対する即応性を重視し、NAS（Network Attached Storage）によるシステムを導入した。番組制作者からの同時再生リクエストに対する負荷低減に対応するため、NASを複数台設置して負荷分散を図っている。

## 4. テープマイグレーション

2016年より番組系の素材に関して、磁気テープは従来のT10000T2を継続使用しながら、「T10000Dフォーマット」によるファイル保管とT10000CからT10000Dフォーマットへのテープマイグレーションを開始した。記録フォーマットをT10000D形式とすることで、1本あたり8TB以上の記録が可能となり、記録容量の大容量化（約1.6倍）を実現した。

設備保守等の観点からも計画的なマイグレーションにより設備維持を図り、今後もファイルの恒久的な保管のために継続対応を行っていく。

## 5. むすび

NHKの新アーカイブ設備は、運用開始から約2年が経過し、番組制作ワークフローに必要な基幹設備となった。一般的にアーカイブ用途では、年月に応じ保管ファイル数および容量が増加していくが、放送素材に関してはさらにハイビジョンからスーパーハイビジョンにシフトする流れがあり、より高ビットレート・大容量のファイルを扱う必要がある。テープマイグレーションを開始し、設備は成熟期に入りつつあるが、今後の更なる大容量化に向け、最新の技術を導入し、後世に貴重なコンテンツを残すため、確実に恒久的なファイル保管を実現していきたい。

（2016年1月25日受付）

二村 浩司（にむら ひろし） 2000年、NHKに入局。名古屋放送局、放送技術局、報道局を経て、現在、技術局番組施設部で勤務。アーカイブ設備をはじめとした番組系設備の開発および整備に従事。