

J_059

デジタルシネマコンテンツ ファイルフォーマットの構成

Some Consideration of File Format for Digital Cinema Content

小暮 拓世† 小池 真由美†

青木 輝勝† 安田 浩†

Takuyo Kogure Mayumi Koike Terumasa Aoki Hiroshi Yasuda

1. まえがき

あらゆるコンテンツのデジタル化に伴いコンテンツの流通分野に革新が起こり、状況が一変した事は衆知のとおりである。デジタル化が比較的遅れて本格化した映画分野では、最近になって、全デジタル化の機運が熟しつつある。映画館に足を運ぶ映画鑑賞のみならず、デジタルシネマは家庭や個人への多様な情報伝達手段として、重要視されてくる。デジタルシネマコンテンツの伝送蓄積手段には従来の一般的な放送やネット配信のコンテンツ同様のフォーマット化とセキュア伝送の手段が必要である。更に、デジタルシネマコンテンツ固有の伝送蓄積上の特徴があり、シネマコンテンツのファイル化もそのひとつである。本稿では、デジタルシネマ固有のファイル化の目的、伝送蓄積から配信表示に至る価値の連鎖に必要な情報・項目について概論を述べる

2. デジタルシネマコンテンツの特徴

デジタルシネマコンテンツには、従来の映像配信とは若干異なった品質や配信の付加情報を必要とする、即ち、

(1) 高画質コンテンツ

劇場上映を想定するとデジタルシネマコンテンツはフレームあたり 2k 即ち 1920 ピクセル垂直 1080 本以上の解像度があり、それを毎秒 24 フレーム以上伝送するのが従来型、劇場シネマ上映の例である。

(2) コンテンツ情報の階層性

映画コンテンツを一般のTV画面でも、自動車内でも、携帯端末でも視聴しようとするのが現在のコンテンツ配信環境であり、これが一般化すると予想されるので、デジタルシネマ情報のデータ構造は階層性を持つ必要があるであろう。(ワンセグ放送はその一例)

(3) コンテンツに付加する制御情報

コンテンツ本体に付加する形で、著作権情報、高画質維持の為にカラーマネジメント制御情報、セキュア伝送の為にコンテンツ保護情報、視聴制御の為に端末アクセス情報、更には、再利用目的のアーカイブ情報 等、様々な情報の伝送や蓄積が必要になる。

上記の付加情報を効率よくコンテンツに付加し、映像音声信号の同期、異なる伝送配信上映(表示)環境下にも適合する制御を可能にするには、既存の汎用フォーマットにいくつかの機能を付加して、上記各情報の機能と連携を図る統合フォーマット化が必要である

3. デジタルシネマコンテンツの伝送蓄積に必要な情報

デジタルシネマコンテンツは、放送やネット配信に必要な情報に付け加えて、固有な情報の付加が必要である

デジタルシネマコンテンツ情報の伝送例

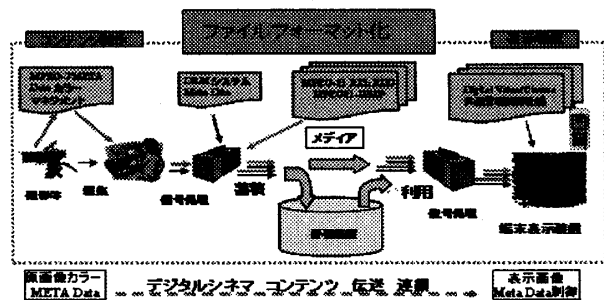
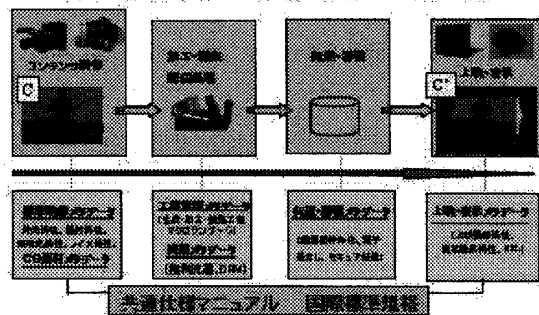


図1: デジタルシネマコンテンツ伝送と付加情報

図1はデジタルシネマコンテンツの制作から表示までの大まかなプロセスと伝送に必要な情報の例を示した。情報伝達で特に重要と思われるのは、各ステージにおける必要な管理データ、パラメータの抽出であり、抽出されたデータを如何にしてコンテンツと共に伝送するかを考察する必要がある。

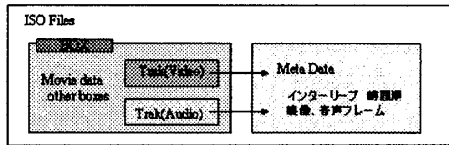
デジタルシネマコンテンツに関する
メタデータ制御の目的: C(標準映像) = C*(表示映像)

第2図 デジタルシネマコンテンツのメタデータによる流通管理制御:

図2には、図1に基づいた映像から表示までの各ステージに必要なメタデータの例を示した。これらのメタデータは共通したフォーマットで記述されて、次の段階へ効率良く伝送するファイルの構造が必要になる。これらのメタデータの中で、特に、カラーマネジメントの主要な部分は最終段階でデジタルシネマコンテンツを劇場等で上映表示する為に DLP 等の表示装置の制御に必要なメタデータを供給する。普及の為に、DRM 等、他のメタデータも含めてそれらを共通仕様とし、個別目的に適合するファイル群を国際標準化する必要がある。

4. 既存ファイルフォーマットの例

標準化汎用フォーマット例では ISO/IEC-14496(MPEG-4) Part12 2005 がある、この汎用フォーマットはマルチメディアを対象としたフォーマットで MP4 ファイルと名づけられ MPEG-4 環境でのファイル交換に多用されている。しかしながら、シネマコンテンツが要求する、柔軟性・編集性・各部の独立した取扱い等の機動性に難点がある。

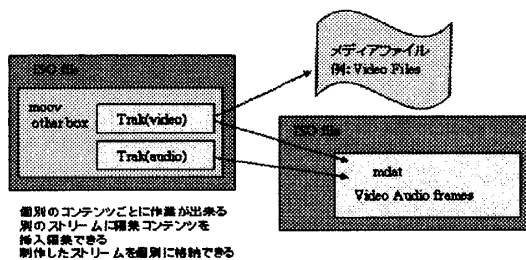


ファイルはオブジェクト指向構成であり、簡単に各種要素に分割出来、各オブジェクトの構成はそれぞれのタイプから簡単に見分けが付けられる。ファイルフォーマットは、ネットワークのプロトコルに依存しない設計である。

図3 2層のストリームを持つISOファイルフォーマットの例

図3は、ファイル交換用の簡単な自己完結型 ISO ファイルフォーマットの例である。ストリームに関する情報はなくプロトコルからも独立である。図3の ISO File は以下のように用語を定義している。

- Box : オブジェクト指向のブロックでありユニークな ID とブロック長を持つ
 - Movie Box: 関連する複数の Sub-Box を持つ Container Box で表示の Meta Data を {moov} を定義する
 - Trak : ISO ベースのメディアファイルから関連するサンプルを集めたもの。例; 映像シーケンス、音声サンプル
- ISO ファイルは伝送ネットワークに独立であり、オブジェクト指向であり、映像に音声を挿入する編集等のオブジェクト別な制御が可能である。即ち、映像系コンテンツ制作過程では個別コンテンツの編集、異なるフォーマット素材の再合成等のファイルレベルの処理が容易に出来るフォーマットが必要である。オブジェクト指向はこれらの要求に応えるファイルフォーマットである。



個別のコンテンツごとに作業が出来、別のストリームに編集コンテンツを挿入出来る。制作したストリームを個別に格納出来る。

図4: コンテンツ編集用のISOファイル構成

図4にコンテンツ創作用 ISO ファイルフォーマットの構成例を示した。基本的にファイルフォーマットは、ファイル同士の交換や結合を目的にするので、図4のファイルは自己完結型で構成し、編集作業に支障がない構成であり、

各種のコンテンツ制御に必要な個別、関連情報を柔軟にファイル Box に挿入が可能である。特に、階層符号化方式や色管理等の複雑な関連情報 (メタデータ) を個別に付加するファイル構成に適応している。

5. デジタルシネマコンテンツ適応ファイルフォーマットの要求仕様

劇場等でのデジタルシネマコンテンツを上映するには、映画作品としての画質や音質水準の確保が要求される。それにはコンテンツ制作者の意図が視聴者に十分伝達される水準であることが求められよう。このようなプレゼンテーション品質の確保には、オリジナル品質の関連した十分な情報を手順良く格納し、各パラメータをメタデータ化して、表示端末に伝送、端末ではオリジナル品質のパラメータセットを参照して、初期の品質条件の再現に活用する。即ち、表示装置の違いを修正しオリジナル品質を再現する為に、表示結果の計測と得られた計測値と伝送されたメタデータとの間に差異があれば、その差異を補正する制御機能が必要となる。これらのメタデータは、ヘッダ部に関連付けし、伝送する。

6. ファイルフォーマットとメタデータ

デジタルシネマコンテンツファイルは、ひとつのオブジェクト Box(例 Movie Box)で完結しメディアファイルそのものは含まず、メディアファイル情報がメタデータに記述されている方が望ましい。そこでオブジェクトとして Movie Box を定義し、その中に、上映に必要な全メタデータ情報を、Meta data wrapper として定義、Movie Box に関連付ける手法も考えられる。メタデータの記述フォーマットは、既存の標準は複数方式 (MPEG-7, MPEG-21, cIDF, etc) あり、これらを自由に選択できるのが望ましい。映画監督が意図するシネマ独特の映像表現には、厳格なカラーマネジメントが要求されるので、伝送する各 Object Box のヘッダ部は、端末部から表示系に送る各種の制御情報が統一的に格納され、シネマ上映環境による差異を補正するメカニズムが必要になる。このような複雑な制御情報を効率的に格納する意味でも、ISO オブジェクト指向ファイルフォーマットの拡張と適応化が望ましい。

7. MAF/Multimedia Application Format の提案

シネマコンテンツファイルは、複数の各種標準規格や仕様の組み合わせで構成されるので、これらを扱える統一的なフォーマットが求められる。従って、ひとつのオブジェクト Box(例 Movie Box)で、コンテンツ関連情報をまとめて各部を構成する仕様や規格の関連を応用例ごとに適応的にくり、それらをまとめて仕様として標準化すると、ファイル交換に便宜でありばかりでなく、関連機器やコンテンツの流通に貢献が期待される。ISO/MPEG では上記複合フォーマットを MAF / Multimedia Application Format として標準化活動しているので、標準化案として提案し、国際標準化を目標にしている。

8. 今後の展開

デジタルシネマ MAF の標準化に並行して、フォーマットの互換性や相互運用性の検証を進め、実用性の検証を進めて行く予定である。