

# 放送番組制作における データベースとその生成技術

## 放送における情報とデータベースの重要性

西暦2000年末に予定されている衛星デジタル放送、また、その後に続く地上デジタル放送など、放送は本格的なデジタル時代を迎えようとしている。デジタル化によるチャンネルの増加で、番組コンテンツ需要の増大が予想されている。また、デジタル化は映像や音声信号の伝送方式を変えるだけでなく、データチャンネルを利用して、図-1のような新しいマルチメディアコンテンツの配信を可能にする。インターネットの普及によって、図-2のようなWebでの番組紹介や補足情報の提供など、新しいコンテンツ制作への要望が生まれつつある。

一方、現在の放送局では、映像をハードディスクに記録して利用するノンリニア編集機や特殊効果装置などに代表される、デジタル化、コンピュータ化された高機能な制作機器が導入され利用されている。しかし、これらの機器は映像・音声の処理に主眼が置かれており、制作過程で利用されている台本などの文字情報を操作することは考慮されていない。ニュースを除く一般の番組では、制作過程における文字情報の共有や再利用が難しい状況にある。

番組制作時に利用される情報は、(1)映像音声情報、(2)ナレーションやスーパーインポーズなどの文字情報、(3)それらを互いに結び付ける番組構造情報の3つに分類できる。最終的にこれらの情報は、映像と音声として1つにまとめて放送されており、直接、表に現れることのない文字情報と構造情報



図-1 新しいデジタル放送コンテンツの例



図-2 Webでの番組情報の提供例 (NHK 驚異の小宇宙 人体III 遺伝子・DNA)  
<http://www.nhk.or.jp/dna/>

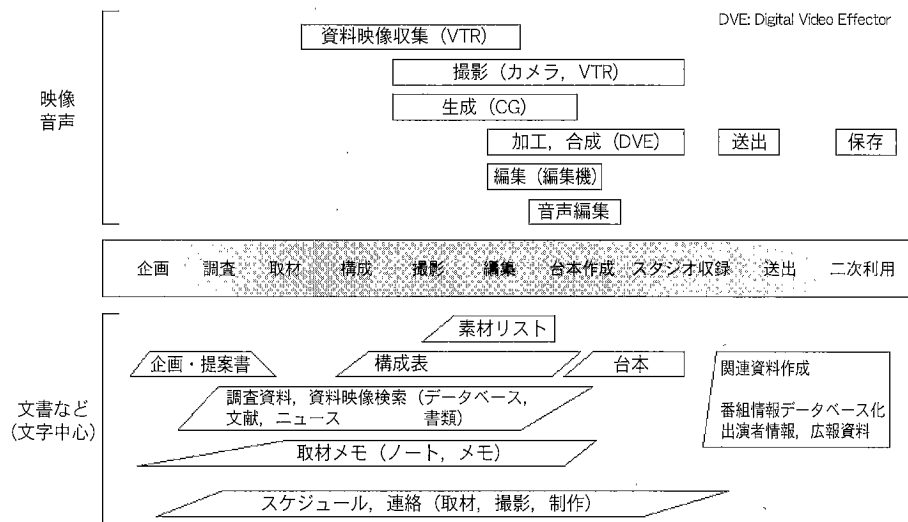


図-3 番組制作の作業工程と情報の流れ

は、制作作業中にきわめて重要な要素として取り扱われているにもかかわらず、放送後に廃棄されることが多い。また、映像を別番組で利用する場合には、個々の映像に対する著作権情報が非常に重要なものとなるが、数が多いうえに映像ごとに利用条件が異なるなど、管理が難しい情報である。

現在十分に蓄積、管理されていないこれらの情報を映像・音声と統合してデータベース化することが、番組制作作業を効率化し、新しいコンテンツの制作を支援するものだと考える。

まず、番組で使われている情報を統合してデータベース化するために、番組制作でどのような作業が行われ、

どのように情報が扱われているのか考えてみたい。

放送局や番組のジャンルなどによっても異なるが、一般的と思われる作業工程と情報の流れを図-3に示す。

- 企画：番組で何を伝えるかを定める（番組提案書などの作成）
- 調査、取材：番組テーマに関する情報を収集（資料映像、文献、書籍などの情報収集）
- 構成：情報の選択、話題の展開、映像提示順序検討
- 撮影：構成をもとに撮影
- 編集：撮影映像に合わせ、構成を変更し映像を繋ぐ
- 台本作成：ナレーション原稿作成
- スタジオ収録：編集済み映像とナレーション、スタジオ

月の地震で地球の起源を探る  
文部省宇宙科学研究所・水谷仁さん

項目	映像	内容	時間
1. イントロ			
● オープニングVTR	<ul style="list-style-type: none"> <li>・名物研究室タイトル</li> <li>・ベネトレイターZ1</li> <li>・アポロ計画での月面調査</li> <li>・月に近づいていくルナA衛星</li> <li>・月面に貫入するベネトレイター</li> <li>・何十本ものテスト用のベネトレイターの中に立つ水谷さん</li> </ul>	アポロ計画で人類が初めて月に降り立ってから27年。今、人工衛星で月を探索するという日本で初めての試みが進められている。ベネトレイターと呼ばれる観測器を月に打ち込み、月の地震を調べることで、その誕生の謎に迫るルナA計画。その研究チームの中心となっているのが、宇宙科学研究所の水谷仁さんである。	
2. ルナA計画とは？			
● 水谷さん紹介	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宇宙科学研究所ロング</li> <li>・ロビーに入っていくリポーター</li> <li>・陳列されている人工衛星</li> <li>・コントロールルームに入るリポーター</li> <li>・水谷さんとあいさつ</li> <li>・水谷さんup</li> </ul>	<p>神奈川県相模原市の宇宙科学研究所を訪ねました（この宇宙科学研究所は、独自のロケットを開発してさまざまな宇宙の謎を解くための科学衛星を打ち上げてきた世界的にもユニークな研究所です。ロビーには、現在開発中の科学衛星などが陳列されています）。</p> <p>（こんにちは、～）</p> <p>宇宙科学研究所の水谷さん。長年、太陽系の成り立ちを研究してきた水谷さんは、10年前から、月を探索するルナA計画に携わっています。</p>	
● ルナA衛星紹介	<ul style="list-style-type: none"> <li>・つなぎを着るリポーター</li> <li>・帽子をかぶる</li> <li>・エアーを浴びる</li> <li>・ルナA衛星に近づいていく</li> <li>・ルナAup</li> <li>・ノズル</li> </ul>	<p>早速、現在開発中のルナA衛星を見せてもらうことにしました。精密な機器をほりから守るために、衛星はクリーンルームに置かれています。後で修理することができないために、わずかな故障でも命取りになるのです。</p> <p>（初めてルナA衛星を見た感想。大きさなど。）</p> <p>これが、月探査に使われるルナA衛星です。高さ2メートル、重さは520キロ。3本のベネトレイター</p>	

図-4 構成表（例）

映像などを組み合わせる

- ・関連資料の作成：広報資料、出演者、著作権管理
- ・放送
- ・番組データベース登録

ここで図-3の上部は、映像・音声の操作を中心とした作業で、現在の制作機器で作業する領域である。下部は、番組で使用される文字を中心とした情報の種類と作業の流れを示している。

何をどのように伝えるかという番組意図や、その意図を映像音声で構成するために必要となる情報が、台本や構成表、取材メモやノートといった形で扱われている。

特に複数の人間が協調して作業を行う番組制作では、番組の目的や撮影すべき映像などの情報を作業間で共通の認識にするため、台本や構成表といった資料が不可欠である。また、番組完成後には、視聴者対応を行う部門へ出演者の連絡先などを配付したり、番組データベースの登録のためにも管理部門へ番組概要を記した資料を提出する必要がある。これらの情報の間には、共通する項目が数多くあるにもかかわらず、各作業段階で別個に作成、利用されているのが現状である。この情報をデータベース化して情報を共有し、再利用することが制作作業の効率化につながるものと考え。また、調査資料などの中には、映像の出所（著作権者）や番組のテーマに関する、より詳しい情報や関連情報などが多く含まれており、1つの取材情報から印刷物やWebなどのコンテン

ツを効率よく生成していくためにも、制作過程で収集される情報を整理し、相互に関連づけて構造的に蓄積できる映像データベースを構築することが重要である。

本稿では、放送、特に番組制作過程で使用される映像データベースとして、番組映像の2次利用を目的とした番組映像データベースと、大量の映像素材を扱う編集作業時に必要とされる素材管理のためのデータベースの生成技術について解説する。

### データベースを中心とした番組制作

一般的に映像データベースの構築、生成方法には2つある。1つはすでに存在する映像に対して情報を付けていくアプローチ。もう1つは映像コンテンツの制作側で情報を付けながら制作を行い、データベース化していくアプローチである。

放送局は、「何が撮影されたのか」、「このシーンには、この意味を持たせる」などを知識として持ったうえで、映像コンテンツを作り出している。この知識を活かし、後者のアプローチで映像データベースを作成することにより、正確な情報の蓄積と構築作業の効率化が可能になる。

後者のアプローチによるデータベース構築技術を紹介する。

上田<sup>1)</sup>らは、映像編集システムに文字情報の管理機能

番組編集アプリケーション

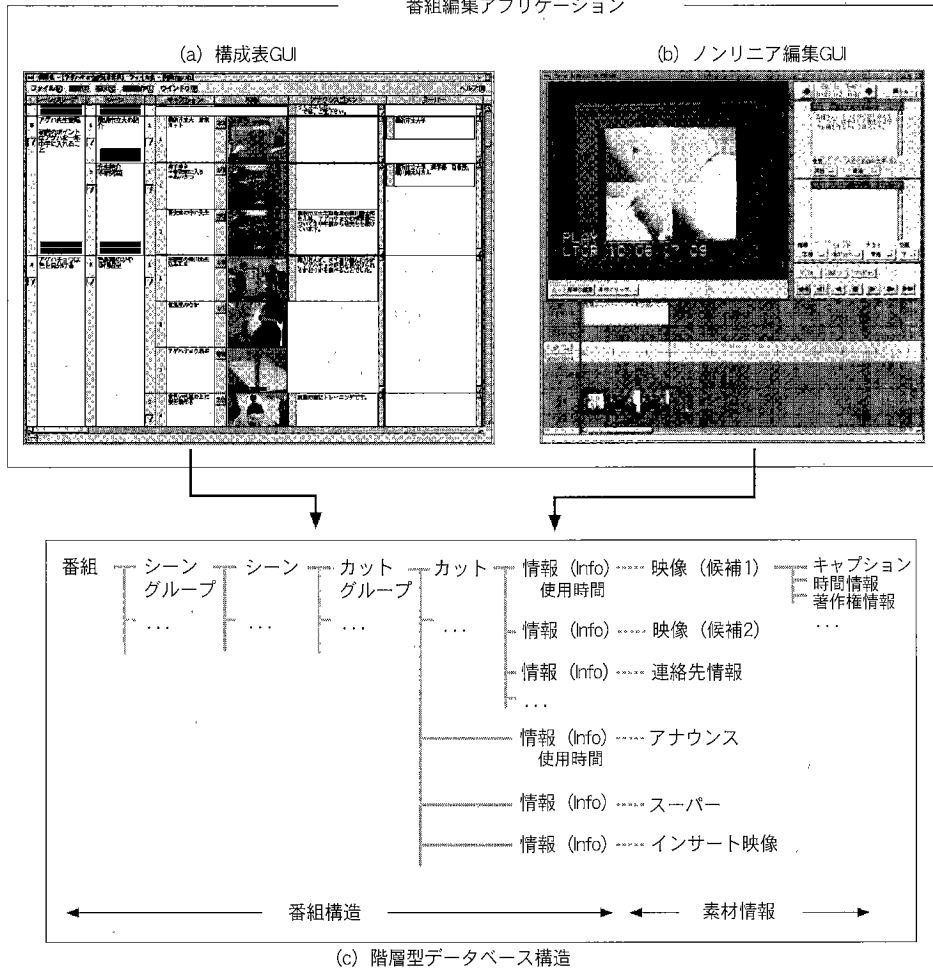


図-5 データベースを中心とする制作システム

を統合し、映像コンテンツを作る過程でさまざまな情報を付加する手法を提案している。

筆者らは、上田らの方法とは異なり、放送現場で使用されている文字を中心とする情報の操作概念を採用したシステムを提案している<sup>2)</sup>。

前述のように放送局は、番組の作り手であり、番組の意味的構造とそこで使われている映像内容を知っている。また、パーソナルコンピュータやワードプロセッサの普及により、台本や構成表など作業中に使用される多くの文書は、制作者により電子データとして作成されている。そこで、番組情報を的確に表現できる階層的な情報の枠組みをデータベースのモデルとして用意し、制作作業中に利用される映像、音声、文字情報を埋め込みながら番組を制作する。各作業段階における情報の共有による作業の効率化と番組情報のデータベース化を実現できる。

データ構造のモデルには、番組の設計図として制作者がよく用いる、図-4のような構成表と呼ばれる表を利用した。構成表には文章の段落に相当するような項目名とおおまかな説明内容が記述されている。これを図-5 (c)のようなデータベース構造として定義し、構造中の要素

として文字や映像・音声を蓄積することで、番組構造で各情報が関連づけられ、管理、操作できる。また、取材中に得られた出演者の連絡先など、放送には直接使用しない情報も特定のカットに関係づけて保存できるので、2次利用時の著作権管理などにも役立てることができる。このデータベースを制作システムの中心に置き、作業に合わせた2種類のユーザインタフェースを用意して制作作業を支援できるようにした。

1つは文字情報と番組構造を中心にして操作するもので、図-5 (a)のように従来の構成表を作成するイメージで操作できる。もう1つのユーザインタフェースは、図-5 (b)の簡易なノンリニア映像編集機能を持つもので、映像編集操作を中心に支援する。

システムの中心にデータベースを置き、作業を効率的に行うことができるユーザインタフェースを前面に配することで作業者がデータベースを意識することなく、番組情報をデータベースの要素として入力することができる。

このシステムにより作成された番組データベースからは、番組制作に必要な構成表、台本、カットリスト、素

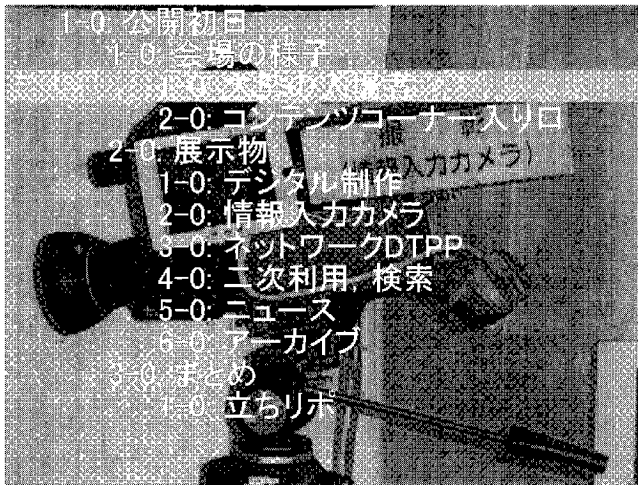


図-6 情報入力カメラのビューファインダーイメージ（構成選択状態）

映像リスト、字幕スーパー台本、映像編集情報などを  
作り出すことができる。また、互いに関係づけられた番組  
構造、映像、文字情報を利用して高機能な検索システム  
への検討も進めている<sup>3)</sup>。

NHKでは映像・音声・データを一元的に保存・管理  
し、デジタル放送時代に向けて放送への多角的活用を  
図る大規模な映像データベース施設として「NHKアーカイブス」  
を埼玉県川口市に建設する予定である。毎年5～  
6万巻ずつ増加するといわれている。放送済み番組やニュー  
ース素材などをデータベースに蓄積して動画も含めた検  
索が可能となる。前述の制作段階からの効率的なデータ  
ベース化技術を適用していく予定である。

### 映像素材データベースインデキシング技術

番組制作作業においては、放送される時間の10倍から  
100倍以上の時間に相当する何百、何千カットもの映像  
が撮影される。大量の映像の中から番組制作意図をうまく  
表現する映像を選び出し、映像をつないでいく編集作業  
が必要となる。現在は編集マンと呼ばれる作業者が膨  
大な素材ビデオテープの中から必要な映像を見つけ出す  
作業を行っている。編集マンは、どのビデオテープのど  
の部分に何が収録されているのかVTRを試写しながら、  
テープ上の時間と映像内容を素材リストとしてノートに  
書き起こして管理している。編集マンは撮影に同行しな  
いため被写体は何か、誰であるかを正確に知るためには、  
撮影に同行した制作者に確認することも必要となる。

たとえば、各カットを代表する静止画がサムネイル画像  
として表示されるノンリニア編集環境になっても、その  
数が数百から数千にもなれば、希望する映像を探し出す  
のは現実的ではなく、効果的な素材管理のできる映像デ

ータベースが求められている。しかし、この映像素材デ  
ータベースは基本的に番組制作期間中しか利用されない  
ので、できるだけ短時間かつ簡単に、できれば自動的に  
データベース化する仕組みが必要となる。貴重な映像は  
繰り返し使用されるが、すべてが再利用されるわけでも  
ないので、データベース生成に大きなコストをかけるわ  
けにはいかない。

### <映像素材へのインデキシング技術>

映像素材データベースで求められるインデックスは、  
主に次のようなものである。

- (1) いつ撮影されたのか
- (2) どこで撮影されたものか
- (3) 被写体は何（誰）であるか
- (4) 被写体は何をしているのか
- (5) どのようなカメラアングル、カメラワークか
- (6) 番組のどこで使用するために撮影されたのか

これらのインデックスの中で、(3)の情報の生成には、  
認識技術を使用した、いわゆる映像インデキシング技術  
が利用できる。

映像認識技術、文字認識技術を使って、人物<sup>4)</sup>や建  
物<sup>5)</sup>に対しての自動インデキシング技術が研究されてい  
る。また、静止画像ではあるが撮影映像に含まれる文字  
部分を切り出し、OCR技術によって文字情報を得る翻訳  
カメラ<sup>6)</sup>も提案されており、映像内の看板や地名の表示  
から撮影場所や対象の情報を得てインデックス化するこ  
とが期待できる。しかし、さまざまなアングルや照明環  
境で撮影された実際の番組素材に適用するには、多くの  
課題が残されている。また、与えられた映像のみから対  
象物が何であるか認識するには至っていない。

映像素材データベースの構築にもコンテンツ制作者の  
メリットを活かすことはできないだろうか？

最近の取材用のVTR一体型カメラでは、撮影中にカメ  
ラマンが使用できそうな映像にマークを付けられるもの  
がある。撮影対象や撮影目的を知っている制作者やカメ  
ラマンが撮影時に情報を付加できれば、後の制作作業が  
効率的になり素材の2次利用などを行う際の検索情報や、  
著作権、肖像権管理などに結びつく極めて重要な情報  
になる。撮影時点での作業量は増えるものの、制作作業  
全体で考えた場合、正確な情報が最も低コストで付加で  
きる。

有川<sup>7)</sup>らは、撮影時のカメラの状態を各種のセンサを  
用いて時空間記述情報として生成し、得られた時空間記  
述情報を実時間3次元コンピュータグラフィクスとして可  
視化することで、大量のビデオデータの管理、検索を可  
能にするハイパーメディアシステムを提案している。

筆者らは、撮影段階への番組データベースの応用として、次のような新しい撮影システムを考案し、撮影時に (1), (2), (5), (6) の情報を付加する試みを行っている<sup>8)</sup>。

### ○ 構成情報による撮影映像の管理

撮影現場で内容が変更されることも多いが、おおまかな番組構成と撮影内容は番組の撮影前に決まっている。この番組構成情報を映像の管理情報として映像と同時に記録し、(6) に対応する情報を得ようとするものである。映画撮影などでシーン番号やカット番号が書かれた「カチンコ」と呼ばれる板を撮影し、映像の管理に利用しているが、その電子版といえるものである。

試作カメラでは、付属のコンピュータに構成情報を読み込ませ、図-6のようにカメラ映像に構成情報を重畳して表示し、簡単なボタン操作でこれから撮影する映像がどの構成に対応するか選択して撮影を行う。

実験では、図-5 (c) の中のシーングループ、シーン、カットという番組内の主要な3階層に撮影映像を対応させて記録し、映像を構成順に並べ替える簡単な編集の自動化を行っている。

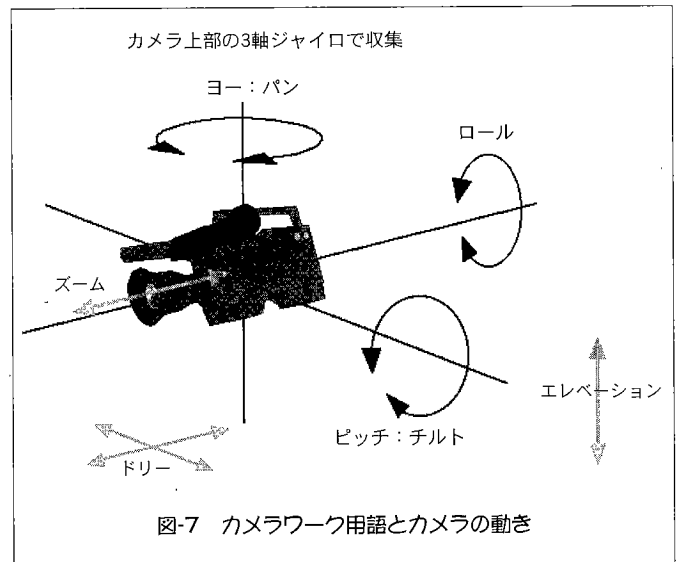
### ○ 機械的に得られる情報を用いたインデキシング

制作者は映像を表現する「パン」や「ズーム」といった図-7のようなカメラワーク用語をよく用いて映像を表現している。これらのカメラワーク用語は、映像の特徴としての動きを表すと同時に、そのカメラワークが行われている映像区間を指定する意味もある。

実験的に作成された映像素材データベースの10~15%ものカットに「パン」というカメラワーク用語がインデックスとして付加されていた。これらのカメラワーク用語単独では映像を見つけ出す情報にならないが、映像を分類したり、サムネイル画像などからでは、区別しにくい映像を絞り込むのに有効な情報になると考える。また、通常カットを最小単位とする映像をカメラワークを利用して、さらに小さな単位にセグメントに分割し、映像編集に役立てることも可能であろう。

試作したカメラでは、3軸ジャイロを上部に付加し、得られたヨー、ピッチ、ロールのデータを映像のフレーム番号と合わせて記録して、(5) に対応するパン、チルトなどのインデックス情報を生成している。ヨー軸に対し一定時間以上、一定方向に変化していればパン、ピッチ方向の動きを同様にチルトと判断して、映像素材データベースのインデックス情報が出力されている。

さらに、撮影時刻とGPSで測定された緯度経度データを記録し、地図情報データベースから地名を生成して(1), (2) に相当する、いつどこでという情報をインデックスとして付加する実験を行っている。



## まとめ

本稿では、放送番組制作過程における情報の管理と活用を目的とした番組データベース、未整理の映像を管理する映像素材データベースおよび、その生成に関連する技術を紹介した。

今後の番組は、より高度なマルチメディアコンテンツに向かうものと予想される。複数のストーリーを選択的に視聴するためのマルチストーリー番組の制作など、複雑に構造化された情報を的確に表現し、操作できるデータベースも必要となるだろう。

また、マルチメディア化に伴って、さらに多くの作業者が協調して作業を進めなくてはならない。番組情報を中心として、番組制作機器が互いに情報を交換し、人間の協調作業を支援するシステムも必要ではないだろうか。

放送局には実にさまざまな情報が集められている。この情報を整理しデータベース化するとともに、エージェント技術などを利用してデータベースを意識せず登録や検索が可能となる情報環境の構築が期待されている。

### 参考文献

- 1) 上田: コンピュータを駆使した最新の放送番組制作技術, 情報処理, Vol. 40, No.11 (Nov. 1999).
- 2) 住吉, 有安, 望月, 佐野, 井上: 階層化番組制作手法における番組情報構造, 電子情報通信学会総合大会, SMD-2 (1998).
- 3) 有安, 住吉, 望月, 佐野, 井上: 番組制作情報を用いた高機能検索システム, 電子情報通信学会総合大会, SMD-1 (1998).
- 4) Satoh, S., Nakamura, Y. and Kanade, T.: Name-it: Naming and Detecting Faces in News Videos, IEEE Multi Media, pp.22-35 (Jan.-Mar. 1999).
- 5) 谷田部, 川崎, 坂内: 実世界映像の自動構造化およびこれを用いた3次元都市の自動生成, 信学技報, IE99-15, PRM99-39, MVE99-35 (1999).
- 6) 渡辺, 岡田, 金, 武田: 翻訳カメラ, 第3回知能情報メディアシンポジウム, pp.271-278 (1997).
- 7) 有川: カメラの時空間記述情報を利用したビデオデータの空間ブラウジング, 情報処理学会研究報告, 98-DBS, 116-56 (1998).
- 8) 住吉, 有安, 井上: デジタル放送時代のコンテンツ制作技術, 画像電子学会第172回研究会, 99-02-4, pp.17-20 (1999).

(平成11年11月8日受付)