テレシネとフィルム録画

正会員 杉 浦 幸 雄[†]

1. ま え が き

ハイビジョンのフィルム送像およびフィルム録画は、単に放送系での使用にとどまらず、映画産業への利用も始まっている

ハイビジョン放送系では、現行テレビ系と同じように、映画フィルムの画像をハイビジョンのビデオ信号に変換する手段として、テレシネを用いたフィルム送像が行われる。このようなフィルム番組は、ハイビジョンの大画面ディスプレイで見ることにより、映画館並の画質が得られ、ビデオシアタとしても利用することができる

一方、フィルム録画は、放送系での必要性は少ないが、ハイビジョンの番組を映画に変換する手段として、不可欠なものである

最近では撮影から編集まで全部をハイビジョンで行い、最後にフィルムになおす映画制作手法も実際に用いられており、今後の新しい方向を示すものとして注目されている

ハイビジョンがフィルム系に比べ、本質的に有利な特殊効果による画面合成は、実際の映画制作の中に取り入れられている。このような特殊効果を駆使するためには、ビデオ素材やフィルム素材が自由に利用できる必要があり、ビデオとフィルム間の相互変換が重要なテーマとなる

このような観点から、ハイビジョンのフィルム送像およびフィルム録画の機器が開発、実用されており、以下にその概要と応用について述べる

2. ハイビジョンと映画の比較

ハイビジョンのフィルム送像およびフィルム録画の技術的検討を行うためには、ハイビジョンと映画との関係を明らかにしておく必要がある

映画にはいろいろな方式があり、実用的でかつハイビジョンに整合性の良いものは、35 mmのワイドスクリーンである。この方式でも毎秒像数はハイビジョンの30枚/s (60 フィールド/s) に対し、映画が24コマ/sであり、大きな違いがある。この他に、MTF、ノイズ、階調再現、アスペクト比などの違いがある

2.1 MTF (周波数特性)

ハイビジョンと映画のMTFを比較するために、次の方法を用いる。すなわち、図1のように、35 mm映画の画面にハイビジョンの画面の横幅を合わせる。これにより画面の高さは12.4 mmとなり、ハイビジョンの1000 TV本は映画の40.3本/mm (白黒を1本と数える) に相当することがわかる

図1 35 mm映画とハイビジョンの画面比較 (横幅を合わせた時)

[†] NHK 放送技術研究所 テレビ方式研究部
 “HDTV (Hi-Vision), (9) Telecine and Film Recording for Hi-Vision” by Yukio Sugiura (NHK Science and Technical Research Laboratories, Tokyo)

図 2 映画用フィルムの MTF

図 3 ハイビジョンと映画の MTF

図 2 は、この値から換算した代表的な映画フィルムの MTF である。また、カラーネガフィルムとカラーポジフィルムの MTF の積として算出した映画の MTF を、ハイビジョンの帯域と比較して表したのが図 3 である。

ハイビジョンのベースバンドの周波数帯域幅は、30 MHz である。これに対し、映画系*では特に帯域を制限するものはないが、カラーネガフィルムで撮影し、カラーポジフィルムにプリントする基本的処理だけでも、MTF は下降特性を示す。映画系では、さらに複雑なオプティカル処理を行うと、それに伴い MTF が低下する。ハイビジョン系では基本的にこのようなことがなく、また後述のように、フィルム録画では従

* 映画は通常、カラーネガフィルムで撮影し、カラーポジフィルムに焼付けて、映写用プリントがつけられる。フィルムでの特殊効果を行う場合には、カラーネガフィルムをいったんインターミディエイトフィルムに複写してマスターポジをつくり、オプティカル処理を行った後、再びインターミディエイトフィルムに焼付けてプリント用ネガをつくる。また、カラーインターネガフィルムは、これらの処理では使われないが、カラーリバーサルフィルムで撮影したものからカラーネガを得るために用いられるフィルムで、高解像度微粒子で、ガンマが低い。

表 1 映画フィルムの RMS 粒状度とガンマの例

フィルム	RMS 粒状度 (G)	ガンマ (γ)
カラーポジ (5384)	6.0	3.3
カラーネガ (5247)	5.0	0.63
カラーインターネガ (5272)	1.6*	0.51

* 実測値¹⁾

表 2 映画とフィルム録画の S/N

フィルム方式	S/N (dB)
映画 (5247 → 5384)	43.7
フィルム録画 (5272 → 5384)	50.7

来の一般撮影用のカラーネガフィルムのみならず、インターネガフィルム (5272) のような高解像度微粒子のフィルムが使用できるので、高画質の映画制作が可能になる。

2.2 ノイズ

ハイビジョンのディスプレイ上で見るビデオノイズと、フィルムプロジェクタで見るノイズは、見え方が異なる。前者では、一般に信号レベルの低い暗い所でのサーマルノイズが見えるのに対し、後者では、ある程度明るいフェーストーンの所で、フィルム乳剤の粒状性ノイズが目立つ。

フィルム系のノイズは、電気信号の S/N に換算して評価することができる¹⁾。このために、フィルムの特定濃度 D における濃度の標準偏差の 1000 倍で定義される RMS 粒状度 G を使用する。ネガフィルムとポジフィルムを使用する場合、それぞれの RMS 粒状度を G_n および G_p とし、ポジフィルムのガンマを γ_p とするとき、ポジフィルム上での総合の RMS 粒状度 G_t は、

$$G_t = \sqrt{(\gamma_p \cdot G_n)^2 + G_p^2} \quad (1)$$

となる。この値とフィルムの白ピークに相当する透過率 T_w との比から、S/N を次のように表すことができる。

$$S/N = 20 \cdot \log [T_w / (\ell n 10) \cdot 10^{-D} \cdot G_t \cdot 10^{-3}] \quad (2)$$

映画用フィルムの RMS 粒状度とガンマは、表 1 に示すとおりで、これらの値から (1) 式および (2) 式で計算した S/N を表 2 に示す。表 2 には、カラーインターネガフィルム (5272) を用いたフィルム録画の S/N も同時に示した。この表から、微粒子のインターネガフィルムを用いたフィルム録画では、従来の映画に比べ、7 dB 程度 S/N の優れた映画をつくれることがわかる。

2.3 階調再現

ハイビジョンの階調再現範囲は、 S/N やディスプレイのフレアなどで制限され、通常100:1程度である。

映画では、フィルムの濃度範囲が基本的な階調再現範囲になる。上映用プリントフィルムの濃度は、最小が0.2、最大が3.2程度であり、濃度差は3程度である。フィルムの透過率 T とフィルムの濃度 D の関係は、

$$T=10^{-D} \quad (3)$$

であるので、濃度差3は、1000:1の階調再現範囲に相当する。

このように、ハイビジョンと映画の階調再現範囲は1桁程度異なる。したがって、テレシネやフィルム録画によるハイビジョンと映画の相互変換では、ガンマ補正と白伸、黒伸を組合せたコントラストの変換を行って、階調再現の最適化を図る必要がある。

2.4 アスペクト比

映画の画面形状、すなわちアスペクト比は、スタンダード、ワイドスクリーン*、シネマスコープなど、方式により異なる。図4は、これらの映画方式とハイビジョンのアスペクト比を比較して表したものである。この図から、ハイビジョンはワイドスクリーンのアスペクト比に近いことがわかる。しかし、完全に一致していないので、ハイビジョンと映画の相互変換では、画面の上下や左右の処理により、アスペクト比を合せる必要がある。

3. テ レ シ ネ

映画フィルムの種類として、16mm、35mm、70mmが主として使われている。ハイビジョンの番組制作には70mm映画を利用するのが性能的に望ましい

図4 ハイビジョンと映画のアスペクト比の比較

* この方式は、スタンダードと同じアスペクト比で撮影し、映写のときに上下をカットする。

表3 ハイビジョン用35mmテレシネの種類

読出し方式	開 発 例		
	型 名	フィルム走行方式	開発者
レーザスキャナ	試作機	連続送り	NHK
	HLT 350 II	同 上	ナック
撮像管(サチコン)	KTC-1125	間欠かき落し	池上通信機
フライングスポットスキャナ	MK III HD	連続送り	ランクシンテル

図5 テレシネのコマ数変換法(24コマ→60フィールド)

が、ソフトの豊富さを考慮すると、35mmが最も実用的である。

現在、ハイビジョンのフィルム送像に使用する35mm映画用テレシネとして、表3のものが開発されている。フィルム画像の読出し方式は、それぞれの方式で異なるが、各方式に共通した機能として、コマ数変換とアスペクト比の変換がある。

3.1 コマ数変換

テレシネのコマ数変換は、映画の毎秒24コマの画像をハイビジョンの毎秒60フィールドの画像に変換するものである。図5は、その変換方法を示したもので、フィルムの1コマをハイビジョンの2フィールドと3フィールドに交互に変換する、いわゆる2-3変換である。2-3変換は、フィルム送りが間欠かき落しの場合には、フィルムのかき落としと映写機の光源の照射は、図6に示すタイミングで行う。フィルム送りが連続式の場合は、フィルム画像の読取りは順次走査で行

図6 間欠かき落し映写機によるコマ数変換法の例(24コマ→60フィールド)

図 7 メモリーを用いたコマ数変換法 (24 コマ→60 フィールド)

図 8 2-3 方式および動き補正方式コマ数変換の比較

モード 使用 フィルム (アスペクト比)	モード A 60.75/72.9 MHz	モード B 72.9/72.9 MHz	モード C 72.9/65.51 MHz
スタンダード (1.38 : 1)	 左右黒味	 上下カット	
ワイド (1.85 : 1)		 上下黒味	 左右カット

* フレームメモリーの書込み/読出しのクロック周波数
注：黒太実線テレビ系での映写画像

図 9 テレシネのアスペクト比変換例 (レーザテレシネ)

い、フレームメモリーを用いて、順次走査からインタレース走査への変換とコマ数変換を合せて行う。

この方式のコマ数変換法として、図 7 に後述のレーザテレシネの例を示す。これらのコマ数変換では、動画に対する動きに 2-3 変換特有の不自然さ(ジャダー)を生ずる。この対策として、動き補正型のコマ数変換が開発されている。これは、コマ数変換に際し、2-3 変換のように単純にコマくり返しを行わず、フィルム画像の動きの方向と大きさ、すなわち動きベクトルを検出し、時間差に応じた正しい位置に画像を内挿する方法である。図 8 は、従来の 2-3 方式と動き補正方式によるコマ数変換を比較したもので、動き補正方式は、ビデオ画像と同様に動きがスムーズで、動解像度も良い。

3.2 アスペクト比変換

35 mm 映画からハイビジョンへのアスペクト比の変換は、演出効果との関係で重要である。アスペクト

比変換は、テレシネのラスタサイズを変えたり、メモリーの入出力のクロック周波数を変えるなどの方法で行われる。図 9 は、レーザテレシネの例で、ラスタの垂直方向はガルバノメータの振幅を変え、水平方向はメモリーのクロック周波数を変える方法で対応する。この例では、ワイドスクリーンの映画に対し、2つのモードを備えている。すなわち、第 1 のモードは、映画の画面をカットせず、全部を有効に利用するため、左右をいっぱいに出し、上下に黒味を付加するもので、この場合、ガルバノメータの振幅を大きくし、メモリーのクロック周波数は入出力共同じとする。第 2 のモードは、映画の上下をハイビジョンの画面いっぱいに出し、左右をカットするもので、メモリーの読出しのクロック周波数を下げて対応する。これらの方法は、スタンダードやシネマスコープサイズにも適用できる。

以下に述べるテレシネは、上述のいずれかの方法に

よるアスペクト比変換を行っている。

3.3 テレシネの構成と諸元

(1) レーザテレシネ³⁾⁴⁾

レーザスキャナ方式のテレシネは、NHKが開発し、ナックが実用化したものである。このテレシネは、図10に示すように、光源に赤、緑、青の3色のレーザを使用したフライングスポットスキャナで、35mm映画フィルムを連続走行させ、レーザビームで直接走査して画像を読み出し、フォトマルチプライヤで光電変換して、ビデオ信号に変換する。レーザビームの走査は基本的に線順次走査であり、フィルム送りが垂直偏向を兼ねるが、フィルムの有効画面の高さの調整と走行スピードの可変による垂直位置の調整のため、ガルバノメータによる若干の垂直偏向を付加している。フォトマルチプライヤの出力信号は、ゲインコントロールやガンマ補正などのビデオプロセス処理を行った後、A/D変換され方式変換器に加えられる。

ハイビジョンのテレシネでは、解像度が良いのでフィルムの粒状性ノイズが問題になり、コマ数変換に先立ち、ノイズリダクション処理を行う。次に、コマ数変換と順次走査からインタレース走査への変換およびアスペクト比変換が行われ、D/A変換されて出力信号として送出される。

表4はレーザテレシネの主要諸元で、ハイビジョン用としての十分な性能と機能を備えている。

(2) サチコンテレシネ⁵⁾

サチコンテレシネは、池上通信機が開発した撮像管

表4 レーザテレシネの主要諸元

使用フィルム	35mmポジフィルム (スタンダードまたはワイドスクリーン) 35mmネガフィルム
レーザ光源	Rチャンネル: He-Ne (波長 632.8 nm 出力 15 mW) Gチャンネル: Ar ⁺ (波長 514.5 nm 出力 5 mW) Bチャンネル: He-Cd (波長 441.6 nm 出力 12 mW)
光偏向器	水平偏向: 回転多面鏡光偏向器 (25面, 81000 rpm) 補助偏向: ガルバノメーター
フィルム走行系	キャプスタン駆動連続走行 フィルム容量: 45分 走行速度: 3, 6, 24, 60, 120 コマ/s (それぞれ順/逆方向) 1コマ送り・戻し、静止
映像プロセス系	映像帯域: R, G, B各 30 MHz カラーコレクション (ガンマ, ゲイン, 黒レベル)
方式変換系	サンプリング周波数: 72.9 MHz 量子化ビット数: 8ビット メモリー容量: 12 Mバイト (R, G, B各2フレーム) ノイズリデューサ内蔵

方式のテレシネである。このテレシネに使用している撮像管は、ハイビジョンのライブカメラに使用している1インチサチコンである。図11は本テレシネの構

図10 レーザテレシネの構成

図11 サチコンテレシネの構成

図 12 フライングスポットテレビシネIII

表 5 サチコンテレビシネの主要諸元

走査線数	1125 本
アスペクト比	5:3 または 16:9
インタレース比	2:1
撮像管	1 インチMS型高解像度サチコン
光学系	ダイクロイックプリズム フィールドレンズ方式
S/N	44 dB (Y)
解像度	800 本で中心 35%, 周辺 25%以上
フィルム	35 mmポジまたはネガ
リキッドゲート	ネガ用としてオプション
加色光源	〃
フィルム送り	間欠式, レジストレーションピン付
フィルムスピード	24 または 30 コマ/s, 最大 48 コマ/s

成であり、プロジェクタ部とカメラ部からなる。

プロジェクタ部は、35 mm 映画、スライドなど使用素材により選択し、マルチプレクサを使って 3 台まで組合せ可能である。35 mm 映画を送出する場合は、間欠かき落しの映写機が使われる。映写機で投写された画像は、レンズ系を経由し、3 色分解系で R, G, B に色分解され、サチコン管上に結像され、光電変換される。ビデオ信号は、プロセス系に送られ、ガンマ補正やシェーディング補正が行われた後、必要に応じてマトリックスで Y, C_w, C_n 信号に変換され送出される。

フィルムの 24 コマからテレビの 60 フィールドへのコマ数変換は、図 6 に示したタイミングで行われる。このテレビシネは、光学部に調整用のチャートの内蔵しており、オートセットアップにより日常調整を容易にしてある。

表 5 は、本テレビシネの主要諸元で、ハイビジョン用としての性能が確保されている。

(3) フライングスポットテレビシネ⁶⁾

このテレビシネは、ランクシンテルにより開発されたもので、図 12 にその構成を示す。

光源は、CRT で、ラスタを連続走行するフィルム上に結像し、その透過光を 3 色分解して R, G, B それぞれの光をフォトマルチプライヤで受けて光電変換する。アナログ系では、CRT の残光補正、シェーディング補正に続いて、ビデオプロセッサでのガンマ補正などが行われ、デジタル系に送られる。この段階までは順次走査の信号である。デジタル系では、A/D 変換された信号をメモリーに入れ、順次走査からインタレース走査への変換とコマ数変換が行われる。この動作は、基本的にはレーザテレビシネと同じである。最終的に、D/A 変換でアナログ信号に変換され送出される。

表 6 は、本テレビシネの主要諸元である。

表 6 フライングスポットテレビシネの主要諸元

システム	1125 本, 60 フィールド
インタレース	2:1
アスペクト比	16:9
フィルム	35 mm または 2×2 スライド
走行スピード	24 コマ固定
周波数帯域幅	20 MHz
クロック周波数	50 MHz
水平走査周波数	27 kHz
メモリー	R, G, B 各 2 フレーム
容 量	100 Mb

3.3 再生画質

ハイビジョンのテレシネとして、前述の3種類が実用化されている。これらのテレシネの再生画質は、主に使用するフィルムに依存する。テレシネ用として使用されるフィルムは、撮影に使用したオリジナルネガやこれを複写したデューブネガ、さらに、オリジナルネガからのポジプリントなど様々である。

一般に、ポジプリントが多く用いられるが、この場合、ネガフィルムおよびポジフィルムでMTFがかなり低下し(図2)、階調も黒つぶれになる。MTFは輪郭補正を行い、階調は、軟調になるようなガンマ補正を行うことにより所望の画質に上げることができる。しかし、これらの補正条件は、フィルムのカットによりまちまちで、このため、シーンごとに補正条件を変えるためのカット補正を行う必要がある。

オリジナルネガをそのまま用いるネガ送像は、MTFが良く、また、階調もテレビ系に合った軟調で、暗部の再現性が良く、ハイビジョン用として最も望ましい方法である。この場合、ネガフィルム特有の乳剤表面の凹凸が、ノイズとして画面に現れる問題がある。これは、ネガフィルムに液体を塗布して凹凸を埋める、ウェット処理により解決できる。

4. フィルム録画

フィルム録画は、テレシネと逆の関係であり、ハイビジョンのビデオ信号からフィルム画像を得るものである。この方法として、従来はCRTの表示画像をフィルムカメラで撮影するキネレコ方式が用いられていた。しかし、この方式ではハイビジョンの画質を確保することは困難で、より画質の優れた方式として、フィルムに直接画像を書込む、レーザ録画方式および電子ビーム録画方式が開発された。

4.1 コマ数変換

ハイビジョンの60フィールドをフィルムの24コマに変換するには、図13に示す方法が用いられる。この方法は、ハイビジョンの5フレームをフィルムの4コマに変換する。すなわち1, 2のテレビフィールドをフィルム①のコマに録画し、3のテレビフィールドは除去する。続いて、テレビフィールド4および5をフィルム②のコマに録画する。以下、同じ方法をくり返す。したがって、くり返しの基本周波数は6 Hzであり、この周波数および高調波成分の動きの不自然さ(ジャダー)を発生する。実際には、映写機自体が24 Hzのジャダーを発生するので、コマ数変換に伴うジャダーはマスクされ、目立ちにくい。

フィルム録画におけるコマ数変換にも、前述のテレ

図13 フィルム録画のコマ数変換法 (60 フィールド → 24 コマ)

シネの動き補正の技術を用いれば、変換に伴うジャダーは解消できるが、現用装置にはまだ導入されていない。

4.2 アスペクト比

映画のアスペクト比は、2.4節で述べた通りである。ハイビジョンのアスペクト比16:9でフィルム録画されたフィルムを上映するには、ワイドスクリーンのアスペクト比が基本となろう。しかし、最近は映画全部をハイビジョンで撮影・編集してフィルム録画し、映画館で上映する他に、ワイドスクリーンの映画の中にハイビジョンのフィルム録画をインサートする使い方が増えてきている。この場合、両者のアスペクト比が完全に一致していないので、映写時に上下が切られることがあるので、演出上注意が必要である。

4.3 録画装置

(1) レーザ録画装置⁷⁾⁸⁾

(a) 基本構成 レーザ録画方式はNHKが開発したもので、ナックにより実用化されている。録画装置の基本構成は図14に示すとおりである。光源として赤、緑、青の3本のレーザを用いる。各レーザビームは、ビデオプロセッサからの信号で強度変調された後、ダイクロイックミラーで1本のビームに合成され、回転多面鏡光偏向器で水平偏向されて、録画カメラの35 mm フィルム上に集束される。

レーザ光源は、赤色用が波長632.8 nmで、出力50 mWのHe-Neレーザ、緑色用が波長514.5 nmで、出力100 mWのAr⁺レーザ、青色用が波長441.6 nmで、出力15 mWのHe-Cdレーザである。

光変調器は、二酸化テルル(TeO₂)を用いた音響光学式で、中心周波数は200 MHz、変調帯域は50 MHzである。

光偏向器は、直径50 mmの25面角柱形で、静圧型空気軸受により81,000 rpmで回転させる。

録画カメラは連続走行式で、順次走査の信号が必要であるが、フィルム送りが垂直偏向の代りになる。

ハイビジョンのインタレース走査信号から順次走査信号への変換は、方式変換器で行われる。方式変換器

図 14 レーザ録画装置の基本構成

図 15 電子ビーム録画システムの構成

では、この他に図 13 に示したコマ数変換も同時に行っている。これは、方式変換のメモリ部への書込みと読出しのタイミング制御により行われる。

方式変換器の出力は、ビデオプロセッサに送られ、映像信号レベル、ベデスタル、ガンマ補正の制御が行われ、録画信号として光変調器に加えられる。

(b) 特徴と画質 レーザ録画方式は、レーザ光により、カラーフィルムに直接テレビ画像を録画するものである。したがって、レーザ光の特長である高輝度性、集束性、単色性がそのまま利用でき、解像度、粒状性ノイズ、彩度が共に優れた画質が得られる。本方式の最大の特長は、実時間録画ができることである。また、プロセスが単純で、画質の管理が容易であり、常に安定した高画質を保持することができる。

レーザ録画装置の解像度は、フィルム面を走査するレーザビームのスポット径で決まる。レーザ光は集束性が良いので、簡単に小さいスポットに集束でき、ハイビジョンの録画に十分な解像度が得られる。

フィルムのためのガンマ補正は、アナログ系とデジタル系を併用し、所望の特性に簡単に設定でき、映画へのインサートを行っても異和感のない階調に仕上げることができる。

フィルムの種類としては、カラーネガフィルム (5247) の他、カラーポジフィルム (5384)、カラーインターネガフィルム (5272) などの低感度微粒子フィルムが使用できる。カラーインターネガフィルムは、前述のように、MTF と S/N が優れており、このフィルムを使用すれば、従来の映画より優れた画質の映画をつくることができる。

(2) 電子ビーム録画装置⁹⁾

(a) 基本構成 電子ビーム録画方式はソニーが開発したもので、システム構成を図 15 に示す。ハイビジョンの VTR テープはスロー再生される。電子ビームでは、カラーフィルムに直接カラー画像を録画できないので、最初に 1 本の 35 mm 白黒フィルム上に赤、緑、青に対応するコマを 3 コマに分けて録画する。録画に先立ち、フレームメモリにより、インタレース走査から順次走査への変換とコマ数変換が同時に行われる。また、フレームメモリの直後にはガンマ補正器があり、使用フィルムに合わせて最適のガンマ補正が行われ、この信号により白黒フィルムへの録画が行われる。

電子ビームの電流は、加速電圧が 20 kV のとき、約 20 nA で、35 mm の白黒ポジフィルムを十分な濃度に露光することができる。また、高解像度を達成するため、本装置では、走査線数を 1125 本の 2 倍の 2250 本で録画している。

色別に分解録画された白黒フィルムは、光学合成用のプリンタにかけられ、R、G、B の回転フィルタを切替えながら、3 回ずつ重ね焼きし、3 色の合成が行われ、35 mm のカラーフィルムにカラー画像をつくる。

(b) 特徴と画質 電子ビーム録画は、本質的に真空中でのフィルムの取扱いが必要であるが、白黒フィルムでの録画段階は光学レンズはなく、また焦点深度が深く、偏向やフォーカスが容易であるという特徴がある。さらに、白黒フィルムは銀像であるため、長期保存に耐えるという特徴もある。

電子ビームで録画した白黒フィルムは、現像のコントロールで、ガンマ特性を所要の値に設定することが

できる。

白黒フィルムからカラー画像を焼付けるために使用するカラーフィルムは、カラーインターネガフィルム(5272)またはカラーインターミディエイトフィルム(5243)であり、両者共デュープ用のフィルムなので、解像度と粒状性が良い。

5. 映画系への応用

ハイビジョンは、研究開発当初から映画制作への利用が考えられており、放送開始に先がけて実用される気運にある。ハイビジョンを映画制作に利用するメリットは、

- ① クロマキーやビデオマットなどの特殊効果が容易である。
- ② 制作期間の短縮などにより、制作コストが低減できる。
- ③ 撮影結果が即座に確認できる。
- ④ 制作過程での画質劣化が少い。

などである。ハイビジョンによる映画制作のキーデバイスは、前述のテレシネとフィルム録画装置である。両装置は、プロダクション機器として配備されており、実際に稼働している。

ハイビジョンによる映画制作に早くから意欲を見ているのがイタリア放送協会(RAI)であり、1985年に短編「オニリコン」を制作した。NHKでは、1986年にミニドラマ「秋・京都」を制作し、ハイビジョンの映画表現力のテストを行った。1987年には、RAIが90分の本格的劇場映画「Julia and Julia」を完成させた。最近では、ハイビジョンによる特殊効果を多用した作品もいくつか制作されている。その例として、東宝の「帝都物語」がある。この映画では、2時間30分のうち10分程度がハイビジョンの合成技術でつくられている。また、既存のソフトの活用を考慮して、図16に示すように、はじめからハイビジョンで撮影したビデオ素材と、フィルムカメラで撮影したフィルム素材を混ぜて編集・合成を行い、フィルム系の処理では困難な合成画面をつくり出した作品も生まれている。松竹の「西遊記」は、96分のうち35分がこの合成技術でつくられたものである。

35mm映画をテレシネでハイビジョン信号に変換し、ビデオシアタで観賞する試みも行われている。この実験として、前述の「帝都物語」全編をテレシネで変換し、VTR収録して、レストランの中に設置された110インチ背面投射の大型ディスプレイに投写した例がある。

図 16 ビデオおよびフィルム素材の混合処理

6. む す び

ハイビジョンの実用化段階を迎え、映画系への応用も一段と活発になっている。国内では、すでにニュービデオシステム研究会、ハイビジョン総合研究会、新映像システム開発委員会などにより、映画制作の実験的検討が行われた。これらの結果に基づいて、コマーシャルベースでの映画制作が行われている。外国では現在、SMPTEのAd Hocグループで、HDTVとフィルムのインタフェースとしてのフィルム録画の変換特性のテストが行われている。

これらの状況を支えているのが、本稿で述べたテレシネとフィルム録画であり、今後もハイビジョン利用の分野で重要な役割を担うことになるう。

〔参 考 文 献〕

- 1) 杉浦：“35mmフィルムレーザー録画”，テレビ学技報，OPT 169，p.13 (1982)
- 2) 平林ほか：“レーザーテレシネ用動き補正型フレーム数変換”，テレビ全大予，9-8 (1988)
- 3) 平林，元木：“ハイビジョン用レーザーテレシネ装置”，テレビ学技報，VR 78-3/OPT 229，p.13 (1986)
- 4) 田村：“ハイビジョン用35mmレーザーテレシネ”，テレビ学技報，OPT 88-3，p.9 (1988)
- 5) 飯島，相沢：“ハイビジョン用サチコンテレシネの開発”，テレビ学技報，OPT 221，p.7 (1986)
- 6) 大里，J. R. Brittain：“ランクシンテル ハイビジョン対応型フライングスポットテレシネ”，テレビ学技報，OPT 88-1，p.1 (1988)
- 7) 野尻ほか：“ハイビジョン用レーザー録画装置”，テレビ学技報，VR 78-1/OPT 227，p.1 (1986)
- 8) 熊田：“ハイビジョン35mmレーザーフィルムレコーダ”，映画テレビ技術，No.427，p.29 (1988)
- 9) 尾崎，白井：“ハイビジョン用35ミリフィルムエレクトロンビーム録画”，テレビ学技報，VR 78-2/OPT 228，p.7 (1986)

すぎうら ゆきお
杉浦 幸雄 昭和38年、東京電機大学工学部電気工学科卒業。33年、NHKに入局。フィルム送像、フィルム録画機器の開発研究、レーザー応用の研究に従事。現在、同放送技術研究所テレビ方式研究部に勤務。正会員。