



マルチプレックスホログラムの起源*

桑山 哲郎

キヤノン株式会社中央研究所 〒152 東京都目黒区中根 2-2-1

(1983年1月19日受理)

The Origins of Multiplex Holograms

Tetsuro KUWAYAMA

Canon Research Center, Canon Inc.,

2-2-1, Nakane, Meguro-ku, Tokyo 152, Japan

1. はじめに

近年、あらためて立体画像への関心が高まっていることが感じられる。アマチュア写真界ではステレオ写真研究会の全国的な組織が発足¹⁾、また4眼式のカメラを用いるニムスロー3D写真システムも活動を開始している²⁾。一方、立体テレビへの関心も高まっており、技術解説や³⁾、歴史的に概観した報告がなされている^{4,5)}。これに対してディスプレイ用ホログラムの分野では、一時ほどの急進展はないものの、着実にひとつの分野として定着しつつあるといえる。

ディスプレイ用ホログラムのなかでもマルチプレックスホログラムは「動く立体画像」であることから、観客の注目を集める力が大きい。展示会などで熱心な観客に「なぜこのように見えるのか」と質問され、なかなか納得してもらえずに立往生している光景をよく目にする。なるほど、ホログラフィに予備知識のない人にマルチプレックスホログラムの原理を理解させるのはなかなか困難である。この理由としてマルチプレックスホログラムが合成ホログラムであるということのほかに、これが動画表現の時間軸と立体表現のための空間軸とを共用している「縮退型立体動画」であることがあげられる。

本解説のねらいは、この「縮退型立体動画」が、マルチプレックスホログラムに特異なものではなく、立体動画技術の一分野として位置づけられるものであること

を、立体動画技術の歴史を概観する中で明らかにすることにある。またその中で、光学技術発達の歴史も他の分野における歴史同様、はっきりとしたくり返しのあることが示される。

筆者自身は技術史研究の専門家ではなく、また後述する立体画像技術の特性上からも、いくつかの見落としや判断の誤りの生じることは避けられないことをあらかじめおことわりしておく。以下に紹介する発明の数々が、新しい光学システムを生み出す何らかのヒントになれば幸いである。

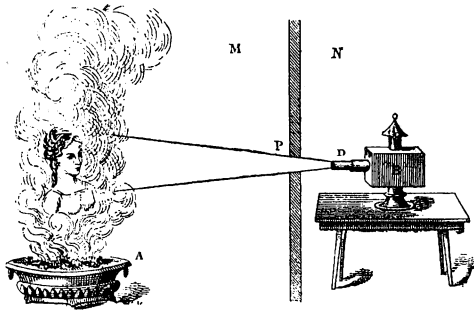
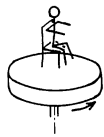
2. 完全な立体動画—人類の変わらぬ願望

本論に入る前に、完全な立体動画技術というものがある、どんな時代にも変わることのない人類の願望であることを示す。最初の動画技術と呼ぶことのできる幻燈 (magic lantern) は17世紀に発明され⁶⁾ 技術改良が進められたが、**Fig. 1** に示すその概念図を見ると⁷⁾ 今日われわれが未来の三次元テレビに対して抱くイメージとまったく変わらないことがわかる。**Fig. 2** はパリ郊外の僧院で行なわれた公演の図であるが、この幻燈が当時の人々に対してどれほど強い感動を与えたかが推測される⁸⁻¹¹⁾。

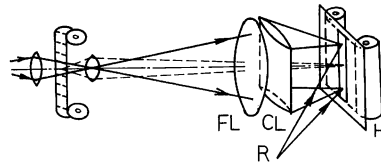
3. マルチプレックスホログラムを構成する技術

マルチプレックスホログラムに関し、簡単にその原理を説明する¹²⁾。**Fig. 3(a)** において被写体は等速度で回転するステージの上で動き、映画撮影機で連続的に撮影を行なう。こうして得られた個々の画像は、異なった

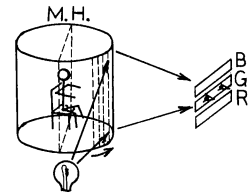
* 本解説は、光学懇話会ホログラフィック・ディスプレイ研究会会報 (HODIC Circular, No. 4, Oct. 1982) に掲載された内容に加筆訂正を行なったものである。

Fig. 1 幻燈の概念図⁷⁾Fig. 2 Robertson の Phantasmagoria 公演 (1798)⁸⁾

(a) 撮影



(b) 合成



(c) 再生

Fig. 3 マルチプレックスホログラム

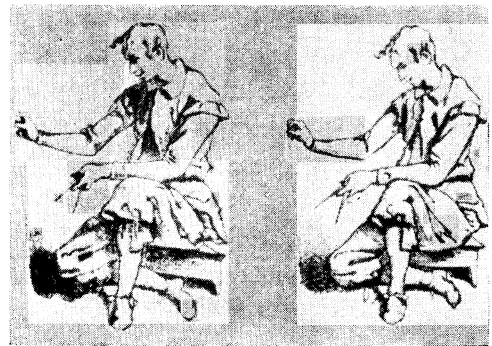
時刻における画像であると同時に異なる視点からの画像であり、これを単純に動画として観察すると運動視差を伴った動画となり、また適当な一組の画像を用いて立体視を行なうと、二つの撮影時刻の間の運動により両眼立体視図形として、部分的にはつじつまの合わない立体画像が得られることとなる。極端な例では、両眼立体視が不可能となる部分の生じることもある。

Fig. 3(b) に示す合成の段階では、撮影された画像はホログラム感材上の細いスリット状の領域に、上下方向はイメージホログラムとしてまた左右方向はフーリエ変換ホログラムとして記録される。

Fig. 3(c) に示す再生の段階では、左右両眼はそれぞれ円筒形のホログラム上の細いスリット状の部分から再生された画像をつぎ合わされた形で観察することになるが、両者の間には撮影位置の差による視差と撮影時刻の差がともに存在し、円筒を回転することにより「縮退型立体動画」が形成されることとなる。

4. 両眼視差による立体画像表示技術の歴史

より広い分野での立体画像表示技術に関する優れた解説がすでに行なわれ^{13,14)}、また立体感覚や¹⁴⁻¹⁶⁾ステレオ写真に関する解説も行なわれているため¹⁷⁻¹⁹⁾、ここでは両眼視差と、それを用いた立体表示が古くから知られていた点についてのみ述べる。

Fig. 4 Chimenti の立体画 (1600年ごろ)¹⁷⁾

両眼視差について言及した文献として知られる最古のものは、BC 280年ごろの Euclid の記述であり、その後も Galen (130-200), Leonardo da Vinci (1452-1519), G. B. della Porta (1538-1615), 1613年に François d'Aguillon, 1677年には Chérubin d'Orléans その他多くの人々により言及されている²⁰⁾。このように古くから両眼視差の存在は知られ、da Vinci のノートの中にはフィルムを置けばそのままステレオピンホールカメラとして使用可能と思える光の直進を示す図が描かれている^{21,22)}こと等、両眼視差の量もある程度定量的に理解されていたとも推測される。

左右の眼に視差を与えた別個の画像を呈示することにより、立体画像表示が行なえることも同様に古くから気

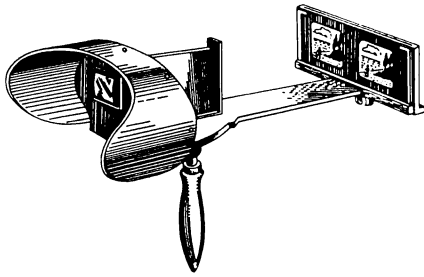


Fig. 5 ステレオビューアー¹³⁾

付かれていたものと思われる、1600年ごろ della Porta は立体作画を手がけ²³⁾、Jacopo di Chimenti (1558-1640) の描いた立体画が残されている (Fig. 4)¹⁷⁾。1832年には Sir Charles Wheatston が反射鏡とプリズムを用いた二つの方式のステレオビューアーを発明し、立体画像表示の研究を行なっている²⁰⁾。

このように、両眼視差により立体画像表示が可能ながことが知られていても、観賞に耐える図を正確に描くことは困難で、1839年の Louis Jacques Mandé Daguerre によるダゲレオタイプの発表 (実質的な写真の発明) 以後、立体画像技術は急速に発達する。立体画像にとっては、写真の発明を待ち焦がれていたわけで「写真こそステレオのためのものだった」²⁴⁾ という言葉もあながち誇張とはいえない。写真発明後ステレオ写真は急速に普及した。1854年設立された London Stereoscopic Company は2年間に50万台のステレオビューアーを販売し、写真の種類も1858年には10万種類に達した²⁰⁾。またアメリカでも Underwood and Underwood 社は1900年代に、1日に25,000組のステレオ写真を製造し、1年に30万台のステレオビューアーを製造した (Fig. 5)²⁵⁾。

両眼視差による2眼式の立体画像表示は非常に早い時点で完成し、普及したわけであるが、これには視差だけを用いていることによる技術的な限界が存在している。1962年の Leith と Upatonics の off-axis holography の発明により、はじめて視差以外の調節等の要素も立体画像表示技術にとり入れることが可能となり、技術的な大きな飛躍がなしとげられた。

5. 動画技術の歩み

映画の発達史に関しては多くの優れた著書があるため^{8, 26-29)}、ここでは立体動画技術を理解するうえで必要な事柄についてのみ記述する。

今日の動画技術のもととなる残像現象については、ギリシャの Lucretius が紀元前1世紀なかごろ記述したのが最初といわれる。また、Alhazen は11世紀の初めに

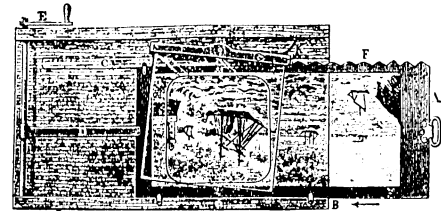
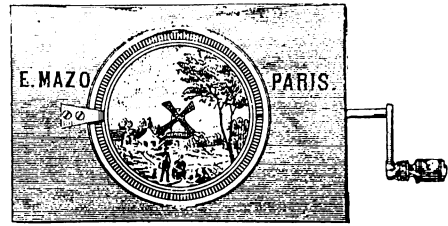


Fig. 6 可動式種板⁷⁾

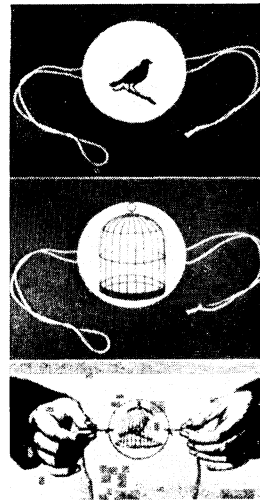


Fig. 7 ソーマトロープ (1826, レプリカ作成田中芳郎氏)²⁸⁾

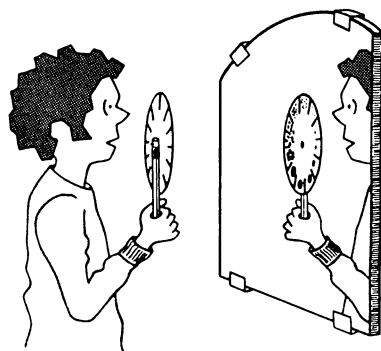


Fig. 8 フェナキストスコップの観察法³⁰⁾

多色コマを作り残像時間の測定を行なった。しかし、こ

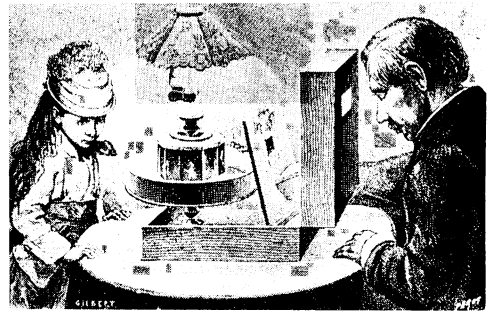
Fig. 9 ゾートロープ (1833)⁸⁾

の残像現象が動画技術に利用されるのは11世紀初めから数えて800年後であり、その間の動画技術の研究は実際に画像を動かす方向、すなわち以下に示すように画像の一部を可動にする方向に向けられた。Fig. 6に示すような幻燈機の種板の一部分を動かす技術や、幻燈機自体を前後左右に動かすことが試みられた⁷⁾。日本においても江戸時代に伝えられた幻燈は「写し絵」と呼ばれる伝統芸能にまで洗練され、明治中頃に最盛期をむかえた後、映画の出現により急速に衰退した⁹⁾。

1826年イギリスの J. A. Paris や J. Hershel によって残像を利用した最初の装置、ソーマトロープ (Thaumatrope, Fig. 7) が発明されると動画技術は急速な進展をみせる。1832年ベルギーの J. A. F. Plateau がフェナキストスコープ (Phenakistoscope, Fig. 8)³⁰⁾ を発明するのと前後してあちこちで動画技術に関する研究と発明が行なわれ、1833年には円筒形をしたゾートロープ (Zoetrope, Fig. 9) がイギリスの W. G. Horner によって発明された。その後、写真が発明されたがその感度は運動物体を静止させるには不十分であり、感材の感度向上が要望された。

1877年、フランスの C. E. Reynaud はプラキシノスコープ (Praxinoscope, Fig. 10) を発明した。これは円筒の内面に描かれた画像を、円筒に同軸に取り付けられた多面鏡を通して観察するものであった。その後、セルロイドフィルムの発明と銀塩感材の感度向上により、1895年に今日の映画の形態がフランスの Lumière 兄弟により完成された。

今日、われわれは画面を1コマずつ間欠送りする映画を旧式のものと考え、走査画像によるテレビや、フィルムを連続的に等速送りしながら画像を静止させることの

Fig. 10 プラクシノスコープ劇場³⁾

できるテレシネ装置 (映画をTV放映するときに用いられるコマ数変換装置) のほうを進んだ技術と考えがちである。しかし、前述の例からも理解されるように、最初の動画技術であるフェナキストスコープはスリットによる走査画像で、これは機械走査式 TV (1925) のもととなった。また、プラキシノスコープは多面鏡を用いた、テレシネ装置と同様の静止画装置であり、画像を任意の速度で送ることが可能である。もっともこれらには、当時用いられた媒体が厚紙やガラス板であって、高速度の間欠送りが不可能であったことも影響している。

6. 種々の立体動画表示技術

Table 1 に種々の立体動画表示技術を年代順に配列して示す。なお、この表は説明の都合上取捨選択したものである。

6.1 ステレオシネビューアー

動画表示技術が研究されている時点で、ステレオビューアーはすでに知られていたため、新しい動画装置が発明されるとすぐにそれを2眼式のビューアーと組み合わせ、立体動画装置が作られる。1860年、J. Duboscq と A. Claudet はステレオゾートロープを発明し、最初の立体動画を実現した、その後も、1861年 Stereo Phantasmoscope (Dr. Coleman, Philadelphia), 1862年 Stereotropes (International Exhibition に展示), 1870年 Stereo Cineviewer (Wheatston) と続々と発明され続けた^{8,20,31)}。しかし当時の写真感材の感度は低く、ステレオ写真をコマ撮りしたものが画像として用いられた。

6.2 三次元ゾートロープ「マレーのカモメ」

1882年フランスの生理学者 E. J. Marey はカモメの飛行を解析するため、円板型の乾板上に毎秒12コマの写真を撮影することのできる「写真銃」を発明した (Fig. 11)。これが、単一の撮影レンズを通して、動画表現に十分な速度で撮影を可能とした最初の装置となった。ま

Table 1 立体動画技術の歩み

立体動画技術	関連事項	
	動画表示技術	立体表示技術
独立型/縮退型*		
1860 ステレオゾートロープ	1826 ソーマトロープ	
1870 ステレオシネビューアー	1832 フェナキストスコープ	1832 ステレオビューアー
1882 三次元ゾートロープ	1833 ゾートロープ	1840 ステレオ写真撮影
1890 ステレオ映画撮影機	1877 プラクシノスコープ	1854 ステレオ写真会社設立
1928 機械走査式立体 TV	1879 疾走馬の分解写真撮影	1858 二色式立体表示
1935 立体映画上演 (MGM)	1882 写真銃による高速撮影	1891 偏光式立体表示
1941 メガネ不要映画上演	1895 映画の完成	
——以下、独立型は省略——	1901 カラー映画映写機 (RGB 順次撮影, 同時投影)	1903 パララックスステレオグラム
1954* X線ステレオ映画	1925 機械走査式 TV	1908 インテグラルフォト
1976* マルチプレックスホログラム	1931 電子走査式 TV	
1977* 立体プラクシノスコープ	1950 ごろ シネラマ	1962 オプティクスホログラム
		1968 ホログラフィックステレオグラム

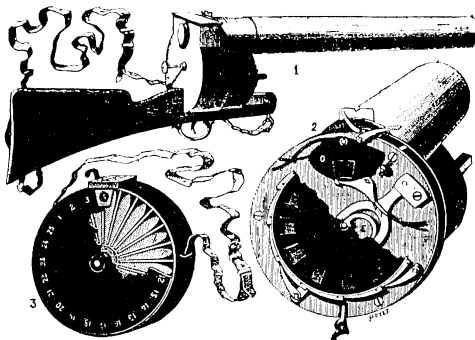


Fig. 11 マレーの写真銃⁴¹⁾

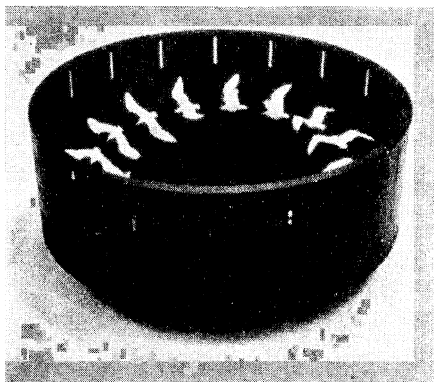


Fig. 12 三次元ゾートロープ「マレーのカモメ」
(レプリカ作成中芳郎氏)²⁹⁾

身は運動を解析することが興味の中心であり、新しい画像装置を開発する意図は持っていなかったと伝えられるが、立体模型をスリットシャッターを通して間欠呈示し、立体動画を実現するという着想は非常にユニークなものである。

なお、1982年パリにおいて公開されたホログラフィ映画の画像もまた「カモメの飛行」であった³³⁾。これは、Mareyの功績をたたえ、写真銃発明100年を記念したものであると思われる。

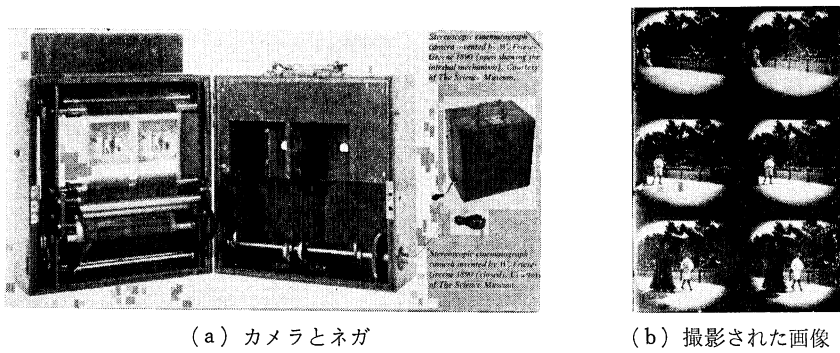
6.3 ステレオ映画撮影機

映画の研究が盛んになった1890年から1910年代にかけて、映画の発明者であるLumière兄弟の競争者たち、E. Reynaud, M. H. Joly, R. Grimoin-Sanson, A. Baronらはいずれも立体映画を手がけ、失敗に終わっている³⁴⁾。Fig. 13はこれらの試みの中でも最も古く、同様に失敗に終わったイギリスのW. Friese-Greenが1890年に発明したステレオ映画撮影機である³⁵⁾。Fig. 13(b)の撮影コマの間の人の動きからも推測されるように、この撮影機は撮影コマ速度が低く、動画としては未完成であった。ステレオ映画撮影機の構想、試作は1895年に映画が完成されるよりも5年前にすでに行なわれていたわけで、2眼式立体表示技術と他の画像表示技術との組合せの試みが、いかに早い時点で行なわれるものであるかを示す良い事例となっている。

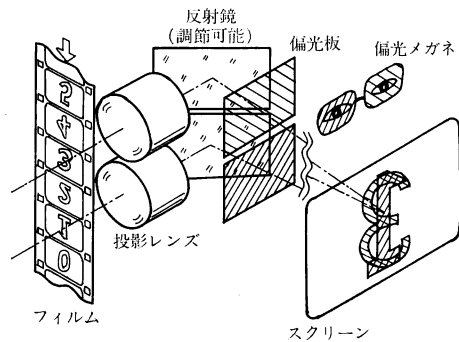
6.4 X線ステレオ映画

1954年、何回めかのステレオ写真(映画)ブームの最中に、ひとつのX線ステレオ映画が試みられた³⁶⁾。Fig.

た、カモメの飛び方をより良く解析するため、Fig. 12に示す三次元ゾートロープを製作した^{29, 32)}。Marey自

Fig. 13 ステレオ映画撮影装置 (1980)³⁵⁾

(a) 撮影風景



(b) 映写装置 (推測図)

Fig. 14 X線ステレオ映画 (1954)³⁶⁾

14(a) に示す撮影風景, Fig. 14(b) に示す映写装置 (推測図) より, これがマルチプレックスプログラムと相似の「縮退型立体動画技術」であることは直ちに了解されることであろう. このような縮退型立体動画技術が必要となった理由として, まず第1に立体視に適当なX線源間隔がX線管球の直径よりも小さいこと, 第2にX線では異なった視点からの1組の画像を分離して同時に撮影するのが困難であることがあげられる. 可視光の領域では, たんにカメラを水平に2台並べて三次元物体を撮影するだけで, 左右両眼に対応した画像が同時に得られる. これに対しX線画像は通常, 被写体に近接して置かれた蛍光板上に形成されるため, 時分割以外の方法で左右両眼に対応した画像を得るのは困難である. 今日のX線テレビにおいてもこの事情は同一であり, 少なくとも撮影時には1組のX線源を交互に切り替えて行なう時分割の撮影法が用いられる³⁷⁾. また, 一つの管球内に二つ

の独立したX線源を設けたステレオX線写真撮影専用の管球も製造されている³⁷⁾.

なお, この映写法では, フィルム上の二つのコマ (Fig. 14(b) における“1”と“3”のコマ) が同時に, 同一のスクリーン上に重ねて投影されている. この手法のもとになったと思われるものとして, 1901年に Lee と Turner が発明したカラー映画用映写機があげられる. このカラー映画は時分割式のカラー方式であり, 撮影時には白黒フィルムに赤, 緑, 青の色フィルターを通して順次撮影が行なわれる. 映写時には連続した3コマの画像が同時にスクリーン上に投影され, それぞれの画像には同期した色フィルターがかけられるように構成されていた^{38,39)}.

6.5 立体プラクシノスコープ

プラクシノスコープを用いて縮退型立体動画装置を実現した発明が, 1977年日本で特許出願されている⁴⁰⁾. こ

これは、プラクシノスコープを近くから両眼視すると画像のちらつきが増し、なめらかな動きの感覚が得にくくなる (Fig. 10 ではこれを防止するため、劇場の舞台の図がマスクとして置かれている) ことを逆に応用し、縮退型立体動画を実現したものである。

以上に示したほかにも立体動画は数多く見いだされるが、ここでは省略する。縮退型立体動画をテレビで実現した例として、左右方向に移動しているテレビカメラからの信号を適当な手段で遅延させ、視差の与えられた動画像を作り出した報告もなされている⁵⁾。

7. 立体像表示技術と動画表示技術との比較

ここで、以上に示した歴史的な概観より得られる考察を、筆者の限られた知識からでは独断に陥る危険のあることをあえて承知のうえで試みることにする。

(1) 立体像表示技術 (以下、立体技術と略す) (両眼視差による) は非常に古くから存在しているのに対し、動画表示技術 (以下、動画技術と略す) (画像の間欠表示による) は比較的新しく実現された技術である。

今日、われわれは日常生活の中でテレビに慣れ親しんでいて、ブラウン管上での輝点の走査により、間欠的に作り出された画像が動画として感じられることに何の違和感も持たない。しかし、以上に示した例からもわかるように、動画技術は比較的新しい技術である。実際にそこに動く物体が存在しているわけではないのに、動画像としての認識が生じる。これは高度の技術の積重ねの上に達成された、俗な言葉で表現すると「だまし絵」にはかならない。

これに対して両眼視差による立体像表示技術は、同じ「だまし絵」として非常に古い歴史を持っている。しかし日常的には一般に接する機会が少なく、逆に新鮮に感じられるのであろう。この結果「これからのテレビは立体テレビである」という言葉がたびたび語られるのである。歴史的に見ると、新しい画像表示技術が発明されるとすぐに、2眼式の立体技術との組合せが実行されている。

(2) 日常感覚から、立体、あるいは動画技術の発見に至る飛躍が、立体技術では小さく、動画技術は大きい。

前述の内容と矛盾するようであるが、両眼視差を発見することはある意味では非常に容易である。通常の観察力を持った人であれば、右眼で観察される画像と左眼で観察される画像の間に差のあることは容易に見いだされ、これを実行するために特別な道具はまったく必要としない。

これに対して、少しずつ変化した画像を間欠的に呈示することにより、なめらかな動画感覚を作り出すことができるということは、歴史的にもそうであったように、日常生活の中から独力で発見することは困難である。これを行なうには、明確な意図のもとに、十分な精度を持った装置を製作することが必要となる。

(3) 両眼視差による立体表示は、立体感覚のごく一部しかカバーしないのに対して、画像の間欠表示による動画表示は、人間の動きに対する感覚の大部分をカバーしている。

人間の立体感覚は非常に多くの要素から成り立っていて、両眼視差はその一部分であることは多くの人によって指摘されている¹⁴⁻¹⁶⁾。このため、階調度、明るさ、調節などの異なった呈示条件の下で立体感覚を両眼視差だけに負担させると、「つい立て」のような不自然な立体感を生じがちである。これに対して画像の間欠表示による動画表示では、ごく特殊な例を除き、人間の眼は完全にだまされてしまう。

8. おわりに

マルチプレックスホログラムの特徴の一つは、動画表現の時間軸と、視差を与える空間軸とを共用している、「縮退型立体動画技術」である点を指摘した。両眼視差による立体表示技術と、動画技術とを歴史的に概観し、両者の組合せである立体動画技術の事例を紹介した。この中で、「縮退型立体動画技術」が立体動画技術の一分野を占めることを示し、立体技術と動画技術の比較を試みた。

はなはだ拙い解説ながら、光学技術の歴史も、「歴史はくり返す」という言葉に従っていること、またマルチプレックスホログラムは、映画発明初期の「動く絵のおもちゃ」につながっていることを理解いただけたものと思う。

最後に、本分野の研究を進めるにあたり、ご指導とご助言とをいただいた、東京芸術大学教授田中芳郎氏に深く感謝する。

文 献

- 1) カメラレビュー, 6, 5 (1982) 71.
- 2) O plus E, No. 37 (1982) 106.
- 3) 木谷兎夫: テレビジョン, 36 (1982) 1051.
- 4) 柳沢 弦: 図形と画像, 3, 1 (1982, 春) 81.
- 5) 柳沢 弦: 図形と画像, 3, 2 (1982, 夏) 72.
- 6) H. M. Gosser: SMPTE J., 90 (1981) 972.
- 7) G. Miele: Il Foto Esperto, N° 5 (1978) 214. (in Italian)

- 8) D. B. Thomas: *The Origins of the Motion Picture* (Her Majesty's Stationery Office, London, 1964).
- 9) 広瀬秀雄編: 遊びの百科全書—⑨「レンズ・マジック」(日本ブリタニカ, 1979).
- 10) B. Wentz: *Ready-to-Make Photo & Scene Machines* (Troubador Press, San Francisco, 1977).
- 11) 岡田 晋: 映像 (美術出版社, 1969).
- 12) 本田捷夫: 光学技術コンタクト, 19, 4 (1981) 12.
- 13) N. A. Valyus: *Stereoscopy* (The Focal Press, London, 1966).
- 14) 大越孝敬: 三次元画像工学 (産業図書, 1972).
- 15) 大頭 仁, 畑田豊彦: 写真工業, 27, 5 (1969) 38.
- 16) 長田昌次郎: O plus E, No. 23 (1981) 57.
- 17) 愛宕通英: 写真工業, 30, 4 (1972) 30.
- 18) 木村 龍: ステレオ写真のすべて (ドラゴン光器製作所, 1975).
- 19) 島 和也: ステレオ写真入門 (朝日ソノラマ, 1979).
- 20) Helmut & Alison Gernsheim: *The History of Photography* (Thames & Hudson, London, 1969).
- 21) D. C. Lindberg: *Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler* (The University of Chicago Press, Chicago, 1976).
- 22) J. H. Hamond: *The Camera Obscura—A Chronicle* (Adam Hilger Ltd., London, 1981).
- 23) J. A. Norling: J. SMPTE, 60 (1953) 268.
- 24) 高島鎮雄: 日本アマチュアステレオ写真研究会会誌, No. 1 (1982) 8.
- 25) A. Chandler & W. Pope: *Stereo Views* (Troubador Press, San Francisco, 1978).
- 26) C. W. Ceram: 映画の考古学, 月尾嘉男訳 (フィルムアート社, 1977).
- 27) M. Quigley, Jr.: *Magic Shadows—The Story of the Origin of Motion Pictures* (Quigley Publishing Company, New York, 1960).
- 28) 田中芳郎: ミラーイメージ, No. 37 (1977) 3.
- 29) 田中芳郎: ミラーイメージ, No. 38 (1977) 3.
- 30) B. Wentz: *Paper Movie Machines* (Troubador Press, San Francisco, 1975).
- 31) G. Gilbert: *Collecting Photographica* (Hawthorn Books, Inc., New York, 1976).
- 32) E. J. Marey: *Le Mouvement* (1894); 横山 正訳: 空間の発明〔2〕エティエンヌ=ジュール・マレ〔運動〕1894 (リプロポート, 1982).
- 33) 小瀬輝次: O plus E, No. 34 (1982) 51.
- 34) 岡田 晋: 映画の誕生物語 (美術出版社, 1980).
- 35) C. Permutt: *Collecting Old Cameras* (Da Capo Press, New York, 1976).
- 36) S. A. Weinberg: J. SMPTE, 62 (1954) 377.
- 37) 野田峰男, ほか: テレビジョン, 25 (1971) 388.
- 38) D. B. Thomas: *The First Colour Motion Pictures* (Her Majesty's Stationery Office, London, 1969).
- 39) 岡 俊雄: 世界の色彩映画 (白水社, 1954).
- 40) ロバート・ブルース・コレンダー: 特許出願公告 昭56-31579号 (1977年12月1日出願).
- 41) L. de Vries: ヴィクトリアン・インベンション—19世紀の発明家たち, 本田成親訳 (シグマ, 1977).