

日本におけるコンピュータアニメの黎明期の一素描

西原 清一

筑波大学 電子・情報工学系

日本におけるコンピュータ・アニメーションの製作は1960年代に遡ることができる。初期の頃は、ランダムスキャン型のグラフィック・ディスプレイが高価なものであったため、共同利用の装置として設置されている計算センターやあるいは自らディスプレイ装置を開発した研究所などごく限られた機関においてアニメ製作が行われていた。本稿では、主として1975年以前に限定して、日本におけるコンピュータ・アニメーションの発展について主観的な立場から述べる。

A REVIEW OF ACTIVITIES AT THE DAWN
OF COMPUTER ANIMATION IN JAPANSeiichi Nishihara
Institute of Information Sciences and Electronics
University of Tsukuba

In Japan, study and development activities in computer animation began in the middle or late of 1960's. In very early years, only a limited number of institutions having random-scan type graphic displays or developing graphic displays by themselves were able to perform such activities. In this note, some earliest examples of computer animation systems and films are surveyed from the author's subjective point of view.

1. まえがき

コンピュータ・アニメーションあるいは計算機動画は、殆どグラフィック・ディスプレイが使用され始めたのと同時に試み始められたといえる。実際、コンピュータアニメには、リアルタイム・アニメとフィルム・アニメ（あるいは記録アニメ）があるが、前者はグラフィック・ディスプレイが人間機械系の装置として開発され、図形がライトペンの指示に応じて動的に変化するようになっていたことから理解される。しかし、狭義のコンピュータアニメは、一コマずつ画面に表示し撮影してゆくフィルム・アニメが作られるようになってから始まった。

それぞれの特徴は次のようにまとめられる：

- ・リアルタイム・アニメ：15～24コマ/秒の高速計算が必要、表示装置の設置してある場所でのみ見ることが可能（観察体験者は少人数に限られる）、状況に即応して動的に表示（ストーリー）を変更できる、対話的環境やシミュレータに適する。
- ・フィルム・アニメ（記録アニメ）：高速演算能力は不可欠ではない、コピーが容易でマスメディアに乗せ易い（多人数が同時に観賞できる）、ストーリーは固定、TVや劇場に適する。

本稿では、コンピュータアニメの重要性の認識はフィルム・アニメから始まったと考え、日本における研究開発の経過を1975年以前に限定して、個人的な立場から振り返ってみる。

2. 歴史

2.1 前史

外国では1960年代の前半に K.C.Knowlton, E.E.Zajac, A.M.Noll などがコンピュータアニメ（以後、アニメ）を作成し報告している。特に、Knowlton の B E F L I X (Bell Flicks, 1964)は、IBM 7090と Stromberg-Carlson 4020マイクロフィルム（キャラクトロン）を用いた本格的なもので、後藤英一教授（東大）らによって日本でもフィルム（L^sの説明映画）が紹介された。このころから米国では、アニメ作りが盛んになり、AFIPSの集会などで多くの作品が報告されたが、ここでは BEFLIX を用いて作成されたカラーかつトーキーの 'MAN AND HIS WORLD (1 min, Vanderbeek, 1967)' のみを挙げておくにとどめる。

日本での胎動期は明確ではないが、ハイブリッド計算機でブラウン管上に漫画を描いたり（日立、三浦武雄氏ら）、機械系のリンク設計の動作シミュレーション（東大、穂坂 衛教授）などのリアルタイム・アニメなどを記憶している。一方、アートの分野では、手描き作業に計算機を利用する気運が起こりつつあった。

2.2 1975年以前

フィルム・アニメの初期のものとして筆者の知る限りでは、山田学、月尾嘉男両氏の '風雅の技法 (The Art of Fugue) (B/W, 3 min)' がある。これは、J.S.Bachのフーガを背後に流しながら直方体が動くもので、単純であるが独特の感動を与える作品である。使用機器はFACOM 270-20とカルコンプ（プロッタ出力をコマ撮り）で、第1回草月実験映画祭奨励賞（1967）を受賞。この意味でアートとしてのフィルムの嚆矢の一つである。同じ頃、京大基礎物理学研の上田顕、荻田直史両氏は、強磁性体内スピンの秩序・無秩序現象のシミュレーションのフィルム化を行なった。使用機器はIBM 360-50とIBM 2250グラフィックディスプレイで、岩波映画の協力を得た本格的な力作である（color, 60 min, talkie）。当時の撮影方法は、人手によるコマ送り、一コマ送り装置による自動撮影、COM (Computer Output Microfilming) などである。

筆者の周辺でも、京大大型センターにIDI社のID110Mグラフィックディスプレイ（図1-1）が共同利用開始され（1968）、さらに、西尾英之助、筆者、（株）ナックにより一コマ連動撮影装置（図1-2）が開発されてから、数多くの利用者により16mmフィルムが作られた。西尾氏は2次元セルオ

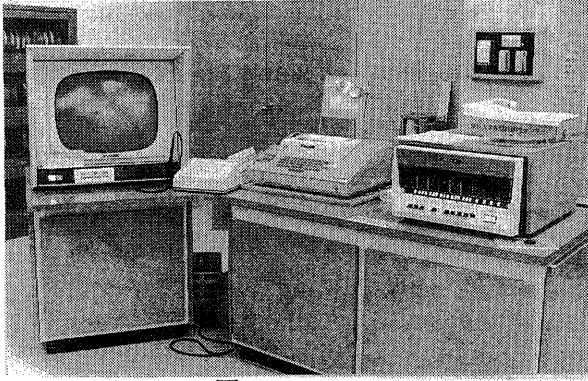


図 1-1

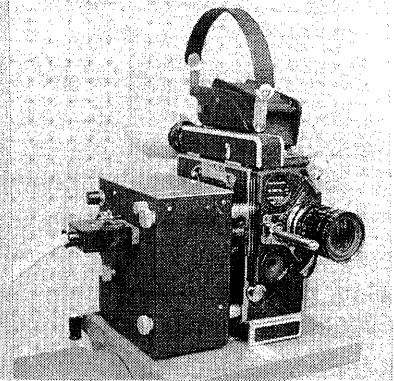


図 1-2

ートマトンのシミュレーションフィルム作成した[1]。筆者は、LIFEゲームのシミュレーション・フィルムやキーフレームアニメの作成システムCINEX, CINEX-2を開発し[2,4], 16mmフィルムを作成した(‘トランプ’, ‘自転車の紳士’, ‘タイトル’, ‘もじゃもじゃ’など)[3]。本装置を使用したこの時期の作品としては、心臓興奮パルス伝播シミュレーション(岡島光治, 名大), ノンリニア(山田学, 東大), 三相ケーブル内の電位分布(秦野和郎, 名大), 超高層ビルの地震応答(堀越清視ほか, 鹿島建設)などがある(一部のみ, 敬称略)。これらの作品を集大成した16mmフィルム1時間分を名大大型センターの第3回図形処理セミナー(1975.5)で紹介したが、帰路、それを紛失したことは悔やまれる。

【一コマ連動撮影装置】

一コマの画面を生成するごとに本装置(図1-2)へ信号を送ると、撮影カメラBOLEX H16のシャッターを開き、適当な露出時間の後、シャッターを閉じフィルムを一コマ送る。この装置により、画面生成時間や露出ムラを気にせずに、プログラム制御により全自動で撮影が行なえる。例えば、24コマ/秒の場合、1分のフィルムには1440コマ含まれる。仮に1コマの生成・撮影に20秒かかるとすると総所要時間は8時間となり、人手で一コマずつ撮影しながらの作業は耐えがたい。このような装置は、当時、少なくともIBM, 山梨大(高澤氏), 名大大型センターなどに設置されていた。その後、本装置は商品化され、その後、VTR用の装置も開発された。

【学会研究会, 映写会の活動】

70年代に入って情報処理学会などを中心にコンピュータアニメの研究会や集会が盛んになった。例えば、情処学会関西支部の研究会(1972)[5], 情処学会月例会(1973)[6]などにおいて、沓沢淳之助(NHK), 高澤嘉光ほか(山梨大), 原島鮮(ICU), 渋谷政昭(IBM), 荻田直史(理研), 鷹尾洋一(IBM), 平松敏祐(名大)の各氏および筆者らが発表・映写を行なった。一方アートの分野では、コンピュータアート展などでアニメのコーナーが設けられ、多くの作品が展示されるようになった。CTGの幸村氏らの活動もこの時期に当たる。当時の多くの作品は、ランダムスキャン型のディスプレイを用いた線画が主流で、絵も簡単なものが多かった。画像ディスプレイが普及し、カラー濃淡の面画が表示できるようになり、アニメの作成がいつそう盛んになるのは主として75年以降になってからである。

3. コンピュータアニメ記述言語

アニメ作成システムをなるべく汎用なものにするには、アニメ記述言語およびアニメ特有の表現を行なうパッケージを整備することの2点が重要である。アニメ記述言語の例としては、先のBEFLIXやL.D.YarbroughらのCAFE(1968)がある。筆者らもCINEMAシステムにおいてアニメ記

$\langle \text{cartoon} \rangle ::= \langle \text{semi-scene} \rangle | \langle \text{cartoon} \rangle + \langle \text{semi-scene} \rangle$
 $\langle \text{semi-scene} \rangle ::= (\langle \text{scene} \rangle, \text{TIME})$
 $\langle \text{scene} \rangle ::= (\langle \text{semi-motion} \rangle, \langle \text{semi-object} \rangle)$
 $\langle \text{semi-object} \rangle ::= \text{OBJECT} | \langle \text{scene} \rangle | \langle \text{semi-object} \rangle$
 $\quad \quad \quad + \langle \text{semi-object} \rangle$
 $\langle \text{semi-motion} \rangle ::= (\text{MOTION}, \text{RATE})$

図 2

述言語を定義し、処理系を実現した[7]。CINEMAは、先のCINEX-2（キーフレームアニメ用のシステム）と違って、対象図形(object)とそれに施すべき変形動作(motion)との組みでアニメーションのシーン(scene)を定義する。アニメ(cartoon)

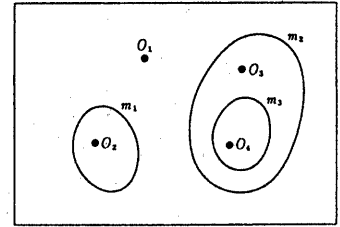
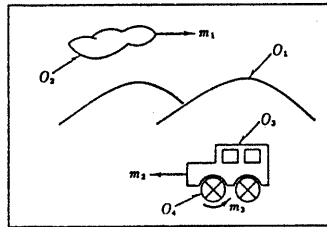


図 3

は、このようなシーンが時刻 (time) を契機として次々と生起して行くものとして定義される。CINEMA言語の構文規則を図2に示す[8]。また、図3はアニメの構成を例示した図である。この例の場合、

$(\phi, O1) + (m1, O2) + (m2, O3) + (m3, O4)$

と表現できる。本言語の特徴としては、・キーフレーム方式でない、・対話操作と言語記述とを混在できる、・時間変化率(rate)を指定できる、・三次元への拡張を含む(ただし隠線消去は無し)、などがある。

4. むすび

1975以前に限定して、日本におけるフィルム(記録)コンピュータアニメの活動を、筆者の個人的観点から述べた。

アニメ記述言語については、N.McLaren (Canada) の述べた、

Animation is not the art of DRAWINGS-that-move but the art of MOVEMENT-that-are-drawn. という観点から、より斬新な表現法が今後期待される。

また、アニメにおいては、サウンドの効果は非常に大きい。新しいサウンド(作曲・演奏ソフトではなく)の創作支援システムも今後大いに期待したい。

文献リスト

- [1] 西尾, グラフィック・ディスプレイによるセル構造オートマトンの研究, グラフィックディスプレイ報告集, 情報処理学会, (Aug. 1970).
- [2] 西原, 萩原, 計算機による動画の作成について, 昭和45年度 情処大会, pp.13-14(1970).
- [3] S.Nishihara, Computer Animation (with 16 mm Films), Proc. ARTEONICA, CAS (Computer Art Society), Univ. Sao Paulo, Brazil (1971).
- [4] 石垣, 西原, 萩原, 動画作成用システムCINEX-2, 昭和46年度 情処大会 (1971).
- [5] 西原, 動画作成システム, 情報処理学会関西支部 研究会, p.15 (Mar. 1972).
- [6] 電子計算機による動画作成, 情報処理月例会資料 77, 情報処理学会, p.31 (Feb. 1973).
- [7] 西原, 石垣, 萩原, 汎用計算機動画作成システムと内部構成, 情報処理, 15,8 (Aug. 1974).
- [8] 西原, コンピュータ・アニメーション, bit, 8,1, pp.6-12(1976), (再掲載) 現代のエスプリ - コンピュータとのシンビオシス, No.143, pp.109-119(1979).