

研 究

VTR 産業の生成

—コア・テクノロジーに焦点を当てた日本の競争優位—

岩 本 敏 裕

目 次

はじめに

I 欧米における VTR の研究開発活動

II 日本における VTR の研究開発活動

III 家庭用 VTR の事業化活動 (1964 年－ 1970 年)

IV 家庭用 VTR の事業化活動 (1971 年－ 1976 年)

おわりに

は じ め に

1984 年には、日本企業によって生産された家庭用 VTR (Video Tape Recorder) は、生産台数が 2,861 万台、生産金額で 2 兆 900 億円となり、日本における民生用電子機器全体に占める割合が生産金額で 44.3% に成長し、戦後の日本を代表する製品へと成長した¹⁾。

また、世界市場においても家庭用 VTR 市場は、日本企業が生産・販売をほぼ 100% 独占し、全世界で使用される家庭用 VTR は、大半が日本企業によって生産・販売されたものとなった。

第 2 次大戦後、自動車と並び日本を代表する産業に成長したエレクトロニクス産業、とりわけ民生用電子機器産業において、家庭用 VTR は日本企業によって開発され、その後日本企業によってインクリメンタルな技術革新が進められ、日本企業が生産・販売を独占した希にみる製品であるといえる。

本稿では、家庭用 VTR 産業において日本企業がアメリカ企業やヨーロッパ企業に対して、なぜ、このように競争優位を形成できたのか、「日本企業の競争優位のダイナミズムはどのようなものであったのか」を歴史的に考察することにした。

VTR 産業に関わる日本の代表的な研究として、西田²⁾、伊丹³⁾、林⁴⁾の研究を挙げることが

1) 通商産業省編『電子工業年鑑』電波新聞社、1990 年版、pp.13 - 15 を参照。

2) 西田稔『日本の技術進歩と産業組織』名古屋大学出版会、1987 年

3) 伊丹敬之 + 伊丹研究室『日本の VTR 産業 なぜ世界を制覇できたのか』NTT 出版、1989 年

4) 林拓也「戦後日本の磁気記録機器産業－ 1950 年代のテープレコーダー・ VTR 産業と放送用市場－」『経営史学』第 34 巻第 1 号、1996 年、pp.25 - 52 林拓也「1960 年代における日本の VTR 産業とアメリカ市場」『経済情報学論集』第 18 巻、2004 年、pp.59 - 85

できる。外国では、ローゼンブルームら⁵⁾の研究が代表的である。

しかしながら先行研究においては、市場に適した本格的な家庭用 VTR である VHS 方式 VTR とベータ方式 VTR が発売され、ドミナント・デザインが形成された 1975 年以降を対象とした研究が多く、家庭用 VTR 産業が形成される以前に注目した研究は少ないといえる。

また、VTR 産業の先行研究では、製品に焦点を当て優位性を検討したり、先行産業（テープレコーダー産業）の重要性や日本の企業風土に優位性を見い出しているのが特徴的であり、通説では、コア・テクノロジー⁶⁾に注目した研究は行われておらず、家庭用 VTR を構成するコア・テクノロジーに注目し、日本 VTR 産業の優位性について研究を行うことは意義があると思われる。

したがって、本稿では、VTR 産業の黎明期である 1950 年代、60 年代を中心としてコア・テクノロジーに注目することにより、日本 VTR 企業の競争優位のダイナミズムについて考察していく。

本稿では、技術を中心の問題として捉え、家庭用 VTR 産業を形成していく過程において、第 1 に、VTR 産業の黎明期である 1950 年代から 1960 年代半ばまでの欧米における VTR の研究開発が、どのような企業を中心として、どのような研究開発活動が行われていたのか考察する。第 2 に、同時期における日本企業の研究開発活動について考察する。第 3 に、世界初の家庭用 VTR が開発された 1964 年から「U 規格」によるクロス・ライセンス契約が締結された 1970 年までの家庭用 VTR の事業化活動について考察する。第 4 に、「U 規格」による家庭用 VTR が開発された 1971 年から市場に適した本格的な家庭用 VTR が開発された 1976 年までの家庭用 VTR の事業化活動について考察する。

I 欧米における VTR の研究開発活動

VTR の研究開発は、アメリカ企業による研究開発が先駆けである。

アメリカ企業の VTR の研究開発は、1951 年から本格的に行われた。VTR 産業の黎明期である 1950 年代には、アンペックスと RCA (Radio Corporation of America) の研究がアメリカ

5) 以下の論文を参照。

William J. Abernathy and Richard S. Rosenbloom “The Institutional Climate for Innovation in Industry. The Role of Management Attitude and Practice” in A. H. Tein and R. Thronton (eds.) *Science, Technology, and The Issue of The Eighties*, Policy Outlook, 1982, pp. 27 – 54

Richard S. Rosenbloom and Michael A. Cusumano “Technological Pioneering and Competitive Advantage: The Birth of the VCR Industry” *California Management Review*, Vol. IXIX, No. 4, 1987, pp. 71 – 84

Michael A. Cusumano, Yiorgis Mylonadia, and Richard S. Rosenbloom “Strategic Maneuvering and Mass Market Dynamics: The Triumph of VHS over Beta” *Business History Review*, Vol. 66, Spring 1992, pp. 51 – 94

6) 本稿では、「製品や製品群における中核となる技術であり、当該企業に長期間にわたり持続的に競争優位をもたらす技術」という意味でコア・テクノロジー (core technology) という用語を使用している。

で主導的役割を果たしていた。特にアンペックスは、世界初の VTR を開発することに成功した最初の企業である。

アメリカで VTR の研究開発が行われる契機となった要因は以下の 2 点に整理することができる。まず第 1 に、1951 年にアメリカではテレビジョンブームが起こり、すでに 1,100 万世帯にテレビ受像機が普及し、月に 50 万台のペースで増加傾向にあったこと、第 2 に、広大な国土ゆえにテレビ放送の時間差問題を解決する必要があったためである。それゆえ、アメリカ企業の VTR 研究は、放送用 VTR の開発という視点から行われることになる。

アンペックス⁷⁾は、1944 年にアレキサンダー M. ポニャートフによってカリフォルニアに設立されたベンチャー的企業である。ロシア生まれのポニャートフは、30 才代の半ばにアメリカに移住し、大企業のエンジニアとして働いた後、52 才の時にアンペックスを設立している。

アンペックスの設立時期の事業は、高性能のモーターと海軍のレーダーシステムの製造であった。第 2 次大戦後、ポニャートフは、民間向けの製品の開発を模索していた。そして、新しい技術である磁気テープの開発を行うことを決め、その分野の先駆けとして事業を開始したのであった。

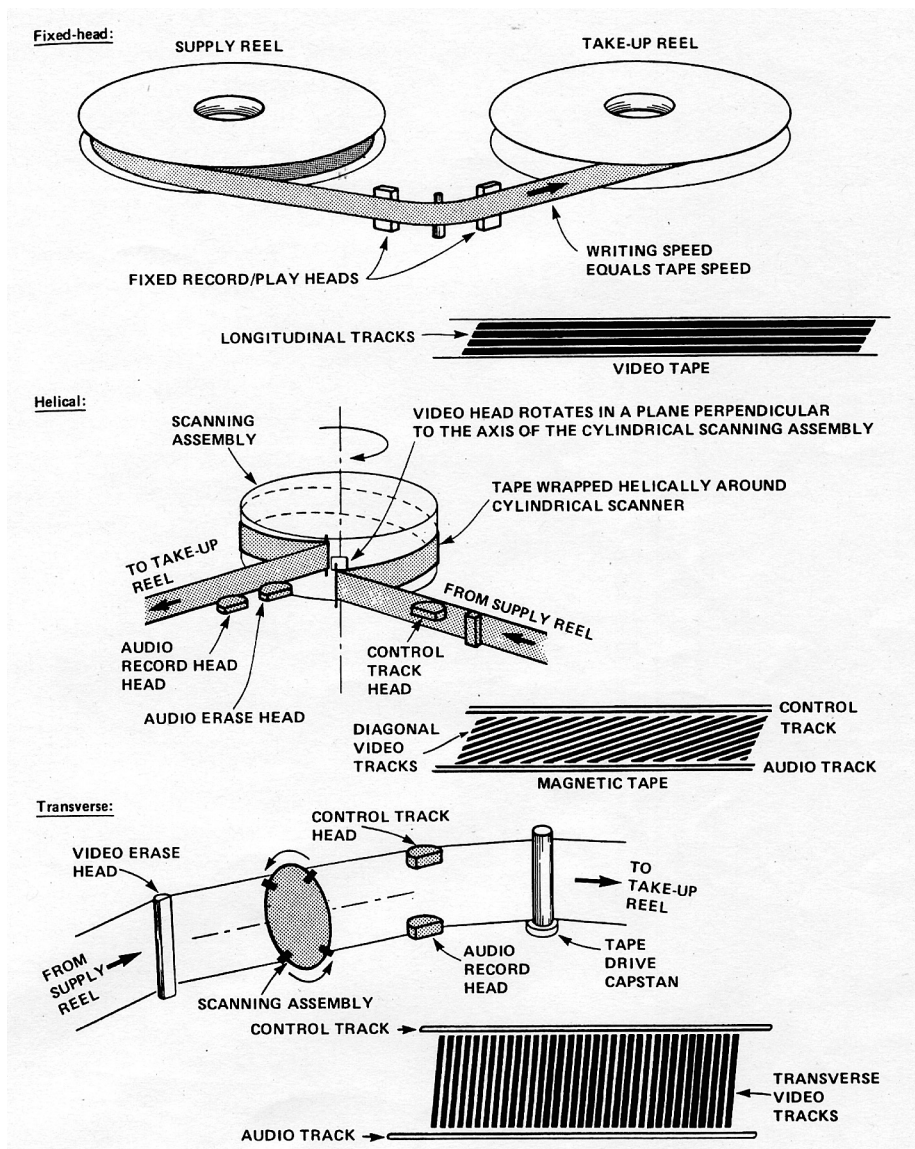
1946 年には、アンペックスは、アメリカ初のテープレコーダーの開発に成功している。開発された「Model 200」型は、すぐに ABC ネットワークに 20 台が納品された。改良機種である「Model 300」型は、ラジオ放送産業において標準機となった。

そして、1951 年頃から本格的に VTR の研究開発に取り組み始める。磁気テープ記録は複雑なシステムと要素から成り立っている。磁気記録媒体（テープやディスク）やヘッドは技術の心臓部分である。VTR の開発を始める際に、最初の重要な設計上の選択は、走査器の種類の選択であった。これには、3 つの選択肢が存在した(図表 1-1 を参照)。第 1 に、「ロングitudinal方式」の走査器である。固定ヘッドをテープが通ることによりテープの走行に沿って走査される。固定ヘッドを使用している点が特徴である。第 2 に、「ヘリカルスキャン方式」の走査器である。テープの動きに対して斜めに回転ヘッドが走査する方式である。回転するシリンダに取り付けられたビデオヘッドが 1 個であれば、「回転 1 ヘッドヘリカルスキャン方式」であり、2 個であれば、「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」である。第 3 に「トランスバース方式」の走査器である。直角に回転ヘッドによって走査される方式である。結論的にいえば、アンペックスは、「トランスバース方式」の走査器を採用することになる。

1951 年、ポニャートフは、放送用 VTR の研究開発を行う際にリーダーとしての役割を期待し、エンジニアのチャールズ P. キンスバークを雇い入れた。彼は、若いエンジニアであり、

7) アンペックスに関する記述は、基本的に Richard S. Rosenbloom and Karen J. Freeze. "Ampex Corporation and Video Innovation" in Richard S. Rosenbloom(ed.) *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, Vol.2, JAI Press, 1985, pp.113 - 185 を参考に行っている。

図表 1-1 VTR のヘッドと走査器の種類



出所: Richard S. Rosenbloom and Karen J. Freeze "Ampex Corporation and Video Innovation" in Richard S. Rosenbloom (ed.) *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, Vol. 2, JAI Press 1985, p.119

工学技術と物理学が専門で放送技術に関連した実務経験を持ち合わせていた。

1952年、キンスバーグは、2インチのテープ上に3ヘッドが回転することによって弓形に走査する方式を用いたVTRを試作し、数ヶ月後、学生であったレイ・ドルビーと共に4ヘッド機器に改良を行い、「認識できる絵」を出すことに成功している。

このプロジェクトは、一時棚上げにされるが、1954年にキンスバーグとその年に入社したチャールズ E. アンダーソンによって再開された。彼らは、夏にシステム上の2つの改良を行うことを決定する。第1の改良は、テープ上にヘッドが動く軌道についてであり、もはや弓状には軌道せず直線を描く。「トランスバース方式」の採用である。第2の改良は、自動のコントロールシステムであった。2人の研究に新しくフレッド・フォトとアレックス・マッコイが加入し、ドルビーが戻り、その後は5人のチームで研究開発が行われることになる。

1954年末に、アンダーソンは画期的な発見をする。FM符号化の優越性を発見し、3ヶ月後には、古いAMフォーマットをFMフォーマットに変更したのであった。ドルビーは、後にアンダーソンのFMイノベーションを効率化することに成功している。

この時点において、将来発表されるものであるVTRの基礎的要素は確立したのである。つまり、「トランスバース式回転4ヘッド」、「FMフォーマット」の特徴を持つVTRの誕生である。

こうして、1956年4月、シカゴでの全米ラジオ・テレビジョン放送業者大会において世界初のVTR「VR-1000」型は公開された。世界初のVTRの誕生である。「VR-1000」型、もしくは「Quad⁸⁾」と呼ばれたVTRは製品性能が優れており、RCAをはじめ放送用VTRの研究開発を行っていた企業は、「Quad」の誕生により放送用VTRの開発から手を引いたのであった。

ここに、その後の放送用VTRの発展方向を規定する「基本的デザイン⁹⁾」が確立された。その後、アンペックス機は、放送用市場において標準機となり、1950年代半ばから1960年代において世界市場をほぼ独占する。また、放送用VTRの研究開発は、アンペックス1社でなされたため、特許もほぼ独占された。

このように、世界初のVTRは、放送用としてアメリカ企業のアンペックスによって開発された。このVTRの技術上の特徴は、以下の点にまとめることができる。第1に、当時、放送用VTRの開発を進めていた企業は、固定ヘッド式を模索していた。しかし、アンペックスが開発に成功した放送用VTRは、「トランスバース式回転4ヘッド」を採用していた。第2に、「FMフォーマット」を採用した点である。

VTRのコア・テクノロジーとしては、ヘッドとそれに関連する走査器の技術が極めて重要である。それによって、特に画質は影響を受ける。また、画質以外にもさまざまな製品性能に影響を及ぼす。アンペックスは、コア・テクノロジーの開発、つまり固定ヘッド方式やヘリカルスキャン方式を採用せず、「トランスバース方式回転4ヘッド方式」を開発したという点において、優位性を形成したと考えられる。

8) アンペックスが開発したVTRは、4ヘッドVTRであったため「Quad(Quadruplex)」と呼ばれた。

9) 西田は、アンペックス機の誕生を「基本的デザイン」の確立と捉えている。西田、前掲書、p.164を参照。

一方、当時のアメリカを代表する世界的エレクトロニクス企業であった RCA¹⁰⁾においても VTR の研究開発は開始されていた。

RCA では、1950 年に固定ヘッド方式 VTR の試作が行われている。同年に E.E マスターソンは、「ヘリカルスキャン方式」の特許を申請している。このような意味において、アンペックスよりも RCA の VTR の研究開発は先行して行われていたと捉えることができる。

1953 年には、ハリー・オルソンらのグループが固定ヘッド方式 VTR の試作機を完成させ公開している。アンペックスの「VR - 1000」型を VTR の誕生として捉えるならば、RCA の試作機は、最初の VTR の出現であるといえる。

しかし、RCA の試作機は実用化には至らなかった。RCA は、「固定ヘッド方式」を軸にした研究開発活動を行っており、当時、実用化が期待され最初の開発企業になるだろうと考えられていたが、実用化のための問題を解決できなかった。RCA が試作した VTR は、リールに蓄えられた膨大な量のテープのために、人間の身長と同じくらいの大きさであった。第 1 に、大きさの問題は解決されなかった。第 2 に、数分間の録画に膨大なテープを必要とするためコスト的にも問題が存在した。1956 年にアンペックスが発表した「VR - 1000」型の誕生により、RCA は、製品性能の優秀さを認め、放送用 VTR の開発から手を引いたのであった。

RCA は、このように放送用 VTR の開発においてアンペックスに先行された。RCA が VTR の開発競争において遅れをとった要因として、RCA の研究所が放送用 VTR の開発に積極的でなかったことを指摘することができる。当時、RCA の研究所において磁気記録の研究は、役に立たない技術、理論的に不可能な技術とみなされており、こういった研究所の考えがあったことが実用化できなかった要因の 1 つであると指摘できる。

しかし、1959 年に RCA は、「Quad」タイプの放送用 VTR の生産を開始する。RCA は、ラジオの開発、テレビの開発で知られるアメリカでは最大規模のエレクトロニクス企業であり、VTR の開発ではアンペックスに先行されたが、テレビ技術ではアメリカ企業においても有数の技術力を誇っていた。アンペックスは、「Quad」のカラー化の必要性が生じたため、テレビのカラー技術で先行していた RCA に対し技術援助を申し入れたのであった¹¹⁾。1957 年には、両社は技術援助契約を結び、4 ヶ月間のフリーの技術交換の合意に達した。その契約の内容は、RCA のカラー技術の交換に「VR - 1000」型の特許化された発明を RCA が使用するのを保証するものであった。この契約によって、アンペックスは初のカラーコンバーターの生産を開始することになり、RCA は、「Quad」の生産を開始することになった。その結果、RCA は、放送用市場において 1961 年には 25% のシェアを占めるに至った。

10) RCA に関する記述は、基本的に Margaret.B.W.Graham, *RCA and the Video Disc*, Cambridge University Press, 1986 を参考にしている。

11) Richard S.Rosenbloom and Karen J.Freeze, *op.cit.*, pp.123 - 124 を参照。

こうして、1960年代において放送用VTR市場は、アンペックスとRCAの2社でほぼ独占されることとなった。

このように、1950年代のRCAのVTR研究はアンペックスよりも先行して行われたけれども、コア・テクノロジーの確立においてアンペックスが優位性を形成した。「固定ヘッド方式」のVTRでは、画質、録画時間、大きさ等の点で解決できない問題が存在した。そのため、RCAが開発したVTRは実用化されなかった。

ヨーロッパ企業では、西ドイツのテレフンケンが1955年に「ヘリカルスキャン方式」の特許申請を行い、1956年にヘリカルスキャン方式VTRを開発している。イギリスでは、1956年にBBC研究所が白黒用VTRを開発している。オランダでは、「ヨーロッパの巨人」と称されるフィリップスが1960年頃からVTR事業に取り組み始め、1964年に独自の技術でΩラップヘリカルスキャン方式VTRを開発している¹²⁾。ヨーロッパ企業においてもVTR研究は展開されていたが、1950年代から1960年代半ばにおいて、アメリカ企業のアンペックスやRCAと比較すれば、際立った成果は上げられていない。そのため、この時期においてヨーロッパ企業のVTR研究は質的に大きく立ち遅れることになった。

本章では、欧米企業、特にアメリカ企業におけるVTR研究が、どのような企業を中心として、どのような研究開発活動が行われてきたのか、VTR産業の黎明期である1950年代から1960年代半ばまでを考察した。本節の考察を要約すれば以下の点にまとめることができる。まず第1に、VTR研究は、アメリカ企業のアンペックスとRCAの2社が先駆けとなり、放送用VTRの開発という視点から開始された。第2に、放送用VTRの研究開発には数社が参入していたが、RCAを始めとする企業がコア・テクノロジーに「固定ヘッド方式」を採用したため、画質、サイズ、録画時間等の問題を解決できず実用化には至らなかった。また、「ヘリカルスキャン方式」を軸としたVTRの研究開発活動はほとんど展開されなかった。第3に、アンペックスは、コア・テクノロジーに、「トランスバース式回転4ヘッド」を採用することによって、種々の問題を解決することができた。そして、世界初の放送用VTRを開発することに成功し、放送用VTR市場において1950年代から1960年代半ばにおいて世界市場を席巻した。

II 日本におけるVTRの研究開発活動

日本企業のVTRの研究開発が本格的に始められたのは、1958年からである¹³⁾。

1958年に、本格的なVTRの研究開発が始まった要因を挙げると以下の点に整理できる。第1に、この年にアンペックス製VTRが日本に初めて輸入され、NHKや民放各社がアンペックス製VTRを導入し始めたこと。第2に、日本企業においてもソニーを先駆けとしてVTR

12) 伊丹, 前掲書, p.108

13) 通商産業省編『電子工業年鑑』電波新聞社, 1967年度版, p.321

の研究開発は行われていたが、実用化にはほど遠いというのが主要な見解であった。しかし、実際に VTR が誕生して、日本にも輸入され放送局で使用され始めたのである。そのため、日本企業の VTR の研究開発は、この時期に加速した。

日本企業の VTR の研究開発は、ソニーによる研究開発が先駆けである。ソニーは、1946 年に井深大、盛田昭夫等の技術者が中心になり設立されたベンチャー的企業である。設立時の社名は、東京通信工業で、1958 年に社名変更されている。設立 4 年後の 1950 年には、国産初のテープレコーダー「GT-3」の開発に成功している。

ソニーでは、木原信敏¹⁴⁾によって、1953 年に固定ヘッド方式 VTR の試作機が完成されている。木原は、当時の状況について以下のように述べている。「私はむかしから、ものを考えているときは、誰にも手の内を明かさないようにしている。(中略) そんなわけで、一人でこつこつやって試作機をつくったのは昭和 28 年。それは白黒の固定ヘッド方式で、テープは 4 分の 1 インチの普通にオーディオ用のテープを使った。もちろん、ちゃんと絵を出しました。エリザベス・テラーの顔をね…¹⁵⁾」

アメリカ企業で最も早く VTR の試作機を作ったのは RCA で、1950 年であった。そのような意味において日本企業の VTR の研究開発は、アメリカ企業と比較すれば 3 年の遅れしかとっていなかったのである。実際に、ソニーでは、アンペックス製 VTR のコピーが 2 ヶ月で製作されている。

こうして、ソニーでは、木原を中心に VTR の研究開発活動が本格化した。1959 年には、アンペックス式ではあったが、VTR のトランジスタ化に成功している。ソニーがアンペックスよりも先行して VTR のトランジスタ化に成功したのは、当時ラジオのトランジスタ化に代表されるようにトランジスタ応用技術において、リーディングカンパニーであったことと関連していると思われる。これにより、VTR の小型・軽量化が推し進められることになった。

1960 年には、ソニーとアンペックスの間で技術援助契約が締結された。この契約により、アンペックスは VTR のトランジスタ化に成功している。しかし、この提携は、長く続かず 1961 年に契約は解消された¹⁶⁾。

ソニーは、アンペックス方式では限界があるとの認識であった。アンペックス方式は、4 ヘツ

14) 本章の木原に関する記述は、基本的にソニー広報部『ソニー自叙伝』ワック、2001 年、pp.260 - 283 を参考に行っている。

15) 中川靖造『日本の磁気記録開発』ダイヤモンド社、1984 年、p.116

16) アンペックスは、1960 年に日本法人を設立して日本市場への接近を図った。提携企業として、ソニーに技術援助契約を申し入れたが、双方の考えが一致しなかったのが契約解消の原因であると指摘できる。アンペックスは、放送用 VTR の技術を教え OEM をやらせる程度にしか考えていなかった。ソニーは、独自のトランジスタ技術を有しており、対等な関係を構築することを考えていた。また、アンペックスが特許を有償にしたのも大きな原因であると考えられる。中川、前掲書、p.129. Richard S. Rosenbloom and Karen J. Freeze., *op. cit.*, p.128 を参照。

ド VTR であるため、ヘッドが消耗したときにはヘッド全体の交換が必要であり、大きな運転経費を必要とする。ヘッド交換が容易な VTR を作るという意図のもとに、木原らは、ソニー独自の着想により 2 ヘッドのヘリカルスキャン方式を用いたトランジスタ VTR の開発を進めることになった。

この時点において、ソニーはアンペックス製 VTR と異なる独自の VTR 開発を目標とした研究開発に取り組み始めたと捉えることができる。

ソニーは、当時トランジスタ応用技術に先行しており、放送用 VTR の小型・軽量化と家庭用 VTR の開発を同時並行的に推し進めていたと思われる¹⁷⁾。

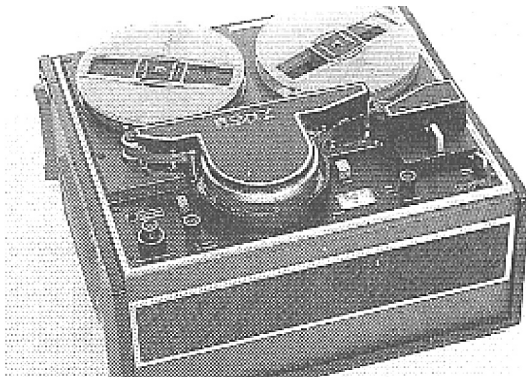
筆者は、ソニーは、当時ラジオ産業においてトランジスタラジオの開発に成功し、小型・軽量化の市場を創出したことに見い出されるように、放送用 VTR をトランジスタ化することによって小型・軽量化の新しい市場を創出しようとしていたのではないかという見解である。つまり、ソニーは、放送用 VTR 産業においてアンペックス機がデファクト・スタンダードであったけれども、トランジスタ応用技術を用いて製品の小型・軽量化を図り、新しい市場を切り開く可能性を模索しながら同時に家庭用 VTR の開発を目標としていたと思われる。

1961 年、木原らは、コア・テクノロジーに「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」を採用した世界初のトランジスタ VTR「SV - 201」型を発表している。当時の VTR 技術の水準をはるかに上回り、製品性能が優れた VTR であった。しかし、放送用 VTR 市場においては、アンペックス機がデファクト・スタンダードであり市場には受け入れられなかった。ソニーは、結果的には放送用 VTR 市場への参入には失敗したのであった。ここで指摘されるべきものは、コア・テクノロジーに「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」を採用したトランジスタ放送用 VTR の開発は、その後の市場に適した本格的な家庭用 VTR の研究開発において有意義な学習過程であったのではないだろうかという点である。

次に、1962 年に発表された「PV - 100」型は市場に適した製品であった。アンペックス製 VTR と比較すれば、容積で約 50 分の 1 にまで小型化され、価格は、2,480,000 円と約 10 分の 1 となった。そのため、業務用（工業用、教育用、医学用）市場に適した製品であった。「PV - 100」型は、病院に、学校に、飛行機に使用され、従来、放送用にしか使用されないと思わ

17) この点に関する議論として、相山・新宅は、「ソニーは、開発初期の段階から、明確に家庭用のビデオ・テープレコーダーをターゲットとして考えていた。トップが家庭用 VTR の将来における戦略的重要性を認識しており、その開発を一貫して追求していた」として、当初より家庭用 VTR 開発に一本化していた点を強調している。林は、「当初は、一時期まで放送用としての供給をも考慮に入れた製品開発を行っており、ソニーの VTR 開発が放送用以外の市場をはっきりとターゲットとしてとらえ、家庭用へ一本化されたのは、1961 年以降であった」と開発当初は、放送用 VTR と家庭用 VTR の開発が同時並行的に行われていた点を指摘している。相山泰生・新宅純二郎「製品イノベーションを貫く戦略の一貫性—ソニーの家庭用 VTR 開発—」伊丹敬之＋加護野忠男＋宮本又郎＋米倉誠一郎編『ケースブック日本企業の経営行動 3: イノベーションと技術蓄積』有斐閣、1998 年、pp.118 - 123。林、前掲「戦後日本の磁気記録機器産業—1950 年代のテープレコーダー・VTR 産業と放送用市場—」『経営史学』第 34 巻第 1 号、1996 年、pp.41 - 44 を参照。

写真 2-1 世界初の家庭用 VTR「CV-2000」型



出所：ソニー株式会社『源流』1986年，p.410

れていた VTR は、家庭用市場に 1 歩近づいたのである。このように、「PV-100」型は、業務用市場を創出したのであった。「PV-100」型は、VTR 産業における最初の業務用 VTR であるといえる。

さらに、ソニーでは、1964 年に木原を中心とした技術陣は、重さ 15Kg、価格 198,000 円の家庭用 VTR の開発に成功する（写真 2-1 を参照）。この機種は、1965 年に発売された。世界初の家庭用 VTR の誕生である。「CV-2000」型は、2 分の 1 インチ幅のテープを使用した「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」の VTR で白黒画像を録画するオープンリール方式¹⁸⁾の VTR であった。当時の VTR 技術において、ソニーが開発した「CV-2000」型は、サイズ、重量、価格において際立った製品であったといえる。特に、当時のアメリカ企業やヨーロッパ企業と比較すれば、製品の小型・軽量化に関する技術において格段の差異が存在していたと思われる。1950 年代後半から 1960 年代初頭においてアンペックスや RCA の VTR の製品化は、放送用 VTR を主体としたものであり、主に放送用 VTR の小型・軽量化の際に、ソニーのトランジスタ技術が援用されていたことから、こうした取組みは、遅れていたことが分かる。世界初の家庭用 VTR「CV-2000」型は、当時サイズ、重量、価格において優れた家庭用 VTR であったけれども、業務用として使用され、家庭用市場は創出されなかった。

東芝では、沢崎憲一¹⁹⁾が VTR の研究開発を開始している。沢崎が VTR に着目したのは、テレビの録画放送をみてからである。「テレビの録画放送（昭和 25 年）が始まった直後だったが、たまたま歌舞伎の録画放送というものをみた。ところが音はまあまあだったが画質がものすごく

18) オープンリール方式は、ムキ出しのリールを 2 つ並べ、テープを巻きつけた供給リールから磁気ヘッドを通してもう一方の空リールに巻き取る方式である。通商産業省編『電子工業年鑑』電波新聞社、1977 年度版、p.599 を参照。

19) 本章の沢崎に関する記述は、基本的に中川、前掲書、pp.110 - 115 を参考にしている。

く悪いんですよ。（中略）これをなんとかしたいと考えた末おもいついたのが VTR というわけですよ²⁰⁾」

当時、沢崎が考えていた方法は 2 つあった。1 つは、磁気記録方式で画像を捉えること、もう 1 つは静電写真を利用する方法であった。研究の成果が上がらず、RCA が磁気記録方式の VTR 開発を行っていることを知り、磁気記録を主体とした研究に取り組み始めるのであった。しかし、思うようなアイデアは浮かんでこなかった。ところが、東芝の砂町工場で会議が行われ、出席していた沢崎に VTR の着想が浮かんだのである。当時の状況について沢崎は以下のように述べている²¹⁾。

こうした思索の生活を続けたある日、この研究には関係のない会議にでたときである。この会議は東芝の砂町工場で行われていたのであるが、不思議と私の頭は晴れやかに、澄み切っていたように思う。そして、私はそこで進められている会議とは全く別のこのビデオテープレコーダ・VTR のことで頭が一杯であったように覚えている。そしてその時私は、ふと、今までのテープレコーダでは記録はテープ上に 1 つの直線としていたのを、幅広のテープを使って、記録ヘッドで、テレビジョンのようにテープ上をスキヤニングする方法のアイデアを考えつくことが出来た。言い換えれば、この方法は、テープの面積を使って記録出来るので、もう記録の時間はいくらでも長く出来ることが分かった。そして、これは回転ヘッドによる方式で、テープ上をスキヤニングすることが可能になる、ということも頭にヒラメキのように浮かび、続いてこの回転ヘッドの方法としては、テープをヘリカル上に巻いて、その中でヘッドを回せば良く、そして回転ヘッドにより記録することで回転ヘッドの回転の機械的慣性を利用することで、RCA の方式での今 1 つの問題点であった、テレビジョンの再生画面のジッターといわれる、画質の乱れも無くすることが出来ることも分かってきたのであった。（中略）そして、とっさに、私はこれでこの VTR は出来ると思った。それは直感のように感じたのであった。

このように、沢崎は、ヘリカルスキヤン方式のアイデアを考案し、ヘリカル方式 VTR の製作を開始するのである。その後、試作に成功し、1959 年には公開發表を行い、大成功を収めるのであった。沢崎が発明したヘリカル式 VTR は画期的な発明であり、その後の VTR の開発において日本の電機・家電企業は、こぞってこの方式を採用することになる。しかし、ここで着目されるのは、沢崎が発明したヘリカル式 VTR は、「回転 1 ヘッドヘリカルスキヤン方式」の VTR であったということである。

日本ビクターでは、高柳健次郎²²⁾が中心となり VTR 研究が開始されていた。日本ビクターの VTR 研究の歴史は、1955 年までさかのぼることができ、1956 年には高柳の指揮のもとで当初から「家庭用 VTR」をめざし、シンプル、コンパクトな VTR の開発を促進した²³⁾。日本ビクターの VTR 研究は、高柳を中心として、研究開発本部は、わずか 7 名の研究開発スタッ

20) 中川、前掲書、p.112

21) 「マツダ研究所の歩み」編集委員会編『マツダ研究所の歩み』東芝開発センター、1993 年、p.59

22) 本章の高柳に関する記述は、基本的に佐藤正明『映像メディアの世紀』日経 BP 社、1999 年、pp.36 - 37 を参考にしている。

23) 日本ビクター株式会社 60 年史編集委員会編『日本ビクターの 60 年』1987 年、p.28

フで発足した²⁴⁾。

高柳は、日本のテレビ放送、テレビ技術に多大な貢献を果たしており、「テレビの父」とも形容される研究者である。当時、日本ビクターのテレビ技術、カラー化技術が先行していたのは、高柳の貢献によるところが多であった。

高柳は、アンペックスのVTR開発のニュースを聞いた際に、「しまった！やられた！」と大声を發し、その日のうちに若手の研究者を集めて家庭用VTRの開発の必要性を説いた²⁵⁾。

日本ビクターは、1927年、アメリカのビクター・トーキングマシン・カンパニーの全額出資で設立された企業である²⁶⁾。1929年には、株式がRCAに譲渡され経営権がRCAに移り「RCAビクター」に改名される²⁷⁾。その後、1938年には、東芝グループの一員となり²⁸⁾、戦後は松下電器のグループ会社となる²⁹⁾。このように、日本ビクターは、親会社は変わっているが、いわば音響製品、映像製品においては老舗の企業で独自の技術力を有しており、蓄音機、レコード、ラジオ、テレビ等の製品における製造・販売において定評のある企業である。高柳は、日本ビクターの技術力を持てれば、家庭用VTRの開発は夢ではなく、家庭用VTR市場に参入する必要性を説いたのであった。

高柳は、その後、東芝の沢崎が発明したヘリカルスキャン方式に関心を示した。また、アンペックスのVTRと方向性を異にするために2ヘッドで記録する方式に関心を示した。つまり、沢崎が発明したヘリカルスキャン方式と2ヘッドを組み合わせることを考えたのである。これによって、4ヘッドでは不可能とされた停止映像だけではなく、映像のチラツキも除去できるからである。

こうして、高柳は、「回転2ヘッドヘリカルスキャン方式」を発明し、1959年10月9日、特許申請を行い、特許を獲得するのである³⁰⁾。この特許を使用し、日本ビクターは、現在のビデオの原形ともいえる「回転2ヘッドヘリカルスキャン方式」の放送用VTR「KV-1」型を1959年末に完成させた。さらに、カラー化モデルも発売するに至った。国産初のカラーVTRの発売であった。

このように、日本ビクターにおいてもソニーと同様、アンペックス機とは相違した放送用VTRが開発された。当時、アンペックス機は、放送用VTR市場において、デファクト・スタ

24) 日本ビクター株式会社60年史編集委員会編、前掲書、p.28

25) 佐藤、前掲書、pp.27-28

26) 日本ビクター株式会社60年史編集委員会編、前掲書、p.4

27) 日本ビクター株式会社60年史編集委員会編、前掲書、p.5

28) 日本ビクター株式会社60年史編集委員会編、前掲書、p.14

29) 日本ビクター株式会社60年史編集委員会編、前掲書、p.23

30) 「回転2ヘッドヘリカルスキャン方式」の特許申請は、1959年10月16日にソニー（木原信敏）、10月19日に松下電器（菅谷汎）も特許申請を行っているが、僅かの差で日本ビクター（高柳健次郎）が特許を取得した。中川、前掲書、p.120 佐藤、前掲書、p.36を参照。

ンダードであったが、ヘリカルスキャン方式 VTR は小型化と低価格化の実現可能性があった³¹⁾。しかし、両社において開発された放送用 VTR は、アンペックス機とは互換性がなかったために市場において駆逐された。技術的には、アンペックス機に勝るとも劣らない高性能の製品であったが市場を創出できなかった。これ程、VTR の開発は互換性が重要視されるのである。しかし、日本ビクターは、ここで放送用 VTR の開発に執着せず、ターゲットを家庭用に絞った。それが高柳の方針でもあったのである。1963 年に発表された小型 VTR「KV-200」型はその可能性を探る製品であった。

松下電器では、菅谷汎³²⁾を中心として VTR 研究が開始されている。松下電器のビデオ研究は、1953 年の中央研究所設立当初から進められていたオーディオ・テープレコーダーの開発が基礎となり、さらに 1957 年からは高周波磁気ヘッドの研究も加わり、着々と基礎は固められていた³³⁾。

菅谷は、アンペックス製 VTR が日本に輸入された当時、ソニーと同じくアンペックス製 VTR のコピーを製作していた NHK 技研に磁気ヘッドの開発を委託されていた。彼は、1959 年に松下電器に入社、発足間もない録音機開発グループの一員として、磁気ヘッドの試作、研究に携わっていた気鋭の技術者であった。菅谷が開発したヘッドはフェライトとアルパームという金属を組み合わせて作った録音用のヘッドであった。それをビデオ用に使用するには、材質や特性をもっとあげなければならない。映像信号を記録するテープの走行速度は秒速 38 センチ、その表面を録画ヘッドが毎秒 40 メートルという速いスピードで逆向けに回転しながらこする。つまり、紙やすりをこすり合わせるようにしてはじめて映像信号が記録できる。録画ヘッドには録音用の数倍の硬度が要求されるのである。菅谷は、ヘッドの材料からつくり直し、改良につとめ、NHK 技研のアンペックス製 VTR のコピーに採用されたのである。

菅谷のヘッドの改良は、それだけにとどまらず、1963 年に、ホットプレスフェライトヘッドの開発に成功している。このヘッドは、その後、松下電器の VTR ヘッドの主流となるのである。

本章で考察したように日本の VTR の研究開発は、ソニーが先行しており、業務用 VTR や家庭用 VTR は、ソニーによって開発されている。しかし、VTR 技術においては、東芝の沢崎が発明した「ヘリカルスキャン方式」、日本ビクターの高柳が発明した「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」、松下電器の菅谷によるヘッド技術にみられるように、アメリカ企業と比較すれば、より質の高い研究開発活動が行われている。日本 VTR 産業においては、この時期にはソニーが VTR 研究において突出していたわけではなく、ほぼ横並びの競争が展開されていた

31) 林、前掲「戦後日本の磁気記録機器産業—1950 年代のテープレコーダー・VTR 産業と放送用市場—」『経営史学』第 34 巻第 1 号、1996 年、p.43

32) 本章の菅谷に関する記述は、基本的に中川、前掲書、pp.118-120 を参考に行っている。

33) 松下電器産業株式会社『社史 松下電器激動の 10 年 昭和 43 年—昭和 52 年』1978 年、p.681

のである。

本章では、日本企業における VTR の研究開発が、どのような企業を中心として、どのような研究開発活動が行われてきたのか、VTR 産業の黎明期である 1950 年代から 1960 年代半ばまでを考察してきた。本節の考察を要約すれば、以下の点にまとめることができる。まず第 1 に、日本における VTR の研究開発は、ソニー、日本ビクター、東芝、松下電器の 4 社を中心に展開され、「ヘリカルスキャン方式」を軸とした VTR の小型・軽量化を目標とした研究開発が行われていた。第 2 に、ソニーは、業務用 VTR、家庭用 VTR の開発に成功した。家庭用 VTR 市場は、創出されなかったが、業務用 VTR 市場は創出された。第 3 に、日本企業は、「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」の放送用 VTR を開発することに成功しているが、市場ではアンペックス機がデファクト・スタンダードであり市場には受け入れられなかった。

本章において重要視されるのは、日本企業の VTR 研究においては、特にコア・テクノロジーに「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」を採用した製品の小型・軽量化を目標とした積極的な研究開発活動が展開されている点である。「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」の特許は、日本ビクターが獲得したが、同じ時期にソニー、松下電器においても特許申請されていたことから、この技術を重要視していたことが分かる。しかし、なぜ、日本企業は、同時期に「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」の特許申請を行ったのであろうか。日本企業は、日本企業の考え方として、小型・軽量化が可能で、安価で品質が良い製品を作るうえで「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」が適していたことを認識していたと思われる。特にソニーは、この技術を採用することによって世界初の業務用 VTR や家庭用 VTR を開発することに成功している。ここに、日本企業における家庭用 VTR の研究開発活動は、欧米企業を追い抜いたといえる。つまり、VTR 産業の黎明期である 1950 年代から 1960 年代半ばまでの家庭用 VTR の研究開発活動という視点では当初より日本企業が先行していたといえる。

III 家庭用 VTR の事業化活動（1964 年—1970 年）

ソニーが世界初の家庭用 VTR「CV－2000」型を開発した 1964 年から家庭用 VTR の開発活動は本格化する。松下電器は、1965 年に「NV－1000」型（価格 220,000 円）を発表している。

日本ビクターは、1966 年に「KV－800」型（価格 230,000 円）を発表している。東芝は、1967 年に「GV－1010」型を発売している。その他のメーカーとしては、芝電気（のちの日本電子）が「SV－700」型（価格 155,000 円）を発表しており、池上通信機が「TVR－301」型（価格 355,000 円）を発表している。さらに、この時期には、三洋電機が新規参入している。三洋電機は、1965 年に VTR の開発を開始して、1966 年には「VTR－1000」型を発売している。三洋電機の VTR 開発に携わった田中一郎は以下のように述べている。「家庭用 VTR の開発担当を命

ぜられたのは昭和 40 年 6 月。5 人のメンバーで資料を集め、メカニズムや回路の設計、必要な部品集めからはじめ、暗中模索のうちに何とか年末ぎりぎりの 12 月 28 日に試作第 1 号が完成した³⁴⁾。こうして市場には各社の家庭用 VTR が市販されるようになった。

ところで、この時期に東芝の家庭用 VTR の開発に対する取組みが停滞することになる。これには、第 1 に、1964 年にアンペックスとの合併企業として設立された東芝アンペックスの設立³⁵⁾、第 2 に、トップマネジメントの無関心さ³⁶⁾ が関連していると思われる。

一方、アメリカ企業のアンペックスにおいても、家庭用 VTR の開発が開始された。1965 年には、家庭用を目指した製品である固定ヘッド式 VTR 「VR - 303」型とヘリカル VTR 「VR - 7000」型を発表している。「VR - 303」型は、市場に浸透せず、すぐに生産中止となり、「VR - 7000」型は、教育用、工業用として受け入れられ、新しいセグメントをもたらした³⁷⁾。しかし、家庭には浸透しなかった。

アンペックスが開発した家庭用 VTR は、「回転 1 ヘッドヘリカルスキャン方式」であった。当時のアンペックスの技術者は、2 ヘッドのヘリカルスキャン方式よりも、1 ヘッドのヘリカルスキャン方式を重視していた。それは、第 1 に、ヘッドそれ自体高価なものであるとの認識があり、第 2 に、同じ平面に 2 つのヘッドを正確に位置させることは、大量の製造を行う際に機械的な問題を創出したからである³⁸⁾。VTR の記録ヘッドの製造技術は、1960 年代半ばにおいては、それ自体よく理解されなかったし、アンペックスの技術者は、ローコストの VTR 開発には 1 ヘッドを使用しなければならないと考えていた³⁹⁾。放送用 VTR では、「Quad」タイプの放送用 VTR で市場を独占していたにもかかわらず、放送用市場では量産技術が必要とされないの、記録ヘッドの量産技術を持っていなかったと考えられる。

ローゼンブルームとフリーズによれば、1960 年代半ばまでに家庭用 VTR が普及しなかった要因として以下の 3 点を指摘している⁴⁰⁾。第 1 に、家庭用 VTR に対する需要が少なかったこと。第 2 に、技術上の進歩が必要であったこと。第 3 に、メーカーでは、家庭用を志向した製品であったが、学校、病院、事務所、工場などに市場を生み出したこと。つまり、業務用に市場を生み

34) 三洋電機株式会社『三洋電機 30 年の歩み』1980 年、p.310

35) 東芝とアンペックスの合併企業の設立は、東芝にとっては不利な内容のものであった。設立された契約書にはなぜか「合併会社はヘリカルスキャン方式の導入はしない」という条項が記載されていた。また、VTR の研究開発はアンペックス、販売担当は東芝という条項が記載されていた。佐藤、前掲書、pp.35 - 36 中川、前掲書、p.134

36) 当時の社長であった岩下文雄は、「テレビで放送したものを何に使うのかね。それをもう一度見たいと思う人はほんの一握りの人しかおらんだろう。だからこんなものをつくっても売れやしませんよ」と発言している。中川、前掲書、p.134

37) Richard S.Rosenbloom and Karen J.Freeze., *op.cit.*, p.143

38) Richard S.Rosenbloom and Karen J.Freeze., *op.cit.*, p.147

39) Richard S.Rosenbloom and Karen J.Freeze., *op.cit.*, p.147

40) Richard S.Rosenbloom and Karen J.Freeze., *op.cit.*, p.151

出したこと。製品には、更なる改良が必要とされ、市場においても需要が少なかったことが家庭用 VTR が普及しなかった大きな要因であると考えられる。

ところで、RCA のビデオ装置⁴¹⁾の研究は 1965 年頃から本格的に再開される（図表 3-1 を参照）⁴²⁾。この時期に RCA が本格的に研究を再開した経緯について触れておく必要がある。

1950 年代、RCA の研究開発組織は、アメリカ企業のなかでも有数の組織であった。それは、1 つには、デービッド・サーノフ会長が持つ個人的な資質やリーダーシップに負っていたところが強く、当時研究所のトップであったジェームズ・ヒラーらのトップ・マネジメントは、そのような傾向を改革する必要性を感じていた。

また、彼らは、1950 年代を「ブロックを建築する時代」、すなわち、基礎研究を中心とした時代として捉え、1960 年代を応用研究が中心となる時代として捉えていた。そのため、研究開発組織を新しい方向に導く必要があった。つまり、1960 年代は、RCA の研究所にとって 1 つの分岐点であった。

彼らは、RCA の巨大な技術コミュニティを戦略的役割を果たす組織に再構築する必要性に迫られていた。そのため、組織再編が行われた。

組織構造は、同じ基本的な目標が達成することが可能になるように変更され、新しい研究所は、適用された考え方を共有する管理者によってマネジメントされるようになり、以前より製品志向のミッションを持った形態になった。目標を達成するために、研究所の各部門がコラボレーションする機能を持たせる必要があった。

また、RCA を取り巻く外部環境が変化していたことが、研究所の再構築を実施することになった要因として挙げることができる。エレクトロニクス業界は、1950 年代の真空管の時代から、1960 年代には半導体の時代に変化しており、テレビの需要は 1970 年代には後退することが予測されていた。くわえて、RCA の内部環境は、政府からの需要の後退、コンピューター事業や半導体事業の立ち後れが懸念されていた。

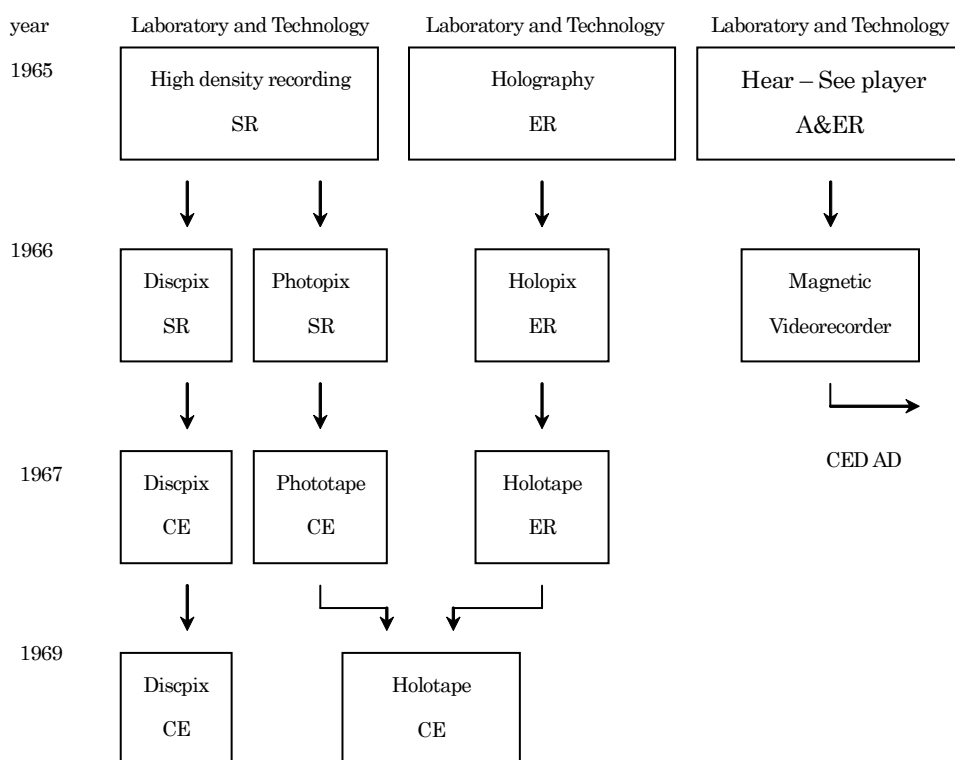
このような状況において、ヒラーらのトップ・マネジメントは、研究所をアントレプレナー的戦略を実行する組織へと新しい方向付けを行ったのである。

次に、そのような方向付けを行ったことに関連性が見い出されるが、トップ・マネジメント層は、ラジオ、テレビの開発に続く大型プロジェクトを期待していた。テレビ技術に密接に関連したエンターテインメント的製品のプロジェクトが必要とされた。そのプロジェクトは、非磁気記録プレーヤーの開発であり、「高密度記録」のビデオプレーヤーを開発することであった。

41) ここでは、VTR 以外の記録装置を含んでいるという意味においてビデオ装置という用語を使用した。ビデオ装置の定義は、「テレビ受像機をディスプレイとして、ビデオ信号に変換され、パッケージされた映像信号を再生するもの」である。通商産業省編『電子工業年鑑』電波新聞社、1973 年度版、p.565 を参照。

42) 本章での RCA に関する記述は、基本的に Margaret.B.W.Graham., *op.cit.*, pp.76 - 103 を参考にしている。

図表 3-1 RCA のビデオ装置開発の概要



SR : system research

ER : electronics research

A&ER : acoustical and electromechanical research

CE : consumer electronics laboratory

CED AD : consumer electronics division advanced development

出所 : Margaret B.W.Graham, *RCA and the Video Disc*, Cambridge University Press, 1986, p.95

(但し, 1970 年以降を省略して転載)

このプロジェクトは、実質的な事業展開と研究の両方において、研究所の各部門が共通のゴールに向かい一緒に働く機会を与えるのに包括的なプロジェクトであった。

RCA では、以上のような経緯がありビデオ装置の研究が再開されたのである。しかし、ここで重要視されるのは、RCA の研究所においては、磁気記録開発の VTR 開発を主体とした研究を行っておらず、非磁気記録の VD (Video Disc) を主体とした研究開発活動を行っている点である。

RCA における研究開発は、SR と ER の研究が 2 つの柱となり再開されている。SR では、当初、ディスクピクス計画とフォトピクス計画が開始されたが、フォトピクス計画は写真技術を用い

るアプローチでマス・マーケットに対してはあまりにもコストが高くなるため中止されることになった。ER では、ホログラムによるアプローチが採用され、ホロピクス計画がスタートした。

RCA が VD を軸とした研究開発活動を再開した同時期の 1967 年には、VTR とは相違したビデオ装置が発明された。アメリカ企業の CBS が開発した EVR (Electric Video Recorder)⁴³⁾ である。VTR と比較すれば、記録媒体として白黒フィルムを使用する。そのためコストにメリットがあった。当時、日本企業では、日立、三菱電機の 2 社が EVR を主体としたビデオ装置の研究開発を行っていた。

日本 VTR 産業においては、この時期に初めて規格統一に向けた動きがあった。各メーカーが自社技術により独自の製品を製造しているため規格統一をする必要があったためである。1967 年には日本電子機械工業会において「VTR 調査委員会」が発足し、1969 年には、日本電子機械工業会が中心になって 1/2 インチオープンリール式白黒 VTR の規格をまとめ、「統一 I 型 VTR」を発表した。それに伴い各社は、その規格に準じた製品を発売するようになった。

こうした規格統一を進めた動きがある一方で、ソニーでは新しい技術が開発されている。この技術は、家庭用 VTR の普及という点から極めて重要な技術であった。木原らを中心とした技術陣は、テープのカセット化を可能とする「U ローディング」というテープのローディング方式を開発したのである。これは、VTR の小型・軽量化、低価格化の他に操作の簡単さを加える点で日本の VTR 技術水準の底上げに意味があるものであった⁴⁴⁾。

ソニーは、「U ローディング」により規格統一をはかろうとする意図があり、日本ビクター、松下電器に働きかけ、3 社による 3/4 インチカセットの統一規格「U 規格」が 1970 年に決定された。「U 規格」においても、「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」が採用された。また、「U 規格」は、テープのカセット化、機器のカラー化という点で極めて重要な意味があった。この決定は、その後の日本 VTR 産業が家庭用 VTR の開発を進めていくうえで極めて重要な意味があったといえる。なぜなら、家庭用 VTR の開発競争において技術水準の高い 3 社がライセンスを自由に使えるクロス・ライセンス契約を交わしたからである。それゆえ、家庭用 VTR の開発競争は、日本企業の 3 社を中心に展開するのである。

本章で考察したように、ソニーが 1964 年に世界初の家庭用 VTR 「CV - 2000」型を発売した後に、松下電器、日本ビクター、東芝を始めとする企業から家庭用 VTR が発売されている。これは、欧米企業と比較すれば、日本企業の VTR 技術の水準が高く、ほぼ横並びの同質的競争が行われており、他社も素早くソニーに追従できた点を指摘できる。

43) EVR のライセンス企業は、世界で 11 社であった。日本企業は、松下電器、東芝、日立、三菱電機、日本 EVR の 5 社で、1968 年より日立、三菱電機は製品を発売した。通商産業省編『電子工業年鑑』電波新聞社、1973 年度版、p.576 を参照。

44) 伊丹、前掲書、pp.62 - 64

また、この時期には、日本企業を中心として家庭用 VTR が数社から発売されているが、EVR や VD の開発も行われており、ビデオ装置として VTR が本命視されるか否か流動的であったともいえる。

しかし、日本 VTR 産業においては、家庭用 VTR の規格統一に向けた活動が展開されており、互換性を重視した製品開発が進行している。放送用 VTR 市場で、互換性がなかったために市場で駆逐された経験がこうした規格統一に向けた活動を推し進めたと思われる。

一方、ソニーでは、家庭用 VTR の市場浸透を進める新しい技術が開発されている。ソニーが開発した「U 規格」により、家庭用 VTR のテープのカセット化が初めて可能になったのである。従来のオープンリール方式では、機器の小型・軽量化に対して限界があったと思われる。

こうして、この時期には家庭用 VTR の技術革新は、日本企業によって推し進められ、1970 年頃には、規格統一されたオープンリール式 VTR とカセット式 VTR が市場に混在していたのである。

IV 家庭用 VTR の事業化活動（1971 - 1976 年）

本章では、1970 年に「U 規格」が決定されたことにより、クロス・ライセンス契約を交わしたソニー、日本ビクター、松下電器の家庭用 VTR の開発活動を中心に考察する。

1971 年、3/4 インチのテープを使用したカセット式カラー VTR が 3 社から同時に発売された。規格統一され互換性もあることから、「U 規格」が家庭用になると予測された。

しかし、今回も家庭用 VTR 市場は創出されなかった。この結果、日本ビクターでは、家庭用 VTR は事業として成り立たないのではないかという意見も公然とささやかれるようになった⁴⁵⁾。「U 規格」の失敗により 3 社は、独自の研究開発活動を展開することになり、それぞれ個別に家庭用 VTR の開発を進めるようになったのである。家庭への本格的な普及という意味において、「U 規格」では事業化が成功しないと各社が考えたためである。

ソニー、日本ビクター、松下電器の 3 社は、「U 規格」においてクロス・ライセンス契約を結んだために技術水準が向上し、製品開発を進めるうえで他の日本企業や欧米企業と比較すれば、非常に有利に展開されることになる。

ソニー⁴⁶⁾では、木原を中心とした技術陣は、「U ローディング」の機能を向上させ、テープをかけたまま早送り、巻き戻しができるようになった。さらに、高密度記録方式も飛躍的に向上し、テープの使用量は、「U マチック」の 1/3 になった。これが可能になったのは、アジマス記録方式と新カラー方式が採用されたためである。また、重量は、「U マチック」の 2/3 と

45) 日本ビクターでは、VTR 事業は赤字事業で、将来性に期待をかけ、研究開発を継続させてきた経緯があった。中川、前掲書、p.158 を参照。

46) 本パラグラフのソニーに関する記述は、基本的にソニー広報部、前掲書、pp.276 - 279 を参考にしている。

なり、部品点数も半減した。こうして、録画時間 1 時間、1/2 インチのテープを使用する「回転 2 ヘッドヘッドヘリカルスキャン方式」の家庭用 VTR は、「ベータマックス⁴⁷⁾」と名付けられ完成した。

日本ビクターでは、1972 年に特別開発チームを編成した VHS (ビデオ・ホーム・システム) 開発のプロジェクトが始まっている⁴⁸⁾。「ホンモノ」の家庭用ビデオの研究に着手したのである⁴⁹⁾。「ホンモノ」の家庭用ビデオとは何か、数名の特別開発チームによりあらゆるデータが分析され、「家庭用ビデオ」のニーズ (条件) が整理され、その 1 つ 1 つに対応するデータが絞られた⁵⁰⁾。そして、開発マトリクスが作成された (図表 4-1 を参照)。開発マトリクスを基に、①ビデオの必要条件として、②家庭内での条件として、③メーカーでの条件として、④社会性としての 4 つの条件が洗い出されたのである⁵¹⁾。

VHS は、先端技術の集積でありながら、その企画、商品設計が技術偏重におちいらず、「家庭ではどのような使われ方をするのか」の視点からスタートしていたのであった⁵²⁾。

開発マトリクスが完成した頃、当時ビデオ事業部長であった高野は、新しく到来するビデオ時代を予測し、日本ビクターが開発するビデオの愛称を「VHS⁵³⁾」と命名した⁵⁴⁾。

日本ビクター⁵⁵⁾では、ソニーの「U ローディング」に対して 2 本のアームでテープを引き出し、素早くドラムに巻き付ける「M 型のパラレル方式」が採用されている。この方式は、オランダのフィリップスがテープレコーダーに採用したことがあるが、ビデオでは初めての試みであった。パラレル方式の特徴は、機構が簡単であるためにデッキ本体の小型・軽量化に役立つ点である。その他にも、日本ビクター独自の技術として、DC モーターや PS 方式が採用された。DC モーターは、AC モーターに比べて重量が軽い上に消費電力が少なく、回転数を自由に変換することができた。PS 方式は、テープを隙間なく高密度で記録するとともに画像を鮮明に再生することができた。また、「VHS を世界記録に育てる」という意図から、ヨーロッパのテレビ方式にすぐ対応できる低速でも高密度記録ができ、画像のノイズを大幅に減少させる画期的な DL - FM 方式が開発された。録画時間は、2 時間録画が必要との認識から、2 時

47) 「ベータマックス」の命名には、木原たちのアジマス記録方式が通称ベータ記録と呼ばれていることからベータであり、テープをローディングした形が今度は U ではなく β に似ているところに由来している。これに最大を意味するマックスをつけ、「ベータマックス」である。ソニー広報部、前掲書、p.278 を参照。

48) 日本ビクター株式会社 60 年史編集委員会編、前掲書、p.44

49) 日本ビクター株式会社 60 年史編集委員会編、前掲書、p.112

50) 日本ビクター株式会社 60 年史編集委員会編、前掲書、p.113

51) 日本ビクター株式会社 60 年史編集委員会編、前掲書、pp.113 - 114

52) 日本ビクター株式会社 60 年史編集委員会編、前掲書、p.114

53) VHS は、Video Home System の略称で、文字どおり家庭用を意味する。V は Video の V であるが、Victor の V の意味も含んでいる。佐藤、前掲書、p.73

54) 佐藤、前掲書、p.73

55) 本パラグラフの日本ビクターに関する記述は、基本的に佐藤、前掲書、pp.73 - 76 を参考にしている。

では、非常に相似した研究開発活動が展開されており、ベータ方式 VTR と VHS 方式 VTR の大きな相違は、①録画時間（ベータ方式 VTR は 1 時間、VHS 方式 VTR は 2 時間）、②カセットのサイズであった。

次に、アメリカ企業における家庭用 VTR 開発の過程をみていく。アメリカ企業では、当時アンペックスが家庭用 VTR を志向した製品開発を進めていた。RCA は、VD を主体とした研究開発活動を行っており、家庭用 VTR の開発を目標としてビデオ装置の開発に本格的に取り組んでいたのは、アンペックス 1 社であったといえる。

アンペックスは、「インスタビデオ」の開発を進めていたのであった。「インスタビデオ」の設計上のコンセプトが挙げられ、製品化が進められるようになった⁵⁸⁾。

日本 VTR 産業においては、松下電器がカートリッジの家庭用 VTR の製品開発を推し進めていたのであるが、アンペックスにおいても同様な選択であり、カートリッジ式の家庭用 VTR の開発を目標としていた。その点では、松下電器と同様な選択であった。「インスタビデオ」は、1970 年 9 月に製品化され、発表された。当時アメリカで開発されていたビデオ装置は、CBS の EVR と RCA の VD が存在していたが、「インスタビデオ」は、アメリカにおけるビデオ装置の開発において有力な装置になるだろうと期待された。

しかし、「インスタビデオ」は、1972 年に製造中止になった。「インスタビデオ」の消滅によって、アメリカ産業における家庭用 VTR 開発の機会は消滅したのである。

ローゼンブルームとフリーズによれば、アンペックスの失敗は、第 1 には、ローコストで大量生産製品である家庭用 VTR「インスタビデオ」の製造技術がアンペックスには存在しなかったこと、第 2 に、財務上の失敗を挙げている⁵⁹⁾。

放送用 VTR は、大量生産製品ではない。「インスタビデオ」の生産においては、大量生産の技術が必要とされる。つまり、アンペックスはローコストで大量生産の製造技術については経験がなく、その問題を解決することができなかったと考えられる。また、アンペックスは、「インスタビデオ」の研究開発に膨大な投資を行っており、経営状態が悪化したことが撤退の原因であると考えられる。

彼らによれば、アンペックスの失敗の本質は、「インスタビデオ」プロジェクトそれ自体の失敗というよりは、むしろ企業マネジメントの実行にあるのであり、企業の人的資源や財務資源に対して、生産的にマネジメントの焦点を当てることができなかったのが家庭用 VTR 開発の機会を失ったのである⁶⁰⁾。

一方、日本 VTR 産業では、1974 年から 1976 年にかけて互換性がない家庭用 VTR が 4 規格

58) Richard S.Rosenbloom and Karen J.Freeze., *op.cit.*, pp.160 - 161

59) Richard S.Rosenbloom and Karen J.Freeze., *op.cit.*, pp.165 - 175

60) Richard S.Rosenbloom and Karen J.Freeze., *op.cit.*, pp.175 - 176

図表 4 - 2 1974 年 - 76 年頃の家庭用 VTR の規格別製品仕様

メーカー・型式	VX 方式 VTR	V コード方式 VTR	ベータ方式 VTR	VHS 方式 VTR
	松下電器 「VX - 2000」型	東 芝 「KV - 2000」型	ソニー 「SL - 7300」型	日本ビクター 「HR - 3300」型
		三洋 「VTC - 2000」型 (いずれも V コードⅡ)		
録画再生方式	回転 1 ヘッド α 巻き録画方式	回転 3 ヘッド磁気録画記録方式	回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式	回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式
本体のサイズ (幅×奥×高 :mm)	569 × 215 × 408	500 × 164 × 417	520 × 205 × 410	453 × 314 × 147
カセットのサイズ (幅×奥×高 :mm)	213 × 146 × 44	156 × 108 × 25	155 × 95 × 25	188 × 104 × 25
録画時間	100 分	標準 60 分, ロング グレイ 120 分	60 分	120 分
テープ速度	52.1mm/ 秒	73.87mm/ 秒	40mm/ 秒	33.35mm/ 秒
相対速度	9.09m/ 秒	7.73m/ 秒	7m/ 秒	5.8 m / 秒
映像 SN 比	40db	標準 45db, ロング グレイ 44db	40db	42db
音声 SN 比	40db 以上	48db 以上	43db 以上	43db
消費電力	98W	39W	80W	35W
本体重量	20Kg	17Kg	20.5Kg	13.5Kg
本体価格	210,000 円	東芝 315,000 円 三洋 314,000 円	298,000 円	256,000 円

出所：通商産業省編『電子工業年鑑』電波新聞社，（1977 年度版，p. 601. 1978 年度版，pp. 596 - 597）を基に筆者作成。
（但し，通商産業省編『電子工業年鑑』電波新聞社，1977 年度版，p. 601 の原資料は『電波新聞』）

登場した（図表 4 - 2 を参照）。

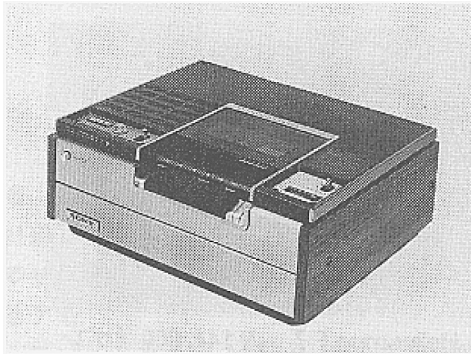
松下電器は、「オートビジョン」失敗の後、VX 方式 VTR 「VX - 100」型を 1974 年 4 月に四国地区で限定発売を行い、1975 年には、その改良型「VX - 2000」型を全国発売した。松下電器が早期に新規格の家庭用 VTR を開発できたのは、アンペックスと比較すれば技術蓄積があったからであると考えられる。

東芝と三洋電機は、カセット化を急ぐ東芝とポータブルでカラー化を狙う三洋電機の思惑が一致し、2 社共同で家庭用 VTR の開発活動を行っていた。1975 年 6 月に「V コード」規格の家庭用 VTR を発表し、1976 年には、2 時間タイプの「V コードⅡ」を発表している。

ソニーは、1975 年 4 月にベータ方式 VTR 「SL - 6300」型を発売、1976 年 9 月には日本ビクターが VHS 方式 VTR 「HR - 3300」型を発売した（写真 4 - 1, 4 - 2 を参照）。

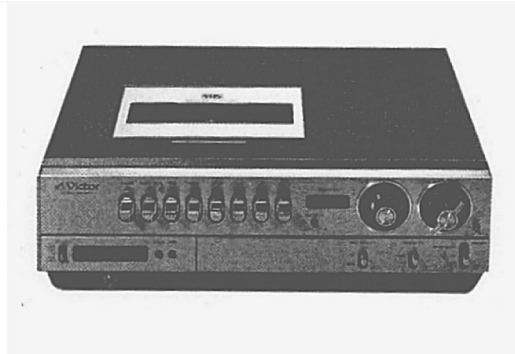
しかし、松下電器が開発した VX 方式 VTR や東芝・三洋電機が開発した V コード方式 VTR は、実際には、カセットが大きく、使い勝手が悪く操作が面倒であったこと、製品性能がベータ方式 VTR や VHS 方式 VTR と比較すると劣っていたこともあり、消費者に敬遠された。ベータ方式 VTR や VHS 方式 VTR は、コンパクトでテープ幅も小さく、画質も良く、さまざまな点

写真 4-1 ソニー初のベータ方式 VTR
「SL-6300」型



出所：ソニー株式会社『源流』1986年，p.404

写真 4-2 日本ビクター初の VHS 方式 VTR
「HR-3300」型



出所：日本ビクター株式会社 60 年史編集委員会編『日本ビクターの 60 年』1987 年，p.114

において消費者に受け入れられた。

この 2 規格の家庭用 VTR が誕生したことで、本格的に家庭用 VTR の事業化が達成されたといえる。そして、1976 年以降、この 2 規格の家庭用 VTR が誕生したことにより、本格的に家庭用 VTR 産業が形成され始めるのである。

お わ り に

本稿では、VTR 産業の黎明期である 1950 年代から家庭用 VTR 産業が形成され始める 1976 年までを考察の対象として、家庭用 VTR の研究開発活動がどのように展開されたのか、技術を中心の問題として捉え、歴史的に考察をした。

VTR 産業は、1956 年にアメリカ企業のアンペックスが放送用 VTR を開発したことにより生成された。その後、業務用 VTR が開発されたのが 1962 年であった。1964 年には、世界初の家庭用 VTR がソニーによって開発されている。VTR 産業における VTR の開発は、放送用 VTR の開発→業務用 VTR の開発→家庭用 VTR の開発と移行している。放送用 VTR の開発から家庭用 VTR の開発までに約 20 年の年月を要している。放送用 VTR や業務用 VTR は、その製品が開発されたとほぼ同時に市場は創出された。しかし、家庭用 VTR は、市場に適した本格的な家庭用 VTR であるベータ方式 VTR や VHS 方式 VTR が開発されるまでに約 10 年間の年月が費やされ、1975 年に至るまで市場は創出されなかったのである。この約 10 年間の期間は、市場との糸口を模索していた時期でもあったといえる。

家庭用 VTR の開発競争において多くの日本企業や欧米企業が開発競争から脱落していった。結果的には、日本企業のソニーと日本ビクターが家庭用 VTR の開発競争において勝利した。

ソニーと日本ビクターは、なぜ開発競争において勝利できたのか、競争の優位性はどのようなものであったのであろうか。

本稿では、コア・テクノロジーという視点から日本 VTR 産業の競争優位のダイナミズムについて考察した。本稿から得られた含意は、成功企業であるソニーと日本ビクターは、「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」の技術をコア・テクノロジーとして 1960 年頃から一貫して採用し続け、市場に適した本格的な家庭用 VTR の開発に成功したことである。

映像を記録・再生する装置として家庭用 VTR を捉えるならば、ヘッドや走査方式をどのように構成するかは極めて重要である。歴史的には、1 ヘッド、2 ヘッド、固定ヘッド等を採用した家庭用 VTR が登場した。走査方式には、ヘリカルスキャン方式以外の走査方式も登場した。しかし、家庭用 VTR の開発競争で勝利したソニーのベータ方式 VTR と日本ビクターの VHS 方式 VTR では、「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」が採用されている。要するに、2 規格で採用されたこの技術は、発生的にみれば、家庭用 VTR の開発を規定する重要な技術であったと述べたい。

また、VTR 産業において、当初優位であったアメリカ企業が日本企業に逆転され、日本企業に優位性を形成されたのは、「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」の技術によって優位性を形成されたと捉えることができる。言い換えれば、VTR 産業の競争を新しい技術である「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」が新しいものに変えてしまい、日本企業が優位性を形成するに至ったのである。

このように、何をコア・テクノロジーに選択するかは、企業が競争優位を形成するうえで極めて重要な意味を持っている。また、その技術を長い期間にわたり、蓄積していくことが必要なのである。ソニーと日本ビクターは、「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」をコア・テクノロジーとして選択し、その技術を長い期間にわたり蓄積していくことで、市場に適した本格的な家庭用 VTR の開発に成功したのである。

本稿では、VTR 産業の黎明期である 1950 年代から市場に適した本格的な家庭用 VTR が誕生した 1976 年までを考察の対象として、技術を中心の問題として捉え、家庭用 VTR 産業が形成されていく過程において、企業においてどのような研究開発活動が展開され、どのような企業が優位であったかを考察してきた。今後は、1976 年以降においても考察する必要があると考えている。稿を改めて考察したい。

参考文献

1. J.M. Utterback, *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard Business School Press, 1994 (大津正和・小川進訳『イノベーション・ダイナミクス』有斐閣, 1998年)
2. William J. Abernathy, Kim B. Clark and Alan M. Kantrow, *Industrial Renaissance: Producing a Competitive Future of America*, Basic Books, 1983 (日本興業銀行産業調査部訳『インダストリアル・ルネサンス: 脱成熟化時代へ』TBSブリタニカ, 1984年)
3. William J. Abernathy and Richard S. Rosenbloom, "The Institutional Climate for Innovation in Industry: The Role of Management Attitude and Practice" in Albert H. Tein and Ray Thomson (eds.), *Science, Technology, and The Issue of the Eighties: Policy Outlook*, Westview Press, 1982, pp. 27-54
4. 伊丹敬之 + 伊丹研究室『日本の VTR 産業 なぜ世界を制覇できたのか』NTT 出版, 1989 年
5. 木原信敏『ビデオテープレコーダー』日刊工業新聞社, 1968 年
6. Michael A. Cusumano, Yiorgis Mylonadis and Richard S. Rosenbloom. "Strategic Maneuvering and Mass Market Dynamics: The Triumph of VHS over Beta" *Business History Review*, Vol. 66, Spring 1992, pp. 51 - 94
7. Margaret. B.W. Graham, *RCA and the Video Disc*, Cambridge University Press, 1986
8. 佐藤正明『映像メディアの世紀』日経 BP 社, 1999 年
9. 三洋電機株式会社『三洋電機 30 年の歩み』1980 年
10. 新宅純二郎『日本企業の競争戦略—成熟産業の技術転換と企業行動—』有斐閣, 2000 年
11. 相山泰生・新宅純二郎「製品イノベーションを貫く戦略の一貫性—ソニーの家庭用 VTR 開発—」伊丹敬之 + 加護野忠男 + 宮本又郎 + 米倉誠一郎編『ケースブック日本企業の経営行動 3: イノベーションと技術蓄積』有斐閣, 1998 年, pp. 110-139
12. ソニー株式会社『源流』1986 年
13. ソニー広報部『ソニー自叙伝』ワック, 2001 年
14. 高橋伸夫編『超企業・組織論—企業を超える組織のダイナミズム—』有斐閣, 2000 年
15. Alfred D. Chandler Jr, *The Visible Hand: The Rise of Managerial Revolution in American Business*, Cambridge: Harvard University Press, 1977 (鳥羽欽一郎・小林袈裟治訳『経営者の時代—アメリカ産業における近代企業の成立—』東洋経済新報社, 1979 年)
16. 通商産業省編『電子工業年鑑』電波新聞社, 各年版
17. 徳田昭雄『グローバル企業の戦略的提携』ミネルヴァ書房, 2000 年
18. 中川靖造『日本の磁気記録開発』ダイヤモンド社, 1984 年
19. 西田稔『日本の技術進歩と産業組織—習熟効果による寡占市場の分析—』名古屋大学出版会, 1987 年
20. 日本ビクター株式会社 60 年史編集委員会編『日本ビクターの 60 年』1987 年
21. 沼上幹『液晶ディスプレイの技術革新史—行為連鎖システムとしての技術—』白桃書房, 1999 年
22. Ikujiro Nonaka and Hirotaka Takeuchi, *The Knowledge—Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press, 1985 (梅本勝博訳『知識創造企業』東洋経済新報社, 1996 年)
23. 延岡健太郎『製品開発の知識』日本経済新聞社, 2002 年
24. 林拓也「戦後日本の磁気記録機器産業—1950 年代のテープレコーダー・VTR 産業と放送用市場—」『経営史学』第 34 巻第 1 号, 1996 年, pp. 25-52
25. 林拓也「1960 年代における日本の VTR 産業とアメリカ市場」『経済情報学論集』第 18 巻, 2004 年, pp. 59-85
26. Michael E. Porter, *Competitive Advantage*, New York: The Free Press, 1985 (土岐坤・中辻萬次・小野寺武夫訳『競争優位の戦略—いかに高業績を持続させるか—』ダイヤモンド社, 1985 年)
27. 松下電器産業株式会社『社史 松下電器激動の 10 年 昭和 43 年—昭和 52 年』1978 年
28. 「マツダ研究所の歩み」編集委員会編『マツダ研究所の歩み』東芝研究開発センター, 1993 年

29. 持木一明監 グループ U 著『新・ビデオ技術ハンドブック』電波新聞社, 1994 年
30. Richard S.Rosenbloom and Karen J.Freeze. “Ampex Corporation and Video Innovation” in Richard S.Rosenbloom(ed.) *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, Vol.2, JAI Press 1985, pp.113-185
31. Richard S.Rosenbloom and Michael A.Cusumano. “Technological Pioneering and Competitive Advantage:The Birth of the VCR Industry” *California Management Review*, Vol.1.XXIX, No4, 1987, pp.71-84