



Title	電子部品工業における技術革新と市場競争 : 1980年代までの村田製作所の場合
Author(s)	猪木, 武徳; 西島, 公
Citation	大阪大学経済学. 2007, 57(3), p. 21-37
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/14816
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

電子部品工業における技術革新と市場競争

—1980年代までの村田製作所の場合—

猪木武徳・西島 公

1. はじめに

技術の差が市場競争の帰趨を制するといわれる。しかしその意味するところは複雑である。他の条件にして同じであれば、高い技術水準を有する企業が同業他社を市場で圧倒することは言うまでもない。しかし一口に技術と言っても、その内実は様々な要素からなり、生産から消費までのどの段階での技術を問題にしているかによって、競争の意味は異なってくる。技術の原理的部分は紙に書かれた知識であるが、科学的原理の発見が直ちにそれを体化したモノの発明を可能にするわけではない。例えば蒸気力は古代ローマの時代にすでに一般に知られた知識であったが、蒸気機関の発明まで1700年の時間があった。古代ローマの奴隷労働の存在が、高価な蒸気エネルギーの設備投資を必要としなかったのである。そうした機械設備の発明が技術的に可能であったとしても、それが必ず商業ベースでのイノベーションを生み出すわけではない。ある原理の発見と、技術的なフィージビリティの確立（発明）、そして機械設備の商業ベースでの生産（イノベーション）は、全く別個の現象なのである。

また、市場における競争力を、技術史に現われるような「大革新」と直接結びつけて論ずることも難しい。実際、いずれの技術革新のケースをとっても、技術革新と生産性の上昇は、様々な複雑な個別の社会的要因と絡まっている。Rosenberg (1979) は、技術革新は企業や

市場の2つの入口を通して入り込む、という考えを提示している。ひとつは表玄関（main entrance）を通るもので、特許のような具体的に見える technological breakthroughs の形をとるもの、もうひとつは見えにくい裏口（rear entrance）を通して実現される技術変化で、目立たず、徐々に浸透するという形をとるものである。

さらに注意を要することは、技術的発見は意図と結果との間に直接的なつながりがない場合もあるという点である。偶然の結果、ときには失敗が思わぬ成功につながるというケースもある。いわゆる serendipity と呼ばれる現象である。この serendipity は、本稿でも示すように、村田製作所での技術開発においてもいくつか経験されている。

本稿は、村田製作所が生み出した革新技術、あるいは同業他社との技術競争を振り返り、技術がいかなる形で市場競争にインパクトを与えたのかを検討する。そのために、まず次節で日本の電子部品がいかなる商品に組み込まれてきたか、そしてそれらの商品がいかに電子部品工業への需要を形成してきたかを示しつつ、村田製作所の部品技術の主要な展開を解説する。第3節では、技術競争において、いかなる点が成功と失敗の分岐点となったのかを具体的に検討する。第4節は特許などの知的所有権（Rosenberg の区分によると『表玄関』を通る技術革新）が技術競争に与えた影響をまとめる。

2. 戦後日本の電子工業

ラジオから始まって、白黒テレビ、カラーテレビ、VTRと家電製品の主役が変わっていく過程で、戦後の民生用電子機器の市場は急速に拡大を続けてきた。その後のいわゆる「情報化」の時代は、電子計算機、パソコン、自動車電話、携帯電話などの産業用電子機器の市場をさらに拡大し、電子工業全体は現代の主要産業として大きく成長した。ひとつの商品の需要のピークが市場で終わりを告げはじめる頃には、別の新しい商品が誕生し、商品のライフサイクルを重ねることによって、日本の電子工業は飛躍的發展をとげてきたといえる。戦後日本の電子工業の成長を支えた主要な電子機器の商品ライフサイクルを(図-1)に示した。

このような商品ライフサイクルを戦後復興期と高度経済成長期およびその後の安定成長期の時代に大きく分けて少し詳しく見ながら、電子工業の成長において村田製作所などの電子部品メーカーが果たしてきた役割と技術革新の概要を振り返りたい。

2-1 戦後復興期の電子工業と「電子工業振興臨時措置法」

戦後日本の電子工業は、いち早く1948年頃には生産が戦前の最高水準にまで回復している。国民のラジオを求める願いが電子工業の復活を早めたのである。進駐軍の方針も電子工業の発展を後押しし、連合軍司令部(GHQ)は通信と交通の確保と安全を日本政府に求め、終戦直後に400万台のラジオ受信機の生産を指示している¹。ラジオから始まった戦後復興期の電子工業は、スーパー・ラジオ、トランジスタ・ラジオの市場に支えられ、続いて白黒テレビの

誕生によって大きく成長した。1950年には自衛隊の前身である警察予備隊が発足し、新たな防衛用電子産業への需要が誕生している。また1957年6月に成立した電子工業振興臨時措置法による国からの補助金が電子工業の発展を促進したと考えられる。この間の経緯を開発された商品に即して見ておこう。

スーパー・ラジオ

ラジオの民間放送の開始と同時にラジオへの需要が急速に伸びたのは、新製品と新技術が次々と誕生したからであった。新技術のひとつとして「並四式」から「スーパーヘテロダイク式」への受信方式の技術革新がある²。終戦直後のラジオは、国内放送しか受信できない「並四式ラジオ受信機」であった。この並四ラジオは選局時に妨害電波が出やすく、放送が聞きづらくなることがあった。並四ラジオから発する妨害電波によって進駐軍の軍用無線の受信にも影響が出るため、GHQは並四ラジオの生産禁止を決定し、それに代わってスーパーヘテロダイク式ラジオ受信機を生産するよう命じた。スーパーヘテロダイク式はその後の民間放送を広めた重要な技術であった³。この方式は受信信号を直接に音声信号に変換するのではなく、その中間にあたる周波数で増幅し、より感度を高くする方式で、極めて微弱な信号電波の受信を可能にするものであった。娯楽として、あるいは情報源として国民から歓迎されたこのスーパー・ラジオは、コンデンサへの需要を大きく増大させた。

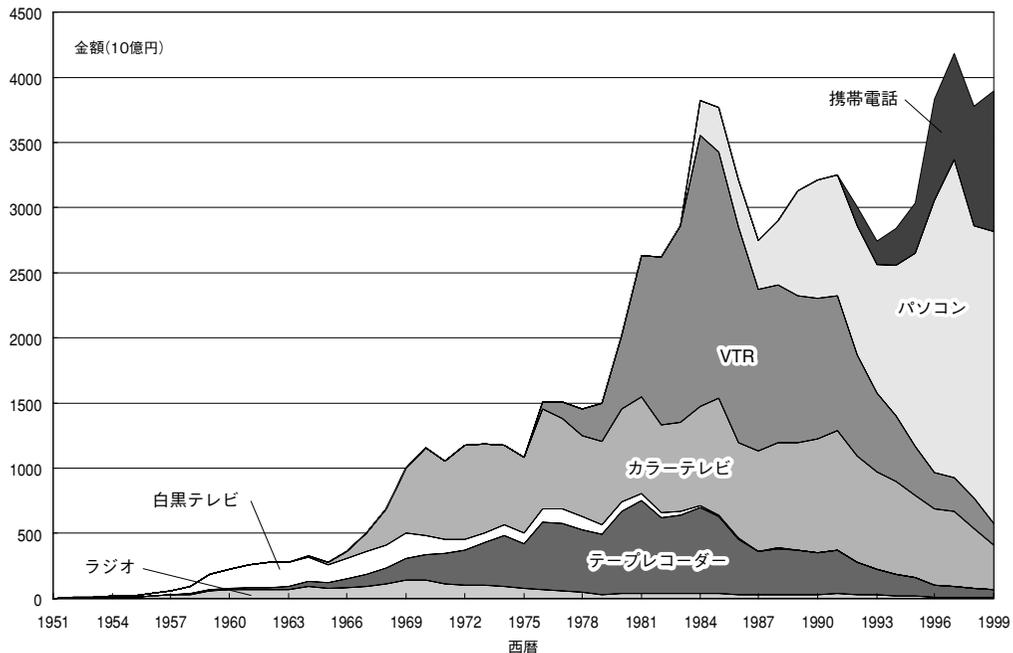
戦時中、関西にはチタン磁器コンデンサの

¹ GHQがラジオを400万台生産するよう指示したのは、終戦後2ヵ月に満たない1945年10月11日のことであった。(日本電子機械工業会(1979) p.34)

² スーパーヘテロダイク式は、Edwin H. Armstrongが1919年に考案したもので、感度が高く、選択度が優れ、混信が少ない受信方式であるが、価格が高いことが欠点であった。並四式もE.H.Armstrongによって1911年に考案されたもので、音量調節はポリウムではなく同調を少しずらしておこなったが、混信や音質が悪いことが欠点であった。(日本電子機械工業会電子部品部(1999) p.7)

³ 日本電子機械工業会(1979) p.35

図-1 日本の電子工業を支えた主要電子機器の商品ライフサイクル



(データ) 日本電子機械工業会1998年発行『電子工業50年史資料篇』に記載の生産統計から主要な電子機器を選定して商品ライフサイクルをグラフ化した。

メーカーがなく、関東のトップ部品メーカーである河端製作所の供給が不足する恐れがあった。そのため村田製作所は、三菱電機から要請を受け、チタン磁器コンデンサの事業を始めた。村田は微量のマンガンがライフ（製品の品質寿命）を良くすることを発見し、同業他社製にない優れたライフ特性の製品を開発することに成功した⁴。戦後、ライフを含め高い品質と低価格がユーザーに支持され、村田製作所はラジオ市場のシェアを拡大し、河端製作所を追い越してセラミックコンデンサのトップメーカーに成長したのである。

トランジスタ・ラジオ

戦後日本の電子工業に大きな変革をもたらしたトランジスタは、1948年にアメリカのベル研究所で William B. Shockley らによって接合型

トランジスタ理論が発表されたのが工業化の始まりである。わが国では1953年に電々公社の電気通信研究所（通研）が接合型トランジスタの試作に成功し、翌年、東京通信工業（ソニーの前身）と神戸工業（後に富士通に吸収合併）が工業化した。1955年には東京通信工業がラジオのトランジスタ化に成功し販売を始めた。1957年にはトランジスタ・ラジオの生産台数が従来の真空管式ラジオを上回り、ラジオはトランジスタの時代に入った。真空管からトランジスタに代わって小型化・低価格化が進み、輸出にも支えられて急成長した⁵。

村田製作所はスーパー・ラジオに使われてきた中間周波トランス (IFT: Intermediate Frequency Transformer) に代わるフィルタとし

⁴ C.E.O. オーラル・政策研究プロジェクト (2004) p.68

⁵ 日本電子機械工業会 (1979) p.50, 日本電子機械工業会電子部品部 (1999) p.53

て、圧電性セラミックのPZT（チタン酸ジルコン酸鉛）を使ってセラミックフィルタ（AMラジオ用455kHzフィルタ）を1961年に開発した。発売当初のセラミックフィルタはゲルマニウム・トランジスタとのマッチングの問題などもあって、なかなか普及しなかった。ところがトランジスタがゲルマニウムからシリコンに代わるとマッチングの問題はなくなった。さらにラジオの組立作業を省力化するためにセットの無調整化が強く求められるようになって、IFTからセラミックフィルタに全面的に切り替り、村田製作所はセラミックフィルタのトップメーカーとなった⁶。

白黒テレビ

次の電子工業の飛躍は、1950年にNHK技術研究所で実験が開始された白黒テレビによってもたらされた。1953年には白黒テレビの本放送がNHKとNTV（日本テレビ放送網）で始まり、テレビ時代がスタートする。テレビはそれまでのラジオと異なり、大容量のバイパスコンデンサを多く必要とした。村田製作所は、酸化チタンよりも誘電率が非常に大きいチタン酸バリウム（チタバリ⁷）を誘電体とする大容量のセラミックコンデンサを日本でいち早く実用化

していた⁸。さらに、円筒型よりも周波数特性に優れた円板型コンデンサの量産化にも成功した。円板型は量産自動化が容易で、大容量・高耐圧の特性面でも有利なことから、テレビ用コンデンサは円筒型コンデンサから円板型コンデンサへと切り替った。

また、ラジオに使われていた酸化チタンコンデンサは、温度が上昇すると静電容量が減少するという負特性をもっていたが、テレビでは、正特性や負特性の各種温度特性が必要とされた。村田製作所は、防衛用通信機向けに開発していた各種温度特性のセラミックコンデンサをテレビ用にすでに活用できたが、同業メーカーは各種温度特性の製品の生産ができなかったため、テレビ市場を独占する状況が一定期間続き、事業基盤を充実させることができた。

防衛用電子機器

警察予備隊が当初使用していた通信機は、米軍の払い下げ品であったため、日本の電子機器（セット）メーカーは国産化に向けた研究開発に取り組んでいた。しかし国産化に適用された米軍規格は、当時の日本にとっては非常に厳しい水準であり、国産化は困難な状況にあった。1952年、警察予備隊から改組された保安隊は兵器の国産化を決定、国産化にあたって米軍規格に基づく保安隊規格が制定され、セットと部品の認定試験制度も導入された。保安隊の認定に合格したのは、セットメーカーでは三菱電機、日立製作所、東芝、日本電気、日本無線、国際電気、東洋通信機、松下通信工業、神戸工業の9社で、セラミックコンデンサ・メーカーでは村田製作所と条件付認定となった河端製作所だけであった。この防衛用電子機器と電子部品の国産化は日本の電子工業の技術水準の向上に大きく貢献した⁹。

⁶ 村田製作所のセラミックフィルタ（セラミック発振子含む）の市場シェアは1978年当時60%以上である。

⁷ チタン酸バリウム（チタバリ）は第2次大戦中にアメリカおよび日本とソ連で発見された。アメリカでの発見は1942年、E. WainerとA. N. Salomon、日本での発見は1944年1月、小川建男と和久茂、ソ連での発見は1944年11月、B. M. Vulである。戦後、チタバリの研究は元海軍技術大佐であった伊藤庸二博士が、京大と村田製作所が取り組んでいるチタバリ研究を知り、「日本の学会全体で取り組むべき重要なセラミック材料である」と判断し、京大の阿部清教授、田中哲郎教授、東大の高木昇教授、東北大の渡辺寧教授をはじめ、水産庁の橋本富寿先生、元海軍技術少佐の平野正勝氏、日本電気の出川専務、日本無線の中島専務、沖電気の塘理事ら、官・学・産のそうそうたるメンバーを集め「チタン酸バリウム実用化研究会」を1951年に設立したことによる。この研究会を軸にチタバリの研究は大きな成果を生んだ。（川端昭（1990））

⁸ 脇野喜久男（1990）p.260

⁹ 日本電子機械工業会（1979）p.63, p.78, p.107

表-2 村田製作所に交付された補助金と研究テーマ

年度	交付	補助金の名称	テ ー マ
1950	通産省	鈹工業技術研究補助金	蓄電器材料の研究
1951	通産省	鈹工業技術研究補助金	チタン酸バリウムの電歪振動子としての応用研究
1954	通産省	鈹工業技術研究補助金	大出力チタン酸バリウム磁器振動子の研究
1954	運輸省	試験研究補助金	商船用音響測深機の飛躍的軽量簡易化に関する研究, 試作
1956	通産省	鈹工業技術試験研究補助金	磁器蓄電器の改良に関する研究
1959	通産省	鈹工業技術試験研究補助金	通信用機械的濾波器の研究
1961	通産省	鈹工業技術試験研究補助金	強誘電性半導体を用いた超小形大容量蓄電器の研究
1962	通産省	鈹工業技術試験研究補助金	正の抵抗温度特性を有する半導体素子の工業化試験
1963	通産省	鈹工業技術試験研究補助金	高温用磁器蓄電器の研究
1965	通産省	鈹工業技術試験研究補助金	二次元超小型構造電子回路の工業化試験

(データ) 日本電子機械工業会『電子工業20年史』(1968, p.256)に記載のメーカー各社の補助金一覧表から村田製作所分を抜き出し、旧措置法による補助金については『村田製作所所有価証券報告書』等の資料から作成した。

電子工業振興臨時措置法

これまで述べた様々な商品の変遷を産業政策として法的に支えたのは、電子工業振興臨時措置法であった。日本の電子工業は、白黒テレビの普及やトランジスタ・ラジオの輸出増進により大きく成長してきたが、欧米に比べれば依然として技術格差が大きかった。なかでも産業用電子機器における技術の遅れが大きく、海外製品の依存からの脱却、海外技術・特許使用のための高額な支払いの節減、技術格差の解消と技術水準の向上による国産化などを目指して、1957年6月に「電子工業振興臨時措置法」が制定された¹⁰。後年、実用化された最先端技術の中で、この電子工業振興臨時措置法によって実現の道筋がついたものは多い。村田製作所は1955年に通産省から要請され、振興法の部品代表の審議委員として社長の村田昭が参画している。この振興法が制定される前の機械工業振興臨時措置法を含め、村田製作所が交付を受けた主な補助金は(表-2)の通りである。これら補助金の多くは、「世紀の発見」と言われたチタバリのコンデンサや振動子への応用研究、さら

にセラミックフィルタ、正特性サーミスタ、磁器半導体コンデンサなど世界的な新製品の実用化研究を含んでいた。

2-2 高度経済成長期の電子工業

高度経済成長期に入ると、電子工業では、FMラジオ、カラーテレビ、VTRなどの民生用電子機器が次々と成長を支えていった。その後

¹⁰ 電子工業振興臨時措置法の骨子は、①技術者の確保と養成、②独自の国産技術の開発を推進するため大学や研究機関の体制の整備、民間の技術開発に対する補助や税制上の優遇、③生産・検査設備の整備、拡充、近代化のための長期かつ低利の資金確保と税制上の優遇、生産の専門化のため事業の共同化促進、④国内需要の喚起と輸出の振興、などである。適用の対象となる電子機器は、1号機種として特に試験研究を促進する必要があるもの、2号機種として工業生産の開始または生産数量の増加を特に必要とするもの、3号機種として生産の合理化を特に必要とするもの、の3機種であった。この1号と2号機種を対象にした振興策の成果は著しかった。後のICやLSIに関連する半導体技術をはじめとして、産業用の各種電子応用機器分野ではアメリカとの技術格差を縮め、電子工業の発展を支える最先端の応用技術の基礎確立に貢献した。(日本電子機械工業会(1968) p.19, p.256, 日本電子機械工業会(1979) p.55)

も、IC (Integrated Circuit: 集積回路) から進化した電子計算機、電卓の計算機能として生まれたCPU (Central Processing Unit: 中央演算処理装置) が進化して誕生したパソコン、自動車電話の小型化、性能の向上、低価格化によって爆発的に普及した携帯電話などの産業用電子機器が、電子工業全体の発展に大きく貢献したのである。

FM ラジオ

1957年にNHK東京がFM実験放送を開始した。FMは電波の到達距離が短く直進性が強いために建物の陰などでは電波が届きにくいという難点がある。しかしAMに比べて雑音が少なく、音源として優れた性能があった。この特性を生かして、FMラジオは、ステレオなどの高性能化によってオーディオの新しい市場を創出し、1968年には1千万台を越えるまでに広く普及した¹¹。

村田製作所はFMラジオ用セラミックフィルタを1967年に商品化した。FMラジオ用10.7MHzフィルタの開発では、AMラジオ用455kHzフィルタに比べて20倍も周波数が高いため、AMラジオ用フィルタに用いた「広がり振動」では難しく、さらに「厚み振動」では不要な周波数が生じて実用にならないという難題があった。

当時、東京大学の尾上守夫教授がDr. Schockleyの「振動エネルギー閉じ込め理論」に多重モード理論を応用した新しい理論「厚み振動エネルギー閉じ込め多重モード理論」を1966年のFCCシンポジウムで発表していた。村田製作所の技術者がこの新しい理論を応用して、振動エネルギーを部分的に閉じ込めた構造にすることを思い付き実験したところ、10.7MHzの理想的な周波数特性が得られ、FMラジオ用フィルタを開発することができた。この

FMラジオ用セラミックフィルタはFMラジオの音質向上に大きく貢献した¹²。

カラーテレビ

カラーテレビは1957年に実験放送が開始され、本放送は1960年にスタートした。しかし、カラーテレビの市場は期待に反して低迷が続いた。1966年頃になってようやく消費者の買い控えが終わると需要が大きく伸びだし、カラーテレビの時代が到来する。景気の一時停滞から脱して「いざなぎ景気」を迎えると、「新3C (乗用車、カラーテレビ、クーラー) ブーム」と呼ばれる耐久消費財の需要の膨張が起こり、カラーテレビを主力とした電子工業も目ざましい成長を遂げた¹³。

テレビに使用される電子部品の点数は、ラジオに比べて格段に多い。セラミックコンデンサの使用数をセット1台当りで比較すると、ラジオが5~10個に対して、白黒テレビで45~50個、カラーテレビでは100~150個となる。ところが、部品点数が増加すると部品の不良によるセットの故障が増加し、その対策として部品の信頼性向上が強く求められるようになる。村田昭は人手による作業ではバラツキが大きく品質の向上が難しいため、機械化こそが高品質と低コストを実現させると考え、生産ラインの自動化と機械化を推し進め、信頼性の高いセラミックコンデンサの量産体制を確立し、テレビ市場の急速な拡大に対応した¹⁴。

VTR

ビデオ・テープレコーダ (VTR) は、テレビ放送用として1956年にアメリカのアンペックス (AMPEX) 社が開発している。1960年代中頃になると様々なビデオ録画装置が開発された。しかし、激しい開発競争にもかかわらず、ビデオ録画装置の需要は伸び悩んだ。需要が拡大しなかった主な原因は、当時のVTRが35万円前

¹¹ 日本電子機械工業会 (1979) p.75

¹² 藤島啓 (1973) p.1, 村田昭 (1994) p.103, C.E.O. オーラル・政策研究プロジェクト (2004) p.87

¹³ 日本電子機械工業会 (1979) p.60, p.70

¹⁴ 日本電子機械工業会電子部品部 (1999) p.89

後と高価で、家庭用には普及しにくかったことにある。1975年前後に日本のセットメーカー各社が世界に先駆けて家庭用 VTR の開発競争を繰り広げた。その結果、ソニーのベータマックスグループとビクターの VHS グループが、業界を二分する生き残りをかけた激しい競争を展開した。やがて VHS が世界市場を制覇し、VTR のデファクト・スタンダードとなった¹⁵。

VTR などの民生用電子機器の成長が予測以上であったため、村田製作所は増産のための設備投資資金の調達が思うようにならず、需要の伸びに応じた生産能力の増強ができなかった。やむなく不足するセラミックコンデンサの販売の重点を絞らざるをえなくなった。テレビや VTR などの新市場を優先し、ラジオ市場などへの販売を抑える販売政策をとったのである。この結果、技術力と価格競争力を付けてきた同業メーカーにラジオ市場などを奪われ、コンデンサ全体では市場シェアを低下させることになった。

電子計算機からマイコン

電子機器の成長に大きく貢献した技術として半導体がある。IC は、情報化時代の担い手となる電子計算機の生みの親であり、画期的な技術であった。半導体や電子計算機などの先端技術の分野において、日本と海外との技術格差は極めて大きかった。電子計算機とその技術は、経済、社会の合理化と関連技術水準の向上にとって不可欠である。この分野で海外に追いつき国産化を実現させるため、国家プロジェクトによる電子計算機の研究開発が進められた。プロジェクトの研究成果は、その後の電子計算機の研究開発に必要な基礎技術を提供し、さらに LSI (Large Scale Integrated Circuit: 大規模集積回路) を始めとする電子材料、部品、電子機器などの製造技術も飛躍的に進歩した。国産技術によって開発された国産機は、日本で生産が開

始されてから10年後の1967年には生産額が1,000億円を超えた¹⁶。国家プロジェクトによって生まれた電子計算機産業は、成長著しい産業のひとつとして日本経済を支えたのである。さらに、機器の制御用として生まれたマイクロ・コンピュータ (マイコン: 手のひらに載る電子計算機) は、電子計算機の端末機器から計測器、事務機器、精密製造装置、家電製品など、あらゆる分野に拡大し、マイコン市場として成長する¹⁷。

後述するように、ユーザーのクレームから偶然生まれた村田製作所のセラミック発振子は、低価格化が進むマイコンの基準発振子として水晶発振子に代わって採用されたことによって、マイコンの急成長とともにその需要は大きく伸びた。単結晶である水晶は、すべてのメーカーの製品がほぼ同じ等価回路定数であるため、どのメーカー製を使用しても支障はない。ところが、圧電セラミックはメーカーによって定数が全く異なり、どれほどの周波数で発振させるかは推奨回路によって決まってくる¹⁸。村田製作所は新しいマイコン用 CPU チップが作られる設計段階から参画し (デザイン・イン)、IC メーカーの設計部門とマイコン用チップの推奨回路図の中に、村田製セラミック発振子が指定されるようにした。マイコン用チップを使用するセットメーカーは、指定された村田製セラミック発振子を優先して採用するので、村田製作所は同業他社よりも有利に販売を進めることができたのである¹⁹。

パソコン

パソコンの始まりは、1975年頃、アメリカ MITS 社などのベンチャー企業が発売したマイ

¹⁶ 日本電子機械工業会 (1979) p.64, p.112

¹⁷ 日本電子機械工業会 (1979) p.84

¹⁸ 推奨回路とは、ユーザーに推奨するマイコン用 CPU に最適な電子回路のことで、CPU とマッチングする基準発振子として推奨するセラミック発振子の品番が指定されている。

¹⁹ 日本電子機械工業会電子部品部 (1999) p.201

¹⁵ 日本電子機械工業会 (1979) p.84, p.165

コン組立てキットと言われ、マニアが使うおもちゃに近いものであった。マイコンからパソコンに進化したのは、1977年頃にアメリカ APPLE COMPUTER 社が発売した「Apple II」で、このマシンは BASIC で簡便にプログラミングできるものであった。パソコンがおもちゃの域から道具 (Tool) に変化したのは、1981年にアメリカ IBM 社が発表したパソコン「IBM-PC」からである。このマシンはビジネス用に使える性能が十分にあった。IBM 社が IBM-PC の仕様を公開して互換機の製造を認めたことが、その後のパソコン発展の主要な契機となった。パソコンの普及によって大型電子計算機は大きな影響を受け、集中処理からパソコンによる分散処理へと変化した。さらに一般の人でも使いやすく改良され高性能で格安になったパソコンは、インターネットの普及とともに情報化社会発展の基盤となっている²⁰。

1990年代になると、小型・軽量のノート型パソコン、ビデオカメラ、携帯電話などのセットが普及し、搭載される電子部品に「軽薄短小」という特性が強く求められるようになってきた。村田製作所はセットの小型・軽量化を実現するために、リード端子を省略したチップタイプの積層セラミックコンデンサを商品化する。このチップタイプは今まで軍用などの特殊な用途のために開発されていたが、高価格であるために民生用には使用されていなかった。ところが、松下電器が発表したチップ部品で組み立てた「ペッパーラジオ」に積層コンデンサが使用されたことが契機となって、民生用のセットにも普及し始める。その後、積層コンデンサは民生用の需要増加に伴って飛躍的に生産が伸び、その量産効果もあって大幅なコストダウンが実現した。さらに積層コンデンサの価格の低下によって、従来タイプのリード付コンデンサからチップ積層コンデンサへの世代交代が進む。積

層コンデンサは、軽薄短小で大容量化に適した構造であることから、電子部品の中でもチップ化がいち早く進んだのである。コンデンサに続いて抵抗、コイルなど、多くの電子部品も次々とチップ化された。チップ品のサイズについてみると、当初の積層コンデンサの標準的なサイズが $2.0 \times 1.2\text{mm}$ であったが、現在では $0.4 \times 0.2\text{mm}$ にまで小型化が進んでいる²¹。

自動車電話から携帯電話

戦争で激減した固定電話は、戦後復興とともに需要が急増したものの、電話の架設能力が追いつかず、危機的状況が長く続いた。電々公社の新技术の開発によって、1968年、全国市外自動通話のインフラが整備でき、1979年には全国ダイヤル化が完成したことで、ようやく電話が自由に使える時代となった。1968年にポケットベル、1973年にファクシミリのサービスが開始され、1979年には東京でアナログ自動車電話が開通した。実用化当初の自動車電話機は大きさが8,000cc、重さが10kgもあった。その後も移動電話の小型化の開発は進み、1985年にシオルダバック型携帯電話が開発され、大きさは559ccになった。1987年に携帯電話のサービスが開始されたが、利用できる電波の不足が普及への障害となった。しかしこの障害はデジタル化によって解決され、さらに画期的な価格制の導入によって爆発的に普及するようになった。現在では手のひらサイズの小型軽量で高性能・多機能な携帯情報端末が利用されている²²。

村田製作所は、1970年代初めに高周波用フィルタの研究を開始している。1973年にマイクロ波用誘電体材料の開発に成功、1975年にはマイクロ波用誘電体フィルタを開発した。その頃から新幹線用400MHz列車電話システム、衛星通信地上局、自動車電話などのマイクロ波を使った通信機器の実用化が始まり、1979年には国内

²⁰ 日本電子機械工業会電子部品部 (1999) p.184

²¹ C.E.O. オーラル・政策研究プロジェクト (2004) p.129, 日本電子機械工業会電子部品部 (1999) p.55

²² 日本電子機械工業会電子部品部 (1999) p.227

の自動車電話が開局し、1987年から携帯電話のサービスが始まる。

これら高周波用電子機器に使われる高周波用フィルタには、誘電体フィルタの他に表面波フィルタがある。村田製作所は1970年初めにテレビ中間周波 VIF 用フィルタを開発し、1992年には携帯電話用フィルタを商品化した。表面波フィルタは高周波用電子機器に広く使用され急速に需要が伸びた。AMPS 用自動車電話の誘電体フィルタは700ccであったが、高周波用フィルタのサイズは現在では携帯電話などの面実装タイプの共用器で1cc以下にまで小型化されている。小型化を実現させた技術が携帯電話などの小型・軽量セットの開発を支えているのである²³。

3. 製品開発と技術競争

新しい製品の誕生の経緯は様々である。将来の技術動向や市場の変化を予測してみずからの判断で商品化するシーズ開発、あるいはユーザーの要求を受けて商品や技術を生み出すニーズ開発、さらに全く予想外に偶然から生まれた新しい製品や技術がある。村田製作所はフィンセラミックスをベースとした電子部品を開発し、エレクトロニクス分野で成長してきたが、同業他社との様々な技術競争を生き抜くための新製品や新技術が、企業の発展を支えてきた。こうした新製品と新技術の誕生を、(1)シーズ開発、(2)ニーズ開発、(3)偶然から生まれた開発に分け、その代表的な事例を紹介しよう。

3-1 シーズ開発から生まれた製品・技術

シーズ開発の中から誕生した主な技術には次のようなものがある。

1) 各種温度特性の誘電体セラミック

酸化チタンコンデンサのトップメーカーの河

端製作所との競争において優位となったのは、村田製作所が温度補償用コンデンサの多様な品揃えを擁していた点にあった。村田製作所は関西の弱小部品メーカーに過ぎなかったが、村田昭は自衛隊の前身である保安隊が使用する通信機に高信頼性の温度補償用コンデンサが必要であることを米軍規格から学び、いち早く各種温度特性の誘電体セラミックを開発し、商品化に成功した²⁴。その後、テレビにも温度補償用コンデンサが必要とされるようになり、村田製作所が市場を事実上独占することになる。河端製作所は時代の変化とセット・メーカーのニーズに 대응することができず、後発メーカーの村田製作所に敗れ大きく後退した。

2) セラミックフィルタ

村田昭は、世紀の材料といわれるチタン酸バリウムの実用化を通じて事業の成長・拡大を目指してきた。チタン酸バリウムの誘電特性の応用はセラミックコンデンサ事業として成功していたが、圧電特性の応用では、圧電振動子などを商品化できていたものの、大きな売り上げにはつながっていなかった。そのため村田は圧電特性を応用した事業を大きく育てることを目指し、ラジオ用セラミックフィルタの開発を決断する。苦労したセラミックフィルタの開発は、チタン酸バリウムより圧電特性の優れた新しい材料 PZT によって成功を取めることができた²⁵。この PZT の特許を持つクレバイト社との困難な交渉の末、村田製作所は特許使用権を得てセラミックフィルタを事業化することができたのである。特許面でクレバイト社に遅れていたにもかかわらず、セラミックフィルタ事業に成功したのは、優れた生産技術力と商品開発技術力があつたからである。他方、クレバイト社は優れた技術力を持ちながら商品の開発力が

²³ 村田昭 (1994) p.120, p.125, 日本電子機械工業会電子部品部 (1999) p.202, p.205

²⁴ 脇野喜久男 (1990), 村田昭 (1994) p.63, 日本電子機械工業会電子部品部 (1999) p.30

²⁵ 藤島啓 (1990) p.243, 村田昭 (1994) p.103, C.E.O. オーラル・政策研究プロジェクト (2004) p.79

劣っていたために、その後も発展できぬままアメリカの他企業に買収された。

3) 角形コンデンサと丸形コンデンサとの技術競争（角丸戦争）

多層技術から開発された村田製作所の角形積層チップコンデンサと、既存技術を利用して開発された同業T社の丸形メルフコンデンサとの競争は、チップ部品としていずれが生き残るかを賭けた技術競争であった。丸形メルフコンデンサは既存技術を利用しており、安価で、さらに自動チップ搭載機の面実装コストも角形に比べて割安なこともあり当初は優位であった。しかし角形チップ積層コンデンサも生産の合理化によるコストダウンを実現し、さらに丸形メルフに比べて小型で大容量であることが決め手となって、角形チップ積層コンデンサがユーザーから支持されシェアを伸ばすことになる。携帯電話などのセットの軽薄短小は、角形チップ部品の小型化・高性能化の技術が支えている²⁶。

3-2 ニーズ開発から生まれた製品・技術

ニーズ開発から生まれたもの、あるいは必ずしも成功しなかったケースとして、次のようなものがある。

1) ラジオ用コンデンサの JIS 標準と小形化

戦後復興期は、民間放送の開始によるラジオの急成長や電話などの通信機器の拡充の時期であった。しかし、それらに使用される電子部品の品質・性能などの技術は未だ欧米のレベルに及ばなかった。このことがセットの品質・性能レベルを低下させているために、セットメーカーから電子部品の品質・性能のレベル向上の要求は強かった。1949年に電子部品の標準化の促進、性能の向上、品質の維持を図るため、工業標準化法が制定され、JIS規格の整備が進められた。村田製作所の村田昭は部品メーカーの

代表として、JIS規格の制定に参画している。ところが1954年頃に商品化されたポータブル・ラジオは、従来型に比べて小型・軽量かつ安価な普及型で、使用する電子部品も小型で安いものが強く要求された。JIS規格品よりも小型の規格外の要求であったので、村田はJIS規格制定委員の立場から、JIS規格外の小型品の受注を断わらざるを得なかった。当時、セラミックコンデンサの販売拡大を図っていた同業各社は、この小型品の要求に積極的に応えて製品を納入したので、村田はポータブル・ラジオの市場を失う結果となった。その後もラジオではトランジスタ・ラジオが大きく売れ、さらに輸出も増大した。村田製作所は成長する大きなラジオ市場を失っただけでなく、同業メーカーに市場参入のチャンスを与え、コンデンサの市場シェアを大きく低下させた。ユーザーニーズに応えず、先行きを見誤った技術政策の失敗であった²⁷。しかし、このことが在来型コンデンサへの「こだわり」を少なくし、在来型に代わる新しい積層コンデンサの開発に着手し、同業他社に先行して積極的に設備投資を決断することができ、積層コンデンサのトップメーカーとなる大きな要因であった。

2) 自動部品取付機とテーピング方式の世界的普及

1970年代、アメリカのユニバーサル社が製造したアキシアル型電子部品自動挿入機が輸入され、わが国でも電子部品を機械によってプリント基板に挿入する製造が始まる。1988年、松下電器が電子部品挿入機「パナサート」を国産で初めて開発した。リード付き電子部品のプリント基板への取付が、従来の人手によるコンベアラインから自動機による省力生産ラインに変わり、生産技術の変革が始まった。

さらに部品のチップ化に伴って、チップ部品

²⁶ 日本電子機械工業会電子部品部（1999）p.136

²⁷ 村田昭（1994）p.92, C.E.O. オーラル・政策研究プロジェクト（2004）p.70

をプリント基板に直接取り付けする面実装が進み、1979年、松下電器が自動チップ搭載機「パナマウント」を初めて開発した。この自動機にチップ部品を供給する「テーピング方式」は松下電器と村田製作所が共同で開発したものである。さらにテーピング方式の特許を公開することによって、各種電子部品のチップ化を促し、チップ部品の標準化と実装技術の向上に貢献している²⁸。

3) 民生用の振動ジャイロの商品化

1987年、ソニーから村田製作所にナビゲーション・システムに使う民生用ジャイロの開発要請があった。当時使用されていたジャイロは、航空機や船舶の運行誘導用の光ファイバージャイロの場合1台数百万円もしていた。ナビゲーション実験に使われる振動ジャイロの価格は1個30万円である。超低価格で民生用に使える小型のもの開発は不可能と思われていたが、独自の振動ジャイロの開発に取り組み、苦労の末に類例のない正三角柱音片型圧電振動ジャイロの開発に成功する。この振動ジャイロは駆動と検出を併用した電極および回路構成が特許として認められ、同業他社に対する技術的優位を築いた²⁹。

3-3 偶然から生まれた製品・技術

偶然から生まれた製品や製法技術にも触れておこう。これには、長い間探していたものが偶然見つかるという探索の意図がもともと多少明確なもの、失敗や予想しなかった結果から製品の新しい用途を初めて認識するというものがある。こうした偶然から生まれたケースとして次のようなものがある。

1) ミスから生まれた画期的な工法

FM ラジオ用セラミックフィルタの初期の設計は、振動の妨げとならぬようエレメントの振

動面にキャップを取り付けて空洞にする構造であった。セラミックフィルタの外装は樹脂をディップした上に、ワックスを含浸させて耐湿処理をしているが、開発担当の技術者が実験中に手順上のミスをおかし、先にワックスをコーティングして、後から樹脂をディップしてしまった。手順を間違えた製品を注意深く見ると、ワックスの部分が空洞になっていた。早速、エレメントの振動面にワックスを塗り、樹脂をディップして、キャップの代わりに空洞について性能実験を試してみた。オシロスコープでフィルタ特性を測定してみると、見事な波形が観察された。ワックスが樹脂に溶けてなくなり、きれいに形成された空洞が、樹脂がエレメントに接触して振動を阻害するのを防いでいたのである。特許を取得したこの画期的な工法は、FM ラジオ用セラミックフィルタの量産能力を飛躍的に高め、コストダウンを実現し、村田製作所のセラミックフィルタを質量ともに世界のナンバーワンに押し上げた³⁰。

2) クレームから生まれたセラミック発振子

村田製作所は、セラミックフィルタをテレビのリモコン送受信回路の基準発振子に使用していた海外のユーザーから、「発振しない」というクレームを受けた。このクレームからセラミックフィルタが発振子として使用できることに気づき、セラミック発振子の商品化が検討された。それまでの発振子は水晶が使用されていたが高価であった。セラミック発振子は水晶発振子よりも性能的には劣るものの、セラミックフィルタの量産効果によって安価であることから、普及タイプのデジタル機器のマイコンの基準発振子として、水晶発振子に代わって採用され、マイコン搭載の電子機器の適用対象を拡大させることになった³¹。

²⁸ 日本電子機械工業会電子部品部 (1999) p.57, p.134, p.234

²⁹ 村田昭 (1994) p.195

³⁰ 村田昭 (1994) p.110, C.E.O. オーラル・政策研究プロジェクト (2004) p.87

³¹ C.E.O. オーラル・政策研究プロジェクト (2004) p.185, 日本電子機械工業会電子部品部 (1999) p.201

4. 特許など知的所有権をめぐる技術競争

村田製作所は、特許などの知的所有権めぐって創業の頃から同業他社との間で、生き残りを賭けた厳しい技術競争を経験してきた。経営規模が小さかった時期は、他社へ支払う特許等使用料の負担が大きく利益を圧迫し、競争力を低下させていた。他方、自社で開発した優れた特許によって特許戦略が有利に展開し、村田製作所の成長を強く支えてきたことも事実である。本節では「表玄関」での技術革新とも言えるこれらの知的所有権に関係した代表的な事例を見ていきたい。

4-1 同業他社特許の使用許諾を受けた代表例

1) ナショナル・レッド社のセラミック製法特許

トランジスタラジオや白黒テレビの輸出が本格化し始めた1962年、アメリカのナショナル・レッド社から日本の主要セットメーカーと村田製作所に、磁器コンデンサのセラミック原料の製法特許を侵害しているとの警告があり、セラミックコンデンサが使われているセットのアメリカへの輸出が差し止められるという事態が生じた。日本の電子工業全体を揺るがすような大問題になり、村田製作所が日本の電子部品メーカーを代表してナショナル・レッド社と交渉することになった。その結果、村田がナショナル・レッド社に特許使用料を一括して支払う条件で、村田がナショナル・レッド社と特許実施権契約を結び、さらに村田が国内の同業各社と再実施権を結んで、この事態を収拾することができた³²。

2) クレバイト社の圧電セラミック PZT 特許

1954年、アメリカ NBS (国立標準局) の B. Jaffe らがチタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) を発見

し、その後クレバイト社が新しい添加物を加えた PZT 系圧電材料の特許を取得した。村田製作所が開発したセラミックフィルタの生産には圧電特性の優れた材料 PZT が不可欠であった。このセラミックフィルタの事業化にはクレバイト社の PZT 特許の使用許諾が必要で、クレバイト社に特許の使用を申し入れた。しかし、クレバイト社との特許交渉は難航し、交渉開始から4年後の1963年ようやく特許許諾契約を結ぶことができた。村田製作所がクレバイト社に支払ったロイヤリティの総額は20億円近いが、支払ったロイヤリティの数百倍もの新しいセラミックフィルタの市場を世界に創出することができた³³。

4-2 村田製作所の特許戦略

1) 同業他社との競争において、特許等によって自社技術が保護されていることは極めて有利である。その特許が他に代え難い決定的な内容のものであれば、同業他社の市場参入を阻止し、売り手に有利な(独占的な)立場でビジネスを進めることができる。特許による権利の確保は、価格競争をせずに市場競争に生き残る最上の方策ともいえる。村田製作所は創業後の早い時期に特許等で大変な苦勞をしてきた経験から、特許等の知的所有権を重視してきた。また特許等の知的所有権の取得に対して、早くから報奨制度を導入している。

この特許重視の政策によって村田製作所が取得した特許および実用新案の中で、技術革新と市場競争に関係する代表的なものは(表-3)に示したとおりである。これらの特許等が技術革新と市場競争にどのように貢献したかを明らかにするため、商品分類別に特許の概要とセットとの関係について要約しておこう。

① 積層磁器コンデンサは、セラミックと内部

³² 村田昭 (1994) p.145, C.E.O. オーラル・政策研究プロジェクト (2004) p.109

³³ 村田昭 (1994) p.145, C.E.O. オーラル・政策研究プロジェクト (2004) p.80

電極の多層構造で高温焼成するため、内部電極は高温に耐えうる高価な貴金属の白金やパラジウムを使用せねばならなかった。そこでコストダウン対策として、貴金属から卑金属のニッケルに置き換えが可能になる低温焼結セラミックスの開発に成功し、電極の卑金属化の特許が確立したことで、価格・収益面で極めて有利に販売を拡大させることができた。卑金属化で安価になった超小型の積層コンデンサは、携帯電話など格安で軽薄短小が求められる電子機器の普及に貢献している。

- ② セラミックフィルタは、ミスによる偶然から生まれた大幅な低コストの製法や、複合型フィルタについて小型化の構造を実現した特許が確立し、同業他社が追随し難い価格や形状を実現することができた。周波数選択度の特性に優れたセラミックフィルタによってセットの無調整化が実現し、セットの生産性向上を支えている。
- ③ セラミック発振子は、簡潔な電極形成の構造改良、圧電共振子の形状改良に加え、効率よく大量に製造する工法の特許が確立したことで、市場が求める価格と生産能力を実現した。比較的格安な用途に拡大していったマイコン機器には、高価な水晶発振子に代わって安価なセラミック発振子が採用され、マイコンの普及に寄与している。
- ④ 表面波フィルタは、良質な圧電結晶膜を作成する酸化亜鉛の改良、圧電薄膜を形成する最適な製法、性能を向上させる表面波デバイスの製法等の特許が確立し、高性能の製品を商品化して大手同業他社が寡占していた高周波電子機器市場に参入できた。低コストで性能の優れた表面波フィルタは、安さと高性能が求められる携帯電話の普及に貢献している。
- ⑤ 誘電体フィルタは、量産に適した誘電体同軸共振器の構造、誘電体共振器の一体成形による改良、誘電体ブロックの形状の改良、特性の調整を低減させる誘電体共振器の形状と製法の改良等の特許が確立した。小形で高性能な誘電体フィルタは、軽薄短小と低価格を求める高周波電子機器の商品化に役立っている。
- ⑥ EMI 除去フィルタは、フィルタ特性を改善した三端子コンデンサの発明、特性面で方向性を持たない積層型 LC 部品の発明等の特許が確立し、特許で守られた各種の電磁障害を除去する多様なフィルタの品揃えと EMI 除去ノウハウのユーザーサービスを充実させて、ノイズ対策が必要な電子機器に幅広く普及した。ノイズの種類とレベルに応じてノイズを除去する各種の EMI 除去フィルタは、電子機器のノイズによる誤動作を防止し、電子機器の正常な稼働を実現している。
- ⑦ 正特性サーミスタは、チタン酸バリウムの半導体特性を活かした自己温度調整する発熱体の発明について特許が確立し、さらに各種用途に応じてユニークな全く新しい抵抗部品を開発し、今まで存在しなかった正特性サーミスタの商品分野を創出した。旧来の発熱装置には発熱体と別に温度を調整する部品が必要であったが、正特性サーミスタは単体で所定の温度をコントロールでき、発熱装置の簡略化と安全性に貢献している。また、正特性サーミスタは温度感知などのセンサーとして利用されている。
- ⑧ 圧電ジャイロは、三角柱の振動体構造と差動増幅回路について特許が確立した。自動車のナビゲーションシステムやビデオカメラの手ぶれ防止システム等に使用される安価で小形のユニークな構造設計の圧電振動ジャイロを商品化し、民生用の小型軽量で低価格の圧電振動ジャイロ市場を切り拓いている。
- ⑨ 表-3の商品分類における「製法」は積層セラミックコンデンサに関するもので、高い精度と優れた品質のセラミックシートが製造で

表-3 村田製作所が取得した代表的な特許・実用新案

商 品	発明内容	出願日	公告日	特許等番号
① 積層磁器コンデンサ	非還元性誘電体磁器組成物	1976	1981	特許1101208
	非還元性温度補償用誘電体磁器組成物	1983	1993	特許1806618
	非還元性誘電体磁器組成物	1990	1995	特許2004191
② セラミックフィルタ	エネルギー閉じ込め型磁器濾波器の製造方法	1968	1970	特許595152
	複合型セラミックフィルタ	1967	1971	実新1020232
③ セラミック発振子	電子部品用ケースの電極形成方法	1990	1995	特許1995806
	圧電共振子およびその製造方法	1989	1997	特許2611438
④ 表面波フィルタ	酸化亜鉛の圧電結晶膜	1977	1983	特許1198118
	弾性表面波フィルタ	1979	1987	特許1454114
	表面波デバイス	1984	1993	特許1802103
	表面波装置の製造方法	1985	1994	特許1972733
	表面波デバイスの製造方法	1988	1994	特許1967017
⑤ 誘電体フィルタ	フィルタ装置	1982	1988	特許1548708
	誘電体共振器	1987	1995	特許1999030
	誘電体フィルタ	1989	1995	特許2035257
	誘電体フィルタおよびアンテナ共用器	1995	1999	特許2885119
	誘電体共振器装置, 誘電体フィルタ等の製造方法	1992	1999	特許2910807
	誘電体共振器	1996	1999	特許2998627
⑥ EMI 除去フィルタ	高周波用コンデンサ	1979	1988	実新1859269
	3端子型ノイズフィルタ	1986	1992	実新1950994
	電子部品	1986	1993	実新2014837
	貫通型積層コンデンサ	1985	1993	実新2037566
	サージ吸収部品	1989	1996	特許2504210
	サージ吸収部品	1991	1997	特許2624042
	積層型 LC 部品	1998	1999	特許2910758
	チップ型コモンモードチョークコイル	1998	2001	特許3168972
⑦ 正特性サーミスタ	自動温度調整装置	1959	1963	特許319522
⑧ 圧電振動ジャイロ	振動ジャイロ	1988	1994	特許2129615
	差動増幅回路	1989	1998	特許2748145
	振動ジャイロ	1994	2001	特許3149712
⑨ 製法	積層コンデンサの製造方法	1988	1994	特許2130005
	積層電子部品の製造方法	1989	1996	特許2504229
	積層コンデンサのセラミックシートの製造方法等	1990	1996	特許2504277

(出所) 日本国特許庁発行の『特許公報』および『実用新案公報』

(注記) 公告日欄は、公告日または登録日のいずれかを示す。

表-4 海外企業との主な特許等実施権契約

契約相手先	契約の内容	契約年
CLEVITE CORP.	PZT 特許実施権	1963
PHILIPS	フェロックスキューブ等特許実施権	1963
BOURNS INC.	ポテンショメータ製造実施権	1964
JFD ELECTRONICS COMPONENTS CORP.	ガラストリマ等特許実施権	1965
NATIONAL LEAD COMPANY	磁器コンデンサ原料製法特許実施権	1965
GLOBE-UNION INC.	磁器半導体コンデンサ特許実施権	1968
GLOBE-UNION OVERSEAS LTD.	コンデンサ, ハイブリッド IC 特許実施権	1968
OAK ELECTRONICS CORP.	チューナ特許実施権	1970
GLOBE-UNION CENTRALAB DIV.	ロータリスイッチ製造技術	1971
ZENITH RADIO CORP.	弾性表面波フィルタ特許実施権	1977
GENERAL INSTRUMENT CORP.	UHF チューナ製造技術・特許実施権	1982

(出所) 村田製作所『有価証券報告書』による。

き、かつ生産性の高い工法の特許が確立し、同業他社よりも有利に積層セラミックコンデンサの製造原価と増産を実現して、世界市場のシェアを伸ばしている。

2) 村田製作所はクレバイト社の PZT 特許問題で困難に直面し、特許使用権が認められて新商品の事業化に成功したが、その他にも新商品の開発や事業展開において他社の特許に抵触したため、特許実施権契約等を結び、多額のライセンス料を支払って新商品事業を推進してきた歴史がある。これらの特許実施権契約のうち、海外企業と締結した契約の主なものを契約締結年順に(表-4)にまとめた。

5. まとめ

本稿では、電子部品工業における主要企業のひとつ、村田製作所における技術開発とその政策の歴史的な変遷をまとめた。新製品と新技術の誕生は、1) シーズ開発から生まれたもの、2) ニーズ開発から生まれたもの、そして3) 偶然から生まれたもの、に大きく分けられる。

1) は、各種温度特性の誘導体セラミック、セラミックフィルタ、角型チップ積層コンデンサなどのケース、2) は、ラジオ用コンデンサの JIS 標準と小型化、自動部品取り付け機とテーピング方式、民生用振動ジャイロの商品化などが例として挙げられる。3) の、偶然から生まれた製品と技術(いわゆる serendipity)として、セラミックフィルタの工法とセラミック発振子の商品化が村田製作所の発展にとって重要であった。

さらに本稿では、いわゆる「表玄関」からの技術革新を、特許など知的所有権をめぐる競争と戦略という面からも光を当てた。同業他社の特許の使用許諾を受けた例を挙げるとともに、村田製作所自身の特許戦略商品分類別にその全体像をまとめた。これらのデータから、村田昭が創業の早い時期から、特許等の知的所有権を重視してきたことが読み取れる。村田は社員の知的所有権獲得に対しても、早くから報奨制度を導入していた。そこには「特許の獲得は、軽微な価格競争で市場競争を生き抜くための最上の戦略だ」という彼の経営哲学がはっきりと認

められる。

(国際日本文化研究センター教授)
(前・村田製作所総務部調査役)

6. 参考文献

- (1) 猪木武徳・西島公 (2006a) 「碍子から
ファインセラミックスへ：村田昭研究
(序)」『企業家研究』第3号, 2006年6月
- (2) 猪木武徳・西島公 (2006b) 「電子工業に
おける海外市場の開拓と技術展開－1980年
代までの村田製作所の場合」『大阪大学経
済学』Vol. 56 No. 3, 2006年12月
- (3) 猪木武徳・西島公 (2007a) 「電子工業に
おける資金調達と海外金融市場－1980年代
までの村田製作所の場合」『大阪大学経済
学』Vol. 56 No. 4, 2007年3月
- (4) 猪木武徳・西島公 (2007b) 「電子部品工
業における子会社・分社化および海外展
開－1980年代までの村田製作所の場合」
『大阪大学経済学』vol. 57 No. 2, 2007年
9月
- (5) 川端昭 (1990) 「チタン酸バリウム実用
化研究会の歩み」『驚異のチタバリ』丸
善 1990年
- (6) C.E.O. オーラル・政策研究プロジェクト
(2004) 『村田昭 (株式会社村田製作所名
誉会長) オーラルヒストリー』政策研究大
学院大学
- (7) 日本電子機械工業会 (1968) 『電子工業
20年史』
- (8) 日本電子機械工業会 (1979) 『電子工業
30年史』
- (9) 日本電子機械工業会 (1998) 『電子工業
50年史』
- (10) 日本電子機械工業会電子部品部 (1999)
『電子部品技術史 1945-1998 日本のエ
レクトロニクスを隆盛へと先導した電子部
品発展のあゆみ』
- (11) 日本電子工業振興協会 (1988) 『電子工
業振興30年の歩み』
- (12) 藤島啓 (1973) 「セラミックフィルタの
歴史」『エレクトロニク・セラミクス』
73.1号 学猷社
- (13) 藤島啓 (1990) 「セラミックフィルタ」
『驚異のチタバリ』丸善
- (14) 村田昭 (1994) 『私の履歴書 村田昭
不思議な石ころ』日本経済新聞社
- (15) Rosenberg, Nathan, *Exploring the Black
Box: Technology, Economics, and History*,
Cambridge University Press, 1994.
- (16) 脇野喜久男 (1990) 「日本におけるセラ
ミックコンデンサの黎明期」『驚異のチタ
バリ』丸善

Competition of Technology in Japanese Electronic Parts Industry: 1950–1980 The Case of Murata Manufacturing Company

Takenori INOKI and Isao NISHIJIMA

This paper describes a history of technological competition in electronic parts manufacturers, focusing on the relationship between Murata and the post-war growth of electronics industry in Japan. The paper, then, classifies the technological advancement into three categories;

- 1) “seeds development”, realized by active R&D, motivated by the prediction of future market demand,
- 2) “needs development”, brought about by the demand from the side of users, and
- 3) so-called “serendipity”, where a new principle was found by “sheer luck”.

The paper concludes by assessing Murata’s patent strategies.

JEL Classification: N85, O31, O32

Keywords: R & D, Innovation, Microelectronics, Patent, Serendipity