

高柳先生の発明は、テレビジョンに始まり VTR の基本特許を含め多くの成果を挙げられた。一方先生は、学会や産業界でも多くの業績を残されており、本稿では先生のこれらの学会や産業界での功績の一部を研究開発の流れに沿って紹介したい。

1. 日本ビクターVTR 開発史

1. 1: 2 インチテープ使用の、放送用 VTR, KV-1

* 1956 年米国 Ampex が放送用 4-Head VTR(Transverse 方式) を発表、その直後に日本ビクターは VTR 開発に着手。

* 1959 年日本ビクターは高柳健次郎先生考案の 2-Head Helical-Scan VTR の特許を出願。

* 1960 年 1 月、最初の VTR KV-1 を公開発表。



KV-1 2-ヘッド白黒 VTR

KV-1 カラーVTR

(カラー化の為ラック 1 本追加)



* 1960 年 11 月、2-ヘッド VTR カラー化に成功、放送関係者に披露。

* 1961 年 TBS に持ち込み、実用化テストのスタート

* 同年 4 月米国の NAB に出展、米国テレクローム社と 10 台の契約成立

＊同年 4 月スイス ITU 大会で高柳先生が表彰を受賞

＊1962 年 NHK に持ち込み実用化試験

メモ：＊KV-1 は 2 インチ幅のテープを 400mm のドラムで斜めにスキャンする Helical Scan 方式で、記録時に同時再生機能を持たせる為、記録ヘッドから 90 度ずれた位置に再生ヘッドを装備していた。

＊ちなみに KV-1 は研究所の仕事番号であり、K は研究所の意味。

ー1961 年 4 月、日高が入社、3 ヶ月の研修後に開発研究所に配属される

＊最初の仕事は KV-1 のカラー化のための Burst Licked Oscillator の製作であった。

＊VTR の再生信号はジッターを含んでいる為、テレビ受信機のカラーロック回路が受け付けない。そこで、再生信号からジッターを含んだバースト信号を取り出し、Burst Licked Oscillator でこれを連続波とし、再生信号とヘテロダインすることにより、ジッター成分を除去することが出来る。KV-1 ではこのヘテロダインカラー方式を採用した。

＊先輩の指導の下であったが、なにせ真空管なので、シャーシの穴あけからのスタートせねばならず、苦労であった。

＊この間、高柳先生はいつも気軽に実験室を訪れられ、我々若い技術者との技術論議をされた。更に議論が深まってくると皆専務室に連れて行かれ、黒板の前での議論とつながっていくのであった。先生の技術力と、お人柄には何時も感銘を受けていた。

＊議論のテーマは、先生の FM 特許と、AMPEX の特許の技術的な優位性の比較等に集中することが多かった。

＊当時、KV-1 の実験室の片隅では、廣田昭氏が単結晶フェライトヘッドの実用化の実験を連日連夜続けておられたのが、強く印象に残っている。これが実用化されれば、ヘッドの磨耗低減、感度の上昇と言う信念と目標が明確にあったからと思う。高柳先生の教えを忠実に実行された賜物である。

＊廣田氏の単結晶ヘッドはその後実用化に成功し、KV-200 を初め多くの当社製品に搭載されてきた。

＊放送用 VTR, KV-1 の開発技術は、ビクターのその後の各種フォーマットの開発に大きく貢献してきた。

1. 2: 1 インチテープ使用の、業務用 VTR, KV-200

*1963 年 4 月、日本ビクターは世界最小の VTR KV-200 を発表

メモ：KV-200 は 1 インチテープを使用、
ヘッドには単結晶フェライト実用
化に成功（廣田昭氏）



朝日新聞、1963.4.15

KV200 の発表は業界に大きなショックを与えた。放送業界はともかく、当時米国の教育業界ではビデオカメラなどの電子機器が教育の現場で使われ始め、VTR の様な記録機器の出現が強く要望されていた。その様な中、米国で教育用テレビカメラ等の実績のある DAGE 社から販売契約の打診があり何回かの交渉を重ね、合意に至った。（DAGE 社は当時、TBS との技術協力関係にもあった）

*1963 年 11 月米国 DAGE 社と販売委託契約を結び、ニューヨークの 21 クラブでプレス発表した。

*この時、高柳先生が DAGE 社の技術責任者の Carlos Kennedy に会われたのが最初である。ケネディ氏は後に AMPEX 社に移り、更に SMPTE の会長に就任することになる。

*同席上、高柳先生が The American Legion（アメリカ在郷軍人会）から、科学発展に寄与した功績で表彰された。

*その後、KV-200 を米国ミルウォーキーで開催された NAEB (National Association of Educational Broadcasters) ショーに展示、大きな反響を呼んだ。（KV-200 を DAGE 社が米国で販売するにあたり、モデル名を DV-200 とした）



ジェフ DAGE 社長

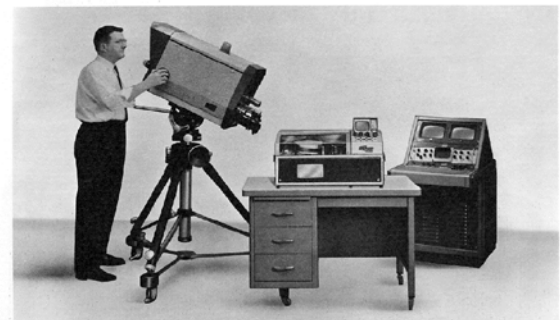


高柳先生

＜高柳先生とジェフ DAGE 社長＞

＜高柳先生 The American Legion から表彰＞

＜ミシガン市の News Dispatch 紙に掲載された記事(November 13, 1963)＞



The DV-200 video tape recorder makes possible for the first time a complete, high quality closed circuit television system from a single source. Here at last is guaranteed full system capability — and it comes to you from Dage. A step-by-step amplification of why the Dage Nivico DV-200 is the logical video tape recorder for any closed circuit television system requiring the ability to photograph, store and reproduce: Slow Motion The DV-200 accents not only the engineering reliability you expect from Dage but complete adaptability to any given TV application as well. It gives the non-professional accepted professional techniques for use in deeper studies and evaluations of complex action and can be employed in both forward and rewind directions. When "the hand is quicker than the eye" the DV-200 sees it for you. Stop Frame (Still Pictures) At Dage we carry the power to study the picture to its ultimate. When even slow motion just won't do, the DV-200 allows you to stop the action instantaneously, exactly where you want, and hold it on any single frame for any amount of time up to and in excess of one hour. As with slow motion, the stop frame feature may be employed in either direction. The Dage Nivico video tape recorder is the only one to offer this important stop frame feature combined with slow motion in both directions. Convenient Editing No more guesswork! The ability to erase the video and/or audio, or to completely edit an entire portion of the tape in either forward or rewind is another exclusive of the Dage Nivico video tape recorder. It employs a total of five different forward and rewind speeds, in addition to slow motion and stop frame. Over and above normal playback, a selector button allows choice of two different speeds

＜DAGE 社製品カタログの一部＞

1-3: 1 インチテープ使用の、業務用 VTR, KV-600 を含むシステム開発

- *業務用 VTR, KV200 の性能を向上させ、放送用に適合した画質を得る為、スキャナーの径を大きくした KV-600 を開発、カラーアダプターとの組み合わせたシステム化を実施。
- *高柳先生も、折に触れ実験室を覗かれ、適切なアドバイスを頂いた（下記写真）
- *1965 年 4 月、NHK 技術研究所から LSC(Line Sequential Color)のトランジスタ化の開発依頼を受け開発に成功。（技研の稲津さんの真空管の回路図面だけが頼りで苦労した）
- *1965 年 4 月、SVC-1000 フィールド順次カラーVTR 発売（主に医療用）
- *1966 年 8 月、放送用 VTR KV-600 開発
- *KV-600 用カラーアダプター開発（LSC）
- *高柳先生と RCA 技術研究所との技術交流（研究所実験室にて）



<KV-600 開発関係者及びRCA 来訪者>



<KV-600, 1 インチ VTR>

1-4: 1/2 インチテープ使用の、EIAJ 統一 1 型家庭用 VTR の開発

*1968 年、EIAJ による家庭用 VTR のフォーマットが統一されると、各社から家庭用 VTR の発売がはじまった。

*1966 年 2 月、家庭用 VTR KV-800 発表

*同年 11 月、カラーアダプタ式家庭用 VTR KVC-800 発売

*1969 年、統一 1 型家庭用 VTR 発売



<家庭用 VTR KV-30>

<統一 1 型 KV-3500>

**** その後、家庭用は、VHS / ベータ方式へと展開*****

2. 高柳先生の学会・産業界でのご活躍

2-1: 高柳先生、SMPTE から Honary Membership の称号を授与される

SMPTE (Society of Motion Picture and Television) の Honorary Membership は映画・テレビジョン、或いは関連した芸術・科学等の先端技術に寄与した著名な人に与えられるものである。Honorary Membership の授与は Society では最高の栄誉である。

これまで、Tomas Edison (1928)、George Lucas (2014)、Charles Ginsberg (1976)、Walt Disney (1955)、等々にこの称号が与えられている。

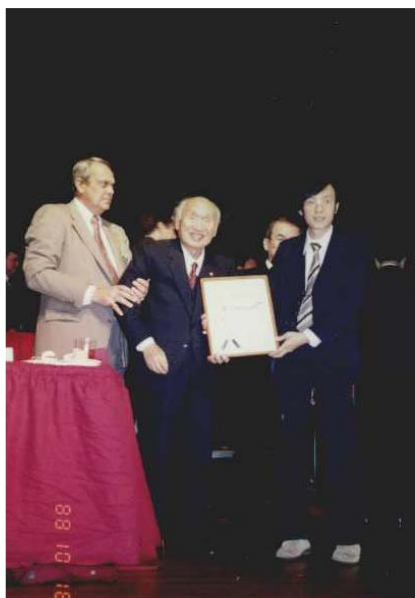
(以下は授賞式のスナップ、岩崎陽三氏提供)



<1988 年 SMPTE 受賞者の主役は高柳先生でした>



<ケネディ SMPTE 会長から賞を受け取られる先生>



高柳先生がケネディ氏に DAGE 社で初めて会ったのが、1963 年 11 月、実に 25 年前である。以来、ケネディ氏は高柳先生を尊敬し、先生の功績を高く評価してきた。

今回、SMPTE 会長として、自らの手で賞を渡すことが出来、大変感激し、名誉なことと述べていた。



＜受賞のお礼スピーチを英語でされた先生＞



＜高柳先生の功績と 89 歳の受賞に万来の拍手＞

2-2: MPEG 符号化技術確立に貢献したビクター久里浜

- *高柳先生が SMPTE から Honorary Membership の称号を授与された同じ年 1988 年 5 月に第一回 MPEG 会合がカナダのオタワで開催された。
- *MPEG-1 としてスタートした圧縮技術は、MPEG-2, MPEG-4 AVC と進展を続け、現在は HEVC (High Efficiency Video Coding) の規格が制定され、4K/8K の超高解像度の映像が家庭で楽しめる時代となった。
- *1989 年 11 月には MPEG 会議が、ビクター久里浜研究所で開催、MPEG-1 の画質評価が実施された。



＜MPEG 久里浜会議、藤本正熙 氏の挨拶＞



＜MPEG 久里浜会議、参加メンバー＞

- *1991 年 11 月、再び MPEG 久里浜会議が開催され、MPEG-2 の評価テストも実施された。この会合には世界 17 ヶ国、111 企業から 201 人のメンバーが久里浜に集結した。

- *圧縮技術は、高柳先生の教えを受けた、ビクターの技術陣の努力の成果と言える。
- *MPEG スタート当初は画質も中々上がらず、これが本当に実用化出来るのであろうか、との思いもしばしばあった。
- *しかし、高柳先生の教えを守り、必ず目標を達成すれば、素晴らしい世界が広がるとの信念のもと、努力を重ねてきた。結果、当社は「双方向予測」(杉山氏)を始め数多くの基本特許を取得し、MPEG の性能向上に大きく貢献してきた。
- *下記文献は、MPEG 議長のキャリヨーネ氏が名古屋大学で講演し、映像情報メディア学会誌、Vol 66, No.6, pp427 ~pp431 (2012) に寄稿されたものである。
- *当社の MPEG 標準化に対するサポートに対し、感謝の意が述べられている。

に作られた標準でした。

日本の代表団は根幹となる役割を果たしました。安田さんは一般的なISO/IEC JTC1関連において、松下の小暮さんは、MPEG-1はデジタル蓄積メディア用の映像音声符号化に関するものであるという主張の支持者として、活躍しました。日本ビクターの日高さんが彼のリーダーシップの下で映像主観評価用の施設を整備し、提供してくれなかったら、MPEGは従来の単なる善意の組織に留まり、今日の成功した組織とはなりえなかったのです。このことは今後とも語り継がねばなりません。

安田さんはまもなくSC29の議長になり、MPEG-2への参加は少なくなりました。日高さんは再度その経験とJVCの施設を、より一層挑戦的なMPEG-2に提供してくれました。小暮さんはあの有名なDSM-CC標準のような新しいアイデアを生み出しました。

私はまた、MPEG-2 Requirementsのリーダーとして苦勞の多い活動をした大久保さんに感謝しなければなりません。大久保さんはMPEG-2を普遍的な映像・システム符号化標準とするのに最も重要な貢献をしました。さらに、小暮さんがMPEG-2標準を実用化するための鍵である特許プール管理組織の設立に貢献したことにも感謝します。

MPEG-4は多数の専門家たちの尽力の成果です。私は、

しかし、過去に成功した多くの国々と同様に、20世紀後半の50年の間、自分達を駆り立てた戦い成功する情熱の多くを失ってしまいました。私には、このレベルの問題を処理するには、力量は言うに及ばず、時間もありません。

同じ問題が規模を小さくして、私にとってもっと身近な領域でも見られます。3Dビデオのような長期的な技術への投資に見られる日本の先見性を称賛しますが、かつてはMPEGで広範囲にわたってなされていた日本の役割が、競争的な新しい参加各国の企業や研究機関によって取って代わられているという現実があります。

このことは単なるグローバル化の結果かもしれませんが、戦わずして待と言えるのでしょうか!! 奮闘を期待します。



レオナルド キャリリヨーネ 1973年、東京大学より工学博士の学位を授与される。さまざまな戦略的組織、特にMPEG、Digital Media Project、Digital Media in Italiaなどを創設。現在、多国籍企業の顧問と先端デジタルメディアソリューションの開発を行う会社CEDEO.netのCEO。Eduard Rhein Foundation Award, IBC John Tucker Award, IEEE Masaru Ibuka Consumer Electronics Award, Kilby Foundation Awardなど受賞。

2-3. 高柳先生の産業界でのご活躍

* 高柳先生は産業界の異業種企業との交流も熱心に進めておられた。

* 1987年7月3日に久里浜で全豊田技術会議が開催された。

* 高柳先生の左隣が松本 清 トヨタ自動車副社長（当時）

* その他、豊田中央研究所（取締役）、豊田中央研究所長、トヨタ自動車専務、日本電装社長、等々の参加があった。



むすび

高柳健次郎先生の研究開発及び学会・産業界でのご活躍の様子を研究開発の流れに沿って、また、出来るだけ写真を使いながら、紹介させて頂いた。

高柳先生のご活躍の広さ、ご功績の深さについては枚挙に遑はないが、ここではその一端を紹介させていただいた。高柳健次郎先生のような偉大な方に直接指導を受け、技術の議論をさせて頂いたことは大変名誉なことであり、感謝しております。
