

# 高品質光ファイバの量産製造技術「VAD法」の功績による「IEEEマイルストーン」認定記念式典開催報告

か が た しゅん※ なかしば こうじ

加賀田 俊 / 中芝 幸司

NTT研究企画部門

2015年5月21日に東京・パレスホテルにおいて、高品質光ファイバの量産製造技術「VAD法（気相軸付け法）」1977年－1983年の開発、普及の功績に対する「IEEEマイルストーン」認定の記念式典が開催されました。ここでは、VAD法が世界規模での急速な光通信ネットワーク構築に貢献したとして評価され、認定の銘板が手渡された贈呈式と、記念祝賀会および記念講演会の模様を紹介します。

## 光ファイバ量産製造技術「VAD法」について

ガラス光ファイバは1970年代に長距離通信用の光伝送媒体として期待され、光ファイバの研究が世界中で活発に行われるようになりました。このような状況の中、NTT（当時日本電信電話公社）、古河電気工業（古河電工）、住友電気工業（住友電工）、フジクラ（当時藤倉電線）は、1975年に光ファイバの共同研究体制を立ち上げ、共同で石英系ガラス光ファイバ技術の研究開発を開始しました。その過程において、1977年にVAD（Vapor-phase Axial Deposition）

法と呼ぶ量産性に優れた光ファイバの製造方法が発明されました。

VAD法の発明と4社の共同研究体制での改良により、1983年には高品質かつ低損失な光ファイバを量産できる段階までVAD法の技術を高め、研究段階から商用化に移行させることに成功しました。現在、VAD法は世界でもっとも多く採用されている光ファイバ量産法であり、世界で生産されている通信用光ファイバの約60%はVAD法を基本技術として製造されています。このように、VAD法が光ファイバ量産法として広く用いられ、今日の情報通信社会の基盤である光通信ネットワーク構築に大きく貢献したとして、世界的に権威のある「IEEEマイルストーン」に認定されました。

IEEEマイルストーンは、IEEE\*が電気・電子・情報・通信技術、およびその関連分野における技術革新の歴史的成果を認定する賞で、その技術が開発以来25年以上にわたって国際的に高い実績を築いてきた経緯が評価されるものです。今回の認定に伴いIEEEより記念の銘板が、4社に贈呈されました（写真1）。

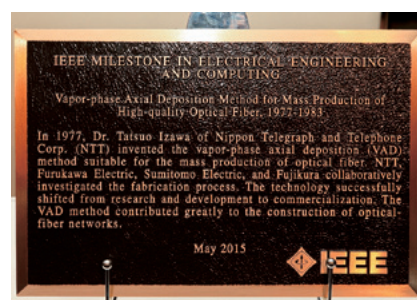


写真1 VAD法の開発、普及の功績が  
鑄込まれた認定銘板

## IEEEマイルストーン贈呈式

### ■主催者挨拶

贈呈式では、まず主催者を代表してIEEE東京支部Chairである萩本和男氏が挨拶されました（写真2）。萩本氏から「IEEE東京支部としても、このような類まれな功績をマイルストーンとして足跡を記するとともに、世界に発信できるということは大きな喜び」とのお言葉をいただきました。

\* IEEE：“アイ・トリプル・イー”と読み、Institute of Electrical and Electronics Engineersを意味しており、米国公益法人法で公益法人に指定されています。世界160カ国以上から42万人を超える会員を持つ世界最大の学会。ニューヨークに本部があり、コンピュータ、バイオ、通信、電力、航空、電子などさまざまな技術分野で指導的な役割を担っています。

※ 現、NTT西日本

## ■IEEE本部前会長より、NTT社長に銘板を授与

次にIEEE本部（米国ニューヨーク）の前会長（Past President and CEO）であるJ. Roberto de Marca氏が挨拶されました（写真3）。de Marca前会長は、「今日、VAD法は世界でもっとも用いられている製造方法であり、電気通信での利用における光ファイバの半分以上はこの製法によるものである」と功績を高く評価され、「日本の技術リーダーであるNTT、古河電工、住友電工、フジクラ（の研究者の努力）により、電気通信ネットワークがさらなる情報・コミュニケーション社会を支え

るための技術革新の重要なファクターとなった」と結びました。

挨拶の後、de Marca前会長からNTT代表取締役社長 鶴浦博夫にマイルストーン認定銘板が授与され、会場は大きな拍手に包まれました（写真4）。

## ■受賞者代表挨拶

受賞者を代表して、鶴浦社長より、世界最大の学会であるIEEEから大変栄えある賞をいただいたことに心からの御礼を述べられ、さらに「今回はJAPANプロジェクトとして、古河電工、住友電工、フジクラの3社と共同で受賞できたことについて、格別の喜びである」と述べられ

ました。挨拶の最後に「引き続き、当社研究陣の成果が、世の役に立つような取り組みにつながるよう、サポートを続けていきたい」と述べて挨拶を締めくくりました（写真5）。

## 記念祝賀会

### ■関係者が集うIEEEマイルストーン祝賀会を開催

贈呈式の後、NTT、共同受賞3社、IEEEをはじめ、総務省、経済産業省、学会、団体関係者など参加者130名程が集い、今回の認定を祝う会が開催されました。

祝賀会の開会にあたり、主催者代表の古河電工代表取締役社長 柴田光義氏より、多くのご来賓の方を招き、記念祝賀会を盛大に開催できたことに心からの感謝を述べ、またVAD法技術に際し、本認定に対し、de Marca前会長をはじめとするIEEE関係者、ご指導いただいた関係省庁、各種団体の皆様と総務省や学会等のこれまでのお力添えに対し、謝辞を述べました（写真6）。



写真2 IEEE東京支部 Chair  
萩本和夫氏



写真4 マイルストーン認定銘板の授与



写真3 IEEE本部前会長 de Marca氏



写真5 NTT代表取締役社長 鶴浦博夫



写真6 古河電工代表取締役社長  
柴田光義氏



## ■ご来賓からの祝辞

ご来賓からは、総務省を代表して西銘恒三郎副大臣より、経済産業省を代表して関芳弘大臣政務官よりご祝辞をいただきました。また、住友電工代表取締役社長 松本正義氏より、VAD法のマイルストーン認定を祝し、さらに、日本の情報通信、関連産業がますます発展することを祈念し、乾杯の音頭で歓談がスタートしました(写真7)。

会場内のいたるところで当時の苦労話などがわき起こり、参加者相互の懇親を深めました。しばし歓談の後、フジクラ取締役社長 長浜洋一

氏より、VAD法は現在でも優位性のある重要な技術であることを述べるとともに、今回の受賞は関連する多くの方の努力によるものであることについて、改めて謝意を述べ、祝賀会は盛況のうちに幕を閉じました(写真8)。

## 記念講演会

祝賀会終了後、記念講演会として、IEEE Japan Council History Committee Chairの白川功氏、千歳科学技術大学 理事長 伊澤達夫氏、ならびに住友電工 専務取締役

研究統轄本部長 田中茂氏により、開発時のエピソードを交えた講演が行われました。

## ■IEEEマイルストーンの概要

冒頭に白川氏よりIEEEとIEEEマイルストーンについての説明がありました(写真9)。

白川氏は、「IEEEは会員数40万7000人を超える世界最大の学会であり、日本においても1万4000人の会員を擁すること、また、IEEEマイルストーンの基本要件として、①人類の発展に寄与したIEEE分野の卓越したイノベーションであること、②地域の発展、ひいては社会の発展に貢献したこと、③発明・開発の時点から25年以上経過していること、の3つがある」と説明されました。

次に、「Regionごとのこれまでの受賞数として、Region1～6 (USA) 72件、Region7 (Canada) 13件、Region8 (EU, Africa) 31件、Region9 (中南米) 4件、Region10 (AsiaPacific) 28件であること、日本からの受賞は26個であること」を挙げられ、本講演を締めくくりました。

## ■VAD法開発経緯

続いて伊澤氏より、VADの開発経緯について説明がありました(図1, 2, 写真10)。

冒頭、「光ファイバ技術の黎明期として、1960年代には光を使って通信をするという概念はほとんどの通信技術者にはなかった。低損失のファイバをつくるうえでは、不純物の少ないガラスをつくることが重要であり、高純度なガラス製造技術



写真7 住友電工代表取締役社長  
松本正義氏



写真9 IEEE Japan Council History  
Committee Chair 白川功氏



写真8 フジクラ取締役社長  
長浜洋一氏



写真10 千歳科学技術大学理事長  
伊澤達夫氏

を持っていたコーニング社のマウラーらが1970年、通信に使えるレベルの低損失の光ファイバを開発し、これはもっと評価されても良い非常に立派なものであった」と紹介されました。

また、「実用可能な光ファイバ製法として、誰がやっても再現性良く、低損失な光ファイバができるMCVD (Modified Chemical Vapor Deposition) 法が、当時大変注目され、今でもこの方法を使っているところもあり、光ファイバ通信システムを開発するに際し、大変貢献したものであった」と語られました。

次に、「NTTの光ファイバ研究として、NTTは1970年ごろから茨城通研と武蔵野通研で行っていた光ファイバ研究を1974年ごろ茨城に統合、電線メーカー3社との共同研究が開始された1975年に着任したが、研究費も研究スペースも不足しており、それらを獲得することから始まったこと、至上命題であった“日本独自の技術を開発せよ”に対し、MCVD法では簡単にはつくれない、大型母材をつくれる製法を開発しようということになり、同僚といろいろ考え、最終的に落ち着いたのがVAD法であった」など、当時の様子を紹介されました。

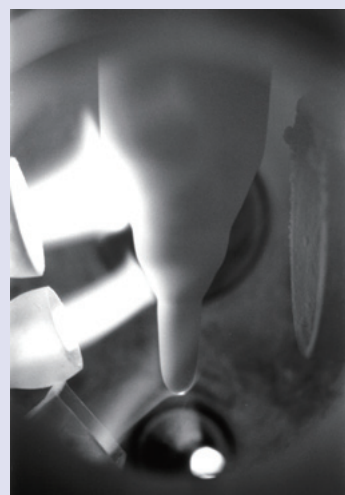
続いて、「VAD法の概要と課題として、まず、実際に始めてみると、さまざまな課題に直面し、装置は全部手づくりであったため、連日改良を重ね、条件を変え日夜、開発に取り組み、最後まで上手くいかなかっ

たのは多孔質ファイバ母材透明化であったこと、1976年夏、研究継続の

危機に遭い、高価なため利用をためらっていたヘリウムガスを使うと、



(a) Instruments for VAD method



(b) Growth of Porous Preform

図1 VAD法の多孔質ファイバ母材作成装置（左）と多孔質ファイバ母材を作成している様子（右）



試作を繰り返すも透明化失敗の連続（160本）



研究継続の危機に遭い高価なため利用をためらっていたガスの使用を決断  
熱伝導率の高いガス雰囲気で解決

図2 多孔質ファイバ母材が透明化に至るまで

再現性良く透明化でき、VADの基本技術ができたこと」を語られました。

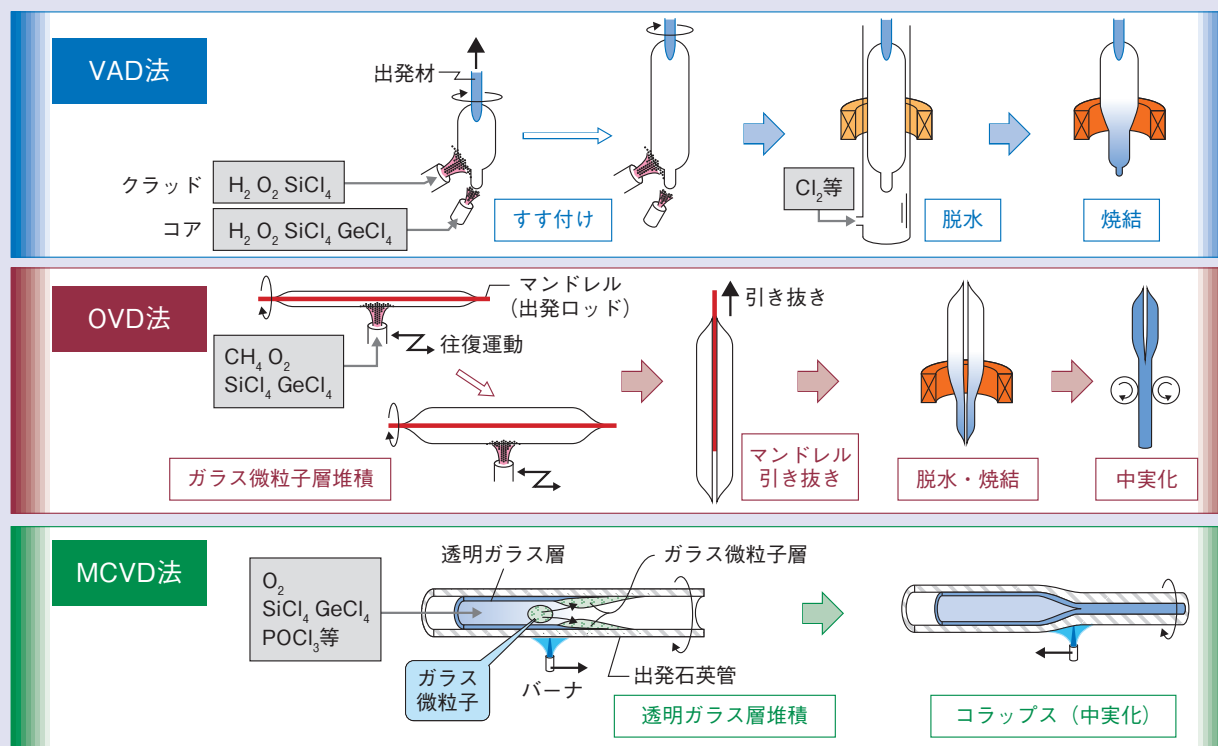
次に、「茨城通研に小さな工場をつくり、1978年から1年間、電線3社からも技術者に来ていただき、いくつも試作品をつくった。当時主流のファイバは、VAD法でつくったものはなかなか規格を満足しなかったが、1年の共同運用を終わった後も、通研独自でこのミニプラントを運用し、大型ファイバ母材の高速合成技術、高速線引き技術を開発していったこと」を語られました。

そして、「VAD法が認知されるようになったのは、SM（シングルモード）ファイバがシステムに使われたこともあるが、開発に携わったものとして、印象に残っているのは、製造メーカーでもないNTTの研究者が、工場まがいのものをつくり、膨大な試作をし、使ってもらう努力をしたことである」と語られ、「1つの技術を世の中に判らせるには、ある程度量産して、実際に使えることを証明することが大事である」と本講演を締めくくりました。

## ■線スペクトル対VADの発案の経緯

続いて、田中氏より、VAD法の実用化と普及について説明がありました（図3、4、写真11）。

冒頭、「VAD法光ファイバの普及状況について、全世界での生産量として、2014年度3.16億kmに達し、その製法は60%がVAD法に準拠していること、その理由として、VAD法の技術的な優位性と積極的な海外展開によるものであり、今日の情報通信インフラを支えていること、VAD法の技術的な優位性として、母材の大型化により低価格でき、不純物や



OVD: Outside Vapor Deposition

図3 光ファイバ母材の製造方法



1. 石英管を使わないので母材の大型化への制約が小さい。
2. 脱水工程により不純物が除去できるので低損失化を達成。
3. 全ガラスを化学合成するので異物や欠陥がなく高い破断強度を実現。海底ケーブルには特に重要。
4. 回転対称かつ中実化不要な製法なので、高い真円度を実現し、コア偏心はほとんどなく、接続損失を小さくできる。
5. P（リン）を使わずガラス合成ができるので、水素に対し安定。ただし、複雑な屈折率分布の形成は、難しい。

図4 VAD法の特長

欠陥を含まない低損失（高品質）、接続性の良いファイバが得られること」を述べられました。

次に、「VAD法の光ファイバが実際の通信網に使われてきた理由として、世界に先駆けて、電電公社と3社が1983～1985年に日本縦貫する光ファイバ幹線網を構築、実証成功させたこと、分散シフトファイバの導入による中継間隔の長延化に対応し、1980年代終わりには国内中継網の構築、1990年代に入ると太平洋横断海底ケーブル構築に用いられるなど、着実に実績を積み重ねてきたこと」を挙げられました。

また、「光ファイバ伝送技術の革新への対応について、伝送方式が、TDM（時分割多重）、DWDM（波長多重）、デジタルコヒーレント（多値変調）と進化し、光ファイバ1本に通せる容量は10万倍に達する中、信号の劣化は後で補正できるため、光ファイバには損失をなくすことが求められるように要求が変化してきたこと、今後も伝送方式の進化により求められる最適な構造の光ファイバもVAD法をベースにして生み出

されることを確信している」と語られ、本講演を締めくくりました。

### 記念式典を終えて

情報通信ネットワークを活用したさまざまなデバイス、サービスの出現により、世界中で、公共サービス、ビジネスへの利用の拡大だけでなく、人々の生活がより豊かに、便利になるに伴い、ネットワーク上を流れるデータ量は日々増加しており、それを支える通信インフラに対する、高性能化、信頼性の要求はますます増えていきます。

その発展をこれまで支えてきた、また今後も大きな役割を果たす、高品質な光ファイバの製造方法であるVAD法の開発・普及に携わった内外の研究者の皆様の不断の努力に敬意を表します。

NTT、古河電工、住友電工、フジクラは、今後も世界をリードする技術を通じて、社会や産業、学術の発展に寄与していくとともに、安心・安全で豊かな社会の創造に貢献していきます（写真12）。



写真11 住友電工専務取締役 田中茂氏



写真12 4社社長・IEEE de Marca氏にて銘板を囲んで記念撮影

なお、VAD方式の技術詳細は本誌2013年3月号『石英系光ファイバの低損失化と量産製法（VAD法）の開発』を参照ください。

### ◆問い合わせ先

NTT研究企画部門

R&D推進担当 技術渉外

TEL 03-6838-5303

FAX 03-6838-5349

E-mail ntt-tea@hco.ntt.co.jp