

光ファイバ
クラウド
社会をつなぐ
最前線

特集

●
id

住友電工グループ・未来構築マガジン 第6号

vol. **06** 2018
Innovative Development,
Imagination for the Dream,
Identity & Diversity

クラウド社会が もたらすもの

～社会やビジネスに
転換を促す革命的インパクト～



近年、急速に進展するICTの世界に「クラウド・コンピューティング」という新たなパラダイムが登場してきた。クラウド・コンピューティング (以下、クラウド) とは、インターネットを利用して、データベース、ストレージ、ソフトウェアをはじめとした、各種ITリソースを必要に応じて利用できるサービスの総称である。このサービスの登場により、ビジネス現場で、業務効率化やコスト低減を実現することのみならず、モノや情報、さまざまな社会的活動がネットを介してつながり、膨大なデータを基盤とした、新しい社会・生活インフラが出現しつつある。それは人間社会に本質的な変化を促すものとされ、文字通り、新たな時代の幕開けを告げるものだ。

クラウドをはじめとした多様なコンピューティングサービスを世界市場に提供するのには、北米を中心にグローバルに事業展開する巨大IT企業だ。そして、そのサービスの実現に欠かせないのが、大規模データストレージや高速データ伝送装置を有し、膨大なデータを保管・活用するデータセンターである。巨大なデータセンター棟が群立するハイパースケールデータセンター (以下、ハイパースケール) は、1拠点のみならず複数拠点に、しかもグローバルに展開されている。各拠点間で膨大なデータ量を高速で通信するために求められるのが高速大容量光ファイバである。住友電工グループは光ファイバ、光ケーブルのパイオニアとして、高速大容量光ファイバの実現に必要な「超多心技術」や、「極低損失技術」をグローバルに、最高品質で提供できる企業として注目を集めている。この新たなパラダイム、クラウド社会創造の一翼を担う住友電工グループのアグレッシブな取り組みと、「超多心」、「極低損失」を実現した開発の軌跡を追った。

住友電工が世界に先駆けて開発した
超多心(3456心)の光ケーブル

クラウド社会を支える 光ケーブル

～時代が要請する高速大容量化に応える～

「汎用光ファイバ」「海底光ファイバ」「光ケーブル」という事業ドメイン

クラウド社会を支えるネットワークの基盤となる光ファイバ。光ファイバは石英ガラスやプラスチックで形成される細い繊維で、中心部のコアとその周囲を覆うクラッドの二重構造で構成されており、光信号を全反射という現象によりコア内に閉じ込めた状態で伝

搬する伝送媒体だ。電磁波に影響されないため通信安定性が高く、大容量かつ長距離伝送が可能という性質を持つ。住友電工グループは1974年に「光ケーブル」の製造を開始して以来、40年以上にわたり、多彩な製品を開発・提供してきた。

現在の住友電工グループ光通信事業のドメインは、「汎用光ファイバ事業」「海底光ファイバ事業」「光ケーブル事業」に大別される。

「汎用光ファイバ事業」および「海底光ファイバ事業」での対象製品は、光信号の伝送路である光ファイバ心線であるが、「光ケーブル事業」では極めて繊細な光ファイバ心線を撚り合わせて外被加工などを施し、屋内外での実用に耐え得る形態としたケーブルが対象製品である。したがって、それぞれのマーケットも異なってくる。汎用光ファイバはコモディティでありボーダレスであるのに対し、光ケーブルはエリアごとのカスタマイズが要求されるローカルな製品だ。住友電工グループにおいても、光ファイバはグローバル製品であるが、光ケーブルは、従来、国内市場向け製品（陸上用）と位置付けられていた。もう一つの「海底光ファイバ事業」は、住友電工グループの独創の技術が開拓したともいえるドメインであり、世界 No.1 シェアを確保している。

海外市場を主戦場とする光ファイバ「超多心」と「極低損失」が生む差別化

日本国内では、1980年代から光ケーブルの敷設が始まり、現在はほぼ全国を網羅。したがってこれからの汎用光ファイバの主戦

場は海外となる。世界的に見ると、光ファイバ市場は拡大傾向にあり、特に中国市場の伸長が目覚ましい。住友電工グループにおいても、10年前と比べて国内、海外の売上比率は逆転しており、現在ではおよそ75%が海外市場向けだ。中国市場も収益に大きく寄与している。現在、住友電工グループの光ファイバのシェアは、世界トップグループの一角を占めるが、シェア拡大のみが目指すところではない。光通信事業部長の末森茂は、社会と顧客のニーズにいかに応えるかが重要であると言う。

「今後、光通信システムに求められる要素は、高速大容量、低遅延*性、高信頼性の3つに絞られます。これらをハイレベルで実現するのが我々のミッションと考えています。たとえば高速大容量。その実現のために重要なことの1つは伝送損失を極限まで低減すること。これにより受信感度が改善され、より多くの光信号を送ることができます。また一本のケーブルの中に多くの光ファイバを収納できれば、効率的な高速大容量化が可能となります。これを具体化した製品が超多心光ケーブルですが、「超多心」と「極低損失」の実現が高速大容量化には非常に重要で、競合他社との差別化のポイントであり、現在、



出荷を待つ「3456心ケーブル」(左:ケーブル製造部長 岡田武彦、右:技術部長 天野亜夫)

当社が最も注力している取り組みです」

*遅延:伝送経路のエンド・トゥ・エンドで要する信号の伝達時間のこと。

マーケットで進むパラダイムシフト クラウドサービスとデータセンタ

末森の言葉の背景にあるのがマーケットの劇的な変化だ。従来、光ケーブルのユーザーは主に通信キャリアだった。しかし時代の変化に伴い、パラダイムシフトが起こりつつある。それが、冒頭で指摘した「クラウド・コンピューティング」の進展であり、クラウ

ドサービスを提供するプロバイダーが有するデータセンタの存在だ。これらサービスプロバイダーは、米国を拠点に最先端ITを武器としてグローバルに事業を展開する巨大IT企業であり、彼らは今、光ケーブルを自ら保有し運営するユーザーになりつつある。単に膨大な情報

を流通させ、ソフトウェアやストレージ・サーバなどのITリソースを提供するだけでなく、それらの情報はビッグデータとして事業戦略の重要な資源ともなる。彼らが保有するデータセンタの多くは、サーバを数万～数十万台有する、まさにハイパーな規模だ。そして、ローカルに群立する複数のデータセンタ棟を接続する役割を担うのが高速大容量の光ケーブル、すなわち、末森が指摘した「超多心光ケーブル」だった。次章では、住友電工グループが成し遂げた光ケーブルの超多心化の具体的な取り組みを見てみたい。



情報通信事業本部
光通信事業部長
末森茂



データセンターソリューション営業部の営業メンバーたち

「超多心」高密度光ケーブルへの挑戦 異次元の開発・製造スピードで ニーズに対応

多心化とは「多心線化」のことだ。髪の毛ほどのガラス繊維に、薄く樹脂被覆を施した通常外径 0.25mm ほどの光ファイバ心線を、先にも述べたように必要心数を撚り合わせ、頑強なプラスチック被覆を施した製品が光ケーブルである。言うまでもなくケーブル内に心線を高密度に収納できれば、それだけ大容量が実現することになる。かつては、光ケーブルの平均的心数は 100 心レベル、多心化先進国である日本でも恒常的に使用

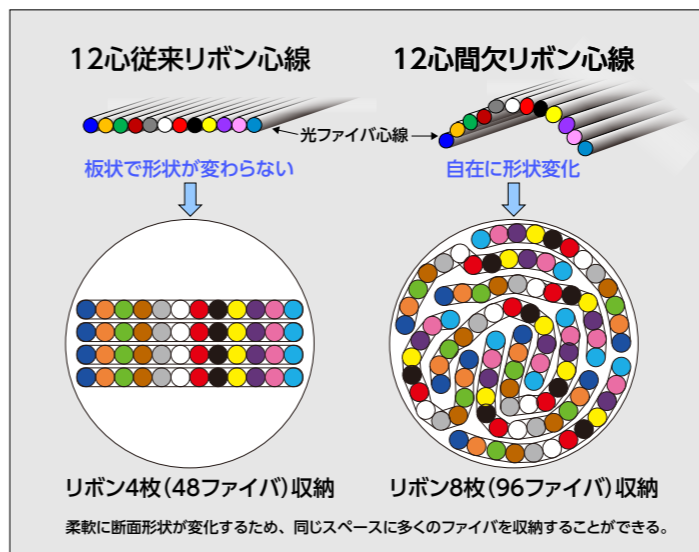
される最大心数は 1000 心程度。これまで、同じ心数の中でケーブル外径を細くすることに注力し高密度化を実現、技術を蓄積してきた。そしてここへきて、光ケーブルに新たな顧客層が登場、そのニーズも従来とはまったく様相を異にするものだった。始まりは 2014 年冬。現在、米国市場における光通信事業の戦略拠点である SEL (Sumitomo Electric Lightwave Corp.) の社長を務める鈴木叙之は、当時、日本の光通信事業部で多心化や新たなケーブルの技術開発を進めていた。鈴木が SEL から受け取った顧客ニーズは「データセンターで使い勝手の良い、多心ケーブルを求めている」というもの。



全員の想いが結実した。「3456 心ケーブル」出荷時の一枚

当時、米国のケーブルは 864 心が最多であった。

「なぜ多心化が必要なのか。聞けば、データセンターが急速に拡張して、ケーブルを敷設する管路が足りないということでした。彼らにとって、限られた管路にファイバを高密度で収納することが喫緊の課題だったので。そこで我々は 1152 心の試作品を提示。彼らはすぐに来日し、住友電気では何ができるのかと、我々の技術に強い興味を示しました。そこから本格的に開発をスタートさせたのです。1152 心をおよそ 5 ヶ月で開発・製造し納品。さらに、3456 心の青写真を描いて示していたこともあり、顧客は次に「こ



れが欲しい」と。しかも 3456 心を納品するまでのインターバルはわずか 7 ヶ月。通常、数年のスパンを要する中、異次元の開発・製造スピードで、3456 心の取り組みは進められました」

「間欠リボン心線」「スロット型構造」 高密度・3456 心ケーブルの誕生

「3456 心ケーブル」の取り組みを語る上で、理解が必要なのが「リボン（テープとも言う）心線」と「間欠リボン」だ。「リボン心線」とは複数の光ファイバを並行に並べ

の間欠リボンである。この開発に鈴木と共に取り組んだのが、現在、光通信事業部技術部長を務める天野亜夫だった。

「技術的課題は、伝送特性を維持したまま限られたスペースの中に、高密度に光ファイバをいかに詰め込むか。スリットを入れた間欠リボンは、柔軟性および一括接続時のリボン整列性を両立させることが可能です。この間欠リボンと曲げ強化型光ファイバを採用、さらに中心にテンションメンバ（敷設時に光ファイバに加わる張力を緩和する働きをする）を有する可撓性に優れたスロット型構造を組み合わせることで、心線収納密度を飛躍的に向上させました。これらは、試行錯誤の連続の中で、粘り強かつスピーディに生み出されたものです。その結果、同一外径で従来比 2 倍の心数、すなわち 1.5 インチ管で 1728 心、2.0 インチ管で 3456 心という驚異的な心数収納、世界最高レベルの超多心化を実現しました」

クラウド社会をつなぐ 光ファイバ最前線

の「超多心ケーブル」の開発、そして新たに海外市場を開拓したことは、「光ケーブル事業」の画期的かつ革新的成果である。前出の光通信事業部長・末森は、3456 心収納のケーブルを提示したときに顧客が言った「クレイジー」という言葉をよく覚えている。それは高密度ケーブルを短期間で実現したことへの驚きの言葉であり、最高の誉め言葉だった。

米国のハイパースケール顧客へアプローチしたのが、前出の鈴木が社長を務める SEL である。営業統括の責任者である副社長のバレット・ミルズが指摘するのは、ハイパースケール各社のビジネススピードの速さだ。

「今は、我々と住友電気との強い協力関係による製品開発で、進化し続ける製品の最先端を維持することができています。しかし 2 年後は顧客ニーズが、マーケットがどうなっているかわかりません。それほど顧客のビジネスは加速的に進化しています。その中で我々は超多心を切り口に一定のプレゼンスを維持し続けなければならない。その

「超多心化」の実現が 新たな世界を拓く

～データセンターをつなぐ光ケーブル～



技術部 開発グループ長
佐藤文昭

ケーブル製造部
ケーブル生産技術グループ長
高橋健

ケーブル製造部
ケーブル生産技術グループ 主査
平岡隆郎

技術部長
天野亜夫

技術部
技術グループ 主席
高見正和

決して妥協しない。「3456 心ケーブル」の開発者たち

て一括被覆した心線。従来の単心ファイバ心線より実装性に優れ、リボン心線ごと一括融着接続でき、接続作業時間を大幅に短縮できる。採用されたのは海外で主流の 12 心リボンにスリット（隙間）を入れた新開発

これら開発と並行して、蓄積されたモノづくりの力、すなわち製造の現場力が「異次元のスピード」で発揮された。こうして世界初の 3456 心は 2016 年初頭に納品されたのである。

ビジネスの急速な進化に対応した 包括的ソリューションの実践

住友電気グループの光ケーブル事業は、従来国内を対象にしていたため、市場の成熟とともに低迷を余儀なくされていた。今回

ためには、超多心のみならず、光ファイバ周辺機器も含め、顧客のネットワークに関して包括的なソリューションを提供していくことが求められています。同時に工事業者との関係を強化して顧客へのサポート体制の一層の充実を図っていきたく考えています」

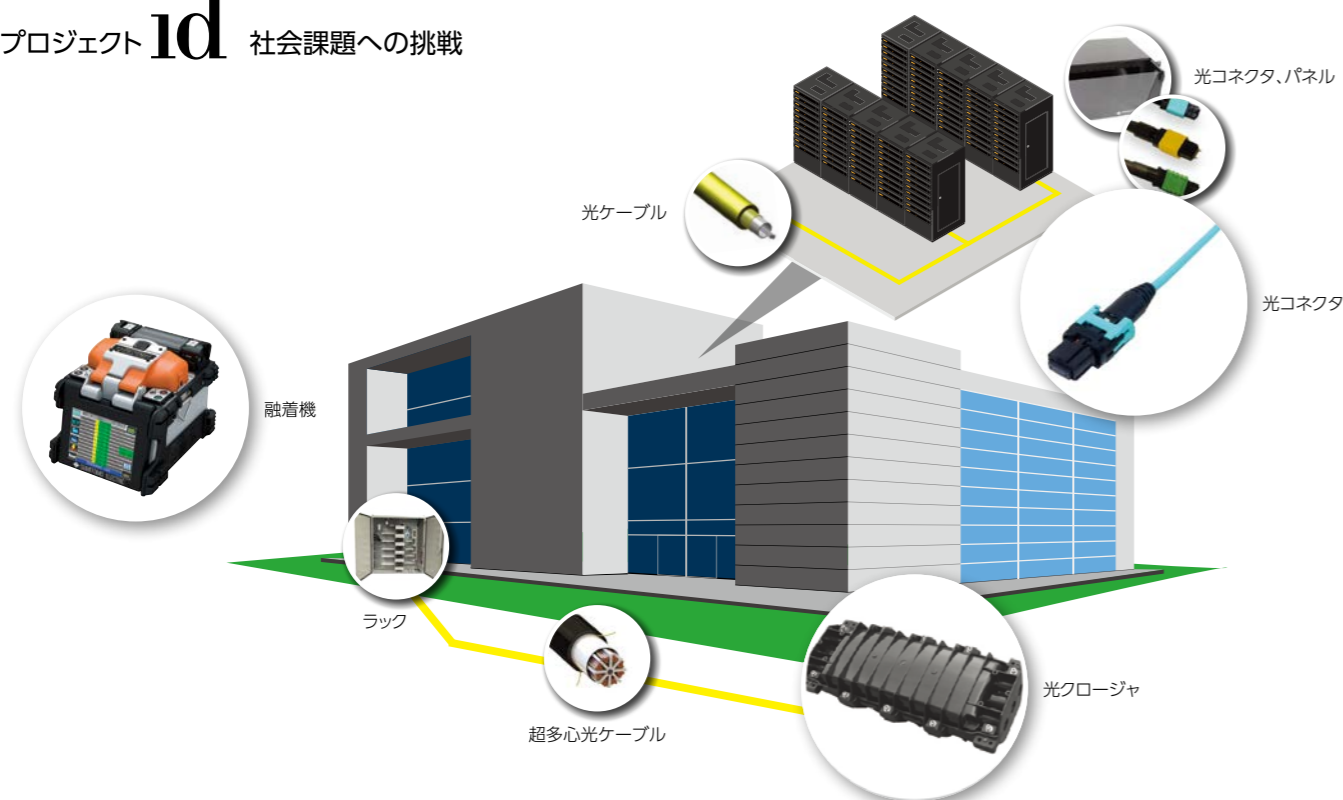
住友電気が生み出した「超多心光ケーブル」分野は、その後同業他社の追随を受け、厳しい競争の中にある。その中で「一定のプレゼンスを維持」し、クラウド社会を支え続けるために、住友電気グループの次代を見据えた新たな挑戦が始まっている。

デビッド・パチンスキー SEL 営業ディレクター
「私たちはおそらく最大のアドバンテージを持っていると言えます。間違いなく住友電気の光ファイバと光ケーブルは最高の品質。この利点を使い、地道に基盤を作りつつ、新たなことにもチャレンジしていきたいと思っています」
(写真右) ローレン・デロアチ SEL 営業担当
「ハイパースケールへの営業活動は、とてもエキサイティングであり、クリエイティブ。顧客との持続的な関係を構築するため、工事業者とより協力的なコラボレーションを実現することが、今の自分のミッションと考えています」
(写真左) バレット・ミルズ SEL 副社長



米国・SEL 本社

SEL 社長 鈴木叙之



光通信の信頼性を確保せよ ～光配線ソリューションの実践～

データセンター内の高密度収納 徹底して顧客ニーズに応える

3456心という超多心光ケーブルを実現した住友電工グループ。その開発・製造と同時並行で進められたのが、ケーブルとケーブルをつなぐ各種光機器の開発だった。超多心ケーブルはデータセンターまで敷設されるが、それらをデータセンター内に導入し、最適な収納と配線を各種光機器で実施することで、はじめてデータセンターは高速大容量の光通信を実現し、クラウド等のコンピューティングサービスの提供が可能となる。たとえば光クロージャ。建物の外で光ケーブルを接続する場合には、光ケーブルの接続点を収容する光クロージャは欠かせない。あるいは、建物に引き込まれた光ケーブルは、ラック（配線集約架）に収納されてデータセンター内に配線される。さらに光ファイバを接続・着脱する光コネクタも重要な光機器だ。これら各種光機器は、「超多心化」という従来とは異なる次元の環境下で、新たな進化が要請されたのである。光機器事業部データセンター技術部長の上田知彦は、「お客様に密着し、お客様の課題を徹底してヒアリングして、その解決に向けた光機器の設計・開発を進めました。最大のポイントは3456心の光ファイバの高密度収納と最適な配線の実現。さらに容易な作業性や信頼性の確保、機能性・拡張性の向上など、お客様と議論しつつ、的確なカスタマイズによってソ

リューションを提供していったのです」

上田らは光配線ソリューションを提供する過程で、世界最高レベルの低接続損失を実現した光コネクタを開発、さらに接続後の信頼性を担保する検査の自動測定器も生み出し、顧客から高い評価を受けている。



情報通信事業本部 光機器事業部長
末次義行



情報通信事業本部 光機器事業部 データセンター技術部長
上田知彦

データセンターのグローバル化 旺盛な需要に対応する戦略

現在、米国においてデータセンターは急速に拡大しているが、ここへきてデータセンターのグローバル化が始まっている。

「米国のみならず、ヨーロッパ、アジアへとデータセンター設置は拡大しつつあります。今後、超多心光ケーブルの需要は急増することが確実視される中、我々はそれら旺盛な需要に対しどう応えるかが問われています。キーとなるのが短納期と低コストの実現。そのためには設計開発を担うデザインセンターや生産拠点を再

編することをグローバルな規模で視野に入れる必要があります。これまで我々はニーズに応える光機器の開発者という立場でしたが、今後は開発者の顔と同時に、グローバルな製造業の顔を併せ持つことが求められています」(光機器事業部長・末次義行)

世界のデータセンターで高い評価を獲得している住友電工グループの超多心光ケーブルは、超多心化技術と先進の光機器の両輪によって支えられている。



クラウド社会をつなぐ 光ファイバ最前線

世界の海を渡る 「海底光ファイバ」 ～世界最高の極低損失光ファイバへの挑戦～

海底ケーブル敷設の様子 (写真提供: 日本電気株式会社)

「光通信の時代」を生み出した 光ファイバの画期的製造法

光ファイバで通信を可能とする——この革命的なアイデアが生まれたのはおよそ60年前。そして1960年代、光ファイバの本格的な研究が進められ、1970年代に入って実用化の機運が高まった。このような状況の中、NTT(当時、日本電信電話公社)と住友電工を含むケーブルメーカー3社が、光ファイバの共同研究体制を立ち上げる。そしてその過程で「VAD法」と呼ばれる量産性に優れた光ファイバの製造方法が発明された。さらに1980年代に入ると、「VAD法」は改良によって、より高品質かつ低損失な光ファイバを量産できるまでに高度化、本格的な商用化のフェーズを迎えることとなった。

光ファイバはガラスの塊である母材を作製

し、それを加熱して細い糸状に線引きすることで作られる。ポイントは、一軸方向に引き上げながら多孔質ガラスを成長させ、大型のファイバ母材を作製することで量産性を高めたこと。加えて、不純物の少ないファイバ母材を作製することで低損失という高品質化も実現した。この「VAD法」の確立と進化が、「光通信の時代」への大きなステップとなったのである。

伝送損失の低減に向けて 世界が驚いた低損失光ファイバ 「Z-ファイバ」の誕生

「VAD法」確立において課題の一つとなった「低損失」。そもそも「低損失」とは「伝送損失」の低減のことだ。では「伝送損失」とは何か。光ファイバ内を光が伝わる際、ある一定の距離を進むと光が光ファイ

バ外部へ一部散乱、あるいはガラス内に含まれる不純物で一部が吸収され減衰してしまうが、これが伝送損失となる。伝送損失が大きくなると、光信号が届きにくくなるため、通信するデータ量が制限され、通信速度が低下するなど、通信の品質や信頼性を損なう事態を引き起こすのだ(劣化した光信号を回復するためには光増幅器が必要となる)。したがって、住友電工グループの光ファイバ技術陣にとって、低損失光ファイバの実現は、常に追求してきた最大のテーマと言っても過言ではない。技術者として低損失光ファイバの開発に取り組んできた一人が、現在、光通信事業部企画部長を務める大西正志だ。

「低損失の実現に必要なことは、ガラスの透明度を上げることです。「VAD法」は不純物をできる限り排除しましたが、どうしても必要とされたのが添加物であるゲルマニウム。光ファイバはコアとクラッドで構成さ

れますが、光を閉じ込め伝搬させるにはコアとクラッドの間に屈折率差が必要です。コアの屈折率を上げるにはゲルマニウム添加は避けられなかった。しかし当社が追求していたのは究極の低損失。そこで先輩たちはコア中のゲルマニウムを排除した光ファイバの開発を進めました。屈折率差を確保するためクラッドに屈折率を下げるフッ素を添加し、一定の透明度を保つ（低損失を実現する）新しい光ファイバを「Z-ファイバ」と命名して、世に送り出しました」

1986年のことだった。数値で示すと従来の光ファイバの伝送損失が0.20dB/kmだったのに対し0.154dB/km（研究レベル/製品レベルでは0.17dB/km）*という驚異的な低損失を実現、世界が驚いた光ファイバだった。

やがて、住友電工グループの光ファイバ技術陣は、自分たちが追求している低損失光ファイバが、今後必要とされる最適な領域をターゲットにする。低損失というメリットが特に有効に発揮されるのが長距離通信であり、その最大規模とされるのが海を渡る「海底光ファイバ」だった。世界ですでに、1988年に第8大西洋横断ケーブル「TAT-8」で光ファイバが導入され、それに続いて1989年に第3太平洋横断ケーブル「TPC-3」でも光化されていた。これによって国際電話はかなり身近なものとなったが、その後もさらなる伝送容量拡大を狙った検討が

進められた。1992年に「Z-ファイバ」を採用した第4太平洋横断ケーブル「TPC-4」が建設され、TPC-3の2倍の伝送容量を実現。「Z-ファイバ」の低損失性が大容量化に大きく貢献したのである。ここで留意したいのは、送受信光デバイスの高性能化も大きな役割を果たしたが、低損失海底光ファイバの重要性が広く認識されたということだ。

* dB（デシベル）は伝送損失を表す単位。0.17dB/kmは1km当たり0.17dBの損失を意味し、伝送路の長さを掛け算することで伝送路全体のロスを見積もることができる。

太平洋横断「波長分散」という難題への取り組み

こうして低損失光ファイバは海底ケーブルに採用されたが、一方で新たな課題が鮮明になってきた。「波長分散」という問題だ。光ファイバの使用波長は半導体レーザーの進化に伴い、0.8μm、1.3μm、1.55μmと長波長化してきたが、大きなインパクトをもたらしたのが1.55μmの登場である。1.55μm帯は光ファイバの伝送損失が最少となる波長帯であり、長距離伝送に適するものとされた。しかし住友電工グループの「Z-ファイバ」は1.55μm帯では世界最低損失であるものの、「波長分散」という特性がゼロではなく伝送容量を制限していた。波長分散とは、波長によって光の伝送速度が異なる現象で、

光パルスはわずかな波長広がりを持つために、波長分散によってパルス波形が時間領域で広がり、高速伝送ができなくなってしまう。住友電工の研究陣は、低損失を維持したまま、1.55μm帯で「波長分散」ゼロの実現を目指す取り組みを開始した。

「波長分散をいかに抑制しゼロに近づけるか。そのためには添加剤などで、コアとクラッドの分布形状を変え、波長分散特性を変える必要がありました。文字通り、必死の取り組みでしたが、どのように試みても伝送損失の値が上がってしまいました。断腸の思いでその開発は断念したのです」

その後も海底光ファイバの導入は広がっていったが、それらは「Z-ファイバ」が実現した低損失光ファイバとは異なる、かつてのゲルマニウム採用の1.55μm帯の波長分散をゼロ付近に制御した光ファイバだった。

揺るぎない信念が生み出した世界最高の極低損失光ファイバ

2002年から約10年間、IT業界をめぐる経済環境の混乱も加わり、住友電工グループの海底光ファイバ事業は停滞を余儀なくされる。中でも「伝送損失がより低い光ファイバは社会に大きなメリットをもたらす」という代々継承されてきた信念のもと、極低損失を目指した光ファイバの開発は進められていた。状況が激変したのは、2010



海底ケーブルの敷設（写真提供：日本電気株式会社）

年頃のデジタルコヒーレント受信技術の登場だった。波長分散によって歪んだ信号をそのまま受信し、信号処理回路の演算で歪みの補正処理を行うというものだ。この技術を実用化できる目処が立ったのをきっかけに、光ファイバに求められる波長分散特性が劇的に緩和されることになり、低損失要求が一気に高まった。このタイミングで開発リ

ソースを増強し、その取り組みが結実したのが2013年のことだった。開発の中心メンバーの一人が、現在、光通信事業部海外技術部の平野正晃である。

「伝送損失の極小化。その実現のためにテーマとしたのが、ガラスの透明度を従来以上に高めることでした。光ファイバガラスの屈折率は均一と捉えられがちですが、実際には“ゆらぎ”があります。つまり均質ではないのです。我々はナノオーダーでそのゆらぎの極小化を進めました。すなわち、ガラスのゆらぎを小さくし透明度を向上させることが、極低損失光ファイバの実現につながる」と確信したのです」

平野らの取り組みの結果、2013年に製品レベルで0.154dB/kmの光ファイバを生み出し、世界の注目は再び住友電工の光ファイバに集まった。まさに、起死回生の始まりだった。開発はさらに加速する。2017年、研究レベルで伝送損失0.142dB/km（製品レベルで0.150dB/km）を達成、光ファイバ伝送損失の世界記録を更新。これら平野らの開発と並行して海底ケーブルでの採用が急増、世界トップシェアのポジションを獲得するに至ったのである。

独創の技術とこだわりで世の中にないものを生み出す

次世代の光ファイバ開発に向けた取り組みも加速している。それを担う一人が光通信研究所・光伝送媒体研究部の長谷川健

美だ。

「当研究所にとって、極低損失光ファイバの開発は終わらないテーマとしてあります。さらに世界記録を更新していくこと。同時にコストや生産性を見据えつつ、また顧客のニーズを的確に把握しつつ取り組んでいきたいと考えています。一方で、光ファイバ1本の伝送容量が限界に近付きつつあります。それに対応するため、コアの数を増やすマルチコア光ファイバなどの新たな開発にも挑戦していきたいと考えています」

研究開発の現場とマーケットを見据えて、住友電工グループの光ファイバ世界市場でのプレゼンスを高める役割を担っているのが、光通信事業部および光通信研究所、いずれにも籍を置く小谷野裕史である。

「顧客を訪問し先を見据えてヒアリングを重ねること、それが重要です。低損失は当社の光ファイバのキーテクノロジーであることは確かですが、顧客は単に品質だけではなく、トータルでのコストダウンも求めています。先行して技術を追求しつつ、顧客にとって最適となる光ファイバを提供していきたい。アグレッシブに世界の未踏のマーケットを切り拓いていきたいと思っています」

約40年の歴史を持つ住友電工グループの光ファイバ。「多くの先輩たちが諦めずに取り組んできた」（大西）その想いと信念は、確実に継承されている。独創の技術にこだわり、「世の中にないものを生み出す」、そのたゆみない取り組みが次代を切り拓く――。



製造された海底ケーブルは、ケーブル敷設船のケーブルタンクに船積みされ、敷設される。（写真提供：①株式会社 OCC、②日本電気株式会社）



住友電工が開発した極低損失光ファイバ

光通信事業部 海外技術部 光通信研究所 光伝送媒体研究部 主幹 小谷野裕史

八川 剛志

住友電工システムソリューション(株)
モバイルソリューション事業部
事業推進部長

1995年 住友電気工業(株)入社
1999年~2002年 米国で米国製電子カルテシステムの日本市場対応検討
2004年 東芝住電医療情報システムズ(株)
2013年 住友電工システムソリューション(株)
2018年 現職



「コンピュータは一つの便利なツールにすぎない。そこにソフトウェアという『命』を吹き込むのが我々の仕事。ソフトウェアのプログラムを書くのは人であり、その人の人間力が試され、反映される仕事だと思う」

ソフトウェアを作るのは人間

人と人のつながりが仕事を動かす

「病院情報システム」で培った技術力とモノづくりへの情熱

中学生の頃からコンピュータに興味がありました。コンピュータが未来を拓く大きな可能性を持っていることを、子どもながらに感じていたのだと思います。そのため、大学・大学院への進学に際しても、情報系の学科を選択しました。大学院での研究テーマは、太陽熱発電効率の向上を目指した、コンピュータ・シミュレーション。そこには、実用化が期待でき、社会に役に立つものを作りたいという想いがありました。大学院で学んだことを活かし、システムそのものを販売するのではなく、システムで新たな付加価値を付けて提供する仕事に就きたいと考えていました。住友電工の情報通信分野の取り組みは、そうした考えに合致すると強く惹かれて、入社しました。

入社以来、18年間にわたって担当したのが電子カルテシステムを中心とした「病院情報システム」の構築です。信頼性の高いシステムインフラ、電子カルテ記載システム、システム全体のアーキテクチャ設計に携わりながら、多彩なモノづくりの基礎を身に付けた時期でした。また、5年間にわたり、中国で展開したソフトウェアのオフショア開発（海外の会社にアウトソースすること）は、技術者として一つの気付きを与えてくれた取り組みです。プロジェクトリーダーとして、最大120名の技術者を相手にプロジェクトをマネジメントしていくことがミッションでした。痛感したのが「人と人とのつながりの大切さ」です。文化も価値観も異なる人たちと協働してモノを作っていく、そこには当然厳しさもありますが、それ以上に個々の技術者の情熱や熱意、あるいは豊かな人間性に触れる機会が多く、改めて「ソフトウェアは人が作る」ということを確信する日々でした。

テレマティクス事業の新たな挑戦 スマホ用アプリ 「Yahoo! カーナビ」誕生

2013年、私が担当していた「病院情報システム」事業の再編があり、新たにテレマティクス事業の部署に配属されました。技術者として、新しい分野へのチャレンジを考

えていた私にとっては絶好の機会。そして、この異動が技術者としてのターニングポイントになったと思います。私が新たに取り組むことになった「テレマティクス」とは、テレコミュニケーション（遠距離電気通信）とインフォマティクス（情報処理）から作られた造語で、自動車などの移動体に、携帯電話などの移動体通信を利用してサービスを提供することです。たとえば交通渋滞予測や最速ルートなどの情報提供、地図情報配信、安全・エコ運転支援ソフトウェアなど、自動車や輸送車両の安心・安全機能の実現や情報配信による利便性の向上を目的としたものです。将来的には高度道路交通システム（ITS）の一端を担い、たとえば自動運転実現に向けたインフラ整備に関わるなど、道路交通に関するトータルソリューションを目指しています。そうした幅広い取り組みの中で、私が関わることになったのはスマートフォン向けのナビゲーションのアプリケーション開発でした。

当時、当社のテレマティクス事業は伸び悩んでおり、新ビジネスへの挑戦による新たな収益の柱が求められている時期でした。当社は、テレマティクス黎明期から参入しており、カーナビゲーションや地図、サーバソフト（経路探索や交通情報配信等）などの技術には高い評価を獲得していました。それら実績をベースに、スマートフォンアプリ用の開発キットとして提供し、テレマティクス技術を新たなユーザー層に展開することで競争力を確保する戦略でした。

お客様はポータルサイト「Yahoo! JAPAN」を運営するヤフー（株）。私はプロジェクトリーダーとして、チームマネジメントおよびお客様との折衝を担当しました。競合カーナビアプリとの差別化として打ち出したのが、高精度位置検出、高速経路計算、地図更新頻度の高さです。また我々はナビソフト開発環境の提案からナビ機能の製品化まで、お客様が言うところの“爆速”という速さで対応することを心がけました。あらゆる側面でのこだわりやご要望を十分に理解するため、お客様のもとへ何度も足を運び直接話を伺いながら、具現化に向け一



「Yahoo! カーナビ」画面例

となって取り組みました。そうして生まれたアプリは、最終的に「Yahoo! カーナビ」として2014年7月にサービスイン。2018年8月で1400万ダウンロードという実績を築いています。

人間力を高め 魅力的な人間に成長する それがモノづくりを前進させる源泉

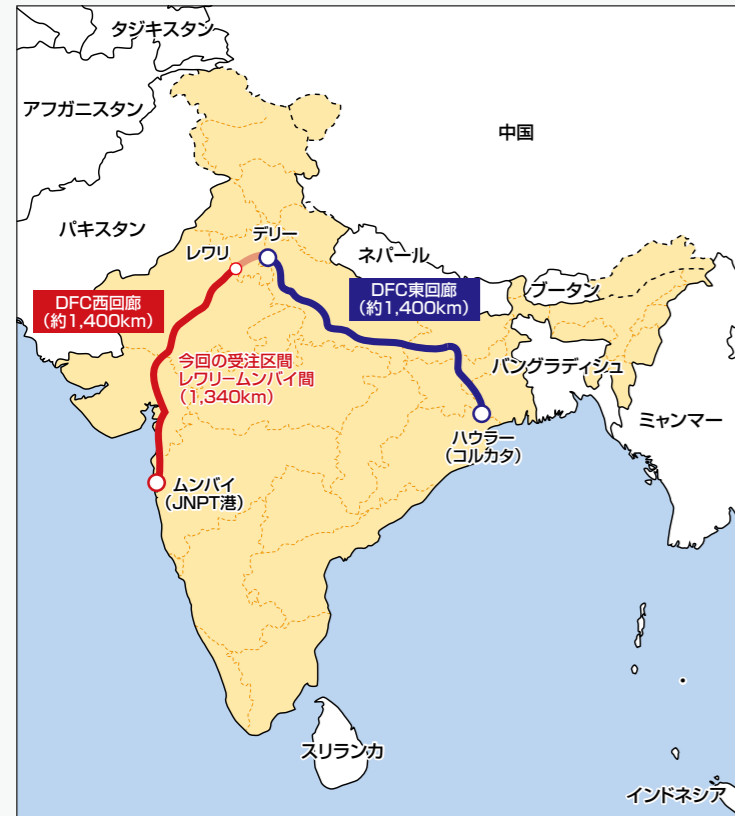
「Yahoo! カーナビ」はその後もバージョンアップを重ね、ナビの高度化を進めています。

新たな事業の道筋を作ったことが認められ、本プロジェクトは、住友電工グループが5年に1度実施しているグローバル表彰世界大会で最優秀賞「GE賞（Glorious Excelent）」を受賞することができました。私自身は、2018年4月からマネジメント職に着任したことから物流システムや移動ビッグデータビジネスなど、モバイルソリューション事業全体を推進する立場になっています。目指すのは、自分たちの取り組みからコアとなる事業を生み出し育てること。また現在は車両の移動にフォーカスした取り組みですが、近い将来、「人の移動」全般を射程に置いた利便性の高いモノの創出に取り組みたいと思っています。

システムやソフトウェアの技術者にとって、一番うれしいのは「便利だね」と言われたときです。その言葉を一つでも多く聞くために、単に技術力を磨くのではなく、高い人間力を持ったメンバーで構成されるチームを作っていきたい。ソフトウェアを作るのは人間です。だからこそ人間力を高め、人と人とのつながりを大切に、そして魅力的な人間に成長する必要があります。それがモノづくりの核心にあると考えています。

インド貨物専用鉄道計画プロジェクト向けにトロッコ線を納入

～さらなる経済成長にむけた物流インフラの構築に寄与～



専用鉄道公社が手掛けており、双日(株)とインドのLarsen & Toubro Limitedのコンソーシアムがその電化工事を受注しています。当社は同コンソーシアムより、路線距離約1,340km分(全長約3,400km)のトロッコ線を受注し、納入を開始しました。当社の海外鉄道案件としては、過去最大規模の受注量で、トロッコ線の耐久性、耐熱性に優れている点や、国内外鉄道市場への納入実績等が評価され、今回の採用となりました。納入するトロッコ線は、レワリ～ジャワハルルール・ネルー港(JNPT港)間に使用されます。

世界第2位の人口を誇るインドは、2018年度第1四半期の実質GDP成長率は8.2%と他国と比べても非常に高い経済成長を遂げています。急速な経済発展に伴い、貨物輸送量が年10～12%で増加しており、貨物鉄道の整備・強化は、インドのさらなる経済成長において喫緊の課題となっています。このような背景から、インド政府は、デリーとムンバイ(西回廊)、デリーとコルカタ(東回廊)に貨物専用鉄道(DFC)*1を建設する計画を進めています。日本政府による支援も決定しており、DFCの一部区間である西回廊建設事業は円借款により実施されています。

インド市場へのトロッコ線の納入は、当社にとって今回が初めてとなります。高品質なトロッコ線を安定的に提供することで、インドのさらなる経済発展に向けた物流インフラの構築に貢献します。

また、インドでは、DFC以外にも、2023年に全線開通を目指す日本の新幹線方式を採用した高速鉄道整備計画や、ムンバイでのメトロ建設計画、既設国鉄路線の電化計画など、今後も活発な鉄道整備事業計画が進められます。今回の納入実績を活かし、今後も継続的な拡大が見込まれるインドの鉄道整備事業市場で、当社製品・サービスの提供を目指していきます。

西回廊の建設は、インド鉄道省傘下の貨物

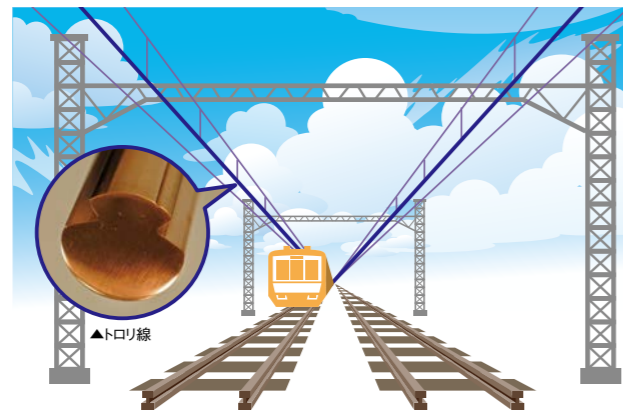
*1 貨物専用鉄道(DFC:Dedicated Freight Corridor)

トロッコ線とは

トロッコ線とは、鉄道車両、台車、搬送機械およびクレーンなどの移動体へパンタグラフ*2を通して給電する接触電線のことです。

当社は長年培ってきた銅加工技術を活かし、1914年からトロッコ線を製造・販売しています。住友電工の大阪製作所で製造したトロッコ線は、世界中の新幹線、地下鉄、モノレール、新交通といった鉄道に採用されてきました。

*2 パンタグラフ: 電車や電気機関車の屋根にとりつけて架線の電流を導き入れる装置



QUARTERLY id

未来を築く住友電工グループのトピックスをお届けします

AIを活用した太陽光発電所のPLCstring監視システム用データ蓄積・解析装置

～長期的に安定した発電所運営をサポート～

世界のエネルギー需要は急速に増えており、環境へ配慮した持続可能な社会の実現に向け、太陽光や風力など、再生可能エネルギーへの関心が高まっています。特に導入が進んでいる太陽光発電は、設置後20年以上稼働しますが、長期に安定した発電量を維持するには、問題発生を即座に検知・対応することが非常に重要で、一般的には、異常を検知するための「監視システム」が導入されています。

これまでの監視システムは、しきい値*1判定が主であり、例えば発電量が一定値を下回ると異常と判断し、太陽光発電の管理者に通知される仕組みとなっています。しかし、発電量は、季節、時間帯、設置地域のほか、発電所の周囲環境などさまざまな要因に依存するため、閾値判定による異常判断は信用性に乏しく、異常判定の結果を基に、人間による分析・判断が必要な運用がほとんどでした。

そのような背景から、当社は計測したストリング電力値を、AI*2を用いて異常判定し、その異常原因を緊急度別に通知する、ストリング監視システムを開発しました。発電低下を捉えた際に、その原因(ヒューズやブレーカなどの異常か、木や草の影か、太陽光パネル自身の劣化か等)を特定し、



広域で多くのパネルが稼働する太陽光発電所では異常箇所を検知することが難しい。

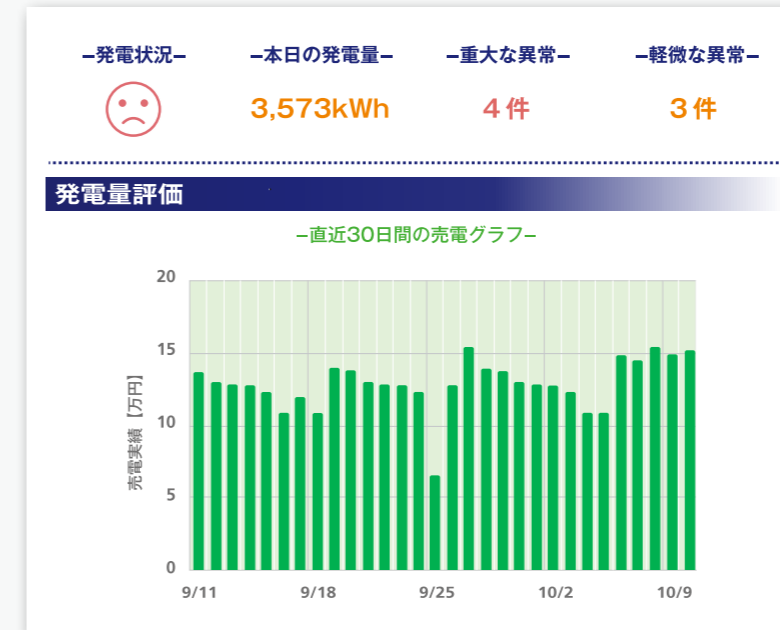
さらにその異常を即時または日次のようにレベル分けして通知します。異常判定は太陽光発電の最小単位であるストリングごとに行い、さらに発電所の全体地図上に異常箇所を緊急度別に色で表示するため、視覚的に異常箇所の把握と、現場作業員への容易な指示が可能になります。

当社の監視システムは、既設の電力線を通信回線として利用するPLC*3技術を採用するため、監視システムを導入する際に追

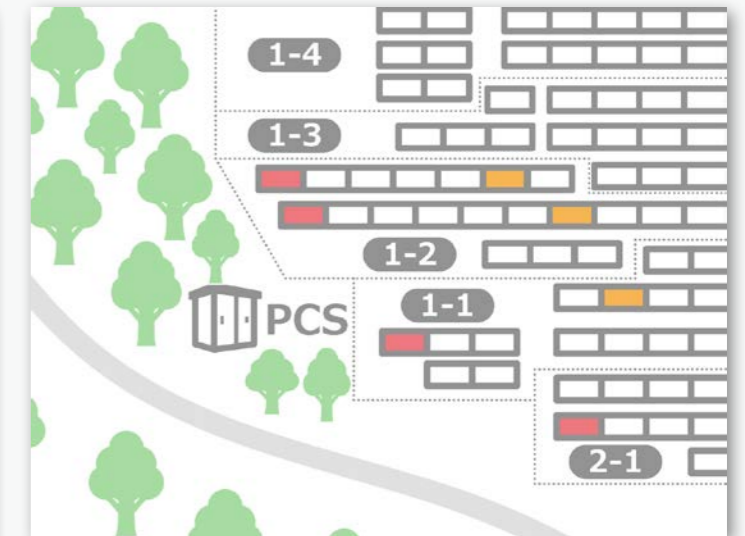
加の通信線の布設工事を必要とせず、稼働済の既存発電所へも容易に導入可能です。今回開発した異常判定検出・通知装置の活用によって、発電に関わる異常に対して早期対応が可能になることから、太陽光発電所の運用管理コストの低減と発電量の最大化に貢献します。

*1 閾値: 境界となる値
*2 AI: 人工知能(Artificial Intelligence)
*3 Power Line Communication: 電力線通信

日次の発電レポート例



発電レポートにおける異常箇所の表示例



▲判定結果に応じて、異常箇所を発電所の全体地図上に表示。重大な異常4件(赤)、軽微な異常3件(橙)

住友電工の1枚——あの日、あの時

1947

新たな住友電工の歴史がスタート



超高压実験室をご覧になる昭和天皇（右隣は別宮社長）

日本が文化国家として再建するために

太平洋戦争末期の1945年6～7月にかけて、住友電工大阪製作所は4回もの空襲を受け、工場の3割が全壊、消失し、従業員にも多くの死傷者を出した。

終戦から二日後の8月17日、当時の別宮社長は、焼け残った通信ケーブル工場に全従業員を集め、今までの労苦をねぎらった後、「今後、日本は文化国家として再建しなければならない、そのためには、当社製品は不可欠なものであるから、(中略)一所懸命電線の生産に励み、少しでも製品を多く作り、その使命を達成すればよい」と訓示し、復興に向けて歩み始めた。

生産設備の復旧、資材の逼迫、物価の高騰などを乗り越えつつあった1947年に、昭和天皇による関西行幸が決定され、住友電工も巡幸先の一つとなった。

行幸当日は、雲一つない晴天で、超高压実験室の建物の前に、ご到着。超高压実験室では、社歴と現況を別宮社長が言上すると、「大切な仕事であるから、なおしっかりやるように」との激励の辞を与えられた。その後も、鑄造工場、線材工場、被覆線工場をご覧になり、従業員へ多くの激励のお言葉をいただいた。

1947年は、創業50周年であり、行幸を仰ぐまでに復活した新たな住友電工のスタートであった。

id 住友電工グループ・未来構築マガジン
vol.06 2018

『id』特設サイトでは、本誌に掲載されていない情報や動画もお届けしています。ぜひご覧ください。

<https://www.sei.co.jp/id/>



発行
企画・発行

編集発行人
編集・制作

2018年秋号(季刊)
住友電気工業株式会社 広報部
大阪市中央区北浜4-5-33(住友ビル)
堀葉 祐一郎
ユニバーサル・コンポ有限公司