

〔7〕電子線照射装置・高電圧試験装置

1952年に電子線照射によるポリエチレンの架橋反応が発見されたことに端を発した電子線照射技術は、今日工業的に広く利用されるようになった。真空中で加速した高速の電子を大気中に取り出し種々の材料に照射する設備は、電子線照射装置（EPS:Electron Processing System）と名付けられ、当社が1950年代から商品化し市場に提供してきた。

照射技術は、これまでポリエチレンやポリ塩化ビニール等の電線被覆を架橋させ耐熱性を改善したり、熱収縮チューブの記憶効果を安定させたり、タイヤ用ゴムシートの流動性を改善したりする等、多くのプロセスが実用化されている。当社は、これら用途に使用される広範なエネルギー領域（数100kV～5MV）のEPSを、国内はもとより世界各国のお客様に多数納入してきた。

また、当社は国内3拠点（京都、前橋、鳥栖）に保有するEPSを使用して、お客様のニーズに応じた電子線照射による多様な機能の付加などの実験照射や、お客様の各種部材や製品の受託照射加工を行っている。

2020年は、年初からの新型コロナウイルス感染症の感染拡大による経済活動の停滞から世界的規模での景気減速が明らかになった。このため自動車の販売台数も昨年に続き減少し、自動車業界各社では業績を下方修正した。当社でも自動車関係であるタイヤ用生産設備、発泡ポリエチレン製造設備の需要は減少した。来年以降は景気回復に伴う需要拡大に期待したいところである。納入装置の安定稼働を目指した保守サービス分野では、新型コロナウイルス感染症対策から人の移動が制限され、従来スタイルの点検工事の実施が困難となる中で、当社はICTを駆使した遠隔支援サービスなど新しいスタイルのサービスを提案している。今後、状況に合わせた保守方法、装置に合わせた保守計画を提案していくことにより、装置の安定稼働を目指している。

中国市場においては、当社製品の拡販のため日新馳威輻照技術（上海）有限公司を設立し事業展開を進めている。中国国内でのEPS製造販売は、2020年当初新型コロナウイルス感染症による経済活動の停滞により減少した。しかし中国経済が比較的短期で回復したことから、中国地場のタイヤ会社は一時中断していた東南アジア進出を再開、当社ではこれらに向けた照射設備の需要が増加するなど装置販売は好調期に戻りつつある。

照射サービス事業においても、2019年来好調を維持してきた主要な受託照射分野であるパワー半導体のデバイス特性改善用途は新型コロナウイルス感染症の影響から民生用途（主にエアコン）、車載用途のデバイスの受注が減少傾向となった。しかし、2020年末には車載用途の需要の回復傾向がみられた。

電子線応用製品の開発では、架橋製品などに加え、グラフト重合技術を応用して高分子材料に親水性、はっ水性、吸着性などの機能を付与した製品の試験を実施し、良好な結果が得られている。

電子線照射は、材料の改質を通じてSDGsの目標達成にも貢献できる技術であり、今後多くの分野で利用されることを期待している。

高電圧電源及び高電圧電源応用製品については、関係会社である日新パルス電子株式会社にて事業を展開している。高電圧試験装置は、新興国などでのインフラ整備のために必要となる電力機器や電力ケーブルの試験用途で、国内重電メーカーや電線メーカーなどにて新規需要が好調に推移していた。

2020年は、新型コロナウイルス感染症の影響により新規の高電圧試験設備の需要は減少したが、既存の高圧試験設備のうちPCB（ポリ塩化ビフェニル）使用設備の処置期限が近づいたことから、更新需要が増加し対応している。更に自動車用部品の高周波抵抗値測定、新方式を採用した高電圧試験用測定機器の引き合いも増え、今後さらなる拡大を期待している。

当社グループは、今後も社会の多様なニーズに応えられる技術と製品を開発し、提供していく所存である。

（株式会社NHVコーポレーション）

7. 1 電子線照射装置 新型コロナウイルス感染症影響下での点検保守の取り組み

当社の主力製品である電子線照射装置（EPS）は、主としてタイヤ用製造設備、架橋電線用製造設備、発泡ポリエチレン用製造設備として利用される。いずれも自動車産業に関連しており、納入先はグローバルに広がる。

EPSは真空技術、高電圧技術、ビーム発生・制御技術などからなる複合技術を基礎としており、その維持管理は複雑となる。当社のEPSは様々な工夫により信頼性を極力高めているが、これは専門の知識を保有する人員による計画的なメンテナンスを実施することを前提としている。ところが、2020年初頭からの新型コロナウイルス感染症の拡大の影響を受け、人の移動が大きく制限され、従来どおりのメンテナンスを実施する事が困難となった。

このような状況の元、当社は新しいスタイルのメンテナンスとして、ICTを駆使した遠隔支援サービスの提案を開始した。遠隔支援サービスは事前に行う作業マニュアル教育とリアルタイムでの作業指導の二つから構成されている。

1. お客様目線の作業マニュアル

装置の詳細な知識を持ち合わせていなくてもお客様自身で作業できるように、ふんだんに図や写真を使用して、作業箇所や作業内容を示したマニュアルを提供し、事前にWEB会議システムを使用して、マニュアル教育を実施する。

2. リアルタイム映像共有による作業指導

実際にメンテナンス作業を行う際に、お客様の工場と当社をリモートシステム（WEB会議など）で接続し、作業現場の映像をリアルタイムで共有することで、作業の進捗確認や、手順の誤りを確認、作業ポイントの指導を可能とした。

ただし、お客様には、以下に記載する環境を現場に整えていただく必要がある。

- ・装置周辺に、ICT環境（無線LANや4G/5Gの携帯回線）の準備
- ・WEB会議を行うPCやスマートフォンの準備
- ・カメラ、マイク、イヤフォン・スピーカーの準備
- ・作業全体を俯瞰するカメラと作業者の手元を注視するカメラの少なくとも二つの映像が共有できるように準備をお願いしている。

この遠隔支援サービスは定期メンテナンスにとどまらず、突発的な不具合に対する対応も可能である。当社サービススタッフが自社から、この遠隔支援サービスを介して現場の状況を素早く把握することが可能となり、早期原因追求と場合によっては復旧までを行うことができる。当社のサービススタッフがお客様の工場に出向くことができない状況で、この遠隔支援サービスを行い、定期メンテナンス、突発的な不具合、両方の場面でお客様の生産を継続することができた事例もあり、お客様より高い評価を得ている。

一方で、この遠隔支援サービスは万能ではない。メンテナンスや不具合復旧に高いレベルの作業スキルが求められる場合などは、当社サービススタッフがお客様の工場に出向し作業を行う必要がある。

2021年3月時点では、コロナ禍にて出向サービスは制限があるが、コロナ禍が収束すれば顧客状況に合わせて復活させていく。しかし、遠隔支援サービスの強みを活かせる場面では、積極的に本サービスを提案していきたい。

このウィズコロナの時代に開始した遠隔支援サービスを、アフターコロナの時代でも引き続き当社サービスの新しい柱として、点検保守に取り組み、装置の安定稼働を実現することでお客様に貢献し続ける所存である。

7. 2 「点火プラグの性能評価」 「高電圧試験の新しい計測方式」

当社では、高電圧電源の設計・製造技術を活かしたユニークな製品の開発・販売、また高電圧試験関連の知識と経験を活かして、ヘフリー社（スイス）及びハイポトロニクス社（米国）の高電圧試験装置及び各種計測装置の代理店販売と技術サービス提供を行っている。

今回、当社開発の自動車で使用される点火プラグの性能評価器の紹介、また最近採用されるようになった高電圧試験の新しい計測方式について報告する。

1. 点火プラグの性能評価器

現在の自動車制御技術は目覚ましい発展を続けており、自動車は安全にかかわる各種センサ、自動運転制御のためのセンサや位置情報のもととなるGPS信号など、様々な信号を利用しコンピュータにより制御されている。またガソリンエンジンに代表される内燃機関についても、高出力、高燃費、低公害を目指してめざましい進化を遂げている。

この内燃機関の心臓部品となるのが「点火プラグ」であり、点火プラグの使用環境も高圧力、高電圧化と厳しい条件が求められている。点火プラグとは火花放電を発生させる部品であり、気化燃料を爆発させるために使用されているが、この時の放電ノイズにより制御機器が誤動作してしまう問題がある。この放電ノイズを低減するために「抵抗入り点火プラグ」が使用されている。

抵抗入り点火プラグは多種多様な抵抗値のものがあるが、当社は、高電圧パルス抵抗入り点火プラグへ印加して、その抵抗値を精度良く計測可能な性能評価器を開発し、製品化した。(図1) その概略仕様を表1に示す。



図1 高圧パルス抵抗測定器 本体

表1 新型機概略仕様

	項目	定格
1	出力パルス電圧	最大5.5kVp
2	出力パルス電流	最大2Ap
3	抵抗測定範囲	500Ω～100kΩ
4	抵抗値測定確度	±1%
5	繰返しパルス	単発および1～5pps

操作面ではタッチパネルの採用により、条件設定や結果表示などがより分かりやすくなっている。

今後自動車市場は、安全にかかわる各種センサなどに対応すべく、確かなコンピュータ制御が重要となり、抵抗入り点火プラグの品質評価を精度よく行える当社製品は、ますます利用価値が上がっていくと考える。

今後も当社は、様々な面で社会貢献できる製品開発を進める所存である。

2. 高電圧試験の新しい計測方式

近年、高電圧試験の対象物となる変圧器、開閉器、電力ケーブルなど各種電力用機器の工場試験における測定値の正確さが重要視されている。

高電圧試験では感電の危険性があり、安全に測定を行うため、高電圧や大電流を直接測定する分圧器や分流器等の測定素子が設置される高電圧試験場と、測定信号を確認する測定室を離して設置するが多い。この間を接続する測定ケーブルが長くなるとケーブルの静電容量や抵抗値増による測定への影響が無視できなくなる。また雷撃を模擬したインパルス電圧試験時では、測定器にサージ電圧が誘起される場合があり、測定の確からしさと安全面で問題が生じる事がある。

測定信号を測定室へ正確かつ安全に送る方法として、ヘフリー社及びハイポトロニクス社では、測定信号を高電圧試験場側で計算処理しデジタル信号に変換、データ転送に光ファイバやワイヤレス通信を使う計測装置を開発した。

測定信号の取込・計算処理を高電圧試験場側で行うことで測定ケーブル長による影響は排除され、測定室ではアナログ的な接続が無いため、測定者の高い安全性を確保する事ができ、顧客から高い評価をいただいている。またこれらのシステムでは専用のソフトウェアをインストールした汎用コンピュータを使用することにより、測定器の制御や測定波形及び数値表示も可能となる。

ハイポトロニクス社の電圧測定器（KVMシリーズ）ではワイヤレスによる信号伝達方式を採用し、測定結果はスマートフォン等に専用アプリをインストールする事で確認が可能となる。測定器を別に用意する必要はなく、リアルタイムに測定結果のログや測定波形を確認でき、PCに送信して測定データの編集・整理も容易に実現できる（図2、図3）。

また、ヘプリー社では昨年インパルス電圧試験装置の制御システムに初めて光ファイバ絶縁方式が採用され安全性が向上、国内ユーザに納入を予定している。

現在、両社では測定器を中心に高電圧エリアと測定室間の光伝送・無線化を順次進めており、既にインパルス波形、AC/DC電圧、静電容量・Tan δ （測定ブリッジ）等に製品展開されている。

高電圧試験時の安全性確保の面から、今後も上記の技術を採用した製品の増加が期待される。



図2 AC/DC電圧測定装置（Wi-Fi^(*)伝送方式）

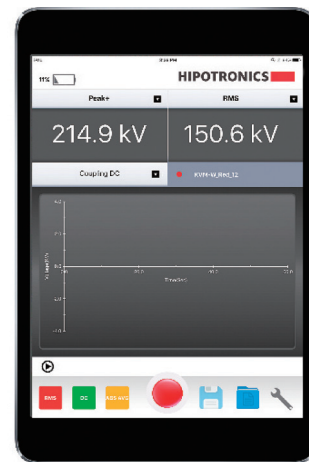


図3 スマートフォン画面表示例

(*) 「Wi-Fi」は、Wi-Fi Allianceの登録商標です。（p.20）