

〔8〕 電子線照射装置・高電圧試験装置

電子線照射装置（EPS）事業において、2012年は、欧州通貨危機の影響による世界経済全体の低迷、継続した円高、日中の関係悪化などにより事業環境は厳しい状況であった。このような状況の中で、アジア圏を始め新興国市場を中心とした自動車関連産業の旺盛な設備投資需要を背景に、新規EPS導入が続き、中国、韓国、台湾、東南アジア諸国、インド、ブラジルなどに向け装置を多数納入することができた。欧州景気低迷など今後の事業への影響が懸念される状況はあるが、今後も新興国市場においてEPSの導入が拡大することが期待される。特に中国では、タイヤ・電線向け用途を中心に地場メーカーのEPS新規設備導入が活発であり、当社製品の拡販を図るべく当社のグループ企業である日新馳威輻照技術（上海）有限公司（略称：NHV-AT）で事業展開を進めているが、2012年10月に新工場を開所し増産体制を整えた。今後、中国国内はもとより近隣諸国への製品販売も行っていく予定である。

一方、国内では、2011年の東日本大震災により被災された当該地域のお客様の生産ラインについて、当社も点検・修理など迅速に対応させて戴いたが、順調に復旧して生産が軌道に乗り、一部では新規の設備投資の計画も出ている。

照射サービス事業においては、国内の電子・電気機器メーカーの業績低下の影響もあって、主力の半導体分野において受託加工量が減少する状況があったが、下期に入って少し回復の兆しが出てきている。

電子線照射製品については、グラフト重合技術を応用した各種吸着材の商品化開発を進めている。環境に優しい生分解性の高分子材料であるCMC（カルボキシメチルセルロースナトリウム）を電子線架橋することにより得られる優れた吸水性・保水性を持つCMCゲルサンプルの提供を開始している。

高電圧試験装置については、当社のグループ企業である日新パルス電子株式会社において事業を展開しており、中国・インド・中近東など新興国におけるインフラ整備に関連する電力機器や電力ケーブルの高需要を背景に、重電機器メーカーや電線メーカーなど国内ユーザの新規および更新用途の設備需要に対応している。2012年は、交流およびインパルスの試験装置を数台納入すると共に、分圧器や各種計測器などの関連機器を納入した。

日新パルス電子株式会社では高圧半導体スイッチ応用電源システム装置やインバータサージ試験用パルス電源などの新製品開発にも注力しており、今後の社会ニーズに応え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）

8. 1 新興国にて電子線照射装置の需要が好調

2012年は、前年に引き続き、アジア圏を含む新興国での工業用電子線照射装置の需要が拡大した。

特にタイヤ製造業界において顕著であり、当社においても電子線照射装置を中国・東南アジア諸国へ十数台を出荷し、インド・ブラジル等の新興国へも装置を納入した。また、地場資本のタイヤメーカーにおいても電子線照射装置の導入検討が始まっており、当社はインドの地場メーカーから発注いただいた他、多数引き合いをいただいている。

自動車関連分野において、タイヤ製造以外では電線・

発泡プラスチック材料などに電子線照射装置が利用されている。EV、HV車などで使用されるバッテリーケーブルへの照射にも利用されており、今後も需要が増加していくと思われる。タイヤ製造、電線分野での需要増に対応するために、2012年10月に中国上海市にある日新馳威輻照技術（上海）有限公司の新工場が完成し操業を開始した。新工場では、電子線照射装置の信頼性を維持するために、装置組立後の総合運転検査までを実施し、お客様に安心してご使用いただける製品の提供を進めていく。現在は中国国内向け装置の製造が中心であるが、今

後海外への供給も計画している。

また、今後需要の増加が見込まれる、医療・食品用の各種容器・包装材への殺菌・滅菌用途や、太陽光発電等の新エネルギー関連用途へ対応するために、当社が長年培ってきたコア技術（高電圧、真空、ビーム制御）を駆使し各用途に合わせた電子線照射装置を提供できるように準備を進めている。当社の高出力・高品質な電子線照射装置は、各分野のお客様がご要望される生産能力に適合し、お客様の製品の品質や生産性の向上に貢献している。

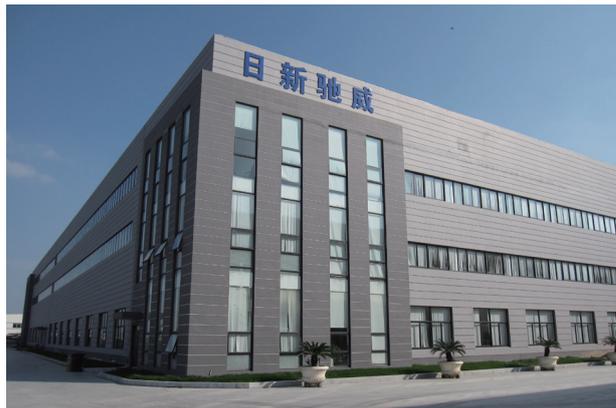


図1 日新馳威輻照技術（上海）有限公司 新工場外観

8. 2 CMCゲルの工業製品への展開

当社は、植物由来の高分子材料であるCMC(カルボキシメチルセルロースナトリウム)を原料とした、吸水・保水性能の高いCMCゲルの利用拡大を目指し、同ゲルを試験販売している。

CMCゲルは、親水性高分子であるCMCを電子線架橋で3次元網目構造に結合させ、この網目内に水を吸水・保持する機能を持たせたもので、当社の電子線照射技術と、独立行政法人日本原子力研究開発機構殿及び株式会社ダイセル殿が保有する特許技術との融合により製造が可能となったものである。CMCゲルは様々な用途へ展開され、これを使った製品も販売が開始されている。

和紙の製造販売を行っている石川製紙株式会社殿では、CMCゲルを和紙に含有させることで従来の和紙と比較して、吸湿による伸び縮みを改善また引張強度を向上させている。特に、精密度が要求される地図や、金箔や銀箔を貼り付けるための和紙などの用途で注目を浴びている。

ケイエスティワールド殿では、「和紙コーティング

材：和紙職人」でCMCゲルを採用している。この「和紙職人」は、和紙材料を壁や立体的な形状の物に直接吹付け、コーティングするための材料である。CMCゲルを混ぜることで、和紙原料の吹付けノズルでのつまりを抑制し、吹付け時の和紙原料のずれ落ち防止や、乾燥後の和紙材料の強度や密着性を向上させている。同社は、この「和紙職人」を、骨格を持たないランプシェードや壁の塗装用材料として販売し、実際に栃木県の寺院の庫裡の壁の塗装として使われている。

CMCゲルは、和紙関連用途に限らず、化粧品・医療・農業などへの適用市場の拡大が期待される。



図2 CMCゲル入り和紙で作成した金箔紙の壁紙
(提供：石川製紙、歴清社殿)



図3 CMCゲルが入った和紙職人で製作したランプシェードと壁塗装例
(提供：ケイエスティワールド殿)

8. 3 インバータサージ電圧用部分放電測定器の開発

インバータ駆動モータの適用拡大に伴い、部分放電発生に起因するモータ巻線の絶縁劣化の問題が生じている。インバータ回路のパワー半導体デバイスのスイッチング動作時に発生するサージ電圧は、商用周波の正弦波電圧に比較すると波形に含まれる高調波成分が数十MHzの広帯域に亘るため、商用周波の機器の部分放電測定に用いられている従来の部分放電測定器では測定が困難である。そこで、当社はVHF帯での部分放電測定を可能とする部分放電測定器を試作開発した。その概要を紹介する。

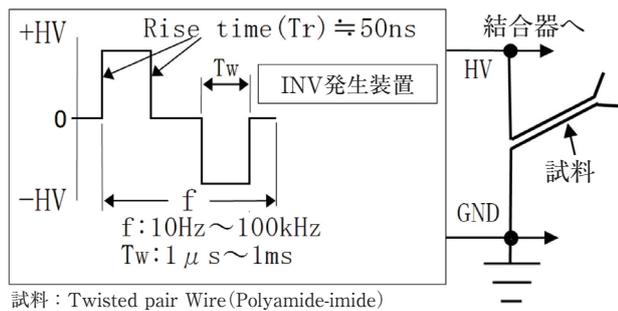
測定対象となる試料は、モータの巻線に使用されているエナメル線（ツイストペア線）単体、あるいはモータ巻線全体である。試料に印加されるインバータサージ電圧の波形概要を図4に、本測定器の回路構成を図5に示す。また、試作開発した結合器の外観を図6に、VHF帯部分放電測定器の外観を図7に示す。

モータの実駆動状態を模擬するために、インバータパルス発生器より試料に印加されるインバータサージ電圧

の立上り時間は50nsと高速である。試料に接続された結合器により部分放電信号を検出し、この検出信号が測定器本体に入力され、部分放電の開始電圧や電荷量を計測する。

試料に正極性インバータ電圧（INV+）、負極性インバータ電圧（INV-）、正負両極性インバータ電圧（INV±）を印加した時の本測定器による測定結果、および50Hz商用周波電圧を印加した時の本測定器と従来法による測定結果を比較対比した事例を表1に示す。

表1において、インバータ電圧（INV+, INV-, INV±）印加時と50Hz商用周波電圧印加時の本測定器による測定結果の部分放電開始電圧を比較すると、インバータ電圧印加時は50Hz商用周波電圧印加時の1/2程度の電圧（※1、※2）で部分放電が発生開始しており、インバータサージ電圧による試料へのストレスの大きいことが推測できる。今後、各ユーザへのデモ試験などにより本測定器の利用拡大を図っていく。



試料：Twisted pair Wire (Polyamide-imide)

図4 インバータサージ電圧の波形概要

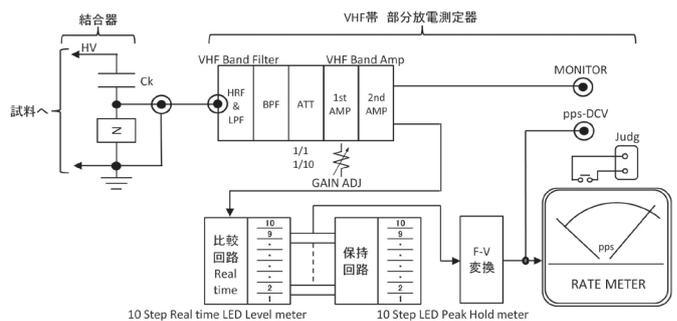


図5 VHF帯部分放電測定器の回路構成



図6 結合器の外観



図7 VHF帯部分放電測定器の外観

表1 本測定法と従来測定法の測定比較

| 測定器 | VHF 測定器 | | | VHF 測定器 | 従来測定法 (低周波式) |
|------------|--------------|--------------|-------------------|-----------------------|--------------|
| | INV + (peak) | INV - (peak) | INV ± (peak) | | |
| 印加電圧 | INV + (peak) | INV - (peak) | INV ± (peak) | Sine Wave 50Hz (peak) | |
| 開始電圧 (V) | 753 | 720 | 475 ^{*1} | 1150 ^{*2} | 896 |
| 開始時電荷 (pC) | 244 | 214 | 242 | 13 | 19 |