

[9] 電子線照射装置・高電圧試験装置

2010年は、電子線照射装置(EPS)事業においてはリーマンショック後の世界同時不況から脱し、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として、新規EPS導入計画が実行に移され過去最高の受注台数を達成することができた。このような状況の中で、中国、韓国、台湾など東南アジア向け装置の製作納入が活況を呈しており、今後も継続して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。

照射サービス事業においては、半導体分野をはじめ世界同時不況の影響を受けたが、2010年度に入って需要が回復し受託処理量が増大している。医療、新エネルギー関連などの新規用途への利用拡大が期待される。

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。上水利用を目的として地下水に含まれるアンモニアを除去して規制値以下の濃度に低減するために利用可能な吸着材の試験販売を開始したが、これに続いて、各種の排水中に含まれるホウ素などの有害な成分を除去する吸着材も開発中である。

高電圧試験装置については、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して、重電機器メーカーや電線メーカーなど国内ユーザーの新規および更新用途の設備需要が近年は堅調であり、2010年度も大型のインパルス電圧発生装置や部分放電測定器などを納入した。

日新電機グループのコア技術として長年に渡って培ってきたパルス、直流、交流の高電圧技術を応用した各種の高電圧電源システム製品関連の事業を発展させるべく、2009年9月にパルス電子技術株式会社とのアライアンスにより発足した日新パルス電子株式会社においては、相互の技術を融合強化し発展させる取り組みを進めており、低炭素化社会など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)

9. 1 電子線照射装置の需要がアジア圏を中心に拡大

2010年は工業用の電子線照射装置(EPS)への需要が回復基調に転じ、特に中国を含むアジア地域での需要が急増、中エネルギー領域のEPSでは世界トップクラスの納入台数を誇る当社の受注台数は過去最高となった。当社のEPSは、客先の製品や材料を改質する目的で使用され、製品の品質及び生産性の向上に寄与している。使用分野としてはタイヤ及び電線製造向けが主流である。

殺菌・滅菌分野での電子線の利用は拡大が期待されて

いる分野であり、近年、薬剤、ガス類を用いた処理に替わり電子線処理の適用が広がりを見せている。また最近では、食品包装材滅菌処理用に低エネルギー装置を納入した。医療品の滅菌用途においては10MeVクラスの高エネルギー装置が必要とされており、画期的な新技術を用いたFFAG(Fixed Field Alternating Gradient：固定磁場強収束)型加速器を製品化し市場へ投入するべく開発を進めている。

加速エネルギー500keVを有する生産用EPSでは、製品搬送ユニットを含めたパッケージとしての販売や、お客様製造ラインとの連動運転に関する対応やアドバイス、エンジニア派遣によるお客様の工場設置後の装置立ち上げサポートを行っている。お客様の生産ラインでは、処理量を増やすために高出力装置へのご要望が多い。電子線を高出力で安定して出力するには、加速エネルギーを発生させる直流高圧電源の高出力化に対応するとともに、放電等の異常に対する保護回路を設けるなど、電気・電子回路技術や冷却技術、真空技術を複合した高い技術が必要である。当社は長年培ったこれらの高い技術力により今後ともお客様のご要望にお応えしていく所存である。



図1 電子線照射装置

9. 2 ホウ素吸着材の製品化

電子線グラフト重合技術を用いて基材樹脂の表面にホウ素を選択的に吸着するキレート官能基を付与した水処理用吸着材を開発した。

ホウ素は、人体への健康被害を防ぐことを目的に排水基準が制定されてはいるものの、ホウ素の除去が困難なため対象となる業種を絞って暫定基準が施行されているのが現状である。しかし、全業種を規制対象とする動きが進みつつあり、ホウ素を容易に処理できる手法の開発が熱望されている。

当社のホウ素吸着材は、吸着官能基を樹脂表面に配置しているため吸着速度が速く、再生処理も容易となっている。これに加えて、ホウ素を選択的に吸着するので無用な物質を吸着することもない。また、基材に結晶セルロースを用いているため、耐熱性、耐薬品性に優れており、幅広い環境条件で使用できる。

これらの特徴を活かし、当社製吸着材の適用市場が広がることを期待される。

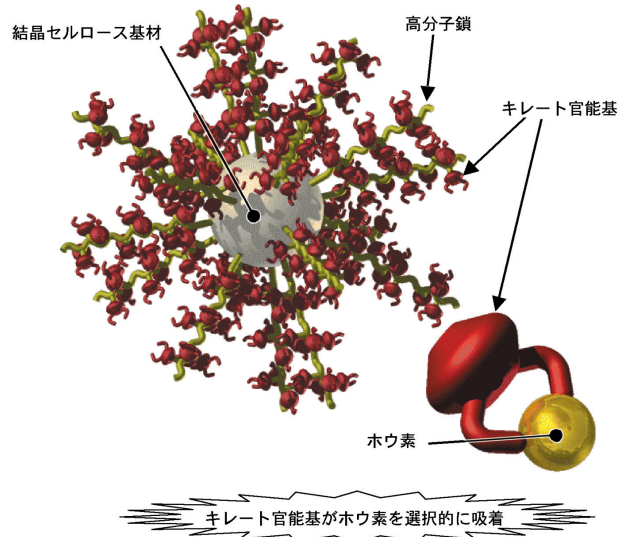


図2 ホウ素吸着材概念

9. 3 J-PARC殿向けリニアック用装置

茨城県東海村に建設中の世界最大級となる大強度陽子加速器施設(J-PARC)は、三種類の加速器(600MeVリニアック、3GeVシンクロトロン、50GeVシンクロトロン)より構成されており、その内のリニアック部に使用されるM・アノード変調器を製作し納入した。

2000年に製作された初期のリニアック部テストベンチでは、加速器に高周波電力を供給するクライストロンのM・アノード変調器用のスイッチ素子に電子管が用いられていたが、長期安定運転のため、寿命の短い電子管に代わる長寿命のスイッチ開発が必須となった。当時の当社の半導体スイッチの耐圧性能はDC50kVが最大であったが、これを電子管に代わるスイッチとして採用するためにはDC150kV耐圧の製品開発が必要となった。また、電子管による設計が進んでいたスイッチ部を代替するために、周辺回路(バイアス電源、他)を含めた構造上の互換性を図る必要があった。

これらの課題を解決して完成させたスイッチの主要特性を表1に示す。また、装置の設置状況を図3に示す。

M・アノード変調器には電圧波形モニタ用に高電圧プローブ(DC120kV,分圧比1/10000)が2本内蔵されており、このプローブについても当社が製品開発した。

2001年に半導体スイッチ方式のM・アノード変調器を

16台納入し、既存装置のスイッチ部についても電子管から半導体スイッチへの交換を行なった。

その後、加速器の通電調整試験が行われる中で、更なる安定運転を行なうために変調器の耐圧向上を図る必要があることがわかり、2009年から2010年にかけて耐圧改善品を新規に23台納入し、旧タイプの数台についても内部構造の改造を実施した。

リニアック部のM・アノード変調器は、建設計画の当初以来、各種の開発改良を加えながら計画台数のほぼ全数を納入したが、今後も長期に渡って施設の安定な運転が行なわれるよう、細かな改善などの対応を引き続き行なっていく所存である。

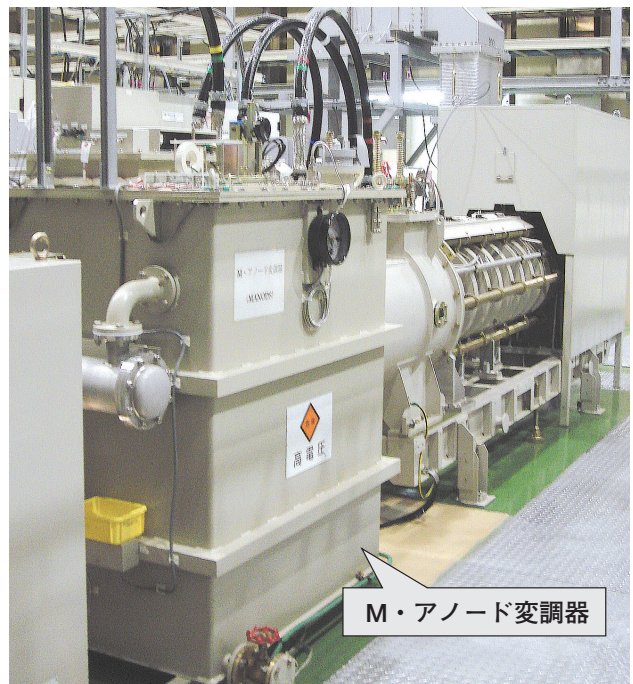


図3 M・アノード変調器設置状況

表1 高圧半導体スイッチの主要仕様

項目	仕様
耐電圧	DC150kV
最大動作電圧	DC120kV
ピーク電流	20Ap
パルス幅	700 μ s
立上り時間	500ns
繰返し	50pps