

放射線機器の現状と展望

山口 清治 (やまぐち きよじ)

1 まえがき

放射線機器の種類は極めて多く、日本電気計測器工業会の売上高中期予測では、検出器、ユニット機器、総合機器、モニタ、応用計測器、器具・部品などに分類している。

このうち総合機器、モニタ、応用計測器が主要機種で、現在この3機種で全売上高の約98%を占めている(図1)。そこでこの3機種以外を一括して「その他」とし、工業会資料に基づいて各年度ごとの売上高(予測を含む)を示したものが図1である。1983年度に200億円を超え、1985年度をピークに急激な円高の影響を受けて下降傾向となり、1987年度はモニタの低調が響き、189億円程度にとどまった。

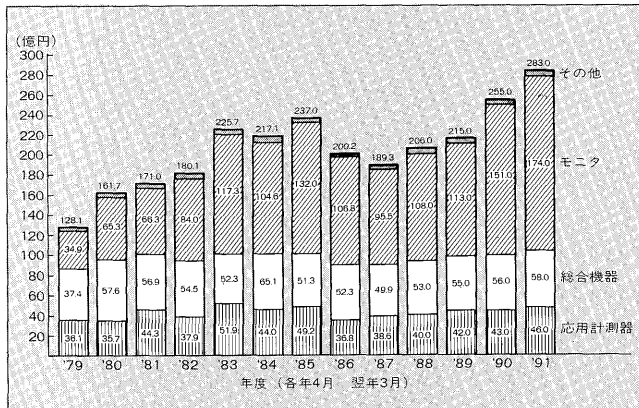
1988年度以後の予測では回復基調となり、1991年度にはモニタを中心として、280億円程度の売上高の伸びを予測している。

以下、主要3機種を中心に若干の技術的問題も含めて、現状の概要と将来の展望を記述する。

2 総合機器

放射線計測を利用して、放射性同位元素(以下、RIと略す)をトレーサとした応用計測、放射化分析などの測定手

図1 放射線機器の機種別売上高



法が確立され、理・工・医・農学などの分野で広く利用されている。総合機器という機種区分はこれら測定器の総称で、各種放射線検出器、電子回路、及び機種によっては、データ処理用のコンピュータシステムを包含する。

全体の需要動向として、原子力施設、大学、研究所を主体に放射能分析装置、測定装置の定常的需要が見込まれる。

特に、マイクロコンピュータとの組合せによるインテリジェント化やコンピュータ利用による画像処理技術を初めとするシステム化により、装置の高度化が進み将来も伸長が期待できる。また、一方、大学、研究所など研究機関で、チェルノブイリ原子力発電所事故を教訓として、フォールアウト環境汚染検査や食品関係の汚染検査装置用としての需要が予想される。これに反して核医学機器は、未来社会における医療の重要性を考えると、γカメラなどのイメージ装置、断層イメージ装置など継続して需要が期待できる。

今後の動向としては、加速技術、ビーム技術が進み、加速器などによる新素材の開発に伴う元素分析、バイオケミカル分野のDNA分析など、新分野への需要が期待される。

その他、従来機種のGMカウンタやシンチレーションカウンタについては現状維持、半導体検出器、中性子レムカウンタ、液体シンチレーションカウンタ、オートウェルガンマ、マルチチャンネル波高分析装置などは漸増が予測される。

3 モニタ

モニタは、金額的には、原子力発電所用が大半を占めており、その伸長は原子力発電所建設のピッチに依存しているといえる。今後とも原子力施設関連の放射線管理システムが主体であり、研究機関や病院関連の安全管理用モニタが従となる。個々のモニタの詳細は本特集の別稿に譲るとして、ここでは原子力発電所モニタの最近の傾向について簡単にふれるにとどめる。

まず施設内モニタの最近の傾向の一つは、作業従事者の個人被ばく管理用機器に熱蛍光線量計(以下、TLDと略す)が多く採用されていたが、新法令対応実効線量当量の適用



山口 清治

昭和33年入社。放射線モニタの開発・設計に従事。現在、電力システム技術統括部放射線機器技術部長。

とともに半導体検出器を使用した警報器付線量計（以下、APDと略す）に置換えが進められつつあり、同時にインテリジェンス化が進み、上位コンピュータと接続などにより一層高度化し、作業管理とともに一元化管理される傾向にある。

そのほか、管理区域内の作業者の作業環境をチェックするためのエリアモニタ、ダストモニタ、管理区域内からの退出時に汚染をチェックする全身表面モニタ、使用機材の表面汚染を検査するモニタなどがある。これらは、半導体検出器、プラスチックシンチレータ検出器に更新されつつある。

原子力発電所向けモニタの技術動向としては、被ばく低減、省力化を主体としたコンピュータによるデータ処理、自動化も重要な課題である。単なるデータ収集・演算・作表というデータロガー的な利用はこれまでも実施されているが、更に各種の放射線検出器を所要のインタフェースを介してコンピュータより自己診断機能をもったモニタシステムの開発が進められるであろう。また同時に、測定結果のリアルタイム処理の要求が高まるとともに、伝送には耐ノイズ性を考慮した光伝送システムが今後ますます進められるであろう。

以上概観したように、原子力発電所におけるモニタは、測定・監視の対象がますます多様化し、かつコンピュータ化した大規模システムが増加している。原子力は将来のエネルギー源としてどうしても必要であり、その安全と環境保全のためモニタが不可欠であり、既設発電所については、更新及び安全基準対策を考えると、この市場は将来も伸長することが期待できる。

原子力発電所以外のモニタとしては、放射線を扱う各種研究機関・医療施設用があり、また原子力発電所のある自治体では、クロスチェックの意味で独自のモニタシステムを設置している。医療施設のモニタは、主として排気・排水中の放射能レベルを監視するもので、通常ごく小規模のものである。最近では、小規模ではあるが、APDによる被ばく管理システムが導入されつつある。

更に、原子燃料サイクル、廃棄物処理施設が具体的な建設段階となり、再処理施設のプロセス監視用モニタ機器、中・低レベル放射性廃棄物の敷地内保管貯蔵から敷地外施設貯蔵への今後の展開の中で、ドラム缶廃棄物などの遠隔検査自動モニタの需要が期待できる。

モニタの機種によっては、ICRP 勧告による実効線量当量、組織線量当量の概念と SI 単位の国内法令への取入れに伴い、法令対応のためモニタ機種によっては更新及び改造整備の需要が期待できる。

4 放射線応用測定器

この分類に属する機器は、RI (100 μ Ci を超えるもの) を装備した各種の工業計器で、厚さ計、レベル計、密度計、

表1 放射線利用統計

機種名	保有台数	最近4年間の傾向
厚さ計	2,104	増加傾向
レベル計	1,431	やや増加傾向
密度計	574	やや減少
水分計	228	横ばい
硫黄計	429	横ばい

放射線源として100 μ Ciを超えるものを対象とする。

水分計、硫黄計などが中心機種である。

表1は、科学技術庁原子力安全局編集の「放射線利用統計」に基づいて、主要 RI 装備機器の最近4年間の傾向を示している。需要先としては、紙パルプ・繊維・化学で67%を占めているが、産業環境の変化が放射線応用計測器の需要にも大きく影響し、景気動向すなわち民間設備投資規模によって増減する。しかしながら、省資源、省エネルギー、省力、高品質化などの経済効果をもつ高精度化の要請から更新需要が主体の傾向は変わらない。

放射線応用測定機の技術動向としては、高感度検出器の開発・実用化に伴い、低線量化・高速応答性が進む一方、フィルム厚さ測定のアプリケーションがでてきているが、他の原理（赤外線、レーザなど）が増えつつある。紙・パルプ関係はデータ機能を付加するインテリジェント化の傾向にある高機能化ニーズによる更新需要が期待できる。

鉄鋼関係の厚さ計は市場環境は厳しいが、圧延製品のハイテクノロジー化に伴い、高精度・高機能へのニーズがある。レベル計、密度計、硫黄計は、更新需要が主体で横ばいと思われる。一方、光ファイバを使用したシンチレーション検出器が開発され、高温、振動、高磁界などの環境下でのアプリケーションがでてくる。この分野での海外需要は、鉄鋼、化学などのプラント建設あるいはプラント輸出に左右されるが、円高により多くは期待できない。

5 あとがき

その他の機種では、検出器、ユニット機器などの売上高は約2%と極めて少ないが、これは単独で販売された額であって、総合機器やモニタの構成要素として重要であることはいままでのない。

特に検出器は放射線計測の優れた特徴を発揮することがあると言っても過言ではない。放射線検出器は極めて地味な分野であるが、開発、改良の重要性を十分認識すべきであろう。



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。