

# 光伝送型放射線検出器 “LITTRA”

三菱重工業(株)は、東北電力(株)と共同でシンチレーション型放射線検出器の概念を変える新しいタイプの光伝送型放射線検出器を開発した。

検出器の構造概念を図1に示す。従来の放射線検出器は、放射線の照射で発光する放射線検知素材(シンチレータ)に、光を電気信号に変換する光電子増倍管を直接接続した構造となっているのに対し、光伝送型放射線検出器は、シンチレータに波長変換用蛍光性光ファイバを組込み、そのファイバ端に光通信で使用している一般的な光ファイバを接続し、放射線の検知部と光電子増倍管間を光ファイバで接続した構造である。そのため、検知部に光電子増倍管を必要としない構造となっている。この方式の成立は、シンチレータの発光波長(近紫外線 410 nm)を波長変換用蛍光性光ファイバで 520 nm の可視光に変換したことにより、光伝送用光ファイバの伝送損失が大きく改善できたことによるものである。そのため、検知部と光電子増倍管間の離隔距離は 600 m まで可能となった。さらに、電子損失の少ない石英製ファイバにこの方式を利用すると 3 km まで離隔できる。このように検知部と光電子増倍管を分離できたことにより、従来型と比べ放射線強度計測のダイナミックレンジが極めて大きく、その計測範囲は自然環境放射線から極めて高い放射線レベル(数シーベルト毎時)まで一つの検出器で計測できる特徴を有している。また、大型機器の汚染を検査するための従来の装置は、広い面のシンチレータと多数の光電子増倍管を組合わせた構造であるため、装置が大きくなることを避けられなかった。光伝送型放射線検出器の方式を利用し、広い面のシンチレータに波長変換用光ファイバを複数本接

続することで検知部が構成されるため、従来の装置に比べ小型が容易となる。

このたび上述のような特徴を有する検出部に専用の信号処理装置を加えた光伝送型放射線検出器(LITTRA)を誕生させた。以下に本装置の使用、特徴について紹介する。

## 1. 主要諸元

本装置は、放射線検知部、光信号伝送用ファイバ、信号処理部等から構成される。装置の外観を図2に、主要諸元を表1に示す。

## 2. 特徴

光信号伝送方式により、検出部に電気的な設備が全く不要であるため、電磁場雰囲気や水中等の環境でも使用可能である。また、検出部から信号処理装置を含め小型・軽量で取扱いも容易である。

- (1) 簡単操作 遠隔位置に設けた検知部からの光信号は光ファイバで送られ、信号処理部で電気信号に変換される。信号処理部では、小型パーソナルコンピュータを利用し、初心者でも簡単な操作により熟練者並みの放射線測定が可能である。
- (2) 多くの情報収集 信号処理部に 256 チャンネルの ADC を標準装備させたことにより、放射能レベルの連続測定、放射線のエネルギースペクトル測定及び放射性核種分析等に必要な情報の取得が可能である。
- (3) 複数チャンネル化への対応 信号処理回路系を一枚の基盤に格納した。このため、チャンネル基盤の増設が容易となり、複数の検出部からの信号処理を集中監視する等のシステム化が容易な構造となっている。
- (4) 検出部 ここで紹介したガンマ線用の検出部以外に、ベータ線用、中性子線用もある。

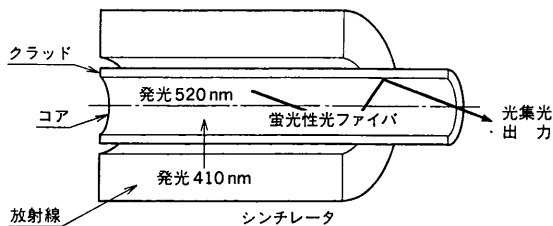


図1 検出器構造



図2 装置外観

（原子力事業本部 原子力技術センター原子力応用技術部  
放射線技術開発グループ主務 浦山  
☎ (048) 642-4404  
本社営業窓口 原子力事業本部原子力部軽水炉二課  
☎ (03) 3212-9425

表1 主要諸元

検出部	外観：φ30×L120 mm 検出器：NaI(Tl)シンチレータ 対象線種：ガンマ線(～1.3 MeV 校正) 使用温度：-10～80℃ 耐放射線：10 <sup>5</sup> ラド
伝送用ファイバ	長さ：600 m(最大) 材質：プラスチック製 ファイバ心径 1 mm 被覆込み径 約 5 mm
信号処理部	リアアンプ：0.1～4 000 倍 ADC 分解能：8 BIT(256 チャンネル) 光電変換：光電子増倍管(径 2 in) 印加電圧：500～1 500 V 可変 サイクルタイム：78 μS データ処理：パーソナルコンピュータ MCA 測定、MCS 測定 電源：AC 100 V(50/60 Hz)
収納ケース	外形寸法：W 463×D 331×H 203 mm