

板状のプラスチック・シンチレータは、表面積が大きいので一見探知能力が高い様に見えます。そこで、室内というBGが同じ環境の中で、三種のシンチレータの比較テストを行いました。放射線源としてCs137を使用したテストでは、プラスチック・シンチレータの探知能力は、比重や発光効率が低い為、距離比で弊社のクリスタル・シンチレータの57%しかありませんでした。Am241に至っては、全く探知できませんでした。これらの結果から、「プラスチック・シンチレータは、表面積が大きいから探知能力が高い。」という印象は、視覚的錯誤だと言うことができます。その上、プラスチック・シンチレータ使用の探知機には、「経年酸化劣化がある。」「エネルギーピークが立たない為、放射線量(Sv/h)の計算はできない。」「Am241は探知できない。」などという致命的な欠点があります。これらの欠点は、プラスチックという安価な合成樹脂が持つ基本的性状に起因しています。定期点検を毎年受けたところで探知能力の補正や改善ができるものではありません。これからのリプレースは、探知能力が良くシンチレータ交換費用が発生しないクリスタル系探知機にしませんか？

### 探知能力比較

ガンマ線は、距離の2乗に反比例して減衰します。また比較テストは、BGが同一の環境で行わなければなりません。

①CsI(Na) 小  
サイズ: Ø50×50mm  
BG: 112cps

②CsI(Na) 大+BG低減装置  
サイズ: Ø50×350mm  
BG: 200cps

③PVT《プラスチック》  
サイズ: 500×1000×50mm  
BG: 1400cps

2016年型IPC  
探知能力: ②>③>①

#### A. 二基型 + ポータブル統合型

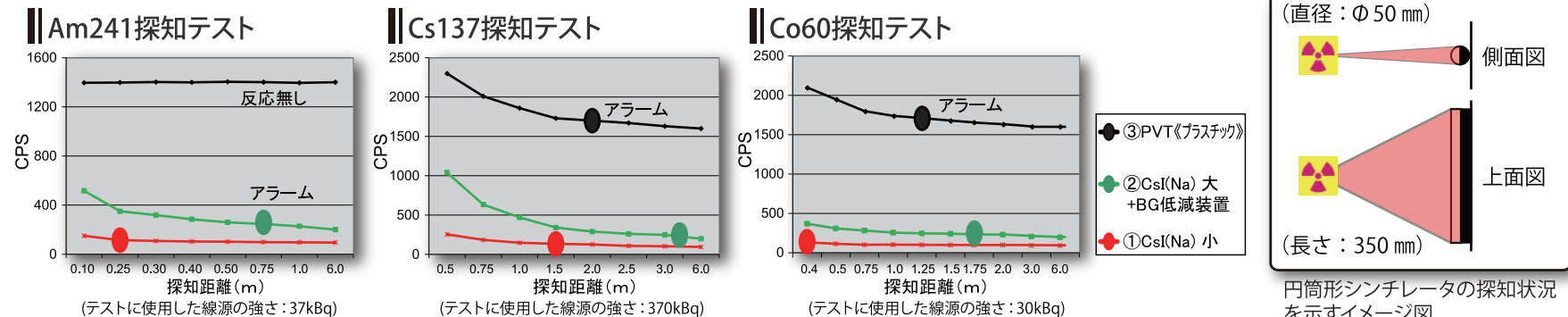
探知機本体 (クリスタル系: CsI)  
270度探知型  
ポータブル型を設置式探知機のIPCに接続して記録を残します。ポータブル型を追加することで三基型と同等の探知能力となります。

#### B. 三基型

270度探知型  
嵩比重が0.5t/m<sup>3</sup>~の加工後及び製鋼メーカー納入前や外国への輸出用のスクラップ、廃棄物の検査にお勧めします。

#### C. グラブ内側取付型

→構内用  
←港湾用



### CsI(Na) クリスタル・シンチレータ

エネルギー情報が伴う光電効果を基にした探知

“BG変動”アラームと“エネルギーピーク変動”アラームの2種類の警報付

線源の位置による探知状況

C>A=B, A=B=C, A=B>C

注: ① 放射 (ガンマ) 線拡散領域  
② 探知及び光電効果を基にした、放射線量 (Sv/h) 計算の基になる領域  
③ CsI(Na) シンチレータのCsは、Cs133という安定同位体でレアメタルである。金属であるのでガンマ線が当たると光電効果が発生し、エネルギーピークが立つ為、正確な放射線量を計算することができる。

### 光電効果 (原子番号の5乗)

クリスタル (CsI(Na)) : 55<sup>5</sup> = 503,284,375  
プラスチック (PVT: H+C) : 1<sup>5</sup> + 6<sup>5</sup> = 7,777

Am241は世界の溶融事故で3番目に多い、放射性同位体です。

Am241 格納容器

←放射能マーク

メーカー (厚さ計): 東芝、富士通など

### PS/PVT プラスチック・シンチレータ

情報を持たないコンプトン散乱を基にした探知

“BG変動”アラームのみ (Am241探知不可)

注: ① 探知領域 (情報を持たないガンマ線を多く集めても、BGが上がり探知感度が鈍くなるだけである。)  
② 光電効果が起こらない金属ではない有機化合物であるので、エネルギーピークも立たず、放射線量の計算はできない。またプラスチックはガンマ線を探知するには、比重や発光効率が不足気味。  
③ 便宜的に表示される放射線量 (Sv/h)は、シンチレータに当たったガンマ線の個数から、単純な足し算と掛算で計算されるので、ガンマ線のエネルギーが高い場合は放射線量は小さく、低い場合は大きく表示される。

### CsI(Na) と PVT シンチレータの性状比較

| シンチレータの種類        | 酸化劣化 | 融点(軟化点) | 耐衝撃力 | 材質         | 発光効率 | 比重                     | 寿命   | エネルギーピーク | チャンネルアラーム | Am241探知 | プログラム  |
|------------------|------|---------|------|------------|------|------------------------|------|----------|-----------|---------|--------|
| 1.クリスタル(CsI(Na)) | 無    | 621℃    | 強    | 金属 (レアメタル) | 100  | 4.51kg/cm <sup>3</sup> | 半永久的 | 立つ       | 有         | 可能      | 広範囲で緻密 |
| 2.プラスチック(PVT)    | 有    | 70℃     | 弱    | 合成樹脂       | 30   | 1.03kg/cm <sup>3</sup> | 10年  | 立たない     | 無         | 不可      | 単純     |

### 開発の歴史

| 比較項目        | 基本機能    |          |          |           |                | 開発の歴史  |                |          |        |          |           |           |         |              |             |          |          |
|-------------|---------|----------|----------|-----------|----------------|--------|----------------|----------|--------|----------|-----------|-----------|---------|--------------|-------------|----------|----------|
|             | CPSカウント | BG変動アラーム | エネルギーピーク | チャンネルアラーム | 放射線量 (uSv/h)測定 | BG低減装置 | チャンネル数 32⇒1024 | 自動電位安定装置 | 核種特定機能 | 線源位置特定機能 | 遠隔監視/遠隔操作 | アラーム内容報告書 | 核種特定報告書 | 10mSv/h迄測定可能 | BG以下にアラーム設定 | レポートPDF化 | 車両速度計測機能 |
| クリスタル系(弊社)  | ○       | ○        | ○        | ○         | ○              | ○      | ○              | ○        | ○      | ○        | ○/○       | ○         | ○       | ○            | ○           | ○        | ○        |
| プラスチック系(他社) | ○       | ○        | ×        | ×         | ×              | ×      | ×              | ×        | ×      | ○        | ○/×       | ×         | ×       | ×            | ×           | ?        | ○/×      |