

低コストで位置分解能の高い大面積荷電粒子検出器の開発

千葉大理

水野貴裕, 伊藤博士, 兼子菜緒見, 河合秀幸, 小林篤史, 児玉諭士,
田端 誠

**Development of Large-Area Charged Particle Detectors with High
Position Resolution and Low Cost**

Graduate School of Science, Chiba Univ.

*T. Mizuno, H. Ito, N. Kaneko, H. Kawai, A. Kobayashi, S. Kodama,
M. Tabata*

我々は3種類の低コストで位置分解能の高い荷電粒子検出器を開発した。

1つは検出面が15 m x 5 m の検出器であり、26000本の5 mm x 7.5 mm x 700 mm のプラスチックシンチレータを用いたものである。この検出器では位置分解能1 cm (標準偏差) での測定が可能である。信号の読み取りに13進数を用いることで使用する受光素子の数を大幅に節約しており、コストは2000万円程度である。

もう1つは検出面が2 m x 2 m の検出器であり、4000本の直径1 mm のシンチレーションファイバーを用いたものである。この検出器では位置分解能0.13 mm (標準偏差) での測定が可能である。信号の読み取りに8進数を用いることで使用する受光素子の数を大幅に節約しており、コストは1000万円程度である。

もう1つは検出面が1 m x 1 m の検出器であり、焼結シンチレータを用いたものである。焼結シンチレータは大きさ数 mm 程度の不規則な形の結晶から構成される無機シンチレータである。シンチレーション光は検出器内で乱反射され直進しないが、結晶の厚さを1 mm 程度にすることによって荷電粒子の通過点の上下方向にのみ光を発するようになる (Fig. 1)。発光量は従来の有機シンチレータよりも100倍程度大きい。そこで本検出器では焼結シンチレータの上下両面に波長変換ファイバーを取り付け、受光素子へとシンチレーション光を導く。焼結シンチレータは大面積 (1 m 四方) のものが製作可能であり、しかも従来の有機シンチレータと比較して低価格であるという特徴を持つ。

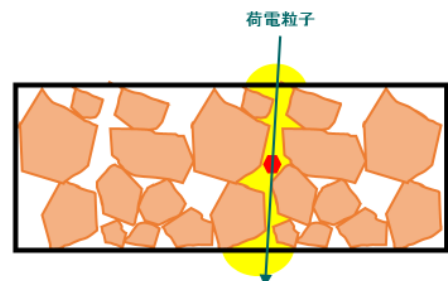


Fig. 1 焼結シンチレータの発光の模式図

(荷電粒子が通過すると発光し
通過点の上下方向に光を発する)