

「クリアケースGM管」：単線全長アノードと部分長アノードの比較

日本科学技術振興財団 尾崎 哲

■目的・概要

「クリアケースGM管」は、内部や外部の構造や材質などを簡単に変更することができる利便性がある。今回は、原理的なGM管を想定した単線全長アノードと、「大気圧空気GM管」に特有の二つ折りアノードの比較実験を行った。二つ折りアノードについては露出長さを変えて違いを評価した。

■実験

実験は、特性実験と同じ装置、同じ手順で実施した（「単線全長アノードでの線径の効果」参照）。図-1 に部分長アノードの例を示す。

実験には線径 0.23mm のステンレス鋼の細線を用い、単線全長アノードは露出長さ 35mm、二つ折りアノードは露出長さを 17mm（半長）と 5mm（標準長）として、それぞれ印加電圧と計数率の関係を求めた。充填ガスは、10%ブタン-アルゴンで、カソードは黒画用紙を使用した。なお、GM管は黒箱で遮光した。

■結果

図-2 に、二つ折りアノードで露出長さが 5mm（標準長）と 17mm（半長）の場合、ならびに、単線全長アノード（35mm）の場合の印加電圧と計数率の関係を合わせて示す。

■考察

図-3 に、規格化したアノードの長ささと軸対象三次元有限要素法解析で求めたアノード直近の電界強度の関係を示す（「アノード形状の影響評価」参照）。アノードの長さが短いほどアノード直近の電界強度が大きくなる傾向がある。同じ線径では、規格化したアノード長さが約 20%から約 80%までの範囲では電界強度

の変化が小さく、全長アノードよりも部分長アノードの方がより低い動作電圧となる。

実験結果では全長アノードよりも、半長アノードと 5mm アノードでは動作電圧が約 1400V 低く、解析結果の傾向と一致する。5mm は規格化した長さでは約 14%に相当し、中間領域の範囲なので、5mm と半長（17mm）の違いがほとんどないのはそのためと考えられる。他方、計数率がアノードの長さに依存する傾向は見られない。

■結論

クリアケースGM管を利用して単線全長アノードと部分長アノードの特性を比較した。

その結果、アノードの長さが短いほど動作電圧が下がる一方、アノードの長さは計数率の大小には関係しないことが分かった。

「大気圧空気 GM 管」の特徴である部分長アノードの妥当性が検証された。

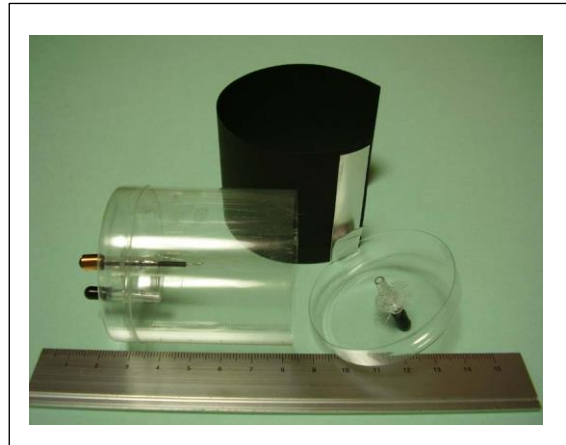


図-1 部分長アノード（5mm の例）

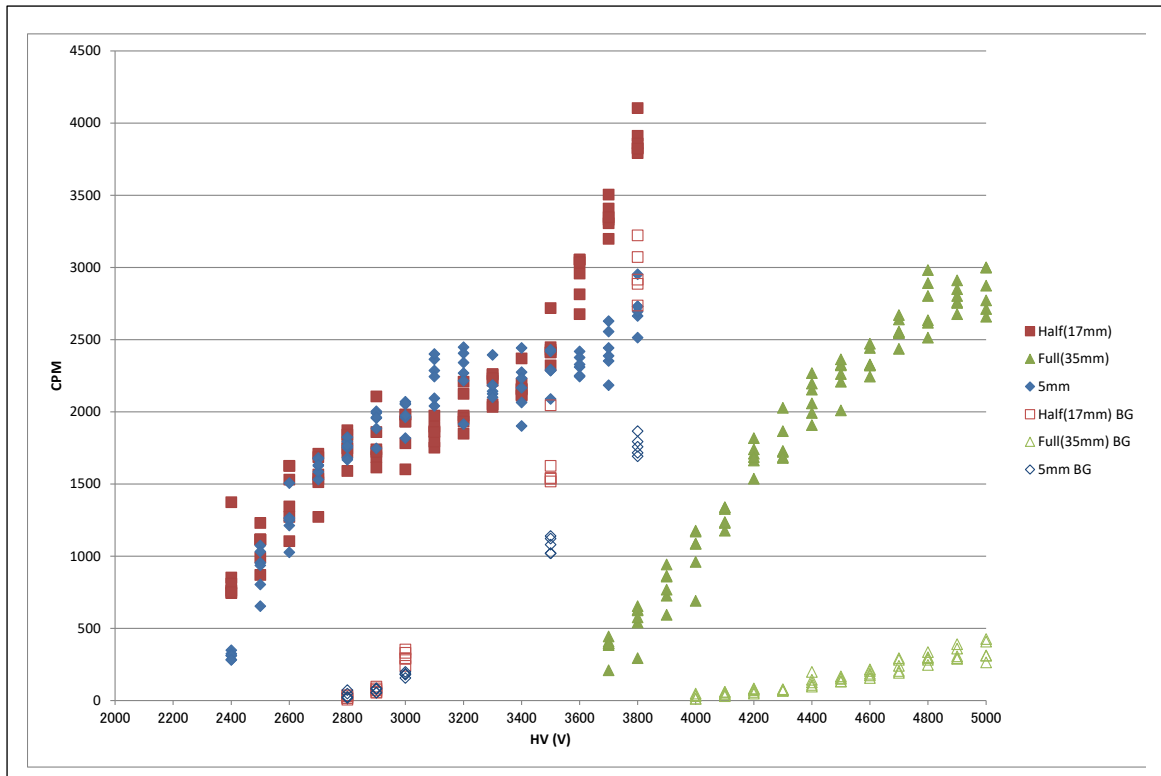


図-2 印加電圧と計数率の結果

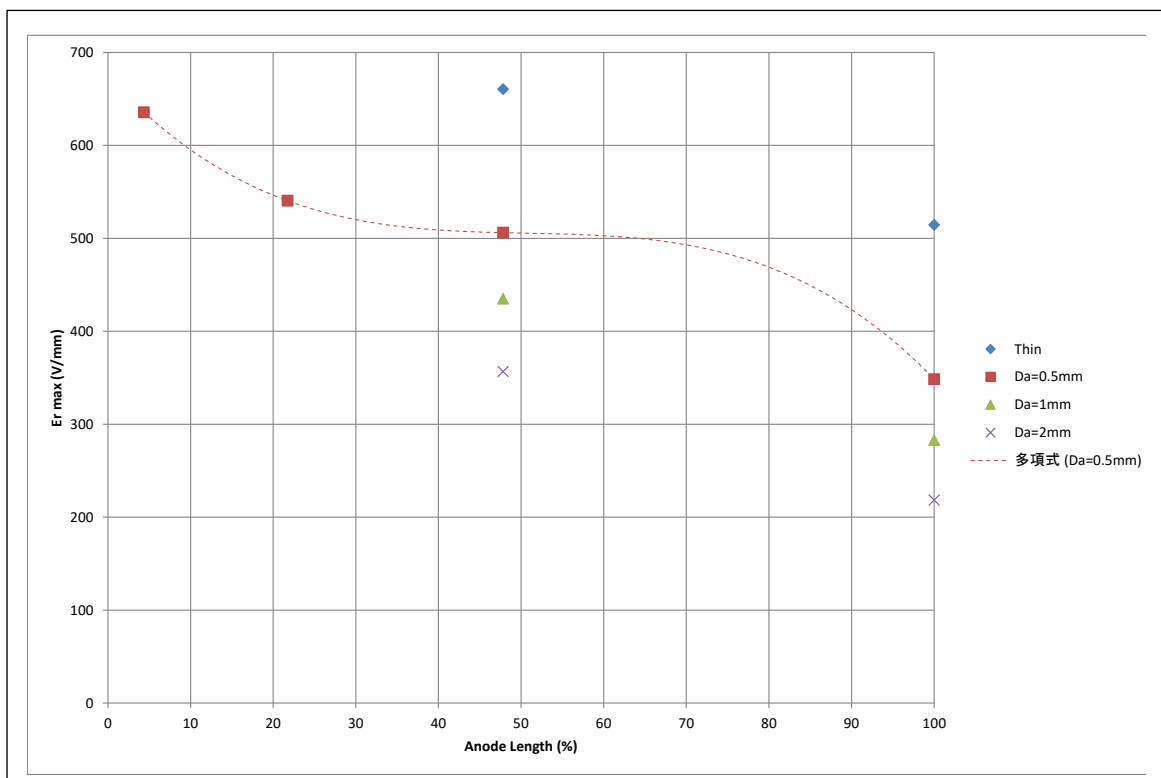


図-3 アノード長と直近の電界強度の関係