

「大気圧空気GM管」に向けたパラメータ実験（結果）

日本科学技術振興財団 尾崎 哲

■測定方法と結果

内径28mm×管長30mmのアルミ管カソード、線径0.23mmのステンレス鋼アノード、30%ブタン+アルゴンのガス組成を標準条件として、表-1に実験結果をまとめた。

測定は、各印加電圧で10秒ごとの測定を6回繰り返すこととし、連続放電領域となるか、数え落しが顕著になる領域で測定を打ち切った。代表値は、プラトーになった点またはピーク直前の点の印加電圧（以下、動作電圧）と計数率の範囲である。計測は半自動で、時間と計数率以外は、パソコン画面で手入力した。

図-1に、印加電圧と計数率の測定で、ピーク型とプラトー型の例を示す。プラトー型は、ブタン濃度が高い場合に、例外的に出現した。

■実験結果の詳細

(1) カソード管内径

図-2に結果を示す。カソード管内径が大きいほど動作電圧が高くなり、44mmでは13mmのほぼ2倍となったが、44mmでもガス組成を適切に選べば、5000V以下にできた。

(2) アノード線材・線径

図-3に結果を示す。アノード線径が細かいほど動作電圧が低くなる傾向があるが、大きな違いはなかった。アノード先端がフープ状になっているため、線径の影響が緩和された。

(3) ガス組成

図-4に結果を示す。どのアノード線材・線径でも、ほぼブタン濃度と直線的な関係があり、ブタン濃度が高いと動作電圧が高くなった。

30%ブタンは10%ブタンよりも動作電圧が約1000V高く、50%ブタンは30%ブタンよりもさら

に約1000V高くなった。ブタン添加アルゴンでもブタン添加空気でも同様の傾向であるが、同じブタン濃度では、ブタン添加アルゴンはブタン添加空気よりも動作電圧が1000V以上低かった。

(4) アノード線長

図-5に実験結果を示す。アノード線長10mmと30mmでは動作電圧、計数率とも違いは少なく、60mmでは計数率がやや高いものの、それほど大きな違いはない結果となった。

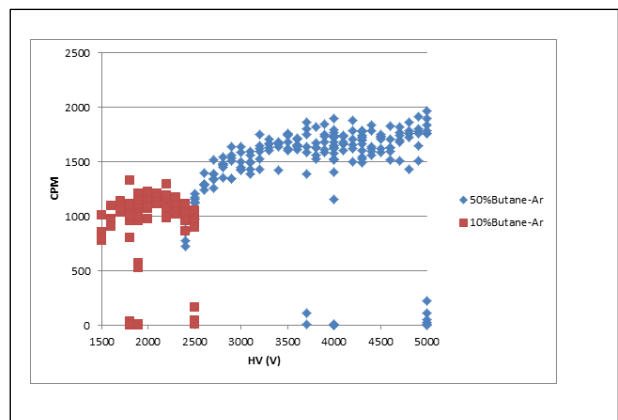


図-1 印加電圧と計数率の測定例

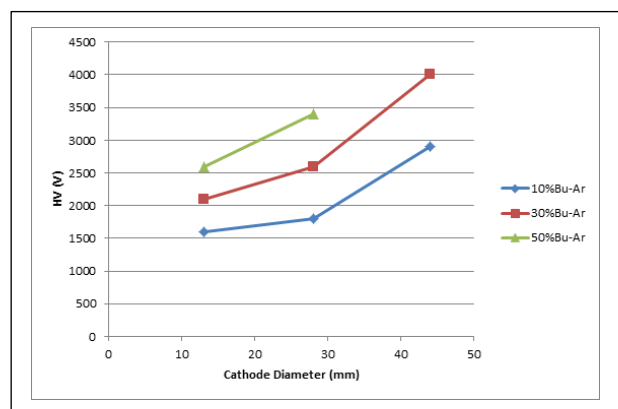


図-2 カソード内径の効果

(5) アノード先端フープ径

計数率については大きな違いはなかった。

図-6 に実験結果を示す。フープ径が大きいほど動作電圧が高くなる傾向が見られたが、

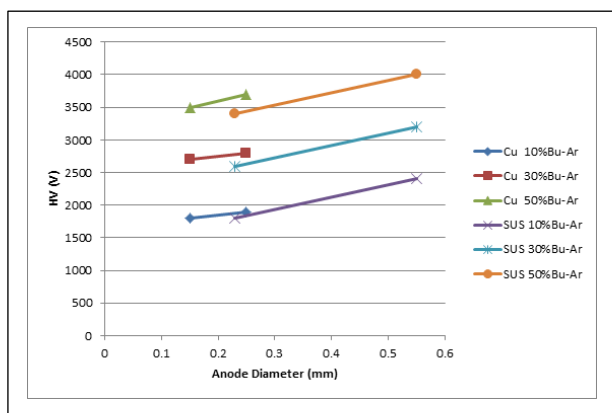


図-3 アノード線材・線径の効果

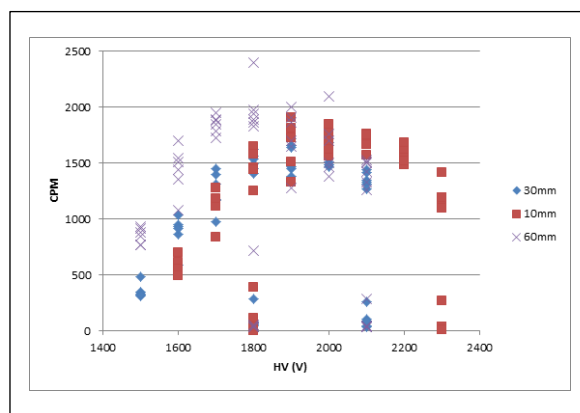


図-5 アノード露出長さの効果

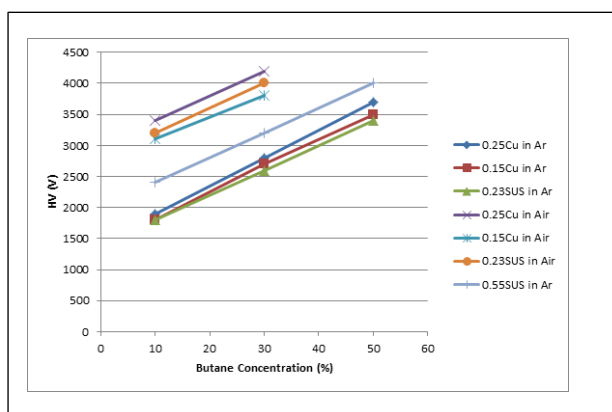


図-4 ブタン濃度の効果

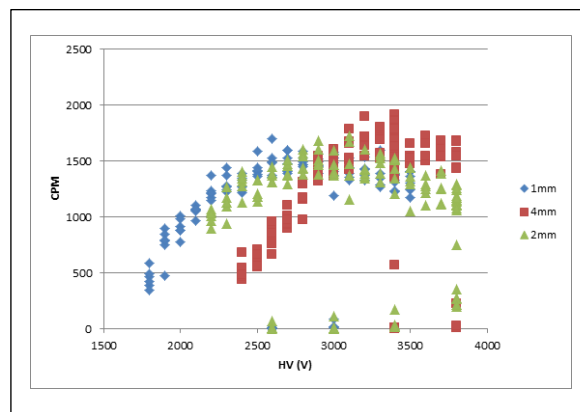


図-6 アノード先端フープ径の効果

表-1 実験結果のまとめ

(1)カソード管内径(アノード線材・線径0.23SUS)											
ID(mm)	H(mm)	HV(V)			CPM_lower			CPM_upper			
		10%Bu-Ar	30%Bu-Ar	50%Bu-Ar	10%Bu-Ar	30%Bu-Ar	50%Bu-Ar	10%Bu-Ar	30%Bu-Ar	50%Bu-Ar	
13	38	1600	2100	2600	300	300	300	400	400	400	
28	30	1800	2600	3400	1400	1700	1800	1800	1900	1900	
44	22	2900	4000		3000	2500		3500	2500		
(2)アノード線材・線径(カソード管内径ID28*H30)											
Material	OD(mm)	HV(V)			CPM_lower			CPM_upper			
		10%Bu-Ar	30%Bu-Ar	50%Bu-Ar	10%Bu-Ar	30%Bu-Ar	50%Bu-Ar	10%Bu-Ar	30%Bu-Ar	50%Bu-Ar	
Cu	0.25	1900	2800	3700	1000	1300	1500	1200	1500	1900	
Cu	0.15	1800	2700	3500	1000	1400	1500	1400	1600	1800	
SUS	0.23	1800	2600	3400	1400	1700	1800	1800	1900	1900	
SUS	0.55	2400	3200	4000	2200	1700	1800	2700	1900	2100	
(3)ガス組成(カソード管内径ID28*H30)											
	HV(V)			CPM_lower			CPM_upper				
	0.25Cu	0.15Cu	0.23SUS	0.25Cu	0.15Cu	0.23SUS	0.25Cu	0.15Cu	0.23SUS		
10%Butane-Ar	1900	1800	1800	1000	1000	1400	1200	1400	1800		
30%Butane-Ar	2800	2700	2600	1300	1400	1700	1500	1600	1900		
50%Butane-Ar	3700	3500	3400	1500	1500	1800	1900	1800	1900		
10%Butane-Air	3400	3100	3200	1000	1000	1100	1200	1200	1300		
30%Butane-Air	4200	3800	4000	1200	1200	1700	1500	1500	1800		