

チャンネルプレート P.M.T. の衛星測距装置への応用

Application of the channelplate P.M.T. to the Satellite Ranging System

佐々木 稔 渡辺 成人\* 山口 哲郎\* 洲崎 保司\* 袴田 敏一\*\*

M. Sasaki N. Watanabe T. Yamaguchi Y. Suzaki T. Hakamada

海上保安庁水路部 日立製作所\* 浜松ホトニクス\*\*

Maritime Safety Agency Hitachi LTD. Hamamatsu photonics

1. まえがき 衛星測距装置に使う検知器には、高速応答、高感度、広ダイナミックレンジ、低雑音性などが要求される。海上保安庁下里水路観測所の人工衛星測距装置では、バリアン社のクロスフィールドタイプの P.M.T. を使っている。これは上記の条件をほぼ満たす特性を有しているものの近年製造中止となるほどの問題を生じている。これに代り得る検知器として、マイクロチャンネルプレート P.M.T.(M.C.P.・P.M.T.) を適用して良好な結果を得たので報告する。

2. 装置条件と P.M.T. の特性 下里では、衛星測距は昼夜行っており、昼間の場合背景光が問題となる。下里の装置では、 $10\mu\text{sec}$  のレンジゲート内に約  $10\sim 500\text{P.E.}$  の光電子雑音パルスが発生する。

バリアン社のクロスフィールドタイプの P.M.T. の最大許容電流は  $50\mu\text{A}$  であり上記条件下においても飽和しない。マルチチャンネルプレート P.M.T. は、低暗電流、高速応答においては優れており衛星測距装置への応用は早くから関心のあるところであった。しかし、最大許容電流値が  $50\text{mA}$  と低く昼間の観測を前提とする場合適用があやふまされた。この欠点を補なうのに浜松ホトニクス社では、P.M.T. 自体に GATE 機能を付加した M.C.P.・P.M.T. を開発したので、これを機に下里の装置への適用を試みた。表 1 にバリアン社と浜松ホトニクス社の P.M.T. の仕様比較を示す。

3. 結果 種々条件を変えて調べた結果、GATE 付 M.C.P.・P.M.T. の出力側に広帯域増幅器を付加し、スタートパルス検知をフォトダイオードで行ない、P.M.T. 自体の引加電圧を低めに設定するなどの補助的な工夫を要したが、昼間の測距においても飽和することなく使用出来ることが分った。

表 1 の如く特性に若干の差はあるが精度的にも感度の点でもバリアン社の P.M.T. を使った場合と比較して遜色のない結果を得ることが出来た。図 1 に測距データ例を示す。

4. むすび 昼の測距に M.C.P.・P.M.T. が使用出来ることが分ったことは、今後類似システムの検知器としていろいろ適用出来るものと期待している。

GATE 機能付加の M.C.P.・P.M.T. の対雑音特性の改善効果を定量的に調べるのが今後の課題である。

表-1 PMT仕様比較

	バリアン VPM-154S	浜松ホトニクス R-2024U
許容電流	$50\mu\text{A}$	$50\mu\text{A}$
ゲイン	$1.3 \times 10^6$ (3.3KV)	$5 \times 10^5$ (3KV)
電子効率	28.5% ( $5300\text{\AA}$ ) 1.6% (使用後約3年後 の測定値)	8% ( $5300\text{\AA}$ )
立上り時間	$150\text{ps}$ (3.3KV)	$276\text{ps}$ (3KV)
暗電流	$1.3 \times 10^{-7}\text{A}$ (3.3KV)	$8 \times 10^{-11}\text{A}$ (3KV)

年月	時刻(UTC)	リターン受信数	精度 SIGMA (cm)	
84.10.1	0330-0343	318	7.4	DAYTIME
84.10.3	1102-1125	786	7.1	DAYTIME
84.10.3	1423-1504	917	6.4	
84.10.7	1225-1308	1,252	10.0	
84.10.8	0101-0115	253	7.8	DAYTIME
84.10.13	0107-0130	498	7.5	DAYTIME
84.10.13	1119-1158	2,848	6.8	
84.10.13	1455-1530	2,328	7.2	
84.10.14	1002-1037	1,017	8.7	
84.10.17	1256-1338	1,317	8.1	

図-1 測距データの1例

衛星: LAGEOS  
検知器: R2024μ