

関東学院大学 正員 ○中村 久人
防衛大学校 正員 加藤 清志
関東学院大学 正員 古谷 寅雄

1. まえがき さきに、1368mの基線（横須賀市馬堀海岸）を設置し、光波測距儀（EOK-2000、レフレクタープリズム3個）の測長に対応する特性値を検討したが¹⁾、今回は気象の変化によって光波測距儀（EOK-2000、レフレクタープリズム3個）の測長にどのような影響を及ぼすかを同じ基線の518mの点にレフレクタープリズムを固定し実験した結果を検討・報告する。

2. 実験 実験は、表-1に示すように基線測点No.0とNo.11間の基線長518.285mにおいてNo.0に光波測距儀EOK-2000本体（写真-1(a)）をすえつけ、No.11にレフレクタープリズム3個（写真-1(b)）をすえつけ、2点間の測長を1時間おき48時間継続測定と夜明け連続測定を行った。

(1) 1時間

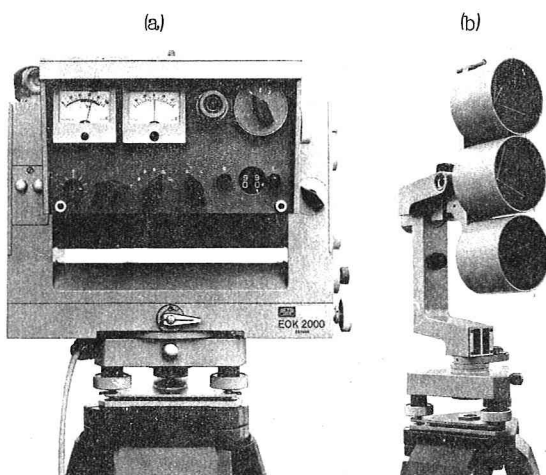
おき48時間継続測定は、EOKの読定装置である変調周波数 F_1 読定と同時に大気測定温度（通風乾湿計、アスマン型）と気圧（アネロイド気圧計）を読

表-1

測点	1区間距離(m)	累計基線長 D_i (m)	確率誤差 r_0 (mm)	精度
1	18.090	18.090	± 0.0106	$1/1700000$
2	50.006	68.096	± 0.0260	$1/1900000$
3	50.045	118.141	± 0.0235	$1/2100000$
4	50.023	168.164	± 0.0256	$1/1900000$
5	50.019	218.183	± 0.0217	$1/2200000$
6	50.021	268.204	± 0.0209	$1/2300000$
7	50.017	318.221	± 0.0119	$1/4200000$
8	50.019	368.240	± 0.0114	$1/4300000$
9	50.018	418.258	± 0.0169	$1/2900000$
10	50.018	468.276	± 0.0252	$1/1900000$
11	50.009	518.285	± 0.0155	$1/3200000$

精度 $=\sqrt{(r_0 r_0)/[D]}=1/2480000$

写真-1 光波測距儀EOK 2000とレフレクター



定し、それを1組として1時間ごと連続10組測定

し48時間継続測定を行った。天気は、1時間ごとに連続10組測定中の天気である。測定値は、1時間ごと10回測定変調周波数 F_1 の平均値を粗定距離とし、10組同時測定の温度および気圧補正をほどこした斜距離を算出し、その後水平距離 S_i に換算した。さらに、補正距離 ΔD_i

$$\Delta D_i = +3.88690 + 3.58964 \times 10^{-4} S_i - 0.92819 \times 10^{-4} S_i^2 \dots \text{①式} \text{ によって補正し、それを2点間の測}$$

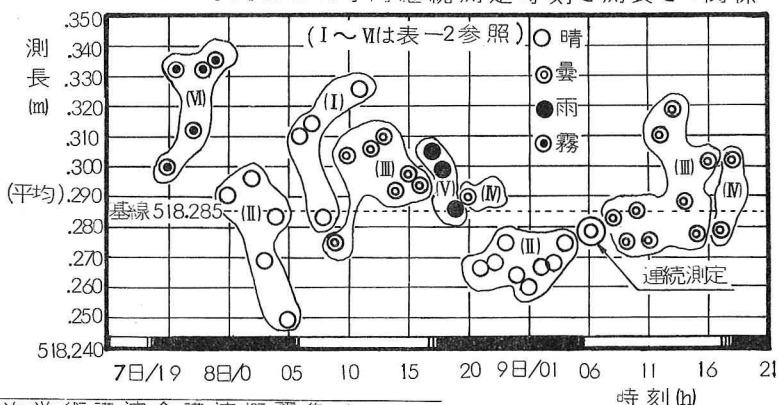
長とした。1時間おき48時間

継続測定時刻と測長との関係を図-1に示す。

(2) 夜明け連続測定は、変調周波数 F_1 読定1回と同時に乾湿・気圧を測定しさらに変調周波数 F_1 読定1回と同時にライトバリュウ（EV・カメラ用露出計）を読定した。

ライトバリュウ（EV）の測定は、ハイライトの点、ハーフトン

図-1 1時間おき48時間継続測定時刻と測長との関係

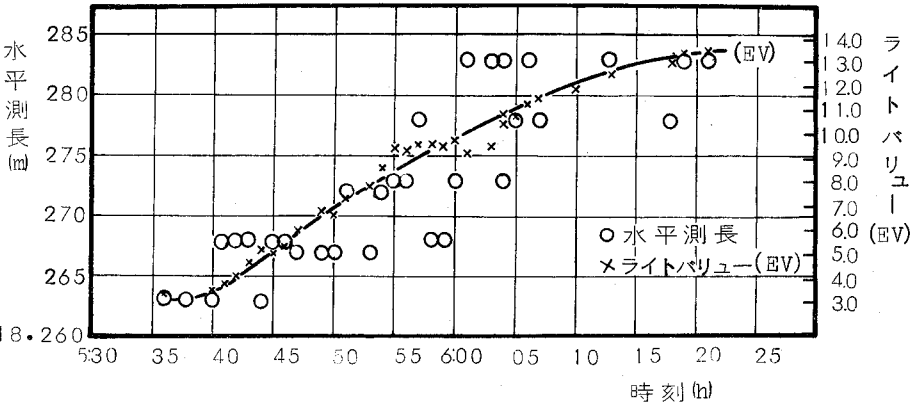


の点、シャドウの点の3点を測定しその平均値を採用した。測定値は、変調周波数 P_1 読定1回ごと温度・気圧の大気補正を行い、斜距離を算出し、さらに水平距離を①式によって補正を行い2点間の測長とした。夜明けの時刻と水平測長および水平測長とライトバリュー(EV)の関係を、それぞれ図-2・図-3に示す。

3. 考察

図-2 夜明けの時刻と水平測長との関係

(1) 1時間おき
48時間継続測定
の測長と天気
との関係から、
大気の変化に
よって光波測
距儀の測長が
影響されるこ
とがわかる。

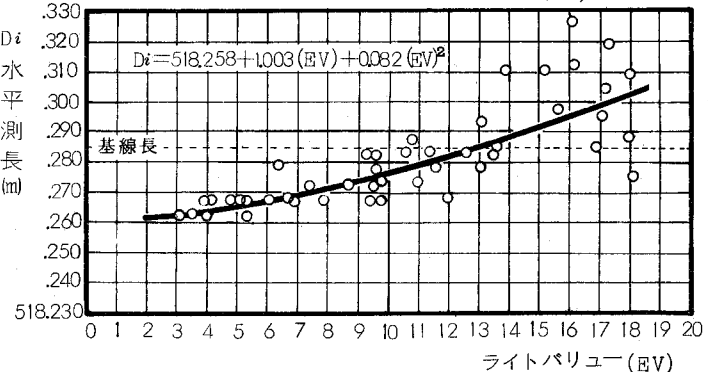


測長と48時
間の天気
の基線長518.285mと比較検
討すると表-2に示ようになる。

表より高精度順に示すと①夜・曇②昼・曇③夜・晴④夜・雨⑤昼・晴⑥夜・霧となる。測定値全平均をとると基線長より+0.005mでほぼ同値を示すが大気が安定した曇った日に測定すると高精度が得られることがわかった。

(2) 夜明け連続測定は、曇った時に測定した図-3を検討すると

図-3 水平測長(Dh)とライトバリュー(EV)との関係



測長は、ライトバリュー(EV)によって変化を示す。夜明け測定は、測定測長に変化を示すので避けるべきである。ライトバリュー(EV)と水平測長との関係を図-3に示したが、それらの相関式は②式のとおりである。ライトバリュー(EV)13.5以上の明るさであれば時刻に関係なく一定の測長が得られる。

表-2

天 気	昼			夜		
	集計	(平均値) —(基線長) (m)	基線との比	集計	(平均値) —(基線長) (m)	基線との比
○晴	(I)	+ 0.023	1/22500	(II)	- 0.013	1/39900
⊙曇	(III)	+ 0.008	1/64700	(IV)	+ 0.005	1/103000
●雨	データなし			(V)	+ 0.015	1/34500
⊙霧	(VI)	+ 0.038	1/13600	データなし		

4. むすび (1) 光波測距儀(EOK-2000)を用いて48時間継続実験を行い、大気条件(温度・気圧)を補正しても2点間の測長は変化することがわかった。

- (2) 霧(かすみ・濃霧も含む)は、測長に対してもっとも悪条件となる。
- (3) かげろうについては、器械高程度で視準困難になり、夏季では測定範囲プリズム3個で1500mまで可能な光波測距儀が300m位で制御メーターが不安定でそれ以上の距離になると測定不能になる。
- (4) 現在、温度・気圧・天気以外の気象要因を合わせて実験的基礎研究を行いたいと思っている。