

IV-7 光路直下の色彩が光波測距におよぼす影響について

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

1. まえがき

前回の報告は 光波測距の精度におよぼす諸因子を解明するために光波測距儀本体を建物の上に、またリフレクターを建物と地上の2点に設置し 潮位がそれらの測長にどのような影響をおよぼすかなどを検討し、潮位と測長間には顕著な相関関係はなく、また光路の傾斜が地表面の上で相異なるために気象現象のうち地表の反射(照り返し)がおもな要因である等を報告した¹⁾。

今回は 色彩板を光波測距儀の光路直下に設置し 各種の色彩反射がその測長にどのような影響をおよぼすかなどを実験・検討した結果について報告する。

2. 実験と考察

実験は 図-1に示すようにはほぼ水平な地表上に2点A, B (距離10 m)を設置し、その測点間上に幅0.9 m, 長さ9.8 m, 高さ1.0 mの台を設置した。水平に設置した台に幅0.94 m, 長さ10 mのビニール製カラーシートをたるみがないように各種色彩の実験ごとに はりつけた。台に はりつけた色彩ビニールは 白・黒・青・緑・黄緑・黄・水色で8色を用いた。

光波測距儀本体(DM

—E1・T製)とリフレクター(ターゲット付き1プリズム)の設置は 図-1に示すように光路が色彩板上10 cmの高さを通り、色彩板の中心を通過するように三脚で調整し行なった。

光波測距の気象補正(温度;アスמן型通風乾湿計Y製, 気圧;アネロイド気圧計O製)用測定器は 2点(A・B)間の中央に光路高と同じ高さ

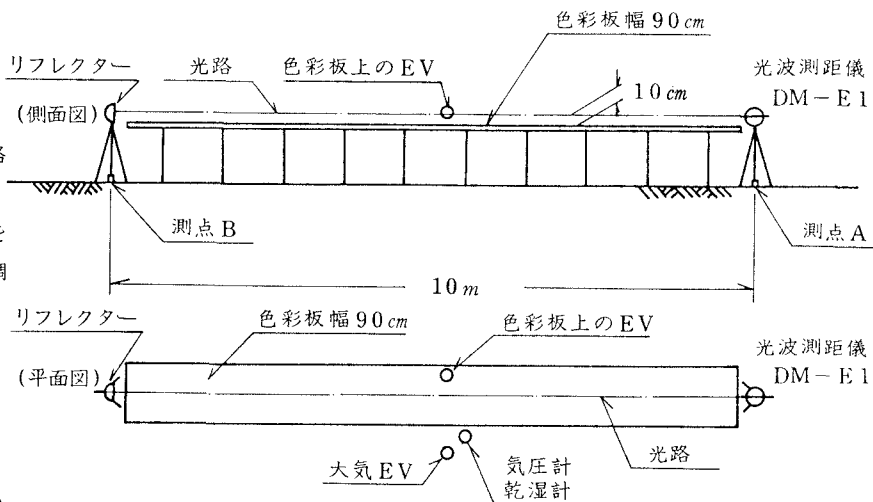


図-1 測定模式図

$\frac{1}{10}^{\circ}\text{C}$, 気圧は $\frac{1}{10}\text{mmHg}$ までそれぞれ読定した。各種色彩ビニールカラーシートの反射量測定には、ライトバリュール「EV」^{*}(S・A製)を使用し 測線中央の色彩板上鉛直方向10 cmに設置し測定した。また大気EVは ハイライト, ハーフトーン, シェドゥの3点を測定しそれらの平均値を観測値とした。

色彩光波測距は 図-1に示した測線で10回連続測定し、その1回ごとに色彩板上のEVと大気EVを同時に測定した。気象(温度・気圧)測定は 光波測距の10回連続測定直前と直後に観測しそれらの平均値を気象観測値とした。これらを1対回として 一色彩につき6対回行なった。各色彩別の測長は 1対回

* 「EV」はExposure-Valueの訳で一般カメラ用露出計で与えられる適正露出量Light Value,

LVと同じ意味を持ち、米国ではLVをEVと呼んでいる。

ごと気象補正を施し6対回の平均値を観測値とした。光波測距とEVを同時観測した各種色彩別光波測距の $\Delta D [=D_n - D_0 (cm), D_n$;測長の観測値, D_0 ;測長の平均値]と色彩板上のEVならびに大気EVを表-1に示す。図-2は表-1の

各種色彩別の ΔD と色彩板上のEVならびに大気EVと ΔD との関係を示したものである。色彩板上のEVと ΔD との関係から ΔD は各色彩ごとに相違している。

色彩板上のEVは13.4~16.6間3.2の範囲で変化しているのに対し大気EVは14.6~15.1間0.5の範囲で微小変化であり、図から明らかなように色彩によってEVは異なり影響されていることがわかる。

安定した大気EVをひとつの目安にし、大気EVより小さい色彩板上EVの ΔD を $|\Delta D_d|$ とし、大きいEVを $|\Delta D_b|$ とすると色彩による $|\Delta D|$ は $|\Delta D_d| (青・緑・黒) > |\Delta D_b| (白・黄・水色・黄緑)$ となり、 ΔD は色彩によって影響されていると推測できる。

各種色彩別光波測距の確率誤差 r を表-2に示す。図-3は表-2を図にしたものである。さらに確率誤差からも検討すると $|r_d| > |r_b|$ となり、色彩の反射によって光波測距の測長は変化し、影響をおよぼされていると推定することができる。

3.あとがき

以上、光波測距機の測長は色彩反射によって影響をおよぼされていることについて報告したが、先に報告した²⁾気象特性を合わせ光波測距機の赤外線³⁾(光源;ガリウムアルミニウム素発光ダイオード)に影響をおよぼす要因が単なる反射量ではなく、色彩反射(色彩板が熱吸収したり、反射したりなど)が熱変化して影響をおよぼしているか等の問題点は、さらに検討が必要であろう。この実験には関東学院大 依田技術員・同工学部4年 楳川・能勢学生らに助力を受けた。付記して謝意を表する。

4.参考文献

- 1) 中村久人ら:土木学会第6回関東支部年次発表会講演概要, 1979. 1, pp.147~148.
- 2) 中村久人ら:関東学院大学工学部研究報告, Vol. 20, 1977. 3, pp.35~45.
- 3) 東京光学機械(株):トプコン光波距離計, DM-E1, 取説, 1976. 10, p.9.

色 別	白	黄	赤	水 色	黄 緑	青	緑	黒
$\Delta D (cm)$	-0.03	0.02	0	-0.10	0.06	0.17	-0.29	0.17
大気EV	14.6	14.8	14.7	14.9	14.8	14.7	15.1	14.9
色彩板上のEV	16.6	16.4	15.6	15.6	15.3	14.6	14.0	13.4

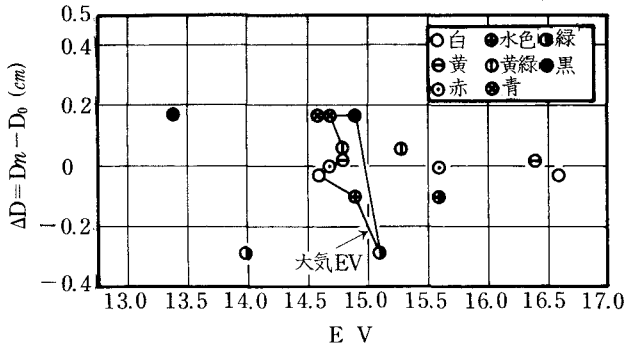


図-2 色彩板上のEVによる ΔD と大気EVによる ΔD との関係

表-2 各種色彩 (EV) による確率誤差 (m)

赤	$r_b = \pm 0.00037$	水色	$r_b = \pm 0.00059$
黄緑	$r_b = \pm 0.00038$	青	$r_d = \pm 0.00068$
白	$r_b = \pm 0.00040$	黒	$r_d = \pm 0.00069$
黄	$r_b = \pm 0.00047$	緑	$r_d = \pm 0.00113$

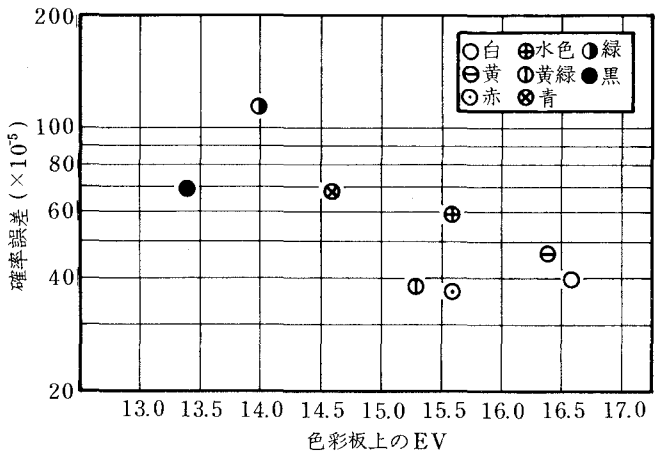


図-3 各種色彩板上のEVと確率誤差との関係