

千葉工業大学 正員 小泉 俊雄
千葉工業大学 正員 榎本 歳勝

1. はじめに

本研究は土木測量という割合に短距離を対象とする測量に、光波測距儀を使用した際の特性について実験的に検討したものである。今回は下記の特性につき実験を行なった。

- (1)サイクリックエラー (2)アライメントエラー(照準誤差)
(3)電源の電圧の変化が測定値におよぼす影響 (4)雑音光(家庭電燈光)の影響 (5)障害物の影響

なお、実験に使用した光波測距儀は測機舎製SDM-3型であり、気温の測定にはアスマン通風乾湿計を、また気圧の測定にはアネロイド気圧計を使用した。

2. 各 論

2.1 サイクリックエラー

SDM-3型の基準となる変調周波数は14.98545MHzであり、これは標準大気条件下で波長20mとなる。基本的実験として、この基準周波数の1波長の測定誤差の傾向すなわちサイクリックエラーが存在するかどうかを調べる必要がある。

2.1.1 実験方法

測定距離を10m~30m, 80m~100m, 150m~170mにとり、それぞれの間を1mおきにリフレクターを移動設置して、各点につき10回づつの測定を行い、その相対平均誤差を求めた。

2.1.2 実験結果および考察

実験結果を図1に示す。これによると、これらの波長間の最大誤差は8mmとなっているが、全測定値の平均誤差は ± 4.8 mmでかなり高い精度になっている。なお、各波長間での共通した誤差傾向すなわちサイクリックエラーは明確ではないが、存在するようにも思ふところがある。

2.2 アライメントエラー(照準誤差)

アライメントエラーは放射された光ビームの中心を基準にしてリフレクターの角度位置と距離測定の誤差の関係である。

2.2.1 実験方法

測定距離を50m, 150m, 250mにとり、それぞれの点にリフレクターを設置し、リフレクターの中心より上下左右にそれぞれ1分ずつ振りながら測定し、測定出来なくなるまで振っていく。この際出力電流は常に正常となるように光量調節絞りにより調整する。なお、測定は各点につき10回づつの測定を行い、その相対平均誤差

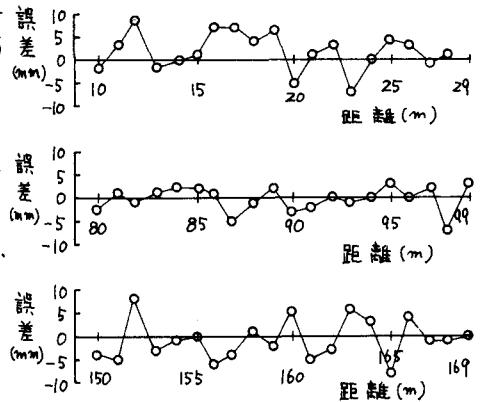


図1 サイクリックエラー

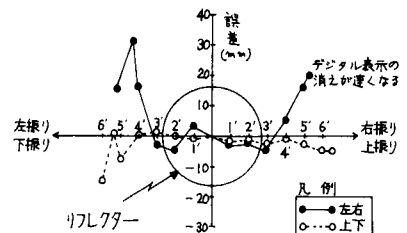


図2A(距離50m)アライメントエラー

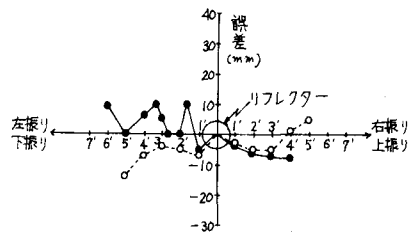


図2B(距離150m)アライメントエラー

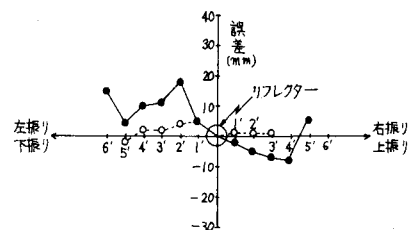


図2C(距離250m)アライメントエラー

差を求めた。

2.2.2. 実験結果および考察

実験結果を図2A, 2B, 2Cに示す。この結果下記の事項が分かった。(1)振り角上下左右3分以内に測定許容範囲がある。

(2)振り角上下左右2分までは絞り調整は不用。(3)(1),(2)より、受光信号強度に依る照準方法をとれば、照準位置による測定誤差は許容範囲内に収まること分かる。(4)距離50mにおいて、pointingの影響とも思われる傾向が生じている。(5)左振り角と右振り角を比較すると、誤差の出方の傾向は左右対称にはなっていない。このことは上下振り角についても言える。この原因としては、発光源が上下左右対称になっていないためと思われる。

2.3 電源の電圧の変化が測定値におよぼす影響

使用電源の電圧の変化によって測定値がどのような傾向を示すかを検討した。

2.3.1 実験方法

測定距離を一定にとり電池の無くなるまで連続に測定を行なった。実験開始後2時間20分にて電池がなくなり、測定回数は1675回であった。

2.3.2 実験結果および考察

測定値の分布は表1に示すように、電池が無くなる直前まで正常な値が得られ、良好な結果を示した。

2.4 雑音光の影響

測定値に影響を与える雑音光としては種々のものがあるが、ここでは特に家庭電燈光の影響を検討した。

2.4.1 実験方法

廊下に約44mの距離をとり、蛍光灯(合計840W)をつけた場合と消した場合について影響を調べた。

2.4.2 実験結果および考察

実験結果によると蛍光灯の影響は無かった。しかし光波測距儀の最長測定距離に昼、夜の差があることは良く知られている事であり、長距離についての影響を調べる必要があると思われる。実験結果を図3に示す。

2.5 障害物の影響

野外の測量では、光路上に木の葉等が重なることがよくある。ここでは障害物の影響を検討した。

2.5.1 実験方法

約44mの測定距離において、リフレクターのガラス面に遮用紙をはり付け、その面積開放度を100%(障害物が無い状態)31%, 25%, 9%と変化させて、それぞれについて測定を行なった。

2.5.2 実験結果および考察

実験結果を図4に示す。これによると、障害物があると距離が長く測定された。また、短距離においてはかなりの障害物があっても測定値が変化するため、実測にあたっては注意が必要と思われる。

3. おわりに

本研究はSDM3型についてのみの特性であり、一般性についてはさらに検討を加える必要がある。

表1 測定値の比較度数

測定値	度数	比較度数
157.63m	173個	10.33%
64	994	59.34
65	492	29.37
66	16	0.96
合計	1675	100.00

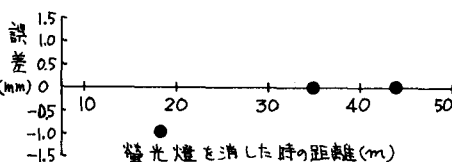


図3 蛍光灯の影響

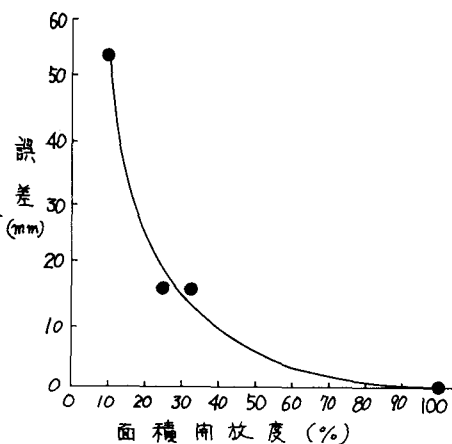


図4 障害物の影響