

5. 결 론

경사사진의 수직화에 경중율을 적용한 결과 다음과 같은 특징을 얻었다.

첫째, 경중율의 적용은 수직사진에서 보다 경사사진에서 더욱 효과적이다.

둘째, 경사사진에 경중율을 고려하여 수직화 하던 평균계곡오차를 약 27% 감소시킬 수 있다.

셋째, 지상사진측량에서 x 축 방향에 대한 경사만이 일어날때 경중율은 등각점으로 부터 y 축 방향의 거리에 반비례하여 주어 야 한다.

참고문헌

1. Wolf, P.R., Elements of Photogrammetry, 1974, pp. 354~355.
2. Marzan, G.T., Rational Design for Close-Range-photogrammetry, Thesis of Ph. D., Illinois Univ., 1975.
3. Biggerstaff, A.C., A Photogrammetric System for Recording Historic Structures
4. Badekas, J., Recent developments of Restitution methods in architectural Photogrammetry, Photogrammetria, Vol. 30, No. 3~6, pp.115~126.
5. A.S.P., Manual of Photogrammetry, 4th Ed. 80, pp.723~759.
6. Schut, G.H., An Introduction to Analytical Strip-Triangulation with a Fortran Program, National Research Council of Canada Report, No. NRC 13148, 1973, pp.1~82.
7. 柳福模, "Study on Analytical Orientation in Space by means of Orthogonal Formulation", 日本測量學會誌, Vol. 14, No. 2, 1975, pp.13~20.
8. 柳福模, "航空寫眞測量에 있어서 標定點配置에 따른 誤差分析에 관한 研究", 大韓土木學會誌, Vol. 27, No. 6, 1979, pp.113~118.
9. 柳福模, 楊寅台, "航空寫眞測量에 있어서 解析的 標定에 의한 Strip 座標決定에 관한 研究", 大韓土木學會誌, Vol. 25, No. 4, 1977, pp.111~118.

湖南地方에 있어서 屈折係數(K)에 關한 實驗的 研究

全南大學校 工科大學 教授	李	啓	鶴
朝鮮大學校 工科大學 副教授	鄭	永	同
全南大學校 大學院 博士課程	張	智	元
朝鮮大學校 産業大學院 碩士課程	李	冕	球

1. 觀 測

우리들이 實施하고 있는 測量은 地球를 둘러싼 大氣圈內에서 行해지고 있으므로 大氣層에 依한 빛의 屈折의 影響을 避할 수 없다. 따라서 精密水準測量은 이 빛의 屈折에 依한 影響을 얼마만큼 正確히 補正하느냐가 問題다.

우리들은 實用的으로 빛의 光路를 圓弧의 一部로 假定하고 3角水準測量에 있어서는 屈折係數(K)를 0.12~0.14로 하고 그 補正計算式(即 氣差量 $= -\frac{KS^2}{2R}$)에 代入하여 大氣에 依한 屈

折의 影響을 近似的으로 消去해 왔다.

文獻에 依하던 Gauss는 1823년에 $K=0.1306$ 으로 報告한바 있고, Bessel은 1834년에 $K=0.1370$, 또한 1859년에 James clank는 $K=0.1567$ 이라고 發表한바 있다.

그리고 年度 未詳이지만 外 Himalaya의 많은 봉우리와 Bengal 平野와의 測點間에, 相互同時 觀測으로부터 屈折係數(K)를 決定한 것을 보면 $K=0.07\sim 0.08$ 로 하고 있으며, 이웃 日本의 경우 國土地理院에서 實驗觀測한 實例를 들면 1953年 8월에 筑波山地方에서 $K=0.036\sim 0.171$ 이고, 最近 1972年 9월에 東京灣에서 觀測한 K 값

은 0.153~0.159로 報告되어 있다.

이와같이 屈折係數(K)에 對해서는 일찌기 Gauss, Bessel, James Clark 등에 依하여 實驗的 研究를 遂行한 바 있으며, 日本에서도 여러 特殊 地方(東京灣, 津輕海峽 等)을 觀測한 Data 값도 報告되어 있으나, 우리나라에서는 아직 屈折係數(K)에 對한 뚜렷한 觀測 Data가 없으므로 精密 3角水準測量을 實施하는데 많은 問題點이 惹起되어 왔다.

또한 外國에서 實驗觀測한 實例를 보면 K 값은 各 地域, 季節 그리고 時間의 變化에 따라 相異하다고 報告되어 있다.

本 研究에서는 此際에 우리나라의 西南部인 湖南地方의 無等山을 中心으로한 ①山地部, ②光州地域의 平地部, ③木浦, 麗水地域의 海岸部 等의 各 地方에 있어서 屈折係數(K)를 季節(月別) 方向 및 時間의 變化에 따라 그 變化過程과 特性을 提示하고 우리나라 地域에 맞는 K 값을 求해 보려는 데 本 研究의 目的이 있다.

1. 機器 및 方法

觀測에 使用한 器機는 PENTAX TH-01W 및 WILD T2(各各 1秒讀), EDM(SOKKISHA RED 2 및 WILD DI20), SATO ANEROID 氣壓計(自己氣壓計包含: 隨時 水銀氣壓計에 點檢), 携帶用小型白葉箱(筆者가 考案) 그리고 精密棒溫度計(日製) 등이며,

또한 觀測方法은 먼저 山地, 平地, 海岸部 等의 小 3角點 및 觀測地點을 選定하고, 距離는 2~4 km 範圍로, 計算은 一次로 3角成果表에 依하여 行하고, 再次 EDM을 使用해서 點檢하였다.

兩 觀測點에 있어서는 天頂距離를 3對回以上 觀測해서 그 平均値를 가지고 K 값을 求하여 考察해 보았다.

그리고 氣壓 및 溫度觀測은 天頂距離觀測時刻과 同時에 測定하여 野帳에 記入하고 次後 溫度 氣壓 및 溫度, 氣壓의 鉛直勾配에 依한 K 값을 求하는데 Data 값으로 하였다.

2. K 의 計算 및 結果

K 의 計算으로서는 ①正反觀測, ②片方向觀測에 依한 計算, 또는 ③溫度, 氣壓 및 溫度, 氣壓의 鉛直勾配, ④標準大氣 Data에 依한 計算 等 여러가지가 있으나 여기서는 主로 第1方法에 依하여 K 의 값을 求하고 이것을 他의 方法과 比較檢討하였다.

本 研究에서 K 의 算出 結果를 보면, K 값은 各 地域, 季節, 方向 및 時間 等의 變化에 따라 相異하다는 것을 알 수 있었으며, 特히 顯著한 相異點은 日本 Data에서 山地部, 平地部 및 海岸部의 K 값이 各各 0.0615, 0.1166, 0.1590인데 對하여 本 研究에서 K 의 算出結果는 0.1059, 0.1392 그리고 0.2811로 나타났다. (여기서 K 값은 夏季 觀測의 平均値)

이를 보면 本 研究에서 얻은 K 값이 日本 Data. 값보다도 若干 큰 값을 나타내고 있음은 注目할 만 하다.

또한 K 의 最大 및 最小値는 0.4592, -0.05 로 나타났으며, 이를 氣差量 補正計算式 $-\frac{KS^2}{2R}$ 에 代入하여 氣差 補正量을 求해 보면 水平距離 1000 m에 對해서 補正量이 最大 0.392 cm, 最小 -3.604 cm이고, 그 差가 約 4 cm로써 別差가 없으나, 水平距離 5000 m에 對해서는 最大 및 最小가 9.811 cm, -90.109 cm로써 그 差는 約 1.00 m가 된다. 따라서 高低差計算에 있어서는 K 값의 如何에 따라 標高에 顯著한 影響을 미치고 있음을 알 수 있다.

3. 結 論

本 研究의 結果로부터 그 特徵的인 事項을 간추려 보면 다음과 같다.

1) 季節的인 K 값의 크기는 大體로 ①겨울 ②봄 그리고 ③여름 等의 順位이며, 各 地域別 K 값의 크기의 順位는 ①海岸部 ②平地部 ③山地部 等의 特徵이 있다.

2) 時間別 K 의 變化는 時間에 따라 多少 屈曲을 이루고 있으나, 11時 以前, 14時 以後는 變

動量도 크다.

따라서 正反同時觀測을 實施하지 않는 경우에는 11時~14時 사이에 天頂離距 觀測이 바람직하다.

各 地域別 K 값은 各各 外國의 Data 값(日本等)보다도 若干 큰 特性을 나타내고 있으며, 大概 山地部 0.05~0.20(平均 0.1509), 平地部 0.05~0.25(平均 0.1392), 海岸部에서는 0.10~0.30(平均 0.2811)의 範圍다(83. 夏季觀測值의 最小, 最大 및 平均)

3) 正反觀測과 片方向觀測으로 求한 K 값의 差가 크지않으므로 4等 3角以下の 3角水準測量에서는 片方向觀測에 依한 K 값으로도 充分하다고 思料되며, 各 方向別 觀測으로 求한 K 값이 東↔西보다 南↔北方向이 적으므로, 精密 3角水準

測量은 南↔北方向으로 觀測함이 바람직하다.

4) ①正反觀測에 依한 K 값은 ②標準大氣(JIS WO201)에 依한 K 값과 ③氣壓, 溫度 및 氣壓, 溫도의 鉛直勾配에 依한 K 값의 中位線을 維持하고 있으며, ①의 값은 ②, ③을 合한 平均値와 거의 一致함은 注目할만 하다.

以上 몇가지 事項으로 研究結果의 特徵을 列擧하였으며, 各 地域別 K 값이 外國 Data 값보다 若干 큰 特性을 보이고 있으므로 이에 關한 特性은 全國적으로 더 많은 實驗觀測을 通하여 各 地域別特性을 찾는 것이 次後 課題다.

어떻든 精密水準測量에 있어서는 屈折의 影響을 消去하는 觀測法 即 正反同時觀測을 實施함이 重要한 要素다.

日本 海圖에의 日本列島의 位置 變換記事 掲載에 關한 小考

國立地理院 測地科 金 世 傑

1. 經 緯

오늘날 人工衛星의 測地利用으로 從來의 三角測量으로는 생각할 수도 없었던 數百, 數千 km 떨어진 廣域의 測量, 이를테면 大陸間의 測地網 結合, 落島의 精確한 位置決定 등을 可能케 하고 있으며 그 測定方法은 光學方式과 電波方式으로 大別할 수 있다.

이러한 時代的 趨勢에 따라 日本 海上保安廳 水路部에서는 1980~1981年에 걸쳐 落島의 正確한 位置決定을 위하여 NNSS方式(電波方式, 도플러周波數測定法)에 依한 測位觀測을 實施한바 있고 1982年부터는 日本測地系와 世界測地系와의 結合을 目的으로 한 “라지오스”人工衛星¹⁾ 觀測(光學方式, 距離測定法)을 실시하고 있다.

그 결과 NNSS方式에 依한 測位觀測에 있어서는 從來의 三角點 成果와 比較하여 暫定値이기는 하나 다음表에서와 같은 經緯度差가 있음

한국측지학회지

이 確認되었다고 한다.

	$\Delta\phi$	$\Delta\lambda$
宮 古 島	-1".9	2".4
石 垣 島	4".7	7".2
與 那 國 島	4".8	7".1
硫 黃 島	-25".5	5".6

다만, $\Delta\phi$: 緯度差, $\Delta\lambda$: 經度差

이 差는 航行衛星觀測에 依한 經緯度를 日本測地系로 變換한 값과 日本測地系와는 獨立된 現在의 三角網에 기초한 經緯度와의 差이다.

또한 日本測地系의 世界測地系(WGS, World Geodetic System)에의 結合에 있어서는 人工衛星 레이저 測距裝置에 依한 라지오스測地衛星의 觀測(第5管區 海上保安本部 下里水路觀測廳)에 依하여 暫定的으로 日本列島의 世界測地系에서의 位置는 現 日本海圖에 표시된 위치보다 약 470 m 北西인 것이 밝혀졌다는 것이다. 그 狀況