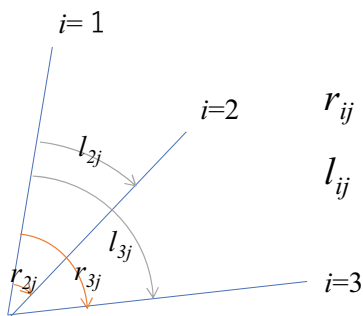


TSに起因する測角誤差のレビュー

1

(参考) 観測差、倍角差の説明



r_{ij} : 望遠鏡正(右), i 方向, j 対回 $i=2,3; j=1,2,3$

l_{ij} : 望遠鏡反(左), i 方向, j 対回

較差 $d_{ij} = r_{ij} - l_{ij}$

観測差 $D_i = d_{ij}|_{j:\max} - d_{ij}|_{j:\min}, i = 2,3$

倍角 $b_{ij} = r_{ij} + l_{ij}$

倍角差 $B_i = b_{ij}|_{j:\max} - b_{ij}|_{j:\min}, i = 2,3$

2

TSの仕様から推定（一部想像）される測角誤差

1. ランダムで消去できない誤差

- ① 目盛分解能 ← 誤差分布を矩形とするタイプBの不確かさ
- ② 視準誤差（望遠鏡の分解能、肉眼の分解能） ← 誤差分布を矩形とするタイプBの不確かさ
- ③ 目標視準の個人差 ← 実験により誤差分布を求めるタイプAの不確かさ

3

2. 望遠鏡正反観測の平均値で消去できない定誤差

- ① 目盛(不整)誤差 (γ_{ij}) ← 機器検定データに明瞭には現れていない（精査が必要だが、無視できる量か）。目盛校正のデータに基づき、ソフトウェアで補正（?）。（単軸なので）観測差、倍角差では消去。
- ② 鉛直軸誤差 (δ_{ij}) ← 望遠鏡の方向と鉛直軸の傾斜方向の間の角度に依存。水平軸の傾斜角（チルトメータによる）と高度角を用いて計算により補正可能。観測差、倍角差では消去。

4

3. 望遠鏡正反観測の平均値で消去できる定誤差 (ϵ_{ij})

- ① 視準線（視準軸）誤差 ← 高度角に依存 ($1/\cosh h$)。合焦による視準線の偏位検定から一部推定可。正反較差に残存。観測差では消去。
- ② 水平軸誤差 ← 高度角に依存 ($\tan h$)。検定データ ($h \neq 0$) からは推測不可能。正反較差に残存。観測差では消去。
- ③ 目盛盤偏心誤差 ← 対向する2つの読み取りセンサーにより消去。
- ④ 外心誤差（視準線の偏心誤差） ← 正反較差に残存。観測差では消去。

5

較差、倍角の誤差と視準の誤差の関係

- 1 視準の測定値の標準偏差： σ_s
 - 望遠鏡正反、観測方向、対回、セット、機器、観測者によらないランダム誤差と仮定
- 1 視準の個人差の標準偏差： σ_p
 - 観測者により大きさの異なるランダム誤差と仮定
- 望遠鏡正の誤差： $\sigma(r_{ij}) = \pm\sqrt{2}\sigma_s \pm \sqrt{2}\sigma_p + \gamma_{ij} + \delta_{ij} + \epsilon_{ij}$
- 望遠鏡反の誤差： $\sigma(l_{ij}) = \pm\sqrt{2}\sigma_s \pm \sqrt{2}\sigma_p + \gamma_{ij} + \delta_{ij} - \epsilon_{ij}$
 - γ_{ij} は目盛誤差、 δ_{ij} は正反観測では消去されない誤差、 ϵ_{ij} は正反観測で消去される誤差

6

- 較差の誤差： $\sigma(d_{ij}) = \pm 2\sigma_s(\text{random}) \pm 2\sigma_p(\text{random}) + 2\epsilon_{ij}(\text{systematic})$
- 倍角の誤差： $\sigma(b_{ij}) = \pm 2\sigma_s(\text{random}) \pm 2\sigma_p(\text{random}) + 2\gamma_{ij}(\text{systematic}) + 2\delta_{ij}(\text{systematic})$
- 観測差の誤差： $\sigma(D_{ij}) = \pm 2\sqrt{2}\sigma_s(\text{random}) \pm 2\sqrt{2}\sigma_p(\text{random})$
- 倍角差の誤差： $\sigma(B_{ij}) = \pm 2\sqrt{2}\sigma_s(\text{random}) \pm 2\sqrt{2}\sigma_p(\text{random})$
- 検定データの分析からは $\sigma(B_{ij}) > \sigma(D_{ij})$
- 野外データの分析からは $\sigma(B_{ij}) < \sigma(D_{ij})$
- 倍角差には目盛誤差 γ_{ij} が残るため、観測差より大きくなるというのが従来の説明だが、鉛直軸が単軸で目盛盤が回転しないと目盛誤差はどの対回でも等しいので、倍角差と観測差には差がない (?)