

測量学 I

再測路線の判別

前橋工科大学
土木・環境プログラム

測定値の信頼性「軽重率」

- 測定値の信頼性は、「軽重率」で表わされる。

「軽重率」：測定値の重み付け。軽重率が大きいくほど、信頼性が高い。

軽重率を p_i とするとき...

- (1) 測定回数に比例 $p_1 : p_2 : p_3 = 4回 : 8回 : 6回 = 2 : 4 : 3$
- (2) 標準偏差の2乗に反比例 $p_1 : p_2 = \frac{1}{2^2} : \frac{1}{1^2} = \frac{1}{4} : \frac{1}{1} = 1 : 4$
- (3) 路線長に反比例 $p_1 : p_2 : p_3 = 2km : 3km : 1km = \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{1} = 3 : 2 : 6$

↓↓ 言うなれば...

あたりまえの事だけど、このセンスが大切

- (1) 何度も測定したデータは信頼性が高い。
- (2) 標準偏差の大きいデータ（バラツキの大きいデータ）は、信頼性が低い。
- (3) 長距離のデータは信頼性が低い。

最確値と標準偏差

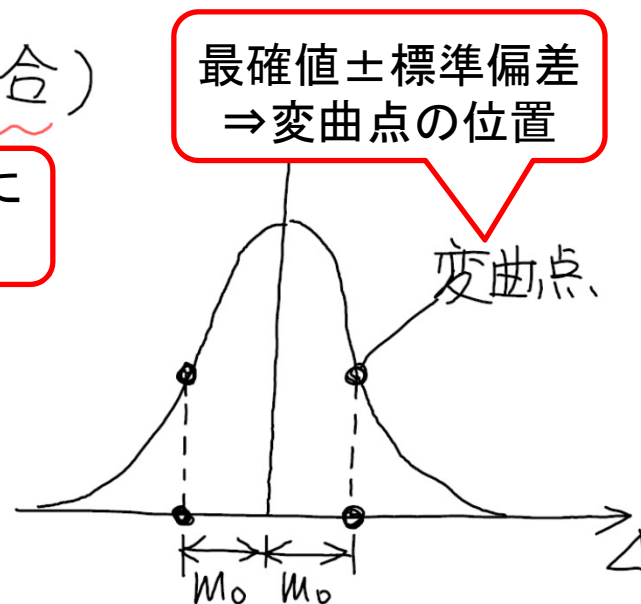
- 最確値と標準偏差 (測定条件が同じ場合)

$$\text{最確値 } (M) = \frac{\sum(\text{測定値})}{\text{測定値の数}}$$

要するに
平均値

$$\text{最確値 } M \text{ の標準偏差 } m_0 = \pm \sqrt{\frac{\sum v^2}{n(n-1)}}$$

(※ v: 残差 = 各測定値 - 最確値)



- 最確値と標準偏差 (軽重率を考慮した場合)

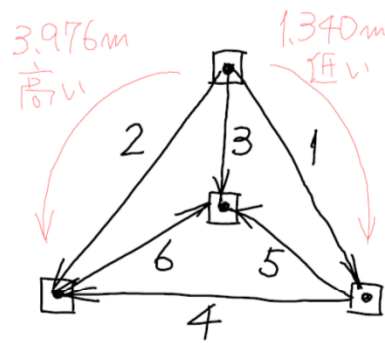
$$\text{最確値 } M = \frac{P_1 l_1 + P_2 l_2 + \dots + P_n l_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_m}$$

(P_i : 軽重率)
(l_i : 測定値)

$$\text{標準偏差 } m_0 = \pm \sqrt{\frac{\sum (P v^2)}{\sum P \cdot (m-1)}}$$

分子: 重み付きの測定値の和
分母: 重み (軽重率) の和

演習問題 (Text p.118, 問題5)



矢印の向きに注意。
高低差は、矢印の向きに「正」。

路線番号	高低差(m)	路線長(km)
1	-1.340	4.0
2	+3.976	4.0
3	+2.283	2.5
4	+5.306	4.0
5	+3.583	2.5
6	-1.680	2.5

公共測量の3級水準測量なので、環閉合差の許容誤差は $10\sqrt{L}$ (mm)

Lはkm単位

それぞれの環閉合について考えよ

経路	環閉合差(m)	路線長(km)	$10\sqrt{L}$ (mm)	判定
1 → 5 → (3)	-0.037	9.0	±30	X
2 → 6 → (3)	+0.013	9.0	±30	O
4 → 6 → (5)	+0.040	9.0	±30	X
1 → 4 → (2)	-0.010	12.0	±35	O

矢印の向きと正負が大切

$$\begin{aligned}
 &1 \rightarrow 5 \rightarrow (3) \\
 &(-1.340) \\
 &+ (+3.583) \\
 &- (+2.283) \\
 &= -0.037
 \end{aligned}$$

* () は逆行

上記の判定がXである **2経路に共通する路線は5** があるので、
路線5の再測が必要。