
測量誤差の処理法

目 次

第 1 章 観測の誤差	7
1・1 観測の種類	7
1. 独立観測	7
2. 条件つき観測	7
3. 直接観測	8
4. 間接観測	8
1・2 誤差の種類	9
1. 定誤差	9
2. 不定誤差	12
1・3 定誤差を取り除く方法	12
1. 個人的定誤差を取り除く方法	12
2. 器械的定誤差を取り除く方法	13
3. 物理的定誤差を取り除く方法	15
1・4 過失とその防止注意	17
1. 過失の起りやすい例	17
2. 過失を防ぐ注意	17
例 題	18
第 1 章の問題	25
第 2 章 誤差の確率	29
2・1 誤差の現われかた	29
1. アメリカ兵器局の実験例	29
2. 日本の三角測量に現われた誤差	31
3. 数学的に現われる誤差の分布状態	35
2・2 確率曲線（誤差曲線）の外観	38
1. 精度と誤差で表わす確率式	38
2. 2つの確率式の精度の比較	38
3. 最小二乗法の原理	40

第3章 独立観測の最確値とその精度	42
3・1 真値と最確値はどう違うか	42
1. 真値の意味	42
2. 最確値の意味	42
3. 真誤差, 残差および補正值の意味	42
3・2 観測値の重量 (重み・軽重)	43
3・3 最確値の求めかた	46
1. 算術平均値の求めかた	46
2. 重量平均値の求めかた	48
3・4 独立観測値の精度の表わしかた	51
1. 真誤差で表わす3種の誤差	51
2. 残差で表わす1観測値の誤差	55
3. 残差で表わす最確値の誤差	59
例題	61
第3章の問題	70
第4章 誤差および重量の拡張	74
4・1 誤差拡張に必要な予備知識	74
1. 三角関数の定め	74
2. 微分法とその予備知識	76
3. 本書に用いる主な数学公式	86
4・2 誤差の拡張	90
1. 誤差の拡張の意味	90
2. 四則算の基本式	91
3. 誤差拡張の一般式	97
4・3 重量の拡張	100
例題	102
第4章の問題	121
第5章 独立間接観測の処理法	125
5・1 1つの未知量の求めかた	125
5・2 2つの未知量の求めかた	128
1. 一般形式による解法	131
2. 標準方程式の解きかたとその点検	135
3. 計算上の点検式の証明	135

5・3 最確値 x, y の精度の求めかた	139
1. 最確値 x, y の重量の求めかた	139
2. 1 観測の平均二乗誤差 (標準誤差) の求めかた	142
5・4 未知量 X, Y が特別な形の場合の処理法	145
1. 未知量の数値が大きな場合	145
2. 未知量 X, Y の形が 1 次形でない場合	146
例 題	149
第 5 章の問題	156
第 6 章 条件つき観測の処理法	158
6・1 条件方程式の作りかた	158
1. 直接観測による場合の例	158
2. 間接観測による場合の例	164
6・2 1 つの条件方程式の解きかた	175
1. 直接観測による場合の例	175
2. 間接観測による場合の例	180
6・3 2 つ以上の条件方程式の解きかた	182
1. 3 つの条件方程式の一般解法	182
2. 補正された最確値の精度の求めかた	185
6・4 条件式の個数の決めかた	191
1. 三角網 (鎖) の整正に必要な条件式の個数	191
2. 多角網の整正に必要な条件式の個数	195
3. 水準網の整正に必要な条件式の個数	196
例 題	198
第 6 章の問題	214
付 録	217
第 1 章の問題のヒント	217
第 3 章の問題のヒント	218
第 4 章の問題のヒント	218
第 5 章の問題のヒント	219
第 6 章の問題のヒント	219
ギリシヤ文字の読みかた	220