

類 科：測量製圖

科 目：測量平差法概要

考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、分別於 A、B 兩個已知點（坐標如表 1）架設電子測距儀與反射稜鏡，往返檢測 A、B 的水平距離（假設往返檢測獨立不相關），得到結果如表 2，則：

(一)依據表 2，請以直接觀測平差法計算此段檢測距離最可能值（或稱最或是值）的標準誤差（或稱中誤差）。（5 分）

(二)若電子測距儀出廠檢定的測距精度為 $3 \text{ mm} + 2 \text{ ppm}$ ，並假設反射稜鏡與儀器的檢定對點誤差均為 $\pm 1.5 \text{ mm}$ ，請以誤差傳播法計算此段檢測距離最或是值的標準誤差。（10 分）

(三)請論述比較(一)與(二)最或是值的標準誤差計算結果之意義。（10 分）

(四)依據表 2 檢測結果的最或是值，其與已知距離之間是否存在差異？請論述差異的可能原因。（10 分）

表 1

點號	縱坐標 (m)	橫坐標 (m)
A	110.000	630.000
B	170.000	550.000

表 2

檢測水平距離 (m)	
A 到 B (往)	100.040
B 到 A (返)	100.030

二、在測量的觀測作業中，請論述：

(一)多餘觀測的意義。（5 分）

(二)一段距離若僅以電子測距儀施測 1 次得 $S_{\text{電子測距}}$ （公釐等級），請論述此結果。（5 分）

(三)延續(二)，若另以個人步幅方式加測 1 次得 $S_{\text{步幅}}$ （公寸等級），請論述此步幅測距結果對於整體測距成果的意義。（10 分）

三、若已知 $\begin{cases} f_1 = 3x - 2z \\ f_2 = 4x + 5y \\ f_3 = 2y + 3z \end{cases}$ ，向量 $G = [x \ y \ z]^T$ 的變方-協變方矩陣 $D_G = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$ ，請計算：

(一)向量 $F = [f_1 \ f_2 \ f_3]^T$ 的變方-協變方矩陣 D_F 。（15 分）

(二) f_2 與 f_3 的相關係數。（5 分）

四、假設兩段無刻劃的繩索長度分別為 l_1 與 l_2 ，若量測得其函數關係為

$$\begin{cases} 5l_1 - 2l_2 = 10.05 \text{ m} \\ 3l_1 + l_2 = 49.96 \text{ m} \\ l_1 + 4l_2 = 90.03 \text{ m} \end{cases}$$

請以最小二乘法計算 l_1 與 l_2 長度的最或是值以及其標準誤差（或稱中誤差）。（25 分）