

平成19年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[計測工学]

1. 測長器に関して以下の問いに答えよ。

【30点】

- (1) 図1に示すように、レーザ干渉測長器を用いた長さ測定を考える。マイケルソン干渉計の一方の光路は固定し、もう一方の光路は図に示すような可動ステージにプリズムを取り付けることで移動できるようにした。可動ステージを一方向に移動させ、干渉縞の明暗の繰り返し回数をカウントしたところ、2000回となった。可動ステージの移動量を求めよ。ただし、光源の安定化レーザは波長 $0.63 \mu\text{m}$ の He-Ne レーザとする。
- (2) 測長器では計測誤差を減らす点から可動ステージの移動方向と可動プリズムで反射するレーザ光は同一直線上でなければならない。この原理を何というか。
- (3) 干渉計の光強度をコンピュータに取り込むことを考えた。光電検出器からの出力を増幅した後の電圧が 0V から 12V であったので、この範囲で12ビットのA/D変換器を用意した。電圧の分解能はいくらになるか。

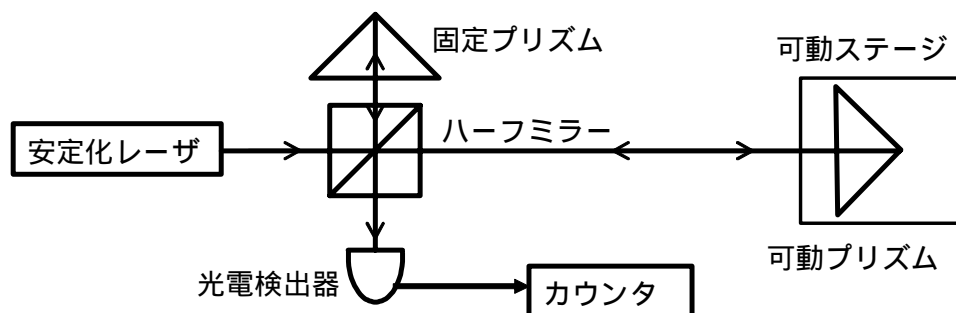


図1

- (4) 測定値 a_1, a_2, \dots, a_n が得られたとき、測量量 a の最良推定値を最小自乗法から導くことを考える。の中を埋めよ。

まず、誤差の自乗和 e^2 は

$$e^2 =$$

であり、これを最小にする条件は

$$\text{ } = 0$$

となる。

最良推定値 \hat{a} は次式のようになる。

$$\hat{a} =$$

2 . 計測に関して、以下の問いに答えよ。

【 2 0 点】

- (1) 「正確さ」と「精密さ」について比較して説明せよ。
- (2) 「トレーサビリティ」について説明せよ。
- (3) 「ヒステリシス」について説明せよ。