

電機システム制御特論 レポート課題

Exercise

九州工業大学大学院 工学府

機械知能工学専攻 知能制御工学コース

所属： 西田研究室

学籍番号： 16344217

提出者氏名： 津上 祐典

平成 28 年 4 月 15 日

問題

Consider the actuator is made by stacking 100 PZT plates with the source voltage is 200 V. Each plate has a thickness of $120\mu\text{m}$, a length of 10mm, and a width of 15mm. Compute the generated force and displacement. Assume that Young's modulus of the material is $5.3 \times 10^{10}(\text{N}/\text{m}^2)$.

解答

アクチュエータの変形量 Δh は

$$\Delta h = Nd_{33}V = 100 \times 400 \times 10^{-12} \times 200 = 8[\mu\text{m}] \quad (1)$$

となる。また、アクチュエータの面積 A 、高さ H は、それぞれ

$$\begin{cases} A = 10 \times 10^{-3} \times 15 \times 10^{-3} = 1.5 \times 10^{-4}[\text{m}^2] \\ H = 120 \times 10^{-6} \times 100 = 0.012[\text{m}] \end{cases} \quad (2)$$

となる。したがって発生する力 F_{33} は、ヤング率を Y とすると

$$F_{33} = YA\Delta h/H = 5.3 \times 10^{10} \times 1.5 \times 10^{-4} \times 8 \times 10^{-6}/0.012 = 5300(\text{N}) \quad (3)$$

となる。