

第 8 回 軸の引張り・圧縮，熱応力

無機材料工学科

准教授 安田公一

1. はじめに

今回は，軸の引張り・圧縮，熱応力に関する材料力学の問題を具体的に解いて，理解を深めることにする．

2. 剛体棒を支える弾性棒

図 1 に示すように，長さ 2.2m の剛体棒 CBD が垂直壁に回転支点で支えられ，また，壁から 1.6m の距離のところで垂直な弾性棒 AB でも支えられている．

(以下省略)

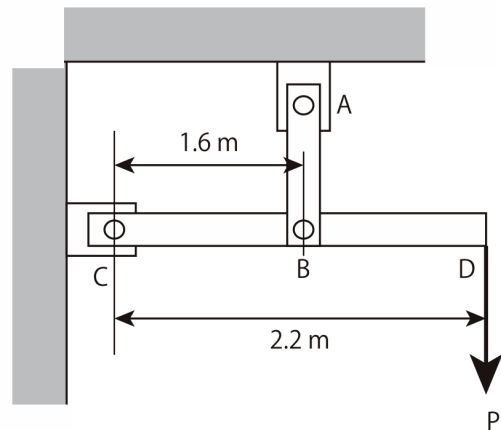


図 1 剛体棒を支える弾性棒

3. 剛体壁の反力

図 2 に示すように，長さ $(\ell_1 + \ell_2)$ の棒 AC の両端を剛体壁で固定し，C の位置に荷重 P を加えた場合を考える．以下の問に答えよ．ただし，棒の断面積を A，ヤング率を E とする．

(以下省略)

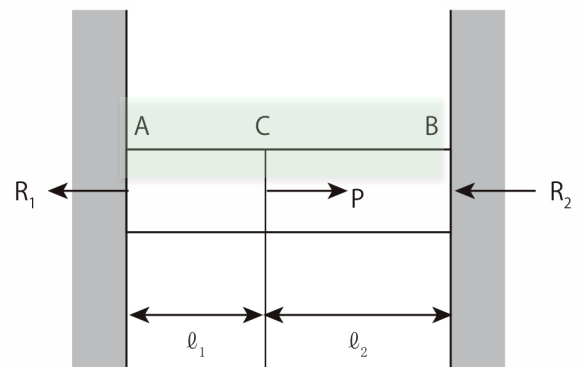


図 2 剛体壁の反力

4. 組合せ棒

図3に示すように、体積分率 f の一方方向強化複合材料がある。強化相のヤング率を E_f 、マトリックスのヤング率を E_m とする。また、複合材料の全断面積を S とする。この複合材料に荷重 P をかけた時に、この複合材料が全体として ε のひずみを持った。以下の問に答えよ。

(以下省略)

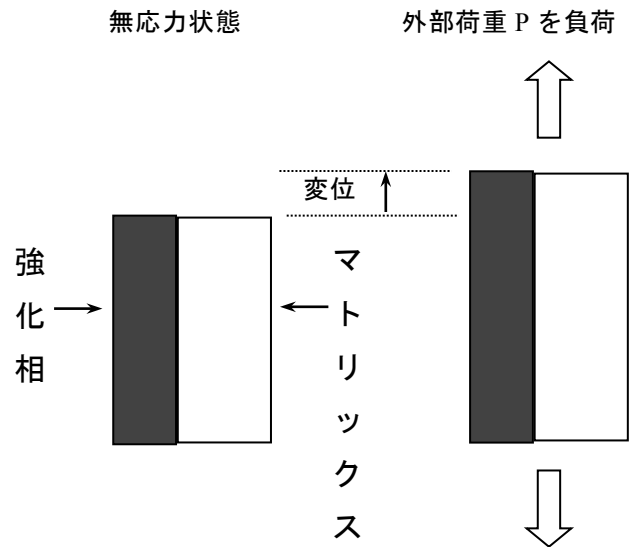


図3 組合せ棒

4. 熱応力

図4に示すように、体積分率 f の一方方向強化複合材料がある。強化相のヤング率と熱膨張係数を E_f 、 α_f とし、マトリックスのヤング率と熱膨張係数を E_m 、 α_m とする。また、この複合材料の全断面積を S とする。そして、この複合材料は高温で焼結した状態では無応力状態であったが、焼結温度 T_0 から室温 T まで温度変化 $\Delta T (=T-T_0 < 0)$ させると、複合材料全体で収縮して、 $\varepsilon (< 0)$ だけひずんだとする。以下の問に答えよ。

(以下省略)

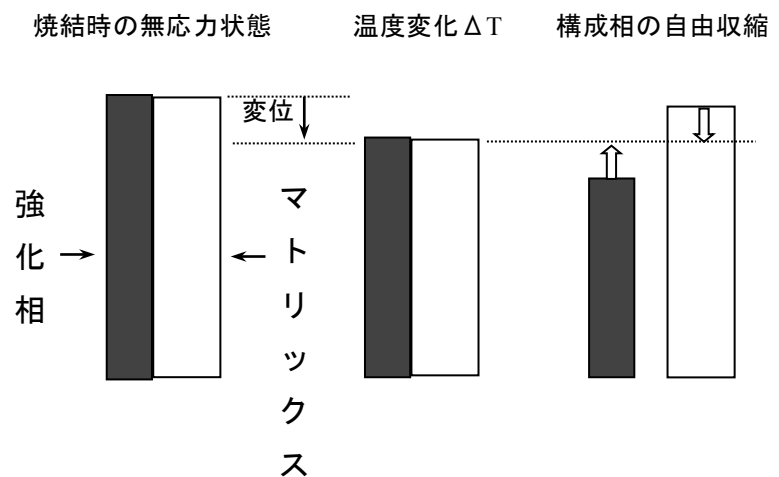


図4 熱応力