

第6話 物体の膨張・収縮の活用法

2007年10月10日作成

萩原芳彦

物体は加熱あるいは冷却することで膨張、収縮を起こすため、第4話でも述べたように、機械・構造物の設計時や使用時に油断すると思わぬ被害をもたらすことがあるが、その性質を有効に活用することもできる。

熱応力の授業において、図1aのような円孔を有する板を加熱すると孔の直径はどうかと学生に質問すると、かなりの学生が孔は小さくなると答える。実際はすべての箇所膨張するので、孔のふちの長さ（円周）も長くなるわけであり、孔の直径は図1bに赤で示したように増加し、孔は広がるのである。菓子のドーナツを揚げる場合、孔は小さくなることなどを想像するのだろうか。間違える学生が多い。

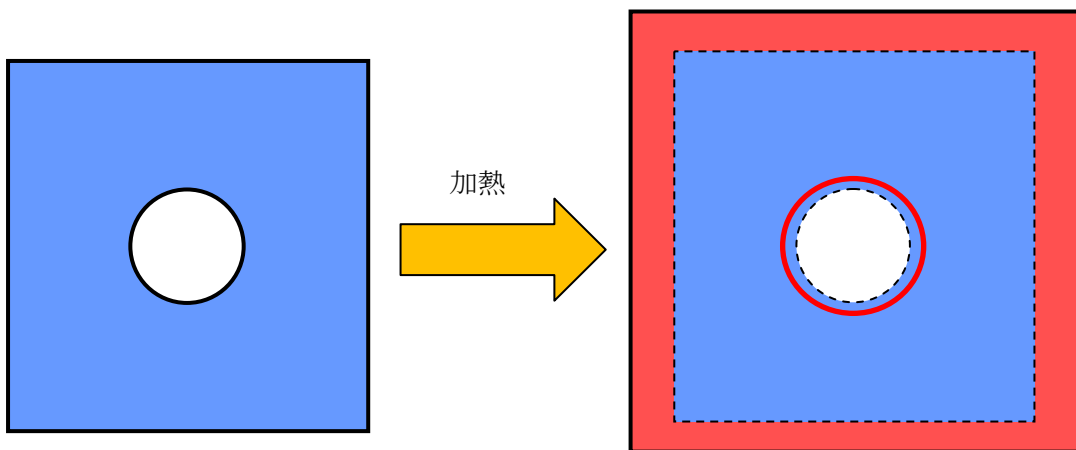


図1a

図1b

上記のように、加熱すると直径が大きくなるので、加熱した状態では加熱していないときの孔径と等しい程度の太さの軸を孔の中に容易に挿入できる。挿入後に元の温度に戻せばしっかり互いを固定でき、キーとキー溝による結合、ねじ止めなどによらずに軸とフランジなどをしっかり結合することができる。このような結合方法を**焼ばめ**という。このほかにも物体の温度変化による膨張収縮を活用した事例はあるが、考えてみるのもよいであろう。

では、図2のように、図1aの板の四方が固定された状態で加熱されたら孔はどうか。

第4話の内容などから想像して考えてみるのもよいであろう。

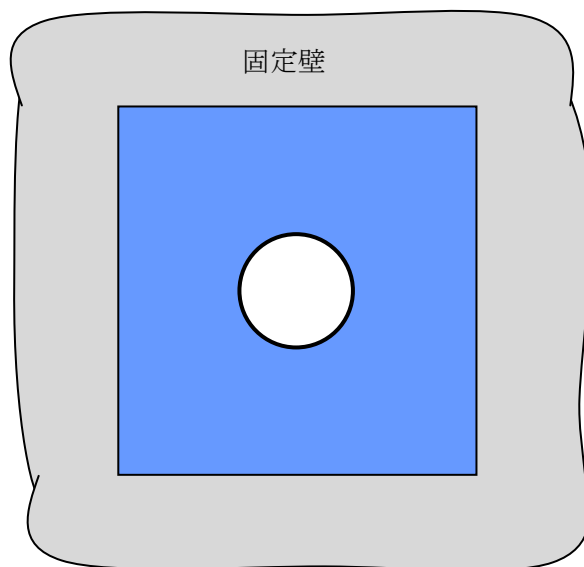


図2 まわりが固定された円孔を有する板の加熱