

Q

引張試験の途中で除荷して予ひずみを与えた試験片に再負荷を行うと、除荷を行わない引張試験と同じ応力-ひずみ関係に戻るので(図1参照)、予ひずみは引張強さに影響を及ぼさないと考えます。一方、鉄鋼材料を圧延などで加工して予ひずみを与え、その材料から試験片を採取して試験すると、疲労限度は上昇します。

疲労限度は引張強さの半分程度の値であることが知られていますが、この関係は、予ひずみ材に対して成立しないのでしょうか。

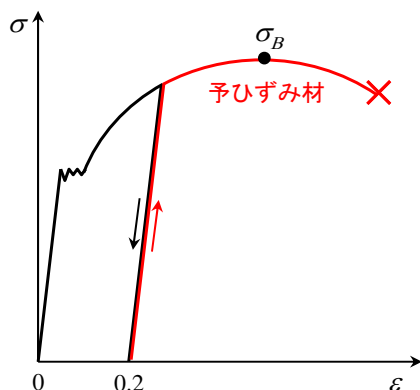


図1 20%予ひずみを与えた場合の公称応力と公称ひずみの関係

A

予ひずみ材においても、引張強さと疲労限度の関係は成立している。以下にその理由を説明するが、予ひずみは引張強さに影響を及ぼさないと考えることが誤りである。

質問の図1では、予ひずみ材の応力-ひずみ関係と引張強さは変化しない。しかし、図1の縦軸は、予ひずみのない試験片(処女材)の初期断面積に基づく公称応力である。予ひずみ材の応力-ひずみ関係は、予ひずみによって収縮した断面積を初期断面積に置換え、公称応力を再度計算し直す必要がある。図2に示すように、上記の公称応力で表示すれば、予ひずみ材は処女材よりも応力-ひずみ関係は上昇し、高い引張強さを示す。また、この引張強さの増加に伴い、疲労限度も向上する。

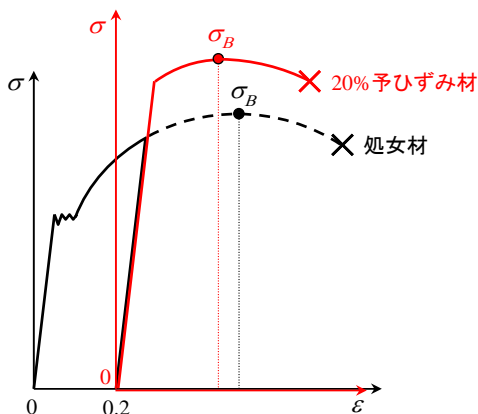


図2 断面積を置換えた公称応力と公称ひずみの関係(赤線)