

1. 緒言

7, 8 Tクラスの強度のボルトは、従来、ユーザーにおいて、焼入れ焼もどし（調質）処理を行っていたが、省エネルギーの観点から、製鋼メーカーにおいて、制御冷却を行ない、あらかじめ強度を調整し、ユーザーにおける加工硬化と合わせて成品強度を満たすタイプの非調質ボルトを最近、開発した。しかし、その特性は調質ボルトに比べると異なる点も多く、特に、保証荷重試験による永久伸びには注意が必要である。今回、非調質ボルトの永久伸びに関して、基礎的な試験を行なったので報告する。

2. 実験方法

7 T (M6, M10) 8 T (M8) の非調質ボルトを用い、図1に示すように遊びねじ部を0.5 ~ 1.0 d 残るように治具をはめ合わせ、軸方向に引張の荷重を15秒間加えた後、除荷し、ボルトの永久伸びを測定する。保証荷重応力として、50.4 Kg/mm² (7 T)、58.2 Kg/mm² (8 T) を用いた。ベーキング条件を変化させ強度を変えたボルトで、試験条件（応力、保持時間、遊びねじ部長さ等）を変えて、その影響を調べた。

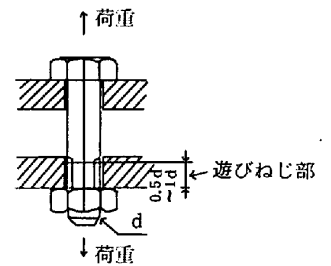


図1. 保証荷重試験方法

3. 実験結果

① ベーキングの影響：ボルト成形後、ベーキングを施すことにより、永久伸びは大きく減少し、300℃以上で2μm程度になる。これは、強度の上昇すること（弾性限の上昇）が大きく影響している。（図2）

② 強度の影響：同一ベーキング条件でみると、強度が上昇するにつれて、永久伸びが減少する。（図3）減面率が大きくなると、同一強度では、永久伸びは大きくなる傾向がある。

③ 試験条件の影響：保証荷重応力を大きくすると、永久伸びは増加する。（図4） 保持時間の影響は認められない。遊びねじ部長さを長くすると、強度が低いボルトの場合、永久伸びが大きくなるが、強度が高いと変化しない。

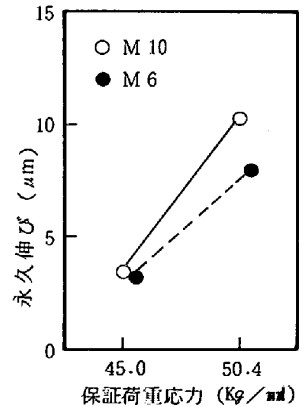


図4. 保証荷重応力の影響

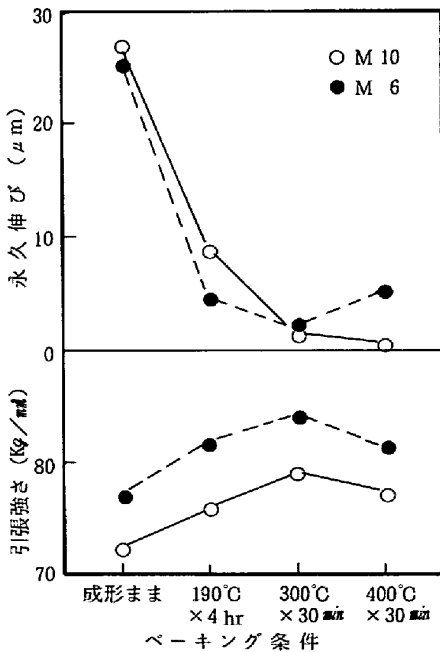


図2. 永久伸びとベーキング条件

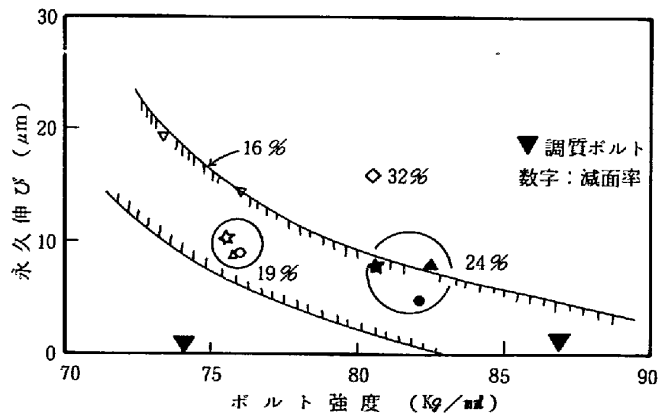


図3. 7 Tの永久伸びとボルト強度 (190℃ × 4hr ベーキング)