

テンショナ - (軸力発生装置) での締め付け

従来のナットをテンショナ - で締め付ける時、ナットの六角頭の外側に軸力反力を受ける為のブリッジというパイプ状の部品を置き、そのパイプの内径とナットの六角頭の間になット回転用のリング部品を挿入し、ブリッジの上部に圧力発生装置 (テンショナ - 本体-ピストンとシリンダー) 構造を設けその内径面に締め付けるボルトのねじのナット上部から突出したねじ部やボルト自身の上端部内径に設けた雌ねじ部を利用し上記テンショナ - 本体と結合し、油圧等でボルトに所要軸力以上の値で張力を発生させ (予備軸力) ボルトが充分伸びた時点で上記ブリッジの一部に設けた窓よりナット回転用リングをその外周側面にある棒レンチ用の孔を利用し手でナットを着座させたり、ナット回転用リングの一部にギアを設け他のギアを噛み合わせ、その外ギアを回転することにより着座させる。

ナットが着座したら、上記の油圧を抜く。この時点で始めてナットに締め付け圧力が発生し、ナットが圧縮歪を生じ、またテンショナ - の構成部品からも油圧による荷重が除去されるので、上記予備荷重に対し締め付け完了時点での残留軸力はボルトの有効締め付け長さやナットと被接合部材の剛性やテンショナ - の構造と剛性により予測が難しく、実際には残留軸力はボルトの伸張長さ変化により測定されるのが一般的である。

しかし、実際のボルトとナットを実機でテストをし、予備軸力と残留軸力の関係を伸びの実測で確認すれば、同一の締め付け構造では非常に均一な締め付けが可能である。つまり一般的に使用されるナット座面を摩擦回転しながら締め付けるトルク法では軸力誤差が 30%といわれているが、テンショナ - では 5%程度に改善することができる。また、トルク法では非常に大径のねじを高軸力で締め付けることはトルク発生装置の物理的制約により難しい場合があるが、テンショナ - 方式では受圧面積の拡大が比較的容易であり、またピストンとシリンダーを多段にすることにより高軸力を発生させる装置が製作容易である。

効締め付け長さが短い時は特に前述の予備軸力に対し残留軸力が小さくなり、つまり極端な場合は必要軸力の 2 倍も予備軸力を与える必要があり、予備軸力を発生させる時点でボルトの材料耐力を超えてしまう事もある。従って、テンショナ - の能力も必要軸力の何割も大きくする必要のあるのと、ボルトの材料強度を予備軸力発生時でもその耐力を超えないように設計しなければならない。

また、上記でも説明したように予備軸力に対し残留軸力の減衰度を予測するのが難しく、実機で残留軸力の測定テストや実際のボルトの残留伸びを測定することが正確な軸力保持に必要となる。これはボルト、ナット、被接合部材の構造や、剛性だけでなくテンショナ - 自身の構造や剛性が複合的に作用する為である。詳細は別表 “残留軸力推定表” をご参照下さい。

* プラバータイプ 油圧テンショナー (標準 150 MPa 設計範囲 ~ 400 MPa)



* 一体型テンショナー (標準 240 MPa 設計範囲 ~ 400 MPa)



(有)テクノプランツ