

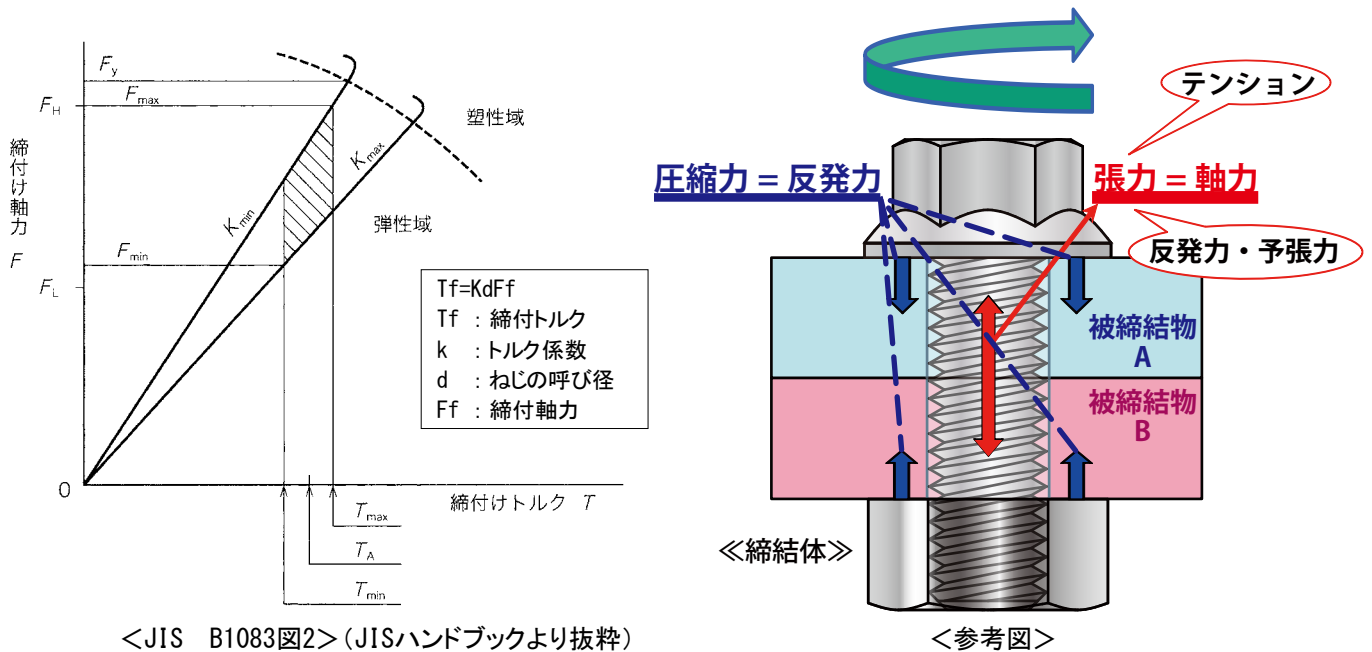
6 ねじ締結管理方法

代表的なねじ締結の管理方法としては、トルク法締め付け、回転角法締め付け、トルクこう配法締め付けなどがあり、JIS B1083 ねじの締め付け通則に詳しく載っております。ここでは、代表的な管理方法のうち、最もよく使われている①トルク法締め付けと、②JISハンドブックには載っていない、トルクアナライザーを活用したタッピンねじの締結管理方法について記します。

1. トルク法締め付け

<JIS B1083図2>は締め付けトルクと締め付け軸力との関係を表わしているグラフです。このグラフで、弾性域締め付けにおける締め付けトルクと締め付け軸力は、正の相関関係にあることが分かります。これを数式に表わすと 締め付けトルク(N・m)=トルク係数(定数)×ねじ直径(m)×締め付け軸力(N) となります。まず、この数式におけるトルク係数は、実験によって求める場合と、既存のトルク係数のデータを利用して求める場合と、既存の摩擦係数のデータを利用して求める場合とがあり、JIS B1083 6.2.2.1 a)b)c)に詳しく載っております。ここでは、実際に使用されるねじ部品及び被締結部材の表面状態・潤滑条件が既存のトルク係数を求めた場合と同じと考えて与えられた定数として話を進めます。次に、締め付け軸力ですが、特殊な場合を除いて通常は、おねじの弾性域で締結されますので、おねじの降伏締め付け軸力以下と考えます。さらに、締め付け軸力が発生するメカニズム<参考図参照>から考えて被締結部材が陥没しない範囲の締め付け軸力であることも前提となります。そして、設定される締め付け軸力はこれらの軸力のうち、小さい値を基準にして、その50%程度が推奨されます。ここで、モデルケースでの計算例を考えてみます。被締結部材が限界面圧200N/mm²のアルミ合金に強度区分4.8のM8六角ボルトで締結する場合、アルミの方が弱いので200N/mm²の半分100N/mm²を採用します。六角ボルトの負荷面積(JIS B1082表5参照)は52.4mm²なので100N×52.4mm²=5240Nが設定される締め付け軸力となります。トルク係数を0.2として、これらの数値を締め付けトルクを求める数式にあてはめると 締め付けトルク(N・m)=0.2×0.008(m)×5240(N)=8.384N・mとなります。被締結部材の限界面圧がもっと小さい場合は負荷面積を大きくして締め付け軸力を下げないようにワッシャなどを挿入することもあります。

図2 締め付けトルクと締め付け軸力との関係(トルク法締め付け)



6 ねじ締結管理方法

2. トルクアナライザーによるタッピンねじの締め付けトルク管理

タッピンねじには、あらかじめ用意された下穴におねじが自らタップをたててねじ込んでいくタッピンネジと、下穴もないところに自ら下穴をあけて、タップをたててねじ込んでいくドリリングタッピンねじとがあり、いずれの場合でも重要な管理項目は、自らタップをたててねじ込んでいくのに必要なねじ込みトルク値と、ねじ座面が被締結部材に着座してから締め付け軸力をアップさせていって、めねじまたはおねじが破壊される破壊トルク値の2項目です。そして、この2項目の測定は、トルクレンチなどによる測定では実際の締結条件(ドライバー回転数や被締結部材の温度上昇など)の違いによって違った値になります。トルクアナライザーは締結条件を実際のもの(作業状況など)と同じにして、ねじ込みトルクや破壊トルクをデジタルで計測して、安定した締結条件(目標締め付けトルク、適正下穴、最適なねじの選択etc)を見出します。



トルクアナライザー 20Nm