

ねじ締付け試験機

キーワード：ねじ締付け試験機、ねじ締付け管理、締付け特性、焼付き、ねじ面摩擦係数

はじめに

「ねじがゆるんだ」、「ボルトが破損した」といった話をよく耳にします。おそらくこのシートをご覧の方にも、実際にそうしたトラブルを経験された方が多く居られることでしょう。このようなねじのトラブルの半数以上は、不適正な締付けが原因で起きています。言い換えれば、ねじのトラブルの多くは正しい締付け管理を行うことで回避できます。

ねじは、同じ呼び寸法であっても、用いられている材料、各部の出来上がり形状・仕上り寸法、ねじ面・座面の摩擦係数などによって締付け特性が異なります。ねじの締付け管理は、以下に紹介するねじ締付け試験機のような装置で、あらかじめ使用するねじの締付け特性を測定しておきます。そして、得られた特性値に基づいて締付けトルクを設定し、締付けを行います。

ねじ締付け試験機の概要

図1は試験機的全景、図2は試験機原理を示します。試験機本体の試料取付部に試料（ボルト、ナット）をセットして駆動モータにより締付けを行います。その際の締付けトルク、締付け軸力、締付け回転角がリアルタイムで測定されます。データはパソコンで演算処理され、図3に示すような特性線図とともに、トルク係数や降伏締付け軸力などの締付け特性値を得ることが出来ます。試験機の仕様を表1に示します。

表1 試験機の仕様

対象ボルト	M6～M16
軸力	最大200kN
締付けトルク	最大500N・m
ねじ部トルク	最大500N・m
回転角	最大9999deg
伸び	最大5mm
締付け速度	0～12rpm/無段
ソフトウェア	トルク-軸力試験プログラム 回転角-トルク試験プログラム 回転角-軸力試験プログラム 軸力-伸び試験プログラム

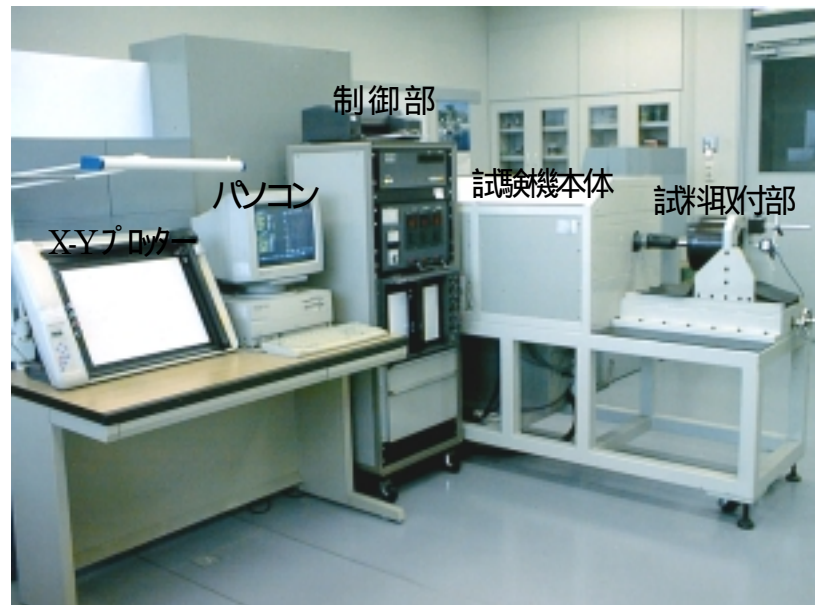


図1 ねじ締付け試験機

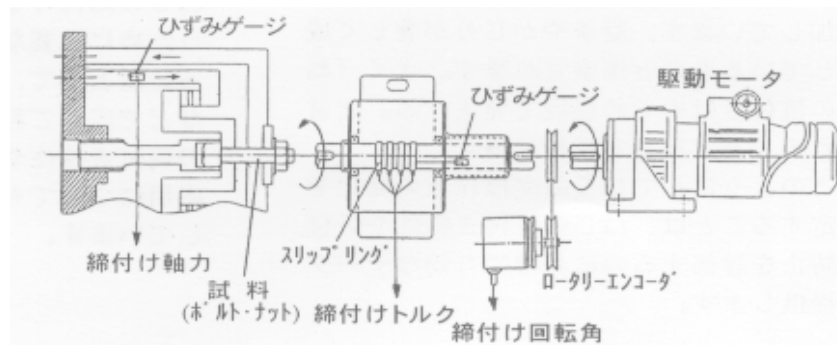


図2 試験機原理

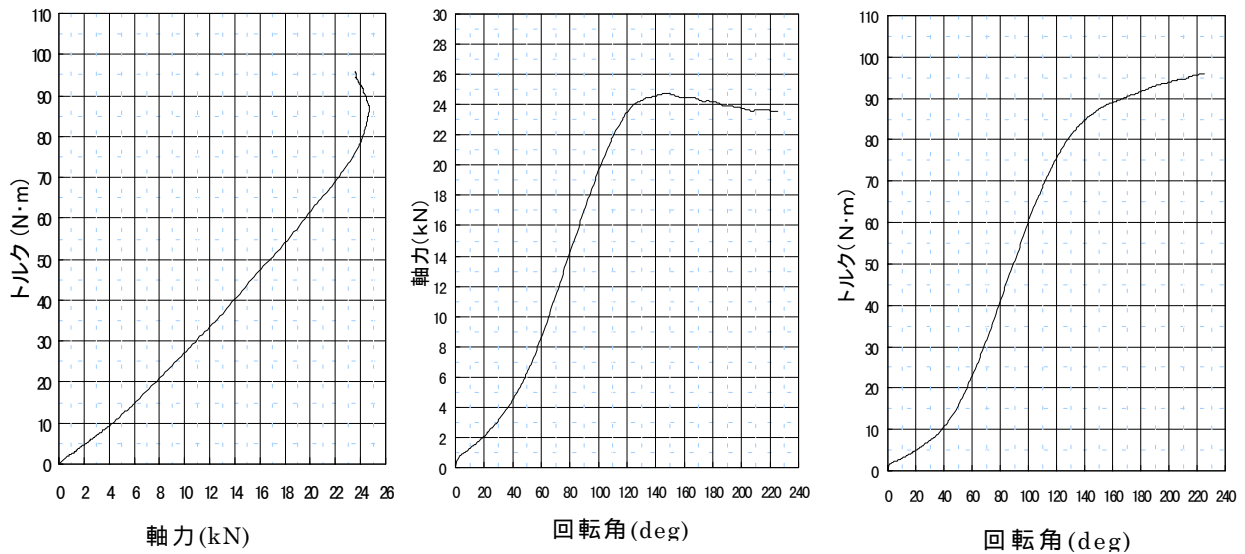


図3 締付け特性線図

試験機の応用例

この試験機は、本来はねじの締付け管理に必要な締付け特性値を得るためのものですが、演算処理機能を拡張して、ねじの締付け、ゆるめ過程におけるねじ面摩擦係数をグラフ出力できるよう改良しました。これによりねじの焼付き特性や焼付き防止評価にも応用できるようになりました。

図4は、ステンレスねじを締付けて、再びゆるめ戻したときのねじ面摩擦係数の変化を測定した事例です。締付けの後半に、ねじ面摩擦係数が少しずつ大きくなっていく様子が見られます。ねじ面に凝着やかじりが発生し始めているものと推測されます。ゆるめ過程に際しては、軸力が低下していくにもかかわらず摩擦係数は大きく増加しています。凝着やかじりが著しく成長しているものと推察されます。よく「ねじの焼付きはゆるめ過程で発生する」と言われることと符合する結果です。

このようにしてねじ面摩擦係数の変化を測定することは、ねじの焼付き特性や焼付き防止を評価するのに非常に有効なデータを提供します。

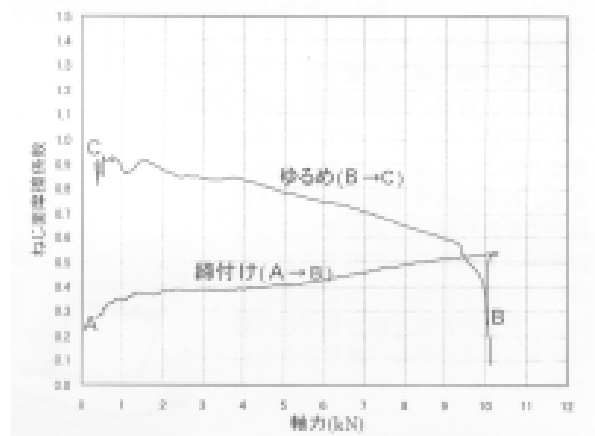


図4 締付け・ゆるめ過程のねじ面摩擦係数

おわりに

ここで紹介しましたねじ締付け試験機は、ねじの締付けをより適正に、より安全に行うために必要な締付け特性データを提供する装置として、すでに依頼試験や機器使用などで広くご利用いただいています。ねじの焼付き特性や焼付き防止の評価などへの応用についても、ご利用・ご相談をお待ちしています。