

## 精密ねじり試験機

キーワード：ねじり試験、ねじり試験機、トルク

### はじめに

近年、各種の機械や装置は大型化、効率化、軽量化等の傾向が著しく、これを支える材料・部品への安全性、信頼性の要求もますます厳しくなっています。そのために材料・部品のより適正な品質の評価が求められています。

各種材料の引張り、衝撃、硬さなどの機械的強度については、JISに試験方法と規格値が規定され利用しやすい形に整備されています。しかし、ねじりについては線材の規格があるのみで、試験法や規格値がありません。

そのため、ねじりを受ける部材の設計や強度評価は、その都度、使用状況に対応した正確なねじり強度の測定が必要になります。

### 装置の概要

図1に試験機の全景を示します。試料は、計測制御装置側と、ねじり駆動側のつかみ具にセットします。駆動部はスラストを受けないように軸方向にフリーです。試験機の仕様を表1、つかみ具の仕様と詳細を表2、図2に示します。トルクと回転角度(つかみ具間又は標点間)は、計測制御装置、X-YTレコーダ、データ処理装置の三箇所に表示されます。

表1 試験機の仕様

最大トルク	3000N・m
計測最小保証トルク	12N・m
試験片硬さ	40HRC以下
つかみ具間距離	50~1200mm
つかみ中心からベッド上面までの高さ	700mm
ねじり速度	1° ~120° /min



図1 精密ねじり試験機 (島津製作所製)

表2 つかみ具の仕様

試験体つかみ部寸法	4~60mm (三角、六角も可)
つかみ具刃長さ	80mm
つかみ具形式	円周三方向スライド 締付
ねじ固定	外周のM16ねじ利用

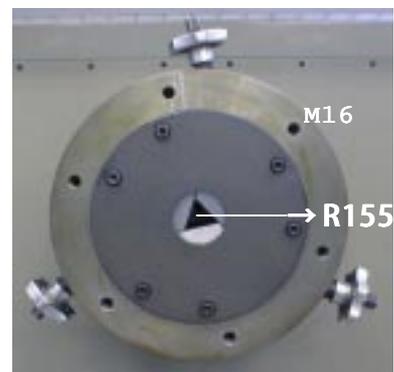


図2 つかみ具

自動測定には下記の制御モードがあります。

- (1) 定速つかみ具間ねじれ角制御
- (2) 定速トルク制御
- (3) 定速標点間ねじれ角制御

さらに、試験片つかみ部の変形の影響を除いて、ねじれ角の測定精度を上げた標点間ねじれ角検出装置があります。その外観を図3、仕様を表3に示します。

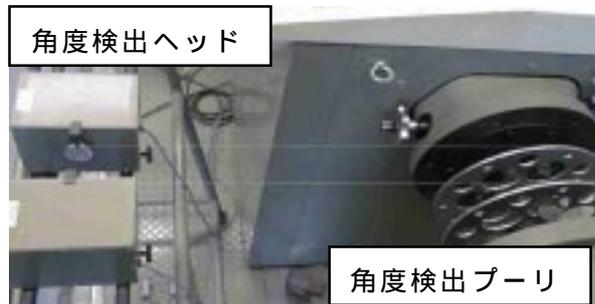


図3 標点間ねじれ角検出装置

表3 標点間ねじれ角検出装置の仕様

標点間距離	50~400mm
試験片の外径	φ10~25mm
ねじれ角測定範囲	0~125°

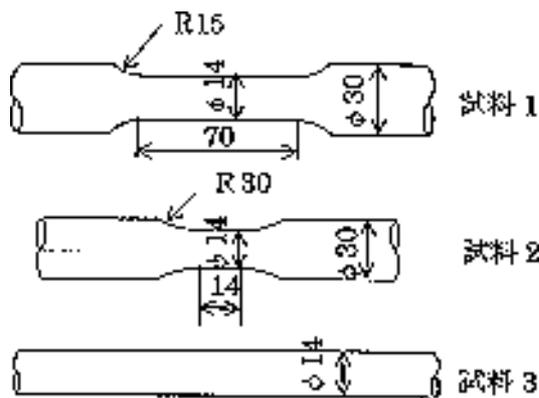


図4 試料寸法

#### 試験片形状の影響

試験片形状がねじり試験に及ぼす影響をみるために、材質S45C、降伏点応力427N/mm<sup>2</sup>、引張強さ653N/mm<sup>2</sup>、伸び29.4%の同一丸棒から図4に示す試料1,2,3を作製し試験を行いました。試料3のつかみ具間長さは130mm、試料1,3には、標点間ねじれ角検出装置を標点間距離50mmで取付けました。代表的なトルク-ねじれ角線図を図5~7に示します。試料1の最大トルクは、試料2(図5)とほぼ同じで、トルク-標点間ねじれ角は、試料3(図6)とほとんど同じになりました。また、試料1には、角度検出プーリが取付けにくく、試料3は、つかみ具間が長く、つかみ部径が細いためつかみ部の変形の影響でね

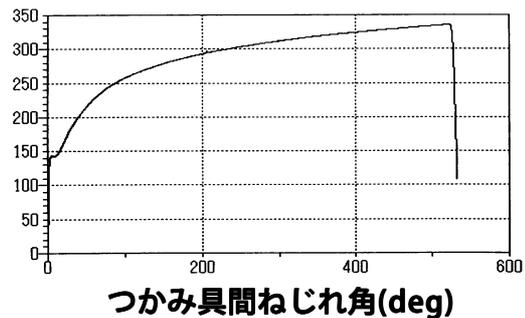


図5 試料2のトルク-ねじれ角線図

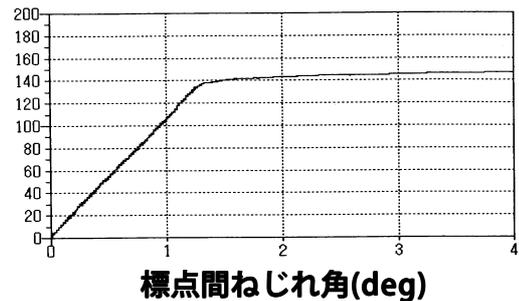


図6 試料3のトルク-ねじれ角線図

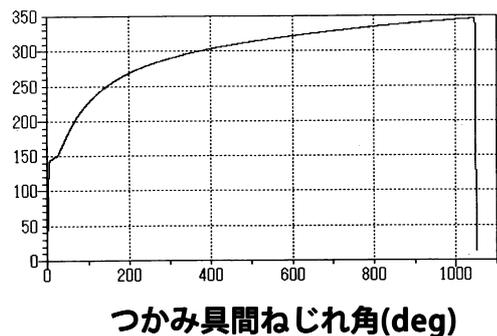


図7 試料3のトルク-ねじれ角線図

じれ角が大きく現れることがわかりました。

最大トルクの測定は平行部は短く、肩Rの大きい方が安定がよく、また、精度のよいトルク-ねじれ角線図(図6)を得るには標点間ねじれ角検出装置の利用が効果的です。

上記の測定例からわかるように、引張試験で降伏点を持つ材料であっても、ねじり試験では明確な降伏点は現れないことがありますので注意が必要です。

試験片形状は、棒状のつかみ部か、または、つかみ具外周のM16ねじ穴を利用した固定ができなければなりません。

詳細は前もってご相談ください。

皆様のご利用をお待ちしております。