



ORIST

Technical Sheet

No. 18-17

100kN 油圧材料試験機

キーワード：引張強さ、製品強度、変形、破壊

はじめに

材料に関する試験には、成分分析や腐食試験等の化学的試験、超音波・X線・熱の伝わり方等を調べる物理的試験、機械的強度等を調べる力学的試験があり、サンプルにダメージを与えるかどうかによって破壊試験、非破壊試験に分類されます¹⁾。

しかしながら、材料試験機といった場合には、多くの場合、力学的破壊試験(主に引張試験)を行う装置を指します。

これは、時代ごとに技術開発や研究の流行が変化しても、使用中に破損しないことが工業製品として成り立つための基本的要件であり、また、特殊な機能が付加価値である製品であっても、それを実現するためには材料や部品が意図したとおりの強度や変形特性を示すことが必要だからです。

100kN 油圧材料試験機(図1)は、当研究所においても、長きにわたり保有している基盤となる装置ですが、このたび制御装置を更新し、より複雑な試験制御を、正確かつ容易に実施できるようになりましたので、ご紹介します。



図1 試験機全景

概略仕様

- ・メーカー 株式会社島津製作所
- ・型式 UH-100kNXR
(UH-100kNC の制御装置を置き換えたもの)
- ・試験力範囲 0.4~100 kN(引張・圧縮選択式)
- ・最大負荷速度 100 mm/min
- ・ラムストローク 140 mm
- ・丸棒用つかみ具 $\phi 6 \sim \phi 28$ mm
- ・平板用つかみ具 0~25 mm(最大幅 44 mm)
- ・圧縮用厚板 $\phi 120$ mm
- ・テーブル有効広さ 幅 500 mm×奥行 500 mm
- ・3点曲げジグ

用途

基本的機能として、JIS Z 2241 金属材料引張試験方法で規定されている、応力増加速度、ひずみ速度、クロスヘッド変位速度を制御した金属材料引張試験が実施可能です。²⁾

溶接継ぎ手やねじ部品の引張強度試験等、JIS Z 2241 が引用されている他の規格試験、3点曲げジグを使用した金属材料や溶接継ぎ手の曲げ試験、圧縮用圧板による管のへん平試験等も試験機本体やジグの能力範囲内で対応可能です^{3-5)他}。

また、適切なジグをご用意いただくことにより、材料だけでなく、部品や小規模な構造体の強度試験・荷重変形特性測定を行うことも可能です。日用品のような小物から、自動車足回り部品、ソーラーパネル架台の一部分等、様々なスケールの利用実績があります。また、基本的には金属系材料・製品の試験を想定していますが、木材、繊維・プラスチック製品の実施例もあります。

試験機の利用動機としては、設計・開発段階で必要な材料強度や部品の変形特性等の基礎データの取得、量産段階での素材や製品の品質管理、トラブルやクレームの原因究明等様々であり、素材メーカーから消費者まで、ものづくりの上流から下流にわたる幅広い層にご利用頂いています。

追加された機能の一例

前述のとおり、引張など基本的な規格試験の制御能力向上以外に、部品や構造体等の製品試験における複雑な負荷パターンに対応できる『コントロールモード』という機能が追加されました。図 2 にその設定画面の一例を示します。

以下、各ステップ(エリア)で試験機がどのような動作をするか、順を追って説明します。

試験が開始されると、まずエリア 1 の制御が始まり、ストローク(クロスヘッド変位)速度 1.0 mm/min で試験力 10 kN まで負荷(試験機への取付方法により引張りまたは圧縮どちらかを選択。)します。10 kN に達した時のストロークと時間を記録し、エリア 2 の制御に移ります。エリア 2 では、エリア 1 終了時の試験力 10 kN で 25 秒間保持します。(試料にクリープ変形等が生じるとストロークは変化します。) エリア 3 では 1.0 mm/min で、エリア 2 終了時の位置からストロークを 5 mm 増加させ、エリア 4 ではエリア 3 終了時の試験力から-3 kN 変化するまで除荷

します。エリア 3 とエリア 4 は 5 回の繰り返しが設定されています。繰り返しが終了後、エリア 5 の制御に移り、ストロークを保持したまま何かキーが押されるまで待ちます。(たとえば、ここで破損の有無等、試料状態の確認をすることができます。)キーを押せばエリア 6 に移行し、ストロークを 0 mm(初期位置)まで戻して試験が終了します。

このように、非常に複雑な負荷パターンでも容易にプログラムすることができ、より実使用状態に近い試験が可能になります。

参考規格・文献

- 1) 中澤一他編著, 金属材料試験マニュアル 第 1 版, 日本規格協会, (1987), p.11
- 2) JIS Z 2241 金属材料引張試験方法
- 3) JIS Z 2248 金属材料曲げ試験方法
- 4) JIS Z 3121 突合せ溶接継手の引張試験方法
- 5) JIS Z 3122 突合せ溶接継手の曲げ試験方法



図 2 コントロールモード設定画面

(機能説明のための図であり、制御パターンは特定の試験規格等に基づくものではありません。)

発行日 2019年2月4日
 作成者 金属材料研究部 製品強度・微細構造評価研究室 森岡亮治郎
 Phone: 総合受付 0725-51-2525 (装置担当は当番制となっております。)