

Title	低温での機械的試験のための試料交換法
Author(s)	片岡, 俊彦
Citation	大阪大学低温センターだより. 1987, 58, p. 15-16
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/11441
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

低温での機械的試験のための試料交換法

工学部 片岡俊彦 (吹田4632)

塑性変形や破壊強度を調べる機械的試験においては、一度使用した試験片は二度と繰り返して用いることができない。そのため、低温でこういった実験を行おうとする場合、多くの試験片を同時にセットしておき、低温に冷却した後、次々、試験ができるようにしなければならない。さもなければ、冷却、加熱の操作に時間を費やし、極めて効率の悪い実験になってしまう。特に、液体ヘリウム溜め込み型のクライオスタットを用いている場合には、その時間が非常に長くなる。また、塑性変形や破壊の実験では、多くの要因でデータの再現性が良くないので、精度を上げるためには実験の回数を増やすことも必要である。ここでは、機械試験法の中で、最もよく用いられる引張試験、曲げ試験の場合について、試料交換法の例を示すことにする。方法の要点は、できるだけ多くの試験片が同時に冷却でき、それら試験片をクライオスタットの外部から操作し、荷重を加える部分に正確にセットできることである。

図1は引張試験用治具の概略図である。この装置は試験片に引張荷重を加える治具と試験片を載せて

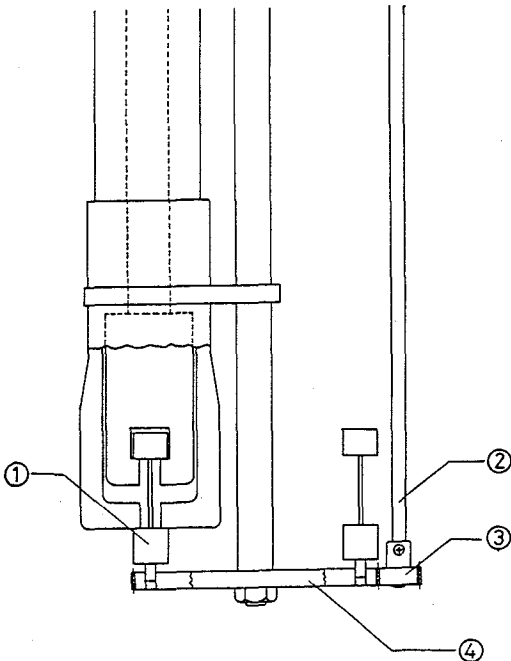


図1 引張試験用治具

- ① 試験片、②ハンドル軸、③歯車 ④回転台

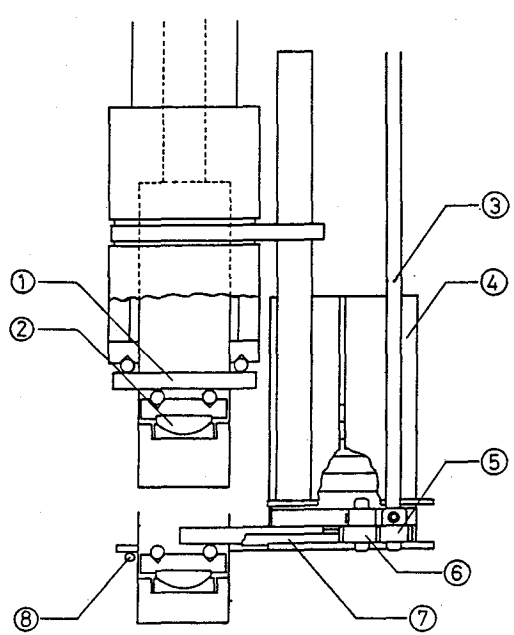


図2 曲げ試験用治具

- ① 試験片 ② 球面座 ③ ハンドル軸
④ 試験片ホルダー ⑤ 歯車 ⑥ ピニオン
⑦ ラック、⑧ 引っ掛け棒

おく回転台からなっている。試験片①は平行部長さ40mm、直径3mmの丸棒で、その上下には引っ掛けて荷重を加えるための円筒状の頭がついている。これら試験片は回転台④にあげた穴に差し込まれ固定されている。この回転台には試験片を8本までセットすることができる。引張試験後の試験片の取り替えは、クライオスタットの外部から操作のできるハンドル軸②により歯車③を介して回転台④を回すことにより行う。試験片が破断した場合には、上部片が治具の中に残ってしまうこともあるが、この時には次の試験片を送り込めば、下に落として取り除くことができる。正確な荷重-変位曲線を得るためには、試験片の上下部を引っ掛ける治具の平行度がよく出ており、片当りのないことが大事である。

図2は四点曲げ試験用治具の概略である。本装置は図1に示した引張試験用装置のうち、荷重を加えるためのロッドおよびパイプ、それに回転ハンドル軸をそのままにして、他の部分を取り換えたものである。試験片①は、10mm×10mm×80mmの角柱である。四点曲げの難しさは、負荷用の4本のピンの平行度によっては荷重が均一にかからない点にあるが、ここでは、球面座②を用いることによりこの難点を解消している。球面座はスチール製の市販のもので潤滑用グリースを洗い去って使用している。試験片の四点曲げ治具への取り付けは次の手順で行われている。まず、試験片は最高15本まで格納することのできる試験片ホルダー④に積み上げられている。ハンドル軸③を回すと歯車⑤を介してピニオン⑥が回転し、ラック⑦が左右に移動する。この運動により、試験片ホルダー内の最下部に置かれた試験片を送り出し、下部曲げ治具の上にセットする。その後、試験片ごと治具を上部に引き上げてゆき、上部曲げ治具との間で曲げ試験を行う。曲げ試験が終わった状態で、試験片が完全に2つに破断せずに治具の上に載ったままになっている場合にはそのまま下におろし、下方に取り付けた引っ掛け棒⑧で試験片を引っ掛けて下に落とす。このようにして、1本の試験片の試験が完了する。

以上、多数試験片型の引張治具および曲げ治具について紹介した。試験片交換のための機構は至って簡単であるが、実際問題としてクライオスタットの中の狭いスペース内で確実に操作できるようにするためには、治具の設計段階で一工夫が必要である。最初のうちは、冷却してしまうと外から試験片がみえないため、思いがけないトラブルで試験片が送られない場合があったが、一つ一つ原因をつきとめ改良した結果、ほぼ100%に近い成功率で試験を行えるようになった。現在、これらの装置は大阪大学低温センター脆性試験機室で使用されている。