

1. 目的

一般に、3点曲げ試験とは、試験片を一定距離に配置された2支点上に置き、支点間の中央の1点に荷重を加えて折れたときの最大曲げ応力を測定するものである。3点曲げ試験機はこの試験を行うための装置である。また、一般には曲げ試験や引張試験といった材料試験を行うものとして万能試験機が普及しているが、非常に高価な装置である。

そこで、本研究では、容易で且つ安価に実用可能な3点曲げ試験機を製作することを研究目的とする。また、ひずみゲージを用いることで、曲げひずみの測定を試みる。ひずみゲージは、被測定物の表面に貼付して機械的な寸法の微小な変化であるひずみを電気信号として検出するセンサである。製作した3点曲げ試験機の動作確認方法としては、他者の研究である「ビッカース硬度計を用いたPETの硬さ試験の再現性」によるビッカース硬度計での測定結果と比較することとした。

2. 研究のアプローチ

3点曲げ試験機の製作にあたり、「JIS(日本工業規格)」に従い、CADソフトを用いて設計した。VelumとSolid Worksを使用した。試験機の概形を図1に示す。

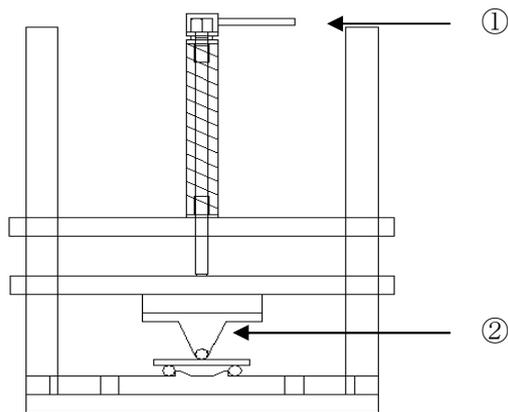


図1 三点曲げ試験機

部品作製には手加工することに加え、ワイヤー放電加工機、3軸マシニング加工機も使用した。また、ステンレス同士の接合にはロウ付けを用いた。

本研究の試験片となるPETは熔融後、急冷、徐冷したもの2種類を用いた。

試験片の表面処理後、ひずみゲージを接着剤で接着をした。

測定方法は図1の①を回すことで②が下に移動し、試験片に荷重を加え、3点曲げ試験を行った。JIS規格に基づく計算式により3点曲げ強さを求める。この3点曲げ強さとビッカース硬さの比較を相関図としてデータ整理した。この相関から3点曲げ試験機の動作確認及び熔融後、徐冷、急冷したPETの特性を調べた。

3. 結果

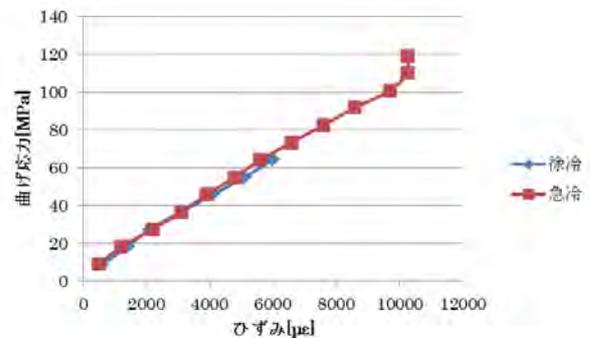


図2 試料の応力-ひずみ線図

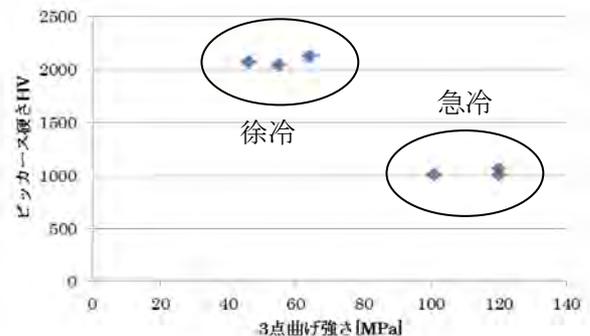


図3 ビッカース硬さと3点曲げ強の相関

試作した装置を使用することによって、図2及び図3のような結果を得ることができた。これによって、市販品に比べて極めて安価に、実用的な試験機を実現できることが確認された。

今後は、荷重の増加速度を一定に保つための機能の追加、その他操作性の向上を行うことが求められる。

文献

[1] JIS R 1601 (2008)