

デジタル画像相関（DIC）法によるひずみ解析 ～金属材料の板状試験片の引張試験への適用例～

キーワード：デジタル画像相関法、DIC、引張試験、全視野マップ、スペckル、軸ひずみ

はじめに

金属材料をはじめとする各種工業材料のひずみ測定において、従来、貼付式ひずみゲージを用いて貼り付け部のひずみを測定したり、クリップ式伸び計を用いて伸び計標点間の平均ひずみを測定する手法が用いられてきました。近年、デジタル画像相関（Digital Image Correlation）法（以下、DICと表記）を用いてひずみの全視野マップを作成する手法が普及しつつあります。

本稿では、当研究所に設置された万能材料試験システム（テクニカルシート No. 24-29）を用いたDICによるひずみ解析における、金属材料の引張試験への適用事例を紹介します。

解析システムと試験片

表1に示すシステムにより、引張試験からDIC解析までを完結できます。AVE2には、通常、焦点距離16 mmのレンズが取り付けられます。

試験片には、超ジュラルミン（アルミニウム合金）の板材から採取された13B号試験片（JIS Z 2241 金属材料引張試験方法）を用いました。DICでは、スペckルと呼ばれる微細な斑点模様を塗布し、変形にともなうスペckルの変化を追跡することで、ひずみ解析を行います。スペckルを塗布した引張試験片の一部を図1に示します。

表1 使用システム（すべてインストロン製）

材料試験機	68FM-100
材料試験ソフトウェア	Bluehill Universal
非接触式ビデオ伸び計	AVE2
DIC解析ソフトウェア	DIC Replay



図1 スペckルを塗布した試験片

解析事例

DIC Replayで表示される解析例を図2および図3に示します。図2左には、一部のアルミニウム合金で発現するセレーション（鋸歯状の応力変動）が確認されます。図2右に示した軸ひずみのマップと対比すると、セレーションの発現は、局所的に大きな値を示す軸ひずみ（橙色の領域）の形成と関連することが示唆されます。またDIC Replayでは、仮想的に取り付けた伸び計で計算されるひずみを用いて応力-ひずみ曲線を表示させることもできます（図3）。

本システムは、平坦な機械部品や、接合部を含む板材などのひずみ解析にも利用可能ですので、ぜひご活用ください。

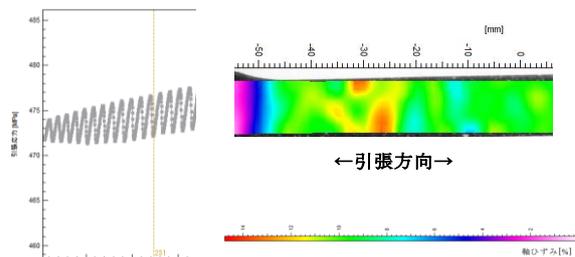


図2 セレーションの現れる部分の応力-時間曲線（左）、および左図の黄色点線で示した時点での軸ひずみのマップ（表示領域は試験片の一部）（右）

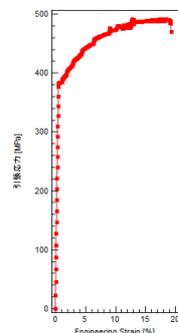


図3 仮想伸び計（標点距離50 mm）により算出したひずみを用いて解析した応力-ひずみ曲線（試験開始時から破断まで）

※ テクニカルシートの内容の一部または全部を転載する場合には、前もって大阪技術研に連絡の上、了解を得てください。