

## デジタル画像相関法（DIC）について

### 1. はじめに

各種金属材料は引張試験によって、強度や変形特性など、その材料が持つ様々な情報を得ることができます。中でも0.2%耐力、応力とひずみの関係、異方性の指標であるランクフォード値（ $r$  値）などの情報を得るためには、試験機から得られる荷重データに加えて、試験片に発生する正確な変位量を知ることが重要です。

引張試験における変位の計測方法は各種存在しますが、今回は非接触計測手法の一つであるデジタル画像相関法（Digital Image Correlation、以下DICと記載）について紹介します。

### 2. DICについて

DICは、CCDカメラなどで撮影した変形前後の画像を比較することにより、対象物表面の変位の大きさや方向を計測する手法です。

計測にあたっては、あらかじめ対象物の表面にスプレー等でランダムパターンを付与しておき、変形の様子を動画撮影します（図1）。この際、カメラを2台使用することで三次元的な変位も計測することが可能です。

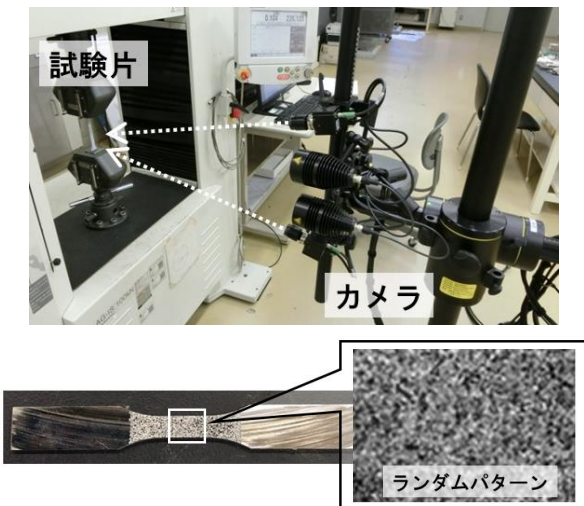


図1 DIC計測の様子とランダムパターン

撮影された動画に対して、基準画像（変形前の画像）と計算領域（サブセットと呼びます）を設定し、変形後の画像と比較する（輝度値の相関を求める）ことで変位量や方向を算出しま

す（図2）。また、サブセット同士の相対関係を求めることでひずみ量の算出も可能です。

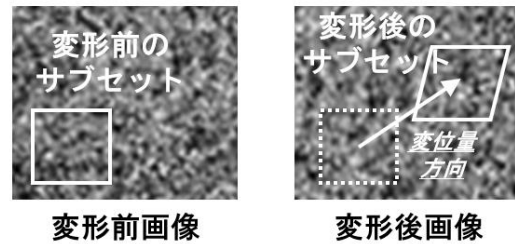


図2 変位算出方法のイメージ

DICは非接触で広範囲の計測が可能であることに加え、データ処理をカメラ撮影の後に行うため、計測位置や算出する物理量（変位、速度、ひずみ等）の変更や追加が容易といった特徴があります。

### 3. DIC計測事例

冷間圧延鋼板の引張試験（JIS 5号試験片）をDIC計測した例を図3に示します。

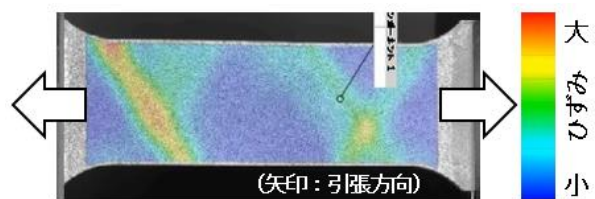


図3 DIC計測例

図3は上降伏点直後における試験片表面の主なひずみの分布を示したものです。DICを用いることで、材料の降伏により発生したすべり帯を明瞭に観察することができました。また、DICから得られるデータを試験機の荷重データに関連付けることで、シミュレーション等で活用される応力とひずみの関係を求めることも可能です。

### 4. おわりに

このようにDICは様々な材料、製品の変形状態を可視化、数値化するツールとして非常に有効です。興味のある方はお気軽にお問い合わせください。

### 参考文献

- 1) 出水亨ほか：デジタル画像相関法のひずみ計測向上に関する基礎的研究，土木学会論文集，vol.68，No.2，I\_683(2012)



産業技術センター 金属材料室 津本宏樹 (0566-24-1841)

研究テーマ：金属加工 CAE, IoT の活用

担当分野：金属材料、機械設計