

DIC(デジタル画像相関法)の熱変形 CAE への応用

[背景・目的]

軽量化のため、自動車への樹脂の導入がさらに進んでいます。しかし、樹脂は、高温下で複雑な熱変形挙動を示すため、CAE(コンピュータシミュレーション)による熱変形予測には、クリープ(温度変化がなくても時間の経過とともに変形が進む現象)等多くの熱物性材料パラメータが必要であり、それらの取得方法が課題となっています。そこで、対象の表面に形成されたパターンの変化をカメラ等で認識して、そのひずみ・変位分布を算定する DIC を利用した、簡便な熱物性材料パラメータ取得法を開発しました。加えて、恒温槽のガラス窓越しに自動車の大型樹脂部品の熱変形測定を可能とするよう、DIC による計測範囲の拡大を目指しました。

[研究成果]

- ・熱サイクル基礎試験の PMMA(アクリル樹脂)の熱変形において、DIC を用いて温度依存の熱物性材料パラメータ(縦弾性係数、線膨張係数、クリープパラメータ)を求めることができました。これにより、CAE と実測の差を 15%以下としました(図1)。
- ・DIC による恒温槽内の計測範囲を 750×500mm 以上に拡大し、大型自動車部品であるドアトリムのほぼ全域の測定を可能としました。また、変位測定最大の誤差は 0.35mm であることが確認されました(図2)。

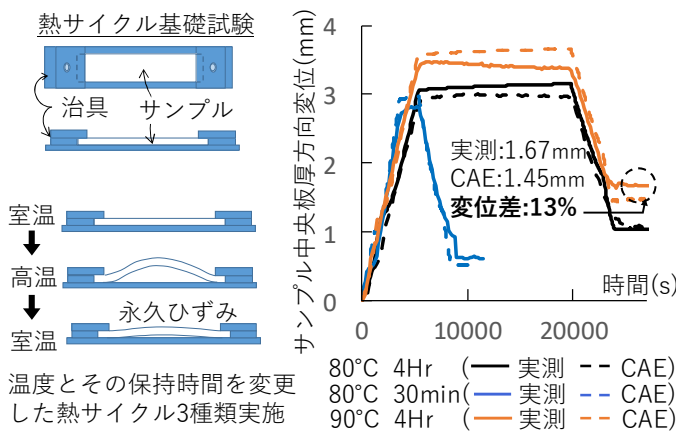


図1 熱サイクル基礎試験の CAE と実測比較



(a)大型カメラによるDIC

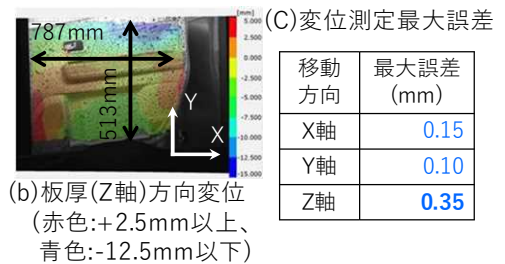


図2 大型カメラを用いた測定の様子、DIC の計測範囲及び測定誤差

[研究成果の普及・技術移転の計画]

- ・開発手法及び当センターの DIC 装置は、輸送用機器部品、生産機械及び医療機器等の製品開発において、高温環境での熱変形測定やその CAE に利用されています。
- ・熱変形に関する測定及び CAE に幅広く応用できるため、製品開発支援に加え、加工条件の最適化や製品トラブルの対策等、様々な分野への応用を目指します。