

技術 TREND INFORMATION

ものづくり品質向上のためのV&Vについて

中丹技術支援室 前田 一輝

中丹技術支援室に新規導入した構造解析CAEは、機能やデザインの要求に応える強度の解析、さらなる軽量化・筐体の薄厚化の検証など、ものづくりの上流設計(フロントローディング)に大きく寄与しますが、同時に解析・検証結果の妥当性の確認が不可欠です。設計仕様を満たしているかどうかの検証(Verification)と妥当性の確認(Validation)、すなわち「V&V」は、製品の機能性・安全性等のものづくり品質を確保するための基本的な手段として求められています。

はじめに

V(Verification:仕様を満足する設計ができているかの検証)&V(Validation:製品に対する設計の妥当性の確認)は、最終的に出来上がった現物がCAEの解析に見合っているかどうかを評価するシステムで、上流設計が求められるものづくりの開発現場です。ますます採り入れられていくことが予想されます。そもそもCAEのようなシミュレーションで求められる結果は検証できる手段がないことには、その解析条件やモデリング、材料物性、それらに含まれる誤差や不確かさを確認することができません。このため、最終品を作らなければ仕様を満たすかどうか確認できなかつたり、不具合が生じた場合の原因究明に時間を要することで、結果として安全性に問題が残ったり、手戻りや開発の遅れにつながりかねません。

中丹技術支援室には、構造設計のV&Vが可能な環境として、CAEと合わせて静的・動的な3次元モデリングと変形・ひずみ解析が可能な3次元スキャナーを導入しているため、有限要素法解析に最適メッシュの生成、形状の変位情報、材料物性の取得などが可能です。また、この情報をフィードバックし、解析条件に加えることで、最終形に近い状態で妥当性の評価・確認を行うことが可能です。

樹脂製の留め具の解析事例

機能上、大きな変形を伴うような部品の場合、実物を製作してから評価を行うと手戻りが大きいので、CAEによる解析が非常に有効です。ただ樹脂材料は種類も多く、添加剤などで材料の特性が変わるものも多くあります。そういった場合、3次元スキャナーのDIC(デジタル画像相関法)機能と万能材料試験機を用いて、実際に使用する樹脂材料のヤング率・ポアソン比・降伏応力を計測し、材料定数を作成することが可能です。(図1)

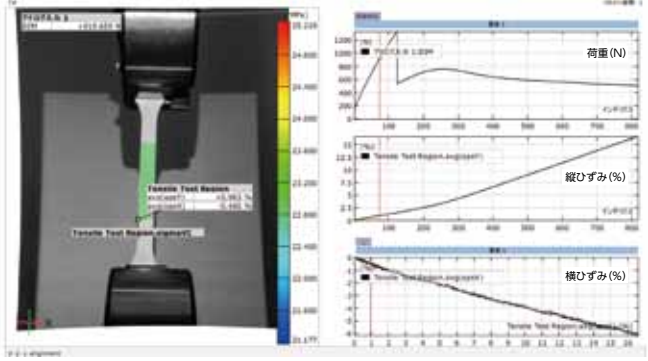


図1 万能材料試験機を用いた物性評価

得られた材料物性値をCAEの材料定数に用いて、実際の使用に近い形で留め具が変形する様子のCAE解析を行ってみました。

解析の結果からは留め具に発生する応力やひずみが得られるため、事前に厚みや大きさなどを検証することができます。(図2)



図2 測定風景 (左:物性評価 右:留め具のひずみ計測)

ひずみ計測は通常、ひずみゲージなどよりは「点」での計測しかできませんが、3次元スキャナーでは、「面」全体での計測が可能です。そのため、ひずみの発生箇所やひずみ量を一度に可視化でき、CAEの解析結果と妥当性の検証に関する評価の信頼性を高めることができます。また初期段階で検証を行えば、最終製品まで解析の手戻りがなく、開発から試作までのリードタイム短縮が可能となります。(図3)

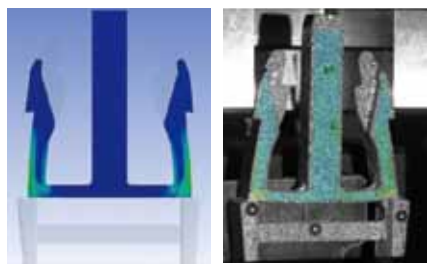


図3 留め具のひずみの解析結果と実測結果の比較

おわりに

中丹技術支援室には、今回のような樹脂製品の構造解析のV&Vの事例として紹介した「3次元スキャナー」以外にも、微少部のひずみ計測のための「ひずみゲージ式センサ・アンプユニット」、固有振動の計測のための「機械振動周波数分析システム」、また熱解析では「赤外線サーモグラフィ」などさまざまな評価・分析機器をそろえており、V&Vによる製品設計・開発・試作の支援に注力していきたいと考えています。

前田 一輝(まえだ かずてる)
中丹技術支援室 主任研究員

【一言】CAEや3Dスキャナなどのデジタル装置も担当しています。日々、進化しているデジタルツールは、表面上は簡単できれいな作業と思われがちですが、裏ではコツコツとデータを修正したり結果が出るまでトライアンドエラーを繰り返しています。

【横顔】人に優しく、自分に厳しく、いつも頼りにされる中堅です。平日は企業さんのご相談を傾聴していますが、週末は登山家や農家になって自然の声に耳を傾けています。

