



パラメトリック最適化～円筒容器のビード配置最適化

CAEのパラメトリック最適化より、最適な構造性能をご提案いたします。

パラメトリック最適化

最適化とはある制約条件の下で目的関数の最良となる値を探索することです。CAEツールの自動化と組み合わせることで、数理モデルをCAEで代用した最適化を行います。
ここでは、形状最適化の例として円筒容器のビード配置最適化事例をご紹介します。この方法は、異なる形状や条件にも応用できます。

最適化の適用事例(円筒容器のビード配置最適化)

● 製品の強度向上につながるビード配置

製品にビードを配置することにより製品強度の向上につながることはよく知られております。円筒容器の強化には、周状のビード配置が側圧に対しては有効ですが、押し付け荷重に対しては強度低下にもつながります(図1)。

そこで、2つの荷重に対して強度上最良となるビード配置を最適化で求めます。

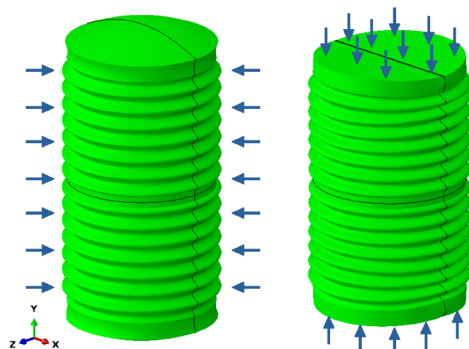


図1 荷重載荷時の容器の変形

● CAEを用いた最適化

2つの荷重の変形強度をそれぞれCAEで求めます(図2)。これを、実験計画法に基づいてビード高、配置を変えた形状でサンプリングし、2条件の関係式(応答曲面関数)を求めます(ここでは合計数百ケースのデータを取得)。

2つの応答曲面関数から、ビード高、配置を説明変数とし、変形強度の最適化を行います。CAEでは計算時間がかかるのに対し、応答曲面を用いることで、非常に短時間で多数の試行計算を行います(数千回実行)。

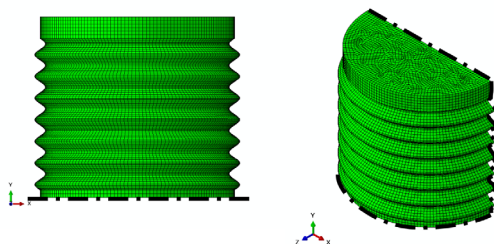


図2 CAE解析モデル(1/4モデル)

ビードの凹凸を逐次変化させてCAE解析を行う。

● 最適化結果について

図3は2つの変形強度をプロットした最適化結果の散布図です。表示の点は全て各条件における最良な解の組み合わせ(パレート解)で、この問題では多くのパレート解が存在しました。

パレート解のビード形状の特徴を調べるためにクラスター解析を行うと、強度特性に応じて3つのグループに分類されました。

これらの結果より、容器に必要な押し付け荷重と側圧が分かれば、最適なビード配置が選択されます。また、形状の外観や製作コストなどを加味した判断も可能となります。

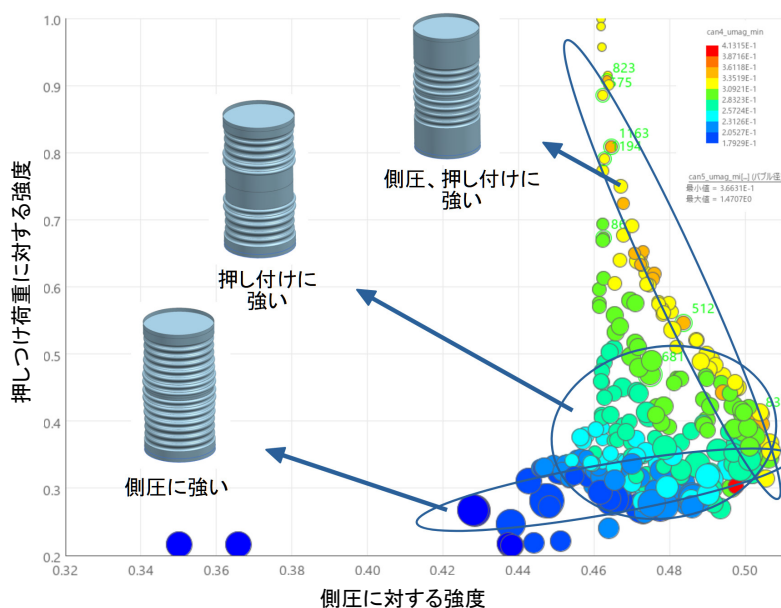


図3 最適化結果の散布図とクラスター分類

※ お気軽にお問合わせください

このように、CAEを利用した最適化で条件に応じた構造強度を把握することができ、製品開発にお役立ちいただけます。

お客様の問題解決にCAEでお手伝いいたします。
お気軽にお問合わせください。



JFE テクノリサーチ 株式会社

<https://www.jfe-tec.co.jp>

0120-643-777

Copyright ©2022 JFE Techno-Research Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。