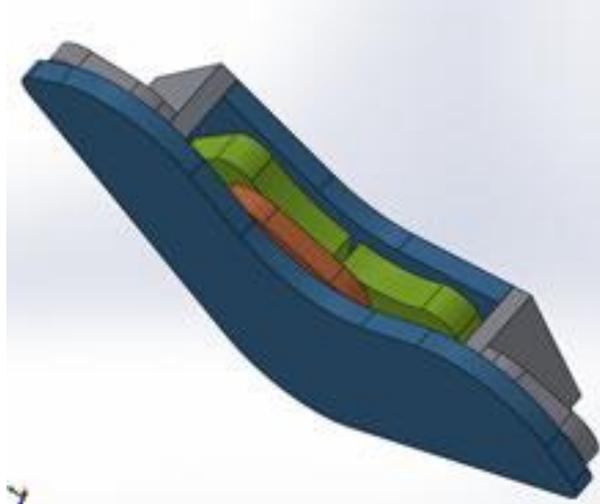


ボイスコイルモータの解析



ボイスコイルモータは精密運動制御デバイスの一つです。これらのアクチュエータは低速・低加速度運動と高速・高加速度運動の両方に対応しています。プログラム制御可能なサーボ制御により、必要に応じて動作プロファイルを実行することが可能です。他の運動制御デバイスと比較して、この最も重要な利点は、負荷がアクチュエータに直接結合する点です。

今回の例では、MagNet for SolidWorksを使用して、希土類永久磁石により生成される磁束密度分布を評価します。磁石と励起されたコイルの組み合わせから生成されるフィールドプロファイルにより適切なボイスコイルモータの応答を発生させます。

○アセンブリモデル

二つのサマリウムコバルト磁石は、ギャップのフィールドプロファイルにおける指定の勾配を作成します。また、ギャップ中に配置されたコイルを励起して動作を発生

させます。マウントしているプレートは冷間圧延鋼、ブラケットはアルミ材料でモデルを作成します。(図1)

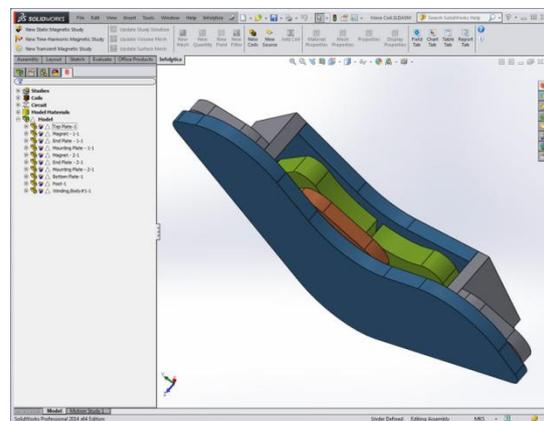


図 1：アセンブリモデル外観

○電流経路の自動計算によるコイルの作成
MagNet for SolidWorks ではモデリングされた巻線の通電方向を自動的に決定します。作成されたコイルは電源や、他のコイルに容易に接続することが可能です。電源は直流、正弦波、パルス、区間線形の波形フォーマットが用意されています。(図2)

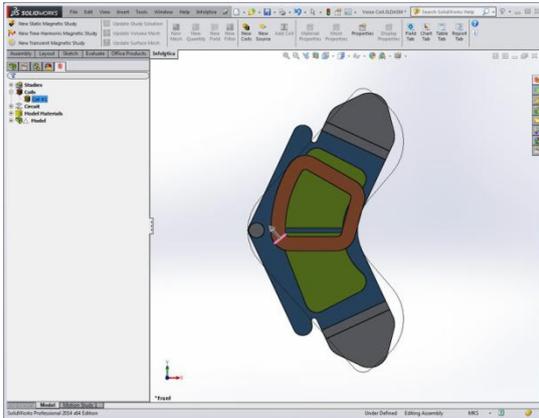


図 2：コイルの作成

○メッシュ制御

MagNet for SolidWorks では各コンポーネントに対してメッシュ制御を適用することが可能です。同一のメッシュ制御を指定する場合は複数のコンポーネントを選択し、一括で適用することが可能です。このモデルでは、最大要素サイズと曲率円上の角度による制御を指定しています。選択したメッシュ制御により、各コンポーネントに対して均一の四面体メッシュの分布が得られます。(図 3)

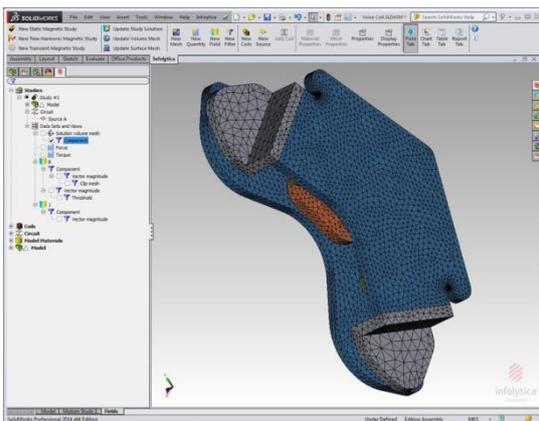


図 3：メッシュ制御

○コイル表面の電流密度

電流密度の Vector magnitude フィルタを使用して表示させた解析結果を図 4 に示

します。Vector magnitude フィルタは各コンポーネントの電流密度の大きさをカラーマップで表示します。この例では値の範囲を 0 から $4 \times 10^6 \text{ A/m}^2$ に指定しています。

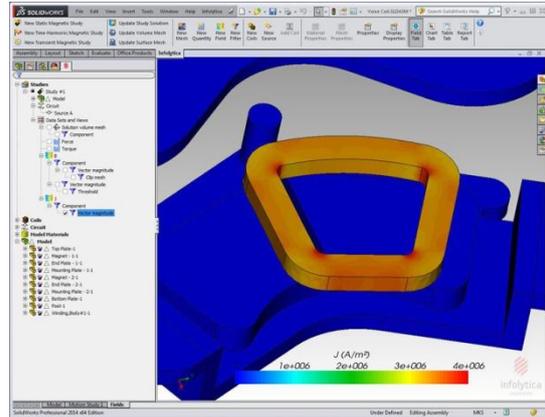


図 4：電流密度分布表示

○各ボディにはたらく力とトルク

MagNet for SolidWorks では接触したコンポーネントのグループ毎に、自動的に力とトルクの計算が実行されます。(図 5)

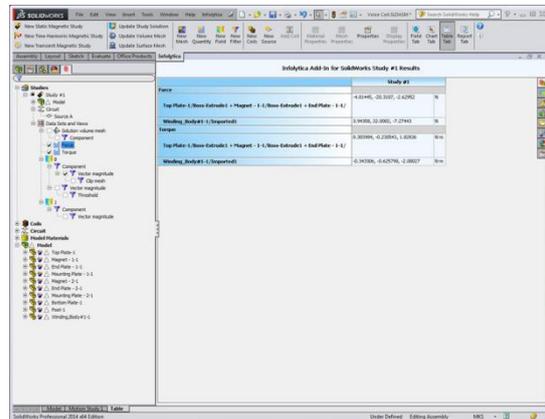


図 5：力のトルクの結果

○コンポーネント表面の磁束密度

Vector magnitude フィルタを使用した磁束密度分布のカラーマップを図 6 に示します。

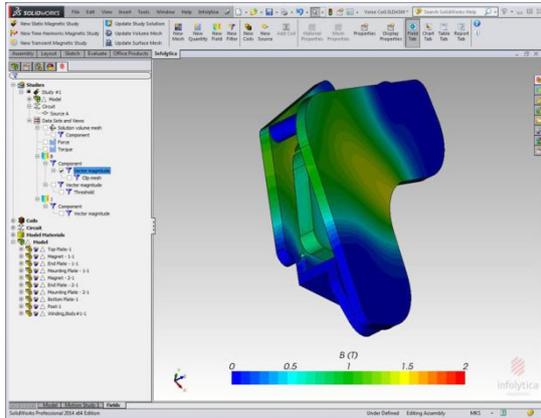


図 6：磁束密度分布表示

○閾値を指定した磁束密度分布

評価対象のコンポーネントのみの磁束密度分布を表示させることも可能です。また、閾値を任意に設定し、その範囲内の磁束密度のみを表示させることも可能です。この例では、ギャップ部において $0.2 \sim 0.6T$ の値を持つ部分のみを表示させます。(図 7)

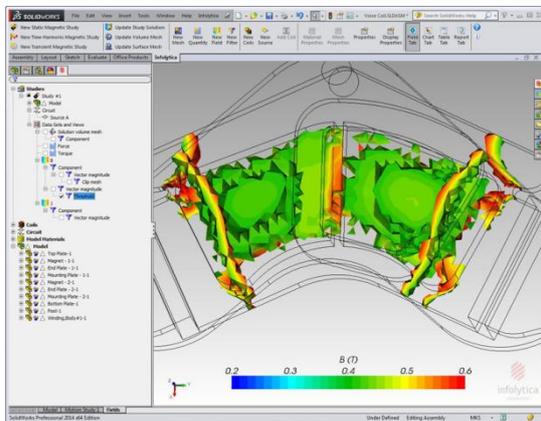


図 7：閾値を指定した磁束密度分布

○モデル全体にわたる磁束密度分布

MagNet for SolidWorks では、Clip mesh フィルタを使用して断面の表示を行なうことにより、各コンポーネント内部の磁束密度分布を確認することも可能です。

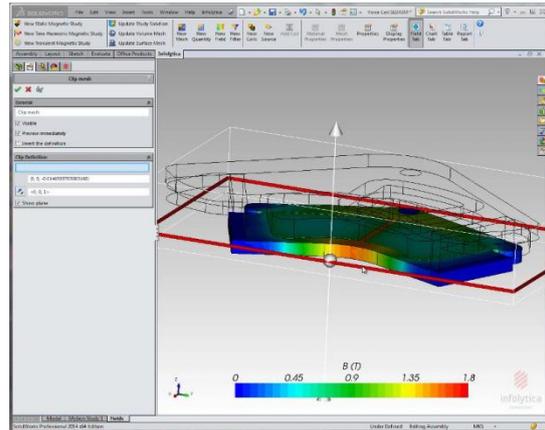


図 8：断面表示(アニメーション)

アニメーション：

<http://www.infolytica.com/en/applications/ex0196/Flux%20Density%20Clipping.mp4>