

実験データから自動的に材料定数を推定 弾塑性材料モデルの解析および評価を推進

COMSOL Multiphysics®による弾塑性材料定数の推定アプリ

未来のエンジニアリングを支える革新的ソリューション

～最先端の弾塑性材料定数の推定アプリ

材料研究や設計プロセスにおいて、精度と効率を兼ね備えた材料定数の推定ツールは必要不可欠です。この弾塑性材料定数の推定アプリは以下のニーズを満たします。

- ① 高精度解析：最先端の最適化アルゴリズムを駆使し、実験データから弾塑性の材料定数を迅速かつ正確に推定
- ② 時間短縮：複雑なカーブフィッティングを自動化することで、作業負担を大幅に軽減
- ③ 使いやすさ：直感的なユーザーインターフェースで、専門知識がなくても簡単に操作できるように設計
- ④ 多様な適用範囲：弾塑性材料を用いる様々な業界での利用が可能。自動車、電気電子、航空宇宙、建築土木など、幅広い分野での応用が期待

弾塑性材料定数の推定アプリの特徴

COMSOL Multiphysics®の2つの機能(弾塑性解析とパラメーター推定)を用いて弾塑性材料定数を推定します。ただし、微小変形理論の範囲での推定になります。アプリ自体はCOMSOL Multiphysics®のライセンスがなくても利用可能な実行ファイルです。

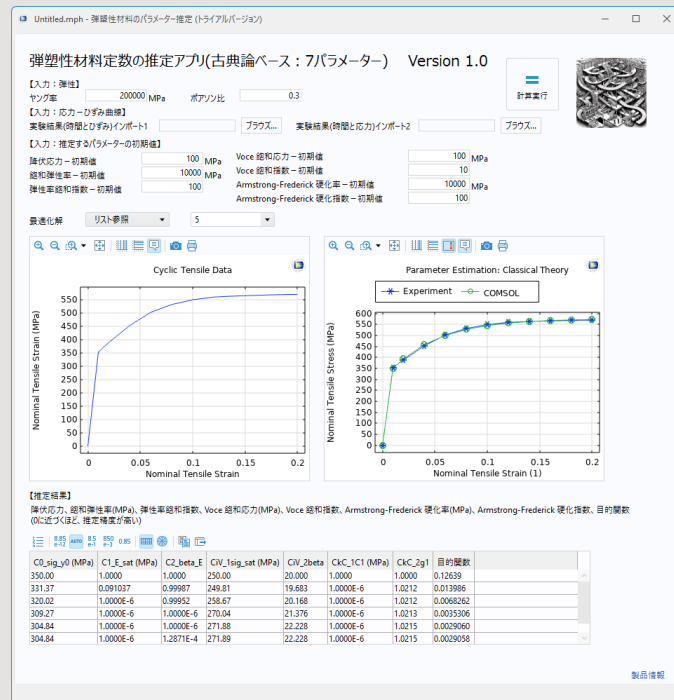
古典的な弾塑性モデルにおける等方硬化(加工硬化)のVoce則と移動硬化(バウシinger効果)のArmstrong-Frederick則(A-F則)、等方硬化と移動硬化の混合硬化に加えて、ヤング率の塑性ひずみ依存性を考慮できます。

対応する試験データは3種類(引張のみ、引張と圧縮の繰返し、引張と圧縮の繰返しかつ除荷時の応力勾配に変化あり)、推定する材料定数は最大で以下の7パラメーターまで対応いたします。

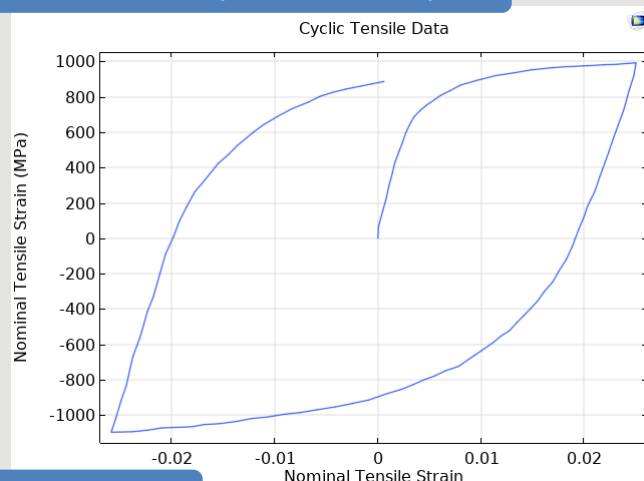
- ① 初期降伏応力 1パラメーター
- ② 等方硬化 Voce則 2パラメーター(飽和応力、飽和指数)
- ③ 移動硬化 A-F則 2パラメーター(硬化率、硬化指数)
- ④ ヤング率の塑性ひずみ依存性 2パラメーター(飽和弾性率、弾性率飽和指数)

推定した弾塑性材料定数はCOMSOL Multiphysics®だけでなく、様々な非線形構造解析ソフトウェアでもご利用いただけます。

古典弾塑性モデルの有限変形への対応は開発中です。上記の他に、下負荷面モデルの材料定数の推定アプリもご用意しております。



推定する実験データ(応力-ひずみ曲線)の例



推定した材料定数による解析結果

