

お問い合わせリンク
<https://terakoya2018.com/question>

AI Copilotを利用した解析自動化

Copilotを使えば簡単。ツールを依頼するのではなく、ご自身で自動化しませんか。
 誰でも自動化は簡単です。コツさえわかれば、**手品のたね明かし**と同じです。

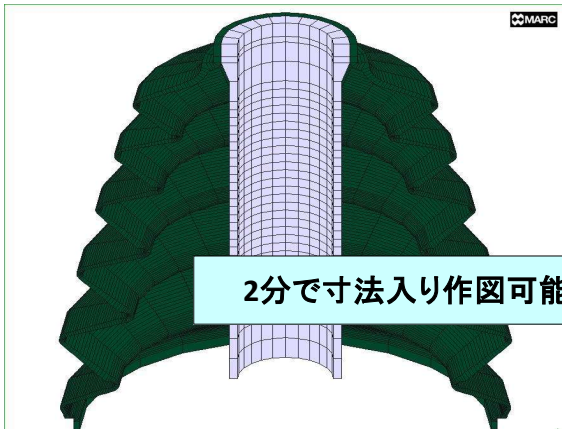
問合せはこちらから
<https://terakoya2018.com/question>

寺子屋/CAE解援隊

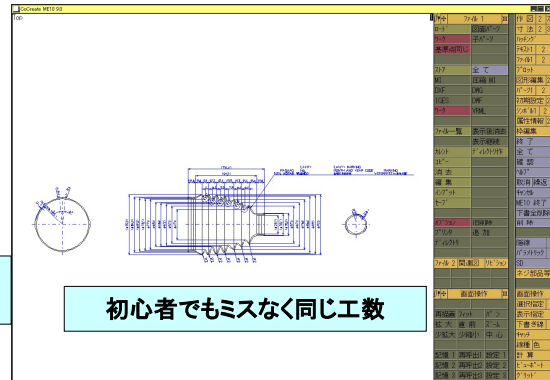
連絡先 hagi@terakoya2018.com

自動化のノウハウから覚えていただき効率化の推進ができます。

解析の自動化例:等速ジョイントブーツ



CADの自動化例:等速ジョイントブーツ



1形状45分(作図) → 2分(95%工数削減)
 慣れると1分以内

解析の自動化例: 等速ジョイントブーツ

断面メッシュと簡単な名前付けで
設計担当が結果処理まで30分で解析可能

リバースエンジニアリング: 等速ジョイントブーツ

解析結果から3D-CAD作成の自動化

FEM解析結果のメッシュ

自動スプライン

表面にサーフェスを貼り
10MB程度のモデル

ブーツ解析の自動化

一度解析を実行
⇒その記録を使用

MARCプリシジャー例
ABAQUSリプライファイルも

```

| Version : MENTAT II 2
*select_elements_class
line2
*remove_elements
all_selected
*element_type 10
all_existing
$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$
*select_sets
rigid3
*select_clear
*select_sets
rigid3
*visible_selected
*expand_curves
all_visible
*store_surfaces rigid3s

```

実作業の記録

自動化の方法: CAD自動化と同様

- 1) メッシュ作成、上下の拘束条件設定
要素に“boot” “shaft” という名前付ける
- 2) 解析設定、3D化、順次手動で実行
- 3) 記録をテキストで残す

【実際に作る・・・】

EXCELに実施した履歴をコピー

3D化

材料入力

シャフト(金属)材料定義

ブーツ材料

要素のコピー番号付け元に戻して節点共有

隣の出力用シートに反映

④材料定数定義

金属部については、鉄やアルミ、その他の材質を与える。通常、鉄の材料定数をデフォルトとする。ゴム部はサブルーチンでGs値で与えるが、熱膨張係数のみ、ここで定義する。

材料定数	metal1	metal2	metal3	metal4	metal5	通常使わない鉄のみ鉄
ヤング率(kgf/mm2)	21000	21000	21000	21000	21000	7000
ポアソン比	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.33
質量密度(kg/mm4)	8.00E-10	8.00E-10	8.00E-10	8.00E-10	8.00E-10	2.80E-10
線熱膨張係数(/deg)	1.55E-05	1.55E-05	1.55E-05	1.55E-05	2.40E-05	

別シートで材料入力

別シートへ集約

各書式を標準AI Copilotで調べて作成可能

自動化と手順書で設計者解析実現

設計FEM解析の立ち上げ

手順書例

FEM 解析教育資料

シールの変形解析

シール部品を組み付け解析を行う。

ここでは次の内容を新しく学習する(復習も含む)。

- ① 2次元解析での接触体の指定及び設定方法
- ② 異形剛体壁の作成方法

I 形状作成

部品(プレーキ用シール部品)の図面番号: *****(別紙参照)

組付け部品は Mentatにて作成する為、製図はシール部品のみ作成する。

注意) 図面 X 点を原点 (x, y) = (0, 0) に作成する事。

II 要素分割

線の分割数は、図面の○囲いの数字を参考に設定する。

すると、図1のようなメッシュとなる。

※ ここで、ユニバーサルファイルに書き出し、Mentatの読み込みまでを行う。

III 解析条件設定

1. モデル作成 (MEMO)

1-1. 外形の1/2断面モデル作成.....図1参照

- ・リップ部の中心を原点 (0,0) に作成する
- ・全断面モデルで中心線を引いたものでも可である
- ・尺度は 1 : 1 で作成する
- ・図面枠、注記、寸法等の形状以外のものはあらかじめ削除(不必要)しておく

1-2. ファイルを IGES形式で保存

ファイル名は半角英数
 スター → IGES → '~.iges' と入力

1-3. FTPでファイルをEWSに転送

- 1) Octaneにログイン。パスワードは「gue1992」
- 2) バイナリモードで転送する
- 3) 転送は画面ドラッグで行う

2. 要素作成 (I-DEAS)

2-1. I-DEASの起動

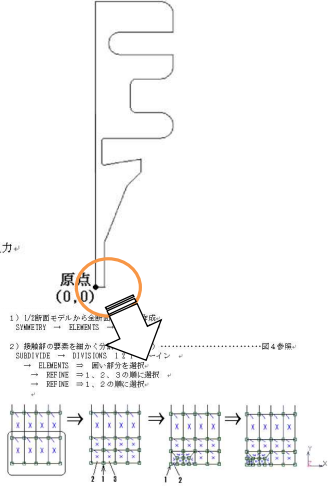
【起動コマンド】 ideae
 ⇒ 新ファイル名(~.nfl)をModel File Nameに任意に入力

2-2. IGESファイルの読み込み

FILE → IMPORT → IGES

手順書を充実

自動メッシュ、プロシジャー、マクロを作成し手順書と併せて
 ほとんど設計者が30分で解析できるシステムを実現



効率化施策 成功させるには

1) CADの自動化

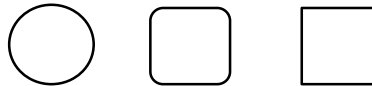
実用面で考えると、

・製品群後毎 ・影響の大きいところから

⇒ 如何にまとめるかがカギとなる。

作成・仕組み造りは手間がかかりますが、
 共通化できるかがカギになります。

類似ですよ
 半径 = 正方形の1辺の長さ / 2 ⇒ 円
 フィレットRの大きさをゼロにすれば ⇒ 正方形



CAD言語の理解から設計検討資料とのリンクで自動化可能。

・費用対効果
 適用範囲をどれだけ増やせるか、工数を減らせるか。

初心者でも造れます

ABAQUSリプライファイルも

ABAQUS マクロ 要素を選択 選択した要素にMooney材を定義する言語

結論から言うと、Abaqus マクロで 要素を選択し、その要素に Mooney-Rivlin 材料を割り当てる処理は、主に以下の3ステップで書けます。

1. 要素セットを作る (選択した要素をセット化)
2. Mooney-Rivlin 材料を定義
3. セクションを作成し、要素セットに割り当てる

以下に 実務でそのまま使える Abaqus Python マクロ例を示します。

✓ Abaqus マクロ：要素選択 → Mooney 材料定義 → 割り当て

```
Python
from abaqus import *
from abaqusConstants import *

mdb = openMdb('model.cae')
model = mdb.models['Model-1']
part = model.parts['PART-1']

# -----
# 1. 要素番号リスト (例: 10~20面の要素)
# -----
elem_ids = range(10, 21)

# 要素オブジェクトを取得
elements = part.elements
target_elems = elements.getByBoundingBox(xMin=-1e6, xMax=1e6,
                                          yMin=-1e6, yMax=1e6,
                                          zMin=-1e6, zMax=1e6)

# 指定IDだけ抽出
selected = [e for e in target_elems if e.label in elem_ids]

# 要素セット作成
part.Set(elements=selected, name='SET_MOONEY')

Mooney-Rivlin 材料定義
[10, 20] を入力
```

CopilotでのABAQUS 材料定義例

自動化の効果

自動化は工数削減だけではない

①工数削減

90%以上の工数削減可能

ブーツのCAD: 自力作成 費用は授業料+親睦会費 (約50万円)
6パターンの見積もり 42,000千円(今の価格不明)

②ミス防止、ストレス軽減

⇒忙しくなると凡ミスも増える

初心者でも同じ品質の作図、解析が可能

③考える時間の捻出

⇒単純作業時間を削減、より深く考える時間の創出

手順書、教育のシステム化から
スキルアップ、裾野知識を広げ開発に役立つ

お問い合わせ先

寺子屋 問合せ <https://terakoya2018.com/question>

<https://terakoya2018.com/>

TEL : 080-2230-8785

MAIL : hagi@terakoya2018.com