

設計・開発業務の効率化を進める、 定型業務の自動化と各種マクロの活用方法

特典

- ・データ処理マクロ（エラー行の削除など）
- ・自動スプレッドシートプログラム

他、できるだけご要望に沿って提供します

修得

- ・作業の自動化/効率化の基本的な考え方
- ・デモや適用例による自動化/効率化の具体的なイメージ

2021年10月27日 寺子屋 萩本

1

本日の内容

途中での質問も大丈夫です。

1. CAEの自動化、効率化の方法

- ・各CAEソフトの自動化機能の使い方
- ・EXCELとの連携によるFEM自動化手法の作成方法

・CADデータへの自動描画手法

2. 各業務の自動化手法

- ・難しいと考えているEXCELマクロの扱い方
※サンプルの利用方法を説明します

3. 参考情報

- ・OCR、web上にある様々な情報の使い方
- ・OCR、PDF、音声認識、他
- ・如何に応用するか、知らないのに知ったかぶりのヒント

4. 質疑応答

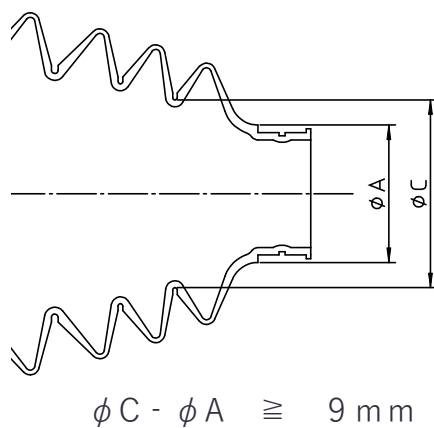
2

設計基準書

手順・・・最小谷径（第1谷）の設定

最小谷径（第1谷）設定

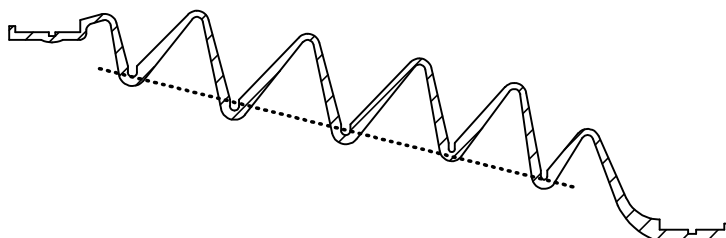
パリソンのスウェルによるピンチ発生防止として、下記寸法を考慮する。



7

手順・・・中間部谷径設定

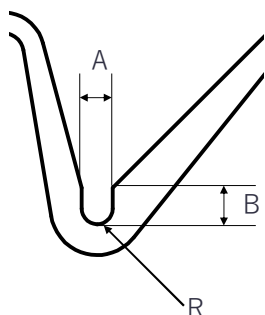
ブーツ谷径設定はシャフト径、ブーツ評価仕様（評価ベンチ転蛇角）より、過去評価実績を参考に最終谷から第1谷までを略直線にて設定する。



8

手順・・・ブーツ谷部リビングヒンジ設定

- ・ブーツ谷部のリビングヒンジは基本的に下記を基準とする
- ・谷部に大きな応力が予測される場合はRを大きく設定する
(但し、ブーツ仕様により任意とする)

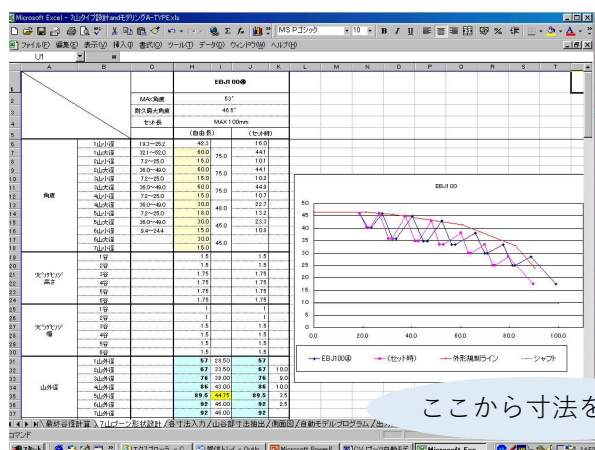


	パターン①	パターン②	パターン③
A	1.0	1.5	2.0
B	1.5	1.75	2.0
R	0.5	0.75	1.0

9

自動化の手順

設計者が検討するEXCELシート

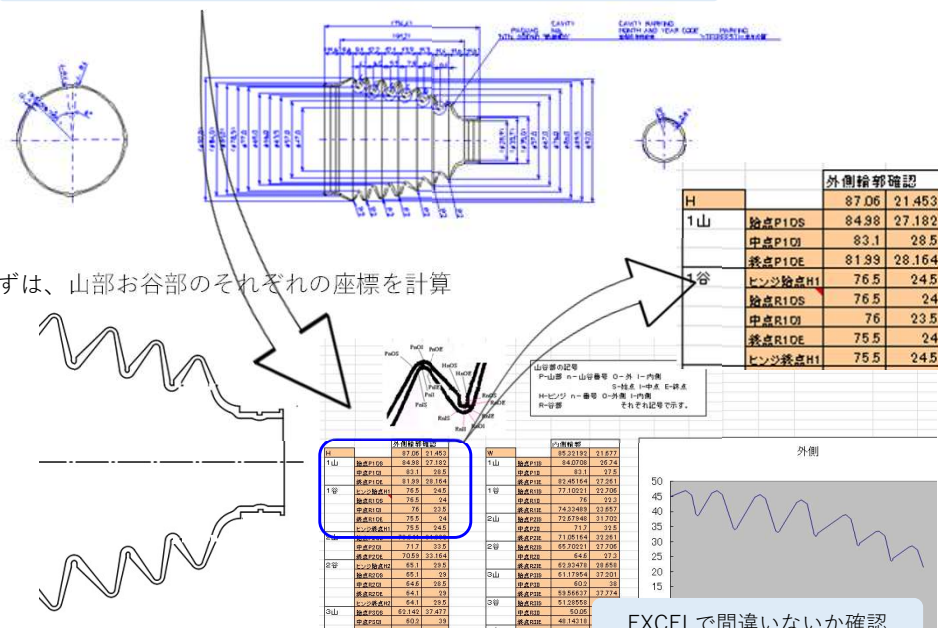


山谷部の寸法を決定したシートを用意

10

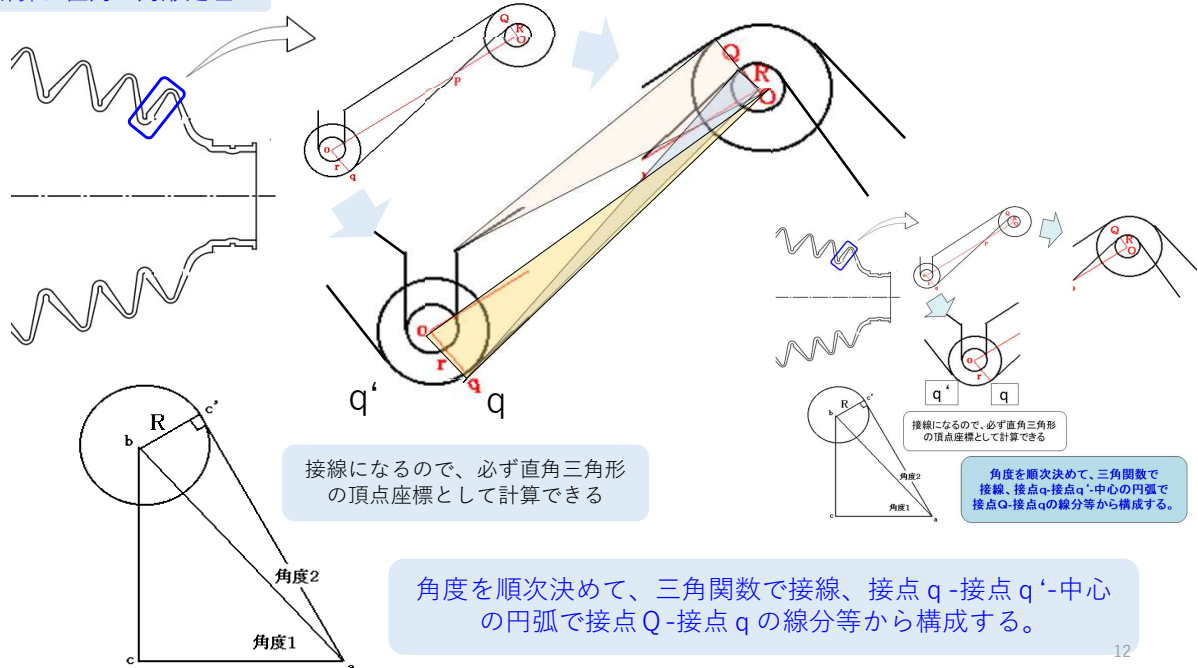
山谷部の寸法を入ると各円弧の始点・終点を計算

まずは、山部お谷部のそれぞれの座標を計算

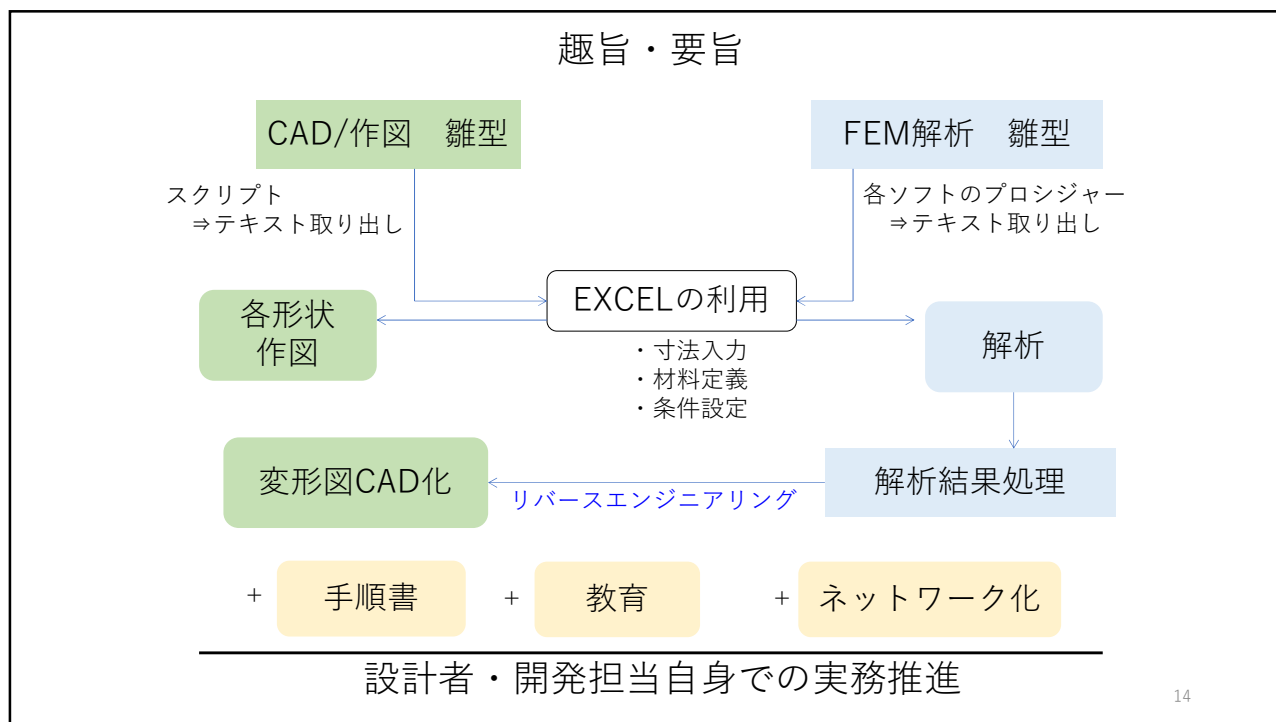
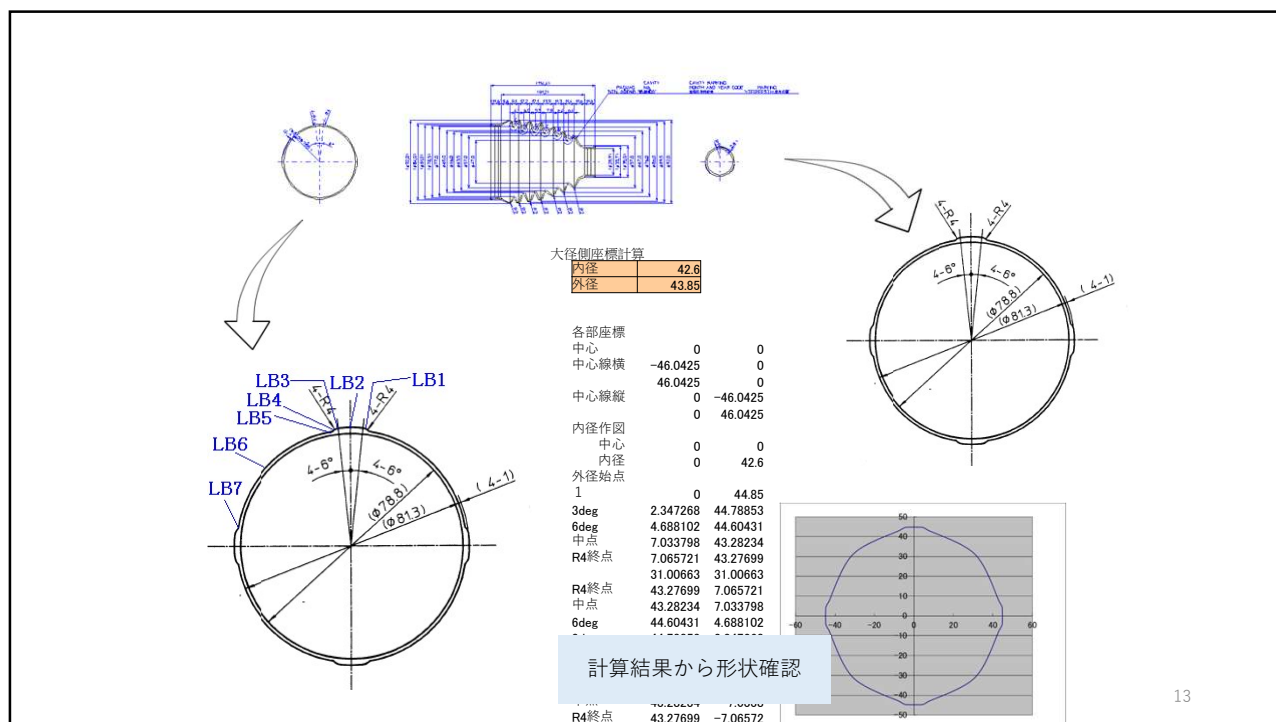


11

計算は直角三角形定理



12



自動化の効果と作成のヒント

諸々の検討の為

10～20枚/日 作図

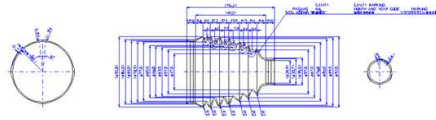
なぜ、必要かは聞き取りから不明

作図工数 30～50分/枚

CAD専任者 寸法なしなら25分

寸法入り含めて、平均30分として

20日 1月300枚 × 12か月 × 15年(2004年から現在も継続)
時給2,000円で 計108,000千円



3形状(5、6、7山)
右向き、左向き

なぜか、偶然効果が 煩悩 108

ソフトの制作費用

約500千円(授業料+懇親会費用)

ソフト6パターンの見積もり
42,000千円



外注、無理
自力で造れるか?

15

自力自動作図ソフト、作成のきっかけ

ストレスの軽減は出来ている

見積もりのための打ち合わせ
(1回のみ)



当時、新しい機能
アイソパラメトリック機能

※元図を描いて、寸法ピック
⇒形状変更される

見積もり見て
⇒外注、無理

バラバラになる
形状不成立

打ち合わせ時のキーワード、(ソフト作成する予定の方の) たった一言、
“はじめから寸法入れて描いてしまえば・・・”

⇒???????????? ⇒考える??????

16

打ち合わせ時のキーワード、(ソフト作成する予定の方の) たった一言、
“はじめから寸法入れて描いてしまえば・・・”

寸法分かれば描ける

あちこちメール出して
CADの先生探し

CADでの書き方の勉強

EXCELの計算式利用

週末、金曜15～17時 CADの基本

- ・作図（線を描く、円を描く、フィレットを描くetc.） ・寸法の描き方
- ・寸法の位置決め ・編集 ・前回のご指導に対する実行⇒質問

4週、週末の勉強会 ⇒ 終了後大宮で、飲み会

「指導料5万円商品券 + 懇親会費2万円（交通費）」×4

別途、先生の紹介料 商品券5万円 ⇒ 約33万円（交通費含め40万円以下）

金曜の勉強会、土日に忘れないように作業 ⇒ 次週疑問持って勉強会
⇒ 自力でソフト作成

17

マクロの中身

ファイル名.FCMacro というファイルが作成される。

(前ページ例)

```
App.ActiveDocument.Sketch.addGeometry(Part.Point(App.Vector(-10.057069,9.796331,0)))
```

```
App.ActiveDocument.Sketch.addGeometry(Part.Point(App.Vector(10.131569,-0.111745,0)))
```

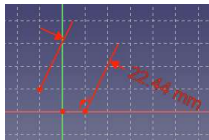
```
App.ActiveDocument.Sketch.addConstraint(Sketcher.Constraint('PointOnObject',1,1,-1))
```

```
App.ActiveDocument.Sketch.addConstraint(Sketcher.Constraint('Distance',0,1,1,22.439902))
```

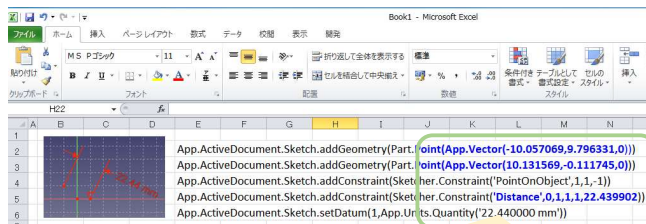
```
App.ActiveDocument.Sketch.setDatum(1,App.Units.Quantity('22.440000 mm'))
```

```
# Macro End: C:\Users\kaiken\Desktop\FreeCAD\ブーツライ1¥点と寸法(距離).FCMacro
```

```
+++++
```



自動描画の方法/作図コントロール



詳細後述

18

E:\D Dir¥0020技術資料2019(整理要-INDEX作成)¥FreeCADマニュアル¥自動化ツール z ¥aa1.FCMacro

```
App.ActiveDocument.Sketch.addGeometry(Part.ArcOfCircle(Part.Circle(App.Vector(0.000000,0.000000,0),App.Vector(0,0,1),10.022131,0.000000,1.570796),False))
```

Macro End: C:\User ¥kaiken¥Desktop¥aa.FCMacro

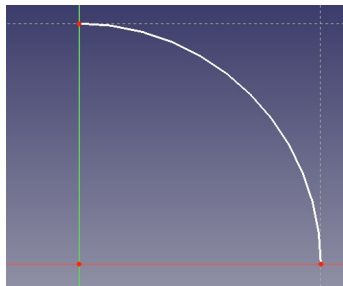
円弧の作成

中心座標

半径

始点角

終点角

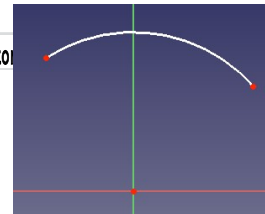


中心座標 (mm)	始点角 (deg)	終点角 (deg)
x	0	45
y	0	120
z	0	半径(mm)
		15

```
App.ActiveDocument.Sketch.addGeometry(Part.ArcOfCircle(Part.Circle(App.Vector(0,0,1),15),0,0.785,2.093),False))
```

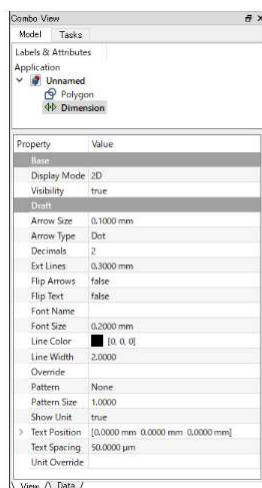
```
App.ActiveDocument.Sketch.addGeometry(Part.ArcOfCircle(Part.Circle(App.Vector(0,0,1),15),0,0.785,2.093),False))
```

EXCELシートをいくつか経由して入力
⇒反映、マクロの実行

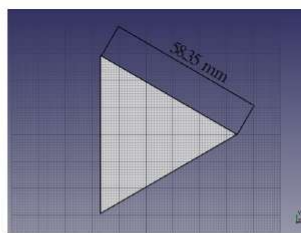


19

寸法記入の別法 点の座標と寸法位置指定



ビュー・タブ



寸法線の表示の調整

通常に作図
⇒寸法表示

寸法記入位置：指定して

https://www.xsim.info/articles/FreeCAD/tools/Draft_Dimension.html

1. 寸法線の作成を実行するとコンボビューのタスクタブに寸法線作成用のダイアログが表示されます。



各種CAD の操作方法に依存

20

効率化施策

1) CADの自動化

実用面で考えると、

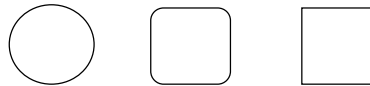
- ・製品群毎
- ・影響の大きいところから

⇒ 如何にまとめるかがカギとなる。

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。

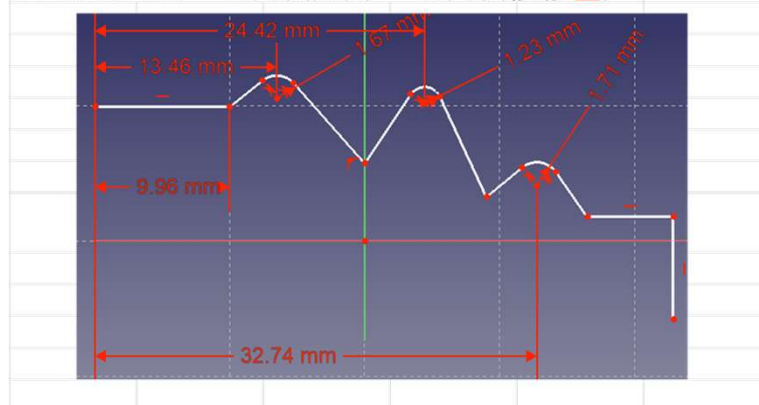
- ・費用対効果
 - ・画面を観察すること
- ⇒ スクリプトから見える

EXCELと組み合わせて作成できる
⇒ 寸法計算も

21

順番に寸法を入れて作図可能

BT-B.FCMMaxro -2(寸法入れ) -3(寸法移動:空)

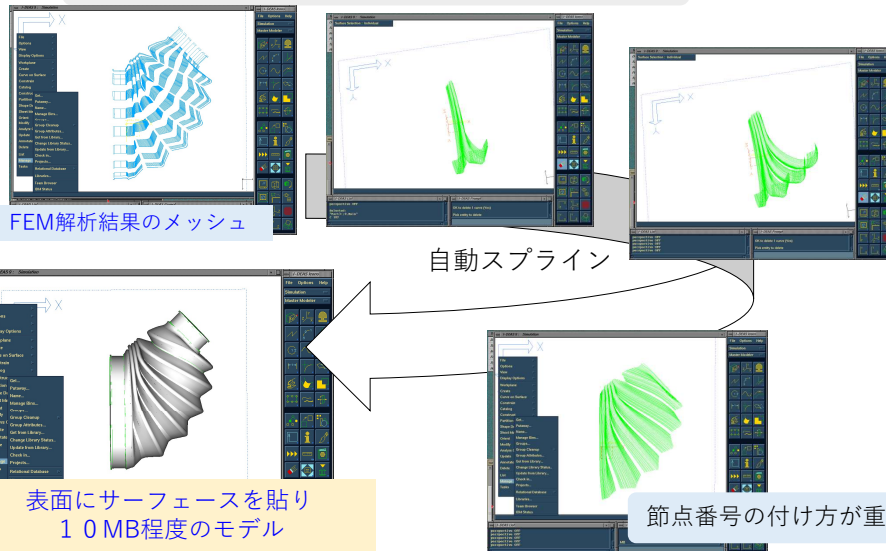


- 簡単に線、円弧、使った書き方を簡単に説明
⇒ それぞれ目的の寸法で書く必要がある。
⇒ EXCEL計算式導入、直接座標を入力
(拘束条件不要)

22

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 3 D-CAD作成の自動化



23

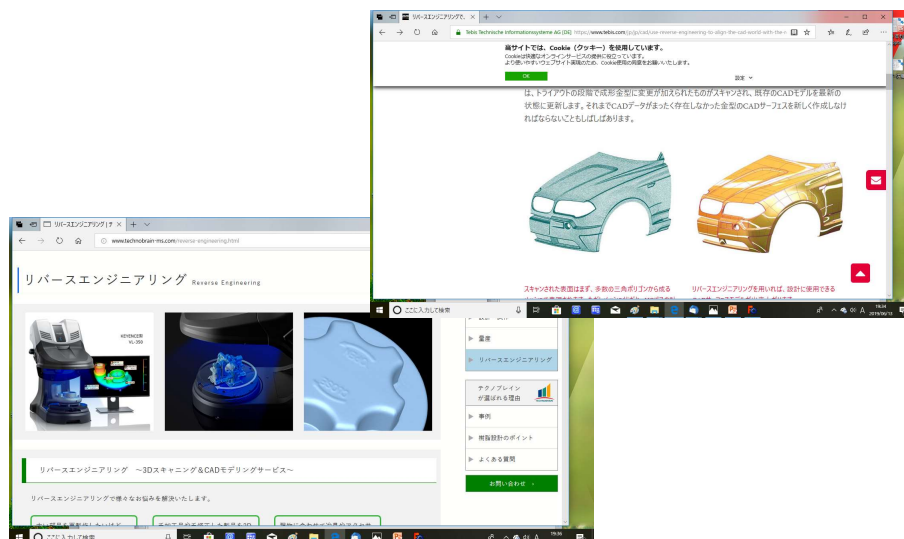
結果処理→ 3 D-CADの自動化



24

リバースエンジニアリング 形状測定機から自動形状

メッシュ ⇒ IGES
点 ⇒ 網掛け・サーフェス



25

本日の内容

1. CAEの自動化、効率化の方法

- ・各CAEソフトの自動化機能の使い方
- ・EXCELとの連携によるFEM自動化手法の作成方法
- ・CADデータへの自動描画手法

2. 各業務の自動化手法

- ・難しいと考えているEXCELマクロの扱い方
※サンプルの利用方法を説明します

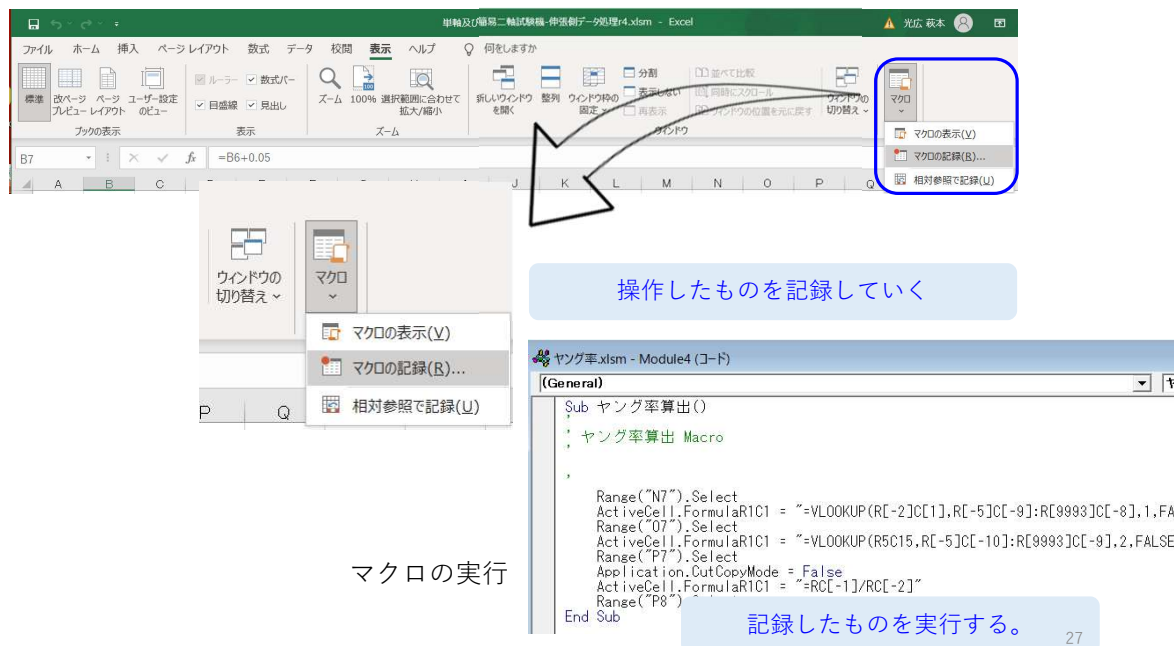
3. 参考情報

- ・OCR、web上にある様々な情報の使い方
- ・OCR、PDF、音声認識、他
- ・如何に応用するか、知らないのに知ったかぶりのヒント

4. 質疑応答

26

基本：マクロの作成方法

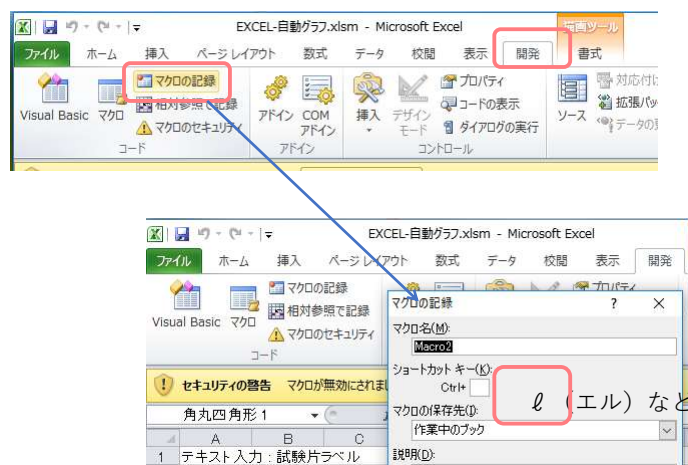


操作したものを記録していく

マクロの実行

記録したものを実行する。

登録)



実行) CTR+l でグラ

フまで 1つのブックにコピーしてまとめて置く

VLOOKUP
LOOKUPなど

マクロの操作例

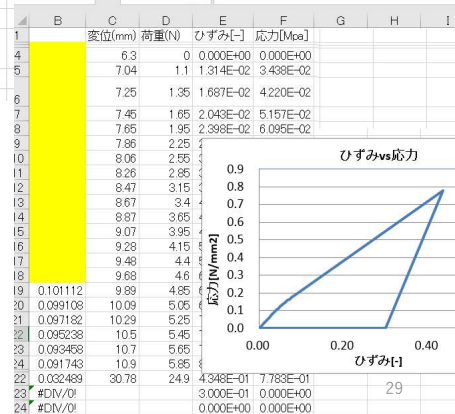
①基データ (貼り付け)

	B	C	D	E	F
1		変位(mm)	荷重(N)		
2					
3					
4		6.3	0		
5		7.04	1.1		
6		7.25	1.35		
7		7.45	1.65		
8		7.65	1.95		

②E、F列に式を入力、式をコピーしてデータを完成

E4					
= (C4-\$C\$4)/(\$I\$4+\$C\$4)					
	B	C	D	E	F
1		変位(mm)	荷重(N)	ひずみ[-]	応力[Mpa]
2					
3					
4		6.3	0	0.000E+00	0.000E+00
5		7.04	1.1	1.314E-02	3.438E-02
6		7.25	1.35	1.687E-02	4.220E-02
7		7.45	1.65	2.043E-02	5.157E-02
8		7.65	1.95	2.398E-02	6.095E-02

③グラフの作成



④エラー行

Sub エラー行削除()

On Error Resume Next '←念のため

Range("A1").CurrentRegion.SpecialCells(xlCellTypeFormulas, xlErrors).EntireRow.ClearContents

End Sub