

お問い合わせリンク

<https://terakoya2018.com/question>

自動化/効率化ご指導させていただきます。

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。

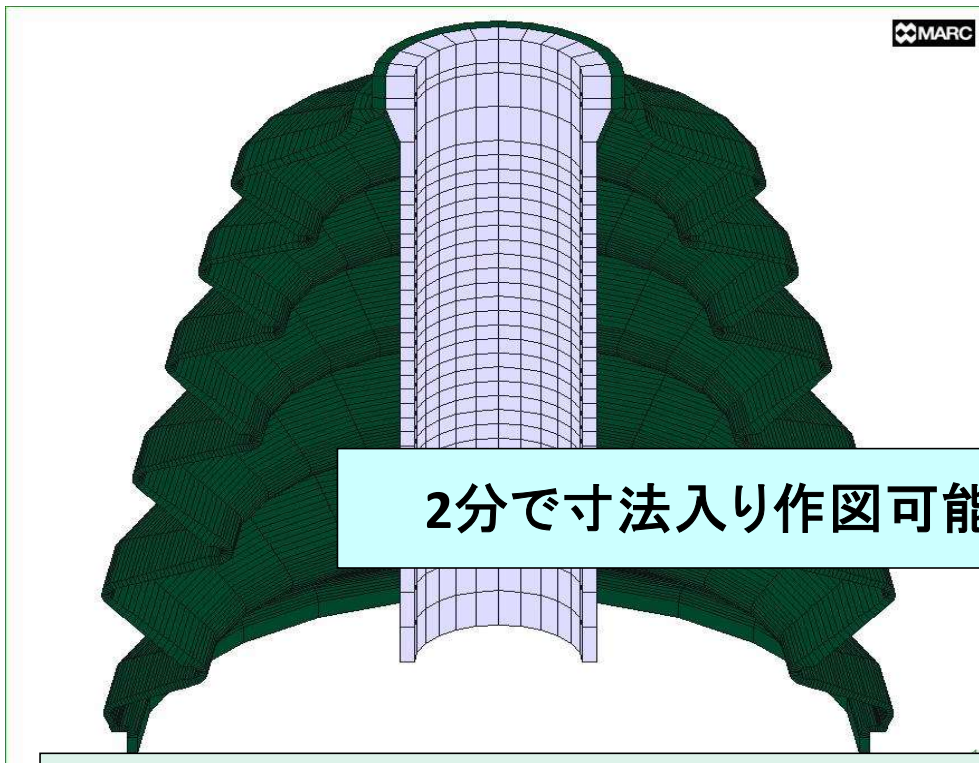
問合せはこちらから  
<https://terakoya2018.com/question>

寺子屋/CAE解援隊

連絡先 [hagi@terakoya2018.com](mailto: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。

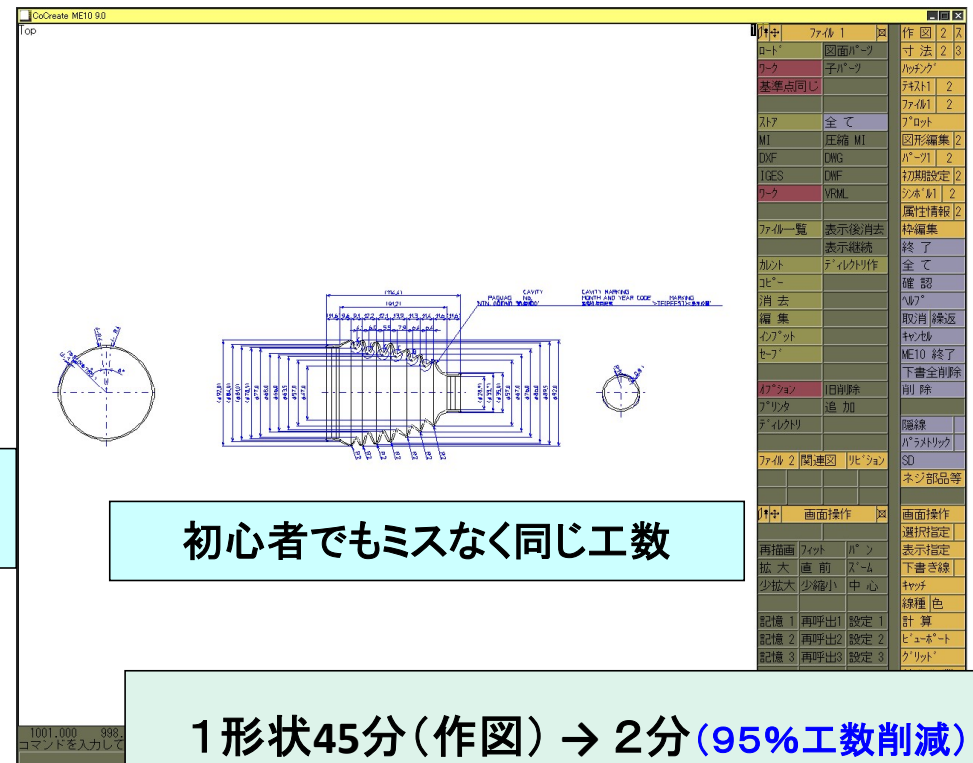
## 解析の自動化例：等速ジョイントブーツ



2分で寸法入り作図可能

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

## CADの自動化例：等速ジョイントブーツ

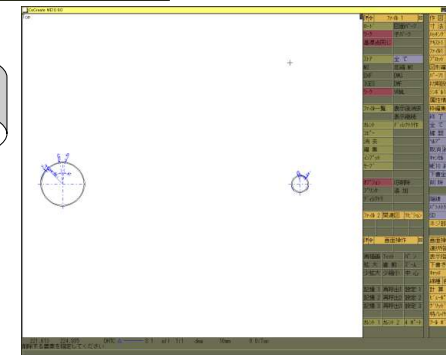
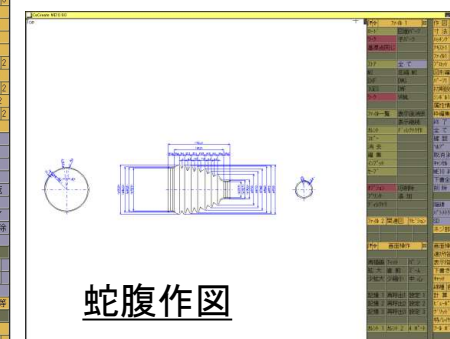
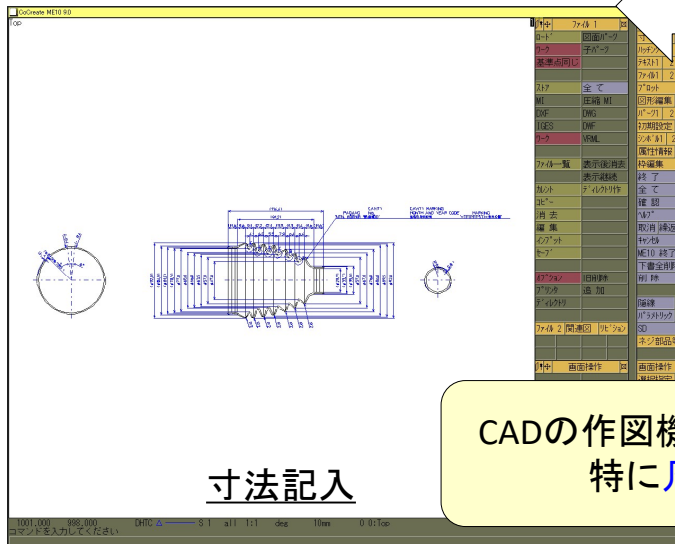
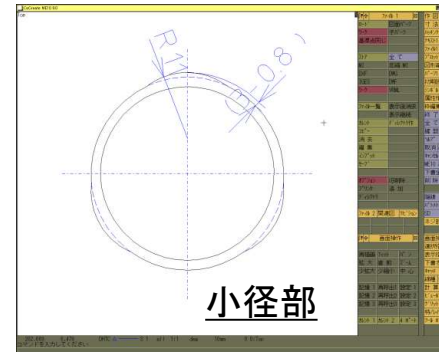
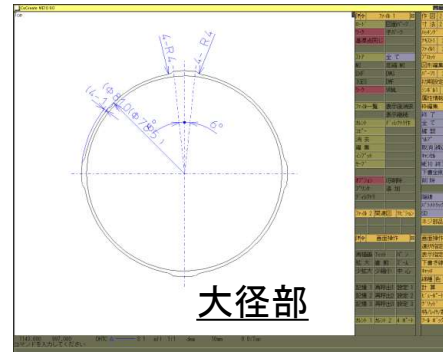


初心者でもミスなく同じ工数

1形状45分（作図）→ 2分（95%工数削減）  
慣れると1分以内

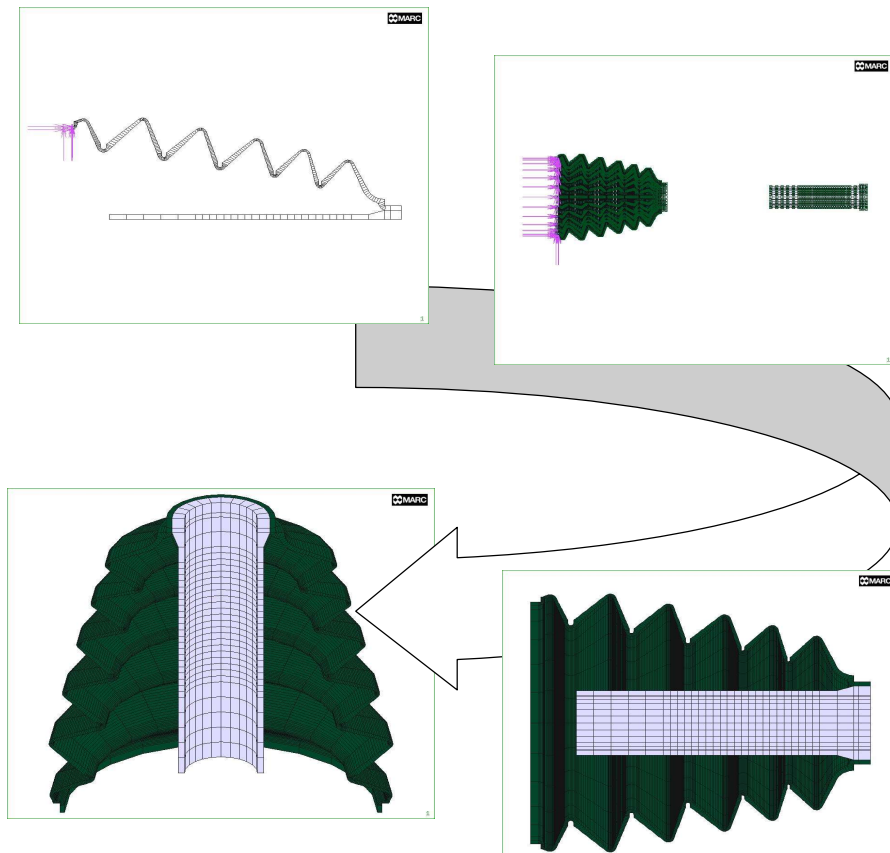
## 2D-CADの自動化

MACRO  
実行例)



CADの作図機能を利用して、簡単に類似形状は3D含めて自動化が可能。  
特に凡ミス削減効果は大きい。(例 ARC, 中心, 始点, 終点)

## 解析の自動化例: 等速ジョイントブーツ

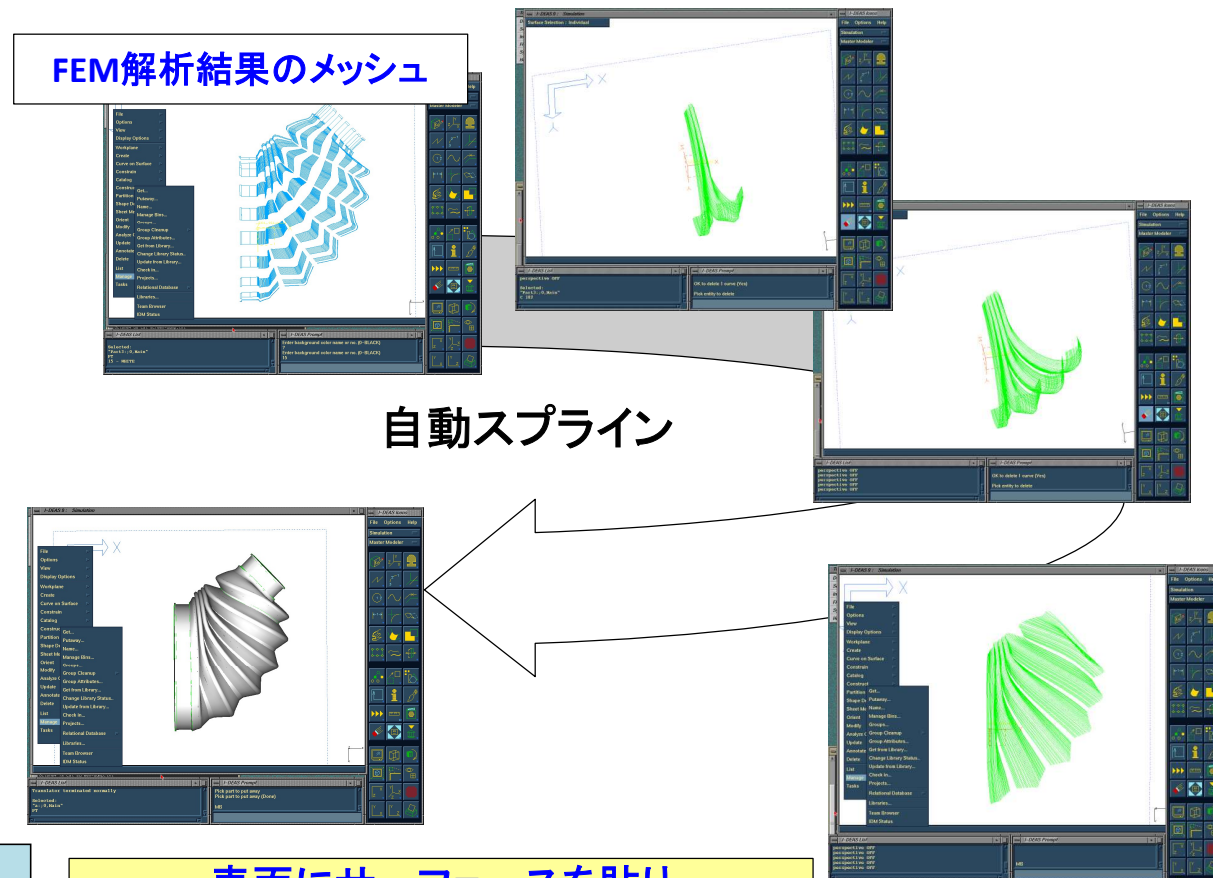


断面メッシュと簡単な名前付けで  
設計担当が結果処理まで30分で解析可能

## 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

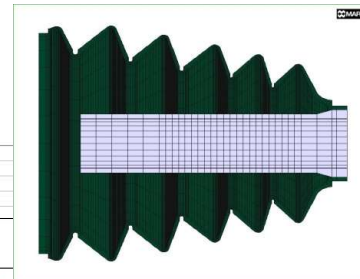


## 自動化手順概要

効率化、自動化  
支援

### [設計が検討する寸法関係]

リベノカヒツジ 高さ	1谷		1.5	1.5
	2谷		1.5	1.5
	3谷		1.75	1.75
	4谷		1.75	1.75
	5谷		1.75	1.75
リベノカヒツジ 幅	1谷		1	1
	2谷		1.5	1.5
	3谷		1.5	1.5
	4谷		1.5	1.5
	5谷		1.5	1.5



設計者が必ず行う  
検討シートを利用します。

### [EXCELシートを追加して寸法抽出&算出]

小径側下寸法a-dを入力のこと。	入力部
内径 a	29.3
外径 b	32.1
高さ c	35
半径 d	6

下寸法入力のこと	計算部
距離計測	
シール部外径	39.6
シール部長さ	13.6
シール部小径側	11.6
シール部大径側	11.6

大径側下寸法a2-c2を入力のこと。	入力部
内径 a2	84
外径 b2	81
内径 c2	79.5

山頂部の寸法	計算部
山頂部外径	86
山頂部内径	84.6

描画自動プロット  
直行性の計算など  
プログラム作成します。

次のシートで  
CAD言語と座標情報合体

### [CAD言語との合体 マクロ]

	A	B	C	D	E	F	G	H
110	LET	LD12	(PNT_XY	16.05	0)			
111	LET	LE1	(PNT_XY	-11.91	11.91949)			
112	LET	LE2	(PNT_XY	-12.2622	11.55688)			
113	LET	LE3	(PNT_XY	-11.3445	11.35358)			
114	LET	LE4	(PNT_XY	-14.8787	14.89052)			
115	LET	LE5	(PNT_XY	5.173817	19.3192)			
116	LET	O3	(PNT_XY	120	100)			
117	LET	O4	(PNT_XY	120	-100)			
118	LET	LEE1	(PNT_XY	0	20.85)			
119	LET	LEE2	(PNT_XY	0	-20.85)			
120	LET	LEE3	(PNT_XY	-20.85	0)			
121	LET	LEE4	(PNT_XY	20.85	0)			
122	LET	LEE5	(PNT_XY	0	16.05)			
123	LET	LEE6	(PNT_XY	-13.9018	-8.02131)			
124	LET	LEE7	(PNT_XY	13.90184	-8.02131)			
125	ARC	WHITE	SOLID	THREE_PTS		LA1	LA3	LA2
126	ARC	WHITE	SOLID	THREE_PTS		LA3	LA1	LA4
127	ARC	WHITE	SOLID	THREE_PTS		LA1	LA2	LA3

CADの描画コマンド  
LINE ARC CIRCLEなど  
座標を引き取ります。

これらをマクロコマンドとして実施。

162	ARC	YELLOW	SOLID	THREE_PTS		LB27	DP3	DP2
163	POINT	BLACK	DP1					
164	POINT	BLACK	DP2					

自力自動作図ソフト、作成のきっかけ

見積もりのための打ち合わせ  
(1回のみ)

見積もり見て  
⇒外注、無理

ストレスの軽減は出来ている

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

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?????

# 詳細部の座標計算

解析の効率化

- 山谷部の座標をEXCELで計算

Excel計算機能を利用して座標計算

山部外側の座標・・・入力径は図面寸法(ここは直径) 上記長さ寸法などから計算

	始点x	始点y	中点x	中点y	終点x	終点y	中心x	中心y	外径	R寸法	山間寸法
1山	76.27995	27.182	74.4	28.5	73.366	28.2118	74.4	26.5	57	2	11.6
2山	64.91476	32.078	63	33.5	61.966	33.2118	63	31.5	67	2	11.4
3山	53.61063	36.591	51.7	38	50.657	37.70647	51.7	36	76	2	11.3
4山	39.70654	41.604	37.8	43	36.028	41.92674	37.8	41	86	2	13.9
5山	27.57695	43.441	25.7	44.75	23.938	43.69549	25.7	42.75	89.5	2	12.1
6山	15.40887	44.597	13.5	46	11.713	44.89871	13.5	44	92	2	12.2
7山	6.281863	44.677	4.4	46	2.8932	45.31507	4.4	44	92	2	9.1

山部内側の座標・・・径寸法注意

	始点x	始点y	中点x	中点y	終点x	終点y	中心x	中心y	外径	肉厚	山間寸法
1山	75.3708	26.74	74.4	27.5	73.734	27.24568	74.4	26.5		1	11.6
2山	63.97311	31.73	63	32.5	62.334	32.24568	63	31.5		1	11.4
3山	52.67258	36.233	51.7	37	51.052	36.76205	51.7	36		1	11.3
4山	38.9	41	37.8	41			37.8	41		1	13.9
5山	26.6	42.75	25.7	42.75			25.7	42.75		1	12.1
6山	14.4	44	13.5	44			13.5	44		1	12.2
7山	5.37028	44.242	4.4	45	3.6466	44.65753	4.4	44		1	9.1

内積を取り直交性等確認

解析の効率化

# MACRO形式の書き出し

Microsoft Excel - 7山タイプ設計andモデリングA-TYPE.xls

MS Pゴシック 11 B I U

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) データ(D) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

N296

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
46	LOCAL	WW21	LOCAL	WW25	LOCAL	WW28							
47	LOCAL	WW22	LOCAL	WW26	LOCAL	WW29							
48	LOCAL	WW29											
49	LOCAL	BBB1	LOCAL	BBB2	LOCAL	BBB3							
50	LOCAL	BBB4	LOCAL	BBB5	LOCAL	BBB6							
51	LOCAL	BB1	LOCAL	BB2	LOCAL	BB3							
52	LOCAL	BB4	LOCAL	BB5	LOCAL	BB6							
53	LOCAL	BB11	LOCAL	BB21	LOCAL	BB31							
54	LOCAL	BB41	LOCAL	BB51	LOCAL	BB61							
55	LOCAL	OO3	LOCAL	OO4									
56	LOCAL	RRRR1	LOCAL	RRRR2									
57	LET	W	(PNT_XY	77.99779	20.54551	)							
58	LET	W2	(PNT_XY	77.99779	-20.5455	)							
59	LET	Z3	(PNT_XY	1.123288	41.76627	)							
60	LET	Z4	(PNT_XY	1.123288	-41.7663	)							
61	LET	P1 IS	(PNT_XY	75.32134	26.88875	)							
62	LET	P1 II	(PNT_XY	74.4	27.5	)							
63	LET	P1 IE	(PNT_XY	73.73369	27.24568	)							
64	LET	R1 IS	(PNT_XY	68.68272	22.73235	)							
65	LET	R1 II	(PNT_XY	67.55	22.3	)							
66	LET	R1 IE	(PNT_XY	65.89572	23.6084	)							
67	LET	P2 IS	(PNT_XY	63.97311	31.73035	)							
68	LET	P2 II	(PNT_XY	63	32.5	)							
69	LET	P2 IE	(PNT_XY	62.33369	32.24568	)							
70	LET	R2 IS	(PNT_XY	57.28272	27.73235	)							
71	LET	R2 II	(PNT_XY	56.15	27.3	)							
72	LET	R2 IE	(PNT_XY	54.49661	28.60463	)							
73	LET	P3 IS	(PNT_XY	52.67258	36.23257	)							
74	LET	P3 II	(PNT_XY	51.7	37	)							
75	LET	P3 IE	(PNT_XY	51.05249	36.76205	)							
76	LET	R3 IS	(PNT_XY	44.28765	31.014	)							
77	LET	R3 II	(PNT_XY	43.025	30.55	)							
78	LET	R3 IE	(PNT_XY	41.13611	32.01565	)							

Microsoft Excel - 7山タイプ設計andモデリングA-TYPE.xls

MS Pゴシック 11 B

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) データ(D) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

N296

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
196	LET	R3 OI	(PNT_XY	43.025	31.75	)			
197	LET	R4 OI	(PNT_XY	31.525	33	)			
198	LET	R5 OI	(PNT_XY	18.925					
199	LET	R6 OI	(PNT_XY	8.625					
200	LET	R1 OI2	(PNT_XY	67.55					
201	LET	R2 OI2	(PNT_XY	56.15					
202	LET	R3 OI2	(PNT_XY	43.025					
203	LET	R4 OI2	(PNT_XY	31.525					
204	LET	R5 OI2	(PNT_XY	18.925					
205	LET	R6 OI2	(PNT_XY	8.625					
206	LINE	WHITE	SOLID	W P1 IS					
207	ARC_THREE_PTS	P1 IS	P1 IE	P1 II					
208	LINE	P1 IE	R1 IS						
209	ARC_THREE_PTS	R1 IS	R1 IE	R1 II					
210	LINE	R1 IE	P2 IS						
211	ARC_THREE_PTS	P2 IS	P2 IE	P2 II					
212	LINE	P2 IE	R2 IS						
213	ARC_THREE_PTS	R2 IS	R2 IE	R2 II					
214	LINE	R2 IE	P3 IS						
215	ARC_THREE_PTS	P3 IS	P3 IE	P3 II					
216									
217									
218									
219									
220									
221									
222									
223									
224									
225									
226									
227									
228	LINE	P6 IE	R6 IS						
229	TEXT	'C'	BBB5						
230	TEXT	'C'	BBB6						

コマンド

スタート Eクスプローラ... 受信トレイ - 0...

これらをテキスト形式で書き出す。  
チェックしやすいように3分割



## ME10-CADでの実施例



A	B	C	D	E	F	G
LOCAL	S2	LOCAL	T2	LOCAL	U2	
LOCAL	V2	LOCAL	W2			

小径部作図を行う }

ET	A	(PNT_XY	108.3	16.85 )
ET	B	(PNT_XY	107.3	16.85 )
ET	C	(PNT_XY	107.3	16.05 )
ET	D	(PNT_XY	94.7	16.05 )
ET	E	(PNT_XY	94.7	17.5 )
ET	F	(PNT_XY	92.7	17.5 )
ET	G	(PNT_XY	92.7	23.5 )
ET	H	(PNT_XY	87.0601601	21.45251231 )
ET	I	(PNT_XY	108.3	16.35 )
ET	J	(PNT_XY	108.8	16.35 )
ET	K	(PNT_XY	108.8	15.85 )
ET	L	(PNT_XY		
ET	M	(PNT_XY		
ET	N	(PNT_XY		
ET	O	(PNT_XY		
ET	P	(PNT_XY		
ET	Q	(PNT_XY	94.7	14.45 )
ET	R	(PNT_XY	94.7	16.05 )
ET	S	(PNT_XY	93.33826243	15.20995787 )
ET	T	(PNT_XY	92.06163345	14.42241838 )

・寸法記入の架空点は同じ  
非表示で作る

DIM_LINE		HORIZONTAL	P4O1	P5O1	DDH4
DIM_LINE		HORIZONTAL	P5O1	P6O1	DDH5
DIM_LINE		HORIZONTAL	P6O1	P7O1	DDH6
DIM_LINE		HORIZONTAL	P7O1	A3	DDH7
DIM_LINE		HORIZONTAL	A3	M3	DDH8
DIM_LINE		HORIZONTAL	E	A3	DDD1
DIM_LINE		HORIZONTAL	A	M3	DDD2
POINT	BLACK	P1O12			
POINT	BLACK	P2O12			
POINT	BLACK	P3O12			
POINT	BLACK	P4O12			
POINT	BLACK	P5O12			
POINT	BLACK	P6O12			
POINT	BLACK	P7O12			
DIM_LINE		VERTICAL			
DIM_LINE		VERTICAL			
DIM_LINE		VERTICAL			
DIM_LINE		VERTICAL	P1O1	P1O12	DV4
DIM_LINE		VERTICAL	P2O1	P2O12	DV5
DIM_LINE		VERTICAL	P3O1	P3O12	DV6
DIM_LINE		VERTICAL	P4O1	P4O12	DV7

寸法記入

{ 小径部作図を行う }

LINE POLYGON	WHITE	SOLID	A B C D E F
ARC CEN_BEG_END	G H F		
LINE POLYGON	A I J K L M N		
ARC THREE_PTS	N P O		
LINE	P Q		
ARC CEN_BEG_END	R S Q		
ARC CEN_BEG_END	T S U		
ARC CEN_BEG_END	V W U		
{ 下側の作成 小径部 }			
LINE POLYGON	A2 B2 C		
ARC CEN_BEG_END	G2 F2 H		
LINE POLYGON	A2 I2 J2		
ARC THREE_PTS	N2 P2 C		

多角形と円弧

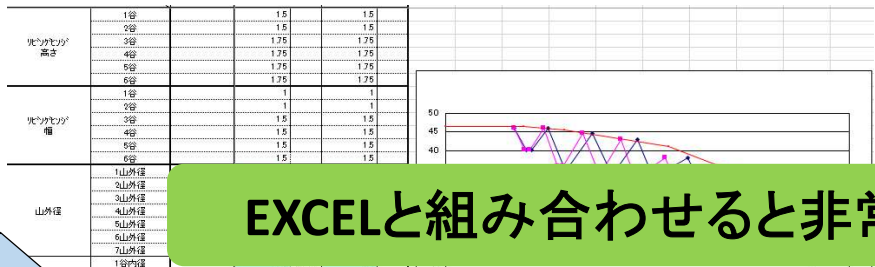
LINE POLYGON	A B C D E F		
ARC CEN_BEG_END	G H F		
LINE POLYGON	A I J K L M N		
ARC THREE_PTS	N P O		
LINE	P Q		
ARC CEN_BEG_END	R S Q		
ARC CEN_BEG_END	T S U		
END	V W U		
END	A2 B2 C2 D2 E2 F2		
END	G2 F2 H2		
END	A2 I2 J2 K2 L2 M2 N2		
ARC THREE_PTS	N2 P2 O2		
LINE	P2 Q2		
ARC CEN_BEG_END	R2 Q2 S2		
ARC CEN_BEG_END	T2 U2 S2		
ARC CEN_BEG_END	V2 U2 W2		
LINE	A3 B32		
ARC CEN_BEG_END			
LINE POLYGON			
ARC CEN_BEG_END			
LINE			
ARC CEN_BEG_END			

別シートで計算  
1枚のシートに参照、抽出

# CADの自動化例：等速ジョイントブーツ

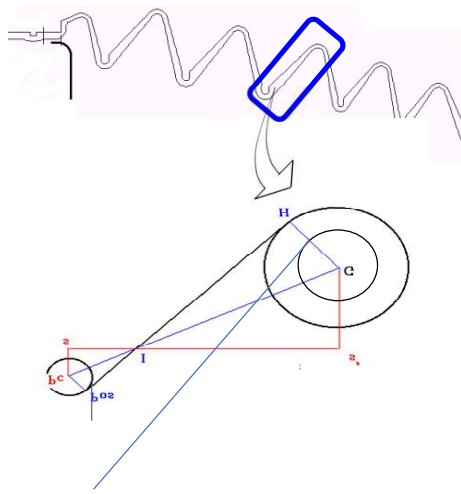
自動作画の作り方

〔自動作画システム〕  
山・谷部の寸法入力



EXCELと組み合わせると非常に簡単

山谷部の寸法をEXCELで計算



寸法計算EXCEL

中点lx	ly	R寸法GH	山部R		
85.5	25.75	6	2		
∠PcIs	…中心間の差より求める				
0.3028849					
長さPcG	長さPcI	長さGI	∠PcIPo	∠PcIs	
10.057833	2.5145	7.543375	0.919667	1.222552	
上記∠換算					
長さPosl	X成分	Y成分	長さG	X成分	Y成分
1.5239751	0.5201	1.432496	1.5601601	4.2974877	

寸法を拾って、線(LINE)、円(CIRCLE)

CIRCLE	YELLOW	SOLID	BB6	BB61
LINE	WHITE	SOLID	R1IIB	R1II2B
LINE	WHITE	SOLID	R2IIB	R2II2B

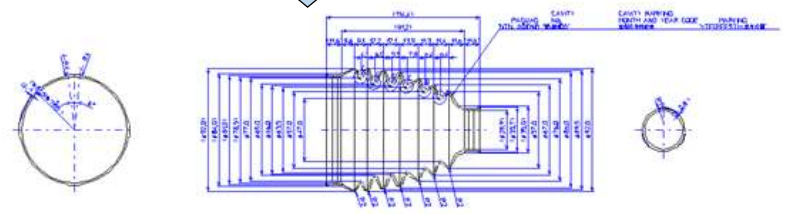
円弧(ARC)

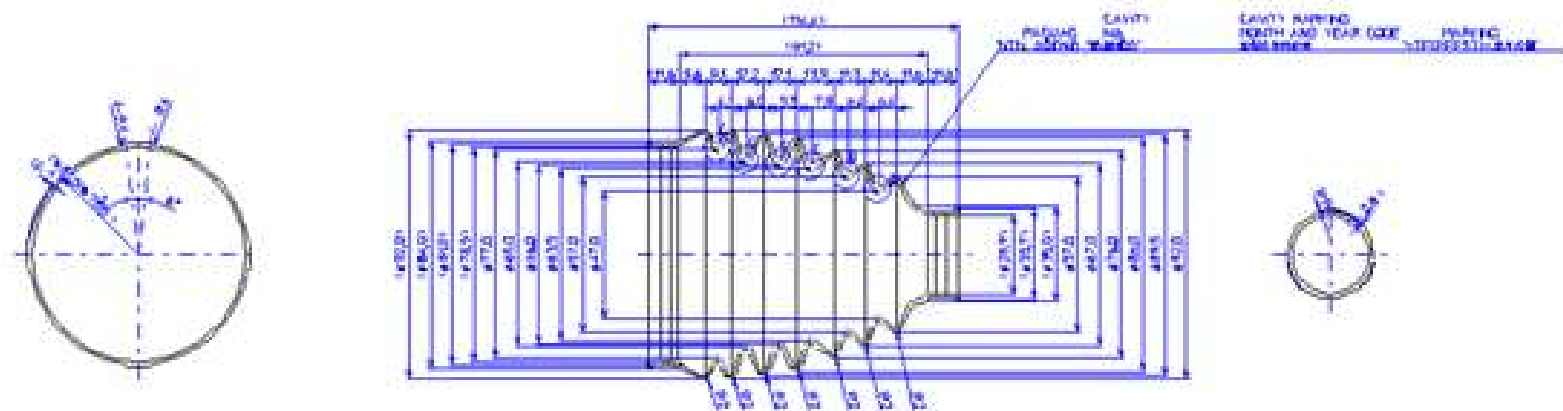
ARC THREE_PTS	R6IS2	R6IE2	R6II2
---------------	-------	-------	-------

寸法(DIM)

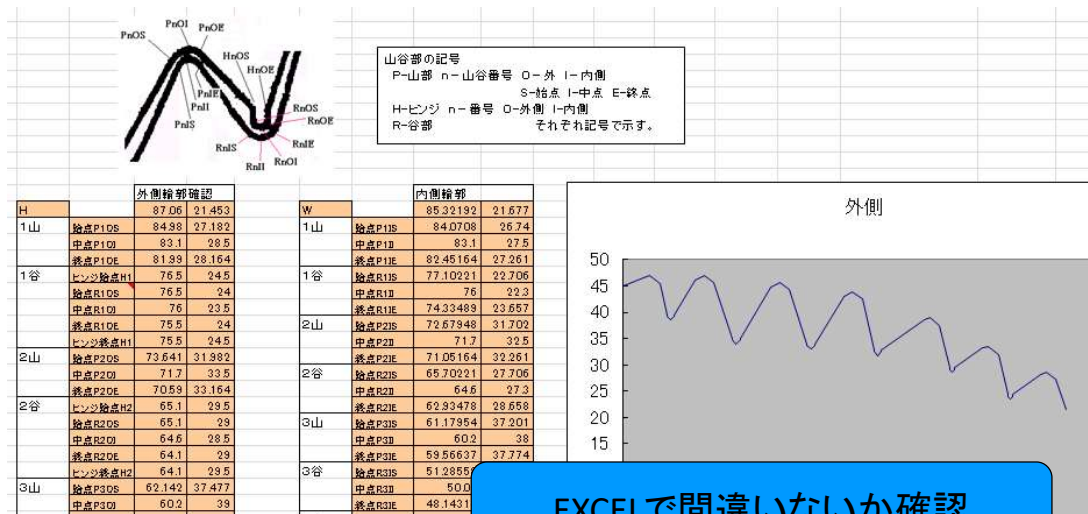
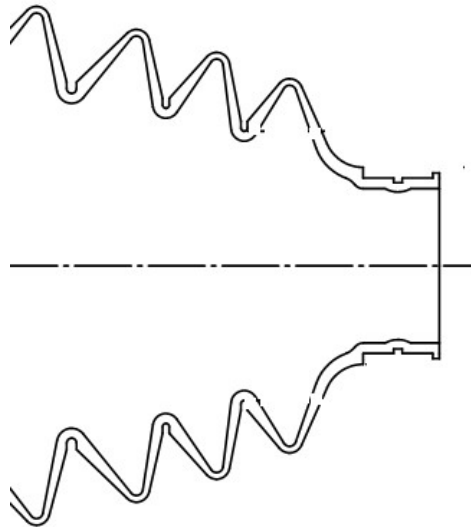
DIM_LINE	VERTICAL	R1OI	R1OI2	DV19
DIM_LINE	VERTICAL	R2OI	R2OI2	DV18

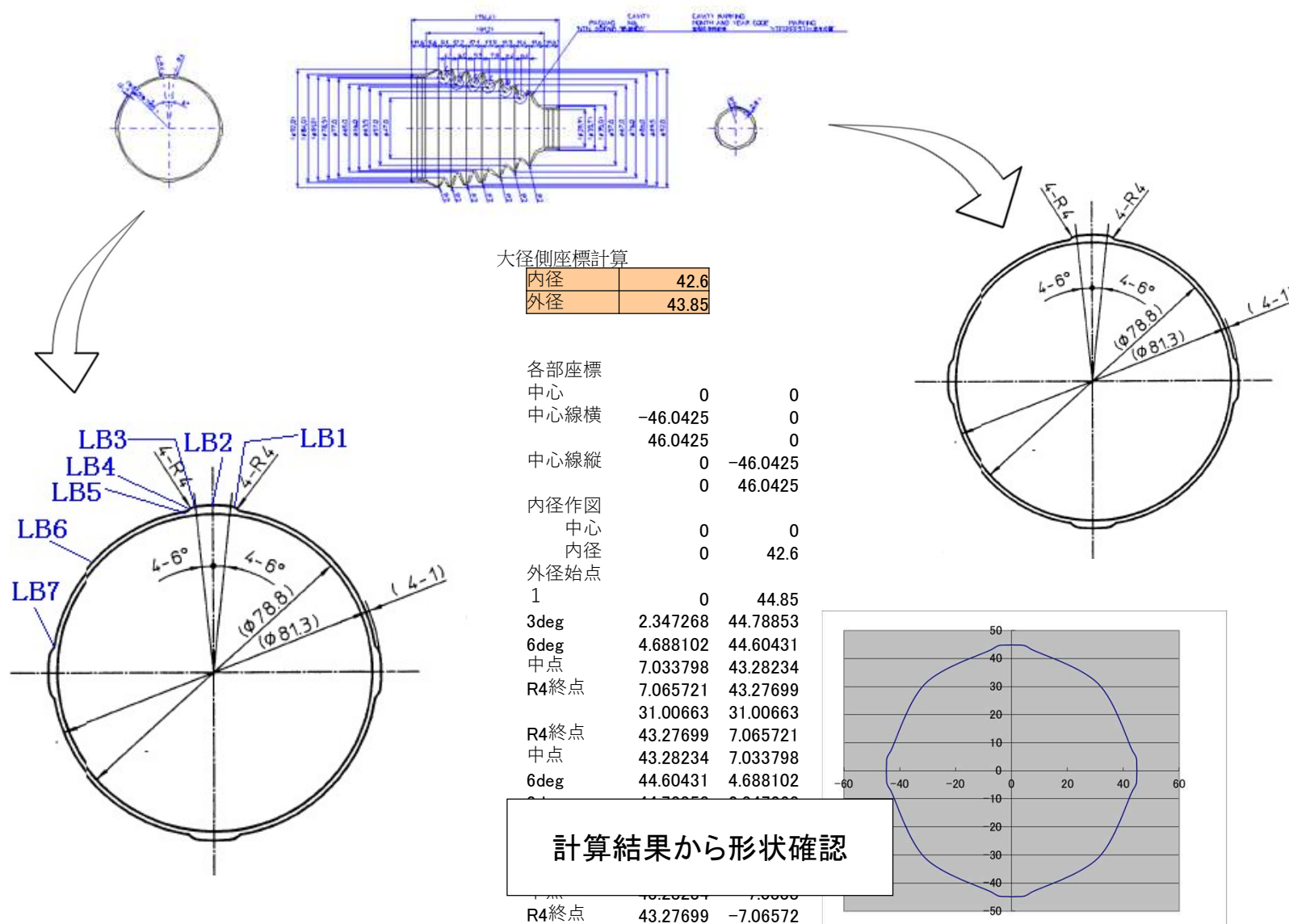
このコマンドを実行して作図





まずは、山部お谷部のそれぞれの座標を計算

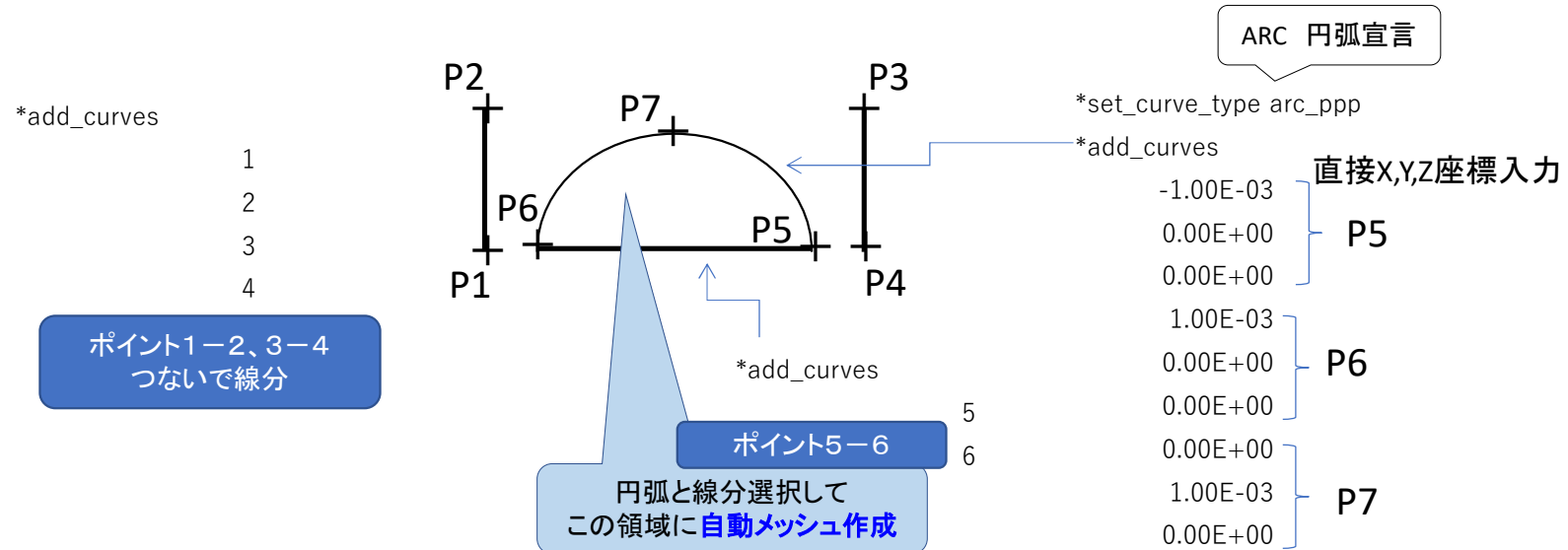






## 自動化の効果と作成のヒント/ポイント

点と点、直接座標入力で点作成、円弧作成など必ずスクリプトが残ります。

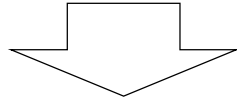


どのソフトも操作するとこの記録が残ります。  
表面上画面に出なくても、ファイルに保管されます。⇒これを使って自動化

ソフトのクセを探して(サポートに確認して誰でも自動化ソフトが作れます。  
⇒ バグ取りは、単なる気力の問題で若者向きです、

当面、外出も少ないので移動時間が空きました。⇒ お手伝いできます。

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**

## 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

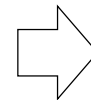
計108,000千円 (1億8百万)

なぜか、偶然効果が 煩悩 108

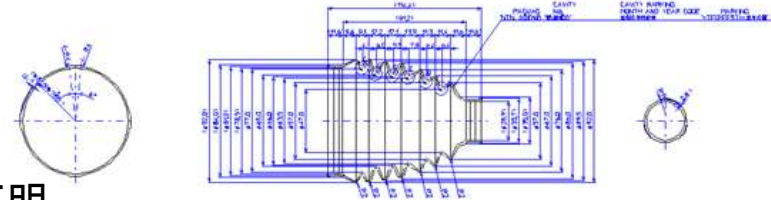
ソフトの制作費用

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

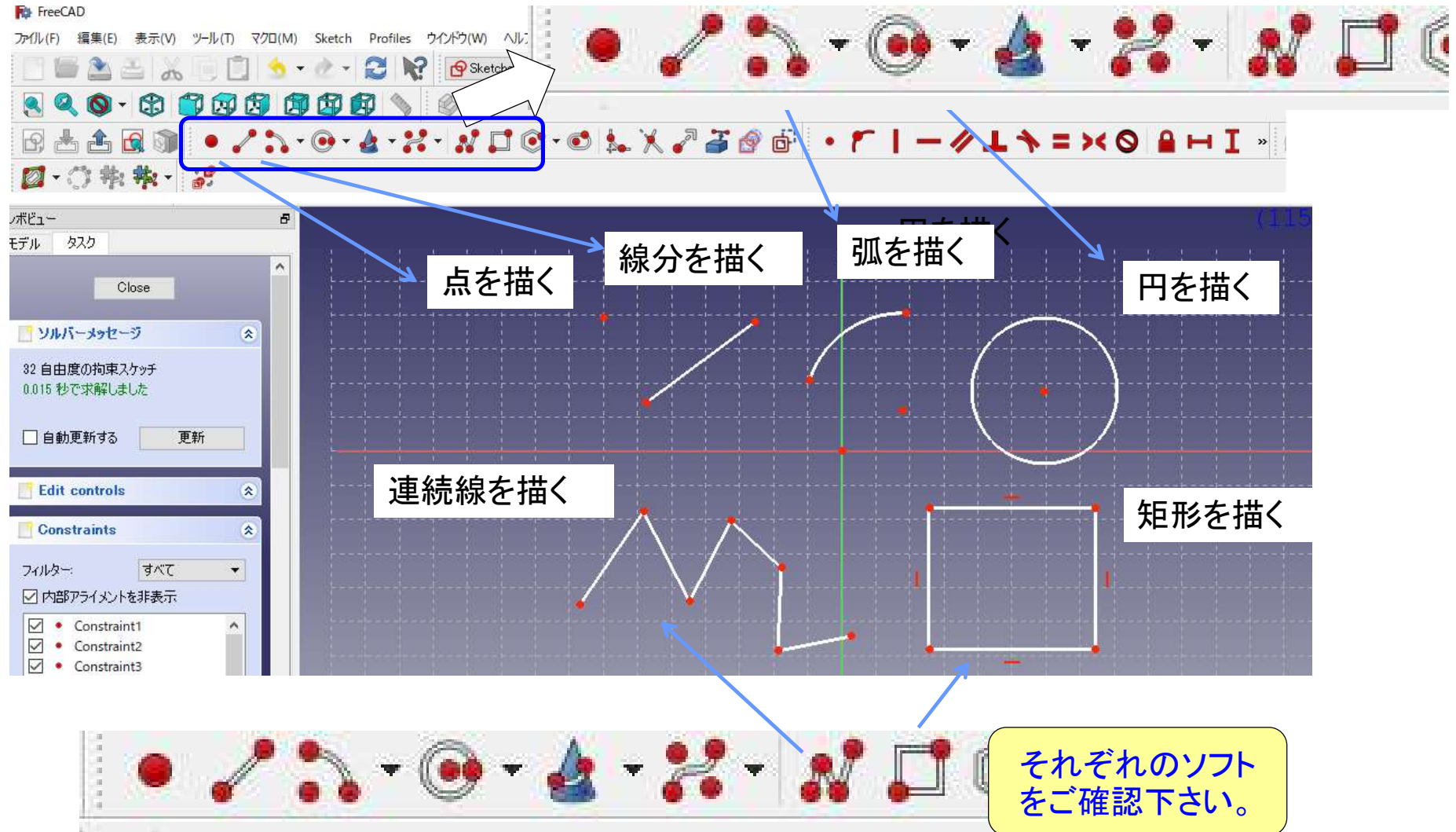


外注、無理  
自力で造れるか？



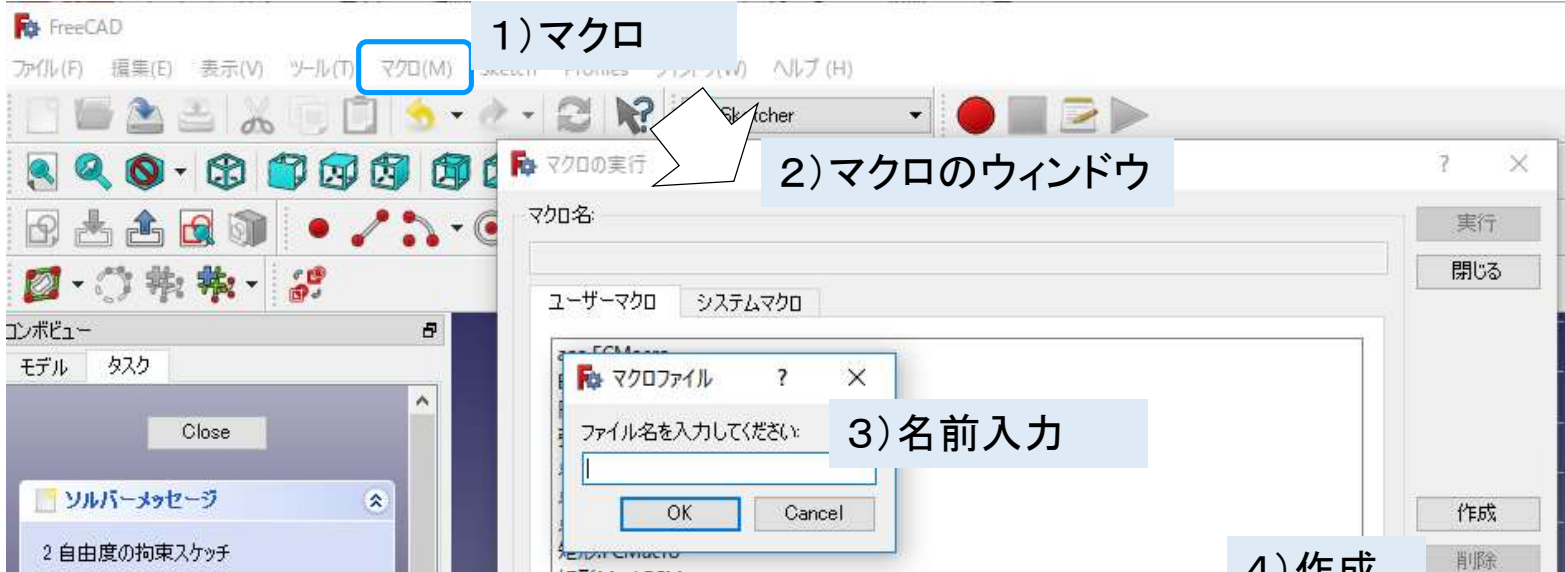
# FREE-CADの例

## 2D作図





## FreeCADの例: マクロの活用



5)この後**実行したものが記録**される: 例)2点と距離寸法

(一部省)

## 1点目の点

## 2点目の点

```
App.ActiveDocument.Sketch.addGeometry(Part.Point(App.Vector(-10.05, 0, 9.796331, 0)))
```

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

```
App.ActiveSketcher.Constraint(Sketcher.Constraint('PointOnObject',1,1,-1))
```

```
App.ActiveSketcher.Constraint(Sketcher.Constraint('Distance',0,1,1,1,22.439902))
```

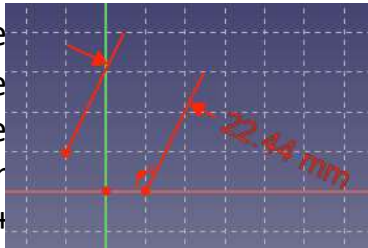
App.Active tum(1,App.Active.Quantity,10000 mm'))

# Macro Er 距離(寸法記入) 法(距離).FCMacro

+++++

距離(寸法記入)

## 法(距離).FCMacro

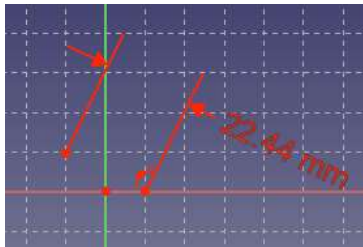


## マクロの中身

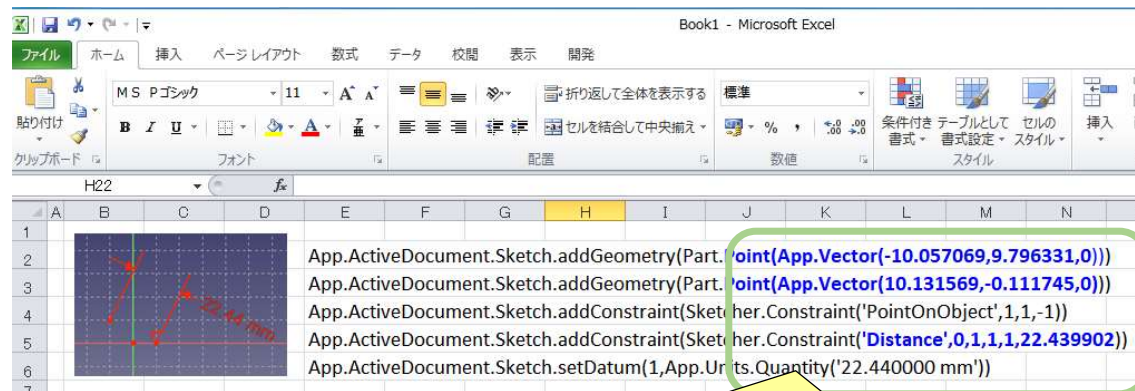
ファイル名.FCMacro というファイルが作成される。

(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',0,1,1,1,22.439902))
App.ActiveDocument.Sketch.setDatum(1,App.Units.Quantity('22.440000 mm'))
# Macro End: C:\Users\kaien\Desktop\FreeCAD\ブーツライ1点と寸法(距離).FCMacro
+++++
```



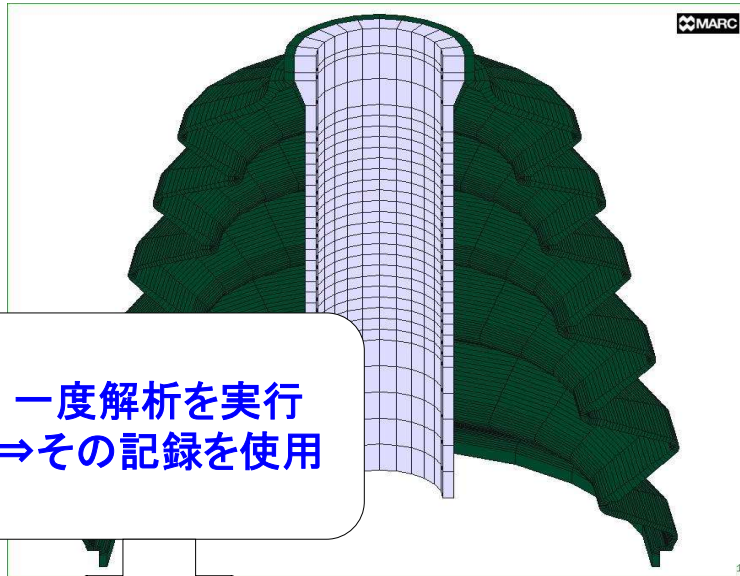
### 自動描画の方法/作図コントロール



この数値(寸法)部分をEXCELの別セルを使って入力を反映 ⇒  
テキストで書き出し ⇒ MACROとしてテキストファイル実行

詳細後述

## ブーツ解析の自動化



一度解析を実行  
⇒その記録を使用

| Version : MENTAT II 2.3.1

\*select\_elements\_class

line2

\*remove\_elements

all\_selected

\*element\_type 10

all\_existing

\$

\*select\_sets

rigid3

\*v

\*e

\*s

-10 0 0

all\_visible

\*select\_clear

\*select\_sets

rigid3

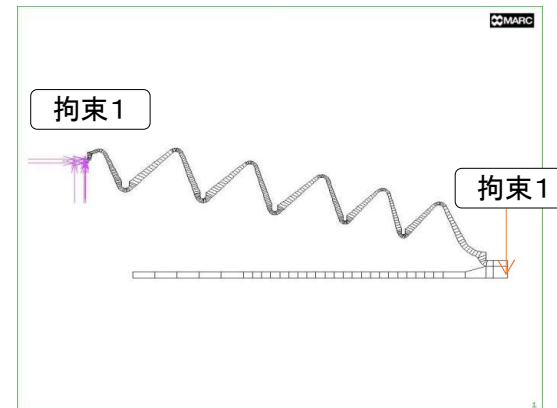
\*visible\_selected

\*expand\_curves

all\_visible

\*store\_surfaces rigid3s

## 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

\*element\_type 10

all\_existing

\*expand\_axito3d\_reset

\*set\_expand\_non\_equi\_angle 1

-10

\*set\_expand\_non\_equi\_repetitions 1

18

## 実作業の記録

\*select\_sets

boot

[実際に作る・・・]

EXCELに実施した履歴をコピー

3D化

入力すべき項目を赤字で追記

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

ブーツ自動プログラム190906.xlsx	
A	B
*set_expand_rotations	-5 0 0 ... 3D化角度(5deg)
*set_expand_repetitions	180/5 ... 何回繰り返すか
7 *expand_elements	
8 all_existing	
9 *set_sweep_tolerance	
10 0.01	
11 *sweep_all	
12 *remove_unused_nodes	
13 *element_type 7	
14 all_existing	
15 *select_sets	
boot	
*new_material	
*material_type mechanical:isotropic	
*material_value isotropic:youngs_modulus	7.76 ... ヤング率入力
20 7.76	...
21 0.47	... ポアソン比入力
22 1	... 密度入力(正確には質量密度、静解析なので1)
23 *material_option isotropic:plasticity:elastic_plastic *mate	
24 *material_value plasticity:yield_stress	200 ... 降伏応力
30 *material_value isotropic:youngs	
31 21000	... ヤング率入力
32 0.29	... ポアソン比入力
33 1	... 密度入力(正確には質量密度、静解析なので1)
34 *material_option isotropic:plasticity:elastic_plastic *material_type plasticity	
35 *material_value plasticity:yield_stress	
36 200	...
37 *add_material_elements	
38 all_unselected	
53 *remove_unused_nodes	
54 *renumber_elements_directed	
55 1 -0.001 0	... 要素番号付け(X方向)
56 *move_reset	
57 *set_move_translations	
58 -200 0 0	... 移動して元へ戻す
59 *move_elements	



#### 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。

金属

材料定数	metal1	metal2	metal3	metal4	metal5
ヤング率(kgf/mm2)	21000	21000	21000	21000	7000
ポアソン比	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	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

通常使わな  
5のみ鉄

別シートで  
材料入力

ゴム

材料定数
質量密度(kg/m)
線熱膨張係数(/

圧力条件は、右  
各部変位や剛体を

②圧力条件

例題を参照し、

ステップ

	A	B	C	D
508	all_existing			
509	\$\$\$\$\$\$	材料定数定義	\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$	
510	\$\$\$\$\$\$	金属は鉄として定義	\$\$\$\$\$\$\$\$	
511	*remove_current			
512	*new_material			
513	*material_type me			
514	*material_value isc			
515	21000			
516	0.28			
517	8E-10			
518	*select_sets			
519	metal1			
520	*add_material_e lements			
521	all_selected			
522	*select_clear			
523	*new_material			
524	*material_type mechanical:isotropic			
525	*material_value isotropic:youngs_modulus			
526	21000			
527	0.28			
528	8E-10			
529	*select sets			

別シートへ集約

時間(秒)

4 5

E力

D

\$\$\$  
:\$

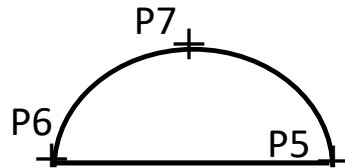
us

us

529 \*select sets

EXCELに取り込んで、別シートで寸法を整えます。

EXCELなら計算式も使えます。



### [EXCEL記述]

中心		
x	y	z
0	0	0

半径
5.00E-01

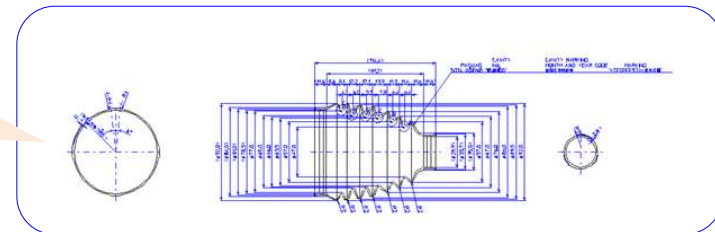
分割数	
50	50

材料定義	A
ヤング率	72000
ポアソン比	0.17
降伏応力	1.00E+20

分割した要素に  
材料の割り当ても可能

その他解析の設定も...

このブーツは、上記の繰り返し  
応用として接線寸法の計算くらいです。



当面、外出も少ないので…… ⇒ お手伝いできます。

# 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。

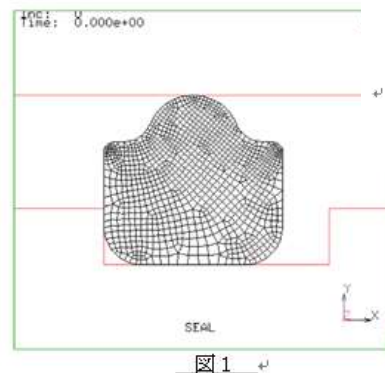
注意）図面 X 点を原点  $(x, y) = (0, 0)$  に作成する事。

#### 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 (ME10)

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

ストア → 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) バイナリーモードで転送する
- 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] ideas

⇒ 新ファイル名 (~.mfl) を Model File Name に任意に入力

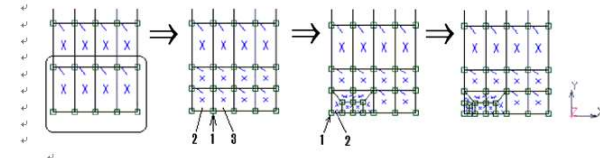
2-2. IGES ファイルの読み込み

FILE → IMPORT → IGES

手順書を充実

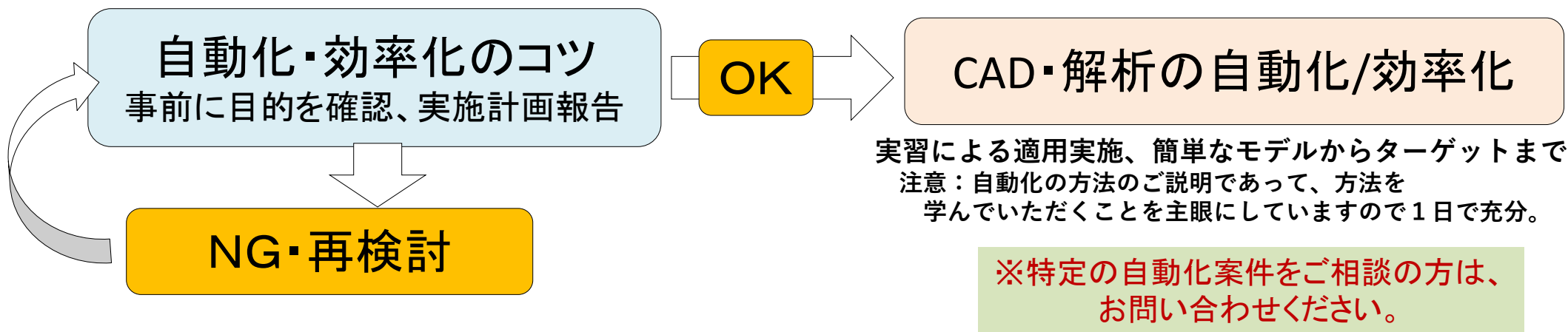
原点  
 $(0,0)$

- 1) 1/2断面モデルから全断面  
SYMMETRY → ELEMENTS → 作成
- 2) 接触部の要素を細かく分割  
SUBDIVIDE → DIVISIONS 1 2 → 1 イン  
→ ELEMENTS → 囲い部分を選択  
→ REFINE ⇒ 1、2、3 の順に選択  
→ REFINE ⇒ 1、2 の順に選択



## CAD・解析ソフトの事前能力調査

入力データのOUT/INデータ確認



## CAD・解析の自動化/効率化サポート

3名まで、6時間15万円/日（時間延長可、追加費用なし） ※あくまでも自動化手法の習得です。

※おそらく1～2日で習得可能と思われます。時間内であれば、CAD／解析、その他お困りごと。

2日間、税別25万円/費用は相談に応じます。/1時間程度のご説明は無料対応します。

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



## 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

**日本テクノフォート株式会社**

問い合わせ <https://monocollab.jp/>

TEL : 03-5050-2665

MAIL : inf@monocollab.jp