だれでもできる解析・ＣＡＤの自動化/効率化

ツールを依頼するのではなく、ご自身で自動化作成可能です。
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

だれでもできる解析・ＣＡＤの自動化/効率化

- 自動化の概要

  自動化のきっかけとヒントは考えることからでした。

- 自動化の方法

  ①CADの自動化例　　②FEM解析の自動化例

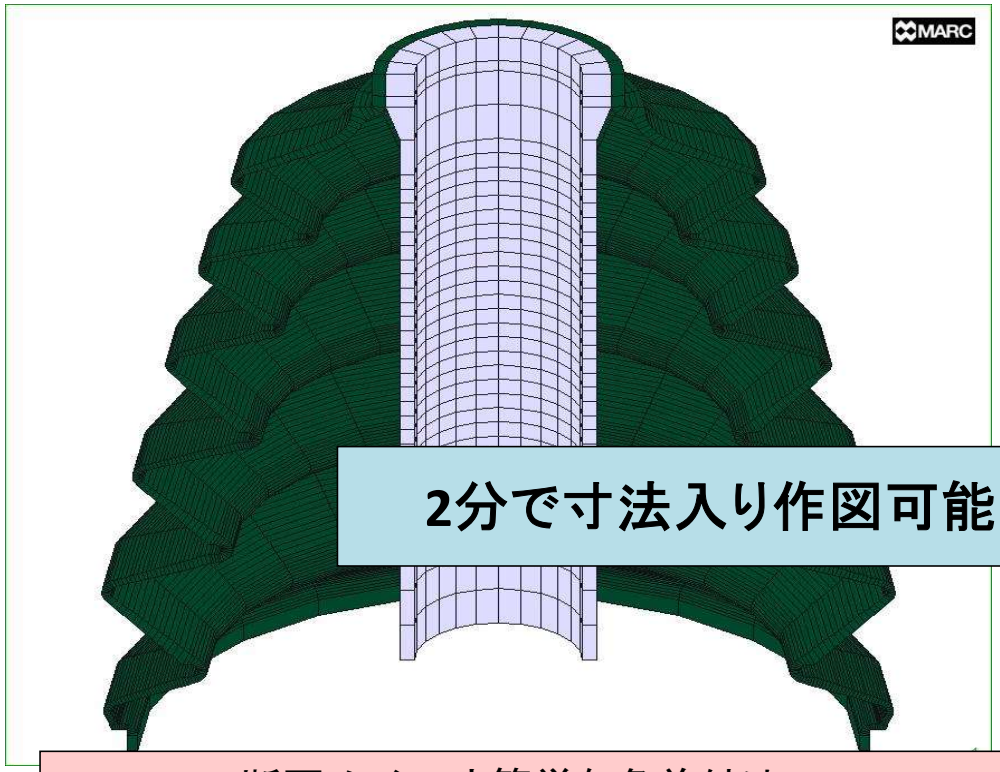
- FreeCADで簡単な作図をしてみる
- その他の効率化

連絡先　hagi@terakoya2018.com

だれでもできる解析・CADの自動化/効率化

概要

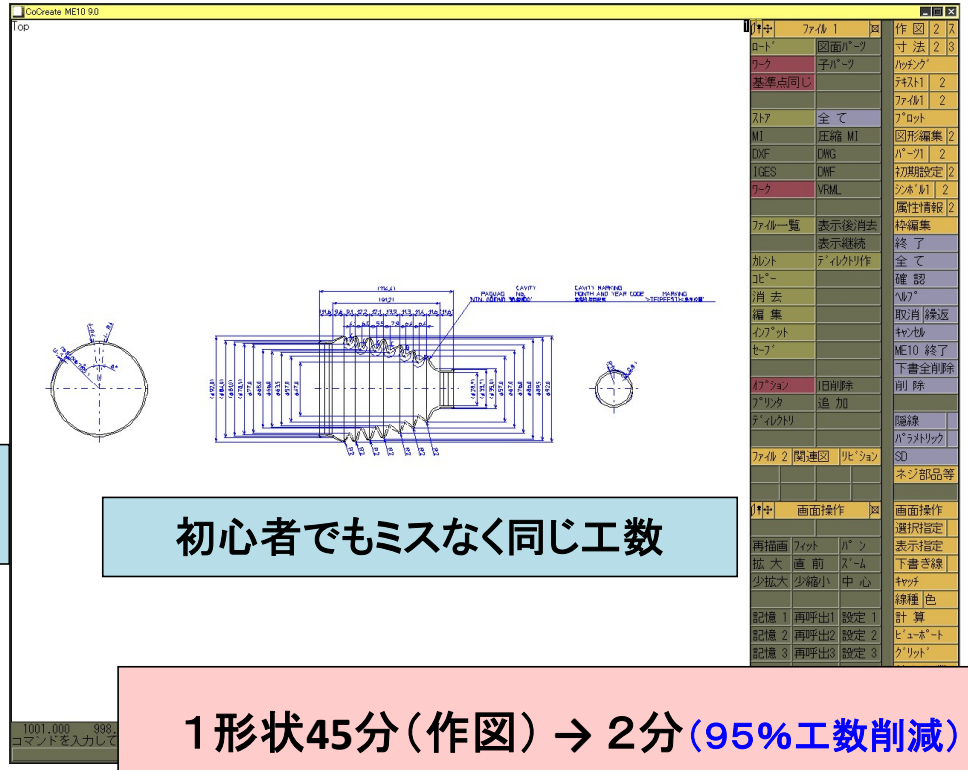
解析の自動化例：等速ジョイントブーツ



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

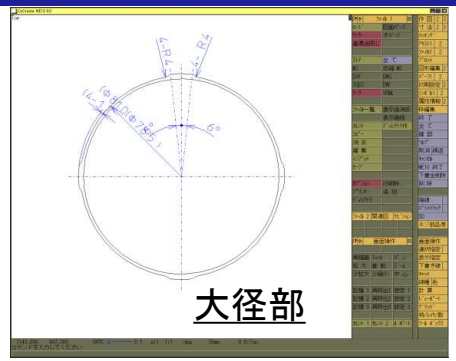
1形状45分（作図）→ 2分（95%工数削減）

慣れると1分以内

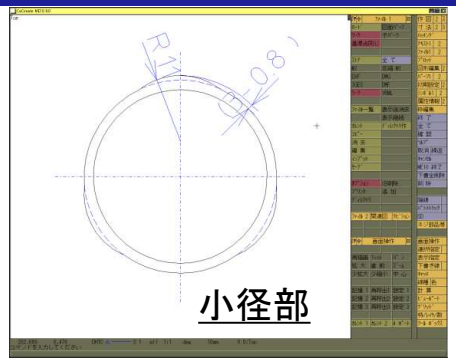
だれでもできる解析・CADの自動化/効率化

２D-CADの自動化

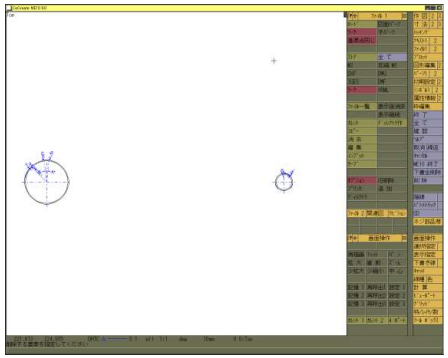
マクロ実行例）

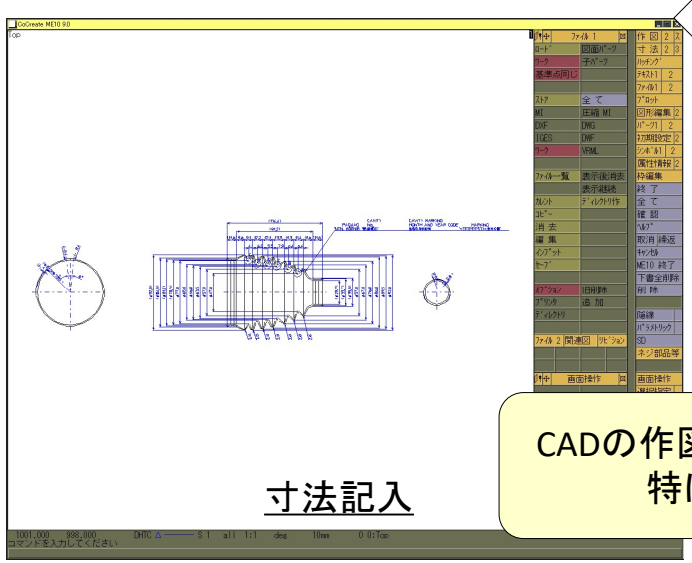


大径部

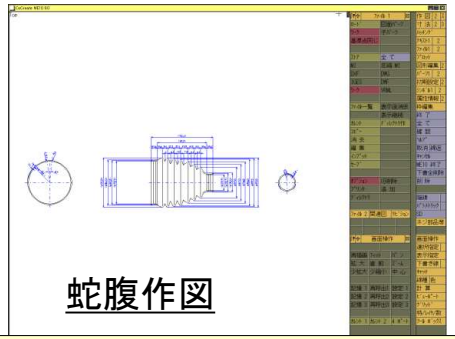


小径部





寸法記入



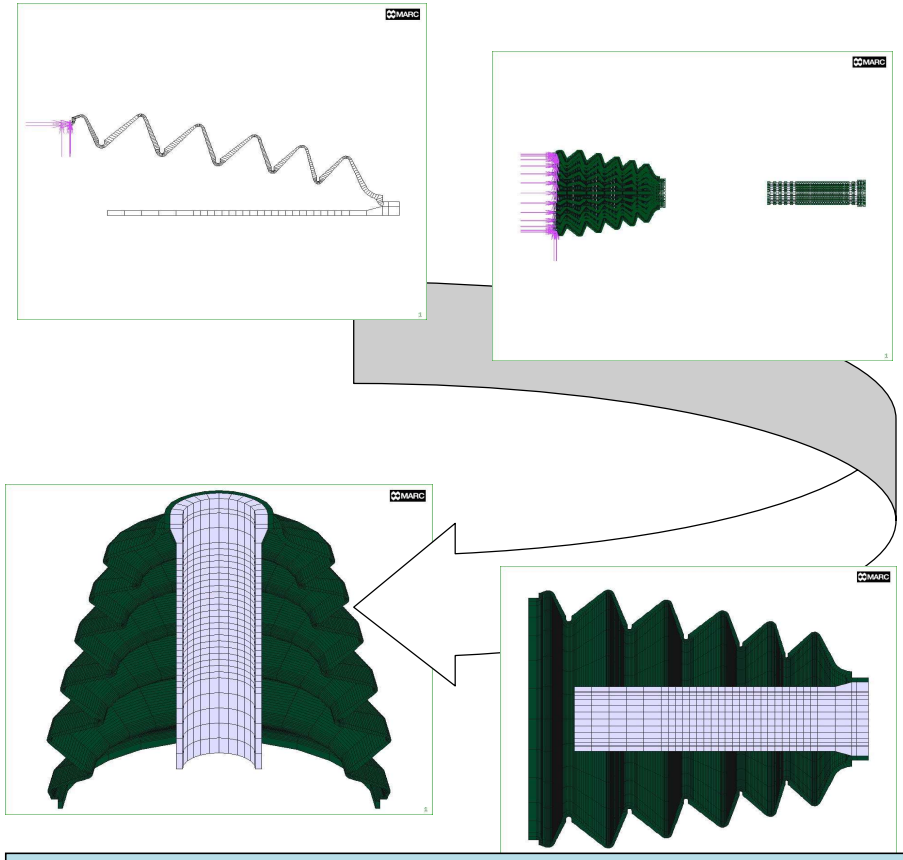
蛇腹作図

１形状45分（作図）
→2分

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）

だれでもできる解析・CADの自動化/効率化

解析の自動化例：等速ジョイントブーツ

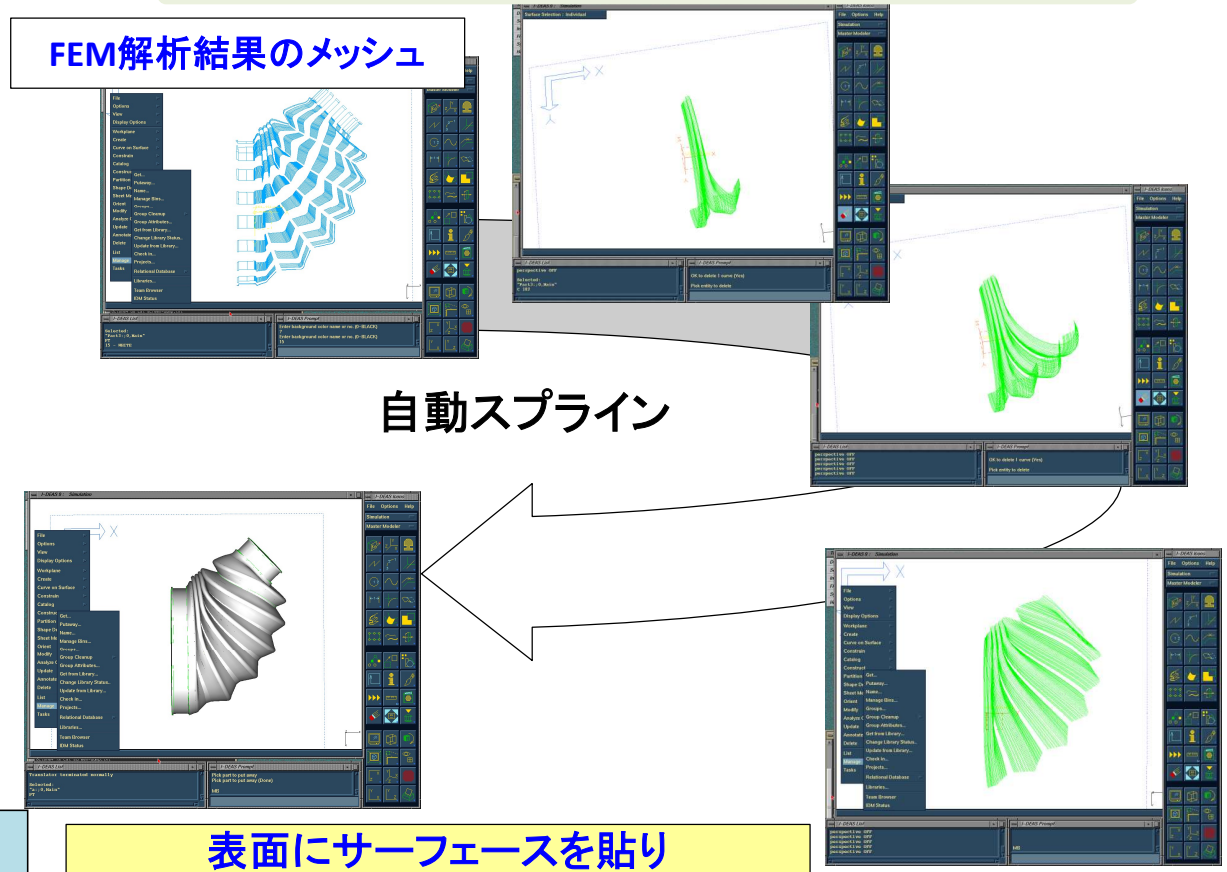


断面メッシュと簡単な名前付けで
設計担当が結果処理まで30分で解析可能

CADの自動化例：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

表面にサーフェースを貼り
10MB程度のモデル

自動化の概要

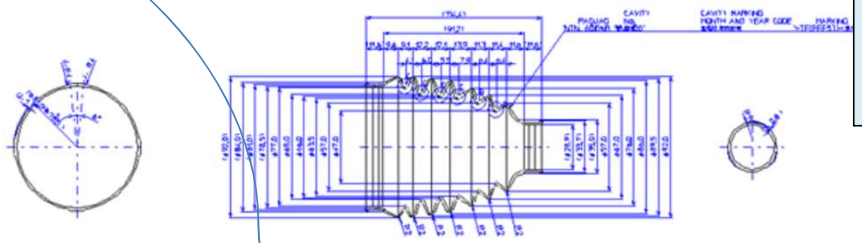
２０００年に**ＭＳＣ様のユーザー会で発表**

［内容］

- ゴム材料のデータベース（ノウハウ公開）
- 解析の自動化：ブーツやブッシュ、軸対象モデルへ適用

ブーツの図面は複雑

・形状の複雑さ
・寸法の多さ
　⇒寸法まで描画、
　　設計者のチェック



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**

１人専任で１日中作図　⇒　ストレス

自力自動作図ソフト、
作成のきっかけ

※本来、数枚で済んでいたのでは。⇒無駄？

自動化の依頼

自動化の概要

ストレスの軽減は出来

業者への依頼

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

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？？？？？

自動化の概要

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
各部の寸法計算
（三角関数など）

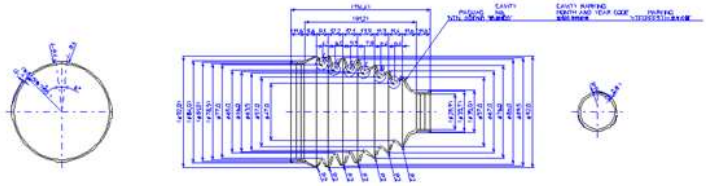
週末、金曜15～17時　CADの基本を教えて頂く

・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　⇒次週疑問を持って勉強会　⇒ 自力でソフト作成

自動化の概要



自動化の効果

作図工数　３０～５０分/枚

３形状（５、６、７山）
右向き、左向き　⇒６パターン

寸法入り含めて、**平均３０分時短**として
２０日稼働/月　３００枚　×　１２か月　×　**１７年（２００４年から現在も継続）**
時給２，０００円で　**計２１６，０００千円　（２億千６百万）**

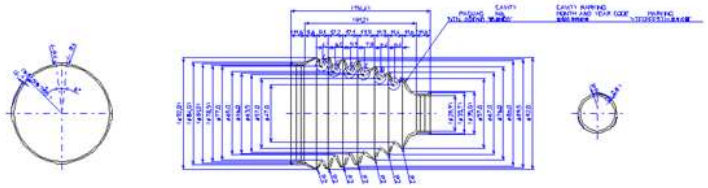
ソフト６パターンの見積もり
４２，０００千円

⇩

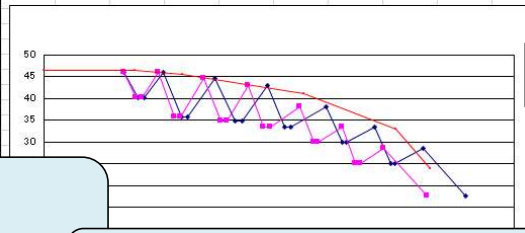
２億５千万円削減効果を
ソフトの自作費用　**約５００千円（授業料＋懇親会費用）**

自動化の方法

CAD（ブーツ）自動化



リビングヒンジ 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	
	6谷		1.75		1.75	
リビングヒンジ 幅	1谷		1		1	
	2谷		1		1	
	3谷		1.5		1.5	
	4谷		1.5		1.5	
	5谷		1.5		1.5	
	6谷		1.5		1.5	
	1山外径		57	28.50	57	
	2山外径		67	33.50	67	10.0
	3山外径		76	38.00	76	9.0



設計者が必ず行う
検討シートを利用します。

初期と変形後寸法

EXCELで各部の寸法計算

小径側下記寸法a－dを入力のこと。　入力部

小径側	
内径 a	28.9
外径 b	32.1
高さ c	35
半径 d	6

下記寸法入力のこと

蛇腹間寸法	
シール部内側端点間	
86	
シール部長さ	
13.6	小径側
11.6	大径側

大径側下記寸法a2－c2を入力のこと。

大径側	
高さ a2	84
外径 b2	81
内径 c2	78.5

H-W間の肉厚
1.6
R寸法 G-H間
6

山-山間の寸法	
Eから1山	11.6
1-2山	11.4
2-3山	11.3
3-4山	13.9
4-5山	12.1
5-6山	12.2
6-7山	9.1

山部寸法－ 外径(直径)、R、肉厚

外径	R寸法	肉厚
57	2	1
67	2	1
76	2	1
86	2	1
89.5	2	1
92	2	1
92	2	1

下記は計算から得られた寸法であるため、再入力不可。

小径シール部寸法外側(x、Y座標)・・・Y寸法は半径

端点Ax	Ay	Bx	By	Cx	C
99.6	16.85	98.6	16.85	98.6	

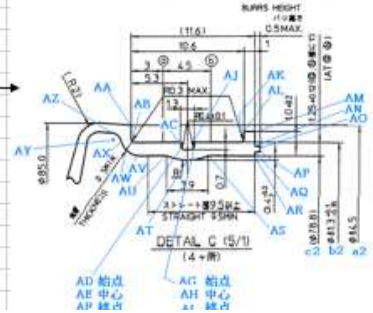
Fx	Fy	Gx	Gy	Hx	H
84	17.5	84	23.5	78.36016	

小径シール部寸法内側(x、Y座標))・・・Y寸法は半径

端点Ax	Ay	Ix	Iy	Jx	J
99.6	16.85	99.6	16.35	100.1	

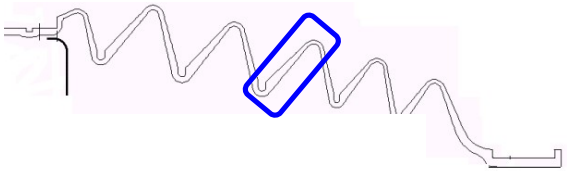
Mx	My	Nx	Ny	Ox	C
99.6	14.45	93.25	14.45	91.3	

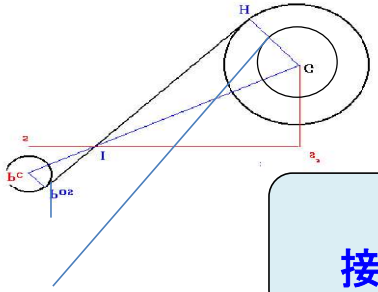
Qx	Qy	Rx	Ry	Sx	S
86	14.45	86	16.05	84.63826	



自動化の方法

［EXCELシートを追加して寸法抽出＆算出］

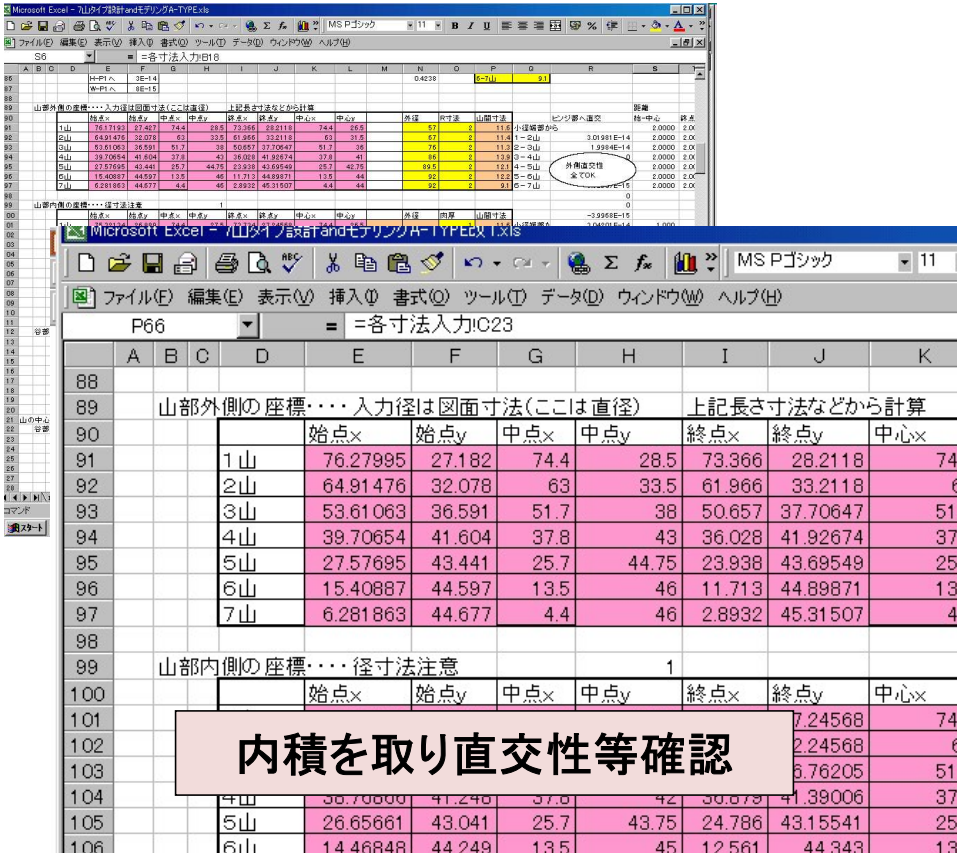




山、谷部寸法
接線を引く（内積計算）

［CAD言語との合体　マクロ］

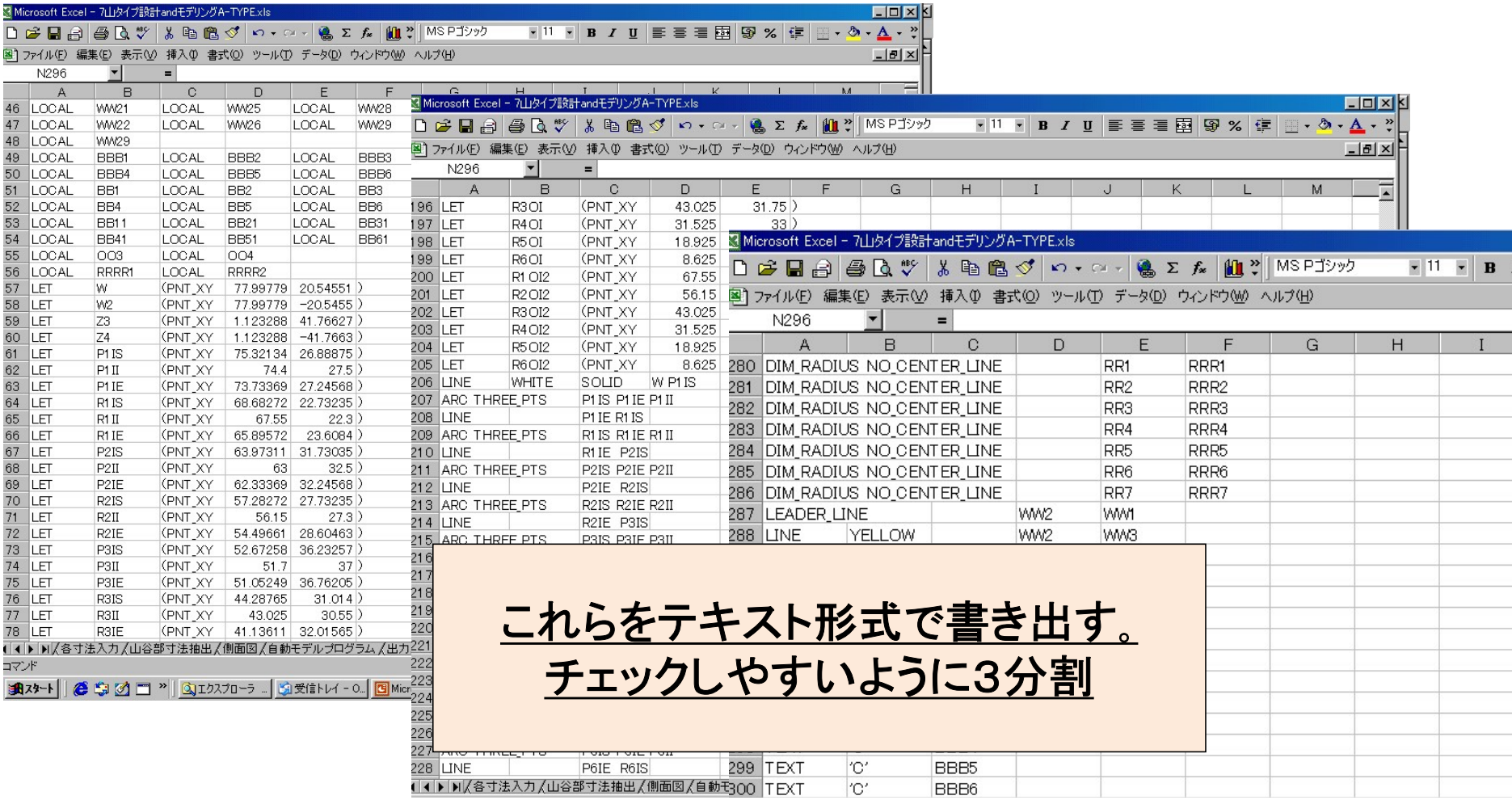
寸法抽出



内積を取り直交性等確認

自動化の方法

MACRO形式の書き出し



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

自動化の方法

ME10-CADでの実施例

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					
ET	M					
ET	N					
ET	O					
ET	P					
ET	Q					
ET	R	(PNT_XY	94.7	16.05)		
ET	S	(PNT_XY	93.33826243	15.20995787)		
ET	T	(PNT_XY	92.061633 45	14.42241838)		

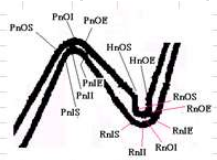
・寸法記入の架空点は同じ
非表示で作る

DIM_LINE		HORIZONTAL	P4Oi	P5OI	DDH4
DIM_LINE		HORIZONTAL	P5OI	P6OI	DDH5
DIM_LINE		HORIZONTAL	P6OI	P7OI	DDH6
DIM_LINE		HORIZONTAL	P7OI	A3	DDH7
DIM_LINE		HORIZONTAL	A3	M3	DDH8
DIM_LINE		HORIZONTAL	E	A3	DDD1
DIM_LINE		HORIZONTAL	A	M3	DDD2
POINT	BLACK	P1OI2			
POINT	BLACK	P2OI2			
POINT	BLACK	P3OI2			
POINT	BLACK	P4OI2			
POINT	BLACK	P5OI2			
POINT	BLACK	P6OI2			
POINT	BLACK	P7OI2			
DIM_LINE		VERTICAL			
DIM_LINE		VERTICAL			
DIM_LINE		VERTICAL			
DIM_LINE		VERTICAL	P1OI	P1OI2	DV4
DIM_LINE		VERTICAL	P2OI	P2OI2	DV5
DIM_LINE		VERTICAL	P3OI	P3OI2	DV6
DIM_LINE		VERTICAL	P4OI	P4OI2	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		

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 T	
LINE	
ARC C	
ARC C	



山谷部の記号
P-山部 n-山谷番号 O-外 I-内側
S-始点 I-中点 E-終点
H-ヒンジ n-番号 O-外側 I-内側
R-谷部 それぞれ記号で示す。

多角形と円弧

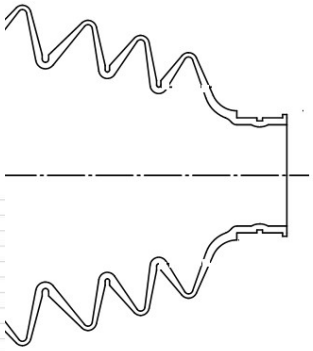
ARC T			
LINE			
ARC C			
ARC C			
ARC C			
LINE			
ARC C			
LINE POLYGON		B33 C3 D3	
ARC CEN_BEG_END		E3 F3 D3	
LINE		F3 G3	
ARC CEN_BEG_END		H3 I3 G3	

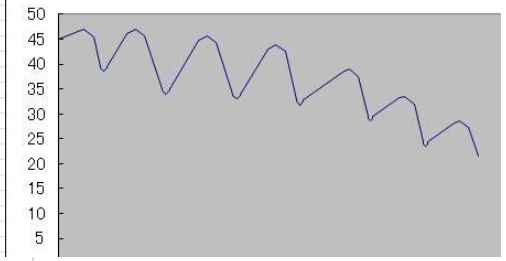
外側輪郭確認

H		87.06	21.453
1山	始点P1OS	84.98	27.182
	中点P1OI	83.1	28.5
	終点P1OE	81.93	28.164
1谷	ヒンジ始点H1	76.5	24.5
	始点R1OS	76.5	24
	中点R1OI	76	23.5
	終点R1OE	75.5	24
	ヒンジ終点H1	75.5	24.5
2山	始点P2OS	73.541	31.982
	中点P2OI	71.7	33.5
	終点P2OE	70.59	33.164
2谷	ヒンジ始点H2	65.1	29.5
	始点R2OS	65.1	29
	中点R2OI	64.6	28.5
	終点R2OE	64.1	29
	ヒンジ終点H2	64.1	29.5
3山	始点P3OS	62.142	37.477
	中点P3OI	60.2	38

内側輪郭

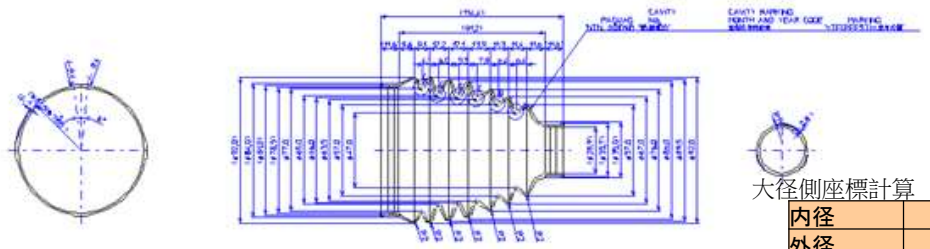
W		85.32192	21.677
1山	始点P1IS	84.0708	26.74
	中点P1II	83.1	27.5
	終点P1IE	82.45164	27.261
1谷	始点R1IS	77.10221	22.706
	中点R1II	76	22.3
	終点R1IE	74.33489	23.657
2山	始点P2IS	72.67948	31.702
	中点P2II	71.7	32.5
	終点P2IE	71.05164	32.261
2谷	始点R2IS	65.70221	27.706
	中点R2II	64.6	27.3
	終点R2IE	62.93478	28.658
3山	始点P3IS	61.17954	37.201
	中点P3II	60.2	38
	終点P3IE	59.56637	37.774
3谷	始点R3IS	51.28558	30.991
	中点R3II	50.05	30.55
	終点R3IE	48.14318	32.092





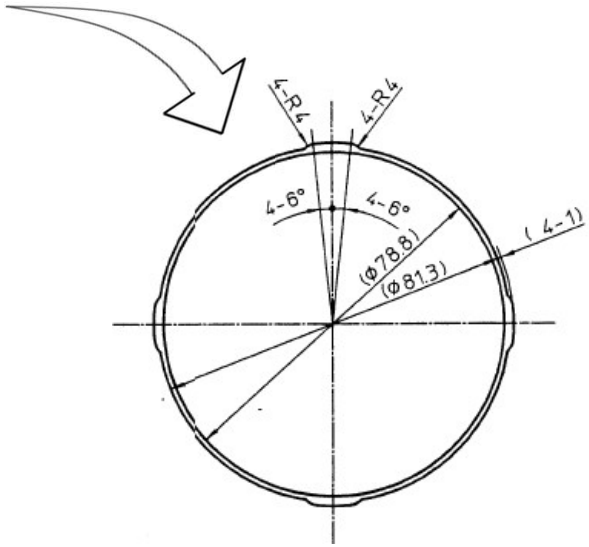
別シートで計算
1枚のシートに参照、抽出

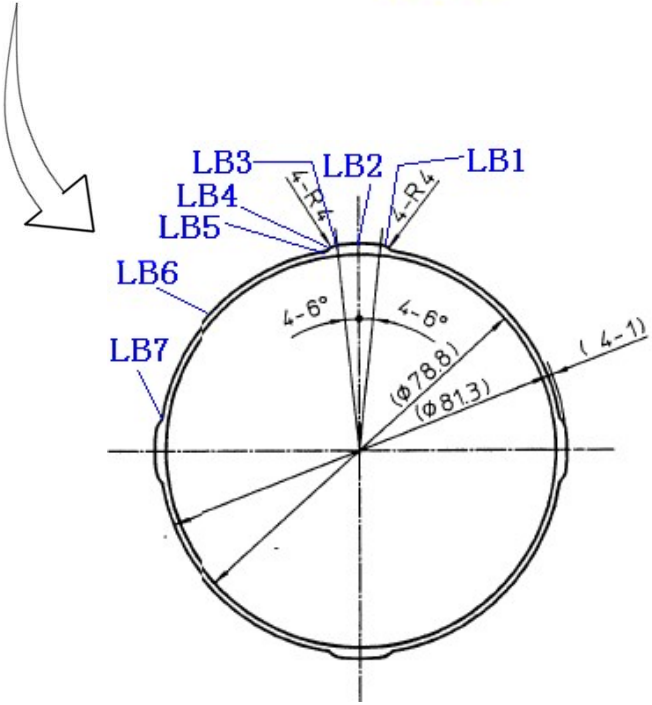
自動化の方法



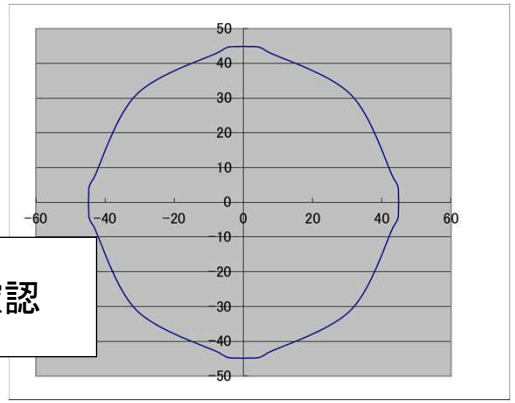
大径側座標計算

内径	42.6
外径	43.85





各部座標		
中心	0	0
中心線横	−46.0425	0
	46.0425	0
中心線縦	0	−46.0425
	0	46.0425
内径作図		
中心	0	0
内径	0	42.6
外径始点1	0	44.85
3deg	2.347268	44.78853
6deg	4.688102	44.60431
中点	7.033798	43.28234
R4終点	7.065721	43.27699
	31.00663	31.00663
R4終点	43.27699	7.065721
中点	43.28234	7.033798
6deg	44.60431	4.688102
3deg	44.78853	2.347268
	31.00663	−31.0066



計算結果から形状確認

ブーツ解析の自動化

ABAQUS

・リプレイファイル　・マクロファイル

・・・・に下記のように保存される

```
# -*- coding: mbcs -*-
#
# ABAQUS/CAE Version 6.6-1 replay file
# Internal Version: 2006_03_22-16.31.34 69548
# Run by TN179 on Thu Oct 19 14:14:05 2006
#

# from driverUtils import executeOnCaeGraphicsStartup
# executeOnCaeGraphicsStartup()
#: "onCaeGraphicsStartup()" を site ディレクトリで実行中...
from abaqus import *
from abaqusConstants import *
session.Viewport(name='Viewport: 1', origin=(0.0, 0.0), width=193.4375,
    height=153.75)
session.viewports['Viewport: 1'].makeCurrent()
session.viewports['Viewport: 1'].maximize()
from caeModules import *
from driverUtils import executeOnCaeStartup
executeOnCaeStartup()
s = mdb.models['Model-1'].ConstrainedSketch(name='__profile__',
    sheetSize=200.0)
g, v, d, c = s.geometry, s.vertices, s.dimensions, s.constraints
s.setPrimaryObject(option=STANDALONE)
s.rectangle(point1=(0.0, 0.0), point2=(-35.0, 25.0))
s.EllipseByCenterPerimeter(center=(15.0101594924927, -7.5406494140625),
    axisPoint1=(-15.863821029663I, 6.40243864059448), axisPoint2=(
    -12.7337398529053, -9.24796676635742))
s.Line(point1=(-26.8191051483154, 12.5203237533569), point2=(-30.0, -5.0))
s.Line(point1=(-30.0, -5.0), point2=(-15.1524391174316, -12.2357711791992))
s.Line(point1=(-15.1524391174316, -12.2357711791992), point2=(0.0, 0.0))
s.Line(point1=(0.0, 0.0), point2=(-12.1126748154641, 15.0))
s.PerpendicularConstraint(entity1=g[10], entity2=g[11])
s.Line(point1=(-12.1126748154641, 15.0), point2=(-23.1199169158936,
    19.7764205932617))
s.Line(point1=(-23.1199169158936, 19.7764205932617), point2=(-35.0,
    15.223575592041))
s.CoincidentConstraint(entity1=v[12], entity2=g[4])
s.Line(point1=(-35.0, 15.223575592041), point2=(-42.8963394165039,
    1.84959352016449))
s.Line(point1=(-42.8963394165039, 1.84959352016449), point2=(-5.33536672592163,
    25.0))
```

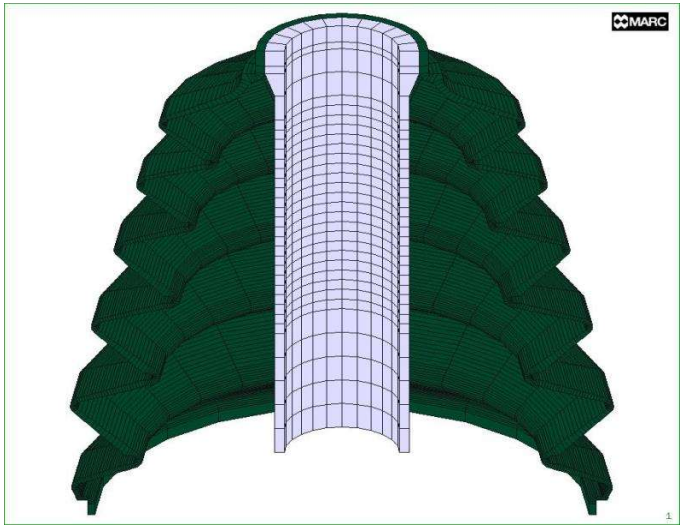
ANSYS、ADINAも同様/サポートに確認して使用

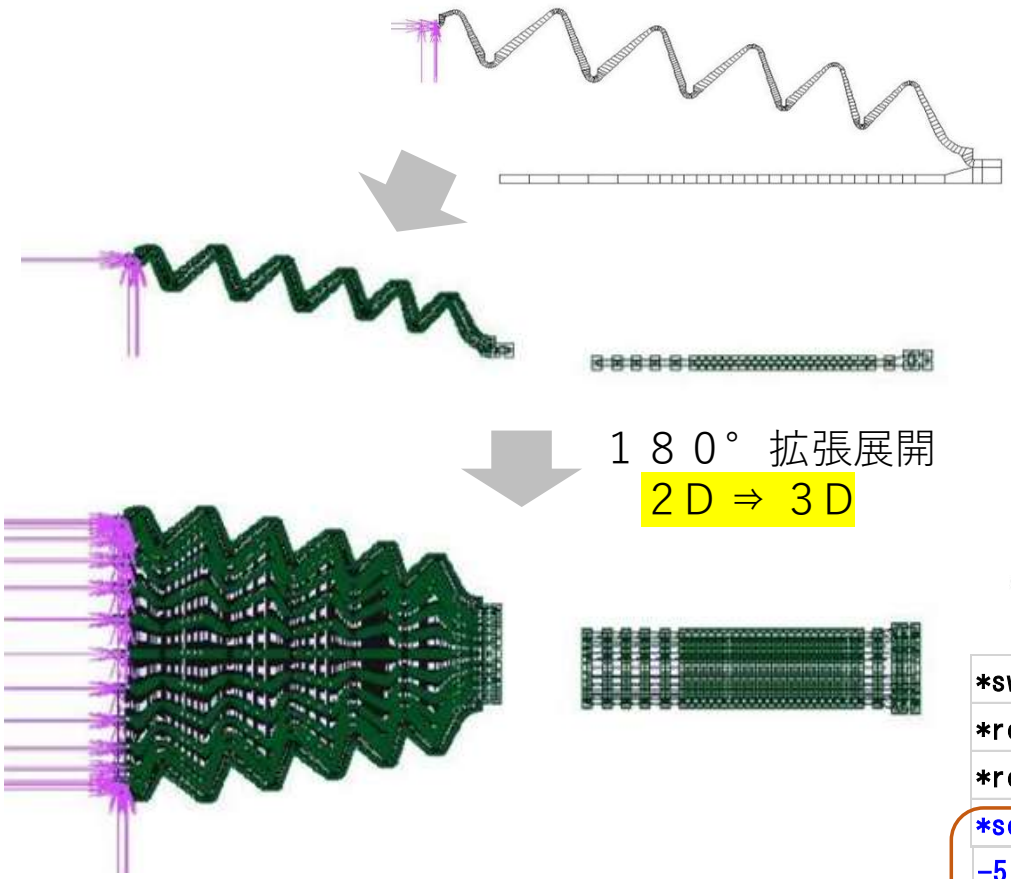
MARCの解析設定概要

revolve180deg.proc

```
| Version : MENTAT2005
*reset_view
*fill_view
*set_sweep_tolerance
0.01
*sweep_all
*remove_unused_nodes
*remove_unused_points
*set_expand_rotations
-5 0 0
*set_expand_repetitions
36
*expand_elements
all_existing
*fill_view
*sweep_all
*remove_unused_nodes
*select_sets
out
*duplicate_reset
*set_duplicate_translations
400 0 0
*duplicate_elements
all_selected
*remove_elements
```

解析モデル作成プロシジャー





１８０°拡張展開
２Ｄ ⇒ ３Ｄ

	A	B	C	D
1				
2		revolve180deg.proc		
3				
4		| Version : MENTAT2005		
5		*reset_view		
6		*fill_view		
7		*set_sweep_tolerance		
8		0.01		
9		*sweep_all		
10		*remove_unused_nodes		
11		*remove_unused_points		
12		*set_expand_rotations		
13		-5 0 0		
14		*set_expand_repetitions		
15		36		
16		*expand_elements		
17		all_existing		
18		*fill_view		
19		*sweep_all		

Sheet1

*sweep_all		
*remove_unused_nodes		
*remove_unused_points		
*set_expand_rotations		
-5	0	0
*set_expand_repetitions		
36		
*expand_elements		
all_existing		

別シートで入力・計算⇒参照

入力

１８０°拡張/２Ｄ⇒３Ｄ

X軸回り	Y軸回り	Z軸回り
-5	0	0

°毎拡張

(ﾏｲﾅｽ) モデルを作る側/断面が見える側

拡張繰り返し数 ←計算値

36

計算=180/上の角度(-5)

［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

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	
19	*material_value isotropic:youngs_modulus	
20	7.76	･･･ヤング率入力
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
23	*material_option isotropic:plasticity:elastic_plastic *mate	
24	*material_value plasticity:yield_stress	

ブーツ材料

元データから調整用　出力シート　Sheet3

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	･･･降伏応力
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	

シャフト(金属)材料定義

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

解析の自動化例：等速ジョイントブーツ MENTAT/MARC

```
*set_duplicate_translations
400 0 0
*duplicate_elements
all_selected
*remove_elements
all_selected
*fill_view
*select_sets
rub
*duplicate_reset
*set_duplicate_translations
200 0 0
*duplicate_elements
all_selected
*remove_elements
all_selected
*fill_view
*invisible_selected
*invisible_selected
*fill_view
*sweep_nodes
all_existing
*renumber_nodes_directed
1 0.001 0.001
*renu
1 0.0
*sele
in
*element_type 7
all_selected
*new_material
*material_type mechanical:isotropic
```

```
*material_type mechanical:isotropic
*material_value isotropic:youngs_modul
21000
0.29
8e-10
*add_material_elements
all_selected
*invisible_selected
*invisible_selected
*select_sets
rub
*element_type 84
all_selected
*new_material
*material_type mechanical:mooney
*material_value mooney:c10
1
1
1
1
1
1e-10
```

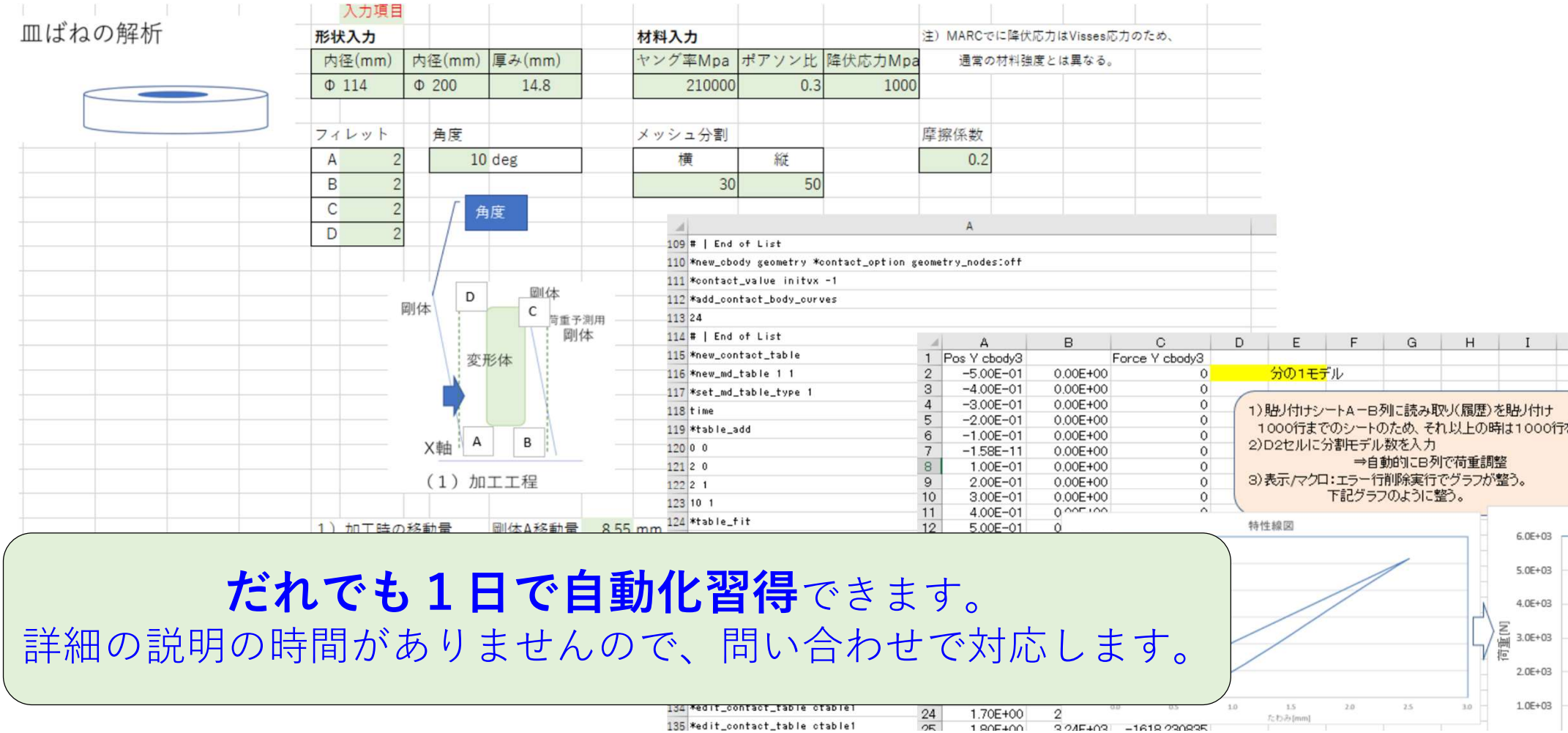
```
*sele
out
*element_type 7
all_selected
*new_material
*material_type mechanical:isotropic
*material_value isotropic:youngs_modulus
21000
0.29
8e-10
*material_type plasticity
*material_value plasticity:yield_stress
200
*add_material_elements
all_selected
*select_sets
out
*new_geometry
*geometry_type mech_three_solid
*geometry_option assumedstrn:on
```

サンプルは無償提供します。CAD（ブーツ等）自動化も。

誰でも覚えられます。実行可能です。

自動化の方法

スプリングバック解析の例



だれでも１日で自動化習得できます。

詳細の説明の時間がありませんので、問い合わせで対応します。

結果処理、グラフ作成なども自動化、ひな型の使用

```
| Created by Marc Mentat 2013.0.0 (64bit)
*prog_option compatibility:prog_version:ment2013
*prog_analysis_class structural
*prog_use_current_job on
|
@push(results) *post_open
 “D:¥data¥ogawa¥FEM¥ogawa-tmep¥2017-0325¥plate.t16”
*fill_view
*set_history_locations
 n:403
# | End of List
*history_collect 0 999999999 1
*history_add_var
Displacement Y
Reaction Force Y
*history_fit
*history_write D:¥data¥ogawa¥FEM¥ogawa-tmep¥2017-0325¥his.x yes
*quit yes
| Appended by Marc Mentat 2013.0.0 (64bit)
*prog_option compatibility:prog_version:ment2013
*prog_analysis_class structural
*prog_use_current_job on
|
```

ファイルを開く

節点指定

データ読み込み

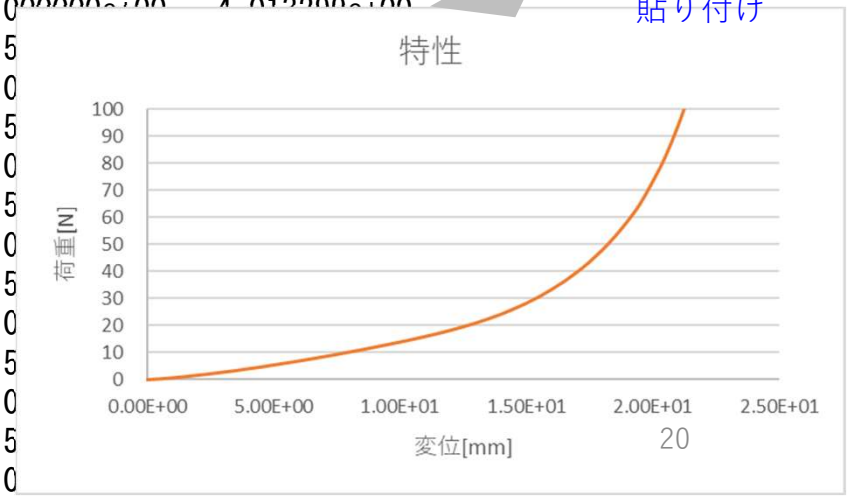
抽出データ

```
HISTORY PLOT
job1

Curve 1
X : Time
Y : Force Y cbody2

       X              Y
-----------------------------
   0.000000e+00   0.000000e+00
   5.000000e-01   3.125988e-01
   1.000000e+00   7.131120e-01
   1.500000e+00   1.163022e+00
   2.000000e+00   1.677310e+00
   2.500000e+00   2.187279e+00
   3.000000e+00   2.780530e+00
   3.500000e+00   3.342587e+00
   4.0
   4.5
   5.0
   5.5
   6.0
   6.5
   7.0
   7.5
   8.0
   8.5
   9.0
   9.5
   1.0
```

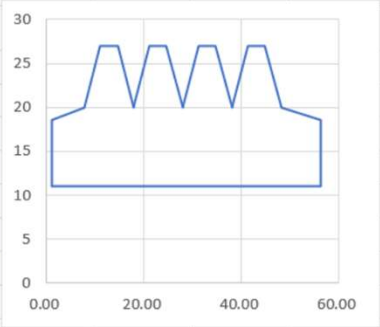
ひな型グラフへ
貼り付け



自動化の方法

ある1形状の例（軸対称モデル）

	A	B	C	D	E	F
1	ゴム部					
2	*add_points			点番号		
3	1.10	11	0	1		寸法入力
4	1.10	18.6	0	2	直径①	########
5	7.9	19.992983	0	3	③	########
6	11.15	27	0	4	③	
7	14.65	27	0	5	④	########
8	17.95	19.923127	0	6	クリアランス	1.10
9	18.05	20.137578	0	7	角度検証	1
10	21.25	27	0	8		
11	24.75	27	0	9		
12	28.05	19.923127	0	10		
13	28.15	20.137578	0	11		
14	31.35	27	0	12		
15	34.85	27	0	13		
16	38.15	19.923127	0	14		
17	38.25	20.137578	0	15		



	K	L	M	N	O
		各部寸法		各部寸法	
	⑤	########	⑭	10	deg
	⑥	########	⑮	–	
	⑦	########	⑯	25	
	⑧	########	⑰	1.7	
	⑨	########	⑱	–	
	⑩	########	⑲	–	
	⑪	########			
	⑫	7.9		⑬のところは⑯適	
	⑬	2			

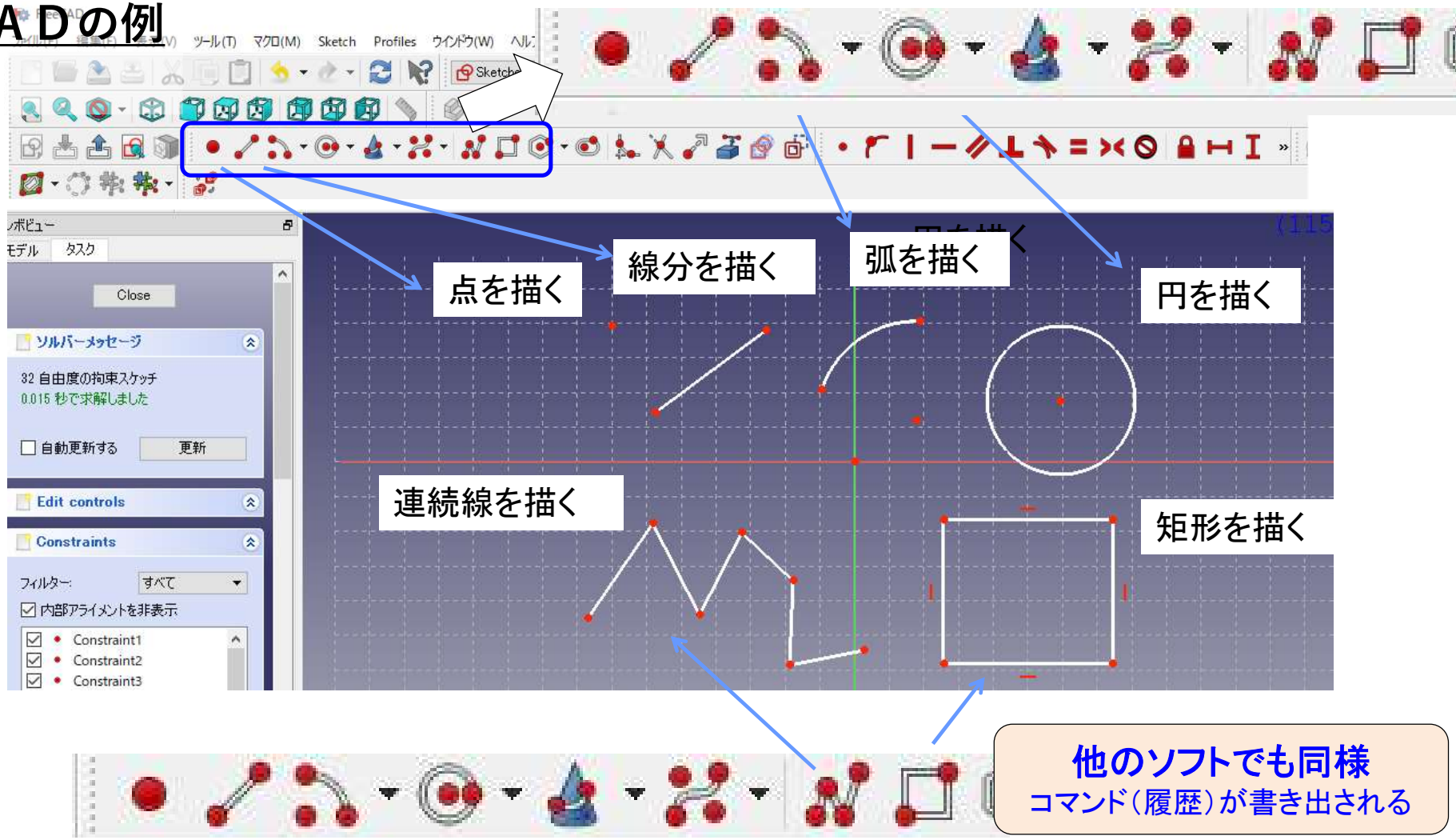
	A	B	C	D	E
1	*add_points				
2	1.1	11	0		
3	1.1	18.6	0		
4	7.9	19.99298315	0		
5	11.15	27	0		
6	14.65	27	0		
7	17.95	19.92312716	0		
8	18.05	20.13757785	0		
9	21.25	27	0		
10	24.75	27	0		
11	28.05	19.92312716	0		
12	28.15	20.13757785	0		
13	31.35	27	0		
14	34.85	27	0		
15	38.15	19.92312716	0		
16	38.25	20.13757785	0		
17	41.45	27	0		
18	44.95	27	0		
19	48.4	19.99298315	0		
20	56.3	18.6	0		
21	56.3	11	0		
22	1.1	11	0		
23	*set_curve_type line				
24	*add_curves				
25	1	2			
26	2	3			
27	3	4			
28	4	5			
29	5	6			
30	7	8			
31	8	9			
32	9	10			
33	11	12			
34	12	13			
35	13	14			
36	15	16			
37	16	17			
38	17	18			

	A	B
1	*set_sweep_tolerance	
2	0.01	
3	*sweep_all	
4	*remove_unused_nodes	
5	*remove_unused_points	
6	*expand_reset	
7	*set_expand_non_equi_angle 1 -5	
8	*set_expand_non_equi_repetitions 1 4	
9	*set_expand_non_equi_angle 2 -10	
10	*set_expand_non_equi_repetitions 2 7	
11	*set_expand_non_equi_angle 3 -15	
12	*set_expand_non_equi_repetitions 3 6	
13		
14		
15	@set($eltypemode,element)	
16	@set($threed_anl_dim,false) @set($axisym_anl_dim,true) @set($planar_anl_dim,false)	
17	*element_type 10	
18	all_existing	
19	*expand_axito3d	
20	*fill_view	
21	*sweep_all	
22	*remove_unused_nodes	
23	*renumber_elements_directed	
24	1 0.001 0.001	

FreeCADで簡単な作図をしてみる

ＦＲＥＥ－ＣＡＤの例

２Ｄ作図



他のソフトでも同様

コマンド（履歴）が書き出される

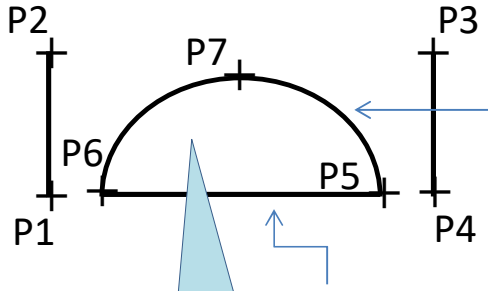
FreeCADで簡単な作図をしてみる

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。

*add_curves

1
2
3
4

ポイント1－2、3－4
つないで線分



*add_curves

5
6

ポイント5－6

円弧と線分選択して
この領域に自動メッシュ作成

ARC　円弧宣言

*set_curve_type arc_ppp
*add_curves

直接X,Y,Z座標入力

-1.00E-03
0.00E+00
0.00E+00
P5

1.00E-03
0.00E+00
0.00E+00
P6

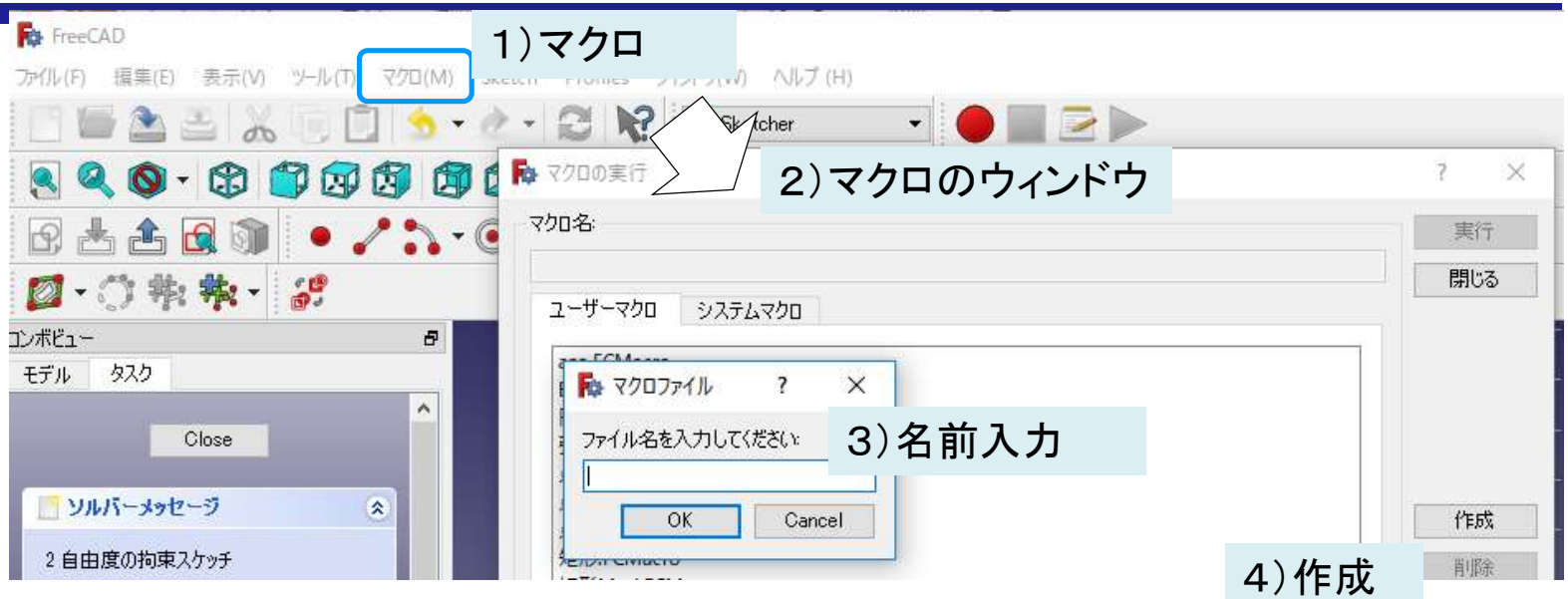
0.00E+00
1.00E-03
0.00E+00
P7

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、

FreeCADで簡単な作図をしてみる

FreeCADの例



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**[illegible]**9,9.796331,0)**))

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

App.Active[illegible]onstraint(Sketcher.Constraint('PointOnObject',1,1,-1))

App.Active[illegible]onstraint(Sketcher.Constraint(**'Distance',0,1,1,1,22.439902**))

App.Active[illegible]tum(1,A[illegible]0 mm'))

距離（寸法記入）

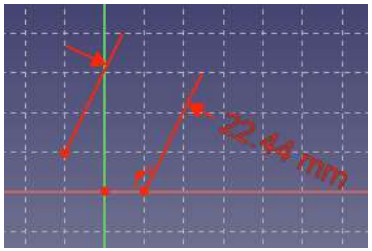
Macro Er[illegible]ktop¥Fre[illegible]法（距離）.FCMacro

+++++++++[illegible]+++++++++++++++++++++++

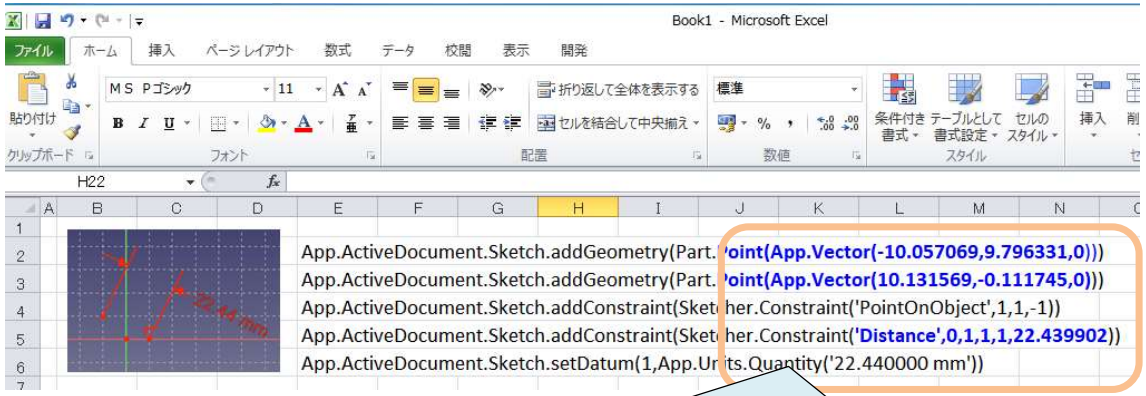
FreeCADで簡単な作図をしてみる

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。



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

寸法を別シートで入力、参照する形でマクロを変更

CAEソフト、各種

・CAD/線形解析ソフト
　SolidWorks、NX-Nastran、CATIA、AutoCADなど
・ゴムの解析ソフト
　MARC、ABAQUS、ANSYS、ADINAなど

各ソフトのプロシジャー（ソフトにより名称が異なる）の利用

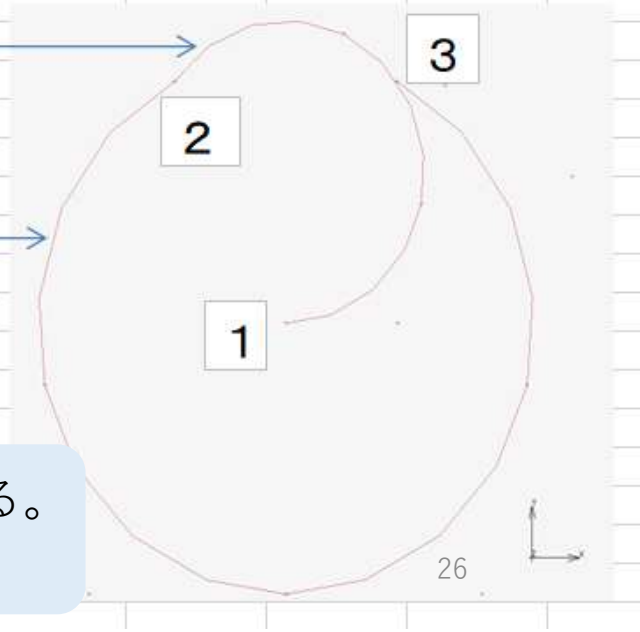
1）CAD機能

MENTAT（MARCのプリ処理ソフト）での円弧の作成

①３点による
弧の作成

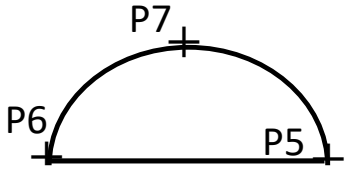
②中心と始点
終点による作成

```
*set_curve_type arc_ppp
*add_curves                                3点作成
  0.000000000000e+00  0.000000000000e+00  0.000000000000e+00
 -1.000000000000e+01  2.000000000000e+01  0.000000000000e+00
  1.000000000000e+01  2.000000000000e+01  0.000000000000e+00
*set_curve_type arc_cpp
*add_curves                              中心と点-点
  0.000000000000e+00  0.000000000000e+00  0.000000000000e+00
 -1.000000000000e+01  2.000000000000e+01  0.000000000000e+00
  1.000000000000e+01  2.000000000000e+01  0.000000000000e+00
```



CAD/解析ソフト　どのようなもののこのような操作の情報が書き出される。
これらを利用する・・・。

FreeCADで簡単な作図をしてみる



［EXCEL記述］

中心		
x	y	z
0	0	0

半径
5.00E-01

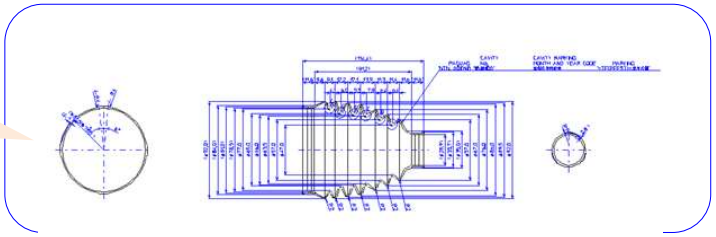
分割数	
50	50

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。



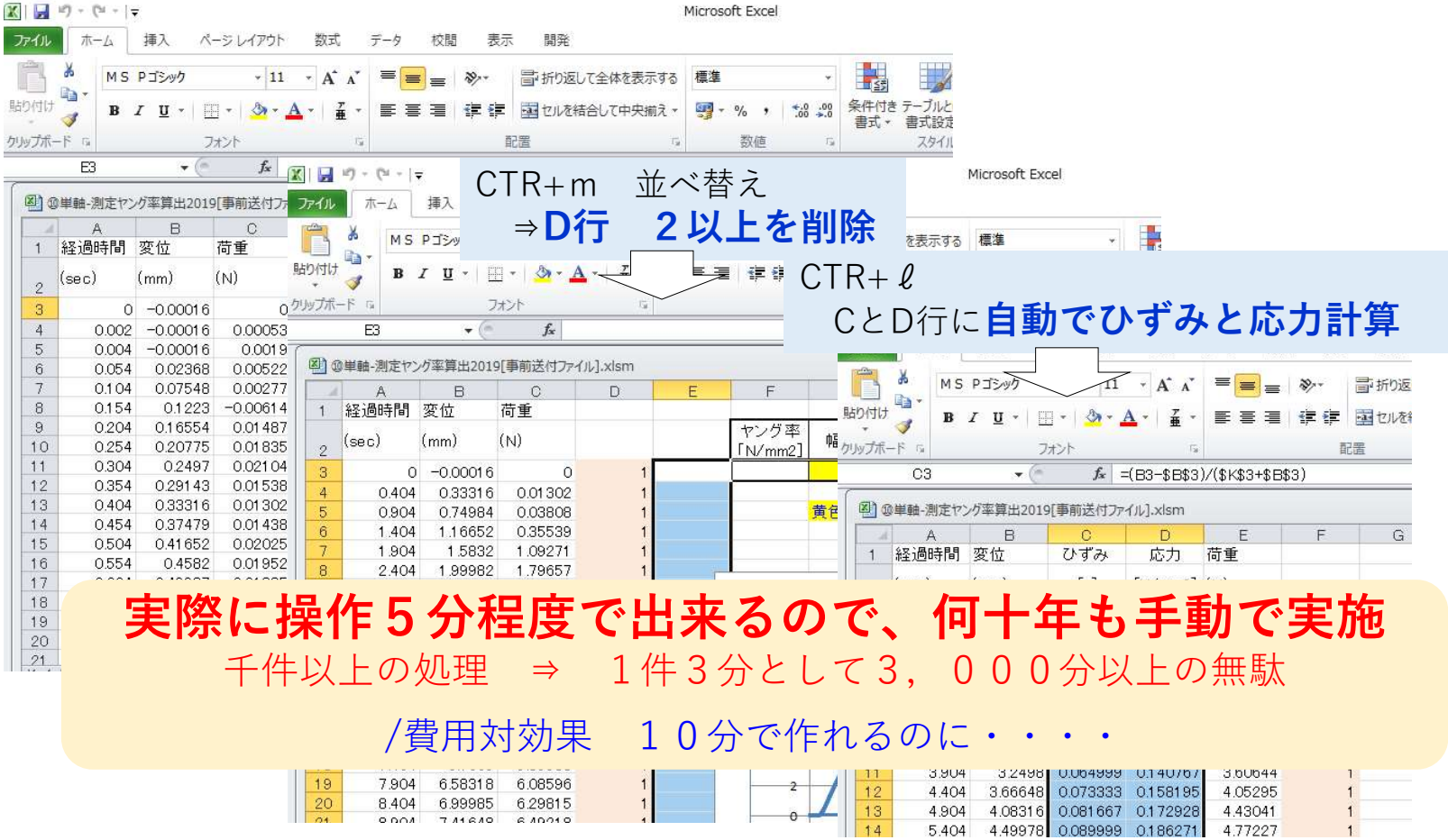
当面、外出も少ないので･･････ ⇒ **お手伝いできます。**

人間の習慣

単純な作業、１分で出来ると思うと自動化しないことも・・・

（自分の失敗）

E:¥D Dir¥053寺子屋DB2019¥★寺子屋始動¥088＊＊ゴム¥191216-17¥12.16資料



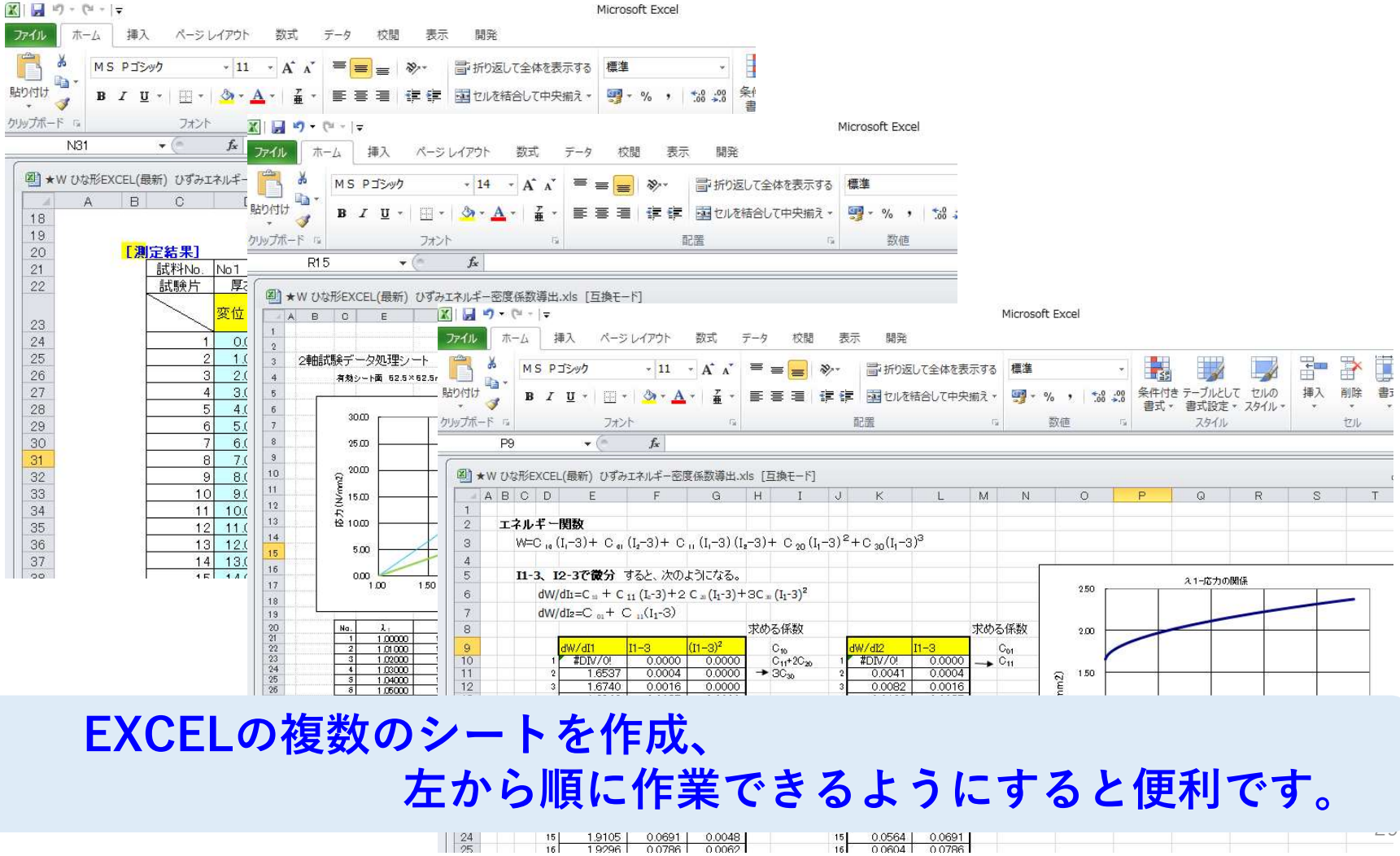
実際に操作５分程度で出来るので、何十年も手動で実施

千件以上の処理　⇒　１件３分として３，０００分以上の無駄

/費用対効果　１０分で作れるのに・・・・

雛型

グラフ化、計算式、何度も使うものはひな型にしておく。



EXCELの複数のシートを作成、
左から順に作業できるようにすると便利です。

OCR　　・・・画像から文字起こし

手書き書類を電子化

音声認識

無料OCRソフト６選

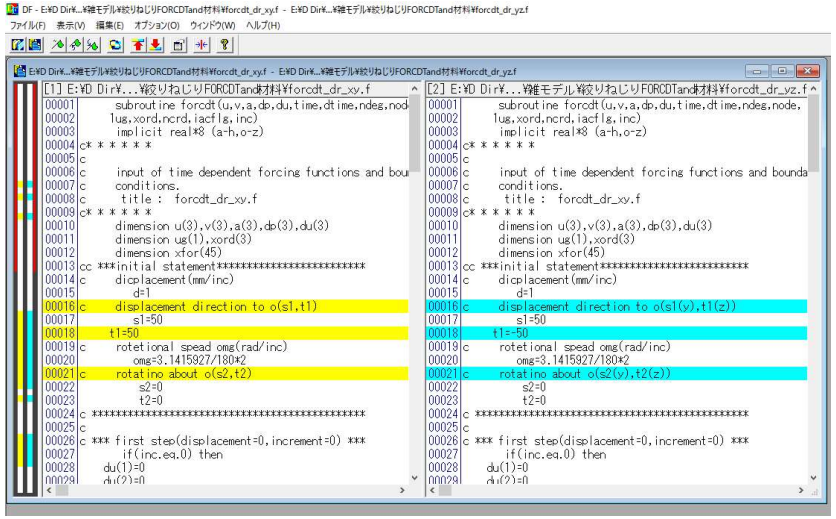
OCRとして知られる、光学文字認識は、イメージを含むタイプ/手書き/プリントのテキストを電子テキストに変換するテクノロジーです。請求書、名刺、銀行利用明細、パスポート、雑誌記事、PDFの契約書、その他の書類などのイメージをスキャンできます。これらの書類をデジタル化する必要があるとしましょう。何時間も費やして、すべてをタイプしなおしますか？無料の**OCRソフトウェア**を使えば、この作業に時間を無駄にしすぎず、簡単にデジタル化を行うことができます。

Top 6 Free OCR Software You Should Try

- LightPDF
- OCR.Space
- i2OCR
- NewOCR.com
- To-Text OCR Converter
- OCRConvert.com

次ページ参照

Diff　ファイル比較
　ファイルの中身を比較し、
　　異なる部分をマーキング



無料OCRソフト６選

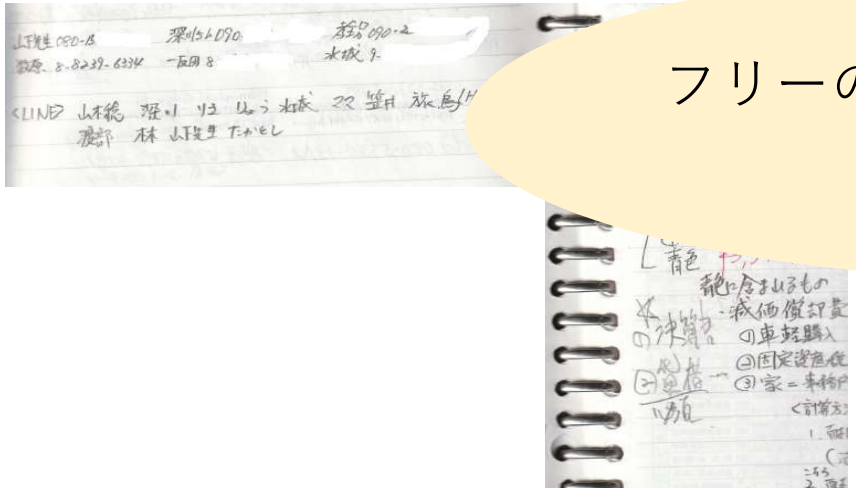
https://lightpdf.com/jp/free-ocr-software.html

1 LightPDF

LightPDFはJPG、PNG、PDFをテキストに変換するとても便利なウェブサービスです。英語、フランス語、イタリア語、日本語、スペイン語などを含むたくさんの言語を認識することができます。ソフトウェアをダウンロードしたり、アカウントを作成したりすることなく、ファイルをこのサイトにドラッグし、言語を選択し、「変換」をクリックして、変換されたファイルをすぐにダウンロードできます。

下の２つのPDFファイルをORC変換
フリーのソフトの実力を確認する

①手書き　住所や青色申告手順

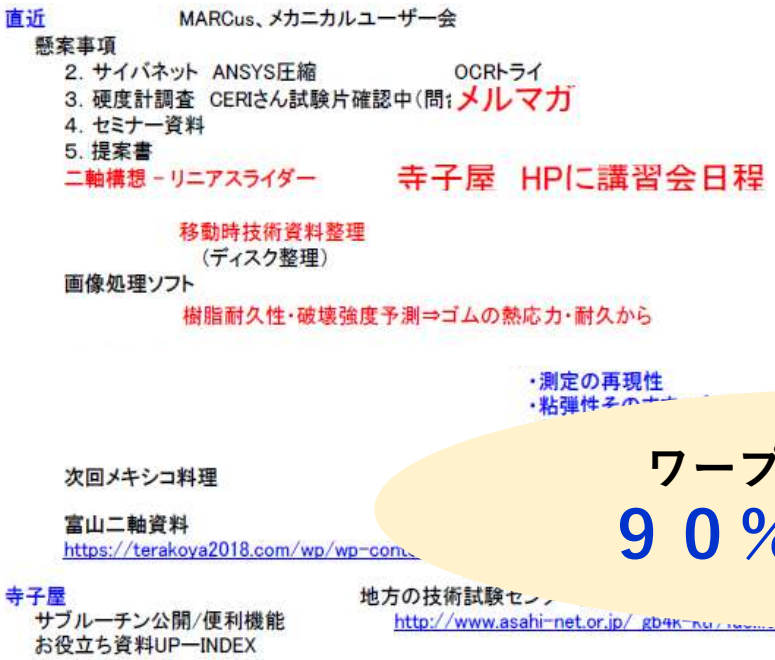


純・い3深をのヨルみは0化-工/
2を、いわ野・お一及と0・をクま夜季既
.「財な、ル
ID>
月フィス、「-(OK(-öK引7-「召H話HVロ
スみ/2。な10十ん8ノvIV・イ平eン012乙を8、レ
・ハ朝麥わを

フリーのソフトでは、**手書きは**
１％程度変換

郵便物の仕分けなども99% OKなので
高価なソフトになると精度アップ

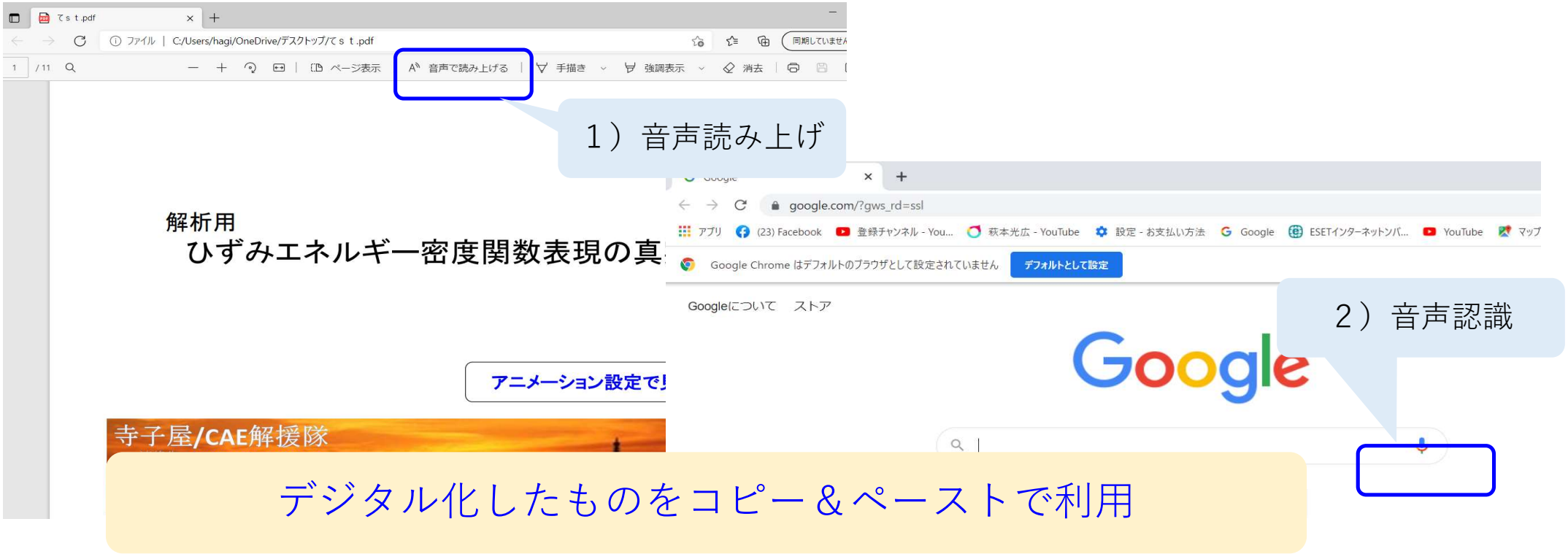
②EXCEL予定表（PrtSc）



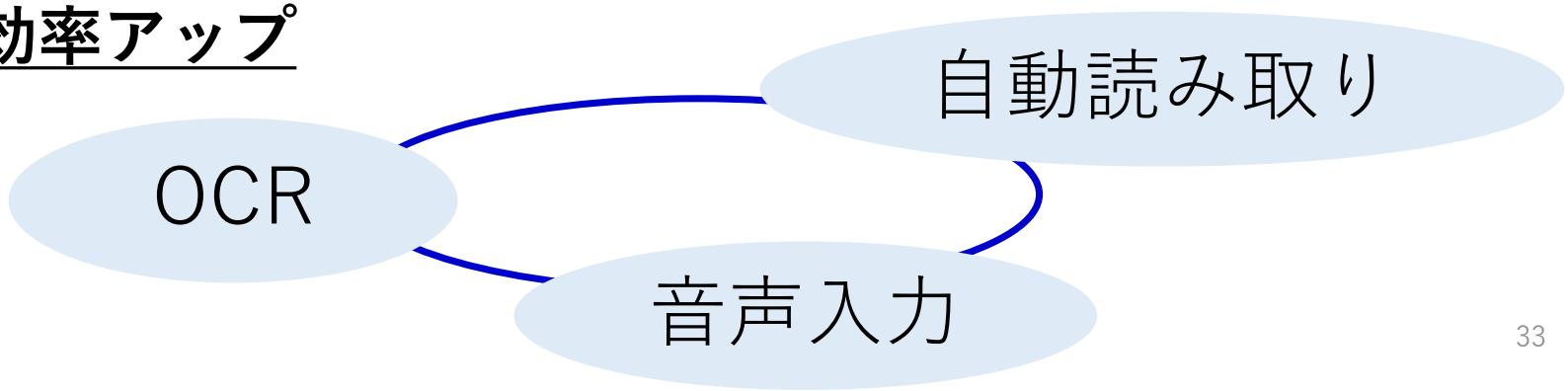
直近
懸実事項
寺子屋HPに習会日程
MARCus、メカニカルュ-ザ-会
2サイバネットANSYS圧縮
OCRトライ
3硬度針査CERはん試験片確認中(問1メ)レ・マプす
ニ軸構想-リニアスライダー
5提案書
4セミナ-資料
(ディスク整理)
画像処理ソフト
移動時技術資料整理
2018.com/wo/wD—
10/724e91f3bd3C9aa31博e22ix

ワープロ作成の印刷物は
９０％以上変換可能

フリーのソフトでもこの程度
変換可能



組み合わせで効率アップ



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な方法もあります。

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

人間の行動心理　・・・失敗は繰り返しやすい
効率化から時間の捻出

お問い合わせ先

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

https://terakoya2018.com/

MAIL：hagi@terakoya2018.com