

CAD・CVJブーツの作図自動化 - 2分で寸法入り作図ができます -

ブーツのME10(CAD)での作図プログラム展開します。
FreeCADやほかのCADでもアルゴリズム移植で使えます。

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

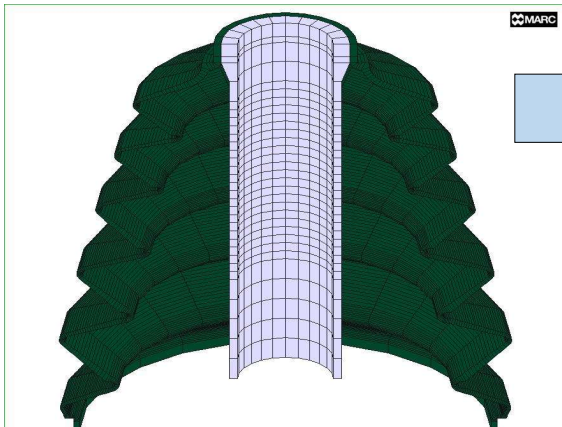
寺子屋/CAE解援隊

連絡先 hagi@terakoya2018.com

だれでもできる解析・CADの自動化/効率化

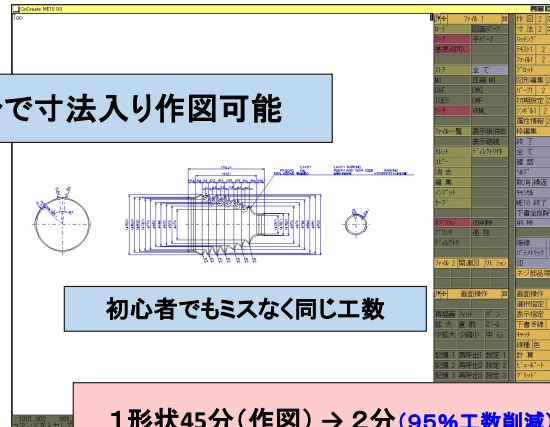
概要

解析の自動化例:等速ジョイントブーツ



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



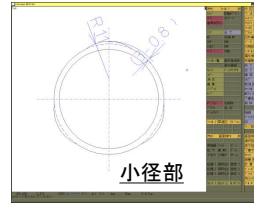
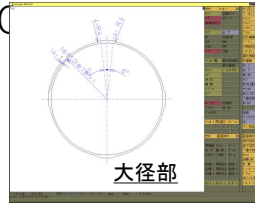
2分で寸法入り作図可能

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)



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)

自動化手順概要

[設計が検討する寸法関係]

1径	15	15
2径	15	1.5
3径	1.5	1.5
4径	1.5	1.5
5径	1.5	1.5
6径	1.5	1.5
7径	1	1
8径	1	1
9径	1.5	1.5
10径	1.5	1.5
11径	1.5	1.5

設計者が必ず行う
検査シートを利用します。

[EXCELシートを追加して寸法抽出&算出]

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

効率化、自動化
支援

[CAD言語との合体 マクロ]

	A	B	C	D	E	F	G	H
110	LET	LDI2	(PNT_XY	15.05	0)			
111	LET	LE1	(PNT_XY	-11.91	11.91849)			
112	LET	LE2	(PNT_XY	-12.2622	11.55688)			
113	LET	LE3	(PNT_XY	-11.2445	11.30359)			
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	16.06)			
123	LET	LEE6	(PNT_XY	-13.8018	-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								
150								
151	ADD_DIM_PREFIX	4-R	LB47					
152	DIM_ANGLE	LB44	LB40	LB46				
153	DIM_ANGLE	LB40	LB45	LB49				
154	DIM_PREFIX	4-	LB48					
155								
162	ARC	YELLOW	SOLID	THREE_PTS	LB27	DP9	EP2	
163	PCINT	BLACK	DP1					

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。

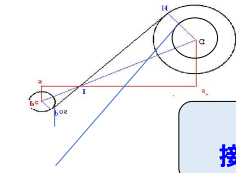
自動化の方法

[EXCELシートを追加して寸法抽出&算出]

[CAD言語との合体 マクロ]



寸法抽出



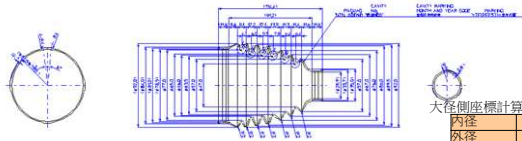
山、谷部寸法
接線を引く(内積計算)

種別	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷
種別	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷
寸法	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷		
1山	76.27895	27.192	74.4	28.6	73.368	28.218	71.452	27.742	69.536	27.266	67.604	26.790	65.672	26.314	63.740	25.838	61.788	25.372	59.886	24.906	58.004	24.474	
2山	64.91476	32.078	63.0	33.5	61.966	33.218	60.018	32.742	58.070	32.266	56.124	31.790	54.180	31.314	52.290	30.838	50.418	30.372	48.626	29.906	46.954	29.474	
3山	53.61063	36.591	51.7	38.0	50.657	37.764	48.710	37.266	46.764	36.790	44.818	36.314	42.876	35.838	41.004	35.372	39.150	34.906	37.276	34.474	35.452	34.042	
4山	39.70654	41.604	37.8	43.0	36.028	41.266	34.080	40.314	32.070	39.314	31.314	29.314	27.314	25.314	23.314	21.314	19.314	17.314	15.314	13.314	11.314	9.314	7.314
5山	27.57695	43.441	25.7	44.75	23.938	43.895	22.192	42.149	20.446	41.403	18.699	39.657	16.953	37.907	15.207	36.161	13.461	34.415	11.715	32.669	10.000	28.923	8.277
6山	15.40687	44.597	13.5	46.0	11.713	44.898	10.000	43.199	8.277	41.500	6.574	39.801	4.849	38.002	3.124	36.203	1.400	34.404	0.000	32.605	0.000	30.806	0.000
7山	6.281863	44.677	4.4	46.0	2.893	45.315	0.000	43.616	1.194	41.917	0.000	40.218	0.000	38.519	0.000	36.820	0.000	35.121	0.000	33.422	0.000	31.723	0.000

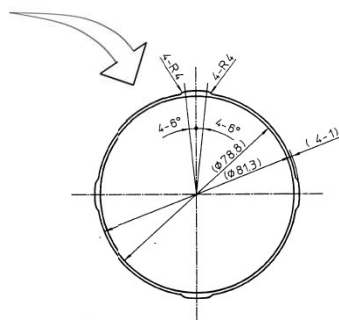
内積を取り直交性等確認

自動化の方法



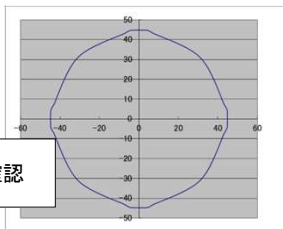
大径側座標計算	
内径	42.6
外径	43.85

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



計算結果から形状確認

R4終点	43.27699	-7.06572
------	----------	----------



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、

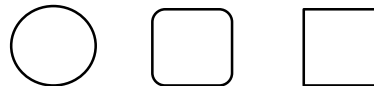
・製品群後毎 ・影響の大きいところから

⇒ 如何にまとめるかがカギとなる。

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。

© 2022 Terakoya All Rights Reserved.

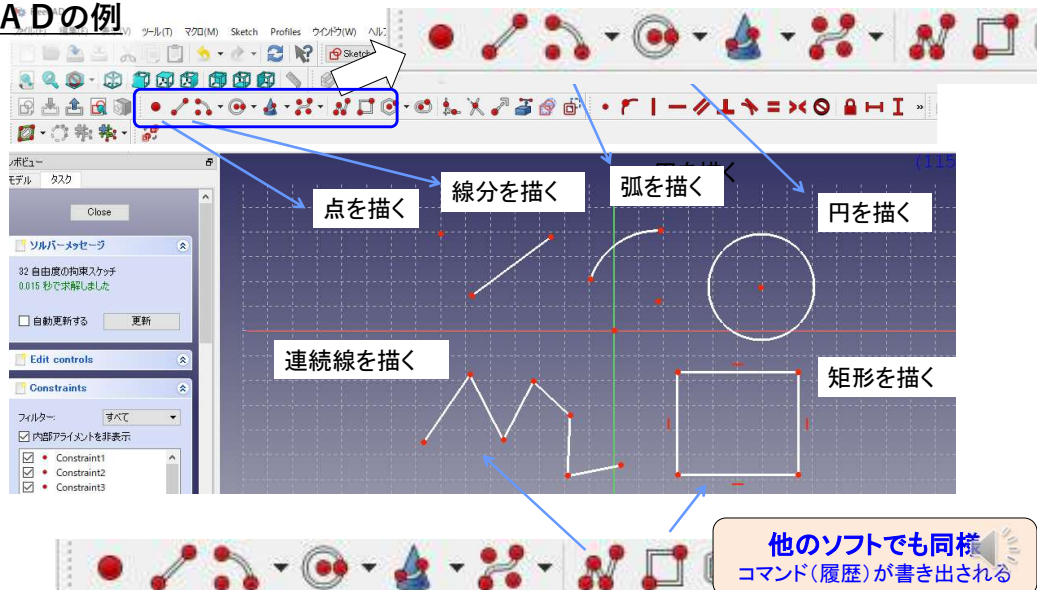


SolidWorksのような高機能でなく

FreeCADで簡単な作図を試みる

FREE-CADの例

2D作図



FreeCADで簡単な作図を試みる

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。

The diagram shows a semi-circular part with points P1 through P7. P1, P2, P3, P4 are vertical lines. P5, P6, P7 are points on the semi-circle. A blue callout box points to the arc and line segments between P5 and P6, stating: "円弧と線分を選択してこの領域に自動メッシュ作成" (Select the arc and line segment and create an automatic mesh in this area).

```

*add_curves
1
2
3
4
5
6
*set_curve_type arc_ppp
*add_curves
-1.00E-03
0.00E+00
0.00E+00
1.00E-03
0.00E+00
0.00E+00
1.00E-03
0.00E+00
1.00E-03
0.00E+00
    
```

ARC 円弧宣言
直接X,Y,Z座標入力
P5
P6
P7

ポイント1-2, 3-4
つないで線分

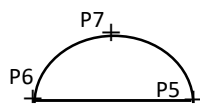
ポイント5-6

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を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で簡単な作図を試みる



[EXCEL記述]

中心			半径
x	y	z	
0	0	0	5.00E-01

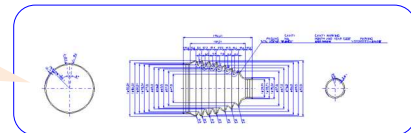
分割数	
50	50

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。



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

11



お問い合わせ先

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

<https://terakoya2018.com/>

MAIL : hagi@terakoya2018.com