フリーなCADで CNC データを作りギヤーを作成する

西の中村(2022-1-26)

今までギヤーの作成に使用していた Fusion360 が有料になってしまいました。そこで、 CNC 用のデータ作成が出来るソフトを探したら、FreeCAD と言うソフトに行き当たりました。 まだ進化の途上のようですが、ここから (https://www.freecadweb.org/) ダウンロード できます。バージョン0.19での作成方法です。

ギヤー描画手順については

「フリーCADとUV3Dプリンターでギヤーを作成する」を見て下さい。

描画した図面です。歯数:10、モジュール:0.8。 この図面に基づいて CNC 用の G-CODE ファイルを作成します。 現在は Part Design で作業していますが、Path に切り替えます。



Path \rightarrow ジョブ で JOB を作ります。 Body 1 にチェックが入っていることを確認して OK。

-	選	ジョブ	Р J	Create Job	7
0	121	ホストプロセス	P P	D * C	
a	6	Export Template		- Q -	
	-	GI-Fを検査	P 1	x	*
	1	CAMシミュレーター	P, M	Model	
		ループ選択を終了	P.L	Model Count	
	0	Toggle the Active State of the Operation	P X	Body 1	
	888	ToolBit Library editor			
	888	ToolBit Dock	P, T		
	0	プロファイル			
	-	Pocket Shape			
	100	穴間け			
	目	Face			
	3	螺旋			
	E	自動			
		Engrave			
	ně	Deburr			
		Vcarve			
	ai.	3D Pocket		-	
	惑	3Dサーフェス			
	ø	Waterline			
		Path Dressup			
		Supplemental Commands			
		Path Modification			
		Libile		Ro sam	OK +++2



Setup タブで「Extend Model's Bound Box」を選択すると 外側に 1mm せり出した箱が出来ます。 この箱からギヤーを切り出します。 Z 方向のみピッタリにしたいので上下とも0mmにします。 図面上の左端上を八イライト、「Set Origin」をクリックするとスタート位置が設定できます



For FreeCAD 0.19	-
7946世 編集() 表示() 7-6() 720() 2m 212(-200) へん7()	
	同語・個
32/#23- #	1
₩n 93.0	
OK NYJES	
Ro Jub Lón 8	
General Output Setup Tools Workplan Op Delfv >	0
Leyot	
Swd	
	<
Extend Model's Bound Box v Refresh	~
Ert X 100 mm 📀 100 mm 📀	
Ett Y 100 nn 📀 100 nn 📀	-
Algenerit	
Move to Organ Set Organ	
Center in Stuck XY in Stuck	
	8
X-Arin V-Arin Z-Arin	/
Link Stock and Model	
Move - XY	
<u> </u>	
Default Values	

次に「Tools」タブに切り替えて工具を指定します。TC:Defaultの名称も変更します。 粗削り用の 2mm と精密用の 0.5mm の 2 つを作りました。 ここで設定できるのはスピードだけです。

XYの移動速度は60、スピンドル回転数は600としました。(経験値です)

FreeCAD 0.19	-		×
ファイル(E) 編集(E) 表示(V) ツール(I) マクロ(M) <u>P</u> ath ウィンドウ(W) ヘルブ(H)			
📔 🔚 🏝 📇 🐰 🔲 🛄 🧐 👻 📽 😴 ஜ 🔛 🔽 Path			
	» (»	G ,
שלב- של			
モデル 、 タスク	×	An	
OK キャンセル			1 >
		Pare.	
Ry Job Edit		- 1	
General Output Setup Tools Workplan Op Defaults			
Name # mm/min_spindle			
TC1: Endmill2r0 1 60 60 +600			
TC2:Endmillor5 2 60 60 +600			
		_	
	~		
$\nabla \Psi$			
Edit Add Benove			
			,Z
Default Values			K,
Resample: IN COL			

設定後、JOB が追加されています。



Endmillの先端形状を設定します。TC1、TC2の順に設定します。



FreeCAD 0.19



最初に上部の円筒部を削り出します。 緑色の面を選択します。



マクロ(M)	Path	ウィンドウ(W) ヘルプ(H)						
÷ -		รัสวี	61	FreeCAD 0.19				
		ポストプロセス	Р, Р	ファイル(E) 編集(E)	表示(⊻) ツール(ヨ) マクロ 	I(<u>M</u>) Path	ウインドウ(
1- Q		Export Template				1 5	· @ -	
8	e#	Gコードを検査	61			0	0 1	
	1	CAMシミュレーター	P, M	S 🔍 🔘 -	💽 🗢 🏓	A .	a - C	
		ループ選択を終了	P, L	コンボビュー			8	
	0	Toggle the Active State of the Operation	P, X	モデル 📏 タスク				
	888	ToolBit Library editor		4				
	888	ToolBit Dock	Р,Т	ОК	キャンカル	適用		
	4	プロファイル			11201	702713		
		Pocket Shape		Adaptive path	operation			
	-	穴開け		C naaptiro pati	operation			
		Face		🥥 ベースジオメトリー				
	2	理な		(4) 深さ				
ι	E	自動						
	1	Engrave		Start Depth	0.00 mm	@ +		
		Deburr		Start Depth	0.00 mm		- I	
		Vcarve		Final Depth	-2.00 mm	@ -		
	¢.	3D Pocket	8	r siai Depiri	2.00 mm			
	-	3Dサーフェス		Step Down	0.20 mm	0 -	וו ו	
		Waterline		Step Down	0.20 mm	*	JII	
		Path Dressup		Finish Step Down	0.00 mm			
		Supplemental Commands	•	r man crop bown				
		Path Modification						
		Utils						

Operation を選択して下図のように設定を変更して、適用をクリックする。

filiz-		
「ル 📏 タスク		
OK +w	ンセル 通用	
Adaptive path operation	ation	*
🍠 ベースジオメトリー		
🖉 深さ		
() 高さ		
C Oneration		
		-
Tool Controller	TC1: Endmill2r0	~
Coolant Mode	None	~
Cut Region	Outside	Y
Operation Type	Clearing	¥.
Step Over Percent	75	-
Accuracy vs Performance		1.1
Helix Ramp Angle	5.00	101
Helix Cone Angle	0.00	-
Helix Max Diameter	0.00	-
Lift Distance	0.00	0
Keep Tool Down Ratio	1.00	
Stock to Leave	0.00	•
Force Clearing Inside-Ou	# 🖸	
Finishing Profile		

OK をクリックして「モデル」に戻ったら、「Body」の上で右クリックし、 「表示の切り替え」をクリックして Body の描画を消す。 「Model-body」を右クリックして「表示の切り替え」をクリック、Model_Body を描画する。



中心の穴を開けるために、緑色の穴の面を選択します。



Path → Pocket Shape 「深さ」を選択して Step Down を 0.2mm にする。

0 - 1		937 #217052	6 1	S 🔍 🚫 🗸 🛛	🕄 🔶 🚽	Þ 🔊 🔹	Q
Q		MANJUEA	Ρ, Ρ				
8	1998	Export lemplate					
	1	Gコードを検査	P, I	モデル 🔪 タスク			
	12	CAMシミュレーター	P, M				
	-	ループ選択を終了	P, L	ОК	キャンセル	適用	
	0	Toggle the Active State of the Operation	Р, Х				-
		ToolBit Library editor		Carl at an			G
	10 Ale	ToolBit Dock	P, T	Adaptive path	operation		Ĉ
	4	プロファイル		🥔 ベースジオメトリー			
ſ	1	Pocket Shape					_
	1	穴開け		🕢 🥝 深さ			
		Face					_
	3	螺旋			1	0.0	
	E	自動		Start Depth	0.00 mm		44
		Engrave					
		Deburr		Final Depth	-5.00 mm	۵ 🛊	4
		Vcarve				Loog	a stand of the
		3D Pocket		Step Down	0.20 mm	@ -	
	-	30#-717		Otop Domi	0.20 1111		
	-	Waterline				@ T	
	-			Finish Step Down	0.00 mm	•	
		Path Dressup	,				
		Supplemental Commands	,				
		Path Modification	•				
		Utils					

「Pattern」を「Spiral」にする

「適用」	をクリックしてから
ΓΟΚΙ	をクリックする。

12- 111 🔪 929		1		
OK	キャンセル 適用			
Pocket Shape		*		
ベースジオメトリー				
xtensions				
) 深さ				
高さ				
Operation				
Tool Controller	TC1: Endmill2r0	~		
Coolant Mode	None	Y		
Out Mode	Climb	~		
Pattern	Spiral			
Angle	45.00 *	0		
Step Over Percent	100	0		
経路の拡張	0.00 mm	0		
Enable Rotation	Off	~		

矢印の「Adaptive」を右クリックして「表示切替」で非表示にしました。 「Pocket_Shape」が非表示になっていたら同様に表示に切り替えて下さい。



ギヤーを削ります。 「Path → プロファイル」を選択。 「深さ」を選択し「Start Depth」を-2mm「Step Down」を 0.2mm に変更する。



「Operation」を選択し「Tool Controler」を TC2:Endmill0r5 に変更する。 「適用」をクリックして「OK」をクリックする。



全ての Path を表示させた状態です。



Path が完成しましたので、シミュレーターで確認します。 「Path」「CAM シミュレーター」とすると、右図のようになります。 試しに「Aaptive」だけ選択してスタートします。



上部の不要部分を削っていることが分かります。





G-CODE ファイルを作ります。 Path を選択して「Toggle the Active State of the Operation」をクリック、 最上位の「2r0 Adaputive」のみを残します。





他の2つの Path も同様に保存します。

実際に切削した結果です。 バリが出ているので削ったことが分かります。 [オモテ]





