[13] Electroplated wheel profile design system (Diamond tool ねじ状砥石歯形)



図13.1 Electroplated wheel profile design system

13.1 概要

ねじ状砥石をドレスするためのダイヤモンド工具の歯形を生成 することができるソフトウェアです.歯面修整を持つ歯車を研削 する場合,ダイヤモンド工具の修整量は歯車と同じではありませ ん.また,本ソフトウェアでは13.4項のように歯形修整を充実さ せています.図13.1に全体画面を示します.

13.2 適用

- (1) 歯車の種類:円筒歯車(外歯車)
- (2) 歯形:インボリュート

13.3 歯車諸元設定

図 13.2 に歯車諸元を設定します.転位係数は、またぎ歯厚、またはオーバーボール寸法からも入力することができます.砥石を転位工具(オプション)とする場合は、13.11 項をご覧ください.

9 Work gear setting					
Item	Symbol	Unit	Value		
Normal module	mn	mm	5.00000		
Number of teeth	z		22		
Normal pressure angle	an	deg	20.00000		
Helix angle	β		20 * 0 ' 0.00 "		
Helix direction			Right hand 👻		
Input type of tooth thickness			Profile shift coefficient 👻		
Normal profile shift coefficient	xn		0.20000		
Number of teeth spanned	zm		3		
Base tangent length	W	mm	39.42492		
Ball diameter	dp	mm	8.55246		
Over ball distance	dm	mm	130.44699		
Normal circular tooth thickness	Sn	mm	8.58192		
Tip diameter	da	mm	129.05955		
Root diameter	df	mm	106.55955		
Face width	b	mm	45.00000		
Chamfering			Chamfer 👻		
Chamfering diameter	dc	mm	128.56000		
Chamfering width	c2	mm	0.25000		
OK Cancel Clear					

図 13.2 諸元入力

13.4 歯形修整

歯形修整(図13.3)は歯形方向に最大50分割まで設定すること ができ、画面右側の数値を任意に設定することができます.



旧バージョンでの歯形修整は2種類でしたが、今回、図13.4の ように5種類を揃えています.本例では、type3(円弧)の例を示 します.



13.5 ねじ状砥石の設定

図 13.2 の歯車を研削するねじ状砥石の諸元設定画面を図 13.5 に示します. なお、歯車とねじ状砥石と取り付け角は、Lead angle であり、ねじ状砥石と電着砥石の取り付け角は、Setting angle です.

• Grinding wheel sett	ing				
Item	Symbol	Unit	Value		
Number of threads	ZW		1		
Pressure angle	a_w	deg	20.00000		
Normal module	mn_w	mm	5.00000		
Lead direction			Right hand	•	
Outside diameter	D_w	mm	150.00000		
Tip radius	R	mm	1.50000		
Lead angle	γ	deg	2 * 5 ' 2.19		-
Thickness(Space)	S	mm	7.85398	Reference figure	EX
Thickness(Tooth)	Т	mm	7.85398		- , [®]
Top clearance	u	mm	0.00000		
Bottom clearance	k	mm	0.50000		
Addendum	ha_w	mm	6.25000		\mathbb{N}
Dedendum	hf_w	mm	5.50000		\mathbf{X}
Pitch circle diameter	d_w	mm	137.50000		
Face width	b_w	mm	50.00000	To side	
Setting angle	βSet	deg	-17 * 54 ' 57.81		
Reference	<u>O</u> K	<u>C</u> ance	l Clea	E-MILLIO (10)	' 47

図 13.5 ねじ状砥石の諸元設定

13.6 電着砥石 (ダイヤモンドツール) の設定

図 13.5 のねじ状砥石をドレスする電着砥石 (ダイヤモンドツール)の諸元設定画面を図 13.6 に,電着砥石寸法を図 13.7 に示します.

歯車,ねじ状砥石,電着砥石諸元を設定した後に,図13.8 で歯 形計算条件(分割数)を設定し,計算に進みます.

• Electoplated wheel			
Item	Symbol	Unit	Value
Outside diameter	D	mm	200.00000
Side clearance	C	mm	0.10000
Bottom clearance	Р	mm	0.50000
Base diameter	BD	mm	189.00000
Radius of crowing	Cr	mm	0.00000
Reference	<u>O</u> K	<u>C</u> ance	Clear

図 13.6 電着砥石の諸元設定



図 13.8 歯形計算設定

13.7 歯形図

図 13.9~図 13.12 に歯車歯形,ねじ状砥石で研削後の歯形,ねじ状砥石歯形,電着砥石歯形を示します. そして図 13.13 および図 13.14 にレンダリングを示します.





図 13.11 理論歯形と研削後歯形の重ね合わせと計測





図 13.13 レンダリング (歯車とねじ状砥石)



図 13.14 レンダリング (ねじ状砥石と電着砥石)

13.8 歯形グラフ

図 13.3 で与えた歯車の歯形修整が得られるように、ねじ状砥石の歯形を生成させ、次に、ねじ状砥石で創成運動をさせたときの 歯車の歯形を歯形グラフとして図 13.15 に示します.

図 13.15 のスライダバーでは、作用線長さが 32.098mm で歯形 修整量が 7.1µm であることを示しています. なお、面取りを与え ているためグラフの歯先部で歯形が大きく逃げています.



AMTEC www.amtecinc.co.jp

13.9 電着砥石(ダイヤモンドツール)DXF ファイル出力

電着砥石の形状選択画面を図 13.16 に示します. ダイヤモンドツール形状を DXF ファイルで出力する場合,図 13.5 で設定したねじ状砥石の諸元により選択する形状が決まります. ここでは図 13.16 の左上のツール形状のダイヤモンドツール形状 を出力した例を図 13.17 に示します.

電着砥石歯形の3ヶ所の座標点をRで近似すると図13.18よう に R=970.4mm であることが解ります. ただし,指示位置によっ てRの大きさは変わります. また,図13.19のように歯車の正面 歯形(歯形修整を含む)を出力することができます.



13.10 HELP 機能

本ソフトウェアはの操作説明は,図 13.20 のように HELP 機能 を有しています.入力時,不明な項目や操作が解らないときは, その画面をアクティブとして[F1]キーを押すことで図 13.21 のよ うに説明画面を表示します.



13.11 転位工具(オプション)

図13.5のねじ状砥石の諸元設定では歯車と砥石のモジュールと 圧力角は等しいですが、転位工具対応とするためオプションを追 加しました.砥石圧力角を14.5°としたときの設定画面を図13.22 に示し、歯形レンダリングを図13.23 および図13.24 に示します.

9 Grinding wheel setting					
Item	Symbol	Unit	Value		
Number of threads	ZW		1		
Pressure angle	a_w	deg	14.50000		
Normal module	mn_w	mm	1.94122		
Lead direction			Right hand \sim		
Outside diameter	D_w	mm	60.00000		
Tip radius	R	mm	0.60000		
Lead angle	γ	deg	2 * 2 ' 24.80 "		
Thickness(Space)	S	mm	3.04926		
Thickness(Tooth)	Т	mm	3.04926		
Top clearance	u	mm	0.00000		
Bottom clearance	k	mm	0.50000		
Addendum	ha_w	mm	2.73636		
Dedendum	hf_w	mm	2.26364		
Reference diameter	d_w	mm	54.52728		
Face width	b_w	mm	31.41593		
Setting angle	βSet	deg	-19 * 16 ' 51.67 "		
Reference	OK	Cance	Clear		

図 13.22 ねじ状砥石の諸元設定



※本ソフトウェアは英語版のみです.