

[17] トロコイド曲線を使用した歯車

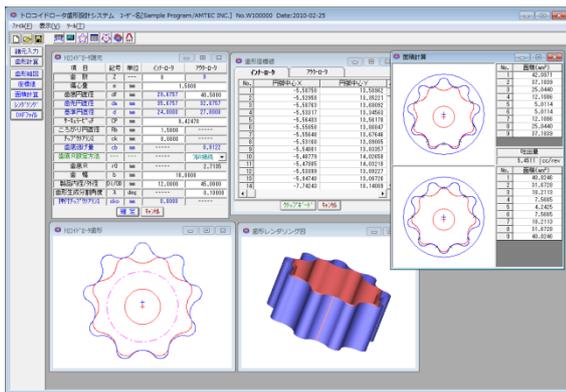


図 17.1 トロコイド曲線を使用した歯車

17.1 概要

インナーロータの歯数、アウターロータの歯底円直径および偏心量を基準として、それぞれの歯形を決定します。歯形曲線は、ころがり円直径や偏心量によって変化し、生成した歯形から、各部屋の面積計算を行い吐出量(cc/rev)を算出します。また、3次元歯形で表示します。

17.2 諸元入力画面

- (1) ロータ諸元の入力画面を図 17.2 に示します。
- (2) サーキュラーピッチの変更により歯の大きさを変更することができます。
- (3) クリアランスを与えた歯形を生成することができます。
- (4) アウターロータの歯底部分はフルRまたは任意のRで接続することができます。
- (5) ころがり円直径により歯形曲線を変更することができます。
- (6) 歯幅は吐出量の計算及び3次元の歯形表示に使用します。
- (7) 歯形生成分割角度は、歯形の細かさの尺度です。

トロコイド歯諸元				
項目	記号	単位	インナーロータ	アウターロータ
歯数	Z	---	8	9
偏心量	e	mm	1.5000	
歯底円直径	df	mm	29.6757	40.5000
歯先円直径	da	mm	35.6757	32.6757
基準円直径	d	mm	24.0000	27.0000
サーキュラーピッチ	CP	mm	9.42478	
ころがり円直径	Rb	mm	1.5000	----
チャッアラシ	ck	mm	0.0000	
歯底過剰量	cb	mm	----	0.9122
歯底R設定方法	---	---	----	フルR接続
歯底R	r0	mm	----	2.7135
歯幅	b	mm	18.0000	
製品内径/外径	Di/OD	mm	12.0000	45.0000
歯形生成分割角度	λ	deg	0.10000	
押付チャッアラシ	cko	mm	0.0000	

図 17.2 ロータ諸元の設定

17.3 ロータの歯形図

ロータのかみ合い組図を図 17.3 に示します。また、補助機能によりピッチ円の作図やインナーロータの回転角度を変更した図を作図(拡大図)することができます。図 17.4 にロータの歯形座標を表示します。

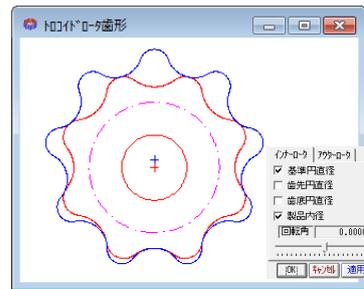


図 17.3 歯形図

歯形座標		
No.	円心X	円心Y
1	-7.27307	26.00819
2	-7.35368	26.20657
3	-7.34629	26.19809
4	-7.20844	26.17423
5	-7.32314	26.15589
6	-7.18681	26.12929
7	-7.20512	26.10179
8	-7.25698	26.07157
9	-7.22795	26.03689
10	-7.19185	26.00421
11	-7.15082	19.96645
12	-7.10388	19.93196
13	-7.05191	19.89589
14	-6.99482	19.85904
15	-6.93212	19.82275
16	-6.86458	19.78699
17	-6.79211	19.75093
18	-6.40802	19.61796
19	0.00000	17.50647
20	0.00000	17.50647

図 17.4 座標

17.4 歯形 DXF 出力

①ロータ組図, ②インナーロータ歯形, ③アウターロータ歯形を円弧データ DXF ファイルで出力することができます。図 17.5 に設定フォームを、図 17.6 に CAD 作図例を示します。



図 17.5 DXF ファイル設定

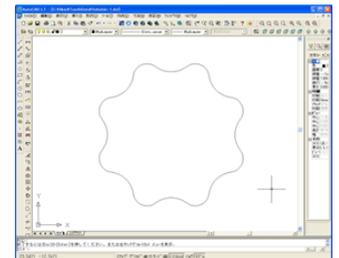


図 17.6 CAD 作図例

17.5 面積計算

歯形計算後、各面積および吐出量を図 17.7 に示します。図中の×マークはロータ歯形の接点を示します。

面積計算		吐出量	
No.	面積(mm ²)	吐出量	単位
1	42.0371	5.4511	cc/rev
2	37.1839		
3	25.0440		
4	12.1086		
5	5.0114		
6	5.0114		
7	12.1086		
8	25.0440		
9	37.1839		

図 17.7 面積と吐出量

17.6 レンダリング図

歯形レンダリングを図 17.8 に示します。図 17.9 のコントロールフォームにより視点や回転角を変更することができます。歯形図に接触線を観察することができます。図 17.10, 図 17.11 に作図例を示します。

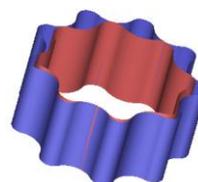


図 17.8 歯形レンダリング

項目	値
X軸回転角	-20
Y軸回転角	5
Z軸回転角	-20
Z軸移動量	325
回転速度	1
ホイスステップ	0

図 17.9 コントロールフォーム

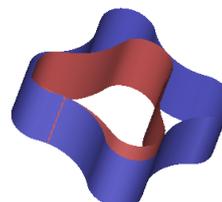


図 17.10 作図例 1

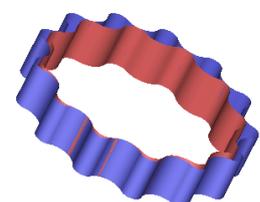


図 17.11 作図例 2

[18] Adduction differential gear design system

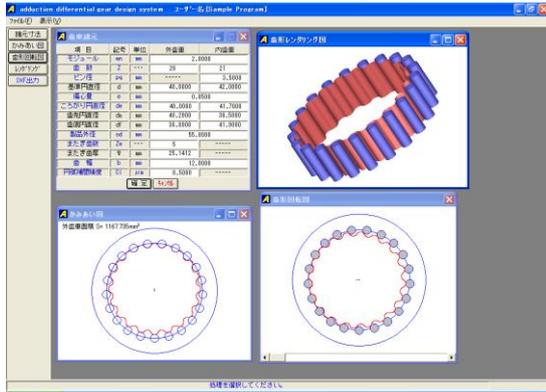


図 18.1 Adduction differential gear

18.1 概要

Adduction differential gear (愛称：ピンコイド歯車)は、外歯車と内歯車に1歯差または2歯差を与えた内転差動式の歯車減速装置です。インボリュート歯形を用いて同じ機構を成立させることができますが、効率やかみ合い干渉の点からも内歯車にピンを配置する歯形が有利と言えます。

18.2 諸元入力

- (1) 歯車諸元の入力画面を図 18.2 に示します。
- (2) 最大歯数差は、2 歯です。
- (3) 外歯車の歯形は、内歯車のピン径と、ころがり円および偏心量から決定します。
- (4) 外歯車の歯厚管理用に、またぎ歯数を設定します。
- (5) 円弧補間精度は、CAD データ作成時の精度です。

項目	記号	単位	外歯車	内歯車
モジュール	mn	mm	2.0000	
歯数	Z	---	20	21
ピン径	pa	mm	----	3.5000
基準円直径	d	mm	40.0000	42.0000
偏心量	e	mm	0.8500	
ころがり円直径	dw	mm	40.0000	41.7000
歯先円直径	da	mm	40.2000	38.5000
歯底円直径	df	mm	38.8000	41.9000
製品外径	od	mm	55.0000	
またぎ歯数	Zw	---	5	----
またぎ歯厚	w	mm	25.1412	----
歯幅	b	mm	12.0000	
円弧補間精度	Ci	mm	0.5000	----

図 18.2 諸元入力

18.3 かみ合い図

図 18.3 にかみ合い図を示します。部分拡大によりピンと外歯のかみ合いを確認することができます。

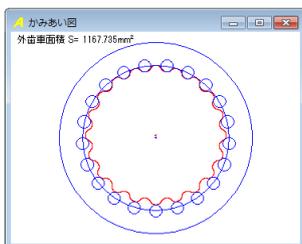


図 18.3 歯形図

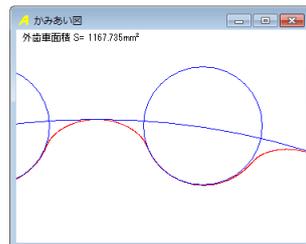


図 18.4 歯形拡大図

18.4 回転図

図 18.5 に歯車回転図を示します。

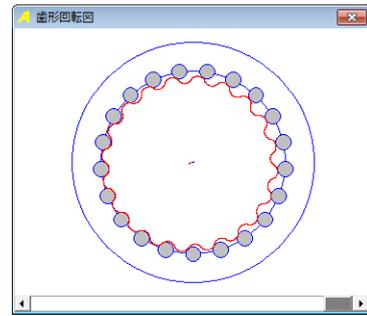


図 18.5 歯形回転図

18.5 歯形レンダリング

図 18.6 に歯形レンダリングを示します。X,Y,Z 軸で観察角度の変更ができ、Z 軸移動量で拡大、縮小ができます。また、かみ合いステップ角により回転速度を変更することができます。

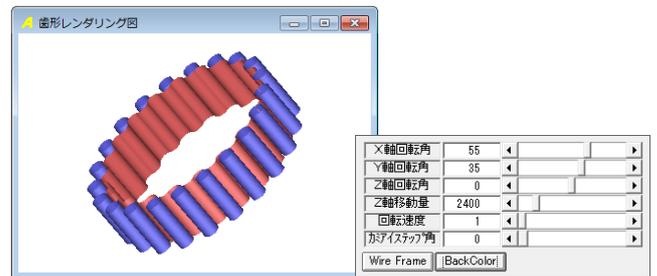


図 18.6 歯形レンダリング

18.6 偏心量を変更した歯形

図 18.2 の歯車で偏心量を 1.3mm に変更した歯形を図 18.7 および図 18.8 に示します。

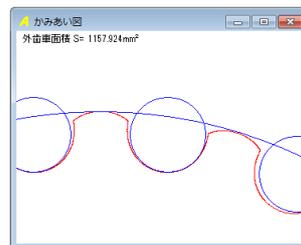


図 18.7 歯形図

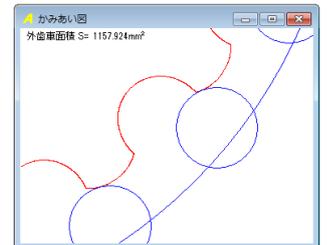


図 18.8 歯形拡大図

18.7 DXF ファイル出力

図 18.9 に CAD 作図例を示します。

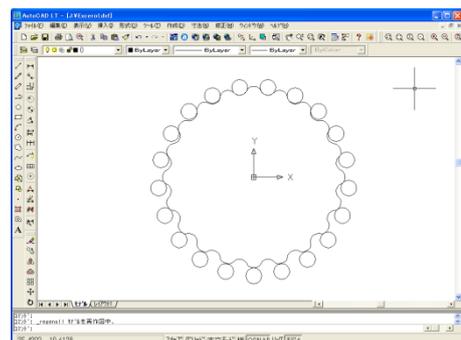


図 18.9 CAD 作図例