

[57] テーパ&セクタギヤ

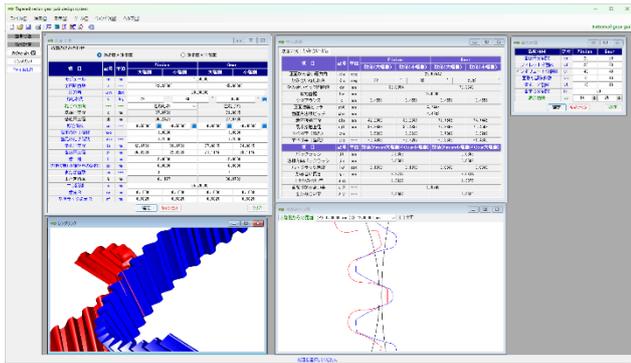


図 57.1 テーパ&セクタギヤ

57.1 概要

テーパ&セクタギヤは、歯幅方向の歯厚に勾配を持たせ軸方向の配置位置を変更することでバックラッシュを調整することを目的とした歯車です。また、歯数を整数または有限小数として入力することができるため整数歯数でないセクタギヤも設計することができます。全体画面を図57.1に示します。

57.2 歯車諸元

図 57.2 の歯車諸元入力では、ピニオンをセクタギヤとするためピニオン歯数を 23.33 とし、ギヤは 45 としています。そして、圧力角、ねじれ角は、円筒歯車と同様ですが、転位係数は大端側と小端側に転位係数を設定します。小歯車では大端側の転位係数



図 57.2 歯車諸元



図 57.3 基本寸法

$x_{n1L}=0.5$ から小端側の転位係数 $x_{n1S}=0.5$ に転位係数が変化する歯形を生成します。ギヤの転位係数は $x_{n2L}=0.6$, $x_{n2S}=0.4$ とすることで歯厚の変化は、ピニオン、ギヤともに $\Delta x_{n1} = \Delta x_{n2} = 1.0$ で決めているため片寄りのない接触を得ることができます。歯先円直径、歯底円直径は、転位係数を基準とした値を標準値として表示します。歯車寸法結果を図 57.3 および図 57.4 に示します。

項目	記号	単位	Pinion		Gear	
			数値(大端側)	数値(小端側)	数値(大端側)	数値(小端側)
正面かみ合い圧力角	α_w	deg	22.0942			
かみ合いねじれ角	β_w	deg	22	35	2.93	
かみ合いピッチ円直径	dw	mm	38.0354		73.3646	
有効歯幅	bw	mm	12.0000			
クリアランス	c	mm	0.4551	0.4551	0.4551	0.4551
正面法線ピッチ	pb _t	mm	4.7457			
歯角法線ピッチ	pb _n	mm	4.4282			
最大接線直径	d _{ja}	mm	42.2886	39.2861	77.7585	74.7445
最小接線直径	d _{jf}	mm	36.8668	35.4952	72.2868	70.4569
すべり率(歯先)	σ_a	---	0.5690	0.2839	0.7892	0.3282
すべり率(歯元)	σ_b	---	-0.4886	-3.7207	-0.3563	-1.4330
バックラッシュ	jt	mm	0.0658		0.0658	
法線方向バックラッシュ	j _n	mm	0.0563		0.0563	
バックラッシュ角度	j _g	deg	0.1830	0.1830	0.0949	0.0949
かみ合い長さ	ga	mm	6.2747		6.5844	
正面かみ合い率	ϵ_{α}	---	1.3222		1.3075	
重なりかみ合い率	ϵ_{β}	---	0.9745			
全かみ合い率	ϵ_{γ}	---	2.2967		2.3620	

図 57.4 かみ合い寸法

57.3 歯形計算、歯形図

図 57.5 の歯形計算では、歯形と歯すじ分割数を入力し、表示歯数(セクタギヤ用)を入力します。

歯形図は、小端側からの距離を選択(図 57.6 左下、分割数 20)することができます。図 57.6 ではピニオン小端側、ギヤ大端側でのかみ合いを示しています。小端側から大端側まで全てを表示した歯形を図 57.7 に示します。



図 57.5 歯形計算

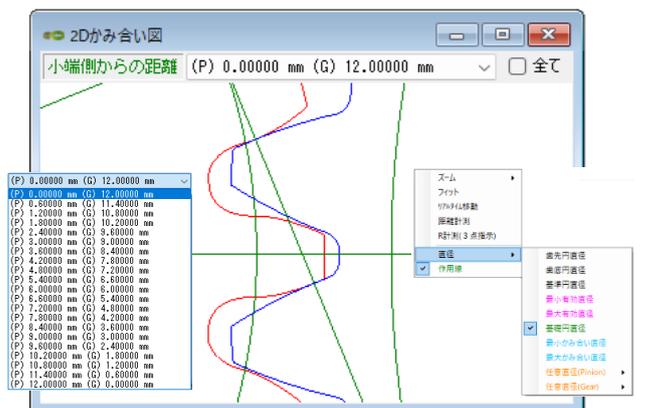


図 57.6 歯形(ピニオン小端側、ギヤ大端側)

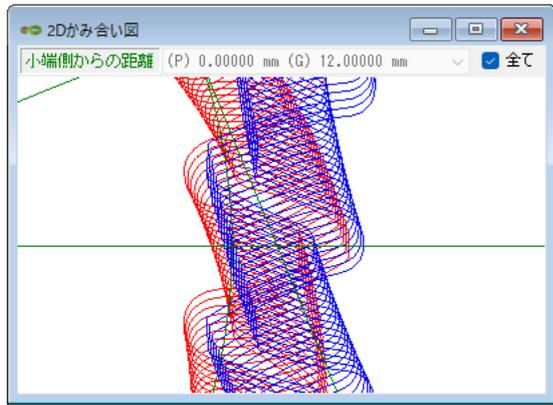


図 57.7 歯形 (歯形全てを表示)

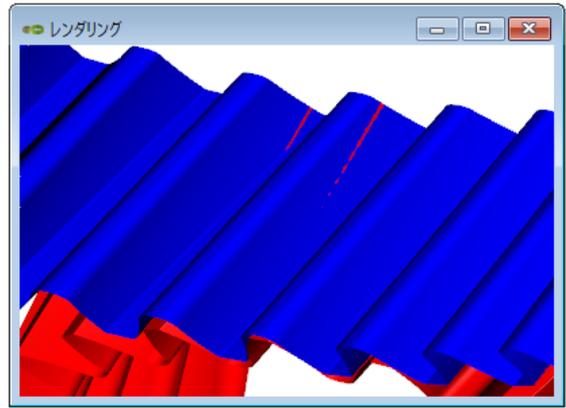


図 57.10 レンダリング (転位係数を変更), 接触線

図 57.8 のレンダリングのように小端側から大端側にかけて接触線を確認することができます。補助フォームで中心距離誤差, 軸方向誤差, 回転角度誤差, 軸角誤差を与えることができます。

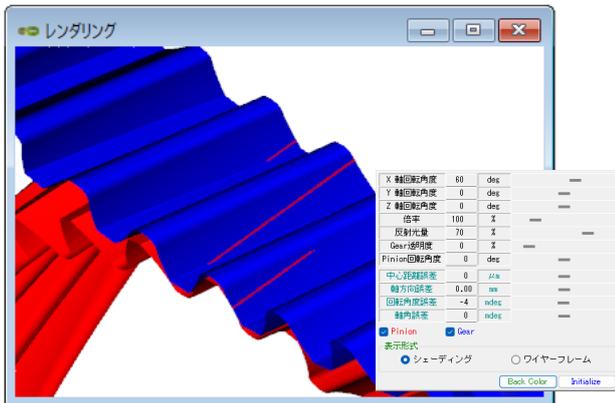


図 57.8 レンダリング

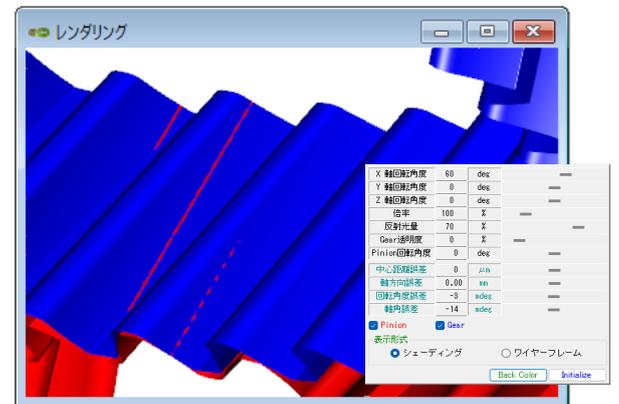


図 57.11 レンダリング (転位係数を変更, 軸角変更)

57.4 歯形ファイル

図 57.12 で歯形ファイルを出力することができます。CAD 作図例を図 57.13 に示します。

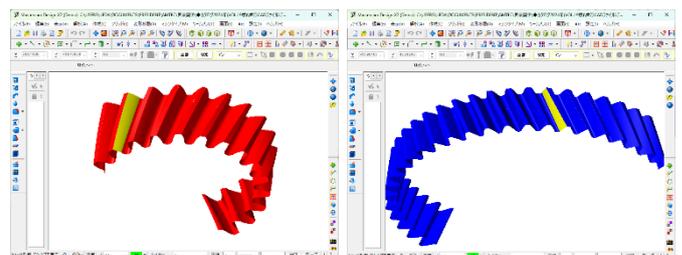
図 57.2 の歯車諸元の転位係数は, $\Delta x_{n1} = \Delta x_{n2} = 1.0$ で決めています。ここでは, 図 57.9 のようにギヤの小端側の転位係数を変更し, $x_{n2L} = 0.6, x_{n2S} = -0.405$ としています。この場合のかみ合い接触線は, 図 57.10 のようにピニオン小端側で接触することがわかります。また, 図 57.10 でピニオンの軸角誤差を -0.014° , ピニオンの回転角を -0.003° とすると図 57.11 のような接触線を確認することができます。

項目	記号	単位	Pinion		Gear	
			大端側	小端側	大端側	小端側
モジュール	m	mm	1.50000			
全円周歯数	z	---	23.33000	---	45.00000	---
圧力角	α_n	deg	20.00000			
ねじれ角	β	deg	22	30	0.00	
ねじれ方向	---	---	右ねじれ		左ねじれ	
基準円直径	d	mm	37.8788	---	73.0615	---
基準円直径	db	mm	35.2421	---	67.9786	---
転位係数	x_n	---	0.50000	-0.50000	0.60000	-0.40500
歯末のたけ係数	ha0	---	1.0000			
歯元のたけ係数	hf0	---	1.2500			
歯先円直径	da	mm	42.3788	39.8788	77.8615	74.8465
歯底円直径	df	mm	35.8288	32.8288	71.1115	68.0365
歯幅	b	mm	12.0000			
基準位置(小端からの距離)	bx	mm	6.0000			
またぎ歯数	zm	---	4			
またぎ歯厚	w	mm	16.1127			
中心距離	a	mm	55.70000			
歯先 R	ra	mm	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000
基準ラック歯元 R	rf	mm	0.5625	0.5625	0.5625	0.5625

図 57.9 歯車諸元 (転位係数を変更)



図 57.12 歯形ファイル出力



(a) ピニオン (b) ギヤ

図 57.13 CAD 作図例

57.5 内歯車

内歯車の歯車諸元入力を図 57.14 に示します。歯数、圧力角、ねじれ角、転位係数の入力は図 57.2 と同様です。

歯のかみ合いを図 57.15 に、レンダリングを図 57.16 に、そして CAD 作図例 (内歯) を図 57.17 に示します。

項目		記号	単位	Pinion		Gear	
				大歯側	小歯側	大歯側	小歯側
モジュール		m	mm	2.00000			
全円周歯数		z	---	19.00000		45.00000	
圧力角		α_n	deg	20.00000			
ねじれ角		β	deg	30		0.00	
ねじれ方向		---	---	右ねじれ		右ねじれ	
基準円直径		d	mm	49.8786		109.8230	
基準円直径		db	mm	40.4513		95.8057	
転位係数		xn	---	0.50000	0.00000	0.50000	0.00000
歯元のたけ係数		ha0	---	1.0000		1.0000	
歯元のたけ係数		hf0	---	1.2500		1.2500	
歯先円直径		da	mm	49.8786	47.8786	101.8230	99.8230
歯先円直径		df	mm	40.8786	38.8786	110.8230	108.8230
歯幅		b	mm	20.0000		20.0000	
基準位置(小歯からの距離)		bx	mm	10.0000		10.0000	
またぎ歯数		zn	---	4		8	
またぎ歯厚		v	mm	21.8073		46.5196	
中心距離		a	mm	30.00000			
歯先 R		ra	mm	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
歯先 R		rf	mm	0.7500	0.7500	0.7500	0.7500
基準ラック歯元 R		rf	mm	0.7500	0.7500	0.7500	0.7500

図 57.14 歯車諸元 (内歯車)

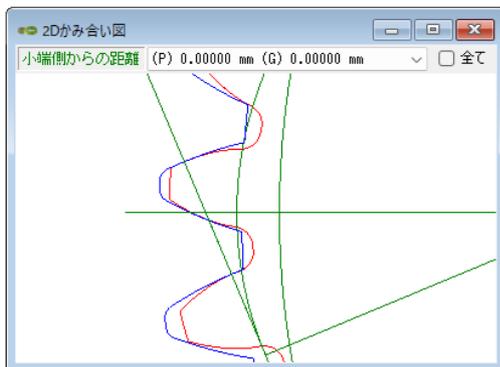


図 57.15 かみ合い (内歯車)

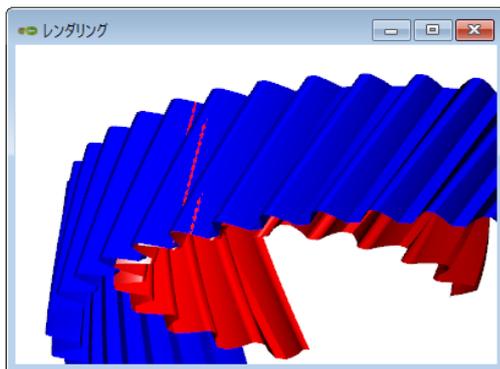


図 57.16 レンダリング (内歯車)

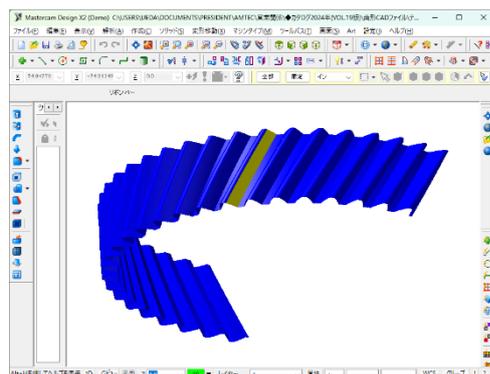


図 57.17 CAD 作図例 (内歯車)

57.6 HELP 機能

操作途中で使い方がわからない場合は、アクティブ画面で[F1]キーを押すことで図 57.18 のように説明画面を表示します。

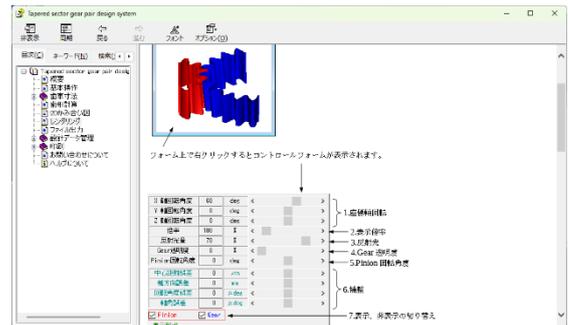


図 57.18 HELP 画面の例

57.7 設計データ管理

データベースは、Microsoft Access Database、Microsoft SQL Server そして ORACLE MySQL Server に対応しています。データベースの設定画面を図 57.19 に示します。

※Microsoft SQL Server および ORACLE MySQL Server は、インストールされている必要があります。

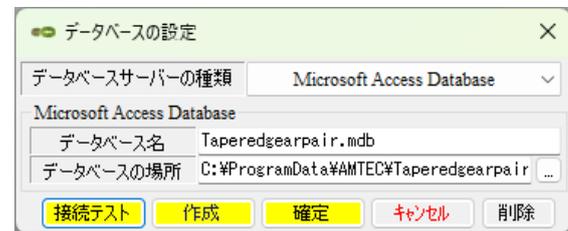


図 57.19 データベースの設定