

[33] ピン歯車&ラック設計システム

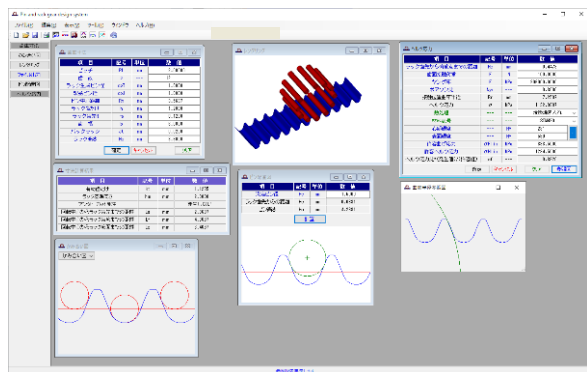


図 33.1 ピン歯車&ラック設計システム

33.1 概要

ラック&ピニオンは、カタログ[19]のように VGR ラック、CGR ラックがありますが、本ソフトウェアは、ピニオンをピン歯車としてかみ合うラックを生成することができます。

33.2 歯車諸元入力

図 33.2 に、歯車諸元の入力画面を示します。また、図 33.3 に寸法を示します。

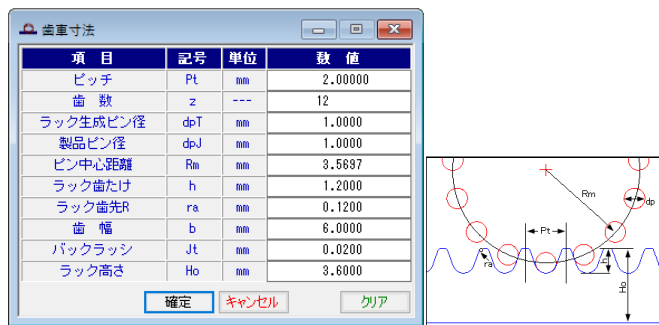


図 33.2 歯車諸元と記号



図 33.3 歯車寸法

33.3 歯形

図 33.2 でバックラッシュを与えていますので図 33.4 では図中の右側のピンのみ接触しています。また、補助フォームでピニオンを回転させ、かみ合いを確認することができます。図 33.5 のレンダ

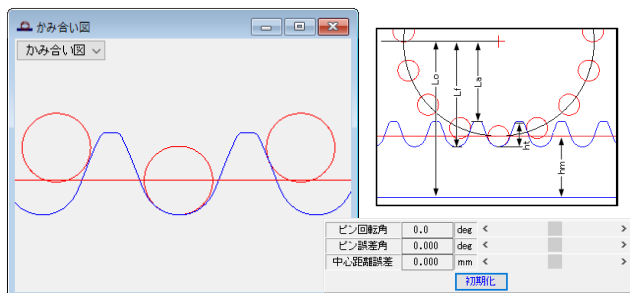


図 33.4 歯形

リング図ではピン歯車の垂直方向、水平方向や設定角度を変更することで歯の接触を把握することができます。

図 33.6 にラックのピン寸法を示します。図 33.2 に示す入力画面でラック歯形生成用ピン径と製品ピン径を同じとすることでバックラッシュをゼロとするラックを得ることができます。

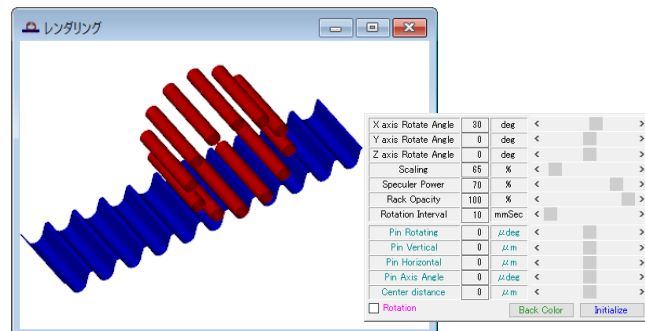


図 33.5 レンダリング

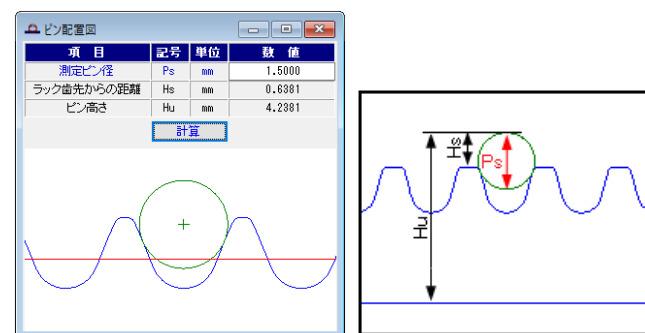


図 33.6 ピン寸法

33.4 強度計算

図 33.7 に強度結果を示します。



(a) ヘルツ応力計算画面

(b) 材料設定

図 33.7 強度計算

33.5 CAD 作図例

図 33.8 および図 33.9 に CAD 作図例を示します。

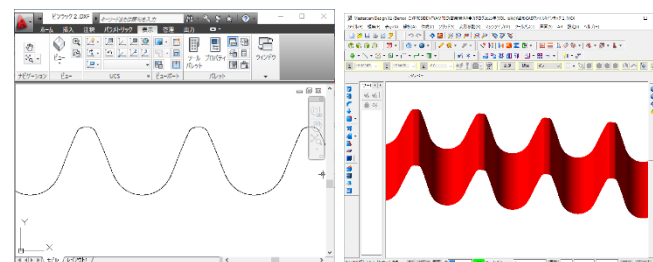


図 33.8 CAD 作図例 (DXF)

図 33.9 CAD 作図例 (IGES)

[33a] ピン歯車&円筒歯車設計システム

ピニオンをピン歯車として相手円筒歯車とするときの相手歯車の歯形を生成します。歯形データ出力は[33]と同様です。計算画面を図 33a.1～33a.5 に示します。

項目	記号	単位	ピニオン	ギヤ
サーキュラーピッチ	cp	mm	12.0000	
歯数	z	---	20	60
ピン径	dpin	mm	6.0000	---
基準円直径	d	mm	76.39437	229.18912
中心距離	a	mm	152.78875	
歯直角法線歯厚減少量	fn	mm	---	0.1000
歯先円直径	da	mm	82.39437	240.0000
歯底円直径	df	mm	70.39437	229.08913
歯先R	ra	mm	---	0.38197
歯幅	b	mm	15.0000	12.0000
測定ピン径	dp	mm	---	7.2000

図 33a.1 歯車諸元

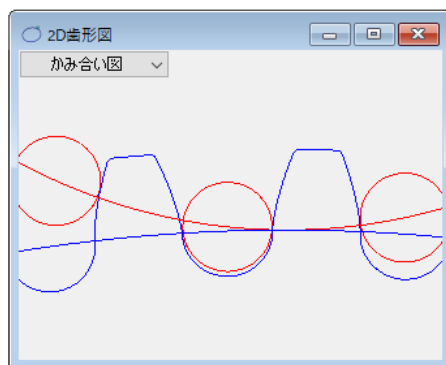


図 33a.2 かみ合い図

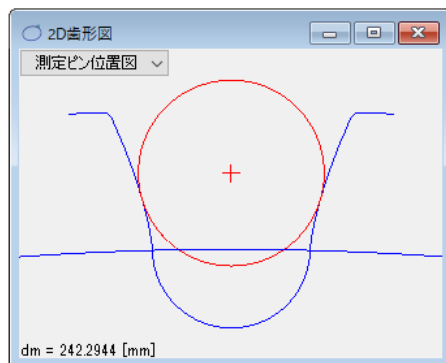


図 33a.3 測定ピン配置図

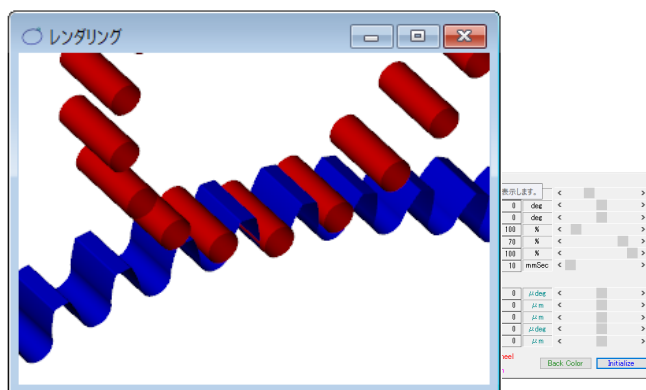


図 33a.4 レンダリング

項目	記号	単位	数値
接触圧	Dc	mm	231.5416
歯面接触荷重	F	N	10.0000
ヤング率	E	MPa	206000.0000
ボアソン比	ν	---	0.3000
接触位置曲率半径	Rr	mm	13.5852
ヘルツ応力	σ	MPa	84.9544
熱処理	---	---	高周波焼き入れ
材料記号	---	---	S45C
心部硬度	---	HV	210
表面硬度	---	HV	500
許容曲げ応力	σFlim	MPa	225.500
許容ヘルツ応力	σHlim	MPa	841.500
ヘルツ応力比(許容値)/(発生値)	sf	---	11.0824

図 33.5 強度計算

[33b] 円筒歯車&ピンラック設計システム

ピニオンをピン歯車として相手円筒歯車とするときの相手歯車の歯形を生成します。歯形データ出力は[33]と同じです。歯車諸元および歯形諸元を図 33a.1, 33a.2 に示します。

項目	記号	単位	数値
モジュール	m	mm	3.0000
ピッチ	p	mm	9.42478
歯数	z	---	20
ローラー径	rd	mm	5.0000
中心距離	a	mm	30.0000
歯末のたけ	ha	mm	2.5000
歯元のたけ	hf	mm	2.5000
全歯たけ	h	mm	5.0000
基準円直径	d	mm	60.0000
歯先円直径	da	mm	65.0000
歯底円直径	df	mm	55.0000
歯先R	ra	mm	0.3000
歯幅	b	mm	30.0000
ローラー数	n	---	60.0000
ローラー幅	w	mm	33.0000

図 33b.1 歯車諸元

カムピニオン項目	記号	単位	数値
☒ 歯形オフセット量	e	mm	0.0000
☒ 歯形生成用ローラーピン径	td	mm	5.0000
☒ 歯厚減少量	f	mm	0.0000

図 33b.2 歯形諸元

円筒歯車には歯形修整、歯すじ修整、歯形・歯すじ修整を施すことができます。歯すじ修整設定画面を図 33b.3 に、両歯面に同じ歯面修整を施した例を図 33b.4 に示します。



図 33b.3 歯すじ修整

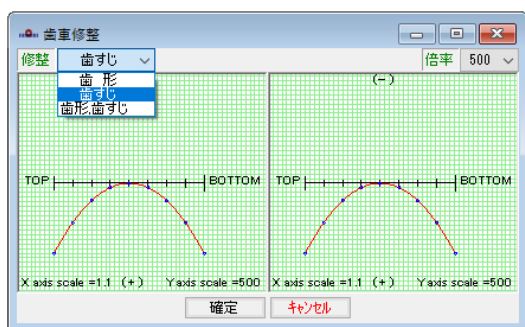


図 33b.4 歯すじ修整

歯形創成を図 33b.5 に、かみ合いを図 33b.6 に示します。かみ合い図では、画面下のスライドバーで歯車を回転させ歯のかみ合いを知ることができます。また、オーバーピン寸法は、図 33b.7 のように測定することができます（ピン径の変更も可能です）。

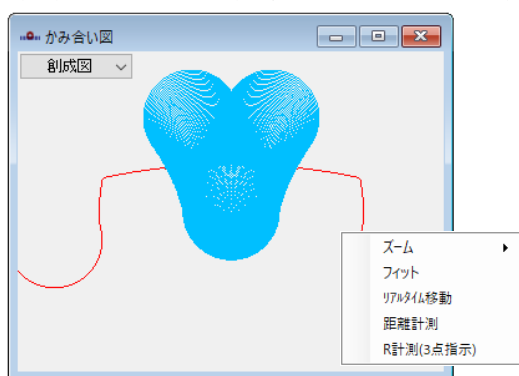


図 33b.5 歯形創成

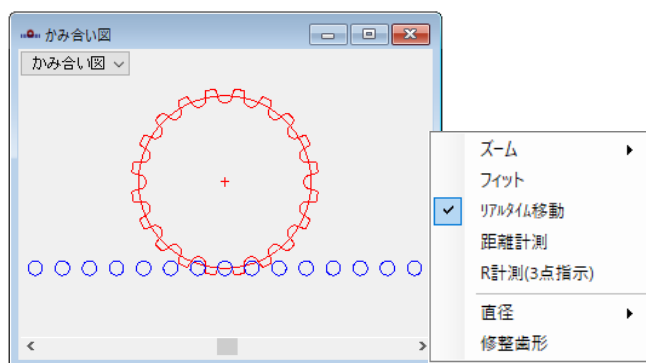


図 33b.6 かみ合い図

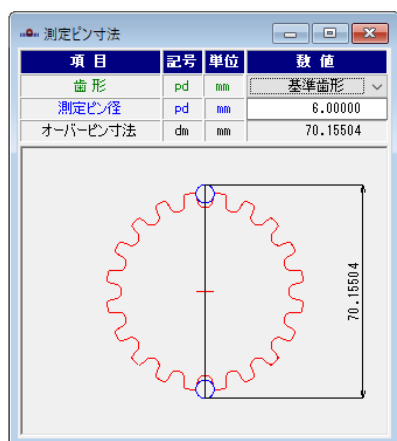


図 33b.7 オーバーピン測定

レンダリングを図 33b.8 に示します。円筒歯車の色合いで赤色は無修整歯形をオレンジ色は修整歯形を示します。図 33b.9 では歯面修整を施した歯車とピンラックのかみ合いを示します。

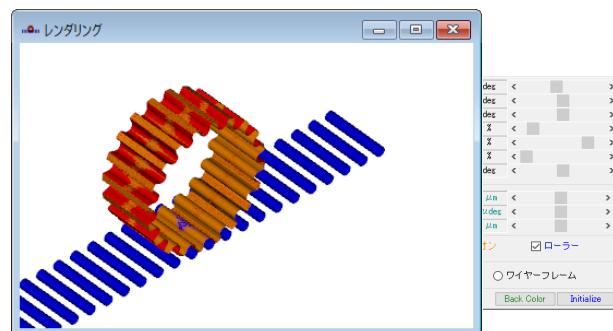


図 33b.8 レンダリング

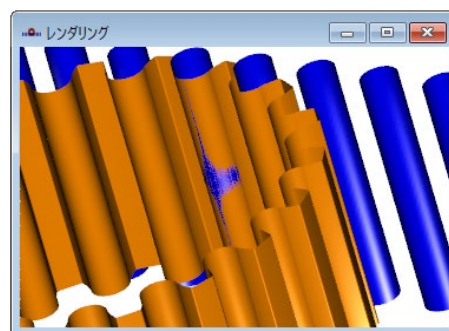


図 33b.9 レンダリング、歯面修整

図 33b.10 に強度結果を示します。

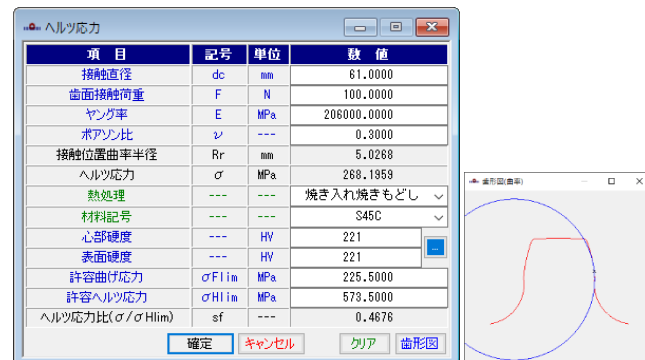


図 33b.10 図 33.5 強度計算

図 33b.11 に CAD 作図例を示します。

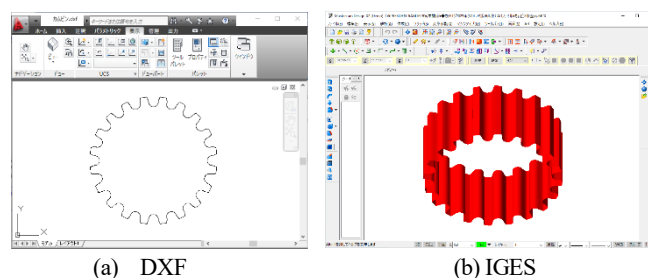


図 33b.11 CAD 作図例