

21.4 組み図

図 21.5 の寸法計算結果に基づいたハイポイドギヤ寸法を図 21.6 に示します。

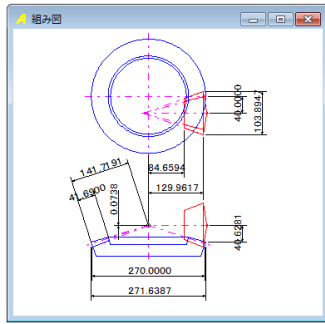


図 21.6 寸法図

21.5 強度計算

21.5.1 動力設定

ハイポイドギヤの強度計算は、ANSI/AGMA2003-A86 規格に基づいています。図 21.7 に動力諸元設定を示します。図 21.8 および図 21.9 に、Life Factor グラフを示します。

項目	記号	単位	面圧	曲げ
定格伝達馬力	Po	kW	60.0000	
等価動力	P	kW	*****	
ピニオン回転数	np	rpm	1000.0000	
寿命繰り直し数	N	---	10000000	
歯車の使用状況	---	---	一般	
回転方向	---	---	正転	
クラウニング	---	---	有り	
支持構造係数	Cmf	---	1.000	
外部動荷重係数	Ca, Ka	---	1.000	1.000
信頼度係数	CR, KR	---	1.000	1.000
温度係数	CT, KT	---	1.000	1.000
ピニオン過負荷の回数/分	---	---	1	
ギヤ過負荷の回数/分	---	---	1	

図 21.7 動力諸元設定

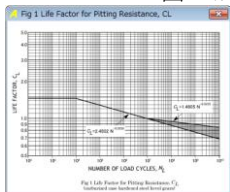


図 21.8 Life Factor (CL)

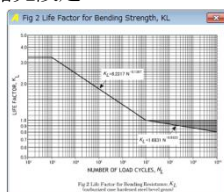


図 21.9 Life Factor (KL)

21.5.2 幾何係数

幾何係数(I, J)の標準値を図 21.10 に示しますが、図 21.11 および図 21.12 のグラフを参考にして任意に変更することができます。

項目	記号	ピニオン	ギヤ
面圧用幾何係数	I		0.18698
曲げ用幾何係数	JP, JG	0.25112	0.31410
オフセット係数	E/D		0.15

図 21.10 幾何係数(標準値)

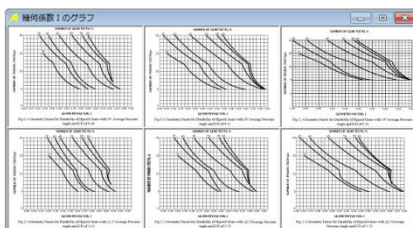


図 21.11 幾何係数(I)

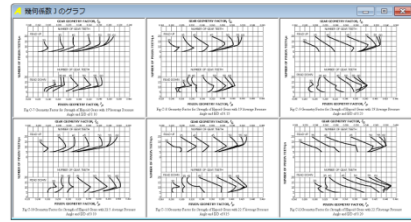


図 21.12 幾何係数(J)

21.5.3 材料設定

図 21.13 に材料、熱処理、硬度、許容応力数を設定します。

ピニオン材料		ギヤ材料	
材料名	鋼	材料名	鋼
材料記号	aaa	材料記号	bbb
熱処理	浸炭焼入れ	熱処理	浸炭焼入れ
硬度(HRC)	60	硬度(HRC)	55
許容面圧応力数(MPa)	1240.0	許容面圧応力数(MPa)	1240.0
許容曲げ応力数(MPa)	380.0	許容曲げ応力数(MPa)	380.0

図 21.13 材料設定

21.5.4 強度計算結果

ハイポイドギヤの強度結果を図 21.14 に示します。

項目	記号	単位	ピニオン	ギヤ
歯数比	mG	---		4.091
周速	Vt	m/s		4.604
効率	ε	%		96.379
定格ピニオントルク	TD	N·m	572.983	
等価ピニオントルク	TP	N·m	572.983	
歯面強さ				
応力調整係数	Ob	---		0.634
内部動荷重係数	Cv	---		0.928
U係数	U	---		0.239
最小動荷重係数	Cvmin	---		0.238
重なりかみあい率	mF	---		2.760
寸法係数	Cs	---		1.000
荷重分配係数	Cm	---		1.200
歯すじ修正係数	Cxc	---		1.500
歯面状態係数	Cf	---		1.000
幾何係数	I	---		0.187
寿命係数	CL	---		1.000
硬さ比係数	CH	---		1.000
許容面圧応力数	Sac	MPa	1240.000	1240.000
面圧応力数	Sc	MPa	731.513	705.027
許容伝達動力	Pac	kW	172.414	166.171
歯面強さの余裕率	SF _c	---	2.874	2.770
曲げ強さ				
内部動荷重係数	Kv	---		0.928
寸法係数	Ks	---		1.000
荷重分配係数	Km	---		1.200
歯筋曲線係数	Kx	---		1.061
幾何係数	J	---	0.251	0.314
寿命係数	KL	---		1.000
許容曲げ応力数	Sat	MPa	380.000	380.000
曲げ応力数	St	MPa	252.918	272.534
許容伝達動力	Pat	kW	90.152	103.541
曲げ強さの余裕率	SF _t	---	1.503	1.726

図 21.14 強度計算結果(曲げ, 面圧)

21.5.5 寿命計算結果

図 21.15 に寿命計算結果を示します。

歯面強さの寿命	記号	単位	ピニオン	ギヤ
予想寿命係数	CL'	---	0.590	0.590
予想寿命負荷回数	Nc	cyccs	5.665E+16	5.665E+16
予想寿命時間	Lc	hrs	1.574E+13	8.438E+13
曲げ強さの寿命				
予想寿命係数	KL'	---	0.666	0.717
予想寿命負荷回数	Nt	cyccs	1.000E+07	1.000E+07
予想寿命時間	Lt	hrs	2.778E+03	1.136E+04

図 21.15 寿命結果

21.6 歯形レンダリング

図 21.4 で設定した歯幅方向および歯たけ方向分割数に基づいて歯形を解析し表示します。図 21.16 および図 21.17 に歯形レンダリングを示します。図 21.18 の歯形レンダリングは、図 21.17 に加工カッタを重ね合わせた図です。

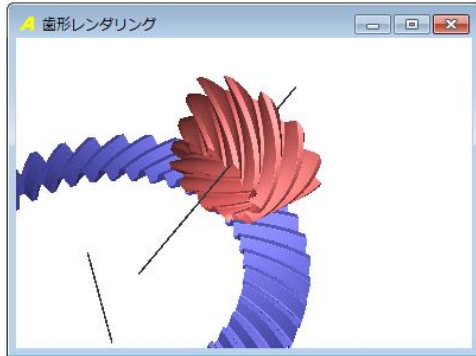


図 21.16 歯形レンダリング 1

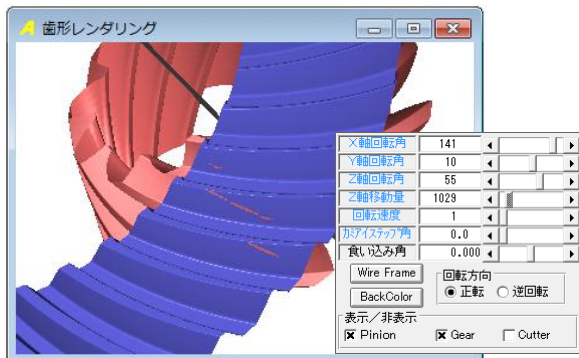


図 21.17 歯形レンダリング 2

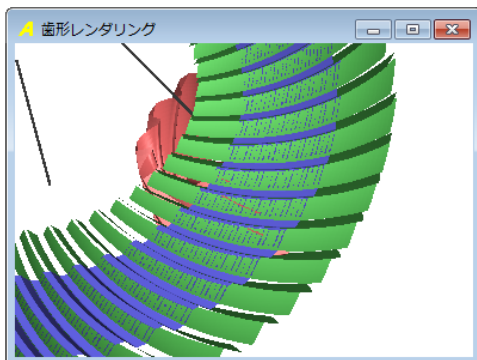


図 21.18 歯形レンダリング(カッタ表示)

ここで出力するハイポイドギヤの歯形は、歯切盤によって得られた歯形ではありません。両歯車の歯形は(1)~(3)で決定しています。

- (1) ギヤ(大歯車)を球面インボリュート歯形で出力します。
- (2) 歯すじ曲線は、諸元設定の工具半径で決定します。
- (3) ピニオン(小歯車)の歯形は、ピニオン軸にオフセットを与え、ギヤ歯形とかみ合うように歯形を決定しています。

21.7 CAD ファイル

ピニオンとギヤの歯形は、DXF および IGES ファイルで出力することができます。図 21.19 にファイル出力フォームを、図 21.20

および図 21.21 に CAD 作図例を示します。

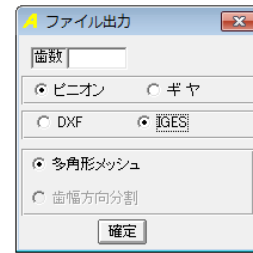
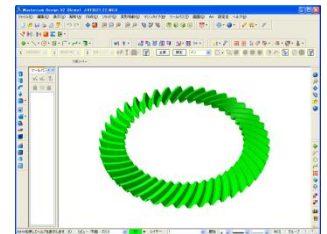


図 21.19 ファイル出力



(ピニオン)



(ギヤ)

図 21.20 CAD 作図例(IGES)

図 21.21 CAD 作図例(IGES)

21.8 歯当たり解析 (オプション)

歯当たり解析例を以下に示します。図 21.22 に歯当たり解析設定を、図 21.23 に解析例を示します。



図 21.22 歯当たり設定

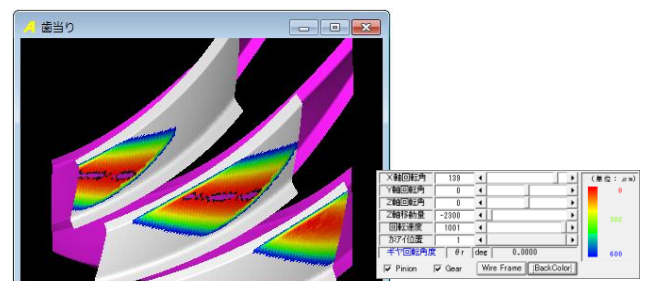


図 21.23 歯当たり

21.9 その他機能

- (1) 軸受け荷重計算
- (2) 設計データの保存、読み込み
- (3) 印刷(寸法、強度計算、組図)

オプション：歯形測定データの生成 (Zeiss 社 3次元測定機用)