

[31] AGMA925-A03 ソフトウェア

Effect of Lubrication on Gear Surface Distress

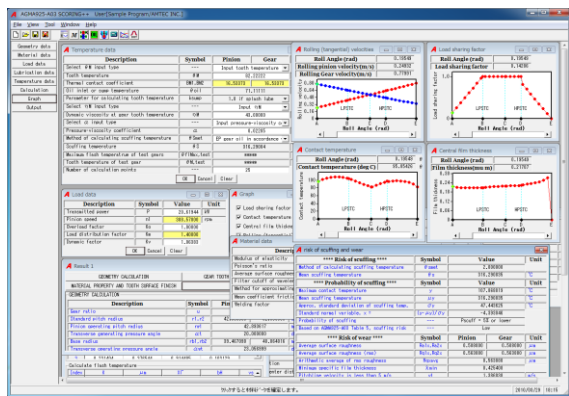


図 31.1 AGMA925-A03

31.1 概要

AGMA925-A03:2003:2003 の規格に基づいて歯車歯面損傷における潤滑効果を評価します。

(1)適用規格

「AGMA925-A03 Effect of Lubrication on Gear Surface Distress」

(2)歯車の種類

インボリュート平、はすば歯車 (外歯車, 内歯車)

31.2 歯車諸元入力

図 31.2 に歯車諸元入力の画面を示します。

歯車諸元入力は、AGMA925-A03 の[Annex A Flow chart for evaluating scuffing risk and oil film thickness] に基づいています。

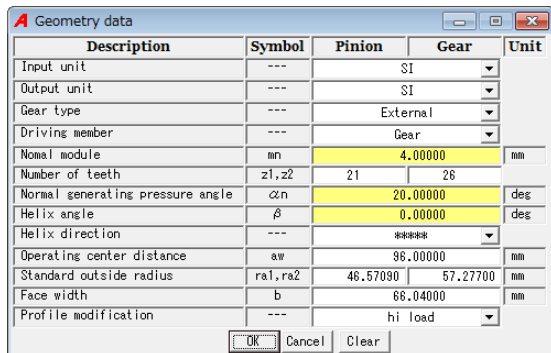


図 31.2 歯車諸元入力

31.3 材料データ設定

図 31.3 に材料データ設定画面を示します。

使用する材料, ヤング率, ポアソン比, 歯面粗さなどを設定します。

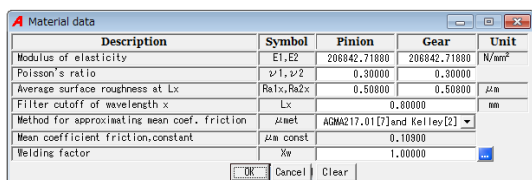


図 31.3 材料データ設定

31.4 荷重データ設定

図 31.4 に荷重データ設定画面を示します。

かみあいにおける伝達動力, 回転数及び係数を設定します。

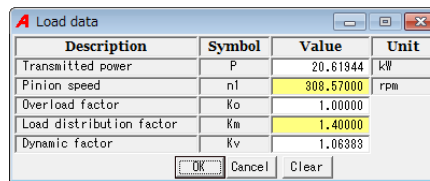


図 31.4 荷重データ設定

31.5 潤滑条件設定

図 31.5 に潤滑条件設定画面を示します。

歯車の潤滑条件として潤滑油の種類, ISO グレード番号を選択し設定します。

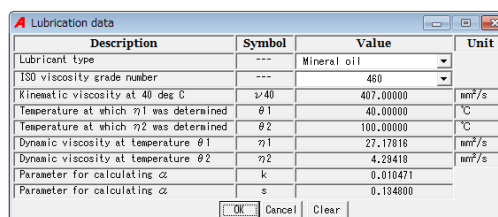


図 31.5 潤滑条件設定

31.6 温度条件設定

図 31.6 に温度条件設定画面を示します。

歯車の歯の温度, オイルの温度などの諸条件及び計算方式を設定します。

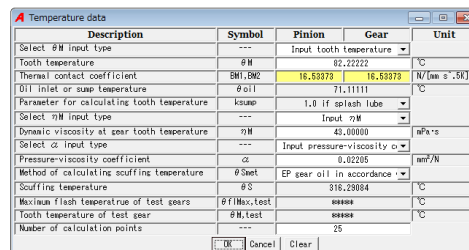


図 31.6 温度条件設定

31.7 計算結果 1 (Geometry)

図 31.7 に Geometry 計算結果を示します。

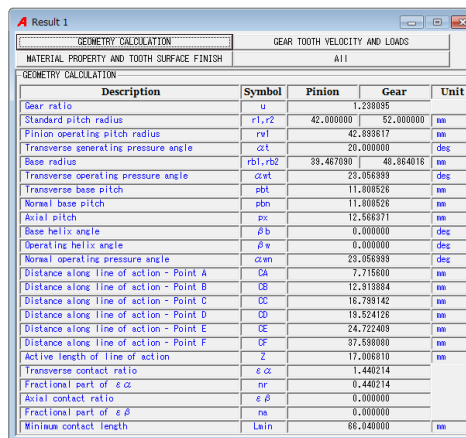


図 31.7 Geometry の計算結果

31.8 計算結果 1(Gear tooth velocity and loads)

図 31.8 に Gear tooth velocity and load 計算結果を示します。

Description	Symbol	Pinion	Gear	Unit
Angular velocity	ω_1, ω_2	32.313375	26.089264	rad/s
Operating pitch line velocity	v_t		1.386039	m/s
Nominal tangential load	F_{tnom}		14876.538066	N
Combined derating factor	KD		1.469382	
Actual tangential load	F_t		22166.560486	N
Normal operating load	F_{mn}		24009.176937	N
Normal unit load	w_n		394.638209	N/mm

図 31.8 Gear tooth velocity and load 計算結果

31.9 計算結果 1(Material property and tooth surface finish)

図 31.9 に Material property and tooth surface finish 計算結果を示します。

Description	Symbol	Value	Unit
Reduced modulus of elasticity	E_r	227299.630363	N/mm ²
Average of pinion and gear average roughness	R_{avg}	0.508000	μm
Surface roughness constant	C_{Ravg}	1.818720	
Composite surface roughness at filter cutoff	σ_x	0.718420	μm

図 31.9 Material property and tooth surface finish

31.10 計算結果 2

図 31.10 に計算結果 2 を示します。

各かみ合い点における Load sharing ratio, Flash temperature 及び Film thickness の数値を表で出力します。

Index	ϕ (rad)	$X\Gamma$	ρ_n (mm)	bH
A	0.195495	0.142857	6.132262	0.059822
B	0.327206	1.000000	8.478328	0.186102
C	0.425649	1.000000	9.293143	0.194840
D	0.494694	1.000000	9.385537	0.195806
E	0.626406	0.000000	8.466326	0.000000
1	0.195495	0.142857	6.132262	0.059822
2	0.213449	0.259701	6.536689	0.083275
3	0.291404	0.376544	6.914405	0.109129

Index	K	μm	$X\Gamma$	bH	vs
A	0.800000	0.109003	0.142857	0.059822	0.1
B	0.800000	0.109003	1.000000	0.186102	0.1

Index	D	μ	h_c	h_c (μm)	?
A	1.587561e-11	0.000037	3.539779e-05	0.217068	0.
B	1.194300e-11	0.000183	2.458782e-05	0.208464	0.

図 31.10 計算結果 2

31.11 グラフ(Load sharing factor)

図 31.11 にグラフ(Load sharing factor)を示します。

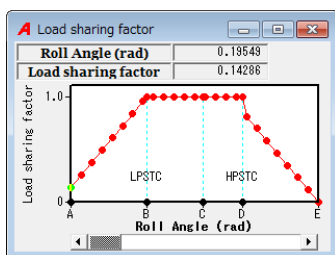


図 31.11 グラフ(Load sharing factor)

31.12 グラフ(Contact temperature)

図 31.12 にグラフ(Contact temperature)を示します。

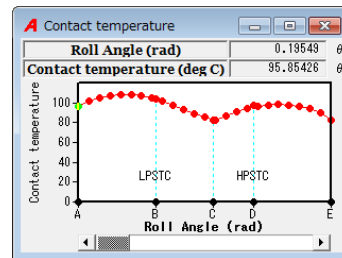


図 31.12 グラフ(Contact temperature)

31.13 グラフ(Central film thickness)

図 31.13 にグラフ(Central film thickness)を示します。

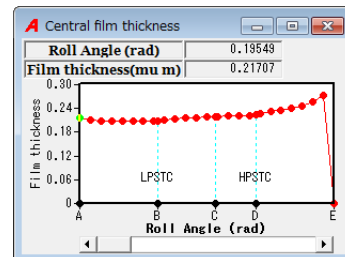


図 31.13 グラフ(Central film thickness)

31.14 グラフ(Rolling velocities)

図 31.14 にグラフ(Rolling velocities)を示します。

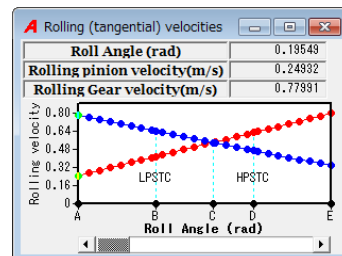


図 31.14 グラフ(Rolling velocities)

31.15 計算結果(Scuffing と磨耗の確立)

図 31.15 に Scuffing と磨耗の確率を示します。

Method of calculating scuffing temperature	Symbol	Value	Unit
Method of calculating scuffing temperature	θ_{smet}	2.000000	
Mean scuffing temperature	θ_s	316.230835	°C
Mean scuffing temperature	θ_s	316.230835	°C
Approx. standard deviation of scuffing temp.	σ_y	47.443625	°C
Standard normal variable, x =	$(y - \mu_y) / \sigma_y$	-4.393046	
Probability of scuffing	---	Pscuff = 5% or lower	
Based on AGMA325-A03 Table 5, scuffing risk	---	Low	

Risk of wear	Symbol	Pinion	Gear	Unit
Average surface roughness	R_{a1x}, R_{a2x}	0.508000	0.508000	μm
Average surface roughness (rms)	R_{q1x}, R_{q2x}	0.563880	0.563880	μm
Arithmetic average of rms roughness	R_{qavg}		0.563880	μm
Minimum specific film thickness	λ_{min}		0.425408	
Pitchline velocity is less than 5 m/s	v_t		1.386039	m/s
Mean min. specific film thk. (eq. 110)	$\mu \lambda_{min}$		0.215956	
Std. dev. of min. spec. film thk. (eq. 111)	$\sigma \lambda_{min}$		0.112623	
Minimum specific film thickness	y		0.425408	
Mean minimum specific film thickness	μy		0.215956	
Standard deviation of the min. specific film	σy		0.112623	
Standard normal variable, x =	$(y - \mu_y) / \sigma_y$		1.859753	
Probability of wear	---		Pwear = 5% or lower	

図 31.15 Scuffing と磨耗の確率

※表示桁数は、規格に準じています。