

### [31] AGMA925-A03 ソフトウェア

#### Effect of Lubrication on Gear Surface Distress

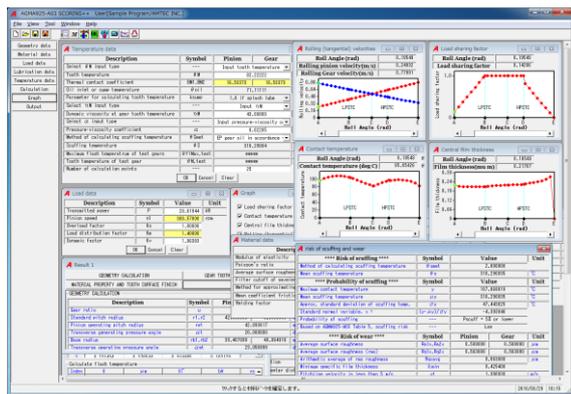


図 31.1 AGMA925-A03

#### 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。

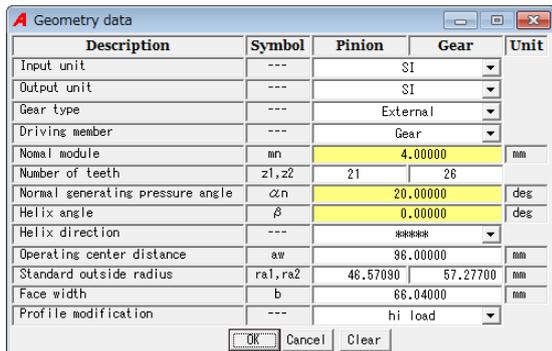


図 31.2 歯車諸元入力

#### 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。

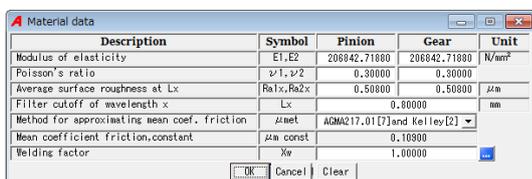


図 31.3 材料データ設定

#### 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。

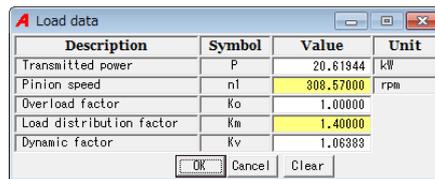


図 31.4 荷重データ設定

#### 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。

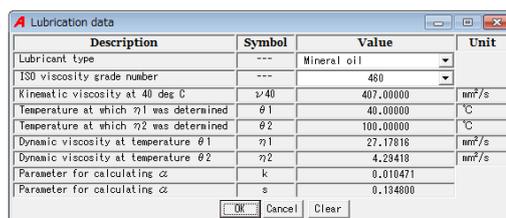


図 31.5 潤滑条件設定

#### 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。

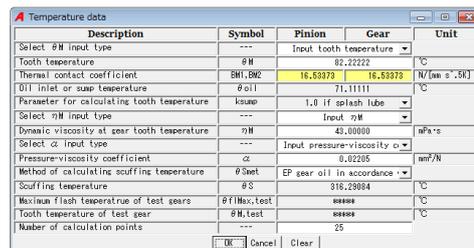


図 31.6 温度条件設定

#### 31.7 計算結果 1 (Geometry)

図 31.7 に Geometry 計算結果を示します。

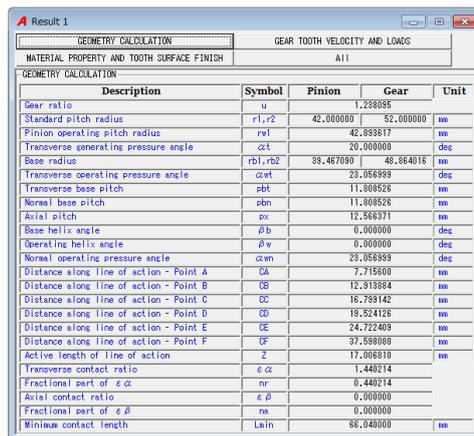


図 31.7 Geometry の計算結果

### 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	$\omega_1, \omega_2$	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	$K_D$		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 <sup>2</sup>
Average of pinion and gear average roughness	$R_{avg}$	0.508000	$\mu\text{m}$
Surface roughness constant	$C_{Ravg}$	1.818720	
Composite surface roughness at filter cutoff	$\sigma_x$	0.718420	$\mu\text{m}$

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	$\phi$ (rad)	$X\Gamma$	$\rho_n$ (mm)	bH
A	0.195495	0.142857	6.132262	0.053822
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	0.053822
2	0.213449	0.259701	6.536689	0.083275
3	0.291404	0.376544	6.914405	0.109129

Index	K	$\mu\text{m}$	$X\Gamma$	bH	vs
A	0.800000	0.109003	0.142857	0.053822	0.1
B	0.800000	0.109003	1.000000	0.186102	0.1

Index	D	$\mu$	$h_c$	$h_c$ ( $\mu\text{m}$ )	$\tau$
A	1.587561e-11	0.000037	3.539779e-05	0.217068	0.1
B	1.194300e-11	0.000183	2.458782e-05	0.208464	0.1

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。

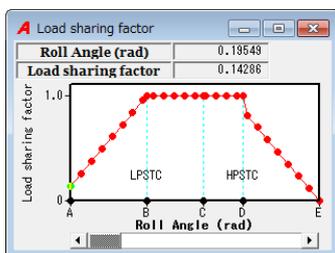


図 31.11 グラフ(Load sharing factor)

### 31.12 グラフ(Contact temperature)

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

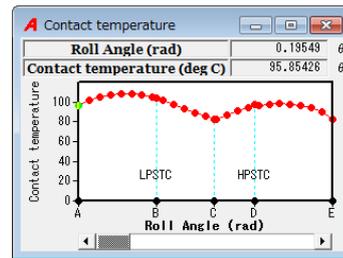


図 31.12 グラフ(Contact temperature)

### 31.13 グラフ(Central film thickness)

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

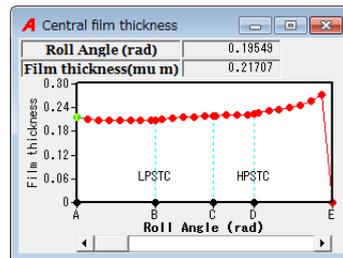


図 31.13 グラフ(Central film thickness)

### 31.14 グラフ(Rolling velocities)

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

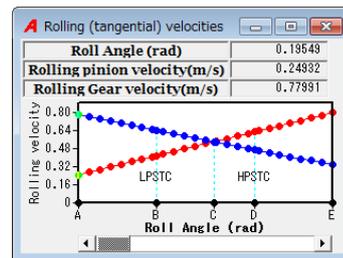


図 31.14 グラフ(Rolling velocities)

### 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。

Symbol	Value	Unit
Method of calculating scuffing temperature	$\theta_{smet}$	2.000000
Mean scuffing temperature	$\theta_s$	316.230835 °C
Maximum contact temperature	$\theta_y$	107.868919 °C
Mean scuffing temperature	$\mu_y$	316.230835 °C
Approx. standard deviation of scuffing temp.	$\sigma_y$	47.443625 °C
Standard normal variable, x =	$(y - \mu_y) / \sigma_y$	-4.393046
Probability of scuffing	---	$P_{scuff} = 5\%$ or lower
Based on AGMA325-A03 Table 5, scuffing risk	---	Low
Average surface roughness	$R_{a1x}, R_{a2x}$	0.508000, 0.508000 $\mu\text{m}$
Average surface roughness (rms)	$R_{q1x}, R_{q2x}$	0.563880, 0.563880 $\mu\text{m}$
Arithmetic average of rms roughness	$R_{qavg}$	0.563880 $\mu\text{m}$
Minimum specific film thickness	$\lambda_{min}$	0.425408 $\mu\text{m}$
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 $\mu\text{m}$
Std. dev. of min. spec. film thk. (eq. 111)	$\sigma \lambda_{min}$	0.112623 $\mu\text{m}$
Minimum specific film thickness	$\lambda$	0.425408 $\mu\text{m}$
Mean minimum specific film thickness	$\mu_y$	0.215956 $\mu\text{m}$
Standard deviation of the min. specific film	$\sigma_y$	0.112623 $\mu\text{m}$
Standard normal variable, x =	$(y - \mu_y) / \sigma_y$	1.859753
Probability of wear	---	$P_{wear} = 5\%$ 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。