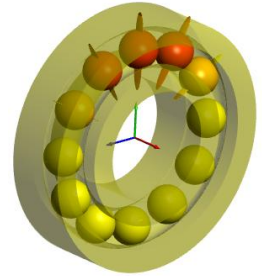
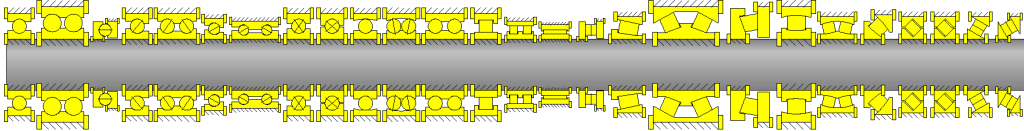


チュートリアル

転がり軸受計算 - スターターエッセンシャル
操作 - 設定 - 結果

内容

このチュートリアルでは、MESYS 転がり軸受計算ソフトウェアの主な機能を実践的に紹介します。このチュートリアルの目的は、新しいユーザがすぐに主要機能と典型的なワークフローに慣れることができるようにすることです。本ガイドで使用するバージョンは MESYS 12-2024 です。



概要

「一般」タブの設定の詳細については、オンラインマニュアルの該当セクションを参照してください。

このチュートリアルでは、転がり軸受計算モジュールを起動した後はデフォルト設定のままにしてください。

➡ 結論、キーポイント
➡ 操作、アクション

軸受形状

ここでは、軸受のタイプと直径のフィルタを使用して、ソフトウェアの内部データベースから転がり軸受を直接選択するオプションがあります。

転がり軸受の形状設定には、5つのモードがあり、データベースからの定格荷重、計算による定格荷重、ユーザー入力による定格荷重がある。

ドロップダウンメニューから、幅広い基本的な軸受タイプを選択できます。

ユーザー入力がない場合、定格荷重は ISO 281 および ISO 76 に従って自動的に計算されます。

ラジアルすきま (P_d) は、手動で入力するか、ISO 5753 に従ってすきまクラスとして選択することができます。

接触角またはアキシャル軸受の場合、アキシャルすきま (P_a) を定義するか、予圧 (F_p) を適用することができます。

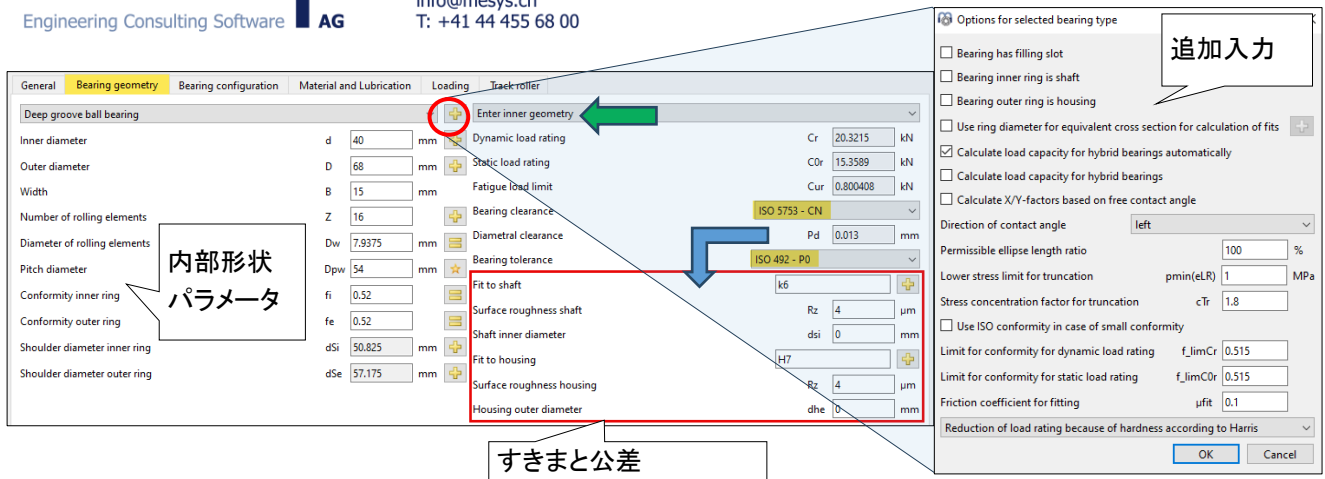


図 3

軸受コンフィギュレーション

汎用のアンギュラ玉軸受 7308B は、ペアになり、同型の複列軸受として考慮されます：

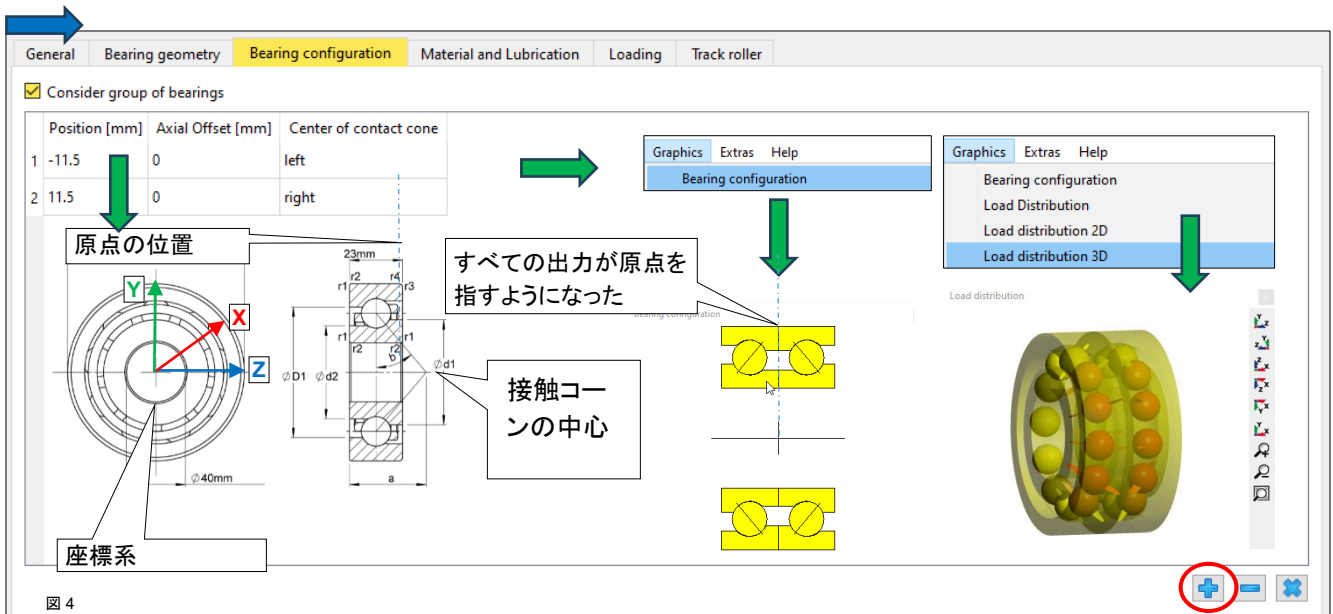


図 4

汎用 7308B を選択し、「軸受グループを考慮」をアクティブにします。図 4 に示すように、+ ボタンを使用して行を追加し、接触円すいの中心の位置と方向を定義します。

材料と潤滑

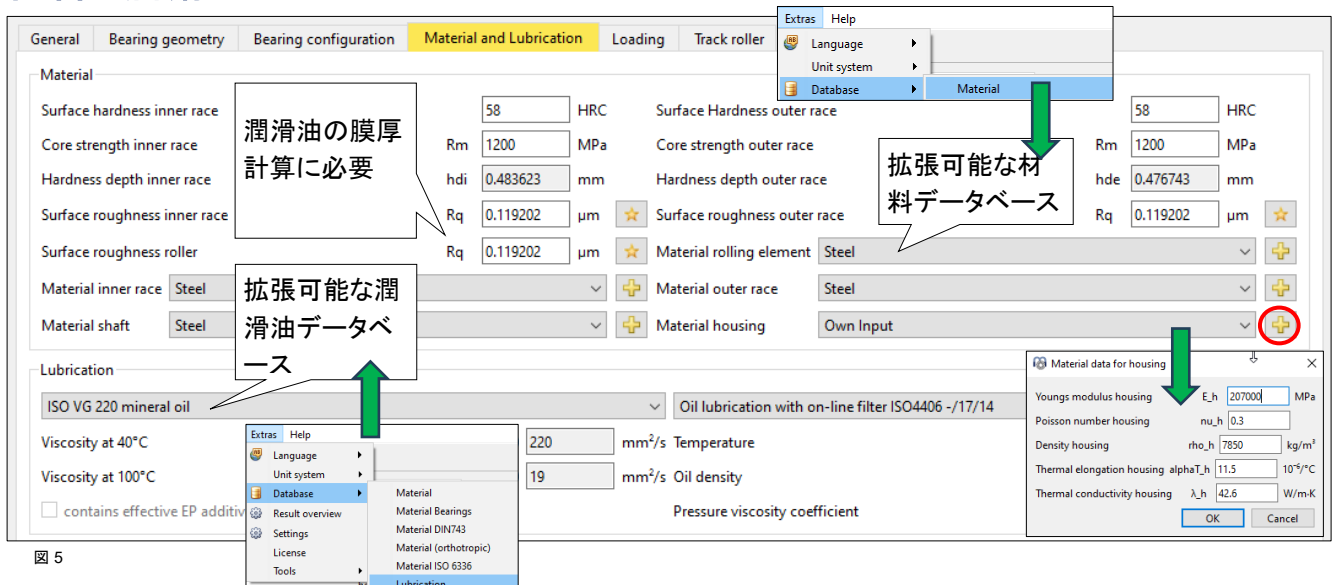


図 5

荷重

各座標方向について、必要に応じて力または変位(ux)を指定することができる(図 6 参照)。アングュラ玉軸受に予圧を与えるためのリングが固定されていると仮定した場合、アキシャル方向の変位(ux)をゼロに設定することができ、結果としてアキシャル方向の反力(Fx)が計算されます。

軸受の軸(X)周りの回転は拘束できないため、モーメント荷重や傾斜は 2 方向にのみ定義できます。

Figure 6 shows the 'Loading' tab in the software interface. It contains input fields for various load parameters:

- Axial load:** Fx = 100 N, Displacement ux = 0.34088 μm
- Radial load:** Fy = 0 N, Displacement uy = 0 mm
- Radial load:** Fz = 5000 N, Displacement uz = 0.0267872 mm
- Moment:** My = 3.52404 Nm, Rotation angle ry = 0 mrad
- Moment:** Mz = 0 Nm, Rotation angle rz = 0 mrad
- Speed inner ring:** ni = 550 rpm, Inner ring rotates to load (checked)
- Speed outer ring:** ne = 0 rpm, Outer ring rotates to load (unchecked)
- Temperature inner ring:** Ti = 20 °C
- Temperature outer ring:** Te = 20 °C

A callout box labeled '荷重または変位' (Load or Displacement) points to the input fields for Fx, Fy, Fz, My, and Mz.

計算

計算は、🔧 ボタン、F5 キー、または対応するメニュー項目を使用して開始できます。

Figure 7 shows the 'Calculation' button in the software interface, which is labeled 'Calculate' and has the F5 key icon next to it.

右下のアイコンは、計算が実行され、最新の状態であることを確認するものです。

図 6 に示すように荷重を適用し、アキシャルクリアランス Pa = 0 mm で計算を開始します。

Figure 8 shows the 'Axial clearance' input field, which is set to Pa = 0 mm.

結果

結果の概要

この概要では、ユーザーインターフェースの下部において軸受の状態に関する様々な詳細を提供します。

内容は「拡張」メニューで編集できます。

Figure 9 shows the 'Extras' menu in the software interface, which includes options like Language, Unit system, Database, and Result overview.

Result overview							
Modified reference rating life	Lnmrh	431669	h	Maximal pressure	pmax	1825.53	MPa
Static safety factor	SF	12.1782		Static safety factor (ISO 17956)	S0eff	12.2561	
Reference load	Pref	4897.41	N	Dynamic load rating, system	Crsys	63422.8	N
Static load rating, system	C0rsys	53322.6	N	Viscosity ratio	κ	1.74593	
Effective diametral clearance	Pd _{eff}	0.26203	mm	Effective axial clearance	Pa _{eff}	0	mm
Maximum spin to roll ratio	maxSpinToRoll	0.216789		Maximum contact angle difference	Δα	31.1473	°
Basic reference rating life	L10r	2171.89		Ellipse length ratio inner race	eLR _i	151.673	%
Ellipse length ratio outer race	eLR _e	154.469	%	Extension contact ellipse inner ring	dC _{imax}	57.7444	mm
Extension contact ellipse outer ring	dC _{emin}	73.6787	mm	Effective free contact angle	α _{0eff}	40	°

図 7

グラフィックス

「グラフィックス」メニューから様々なグラフィック表示を読み込むことができます。

図 9 に示すように、荷重分布 3D、接触応力、表面下応力、信頼性のグラフィックを開きます。

Figure 11 shows the 'Graphics' menu in the software interface, which includes options like Bearing configuration, Load Distribution, Load distribution 2D, Load distribution 3D, Load distribution 3D (without rings), Contact Stress, Contact angle, Spin to roll ratio, Maximum ball gap between races, Ball orbit speed, Circumferential ball advance, Gyroscopic slip coefficient, Wear Parameter QV, Wear Parameter PVmax, Wear Parameter PV on major axis, and Contact stress and sliding speed on major axis.

The 'Deformation of rings' sub-menu is also shown, which includes options like Deformation of rings 2D, Deformation of rings 3D, Deformation of rings 3D (animated), and Gap width for rings.

図 8

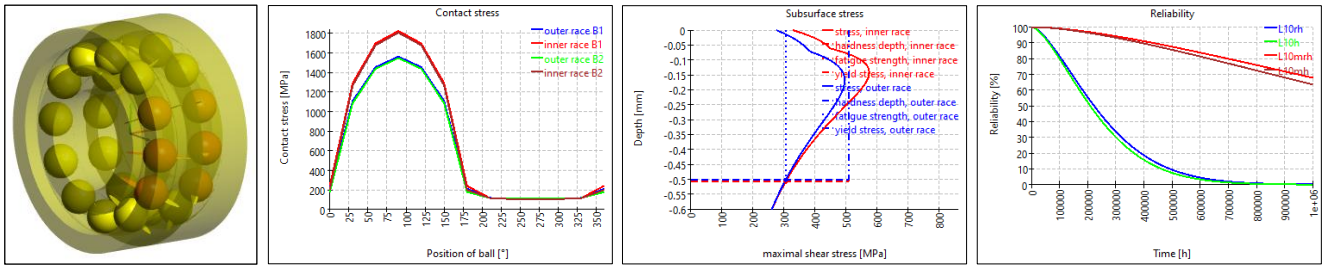


図 9

図 10 に示すように、マウントされていない予圧力 F_{pu} を 1000N と入力します。

変更前と変更後の結果を比較します。

Axial clearance

Pa -7.90711 μm

Calculation of Axial clearance Pa

Mounted axial clearance Pam -0.00790711 mm

Effective axial clearance PaEff -0.00790711 mm

Pretension force Fp 1112.19 N

Unmounted pretension force Fpu 1000 N

Mounted pretension force Fpm 1112.19 N

Effective pretension force FpEff 1112.23 N

OK Cancel

図 10

パラメータのバリエーション

パラメータバリエーションを使用することで、アキシアルすきまのどの値が特定のアプリケーションシナリオで最良の性能をもたらすかを分析できます。

Calculation Report Graphics Extras H

Calculate F5

Thermal permissible speed

Grease operating life

Wheel bearing

Load rating diagram

Import load distribution

Parameter variation

Generate List Optimization Parameter list Graphics 1 Graphics 2 Settings

Parameter	Start value	End value	Number of steps
1 Pa [mm] (Nominal axial clearance)	0	-0.015	15

図 11

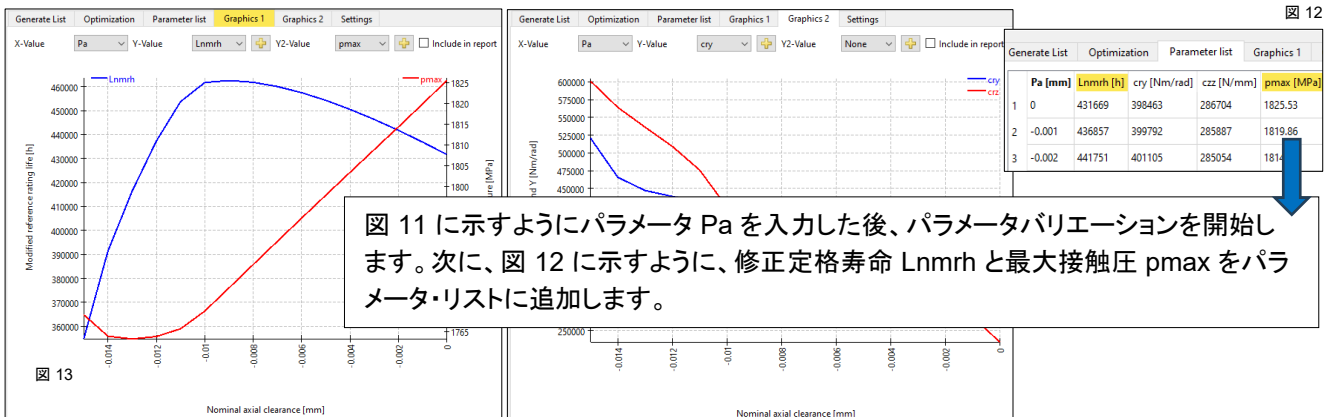


図 12

図 11 に示すようにパラメータ Pa を入力した後、パラメータバリエーションを開始します。次に、図 12 に示すように、修正定格寿命 L_{nmrh} と最大接触圧 p_{max} をパラメータ・リストに追加します。

「ベアリング・セットを考慮」のチェック・ボックスをオフにします(図 4 参照)。

General Bearing geometry Bearing configuration Material and Lubrication Loading Track roller

Axial load

Radial load

Radial load

Moment

Moment

Speed inner ring

Speed outer ring

Temperature inner ring

Fx 5000 N Displacement

Fy 0 N Displacement

Fz 4500 N Displacement

My 119.302 Nm Rotation angle

Mz 9.06963 Nm Rotation angle

ni 1500 rpm Inner ring rotates to load

ne 0 rpm Outer ring rotates to load

Ti 20 °C Temperature outer ring

ux 10.1171 μm

uy 0.0265106 mm

uz 0.029306 mm

ry 0 mrad

rz 1 mrad

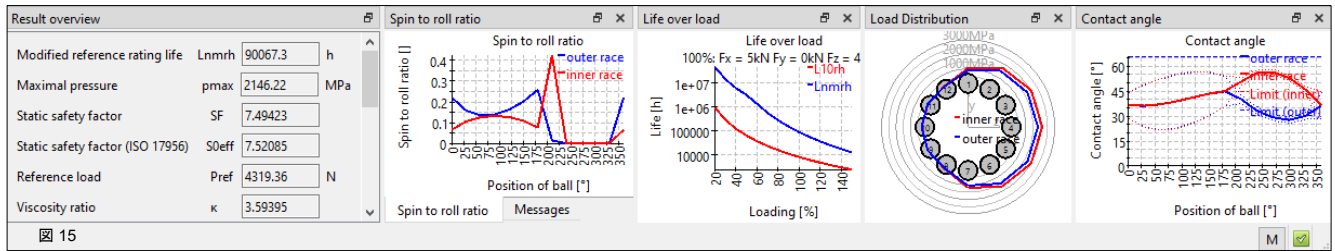
Te 20 °C

図 14

図 14 に従って「荷重」の値を割り当てます。

計算を実行します:

図 15 に示すように、グラフィックを結果概要の横の下の領域にドラッグします。



➡ 「荷重」の下の入力を変更し、グラフィックスの変化を観察します。

➡ 荷重スペクトルをアクティブに、「一般」タブの該当するボックスにチェックを入れます(図 1 参照)。

➡  ボタンを使用して項目を追加し、図 16 に示すように荷重スペクトルを入力します。

Results for No 1     

General Bearing geometry Bearing configuration Material and Lubrication Loading Track roll										
Frequency	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	ry [mrad]	rz [mrad]	ni [rpm]	ne [rpm]	T _i [°C]	T _e [°C]	TOil [°C]
1	0.333333	5000	0	4500	0	1	1500	0	20	70
2	0.333333	5500	0	5000	0	1	1600	0	22	70
3	0.333333	6000	0	5500	0	1	1700	0	24	70

図 16

➡ 結果の概要と 3 つの荷重スペクトル要素のグラフィックスで結果を比較します。

MESYS は、お客様が弊社のチュートリアルで有益でためになる経験をされることを願っています。ご質問、ご提案、ご不明な点がございましたら、info@mesys.ch までご連絡ください。