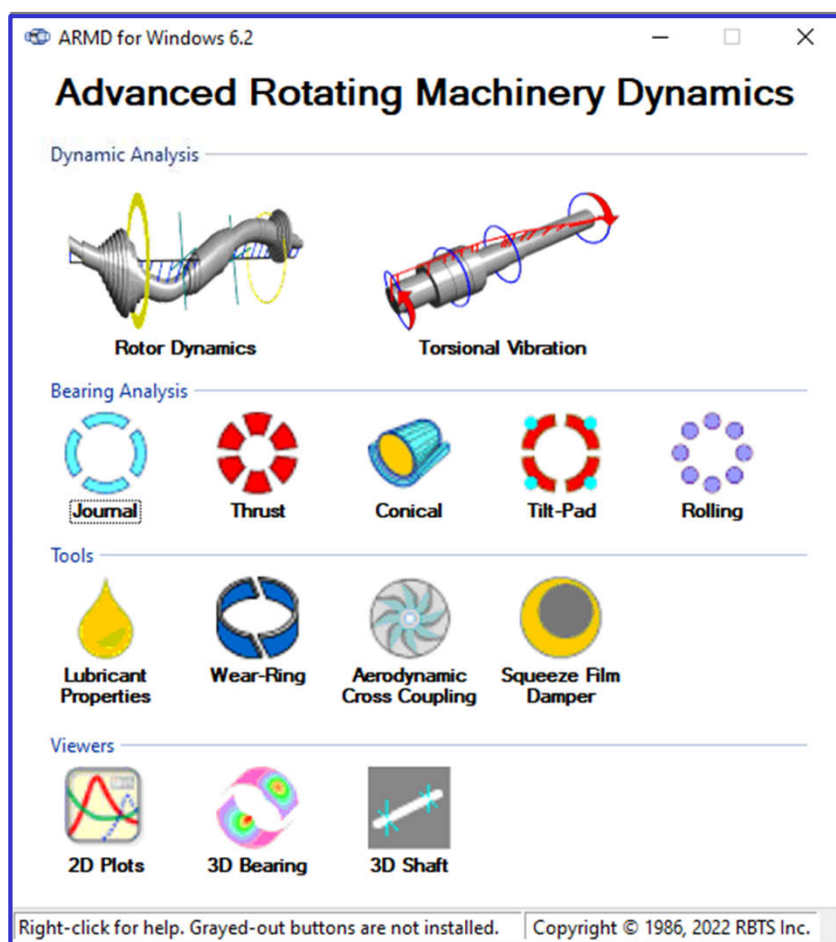


Advanced Rotating Machinery Dynamics

ARMD™ **Version 6.2**

THE COMPLETE SOFTWARE PACKAGE FOR

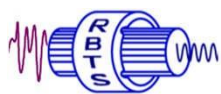
- **Rotor Dynamics**
- **Torsional Vibration**
- **Fluid-Film Bearings**
- **Rolling-Element Bearings**
- **Lubricant Analysis**
- **Dynamic Tools/Utilities**



RBTS, Inc.

Rotor Bearing Technology & Software
1041 West Bridge Street
Phoenixville, PA 19460, USA

Tel: 610-415-0412
Fax: 610-415-0413
Email: info@rbts.com
Web: rbts.com

**RBTS, Inc.**

© Copyright

ARMD™**Advanced Rotating Machinery Dynamics****User's Manual**

ARMD™	導入、セットアップ、設置、 操作	Brochure	Manual	
ROTLAT™	ローターダイナミクス 横振動	Overview	Manual	Samples
TORSION™	ねじり振動	Overview	Manual	Samples
JURNBR™	円筒形流体膜固定形状ジャー ナル軸受	Overview	Manual	Samples
HYBCBR™	円錐流体潤滑固定形状ジャー ナルベアリング	Overview	Manual	Samples
TILTBR™	流体膜ティルティングパッド 幾何学ジャーナルベアリング	Overview	Manual	Samples
THRSBR™	流体膜固定およびティルティ ングパッド幾何学ジャーナル ベアリング	Overview	Manual	Samples
COBRA™	転がり軸受	Overview	Manual	Samples
VISCOS™	潤滑油の温度依存性	Overview	Manual	Samples



ARMD バージョン 6.2 のドキュメントは ARMD CD/DVD に収録されており、ARMD インストール時にインストールされます。 ARMD インストール後、ARMD モジュールのヘルプメニュー（Help>ARMD User's Manual または Help>Module Manual）からオンラインドキュメントにアクセスできます。

この印刷物または電子的に配布された文書には、マニュアルの「はじめに、セットアップ、設置および操作」のセクションのみが含まれています。

TABLE OF CONTENTS

1.0	INTRODUCTION AND HISTORICAL BRIEF.....	1-1
2.0	TECHNICAL SUPPORT AND SEMINARS	2-1
2.1	Technical Support	2-1
2.2	Seminars	2-1
2.3	Maintenance and Updates	2-1
3.0	ARMD OVERVIEW	3-1
4.0	MANUAL ORGANIZATION AND TERMINOLOGY/NOTATION	4-1
5.0	INSTALLATION	5-1
5.1	Hardware and Software Requirements	5-1
5.2	CD Content	5-2
5.3	Installation	5-3
5.4	System Set-Up And Configuration – License Key (Dongle)	5-11
5.5	README-FIRST-InstallationBriefInstructions.pdf	5-11
5.6	Uninstall	5-11
6.0	OPERATION	6-1
6.1	General Operation	6-1
6.2	Projects	6-4
6.3	Typical Session	6-4
6.4	Online Tutorial and Sample Session	6-9
6.5	Selected Screens	6-11
6.5.1	Rotor Dynamics (ROTLAT) Module	6-15
6.5.2	Journal Bearings Modules	6-21
6.5.3	Lubricant Analysis (VISCOS) Module	6-25
6.5.4	Torsional Vibration (TORSION) Module.....	6-26
7.0	UTILITIES	7-1
7.1	Text Viewer	7-1
7.2	Graphics Viewer (ARMDGraph 2D)	7-4
7.2.1	Introduction	7-4
7.2.2	Templates and User Options	7-5
7.2.3	Graphics File Extensions	7-5
7.2.4	ARMDGraph Workspace	7-8
7.3	3-D Bearing Viewer	7-9
7.3.1	Introduction	7-9
7.3.2	Main Menu	7-9

7.3.3	View Settings	7-12
7.3.4	3-D File Extensions	7-12
7.4	3-D Shaft Viewer	7-13
7.4.1	Introduction	7-13
7.4.2	Sample Session	7-15
8.0	USER FEEDBACK REPORT	8-
1		

1.0 ARMD OVERVIEW

INTRODUCTION AND HISTORICAL BRIEF

ARMD (Advanced Rotating Machinery Dynamics) は **RBTS** が開発した新世代のソフトウェアパッケージで、実質的にあらゆるベアリング、ローター/ベアリングシステム、または機械式ドライブトレインを評価するための、最も高度で完全なローター/ベアリング解析機能を提供します。 **ARMD** は、以下を実行するために開発されました：

- ローター・ダイナミクス
- ねじり振動
- 流体軸受
- 転がり軸受
- 潤滑油の温度依存性

ARMD は、物理システムを正確かつ効率的に評価できる、最先端の数値解析およびモデリング機能を組み込んだ統合解析パッケージです。 **ARMD** はユーザーフレンドリーで、以下のようなオプションや機能を備えています：

- 文脈依存ヘルプ
- メニューとウィンドウ環境
- モジュール間通信とデータ交換
- グラフィカルおよびテキスト機能
- データ範囲のチェック
- 高度なファイル管理システム

RBTS は 1986 年以来、エンジニアリング・ソフトウェア "**ARMD - Advanced Rotating Machinery Dynamics**" を開発し、世界中で販売しています。 1986 年以前、**RBTS** の原理は、1824 年まで遡る国際的に有名な科学技術組織であったフランクリン・インスティテュート研究所 (**FIRL**) で採用されていました。 1950 年以来、**FIRL** はトライボロジーと回転機械力学の分野をリードしてきました。 **FIRL** では、**RBTS** の代表者がトライボロジーと機械力学の分野に携わっていました。 流体膜/回転体軸受とシールの設計、開発、製造、応用のためのエンジニアリング技術サポートとソフトウェアを産業界に提供してきた。 **RBTS** は、ベアリング、ベアリングシステム、回転機械やドライブトレインに関連する振動を評価するための先進的なソフトウェアの開発で最先端を走ってきました。

1986 年に設立されたペンシルバニア州のエンジニアリング会社 **RBTS** は、ベアリング設計、ローターダイナミクス、ねじり振動解析のエンジニアリングサービスを産業界に提供して 30 年目を迎えます。 **RBTS** は、ターボ機械、コンプレッサー、ギアボックス、ベアリングなどの **OEM** だけでなく、あらゆる産業において、これらの専門分野におけるプロジェクトエンジニアリングとフィールドテストサービスを提供しています。 また、**RBTS** のエンジニアチームは、ペンシルバニア州立大学グレートバレー校とドイツ・ケルン校で毎年開催されるセミナーや、顧客向けにカスタマイズされたオンサイト・トレーニングによる技術トレーニングも提供しています。 弊社のウェブサイト www.RBTS.com では、弊社が提供するサービスと顧客について詳しく説明しています。

2.0 ARMD OVERVIEW

2.1 Technical Support

ARMD の技術サポートは、お近くの正規代理店、または RBTS, Incorporated から受けることができます：

RBTS, Inc.
1041 West Bridge Street
Phoenixville, PA 19460, USA

Tel: 610.415.0412

Fax: 610.415.0413

Web: <http://www.rbts.com>

e-mail: support@rbts.com

2.2 Seminars

RBTS は、ベアリングと機械力学の分野で毎年セミナーを開催しています。 セミナー「FLUID-FILM/ROLLING-ELEMENT BEARING TECHNOLOGIES & ROTORDYNAMICS INTERACTION」は通常、春に開催されます。

RBTS のお客様には、オプションでオンサイトチュートリアルとオリエンテーションセッション「技術移転」もご利用いただけます。 チュートリアルとオリエンテーションでは、ソフトウェアの理論と応用、ベアリングとローター/ベアリングシステムの設計、ARMD ソフトウェアで生成された結果の解釈について説明します。 このチュートリアルとオリエンテーションは、お客様固有の機器やニーズに合わせてカスタマイズすることができます。

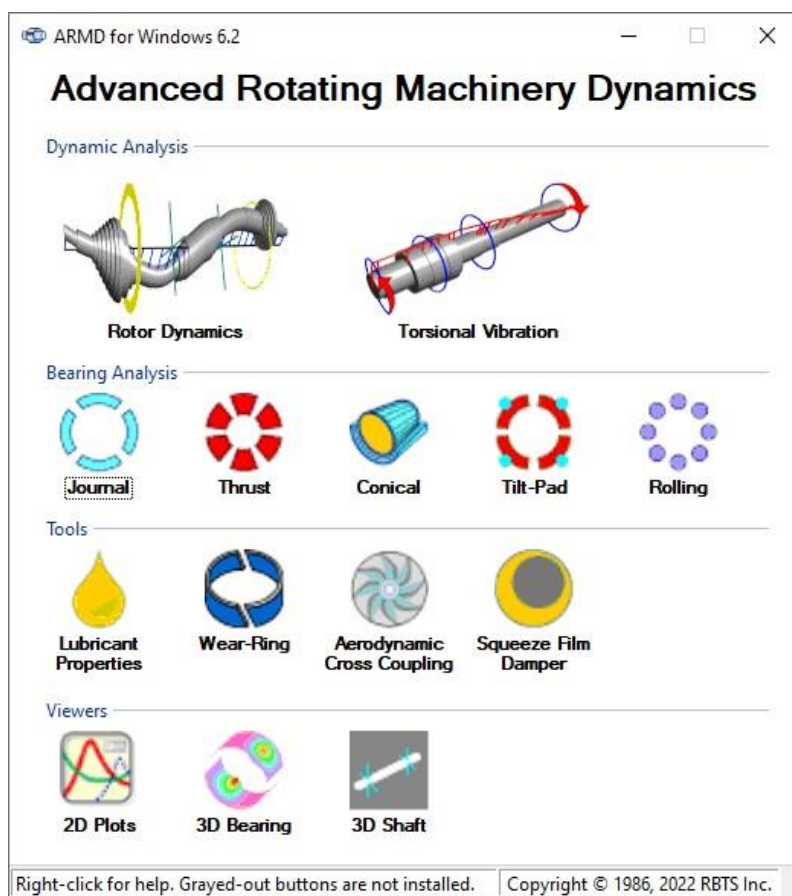
2.3 Maintenance and Updates

RBTS のソフトウェアのサポート、メンテナンス、アップデートのための 1 年間のソフトウェア・サービス契約は、ソフトウェア購入の最初の 1 年間は無料で提供されます。この 1 年間に実施されたすべての修正および改良は、自動的にユーザーに送信されます。ARMD 年間保守契約は、その後も毎年延長することができます。

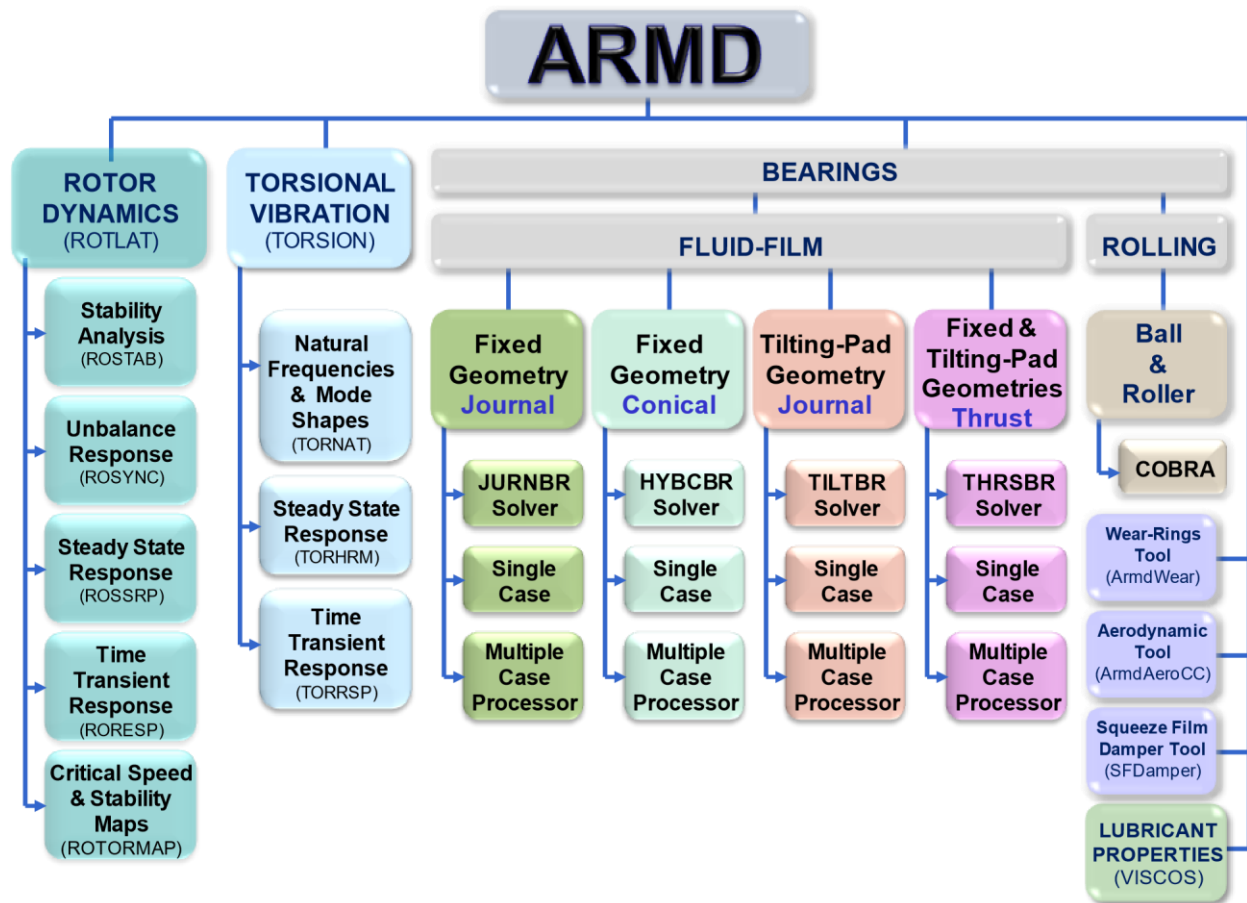
3.0 ARMD OVERVIEW

ARMD ソフトウェアパッケージは、1つの環境下でシームレスに相互作用するいくつかのモジュール（プリプロセッサ、プロセッサ、ユーティリティ）から構成されています。ARMD のトップレベルメニュー（下図）は、以下のプリプロセッサで構成されています：

○	ROTLAT	ローターダイナミクスの横振動
○	TORSION	ねじり振動
○	VISCOS	潤滑油の温度依存性
○	JURNBR	固定形状流体膜ジャーナルベアリング
○	HYBCBR	固定形状流体膜コニカルベアリング
○	THRSBR	固定および傾斜パッド形状の流体膜スラストベアリング
○	TILTBR	ティルティングパッド形状の流体膜ジャーナルベアリング
○	COBRA	転動体軸受
○	ArmdWear	ウェアリングリングツール
○	ArmdAeroCC	コンプレッサホイールの空力クロスカップリング効果
○	ArmdSqueeze	スクイズ・フィルム・ダンパー・ツール



プリプロセッサとプロセッサの全体的な階層構造は以下のように見ることができます。:



ARMD のフロントエンドは、すべてのプリプロセッサと直接通信する。各プリプロセッサは、入力データの作成、編集、保存、ファイル管理、プロセッサ通信、結果のテキストおよびグラフィカル表示に使用されます。

どの購入オプションでも、すべての前処理モジュールと後処理モジュールが提供されます。例えば、**STABILITY** ソリューションモジュール (ROSTAB) のみを注文した場合、前後処理モジュール **ROTLAT** が付属します。

ARMD のデモバージョンには、ROTLAT、TORSION、VISCOS、JURNBR のプリポストプロセッサが含まれています。このデモバージョンは、ARMD とその様々なオプションの操作感を体験していただくことを目的としています。デモ版には、ARMD の様々な入力、出力、機能に慣れ親しんでいただくために、実際の機械とそのサポートベアリングのサンプル問題が含まれています。

4.0 MANUAL ORGANIZATION AND TERMINOLOGY/NOTATION

ARMD ユーザーマニュアルは 9 つのセクションに分かれています：

- | | |
|-------------------|---------------------------------------|
| 1. ARMD | ARMD の紹介、セットアップ、インストール、および操作（このセクション） |
| 2. ROTLAT | ローターダイナミクスの横振動 |
| 3. TORSION | ねじり振動 |
| 4. JURNBR | 円筒形流体膜固定形状ジャーナル軸受 |
| 5. HYBCBR | 円錐流体膜固定形状ジャーナルベアリング |
| 6. TILTBR | 流体膜ティルティングパッド形ジャーナルベアリング |
| 7. THRSBR | 流体膜固定および傾斜パッド形スラストベアリング |
| 8. COBRA | 転がり軸受 |
| 9. VISCOS | 潤滑油の温度依存性 |

各セクションには、モジュールの動作、システムのモデリング、入力データファイルの作成、プロセッサの出力について詳しく説明されています。また、いくつかの実用的なサンプル問題も含まれています。

本マニュアルでは、以下の用語を使用します。

ARMDMENU	ARMD のフロントエンドプログラム。
Filename.xxx	ユーザーインターフェース（プリプロセッサ）によって設定されたデフォルトの拡張子を持つ、ユーザー指定のファイル名。
HYBCBR	円錐ベアリング解析モジュール。
input file	プロセッサのデータソースとなる ASCII ファイル（例：MOTOR-1.ROI は ROTLAT 入力ファイル）。
JURNBR module output file	ジャーナルベアリング解析モジュール。 コンピュータープログラム。 プロセッサが生成するファイル。グラフィックスファイルとテキストファイルが含まれる。(例：MOTOR-1.SYG と MOTOR-1.SYO は、それぞれ ROSYNC プロセッサによって生成されるグラフィックスとテキストの出力ファイルです)。

4-1

postprocessor	出力ファイルの後処理を行うためのモジュール。ポストプロセッサを使用することで、特定のパラメータを変更した場合に、再度フル分析（プロセッサ）を実行する必要がなくなります。
preprocessor	入力ファイルの内容「ユーザー・インターフェース」を制御するために使用されるモジュール。これには編集、印刷、モデリングが含まれる。
Processor or Solver	結果を生成するために使用されるプログラムまたはモジュール。
RORESP	ローター動的時間過渡応答解析ソルバー。
ROSTAB	ローター動的安定性解析ソルバー。
ROSTAT	ローター動的静的たわみ解析ソルバー。
ROSYNC	ローター動的アンバランス応答解析ソルバー。
ROTLAT	ローターの動的解析モジュール。ROTLAT は、ROSTAB、ROSTAT、ROTORMAP、ROSYNC、RORESP を制御します。
ROTORMAP	臨界速度と安定性マップを生成するためのローター動的解析ソルバー。
THRSBR	スラストベアリング解析モジュール。
TILTBR	ティルティングパッドベアリング解析モジュール。
TORNAT	ねじり安定性と固有振動数解析ソルバー。
TORHRM	ねじり定常応答解析ソルバー。
TORRSP	ねじり時間過渡応答解析ソルバー。
TORSION	ねじり解析モジュール。TORSION は TORNAT、TORHRM、TORRSP を制御します。
VISCOS	潤滑油粘度分析モジュール。

メニューから呼び出されるプリプロセッサ関数は、**MainMenu>SubMenu>Function** の形式で表されます。例えば、**View>Graph>by Template** は、現在のグラフィックス・データに対応するグラフ・テンプレートのリストを表示します。**File>Print** は、現在のファイルの内容をプリンターに印刷します。

4-2

5.0 INSTALLATION

5.1 Hardware and Software Requirements

ハードウェア要件

ARMD ソフトウェアパッケージには以下のハードウェアが必要です：

- Pentium CPU 以上のパーソナルコンピュータ
- 600MByte のディスク容量（フルインストールに必要な容量）
- USB ポート Dongle、または RBTS 社提供のソフトウェアライセンス（購入モジュール用）。
- 最低 512MByte の RAM - モニター付き VGA または SVGA グラフィックボード（256 色以上、解像度 1024x768 以上）
- 3D シャフト・ビューワには、オンボード・アンチエイリアシングを備えた Microsoft DirectX 9.0 をサポートする最新の GPU 支援グラフィックカード。
Nvidia: Geforce2 以上必須、Geforce 4(on-mx)以上推奨。 ATI: Radeon 7500 以上が必要、Radeon 9600 以上を推奨。

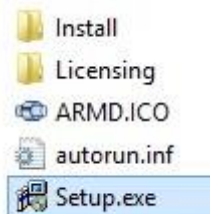
SiS、SiS、Intel、S3 カードはサポートされる場合とされない場合があります。また、一部のノートパソコンに見られるデュアルモードグラフィックスは、Windows コントロールパネルの設定が必要な場合があります。一般的に、グラフィックアダプターの最新ドライバをインストールしても 3D シャフトビューワが開けない場合は、グラフィックアダプターがサポートされていない可能性があります。

ソフトウェア要件

- Microsoft Windows 8、10、11 以上。
- Windows XP、Vista、7 はサポート対象外です。

5.2 CD Content

ARMD は、以下のフォルダとファイルを含む **CD-ROM**（または **RBTS** のウェブサイトからダウンロード）で提供されます：



<u>Folder/File</u>	<u>Name</u>	<u>Description</u>
Setup.exe	file	インストールプログラム。前提条件ソフトウェア、すべての ARMD プログラム、ユーティリティ、設定ファイル、サンプル分析をインストールします。
ARMD.ICO	file	CD 自動再生アイコン。.
Autorun.inf	file	CD オートプレイの設定。
Licensing	folder	ライセンスユーティリティとドキュメント。
Install	folder	前提条件となるソフトウェア、すべての ARMD プログラム、ユーティリティ、設定ファイル、サンプル分析用の ARMD インストールキットが含まれています。

5.3 Installation

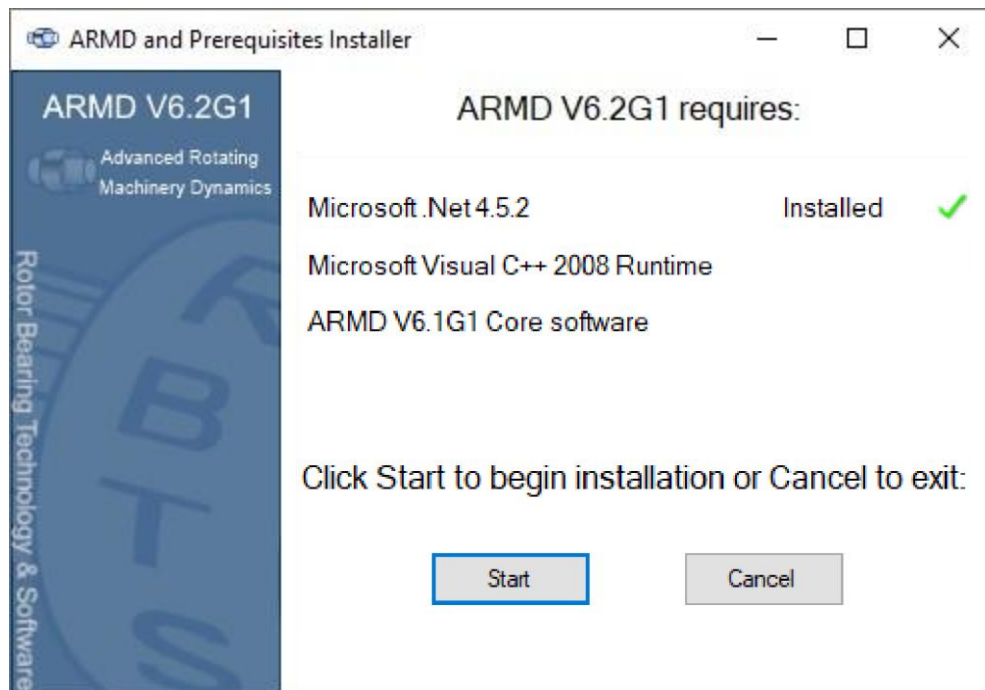
ARMD をインストールするには、ARMD CD-ROM をドライブに挿入します。コンピュータ・システムが自動的に検出し、インストールを開始しない場合は、[スタート]メニューから[ファイル名を指定して実行...]メニュー項目を選択し、[参照]ボタンをクリックして、付属 CD のルート・ディレクトリにある Setup.EXE を探します。OK をクリックしてインストールを実行します。ダウンロードした ARMD の場合は、"armdXX.exe" ファイルを開きます。

インストールプログラムは、必要な情報の入力を求めます。 [キャンセル] ボタンをクリックすると、いつでもインストールを中止できます。

***** インストール権限 *****

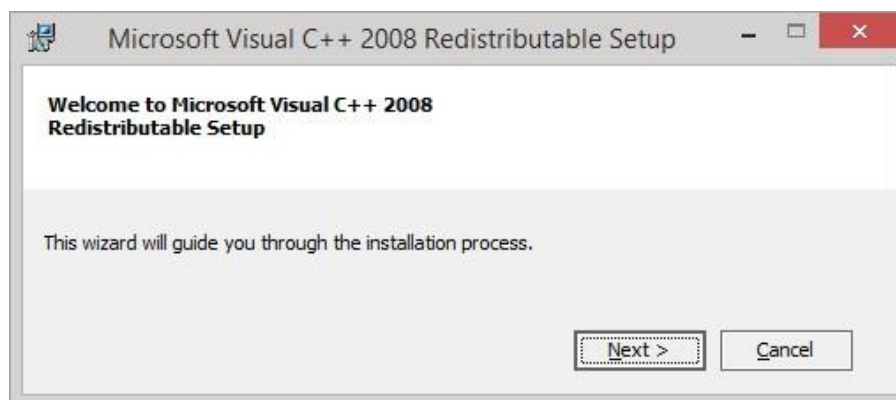
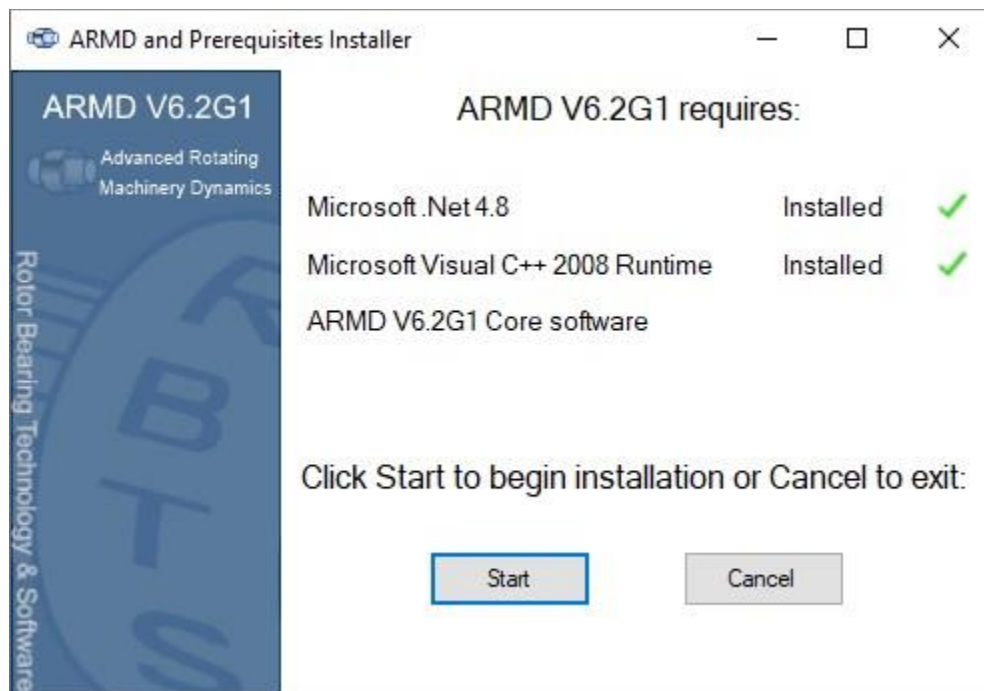
注 1 : Windows オペレーティングシステムでは、ARMD を正しくインストール/アンインストールするために、インストールするユーザーが「管理者」権限を持っている必要があります。
また、グループアクセスのために ARMD をインストールする場合は、グループの管理者がインストールを実行する必要があります。

次の画面がインストールを開始します。 **Start** ボタンを押してインストールを開始します。

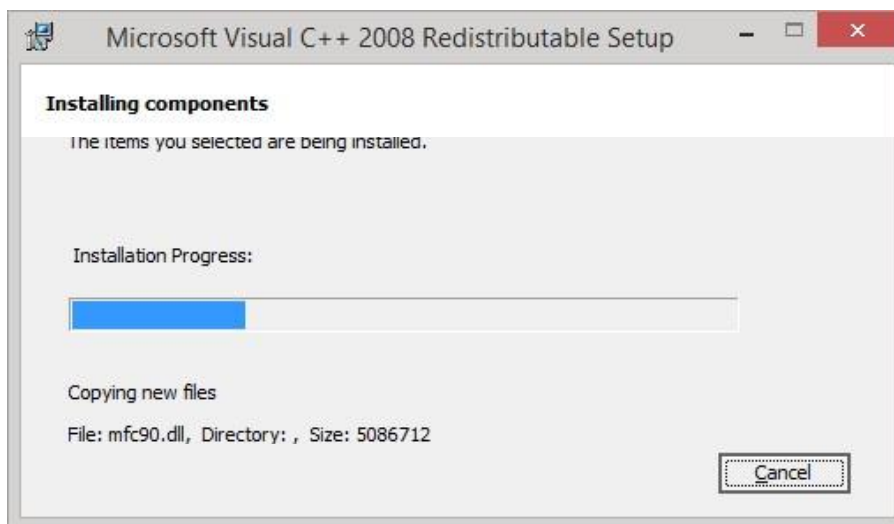
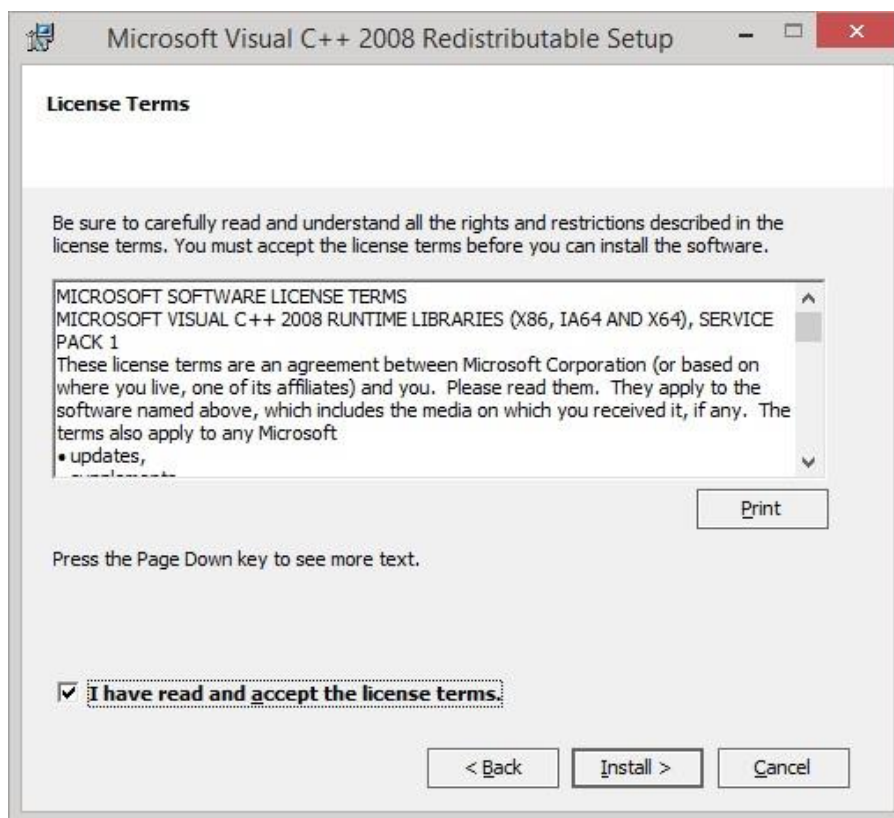


ARMD – Main

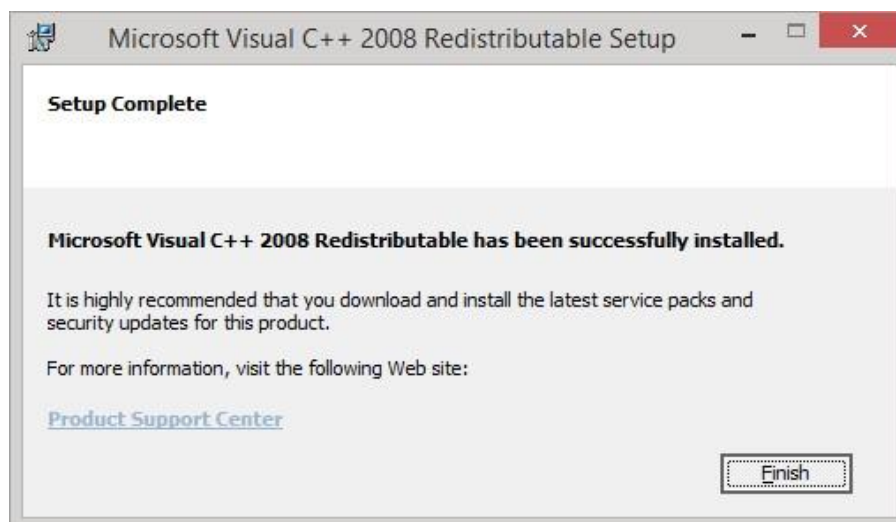
インストールの最初のステップは、上の画面に示すように、**Microsoft.Net** のような **ARMD** インストールのための前提条件がコンピュータシステムにあるかどうかをチェックすることです。**Start** ボタンを押すと、以下の画面に示すように、不足している前提条件がインストールされます。



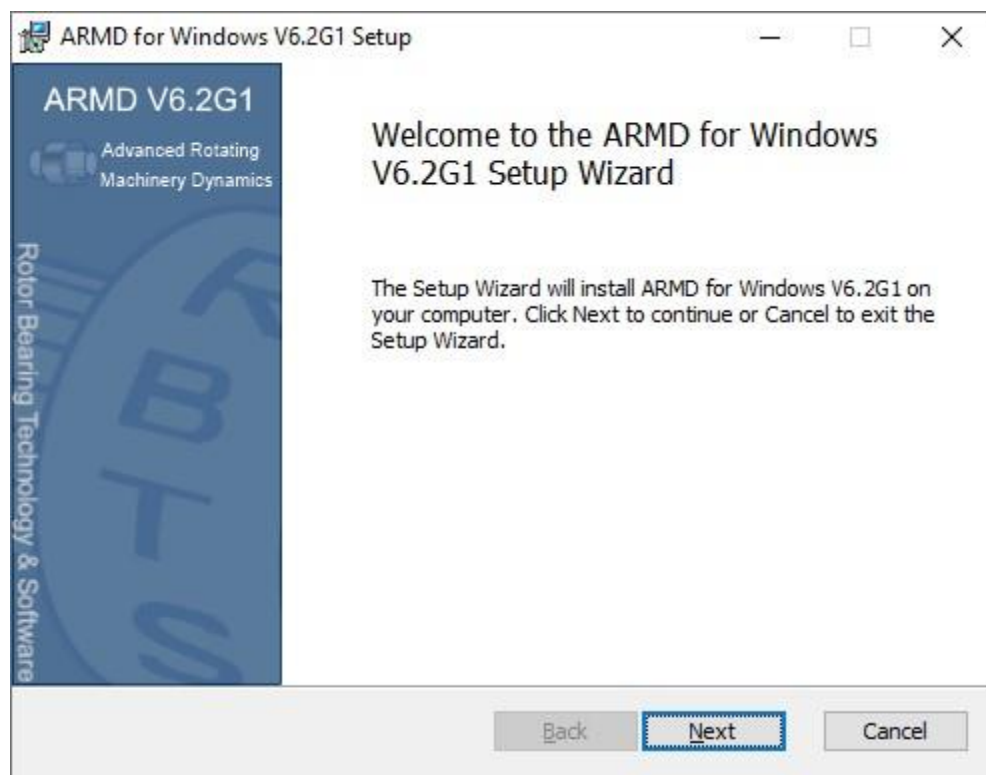
セキュリティ設定によっては、上記のような **Microsoft Visual C++ 2008 Components** のインストール・ウィザードが表示される場合があります（表示されない場合もあります）。次へ」をクリックした後、マイクロソフトのライセンス条項に同意し、「インストール」をクリックして続行します。



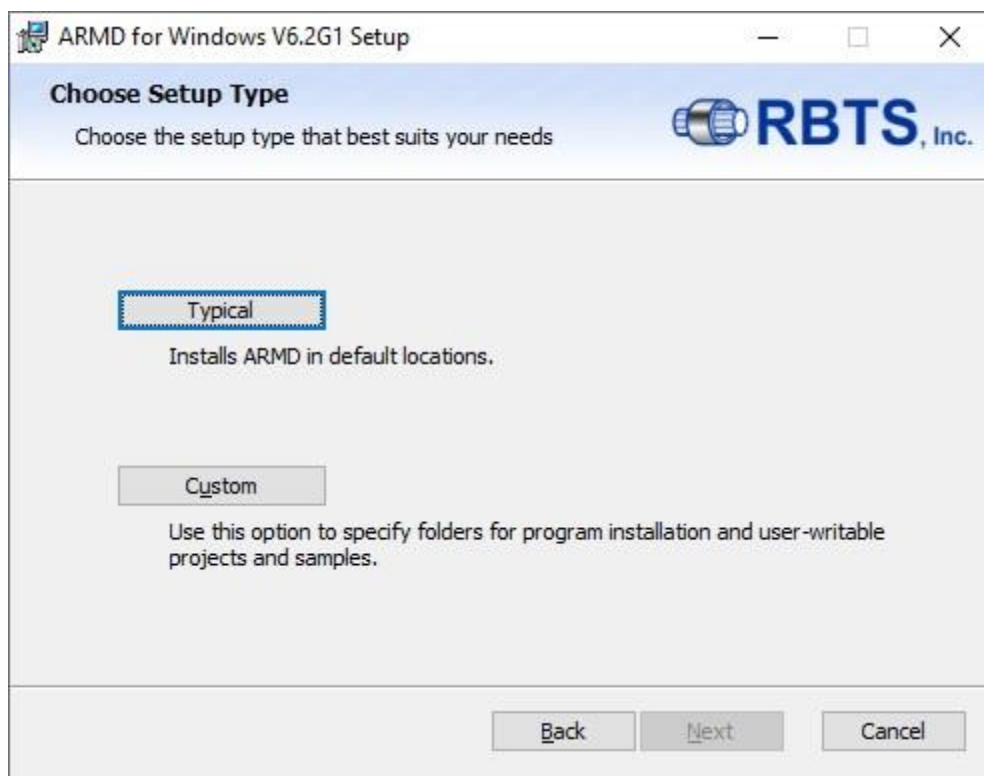
Visual C++のインストールが完了したら、**Finish** ボタンを押して続行します。



すべての前提条件がインストールされていることが確認されると、ARMD ソフトウェアは以下の画面で始まります。



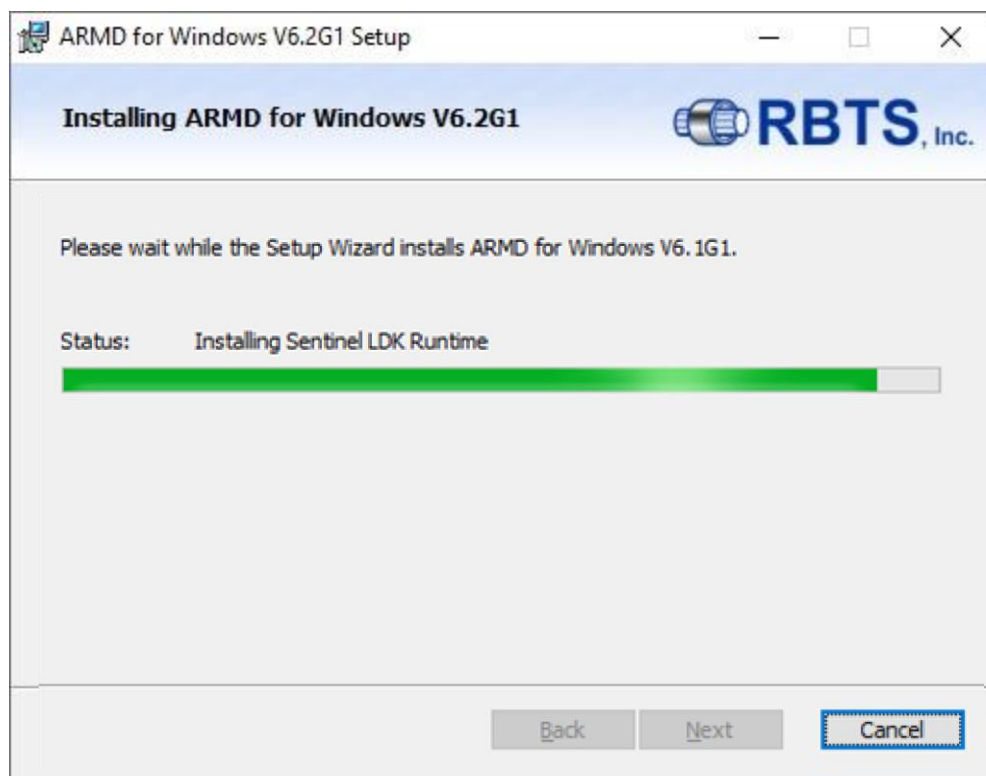
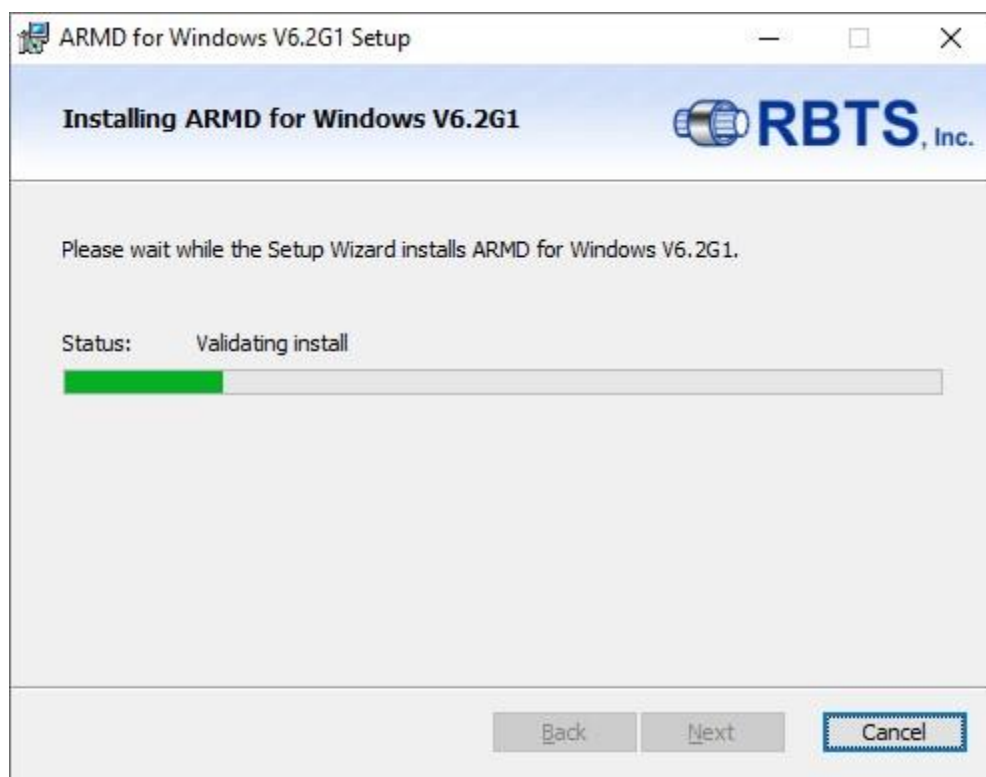
Next を押して ARMD ソフトウェアのインストールを開始すると、以下の画面が表示されます。



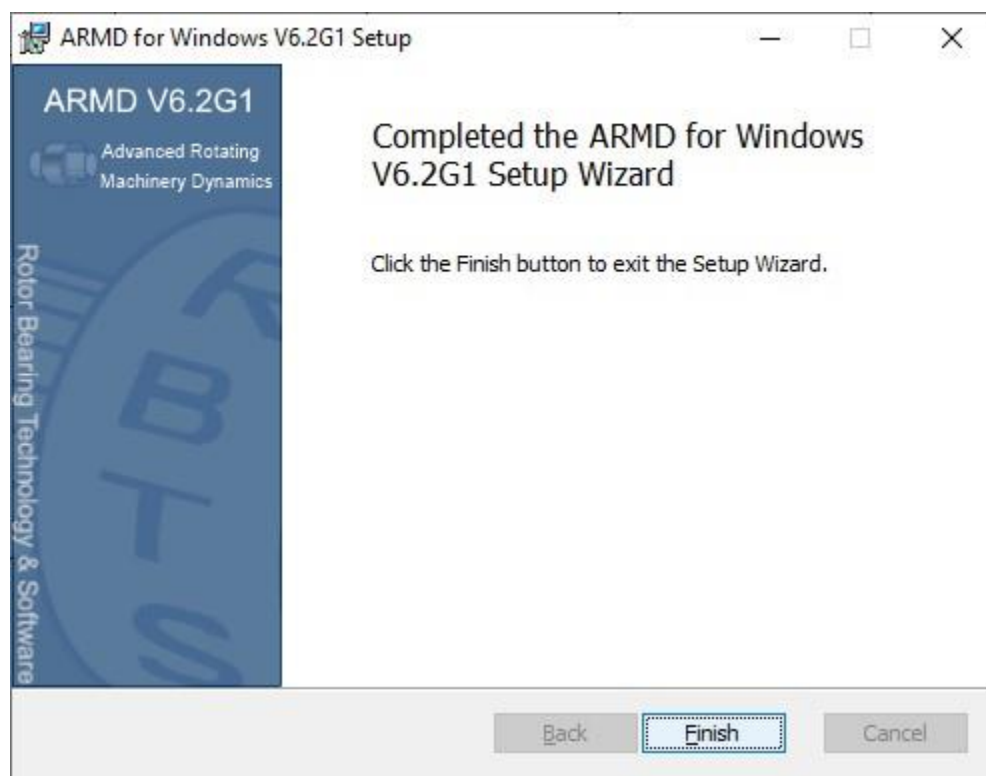
ARMD ソフトウェアをデフォルトのフォルダにインストールするには、上図の「Typical」ボタンをクリックし、下図の「Install」ボタンを押します。上記フォームの「カスタム」ボタンは、ARMD をインストールするインストールフォルダをカスタマイズすることができます。



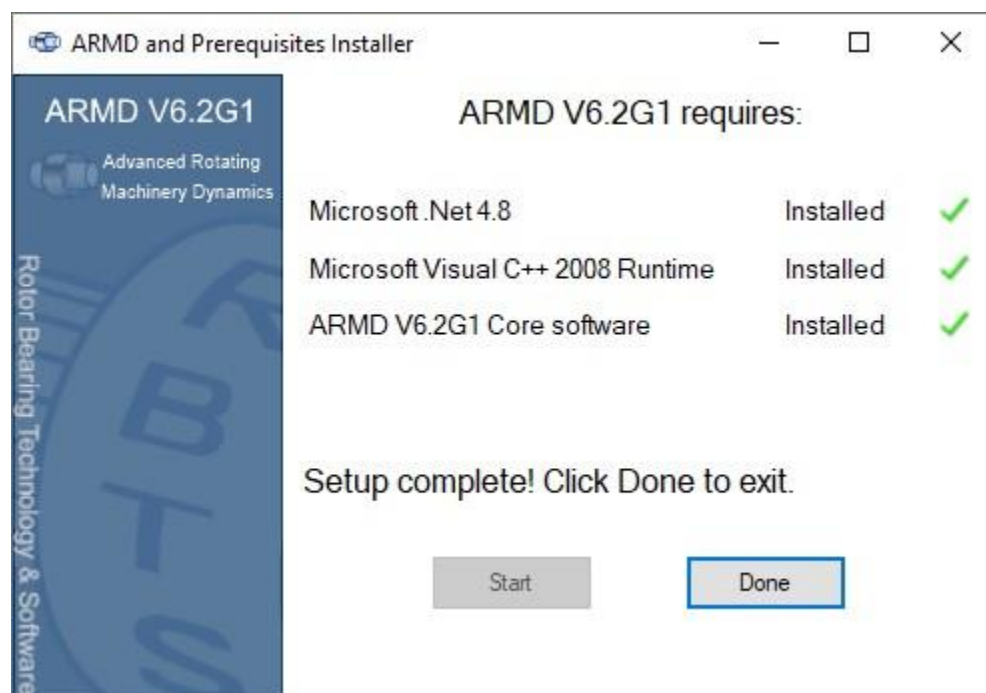
インストール中は、以下のようにプログレスバー付きのインストールステータスが表示されます。



ARMD ソフトウェアのインストールが完了すると、以下の画面が表示されます。



Finish ボタンを押して続行すると、以下のような最終画面が表示されます。



完了ボタンを押してインストールプログラムを終了します。

注意：ARMD のインストールはデフォルトで、ユーザーインターフェイスプログラム、ソルバー、ヘルプファイル、マニュアル、DLL、システムファイルを Program Files フォルダ（Windows 8 以上のオペレーティングシステムでは保護領域）に "RBTS Inc" というフォルダ名でインストールします。 テンプレート、サンプル、潤滑油と材料のプロパティ、ユーザーファイルなどを含むその他のファイルはすべて、"ARMDxx"（xx は ARMD ソフトウェアパッケージのバージョン番号）というフォルダ名でパブリック共有ドキュメントフォルダにインストールされます。

デフォルトのインストールフォルダ：

C:\Program Files (x86)\RBTS, Inc\ARMD

ユーザーインターフェイスプログラム、ソルバー、ヘルプファイル、マニュアル、DLL、システムファイル。

C:\Users\Public\Documents\ARMDxx

テンプレート、サンプル、潤滑油と材料の特性、ユーザーファイルなど、その他のすべてのファイル。

5.4 System Set-Up And Configuration – License Key (Dongle)

ARMD ソルバーの操作には、アクティブなライセンスが必要です。ライセンスは、「dongle」とも呼ばれる物理的な USB ハードウェア・ライセンス・キー、またはソフトウェア・ライセンス・キーのいずれかによって行われます。

ハードウェア・ライセンス・キー付きのパッケージを購入した場合、キーをコンピュータの利用可能な USB ポートに差し込むだけで、出荷前に動作するようにあらかじめ設定されているため、それ以上のインストールは必要ありません。

ソフトウェアライセンスキー付きの購入パッケージには、2つのタイプがあります。1つはネットワーク同時アクセスライセンスキー（ネットワーク上の1人または複数のユーザー用）、もう1つはスタンドアロンソフトウェアライセンスキーです。ソフトウェア・ライセンス・キーのいずれのオプションについても、印刷物または PDF ファイルで別途提供される「ソフトウェア・ライセンス・キーのインストール手順」をお読みください。

ダウンロードまたは物理的に供給された ARMD CD 内の "SoftwareLicenseKeyInstallation.pdf" を参照してください。このファイルへの使いやすいリンクは、ARMD のインストール中に提供され、Windows の[スタート] > [すべてのプログラム]メニューの[ARMD VX.X Utilities]フォルダにあります。

5.5 README-FIRST-InstallationBriefInstructions.pdf

ARMD の追加情報については、README-FIRSTInstallationBriefInstructions.pdf（提供された場合、メインの ARMD ディレクトリ/フォルダにインストールされます）を確認してください。また、RBTS のウェブサイト www.rbts.com。

5.6 Uninstall

ARMD ソフトウェアは自動的にアンインストールされます。

ARMD をアンインストールするには、[スタート]メニューから[コントロールパネル]メニュー項目を選択します。プログラムの追加と削除]または[プログラムと機能](オペレーティング・システムによって異なります)と表示されたアイコンをダブルクリックし、[ARMD]アイテムをハイライトして[追加と削除]ボタンを押すか、[アンインストール/変更]を選択します。

***** 権限 *****

ARMD ソフトウェアをアンインストールするには、「管理者」権限が必要であることを忘れないでください。.

6.0 OPERATION

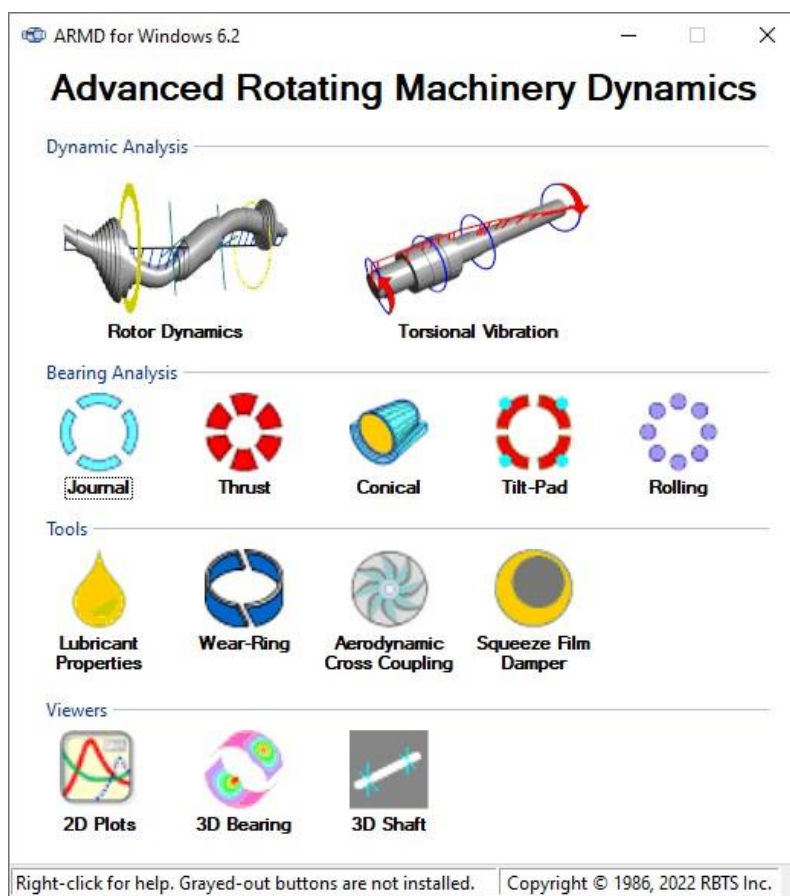
6.1 General Operation

ARMD パッケージがインストールされると、デフォルトでは、ユーザーインターフェイスプログラム、ソルバー、ヘルプファイル、マニュアル、DLL およびシステムファイルが、"RBTS, Inc" というフォルダ名の **Program Files** フォルダにインストールされます。 テンプレート、サンプル、潤滑油と材料のプロパティ、ユーザーファイルなどを含むその他のファイルはすべて、共有またはパブリック（ご使用のオペレーティングシステムによる）のドキュメントフォルダに「ARMDxx」（xx はバージョン番号）というフォルダ名でインストールされます。

例として、Windows10 の場合、ユーザーインターフェイスプログラム、ソルバー、ヘルプファイル、マニュアル、DLL、システムファイルはデフォルトフォルダ

「C:.\Program Files (x86).\RBTS,Inc\ARMD」にインストールされ、それ以外のファイルは共有ドキュメントフォルダ「C:.\Users\Public\Documents\ARMDxx」にインストールされます。

セクション 5 で説明したインストール/セットアップの後、Windows のスタートメニューから ARMD ソフトウェアを実行できます。 以下のように ARMD の最初の画面が表示されます。



この時点で、ソフトウェアパッケージのトップレベル/メニューになります。このメインメニューから、ベアリング、ベアリングシステム、ローターダイナミクス、ねじり振動、または潤滑剤特性の計算のためのプリプロセッサモジュールのいずれかをアクティブにすることができます。

プリプロセッサモジュールが選択されると、**ARMD** のメインメニューから、プログラムは選択されたプリプロセッサを起動します。各プリプロセッサとその操作の詳細は、このマニュアルの対応するセクションで説明されているか、プリプロセッサのヘルプメニューからアクセスできます。

ARMD パッケージは、文脈依存ヘルプで完全にユーザーフレンドリーである。一般的に使用されるファンクションキーは以下の通り（複数のキーの組み合わせは **[key1+key2]** の形式）：

[Tab]	次のフィールドへ移動する。
[Shift+Tab]	前のフィールドに移動する。
[Home], [End], [Page Up], [Page Down], and Arrow Keys	画面やデータフィールドの移動に。
[F1]	オンラインヘルプ。
[F2]	フィールドの選択肢のリストを表示する（利用可能な場合）。
[F7]	ベアリングルーチンで後処理プログラムを実行する。
OK button	編集を保存し、フォームを閉じる。
[Esc]/Cancel button	キャンセル/中止。

ARMD の内蔵機能は、すべてのファンクションキーの操作と、それ以上のものを組み込んだマウスの右ボタンの使用を許可します。この機能により、上記のファンクションキーを使用する必要がなくなり、ユーザーはボタンを押すだけで内蔵の編集機能を使用することができます。

ARMD を使った典型的なセッションは以下のようになります；

- 1- ARMD のメインメニュー "フロントエンド" からモジュールを選択する（例えば、TORSION）。
- 2- メモリに問題を置く。既存のファイルを使用するには、**File>Open** コマンドで既存のファイルを選択します。新しいファイルを作成するには、**File>New** コマンドを使用します。
- 3- 入力ファイルの内容を編集する。ヘルプが必要な場合は、**F1** キー（ヘルプ・ボタン）を押してコンテキスト・ヘルプを表示するか、ヘルプ・メニューに移動する。
- 4- ファイル名を指定してファイルを保存する。入力ファイルのバリエーションは、「ファイル」→「名前を付けて保存」コマンドを使って保存できます。
- 5- 入力ファイルを調べたい場合は、**View>Input File** コマンドで画面上で見るか、**File>Print** コマンドで印刷することができる。
- 6- 入力ファイルにパラメーターを設定して保存したら、**Run** メニューから適切なプロセッサ／ソルバーを実行する。
- 7- プロセッサの実行後、**View** メニューの **Text Output** と **Graphics output** ユーティリティを使って、プロセッサが生成したテキストとグラフィックの出力ファイルを調べる。
- 8- このプリプロセッサを終了したら、**File>Exit** コマンドを実行して **ARMD** メニューのトップレベルに戻る。
- 9- **ARMD** メインメニューの "フロントエンド" から、ウィンドウを閉じて **ARMD** を終了する。

6.2 Projects

プロジェクトでは、関連するファイルをサブディレクトリにまとめることができます。プロジェクトが開かれていない場合、ARMD ソフトウェアは旧バージョン（例：V4.1G0 以上）と同じようにファイル进行处理します。プロジェクトの機能は、プロジェクトメニューから利用でき、以下のようなものがあります：

- Project>New -** プロンプトが表示され、一意のプロジェクト名（最大 8 文字）を入力します。ARMD プロジェクトファイル（.APF）が作成されます。新しいプロジェクトが開かれ、アクティブになります。
- Project>Open -** プロンプトが表示され、.APF を開き、そのプロジェクトをアクティブにします。
- Project>Close-** 現在のプロジェクトを終了します。ARMD はプロジェクトモードから外れます。
- Project>Rename-** 既存のプロジェクトの名前を新しいな名前に変更します。
- Project>Copy -** プロジェクトのファイルを新しいプロジェクトにコピーします。.APF ファイルも新しいプロジェクト名にコピーされます（例：OLD.APF から NEW.APF）。
- Project>Delete Project** -プロジェクトとプロジェクトサブディレクトリ内のすべてのファイルを削除します。 .APF ファイルが削除され、サブディレクトリも削除されます。

 *** WARNING *** プロジェクトサブディレクトリ内のファイルは、ARMD や他のソフトウェア（ワープロなど）が作成したかどうかに関係なく、すべてコピー/削除されます！
- Project>Add File -** 既存のファイルを現在のプロジェクトのサブディレクトリにコピーする。このファイルはプロジェクトのサブディレクトリにある必要はありません。これは、古い入力ファイル（バージョン 4.x 以降）をプロジェクトに移動するのに便利です。
- Project>Delete File -** 個々のファイルを削除します。ファイルはプロジェクトのサブディレクトリにある必要はありません。
- Project>File Report -** プロンプトが表示され、.APF ファイルが要求され、プロジェクトサブディレクトリ内のすべてのファイルの要約レポートが表示される。
- Project>Project Report** -利用可能なすべてのプロジェクトのサマリーレポートを表示します。プロジェクトファイル（*.APF）は ARMD のメインディレクトリ（例：C:\Program Files\ARMDW）にあります。

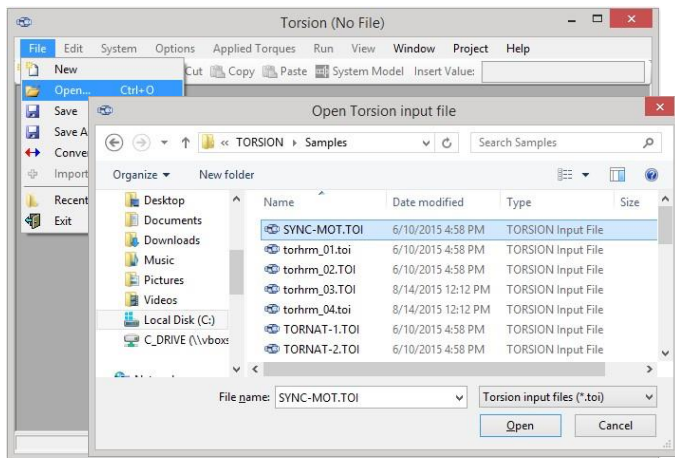
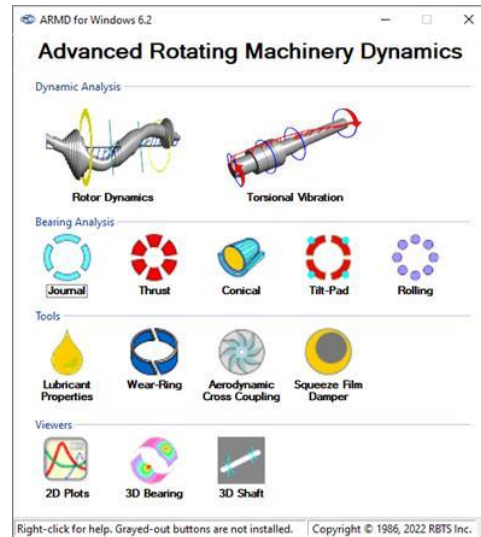
ARMD がプロジェクト・モードの時、ステータス・ラインは右から 3 番目のスロットに現在のプロジェクト名を表示します。また、プリプロセッサとユーティリティの "About "ボックスを見て、現在開いているプロジェクトを確認することができます。

6.3 Typical Session

以下の手順は、ARMD を使用した典型的なセッションを説明するものである。

A. メインメニューから希望のモジュールを選択します。

例えば、ドライブトレインのねじり振動解析を行うねじり振動。



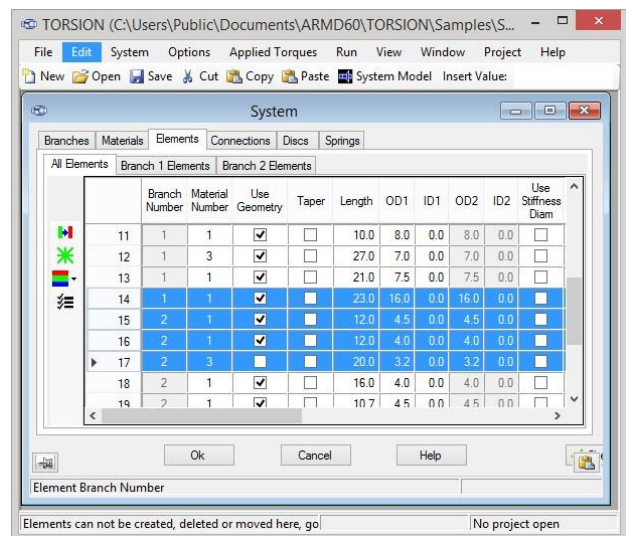
B. 入力ファイルをメモリに置く。

T 簡単に説明すると、ARMD を使った典型的なセッションは以下のようになります；

- 1- ARMD のメインメニュー "フロントエンド" からモジュールを選択する（例えば、TORSION）。
- 2- 既存のファイルを使用するには、File>Open コマンドで既存のファイルを選択します。新しいファイルを作成するには、File>New コマンドを使用します。

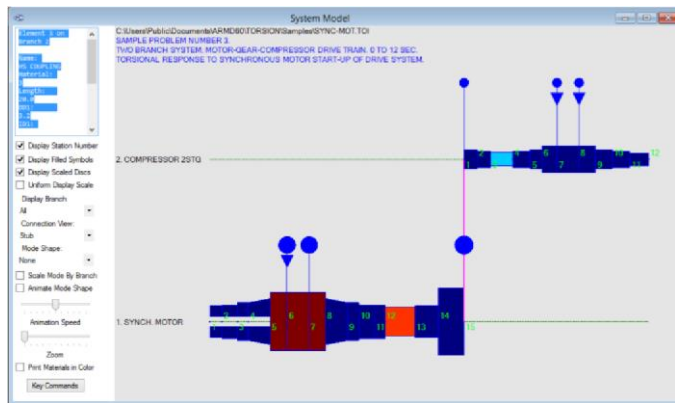
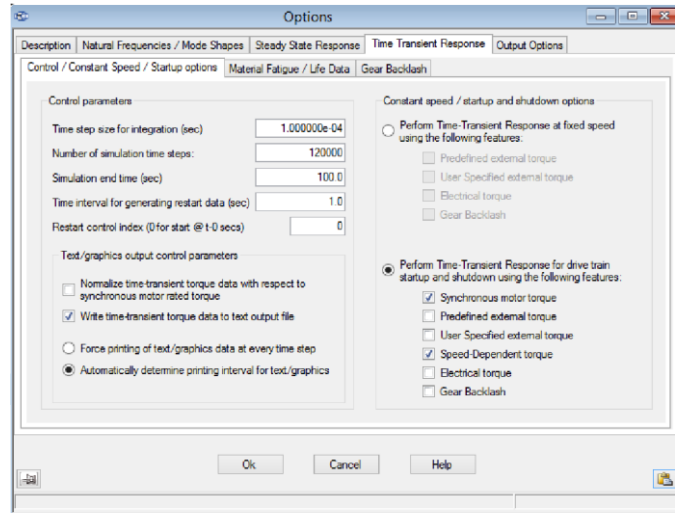
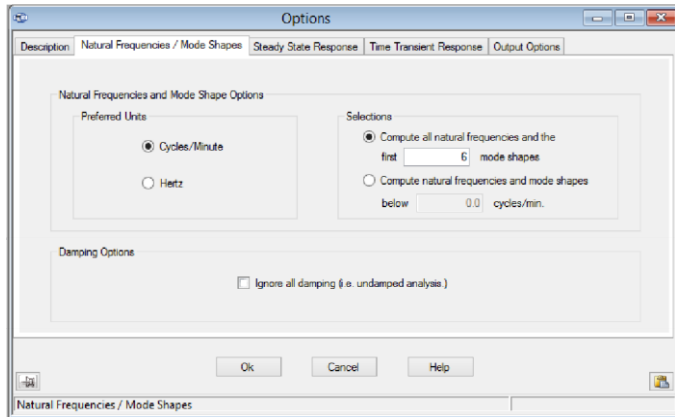
C. 入力ファイルの内容を編集する。

システム・モデル・データは、モジュールのメインメニューの **SYSTEM**、**Options**、**Applied Torques** などから編集できます。ヘルプが必要な場合は、**Help** ボタンまたは **F1** キーを押して、コンテキスト依存のヘルプを表示します。



ARMD – Main

メインメニューの **OPTIONS** では、生成するモード数、定常状態および時間過渡応答制御、継続実行情報など、さまざまな出力制御パラメーターを定義することができます。

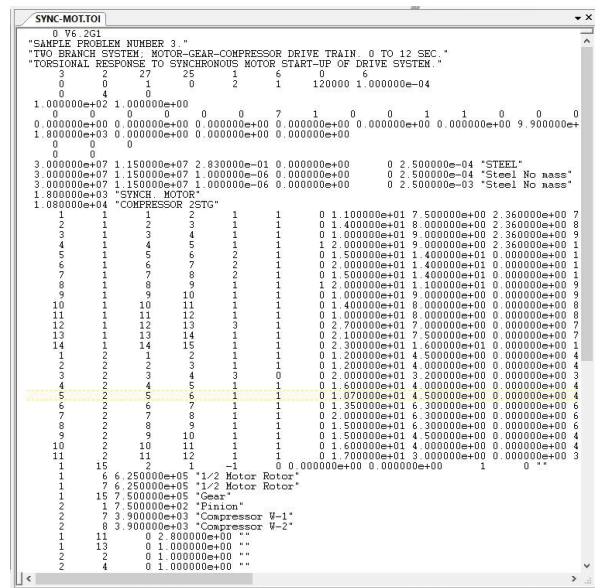


D. ジオメトリを確認するためにグラフィカルなモデルを表示します。

システムモデルをグラフィカルに表示するには、**View>System Model** コマンドを使用するか、ツールバーのモデルアイコンを押して、画面上にモデルを表示することができます。グラフィカルなモデルは、他のアプリケーションにコピーしたり、印刷することもできます。

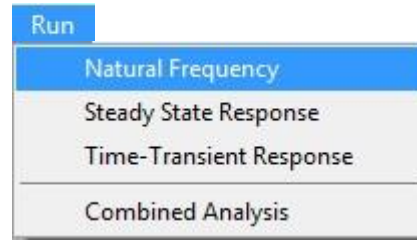
E. 保存された入力ファイルを見る。

すべてのドライブトレイン形状と動作条件を含む入力データファイル（フラット ASCII ファイル）を表示するには、**View>Input file** コマンドを使用します。入力ファイルのデータは、コピーまたは印刷することもできます。



F. Run メニューから適切なプロセッサを実行する。

RUN オプションは、選択されたソリューションモジュール。例えば、構築されたドライブトレインキャンベルねじり限界速度マップを生成する場合、Run>Natural ションがアクティブになり、ソルバーが実行され、ティックの両方の形式で結果が作成されます。



ールを実行しま
ダイアグラムの
Frequency オプ
キストとグラフ

SYNC-MOT - Notepad

File Edit Format View Help

SAMPLE PROBLEM NUMBER 3.
TWO BRANCH SYSTEM; MOTOR-GEAR-COMPRESSOR DRIVE TRAIN. 0 TO 12 SEC.
TORSIONAL RESPONSE TO SYNCHRONOUS MOTOR START-UP OF DRIVE SYSTEM.

>>> DAMPED NATURAL FREQUENCY RESULTS <<<

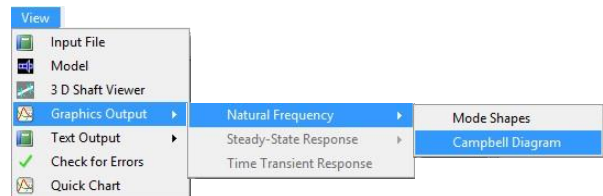
Mode Number	Growth Factor	Dynamic Magnifier	Critical Damping	* F R E Q U E N C Y *	
				Hz	Cyc/Min
1	-1.3795E+01	5.6972E+00	8.7763E-02	24.919	1495.162
2	-1.1722E+02	1.9457E+00	2.5698E-01	70.158	4209.483
3	-3.3328E+02	2.4456E+00	2.0445E-01	253.964	15237.869
4	-7.4046E+03	5.1931E-01	9.6282E-01	330.638	19838.303
5	-1.6275E+03	1.1064E+00	4.5191E-01	511.321	30679.252
6	-2.3657E+03	9.1946E-01	5.4380E-01	581.061	34863.656
7	-3.2183E+03	7.8412E-01	6.3766E-01	618.775	37126.523
8	-3.8583E+03	7.1996E-01	6.9448E-01	636.204	38172.246

G. 結果をテキスト形式で表示

メインメニューの VIEW オプションは、分析結果をテキストまたはグラフィック形式で表示するために使用します。表示>テキスト出力を選択すると、テキストビューアユーティリティが起動し、テキスト出力ファイルが自動的に読み込まれて表示されます。表示ユーティリティでは、テキスト出力全体をスクロールしたり、ファイルの内容を他のアプリケーションにコピーしたり、プリンタに送信したりすることができます。

H. 結果をグラフィック形式で表示

View > Graphics Output を選択すると、ARMDGraph ユーティリティが起動し、グラフィックファイルの読み込みと表示ができます。さまざまなプロセッサで生成されたグラフィックおよびテキスト出力ファイルは、ファイル名の拡張子が異なります (.TNG、.TNO など)。拡張子名の定義については、各プロセッサのヘルプウィンドウを参照してください。これらのヘルプウィンドウは、メインメニューの各モジュール HELP オプションからアクセスできます。



説明のために、あらかじめ設定されたグラフィック・ファイルの設定が提供されています。これらの設定にアクセスするには、ARMDGRAPH ユーティリティ (下図) の "Use Current Files" ボックスをチェックし、"Open Workspace" を押してキャンベル・ダイアグラムの事前設定された設定を選択し、"Show/Update Graphs" ボタンを押してマップを表示します (下図)。

ユーザーは、ARMDGRAPH ユーティリティの様々なオプションを使って、チャート (1~4) を追加し、その様々な設定、スケール、凡例、見出しなどを有効にすることを推奨します。

ARMD – Main

Workspace Configuration: Chart(1)

Graphs
 Graph - Default
 Charts
 Chart - 1
 Output Files
 (1) SYNC-MOT.tnc US

Set Lines Details Line Defaults Annotations Line Markers

File Contents
 Units Frequency (Cycles/Min)

Units	Frequency (Cycles/Min)
Rotational Speed (RPM)	
1st Order	
2nd Order	
3rd Order	
4th Order	
5th Order	
6th Order	
7th Order	
8th Order	
9th Order	
10th Order	
11th Order	
12th Order	
Mode 1, Cpm= 1495.2 0.0878	
Mode 2, Cpm= 4209.5 0.2570	
Mode 3, Cpm= 15237.9 0.2044	
Mode 4, Cpm= 19838.3 0.9628	
Mode 5, Cpm= 30679.3 0.4519	
Mode 6, Cpm= 24953.7 0.6428	

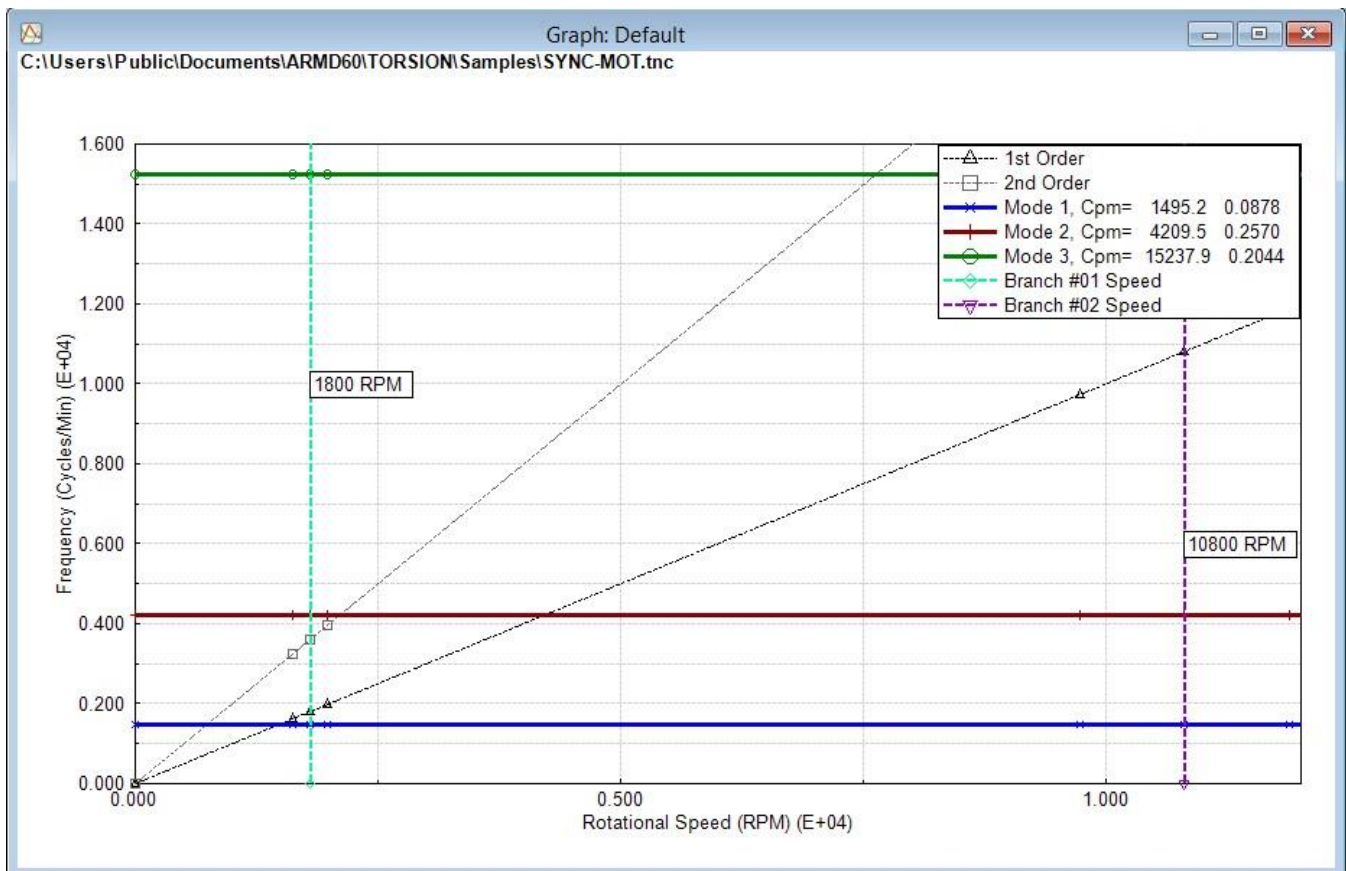
Chart Type Line

X Axis
 Unit Rotational Speed (RPM)
 Rotational Speed (RPM)

Y Lines
 Units Frequency (Cycles/Min)

Line	File
1st Order	(1) SYNC-MOT.tnc
2nd Order	(1) SYNC-MOT.tnc
Mode 1, Cpm= 1495.2 0.0...	(1) SYNC-MOT.tnc
Mode 2, Cpm= 4209.5 0.2...	(1) SYNC-MOT.tnc
Mode 3, Cpm= 15237.9 0.0...	(1) SYNC-MOT.tnc

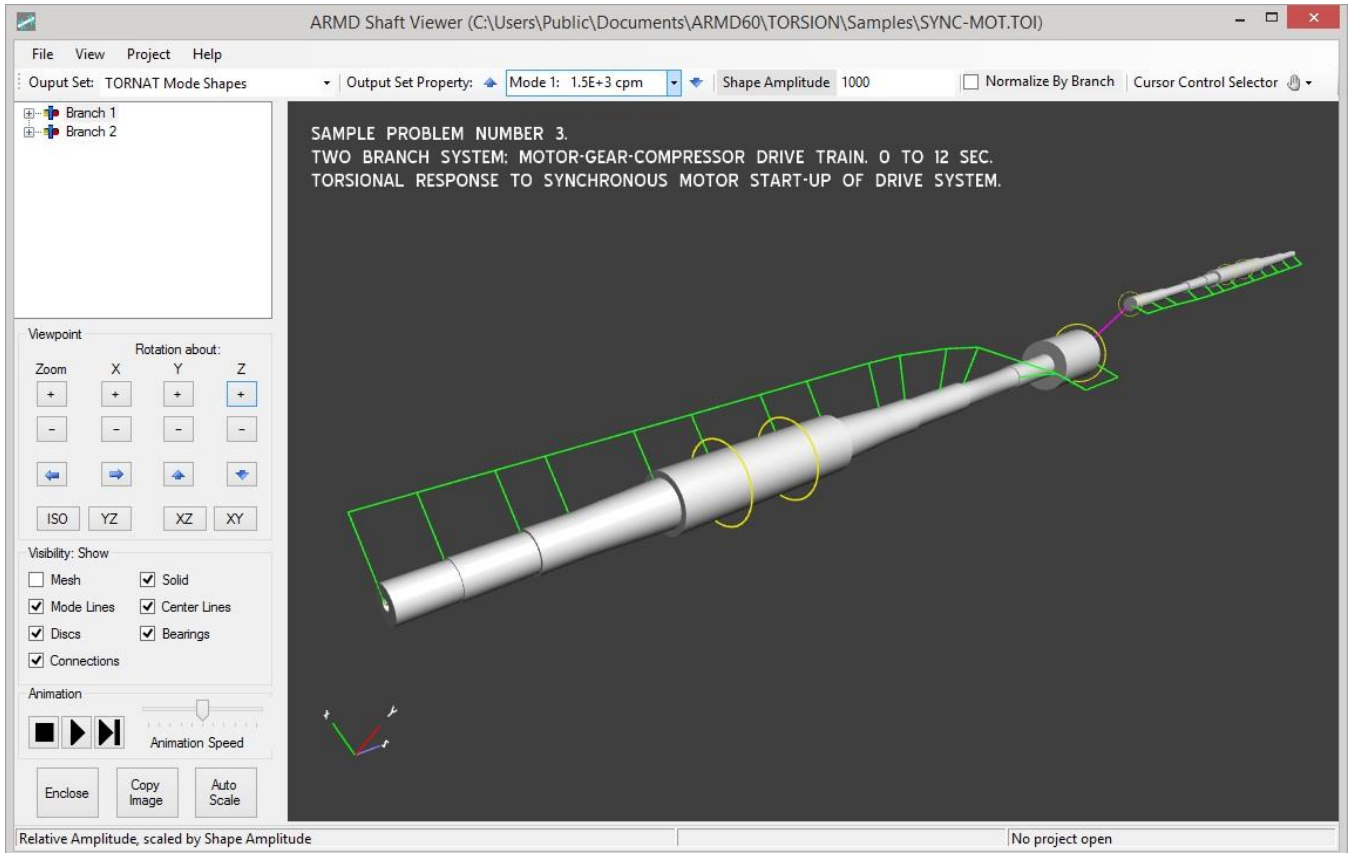
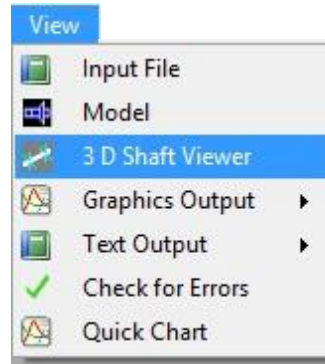
Save Workspace Use Current Files
 Open Workspace Show/Update Graphs
 Add File Delete File
 Replace File



ARMD – Main

I. モードシェイプを 3D 表示

モードシェイプを重ね合わせたモデルの 3 次元 (3D) ビューは、**View** メニューから選択した **3D Shaft Viewer** で以下のように表示することもできます。



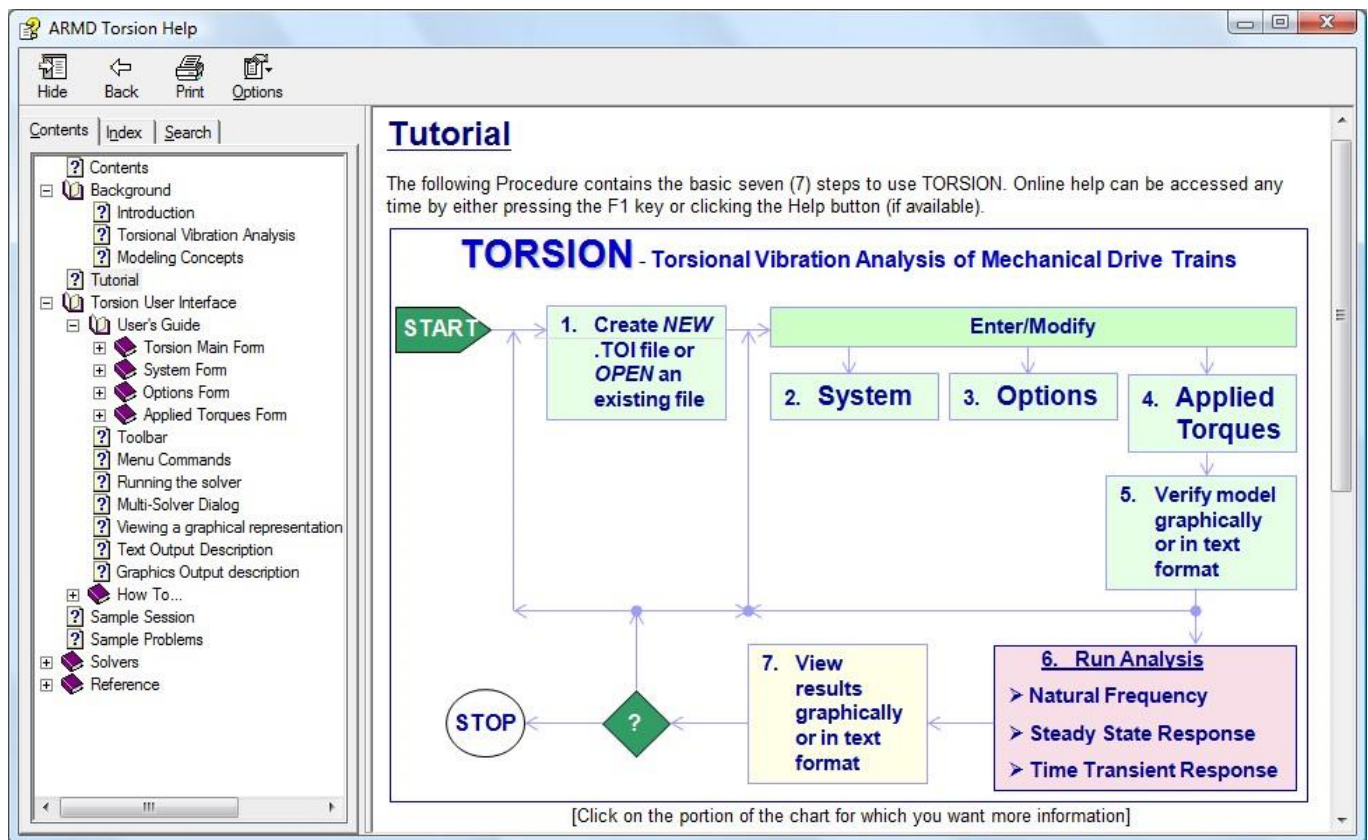
J. モジュールを終了して **ARMD** フロントエンドに戻る。

K. フロントエンドのウィンドウを閉じ、**ARMD** を終了する。

6.4 オンラインチュートリアルとサンプルセッション

ROTLAT、TORSION、JURNBR などの ARMD モジュールには、オンラインヘルプが付属しています。パッケージが初めてインストールされると、デフォルトでモジュールのチュートリアルセッションがオンになります。したがって、ARMD メインメニューからモジュールを選択すると、自動的にチュートリアルセッションが起動します。一旦モジュールを閉じると、再度モジュールを選択したときに、自動的にチュートリアルセッションをアクティブにするか、しないかのプロンプトが表示されます。

例として、ドライブトレインのねじり振動解析のための TORSION モジュールを ARMD のメインメニューから選択すると、モジュールが起動し、以下のように自動的にチュートリアルセッションが開始されます。



チュートリアル・セッションは、選択されたモジュールの操作の基本的なステップを素早く熟知できるように設計されています。セッションのフローチャートの様々なエリアでマウスキーをクリックすると、選択したエリアの詳細情報が表示されます。

ARMD モジュールのチュートリアルセッションは、選択したモジュールのヘルプメニューから起動することもできます。さらに、ヘルプメニューの「コンテンツ」(TORSION モジュールの場合は下図)には、モジュールに関する詳細情報が表示され、モデルの作成、解析、結果の表示に関する詳細なステップ・バイ・ステップのサンプルセッションも含まれています。

Hide Back Print Options

Contents Index Search

- Contents
 - Background
 - Introduction
 - Torsional Vibration Analysis
 - Modeling Concepts
 - Tutorial
 - Torsion User Interface
 - User's Guide
 - Torsion Main Form
 - System Form
 - Options Form
 - Applied Torques Form
 - Toolbar
 - Menu Commands
 - Running the solver
 - Multi-Solver Dialog
 - Viewing a graphical representation
 - Text Output Description
 - Graphics Output description
 - How To...
 - Sample Problems
 - Sample Session
 - Solvers
 - Reference

TORSION - Torsional Vibration

General

- [INTRODUCTION](#)
- [TUTORIAL](#)
- [MODELING CONCEPTS](#)
- [HOW TO](#)
- [SAMPLE SESSION](#)
- [SAMPLE PROBLEMS](#)

ARM User
RBTS, Inc.

3-Dimensional Presentations
Torsional Twist Mode

Reference

- [What's New In Torsion](#)
- [Notes and Definitions](#)
- [Units Conversion Table](#)
- [Technical Support](#)
- [Technical References](#)
- [User Feedback Report](#)
- [Menu Commands](#)
- [Mouse Operation](#)
- [Keyboard Commands](#)
- [File Names](#)
- [File Extensions](#)
- [Input Map](#)

Introduction to TORSION

The TORSION software package was developed by RBTS to determine damped and undamped torsional vibration characteristics of mechanical drive trains. TORSION consists of an advanced graphical user interface integrated to provide complete torsional vibration analysis in one operating environment and solution modules, which use state-of-the-art numerical methods to bring you the analysis results quickly and efficiently without compromising the accuracy of the results.

TORSION - Torsional Vibration Analysis

[Click on the portion of the chart for which you want more information]

Modeling Concepts

Computerized torsional vibration analysis principle objective is to ACCURATELY predict the torsional stability and response of rotating machinery and mechanical drive trains. The analyses involved are complex and they are feasible because of the computational capabilities of computers. One reason of this complexity is that an analysis must include the effects of a large number of separate but interacting factors. For example, the synchronous motor-gearbox-compressor drive train (shown below) consists of a multi-shaft, two branches (low speed branch composed of motor-shaft, coupling, gear-shaft, and the high speed branch composed of pinion-shaft, coupling, compressor-shaft), various components mounted on the shafting such as impellers, balancing drums, thrust bearing runners, couplings, etc., and various external/internal sources of torsional loadings and drive torques.

Synchronous Motor-Gearbox-Compressor Drive Train

Motor Speed = 1800 (RPM)
Compressor Speed = 1800 (RPM)

Dynamically Equivalent System Torsional Model

Sample Session For TORSION

INTRODUCTION

When the TORSION software is launched for the first time, **TUTORIAL**, is activated to familiarize the user with TORSION. When exiting this session the TORSION software top-level menu (shown below) is displayed.

[Click on the menu or tool you want more information]

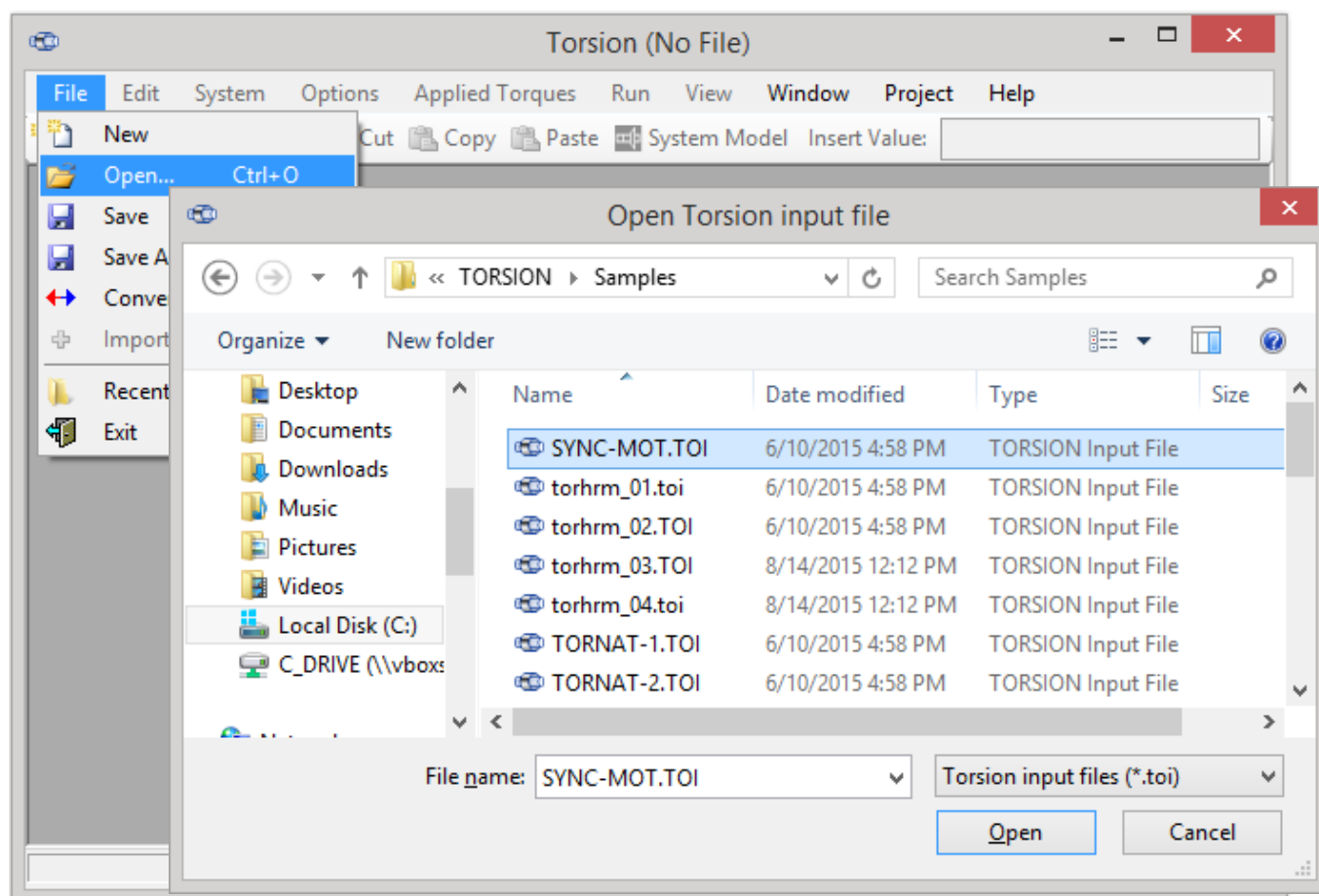
The **FILE** menu allows the user to create NEW torsional models or OPEN existing ones. Once Open or New is selected, the program will automatically execute the steps that will take the user to the **SYSTEM** menu with the Branches tab visible. At this stage data can be changed or added to the desired fields in the form. After exiting the Branches tab, the user can modify the model in the **MATERIALS**, **ELEMENTS**, **CONNECTORS**, **DRCS**, or **SPRINGS** tabs of the **SYSTEM** menu or any of the control parameters in the **DEFINITIONS** and **APPLIED TORQUES** menus.

After selecting a file with OPEN or creating a NEW one, the **FILE** menu will execute the Natural Frequency (**TORNA.T**), Steady-State Response (**TORHRM**) or Time-Transient Response (**TORRSP**) and generate the output files for the current input file in memory.

6.5 Selected Screens

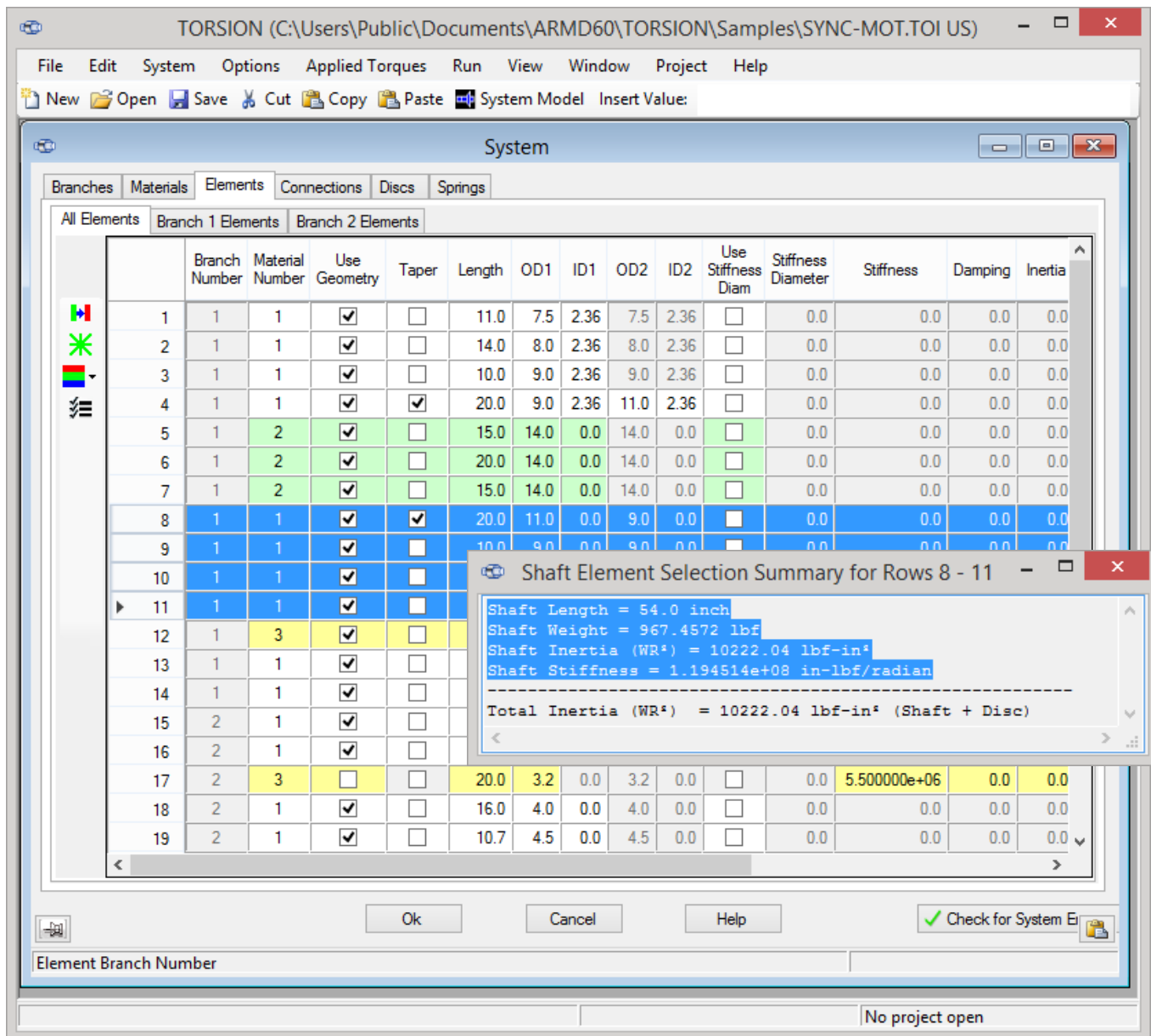
Supplied with the ARMD software package are various sample rotor dynamics, torsional vibration, bearings, and lubricants input and output files. For purposes of exercising ARMD and for viewing the various data forms and graphic plots presented on the following pages, each of the screens shown has the required steps/commands for viewing as illustrated below.

DATA FORMS



File>Open>Samples>SYNC-MOT.TOI


Description: From the File menu, select the item labeled Open then select the input file SYNC-MOT.TOI from the samples folder.



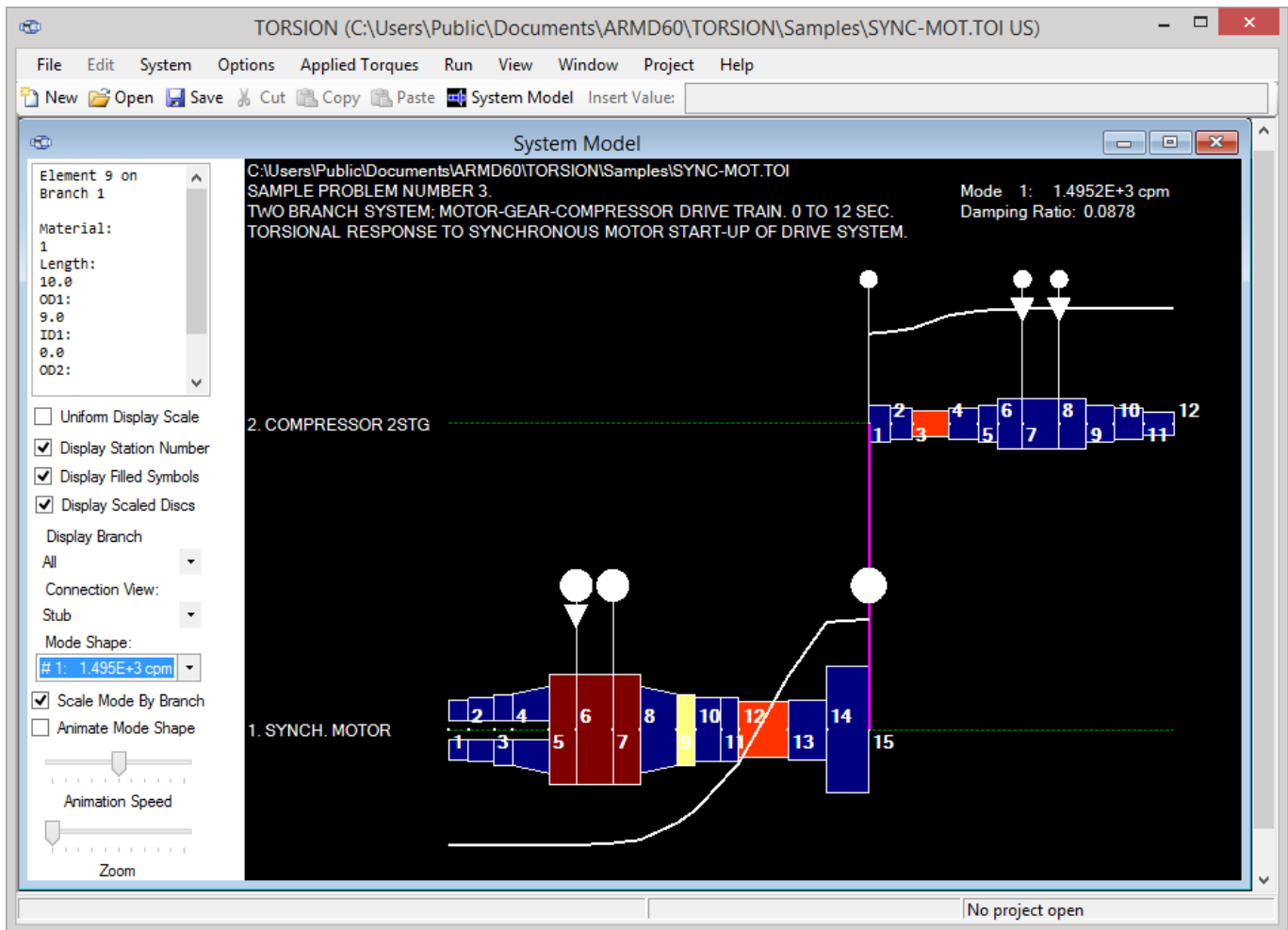
File>Open>Samples>SYNC-MOT.TOI
System>Elements tab

Description: From the File menu, select Open, then select the SYNC-MOT.TOI from the Samples folder. From the System menu, select Elements to display the element information data form. Color by material, using the color icon



from the tools sidebar. Highlight rows 8 through 11 and press the summary icon  from the tools sidebar.

ARMD – Main



File>Open>Samples>SYNC-MOT.TOI

View>System>Model

Check boxes for: ***Display Stations Number***
Display Scaled Discs

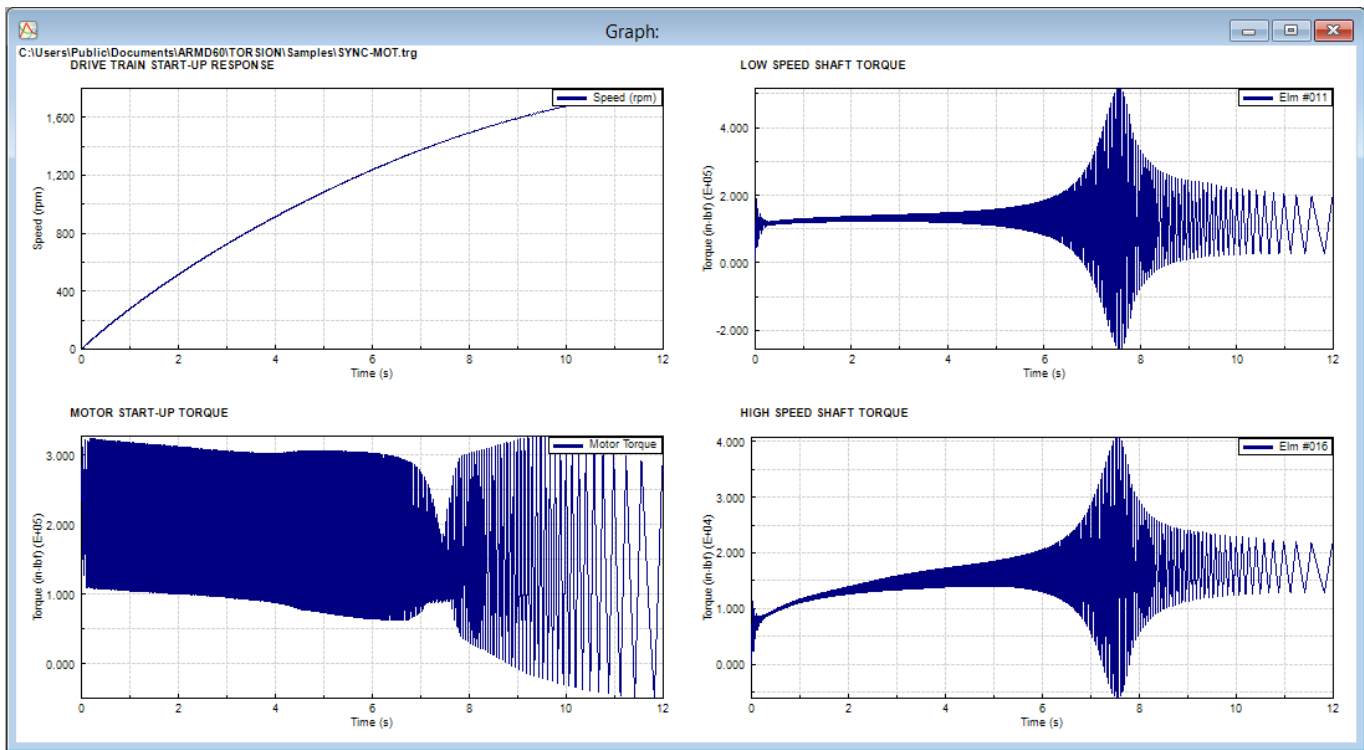
Select: ***Mode Shape***

Description: From the *File* menu, select *Open* then select the SYNC-MOT.TOI from the Samples folder. From the *View* menu, select *System Model* to graphically view the model or press the *System Model* icon. Use left pane check boxes to show/hide various options (station numbers, mode shapes, etc.).

GRAPHICS PLOTS

Graphic plots are displayed with the ARMD graphics utility ARMDGRAPH which is activated automatically from the view menus of any of the ARMD modules (TORSION, ROTLAT, JURNBR, etc.).

When the *Graphics Output* item of the *View* menu is selected, various analyses results (previously performed for the currently loaded input file) are accessed from a list box. Once an item is selected from the list box, the graphics utility is launched and the graphics file is loaded to memory for displaying the results graphically with the use of existing templates or user specified options.



File>Open>Samples>SYNC-MOT.TOI

View>Graphics Output>Time Transient Response

Check the “*Use Current Files*” box and then press the “*Open Workspace*” to select the preconfigured settings of the four startup plots shown above, then press “*Show/Update Graphs*” button for display.

6.5.1 Rotor Dynamics (ROTLAT) Module

File Edit System Op

Open Rotor input file

File>Open>Samples>TurbineModelxxx.ROI

System form > Elements tab

System

Materials	Elements	Discs	Bearings	Bearing Loads	Speeds	Static Pedestals	Dynamic Pedestals	Springs: Seals & More	Element Stiffness	Station Moment Release
Material Number	Taper	Length	OD1	ID1	OD2	ID2	Use Stiffness Diam	Stiffness Diameter	User Specified Stiffness	Name
49	1	18.7	250.0	0.0	250.0	0.0		0.0	None	
50	9	7.9	257.8	0.0	257.8	0.0		0.0	None	
51	9	15.9	281.7	0.0	281.7	0.0		0.0	None	
52	9	35.7	327.4	0.0	327.4	0.0		0.0	None	
53	9	35.7	340.0	0.0	340.0	0.0		0.0	None	
54	9	35.8	340.0	0.0	340.0	0.0		0.0	None	
55	9	19.9	348.0	0.0	348.0	0.0		0.0	None	
56	10	24.9	388.1	0.0	388.1	0.0		0.0	None	
57	10	24.9	437.9	0.0	437.9	0.0		0.0	None	
58	10	41.4	495.2	0.0	495.2	0.0		0.0	None	
59	10	41.5	507.0	0.0	507.0	0.0		0.0	None	
60	10	41.5	507.0	0.0	507.0	0.0		0.0	None	
61	7	41.5	507.0	0.0	507.0	0.0		0.0	None	
62	6	41.5	507.0	0.0	507.0	0.0		0.0	None	
63	4	38.9	527.0	0.0	527.0	0.0		0.0	None	
64	3	39.0	599.6	0.0	599.6	0.0		0.0	None	

Shaft Element Selection Summary for Row

Shaft Length = 307.1 mm
 Shaft Weight = 378.2792 kg
 Shaft Inertia (WR^2) = 10.36062 kg-m²

Selected elements summary

Total weight = 408.4347 kg (Shaft + Disc)

System Form > Discs tab

Station	Weight	Polar Moment of Inertia	Tr
24	80	33.25	0.0
25	80	34.6	7.9
26	81	46.4	0.0

System Form > Bearings tab

Station	DOF	Type	Coeffi Source
1	44	2 Manual Bearing	Manual
2	217	2 Manual Bearing	Manual

System Model

System Model with influence of Bearings, Supports Flexibilities & Seals

Stiffness and Damping Coefficients, 2 Degrees of Freedom, All Speeds

Bearing #: 2 Station #: 217 Description: Manual

Stiffness and Damping Coefficients by Speed:

Speed	Load	Kxx	Kyy	Kyx	Kxy	Dxx	Dyy	Dyx	Dxy
3200.0	82432.0	3.396400e+08	-5.972600e+06	-1.004000e+09	1.787700e+09	931820.0	-979200.0	-976430.0	6.146600e+06
3400.0	82432.0	3.356200e+08	7.414100e+06	-9.970500e+08	1.750800e+09	897770.0	-887730.0	-886100.0	5.763600e+06
3600.0	82432.0	3.323700e+08	2.004800e+07	-9.851800e+08	1.725900e+09	866790.0	-804930.0	-804820.0	5.418900e+06
3800.0	82432.0	3.322600e+08	3.375000e+07	-9.797200e+08	1.706900e+09	848000.0	-743960.0	-744060.0	5.147300e+06
3880.0	82432.0	3.316300e+08	3.938100e+07	-9.750300e+08	1.695800e+09	839710.0	-722950.0	-721410.0	5.045200e+06

Steam Turbine Rotor Dynamics Evaluation

ROTOR DYNAMICS (ROTLAT)

Stability Analysis (ROSTAB)

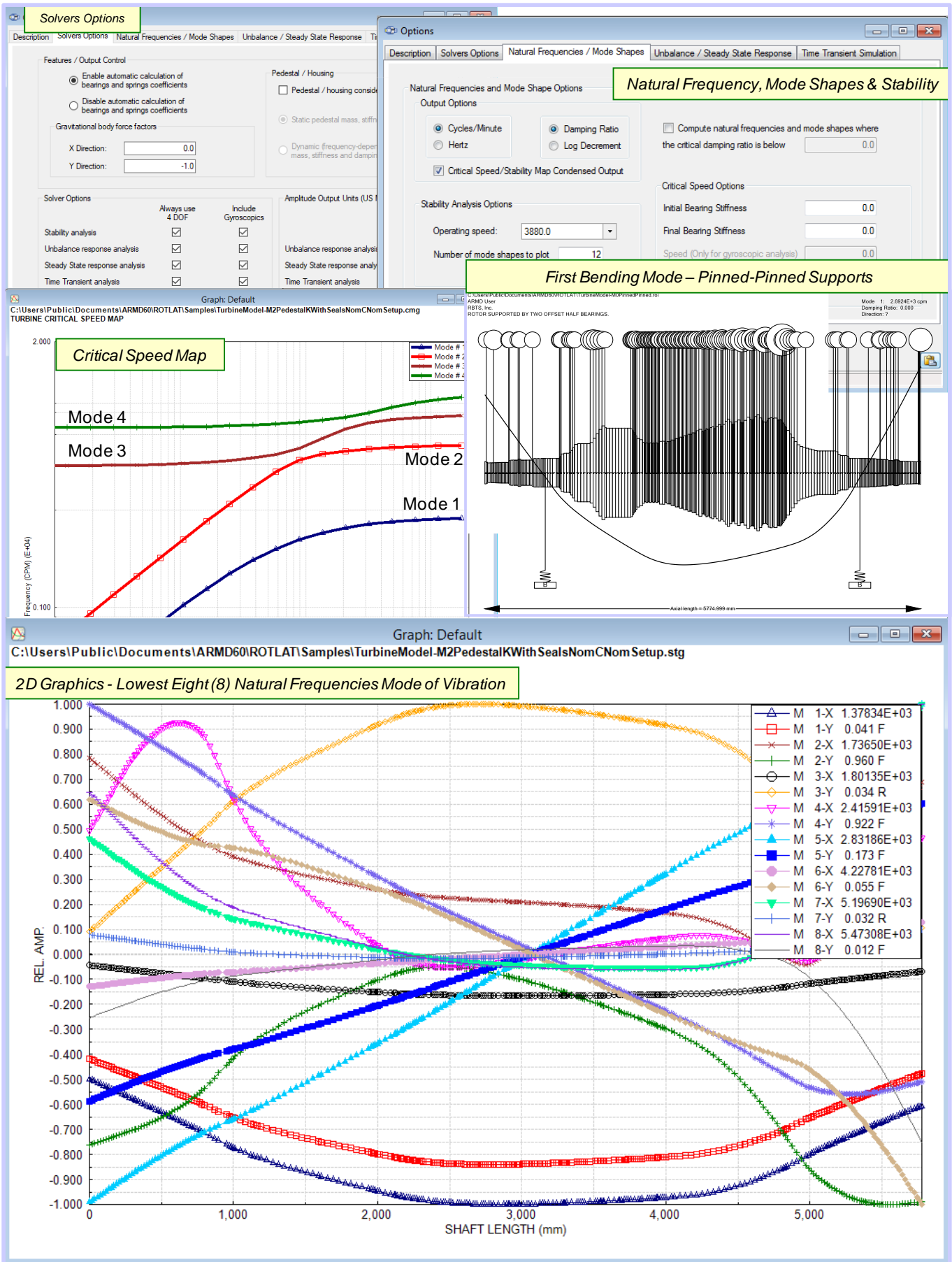
Unbalance Response (ROSYNC)

Steady State Response (ROSSRP)

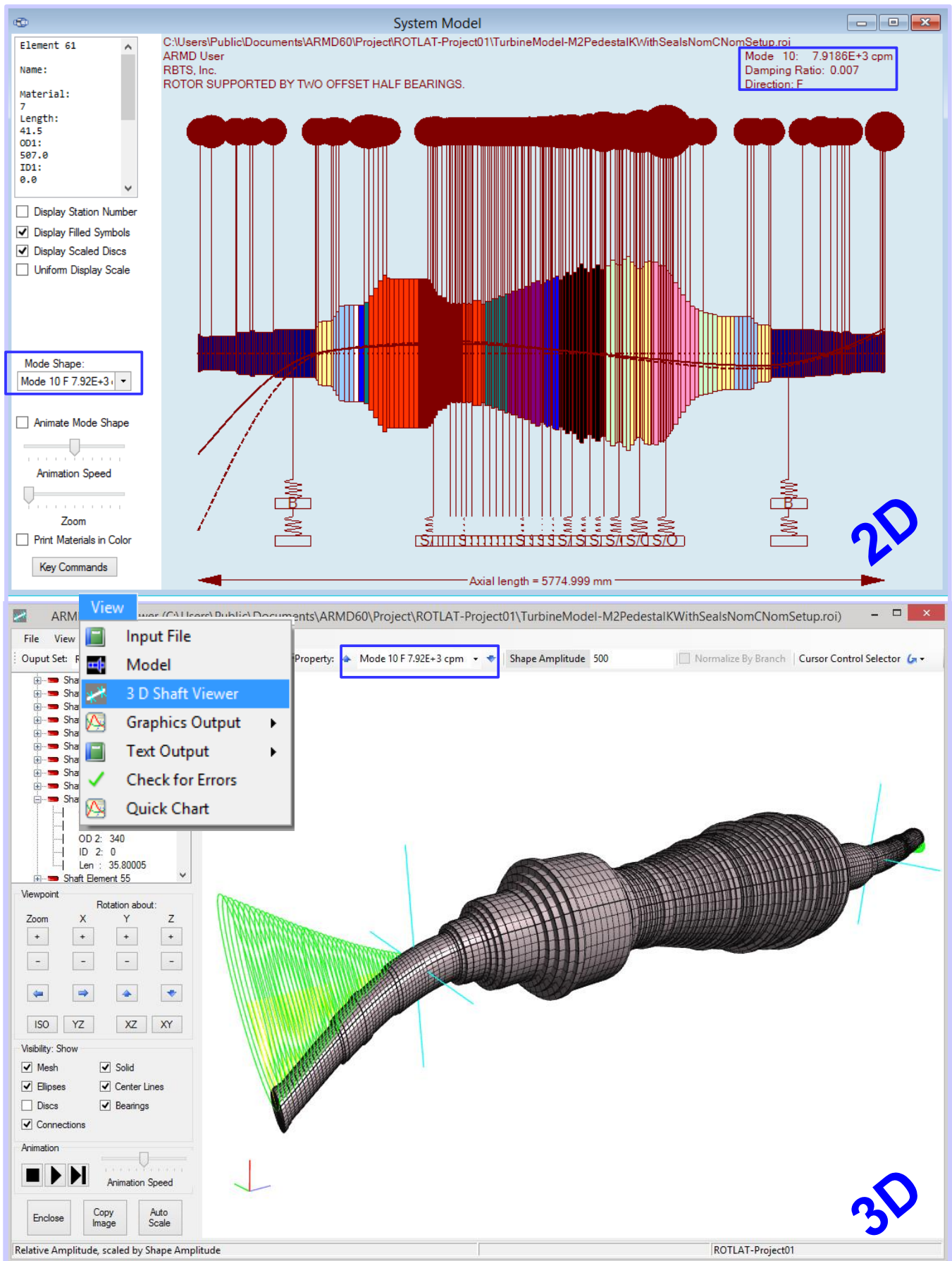
Time Transient Response (RORESP)

Critical Speed & Stability Maps (ROTORMAP)

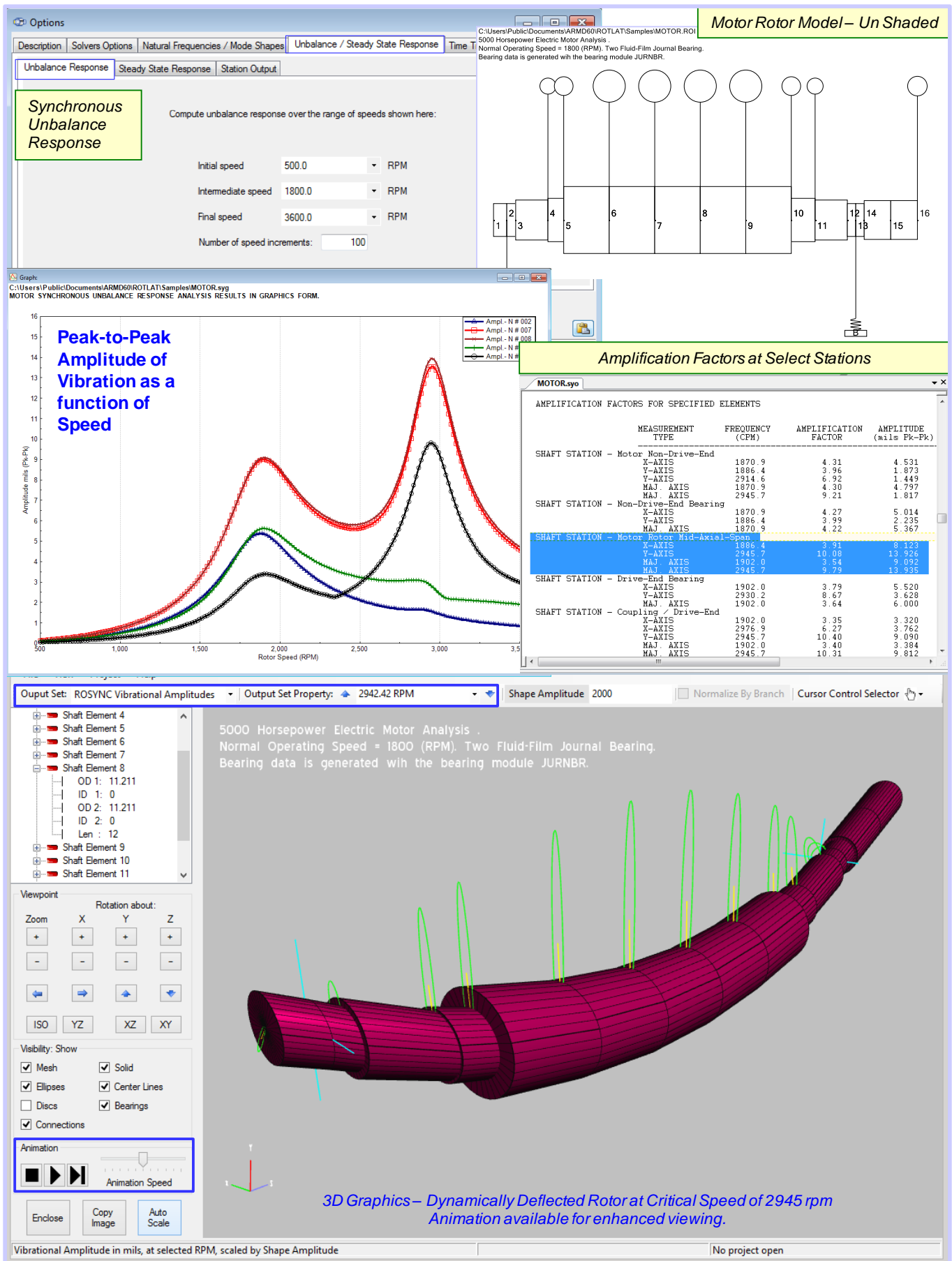
ARMD – Main



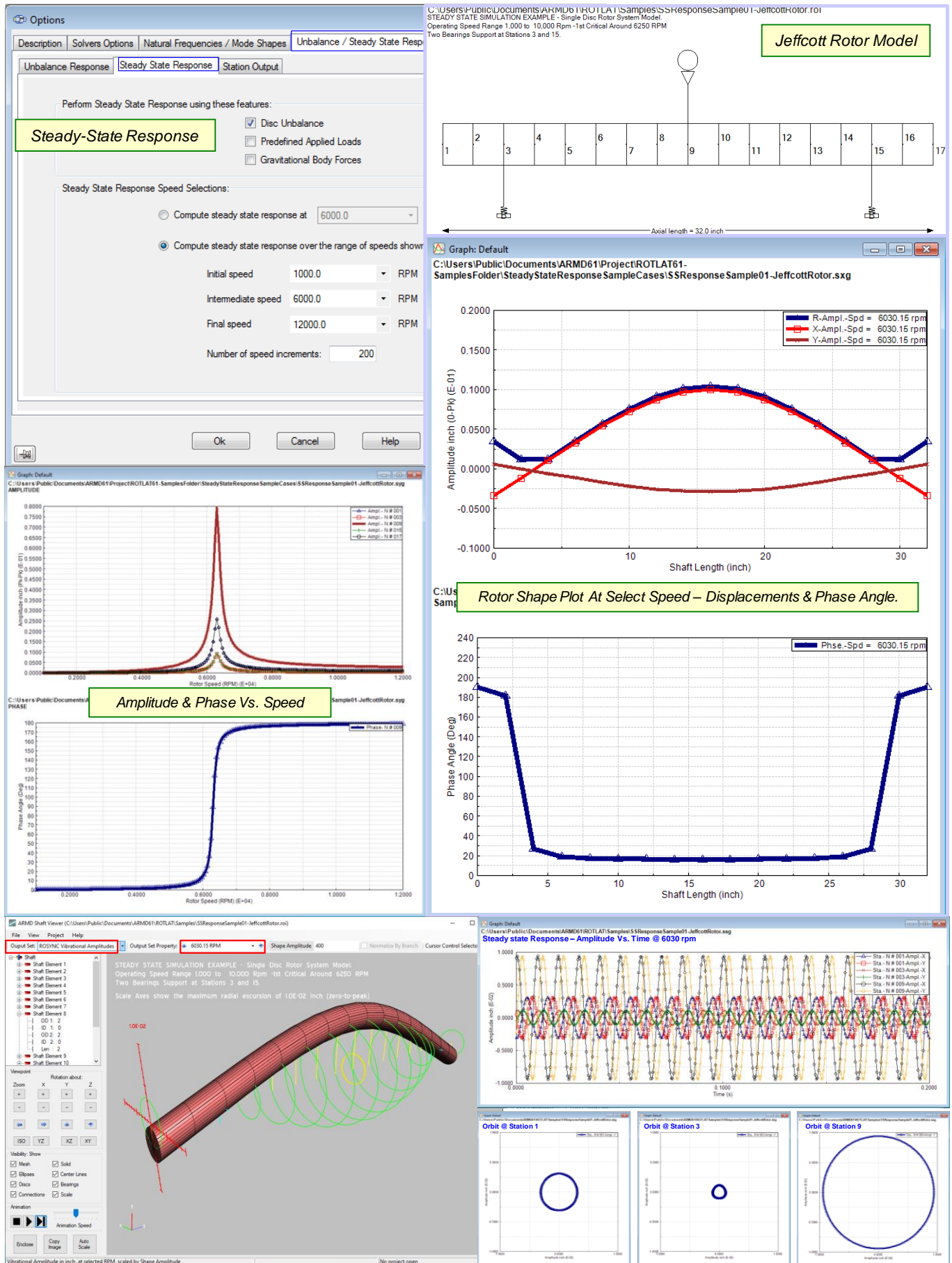
ARMD – Main



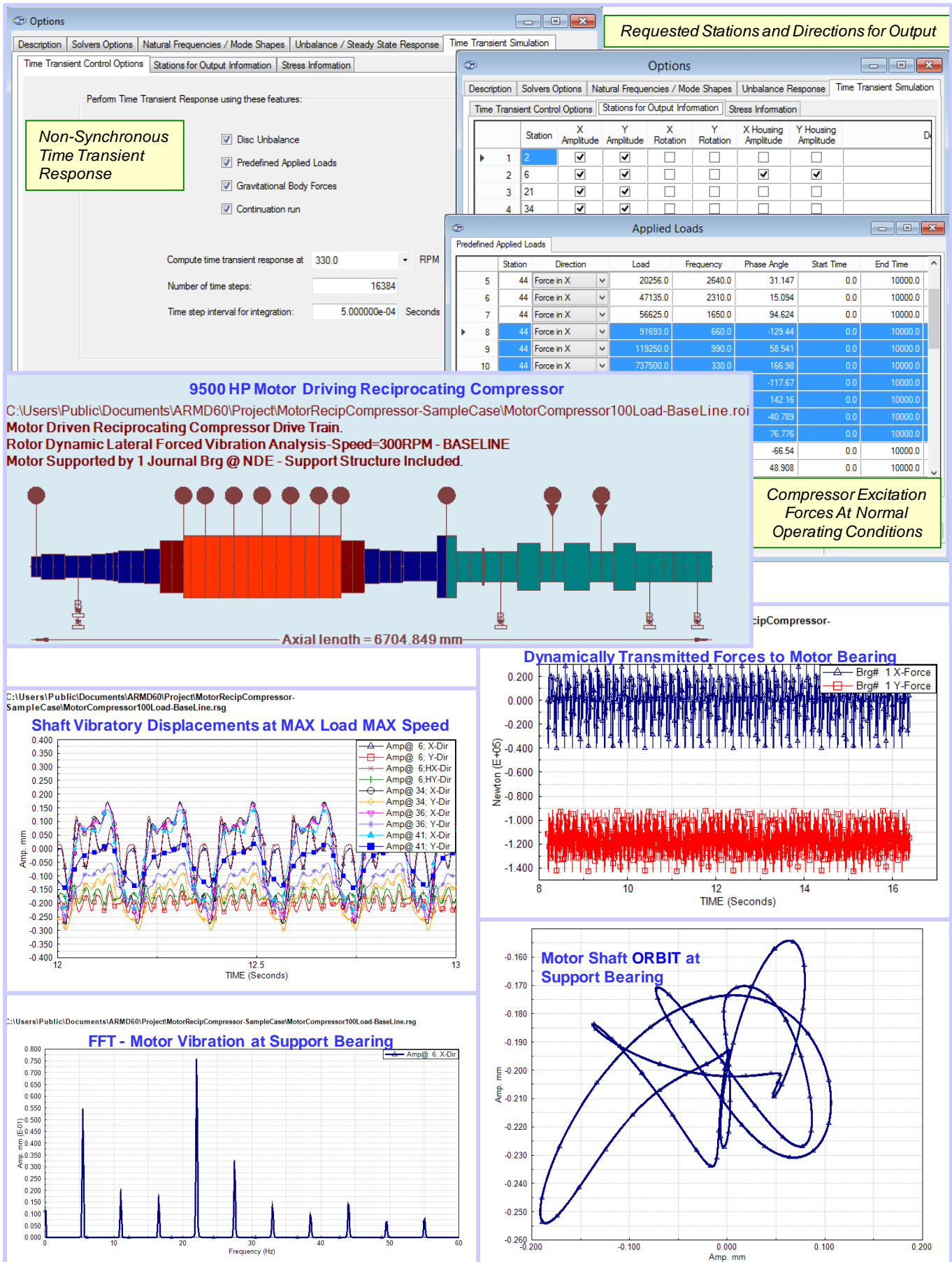
ARMD – Main



ARMD – Main



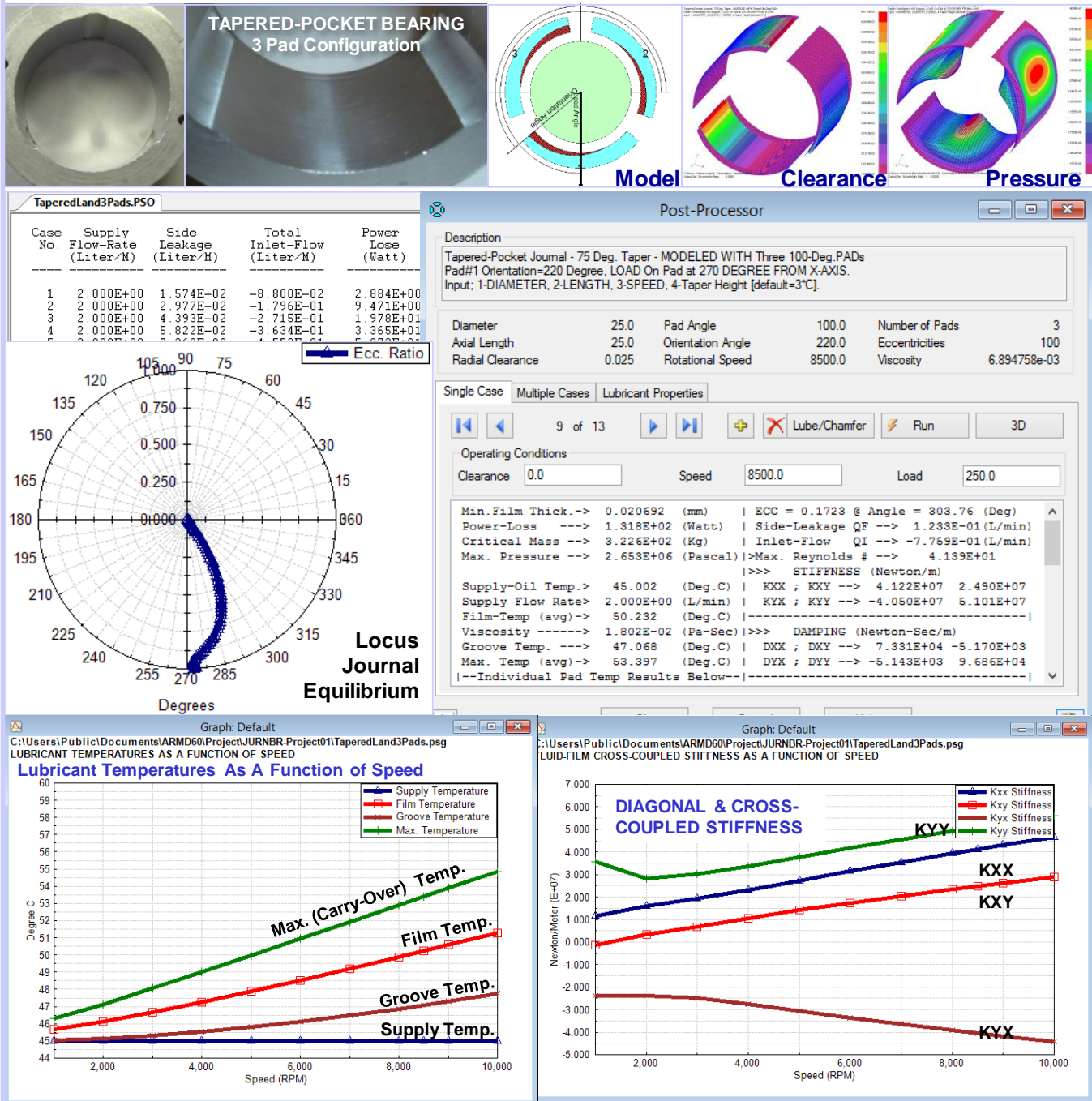
ARMD – Main



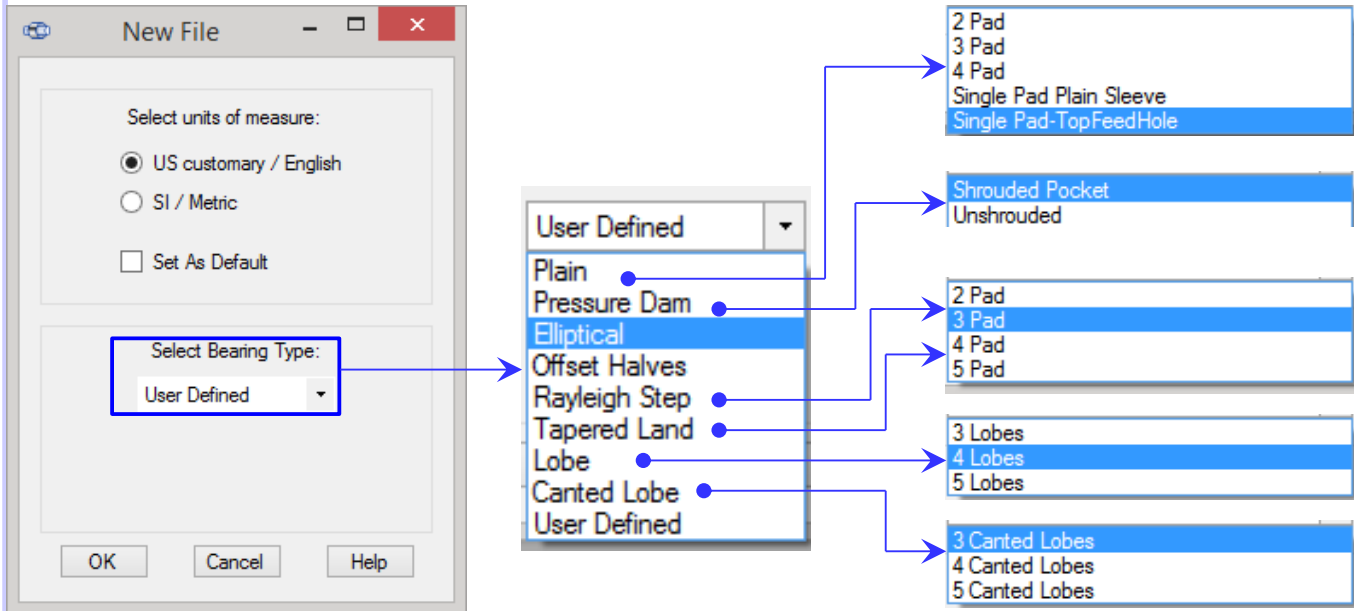
6.5.2 Journal Bearings Modules

Simulation capabilities with **JURNBR** include such effects as misalignment, pressurized boundaries or grooves, cavitation, structural deformation/surface deviation, lubricant feed circuitry with specified pressures or restrictors (capillary, orifice, or flow control valve), groove geometry and chamfers to mention a few. Performance results include the following.

- Load capacity / journal position
- Attitude angle
- Viscous power loss
- Righting moments
- Flow requirements
- Stability (bearing whirl/whip)
- Stiffness and damping (dynamic) coefficients
- Clearance and pressure distribution
- Recess pressures and flows
- Heat balance and temperature rises

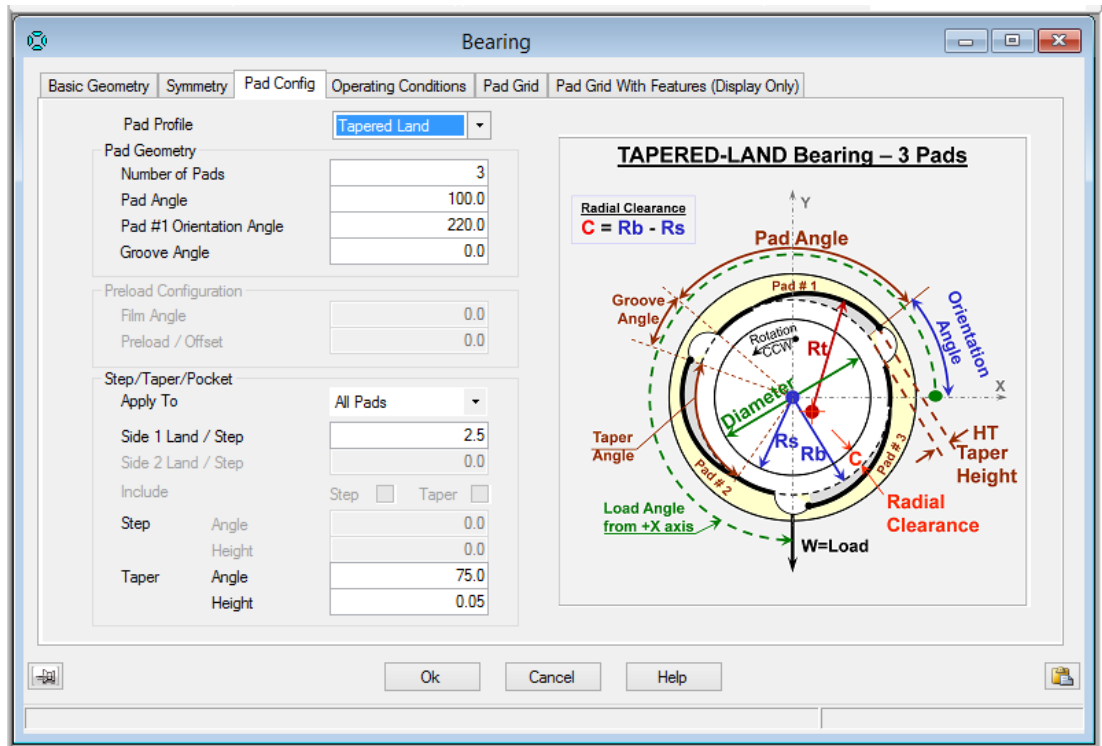


Pre-Configured Bearing Types. The newly developed package incorporates a significant number of preconfigured bearing types (templates) used in industry. When creating a new bearing model the built-in wizard and templates expedite the creation of bearing models and provide bearing performance results in few keystrokes. Users can create additional templates of their specific bearing configurations and utilize them during their normal work flow.



Bearing Pad Configuration. A vastly improved pad configuration tab allows the user to select from many standard bearing types, including special options, while restricting input to only those fields/cells pertinent to that type.

To assist the user when a pad profile has been selected, various fields/cells in the form will appear and be accessible or grayed out as shown below for the tapered land profile. When a "User Defined" pad profile is selected, the user has complete freedom in configuring pad attributes.

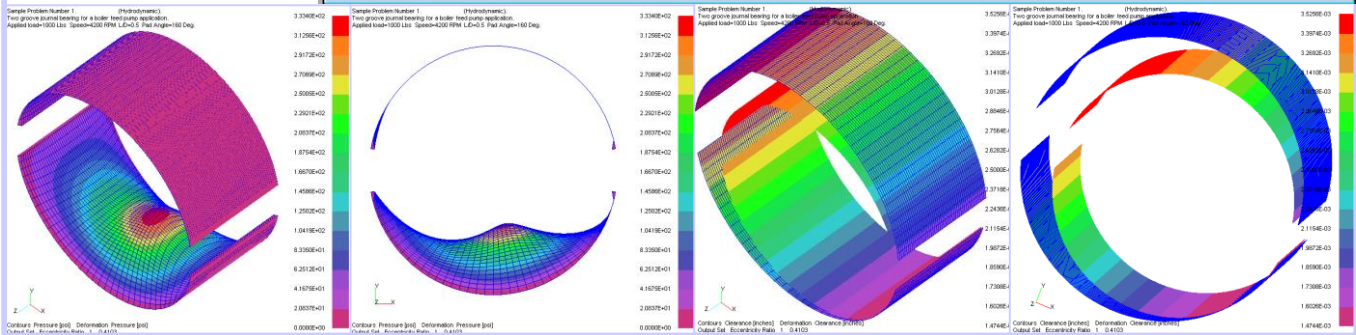
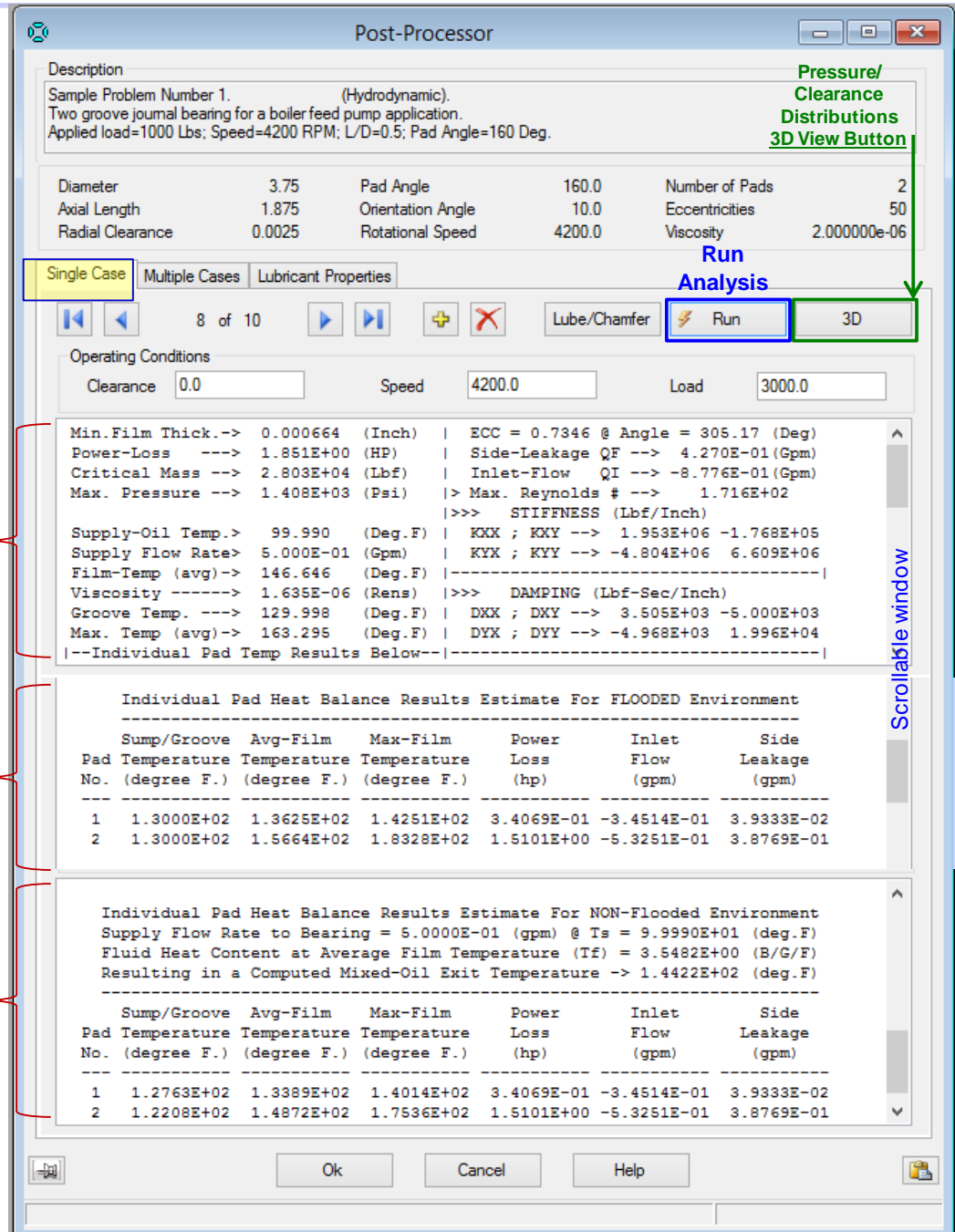


To enhance the prediction of bearing performance, a newly-developed groove feeding system with chamfer flow options provide an accurate model of bearing heat balance as a whole and on a pad per pad basis.

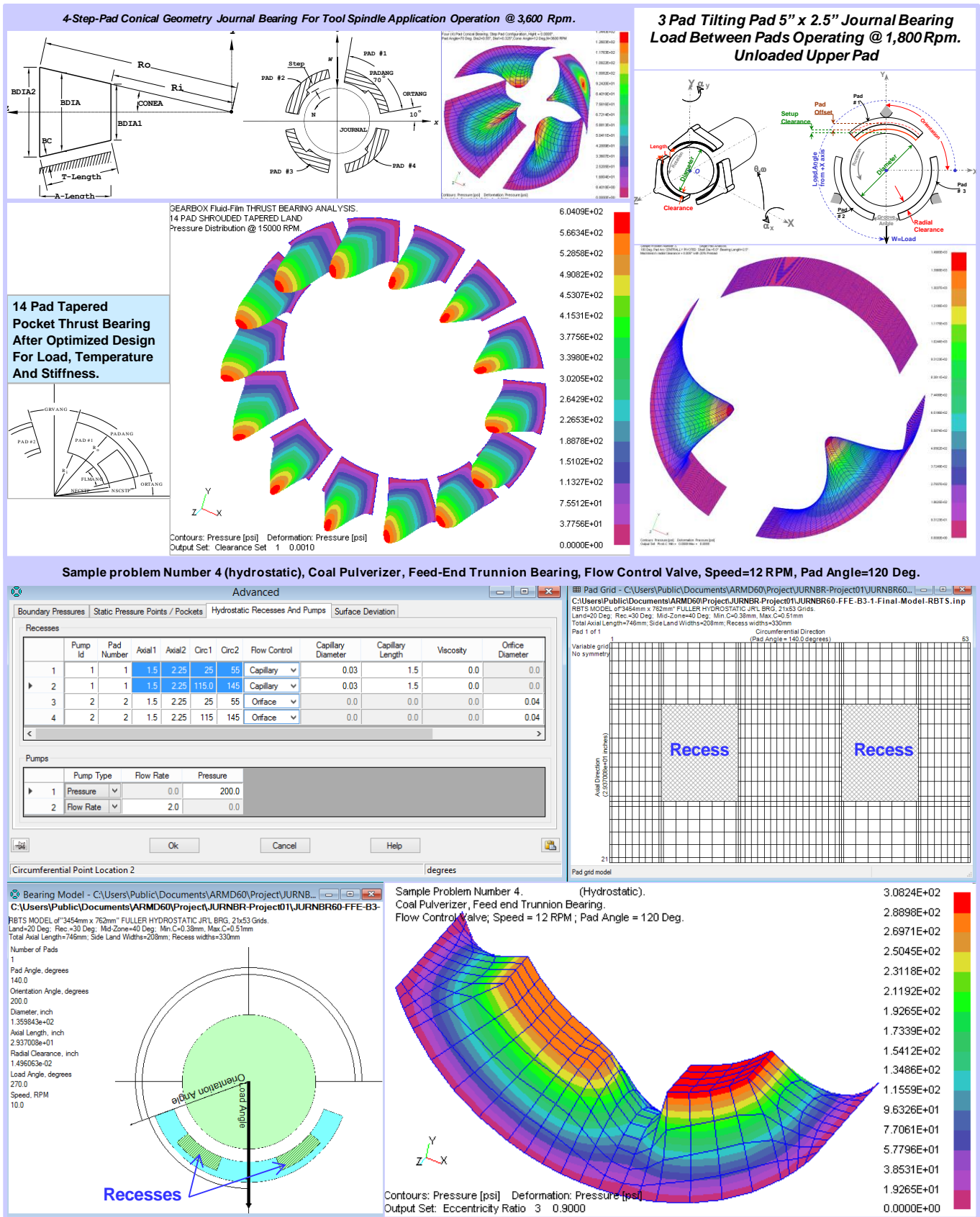
Complete Bearing Performance Results including bearing system heat balance and supply pressure considerations.

Heat balance calculation & temperature rise on a pad per pad basis for **Flooded Environment**.

Heat balance calculation & temperature rise on a pad per pad basis for **Non-Flooded Environment / direct lubricant feed system**.



ARMD – Main



6.5.3 Lubricant Analysis (VISCOS) Module

When VISCOS is launched for the first time, Tutorial is activated by default. Tutorial can be accessed any time from the Help menu.

VISCOS - Lubricant Temperature Dependent Properties

Tutorial

The following procedure contains the four (4) basic steps to use VISCOS. Online help can be accessed any time by either pressing the F1 key or clicking the Help button (if available).

[Click on the portion of the chart for which you want more information]

Viscosity Data

Description / Report Title
Sample Problem Number 1

MOBIL DTE 797 Oil for 1800 rpm Turbine bearings

Last line of problem description.

Lubricant Product

Supplier: MOBIL
Brand Name: DTE 797 Turbine Oil

Properties

ISO Grade: 32 API Gravity: 32.6

First Centistoke: 32.0 at 104.0 °F
Second Centistoke: 5.4 at 212.0 °F

Run Options

Starting Temperature: 60.0 Temperature Increment: 4.0
Number of Increments: 50 Ending Temperature: 260.0

OK Cancel Library Help

File>Open>Samples>VISCOS-1.VSI

The lubricant temperature dependent properties calculation module VISCOS supplied with the ARMD demo is fully operational version. VISCOS has built-in lubricant data-base that can be accessed to retrieve lubricant properties. The data-base is user-friendly with capabilities for users to add, delete and change records as they wish.

Lubricant Library

Insert Append Delete Duplicate

	Supplier	BrandName	ISO Grade	API Gravity	1st Kinematic Viscosity Point	1st Kinematic Viscosity Temp.	2nd Kinematic Viscosity Point	2nd Kinematic Viscosity Temp.
108	Typical	ISO Grade 10 Oil	10	33.4	10.0	104.0	2.66	212.0
109	Typical	ISO Grade 15 Oil	15	32.6	15.0			
110	Typical	ISO Grade 22 Oil	22	31.8	22.0			
111	Typical	ISO Grade 32 Oil	32	31.0	32.0			
112	Typical	ISO Grade 46 Oil	46	30.3	46.0			
113	Typical	ISO Grade 68 Oil	68	29.4	68.0			
114	Typical	ISO Grade 100 Oil	100	28.6	100.0			
115	Typical	ISO Grade 150 Oil	150	27.8	150.0			
116	Typical	ISO Grade 220 Oil	220	27.0	220.0			
117	Typical	ISO Grade 320 Oil	320	26.2	320.0			
118	Typical	ISO Grade 460 Oil	460	25.5	460.0			
119	Typical	ISO Grade 680 Oil	680	24.6	680.0			
120	Typical	ISO Grade 1000 Oil	1000	23.8	1000.0			
121	Typical	ISO Grade 1500 Oil	1500	23.0	1500.0			

Save Select Cancel

TextPad - [C:\Users\Public\Documents\ARMD61\Viscosity\Samples\VISCOS-1.VSO]

File Edit Search View Tools Macros Configure Window Help

*** Units of Measure for this Run are --> US (English)

TABLE WAS GENERATED FOR THE FOLLOWING LUBRICANT:

Supplier --> MOBIL Brand Name --> DTE 797 Turbine Oil
API Gravity [@ 60°F/15.556°C] = 0.32600E+02 ISO Grade Number --> 32
1st Viscosity point (Centistoke) = 0.32000E+02 @ Temp. (°F) = 0.10400E+03
2nd Viscosity point (Centistoke) = 0.54000E+01 @ Temp. (°F) = 0.21200E+03
Computed SUS sec @ 100°F/37.778°C = 0.16509E+03
Computed SUS sec @ 210°F/98.889°C = 0.44359E+02

Temperature Degrees F	Absolute - Viscosity		Kinematic Viscosity Centistoke= (M ² /s)*E+6	Saybolt Universal Viscosity (Sec.)	Specific Gravity (Gm/C ³)= (Kg/m ³)*E-3
	(Rens)	Centipoise= (Pa-s)*1000			
60.000	0.14063E-04	0.96962E+02	0.11245E+03	0.51976E+03	0.8623
64.000	0.12268E-04	0.84593E+02	0.98267E+02	0.45439E+03	0.8608
68.000	0.10752E-04	0.74131E+02	0.86277E+02	0.39913E+03	0.8592
72.000	0.94654E-05	0.65262E+02	0.76089E+02	0.35221E+03	0.8577
76.000	0.83686E-05	0.57699E+02	0.67392E+02	0.31217E+03	0.8562
80.000	0.74291E-05	0.51222E+02	0.59933E+02	0.27788E+03	0.8547
84.000	0.66210E-05	0.45650E+02	0.53508E+02	0.24838E+03	0.8531

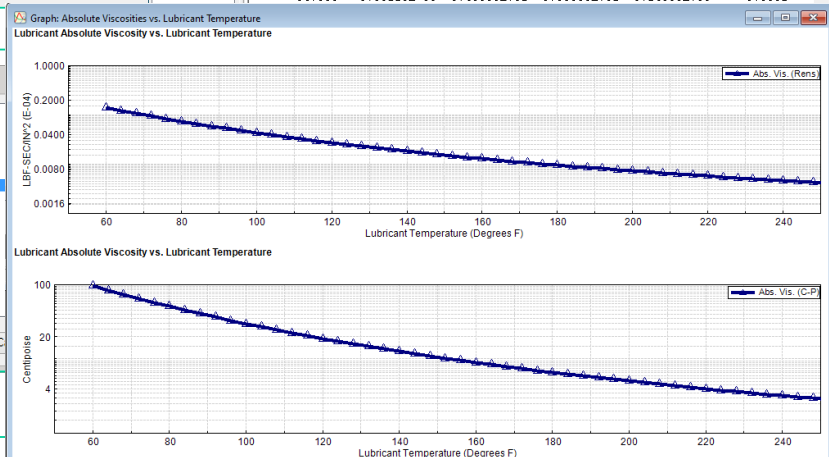
File>Open>Samples>VISCOS-1.VSI>Library

Select a Graph Template

- Absolute Viscosity (Rens)
- Absolute Viscosity (C-P)
- Kinematic Viscosity
- Absolute Viscosities vs. Lubricant Temperature
- Specific Gravity
- Weight Density
- Specific Gravity & Weight Density Vs. Lubricant Temperature**
- Specific Heat
- Heat Content
- Thermal Conductivity
- Temperature

Use Default OK Cancel

File>Open>Samples>VISCOS-1.VSI
View>Graphics Output



Results can be viewed in Text or graphics. Built-in templates are used for quick graphic viewing. Users can create their own templates.

6.5.4 Torsional Vibration (TORSION) Module

Motor_gearbox-2-Stage Compressor Drive Train Torsional Response to Synchronous Motor Start-up

TORSION (C:\Users\Public\Documents\ARMD60\Project\TorsionProjectNo001TestingFolder\SYNC-MOT.TOI US) - [X]

File Edit System Options Applied Torques Run View Window Project Help

New Open... Ctrl-O Save Ctrl-S Save As... Convert Units Import Rotor Shaft Recent Files Exit

Open Torsion input file

Organize New folder

Downloads Music Pictures Videos Local Disk (C:) C_DRIVE (\\vbox...) Network

Name Date modified Type Size

SYNC-MOT.TOI 7/15/2015 3: TORSION Input File

torhnm_01.toi 7/15/2015 3: TORSION Input File

torhnm_02.toi 7/15/2015 3: TORSION Input File

torhnm_03.toi 7/15/2015 3: TORSION Input File

torhnm_04.toi 7/15/2015 3: TORSION Input File

TORNAT-1.TOI 7/15/2015 3: TORSION Input File

TORNAT-2.TOI 7/15/2015 3: TORSION Input File

File name: SYNC-MOT.TOI Torsion input files (*.toi)

Open

Modeling Concepts

Computerized torsional vibration analysis principle objective is to ACCURATELY predict the

SYNCHRONOUS MOTOR-GEARBOX-COMPRESSOR DRIVE TRAIN

Motor Gearbox Coupling Compressor

Motor Speed = 1800 (RPM)
Compressor Speed = 10800 (RPM)

Dynamically Equivalent System Torsional Model

1 2 3 4 5 6 7 8 13 14 15 16 17 18 19 22 23 27

Help>Content>modeling Concepts

Branches Materials Elements Connections Discs Springs

All Elements Branch 1 Elements Branch 2 Elements

Branch Number	Material Number	Use Geometry	Taper	Length	OD1	ID1	ID2	Use Stiffness Diam	Stiffness Diameter	Stiffness	Damping	Inertia
1	1	1		11.0	7.5	2.36	7.5	2.36		0.0	0.0	0.0
2	1	1		14.0	8.0	2.36	8.0	2.36		0.0	0.0	0.0
3	1	1		10.0	9.0	2.36	9.0	2.36		0.0	0.0	0.0
4	1	1		20.0	9.0	2.36	11.0	2.36		0.0	0.0	0.0
5	1	2		15.0	14.0	0.0	14.0	0.0		0.0	0.0	0.0
6	1	2		20.0	14.0	0.0	14.0	0.0		0.0	0.0	0.0
7	1	2		15.0	14.0	0.0	14.0	0.0		0.0	0.0	0.0
8	1	1		20.0	11.0	0.0	9.0	0.0		0.0	0.0	0.0
9	1	1		10.0	9.0	0.0	9.0	0.0		0.0	0.0	0.0
10	1	1		1	1	1	1	1		0.0	0.0	0.0
11	1	1		1	1	1	1	1		0.0	0.0	0.0
12	1	3		1	1	1	1	1		0.0	0.0	0.0
13	1	1		1	1	1	1	1		0.0	0.0	0.0
14	1	1		1	1	1	1	1		0.0	0.0	0.0
15	2	1		1	1	1	1	1		0.0	0.0	0.0
16	2	1		1	1	1	1	1		0.0	0.0	0.0
17	2	3		20.0	3.2	0.0	3.2	0.0		5.500000e+06	0.0	0.0
18	2	1		16.0	4.0	0.0	4.0	0.0		0.0	0.0	0.0
19	2	1		10.7	4.5	0.0	4.5	0.0		0.0	0.0	0.0

Shaft Element Selection Summary for Rows 8 - 11

Shaft Length = 54.0 inch
Shaft Weight = 947.4572 lbf
Shaft Inertia (WR*) = 10222.04 lbf-in²
Shaft Stiffness = 1.194514e+08 in-lbf/radian
Total Inertia (WR*) = 10222.04 lbf-in² (Shaft + Disc)

File>Open>Samples>SYNC-MOT.TOI
System menu, Elements tab.

Graph: Defa

C:\Users\Public\Documents\ARMD60\TORSION\Samples\SYNC-MOT.tng

Drive Train Torsional Modes of Vibration

REL AMP.

Mode #2

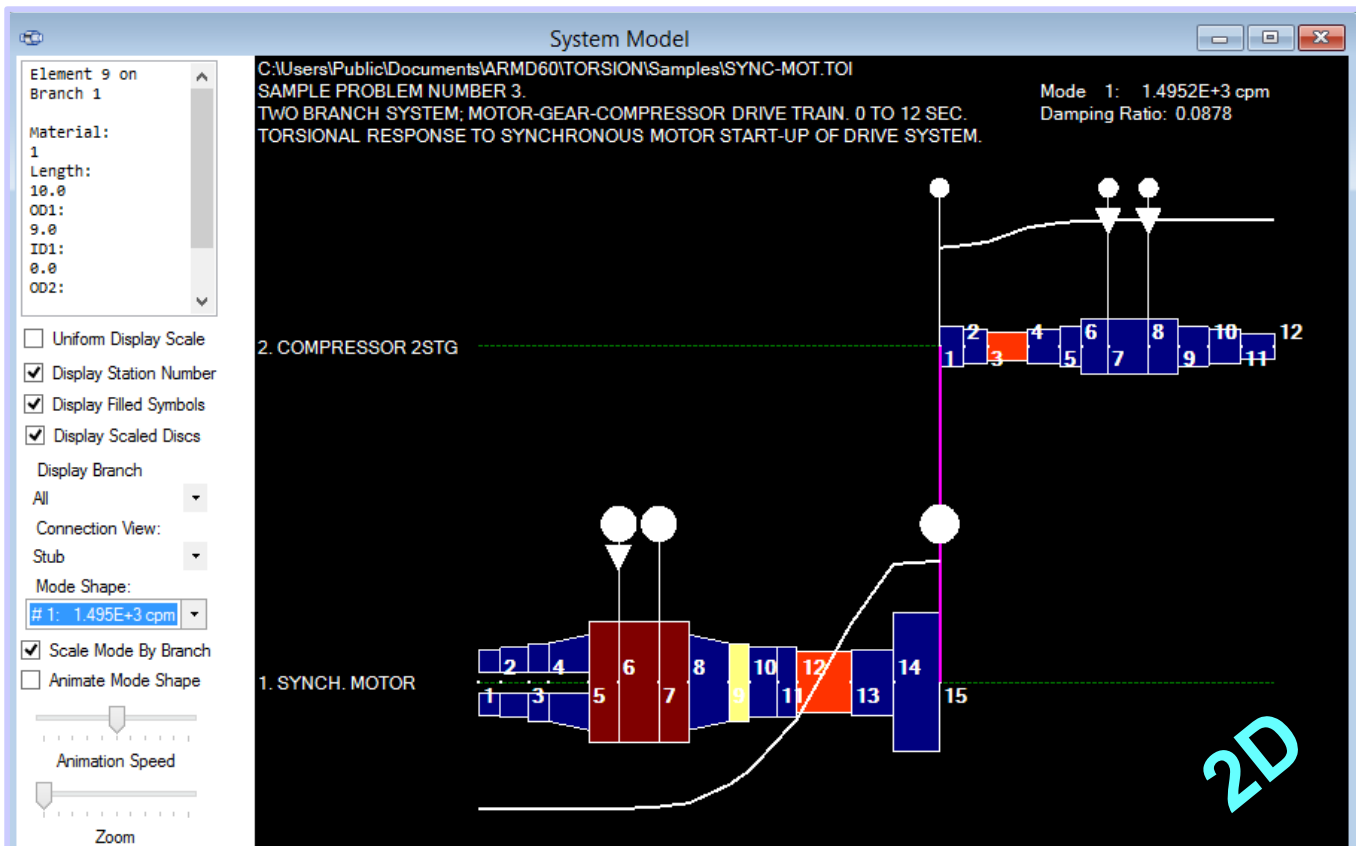
Mode #1

Shaft Length (in)

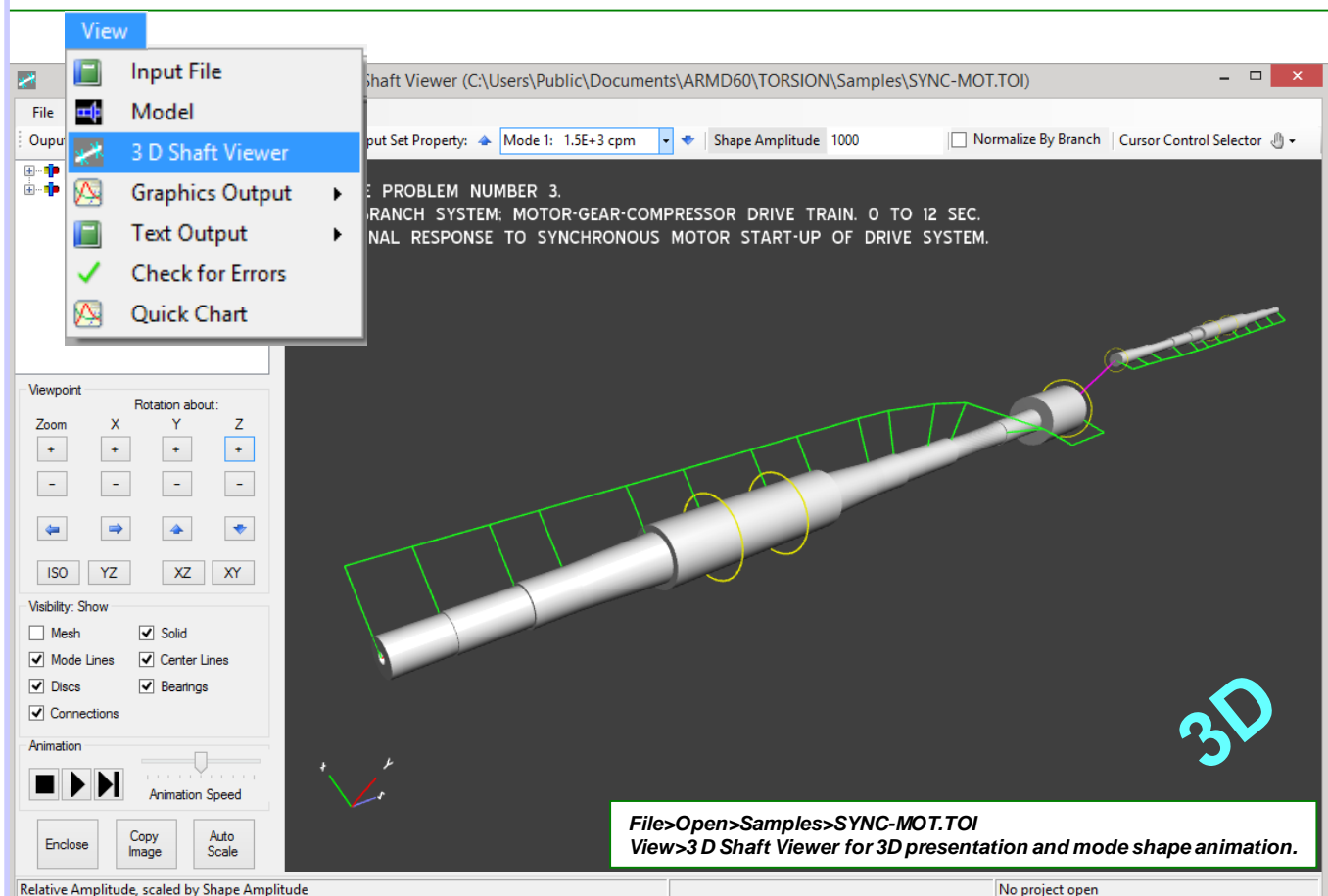
Mode 1, Cpm= 1495.2 0.0878
Mode 2, Cpm= 4209.5 0.2570

File>Open>Samples>SYNC-MOT.TOI
View>Graphics Output>Natural Frequency>Mode Shapes

ARMD – Main



File>Open>Samples>SYNC-MOT.TOI >> System Model >> Checked Options from left pane with mode shape super imposed on model.



ARMD – Main

Workspace Configuration: Chart(1)

Graphs
 Graph - Default
 Charts
 Chart - 1
 Output Files
 (1) SYNC-MOT.tnc US

Graphics utilities permits user to define graph settings, scaling and many other options.

Set Lines Details Line Defaults Annotations Line Markers

File Contents
 Units Frequency (Cycles/Min)
 SYNC-MOT.tnc US
 Rotational Speed (RPM)
 1st Order
 2nd Order
 3rd Order
 4th Order
 5th Order
 6th Order
 7th Order
 8th Order
 9th Order
 10th Order
 11th Order
 12th Order
 Mode 1, Cpm= 1495.2 0.0878
 Mode 2, Cpm= 4209.5 0.2570
 Mode 3, Cpm= 15237.9 0.2044
 Mode 4, Cpm= 19838.3 0.9628
 Mode 5, Cpm= 30679.3 0.4519
 Mode 6, Cpm= 24862.7 0.5429

Chart Type Line

X Axis
 Unit Rotational Speed (RPM)
 Rotational Speed (RPM)

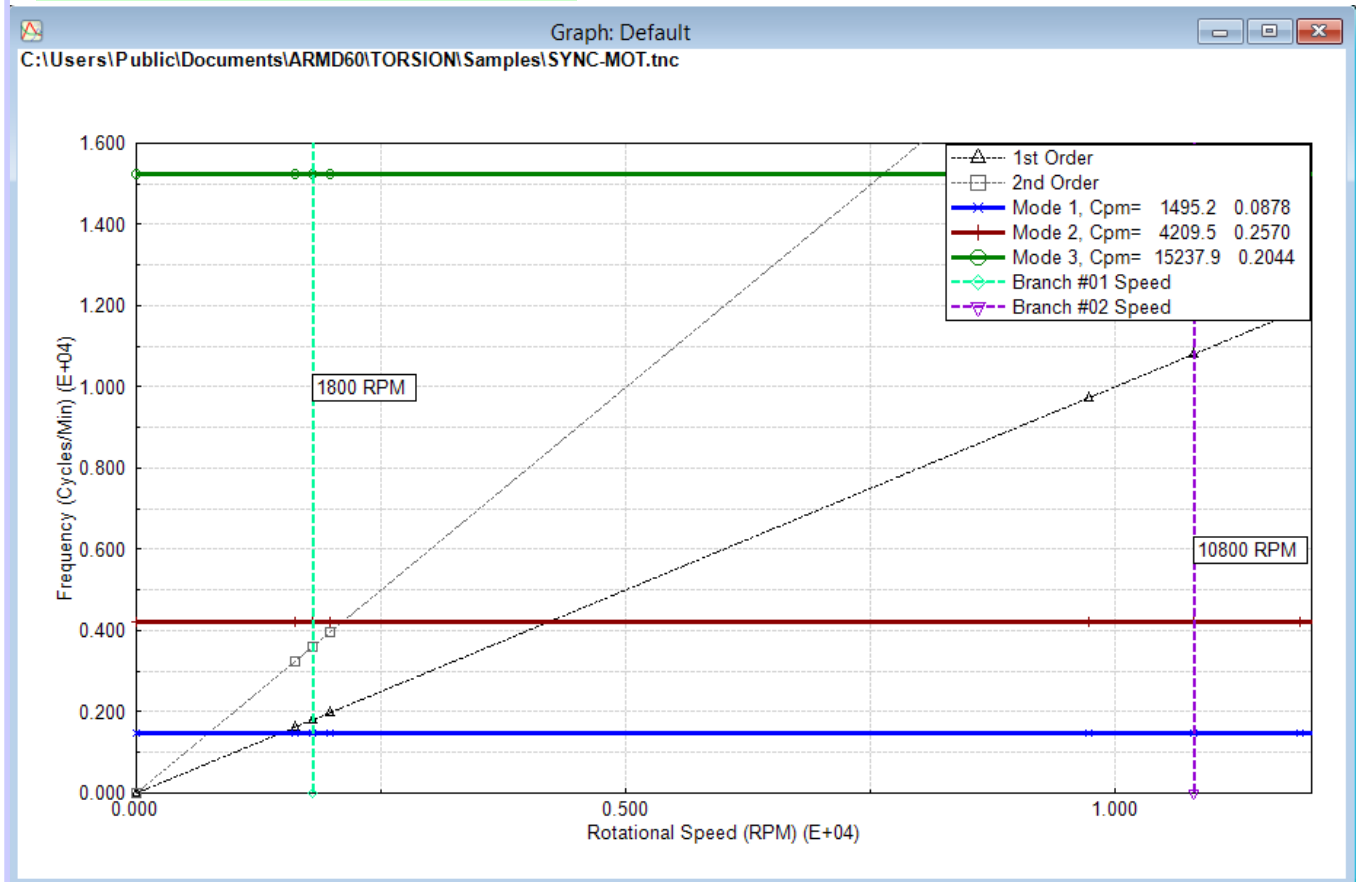
Y Lines
 Units Frequency (Cycles/Min)

Line	File
1st Order	(1) SYNC-MOT.tnc
2nd Order	(1) SYNC-MOT.tnc
Mode 1, Cpm= 1495.2 0.0...	(1) SYNC-MOT.tnc
Mode 2, Cpm= 4209.5 0.2...	(1) SYNC-MOT.tnc
Mode 3, Cpm= 15237.9 0.0...	(1) SYNC-MOT.tnc

Save Workspace Use Current Files
 Open Workspace Show/Update Graphs

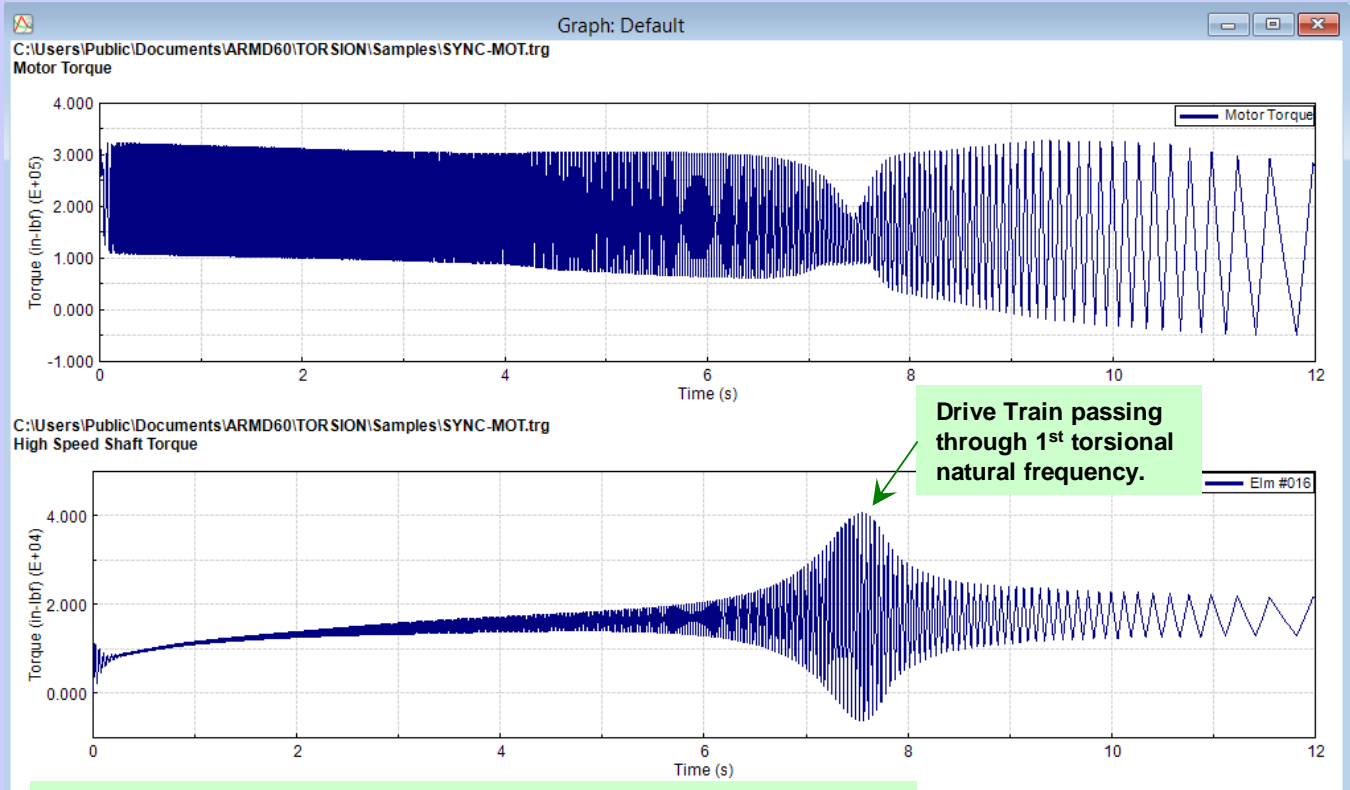
Add File Delete File
 Replace File

Graphics screens can be copied to other applications such as word processors and other presentation utilities.



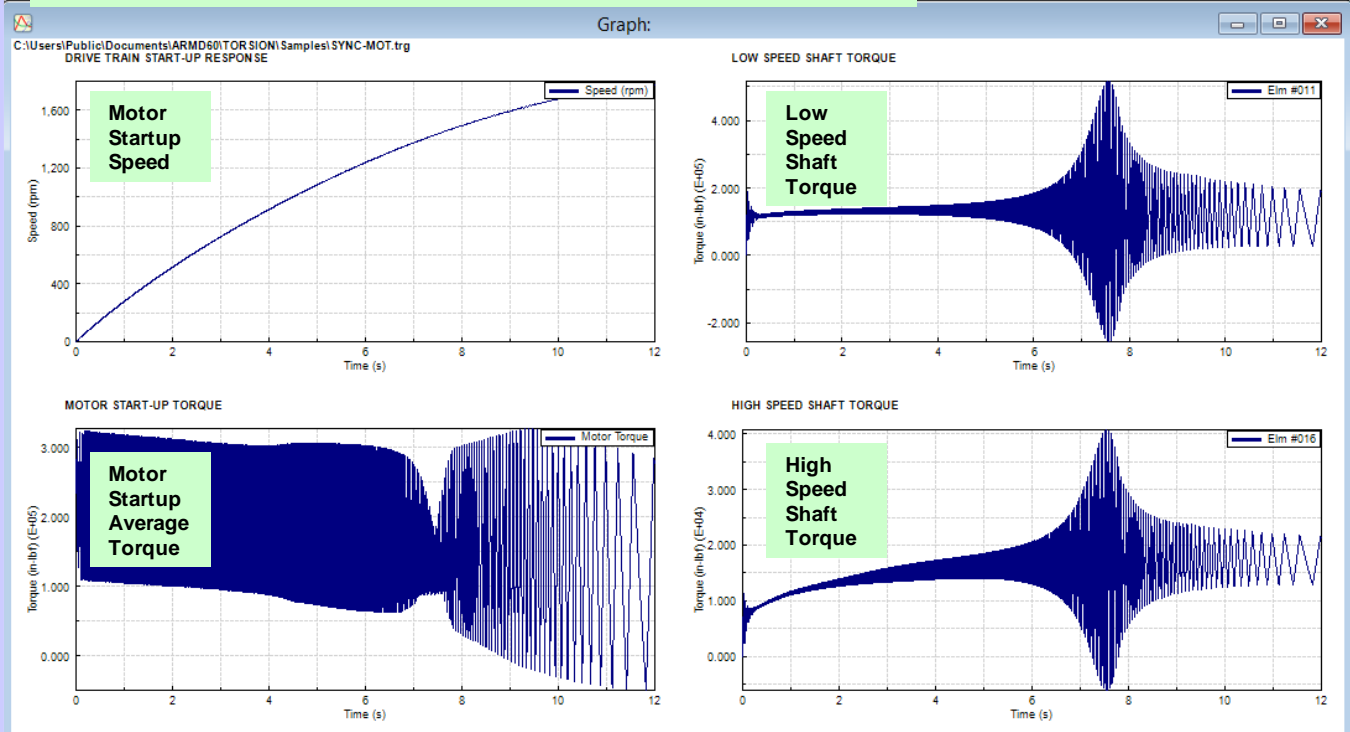
File>Open>Samples>SYNC-MOT.TOI
 View>Graphics Output>Natural Frequency>Campbell Diagram
 Restore graph settings from file: SYNC-MOT-CriticalSpeedMapPlot.usrx

ARMD – Main



Torsional natural frequencies can be dynamically excited by rotational speed or other excitation frequencies such as pulsating torques in synchronous motor during start-up.

TORSION predicts dynamic amplification and performs fatigue analysis for determining system acceptability for its intended application.

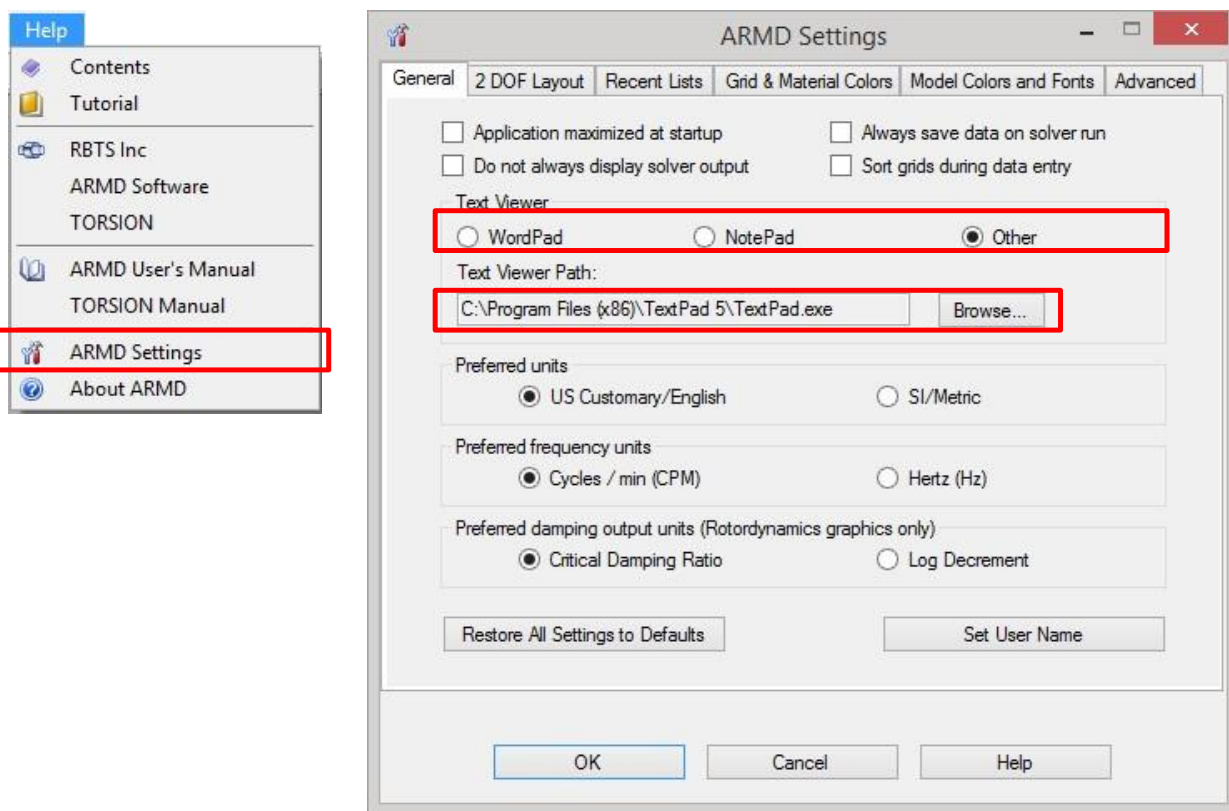


File>Open>Samples>SYNC-MOT.TOI
View>Graphics Output>Time Transient Response
Restore graph settings from file: SYNC-MOT-TimeTransientResponse.usrx

7.0 UTILITIES

7.1 テキストビューア

様々な ARMD ソフトウェアモジュールからのテキスト出力ファイルは、デフォルトでは Windows オペレーティングシステムに付属の **NOTEPAD** ユーティリティを使用して表示されます。ユーザーは、以下に示すように、ヘルプメニューから **ARMD** 設定にアクセスして、テキスト出力ファイル表示ユーティリティの選択を設定できます。



テキスト表示ユーティリティは、**View>Text Output** オプションを選択すると、各 ARMD モジュールから起動します。

以下のリストは、様々なプロセッサとその関連モジュールで生成されるテキスト出力ファイルの拡張子と簡単な説明を示しています：

No.	Module	Menu Selection/Solver	Text Output File Extension	Description
1	ROTLAT	Run>Static Deflection / ROSTAT	.DFO	勾配、せん断、モーメント図、回転システムの重量配分、ベアリング荷重を含む静的たわみ解析結果。
		Run>Stability Analysis / ROSTAB	.STO	固有振動数、モード形状、安定性、減衰パラメータの解析結果。
		Run>Unbalance Response / ROSYNC	.SYO	同期アンバランス応答の振動振幅、位相角、動的な力とモーメント。
		Run>Time Transient Response / RORESP	.RSO	非同期時間過渡応答振幅、動的応力、動的力。
		Run>Critical Speed Map / ROTORMAP	.CMO	ベアリング/サポート剛性の関数としての固有振動数。
		Run>Stability Map / ROTORMAP	.SMO	固有振動数、安定性、減衰パラメータ、回転速度の関数としての軌道方向。
2	TORSION	Run>Natural Frequency / TORNAT	.TNO	ねじり固有振動数、モードシェイプ、減衰パラメータ、ねじり臨界速度マップ（キャンベル線図）。
		Run>Steady State Response / TORHRM	.TSO	トルク、応力、角変位、速度、加速度を含むねじり定常応答結果。
		Run>Time Transient Response / TORRSP	.TRO	トルク、応力、疲労寿命を含むねじり応答時刻歴の結果。
3	JURNBR	Run>Bearing Analysis / JURNBR	.OUT	ジャーナル偏心量の関数として、荷重、パワーロス、必要流量、膜厚、圧力、剛性と減衰係数、安定性パラメータ、リセス流量と圧力などを含む固定形状ジャーナルベアリングの解析結果。
		Run>Post Processor / POSTMC (multiple case)	.PSO	上記と同様の固定形状ジャーナル軸受の解析結果と、ユーザー指定の運転条件範囲の関数としてのヒートバランス結果。
4	HYBCBR	Run>Bearing Analysis / HYBCBR	.HCO	ジャーナル偏心量の関数として、荷重、パワーロス、必要流量、膜厚、圧力、剛性と減衰係数、安定性パラメータ、リセス流量と圧力などを含む円錐形状ジャーナルベアリングの解析結果。

No.	Module	Menu Selection/Solver	Text Output File Extension	Description
		Run>Post Processor / HYBPSTMC (multiple case)	.HPO	円錐形状のジャーナル軸受の解析結果は、上記と同様であり、ユーザー指定の運転条件範囲の関数としてのヒートバランス結果でもある。
5	TILTBR	Run>Single / SINGLE	.SNO	ピボットフィルムの厚さによるティルティングパッド形状のジャーナルベアリング解析結果。
		Run>Assembly / ASSEMBLY	.ASO	ティルティングパッド形状のジャーナルベアリングの解析結果。ジャーナル偏心または印加荷重の関数として、荷重、パワーロス、流量要件、膜厚、圧力、剛性および減衰係数などを含む。
		Run> Post Processor / TILPSTMC (multiple case)	.TPO	ティルティングパッド形状のジャーナル軸受の解析結果は、上記と同様であり、ユーザー指定の運転条件範囲の関数としてのヒートバランス結果も示している。
6	THRSBR	Run>Bearing Analysis / THRSBR	.TOT	スラストベアリングの解析結果には、荷重、パワーロス、流量要件、膜厚、圧力、剛性、減衰係数などが含まれ、ベアリングのアキシャルクリアランスの関数として表示されます。
		Run>Post Processor / THRPSTMC (multiple case)	.RPO	上記と同様のスラスト軸受の解析結果と、ユーザー指定の運転条件範囲の関数としての潤滑油のヒートバランス結果。
7	BEARINGS	Run>Post Processor / Single Case	.TMO	3D グラフィカル出力を表示するために、シングルケースポストプロセッサ内でベアリングソルバを実行した際のテキスト出力。 (JURNBR = INTER.TMO HYBCBR = CINTER.TMO, THRSBR = THRPOST.TMO, TILTBR = TILPOST.TMO).
8	VISCOS	Run>Viscosity / VISCOS	.VSO	潤滑油の温度依存性

7.2 Graphics Viewer (ARMDGraph 2D)

7.2.1 イントロダクション

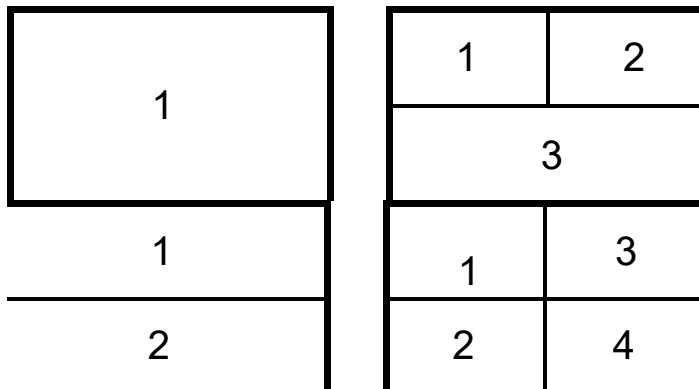
ARMDGraph は、ARMD プロセッサ(JURNBR, ROSYNC, TORNAT など)の二次元グラフィックス出力を表示するために使用される、より多くのユーザー機能と機能を備えた、前身である RBTSGRAF に代わる新しく開発された汎用プログラムです。 ARMDGraph ユーティリティは、RBTS から購入した各ソフトウェアパッケージに付属しており、ARMD のインストール時にインストールされます。

ARMDGraph の特徴は以下の通り：

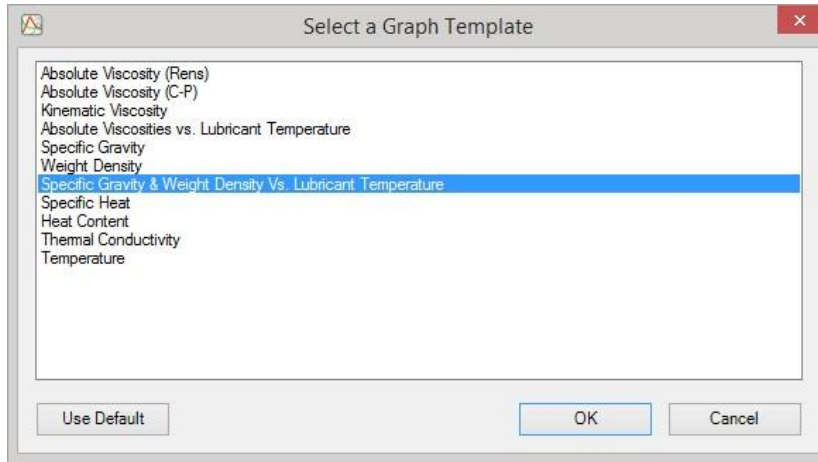
- 新しいワークスペース・コンセプト
- グラフへのアクセスとカスタマイズのための新しいグラフィカル・ユーザー・インターフェース
- 新しい出力ファイル形式(*.usrx)により、以前の.usr 形式よりもグラフィックデータファイルのカスタマイズが可能
- 複数のグラフを作成する機能（各グラフに複数のチャートを含むことができる）
- 異なるグラフィックデータファイルからチャートに線をプロットする機能
- RBTSGRAF グラフユーティリティで生成された.usr ファイルとの下位互換性。
- カスタマイズ可能な注釈とラインマーカー
- グラフィックデータファイルの変更/更新の自動検出
- クリップボードのサポート
- グラフをビットマップ(.BMP)としてクリップボードにコピー - 入力ファイルをテキストファイル(.TXT)としてクリップボードにコピー - GUI ヘルプシステムを利用。
- メニュー項目にアクセスするためのアクセラレータキー
- プロジェクト機能へのアクセスに便利なプロジェクトメニュー

ARMDGraph の特徴は以下の通り：

- - ウィンドウごとに複数のプロット(1, 2, 3 or 4).
-



- ラインプロット、ポーラプロット、FFTプロット。
- グラフの自動設定用テンプレート。



カスタムグラフ用のユーザーオプション (*.USRX) の保存と復元：

- log、semilog、または linear 軸のスケーリング。
- 自動または手動軸スケーリング。
- log、semilog または linear 軸のスケーリング。
- 自動または手動軸スケーリング
- グリッド線（オンまたはオフ）
- 凡例の位置（非表示、内側または右外側）。
- 線、記号、またはその両方による曲線の描画
- マクロ文字列による柔軟なタイトルの割り当て

7.2.2 テンプレートとユーザーオプション

テンプレートは、JURNBR、HYBCBR、TILTB、THRSBR、および VISCOS モジュールのようなプロセッサによって生成されたデータファイルのような、出力のための固定数の変数を持つグラフィックファイルに対してのみ利用可能です。 ROTLAT と TORSION モジュールのプロセッサは、（入力ファイルによって）可変量のグラフィックス出力を生成しますが、テンプレート・エントリはありません。 ユーザーは、「ユーザーテンプレート」の一種として、これらのグラフィックスファイル用のオプションファイルを作成することができます。

7.2.3 グラフィックス・ファイルの拡張子

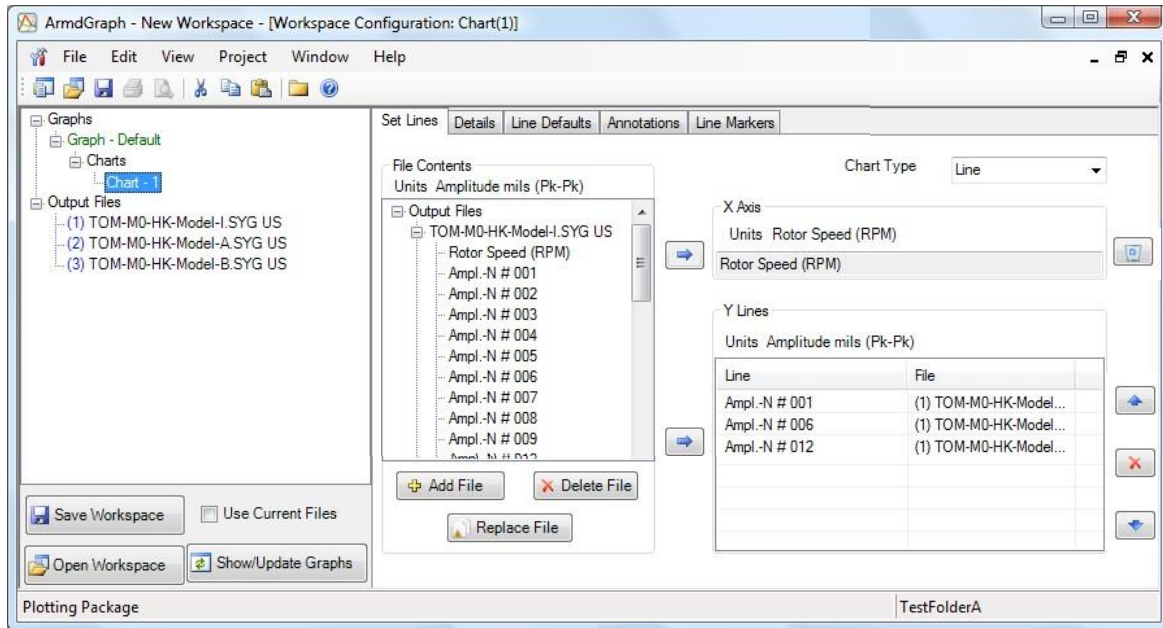
以下のリストは、様々なプロセッサとその関連モジュールで生成される様々なグラフィックス出力ファイル拡張子を、簡単な説明とともに示したものである：

No.	Module	Menu Selection/Solver	Graphics Output File Extension	Description
1	ROTLAT	Run>Static Deflection / ROSTAT	.DFG	勾配、せん断、モーメント図、回転システムの重量配分、ベアリング荷重を含む静的たわみ解析結果。
		Run>Stability Analysis / ROSTAB	.STG	モード形状と固有振動数、安定性、減衰パラメータ。
		Run>Unbalance Response / ROSYNC	.SYG	同期アンバランス応答の振動振幅、位相角、動的な力とモーメント。
		Run>Unbalance Response / ROSYNC	.SPG	垂直 Y 軸から ± 45 度での同期アンバランス応答振動振幅。
		Run>Unbalance Response / ROSYNC	.SBG	ベアリングステーションでの同期アンバランス応答軌道と、ユーザーが選択した初速、中間速度、終速運転速度。
		Run>Time Transient Response / RORESP	.RSG	非同期時間過渡応答振幅。
		Run>Critical Speed Map / ROTORMAP	.CMG	ベアリング/サポート剛性の関数としての固有振動数。
		Run>Stability Map / ROTORMAP	.SMG	回転速度の関数としての固有振動数、安定性、減衰パラメータ。
2	TORSION	Run>Natural Frequency / TORNAT	.TNG	ねじりモード形状、固有振動数、減衰パラメータ。
		Run>Natural Frequency / TORNAT	.TNC	ねじり限界速度マップ（キャンベル線図）。
		Run>Steady State Response / TORHRM	.TEG	要素トルク/応力出力結果を含むねじり定常応答。
		Run>Steady State Response / TORHRM	.TSG	ステーション振動出力結果を含むねじり定常応答。
		Run>Steady State Response / TORHRM	.TTG	素子の熱出力結果を含むねじり定常応答。
		Run>Time Transient Response / TORRSP	.TRG	ねじり応答時間履歴の結果。
3	JURNBR	Run>Bearing Analysis / JURNBR	.GRF	ジャーナル偏心量の関数として、荷重、パワーロス、必要流量、膜厚、圧力、剛性と減衰係数、安定性パラメータ、リセス流量と圧力などを含む固定形状ジャーナルベアリングの解析結果。

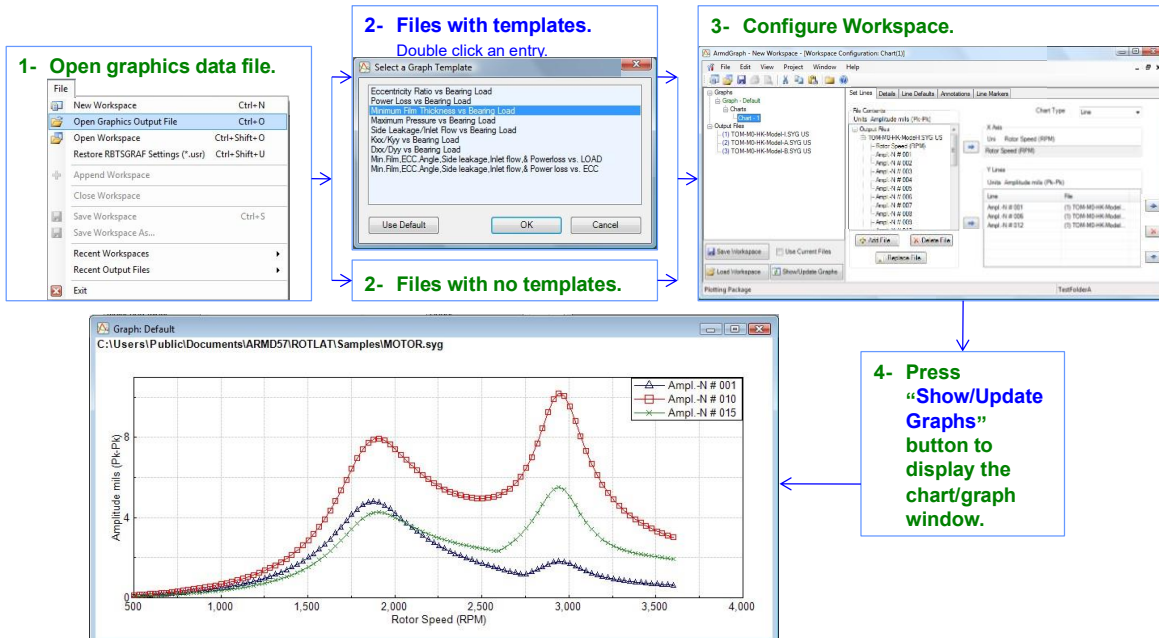
No.	Module	Menu Selection/Solver	Graphics Output File Extension	Description
	JURNBR	Run>Post Processor / POSTMC (multiple case)	.PSG	上記と同様の固定形状ジャーナル軸受の解析結果と、ユーザー指定の運転条件範囲の関数としてのヒートバランス結果。
4	HYBCBR	Run>Bearing Analysis / HYBCBR	.HCG	ジャーナル偏心量の関数として、荷重、パワーロス、必要流量、膜厚、圧力、剛性と減衰係数、安定性パラメータ、リセス流量と圧力などを含む円錐形状ジャーナルベアリングの解析結果。
		Run>Post Processor / HYBPSTMC (multiple case)	.HPG	円錐形状のジャーナル軸受の解析結果は、上記と同様であり、ユーザー指定の運転条件範囲の関数としてのヒートバランス結果でもある。
5	TILTBR	Run>Single / SINGLE	.SNG	ピボットフィルムの厚さによるティルティングパッド形状のジャーナルベアリング解析結果。
		Run>Assembly / ASSEMBLY	.ASG	ティルティングパッド形状のジャーナルベアリングの解析結果。ジャーナル偏心または印加荷重の関数として、荷重、パワーロス、流量要件、膜厚、圧力、剛性および減衰係数などを含む。
		Run> Post Processor / TILPSTMC (multiple case)	.TPG	ティルティングパッド形状のジャーナル軸受の解析結果は、上記と同様であり、ユーザー指定の運転条件範囲の関数としてのヒートバランス結果も示している。
6	THRSBR	Run>Bearing Analysis / THRSBR	.THG	スラストベアリングの解析結果には、荷重、パワーロス、流量要件、膜厚、圧力、剛性、減衰係数などが含まれ、ベアリングのアキシャルクリアランスの関数として表示されます。
		Run>Post Processor / THRPSTMC (multiple case)	.RPG	上記と同様のスラスト軸受の解析結果と、ユーザー指定の運転条件範囲の関数としての潤滑油のヒートバランス結果。
7	VISCOS	Run>Viscosity / VISCOS	.VSG	潤滑油の温度依存性

7.2.4 ARMDGraph ワークスペース

ARMDGraph は、単一または複数のグラフィックス出力ファイルに関連付けられた複数のグラフを管理するために、ワークスペースの概念を採用しています。ワークスペースは、ARMD ソルバによって生成されたグラフィックス出力ファイルに対するユーザ定義のプロット/チャート設定を含むユーザ設定フォームと見なすことができます。



ワークスペースは、基本的に左右の 2 つのパネルで構成される。左のパネルにはグラフ、チャート、グラフィック出力ファイルがあり、右のパネルにはチャート/グラフの設定がある。典型的なセッション/チュートリアルを図式化すると以下ようになります。ARMD/ARMDGraph のインストール後、ヘルプメニューから詳細とヘルプを参照できます。



7.3 3D ベアリングビューア

7.3.1 イントロダクション

BRGVU は、ARMD 流体膜軸受ソルバー（JURNBR、HYBCBR、THRSBR、TILTBR）の 3D グラフィカル出力を表示するための汎用プログラムです。出力には、クリアランス、圧力、せん断応力分布、構造変形（該当する場合）が含まれます。

BRGVU は、インストールプログラムの **Select Components** ダイアログで、**Utilities** 項目と流体軸受パッケージが選択されると、コンピュータにコピーされます。

7.3.2 メインメニュー

BRGVU のメインメニューは以下のメニューに分かれています：**File**、**Edit**、**View**、**Contours**、**Deformation**、**Display**、**Zoom**、**Rotate**、**Colors**、**Window**、**Help** です。

File Menu

<i>Open</i>	3-D グラフィックス・ファイルを開き、そのデータをメモリにロードする。その後、デフォルト・ビューのウィンドウが表示される。
<i>Close</i>	現在開いているグラフィックファイルとそれに関連するすべてのビューウィンドウを閉じます。
<i>Print</i>	現在のビューウィンドウの内容を表示する。
<i>Print Preview</i>	現在のビューウィンドウのプリンタ出力をプレビューする。
<i>Print Setup</i>	プリンタの設定を行います。
<i>Exit</i>	BRGVU を終了する。

Edit Menu

<i>Undo</i>	最後に実行したコマンドを取り消す。
<i>Cut</i>	選択したオブジェクトを切り取り、クリップボードに貼り付ける。
<i>Copy</i>	選択したオブジェクトをクリップボードにコピー（モデルビューなど）
<i>Paste</i>	クリップボードの内容を現在のコンテキストに貼り付ける。

View Menu

<i>New</i>	現在アクティブなビューに基づいて新しいビューウィンドウを作成し、表示する。
<i>Save</i>	ウィンドウの設定を最後に復元した .VUE ファイルに保存します。
<i>Save As</i>	ウィンドウの設定を.VUE ファイルに保存
<i>Restore</i>	.VUE ファイルからウィンドウ設定を復元

Contours Menu

<i>None</i>	輪郭を描かない場合はチェックを入れる。
<i>Clearance</i>	クリアランスで輪郭を描くかどうかをチェック。
<i>Pressure</i>	圧力で輪郭を描くかどうかをチェック。
<i>Shear-Stress</i>	剪断応力によって輪郭を描く場合はチェックされる。
<i>Shading</i>	ライトシェーディングを使用する場合はチェックされる。
<i>Automatic range</i>	プログラムが輪郭の限界を決定する場合にチェックされる。
<i>User-specified range</i>	ユーザー指定の輪郭限界を使用する場合はチェックする。

Deformation Menu

<i>None</i>	変形がなければチェックされる。
<i>Clearance</i>	クリアランスで変形がないかチェック。
<i>Pressure</i>	圧力による変形をチェック。
<i>Shear-Stress</i>	剪断応力による変形をチェック。
<i>Automatic scale factor</i>	プログラムが変形倍率を決定する場合にチェックされる。
<i>User-specified scale factor</i>	ユーザー指定のスケールファクターが変形に使用される場合にチェックされます。

Display Menu

<i>Pads</i>	どのパッドを表示するかを制御するための表示ダイアログ。 (デフォルトは 0)
<i>Output Set</i>	現在のビューウィンドウの出力セットを選択するためのダイアログを表示します。
<i>Mesh</i>	メッシュがモデル上に描画されているかどうかをチェックする。 (デフォルト=ON)
<i>Hidden Elements</i>	非表示要素が削除 されるかど う かを調べます。 (デフォルト=削除)
<i>Animate</i>	アニメーションが ON の場合にチェックされます (デフォルト=OFF)

Zoom Menu

<i>Previous</i>	以前のズームに戻す
<i>Enclose Model</i>	ビューウィンドウに収まるようにモデルを表示する。
<i>Zoom Out 1:1</i>	デフォルトのズームレベルに戻す。
<i>Zoom In N:1</i>	ズームアウト (N 倍)。

Rotate Menu

<i>Isometric</i>	アイソメトリック・ビューを表示する。
<i>User specified...</i>	ユーザー指定の回転、平行移動、ズームで表示。
<i>XY Front</i>	2 次元透視ディスプレイモデル
<i>XY Back</i>	
<i>XZ Front</i>	
<i>XZ Back</i>	
<i>YZ Front</i>	
<i>YZ Back</i>	

Colors Menu

<i>Contours</i>	輪郭用の色を選ぶ。
<i>Shading</i>	ライトシェーディングの色を選択する。
<i>Mesh</i>	メッシュグリッドの色を選択します。
<i>Text</i>	テキストの前景色を選択する。
<i>Background</i>	モデルとテキストの背景色を選択します。

Window Menu

<i>New</i>	デフォルト設定で新しいビューウィンドウを作成する
<i>Cascade</i>	カスケードカレントビューウィンドウ
<i>Tile Horizontally</i>	現在のビューウィンドウを水平に並べる
<i>Tile Vertically</i>	現在のビューウィンドウを縦に並べる
<i>Arrange Icons</i>	最小化されたビューウィンドウのアイコンを並べる

Help Menu

<i>Help Topics</i>	ヘルプファイルの目次を表示する
<i>About</i>	BRGVU のプログラム名、データ、バージョン、および著作権表示を表示します。.

7.3.3 ビュー設定

ビュー設定は、ビューメニューを使用してディスクに保存したり、ディスクから復元することができます。 ビュー設定ファイルの拡張子は .VUE です。

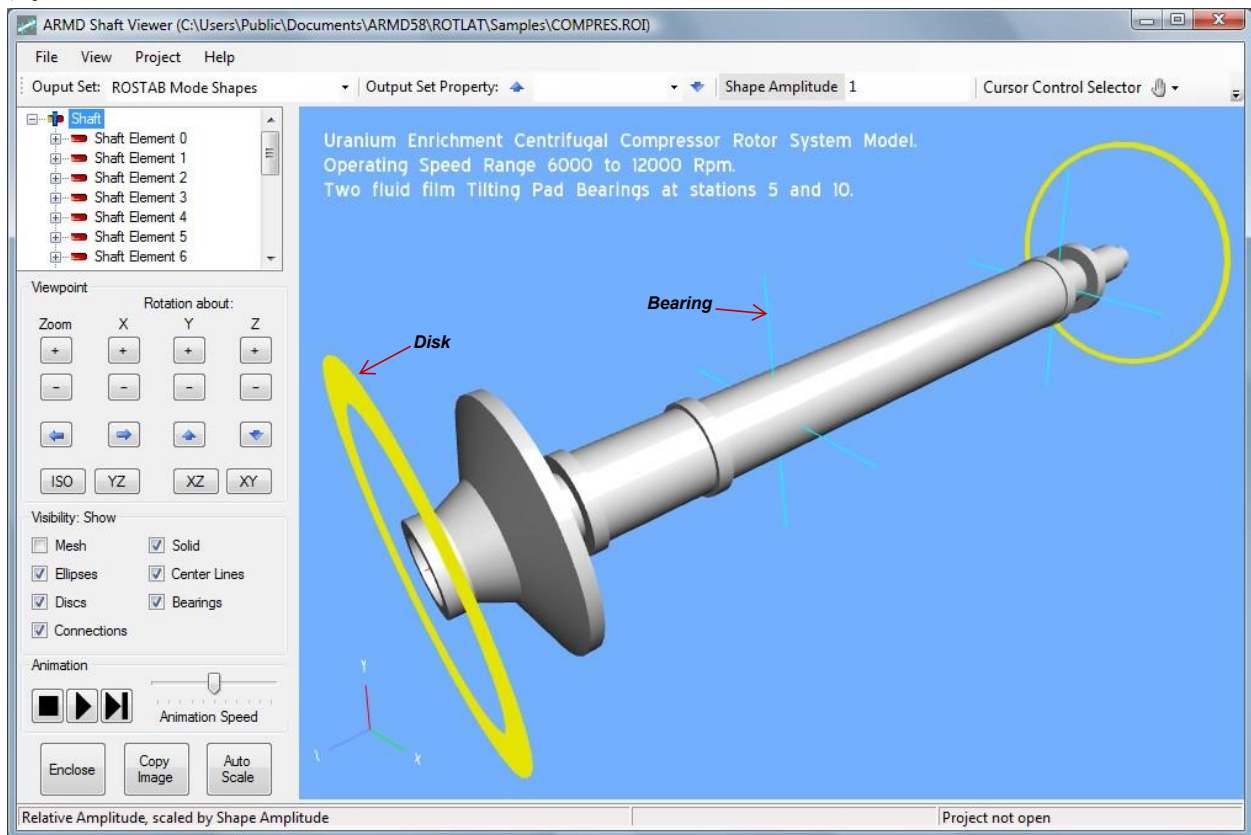
7.3.4 3-D File Extensions

No.	Module	Processor/Solver	File Extension	Description
1	JURNBR	JURNBR	.JUV	クリアランスと圧力分布、構造的変形。
2	HYBCBR	HYBCBR	.HYV	クリアランスと圧力分布、構造的変形。
3	THRSBR	THRSBR	.THV	クリアランスと圧力分布、構造的変形。
4	TILTBR	SINGLE	.TIV	クリアランスと圧力分布。

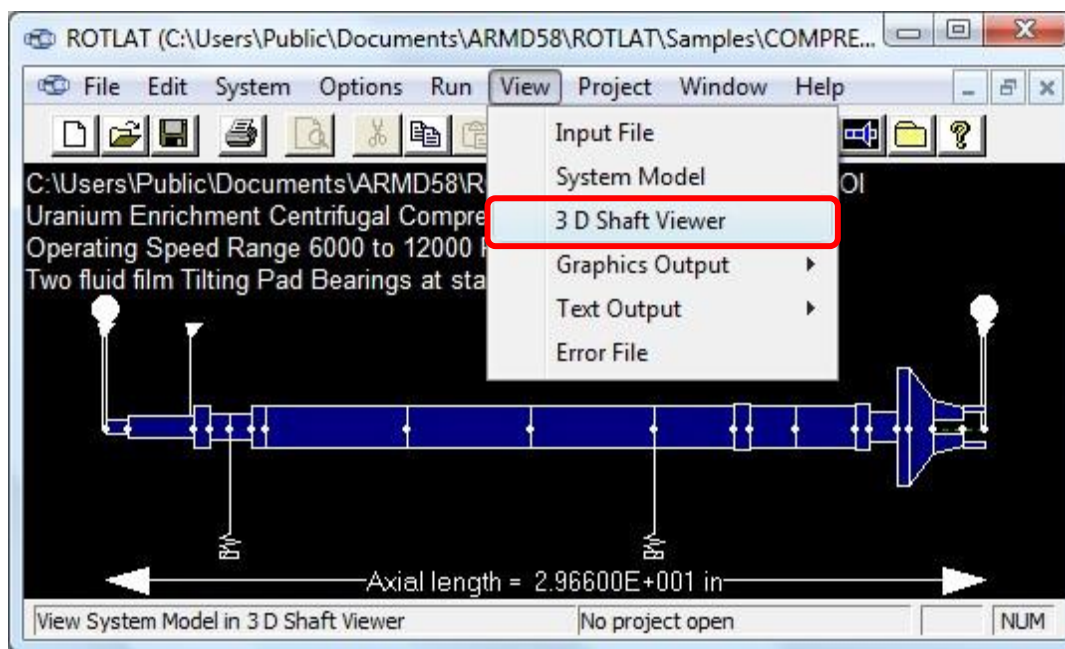
7.4 3-D Shaft Viewer

7.4.1 イントロダクション

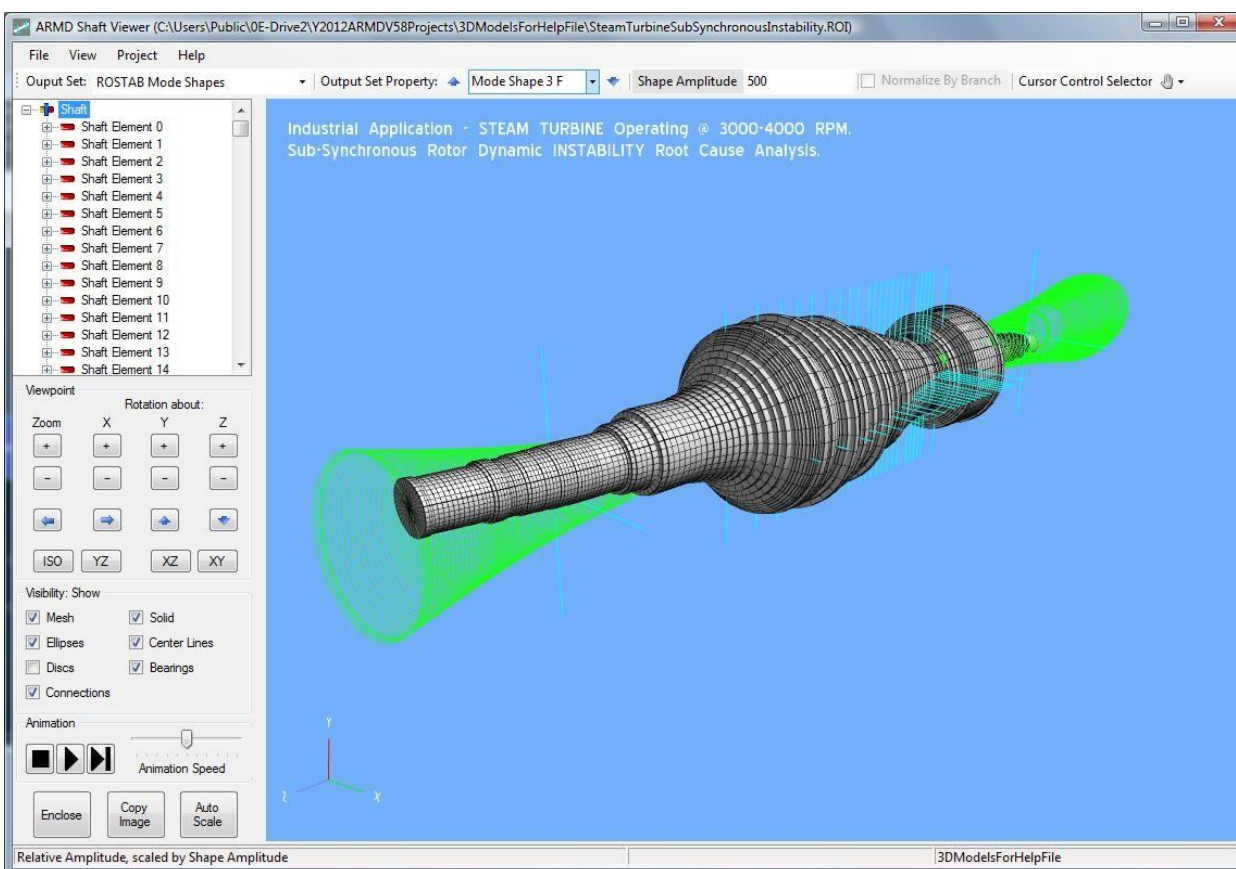
ARMD Shaft Viewer は、ARMD スイートに統合されたグラフィックユーティリティです。最新の 3D グラフィックレンダリング技術により、非常にリアルなモデルシャフトシステムを表示し、回転、ズーム、移動が可能です。ROTLAT または TORSION で設計されたシャフトシステムは、シャフトビューアにロードすることができ、ねじり固有振動数モード形状、ロータ安定モード形状、アンバランス応答軌道のモデル解の結果が自動的にロードされます。ARMD Shaft Viewer WORKSPACE (下図) から、これらのモデル歪み/振動を選択、拡大縮小、アニメーション化し、ロータ/ベアリングシステムまたは機械ドライブトレインの振動特性をユニークな視覚表現で表示することができます。



Shaft Viewer は、ARMD のメインメニューまたはコンピュータのスタートメニューからスタンドアロンの表示ユーティリティとして実行できます。また、ROTLAT Rotor Dynamics および TORSION Torsional Vibration モジュールに完全に統合されており、以下のように View メニューからアクセスできます (ROTLAT または TORSION から実行した場合、使用中のモデルが完全にロードされた状態で起動します)。

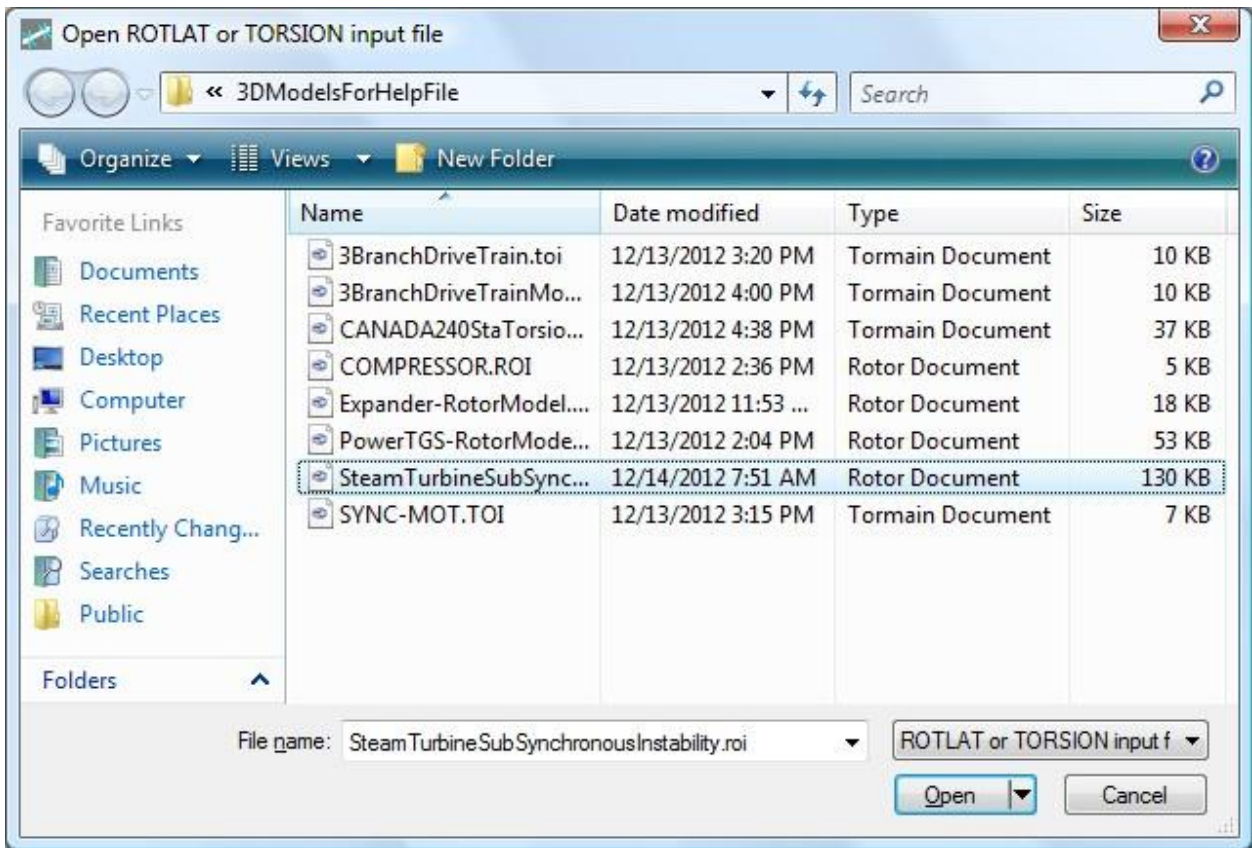


ARMD Shaft Viewer は、Rotor Dynamics および Torsional Vibration モジュールを購入すると付属しており、ARMD のインストール時に自動的にインストールされます。



7.4.2 サンプルセッション

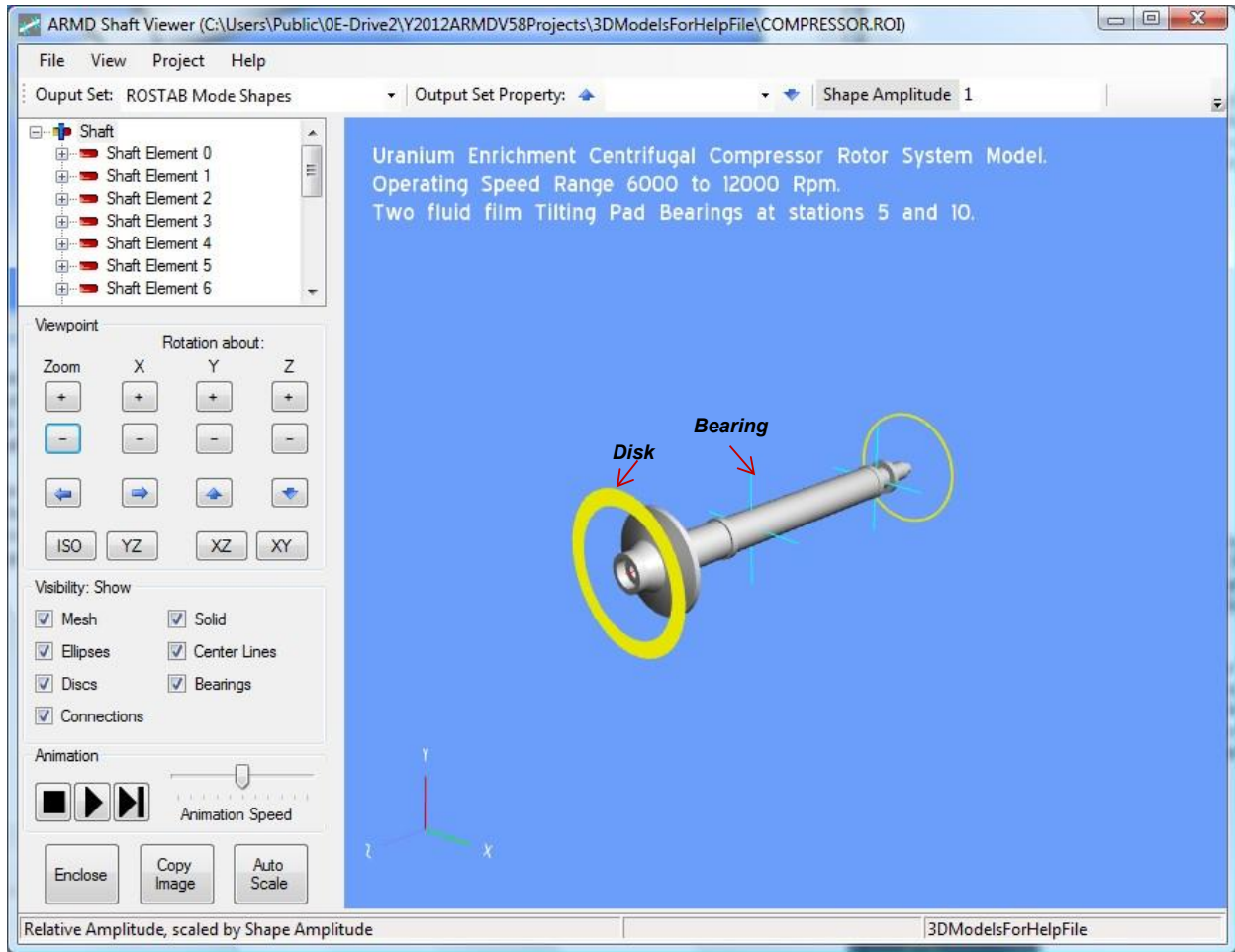
ローターモデルは、シャフトビューアのメインメニューのファイルから直接開くことができます。シャフトモデルは、メインメニューの **File > Open** または **File > Recent Files** からシャフトビューアにロードできます。 **ファイル > 開く** メニューを選択すると、Windows の [ファイルを開く] ダイアログが表示され、現在の ARMD プロジェクトフォルダ、または ARMD プロジェクトが開かれていない場合は最近使用したフォルダから開始します。



ダイアログに表示されるファイルは、デフォルトでそれぞれ ROTLAT と TORSION シャフトシステムファイル仕様を含む *.roi と *.toi ファイルにフィルタされます。

シャフトシステムモデルをロードすると、ビューアはそれを画面にレンダリングします。下図はサンプルの COMPRES.ROI モデルの表示で、このスクリーンショットではイタリック体で注釈が追加されています。

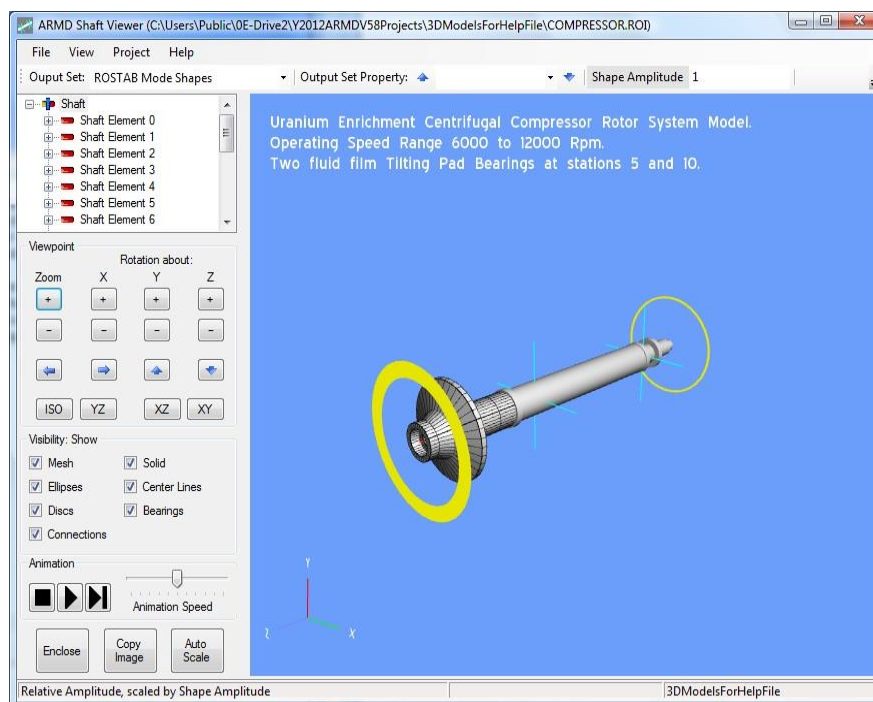
デフォルトでは、ディスプレイは ISO ビューで開き、軸は回転して 3 軸すべての詳細が表示されます。ディスプレイの視点は、ディスプレイの左側にあるボタンで変更できます。 と-ボタンを押すことで、ディスプレイを 3 軸のいずれかにズームまたは回転（下図）させることができる。視点グループの中央にある矢印ボタンは、ディスプレイを左右上下に移動させる。



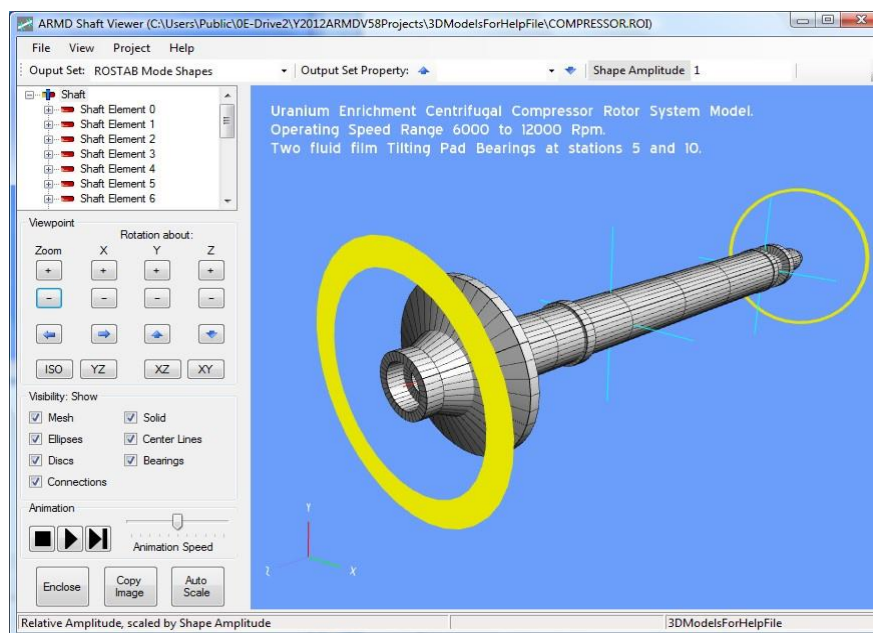
矢印ボタンのどれかを押し続けることで、連続的な動きを実現できる。表示はいつでも4つの標準視点、デフォルトのISOビュー、YZ、XZ、XY平面の投影のいずれかにリセットすることができます。万が一、視点が変更されてモデルが見えなくなった場合は、標準視点または囲むボタンのいずれかをクリックすると、ディスプレイ内のモデルの中心が再調整されます。囲むボタンは、モデルの向きを変えることなく再中心化します。

モデルの様々な要素は、**Visibility** コントロールグループのチェックボックスを使用して表示するために選択することができます。ソリッドとメッシュの項目が選択されている場合、ビューアは軸系までの距離を考慮した自動詳細度（LOD）計算を実行し、メッシュがソリッド表示を隠すのに十分な密度になるタイミングを判断し、必要に応じてメッシュ表示を抑制します。上の最初のスクリーンショットでは、LODによってモデル全体のメッシュが抑制されています。下に表示されているのは、拡大するとどのように表示されるかのスナップショットです。

ARMD – Main

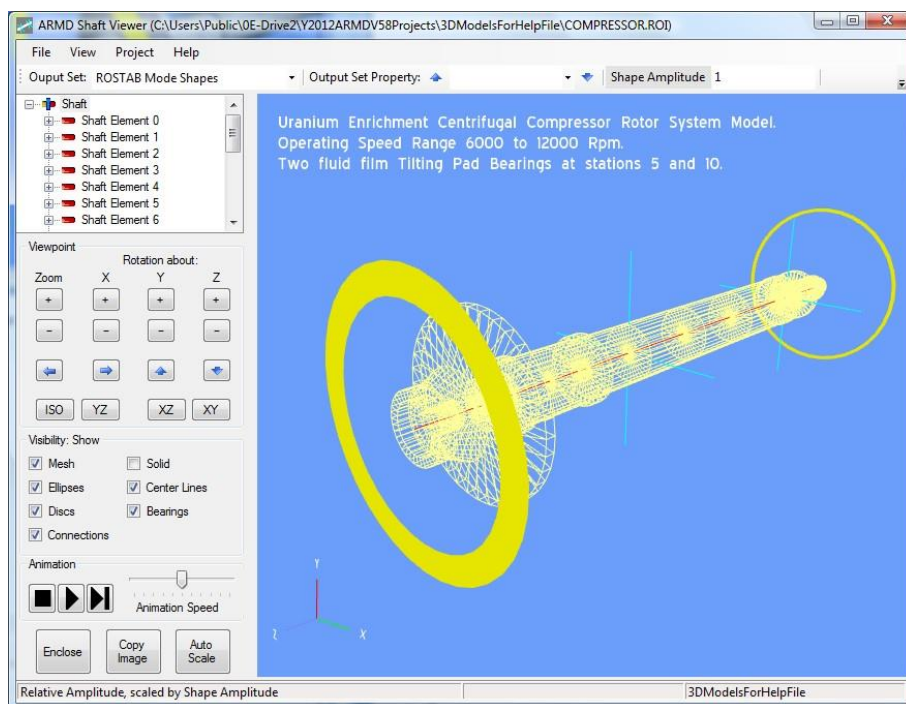


LOD 計算は要素ごとに行われるため、より遠い要素はメッシュが抑制され、より近い要素は表示されることに注意してください。

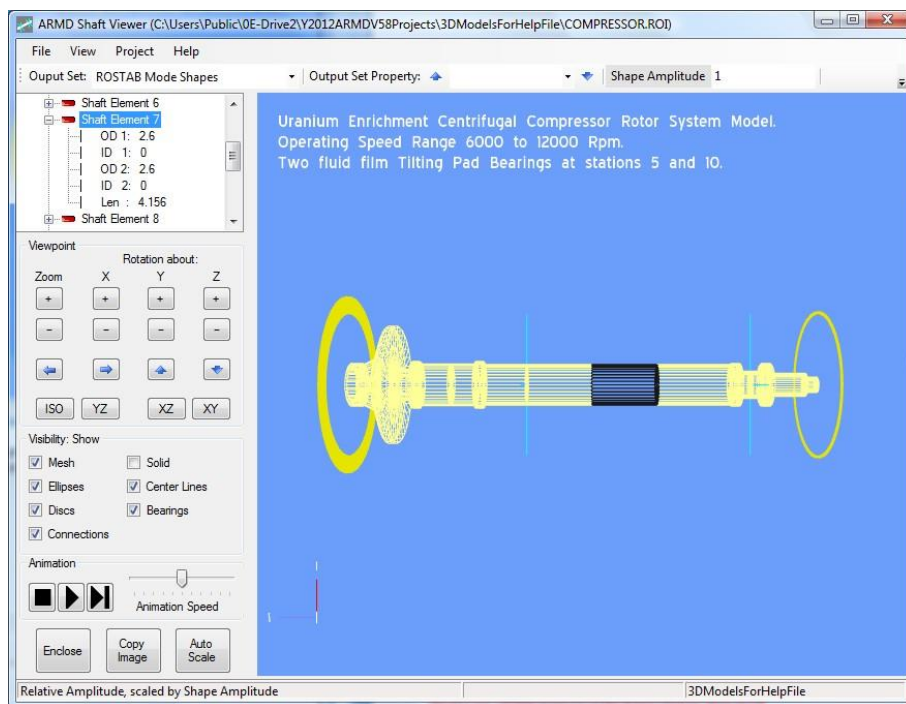


ソリッド表示が選択されておらず、メッシュが選択されている場合、LOD 計算は実行されず、すべての要素についてメッシュが表示されます。

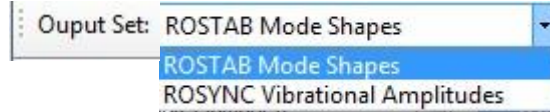
ARMD – Main



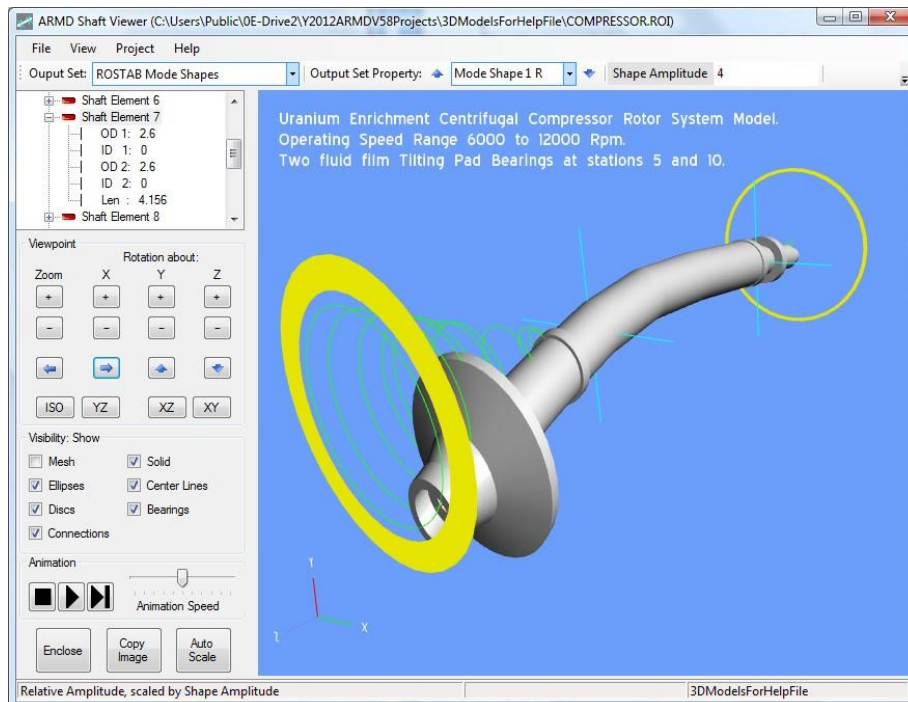
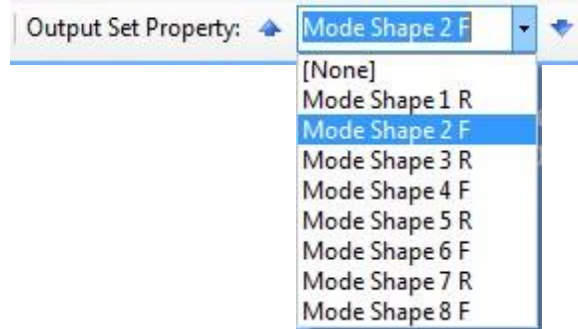
シャフトのエレメントに関する情報は、エレメントを選択したときのシャフトエレメントディスプレイで確認できます。この表示には、各要素のサイズと長さが表示されます。メッシュのみの表示を選択すると、選択した要素を強調表示できます。下図のように、要素 7 が黒く表示されます。



シャフトビューアの主な機能は、様々な ARMD ソルバーによって計算されたモーションを表示し、アニメーション化する機能です。 Shaft Viewer が ROTLAT または TORSION シャフトシステムモデルをロードすると、サポートされているソルバー出力ファイルを検索し、それらが存在する場合、ユーザーの操作は必要なく、いずれかまたはすべてを自動的にロードします。 これらの出力セットは、ビューアのメインツールバーの Output Set: ドロップダウンボックス（下図）に表示されます。



出力セットが選択されると、次のステップは、表示するセット内の特定のプロパティを選択することである。 ROSTAB と TORNAT モードシェイプの場合、プロパティは特定のモードシェイプである。 これは Output Set Property ドロップダウンボックス（下図）から行います。

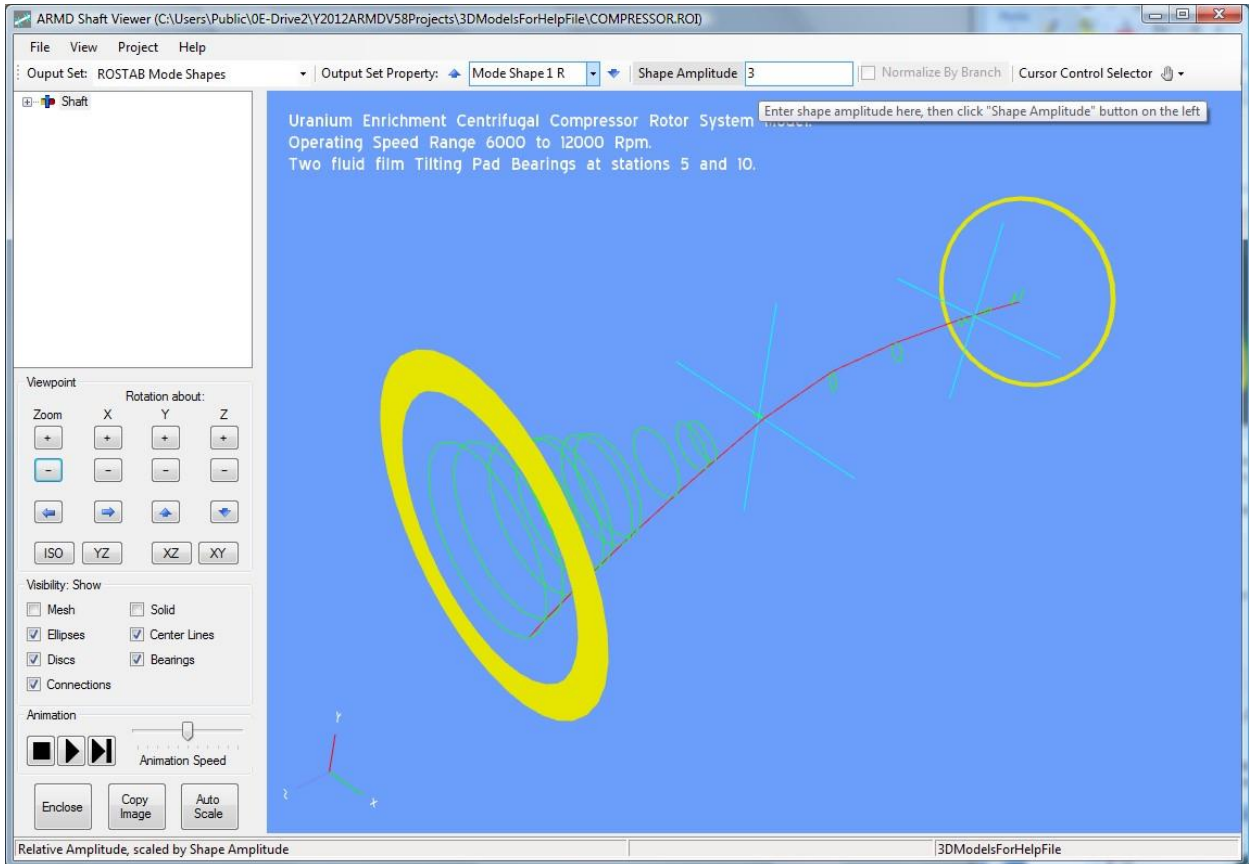


表示される歪みのスケールは、ツールバーの Shape Amplitude テキストボックス（上図）を使って調整できる。

ARMD – Main

表示されたモード形状や振動振幅（軌道）は、再生ボタンを押すことでアニメーションさせることができます。アニメーション中に **Pause** ボタンをクリックすると、アニメーションは現在のフレームで一時停止します。**Single Step** ボタンは現在のフレームから次のフレームに進み、**Stop** ボタンはアニメーションをフレーム 0 にリセットします。アニメーションのスピードは、上記のスライダー／スピードバーで増減できます。

場合によっては、モデルのソリッドやメッシュの表示を見ずに、モードシェイプや振動振幅を見る方が簡単なこともあります。以下は **COMPRES.ROI** のサンプル問題の第一モード形状をソリッドやメッシュなしで表示したスナップショットです。



赤い線は、モデル内の各ステーションにおけるシャフトの中心の位置を表しています。このビューをアニメーション化することで、各ステーションでの相対的な位相を含む正確なモーシヨンの詳細を表示することができます。これは、アニメーションコントロールのすぐ上にある **Visibility** チェックボックスを使用することで実現できます（下図も参照）。



8.0 USER FEEDBACK REPORT

Instructions _____ Date: ____ / ____ / ____

Use this form to report problems or recommend enhancements for **RBTS** products. Please email, mail, or fax the form to:

RBTS, Inc.

1041 West Bridge Street

Phoenixville, PA 19460, USA

Tel: (610) 415-0412 ; Fax: (610) 415-0413

email: support@rbts.com

User

Name: _____ Email: _____

Company: _____ Telephone #: _____

Address: _____

Check: ☐ Software Problem ☐ Software Enhancement
 ☐ Documentation Problem ☐ Documentation Enhancement
 ☐ Other (please specify): _____

Software

Name of Software: _____ Version of Software: _____

Name of Operating System and Version: _____

Hardware

Computer Manufacturer/Model Name _____

Is your computer connected to a network (yes/no)? _____

Is your computer connected to a docking station (yes/no)? _____

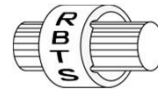
This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Purchasing Options

ARMD is constructed from various solution modules. It can be tailored to suit your needs and budget. You

For further information, please contact us.

may purchase any combination of programs/modules **RBTS, Inc.** or all if you wish. Licensing is available as a single seat or multi-seat network configuration. With your purchase, the package includes the software (CD or download), quick start manual, electronic user's manual, technology transfer and training session 1041 West Bridge Street manual, updates, maintenance, and support. Phoenixville, PA 19460 (optional), updates, maintenance, and support. USA



Inc.

RBTS,

Rotor Bearing Technology & Software

System Requirements:

Telephone: Personal computer with Microsoft Windows 8, 10, 11 or

higher, (32 or 64 bit). Web:

Facsimile:

Email:

610-415-0412

610-415-0413

www.rbts.com

info@rbts.com

Remember

, with **RBTS**, you get more than just the programs, you get the company with more than 50 years of experience in the areas of tribology and machinery dynamics.

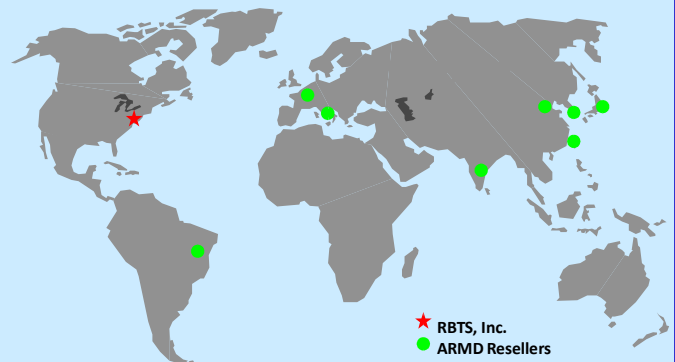
TM

ARMD - The Worldwide Leading Software For Rotating Machinery Analysis

Advanced Rotating Machinery Dynamics

ARMD is a well established software package used worldwide to perform complete rotating machinery dynamic analysis. **ARMD** employs a user-friendly interface and window environment and context-sensitive help. **ARMD** integrates the most advanced and complete rotor dynamics, torsional vibration, and bearing analysis programs under one environment in a seamless fashion to give you the power to model your rotating machinery with ease, efficiency, and above all accuracy. Some applications in which **ARMD** has been utilized include rotating machinery such as a miniature air turbine for a dental drill, a large turbine generator set for a power plant, a small

compressor for an air conditioner, a pump for an artificial heart, a fuel international pump for a jet engine, an electric motor and spindle for a miniature computer hard disk, a canned pump for petrochemical processing



RBTS' software has gained reputation for its:

plant, synchronous motor driven drive-trains, and a gear box for a
uranium enrichment plant to name a few.

♦**Technical Capabilities** ♦ **User Friendliness**
♦**Completeness** ♦ **Support & Service**



RBTS, Inc.

Rotor Bearing Technology & Software **1041**
West Bridge Street
Phoenixville, PA 19460, USA