

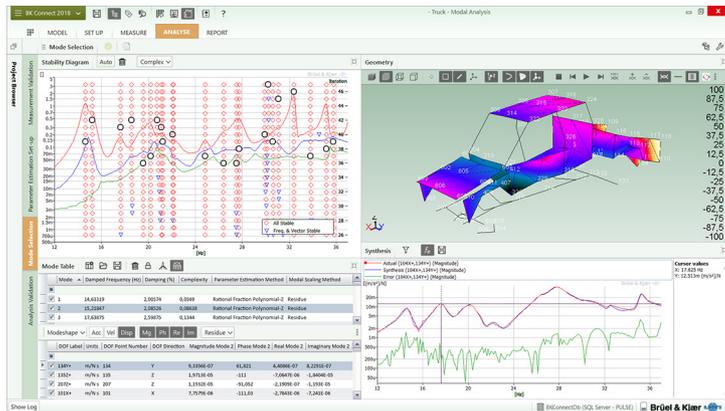
BK Connect 構造ダイナミクス

**8420 型 Modal Analysis, 8420-A 型 Modal Analysis (advanced)**

**8410 型 Geometry**

BK Connect™ Modal Analysis は使いやすいモード解析アプリケーションです。解析が困難な場合でも、クラス最高級のモードインディケータ関数、カーブフィッタ、検証ツールにより一点および多点参照の従来法のモード解析が行えます。直感的かつフレキシブルなワークフロープロセスは、測定結果の検証、パラメータ推定の設定、モード選択、結果検証、レポート作成までの手順を効率的にガイドし、精度の高い結果が短時間で得られます。

8411 型 BK Connect Structural Measurements および 8412 型 BK Connect Advanced Sine Measurements と組み合わせることにより、データ収集（ハンマー、加振機による測定）と解析統合したシステムが構築されます。測定はジオメトリによるガイダンス機能を使って行えます。



## 用途と特徴

### 用途

- 周波数応答関数（FRF）を用いる一点または多点参照の従来法モード解析
- FEM との相関とアップデーティング、設計検証、ベンチマーキング、品質管理、トラブルシューティング等に利用するモーダルパラメータの推定
- 有限要素解析（FEA）に結果によるテストの計画
- 下記ソフトウェアとの統合ソリューションの構築
  - 測定からFEMとの相関まで: 8411型 BK Connect Structural Measurements, 8412 型 BK Connect Advanced Sine Measurements, 8421 型 BK Connect Correlation Analysis
  - 測定からモード解析まで: 8411 型 BK Connect Structural Measurements, 8412 型 BK Connect Advanced Sine Measurements
- お持ちのデータ収集システムを利用するためのオープンなスタンドアロンアプリケーション

### 特徴

- わずか 4 ステップの効率的なワークフローでモード解析を実施
- 大量のデータをすばやく検索、ソート、フィルタするためのツール
- CAD モデルを内蔵する、使いやすくパワフルなジオメトリ作成ツール
- FE モデルを含む、ジオメトリの標準的なフォーマットでのインポート
- テストの計画および検証のための FE モデルのアニメーション
- テスト計画のための FE ジオメトリ上でのテストノードの選択と検証

- FE ジオメトリのテストジオメトリへの間引き
- ジオメトリ上の加振/応答 DOF を選択して FRF を表示
- データ検証のための関数データのアニメーション機能
- 正規モードインディケータ関数（NMIF）、パワーモードインディケータ関数（PMIF）、複素モードインディケータ関数（CMIF）、多変量モードインディケータ関数（MMIF）
- SDOF カーブフィッタ: Least squares Global Partial Fraction, Quadrature Picking
- MDOF カーブフィッタ: Rational Fraction Polynomial-Z, Polyreference Frequency, Polyreference Time, Eigensystem Realisation, Alias-free Polyreference
- FRF データに一貫性がある場合のグローバル推定カーブフィッタによるパラメータ推定
- 質量負荷の変動などにより FRF データの一貫性を欠く場合のローカル推定カーブフィッタによるパラメータ推定
- 安定性ダイアグラムの明瞭な表示により、改良された概要表示と簡単なモード選択
- 安定性ダイアグラムを明瞭に表示するためのエンハンスドモードソリューション
- 最適なカーブフィッティング、モード選択のためのクラスタダイアグラムおよびボール集中度ダイアグラム表示
- 任意のカーブフィッタで自動モード選択機能
- エラー関数と FRAC (Frequency Response Assurance Criteria) を含む FRF シンセシス
- モードシェイプのコンプレキシティおよび相関を検証するためのコンプレキシティプロット、オート MAC、クロス MAC テーブル
- CoMAC のジオメトリプロットによる一対のモードモデルの比較
- Microsoft® Office を統合したレポート機能

BK Connect はブリュエル・ケアーのソフトウェア製品の最新プラットフォームです。リアルタイムのデータ収集、モード解析、実験と FEA との相関までをモダンで直観的な GUI 環境で提供します。BK Connect の設計は、ユーザの音響、振動データの解析における問題を解決することを目的に実施された継続的な顧客調査に基づいています。

BK Connect は下記を提供します：

- 高い生産性を生み出す強化された使い勝手、直観的なユーザインターフェイスと合わせて、行いたい操作がすぐに行えます。ワークフローモデルを中心に構成された GUI により、セットアップ、測定、解析までのプロセスを通じて、容易にユーザを導きます。
- オープンなデータポリシーにより、ネイティブおよびサードパーティフォーマットのインポート、エクスポートを幅広くサポート。
- アプリケーションの間で一貫したユーザインターフェイス。より短時間での操作の習得が可能。

BK Connect 構造ダイナミクスアプリケーションは、測定、解析、相関解析までをカバーする単一のソフトウェアプラットフォームを用いて、構造の動的なふるまいの観察、解析、文書化を可能にします。BK Connect Structural Measurements で、一点／多点参照のハンマーまたは加振機測定により FRF を測定し、BK Connect Modal Analysis で解析します。解析が難しい場合でも、クラス最高級のモードインディケータ関数、カーブフィッタ、検証ツールにより、高精度の信頼できる結果を得ることができます。

BK Connect ODS Analysis は、時刻歴 ODS とスペクトル ODS の測定と解析をします。PULSE OMA の実稼働モーダル解析（OMA）のために時刻歴 ODS 測定を使用することも可能です。

BK Connect Correlation Analysis は、二つのモードモデル、例えば、有限要素モデルと実験によるモデルの相関をジオメトリ アライメント、クロス MAC、クロス直交性などのツールを用いて解析します。

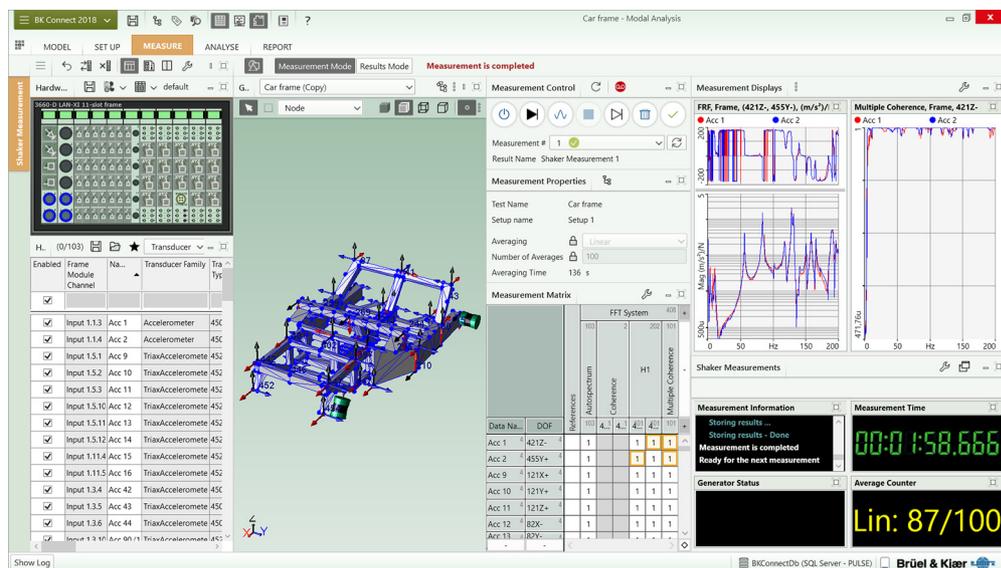
BK Connect のデータのオープン性により、データ収集に既存の装置を使用し、BK Connect 構造ダイナミクスアプリケーションをスタンドアロンで使用することもできます。

### 測定と解析の統合

#### 8411 型 BK Connect Structural Measurements – Hammer and Shaker

8411 型にはインパクトハンマーおよび加振機を使う測定に関連する機能が含まれます。8412 型 BK Connect Advanced Sine Measurements は、加振機によるステップサイン測定の機能を提供します。これらに関する機能は BK Connect Modal Analysis に完全に組み込まれており、単一のアプリケーションで測定の設定と実施、結果の検証を行うことができます。DOF の設定はテーブル、またはジオメトリによるガイダンスが利用できます。

図 1  
簡単なセットアップと時間と周波数関数のモニタを持つシェイカ測定タスク

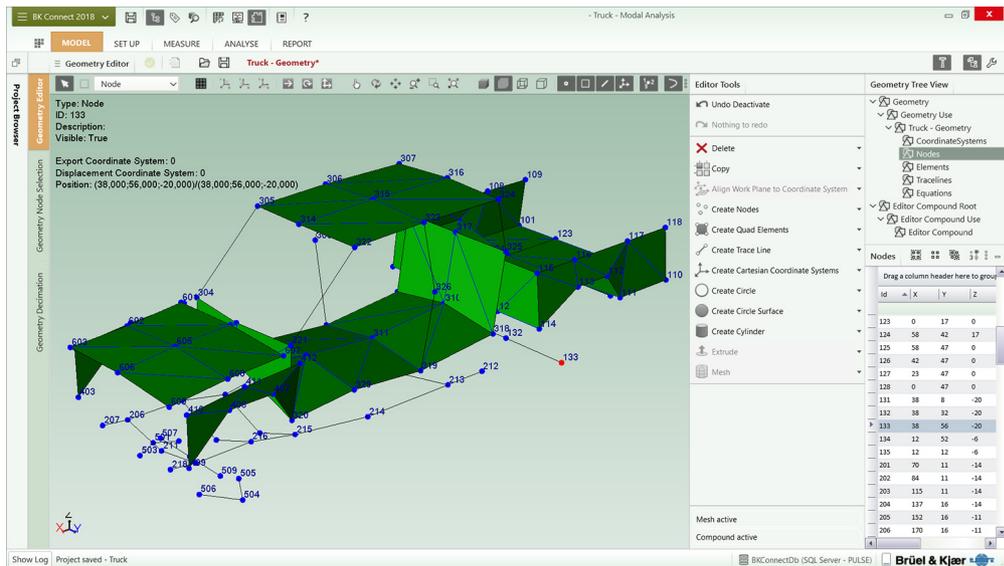


## ジオメトリの作成、インポート、間引き

ジオメトリは内蔵の描画ツールを用いて、一から作成することができます。ポイント、ライン、三角形、四角形などの要素を組合わせて作成します。2D または 3D CAD モデルを作成し、そのメッシュを切ることも可能です。また、表に項目を直接入力して作成することもできます。

図2

Geometry Editor タスク。ジオメトリの作成は、基本エレメントの作成、CAD モデルのメッシュ、またはテーブル入力で作成することができます



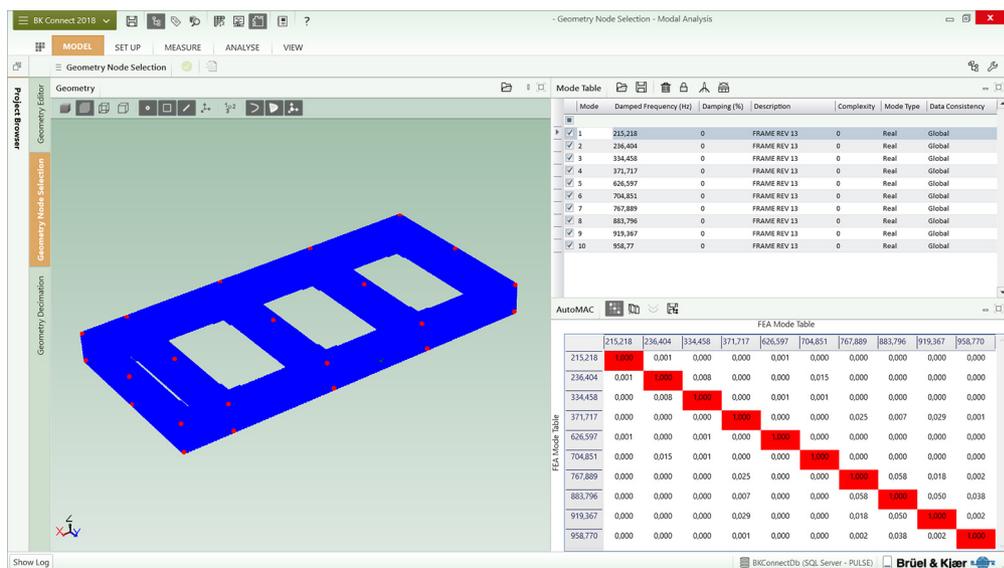
また、ジオメトリは、UFF や CSV といった標準のデータフォーマットでインポートすることもできます。インポートされた測定データに含まれる測定自由度の情報は自動的に追加され、その後のタスクにおいてジオメトリ上に表示されます。

有限要素モデル (FEM) を BK Connect Modal Analysis にインポートして、テストの計画と検証に利用することができます。

- FE モデルのアニメーションを表示し、対象周波数を決定して、モード密度/次数や主要なモードを判断
- アニメーションを基に、モード測定を行なう加振点、応答点を選択
- FE モデルのオート MAC が十分な値となるように FE モデル上のノードを選択
- FE モデルのノードを間引きして、モード測定を行なうテストジオメトリを作成
- 実験結果と FE モデルの結果を比較

図3

ジオメトリ ノード選択タスク  
FE モデル上で選択したノード (ハイライトされたノード) だけで、オート MAC がどのようになるかを調べることができます



FE モデル上でノードを選択することで、FE モデルのどのノードをテストジオメトリに含めれば対象とするモードを識別、分離できるかを判断するのに役立ちます。Geometry Node Selection タ

スクで選択したノードは、Geometry Decimation タスクでハイライト表示されるため、ノードをトレースラインやエレメントで容易に連結することができます。

## 解析とレポートの作成

論理的にグループ化された機能と結果の表示により、BK Connect Modal Analysis は、次の四つのステップでモード解析を行うことができます：

- 測定データの確認 (Measurement Validation)
- パラメータ推定セットアップ (Parameter Estimation Setup)
- モード選択 (Mode Selection)
- 解析結果の検証 (Analysis Validation)

さらに、統合されたレポート作成機能を使って、解析のどの段階においても、Microsoft® Word、Excel®、PowerPoint® でレポートを作成できます。

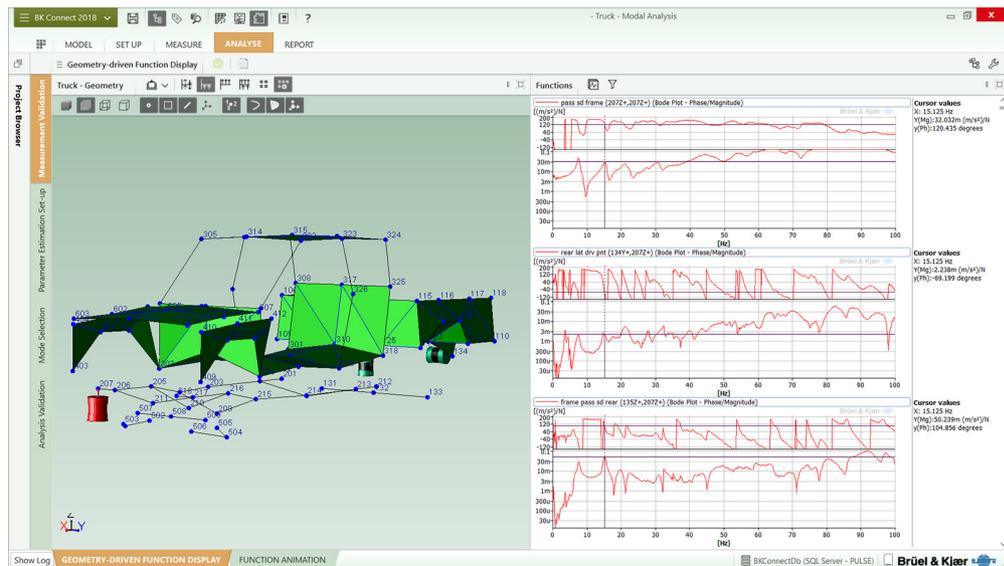
### 測定データの確認

Measurement Validation タスクではモーダルパラメータの推定に先駆けて測定データの良否を確認することができます。コヒーレンス、マルチプルコヒーレンス、相反位置、加振点応答、およびすべての FRF はプロジェクトブラウザからドラッグ&ドロップするだけで簡単にグラフ表示することができます。

ジオメトリドリブン関数表示はスペクトルデータを表示する DOF をジオメトリ上のアイコンをクリックして選択することができるグラフィカルツールです。データはテーブルで簡単にフィルタリングおよびソーティングが可能です。

図 4

測定データ確認タスクジオメトリドリブン関数表示では、クリックしたジオメトリ上の加振点または応答点の関数データを表示します。この図では車両前側の加振機が選択されており、その全ての FRF が右側に表示されています。加振機に関連する選択した全ての FRF を確認するために簡単にスクロールアップ、スクロールダウンすることができます



測定中にトランスデューサの不適切な取り付けや方向の間違い、ケーブルの断線などがなかったかを検証するために、FRF データを用いてアニメーションを表示することができます。減衰が小さくモード間の周波数が離れている場合は、FRF シェイプはモードシェイプに似たものになります。

位相付スペクトルを使って ODS アニメーションの表示、保存も可能です。保存したシェイプはモードシェイプとの比較も行えます。

8410-B 型 Time ODS Option をインストールすることで、専用の時刻歴 ODS タスクが利用できるようになります。

### パラメータ推定セットアップ

パラメータ推定セットアップタスクは、カーブフィッティングの準備と実行のためのタスクです。解析に使用する FRF はデータマトリクステーブルで簡単にフィルタ、ソート、選択ができます。同一の画面に DOF 情報を表示するジオメトリとモードの存在する周波数を示唆するモードインディケータ関数を表示するグラフをそなえます。選択可能な SDOF および MDOF カーブ

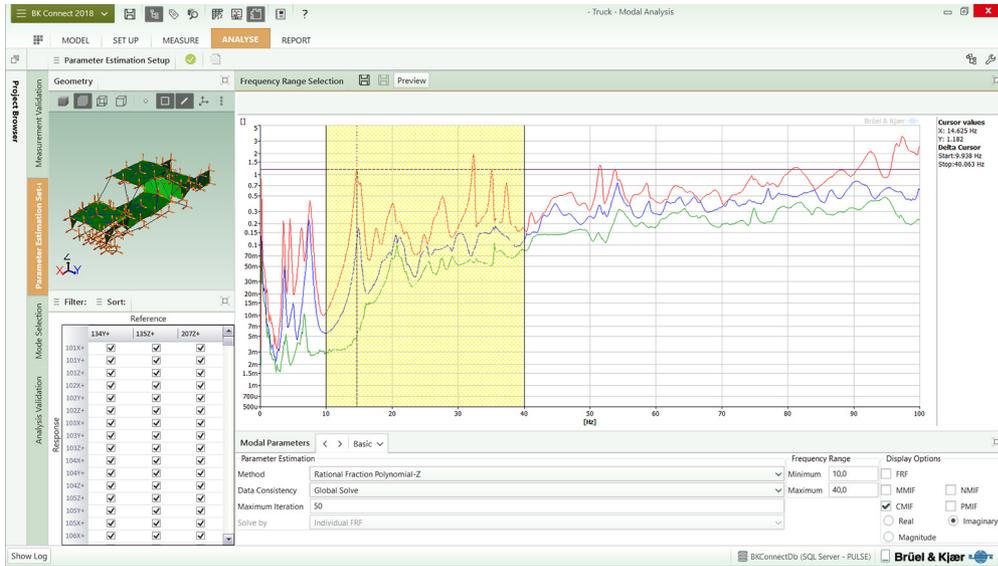
フィッタは、解析の対象とする周波数範囲を選択します。時間領域のカーブフィッタの場合は、同様に時間範囲も選択することができます。グローバルおよびローカルフィッティングの両方が利用できます。

安定性ダイアグラムのプレビュー機能は、その場における最適なカーブフィッタの選択の助けとなります。Cluster ダイアグラムおよび Pole Density プロットも利用可能で、これを補助します。

独自のエンハンストモードソリューションアルゴリズムにより非常に明確な安定性ダイアグラムが得られ、物理モードと非物理モードとの容易な識別が可能です。

図5

パラメータ推定セットアップタスクでカーブフィッティングの設定とプレビューが行えます。右図では CMIF が表示されています



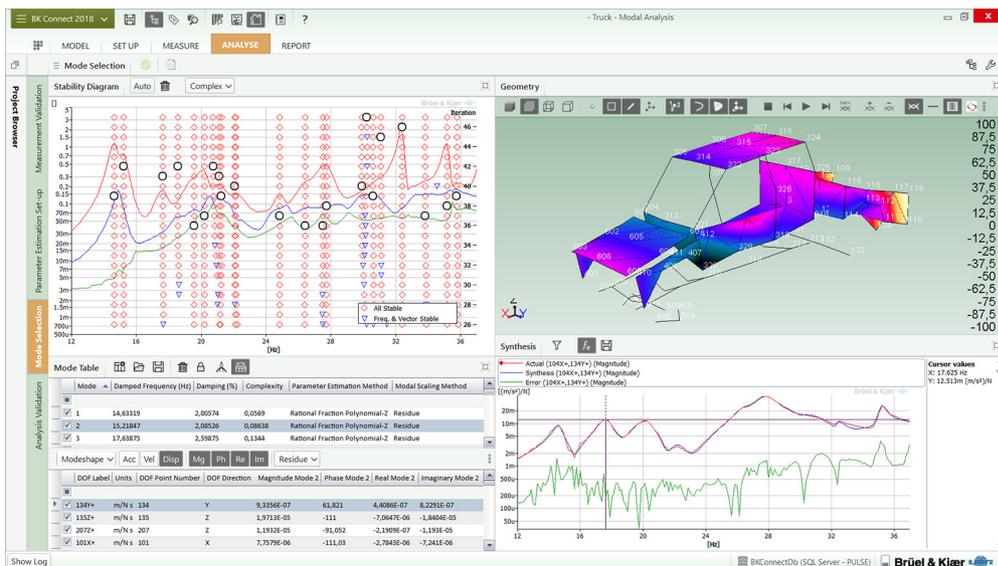
強力なモードインディケータ関数とカーブフィッタの組み合わせは、モードの励起が弱い、減衰が大きい、重根が存在する、一貫性に欠く FRF データなど、解析が困難な場合でも最適なツールとなります。

### モード選択

モード選択タスクでは、推定されたモードを選択すると、その共振周波数、減衰比、シェイプアニメーション、合成 FRF が表示されます。MDOF カーブフィッタの場合は安定性ダイアグラムで、SDOF の場合は周波数を選択してモードを選択します。選択したモードはテーブルに追加され、アニメーションと合成 FRF が即座に表示されます。合成 FRF は測定データと重ね描きされ、すぐに比較できます。

図6

Mode Selection タスク。選択されたモードはテーブルに追加され、アニメーション、合成 FRF が表示されます。右図では自動モード選択機能を使用しています。エンハンストモードソリューションアルゴリズムは安定性ダイアグラムを明確に表示します



自動モード選択機能は、初めて実施する構造物の予備調査や、繰り返し行われる試験の解析に役立ちます。また、解析結果がユーザに依存することを防ぐことにも有用です。自動モード選択機能は安定性ダイアグラムにモードの計算結果が表示されるすべての MDOF カーブフィッタで利用できます。選択されたモードがテーブルに追加され、一番目のモードのアニメーションと合成 FRF が表示されます。

モード選択タスクは、アルゴリズムの異なる推定結果を比較して最良のモードモデルを抽出する方法を提供します。

### 解析結果の検証

検証タスクでは、得られたモードモデルの信頼性を検証するためのツールが備わっています。これらは、FRF シンセシス、モードシェイプアニメーション、オート/クロス MAC (テーブル、または 3D プロット)、CoMAC、コンプレキシティプロットの各機能です。モードは、有限要素法の実固有値解析結果と比較するために、ノーマルモードに正規化することができます。

図7  
検証タスク  
最初のねじりモード  
と曲げモードの並列  
表示

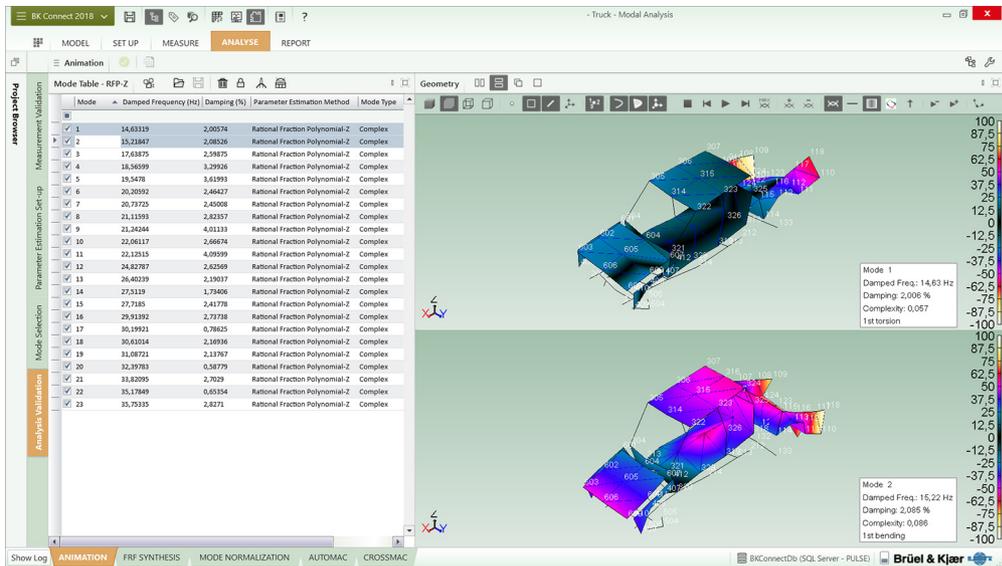
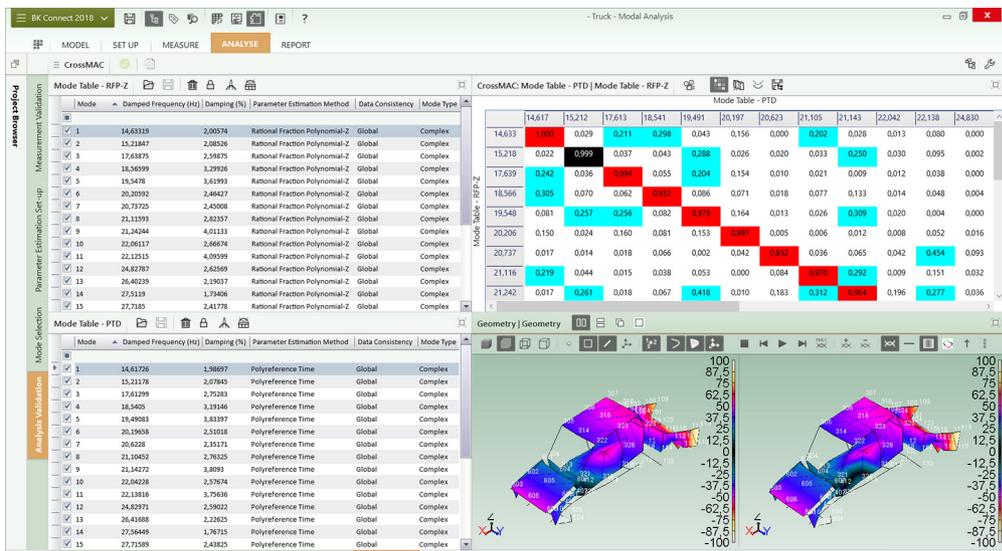


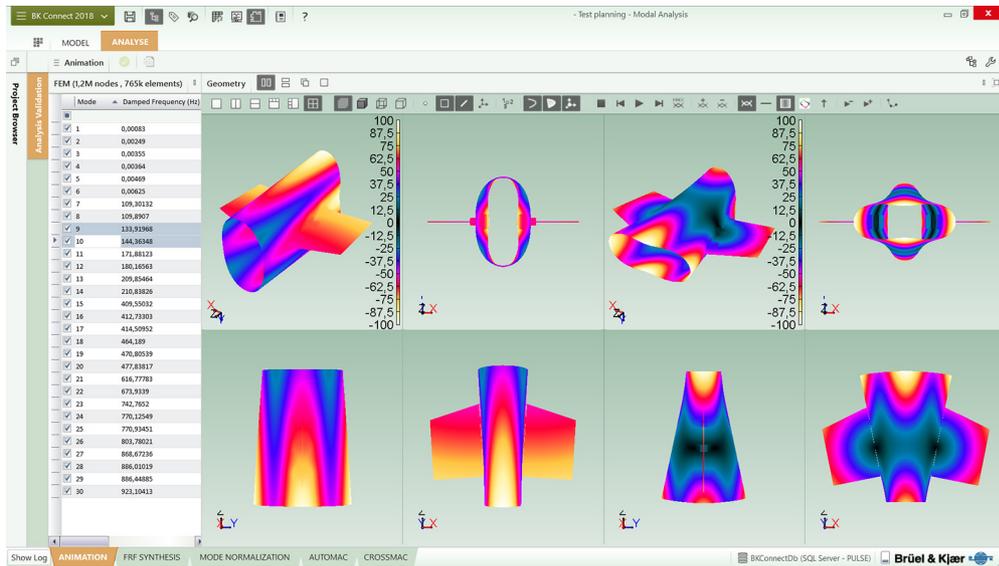
図8  
検証タスク  
Rational Fraction  
Polynomial-Z および  
Polyreference Time の  
結果をクロス MAC  
で比較。選択したペ  
アは自動的にアニメ  
ーション表示され  
ます



また検証タスクでは、FEモデルのアニメーションを表示して確認し、テストの計画を行うことができます。

図9

ノード数 100 万以上の FE モデル (MSC Nastran) の二つのモードアニメーション



### レポート作成

レポートは解析作業に平行して作成の準備ができます。ジオメトリ、ディスプレイ、テーブルおよびテキストはレポートの要素としてプロジェクト ブラウザに保存し、準備ができしだいレポートを生成します。レポートは内蔵の標準テンプレートまたはカスタマイズしたテンプレートから作成することも、臨機応変に作成することもできます。アクティブまたは静止画の高品質なレポートを、簡単に Microsoft® Word、Excel®, PowerPoint® で直接作成することができます。

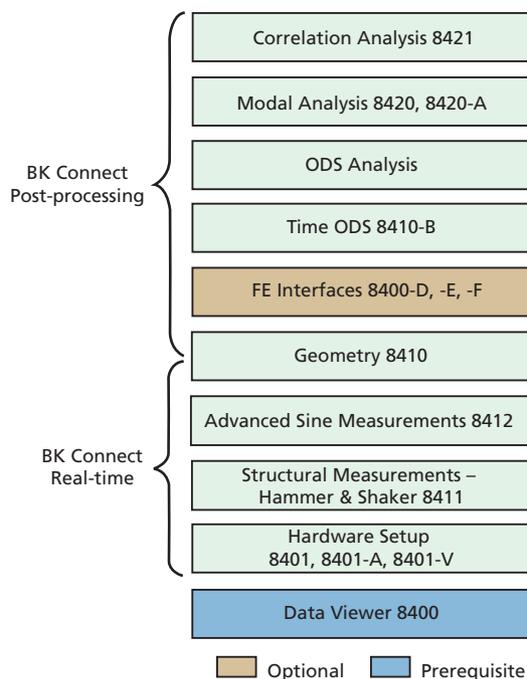
### ユーザ定義ディスプレイ タスク

ユーザ定義ディスプレイ タスクでは、グラフ、ジオメトリ、シェイプテーブル、MAC、コンプレキシティプロットを自由にレイアウトして表示することができます。ディスプレイ間はデータでリンクすることができるため、一方のディスプレイのソースデータはその他のディスプレイにも反映されます。例えば、モードテーブルをジオメトリにリンクした場合、テーブルの操作はジオメトリに自動的に反映されます。これによりすばやくかつ柔軟にデータを閲覧することができます。

## 製品構成

図10

BK Connect の構造ダイナミクス関連製品—モード測定から解析、FE 相関まで



090061/6

## コア アプリケーション

### 8400 型 BK Connect Data Viewer

BK Connect Data Viewer は、ほぼすべての BK Connect アプリケーションに必要なライセンスです。本ライセンスには次の機能が含まれます；フレームワーク、BK Connect データベースを含むフレームワーク、プロジェクトブラウザ、レポート作成、ノートおよびヘルプシステム。

### 8401 型 BK Connect Hardware Setup

このライセンスは、BK Connect における構造ダイナミクス測定のための前提ライセンスのひとつです。フロントエンドモジュールを二つまで使用可能です。次の機能を含みます；ハードウェアマトリクス、HW 設定テーブル、モニタ、モニタに内蔵のレコーダ、トランスデューサ マネージャタスク、トランスデューサ確認タスク。

### 8401-A 型 BK Connect Hardware Setup (advanced)

二つ以上の LAN-XI モジュールを使用することができます。また、加速度ピックアップの取付を確認する機能を追加します。この特許取得済の方法は、加速度ピックアップの取り付け状態を確認し、測定系全体が完全に動作していることを確かめます。

### 8401-V 型 BK Connect Virtual Hardware Setup

この無料ライセンスは、ハードウェアを接続していない状態でハードウェアの設定を行います。

8400 型 BK Connect Data Viewer, 8401/8401-A 型 BK Connect Hardware Setup, 8401-V 型 BK Connect Virtual Hardware Setup に関する詳細は、プロダクトデータ [BP 0005](#) を参照してください。

## 測定およびジオメトリ作成アプリケーション

### 8411 型 BK Connect Structural Measurements – Hammer and Shaker

インパクトハンマーまたは MIMO 分析を含む加振機による FRF 測定に関する操作を行なうタスクが使用できます。ジオメトリによる、測定のガイダンスおよび検証機能をサポートします。

### 8412 型 BK Connect Advanced Sine Measurements

8412 型は、一点または多点によるステップサイン試験を行うタスクが使用できます。ジオメトリによる、測定のガイダンスおよび検証機能もサポートします。

### 8410 型 Geometry

ジオメトリのインポートと作成機能を提供します、ジオメトリは BK Connect 構造ダイナミクスアプリケーション間で共用できます。FE モデルは UFF フォーマットでインポートしてテストジオメトリに間引くことができます。

アニメーションの種類は、ワイヤーフレーム、コンターサーフェス、ポイントおよび矢印の表示、また、重ね描き、差分、横並び、単一画面、四分画面と、多くをサポートしています。アニメーションは AVI ファイルとして記録でき、Word や PowerPoint<sup>®</sup> のレポートに挿入できます。

8411 型 BK Connect Structural Measurements – Hammer and Shaker, 8412 型 BK Connect Advanced Sine Measurements, 8410 型 BK Connect Geometry のプロダクトデータ [BP 1524](#) を参照してください。

## モード解析、ODS 解析アプリケーション

### 8420 型 BK Connect Modal Analysis

一点参照のモード解析用アプリケーションです。基本的ながらモードインディケータ関数(MIF)、カーブフィッタ、解析検証ツールなど幅広い機能を持ちます。ひとつの加振機による FRF データおよび、一点参照のハンマー試験に利用できます。

Modal Analysis は以下の機能を含みます：

- モードインディケータ関数：Normal MIF (NMIF)、Power MIF (PMIF)
- カーブフィッティング：
  - SDOF：Least Squares Global Partial Fraction、Quadrature Picking
  - MDOF：Polyreference Time、Polyreference Frequency - 一点参照に限定
  - グローバルカーブフィッティング
  - ローカルカーブフィッティング (Polyreference Time)
  - 安定性ダイアグラム、エンハンスド モード ソリューション機能付 (Polyreference Time)
  - 自動モード選択
- 解析結果の検証：オート MAC、クロス MAC、コンプレキシティ プロット、CoMAC

## 8420-A 型 BK Connect Modal Analysis (advanced)

アドバンスドモード解析モジュールは、ベーシックモジュールに多点参照のモード解析機能、高度なモードインディケータ関数、解析検証機能を追加したものです。多点加振 (MIMO) の FRF データまたは多点参照のハンマー試験データによる高度な解析、および一点参照、多点参照両方の解析結果の検証に利用できます。

Modal Analysis (advanced) には、以下の機能が追加されます。

- ジオメトリノード選択タスク
- モードインディケータ関数：Complex MIF (CMIF)、Multi-variate MIF (MMIF)
- カーブフィッティング：
  - MDOF：Polyreference Time、Polyreference Frequency (参照数の制限なし)、Rational Fraction Polynomial (RFP-Z)、Eigensystem Realization、Alias-Free Polyreference (AFPoly™)
  - ローカルカーブフィッティング (RFP-Z)
  - エンハンスドモードソリューション付き安定性ダイアグラム、(RFP-Z)

## BK Connect ODS Analysis

8400 型および 8410 型ライセンスがインストールされている場合、BK Connect ODS Analysis アプリケーションが使用でき、周波数スペクトルの ODS の表示とモード解析結果の表示が可能です。

8410 型 BK Connect Time ODS Option は時刻歴 ODA 解析の専用タスクを追加します。結果は、加速度、速度、変位に変換することができ、SI 単位、帝国単位を使って、ピーク、ピークーピーク、もしくは実効値で表示することができます。

8410-B 型 Time ODS Option を含む BK Connect ODS Analysis に関する詳細は、プロダクトデータ [BP 0018](#) を参照してください。

## テストと FEM の統合

### 8400-D/E/F 型 FE インターフェイス

それぞれ Nastran、ANSYS、ABAQUS の有限要素モデルをインポートします。

### 8421 型 BK Connect Correlation Analysis

二つのモードモデル：FEM 対テスト、テスト対テスト、FEM 対 FEM の相関を計算します。詳細は PULSE Reflex Correlation Analysis のプロダクトデータ [BP 2577](#) を参照してください。

## 測定チェーン全体をご提供

加速度ピックアップからインパクトハンマー、フォーストランスデューサ、モーダル加振機、データ収集フロントエンド、解析ソフトウェアまでを完全に統合するブリュエル・ケアーの測定チェーンは、お客様がモード解析に必要なものをお選びいただくことができます。BK Connect 構造ダイナミクスアプリケーションのオープン性と柔軟性は、現在および将来に渡って必要とするものをサポートします。特定のベンダーに限定されたシステムに制限されることなく、簡単に選択したシステムを組み合わせていることが可能です。

## 仕様 – BK Connect Modal Analysis

### システム要件

- BK Connect 2018.1 以降
- 下記の BK Connect™ アプリケーション ライセンス：
  - 8400 型 BK Connect Data Viewer
  - 8400-D、-E、-F 型 BK Connect FE Interface：それぞれ Nastran、Ansys、Abaqus の FE モデルをインポートする場合に必要。
  - 8410 型 BK Connect Geometry：すべてのジオメトリ機能が必要
  - 8420 型 BK Connect Modal Analysis：8420-A 型の前提ライセンス
  - 8411 型 BK Connect Structural Measurements：ハンマーおよび加振機による測定を行う場合。
  - 8412 型 BK Connect Advanced Sine Measurements：ステップサイン測定を行なう場合。
- Microsoft® Windows® 10 Pro または Enterprise (x64) (サービシング モデルは、Current Branch (CB) または Current Branch for Business (CBB))、Windows® 7 Pro、Enterprise、Ultimate (SP1) (x64) オペレーティングシステム
- Microsoft® Office 2016 (x32 or x64) または Office 2013 (x32 or x64)
- Microsoft® SQL Server® 2014 Express (SP2) (インストーラに含まれる)、SQL Server® 2014 (SP2)、SQL Server® 2012 R2、SQL Server® 2008、2008 R2 Express Edition SP1

### 推奨 PC

- Intel® Core™ i7、3 GHz 以上のプロセッサ
  - 32 GB RAM
  - 20 GB 以上の空き容量を持つ、480 GB 以上のソリッドステートドライブ (SSD)
  - 1 Gbit イーサネット ネットワーク\*
  - Microsoft® Windows® 10 Pro または Enterprise (x64)、CB
  - Microsoft® Office 2016 (x32)
  - Microsoft® SQL Server® 2014 (SP2)
  - モニタ解像度 1920 × 1080 ピクセル (full HD)
- この仕様の PC により、100 万ノードまでの FEM のインポート、表示、アニメーションをサポートします。

\* データ収集専用のネットワーク (LAN または WAN) の使用を推奨します。フロントエンドからのデータのみを通信するネットワークを使うことで、データの安定性が向上します。

## データ入力

- カーブフィッティングのために FRF データが必要
- BK Connect Structural Measurements を使用して測定したデータ
- PULSE LabShop モーダルテストコンサルタント、または ODS テストコンサルタントから測定データとジオメトリデータをシームレスにインポート
- 標準測定データフォーマット：UFF type58 (Binary および ASCII)、UFF type 1858 (減衰補正)
- Test for I-deas データ：関数 (.afu)、シェイプ (.ash)

## ジオメトリ作成、インポート、ノード選択、間引き

8410 型 BK Connect Geometry が必要です。

### ジオメトリの作成と編集

- 基本ジオメトリの作成：ノード、トレースライン、三角形／四角形エレメント
- 内蔵 CAD モデルによるジオメトリの作成：
  - カーブ：円、円弧、楕円、楕円弧、双曲線、放物線、ライン、ポリライン、補間スプライン、制御点スプライン
  - サーフェス：円、円弧、楕円、楕円弧、双曲線、放物線、三角形、四角形、多角形、補間スプライン、制御点スプライン
  - ソリッド：シリンダ、半球、球、ボックス、円錐、円錐台
- CAD モデルの表示色と透明度の選択
- CAD モデルおよびメッシュの移動（平行移動、回転）、およびコピー（線上、回転）。ハンドルによるインタラクティブな操作、または数値入力。
- CAD モデル上の空間位置とその点に三方向を定義（サイト）
- CAD モデルからメッシュ生成
- CAD モデルの押し出し：カーブをからサーフェス、サーフェスからソリッドの生成。色は事前に選択可能。
- ジオメトリ ツリーの階層表示。座標系、ノード、エレメント、トレースライン、補間式をフォルダ分け。
- 座標系、ノード、エレメント、トレースライン、補間式の一覧テーブル。ソート、フィルタ、オブジェクトの選択と編集。
- 直交座標系、円筒座標系、球座標系のサポート。ローカルおよびグローバル座標系。
- ノード番号の自動割り当て。部分的またはすべてのポイントの半自動ナンバリング。
- ジオメトリ 3D ビューまたはジオメトリ ツリーでの選択が相互にリンクし、ハイライト表示。

### ジオメトリ インポート フォーマット

UFF データセット (15, 18, 82, 2411, 2412)、Microsoft® Excel® (\*.csv)、Nastran (MSC, NX, NEi)、Ansys, Abaqus の各 FE モデル (それぞれ 8400-D/E/F 型が必要)

### ジオメトリ エクスポート フォーマット

UFF データセット (15, 18, 2412 または 82)、Microsoft® Excel® (\*.csv)

### ジオメトリ ノード選択 (Modal Analysis (advanced) のみ)

FE モデルのノードを選択し、そのノードのみのシェイプからオート MAC を計算。  
NSC Nastran (.op2) の縮小質量行列または縮小剛性行列の A-set ノードは検証のため児童で選択にされます。ここで選択されたノードは、トレースラインやエレメントへの接続のため、ジオメトリ ディシメーションタスクでハイライト表示されます。

### デシメーション

インポートした FE ジオメトリを間引きしてテストジオメトリを作成できます。選択したノードはトレースラインまたはエレメントで接続できます。

### ノード番号の動的表示

ジオメトリの一部にズームインすると、より多くのノード番号を表示。アニメーション中も同様に動作。

### ジオメトリの表示

- 1 画面、左右、上下、および 3 種類の 4 画面
- 表示視点の方向選択 (前面、背面、左面、右面、上面、底面)
- アイソメトリック
- ジオメトリの投影方法の選択 (透視図、正投影、ストレッチ)
- 陰線表示、透明表示

- 視点の平行移動、ズーム、回転
- 加振機、インパクトハンマー、フォーストランスデューサの各シンボルによる測定 DOF の表示。

### 切り出し面

ジオメトリを三つの二次元平面で切り出して、内部を表示、または一部分を表示から除外。アニメーション中も適用可能。

### アニメーション

- 変形および非変形ジオメトリの表示。最大変位形状の表示。
- 単一、重ね描き、差分
- ワイヤーフレーム、コンター (ソリッド/ソリッドエッジ)、矢印
- 未測定 DOF の補間式によるアニメーション
- レジェンドの表示：アニメーションしているシェイプの番号、周波数、コンプレキシティなどを表示
- GIF または AVI 動画ファイルの生成 (コーデックの選択が可能)

## 測定データ確認タスク

下記の操作には 8410 型 BK Connect Geometry が必要です。

### ジオメトリ - ドリブン関数表示

ジオメトリ上で選択した DOF の FRF を表示。

### 関数アニメーション

FRF または位相付きスペクトル (PAS) による ODS アニメーション。シェイプデータはシェイプテーブルに保存。

## パラメータ推定セットアップタスク

### 関数選択

カーブフィッティングに含める FRF データの選択

### モードインディケータ関数

**8420 型 Modal Analysis** : Normal Mode Indicator Function (NMIF)、Power Mode Indicator Function (PMIF)

**8420-A 型 Modal Analysis (advanced)** : Complex Mode Indicator Function (CMIF)、Multi-variate Mode Indicator Function (MMIF)

### カーブフィッタ

#### 8420 型 Modal Analysis :

- SDOF : Least Squares Global Partial Fraction、Quadrature Picking
- MDOF : Polyreference Frequency および、Polyreference Time (一点参照に限る)

#### 8420-A 型 Modal Analysis (advanced) :

- MDOF : Polyreference Frequency および、Polyreference Time (多点参照)、Rational Fractional Polynomial-Z (RFP-Z)、Eigensystem Realization、Alias-Free Polyreference (AFPoly)

**エンハンスド モードソリューション** : Polyreference Time および、RFP-Z で安定性ダイアグラムを明瞭に最適化表示

### 推定方法 :

- グローバル : すべてのカーブフィッタ
- ローカル : Polyreference Time および RFP-Z

## モード選択

選択の方法 : 手動、または自動

シェイプタイプ : 実数、複素数

### ダイアグラム

**安定性ダイアグラム** : 推定されたモードの表示と選択。周波数対計算反復回数の表示

- モードの安定性 : 計算モード、新規、周波数安定、減衰安定、ベクトル安定、すべて安定

- 表示シンボルの色、および許容範囲を設定可能

**クラスタ ダイアグラム** (8420-A 型のみ) : 推定されたモードの表示と選択。周波数対モード減衰比のグラフに色分けされたシンボルを表示。

- モードの安定性 : 計算モード、新規、周波数安定、減衰安定、ベクトル安定、すべて安定

- 表示シンボルの色、および許容範囲を設定可能

**ポール密集度プロット** (8420-A 型のみ) : 推定されたモードの表示と選択。周波数対モード減衰比のグラフに色分けされたシンボルを表示。

## モードテーブル

モードモデルの共振周波数、減衰、モードシェイプなどの項目を表示。下記の包括的な内容を表示：

- モード番号、モードの説明、推定方法、モードコンプレキシティ、安定度、モードシェイプスケールリング、モード質量 / 剛性 / 減衰、質量感度、オーバーコンプレキシティなど
  - 列のソーティングおよびフィルタリング
  - 減衰補正：インパクト試験時の指数窓の影響を補正し、正確な減衰の推定
- 異なるカーブフィッティングの設定、またはアルゴリズムで得られた複数のモードを単一のモードテーブルに結合可能。

## シンセシス

測定 FRF と解析結果の合成 FRF の比較；エラー関数の表示；FRAC (Frequency Response Assurance Criteria) の表示

## 解析結果の検証

### シンセシス：

- FRF またはモードインディケータ関数
- 変位、速度、加速度
- 剰余補正 (マス、スティフネス、両方、なし)

## ご注文のための情報\*

**8420-X 型**      **BK Connect Modal Analysis**  
**8420-A-X 型**    **BK Connect Modal Analysis (advanced)**

### ソフトウェア前提条件

8400-X 型      BK Connect Data Viewer  
8410-X 型      BK Connect Geometry

**モーダル解析機能の拡張のためのソフトウェア**

8400-A-X 型    BK Connect Data Viewer (advanced)  
8400-D-X 型    BK Connect Nastran Interface (Nastran FEM に対応)  
8400-E-X 型    BK Connect Ansys Interface (Ansys FEM に対応)  
8400-F-X 型    BK Connect Abaqus Interface (Abaqus FEM に対応)  
8401-X 型      BK Connect Hardware Setup  
8401-A-X 型    BK Connect Hardware Setup (advanced) (加速度ピックアップ取付確認と複数 LAN-XI ハードウェアに対応)  
8401-V-X 型    BK Connect Virtual Hardware Setup (バーチャルフロントエンドに対応)  
8410-B-X 型    BK Connect Time ODS Option (時刻歴 ODS に対応)  
8411-X 型      BK Connect Structural Measurements – Hammer and Shaker  
8412-X 型      BK Connect Advanced Sine Measurements

## MAC：

- オート MAC およびクロス MAC。テーブルまた 3D プロット。選択モードペアのアニメーション
  - CoMAC (8420-A 型のみ)
- コンプレキシティプロット** (8420-A 型のみ)：モードコンプレキシティの表示と正規化機能。

## ユーザ定義ディスプレイ

表示レイアウトのユーザ定義が可能。ジオメトリアニメーション、関数データ、テーブル (モードシェイプおよび MAC)、プロット (コンプレキシティおよび MAC) などを表示。

## レポート作成

Microsoft® Word、Excel®、PowerPoint® に統合したレポート作成。レポートは解析作業に平行して準備し、いずれの段階でも生成が可能。

**バンドル**

8411-XS 型      BK Connect Structural Measurements and Analysis Pack  
8411-A-XS 型    BK Connect Structural Measurements and Analysis Pack (advanced)  
8420-XS 型      BK Connect Modal Analysis Pack  
8420-A-XS 型    BK Connect Modal Analysis Pack (advanced)

### その他の構造ダイナミクスソフトウェア

8421-X 型      BK Connect Correlation Analysis

## 保守・サポート契約

M1-8400-X      8400 型 保守・サポート契約  
M1-8400-A-X    8400-A 型 保守・サポート契約  
M1-8400-D-X    8400-D 型 保守・サポート契約  
M1-8400-E-X    8400-E 型 保守・サポート契約  
M1-8400-F-X    8400-F 型 保守・サポート契約  
M1-8401-A-X    8401-A 型 保守・サポート契約  
M1-8401-V-X    8401-V 型 保守・サポート契約  
M1-8410-X      8410 型 保守・サポート契約  
M1-8410-B-X    8410-B 型 保守・サポート契約  
M1-8411-X      8411 型 保守・サポート契約  
M1-8411-XS     8411-S 型 保守・サポート契約  
M1-8411-A-XS   8411-A-S 型 保守・サポート契約  
M1-8412-X      8412 型 保守・サポート契約  
M1-8420-X      8420 型 保守・サポート契約  
M1-8420-A-X    8420-A 型 保守・サポート契約  
M1-8420-XS     8420-S 型 保守・サポート契約  
M1-8420-A-XS   8420-A-S 型 保守・サポート契約  
M1-8421-X      8421 型 保守・サポート契約

\* "x" はライセンス動作形態を示します。N：ノードロック、F：フローティング

表1 バンドル製品のライセンス内訳

	バンドル			
	8411-S	8411-AS	8420-S	8420-AS
	Structural Measurements and Analysis	Structural Measurements and Analysis (advanced)	Modal Analysis	Modal Analysis (advanced)
<b>BK Connect ライセンス</b>				
8400 型 Data Viewer	•	•	•	•
8401 型 Hardware Setup	•	•		
8401-A 型 Hardware Setup (advanced)		•		
8410 型 Geometry	•	•	•	•
8411 型 Structural Measurements – Hammer and Shaker	•	•		
8420 型 Modal Analysis	•	•	•	•
8420-A 型 Modal Analysis (advanced)		•		•

Brüel & Kjær and all other trademarks, service marks, trade names, logos and product names are the property of Brüel & Kjær or a third-party company.

Although reasonable care has been taken to ensure the information in this document is accurate, nothing herein can be construed to imply representation or warranty as to its accuracy, currency or completeness, nor is it intended to form the basis of any contract. Content is subject to change without notice – contact Brüel & Kjær for the latest version of this document.

ブリュエル・ケアー・ジャパン [www.bksv.jp](http://www.bksv.jp) [info\\_jp@bksv.com](mailto:info_jp@bksv.com)  
 東京：03-6810-3500 大阪：06-4807-3261 名古屋：052-220-6081

HEADQUARTERS: Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S  
 DK-2850 Nærum · Denmark Telephone: +45 7741 2000 · Fax: +45 4580 1405  
[www.bksv.com](http://www.bksv.com) · [info@bksv.com](mailto:info@bksv.com)

Local representatives and service organisations worldwide

