

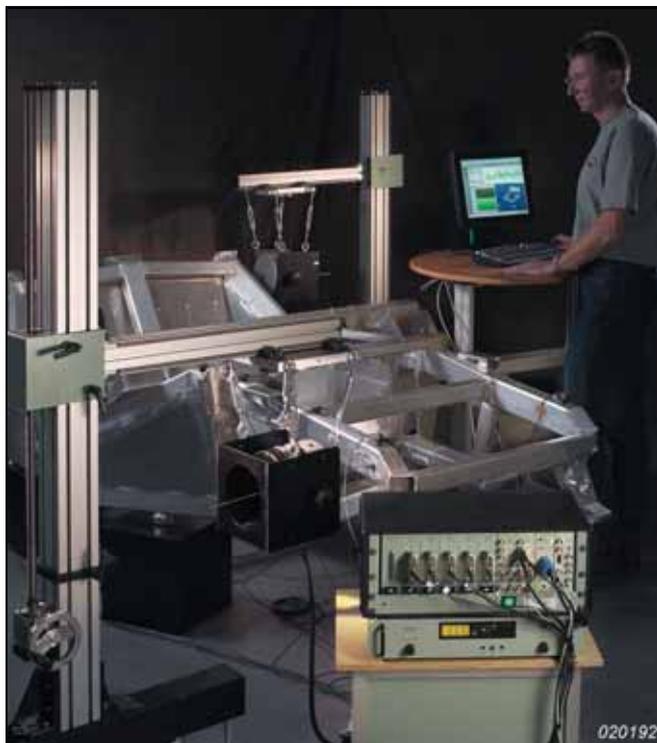
PRODUCT DATA

構造解析テスト・コンサルタント
7753 型 モーダルテスト・コンサルタント
7765 型、7765-A 型、7765-B 型 ODS テスト・コンサルタント

モーダルテスト・コンサルタント™ (MTC) および ODS テスト・コンサルタント™ (ODS TC) は、構造の動的試験をシンプルかつ大幅に時間短縮するために開発された PULSE™ アプリケーションです。

MTC はインパクトハンマあるいはシェイカ加振による従来法のモード試験、および応答信号のみを用いる実稼動モード解析の測定を両方をサポートします。ODS TC は時刻歴 ODS、周波数領域 ODS、ランアップ/ダウン ODS をサポートし、定常、疑似定常、過渡振動現象を解析することができます。

構造解析テスト・コンサルタントは PULSE マルチ・アナライザ・プラットフォームを使用します。画面上に示される測定対象物のジオメトリと測定自由度を直接結びつけることで、グラフィカルかつ容易に操作できます。これらの特長とあわせて効率的なセットアップ、測定、検証の各ツールにより、試験を迅速かつ確実にこなすことができます。ODS TC では結果を即座にアニメーションにすることができます。構造解析テスト・コンサルタントで測定または生成されたデータ（時刻歴波形、スペクトル、ジオメトリ、DOF（自由度）は、その他のポスト処理ソフトウェアにエクスポートして使用することが可能です。



用途・特長

用途

- ODS テスト・コンサルタント により、時刻歴 ODS、スペクトル ODS、ランアップ/ダウン ODS 試験の実施
- 従来法モード解析および実稼動モード解析について、PULSE と PC ベースの構造解析ポスト処理ソフトウェアを統合
- ポスト処理ソフトウェアへのジオメトリ、DOF 情報を含む測定データのエクスポート

特長

- タスク指向のユーザインターフェイス
- 使いやすいジオメトリ描画ツール
- DXF、UFF ファイルフォーマットでのジオメトリのインポート

- ジオメトリを用いて構造の動的試験のセットアップ、データ収集、解析
- 自動測定シーケンスの生成
- セットアップおよび測定中のステータスおよびエラーを音により警告
- DOF の自動記録
- Windows® 2000、Windows® XP 上で動作
- その他、測定に必要な機材をあわせてご提供可能
 - 高品質のトランスデューサおよびアクセサリ
 - PULSE マルチ・アナライザ・プラットフォームによるコンディショニング、測定、分析機能
 - ODS、モード解析ポスト処理ソフトウェア

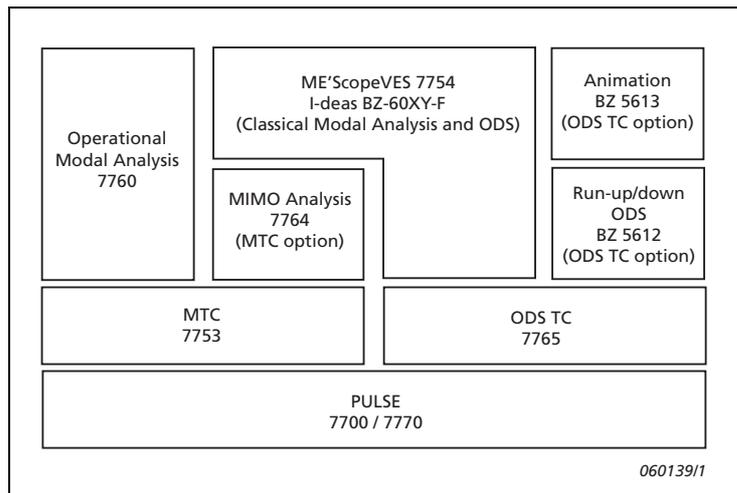
概要

構造の動的試験および解析の実施には、準備、測定、データ検証に相当の時間を費やします。多くの場合、測定に多くの時間を費やし、解析に使える時間はわずかとなってしまいます。ブリュエル・ケアーは準備、測定、データ検証に費やされる時間の短縮に焦点をあてました。モデルテスト・コンサルタント および ODS テスト・コンサルタントで構成される構造解析テスト・コンサルタント (SDTC) とブリュエル・ケアーのトランスデューサ、アクセサリを使用することで、試験プロセスのあらゆる場面において測定時間を短縮することが可能です。

SDTC は PULSE 上で動作し、構造の動的試験に適した機能を提供します。全測定プロセスを単純なステップ毎にガイドします。各ステップは直感的なグラフィカルインターフェイスにより、測定チャンネルと DOF の情報を画面上のジオメトリにリンクさせます。

既に構造解析のポスト処理ソフトウェアをお使いの場合、PULSE と SDTC を使用することで、測定と解析の機能を拡張することが可能です。初めて構造解析試験を行なう場合でも、SDTC インターフェイスが提供する手引きや (ODS TC を用いることで) 最終的な解析まで完全に統合された環境、そして各ニーズに合った構造解析ポスト処理パッケージ選択の自由は高く評価されるでしょう。つまり、すべてのユーザに構造試験の準備、測定、時間の短縮のメリットがあります。

図 1
PULSE ベースの ODS、従来法モード解析、実稼動モード解析 システムの構成図



アップグレード

MTC および ODS TC はセットアップ、ジオメトリ作成機能など共通の操作環境を持ちます。アップグレードにより、構造試験のための機能を追加することができます。

- **BZ-5455** : 7765 型 ODS TC に 7753 MTC 機能を追加
- **BZ-5613** : 7753 型 MTC TC に 7765 ODS TC 機能を追加

ODS TC に BZ - 5455 を追加することは、MTC に BZ - 5457 を追加することと同じです。どちらのアップグレードでも、ODS TC および MTC の両方の機能を使用することができます。

インターフェイス、レイアウト

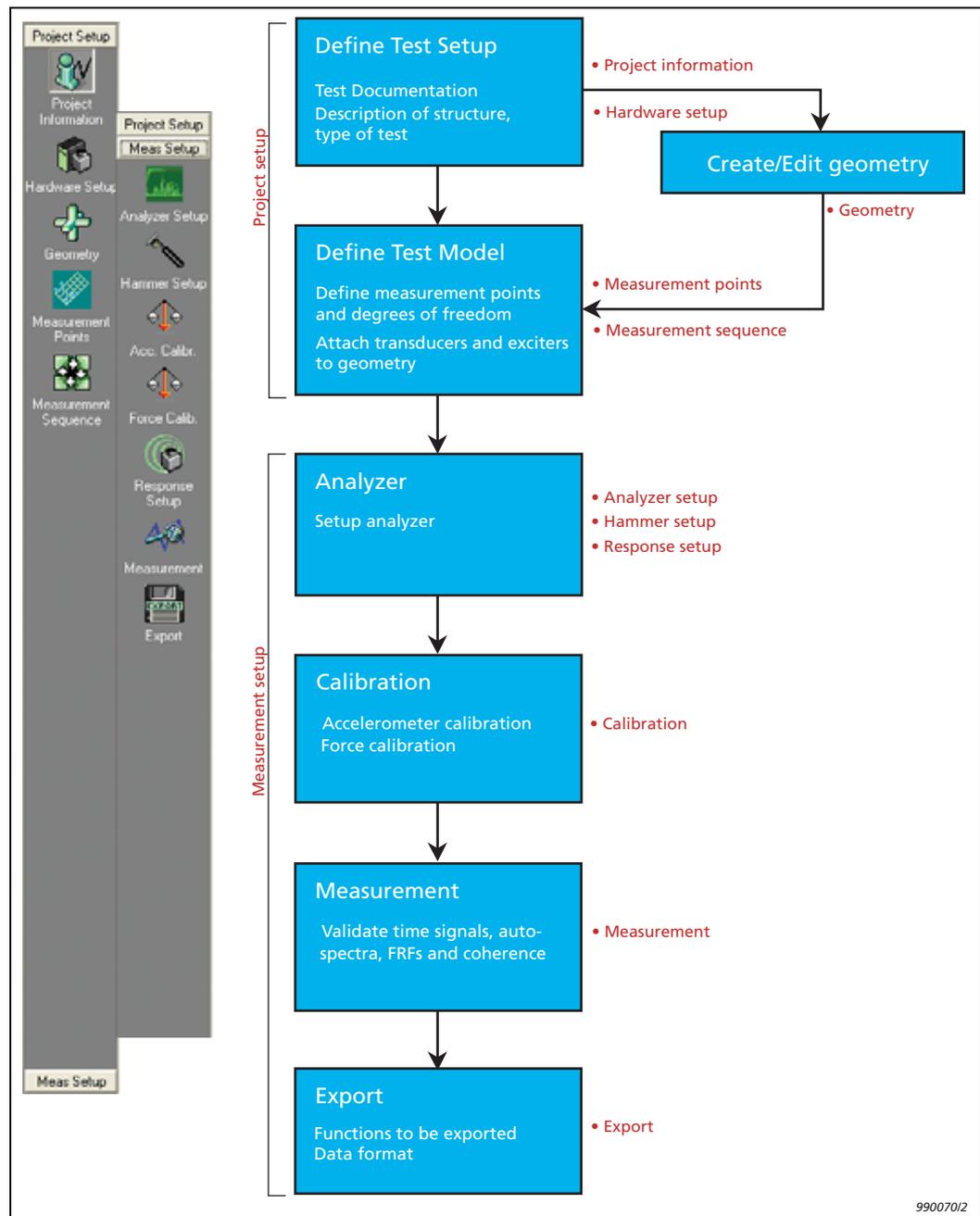
SDTC は一般的な Windows® のインターフェイスを持ち、スクリーン左側の Task Bar に個別のインターフェイスが提供されます。ネイティブな Windows® ベースのソフトウェアですので、それぞれのウィンドウはマウスでのドラッグ、サイズ変更、最小化、オープン、クローズの操作が可能です。

Task Bar はひとつまたは複数のメニュー (Task Group) という形で画面左側の列に表示されます。それぞれのメニューは一連の個別のタスクで構成されます。それぞれのタスクは Task Bar のアイコンをクリックして開きます。基本的なタスクはテンプレートにあらかじめ設定されています。追加したタスクは変更、削除により、測定手順のカスタマイズが可能です。

これらの機能は試験プロセスを直線的かつ直感的にします。単純にそれぞれのタスクに割り当てられた作業を実施するだけで準備から測定までを実施することができるため、初めて使用される方や使用頻度の低い方は短時間でシステムに慣れることができます。エキスパートの方は測定の種類に応じて、Task Bar をカスタマイズし、必要なタスクのみを表示させることができます。

例として、下の図 2 に一般的なハンマ加振試験のタスクを示します。

図 2
7753 型 モーダルテスト・
コンサルタント の Task
Bar。Task Bar の右は一般
的なハンマ加振試験の手
順を示します。この例で
は Task Bar は Project
Setup と Measurement
Setup の 2 つの Task
Group に分けられます。



以下の機能は、MTC および ODS TC の両方に共通の機能です。

Hardware Setup

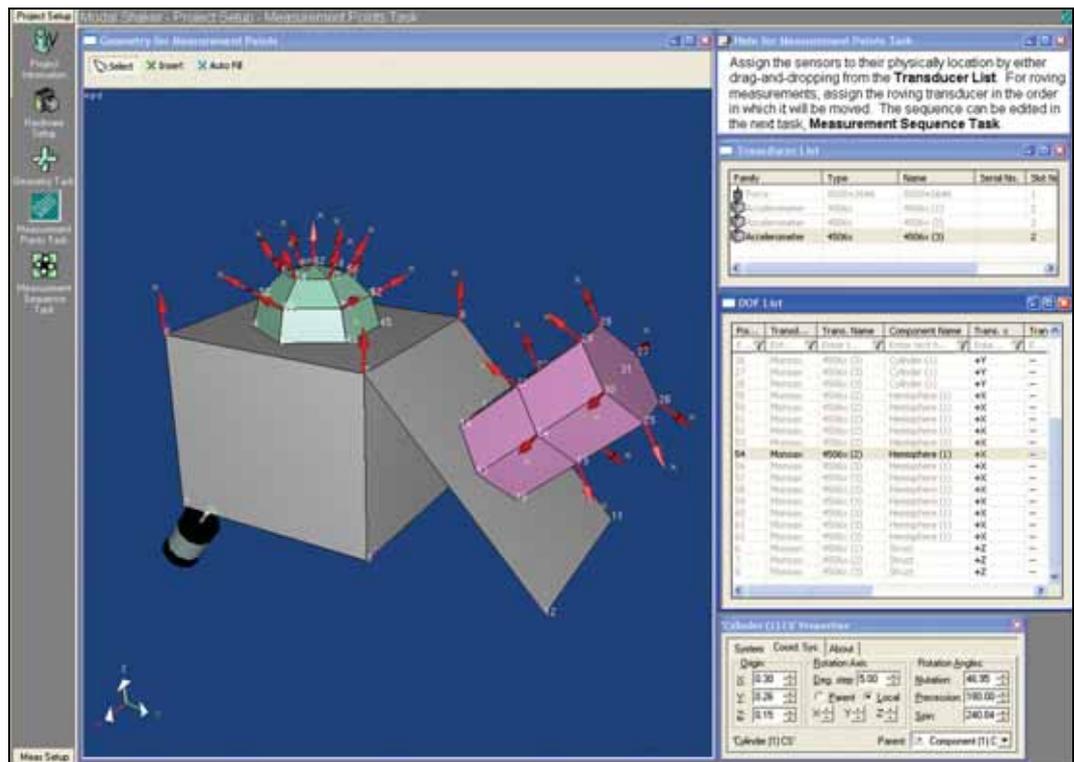
トランスデューサを含むハードウェアは PULSE の標準機能である **Hardware Setup table** を用いて容易に設定することができます。これにより多チャンネルの場合でも容易に概観の表示と編集が可能です。TEDS (Transducer Electrical Data Sheet) トランスデューサが使用されている場合、自動的にテーブルの情報が更新されます。非 TEDS トランスデューサの場合は、手動でテーブルを更新します。Hardware Setup table は Transducer database とリンクするため、手動での作業も短時間かつ容易に行なえます。

ジオメトリ

SDTC が持つパワフルかつ直感的なジオメトリ描画機能を用いて、測定対象物の 3D モデルを作成することができます。ポイント、ライン、サーフェスの他、ボックス、円筒、半球などの基本形状を用いて、これらを編集して組み合わせることで、測定対象物のジオメトリを短時間で作成することが可能です。複雑な形状は CAD ソフトウェアからの DXF または UFF フォーマットでインポートして使用することができます。

ジオメトリはパラメータで決定されています、つまり円筒の直径や直方体の寸法は値を入力して変更が可能です。寸法が変更されると、それに合わせて画面の表示も自動的に更新されます。

図 3
Geometry Task を利用してジオメトリを作成します。DOF の定義は Measurement Point/DOFs Task を用いて行います。



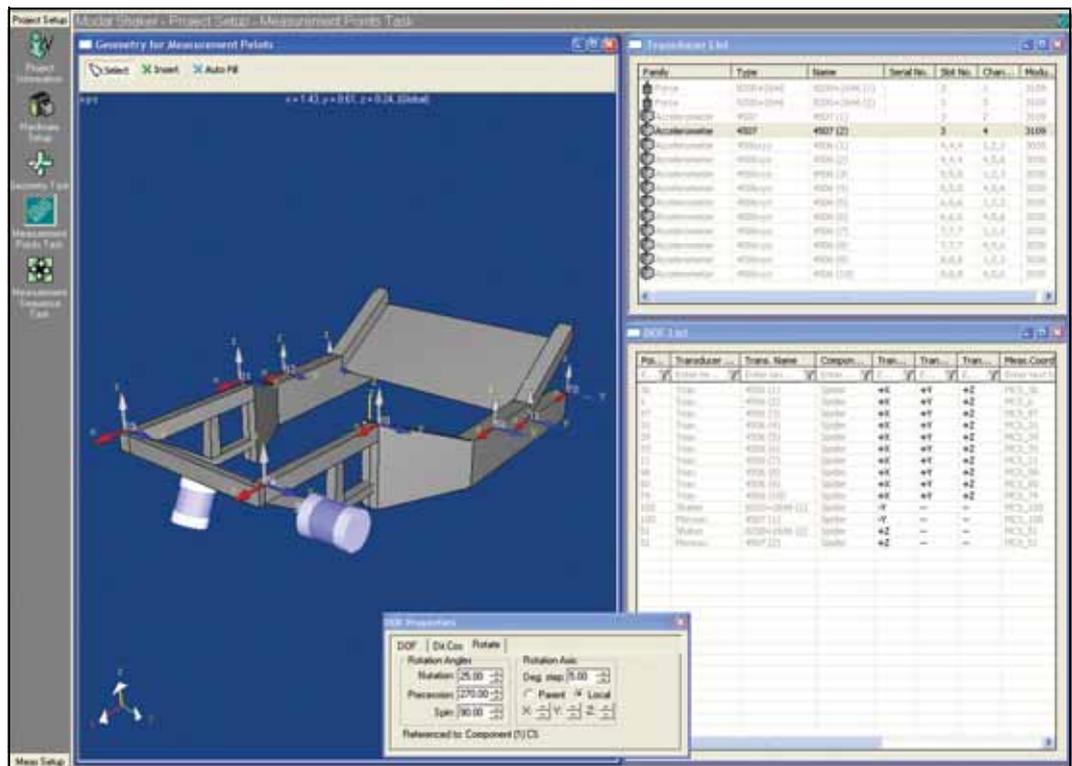
測定の自由度 (Degree Of Freedom) はジオメトリ上をマウスでクリックして設定します。Autofill 機能を使用すると、選択したトランスデューサを測定方法に応じてすべてのポイントに自動で配置することができます。測定ポイントは個々のトランスデューサと関連付けられます。これらのトランスデューサにはフォーストランスデューサ (加振)、加速度ピックアップおよびマイクロホン (応答) を使用できます。ODS および OMA の測定では回転速度の測定のため、タコプローブも使用できます。

この設定は、実際に測定対象物にトランスデューサを配置する動作を画面上で行なうため、非常に直感的です。Hardware Setup tableで設定されたすべてのトランスデューサが含まれるリストから、測定ポイントに配置するトランスデューサを選択するだけです。ジオメトリ上に配置されたトランスデューサは定義された角度を表すアイコンで示されます。

座標系は直交座標系、極座標系、円筒座標系の3種類をサポートします。トランスデューサが測定ジオメトリ上に配置されると、トランスデューサの向きはジオメトリの座標系を参照し、この座標系は直交座標系、円筒座標系、極座標系のいずれかを自動的に選択します。

例として図3および図4を示します。図4では2つの加振器と10個の加速度ピックアップを使用して、自動車フレームの多入力多出力(MIMO)の測定を行なっています。

図4
自動車フレームに複数の加振器を設定した計測例。サーフェスも利用。



複数のデータセットで測定を行なう場合、DOFがジオメトリに定義されると測定シーケンスを定義することができます。測定シーケンスは以下の方法で定義することができます。

- 自動、トランスデューサにDOFが割り当てられた順番に従う
- 自動、測定ポイントの番号に従う
- 自動、近接ポイントの組合せに従う (ODS TCのみ)
- 手動、ユーザ定義 (ODS TCのみ)

測定

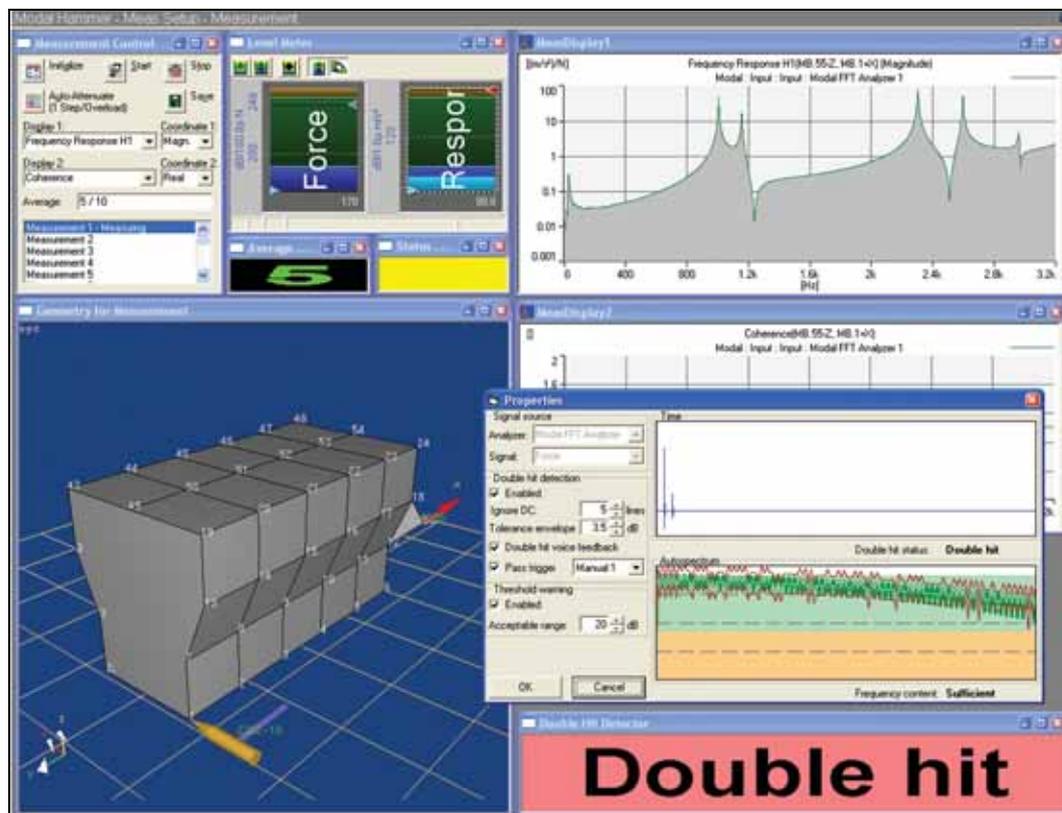
ジオメトリ¹および測定シーケンスが生成された後は、測定パラメータを設定し、測定を開始します。SDTCでは、まず最初にジオメトリ上に測定位置が示されます。分析の状態および各チャンネルの信号レベル、オーバーロードの有無が画面上に示されます。測定対象物とPCが離れて設置されている場合のために、“Overload”、“Triggered”の音声インジゲータおよび、サイズの調整が可能なチャンネルステータスとレベルメータのウィンドウを備えます。

1. ODS TCではジオメトリとDOFの定義がない状態での測定が可能です。この場合、測定結果に対してジオメトリのDOF定義を行いません。

図 5 はハンマ加振試験のグラフィックインジゲータの例です。ハンマのアイコンが構造の加振の DOF を示し、トランスデューサのアイコン (矢印) が応答を測定する DOF を示します。測定データが保存されると同時にトランスデューサのアイコンは自動的に次の測定ポイントに移動して、次の測定 DOF が示されます。測定中にハンマの“ダブルヒット”が検出されると、システムは警告を出します。ダブルヒットが発生した場合の測定は自動的に除去されます。

SDTC は構造物の動的試験をお好みのタスクの順序で行なうことが可能です。必要に応じてタスクの並べ替え、追加、削除を行なうことで、カスタマイズが可能です。加えて Level Meter などの多様な PULSE tools が SDTC tools と併用可能です。

図 5
ハンマー試験での一般的な計測タスクディスプレイの例。



ポスト処理

ODS の測定データは ODS TC のアニメーションオプション (BZ-5613) を用いてアニメーションにすることができます。外部のソフトウェアにデータをエクスポートする必要はありませんが、そういったことも可能です。

従来法および実稼動モード解析の測定データは、MTC でデータを検証した後 DOF のラベルを付け、ジオメトリと一緒に I-deas[®] (ブリュエル・ケアーからご提供可能) や ME'scope[™] などのポスト処理ソフトウェアにエクスポートされます。

用途

- 従来法および実稼動モード解析 (OMA) の測定をサポート

特長

- ハンマ、加振器および OMA 測定のすべてのステージにおける完全なガイド機能
- 正確なモビリティ測定を保証するフォースキャリブレーション機能
- ダブルヒットの検知および除去
- 多入力多出力 (MIMO) 解析による多点加振のサポート
- OMA に使用する時刻歴データをショートタイムフーリエ変換により解析前に検証
- I-deas Test、ME'scope VES、MODENT™ Suite などの構造処理ポスト処理ソフトウェアとのシームレスな統合
- ジオメトリおよび DOF 情報を付加した測定データのポスト処理ソフトウェアへのエクスポート

概要

モード解析とは構造の動特性や振る舞いを表す数学モデルを得るというプロセスです。モデルはいくつかの共振周波数とモーダルダンピングとモードシェイプの組で記述されます。モデルのパラメータを得る方法は、実験モード解析と呼ばれる実験的な方法と有限要素モデル (FEM) を用いる数値解析的な方法があります。

実験的な方法には、従来法と実稼動モード解析の二種類があります。従来法は測定物を加振して、その加振力と応答の比を測定します。モーダルパラメータは測定データにカーブフィッティングを行い抽出します。

従来法のモード解析はハンマ加振での単純なモビリティ試験から、数百もの応答加速度ピックアップを用いる大型建造物の多点加振まで広範囲に渡ります。

実稼動モード解析 (OMA) は構造の応答のみを測定します。構造体が自然に受ける力および稼動により発生する力は測定しません。対象物が稼動状態である場合および人工的に加振を行なうことが困難な場合に、正確なモーダルパラメータを求めるため、従来法に替わる方法として OMA を用いることができます。

7753 型 モーダル・テスト・コンサルタント は、ハンマ加振試験、シェイカ加振試験、OMA 試験それぞれを実施するのに適した単純かつ、直感的な操作手順で測定のガイドをします。

従来法モード解析

ハンマ加振試験

一般的なハンマ加振試験の概要を図 2 に示します。この図には測定で行なうべき基本的なタスクとその順序が示されています。MTC はそれぞれのタスクに特化したレイアウトを提供します。その多くはジオメトリ主導のグラフィックス、あるいは使いやすいドロップダウンリストを備えたテーブルで構成されます。

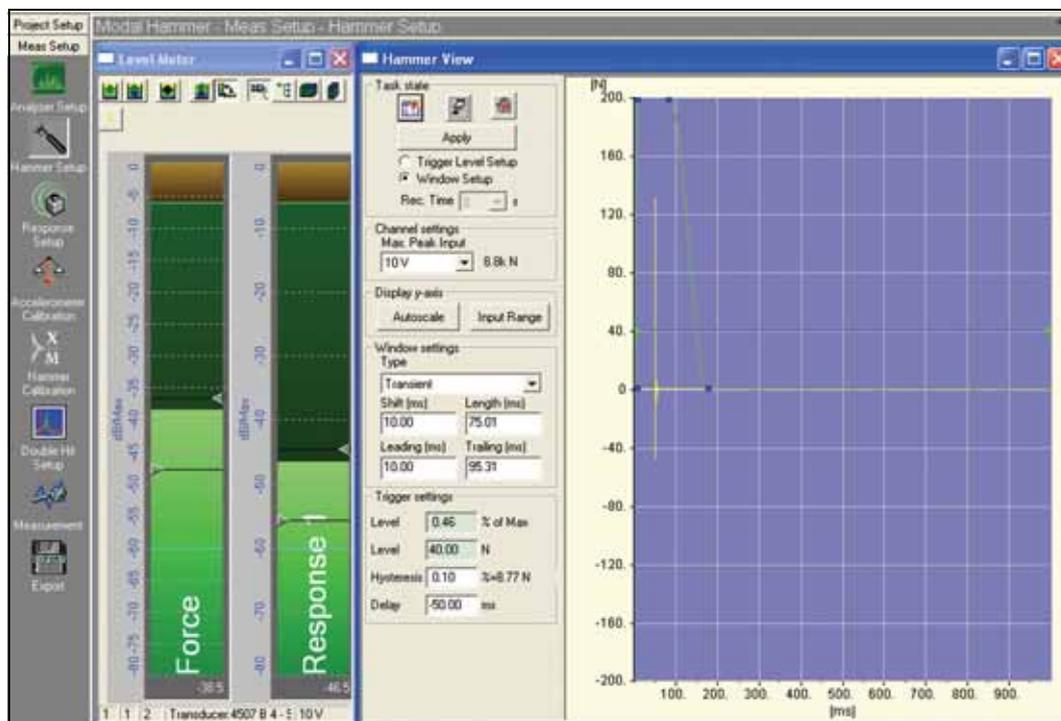
MTC 用の PULSE テンプレートは 2 つのタスクグループに分けられます。Project Setup (ハードウェア、ジオメトリ、DOF、その他の設定) と Measurement Setup (測定とデータエクスポート) です。それぞれのタスクグループは、試験全体をガイドする多くの機能を備えています。

ハンマ試験における力および応答信号の設定のため、特別なツールが用意されています。図 6 に示すのは、インパクトハンマの加振信号に対してトリガレベルと窓関数を設定する画面です。信号波形上に表示されるカーブおよびカーソルをマウスでドラッグして、対応するパラメータを調整します。この機能によりパラメータの設定作業を単純化することができます。加振時間信号を囲むように時間窓をドラッグして変更することで、加振波形を決定できます。

同じようにグラフィカルな方法で、応答信号に適用する時間窓の調整を行なうことができます。

MTC は一点参照および多点参照のハンマ試験をサポートします。

図 6
Hammer Setup タスクでは加振信号と窓関数の波形が表示されます。



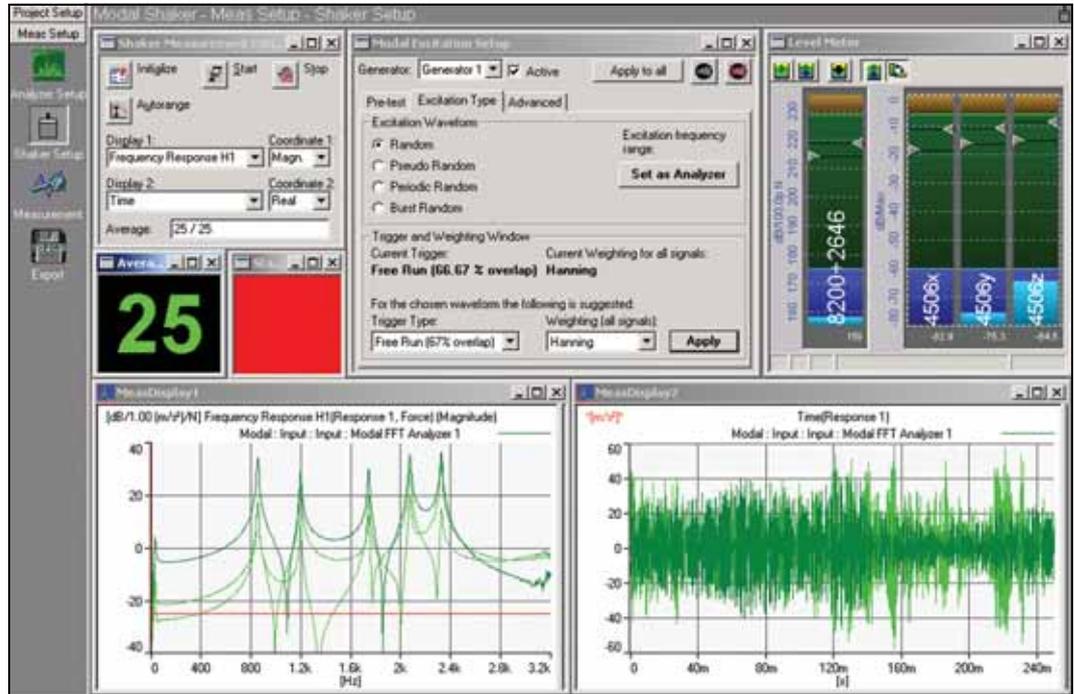
加振器試験

加振器試験を行なう場合、線形性、加振力の大きさ、ケーブルの接続などを確認するため、さまざまな加振信号を用いてプリテストを実施することができます。(図 7)

MTC は測定条件に最適なトリガおよび窓関数の推奨設定値を提示します。この設定値は必要があれば変更もできます。測定の開始にあたっては、加振器が正常に動作していることと、加振力スペクトルの対象とする全周波数帯域にエネルギーが十分に含まれていることを確認できます。

図 7

Saker setup タスクでは加振信号の設定を行いません。



加速度ピックアップの校正後、フォースキャリブレーションを行なうことができます。この方法では既知の質量に対する入力と加速度応答の比が質量となることを利用して力を校正します。フォースチャンネルが正しく校正されるには、加速度ピックアップが校正されている必要があります。

MTC は一点加振多点応答 (SIMO)、多点加振多点応答 (MIMO) の両方をサポートします。MIMO 解析は一般に広く行なわれている多点参照試験とは異なります。このテクニックでは構造の 2 自由度以上を無相関ランダム信号で同時に加振して、それに対する応答振動を 2 自由度以上で測定します。

多点参照試験の一般的な優位点に加えて、MIMO 解析に以下のような優位点があります：

- **構造全体に十分なエネルギーが行き渡る。** 大型構造物、高減衰の構造、ローカルモードを持つ構造物は、構造全体に十分なエネルギーを与えるために、多点での加振が必要です。
- **非線形挙動を避ける。** 多点加振により小さな加振レベルで構造全体にエネルギーを行き渡らせることができるため、FRF 推定を悪化させる非線形挙動を避けることができます。
- **より良い実際の運転状態の模擬。** 構造体を多点で加振することで、より実際の運転に近い状態を作り出すことができます。
- **共振周波数での加振力の低下を抑える。** ひとつの大型加振器の代わりに小型の複数の加振器を使用することは、加振器の稼動部分の重量が軽くなることを表します。この結果、共振周波数での加振力の低下を抑えることができます。
- **試験時間の短縮。** 複数の加振器と複数の加速度ピックアップを同時に使用することで、試験時間を短縮することができます。このことは最低限の時間内に試験を終了する必要がある場合は、特に重要です。

二つ以上の加振器を使用する場合、MTC は自動的に MIMO 解析の設定を行い、コヒーレンスおよび FRF の計算に適切なアルゴリズムを使用します。

実稼動モード解析 (OMA)

OMA は解析に時刻歴データを使用します。データの測定は全自由度同時に行なうか、加速度ピックアップを移動して連続的に行なうこともできます。低い周波数のモードのため長時間の信号を必要とする場合は、時刻歴データをディスクに保存することができます。

結果のエクスポート

測定データ、計算された関数、ジオメトリは各種データフォーマットでエクスポートすることができます。操作はすべて使いやすいメニューに示されるため、エクスポートするデータを選択して、“Export” をクリックするだけで、ポスト処理ソフトウェアでの解析およびアニメーションの準備ができます。

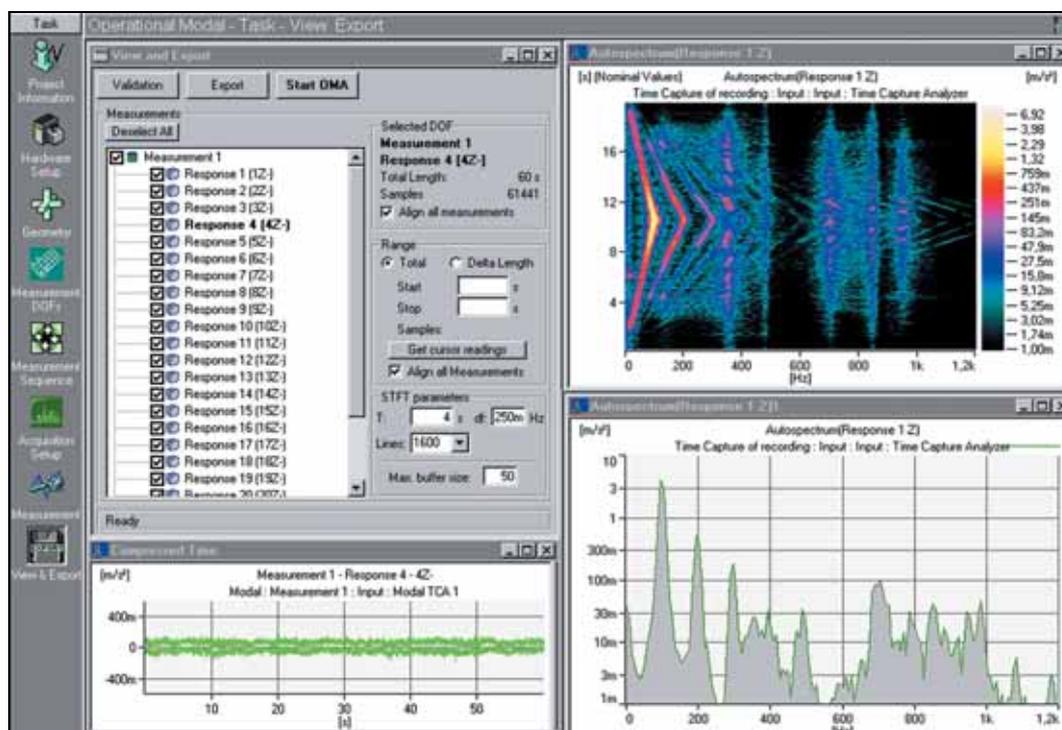
従来法のモード解析の場合、MTC は OLE オートメーションを介して、7754 型 ME'scope および MODENT Suite WQ-2365/WQ-2368 と完全に統合されています。ME'scope™ (または MODENT Suite) が起動されていない場合、MTC は自動的プログラムを起動し、新しいプロジェクトを作成します。既にプログラムが起動されている場合には、開いているプロジェクトにデータを転送します。測定データおよびジオメトリは、それらプログラムのネイティブなファイルフォーマットに変換されるため、即座にデータのポスト処理が可能です。これにより MTC と ME'scope™ (または MODENT Suite) はひとつのアプリケーションソフトウェアとなります。

UFF ASCII および Binary フォーマットを使用することにより、I-deas Test とともに強固に連結します。さらに、その他のポスト処理ソフトウェアとの連結のため、各種の標準的なファイルフォーマットでエクスポートすることができます。

また、OMA 測定の場合、MTC は OLE オートメーションを介して 7760 型 PULSE Operational Modal Analysis に完全に統合されます。7760 型 OMA にジオメトリと DOF データのついた時刻歴データを移す前に、時刻歴データを概観して検証と信号の選択をするために、MTC はショートタイムフーリエ変換のカラーコンタープロットを用います。

図 8

MTC の Operational Modal Analysis テンプレートでは、あらゆるチャンネルの時間信号の任意の一部を選択できます。PULSE Operational Modal Analysis へエクスポートする前にデータ検証のために、ショートタイムフーリエ変換を行いコンタープロットを表示します。



用途

- 時刻歴 ODS、スペクトル ODS、ランアップ/ダウン ODS

特長

- 時刻歴 ODS、スペクトル ODS、ランアップ/ダウン ODS 測定のすべてのステージにおける完全なガイド機能
- 時刻歴 ODS：特定の周波数帯域における時間領域での振動解析
- スペクトル ODS：定常あるいは、準定常状態における特定の周波数または次数の振動解析
- ランアップ/ダウン ODS：回転数領域での次数スライスの振動解析
- ODS アニメーションのシングル、重ね描き、差分、並列表示。ポスト処理ソフトウェアは不要。
- レポートのための AVI ファイル生成
- 測定結果の保存、比較を行うためのシェイプテーブル
- Ratio-based 位相付きスペクトル (Phase Assigned Spectra : PAS) により、複数データセットを平均して ODS 生成
- リアルタイム解析または、収録された時刻歴データのポスト処理
- ジオメトリの事前定義をせずに時刻歴データの収録が可能
- タコ信号を含む複数の参照信号を使用可能
- タコ信号のグラフィカルな設定 (次数ベーススペクトル ODS、またはランアップ/ダウン ODS において)
- 計測信号からダイレクトに基本周波数を抽出するためのオートトラッキング
- 時刻歴 ODS、およびスペクトル ODS に対し、I-deas Test、ME'scopeVES™、MODENT Suite などの代表的なポスト処理ソフトウェアとのシームレスな統合
- ジオメトリ、DOF 情報を含む測定データを構造解析ポスト処理ソフトウェアにエクスポート
- ジオメトリや計測結果を簡単に保存、検索するための、PULSE Data Manager をサポート

概要

実稼動形状 (Operating Deflection Shapes; ODS) の解析は、構造物のある条件での振動パターンの調査に用います。振動の測定は構造上の複数の点および方向で行い、構造の振動パターンはジオメトリモデルのアニメーション表示、またはシェイプテーブルに列挙されます。

いずれの ODS も構造に作用する駆動力と構造の動特性の組合せです。駆動力は、機械類の場合、エンジン回転数、負荷、圧力、温度、流れなどから影響を受けるであろう運転条件に依存します。波、風、交通からのアンビエントな力もまた、土木建築構造物に作用します。

ODS テスト・コンサルタントは時刻歴 ODS およびスペクトル ODS を実施するために、単純かつ直感的な操作手順で測定をガイドします。ODS テスト・コンサルタントは、アニメーションオプション (BZ-5613)、ランアップ/ダウン ODS (BZ-5612) でアップグレードが可能です。解析はリアルタイムおよび収録された時刻歴データのポスト処理として行なうことができます。リアルタイムの解析時に時刻歴データをディスクにスループット収録しておき、ポスト処理に使用することもできます。

ODS TC は MTC と同様に独自のジオメトリ主導のコンセプトを用います。

時刻歴 ODS (Time ODS)

時刻歴 ODS は構造の振動パターンを時間の関数として解析する際に用います。スペクトル ODS およびランアップ/ダウン ODS があるひとつの特定周波数あるいは特定次数の振動パターンであるのに対して、時刻歴 ODS は解析周波数にすべての周波数成分を含みます。

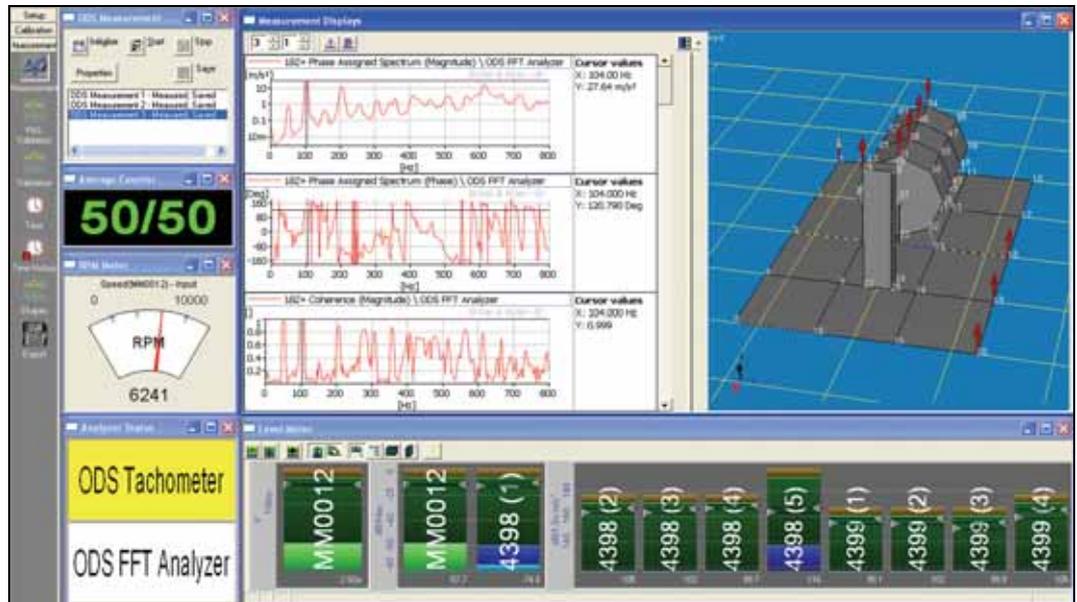
時刻歴 ODS は、信号が定常であるか、あるいは過渡現象のような非定常現象であるかに関わらず、ある測定点でのオーバーオール ODS を得るのにとっても有用です。7789 型 PULSE Time を用いれば、特定の時間範囲を解析することもできます。

スペクトル ODS (Spectral ODS)

スペクトル ODS は構造の振動パターンを特定周波数または特定次数に対して解析する際に用います。周波数成分の調査には FFT 分析を行ないます。このとき信号は定常信号である必要があります。次数成分の解析には次数トラッキングを行い、ほぼ定常な状態でのスペクトル成分の“スマリング”を除去することができます。その後、異なるスペクトル成分(周波数または次数)の ODS を抽出、シェイプテーブルへの表示とアニメーションを行います。

図 9

参照信号としてタコ信号を用いた際の、次数ベーススペクトル ODS の測定



ランアップ/ダウン ODS (Run-up/down ODS)

ランアップ/ダウン ODS は構造の振動パターンを回転数の関数として特定の次数のスライスを用いて解析する際に用います。次数成分は測定前にあらかじめ定義することも(プリスライス)、測定後にコンターまたはウォーターフォールからスライスとして切出す(ポストスライス)こともできます。ランアップ/ダウン ODS は構造の回転部分に関連する騒音、振動の解析にとっても有用です。

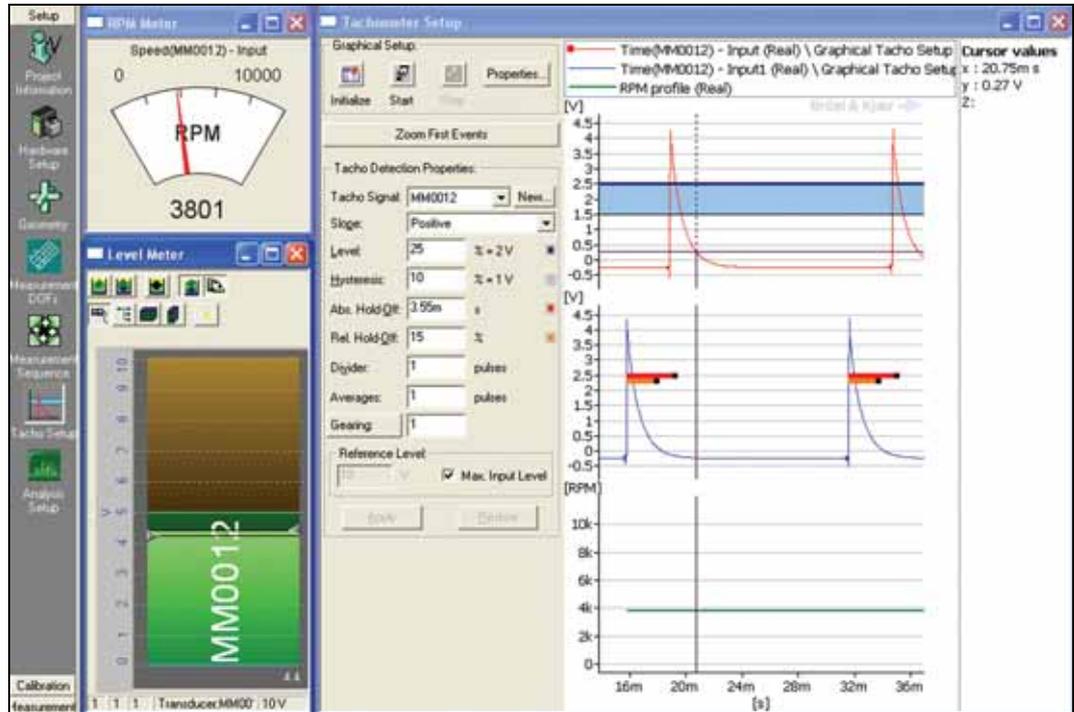
タコ信号の設定

グラフィカルな Tacho Setup 機能により、次数ベースのスペクトル ODS およびランアップ/ダウン ODS に使用するタコ信号の正確な検知、調整が容易にできます。3つのグラフウィンドウのうちの一つにトリガがかかっていないタコ信号が表示されます。この信号にはトリガがかかっていないため、波形は画面上で停止しません。タコ信号の波形上でパラメータに関するカーブをドラッグ&ドロップすることで、Level、Hysteresis、Hold-off などのパラメータが調整、反映されて2番目のグラフに表示されます。3番目のグラフにはトリガのかかったタコ信号から計算されたRPMプロファイルが表示されます。

その他のパラメータとして Divider、Gearing、Average を設定可能です。

図 10

グラフィカルな Tacho Setup を用いてタコ信号は簡単に調整できます。



多くの場合、直接タコ信号を利用できなかったり、信号を取り出すことが困難だったりします。他にも、干渉可能性の問題や安全規定のために、専用のタコメータの使用が認められない場合もあります。これらの場合には、オートトラッキングが有効です。オートトラッキングでは、直接タコ信号を用いる代わりに、基本周波数を測定信号から間接的に抽出することができます。

測定結果表示

測定はリアルタイム分析、またはディスクに収録された時刻歴データをポスト処理することで行われます。通常は測定前に対象物のジオメトリを作成し、自由度 (DOF) を設定しますが、ジオメトリを使用しないで測定を行なうこともできます。例えば、FEM のような複雑なジオメトリを利用できない場合や、ジオメトリを作成する時間が無い場合などです。これらの場合、まず時刻歴データを収録しておき、後で ODS 解析を行なう際に測定データと DOF との関連付けを行ないます。

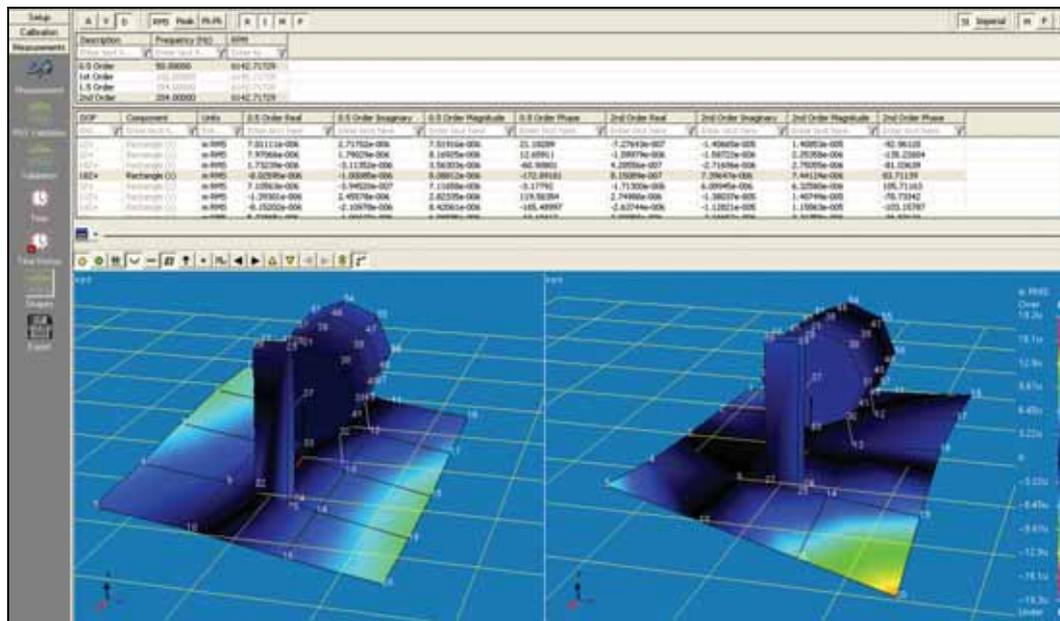
測定は位相付きスペクトル (Phase Assigned Spectra; PAS) を用いて行われます。複数のデータセットで測定を行なう場合には、平均 ODS を与える Ratio-based PAS を用いることができます。また、それぞれの ODS 周波数または次数成分において最も良いものを選ぶために、タコ信号を含む複数の参照信号を使用することができます。

BZ-5613 アニメーションオプションを使用すると、ODS アニメーションのシングル、重ね描き、差分、並列表示が可能です。ワイヤーフレーム、サーフェスコンター、ポイント、矢印表示など、さまざまな形式のアニメーションで表示が可能です。未測定の自由度がある場合でも、ユーザ定義による近傍の測定済み自由度を用いるか、または *slave node equation* を用いて、未測定の自由度を補間してアニメーションを表示することができます。アニメーションは AVI ファイルとして記録することができ、Microsoft® Word および PowerPoint でのレポートに使用することができます。

結果は簡単な検索、比較のためにシェイプテーブルに保存されます。**BZ-5613** オプションを使用すると ODS のためのポスト処理ソフトウェアは不要です。ジオメトリや測定結果の容易な保存、検索のために、PULSE Data Manager がサポートされています。

図 11

シェイプテーブルと並列表示アニメーションによる2つのODSの比較



エクスポート

ODS TC を BZ-5613 アニメーションオプションと併用する場合、ODS のためのポスト処理ソフトウェアは必要としませんが、時刻歴 ODS、スペクトル ODS、計算された関数、ジオメトリを各種フォーマットでエクスポートし、他のポスト処理ソフトウェアで使用することができます。

MTC と同様に ODS TC は I-deas TEST、ME'scope™、MODENT Suite とのスムーズなインターフェイスを提供します。OLE オートメーションにより、ODS TC は ME'scope™、MODENT Suite と完全に統合されます。ME'scope™ (または MODENT Suite) が起動されていない場合、ODS TC は自動的にプログラムを起動し、新しいプロジェクトを作成します。既にプログラムが起動されている場合には、開いているプロジェクトにデータを転送します。測定データおよびジオメトリは、それらプログラムのネイティブなファイルフォーマットに変換されるため、即座に ODS アニメーションの表示とシェイプテーブルの作成が可能です。

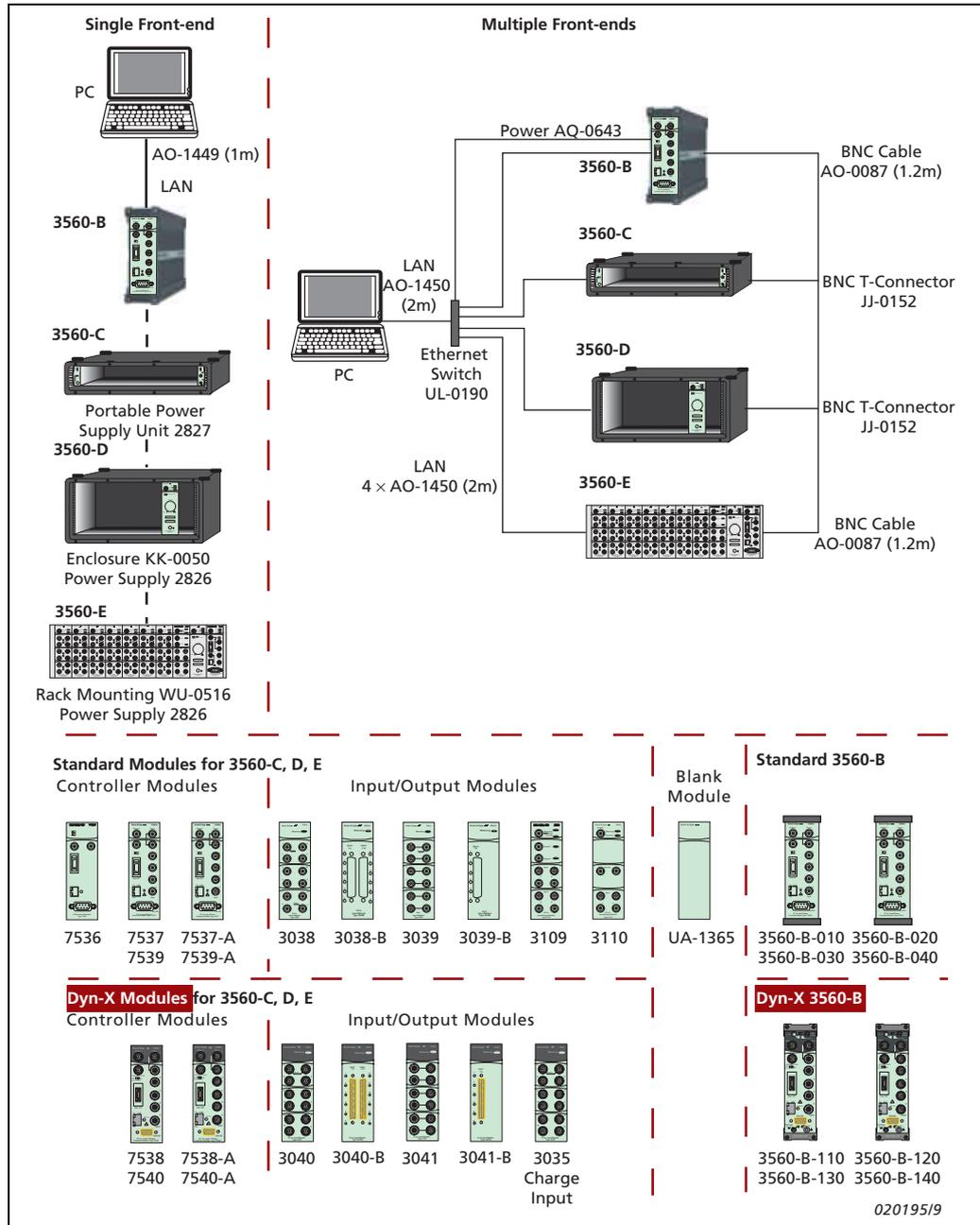
その他のポスト処理ソフトウェアとの連携のため、標準的なファイルフォーマットもサポートしています。

標準構成

図 12 は PULSE ハードウェアプラットフォームの概要です。

ODS、実験モード解析、実稼動モード解析のそれぞれについて、PULSE システムの標準構成をご用意しています。詳細は、PULSE Analyzer & Solution 製品カタログ、BF 0209 をご覧ください。

図 12
IDA[®] ベース PULSE シス
テムハードウェア概要



アクセサリ

ブリュエル・ケアーは、加速度ピックアップから、ハンマ、加振器、パワーアンプ、ケーブル、コンディショニング装置、フロントエンド、アナライザまでを含む、構造の動的試験に必要な装置一式をご提供することができます。独自の PULSE アプリケーションおよび I-deas Test ソフトウェアに加えて、Vibrant Technology 社 ME'scopeVES™ などのサードパーティ製品のご提供も可能です。詳細はパンフレット“Modal Test Solution” BU 0232 をご覧ください。

仕様 – 7753 型 モーダルテスト・コンサルタント 7765 型、7765-A 型、7765-B 型 ODS テスト・コンサルタント

PULSE システム要件

PULSE v.11 以降

Microsoft® Windows® 2000 または XP オペレーティングシステム

コンピュータおよびソフトウェア要件

- 3560 型 PULSE マルチアナライザシステムの要件を満たす PC (System Data BU 0228 参照)

ソフトウェア要件

MTC :

- 7700 型 FFT & CPB Analysis または 7770 型 FFT Analysis が必要
- MIMO 解析には、7764 型 Multiple-Input Multiple-Output Analysis が必要
- OMA には 7705 型 Time Capture Analyzer または 7789 型 PULSE Time が必要

ODS TC :

- 7700 型 FFT & CPB Analysis または 7770 型 FFT Analysis が必要
- 次数ベーススペクトル ODS およびランアップ/ダウン ODS には、7702 型 Order Analysis が必要
- ランアップ/ダウン ODS には、BZ-5612 Runup/down ODS オプションが必要 (7765-B 型 PULSE Runup/down Operating Deflection Shape に含まれます。)
- ODS アニメーションおよびシェイプテーブルの表示には、BZ-5613 Anamation オプションが必要 (7765-A 型 PULSE Operating Deflection Shape、および 7765-B 型 PULSE Runup/down Operating Deflection Shape に含まれます。)
- 時刻歴データの編集には、7789 型 PULSE Time が必要。

ユーザインターフェイス

PULSE タスクバー機能つき、Microsoft® Windows® ベース

3D モデリング仕様

構造解析テスト・コンサルタント には測定対象物のジオメトリを作成するためのツールがあります。UFF または DXF ファイルフォーマットでジオメトリをインポートするか、基本的なオブジェクトとラインを組み合わせてお好みのジオメトリを作成することが可能です。

インポートファイルフォーマット: AutoCAD® v.10 からの DXF、UFF dataset 15, 82, 2411

エクスポートファイルフォーマット: UFF dataset 15, 82, 2411、ME'scope™ ネイティブジオメトリフォーマット (*.str)

ビュー: 3 つの 2D ビュー (Plan, Side, Front)、アイソメトリック、ユーザ定義 3D ビュー

2D および 3D ビューの分割表示

陰線表示、透明化 (ODS TC のみ)

ジオメトリの平行移動、ズーム、回転

すべてのビューは拡大縮小可能

ジオメトリオブジェクトのフル・ダイナミック・ローテーション (ODS TC ではオート・ローテーションを含む)

描画: ポイント、ライン、フェイス、サーフェスを含む 3D 基本図形の作成。マウス、または座標系の入力による描画。基本図形への自動メッシュ生成機能。直交、極、円筒座標系を含む 3D 空間での容易なオブジェクトの回転および調整。

ローカル座標系

ジオメトリ コンポーネント

ジオメトリ・エクスプローラ:

ジオメトリを構成するエレメントおよびポイントのテーブル表示

ラインおよびフェイスのテーブル表示 (ODS TC のみ)

テーブル機能:

ポイントラベルの編集

ラインおよびフェイスラベルの編集 (ODS TC のみ)

英数字フィルタによるポイントの表示

英数字フィルタによるライン、サーフェスの表示 (ODS TC のみ)

ポイントの自動ナンバリング

部分または全てのポイントの半自動リナンバリング

テーブル表示の設定可能 (表示コラムの選択、ドラッグ&ドロップによる順番の変更、列幅の変更、スクロール表示)

ジオメトリ上のポイントの表示、非表示の切り替え、ラベルテキストおよび番号のプリフィクスの表示

エレメント表示: ジオメトリ・サブストラクチャの階層ツリー表示

Measurement Setup

フロントエンドは自動認識されます。トランスデューサの情報は PULSE

Transducer Database に保存され、型番、登録名、シリアル番号での呼び出しが可能。PULSE で TEDS 対応トランスデューサを使用する場合、自動的に情報が Hardware Setup に入力されます。

加振方法

従来法モード解析: 固定または移動ハンマ加振、固定または移動シェイカ加振

OMA および ODS: 実稼動状態で生じる力による加振

測定点

測定点と方向 (DOF) は使用するトランスデューサを示すアイコンでジオメトリ上に表示。

ジオメトリ主導による以下の追加

- トランスデューサの型番

- DOF 情報

ジオメトリベース

- DOF 方向を色で識別

- 角度を持った DOF をフル・サポート

- 円筒座標系、極座標系に対する DOF の自動整列

編集可能なテーブル・ビュー

- 測定点の情報

- システムの Hardware Setup およびプロパティ

ANALYZER SETUP OPTIONS (PULSE と同様)

グラフィカル操作:

- 次数ベースのスペクトル ODS またはランアップ/ダウン ODS のタコ信号およびオートトラッカー設定

- ハンマトリガの設定

- ハンマ加振試験における加振および応答チャンネルの FFT 時間窓セットアップおよび測定中のステータスおよびエラーを音により警告チャンネルのオーバーロードビジュアル表示

ダブルヒット検知 (MTC)

ユーザ定義パラメータによりダブルヒットを自動的に検知、平均加算から除去。視覚および音による通知。

加振器セットアップ (MTC)

加振器に入力する発振器信号を設定

校正およびフォース・キャリブレーション (MTC)

半自動校正機能。フォース キャリブレーション機能 (MTC)。最新の校正結果をテーブルで表示。

ブリ・テスト (OMA のみ)

振動信号の概要を確認。本測定の設定に使用。

時刻歴データ収録設定 (OMA のみ)

収録信号の周波数範囲および計測時間を設定。

Measurement and Analysis

収集データ

- 従来法モード解析 (ハンマ加振、一点/多点シェイカ加振): 時刻歴データ、オートスペクトル、クロススペクトル、FRF、インパルス応答、コヒーレンス、相関関数

- 実稼動モード解析 (OMA): 時刻歴データ

- **ODS (時刻歴 ODS、スペクトル ODS、ランアップ/ダウン ODS) :** 時刻歴データ、位相付きスペクトル/次数、Ratio-based 位相付きスペクトル/次数

アニメーション (ODS TC)

単一、重ね描き、差分、並列表示 アニメーション
ワイヤーフレーム、コンター、ポイント、矢印を用いたアニメーション
未測定 DOF の補間
slave node equations
AVI ファイル作成
シェイプテーブル

データ エクスポート

UFF および各種ソフトウェア (I-deas Test、MODENT Suite、STAR Modal、ME'scopeVES) のネイティブファイルフォーマットでの測定データ、ジオメトリのエクスポート
7754 型 ME'scopeVES、7760 型 Operational Modal Analysis、WQ 2365/WQ2368 MODENT Suite Modal Analysis Package へのエクスポート : OLE を使用して自動的にプログラムを起動し、新規プロジェクトを作成。データは新規プロジェクトに読み込まれる。
7767 型 PULSE Data Manager でのジオメトリおよび測定結果の保存、検索。(ODS TC のみ)

ご注文のための情報

7753-X ¹ 型	PULSE モーダル・テスト・コンサルタント	3625 型	200 N モーダル加振器システム
7765-X ¹ 型	PULSE Operating Deflection Shapes Test Consultant	3626 型	400N モーダル加振器システム
7765-A-X ¹ 型	PULSE Operating Deflection Shape	3627 型	650N モーダル加振器システム
7765-B-X ¹ 型	PULSE Run-up/down Operating Deflection Shape	3628 型	1000 N モーダル加振器システム

オプション

7702-Xy ¹ 型	PULSE Order Analysis	4808 型	振動加振器 (112 N)
7705-X ¹ 型	PULSE Time Capture (OMA で使用)	4809 型	振動加振器 (44 N)
7764-X ¹ 型	PULSE Multiple-Input Multiple-Output Analysis	4810 型	小型加振器 (10 N)
7767-A-X ¹ 型	PULSE Data Manager, Single-user License	5961 型	手持ち加振ユニット
7767-B-X ¹ 型	PULSE Data Manager, 5-user License	UA-1607 型	小型横方向モーダル加振器スタンド
7767-C-X ¹ 型	PULSE Data Manager, 10-user License	UA-1608 型	大型横方向モーダル加振器スタンド
7767-D-X ¹ 型	PULSE Data Manager, 25-user License		
7789-X ¹ 型	PULSE Time (OMA で使用)	8338 型	レーザドップラ振動計
BZ 5612-X ¹ 型	PULSE Run-up/down ODS Option	MM-0012 型	光電型回転プローブ
BZ 5613-X ¹ 型	PULSE Animation Option	MM-0024 型	光電型回転プローブ

アップグレード

BZ 5455-X ¹ 型	7765 型 ODS TC に 7753 型 MTC 機能を追加
BZ 5457-X ¹ 型	7753 型 MTC TC に 7765 型 ODS TC 機能を追加

標準システム構成

7753 型、7765 型、7765-A 型、7765-B 型は標準システム構成の一部です。
詳細は PULSE product catalogue “PULSE Analyzers & Solutions” (BF 0209 および BF 0220) をご覧ください。

アクセサリ

4326-A 型	小型 3 軸チャージ/圧電型加速度ピックアップ
4393 型	チャージ/圧電型加速度ピックアップ (サイドコネクタ) ²
4397 型	小型アンブ内蔵型 (IEPE) 加速度ピックアップ (サイドコネクタ)
4507 型	アンブ内蔵型 (IEPE) 加速度ピックアップ (サイドコネクタ) ²
4508 型	アンブ内蔵型 (IEPE) 加速度ピックアップ (トップコネクタ) ²
4524 型	3 軸アンブ内蔵型 (IEPE) 加速度ピックアップ
8001 型	インピーダンスヘッド
8203 型	フォース・トランスデューサ/インパクト・ハンマ (軽量構造物用)
8204 型	小型インパクト・ハンマ
8206 型	インパクトハンマ
8208 型	モーダル用スレッジハンマ
8230 型	DeltaTron [®] フォース・トランスデューサ
2647 型	チャージコンバータ (8001 型に使用)
4294 型	振動校正器
3624 型	100 N モーダル加振器システム

ポスト処理ソフトウェア

7754G-N ³ 型	Brüel & Kjær ME'scopeVES Visual ODS ⁴
7754H-N ³ 型	Brüel & Kjær ME'scopeVES Visual ODS Pro ⁴
7754 I-N ³ 型	Brüel & Kjær ME'scopeVES Visual MODAL ⁴
7754 J-N ³ 型	Brüel & Kjær ME'scopeVES Visual MODAL Pro ⁴
7754 K-N ³ 型	Brüel & Kjær ME'scopeVES Visual SDM ⁴
7754 L-N ³ 型	Brüel & Kjær ME'scopeVES Visual SDM Pro ⁴
7760 A-X ¹ 型	PULSE Operational Modal Analysis, Pro ⁵
7760 B-X ¹ 型	PULSE Operational Modal Analysis, Pro Academic ⁵
7760 C-X ¹ 型	PULSE Operational Modal Analysis, Standard ⁵
7760 D-X ¹ 型	PULSE Operational Modal Analysis, Standard Academic ⁵
7760 E-X ¹ 型	PULSE Operational Modal Analysis, Light ⁵
7760 F-X ¹ 型	PULSE Operational Modal Analysis, Light Academic ⁵
BZ-6000-F 型	I-deas [®] Core Test
BZ-6015-F 型	I-deas Comprehensive Modal
BZ-6016-F 型	I-deas Basic Modal
BZ-6017-F 型	I-deas Advanced Modal
BZ-6019-F 型	I-deas Structural Modification
BZ-6020-F 型	I-deas Correlation

1. X. はライセンス形態を示します。N: ノードロック、F: フローティング。y. はそのライセンスにより同時使用可能なチャンネル数 (2 ~ 16) (例 : 7700.N7 はノードロックライセンス、7ch)。16ch ライセンスのチャンネル数は無制限。
2. 加速度ピックアップは感度、TEDS 機能の有無などに応じてご選択いただけます。お近くのブリュエル・ケアーまたは代理店にご連絡下さい。

3. N. はノードロックライセンスを示します。
4. すべての ME'scopeVES ソフトウェアの開発元は Vibrant Technology, Inc. です。
5. Operational Modal Analysis は Structural Vibration Solutions と ブリュエル・ケアーの共同開発です。

WQ-2365 Modal Analysis Package - Basic⁶
WQ-2368 Modal Analysis Package + Fines + Modify⁶

保守、アップデート⁷

M1-7753-X¹ MTC ソフトウェア保守サポート契約
M1-7765-X¹ ODS TC Software ソフトウェア保守サポート契約
M1-7765-A-X¹ PULSE Operating Deflection Shapes ソフトウェア保守サポート契約
M1-7765-B-X¹ PULSE Run-up/down Operating Deflection Shapes ソフトウェア保守サポート契約
M1-5612-X¹ PULSE Run-up/down ODS Option ソフトウェア保守サポート契約
M1-5613-X¹ PULSE Animation Option ソフトウェア保守サポート契約

6. ICATS MODENT Suite ソフトウェア

7. 下記のサービス、メンテナンス契約はすべて、M1 Software Maintenance & Support Agreements, および M 2 Software Maintenance and Upgrade Agreements として有効です。

M1-5455-X¹ ODS TC から MTC へのアップグレードのための保守サポート契約
M1-5457-X¹ MTC から ODS TC へのアップグレードのための保守サポート契約
M1-7702-Xy¹ PULSE Order Analysis ソフトウェア保守サポート契約
M1-7705-X¹ PULSE Time Capture ソフトウェア保守サポート契約
M1-7764-X¹ MIMO Analysis ソフトウェア保守サポート契約
M1-7767-A-X¹ PULSE Data Manager ソフトウェア保守サポート契約
M1-7767-B-X¹ PULSE Data Manager ソフトウェア保守サポート契約
M1-7767-C-X¹ PULSE Data Manager ソフトウェア保守サポート契約
M1-7767-D-X¹ PULSE Data Manager ソフトウェア保守サポート契約
M1-7789-X¹ PULSE Time ソフトウェア保守サポート契約

M 1 / M 2 保守契約に関する詳細は、プロダクトデータ Software Maintenance and Upgrade Product Data (BP 1800) を参照下さい。

TRADEMARKS

ME'scopeVES は Vibrant Technology 社の商標登録です。Microsoft および Windows は米国および/または各国の Microsoft 社の商標登録です。AutoCAD は Autodesk 社の商標登録です。I-deas は UGS 社の商標登録です。MOSWNT Suite は ICATS 社の商標登録です。

ブリュエル・ケアー社は予告なく仕様および付属品を変更する権利を保有します。

HEADQUARTERS: DK-2850 Nærum · Denmark · Telephone: +45 4580 0500
Fax: +45 4580 14 05 · www.bksv.com · info@bksv.com

ブリュエル・ケアー・ジャパン

スペクトリス株式会社 ブリュエル・ケアー事業部

東京都品川区北品川1丁目8番地11号 TEL.03(5715)1612
大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番地24号 TEL.06(4807)3261
愛知県名古屋市中区錦1丁目20番19号 TEL.052(220)6081
<http://www.bksv.co.jp> info_jp@jp.bksv.com

Brüel & Kjær 