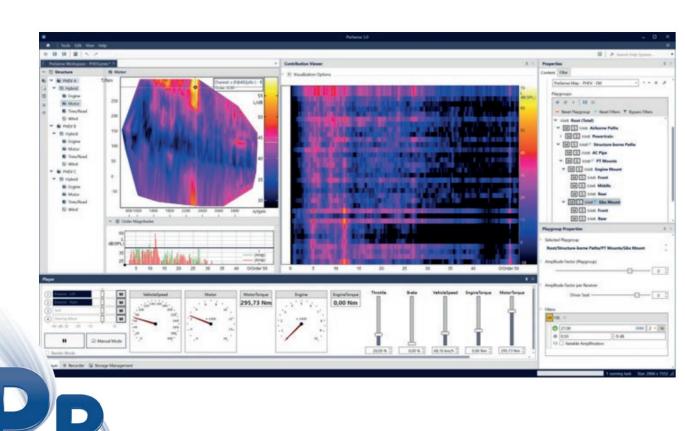
# HEAD acoustics

# **DATA SHEET**



Code 7600ff

NVH SIMULATOR PRESENSE

# **PreSense**

NVH 評価の為のインタラクティブシミュレータ

# **PreSense**

# **Code 7600ff**

バーチャル試作のNVH 評価とバーチャル実走の為の インタラクティブシミュレータ

PreSense は開発と試作の早期の段階で NVH 性能評価 を効率化します。開発をスピードアップし、コストを削減し、試作 を減らし、テストにかかる時間を削減する優れたツールです。車 両、部品ノイズ、振動等を開発の初期段階で、物理的に 部品 の組み付け、試作製作、実車テストを行わずに広範に検証可 能です。

インタラクティブな車両シミュレーションは音振動の実体験を可 能にし、グラフや数値よりも深い洞察を与えます。シミュレーショ ンは実環境で測定した音データやバイノーラル伝達経路解析に よる生成データを利用します。また、シミュレーションデータ (CAE)を統合し可聴化することも可能です。

さらに、高度なアクティブサウンドデザインツールとして PreSense を用いて車室内シーンでの EV サウンドづくりが 可能です。クルマのサウンドをシミュレーションしたり特定の EV サウンドを聴けるというだけでなく、シミュレーションにおいて EV サウンドの特性を変えることも可能です。

シミュレーションしたクルマはギアチェンジ、加速、ブレーキ等の 操作にリアルタイムで反応します。車速、エンジン回転速度、負 荷等の実稼働の変数は走行ダイナミクスモデルに基づいて計算 されます。NVH シミュレータは運転操作に対応した音を可聴 化します。

シミュレーション中、エンジン、タイヤ等のコンポーネンツの音源 を素早く置き換え、追加、変更でき、ビフォー・アフターを簡単に 切り替え可能です。これらの変更は即座に試聴可能です。バー チャルドライブにより意味ある音響評価ができ、専門的な知見 がなくても素早い判断が可能になります。

# 主なフィーチャーう

様々なコンフィギュレーションが可能なスケーラブルなモジュール式 ドライビングサウンドシミュレータ

インタラクティブかつ原音に忠実なパワートレイン、タイヤ、風切音の 合成音を高度アルゴリズムでリアルタイムに実現

パワートレイン CAE データの可聴化

次数ジェネレータ、HDF プレーヤー、ImPulser 等の音源追加

Blackberry QNX ASD 統合

ソフトウエア・イン・ループ、ハードウエア・イン・ループ: 外部で生成された音の為のインターフェイス

音源の為のインタラクティブレベル調整、ミュート、単独再生

加速度とブレーキペダルからRPM、負荷、車速を計算する為の ベーシック走行ダイナミクスモデル

ハイブリッドや EV 等、複雑な走行ダイナミクスモデルの為の IPG CarMaker®インターフェイス

様々なアプリケーションやシステムコンフィギュレーション等、 多ソースの実稼働データ: USBペダル、CAN BUS、HDF ファイル、ネットワークインターフェイス、マニュアルモード

多チャンネル再生;ドライバー耳位置での音、座席の振動、 ハンドルの振動を同時再現

コンフィグレーション可能な IIR / FIR フィルター

パワートレインやタイヤノイズの経路寄与解析の為のArtemiS SUITE TPA Project からのシームレスな TPA データインポート

スピード感覚向 トの為の運転時の視界の可視化

ArtemiS SUITE での後処理の為の内蔵レコーダによる合成音と 実稼働条件のファイル保存 (Drive-to-file)

# 詳細

# 開発過程の意思決定をシンプルに

- >タイヤ、エンジン、排気システム等、コンポーネンツの切り替えにより タラレバ分析を可聴化し、音振動の変化を即座に体験できます。
- >違いを実際に聴いて感じることが出来ます。実際の体験が数値やチャートよりもはるかに説得力があります。
- >費用のかかる試作やNVH の知見なしに対策効果を評価でき、 弱点や問題点を検討することができます。
- >社内メンバーや意思決定者に複数の対策案の効果を実際に体験 してもらうことにより、説得性あるソリューションを見出すことができます。





# TPA の結果を簡単に知覚可能

- >音現象の伝達経路分析によりクレームの原因を特定できます。
- >音を切り分けて試聴することでより深い洞察ができ、問題発生の原因 となっているコンポーネンツを特定できます。
- >ソリューションを検討し、対策案や最適化の方策を導くことができます。
- >ソリューションを実際に体験し理解がすすむことにより、意思決定者の 現場での判断がしやすくなります。

# ハイブリッド車の制御ストラテジの音響評価



- >開発の初期段階でエネルギーマネジメントと制御ストラテジを評価。
- > エネルギー消費、ドライバビリティ、音響性能のあいだのベストバランスを 組織間連携により決定。
- > CarMaker®等のサードパーティソフトウェアの3D 車両モデルを用いて 他部署と連携。





# グローバル協調

> NVH 性能をどこでも体験できます。世界中どこで伝達経路 解析を行っても、その結果に基づき、別の地域でシミュレーション を体験できます。

# バーチャル NVH プロトタイプ

- >ArtemiS SUITE TPA Project でテストベンチデータに基づき 伝達経路解析を行い、新規開発エンジンをテストリグ上で稼働させます。
- >新規エンジンの音響性能を耳で確認し、バーチャルテスト走行で効果を体験します。
- >TPA ソフトウエアと PreSense を用いてバーチャル NVH プロトタイプを作成します。CAEデータと周波数応答関数(FRF)や CAEで得た音源強度と組み合わせます。



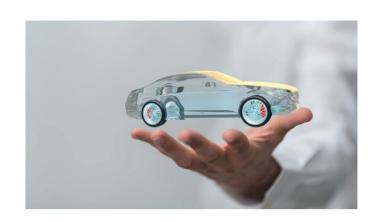


# 高度アクティブサウンドデザイン (ASD)

- > ソフトウエア イン ループ (SiL) や ハードウエア イン ループ (HiL) アプローチで実際の走行音を考慮して音を発する デバイスをチューニングします。
- > 音の聴感印象はドライビング・ダイナミクスにより決まります。実際の 走行音(パワートレイン、タイヤ、風)によるマスキング効果が既に コンセプト段階で考慮されます。その為、このアプローチは開発の スピードアップにつながります。
- >実際の試作やプリプロ車両が利用できなくてもバーチャル試作でアクティブサウンドのデザインとチューニングを行うことができます。

# トラブルシューティングとターゲット音の設定

>様々な方策や音づくりの評価にカスタマー、社内メンバー、意思決定者 の参画を得ることができます。



# オフィス業務用の洗練されたツール

- > 机上、実験室またはホスト車両でバーチャルテスト走行を行い NVH 性能評価します。
- > NVH PreSense シミュレータ上でテストコースでのリアルな走行 シナリオを再生します。
- >マニュアルモードで、任意の実稼働条件で、データを試聴分析します。
- > 内蔵のレコーダ機能により、バーチャルテスト走行時のオーディオ データと実稼働条件をファイルに保存し ArtemiS SUITE で 詳細の分析を行うことができます。
- > 収録した実稼働条件に基づき別の音やフィルタをバーチャルテスト 走行に適用可能です。



# システム構成

NVH シミュレータ PreSense はスケーラブルなソリューションです。様々なコンフィグレーション、アプリケーションが利用可能です。

# デスクトップシミュレータ

デスクトップシミュレータはバイノーラルヘッドセットを介して聴感に忠実に、校正された音を再現します。ステアリング、ペダル、モニタにより 実際の走行環境がシミュレーションされます。

# **SoundSeat**

HEAD acoustics の SoundSeat (Code 7040) とシステム化すると、PreSense を実車と同じように操作することが可能になります。 ユーザーによる加速、ギアチェンジ、ブレーキなどの運転操作に連動して、それらに対応した走行条件の音振動がリアルタイムでシミュレーションに反映されます。シェーカーによりステアリングとシートが振動し、走行感覚がよりリアルになります。大画面が走行時の視覚印象を加えます。

# SoundCar

実車に組み込んだ NVH シミュレータ PreSense は実際の車両環境での再生が可能です。音響と振動の両面が考慮されています。 システムは実車で録音された音シナリオを再現します。空気伝搬音とステアリングやシートの振動刺激を同時に生成します。

# コンプリート車両シミュレータ

PreSense はモーションプラットフォームを持つ本格的な車両シミュレータのサブシステムとして統合することができます。NVHシミュレーター PreSense はエンジン回転、走行速度、負荷等の実稼働条件の変数をソフトウエアインターフェイスを通じてシミュレータから取り込み、音をこれらに連動させます。

# モバイル NVH シミュレータ

ANC ヘッドホンを用いたモバイルバージョンとして、コストをかけて車両を改造することなく PreSense を車両で用いることができます。 実際の走行環境で、PreSense は必要な実稼働条件の全変数を車両の CAN bus から取り込み、これらに対応した音を計算します。 バーチャルの音がヘッドホンで再生されます。

# PreSense ソフトウエアモジュール (PSM) の一覧 / 典型的なコンフィグレーション

# PreSense Software Modules (PSM) overview for typical configurations

PSM Configuration type	00	10	11	12	19	20	21	22	30	31	32	33
Desktop Simulator	•	•	•			•	•	•	•			
SoundSeat	•	•	•			•	•	•	•			
SoundCar	•	•	•	•		•	•	•	•			
Subsystem for complete vehicle simulator	•	•	•	•		•	•	•		•		
Mobile NVH simulator	•	•	•			•	•	•				
NVH expert	•	•	•			•	•		•			
Advanced Sound Design Studio	•	•									•	•
Light Version/Listen only	•				•	•	•	•				

● 必須 / ● アドバンスト・コンフィグレーション

# PRESENSE ソフトウエアモジュールのフィーチャー

# PSM 00 (Code 7600) PreSense Basic Framework

- 拡張可能なモジュール式構成(上記テーブル参照)
- ワークスペースの中で車両とシナリオを定義します。各シナリオは音源の組み合わせで構成されます。
- 利用可能な音源は HDF プレーヤー、ImPulser、次数ジェネレータです。
- 音源レベル変更したり、特定チャンネルや特定の音源をミュートしたり、単独再生することが可能です。
- ワークスペースをインポートまたはエクスポートし、システム間でデータや設定内容を転送することができます。
- 異なるアプリケーションやシステムコンフィグレーションの為に様々な音源から実稼働条件を取得することができます:
  - USB ペダル、シフトレバーまたはシミュレーションされた UI ペダル
  - CAN bus で車両に接続し、ペダル位置、車速、負荷、rpm データをモバイルシミュレータより取得
  - HDF ファイルに保存した実稼働条件や定数値を用いて、収録したNVH シミュレータの走行やテストコース実走データを再生。
  - アクセル、ブレーキペダル、ギアのデータに基づき基本的な走行ダイナミクスモデルから速度、rpm、負荷を計算。
  - マニュアルモードでスライダを用いて実稼働条件を任意に調整。
- 1つのRPMを持つパワートレインのベーシック走行ダイナミックモデル /様々な車両クラスのパラメータ化 /ユーザ定義の Excel パラメータのインポート
- Recorder を用いて合成した音と実稼働条件データのHDFファイルへの保存
- 走行路の可視化
- タコメータと実稼働状態を表示するスライダの柔軟設定
- 低レイテンシ性能モード
- · ASIO 対応
- ・ 最大2 オーディオ出力チャンネル対応

## PSM 10 (Code 7610) PreSense Audio Sources Automotive Standard

- PSM 00 が必須です。
- パワートレイン (2-D)、パワートレイン (n-D)、風、タイヤ、風とタイヤ
- データ準備アルゴリズム
  - >音源分離ツールを用いて、音成分を他の音源から分離。例としてハイブリッドパワートレインの録音データに含まれるエンジンの音成分を分離。
  - >データセット生成から不適切な時間セグメントを除外する為の Annotation ツール
  - >データ準備ステップをガイドするテストデータマップ文書
  - >TPAベースのマップには PSM 21 が必要です。
- パワートレインマップ vs スロットルポジションを介した負荷、またはマップ vs トルクを介した負荷
- 風邪、タイヤ、風/タイヤ vs 車速
- 回生サポート(ネガティブトルク)
- リアルかつノイズのない合成音生成アルゴリズム
- 音源の為の再利用可能な音響マップ
- ヒートマップ式データ表示(例: 負荷 vs RPM vs 次数レベル)

# PSM 11 (Code 7611) PreSense Audio Sources CAE

- パワートレイン CAE データの可聴化
- RPMベースまたは次数ベースの負荷、伝達関数を含んだ全体車両シミュレーションデータ
- PCH ファイルフォーマットサポート
- データ準備ステップのガイドとしてのシミュレーションデータマップ文書
- パワートレイン (2-D) マップ音源

### PSM 12 (Code 7612) PreSense Audio Sources Driving Simulator

- PSM 00 が必要です。
- Special Event Audio Source: 音サンプルのトリガー再生。例として方向指示器、警告音、インストラクション、バックグラウンドノイズ、過渡的ノイズ現象 >Special Event Audio Source は1 つ以上の音イベントで構成されている。それぞれの音イベントは 1 つ以上の音ファイルで構成されている。
  - >複数のイベント再生モード:シリアル、ランダム、n-回ループ、無限ループ
  - >gRPC (リモートプロシージャーコール) インターフェイス (PSM 30 が必要です。) を介して第三者ソフトウエアによりトリガーをかける。

# PSM 19 (Code 7619) PreSense PreSenter Mode

- PSM 00 が必要です。
- PSM 10、PSM 11、PSM 12 からのすべての音源を再生のみに利用可能。
- 既存のデータセットを用いてワークスペースの生成と編集が可能。
- 既存のマップやイベントは生成、編集不可。フル機能利用には PSM 10、PSM 11、PSM 12 が必要です。

# PSM 20 (Code 7620) PreSense Online Filter

- PSM 00 が必要です。
- 音源ごとに独立したフィルタ設定
- Playgroup フィルターや TPA 経路寄与 (PSM 21 が必要です。)
- シリアルまたはパラレル IIR フィルタ(ローパス、ハイパス、パラメトリックローパス / ハイパス、パラメトリックバンドパス、バンドストップ)
- 増幅を変えられる IIR フィルター vs 負荷、vs RPM、または vs 車速
- 走行中のフィルタ有効化 / 無効化
- 走行中のフィルタパラメータ調整
- フィルタ編集機能を含む FIR フィルタ

### PSM 21 (Code 7621) PreSense TPA Support

- PSM 00、PSM 10、PSM 11かPSM 19が必要です。
- パワートレインやタイヤ/ロードノイズをTPA に基づき経路寄与ごとに可聴化
- 経路ごとの寄与のレベル調整
- 経路ごとの寄与のミュートや単独再生
- Contribution Viewers が実際の経路組み合わせをカラーバンドやラインズダイアグラムでリアルタイム表示
- ArtemiS SUITE TPA Project と Progno[i]se からシームレスに TPA データをインポート
- 他のソフトウェアからの経路寄与のインポート (ASM 00 の ATFX  $\rightarrow$  HDF 変換を利用。)

# PSM 22 (Code 7622) PreSense Multichannel Playback

- PSM 00 が必要です。
- 2つ以上の音声出力チャンネル対応。例として同時に、シェーカー再生を追加したり、ドライバーとパッセンジャーの耳位置での同時再生が可能。

# PSM 30 (Code 7630) PreSense Driving Dynamics Model

- PSM 00 が必要です。
- 実稼働状態の値を読み書きする為の IPG CarMaker®とのインターフェイス
- IPG CarMaker®からの複雑な走行ダイナミクスモデルを用いてハイブリッドや EV 車をシミュレーション
- CVT トランスミッションをサポート

# PSM 31 (Code 7631) PreSense Vehicle Simulator Interface

- PSM 00 が必要です。
- PreSence を車両シミュレータに統合する為の gGPC インターフェイス
- 第三者車両シミュレータから実稼働状態の数値を入手(車速、RPM、負荷…)
- PreSenseのリモートコントロール
  - > スタート、ストップ、PreSense Player 及び PreSense Recorder にステータスをリクエスト
  - > アクティブなワークスペース / 車両 / シナリオを選択
  - > Audio Sources の中でマップを選択 (PSM 10、PSM 11、または PSM 19が必要です。)
- ・Trigger Event Audio Source (PSM 12 が必要です。)
  - >すべての再生のスタート、ストップ
  - >イベント内で音再生のスタート、ストップ

# PSM 32 (Code 7632) PreSense Active Sound Design QNX

- PSM 00 が必要です。
- Blackberry QNX ASD がActive Sound Design QNX 音源の中に統合されます。
- テスト走行中にインタラクティブサウンドデザインを行う為に Blackberry QNX LiveAmp チューニングソフトウエアを音源に接続します。
- Blackberry QNX LiveAmp から QCF ファイルをローディングします。

# PSM 33 (Code 7633) PreSense Interfaces for SW/HW in the Loop1

- PSM 00 が必要です。
- 第三者サウンド生成ソフトウエアや ハードウエアを PreSenseに統合。
- 実稼働状態の数値を送信する為のインターフェイス:
  - >OSC (Open Sound Control) ネットワークプロトコルを用いて、車両の実稼働状態の数値を第三者ソフトウエアに送信する。 OSC アドレスは実稼働状態、アップデートレート、IP アドレス、ポートの為にコンフィグレーション可能。
  - >CAN 出力:実稼働状態は CAN bus を介して第三者ハードウエアに送られます。対応デバイスは HXB Pre Sense、PEAK システム の PCAN-USB (FD) です。
- Frontend Audio Source は アナログ入力か(バーチャル)サウンドカードのループバックを介して外部オンを PreSense に統合します。
  - >それぞれの入力チャンネルからそれぞれの出力チャンネルにルーティングとゲインを振り分けます。
  - >それぞれの入力チャンネルからそれぞれの出力チャンネルへのオプション FIR フィルター付フィルターマトリックス
  - >対応デバイス:
    - HEADlab
    - labCOMPACT HEADlab モジュール
    - SQuadriga III
    - SQuadriga II
    - HMS V, HMS IV, HMS III
    - ASIO とWindows オーディオデバイス

# PreSense ソフトウエアモジュール

PreSense 3.0 (code 7600ff) 構成モジュール

- PSM 00 (code 7600) PreSense Basic Framework
- PSM 10 (code 7610) PreSense Audio Sources Automotive Standard
- PSM 11 (code 7611) PreSense Audio Sources CAE
- PSM 12 (code 7612) PreSense Audio Sources Driving Simulator
- PSM 19 (code 7619) PreSense PreSenter Mode
- PSM 20 (code 7620) PreSense Online Filter
- PSM 21 (code 7621) PreSense TPA Support
- PSM 22 (code 7622) PreSense Multichannel Playback
- PSM 30 (code 7630) PreSense Driving Dynamic Model Interface
- PSM 31 (code 7631) PreSense Vehicle Simulator Interface
- PSM 32 (code 7632) PreSense Active Sound Design QNX
- PSM 33 (code 7633) PreSense Interfaces for SW/HW in the loop

### 関連ソフトウエア

·Progno[i]se (code 4914) バイノーラル伝達経路合成

### 互換性のある再生ハードウエア

- 推奨: HXB Pre Sense (code 7661)
- RME オーディオインターフェイス (labADAT (code 3794) を介し labP2 / labO2 (codes 3731/3732) にオプティカル接続)
- labP2 (HXB PreSense や RME オーディオインターフェイスと比較し 高レイテンシ)
- 内蔵サウンドカード(校正なし再生、高レイテンシ)

#### システム要件

- Windows 11 (x64):
  - Pro、Enterprise、Education; バージョン 21H2 以降
  - 言語 US/西欧
- Windows 10 (x64):
  - Pro、Enterprise、Education; バージョン 1809 以降
  - Branch SAC
  - 言語 US/西欧
- プロセッサー:
  - 最低要件: Core<sup>™</sup>2 Duo / 2GHz - 推奨: Core<sup>™</sup>2 Quad / 3 GHz
- RAM
  - 最低要件:16 GB
  - 推奨:

64 BG (ラップトップ) 128 GB (デスクトップ PC)

- ソリッドステートドライブ (SSD): 再生用データ保存用
- グラフィックカード
  - 最低要件: NVIDIA カード / 640 CUDA®コア
    & 専用RAM 2 GB、例: Quadro®K2200
  - 推奨: NVIDIA カード / 1024 CUDA®コア以上 & 専用RAM 4 GB、例: Quadro®P2000、 P2200、P3200、P5000
- ディスプレイ WXGA 解像度 (1366x768)、 フルHD1920x1080 推奨
- .NET framework 4.8
- Internet Explorer 11
- HASP ドングルドライバー
- オプショナル HEAD USB ドライバー

Microsoft と Windows は Microsoft Corporation の登録商標です。 CarMaker® は IPG Automotive GmbH の登録商標です。 Core™2 Duo 及び Core™2 Quad は Intel Corp. の登録商標です。 CUDA®と Quadro® は NVIDIA Corp.の登録商標です。 ASIO は Steinberg Media Technologies GmbH の登録商標です。