

## 遠方場 解析モジュール

### 正確な非定常流れ変動の予測

空力が起因する騒音予測にPowerFLOWの実証された精度を活用：非定常、超低散逸、複雑な詳細形状に対応

### 完全連成の遠方場解析モジュール

完全統合のFW-Hがベースとなるソルバーは、PowerFLOWの非定常シミュレーションに基づくレシーバー/マイクロフォンの位置でタイムシグナルを予測

### 回転部品から発生する騒音をシミュレート

遠方場騒音モジュールと連成し、実際に回転する形状をシミュレートするPowerFLOWの機能は、遠方場へのファンやその他、回転機器の騒音伝搬に対し、確かなソリューションを提供

### 騒音測定基準とデジタル認証

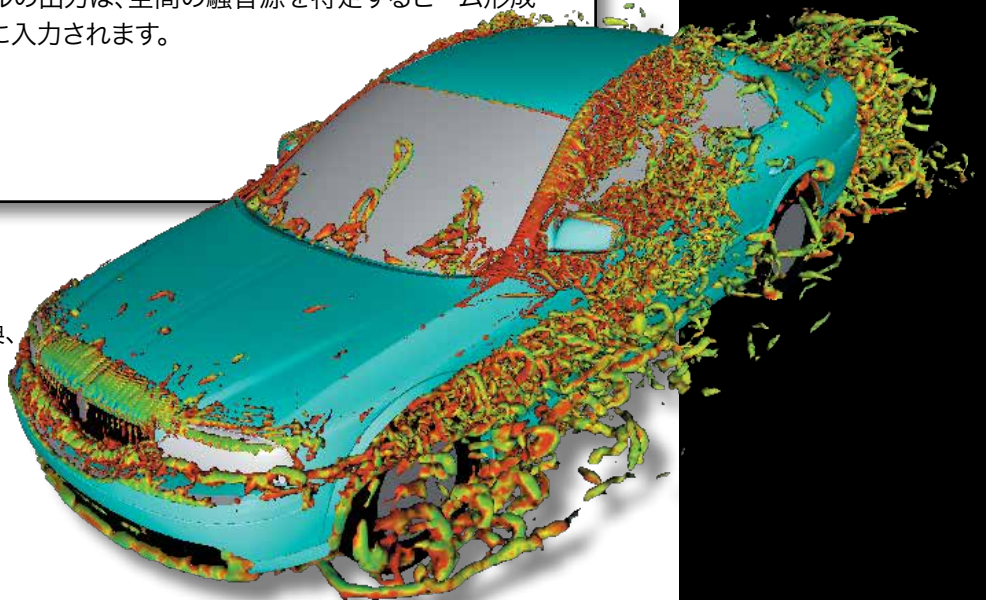
遠方場解析モジュールは、時間領域の圧力信号を出力し、ユーザー指定のポスト処理を適用することが可能

### 騒音源の位置を特定

遠方場モジュールは、騒音源の寄与分析や遠方場へ最も寄与している壁近傍領域をハイライトします。遠方場シグナルの出力は、空間の騒音源を特定するビーム形成や音響ホログラフィなどの逆手法に入力されます。

### 魅力的なプレゼンテーション

オーディオシグナル合成とスペクトル変換、サウンド品質基準、正確なオーディオフィールをプレゼンテーションへ追加することで、見応えのある資料に仕上がります。



お問合せ先  
エクサ・ジャパン株式会社

TEL: 045-228-7669  
FAX: 045-228-7690

EMAIL: [info-jp@exajapan.jp](mailto:info-jp@exajapan.jp)  
URL: [www.exajapan.jp](http://www.exajapan.jp)

# PowerACOUSTICS

## 静寂の追求

風切り音と環境騒音の公害レベルを評価することは、輸送機器メーカーにとり益々重要な課題となってきました。顧客はさらに静かな車を好むと同時に、政府による規制も環境騒音に対する低減を督促しています。

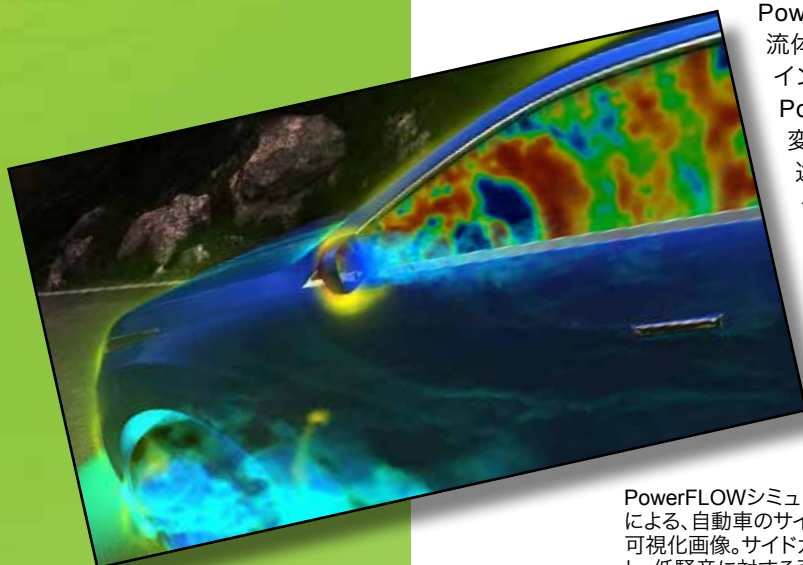
風切り音は、常に顧客不満の第1位にランク付けされており、ブランドロイヤリティーや販売に直接影響を及ぼすことを意味します。乗員の快適性を考慮し車室内の騒音レベルを低減することは、音響開発に携わるエンジニアにとり重要な課題です。

加えて、航空、鉄道および道路渋滞がもたらす近隣住民への騒音伝搬の割合はエスカレートしています。政府による規制に準拠し顧客競争を維持するためには、製造メーカーは設計上の音響的影響を開発プロセスの初期にて評価できるようにする必要があります。

## 騒音を感じる前に対策を

車室内および遠方場での騒音レベルは、プロトタイプが完成する開発プロセスの後期まで通常は評価を下すことができません。これでは、製品デザインに重要な変更をするには手遅れで、分厚いガラスやラミネートガラスなどの音響パッケージや後期での再設計といった、コストと重量の追加が発生します。

音響エンジニアは、非常に多くの課題に直面しています。音響風洞によるテストは高価な上に、流れの可視化や騒音源の特定は困難であり、プロトタイプが完成するまでテストを行うことができません。数値流体シミュレーションによるアプローチは、設計の初期評価に非常に適しています。しかしながら、市販の流体ソルバーの多くは、効果的な騒音シミュレーションに必要な複雑な非定常乱流を正確に予測することができません。PowerFLOW独自の非定常および圧縮性のソルバーにより、流体が起因する騒音源とそれにより生じる外部表面上に負荷がかかる非定常圧力を可視化しシミュレートする機能を備えています。



PowerACOUSTICSは、流動誘起騒音に対する最先端流体騒音解析を提供するエクサ・コーポレーションのメインプロダクトです。PowerACOUSTICSを当社製品PowerFLOWと合わせて使用することで、正確な圧力変動予測、騒音源の特定、車室内への風切り音伝達、遠方場への伝搬や音響パッケージのパラメータスタティーをすることができます。

PowerACOUSTICSは、多岐にわたり実証されたデジタルソリューションです。流体騒音に関わるエンジニアが、騒音ターゲットを達成するために、車両のエクステリア形状と音響パッケージ設計の最適化を効率的に検討することができます。

PowerFLOWシミュレーションとPowerACOUSTICS音響解析製品による、自動車のサイドガラス上の流体騒音とそれによる乱流流れの可視化画像。サイドガラスでは、エンジニアがより簡単に騒音源を特定し、低騒音に対する可能性を特定する新しいAWF可視化技術を表示しています。

## 開発サイクル全体に關与する風切り音性能の評価

PowerFLOWによる外部風切り音の負荷圧力データは、乗員の耳位置での風切り音による音への寄与度を得るため、PowerACOUSTICSの構造 - 音響ソルバーにシームレスに統合されます。製品開発のワークフロー初期にて車室内騒音をシミュレートすることで、設計初期でのトレードオフ分析から、最終のプロトタイプテストにおける問題解決までの開発プロセス全体にわたり、音響エンジニアが風切り音問題の特定や分析を行うことができます。

## プロトタイプにおける風洞テストへの依存を低減

PowerACOUSTICSをPowerFLOWと連成させることで、実験よりコストを抑え、さらに設計特性や変更が騒音源にどのような影響を及ぼすのか、詳細な視覚情報を提供するデジタル流体騒音風洞を実現します。(詳細は裏面で)

## 信頼できる検証済みソリューション

弊社の音響技術専門チームは、多岐にわたり実験データとPowerACOUSTICSとの結果を検証してきました。これにより、アプリケーションプレートに組み込まれた使い勝手の良いベストプラクティスを開発しました。

## シミュレーションを聞く

PowerACOUSTICSのオーディオシグナル合成を使用して設計変更を比較できます。シミュレーションからのSPLファイルを.wavファイルに簡単に変換できます。それぞれのサンプルを聞いてサウンドクリップを比較することで、データを評価および分離することができます。

## 音響パッケージにかかるコストと重量削減の検討

予算および重量の最小化を行いながら、風切り音のターゲットレベルを達成するため、異なる音響パッケージ構成による車室内騒音への影響を瞬時に評価します。

## 規制テストを合格する信頼を提供

一度で性能テストを通過する製品設計に向けて、規制値に対する騒音性能を評価することができます。

## PowerACOUSTICS®

車室内騒音  
伝播モジュール

遠方場騒音  
解析モジュール

PowerACOUSTICS baseモジュール



## PowerACOUSTICS baseモジュール

### 統計とスペクトルを計算

1点もしくは2点での統計とスペクトルを容易に計算。自己相関と自己スペクトル、クロス相関とクロス・スペクトル、コヒーレンスなど

### 高速フーリエ変換

選択可能な周波数解像度と時間ウィンドウ機能

### 流動誘起騒音の可視化機能

問題となる周波数源をハイライト。PowerACOUSTICSは波数フィルタリングと圧力の微分時間を備え、強化された音場の可視化を提供することで、音の起因に関する設計を容易に評価し改善することが可能

### 結果の活用

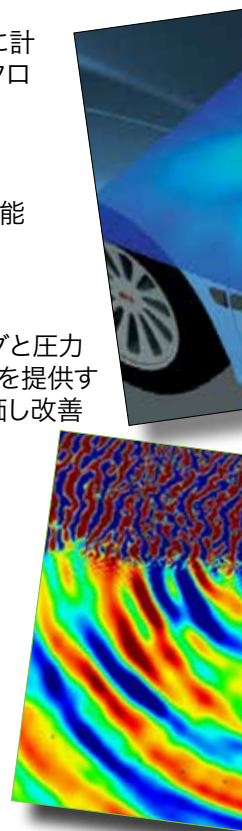
素早く簡単に、タイプの異なる複数のグラフを生成し、PowerVIZに3D可視化画像を出力するかを選択

### サウンドファイルの作成

オーディオシグナル合成とSPLグラフにより、サウンドファイルを容易に生成。バンド幅の異なるスペクトルを変換し、ゾーンでの音の大きさやA荷重を計算

### 騒音全体を合成

車室内騒音やあらゆる音源を含む遠方場騒音をシミュレート。マイク切り音全体の寄与を直接予測する機能に加え、音源からのSPLスペクトルを評価し簡単にプロットするために、その他の寄与も直接追加



## 音響シミュレーションを開発プロセスへ容易に統合

PowerACOUSTICSは、製品開発サイクル全体を通じてワークフローへシームレスに統合されます。PowerACOUSTICSは、PowerFLOWによるシミュレーション結果における、流体騒音に関するポスト処理を行うためのモジュールアプリケーションです。PowerACOUSTICSは、3つのモジュールから構成されています。流体騒音解析にはPowerACOUSTICS base: 車室内騒音予測にはPowerACOUSTICS baseに追加する騒音伝播モジュール(NTM): 環境騒音予測には、PowerACOUSTICS baseに追加する遠方場騒音解析モジュール(FFN)が必要になります。



## 車室内騒音伝播モジュール

### 車室内騒音の予測

完全統合されたSEAソルバーにより、車室外の風圧変動により発生する乗員の耳位置での騒音スペクトルを容易に予測することが可能。モデルテンプレートの検証済み、完全統合のソリューション

### 風切り音寄与全体の予測

PowerACOUSTICSの騒音伝播モジュール(NTM)は、車両の構造音響モデルにおいて車室内とフロアパネルを追加するオプションを含む。これにより、ドライバーや乗客の耳位置で聞こえる騒音全体に対する風切り音の寄与を予測することが可能

### 音響パッケージのパラメータ・スタディ

車室内騒音のスペクトル計算に対し、音響エンジニアが迅速にガラスやキャビン特性を設定することができ、ガラスや車室内吸音性への変更効果を瞬時に数値化

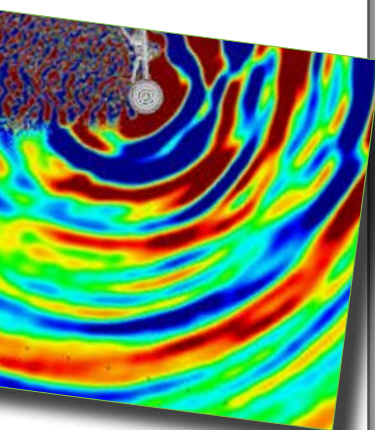
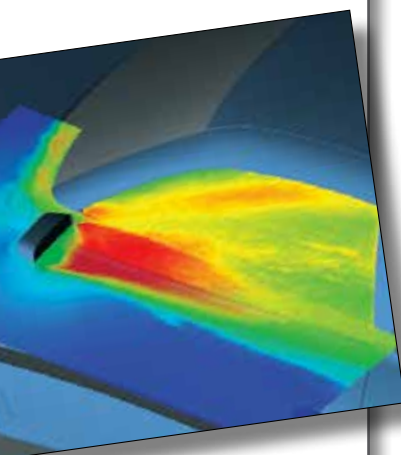
### 車室内騒音スペクトルをグラフ化

パネル寄与とマイクロフォン位置の音の変化を分析

### 信頼できる検証済みソリューション

多岐にわたる検証により、PowerACOUSTICSのユーザーはシミュレーション結果を信頼し騒音レベルを低減する設計変更を提案することが可能

クロスプロット(右)は、30のテストケースによる500から44000Hz オクターブバンドの実験結果と、PowerACOUSTICSによる車室内騒音予測の優れた相関を表しています。



マイクロフォン位置での風切り音の寄与と音源によるスペクトル

