

ArtemiS SUITE
Signal Processing

Code 51103

ASP 103

心理音響 高度解析ツール

心理音響 - ArtemiS SUITEの高度解析ツールでは、ラウドネス、ラフネス、トナリティ等、Sottek ヒアリングモデルに基づく高度な解析メソッドが利用できます。

ASP 101 – ASP 104 一覽

心理音響 – 基本解析 (ASP 101)

- › ラウドネス vs 時間
- › スペシフィック ラウドネス
- › スペシフィック ラウドネス vs 時間
- › シャープネス vs 時間
- › トナリティ DIN 45681
- › トナリティ DIN 45681 vs 時間
- › 純音 to ノイズ レシオ
- › 純音 to ノイズ レシオ vs 時間
- › スペシフィック プロミネンス レシオ
- › スペシフィック プロミネンス レシオ vs 時間
- › 変動強度 vs 時間
- › スペシフィック 変動強度
- › スペシフィック 変動強度 vs 時間

心理音響 – 高度解析 (ASP 103)

- › ラウドネス (ヒアリングモデル) vs 時間
- › スペシフィック ラウドネス (ヒアリングモデル)
- › スペシフィック ラウドネス (ヒアリングモデル) vs 時間
- › トナリティ (ヒアリングモデル) vs 時間
- › スペシフィック トナリティ (ヒアリングモデル)
- › スペシフィック トナリティ (ヒアリングモデル) vs 時間
- › トナリティ (ヒアリングモデル) 周波数 vs 時間
- › ラフネス (ヒアリングモデル) vs 時間
- › スペシフィック ラフネス (ヒアリングモデル)
- › スペシフィック ラフネス (ヒアリングモデル) vs 時間
- › インパルスiveness (ヒアリングモデル) vs 時間
- › スペシフィック インパルスiveness (ヒアリングモデル)
- › スペシフィック インパルスiveness (ヒアリングモデル) vs 時間
- › スペクトル (ヒアリングモデル) vs 時間
- › Relative Approach 2D
- › Relative Approach 3D

心理音響 – 基本解析 VS 制御チャンネル (ASP 102)

- › ラウドネス vs RPM
- › スペシフィック ラウドネス vs RPM
- › シャープネス vs RPM
- › トナリティ DIN 45681 vs RPM
- › 純音 to ノイズ レシオ vs RPM
- › スペシフィック プロミネンス レシオ vs RPM
- › 変動強度 vs RPM
- › スペシフィック 変動強度 vs RPM

心理音響 – 高度解析 VS 制御チャンネル (ASP 104)

- › ラウドネス (ヒアリングモデル) vs RPM
- › スペシフィック ラウドネス (ヒアリングモデル) vs RPM
- › トナリティ (ヒアリングモデル) vs RPM
- › スペシフィック トナリティ (ヒアリングモデル) vs RPM
- › トナリティ (ヒアリングモデル) 周波数 vs RPM
- › ラフネス (ヒアリングモデル) vs RPM
- › スペシフィック ラフネス (ヒアリングモデル) vs RPM
- › インパルスiveness (ヒアリングモデル) vs RPM
- › スペシフィック インパルスiveness (ヒアリングモデル) vs RPM

標準規格

- › ラウドネス
 - › DIN 45631/A1
 - › ISO 532-1, ISO 532-3
 - › ANSI S3.4-2007 (FFT) / (FFT/3rd Oct)
- › シャープネス
 - › アウレス
 - › フォン・ビスマルク
 - › DIN 45692
 - › DIN 45631/A1
 - › ISO 532-1, ISO 532-3
 - › ANSI S3.4-2007 (FFT) / (FFT/3rd Oct)
- › トナリティ
 - › DIN 45681

- › ラウドネス (ヒアリングモデル)
 - › ECMA 418-2 (2nd)
- › ラフネス (ヒアリングモデル)
 - › ECMA 418-2 (1st) / (2nd)
- › トナリティ (ヒアリングモデル)
 - › ECMA 74 (15th) / (17th)
 - › ECMA 418-2 (1st) / (2nd)



Artemis SUITE プロジェクト

- › Pool プロジェクト (APR 010)
- › 自動化プロジェクト (APR 050)
- › 標準化されたテストプロジェクト (APR 220)
- › メトリックプロジェクト (APR 570)

HEAD acoustics のその他のソリューション

主観テストソフトウェア SQALA

- › 主観テスト - SQala ベーシック (APR 500)
- › 主観テスト - SQala ネット (APR 501)
- › 主観テスト - SQala サーバー (APR 501)



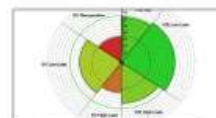
バイノーラル測定と再生

- › アーティフィシャルヘッド HMS V / HSU
- › HEADlab システム
- › モバイルフロントエンド SQuadriga III, ...
- › ...



音質指標

- › メトリックプロジェクト (APR 570)



詳細

Sottek ヒアリングモデル

人の聴覚は、音響解析に関しては、性能と柔軟性の点で、利用可能なすべての技術システムを凌駕しています。できるだけ多くの心理音響現象を原理的にカバーするために、HEAD acoustics は人間の耳の生理学に基づき Sottek ヒアリングモデルを開発し、心理音響効果と基本的な聴感印象を解明しました。

Sottek聴覚モデルは、主に耳に関連する時間周波数解析で構成されており、特に多くの心理音響実験の結果と高い相関関係にあるという特徴があります。知覚可能な振幅と周波数の変動を予測する為に非線形処理が基本的な意味を持ちます。

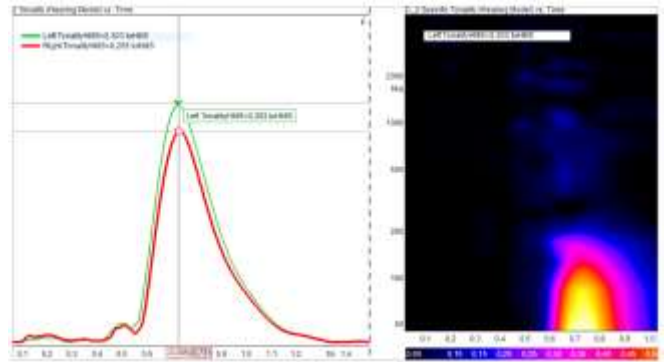
標準規格に則って解析

音質の評価と最適化は、今日の製品設計の非常に重要な課題です。人の聴覚は線形測定装置のように機能せず、信号の音圧レベル(dB(A)等)を単純に表わすだけでは、リスナーが知覚する音を表すことはできません。その為、ECMA-418-2 (第1版および第2版) 及びその他の標準規格が、Sottek ヒアリングモデルに基づいて開発されました。これらの標準規格は、純音や変調信号などの周波数・時間領域のノイズパターンを自動的に数値化するメソッドです。

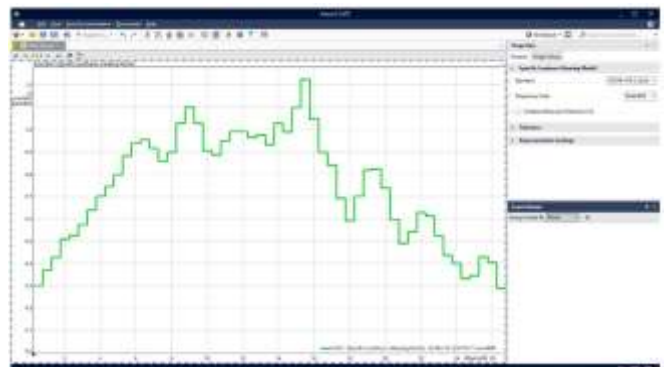
ASP 103 は標準規格に適合した以下メソッドを提供します：

- › Loudness ECMA 418-2 (2nd)
- › Roughness ECMA 418-2 (1st) / (2nd)
- › Tonality ECMA 418-2 (1st) / (2nd), ECMA 74 (15th) / (17th)

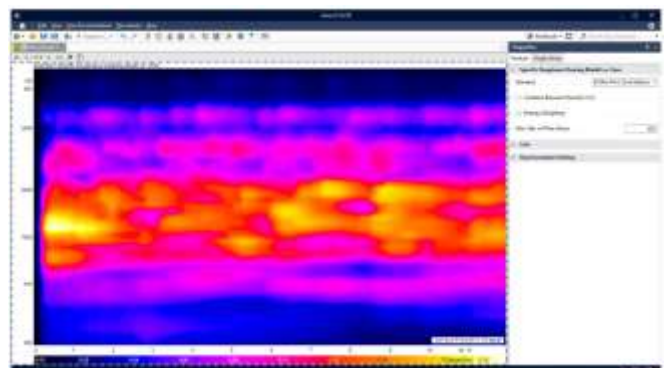
これらの分析は、標準規格化された手法を用いて人の聴感印象を正確に解析します。



トナリティ (ヒアリングモデル) vs 時間、
スペシフィックトナリティ (ヒアリングモデル) vs 時間



スペシフィックラウドネス (ヒアリングモデル) vs 時間



スペシフィックラフネス (ヒアリングモデル) vs 時間

ラウドネス

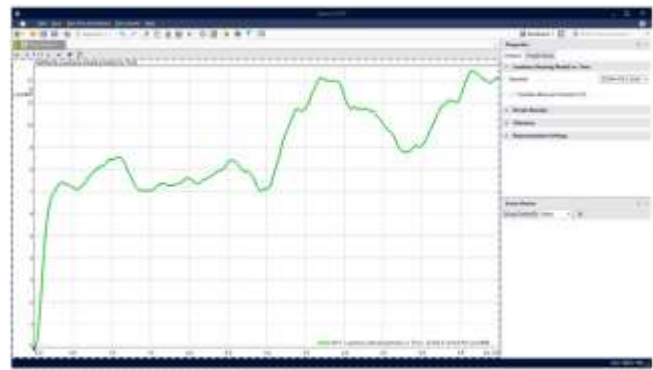
ラウドネスに対する人の聴感印象を数値化します。人の聴覚系が知覚するラウドネスは周波数によって異なる為、音圧レベルが同じであっても、周波数が異なればその音イベントに対して人が知覚するラウドネスは変わります。ラウドネススケール上で2倍高い値を持つ音は、2倍の大きさとして知覚される音ということになります。

ラウドネス (ヒアリングモデル) vs 時間

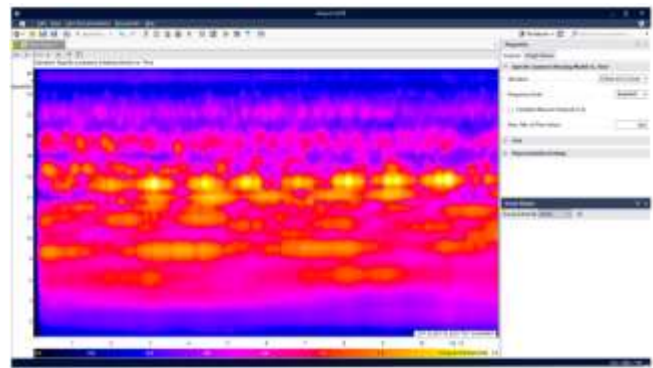
ECMA-418-2(2nd) の「ラウドネス(ヒアリングモデル) vs 時間」解析は、純音成分と非純音成分に対して人のラウドネスの感じ方が異なるという事実を考慮し、合成音や製品音の予測精度を大幅に向上させています。

「スペシフィックラウドネス (ヒアリングモデル)」、 「スペシフィックラウドネス (ヒアリングモデル) vs 時間」

臨界帯域全体のラウドネスの分布を示します。どちらの解析メソッドも、ECMA-418-2(第2)規格に基づいています。



ラウドネス (ヒアリングモデル) vs 時間



スペシフィックラウドネス (ヒアリングモデル) vs 時間

ラフネス

ラフネスの印象は、非定常エンベロープが臨界帯域内に存在する場合に発生します。例えば、純音が振幅や周波数の変化による時間構造を示す場合です。ラフネスは、中心周波数、変調周波数、及び変調深度によって異なります。変調深度が増すと、ラフネス印象が強くなります。音圧レベルは、ラフネス印象に僅かな影響しか与えません。

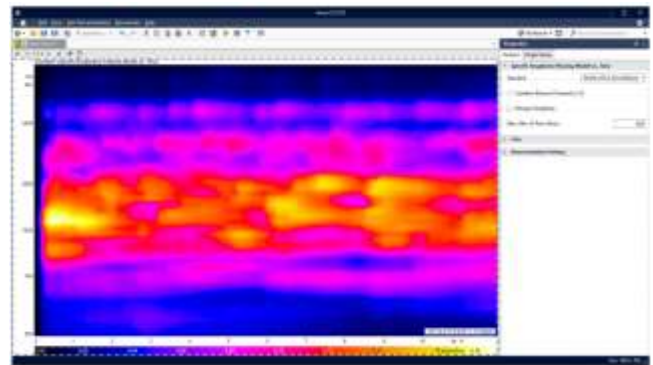
ラフネス (ヒアリングモデル) vs 時間

入力信号のラフネスの時間特性を分析します。この解析メソッドは、EVエンジンや内燃機関、ITT(情報技術、電気通信関連)関連の技術製品の評価に最適です。

ECMA-418-2 (1st) は、1993年に HEAD acoustics が開発したオリジナルプロシージャを改良したもので、継続的な研究と主観テストを経て開発されました。その結果、技術製品間の、また技術製品と合成音とのあいだの比較がより容易になりました。ECMA-418-2 (2nd) は、オプションとしてエントロピー重み付けが利用可能です。これにより、ラフネスが過大評価される可能性が低減します。重み付けは、推定される変調周波数のエントロピー分析によって同定されます。



ラフネス (ヒアリングモデル) vs 時間



スペシフィックラフネス (ヒアリングモデル) vs 時間

スペシフィック ラフネス (ヒアリングモデル)、 スペシフィック ラフネス (ヒアリングモデル) vs 時間

入力信号のスペシフィックラフネス (vs 時間) を解析します。この標準規格は、「ラフネス(ヒアリングモデル) vs 時間」解析に対応しています。

トナリティ

音は、顕著な純音や狭帯域ノイズが含まれている場合、純音としての聴感印象となります。純音ノイズは、純音成分を含まない同等のノイズよりも不快に認識されます。製品や機械が純音成分を発生させると、知覚される品質全体に悪影響を及ぼします。

トナリティ (ヒアリングモデル) vs 時間

Sottekヒアリングモデルによるこちらの解析メソッドは、人の純音に対する知覚のしかたの線形分析、被験者による主観テストの結果との優れた相関、素早く変化する純音の高精度の検出が特徴です。

この解析ツールは、電気モーターや情報技術など、素早く変化する純音を含む音の中から不快な成分を検出します。メトリックを用いて純音成分を検出するのにも最適です。メトリックプロジェクト(APR 570)が利用可能です。

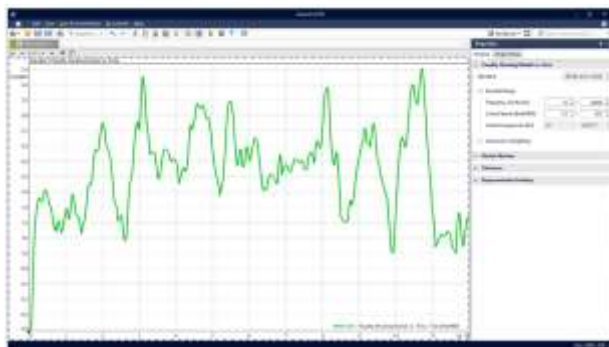
ECMA-74 (第15版) には、HEAD acousticsが開発した知覚ベースのメソッドが含まれており、ノイズ現象における純音成分とその特性を自動で検出・分類します。ECMA-74(第17版)では、外耳と中耳のフィルタリングが改訂され、特に低周波の純音の解析性能が改善されました。2020年、この分析メソッドは標準規格ECMA-418-2に移行しました。

スペシフィック トナリティ (ヒアリングモデル)、 スペシフィック トナリティ (ヒアリングモデル) 周波数 vs 時間

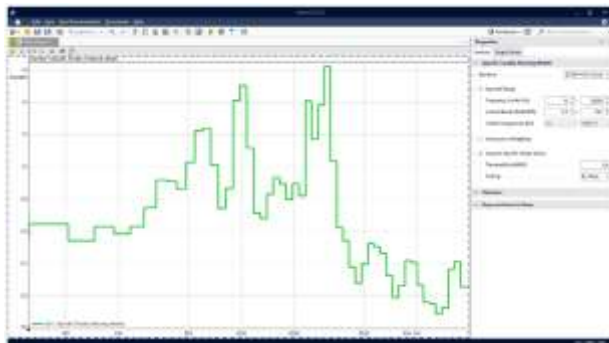
入力信号のスペシフィックトナリティ(vs 時間)を解析します。

「スペシフィック トナリティ (ヒアリングモデル) 周波数 vs 時間」解析では、入力信号の最も高い純音の周波数の時間特性を解析します。この解析では、人間の知覚を線形に表わす空気伝搬信号に対してのみ有用な結果が得られます。

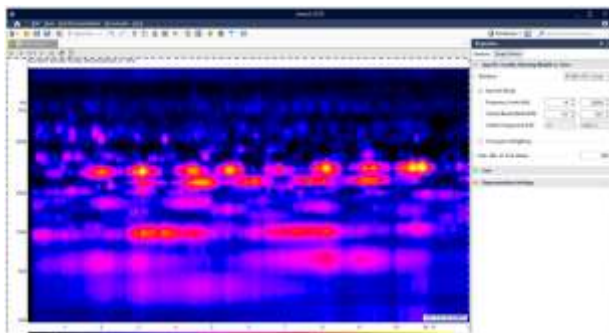
この標準は、「トナリティ (ヒアリングモデル) vs 時間」に対応しています。



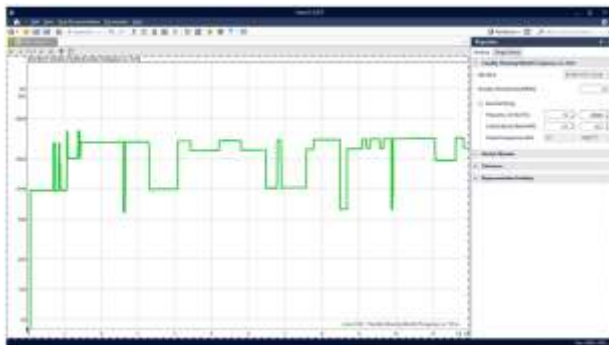
トナリティ (ヒアリングモデル) vs 時間



スペシフィックトナリティ (ヒアリングモデル)



スペシフィックトナリティ (ヒアリングモデル) vs 時間



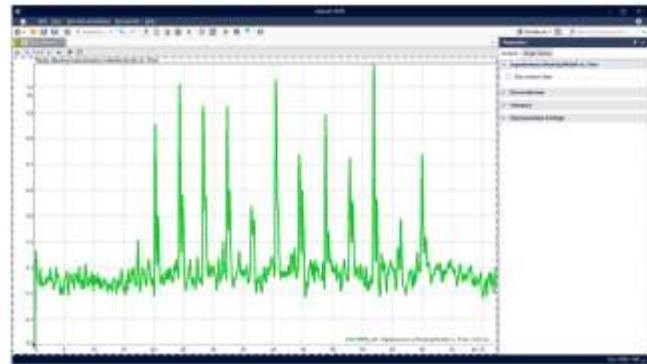
トナリティ (ヒアリングモデル) 周波数 vs 時間

インパルシブネス

インパルシブネスの聴感印象は、高速で大きな信号レベルの変動によって生成されます。インパルシブネス解析は、高速で大きく変化するノイズレベルに対する人間の聴感印象を線形スケールにマッピングすることでこのことを考慮に入れます。

インパルシブネス（ヒアリングモデル） vs 時間

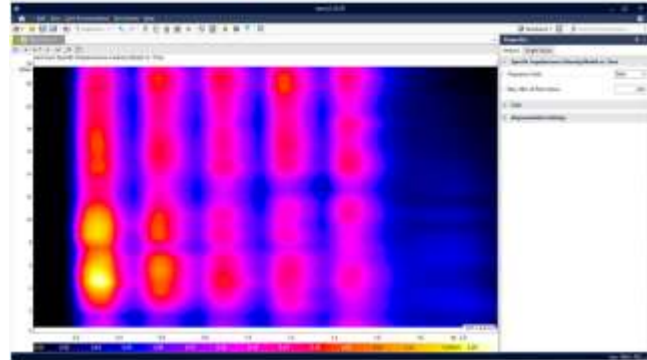
入力信号のインパルシブネス vs 時間を解析します。



インパルシブネス（ヒアリングモデル） vs 時間

スペシフィックインパルシブネス（ヒアリングモデル）、 スペシフィックインパルシブネス（ヒアリングモデル） vs 時間

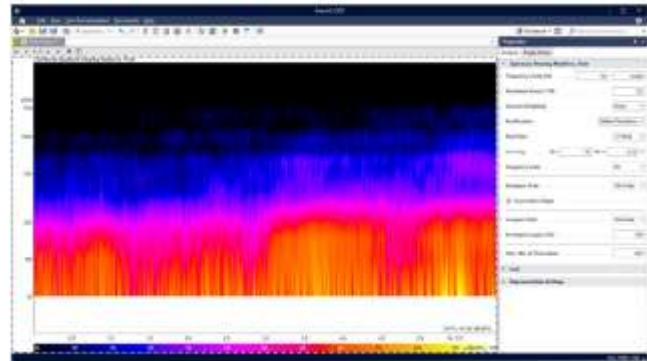
入力信号のスペシフィックインパルシブネス(vs 時間)を解析します。



スペシフィックインパルシブネス（ヒアリングモデル） vs 時間

スペクトル（ヒアリングモデル） vs 時間

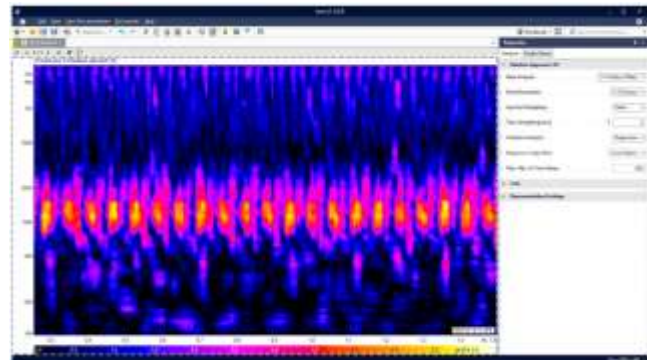
入力信号のスペクトルの時間特性を解析します。



スペクトル（ヒアリングモデル） vs 時間

Relative Approach 2D、 Relative Approach 3D

HEAD acousticsが開発したRelative Approach解析ツールは、人間の知覚の適応特性をモデル化します。パターンを検出に非常に適しています。時刻歴信号の時間/周波数解析を行い、急速に変化する信号の時間構造とスペクトル構造を検出します。人間の聴覚のパターン検出機能と優れた相関関係を示します。



Relative Approach 3D

心理音響解析の利点

SottekヒアリングモデルとRelative Approach解析メソッドに基づく標準規格化された解析ツールは、例えば、FFT解析と比較して、人間のノイズに対する聴感印象の特徴をはるかによく表すことができます。

人間の聴覚は線形測定装置のように機能しません。その為、信号に対するリスナーの聴感印象は単にdB(A)のような音圧レベルでは捉えることはできません。人間と同じように、心理音響解析は、音イベントに見られるパターンレベルの違い、変調、純音成分、ラフネス成分等に注目します。これは、リスニング時の人の認知信号処理に相当します。

リスニングテストは、心理音響解析ツールを開発する際のベースです。心理音響メソッドの開発と応用のパイオニアとして、HEAD acoustics は数十年に亘り広範なリスニングテストを継続的に実施し、その評価結果を解析ツールのさらなる開発に恒久的に組み込んでいます。リスニングテストの結果は、HEAD acoustics が提供するすべての心理音響解析ツールの高い妥当性を裏づけています。



要件：APR 000 フレームワーク (Code 50000)

追加または代替として：

HEADシステム統合と拡張 (ASX)

プログラミングインターフェイス



お問い合わせ

〒240-0005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町 134
横浜ビジネスパークウエストタワー 8F

電話： 045-340-2236
Eメール： headjapan@head-acoustics.com
ウェブサイト： www.head-acoustics.com