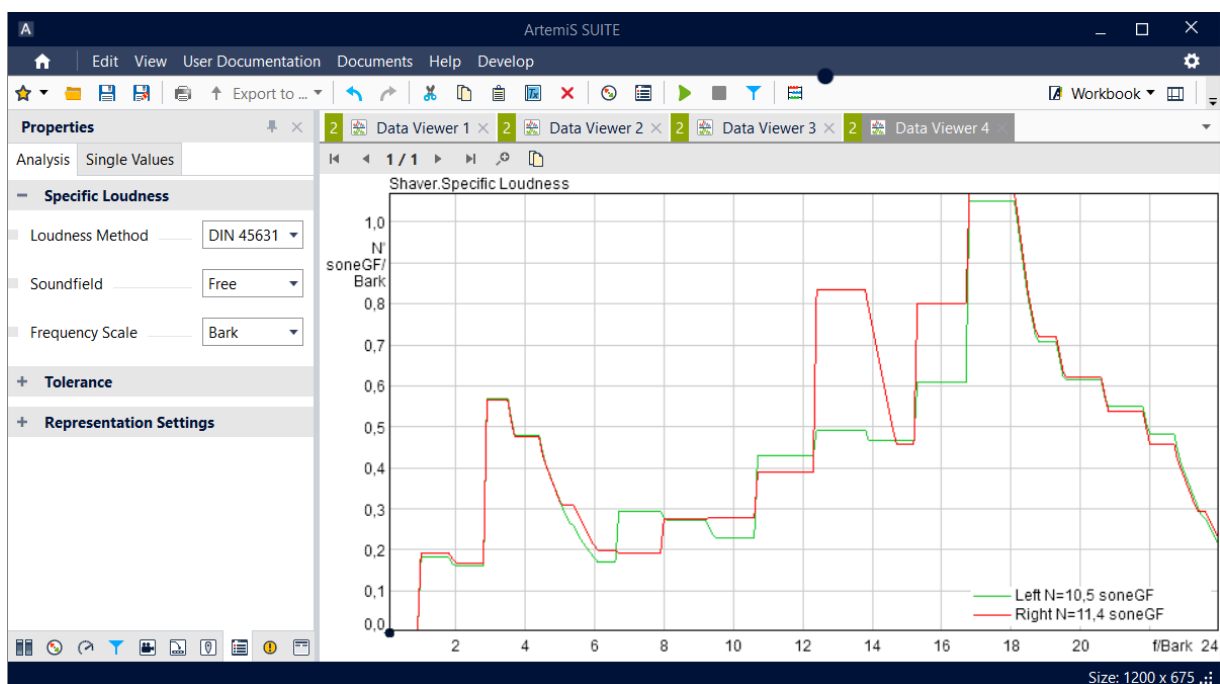




ArtemiS SUITE
Signal Processing

Code 51101

ASP 101 心理音響 - ベーシック 分析

心理音響- ベーシック分析は、知覚される音質を解析・評価するための、さまざまな心理音響解析機能と心理音響指標（単一評価値）を提供する ArtemiS SUITE のモジュールです。

OVERVIEW

ASP 101 心理音響 - ベーシック分析

Code 51101

心理音響 - ベーシック分析 (ASP 101) は、人間の聴覚の特性を考慮したデータ解析を可能にするさまざまな心理音響パラメータを提供します。

ArtemiS SUITEは、さらに心理音響分析のオプションを提供します：

ASP 102 (心理音響 - ベーシック分析 vs. コントロールチャンネル)、ASP 103 (心理音響 - アドバンスド分析)、ASP 104 (心理音響 - アドバンスド分析 vs. コントロールチャンネル)

- ASP 101および102は以下の規格および方法を提供します：DIN 45631/A1、ISO 532-1、532-3、ANSI S3.4-2007、DIN 45681、Aures、von Bismarck、DIN 45692
- ASP 103および104は以下の規格を提供します：DIN 38455、ECMA 418-2 (第1版) / (第2版)、ECMA 74 (第15版) / (第17版)

特徴

- ASP 101は、以下の分析を提供します。
- 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
- トーン・トゥ・ノイズ・レシオ
- トーン・トゥ・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

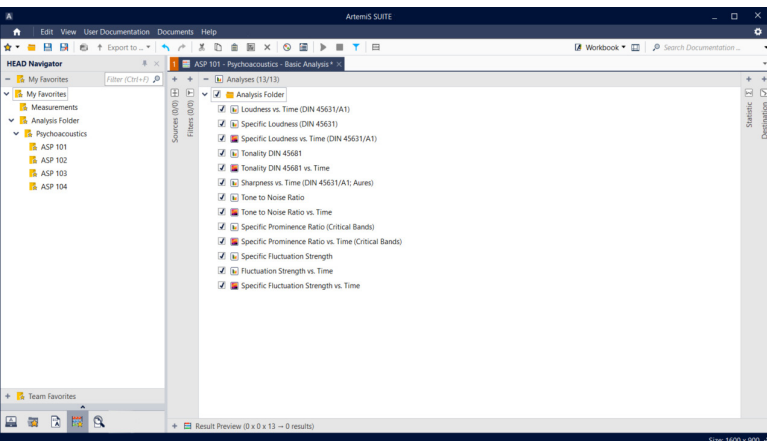
対応規格：

- DIN 45631/A1、ISO 532-1、532-3、ANSI S3.4-2007 (FFT) / (FFT/3rd Oct)
- DIN 45681
- Aures、von Bismarck、DIN 45692

ASP 101は、プールプロジェクト (APR 010)、オートメーションプロジェクト (APR 050)、標準化試験プロジェクト (APR 220)、およびメトリックプロジェクト (APR 570) で使用できます。

適用例

- 人間の聴覚特性を反映した解析による知覚のシミュレーション
- 製品音の音質改善
- 環境騒音の評価



概要 ASP 101 – ASP 104

心理音響 – ベーシック分析 (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
- トーン・トゥ・ノイズ・レシオ
- トーン・トゥ・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 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 – アドバンスト分析 (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
- スペクトラム (ヒアリングモデル) vs. 時間
- リラティブアプローチ 2D
- リラティブアプローチ 3D

心理音響 – ベーシック分析 VS. コントロールチャンネル (ASP 102)

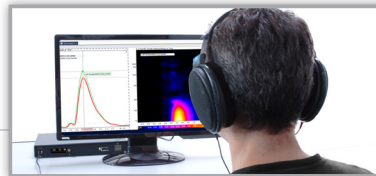
- ラウドネス vs. 回転数
- スペシフィック・ラウドネス vs. 回転数
- シャープネス vs. 回転数
- トナリティ DIN 45681 vs. 回転数
- トーン・トゥ・ノイズ・レシオ vs. 回転数
- スペシフィック・プロミネンス・レシオ vs. 回転数
- 変動強度 vs. 回転数
- スペシフィック変動強度 vs. 回転数

心理音響 – アドバンスト分析 VS. コントロールチャンネル (ASP 104)

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

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
 - Aures
 - Von Bismarck
 - 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 (第2版)
- ラフネス (ヒアリングモデル)
 - DIN 38455
 - ECMA 418-2 (1st) / (第2版)
- トナリティ (ヒアリングモデル)
 - ECMA 74 (第15版) / (第17版)
 - ECMA 418-2 (第1版) / (第2版)



ARTEMIS SUITE プロジェクト

- プールプロジェクト (APR 010)
- オートメーションプロジェクト (APR 050)
- 標準化試験プロジェクト (APR 220)
- メトリックプロジェクト (APR 570)

HEAD acousticsからの追加ソリューション

主観評価試験ソフトウェア SQALA

- 主観評価試験 - SQala Basic (APR 500)
- 主観評価試験 - SQala Net (APR 501)
- 主観評価試験 - SQala Server (APR 501)



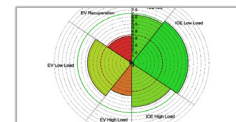
バイノーラル録音及び再生

- バイノーラルヘッド HMS V、HSU
- HEADlab システム
- モバイルフロントエンド SQuadriga III、...
- ...



音質評価指標

- メトリックプロジェクト (APR 570)



DETAILS

ラウドネス

ラウドネスは、人が感じる音の大きさを表す心理音響指標です。

人間の聴覚におけるラウドネスの知覚は周波数に依存するため、音圧レベルが同じであっても周波数が異なる音は、必ずしも同じ大きさに聞こえるとは限りません。

そのため、ラウドネス尺度は、人が「2倍の大きさに聞こえる」と感じる音は、ラウドネス値 (sone) も2倍になるという特性を持っています。

ラウドネス VS.時間

ラウドネス vs.時間は、いくつかの規格を提供します。

- › DIN 45631/A1
- › ISO 532-1
- › ISO 532-3
- › ANSI S3.4 2007 (FFT)
- › ANSI S3.4 2007 (FFT) / (3rd Octave)

DIN 45631/A1は、時間変動ノイズのラウドネスを測定する方法を含む標準DIN 45631を拡張したものです。

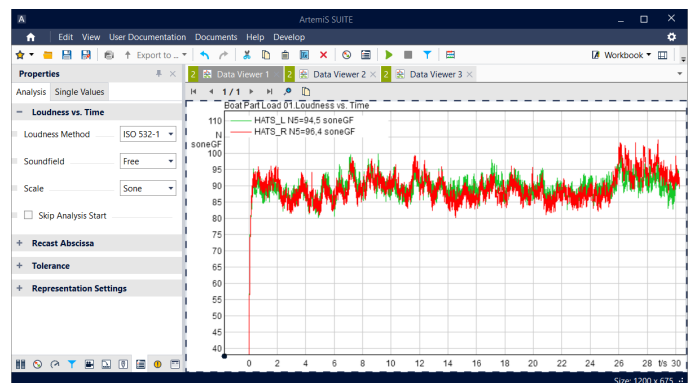
ISO 532-1 は、DIN 45631/A1 に規定されたラウドネス算出手法に基づく規格です。この規格は、主に定常音を対象とする他の規格と比較して、時間的に変動する信号をより適切に評価できるようになっています。

一方、ISO 532-3 は、高周波数帯域において特に高い時間分解能を、低周波数帯域において特に優れた周波数分解能を提供します。

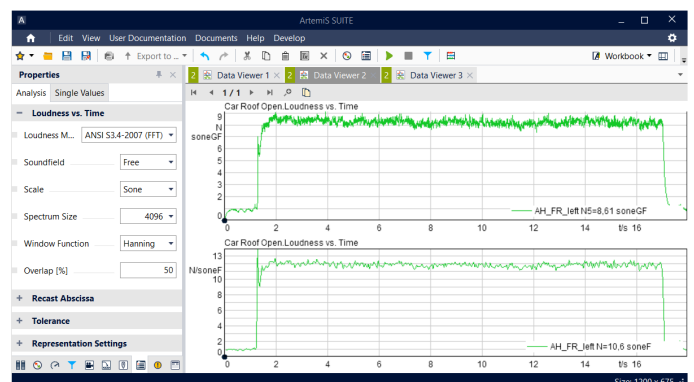
ANSI S3.4-2007 (FFT) および ANSI S3.4-2007 (FFT/1/3オクターブ) は、定常信号のラウドネス評価に適した規格です。

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

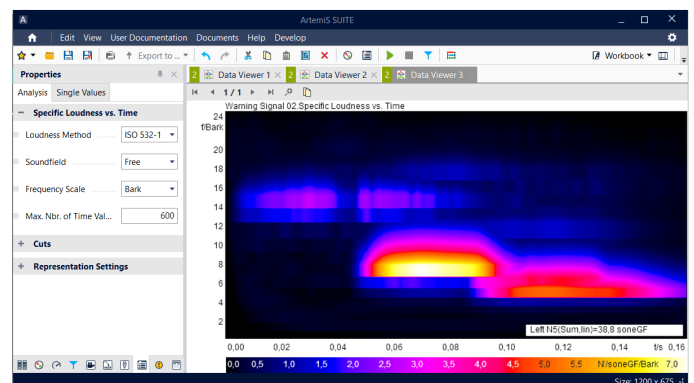
スペシフィック・ラウドネス および スペシフィック・ラウドネス vs.時間 は、入力信号のラウドネスが臨界帯域ごとにどのように分布しているかを算出します（後者は時間変化も表示します）。対応する規格は、ラウドネス vs. 時間と同じです。



ラウドネス vs. 時間 (ISO 532-1)



ラウドネス vs. 時間 (ANSI S3.4 2007 (FFT))



スペシフィックラウドネス vs. 時間 (ISO 532-1)

シャープネス

高周波数帯域にスペクトル成分が集中した音は、人間には「鋭い」または「甲高い」音として知覚されます。この知覚を表す心理音響指標がシャープネスです。シャープネスは、スペクトル包絡線の下側の面積の重心位置によって決まります。この重心が高周波数側へ移動するほど、音はより鋭く知覚されます。

シャープネス VS.時間

シャープネス vs.時間の計算は、音のスペシフィック・ラウドネス分布に基づいています。いくつかの規格が利用可能です。

- › DIN 45631/A1
- › ISO 532-1
- › ISO 532-3
- › ANSI S3.4 2007 (FFT)
- › ANSI S3.4 2007 (FFT/1/3オクターブ)

それを踏まえて、シャープネスは以下のいずれかの方法で算出できます。

- › Aures
- › DIN 45692
- › von Bismarck

von Bismarckは、臨界帯域率に沿ったスペシフィック・ラウドネス分布に基づいてシャープネスを算出します。この手法は等ラウドネスの音を前提としているため、絶対的なラウドネスがシャープネスに与える影響は考慮されません。一方、Auresでは、ラウドネスの影響も考慮してシャープネスを算出します。また、DIN 45692では、von Bismarckと類似したシャープネスの算出方法が標準化されています。

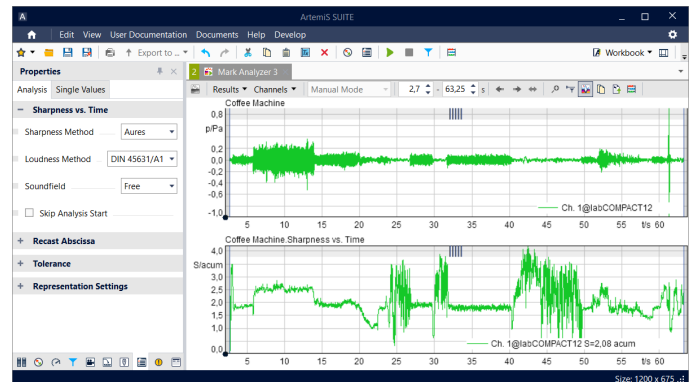
トナリティ

音は、明確な個別のトーンや狭帯域ノイズを含む場合、トナリティのあるものとして知覚されます。不快なトナリティのあるノイズは、トナリティ成分を含まない同等のノイズよりも迷惑と感じられます。製品や機械がトナリティのあるノイズ成分を発生させる場合、知覚される全体的な品質にマイナスの影響を与えます。

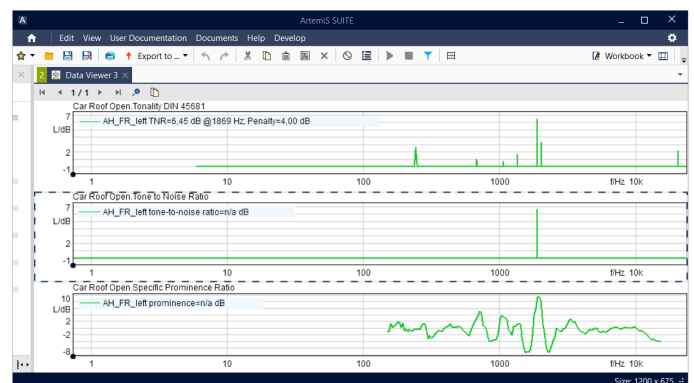
トナリティ DIN 45681, トナリティ DIN 45681 VS.時間

トナリティ DIN 45681 およびトナリティ DIN 45681 vs. 時間の分析は、騒音のトーン成分の特定および騒音の評価におけるトーン調整の決定に使用されます。

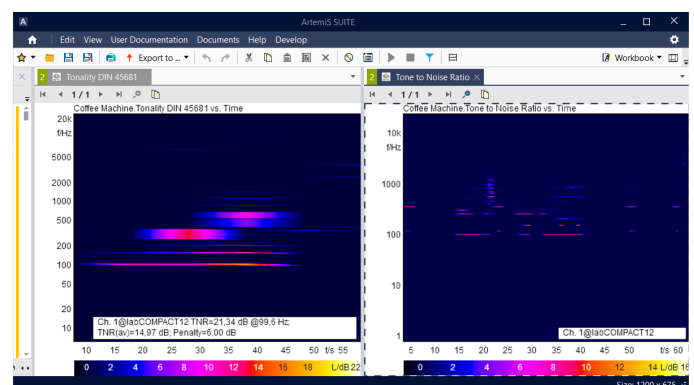
そのため、DIN 45681 では、狭帯域スペクトルから純音成分および純音群を自動的に検出する手法が規定されています。トーン・トゥ・ノイズ・レシオ分析と同様に、トーンレベルと、その周囲の臨界帯域内のノイズレベルとの差を算出します。このとき、周波数依存のマスクング量を追加で考慮します。



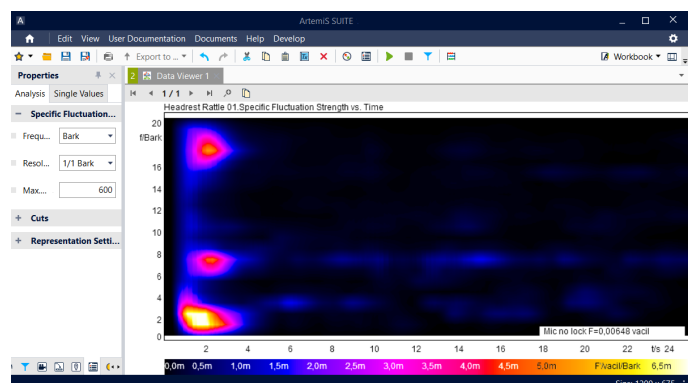
シャープネス vs. 時間 (DIN 45631/A1)



トナリティ DIN 45681, トーン・トゥ・ノイズ・レシオ, スペシフィック・プロミネンス・レシオ



トナリティ DIN 45681 vs. 時間, トーン・トゥ・ノイズ・レシオ vs. 時間



スペシフィック変動強度 vs. Time

トーン・トゥ・ノイズ・レシオ、 トーン・トゥ・ノイズ・レシオ VS.時間

トーン・トゥ・ノイズ・レシオは、純音成分のパワーと、その純音を取り囲む臨界帯域内のノイズパワーとの比として定義されます。トーン・トゥ・ノイズ・レシオおよび トーン・トゥ・ノイズ・レシオ vs. 時間では、信号中の純音成分を検出し、その大きさを数値として表示することができます。

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

スペシフィック・プロミネンス および スペシフィック・プロミネンス vs.時間 は、信号中の純音成分を検出し、その卓越度を数値として表示する解析機能です。スペシフィック・プロミネンス vs. 時間 では、時間ごとの各FFT解析結果に対してアルゴリズムが適用されます。

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

変動強度分析は、約25Hzまでの振幅変調に対する人間の知覚を線形尺度で評価します。変動強度は、ラフネス（ヒアリングモデル）分析の計算手法を基に算出されます（ASP 103 または ASP 104 が必要です）

必要ライセンス: APR フレームワーク (Code 50000)
及び/または: HEAD システム統合および拡張
(ASX) プログラミングインターフェース

心理音響分析の利点

人間の聴覚は線形な測定器のように機能しないため、信号のレベル（例えばdB(A)）だけでは、人が実際に知覚する音の印象を十分に表すことはできません。心理音響解析では、人間の聴覚と同様に、レベル/パターンの違い、変調、純音成分、ラフネス成分など、音の知覚に影響を与える要素に着目して解析を行います。これは、人間が音を聞く際に行われる認知的な信号処理に対応したアプローチです。

トーン・トゥ・ノイズ・レシオと同様に、純音レベルと、その純音を取り囲む臨界帯域内のノイズレベルとの差を算出し、さらに周波数依存のマスキング補正を考慮して評価を行います。

主観評価試験は、心理音響解析の開発の基盤となるものです。- HEAD acousticsは、心理音響手法の開発および応用におけるパイオニアとして、数十年にわたり大規模な主観評価試験を継続的に実施してきました。その評価結果は、心理音響解析機能の継続的な改良・開発に反映されています。これらの主観評価試験の結果は、HEAD acoustics が提供するすべての心理音響解析の高い妥当性を裏付けています。



連絡先

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 ウェストタワー8F
電話: +81 (0) 45-340-2236
Eメール: headjapan@head-acoustics.com
ウェブサイト: www.head-acoustics.com/jp