

# SA プログラムマニュアル

| Japanese | English |

▶ SAの利用法 ▶ **操作マニュアル** ▶ リファレンスマニュアル

このマニュアルは「DSSF3」を対象にかかれています。RAL、RAD、RAEも基本的に同レベルの機能を持っていますから参考になると思います。一部異なる部分は、実際のプログラムの機能が優先とご理解ください。マニュアルの中には「DSSF3」限定の機能もあります。（マニュアルの内容は予告なく追加、変更されることがあります）

## システム概要

研究用の音響測定ソフトとして開発された「DSSF3」は、コンサートホールなどの建築音響から模型実験まで首尾範囲におさめ、2chの音響パラメーターや主観的プリファレンスまで自動測定、自動計算を行なう必要がありました。そのため、開発当初から要求仕様が多く、システムの的にも分割する必要がありました。

運用面でも、まずインパルス応答測定を行ない、その後、音響パラメーターを計算することから、ここで分割したのです。前半の測定プログラムが、ピークレベルメーター、パワースペクトラム、1/3オクターブバンドアナライザーなどのFFT分析器、騒音計、3次元表示、オシロスコープ、自己相関、相互相関のリアルタイム表示といった「リアルタイムアナライザー」機能をすべて含んでおり、シグナルジェネレーターも備えているので「RA/リアルタイムアナライザー」と名づけ、後半の分析プログラムを「SA/サウンドアナライザー」という名づけました。

そして、使用方法や性格も異なる2つのプログラムは「DSSF3」を支える主プログラムとして開発されました。のちにランニングACF測定を軸に、高時間分解能な音響解析を行い、環境騒音測定でEA（環境騒音アナライザー）が作成され、RA自身も音源同定、音声認識なども研究分野に加えてRAの機能は強化されていきました。それにつれて、SAも機能を強化し、分析精度を上げています。

SAは大きく3タイプのデータを扱います。インパルス応答の取得データ、ランニングACF測定の取得データ、そしてEAの騒音測定データです。

## SA [2ch対応 サウンドアナライザ]

SAは他に類を見ない高性能な分析プログラムです。RAで計測した「インパルス応答」「ランニングACF」データや、EAで得られた騒音データを、計算条件を変えながら繰り返し再計算させ、それを構成する音響パラメーターの時間グラフで細かく拡大分析表示します。

RA/SA/EAは共通の測定データデータベースをもっています。画像データベース「**MMLIB**」ともあたかも一本のプログラムのようにスムーズに連動するよう設計されています。分析結果は、CSV形式ファイル形式で統計ソフトにデータを出力することも可能です。データベ-

スに保存された測定データは、WAVEファイルとして書き出したり、測定時にWindows Media Player等を使わずに、ダイレクトにファイル読み込みできます。WAVEファイルの入出力を備えていることで、ほとんどの音響ソフトと連携が可能です。

## インパルス応答分析

オクターブバンド、1/3オクターブバンド分析が可能。音量、残響時間、IACCなどもバンド幅ごとの計算結果が表出力できます。残響時間の測定も、近似領域の指定や、雑音区間の指定することで、正確な値が自動出力されます。計算結果はグラフに表示され、CSV形式でも出力可能です。たとえば、CSVファイルをMicrosoft Excelに読み込んで、データ編集、グラフ化、印刷などが自由自在です。

## ランニングACF分析

ランニングACF、IACF測定は、音を全測定時間30秒間まで、時間窓を積分時間0.1秒で考えると、データは0.1秒ごとの平均を求めます。つまり、ランニングステップ0.1秒で分析を行うと、0.1秒刻みの音圧レベル、ピッチ、ピッチの強さ、響き成分、IACCや、WIACCなどの音響パラメータの情報から分析を進めることができます。測定対象ごとに、音響パラメータの表わす意味は異なります。重要な音響パラメータの組み合わせを探し出し、特徴点を見つけ出し、音質、空間、運動を解析し、音源の分離や同定、コミュニケーションの認識まで進めていくことができます。

## 環境騒音測定データ分析

「環境騒音測定システム」(EA)で得られた測定データの分析や再分析を行うことができます。(EAは「RAE」または「DSSF3環境騒音計測システム」に付属しています)

Yoshimasa Electronic Inc.

[▶ SAの利用法](#) [▶ 操作マニュアル](#) [▶ リファレンスマニュアル](#)

# SA プログラムマニュアル

| Japanese | English |

▶ SAの利用法 ▶ 操作マニュアル ▶ リファレンスマニュアル

## インパルス応答データから音響パラメーターとプリファレンス値を自動計算

インパルス応答データは、分析条件や計算条件を最初に設定することにより受音点の音圧レベルSPLや初期反射音  $t_1$ 、残響時間 $T_{sub60}$ 、IACC、 $I_{IACC}$ 、 $W_{IACC}$ などを計算します。さらにオクターブバンドごとに求め、分析値をグラフ表示するとともに、CSVの分析データを出力することができます。プリファレンス値を基準値に従い自動計算する機能も持っています。プリファレンス値を求めるには、最適音圧レベル（通常は79 - 80dB）と演奏する音楽の  $e$ を指定します。 $e$ の参考値は、スピーチは10msec、交響曲では、テンポの速い曲で43msec、テンポの遅い曲で127msecといった値です。 $e$ はランニングACF測定により測定して曲ごとに求めることができます。主に楽器や演奏される曲のカテゴリーによって、大きく分類されます。演奏される音楽の最適SPLと  $e$ を与えることにより、各座席ごとのプリファレンス値を自動計算することができます。

## 受音点での聴取音圧レベルを自動計算

受音点での聴取音圧レベルを測定する場合、便利な機能として、同一フォルダー内のSPLを基準点で与えることにより計算する機能があります。インパルス応答を良好なS/Nで取得した場合、最終的に測定結果の表示を計算条件で指定することにより、同一フォルダー内のデータに限り、フォルダー内のデータすべてに対して計算し直すことができるようになっています。

ホールの受音点が多い場合、同一フォルダー内のデータはすべて無関係ではなく関連づけられてるとして、SPLをSPL最大のものを基準として計算する方法や、ある座席を指定してそれを基準として、それに対して他の座席は、SPLが何dBかを計算する方法、基準音圧レベルを0dBで扱う方法と、基準音圧レベルを騒音計レベルの何dBと数値指定する方法があります。同一測定内で連続測定された場合、座席ごとのSPLを最終的に必要な表示法で自動計算、出力させるためのものです。

## 初期反射音 $t_1$ を自動測定

初期反射音  $t_1$ については、オクターブバンドや1/3オクターブバンドではなく、周波数帯域すべての合計周波数のエネルギーが直接音の到達時間から、第一初期反射音の到着時刻をすべて最大になる時点を自動計算します。その場合、 $t_1$ の測定時に、床等の反射音を除いて測定するために、 $t_1$ の設定には最小遅れ時間を設定します。通常は1mで約3msecですから、実際のホールの場合は3msecを指定します。そうすれば、 $t_1$ が3msec以上のエネルギー最大のポイントを探し出して自動計測します。自動計測値を修正したい場合には、残響時間解析のインパルス応答の中の  $t_1$ の表示をドラッグすることにより、時間を変更することができます。変更したらすぐに新しい  $t_1$ の指定で測定結果を再計算させることができます。

## Tsub60自動測定

残響画面のいちばん上の図は「エコータイムパターン」と書いてあります。これはインパルス応答のことです。RAで採取したインパルス応答と同じです。2番目の図はエコータイムパターンをエネルギーに変換してあります。残響を含まない到着する反射音の音圧レベルを表しています。3番目の図は、Tsub60は受音点での残響時間です。インパルス応答を2乗したものを、2番目の図に対して、積分してシュレーダー積分を行います。初期反射音が到着してから残響レベルが60db減衰に要する時間を求めます。実際に60dB減衰させることはできないので、指定のdB数まで減衰の直線回帰を行い、60dB減衰の時間を計算します。Tsub60のための計算条件は減衰の回帰終了のdB値と、雑音の部分が測定時間のうしろの何パーセントかという指定です。通常は50パーセントくらいを指定しておきます。このdBの指定には「自動」という設定が存在し、コンピューターができるだけ正確に回帰するように、実際のデータを調べて減衰dBを自動設定します。Tsub60の測定には、初期反射音の測定が前提です。初期反射音の自動測定ロジックを正確にして、Tsub60の自動測定も正確になってきました。きれいなインパルス応答が取れないとS/Nが悪くなります。S/Nに有利な時間軸上にエネルギーを分散させたTSP法というインパルス応答の測定法もあります。

## 相互相関関数測定

両耳間相互相関関数の左右の音響信号の遅れ時間1msec以内の最大値、IACC、 $I_{IACC}$ 、 $W_{IACC}$ を自動計算します。通常は $W_{IACC}$ の設定については定義どおりピークから0.1下がったところを指定します。それぞれ周波数に応じて求められます。

## パワースペクトラム

全周波数フラットのスペクトラム表示は、ホワイトノイズをこの受音点で測定した場合の周波数特性です。インパルス応答に対して、オクターブバンド、もしくは1/3オクターブバンドフィルタをかけて得られたインパルス応答を使用してパワースペクトラムを計算表示します。これはオクターブバンドノイズ、または1/3オクターブバンドノイズを音源にして、受音点で周波数特性を測定したことになります。

## プリファレンス

最初に設定してある最適音圧レベルと演奏される曲の  $e$  を設定値として、それに測定データから得られた受音点のSPL、 $t_1$ 、Tsub60、IACCを使用して、それぞれのプリファレンス値S1、S2、S3、S4が計算されます。その場合、SSはS1からS4までの合計値です。マイナスの数値で大きなほど、ゼロに近いほど好ましいこととなります。プリファレンスカーブのX軸が  $e$  を表し、Y軸がゼロを一番上にしたグラフになっています。プリファレンスカーブのピークのX軸の値が、その場所の最適な  $e$  です。Y軸の値が最大のプリファレンス値です。そのグラフの下に、そこでの音圧レベルや演奏する曲目の  $e$  を再入力して再計算させると、S1、S2、S3、S4の値とトータルなプリファレンス値SSを再計算表示します。

## パラメータ

SPL、A値、Tsub60、IACC、 $I_{IACC}$ 、 $W_{IACC}$ のオクターブ、または1/3オクターブバンドの中心周波数の値をグラフ表示します。

## A値の説明

直接音に対する反射音の総合振幅をA値と呼び、式1のように定義します。

$$A = \sqrt{\frac{\sum_{\epsilon}^{\infty} h_j^2}{\sum_0^{\epsilon} h_j^2}}$$

ここで  $h_j$  はインパルス応答の振幅を表します。  
また  $\epsilon$  は直接音の持続時間を表し、通常は3-5ms程度となります。  
(現在、SAでは  $\epsilon = t_1$ )

A値は音の明瞭性や響きに深く関わるパラメータです。同じホール内では残響時間はほぼ一定となることが知られていますが、前の座席と後ろの座席では反射音の比率が違うため、非常に異なる音場となります。例えばステージに近い座席では反射音に比べて直接音の比率が高くなり、A値は小さな値をとります。この場合は非常に明瞭な音が聞こえます。ステージから離れるにつれて反射音の比率が大きくなり、次第に響きを多く含んだ音が聞こえるようになります。

## ランニングACF/IACF測定

測定時間1秒から30秒指定できます。できるだけ高いサンプリングレートを指定します、ここでは44kHzか48kHz固定と考えます。チャンネルは1chか2chが選択できます。方向情報、運動情報や、IACCなどの主観的プリファレンスに関連する測定は2chの測定が必要です。通常の音響信号の時間解析は1chで済む場合もあります。このシステムは1ch、2chどちらのときも、時間軸の分析については、左チャンネルをACF分析します。

積分時間   ランニングステップ (計算間隔)

積分時間と同じように 0.001秒から10秒で指定できます。通常の音楽を聴いているとき、積分時間2秒でランニングステップは0.1秒でランニングACF分析を行いました。主観的なプリファレンスを扱う音響パラメータの分析時の積分時間が長い音はたとえば、積分時間2秒の場合の0.1秒は、人間の脳の時定数を使用しています。

これも測定対象と、分析内容にあわせて指定します。たとえば同じ音楽の場合、ピアノのコンサートホール内での音の減衰カーブを考える場合、積分時間0.01秒で、ランニングステップ0.005秒で行いました。これであれば音楽というより、ピアノの1キータッチの音の時間的な変化を音の減衰をグラフ化できました。

生体音響では、さらに0.004秒の積分時間を使用してランニングステップ0.001秒を使用して、僧帽弁などの閉じるときの音の分析を行っています。音の発生から終了までの時間の短いものは短い積分時間で計算します。ランニングステップの間隔を少なくするときは、分析の特徴点を精密なタイミングが必要であるときです。分析する音の時間的な変化をみるの

に、十分な間隔を設定します。

こうして求められた、測定対象の測定次元での (0) は真の音圧レベルの変化を表しています。計算にかかる所要時間は積分時間が長いほど積分時間の長さの2乗くらいの割で増加します、ランニングステップが細かい少ない時間であればあるほど増加します。こちらは単純に逆比例です。

タイムレンジ (表示遅れ時間 Max delay time)

$e$ を計算するときの、遅れ時間の指定です。また時間軸方向の表示範囲の指定でもあります。そのとき積分時間より、遅れ時間が多いとき、積分は積分時間までしか行いませんが  $e$ は遅れ時間までを使用して計算します。、逆に、積分時間より遅れ時間が短いときは、積分時間は範囲は積分時間まで行いますが、積分時の遅れ時間はやはり遅れ時間までで打ち切ります。

重要な音響パラメータを常に正確に分析するために積分時間と別に遅れ時間を設定できます。通常の音楽を聴いているときは積分時間2秒でランニングステップは0.1秒で遅れ時間は0.5秒でランニングACF分析を行います。(約  $e$ の値の30倍が適している)

これも測定対象と、分析内容にあわせて指定します。たとえば同じ音楽の場合、ピアノのコンサートホール内での音の減衰カーブを考える場合、積分時間0.01秒で、ランニングステップ0.005秒、遅れ時間は0.5秒で行いました。これであれば音楽というより、ピアノの1キータッチの音の時間的变化を音の減衰を分析できました。

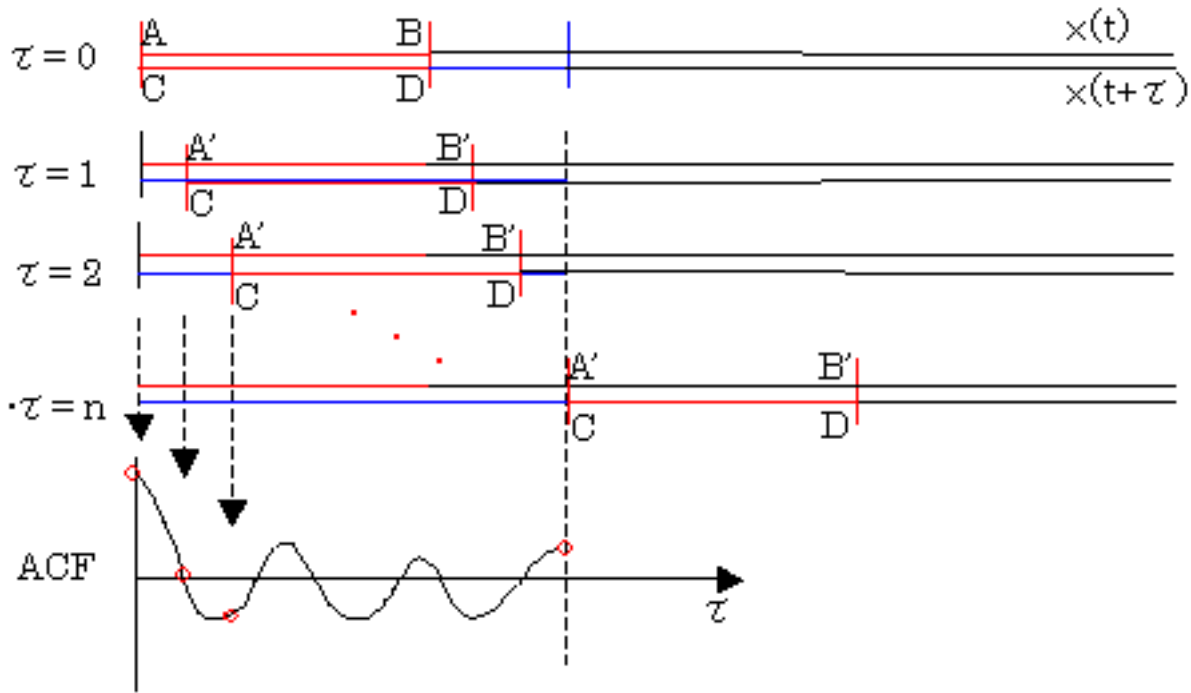
生体音響では、さらに0.004秒の積分時間を使用してランニングステップ0.001秒、遅れ時間0.08秒を使用して、僧帽弁などの閉じるときの音の分析を行っています。音の発生から終了までの時間の短いものは短い積分時間で計算します。

こうして求められた、測定対象の測定次元での (0) は真の音圧レベルの変化を表しています。計算にかかる所要時間は積分時間が長いほど積分時間の長さの2乗くらいの割で増加します、ランニングステップが細かい少ない時間であればあるほど増加します。こちらは単純に逆比例です。遅れ時間を長くすると、解析の数だけそれに比例して時間がかかります。分析対象の音の  $e$ より大きな遅れ時間にしていますが、これは分析目的によっても違います。計測事例を参考にしてください。

### 【タイムレンジと相関関数の補足説明】

計算は基本的には下の式に基づいて行われます。さらに本プログラムでは、ACFを計算する際に2つのパラメータ(積分区間、最大遅れ時間)を設定できます。下の図において、赤で示された範囲を積分区間、青で示された範囲を最大遅れ時間とします。積分区間として設定した区間分の信号を積分した値がACFの各サンプル( )における値になります。積分時間より最大遅れ時間が長い場合は、積分区間分の積分値(A'-B'とC-Dの積分値)を最大遅れ時間まで計算していきます。積分時間より最大遅れ時間が短い場合も同様に、最大遅れ時間まで計算します。つまり、ここで設定する最大遅れ時間は、ACFを計算する範囲を表すものです。

相関関数の概念図 (赤の範囲が積分時間、青の範囲が最大遅れ時間)



相互相関関数 (Cross-correlation function) は、2つの時系列信号  $x(t)$  と  $y(t)$  がどれだけ似ているか (類似度) を調べるために使われるものです。一般に、信号の時間遅れの関数として、時間とともに変化する類似度を表します。特に、時間だけ遅れた信号と元の信号との相関を表すものは自己相関関数 (Auto-correlation function: ACF) と呼ばれ、信号がその変動の中に隠れた周期変動成分を持っている場合、がその周期と一致しているところで相関が高くなるという信号解析上有効な性質を持っています。ACFは次の式で定義されます。

$$\phi(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T x(t) x(t + \tau) dt$$

Yoshimasa Electronic Inc.

[SAの利用法](#) [操作マニュアル](#) [リファレンスマニュアル](#)

1. 初期ウィンドウ
2. 音響パラメーターの計算
  1. インパルス応答データ
  2. ACF測定データ
  3. 環境騒音計測データ
3. 音響パラメーターの計算結果表示
  1. インパルス応答データ
  2. ACF測定データ
  3. 環境騒音計測データ
4. 音響パラメーターの計算結果出力
5. 騒音源テンプレート設定ダイアログ

## 1. 初期ウィンドウ

プログラム起動時に表示されるウィンドウです。

メニュー、ツールバー、フォルダのツリービュー、測定データリスト、ステータスバー、から構成されています。

「リアルタイムアナライザー」および「環境騒音計測システム」で保存されたデータを読み込み、各種ファクタの計算やその結果の表示、ファイル出力を行います。






データは次の3つの種類があります。

フォルダの色	内容	データを作成したシステム
黄	インパルス応答データ	リアルタイムアナライザーの「インパルス応答」
緑	ACF測定データ	リアルタイムアナライザーの「ACF測定」






【メニューおよびコマンドボタンの説明】

メニュー	コマンド	説明	コマンドボタン
ファイル	開く	計測データのフォルダを開く。	
	印刷	未サポート	
	印刷プレビュー	未サポート	
	プリンターの設定	未サポート	
	アプリケーションの終了	本システムを終了させる。	
表示	ツールバー	ツールバーを表示/非表示させる。	
	ステータスバー	ステータスバーを表示/非表示させる。	
	最新の情報に更新	画面を最新の状態に更新する。	
音響パラメーター	表示	選択した計測データの音響パラメーターの計算結果を表示する。ダブルクリックでも実行できる。	
	計算	音響パラメーターの計算を行う。	
	結果出力	計算結果をファイルに出力する。	
	騒音源テンプレート設定	騒音測定フォルダを開いた場合に有効になり、騒音源のテンプレート設定ダイアログを開く。	
ヘルプ	バージョン情報	本システムのバージョンを表示する。	
	オンラインアップデート	本システムのアップデートを行います。インターネットに接続している必要があります。	

【リスト表示部分の説明】

ツリービューで、 を選択している時  
その種類のデータのフォルダの一覧が表示されます。


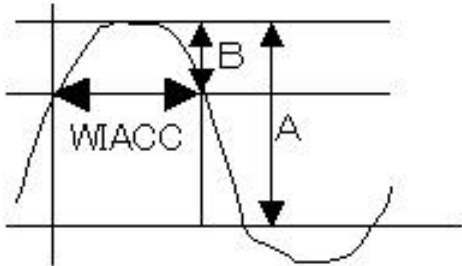
ツリービューで、 を選択している時  
そのフォルダに入っているデータの一覧が表示されます。

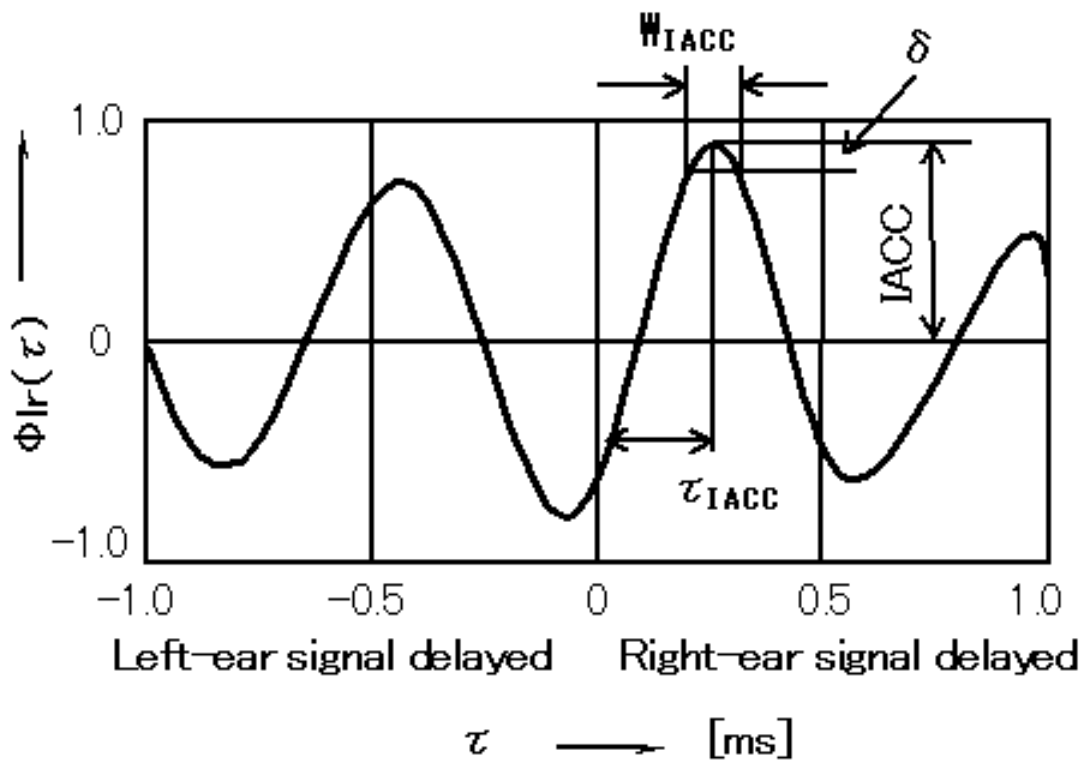
項目	説明
タイトル	測定データ名
コメント	データの保存時に付けたコメント
日付	データの測定日時
計算	音響パラメーターの計算が済んでいるデータには「*」が表示される。

2. 音響パラメーターの計算

[音響パラメーター]メニューの[計算]を実行すると、データ（フォルダ）の種類によってそれぞれ異なる「計算条件」ダイアログが表示されます。計算条件を設定したあと、[開始]ボタンをクリックすると音響パラメーターの計算を行います。

## 1. インパルス応答データ

項目	説明
計算対象データ	計算を実行するデータを[未計算データ]、[選択データ]、[全データ]から選択する。
周波数分割	周波数帯域別の音響パラメーターを計算する際のバンド幅を 1 オクターブにするか1/3オクターブにするかを選択し、その周波数帯域の範囲を設定する。[A特性]をチェックするとA特性フィルタを通した場合のパラメーターも計算する。
SPL	「基準データ」で”絶対値”を選択すると、計算により得られた数値をそのまま使う。この場合、数値は実際の音圧レベルを表すわけではない。”最大値”を選択すると、同じフォルダ内の最大レベルのデータを[基準レベル]で設定した値として、それ以外はそれからの相対値とする。それ以外のデータを選択した場合はそのデータを[基準レベル]で設定した値として、それ以外はそれからの相対値とする。
Tsub	[回帰計算終了レベル]はシュレーダー積分残響曲線からその回帰直線を求める際、どこまでの減衰を有効とするかを設定する。[自動設定]をチェックすると、コンピュータが自動的に最適なレベルを設定する。[ノイズ区間の割合]とは、インパルス応答信号の全体の時間の長さに対する、ノイズとみなす信号の時間の長さの割合。下図中の(B/A)%余分なノイズをカットする。 
T1	[最短反射遅れ時間]は、直接音からの遅れ時間で、これより短い時間内の反射音は、床からの反射音とみなして無視される。
IACC	WIACC計算幅。右図中の(B/A)% 
プリファレンス	プリファレンスを計算する際の[最適音圧レベル]と音源の[ e]を設定する。



## 2. ACF測定データ

計算条件
✕

計算対象データ

未計算データ  
  選択データ  
  全データ

---

ランニングACF

積分区間  sec  
 計算周期  sec  
 聴感補正  ▼  
 最大遅れ時間  sec

---

$\phi(0)$

基準データ  ▼  
 基準レベル  dB

---

$\tau_e$

ピーク検出時間間隔  ms  
 回帰終了レベル  dB  
 回帰終了時間  ms  
 原点を含める

項目	説明
計算対象データ	計算を実行するデータを[未計算データ]、[選択データ]、[全データ]から選択する。
ランニングACF	ランニングACFの計算条件を設定する。
(0)	[基準データ]で”絶対値”を選択すると、計算により得られた数値をそのまま使う。この場合、数値は実際の音圧レベルを表すわけではない。”最大値”を選択すると、同じフォルダ内の最大レベルのデータを[基準レベル]で設定した値として、それ以外はそれからの相対値とする。それ以外のデータを選択した場合はそのデータを[基準レベル]で設定した値として、それ以外はそれからの相対値とする。
e	eは自己相関(ACF)の絶対値の対数を求め、その値から[ピーク検出時間間隔]で設定した時間間隔でピークを検出し、その回帰直線が-10dBになる遅れ時間( )として計算する。上記のピーク値が[回帰終了レベル]で設定した値より小さくなった場合にピークの検出(回帰計算)を終了する。また、上記の遅れ時間( )が[回帰終了時間]で設定した時間よりも大きくなったときにもピークの検出(回帰計算)を終了する。回帰終了レベルと回帰終了時間はどちらかの条件が満たされたときに回帰計算を終了する。

### 3. 騒音測定データ

計算条件
✕

計算対象データ

未計算データ
  選択データ
  全データ

---

ランニングACF

積分区間  sec  
 計算周期  sec  
 聴感補正 
  
 最大遅れ時間  sec

---

e

ピーク検出時間間隔  ms  
 回帰終了レベル  dB  
 回帰終了時間  ms  
 原点を含める

---

同定条件

最大SPL
   
 最小e

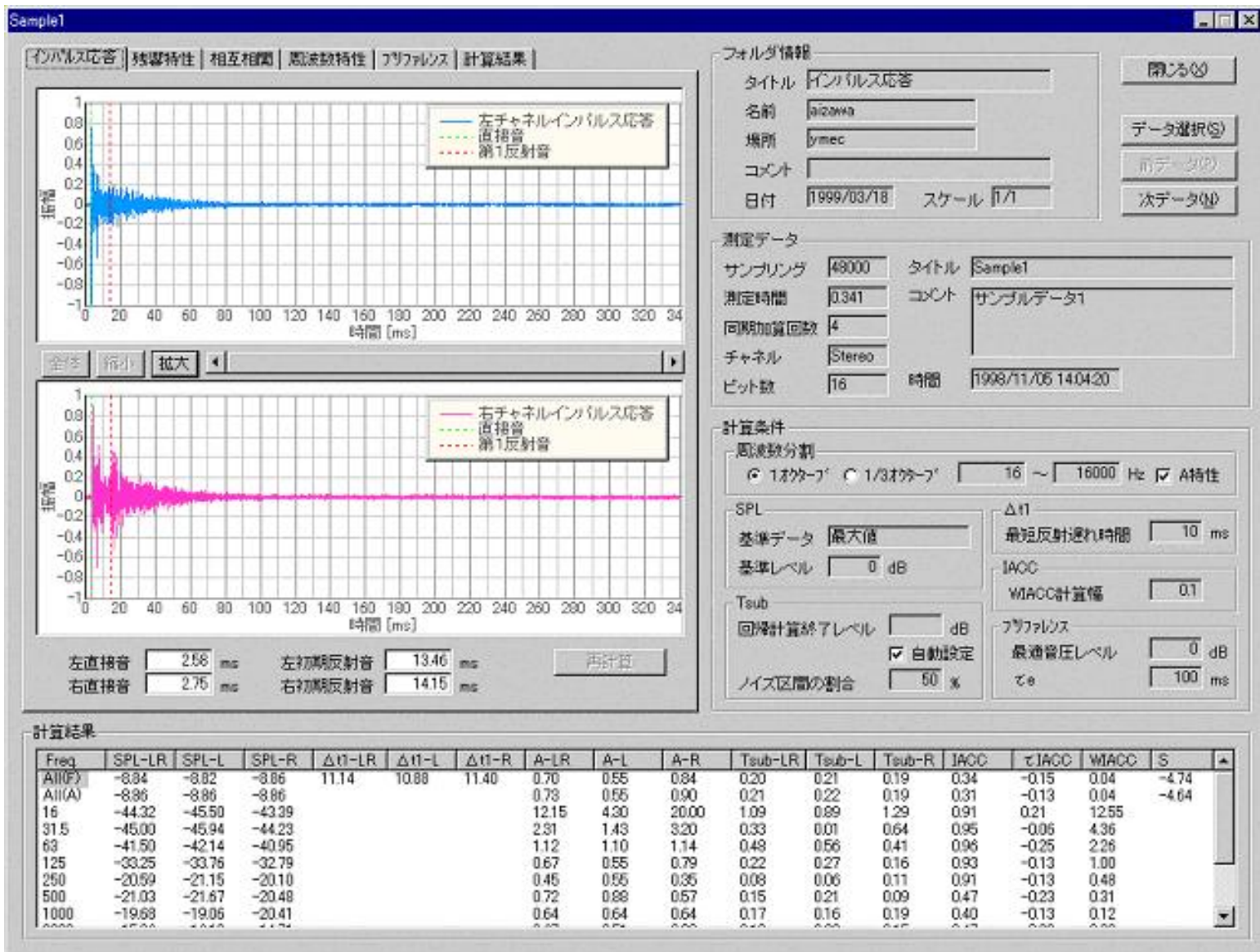
最大音圧前  step  
 最大音圧後  step

項目	説明
計算対象データ	計算を実行するデータを[未計算データ]、[選択データ]、[全データ]から選択する。
ランニングACF	ランニングACFの計算条件を設定する。[最大遅れ時間]は予想される $e$ よりも十分に大きな値を設定する必要があるが、大きすぎると計算時間が長くなる。
$e$	$e$ は自己相関(ACF)の絶対値の対数を求め、その値から[ピーク検出時間間隔]で設定した時間間隔でピークを検出し、その回帰直線が-10dBになる遅れ時間( )として計算する。上記のピーク値が[回帰終了レベル]で設定した値より小さくなった場合にピークの検出(回帰計算)を終了する。また、上記の遅れ時間( )が[回帰終了時間]で設定した時間よりも大きくなったときにもピークの検出(回帰計算)を終了する。回帰終了レベルと回帰終了時間はどちらかの条件が満たされたときに回帰計算を終了する。
同定条件	同定に使用するデータを、(0)の最大値か $e$ の最小値か選択する。 ( $e$ )minを選択した場合は、(0)maxの前後何ステップの区間のデータを対象とするかを指定します。「ステップ(step)」とはランニングステップ(計算周期)のことです。 $e$ はこの「ステップ」を単位で計算しているので、[ms]ではなく[step]を単位としました。

### 3 . 音響パラメータの計算結果表示

測定データ選択後、[音響パラメータ]メニューの[表示]で(もしくは、データ名のダブルクリックで)、次の「音響パラメータ」ウィンドウが表示され、音響パラメータの計算結果を見ることができます。データの種類により3つの異なるウィンドウが表示されます。

#### 1 . インパルス応答データ



### 共通項目の説明

項目	説明
フォルダ情報	表示中のデータの入っているフォルダに関する情報。
測定データ	表示中のデータの測定時の条件等の情報。
計算条件	表示中のデータのパラメーター計算時の条件を表示。
計算結果	インパルス応答データから計算された音響パラメーターを、周波数帯域ごとに表示。( 後頁で説明 )
閉じる	このウィンドウを閉じる。
データ選択	メインウィンドウが表示され、別のデータを選択することができる。
前データ	現在表示されているデータの前のデータ (メインウィンドウ上でひとつ上のデータ) が表示される。
次データ	現在表示されているデータの次のデータ (メインウィンドウ上でひとつ下のデータ) が表示される。

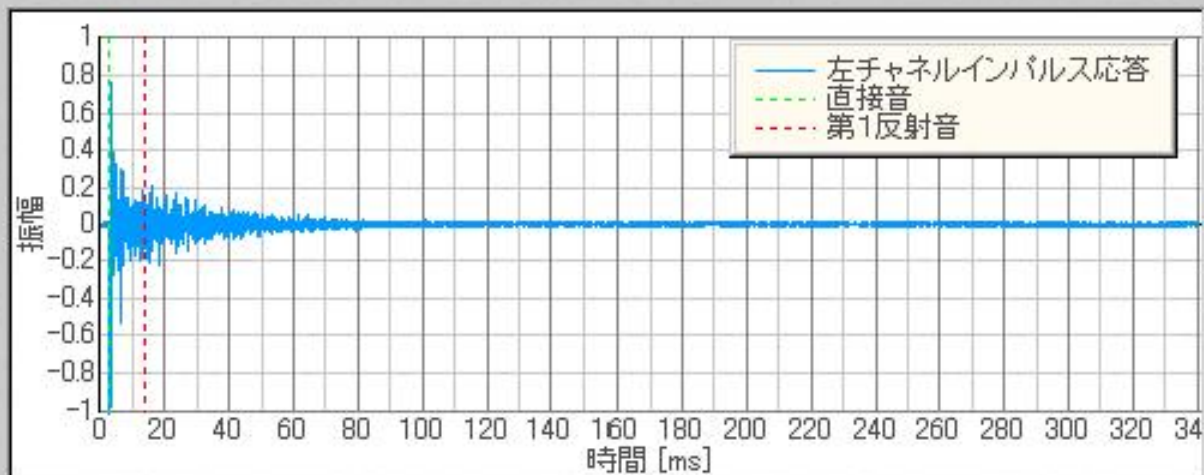
### 計算結果

項目	説明	単位
Freq	周波数。All(F) : フルレンジ、All(A) : A特性、その他 : 分割された周波数帯域の中心周波数。	Hz

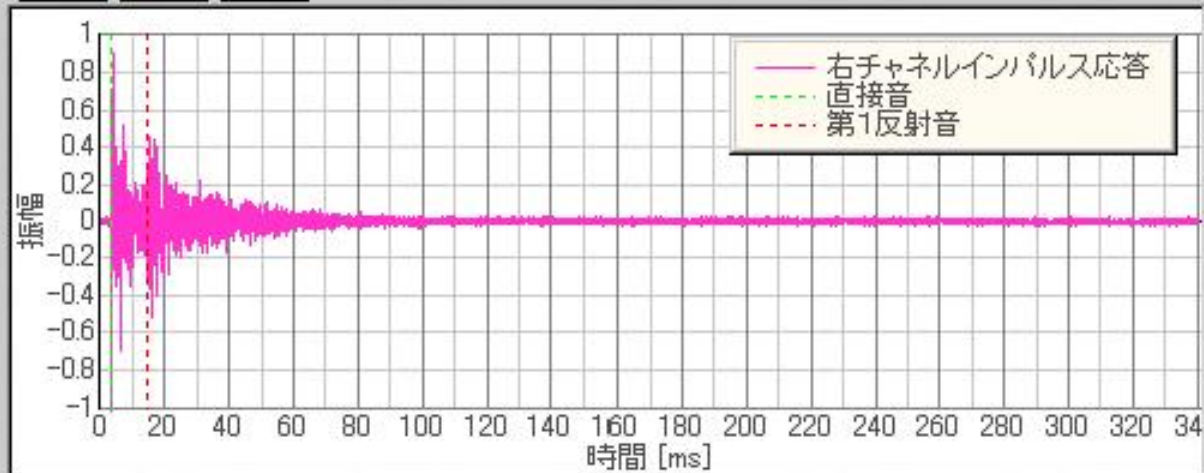
SPL-LR	両チャンネル平均の聴取音圧レベル。	dB
SPL-L	左チャンネルの聴取音圧レベル。	dB
SPL-R	右チャンネルの聴取音圧レベル。	dB
T <sub>1</sub> -LR	両チャンネル平均の初期反射音の遅れ時間：直接音が到達してから初期反射音が到達するまでの時間。T <sub>1</sub> に関してはフルレンジでのみ計算を行う。	ms
T <sub>1</sub> -L	左チャンネルの初期反射音の遅れ時間。	ms
T <sub>1</sub> -R	右チャンネルの初期反射音の遅れ時間。	ms
A-LR	両チャンネル平均の全反射音レベル。	dB
A-L	左チャンネルの全反射音レベル。	dB
A-R	右チャンネルの全反射音レベル。	dB
T <sub>sub</sub> -LR	両チャンネル平均の残響時間：後続残響時間が60dB減衰するのに要する時間。	sec
T <sub>sub</sub> -L	左チャンネルの残響時間。	sec
T <sub>sub</sub> -R	右チャンネルの残響時間。	sec
IACC	両耳間相互相関度：両耳に到来する音響信号の相互相関度。	
IACC	音源の左右の位置を表す。	ms
W <sub>IACC</sub>	音源の左右への広がりを表す。	ms
S	プリファレンス値。	

グラフ表示部分は6つのタブがあり、それを選択することにより表示内容が変わります。また、計算結果の周波数(Freq)をクリックするとその周波数帯域のグラフが表示されます。

### 1-1 . インパルス応答



全体 縮小 拡大 ◀ ▶



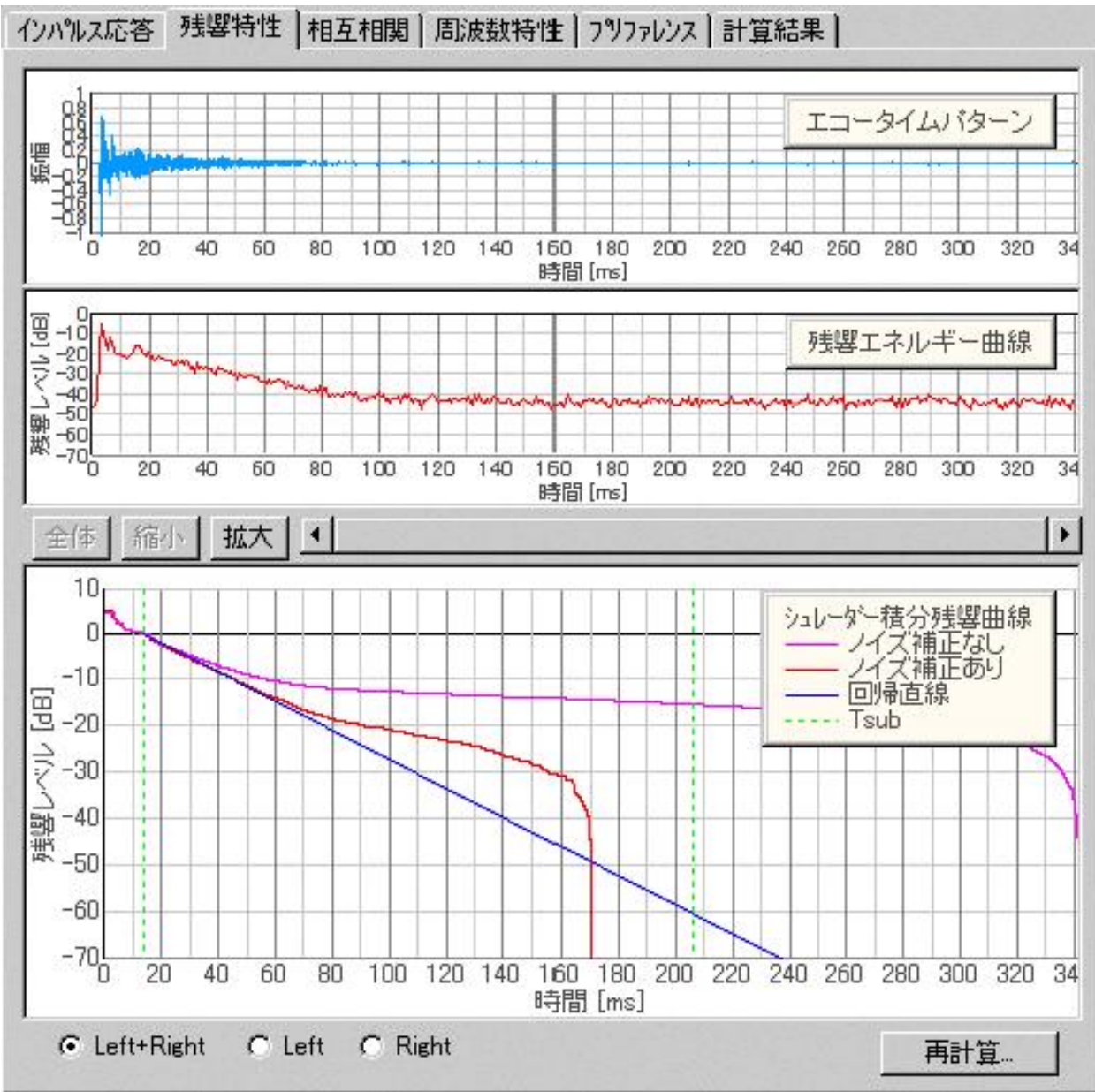
左直接音	<input type="text" value="2.58"/>	ms	左初期反射音	<input type="text" value="13.46"/>	ms
右直接音	<input type="text" value="2.75"/>	ms	右初期反射音	<input type="text" value="14.15"/>	ms

再計算

左右のチャンネルのインパルス応答が表示されます。表示範囲は[全体],[縮小],[拡大]ボタンで、表示位置はその右横のスクロールバーまたはグラフを左右にドラッグすることで変更することができます。直接音と第1反射音の位置を変更するには、グラフ上のそれぞれの点線を左右にドラッグするか、下のテキストボックスに数値を入力します。変更後に[再計算]ボタンをクリックすることにより音響パラメータの再計算を行うことができます。

## 1-2. 残響特性





エコータイムパターン、残響エネルギー曲線、シュレーダー積分残響曲線のグラフを表示します。表示範囲は[全体],[縮小],[拡大]ボタンで、表示位置はその右横のスクロールバーまたはグラフを左右にドラッグすることで変更することができます。表示するチャンネルは[Left+Right]で左右の平均、[Left]で左チャンネル、[Right]で右チャンネルを選択することができます。

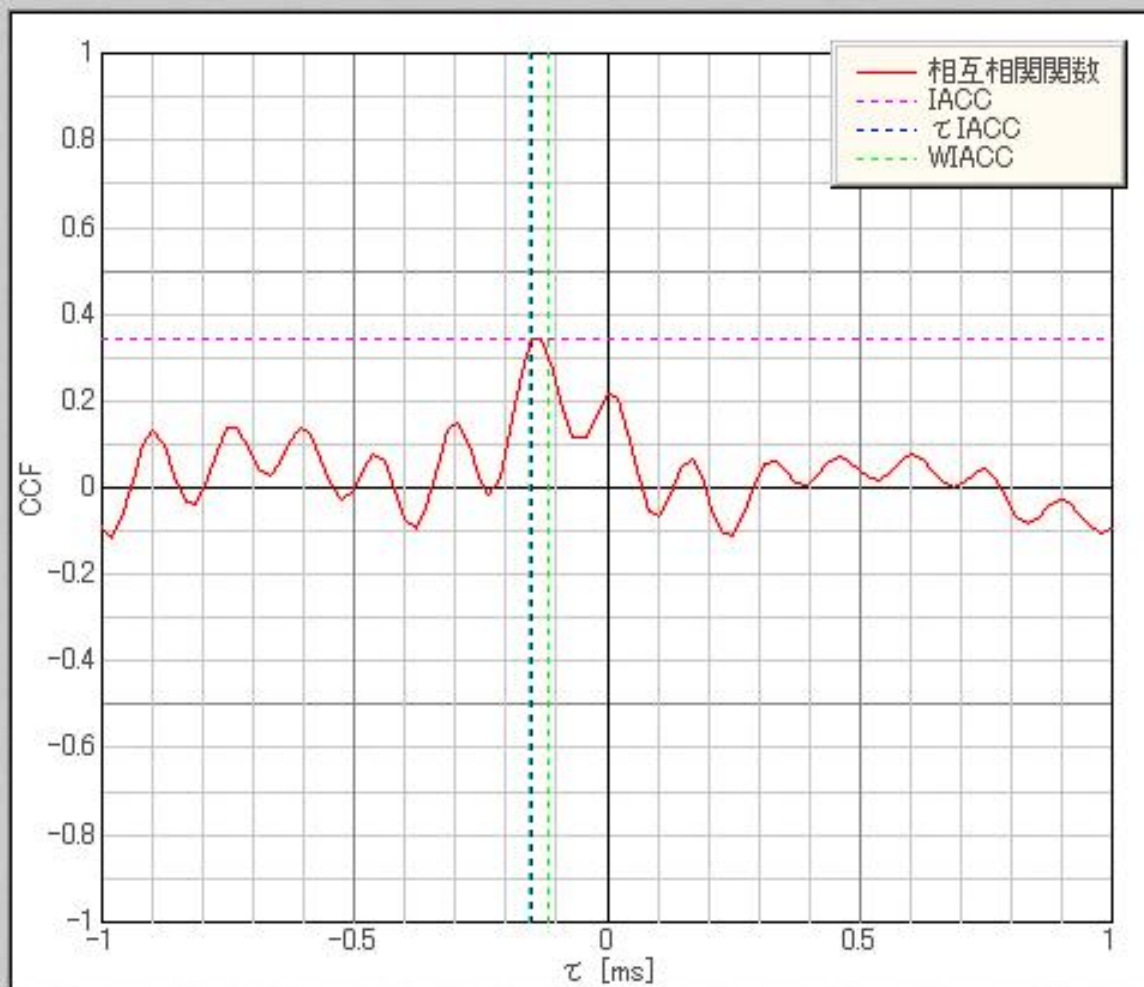
[再計算]ボタンをクリックすることにより、次のダイアログが表示され、Tsubの計算条件を変えて再計算を行うことができます。

The dialog box 'Tsub 再計算' contains the following settings:

- 回帰計算終了レベル: -20 dB
- 自動設定:
- ノイズ区間の割合: 50 %

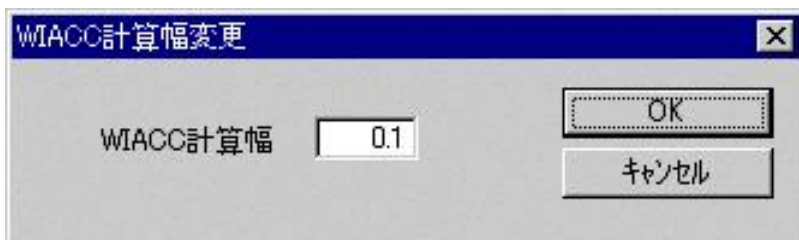
Buttons for 'OK' and 'キャンセル' (Cancel) are also present.

1-3 . 相互相関

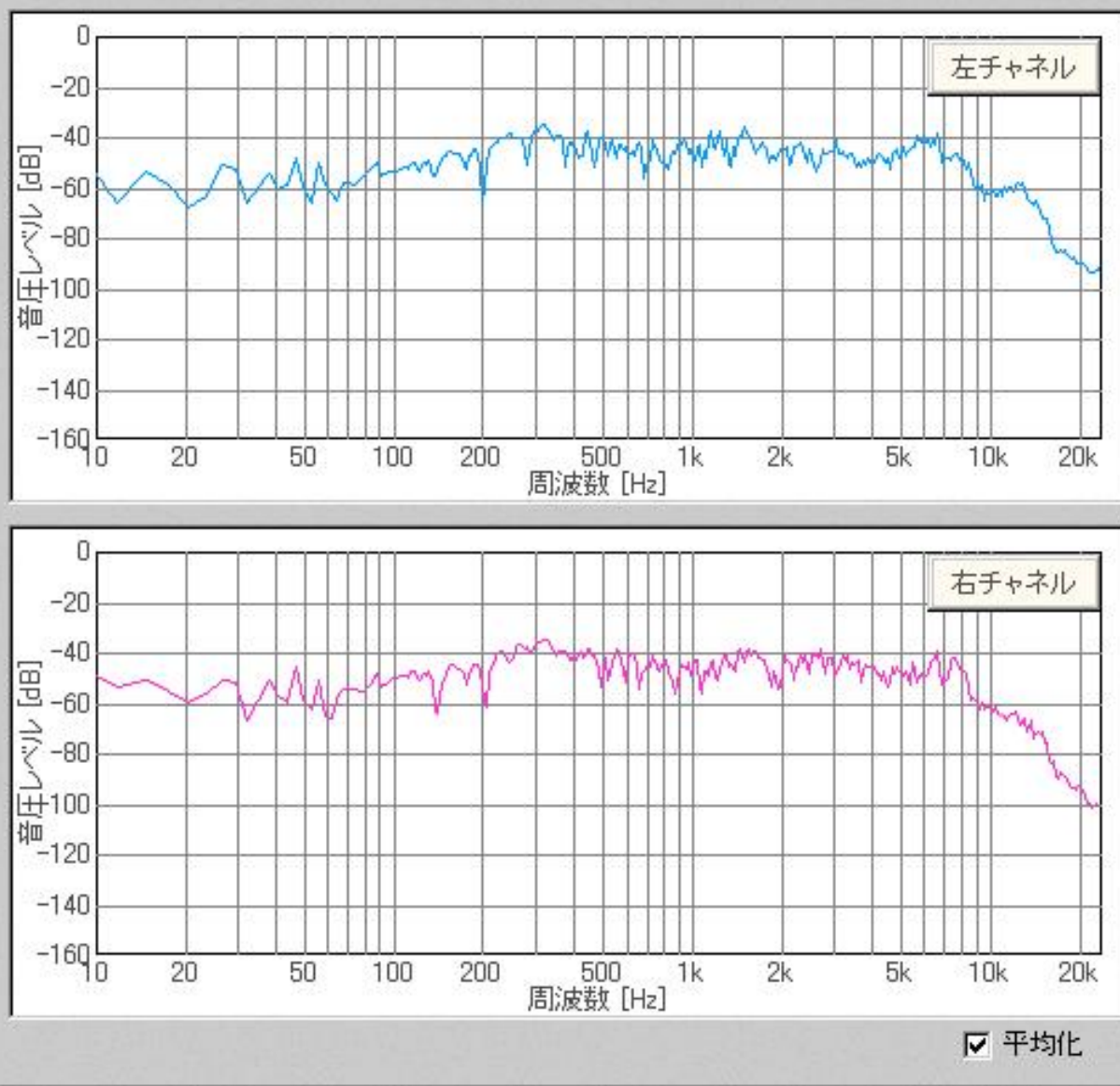


WIACC計算幅変更...

相互相関のグラフを表示します。[WIACC計算幅変更]ボタンをクリックすることにより、つぎのダイアログが表示され、WIACCの計算条件を変えて再計算を行うことができます。

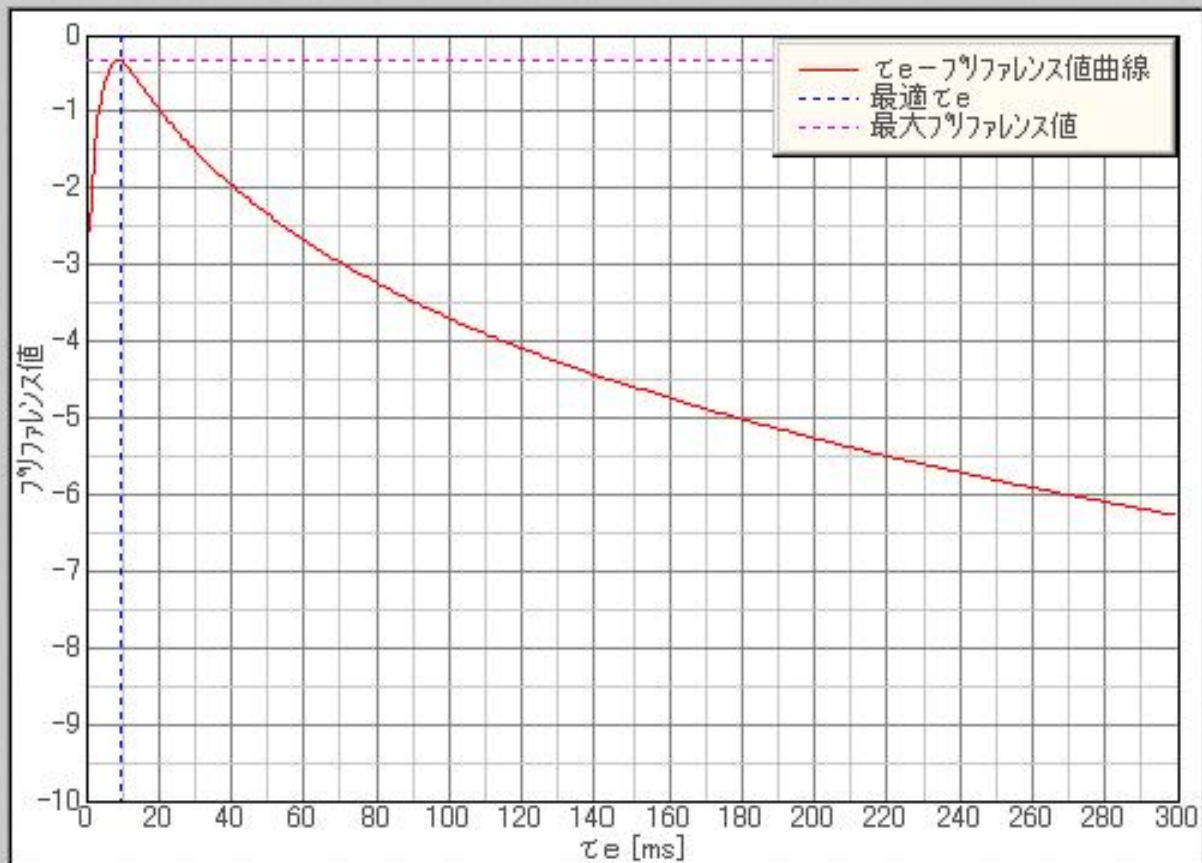


#### 1-4 . 周波数特性



周波数特性のグラフを表示します。[平均化]チェックボックスをチェックすると、細かい変動が平均化されて見やすくなります。

### 1-5 . プリファレンス



最適音圧レベル  dB     $\tau_e$   ms    最適 $\tau_e$   ms

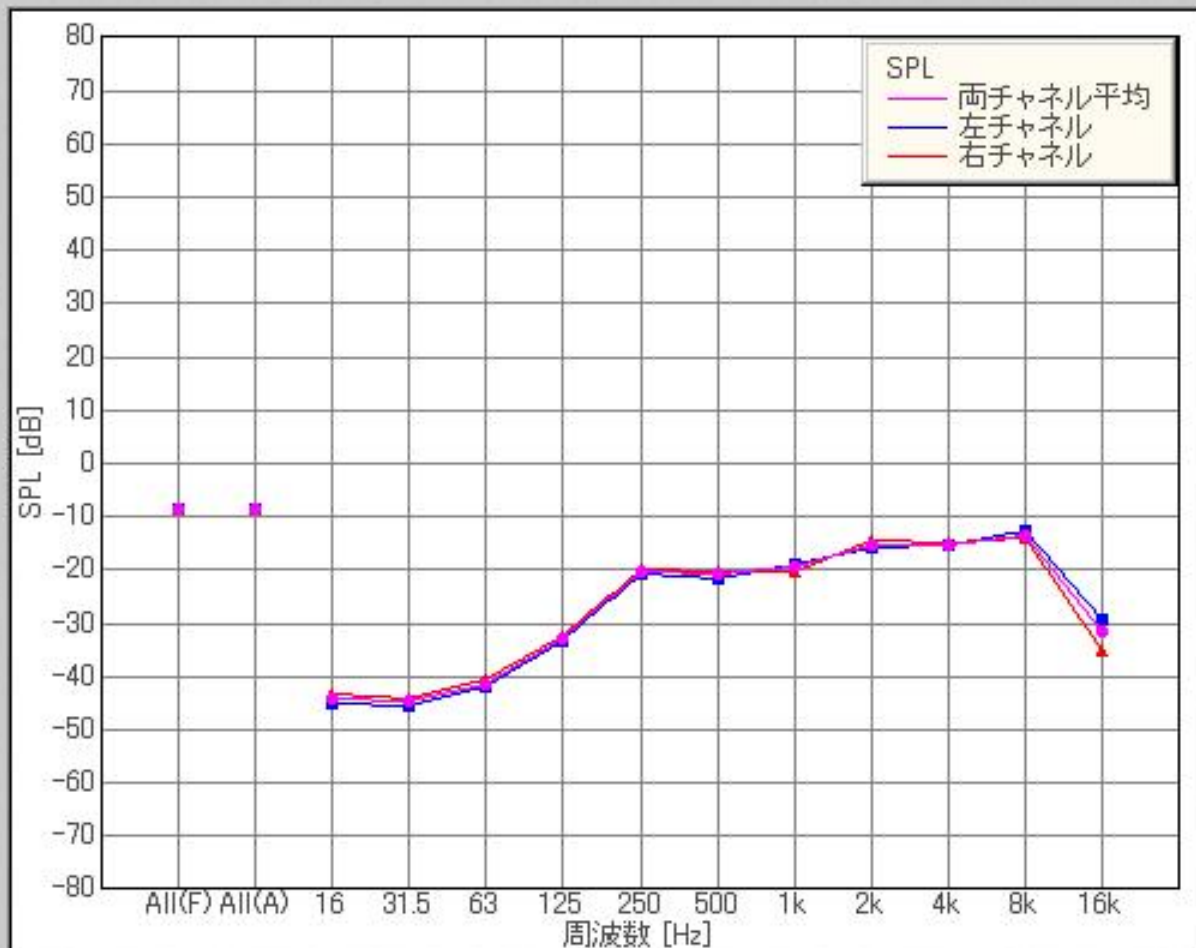
プリファレンス計算値

S1  S2  S3  S4   $\Sigma S$

計算

プリファレンス値と音源の  $\tau_e$  の関係がグラフ表示されます。[最適音圧レベル]と[ $\tau_e$ ]を変更して[計算]ボタンをクリックすると、プリファレンス値が再計算され、グラフと数値 (S1 ~ S2,  $\Sigma S$ ) が再表示されます。

## 1-6 . 計算結果



表示パラメータ

- SPL
  A値
  Tsub
  IACC
  τIACC
  WIACC

インパルス応答から計算された6つの音響パラメーターがグラフ表示されます。[表示パラメーター]を選択することによりそれぞれのグラフが表示されます。

## 2. ACF測定データ

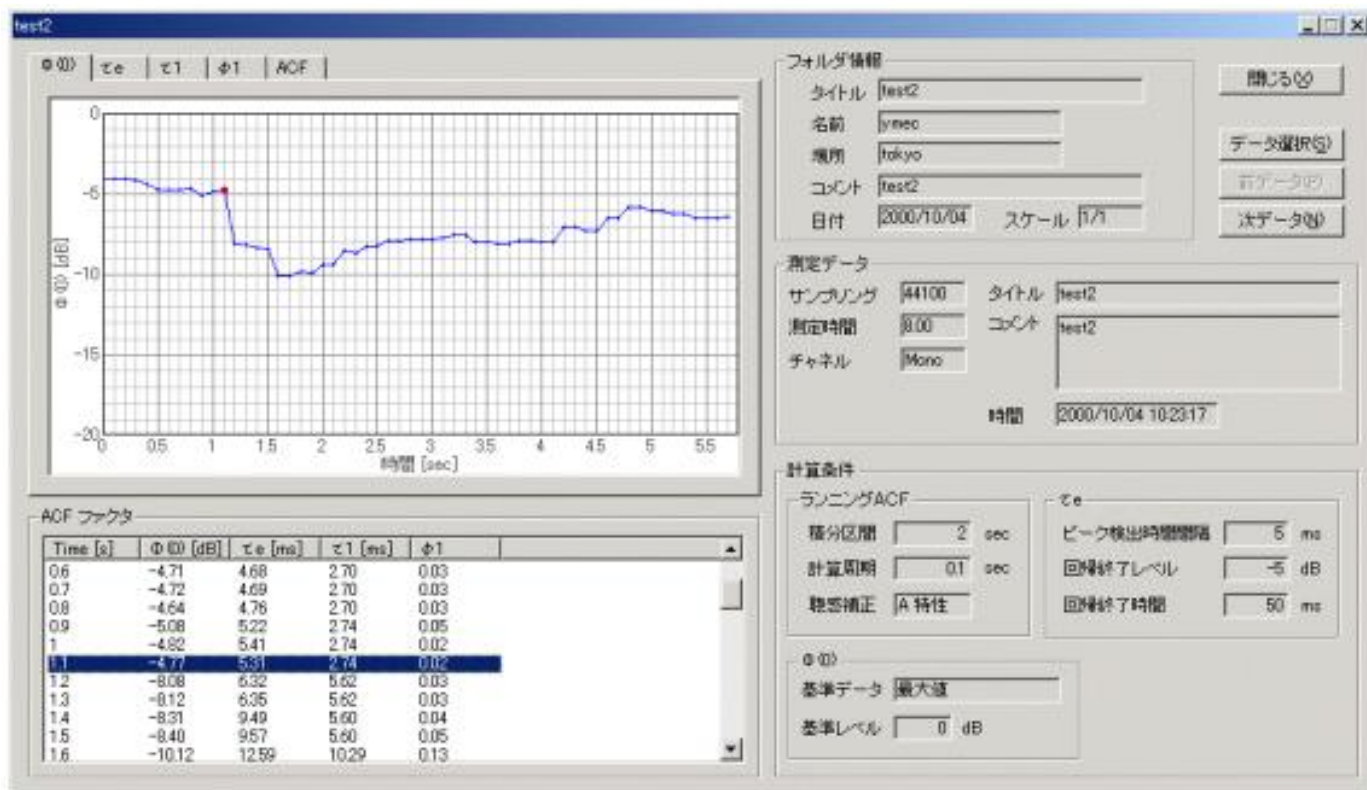
SAにおいて96KHzのサンプリングを選択できるようになりました。

(0)、1、1、e、IACC、IACC、WIACC、ACF、IACFのグラフで、遅れ時間などの時間X軸のズーム機能と、横スクロール機能を使用して、調べたい区間を適当な時間解像度で精密に表示させることが可能です。横スクロールは、一旦ズームボタンをクリックしておけば、実際にマウスでグラフをドラッグしてダイレクトに動かすことが可能です。

分析値としての (0)のdB、1のmsec、1の正規化値、eのmsec、IACCの正規化値、IACCのmsec、WIACCのmsecについて、Y軸のズーム機能(倍率表示)と縦スクロール機能を使用して調べたい区間をズーム機能で精密に表示させることが可能になりました。最分析の時間解像度や分析精度を大きく上げてデータ量を増やした場合、10msecのランニングステップで、5秒で500行のデータになります。また一行のデータも前述の全てのパラメーター値を含むものです。さらに時間解像度を上げたり、ランニングステップを細かくしたり、データ量は多くなっていきます。これらはCSV、Excelなどにデータエクスポートするほか、必要な箇所をズームして視覚的に分析できます。

操作としては、縦、横スクロールは一旦ズームボタンをクリックしておけば、実際にマウスでグラフをドラッグしてダイレクトに全方位に自由に動かすことが可能です。ズームバーには、コンパクトでわかりやすい虫眼鏡印の小さなふたつの "+-" のボタンに変更され、さらに、ワンタッチで元に戻せるボタンとズームの倍率が隣に表示されています。

また、従来のScreen Copyボタンで、これらの自由な組み合わせの測定グラフをワンタッチでドキュメント(画像ファイル)に出力することができます。



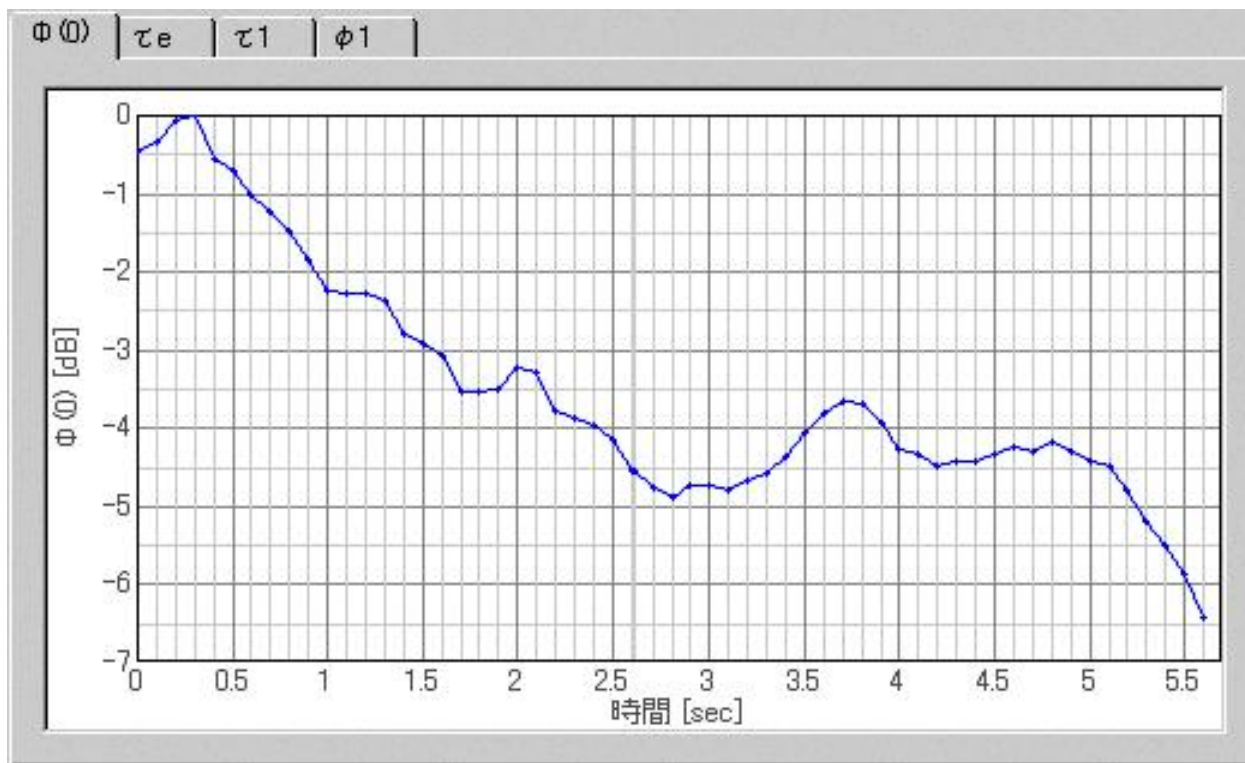
### 共通項目の説明

項目	説明
フォルダ情報	表示中のデータの入っているフォルダに関する情報。
測定データ	表示データの測定時の条件。
計算条件	表示データのパラメーター計算時の条件を表示。
ACFファクター	ランニングステップごとの4つのACFファクターを表示。 ここで各ファクターを選択すると、グラフ上にその位置が赤丸で表示される。
閉じる	このウィンドウを閉じる。
データ選択	メインウィンドウが表示され、別のデータを選択することができる。
前データ	現在表示されているデータの前のデータ（メインウィンドウ上でひとつ上のデータ）が表示される。
次データ	現在表示されているデータの次のデータ（メインウィンドウ上でひとつ下のデータ）が表示される。

### ACFファクター

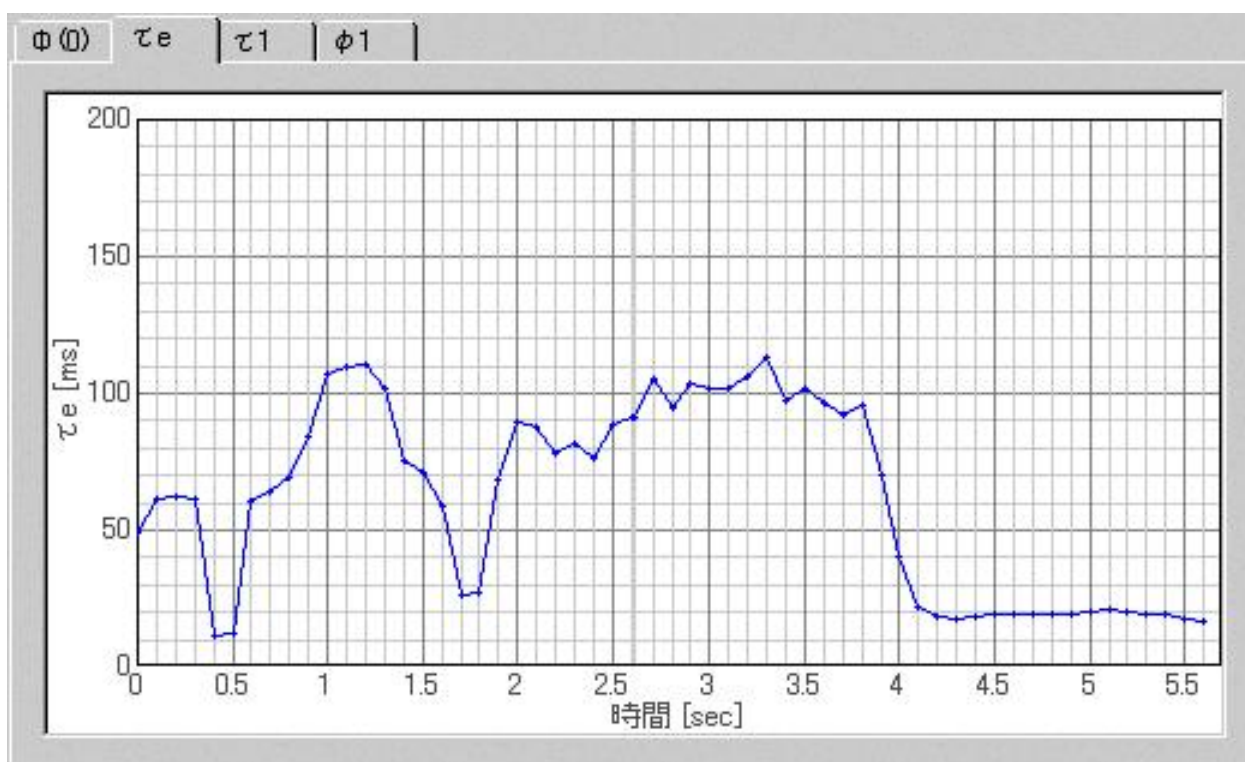
項目	説明	単位
Time	周波数。All(F)：フルレンジ、All(A)：A特性、その他：分割された周波数帯域の中心周波数。	sec

## 2-1. (0)グラフ



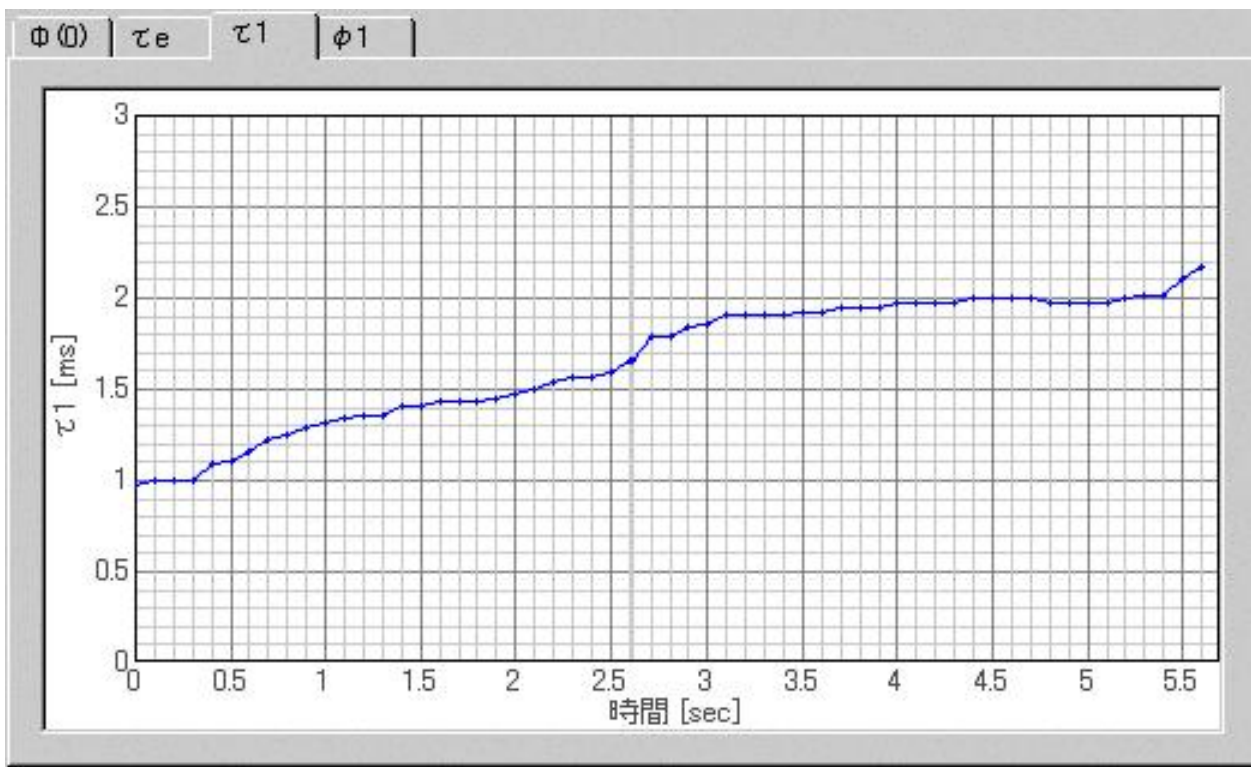
(0)のランニングステップごとの変化をグラフ表示します。縦軸は (0)の最大値を0dBに正規化した数値で横軸はランニングステップ時間です。

## 2-2. eグラフ



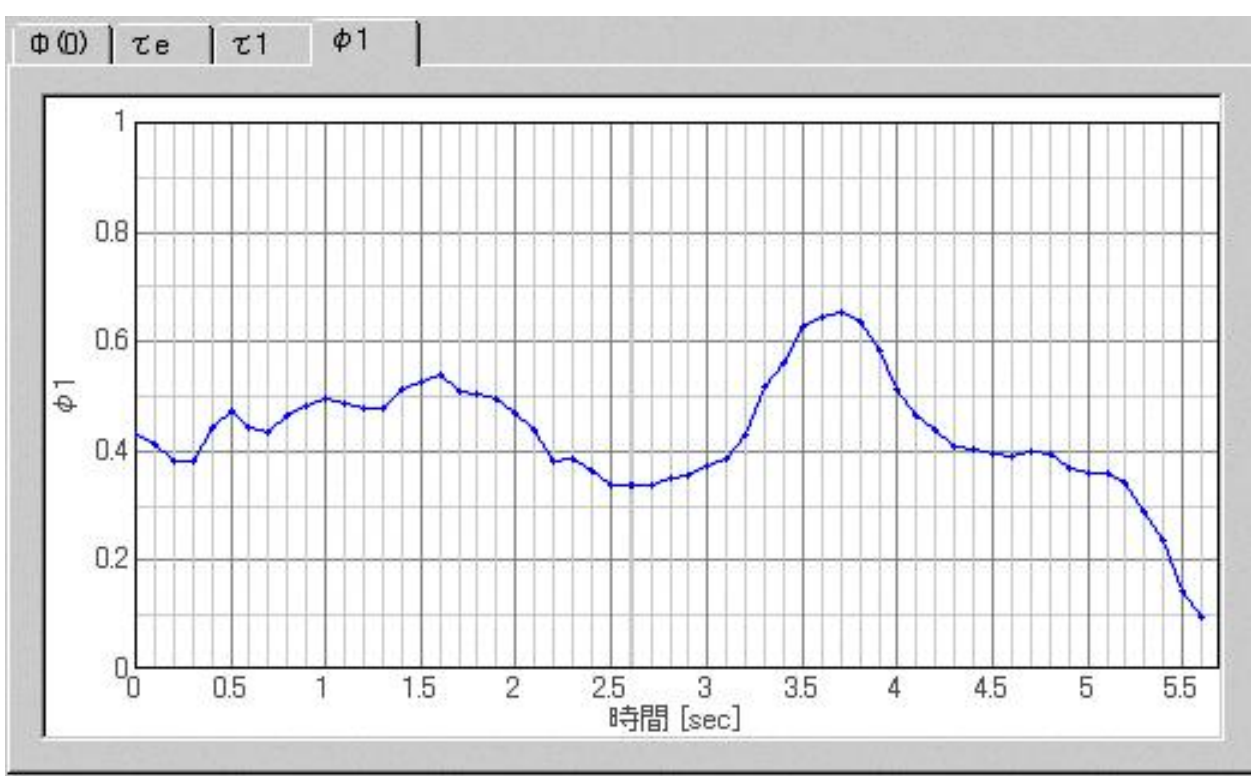
eのランニングステップごとの変化をグラフ表示します。縦軸は eで横軸はランニングステップ時間です。

## 2-3. 1グラフ



$\tau_1$ のランニングステップごとの変化をグラフ表示します。  
 縦軸は  $\tau_1$ で横軸はランニングステップ時間です。

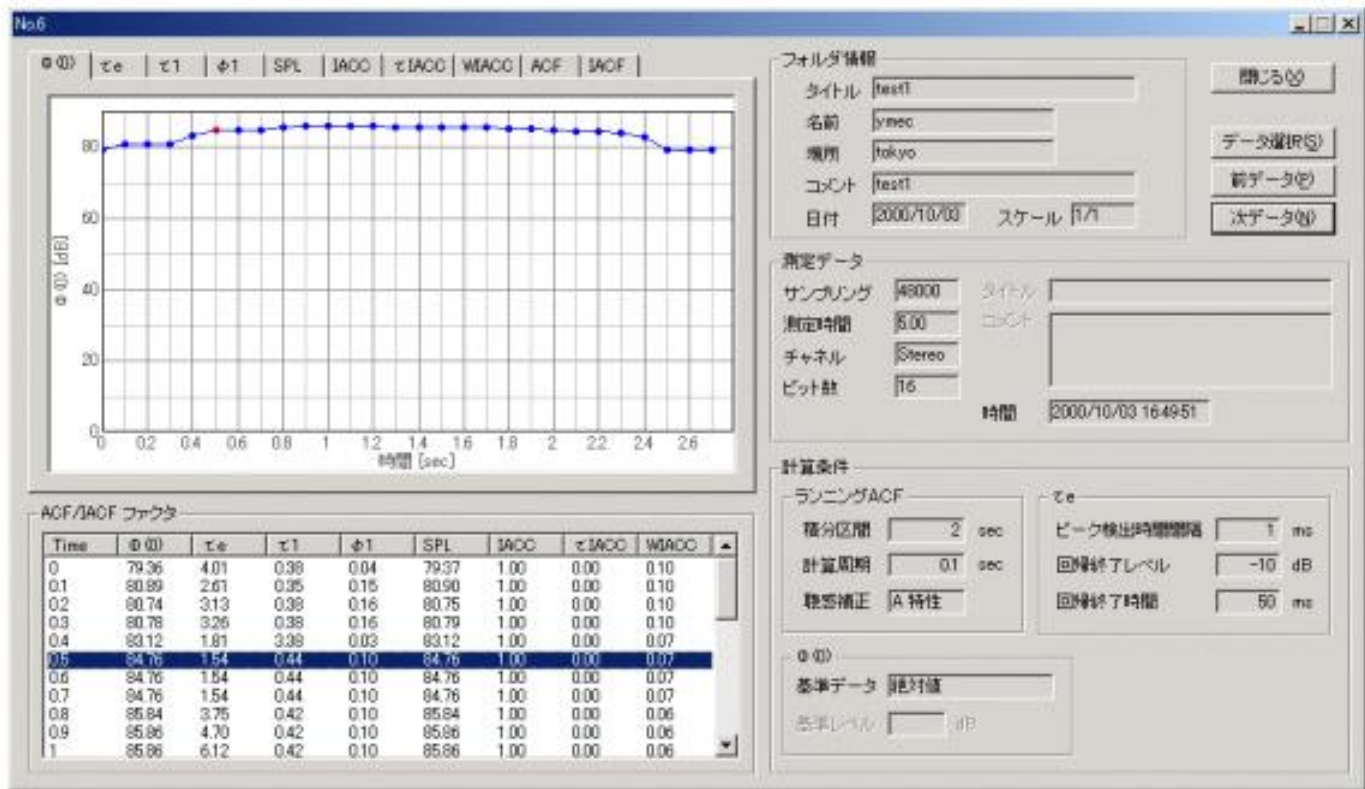
2-4 . 1グラフ



$\phi_1$ のランニングステップごとの変化をグラフ表示します。  
 縦軸は  $\phi_1$ で横軸はランニングステップ時間です。

3 . 環境騒音計測データ

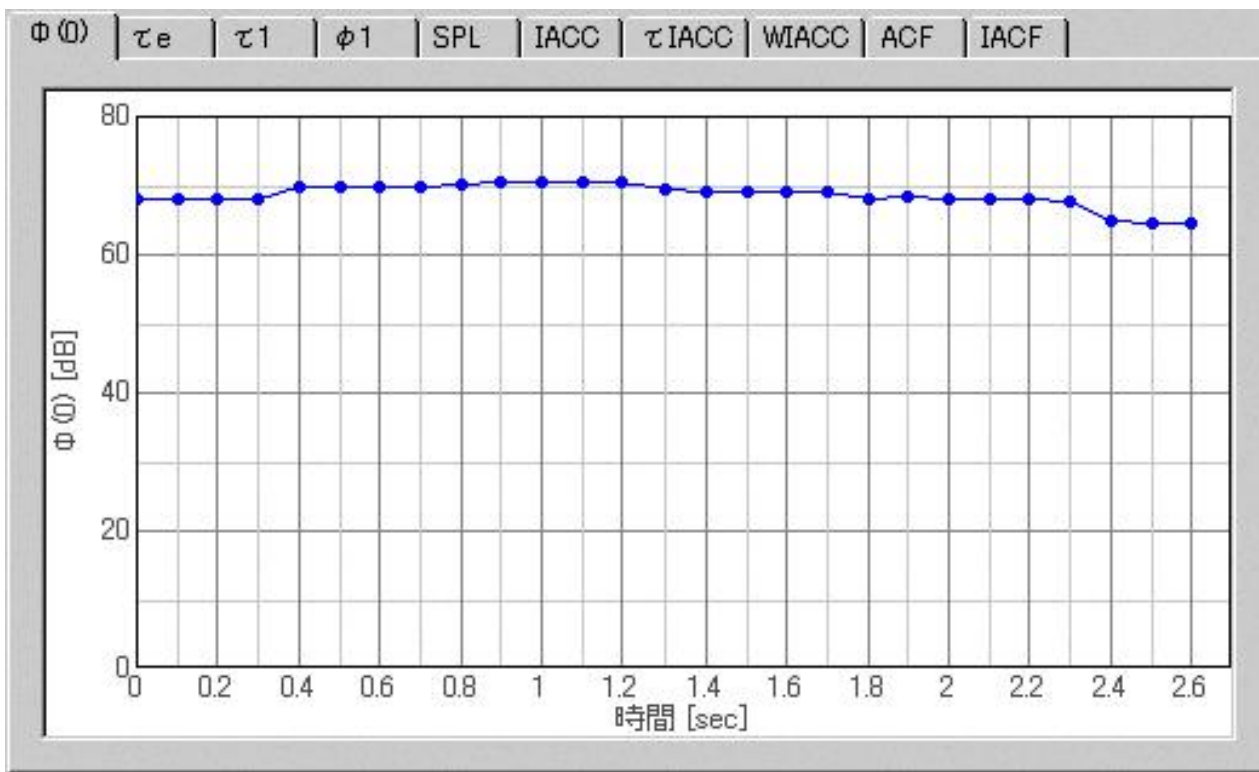




共通項目の説明

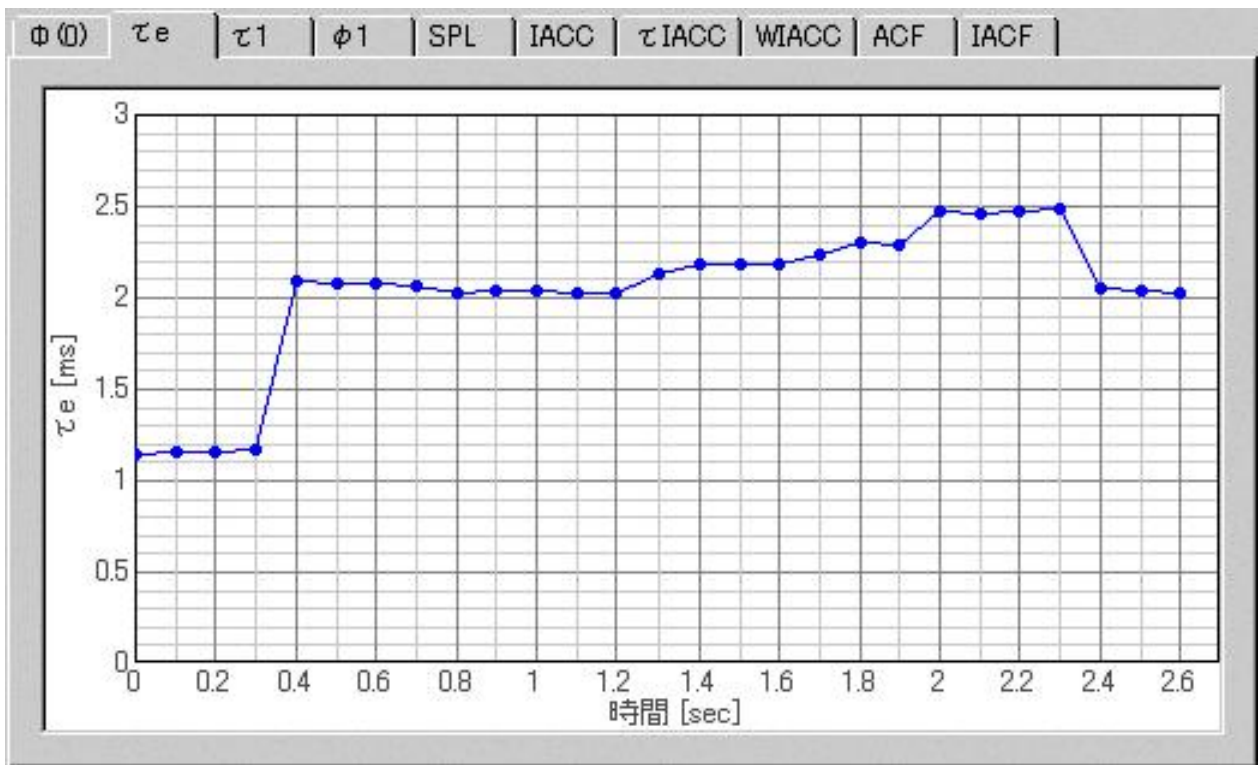
項目	説明
フォルダ情報	表示中のデータの入っているフォルダに関する情報。
測定データ	表示中のデータの測定時の条件等の情報。
計算条件	表示中のデータのパラメーター計算時の条件を表示。
ACF/IACF ファクター	ランニングステップごとのACFとIACFファクターを表示。 ここで各ファクターを選択すると、グラフ上にその位置が赤丸で表示される。
閉じる	このウィンドウを閉じる。
データ選択	メインウィンドウが表示され、別のデータを選択することができる。
前データ	現在表示されているデータの前のデータ（メインウィンドウ上でひとつ上のデータ）が表示される。
次データ	現在表示されているデータの次のデータ（メインウィンドウ上でひとつ下のデータ）が表示される。

3-1 . (0)グラフ



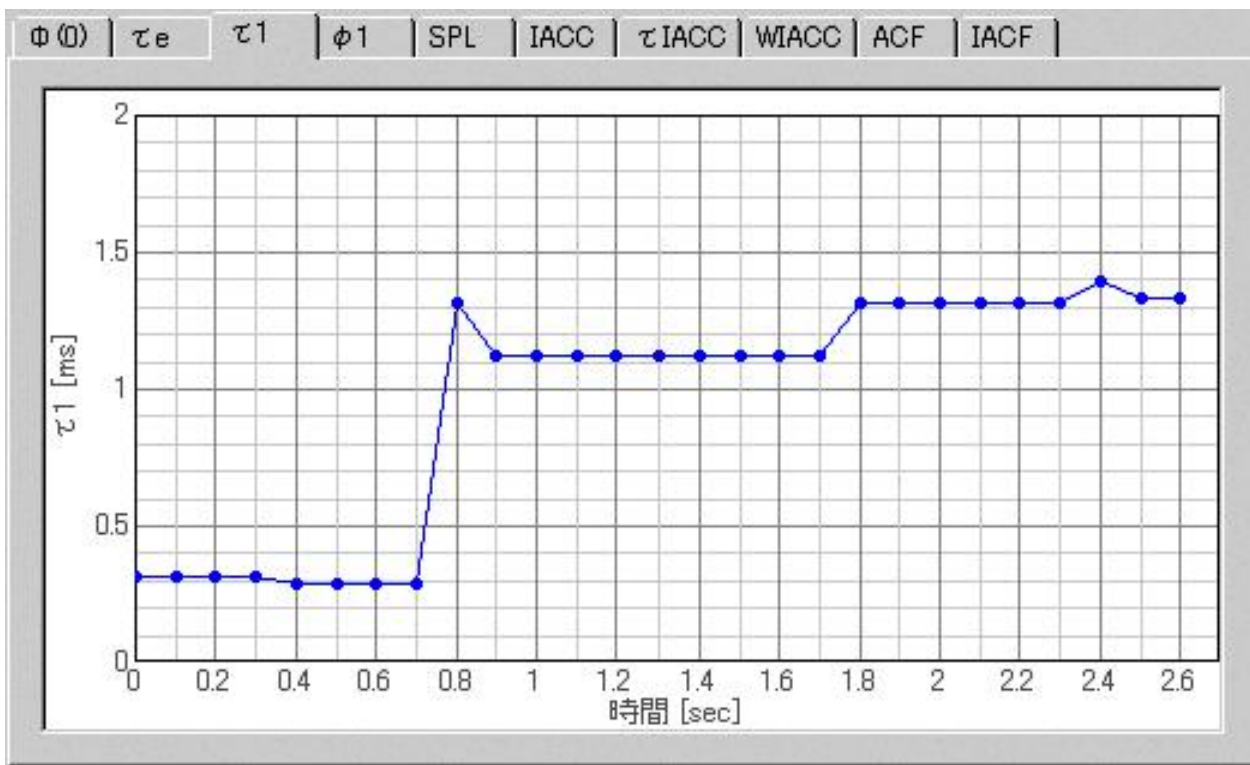
(0)のランニングステップごとの変化をグラフ表示します。縦軸は (0)の最大値を0dBに正規化した数値で、横軸はランニングステップ時間です。

3-2. eグラフ



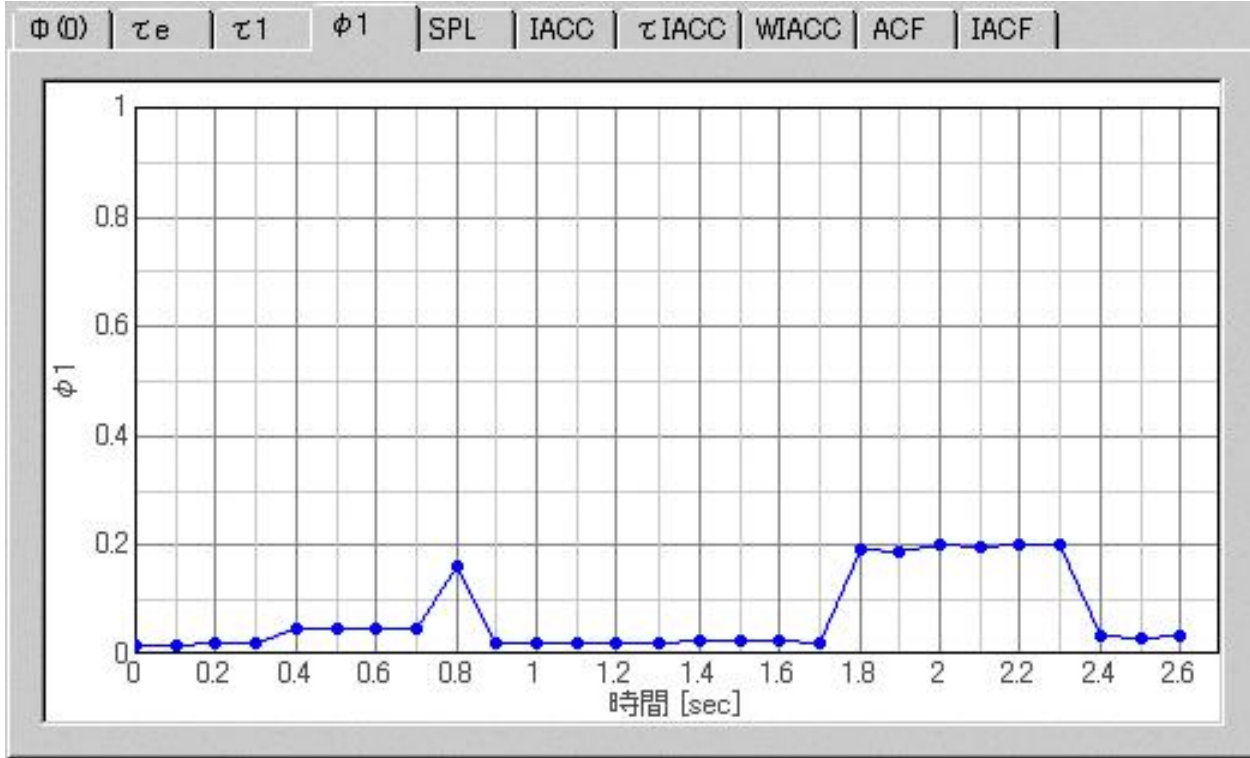
eのランニングステップごとの変化をグラフ表示します。縦軸は eで、横軸はランニングステップ時間です。

3-3. 1グラフ



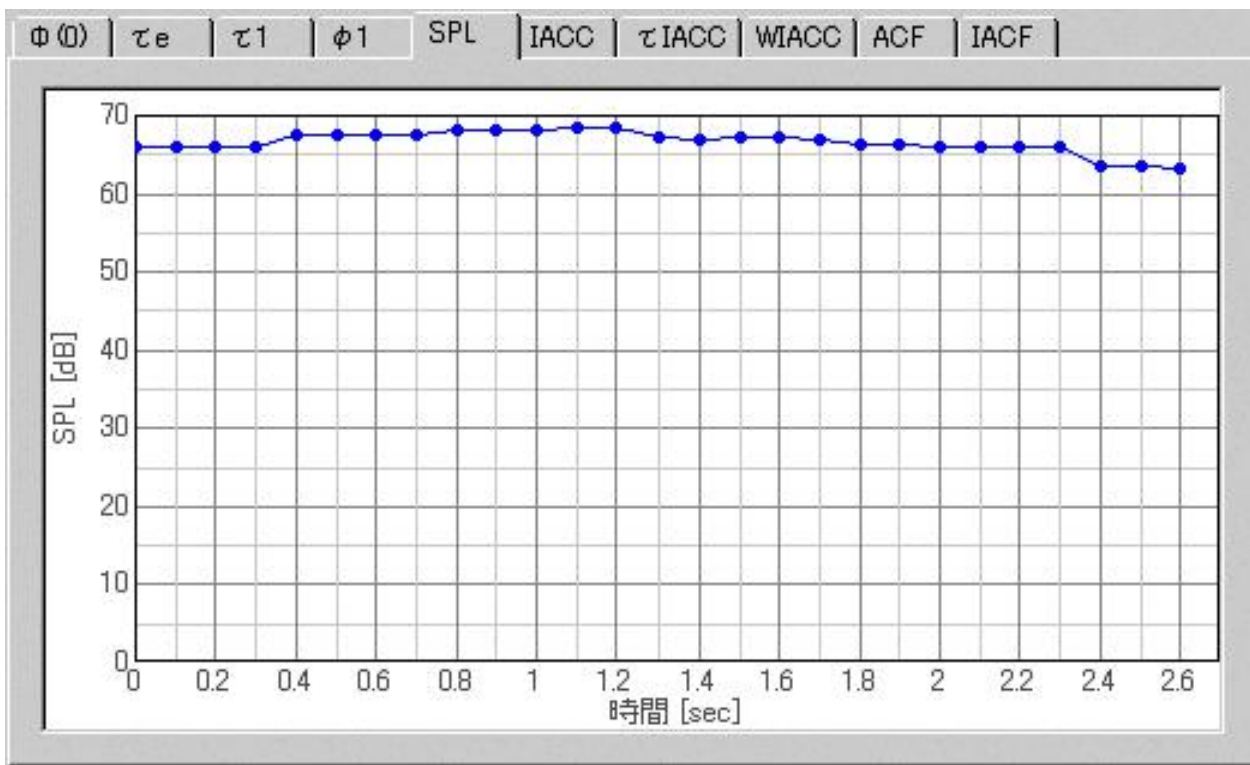
$\tau_1$ のランニングステップごとの変化をグラフ表示します。縦軸は  $\tau_1$ で、横軸はランニングステップ時間です。

### 3-4 . $\tau_1$ グラフ



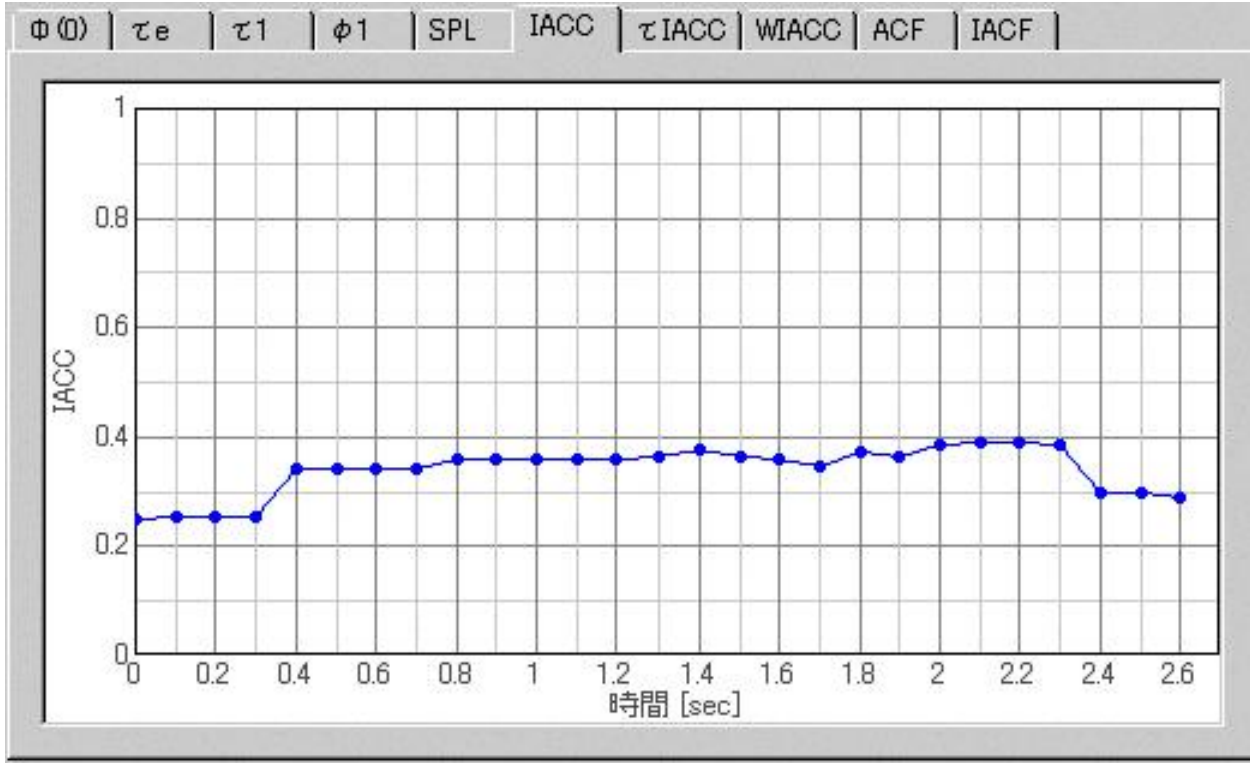
$\phi_1$ のランニングステップごとの変化をグラフ表示します。縦軸は  $\phi_1$ で、横軸はランニングステップ時間です。

### 3-5 . SPLグラフ



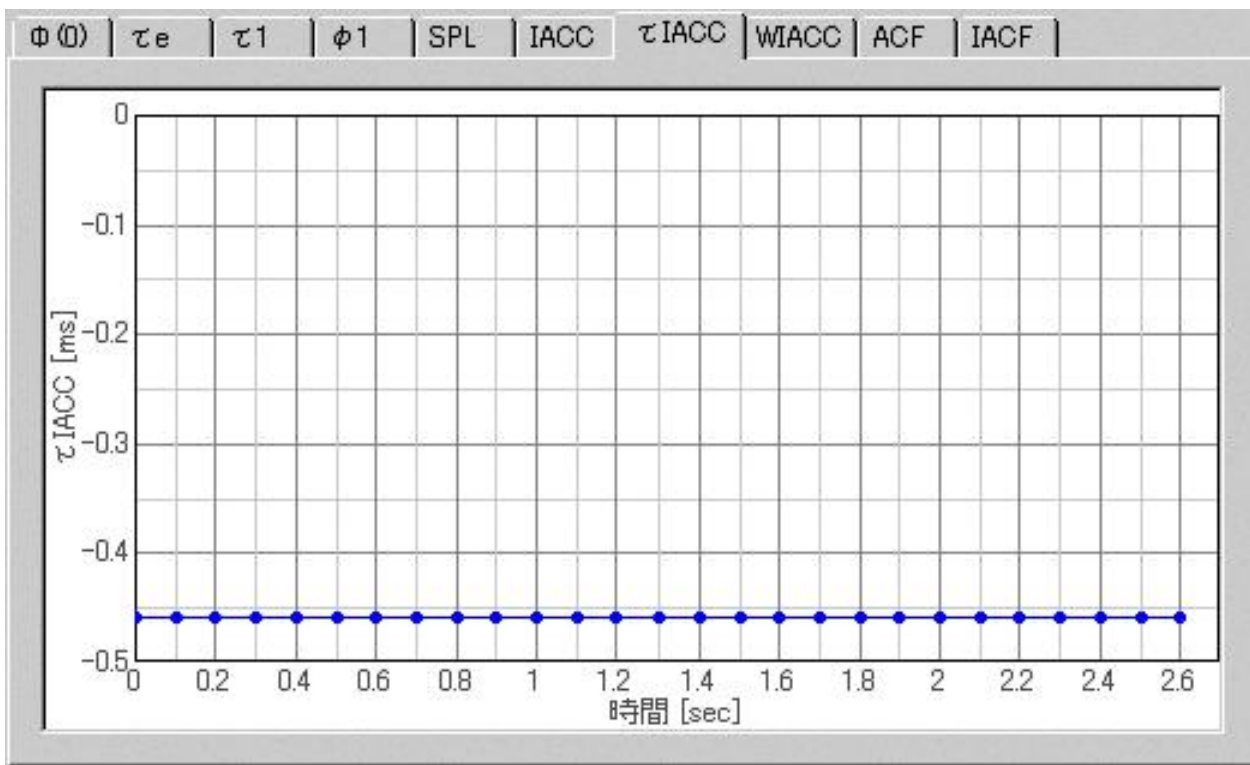
SPLのランニングステップごとの変化をグラフ表示します。  
縦軸はSPLで、横軸はランニングステップ時間です。SPLは両チャンネルの平均となります。

3-6 . IACCグラフ



IACCのランニングステップごとの変化をグラフ表示します。縦軸はIACCで、横軸はランニングステップ時間です。

3-7 . IACCグラフ



$I_{ACC}$ のランニングステップごとの変化をグラフ表示します。縦軸は  $I_{ACC}$  で、横軸はランニングステップ時間です。

### 3-8 . $W_{IACC}$ グラフ



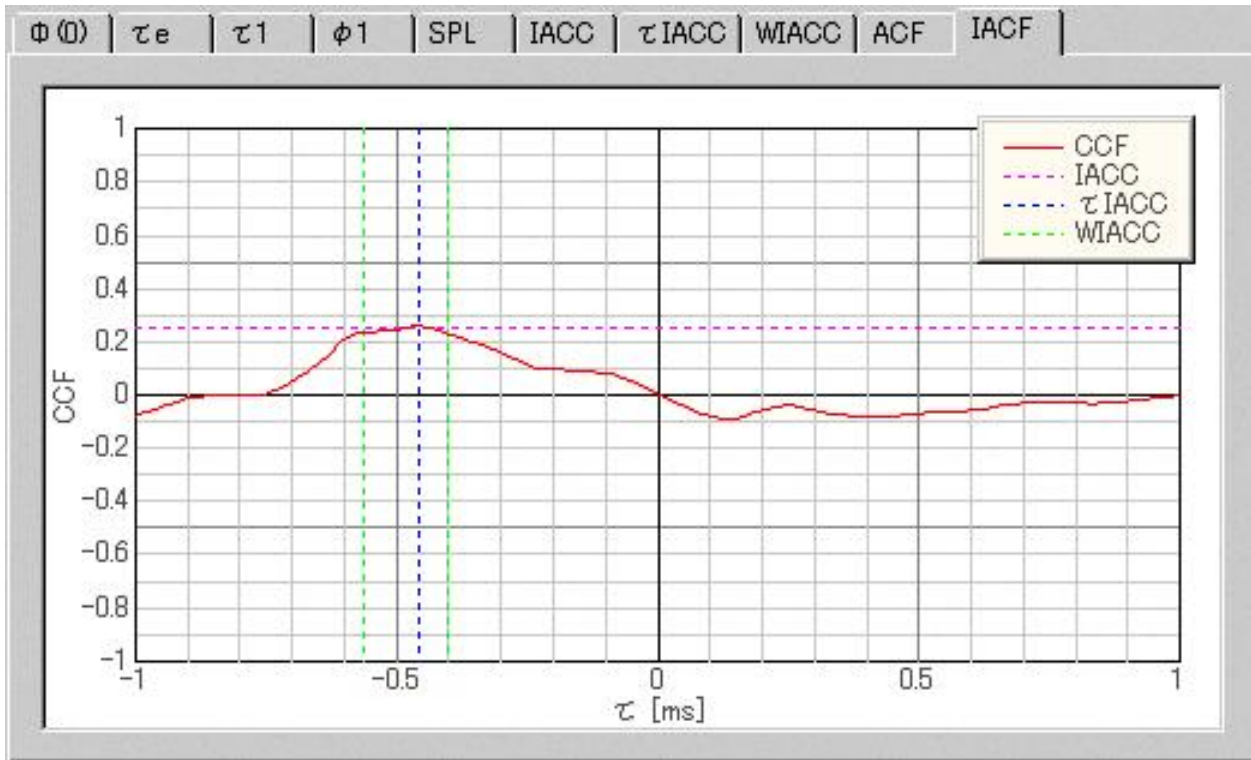
$W_{IACC}$ のランニングステップごとの変化をグラフ表示します。縦軸は  $W_{IACC}$  で、横軸はランニングステップ時間です。

### 3-9. ACF グラフ



自己相関 ( )をグラフ表示します。縦軸は ( )で、横軸は時間です。  
 表示範囲は[全体],[縮小],[拡大]ボタンで、表示位置はその右横のスクロールバーまたはグラフを左右にドラッグすることで変更することができます。  
 [ACF/IACFファクター]のそれぞれの行のTimeをクリックすると、そのデータのグラフを表示します。  
 [対数]チェックボックスをチェックすると (0)で正規化した値を直線目盛りで、チェックしないと ( )の絶対値を対数表示します。

### 3-10. IACFグラフ



相互相関IACFをグラフ表示します。縦軸はIACFで、横軸は τ です。

## 4 . 音響パラメーターの計算結果出力

[音響パラメータ]メニューの[結果出力]で、計算結果をファイルに出力することができます。



拡張子が .csv の場合は C S V 形式で、.txt の場合はテキスト形式で出力されます。

#### 環境騒音データの分析結果のMMLIBワンタッチ登録機能

SAで環境騒音データを分析後、MMLIBが同時に起動されていれば、ワンタッチで測定データをMMLIBにデータ登録できる機能を追加しました。これで、インパルス応答、ランニングACFと並びすべての年月日、時分秒、設定、グラフ画像及びカンマ区切りの分析値のすべてが、一瞬でMMLIBにデータ登録できる機能が揃いました。(2002/12/10)

#### 5 . 騒音源テンプレート設定ダイアログ

騒音源の同定を行うための騒音源テンプレートを編集します。  
環境騒音計測データを開いている場合にのみ設定することができます。

騒音源テンプレート設定

テンプレートリスト

test1  
test2

新規(N)  
更新(U)  
削除(D)  
終了(X)

騒音源名称 test1

$\phi(0)$   
標準値 67.8 dB  
 上限値 0 dB  
 下限値 0 dB

$\tau_e$   
標準値 6.81 ms  
 上限値 0 ms  
 下限値 0 ms

$\phi_1$   
標準値 0.476  
 上限値 0  
 下限値 0

$\tau_1$   
標準値 0.167 ms  
 上限値 0 ms  
 下限値 0 ms

重み係数

$\phi(0)$  0  $\tau_e$  0.639  
 $\phi_1$  1  $\tau_1$  0.196

設定(S)

項目	説明
テンプレートリスト	登録済みの騒音源テンプレートの一覧が表示されます。
騒音源名称	騒音源の名称を入力します。
(0)	対象となる騒音源の (0)の標準値（平均的な値）と、上限値、下限値を入力します。上限値、下限値を有効にする場合はそのチェックボックスをONにします。設定した範囲を超えたデータはこのテンプレートの対象外となります。
e	eについて同様に入力します。
1	1について同様に入力します。
1	1について同様に入力します。
重み係数	同定に用いるファクタごとの重み係数を設定します。数値が大きいほど、そのファクターが同定に寄与する割合が大きくなります。

## ボタン

項目	説明
新規	騒音源テンプレートを新規に作成します。
更新	選択中の騒音源テンプレートを更新します。



削除	選択中の騒音源テンプレートを削除します。
終了	このダイアログを閉じます。

Yoshimasa Electronic Inc.

[SAの利用法](#) [操作マニュアル](#) [リファレンスマニュアル](#)