

音声工房だより

NTTアドバンステクノロジー株式会社 音声工房

〒244-0805 横浜市戸塚区川上町90-6 東戸塚ウェストビル

TEL.: 045-826-6026 FAX.: 045-826-6092

E-mail: sp4win@kana.ntt-at.co.jp

URL: http://www.sp4win.com

Copyright (C) 2004 NTT-AT

【本記事に記載された社名・商品名などは、一般に各社の商標または登録商標です】

新年あけましておめでとうございます 本年もよろしくお願いたします

16年目第1号の音声工房だよりをお届け致します。今回の音声工房だよりでは、

- (1) パソコンが発生する騒音および雑音について、
- (2) 音声工房 LongData における DC オフセット対策、
- (3) Windows Media 9 について、

という内容でお届けします。

パソコンが発生する騒音・雑音について

音響的 / 電氣的雑音の測定法と実測結果

はじめに

前号で、現在販売されているパソコンのサウンドカードで、オフセットが異常に大きな機種が存在することをお知らせいたしました。ここでは、パソコンが発生する音響的 / 電氣的雑音について、実測データを交えながら紹介します。

パソコンが発生する音響的 / 電氣的雑音

まず、どのような雑音（あるいは、騒音）が有るかを整理しましょう。

- ・音響的騒音： パソコンは、空気中に音波の形で雑音を発生させています。ここでは、騒音と呼ぶことにします。この騒音の程度は、非動作時、動作時、特定の機器（CD-ROM装置など）の動作時、などにより異なります。

音響的騒音を厳密に測定するには、半無響室という部屋にパソコンを持ち込み、騒音計を使用して行います。

- ・電氣的雑音： パソコンに内蔵されている電子 / 電気回路により生じる雑音です。通常の交流的な雑音のほかに、直流的な雑音（オフセット、ドリフト）もあります。交流雑音では、より詳細にはそのスペクトルを調べます。例えば、ハムと呼ばれる雑音は、交流電源の周波数とその高調波が主成分になります。測定法については次節を参照のこと。

- ・その他、電磁的な雑音などもあります。

音響的騒音の測定法

装置類が放射する音は、最近では、「音響パワーレベル」を測定して評価しています。厳密には、半無響室に装置を設置し、半球面上にマイクロホンを設置して測定します（例えば、www.ari-web.com を参照してください）。

最近、「静音」設計したパソコンが発表されています。

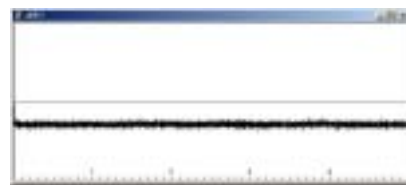
（NEC、Proside など）が、そのような方法で測定した値を公表しているものと思われます。

ここでは、パソコンを設置した静かな事務室等で、50cm の距離で音圧レベル（A 特性）を測定しています。

電氣的雑音の測定法

パソコン・サウンドカードの電氣的雑音を測定するには、専用のソフトウェアを作成せねばならず、決まった方法はありません。音声工房Pro等に用いれば、特別な測定器がなくても、ある程度の測定は可能ですので、ここではその方法によることにします。

直流雑音： 「録音コントロール」で「マイク入力」または「ライン入力」を選択し、ボリュームは最大にセットしておきます。入力には何も信号を入れない状態で（入力端をショートするのが望ましいのですが）、音声工房Proで5秒程度録音（16ビット、モノラル）してください。標準化周波数は、よく使用する値でよいでしょう。

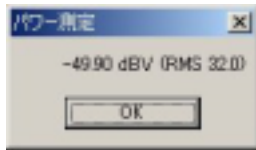


録音結果には、真中に水平方向に伸びる基線と、変動する幅の線（これが入力信号で、電氣的雑音によるものです）が表示されたでしょうか。両者が重なったり、間が狭い場合には、[表示 | 振幅倍率変更 | 16倍] を指定してください。次図は、デスクトップPC用に実装されたサウンドボードの雑音を録音したもので、16倍に振幅拡大してあります。

下側の幅広い線の上下方向の中央付近をマウスで指示してその時の振幅（ステータスバー右方に表示される）を読み取ります。この値（振幅拡大した場合は、その値で除したものがオフセットです）。

オフセットの時間的変化であるドリフトは、ある時間間隔（例えば、1時間）でオフセットを測定して求めてください。

交流雑音： サウンドカード入力系の交流雑音の大きさ（レベル）を求めるには、次のようにします。まず、上記のようにして録音した雑音波形に対して、[処理 | オフセット除去] します（そうしないと、直流分を含んだ雑音パワーが求まる）。ついで、[処理 | パワー] を指示します（振幅拡大していても、測定結果に影響ありません）。そうすると、次図のような測定結果が表示されます。



カッコ内の数値が、マイク（または、ライン）入力系のゲインを最大にした場合の交流雑音のRMS振幅（RMS：自乗平均の平方根）です。dBV単位の数値は、RMS振幅 10000 = 0 dBVとした場合のデシベル値です。これらの数値が小さいほど、サウンドカードの電氣的雑音が小さいといえます。

交流雑音（出力系）： サウンド出力系の雑音レベルを測定するのはやや難しい問題です。サウンドカード出力系よりずっと良い特性のアナログ測定系が必要だからです。出力系雑音の測定には、音声工房Proの[信号作成]機能で作成した、次図のような信号を使います。

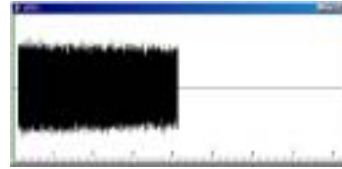


この信号の前半は0 dBVの白色雑音であり、後半は振幅0の無音です。この信号を再生した際のサウンドカード出力信号を測定系に加え、白色雑音の部分のレベル/スペクトル、無音部分のレベル等を測定すればよいのです。

DATレコーダの入力系特性が優れていると仮定して、上記の信号をDATに録音します。DATインタフェースボードを用いると、DATの内容をデジタル信号のままパソコン

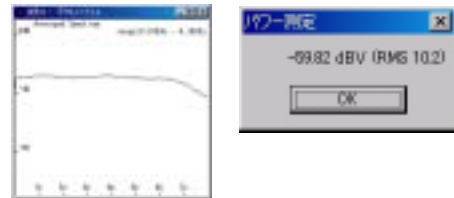
に取り込めますので、他の品質劣化要因を加えることなく、サウンドカード出力系の測定信号をパソコンに取り込むことができるわけです。この信号を解析して、サウンドカード出力系を評価できます。

ライン入出力系の総合特性： 上記の方法では、特殊な周辺機器であるDATインタフェースボードを必要としました。サウンドカードの出力系と入力系を総合して評価するのであれば、（性能の良い）DATレコーダがあれば可能です。図2の信号を再生してDATレコーダに録音し、



そのDATを再生して再びパソコンに録音します。

前半の雑音部分の[分析 | 平均スペクトル] を求めると（DATを含む）系の総合的な周波数特性が求められます。また、後半の（もと）無音部の[処理 | パワー] を求めると、付け加わった雑音のレベルが求められます。例えば、次



のようです。白色雑音の部分のパワーは0 dBVに設定しましたから、無音部に付け加わったパワーとのデシベル差がほぼ系の総合的なSN比（信号対雑音比）になります。

実測結果

近くにあるデスクトップ型およびノートブック型のパソコンに対して、音響的騒音と電氣的雑音を測定しました。その結果を下表に示します。

ライン入出力系の性能は、ノートブック型を除き、まずまずです。マイク入力系は、機種により性能が大きくばらついています。また、交流雑音は小さくとも、オフセットが異常に大きなものがあります。音声工房 Pro などオフセット除去機能があるソフトウェアなら、このような機種でもなんとか使用できますが、そうでないソフトでは全く使用できない場合もあります（前号参照）。

分類	メーカー	機種	購入年	サウンドカード	騒音レベル (デシベル)	マイク入力系		ライン入出力系 総合S/N(dB)
						オフセット	雑音(dBV)	
デスクトップ	Ga	6-450	1998	SB-PCI	未測	-38	-50.1	59.8
	Ga	S-1200	2000	SB Live!	41	1	-48.3	68.5
	So	PCV-R72	2000	内蔵	未測	873	-33.4	66.5
	De	2400C	2003	内蔵	35	-2650	-58.4	70.8
ノートブック	To	SS S4	2002	内蔵	27	0	-56.8	49.2

音声工房LongDataにおけるオフセット対策

リアルタイムでオフセット除去する暫定版を作成

はじめに

音声工房シリーズのソフトウェアでは、Pro/Custom/

Custom+Macroには録音した音声データのオフセット除去機能が具備されていますが、音声工房LongDataにはその機能がなく、オフセットの大きなパソコンでは使用不可



ということにもなってしまいます。そこで、オフセット除去の機能を具備させるに当たって、音声データ取り込み中にリアルタイムで除去するという新しい機能を暫定的・試験的に音声工房LongDataに持たせることとしました。

録音ダイアログ

音声工房LongData暫定版の録音指定時のダイアログボックスを次図(左)に示します。

図の下方に、[オフセット除去を行う]と名付けたチェックボックスを設けました。左図では、これをチェックせずに[モニタリング]していますので、波形表示欄に2本の線(オフセットのある信号線と基線)が表示されていま

す(また、レベルメータが-20dB近くまで振れています)。右図では、[オフセット除去を行う]ようチェックボックスにチェックを入れましたので、波形表示欄は、信号線と基線が重なって1本の線だけが表示されています。レベルメータも-60dB以下と十分小さくなっています。

オフセット除去の処理内容

音声工房LongData暫定版において、リアルタイムでオフセット除去する処理は次のように実施しています。鹿苑寺の音声データの取り込みは、25ms単位に行っていますので、その長さのデータ(例えば、16kHz標準化の場合は400個)に対して平均値を求め、各標本値からこの平均値を差し引いた値をディスクに書き込んでいます。

音声波形は完全に交流的なものではなく、直気流を伴うような発声では直流成分が顕著に出ています。そのような時点が、上記音声データ取り込みの境界に重なると、オフセット除去の処理が取り込む音声データに悪影響を及ぼすことも有り得ます。ですから、精密な音声データを収録する必要がある場合は、オフセットのないサウンドカードを備えたパソコンを使用してください。

音声工房LongData 暫定版の提供法

音声工房LongData暫定版は登録ユーザーの方に無償で提供いたします。ご希望の方は、弊社音声工房までご連絡下さい。

Windows Media 9 について

可変ビットレート、ロスレス圧縮も可能に

はじめに

Microsoft社のメディア技術であるWindows Mediaが9版になり、プレーヤのほかにエンコーダも無償で公開されています(<http://www.microsoft.com/japan/windows/windowsmedia/default.aspx>)。

サウンド信号を扱うWMA9(Windows Media Audio 9)の特徴、WMA8からの改良点などをご紹介します。

WMA9によるオーディオ圧縮

WMA8までは、CBR(固定ビットレート)の圧縮に限られていましたが、WMA9ではVBR(可変ビットレート)も可能になっています。ここで、固定/可変というのは、信号の時間位置(したがって、複雑さが異なる)により符号化のビットレートが一定か、時間的に変化するかどうかです。

Windows Media Encoderにて符号化速度を選択するダイアログ(「ファイルへ保存」させる場合)では、次のような選択肢が表示されます。



可変レート(VBR)として4種、固定レート(CBR)として2種が選択できます。「VBR」の後ろの数字は、圧縮後の品質の程度を表しているものと思われます。

最上段の「可逆圧縮」というのは、ロスレス圧縮などと

も呼ばれており、品質低下が全くなく元のデータに復元できる(よって、「可逆」と命名している)圧縮法のことです。標準化周波数11kHzの音声信号を、「可逆圧縮」したところ、

61,094 Byte 83,077 Byte

とむしろ情報量が増えてしまいました。44kHz・ステレオの音楽信号の場合は、

36.854 MByte 11.787 MByte

と1/3以下に圧縮できました。音声やオーディオ信号を効率的に可逆圧縮する方法は、これまであまり知られておりません(例えば、プログラム類の圧縮によく用いられているLHA法では、上記の例で約3.2MBにしかありません)ので、WMA9のこの方法は有用と思います。ところが、圧縮したファイルを元にもどす方法が、どうも見つかりません(ご存知の方は、ご教示下さい)。

WMA9による他の圧縮法

WMA9によるその他の圧縮法として、以下があります。

- ・WMA9 Pro: 24ビット、96kHzの5.1chあるいは7.1chの信号を扱うことができます(マルチチャンネルオーディオCBR)。ビットレートは、393, 199, 135 kbpsの3種です。
- ・WMA9 Voice: 音声信号の配信用に20kbps以下の低ビットに圧縮する方法を提供している(音声品質オーディオCBR)。ビットレートは、19, 11, 7 kbpsの3種です。
- ・マルチビットレートオーディオ(CBR)として、135~11 kbpsのレートの圧縮が可能になっています。
- ・時間圧縮: 符号化された音声/オーディオ信号の再生時間を、0.5~2.5の速度に変更する圧縮も可能です。

[完]