

目次

1. 概要	3
2. インフラサウンド	4
2.1 周波数	4
2.2 分解能	4
2.3 低周波騒音との違い	4
3. 基本仕様	5
3.1 諸元	5
3.2 各部の名称・機能	5
3.3 モード切り替え	6
3.4 RS232C	6
3.5 液晶表示部	7
4. 構成と性能	7
4.1 インフラサウンドセンサーおよびプリアンプ	7
4.2 フィルターアンプ	8
4.3 A/D～実効値変換	9
4.4 モニタリング部	9
4.5 アナログ出力の仕様	10
5. ソフトウェア	10
5.1 ソフトウェアの入手	10
5.2 事前準備～ソフトウェアの設定	10
5.3 測定開始	12
5.4 測定停止	13
6. 測定時の注意事項	14
6.1 遠方の音源の影響	14
6.2 雑音	14
6.3 騒音計との違い	14
6.4 より詳細で連続長期の測定	15
7. シリアルデータ構造	16
7.1 送信するデータ形式	16
7.2 データ構造(ILM02-B)	16
7.3 データ構造(ILM02-C)	17
8. 注意点等	18

製品を安全にお使いいただくために

- お客様や他の人々への危害や財産への損害を未然に防ぎ、本製品を安全にお使いいただくために、守っていただきたい事項を説明しています。正しく使用するために必ずお読みになり、内容を良く理解された上でお使いください。
- 注意点を、必ずお守りください。
- 本製品は、予告なく仕様変更を行う場合があります。
- 本製品をご使用になるには、コンピュータ、ハードウェア、ソフトウェアの知識が必要です。
- 本製品は、静電気に弱いので、コネクタ部分などに触らないで下さい。
- 本製品に、強い衝撃や応力を与えないでください。
- 本製品を、高温多湿、粉塵の多い環境、落雷の多い環境や水没する可能性のある環境で運用しないでください。防水防塵仕様ではありません。
- 本製品は、厳重な品質管理のもとに製造しておりますが、故障等により、設備への重大な被害、損失の発生が予想される場合、安全対策を施して下さい。

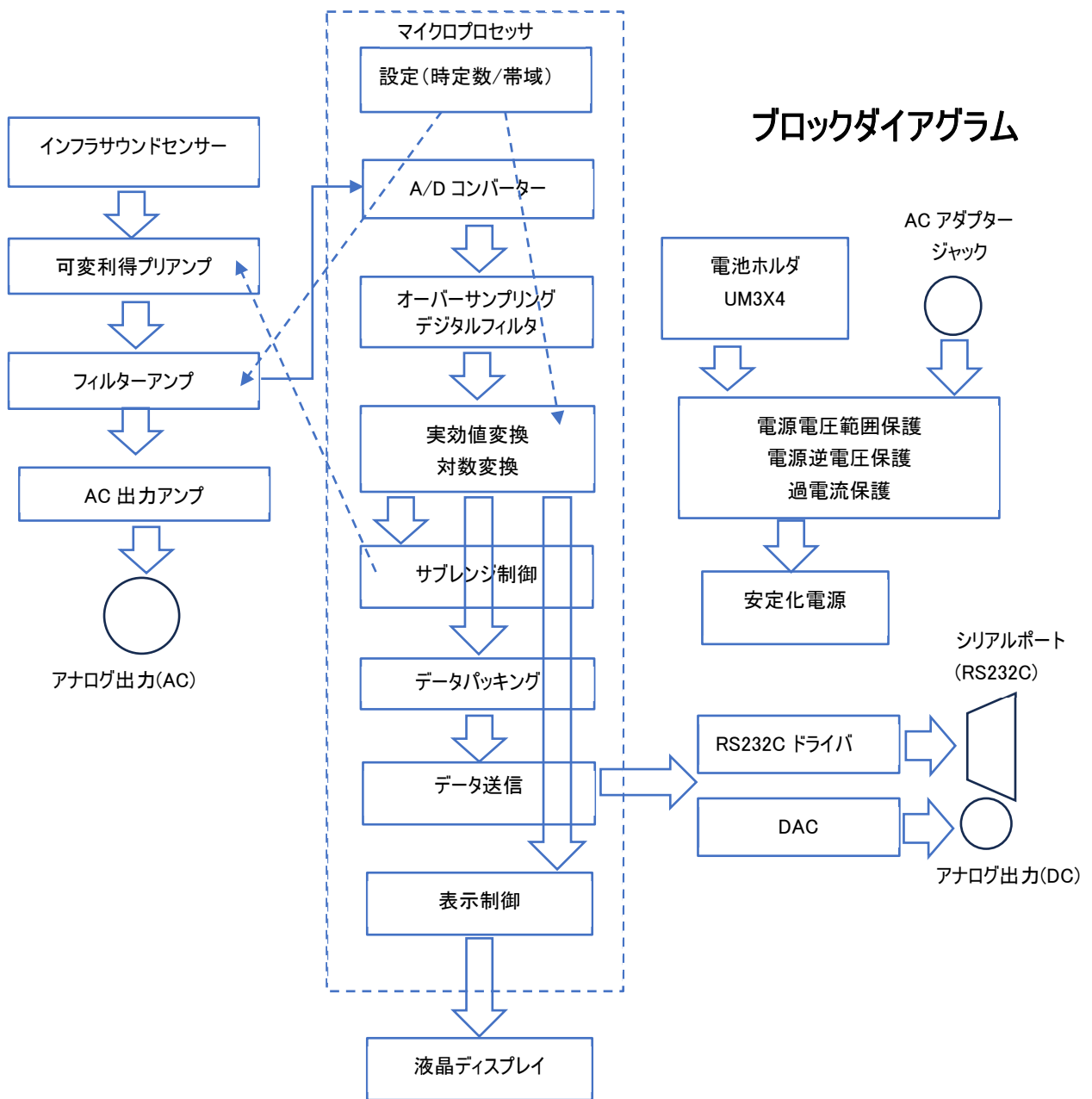
1.概要

本製品は、インフラサウンド騒音計です。これまで弊社製品を含め、インフラサウンドセンサーはありましたが、とても線的で、一般人が簡単にインフラサウンドの大きさを把握できる装置はありませんでした。本製品は dB でインフラサウンドを表示でき、一般人でもインフラサウンドのレベルを簡単に把握できる騒音計で、屋外運用も可能な電池駆動ポータブルタイプです。

インフラサウンドは可聴域(20Hz~20KHz)より低周波の音で、従来の騒音計や低周波騒音計(G特性)では測定できない、真の超低周波騒音を捉えることができます。

測定条件は、周波数レンジ4種類、(Z(0.07~280Hz),LOW(0.1~10Hz),HIGH(1-100Hz),G特性(20Hz))、時定数2種類(FAST:3sec,SLOW:15sec)から選ぶことができます。

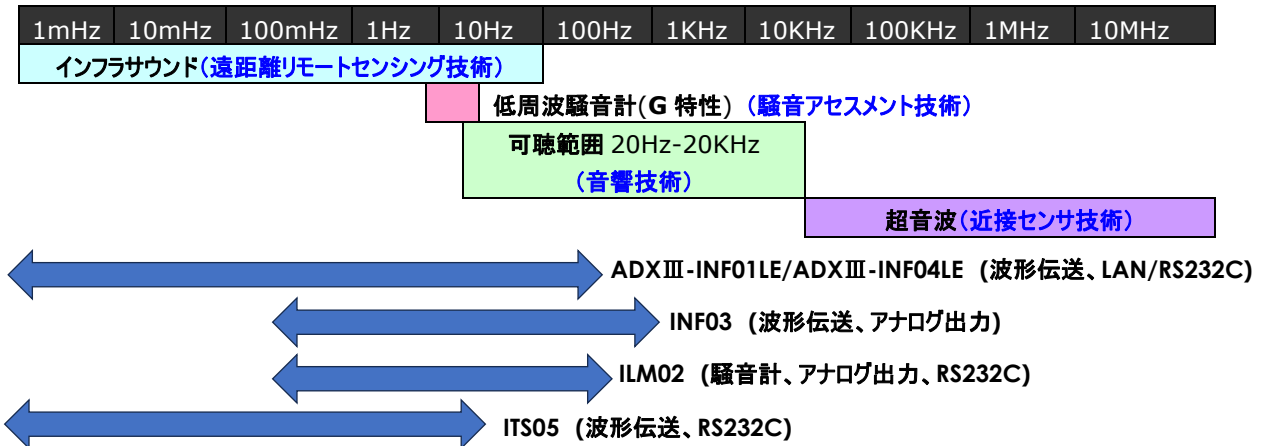
アナログ AC 出力(INF03 相当)、アナログ DC 出力(指示値の dB 値を DC 電圧で出力)、RS232C の外部インターフェースを有します。また Windows 版ロガーアプリ(ILM02Logger.exe)が無償提供されます。このアプリは、トレンドグラフ表示、FTP転送、ILM02 の設定のモニタリングなどの機能を有しています。



2.インフラサウンド

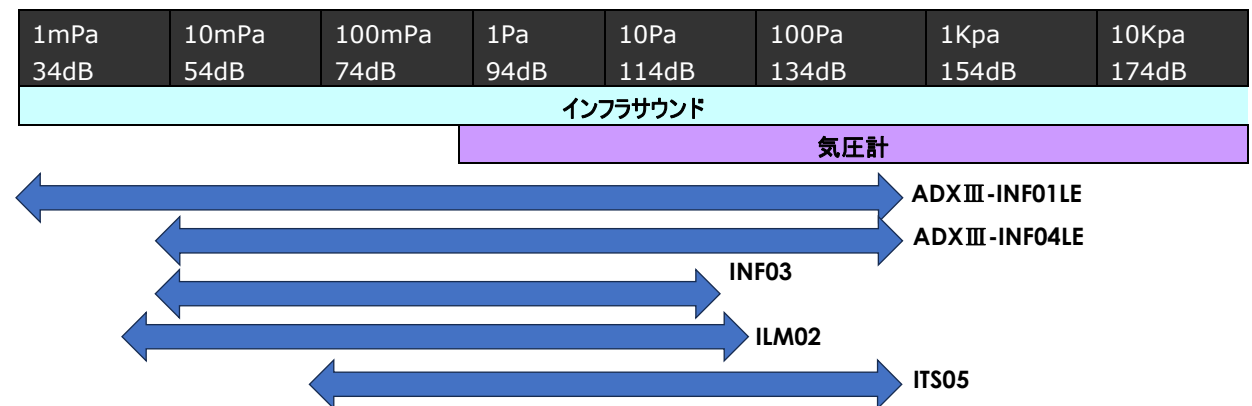
2.1 周波数

インフラサウンドは、可聴域(20 Hz～20 kHz)より低い周波数(1mHz～100 Hz)の音を示し、地球物理や巨大構造物に関する様々な状態を把握出来ます。例えば、津波・噴火・地震・土砂崩れ・隕石や人工衛星の大気圏突入・各種人工騒音(風力発電・爆発音・核実験等)などが挙げられます。音は低周波数ほど遠くに届く性質があり、インフラサウンドを使えば遠方で生じる現象を把握できます。インフラサウンドは、マイクロホンで扱う周波数帯域よりも低い周波数を扱うので、専用のセンサーが必要になります。



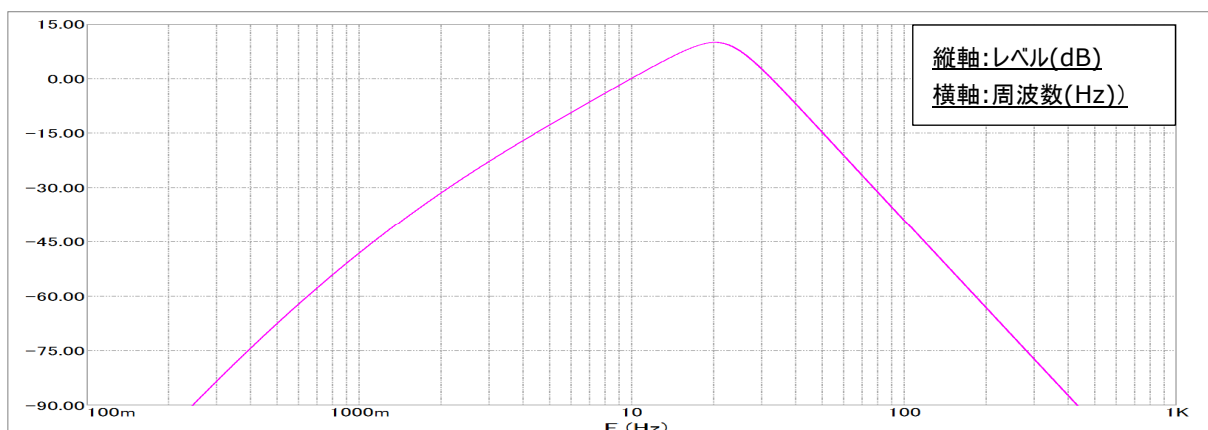
2.2 分解能

一般的な気圧計の分解能は1Pa程度です。対してインフラサウンドセンサで検出したい分可能は100～1mPaオーダーと微小です。



2.3 低周波騒音との相違

低周波騒音計は、通常のマイクロホンにG特性という聴感補正フィルタを組み合わせしており、20Hz付近の低周波音を強調する騒音計です。よってインフラサウンド帯域の測定はできません。



3.基本仕様

3.1 諸元

寸法	:W143×D208×H51mm (コネクタおよびスイッチ突起含まず)
重量	:589g (電池含まず)
電源	:単三電池 または 専用 AC アダプタ(DC9V)
消費電力	:1Wrms (代表値)
周囲温度	: -10~60°C (動作時) -20~125°C (保存時) :液晶部動作の為の動作範囲 0~50°
周囲湿度	:10~90%RH(動作時:結露なきこと)
通信方式	:アナログ出力(AC および DC) :RS232C
防水・防滴	:防水、防滴使用ではありません
型番	:ILM02-B RS232C バイナリ出力版(Windows アプリ使用可) :ILM02-C RS232C 文字列出力版(Windows アプリ使用可)

3.2 各部の名称・機能



- ① エアインテーク(エアイベント=音の入力口です)
- ② 液晶表示部
- ③ アナログ AC 出力(インフラサウンドの波形)
- ④ アナログ DC 出力(インフラサウンドの実効値の対数値(dB)を直流電圧で出力)
- ⑤ DC 電源入力(専用 AC アダプタのみを利用して下さい)
- ⑥ コントラスト調整穴(調整ドライバ用)
- ⑦ モード切替ボタン
- ⑧ 電源スイッチ(下方向で ON、上方向で OFF)
- ⑨ RS232C コネクタ
- ⑩ 電池ホルダ(単 3x4 本)
- ⑪ 三脚ネジ穴(1/4 ネジ用)
- ⑫ コーナーガード

3.3 モード切替

側面の⑦モード切替ボタンをワンブッシュする都度、以下のように、動作モードが切り替わります。

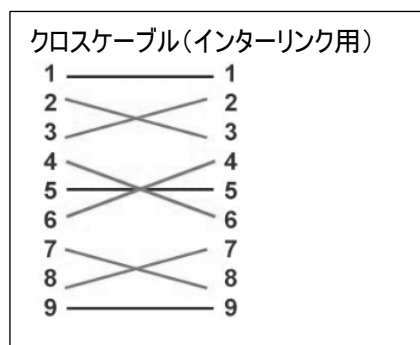


3.4 RS232C

ピン配置は以下の通りです。ケーブルは、クロスケーブル(インターリンク用)を用いるか、RS232C~USB 変換ケーブルを用いてください。(2-3(TXD-RXD)、7-8(CTS-RTS)がクロス、1,4,6,9 は未使用なので任意)

ピン番号	内容
1	未接続
2	RXD(入力)
3	TXD(出力)
4	未接続
5	GND(グラウンド)
6	未接続
7	未接続
8	CTS(入力フロー制御)
9	未接続

DSUB9pin オス



シリアルポートの設定は以下の通りです。USB アダプタは 57.6Kbps/115.2Kbps 対応品が必須です。

	ILM02B	ILM02C
通信速度	57.6Kbps	115.2Kbps
データ長さ	8Bit	8Bit
パリティ	なし	なし
ストップビット	1	1
大まかなサンプリングレートの目安	34Hz	16Hz

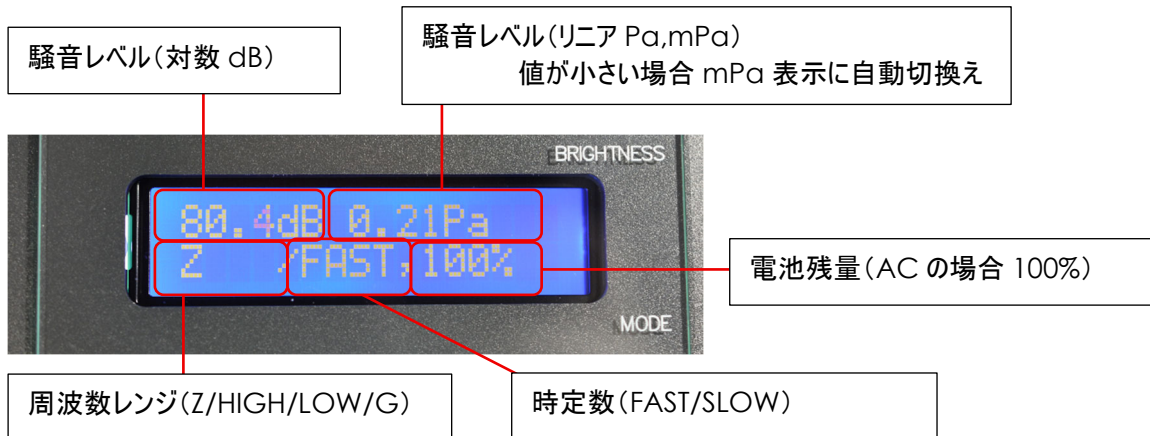
サンプリングレートは、通信状態(負荷)により前後します。

またディスクスリープなどでデータを書き込めないと、その期間のデータを損失します。

測定時にはディスクスリープの無い環境でご利用ください。

3.5 液晶表示部

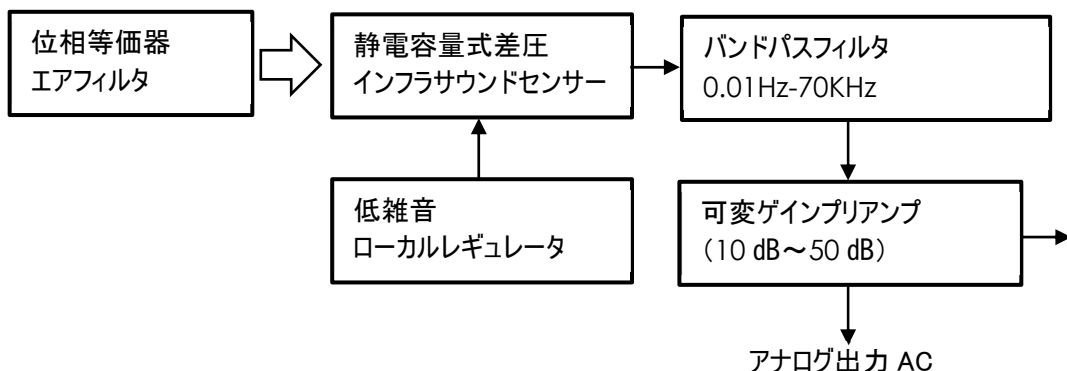
液晶表示部は 2 行になっています。上段が測定値、下段が設定と電池残量です。



4.構成と性能

4.1 インフラサウンドセンサーおよびプリアンプ

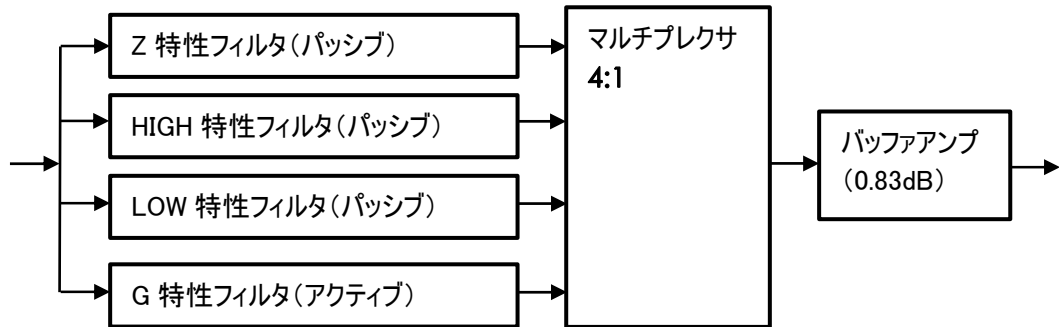
センサーは位相等価器を経由した後、静電容量式差圧計でアナログ信号に変換。その後バンドパスフィルタ→可変ゲインプリアンプで増幅します。一般的な騒音レベル計のダイナミックレンジは 60 dB程度なので、レンジ切替が必要ですが、本製品では暗騒音レベル 40 dB、最大入力 128 dB、ダイナミックレンジ 88 dBを実現しており、レンジ切替操作は不要です。



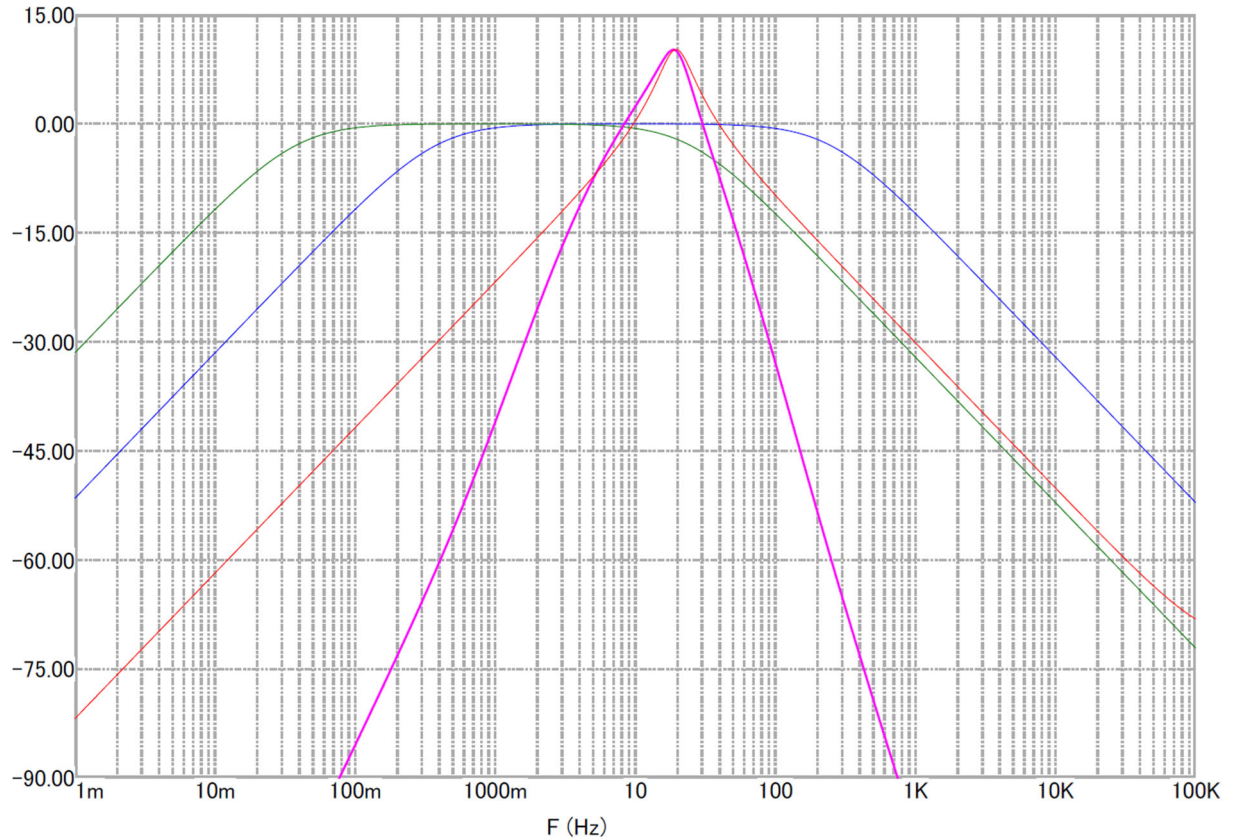
最大測定音圧	: 128dB ($\pm 71050\text{mPa}=50247.5\text{mPa rms}$)
雑音レベル	: 40dB
周波数特性	: 0.01Hz~70KHz (アナログ回路理論特性)

4.2 フィルターアンプ

プリアンプの後、フィルターアンプに入ります。これらは 4 つのフィルタをマルチプレクサで切り替える構造で、その後バッファを経由して A/D コンバーターを駆動します。ここはアンチエイリアスフィルタも兼ねています。

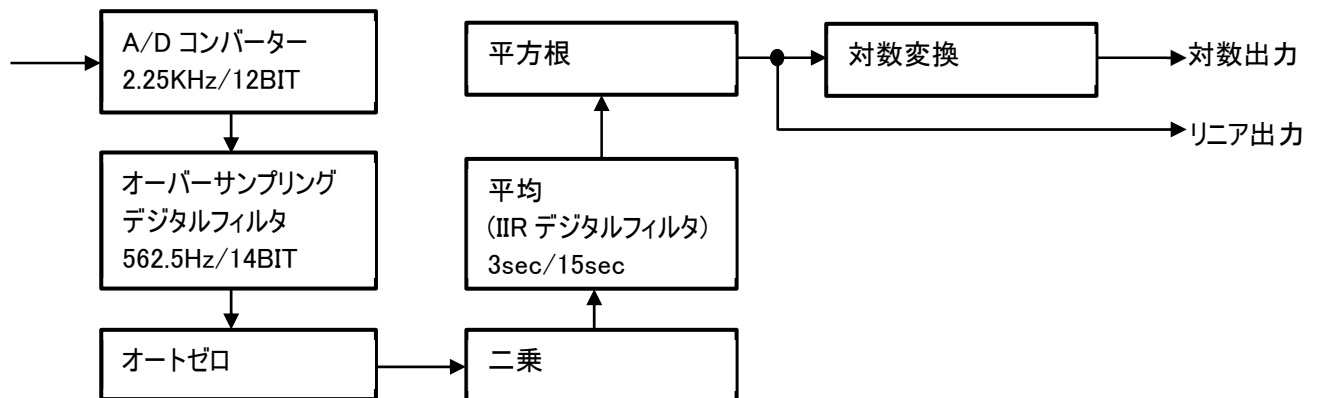


周波数特性	:Z	0.07Hz~280Hz	
	:HIGH	1Hz~100Hz	青
	:LOW	0.1Hz~10Hz	緑
	:G	20Hz	ピンク (一般の低周波騒音計相当)



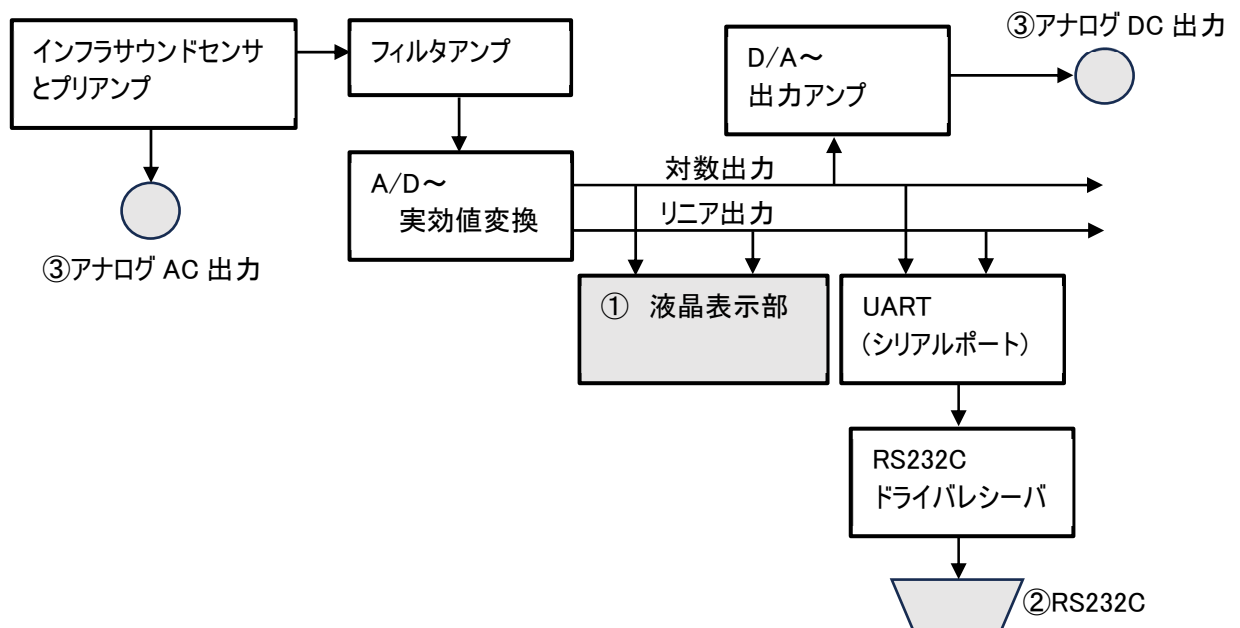
4.3 A/D～実効値変換

フィルタアンプの次は A/D 変換および実効値変換で、マイコンのファームウェアに実装されます。乗算・平方根・フィルタ処理など信号処理が含まれるので、DSP 機能を組み込んだマイコンを使っています。A/D コンバーターは 4 倍オーバーサンプリング型 14Bit です。



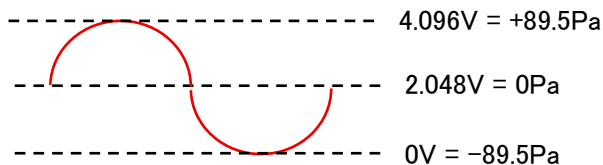
4.4 モニタリング部

測定値のモニタリング方法は、①液晶表示部、②RS232C、③アナログ DC 出力、④アナログ AC 出力の 4 系統です。①アナログ AC 出力は固定ゲインなので、②③④のプログラマブルゲイン系統よりもダイナミックレンジは狭くなります。

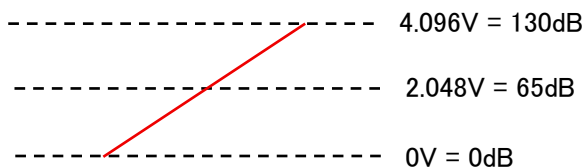


4.5 アナログ出力の仕様

アナログ AC 出力	電圧範囲	0-4.096V
	信号形式	バイポーラ
	中点電圧	2.048V
	フルスケール値	±89.5Pa peak (63.3Pa rms=130dB)



アナログ DC 出力	電圧範囲	0-4.096V
	信号形式	ユニポーラ
	フルスケール値	130dB (0.03173828125dB/mV)



5.ソフトウェア

5.1 ソフトウェアの入手

本ソフトウェアは ILM02-B にのみ対応します。ILM02-C は既存のターミナルソフトなどをご利用ください。付属している書面のソフトウェアダウンロード先から、ソフトウェアをダウンロードし、同書面記載の、パスコードで zip ファイルを解凍してください。ILM02Software というフォルダ下に、ソフトウェア一式が解凍されます。これを運用したいドライブ、フォルダにコピーしてください。(インストール作業は不要です)

5.2 事前準備～ソフトウェアの設定

ILM02 を起動し PC に接続します。大半の PC にはシリアルポートがないので、USB シリアルアダプターを使用する事が多いと思います。Windows のデバイスマネージャーで ILM02 を接続したリアルポートの COM 番号を記録してください。“ILM02Software¥InfConfr02.exe”を起動し、主要な設定を行います。COM 番号が正しく設定できないと、ILM02 に接続できません。文字は全て半角英数字です。津波検出のブロックは、ITS05 用なので本機には入力不要です。

サーバー名: ILM02.com

転送先ディレクトリ: /inf/

サブディレクトリ番号: 99

の場合

ILM02.com/inf/csv/99 に YYYY_MM_DD フォルダが生成され(YYYY 年、MM 月、DD 日)

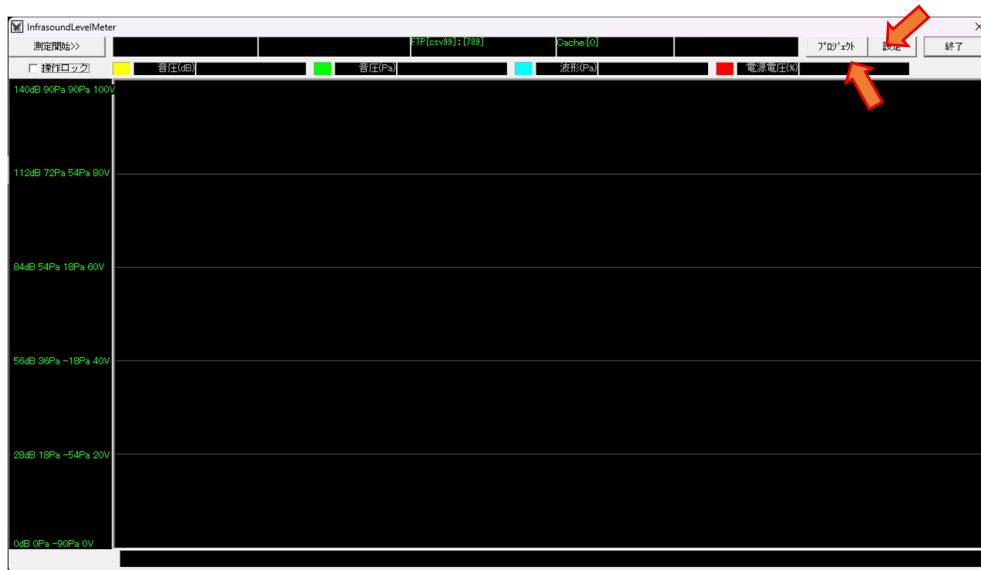
IDhh_mm_ss.csv ファイルが保存されます。

(hh 時、mm 分、ss 秒)

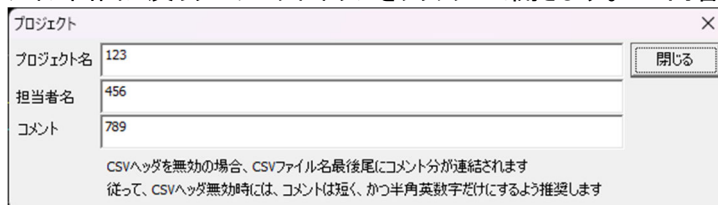
/inf/のスラッシュはサーバーにより不要な場合があります。

FTP 転送	測定データを FTP サーバに転送する場合チェック。
サーバー名(ドメイン)	FTP サーバの、サーバ名
ログイン名(ID)	FTP サーバに、ログインする ID
パスワード	FTP サーバに、ログインするパスワード
転送先ディレクトリ	FTP サーバの、ディレクトリ名
サブディレクトリ番号	FTP サーバの、サブディレクトリ名(数値 1-99)
COM 番号(半角英数字)	PC のシリアルポート(RS232C)または USB シリアルの COM 番号
CSV ヘッダを有効化	データログファイル(CSV ファイル)の一番先頭行のヘッダの ON/OFF
自動開始	アプリ起動したら、すぐに測定開始するか否か。

“ILM02Software¥Ilm02Logger.exe”起動します。ILM02 と接続し各種数値が動き始めます。最初ボタン類はグレーアウトして操作できませんが 5 秒程度で、押せるようになります。この設定ボタンクリックでも、前記の設定が行えます。初回は必ず“ILM02Software¥InfConfr02.exe”で設定してください。



メイン画面に戻りプロジェクトボタンをクリックして開きます。この内容は csv ヘッダに記載されます。



5.3 測定開始

測定開始ボタンをクリックすると、測定データをトレンドグラフに描画します。また

LogFile¥YYYY_MM_DD¥IDhh_mm_ss.csv

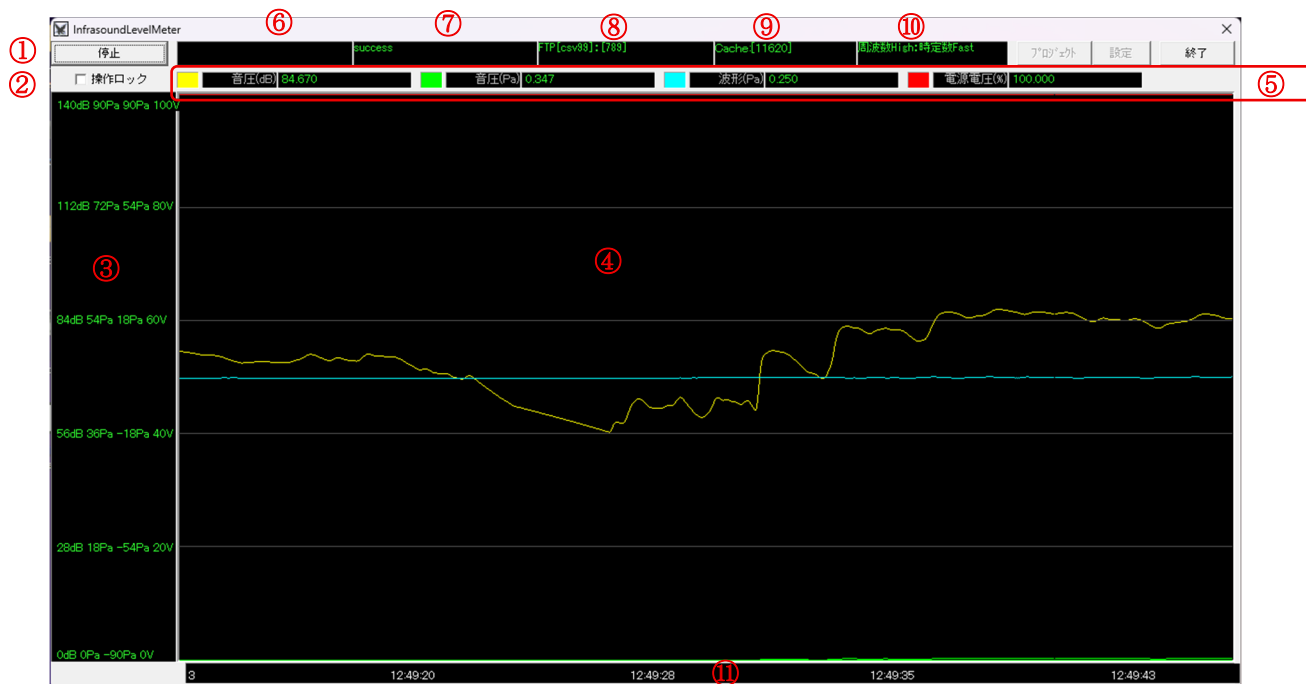
というフォルダ、ファイル名で記録保存します。

(YYYY 年、MM 月、DD 日、hh 時、mm 分、ss 秒)

ファイルは約 16000 サンプル毎に、更新され、同時に FTP サーバーにもアップロードされます。

通信途絶、電源遮断などがあつた場合でも、回復すれば自動的に再接続します。

メイン画面の機能は以下の通りです。



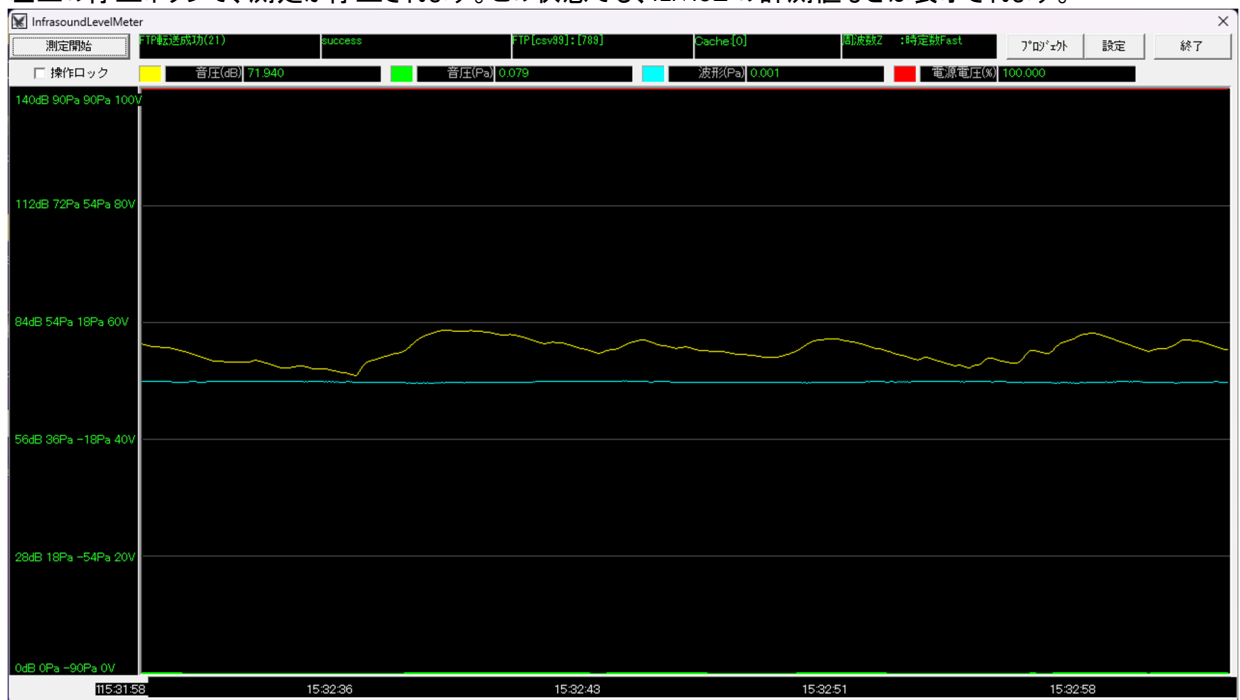
- ① 測定開始、停止ボタン
- ② 操作ロック(チェックすると測定の停止ができなくなります)
- ③ 縦軸のスケール値
- ④ トレンドグラフ(黄線: 音圧 dB / 緑線 音圧 Pa / 青線 波形 Pa / 赤線 電池残量%)
- ⑤ 指示値(黄: 音圧 dB / 緑 音圧 Pa / 青 波形 Pa / 赤 電池残量%)
- ⑥ FTP 転送回数
- ⑦ 通信状態
- ⑧ FTP 転送先サブディレクトリ番号 と プロジェクトのコメント
- ⑨ CSV ファイルの書き込み行数
- ⑩ 本体の設定(周波数レンジ : 時定数)
- ⑪ トレンドの時刻

ログファイルの構造は以下の通りです。先頭3行はCSVヘッダです。ヘッダは、ファイル連結の邪魔になるので、設定で無効にできます。縦軸が時間軸、横軸が測定項目です。
A列～F列に、時、分、秒、音圧(dB)、音圧(Pa)、波形(Pa)、バッテリー=電池残量(%)と並びます。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	インフラサウンド音圧レベル							
2	123	456	789					
3	時	分	秒	音圧dB	音圧Pa	波形Pa	バッテリー(%)	
4	15	29	32.5	77	0.1416	-0.0732	100	
5	15	29	32.5	76.99	0.14155	-0.18278	100	
6	15	29	32.5	77.01	0.1418	-0.17622	100	
7	15	29	32.5	77.02	0.14205	-0.15929	100	
8	15	29	32.5	77.04	0.14235	-0.13788	100	
9	15	29	32.6	77.07	0.1428	-0.25598	100	
10	15	29	32.6	77.12	0.14365	-0.12979	100	
11	15	29	32.6	77.17	0.1444	-0.20944	100	
12	15	29	32.6	77.22	0.14535	-0.23326	100	
13	15	29	32.6	77.29	0.14645	-0.24593	100	

5.4 測定停止

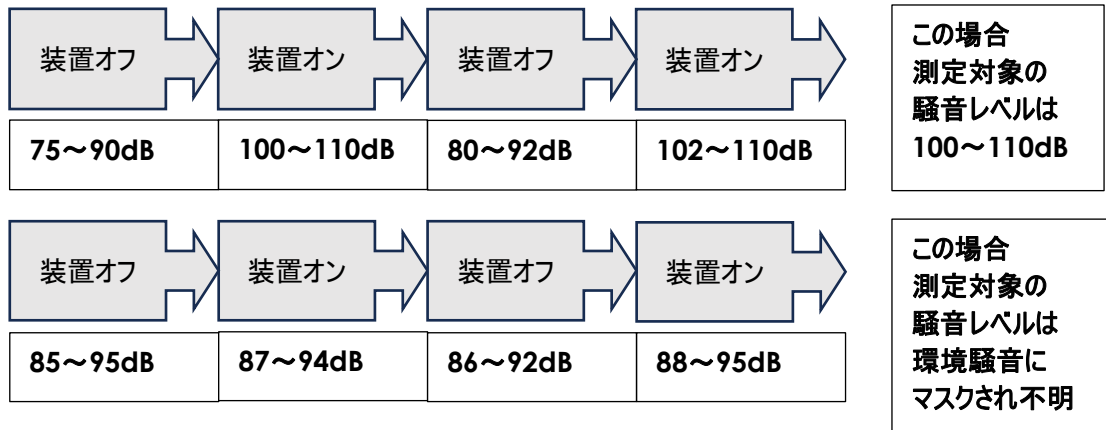
左上の停止ボタンで、測定が停止されます。この状態でも、ILM02の計測値などは表示されます。



6.測定時の注意事項

6.1 遠方の音源の影響

音の距離減衰は、周波数に半比例します。したがって周波数の低いほど遠方からの音を含んでいます。つまり測定対象の音なのか？それとも遠方の音なのかを分別する必要があります。そこで測定対象を、動作させた時の騒音レベル、止めたときの騒音レベルで、差異を比較する必要があります。これを短時間で繰り返す事で、測定対象独自の騒音を抽出します。



6.2 雑音

インフラサウンドの発生要因が多数あることから、雑音の少ない環境で測定する必要があります。主な雑音の発生要因は以下の通りです。

- 風 風速の強いときは、測定に適さない(風速 2m 以下が理想)
室内であっても影響を受ける。
また風がビルや橋梁を振動させることでもインフラサウンドは発生する。
- 波浪 海や池、湖の波が大きい場合も、測定に適さない。
波浪はインフラサウンドを発生させる。
- 自然災害 地震、火山、津波などは、大きなインフラサウンドを発生させる。
これらのインフラサウンドは数千 Km 伝搬するので、
このような災害時、およびそのあと数時間は測定に適さない。
- 人口騒音 鉄道が鉄橋を渡る、大型トレーラが橋を渡る、大きい圧延作業など
巨大な何かが動くときインフラサウンドが発生する。
またビル内ではエレベーターの上下で空気が圧縮され、インフラサウンドが発生する。
どうしても、このような環境近傍での測定が必要な場合
その環境の暗騒音レベル以上のインフラサウンドなら測定は可能である。
- 気象 気圧の急変、低気圧状態などでもインフラサウンドが発生する。

海や湖から遠く、晴れた、穏やかな天候で、できれば夜間など、暗騒音の小さい環境で測定する事が望ましいのです。

6.3 騒音計との違い

普通の騒音計と、インフラサウンド騒音計を、近傍に並べて同時に測定させても、同じ騒音レベルにはなりません。周波数帯域が違うからです。またインフラサウンド騒音計付近で手を叩いたりしても大きく反応しません。これらの衝撃音は周波数が高いからです。しかし何の音がなくてもインフラサウンド騒音計の騒音レベルは急増することがあります。遠方からやってくるインフラサウンドです。

6.4 より詳細で連続長期間の測定

<詳細な分析>

本製品は、騒音計なので、周波数スペクトル情報は含まれません。アナログ出力(AC)を使えば、周波数スペクトルを含んでいますが、ダイナミックレンジはさほど広くなく、周波数下限も 0.07Hz で、それ以下の周波数帯域も測定できません。

より安価で簡単に、周波数範囲 DC~30Hz の波形を残したい。加速度と連携したい場合。

ITS05 を

ITS05 に加え、より高い周波数まで測定したい(DC~1KHz)、任意のサンプリングレートで測定したい場合。

ADXⅢ-INF04LE を

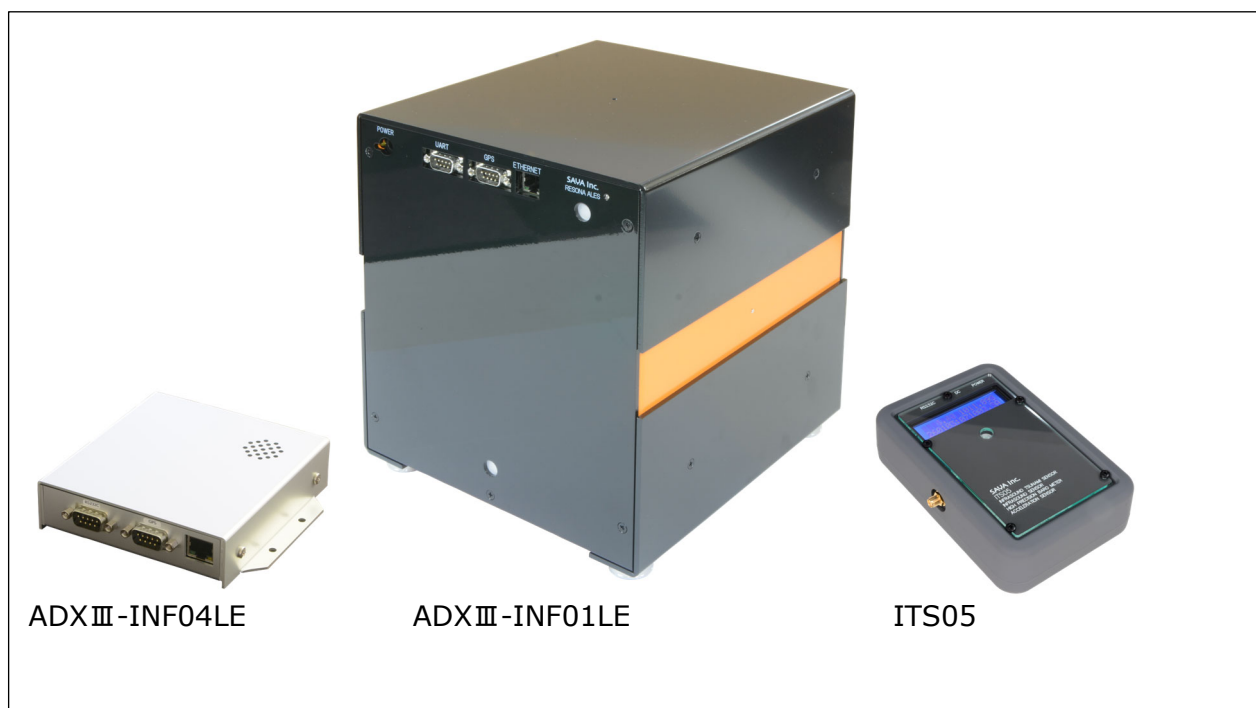
ADXⅢ-INF04 より微細な信号まで捉えたい場合、

ADXⅢ-INF01LE を

推奨します。

<連続長時間の分析>

インフラサウンドは目的の音と、雑音と分離する事が重要です。騒音計として使う場合 6.1 のような使い方で雑音を分離できますが、長期連続運用では 6.1 は難しいです。このような場合、ITS05-ADXⅢ-INF04LE や、ADXⅢ-INF01LE を複数使い開口合成するなどして、目的の音源に指向性を絞る必要があります。



ADXⅢ-INF04LE

ADXⅢ-INF01LE

ITS05

7. シリアルデータ構造

シリアルポートのコンフィグレーションは ILM02-B で 57.6Kbps/ILM02C で 115.2Kbps、ノンパリティ、1 ストップビットです。

7.1 送信するデータ形式(ILM02-B)

ILM02-B はデータサイズをコンパクトにするため、文字列ではなくバイナリデータを用いており ILM02-C より高速転送レートです。送信する各信号(信号名)は、“スケーリング前の表現範囲”の値を持っています。これを符号なしの整数である“スケーリングされた値”に変換し、指定の“ビット数”で送信します。

信号名	スケーリング前の表現範囲	スケーリングされた値	ビット数
実効値音圧(対数)	163.83dB~0dB	16384~0	14Bit
実効値音圧(リニア)	104.85755Pa~0Pa	2097151~0	21Bit
インフラサウンド波形	±89.5Pa	1638400~0	21Bit
測定モード	8種類	7~0	3Bit
電池残量	11種類	10~0	4Bit
カウンタ	4→3→2→1→0を巡回	4~0	7Bit

測定モードの 7~0 は以下を示します。

0(Z/FAST)、1(HIGH/FAST)、2(LOW/FAST)、3(G/FAST)、
4(Z/SLOW)、5(HIGH/SLOW)、6(LOW/SLOW)、7(G/SLOW)

電池残量の 10-0 が以下を示します

0(5%未満)、1(15%未満)、2(25%未満)、3(35%未満)、4(45%未満)
5(55%未満)、6(65%未満)、7(75%未満)、8(85%未満)、9(95%未満)
10(95%以上)

7.2 データ構造(ILM02-B)

シリアルデータは 8BIT ですが LSB(最下位ビット=Bit0)は同期の為に使用されます。よってデータは Bit[7:1] の 7BIT に割り当てられます。データ構造は以下の通りで、各信号のビットフィールドを、シリアルデータの Bit[7:1]に埋め込み、上から下に向かい順番に送信します。

1 フレームは 10Byte で、測定モードと電池残量は 1Byte にパックされます。最後のカウンタデータ部分のみ LSB が 1 になります。この LSB を同期信号として使えば、フレーム構造の正当性を判断できます。

信号名	ビットフィールド	シリアルデータの位置	Bit0(LSB)
実効値音圧(対数)	Bit[6:0]	Bit[7:1]	0
実効値音圧(対数)	Bit[13:7]	Bit[7:1]	0
実効値音圧(リニア)	Bit[6:0]	Bit[7:1]	0
実効値音圧(リニア)	Bit[13:7]	Bit[7:1]	0
実効値音圧(リニア)	Bit[20:14]	Bit[7:1]	0
インフラサウンド波形	Bit[6:0]	Bit[7:1]	0
インフラサウンド波形	Bit[13:7]	Bit[7:1]	0
インフラサウンド波形	Bit[20:14]	Bit[7:1]	0
測定モード	Bit[2:0]	Bit[3:1]	0
電池残量	Bit[3:0]	Bit[7:4]	
カウンタ	Bit[6:0]	Bit[7:1]	1

効率的で負荷の低いプログラムを組むなら、最終バイト=1 でイベント受信します。

(最終バイト以外で LSB は常にゼロなので、ここでしか 1 は発生しない)

最終バイトはカウンタにより、データ値は(9→7→5→3→1)と変化し、イベント発生まで 5 フレームあります。

よってイベント受信で 5 フレーム 50 バイトを一気に受信して処理します。

(50 バイト以上の受信バッファが確保できる事が前提条件になります)

7.3 データ構造(ILM02-C)

ILM02-C は以下の文字列形式で送られてきます。

xxx.xx,-yyy.yyyy,-zzz.zzzz,aaa.a,b¥r¥n

xxx.xx	実効値音圧(対数):単位 dB
-yyy.yyyy	実効値音圧(リニア):単位 Pa
-zzz.zzzz	インフラサウンド波形:単位 Pa
aaa.a	電源残量:単位 V
b	測定モード 0(Z/FAST)、1(HIGH/FAST)、2(LOW/FAST)、3(G/FAST)、 4(Z/SLOW)、5(HIGH/SLOW)、6(LOW/SLOW)、7(G/SLOW)
¥r¥n	改行

以下具体例の場合

110.00, 6.32, 8.95, 11.5,0(改行)

110dB、6.32Pa、8.95Pa、11.5V、Z 特性 Fast
となります。

一般的なターミナルソフトを使用する場合の設定は以下の通りです。

ボーレート	115200bps
データサイズ	8bit
パリティ	なし(ノンパリティ)
ストップビット	1
フロー制御	なし
改行コード	CR

なお ILM02C の場合、ILM02B より転送レートが半減します。

これは文字列送信は、バイナリ送信よりも冗長(データ量が多い)であるためです。

例えば、前述の 110.00 を文字列で送る場合、7 文字=7Byte のデータを送る必要があります。これがバイナリ送信の場合 110.00 を 10000 倍にして 11000 で送りますが、これは 16Bit=2Byte で済む量でデータ量は 3 分の 1 以下で済みます。ソフトウェア処理量も 3 分の 1 になるので、ILM02B は倍近いサンプリングレートを達成できるわけです。

8. 注意点等

一般禁止事項

高温、多湿、急激な温度変化（結露）、静電気、腐食性ガス（強酸、強力アルカリを含む）、導電性の粉塵、振動、基板へのストレス、衝撃、過電圧、逆電圧、短絡、出力端子の過負荷や出力同士のショート、紫外線よりも短い波長の電磁波を大量に浴びせる事、カビ、強電界・強磁界など、電子機器にとって有害な環境での使用を避けて下さい。こうした条件下における使用は、保証外です。また、システムへの組み込みの際には、十分な検証を行って下さい。

本仕様書の扱い

<製品との相違> 万一、本仕様書と製品が異なる場合には、製品を優先させていただきます。また、本仕様書の主観的解釈の可能な個所についても、同様に、製品を優先とさせていただきます。

<品質と機能> 本製品の品質および機能が、ご利用者の使用目的に適合することを保証するものではありません。従って、本製品の選択導入はご利用者の責任でおこなっていただき、本製品の使用や、その結果の直接的または間接的ないかなる損害についても同様とします。

<バージョンアップ> ドライバや仕様書のバージョンアップや修正などを、ホームページ、メール、CDROM の配布等の何らかの手法で提供いたします。ただし、弊社の諸事情により迅速な対応がとれない場合もあります。また、これらは、その遂行義務を弊社が負うものではありません。

長期の保存

本製品を長期保存なさる場合、結露やダンボールから発生する硫化水素ガスなどによって、短期間に腐食する場合があります。これを防ぐには、結露しない環境に保管し、かつ腐食性ガスを遮断できるようにビニールなどでパッケージングして下さい。また、長期保存後は、2～3時間のエージングをなさってから使用して下さい。

工業所有権、著作権

本製品の使用により、第三者の工業所有権・著作権に関わる問題が生じた場合、弊社の製造、製法に関わるもの以外については、弊社はその責を負いませんのでご了承下さい。また、弊社の許可無しに、回路、プログラムデバイス構成データ、ボード上の EEPROM、ドライバソフトウェアに対するリバースエンジニアリングを禁止します。このような結果生じた損害についても、弊社はその責を負いません。なお医療機器などの極めて高い安全性を要求される用途へのご検討の際には、弊社までご連絡下さい。

保証修理

保証修理は、有償無償に関わらず、付属の保証書のコピーおよび、製品を、元払いにてお送りください。

また発送の際には、製品が破損しないよう、十分な緩衝材に包んで梱包をお願いします。

保証は、原則修理によって対応し、代品の提供は行いません。

また製品の価格以上の賠償にも応じませんので、これらに同意できない場合、製品受領から 1 週間以内に、製品を返却してください。返却した製品に、傷や破損が見られる場合、返金額も応じて減額されます。