



INFRA-SOUND-SENSOR INF03

user manual

Update 2019-3-11

#

SAYA Inc.

RESONA ALES

1.概要

本製品は、静電容量式差圧計 16 組を位相等価器で結合したインフラサウンドセンサーです。出力はアナログ電圧方式で、1 つのデジタル入力があり、プリアンプのゲインを切り替えることができます。インフラサウンドセンサーは ADXIII-INF04 の HF 部分のみを取出して、インターフェースをアナログ出力に変更したのと等価です。

2.コネクタ

DSUB9 ピンメスに以下の信号を割り当てる

| ピンアサイン | |
|--------|-----------|
| 1 | 電源 |
| 2 | ゲイン切替(入力) |
| 3 | 信号出力 |
| 4 | ゲイン切替(入力) |
| 5 | 電源 |
| 6 | グラウンド |
| 7 | グラウンド |
| 8 | グラウンド |
| 9 | グラウンド |

(信号名が同一のものは内部で接続されています)

3.諸元

| | |
|--------------|---|
| インフラサウンドセンサー | 位相等価器付き静電容量式差圧計 |
| アンプ | CMOS R-R オペアンプ、単電源動作 |
| 電源電圧 | DC 6.5~32V |
| 消費電力 | 60mW (無負荷) |
| 信号出力 | 0~5V (1.65V センターで±1.65V の振幅) 1.65V を中心に+3.35/-1.65V まで振幅可能 ±1.65V を超えると上下非対称になる |
| 出力インピーダンス | 220Ω (短絡保護を兼ねる) |
| ゲイン切替 | TTL/LVTTL レベル LOW 130dB/FS / HIGH 110dB/FS (FS=±1.65V 時) |
| 周波数特性 | 0.1Hz~1000Hz |
| 他 | 電解コンデンサレス、ゲイン決定抵抗は薄膜 |
| 大きさ・重量 | 88.2(W) x 47.5(D) x 24.1(H) 121g |

4.インフラサウンドとは

4.1 周波数の観点

インフラサウンドとは、人間の可聴周波数範囲(20 Hz~20 kHz)よりも低い周波数(1mHz~100 Hz)の超低周波音のことで、地球物理に関する様々な状態を把握出来ます。代表的なものとして、津波・火山噴火・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。一般に周波数が低いほど遠くまで減衰せずに届く性質があるため、インフラサウンドを用いれば遥か彼方で生じている現象を把握することができるのです。当然ながら様々な要因で生じるインフラサウンドが混在するので、分別技術も重要です。



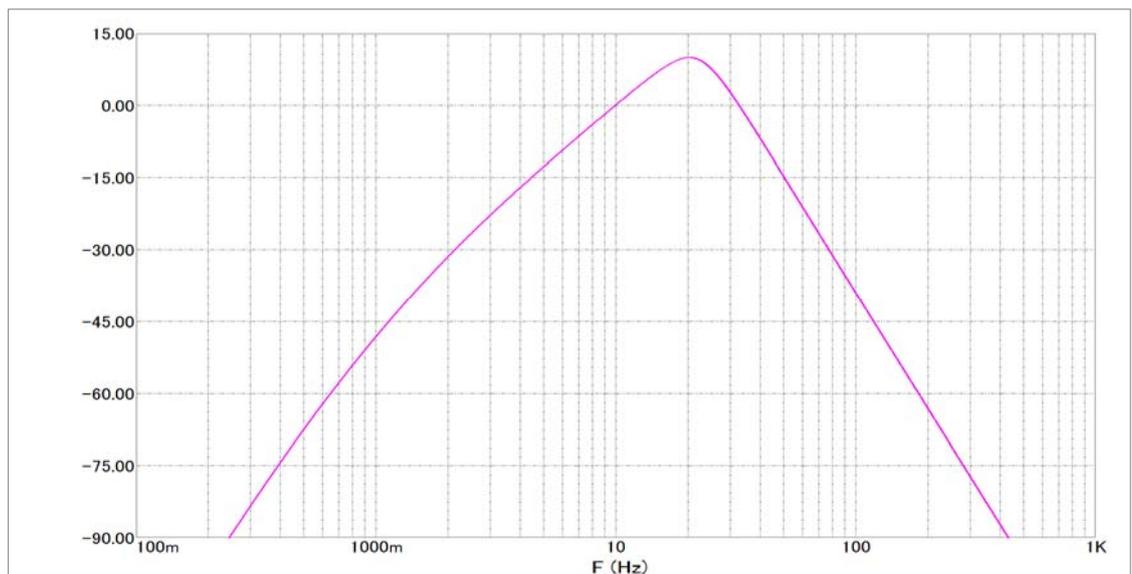
4.2 微気圧検出の観点

音は、気圧変動(気圧の微分)です。インフラサウンドのように周波数が低い場合、ゆっくりとした気圧変動になるため分解能が粗い気圧計で捉えることは簡単ではありません。気圧計では通常 101KPa(キロパスカル)の大気圧をベースに、5KPa 程度の気圧変化を捉えようと思いますが、最小分解能は 10Pa 程度しかありません。これに対しインフラサウンドセンサで検出したい圧力偏差は、最大 10KPa(パスカル)以上、最小 1mPa 以下(ミルパスカル)と微小で、気圧計ではこのような微小変化に対応できません。また気圧計は 30mHz 以上(気圧計による)の周波数に追従することもできません。



4.3 低周波騒音との相違

低周波騒音計は、マイクロホンに G 特性という下のような聴感補正フィルタを組み合わせたものです。これは 20Hz 付近の低周波音を強調する騒音計です。このためインフラサウンドを測定することは不可能です。



低周波騒音計(G特性)の感度分布(縦軸:レベル(dB)、横軸:周波数(Hz))

20Hz を中心とした狭い周波数領域のみを計測する JIS 規格であり、インフラサウンド帯域は殆ど検出できない。

5.インフラサウンドセンサー使用の注意とテスト方法

以下の点に注意して設置してください。

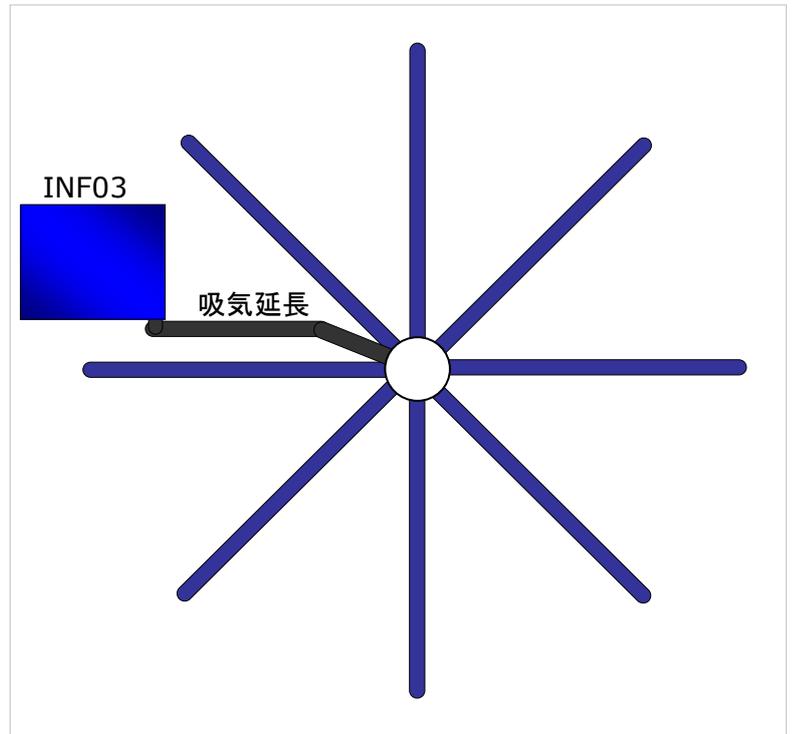
- ・温度変化の少ない環境
- ・振動の少ない環境
- ・風の直撃を受けない環境
- ・扉などの開閉があまり行われない部屋

5.1 風の影響

風によってもインフラサウンド同様の微気圧変化が生じますが、強風の場合 50Pa 程度の大きな値となります。風の影響を軽減する方法は幾つか既知の方法があります。

吸気面をパイプで分散する。

風による微気圧変化は、計測位置(吸気位置)を分散して平均することで相殺できます。右図のように、インフラサウンドセンサーの吸気を延長し、そこにタコ足状の吸気管を配置する方法があります。吸気管は、①先端下部より吸気する方法、②吸気管全体でゆっくりと吸収するポーラスパイプの2通りの方法があります。ポーラスパイプの場合には、吸気管を閉じることが出来るので虫の侵入などを防ぐことが出来ます。いずれの場合もタコ足部の吸気管が長い程、風の影響を軽減する効果が高くなります。一般的には直径を 3m~30m 程度にすることが多いようです。



センサーを分散配置する

センサーそのものを数百 m~数 Km 間隔で配置し、これらのセンサーの計測値を平均する方法で前述の吸気を分散する方法と組み合わせます。

室内に置く

強風の時でも、室内では穏やかです。これは部屋そのものが風に対するフィルタの働きをしているからです。実験では 1/2~1/5 の軽減効果が得られました。前述の吸気の分散に比べると効果は劣りますが、測定内容によっては十分ですし、装置の防水・防塵や給電なども簡単にできるので、メリットの大きい方法です。室内設置の場合、以下の点にご注意ください。

- ◆測定室が完全密閉ではないこと。(換気口などが必要です)
- ◆扉の開閉等による気圧変化に注意(部屋の気圧が大きく変化します。出入りの少ない部屋で、かつ扉の開閉をゆっくり静かに管理すべきです)

5.2 他の環境の影響

風以外にも以下の影響を受けます。

- ・急激な高度の変化(高度は気圧の変化になります)
- ・振動(かなり大きな振動はセンサーのダイアフラムを揺らすことでノイズ要因になります)
本製品には加速度センサーがあるので、振動によるものか否かを、分別することができます。
- ・密閉度の高い部屋における急激な温度変化(温度変化は空気を膨張・収縮させ気圧変化に繋がります)
本製品には温度センサーがあるので、温度の影響か否かを、分別することができます。
- ・定在波の影響(建物内に設置した場合、部屋のサイズよりも波長の短い音波では当然ながら定在波の影響を受けます)
- ・気象的な気圧変化(インフラサウンドセンサー-LF は気圧計相当なので当然気圧に反応します、インフラサウンドセンサー-HF も急激な気圧変化があると、反応します)