

音の測定の基礎 – 第7回「騒音の評価」その3 “時間的に変動する音の評価”

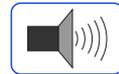
前回は、騒音の評価において、 $L_{Aeq}$  は万能ではなく、特に機械の異音など純音成分が含まれるケースでは、感覚的な音の大きさ（ラウドネス）と合わないことがあることを示しました。

今回は、 $L_{Aeq}$ 、ラウドネスでは差が明確に表れず、また周波数特性にも大きな違いがない2つの音についての事例です。まず2つの音を聴いてみて下さい。

【音サンプル - 楽音】



【音サンプル - 掘削機】



この2つの音はオーケストラの楽音と掘削機の音というまったく異なる感覚的な印象を持つ音です。しかし、下図1の1/3オクターブ分析においても、図2のラウドネススペクトルにおいても大きな差はありません。

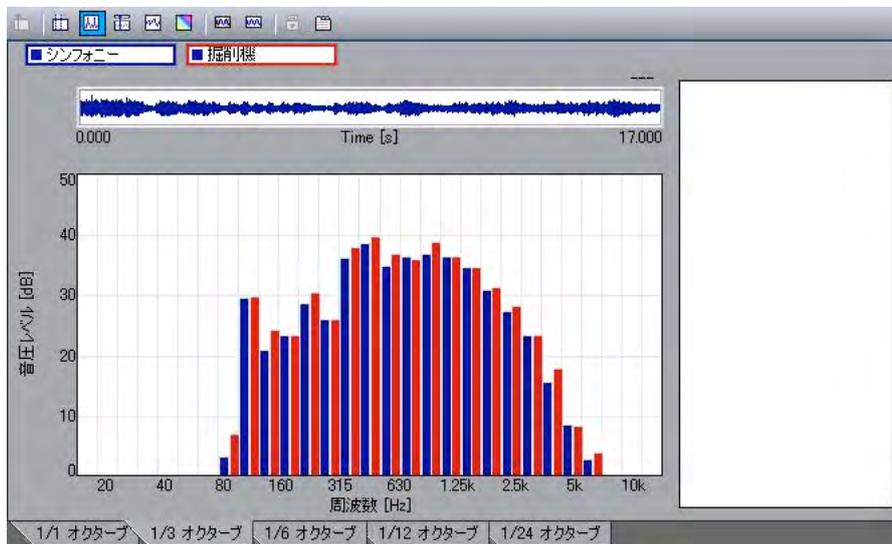


図1 1/3オクターブ分析（青：楽音、赤：掘削機）

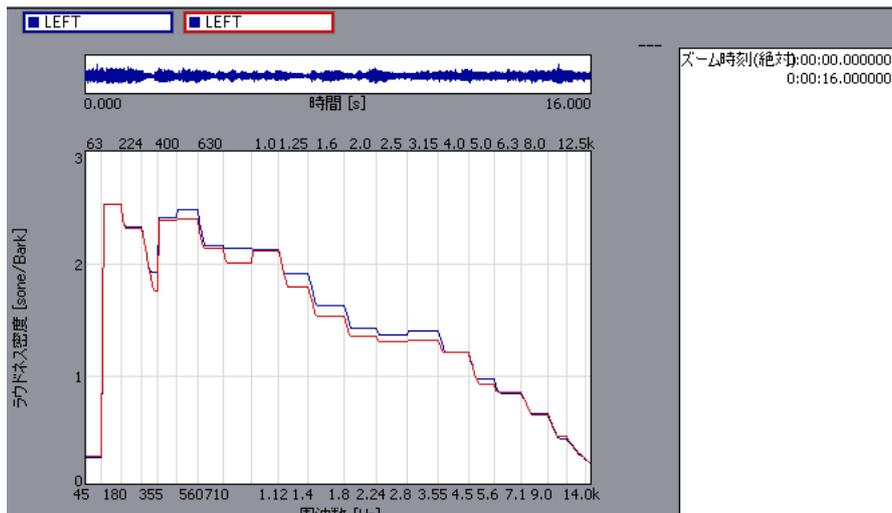


図2 ラウドネススペクトル (青：楽音、赤：掘削機)

本コラム“音の測定の基礎シリーズ”の第3回「音の『波』としての性質」(その2) ([リンク](#))で、音の三要素は、「音の大きさ」、「音の高さ」、「音色」であることを説明しましたが、上の2つの音は、「音の大きさ」と「音の高さ」の2つの要素については、物理的にも感覚的な印象もほぼ同じと言えます。しかし、3つ目の要素である「音色」は大きく異なります。

先のコラムの中で記述したように、音色は、音源が何であるか認知・識別の側面と、音から受ける印象の2つの側面があります。2つの音は、聴いた瞬間にオーケストラの音、機械の音であると識別できます。また、音源の性質とは無関係に、その音から受けた印象(例えば、オーケストラの音からは、荘厳な印象、機械音からは、圧迫感のあるうるさい印象)を持ちます。音色から生じる印象は、主観的な要素が強く、聞く人によって、また同じ人であっても、その音が発生している文脈によっては、異なる印象を持つことがあります。

音色は、音の時間的な変化の要素が大きく関わっていて、周波数特性が時間とともに刻々と変化するパターンが音色をつくるといわれています。

この2つの音に対し、音質評価パラメータの時間変動成分に着目したラフネスと変動強度を計算し、比較した結果を図3と4に示します。ラフネスと変動強度の説明は、当社ホームページを参照してください。

[http://www.onosokki.co.jp/HP-WK/c\\_support/newreport/soundquality/soundquality\\_3.htm#mark3](http://www.onosokki.co.jp/HP-WK/c_support/newreport/soundquality/soundquality_3.htm#mark3)

簡単に言えば、ラフネスは、1秒間に70回程度（変調周波数が70 Hz）の速さで変動する音を、聴感的に最も「粗い」と感じる人間の感覚を指標化したもので、変動強度は、1秒間に4回程度（変調周波数4 Hz）の変動に対して、音の変動感を強く感じる感覚を指標化したものです。

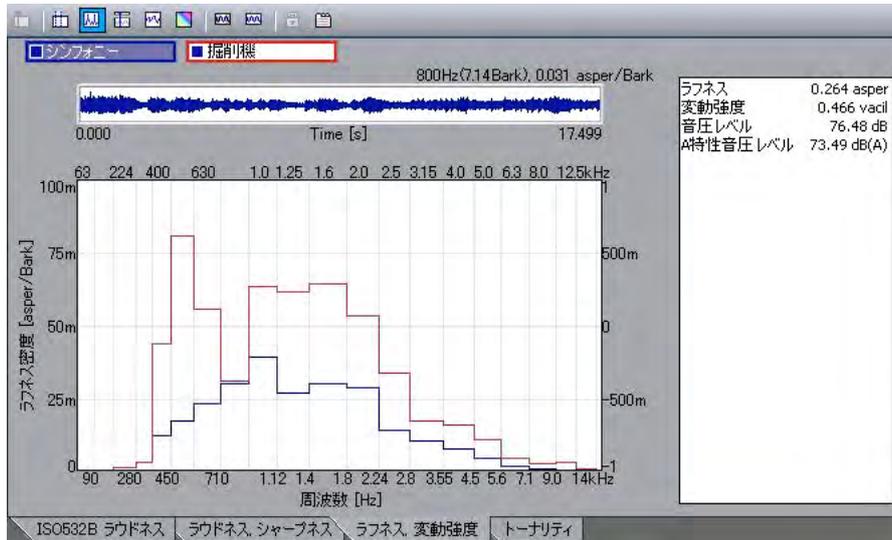


図3 ラフネススペクトル（青：楽音、赤：掘削機）

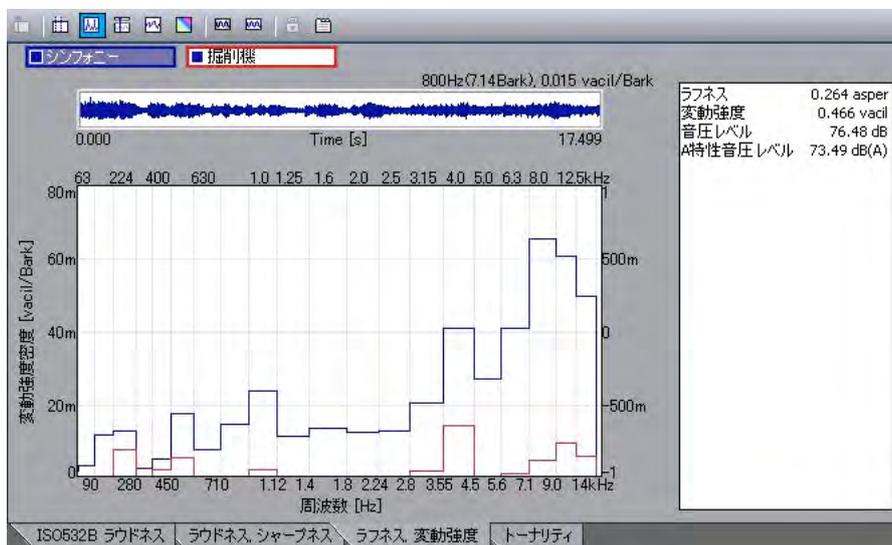


図4 変動強度スペクトル（青：楽音、赤：掘削機）

図3に示すように、ラフネス（音の粗さ感）は、各臨界帯域とも掘削機の値が大きくとくに中音域で顕著です。また、図4に示すように、変動強度（音の変動感）は、オーケストラの音の方が大きい値を示し、特に高音域で顕著です。これらは、時間特性の特徴を示したもので、両者の差が明確に出ており、音の大きさや高さにおいて差が小さい音に対して、特徴を抽出する手段としては有効であることがわかります。

しかし、これらの時間の変動成分の強さは音色の一部を説明するものではありませんが、音色全体の印象を特定するものではありません。現在までの研究では、音色に関して明確にそれを特定する物理的な属性、または複数の属性の組み合わせはないといわれています。

例えば、このオーケストラの音をリバーブした音を作って解析すると、上記の指標値はまったく同じ結果が得られます。しかし、当然ではありますがこれを聞いてみると音色の印象は違ったものになります。

## 【音サンプル - 楽音のリバーブ】



音色の評価はこのように、他の2要素（音の大きさ、高さ）と比べ複雑で曖昧な要素です。特に音源の主観的意味や価値に関わる“美的因子”に関わる音色評価は、とくに重要と考えられていますが、今後の研究に多くの余地を残した分野といえそうです。

以上

● 本計測コラム内の各データは当社 OS-2740 音質評価パックを使用して取得したものです。

<http://www.onosokki.co.jp/HP-WK/products/keisoku/software/others/os2740.htm>

(KI)