

SD 法を用いたノイズの印象評価

1130303 岩田 貴江 【 福本研究室 】

1 はじめに

人間が音楽を聴く際に、音楽に何かしらの原因でノイズが乗ることによって、聴こうとしていたそのままの音楽を聴くことができなくなる。これは音楽に対する、ノイズの影響によって起きることである。そこで本研究では、どの音域のノイズがどれだけの影響を元信号に及ぼすのかを調べる。その影響力を表す度合いを、ノイズがどれだけ不快であるか、もしくはどれだけ原音の再現を阻害しているかについて、人間の聴覚特性を踏まえた上で調査する。これによりノイズの音域毎での不快感や原音の阻害具合を比較することができ、除去すべき優先順位をつけることができる。

2 人間の聴覚特性

人間の可聴領域は 20Hz から 20,000Hz の周波数であり、人間の聴覚特性を表す指標として等ラウドネスレベル曲線がある。これは ISO 226:2003 で国際標準規格化されたもので、音の周波数を変化させていった中で人間が聴こえる音の大きさが、等しくなる音圧量を測定し、それらを等高線として結んだものである。この等ラウドネスレベル曲線は聴感上の音の大きさ(ラウドネス)の度合いを横軸が周波数 [Hz] で、縦軸が音圧量 [dB] で表したもので、この指標から音の周波数によって人が聴こえる度合いが違い、それにより実際は同じ音圧であるものが周波数により音の大きさが変わって聞こえる現象が説明できる。例えば実際は音圧が小さい音であるが、聴いてみると音量が大きく感じられるというのも例の一つである。また、この等ラウドネスレベル曲線は、低音すぎても高音にすぎても聴こえづらくなる、またどれだけの音圧量であっても、3000Hz から 5000Hz の間は非常に聴こえやすいといった特徴がある。

3 ノイズ評価の実験

本研究では、440Hz を基にして 2 オクターブずつずれた周波数 5 種類 (27.5Hz, 110Hz, 440Hz, 1760Hz, 7040Hz), 元信号 5 種類 (ピアノ, ギター, アカペラ, ドラム, ウクレレ) の 5 × 5 種類の組み合わせに対し、それぞれ 6 項目で評価した。

また使用するノイズの信号強度を一定にすることで、等ラウドネスレベル曲線に関わる現象の、実際は同じ音圧であるものが周波数により音の大きさが変わって聴こえるといった、人間の聴覚特性に基づいた現象を、実際に信号強度が同じ状態のノイズを元信号にのせた際、より高周波数の 1760Hz や 7040Hz で確認し、聴覚特性を踏まえた上でのアンケートを行えるようなものを選んだ。

4 SD 法を用いた評価

SD 法は意味差別法ともいい、早い - 遅い、明るい - 暗い、重い - 軽い、といった対立する形容詞の対に対して、対象のイメージを 5 段階あるいは 7 段階で評価する方法を指すものである。本研究での SD 法を用いたアンケート項目の 6 項目は、前 3 つが元信号の再現率に関する項目で、後ろ 3 つが雑音の不快感に対する項目となり、1 非常に、2 やや、3 どちらでもない、4 やや、5、非常にといった 5 段階で評価した。この評価をすることで感性的に、音域毎での不快感や原音の阻害といった性質の順位付けをし、除去すべき音域の優先順位をつけることができた。また最終的な結果として最も不快に感じた音域は 7040Hz の音域 (4 オクターブ上) であった。SD 法を用いたアンケートの例を図 1 に示す。

5 おわりに

本稿では、SD 法を用いて、元信号と音域別のノイズについて評価した。

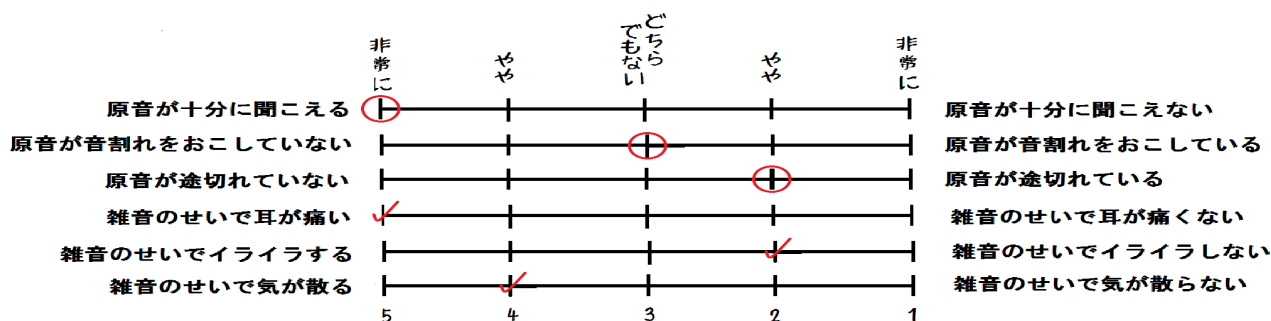


図 1 SD法を用いたアンケートの例