

聴力の個人差分布を国際標準として公表

個人差を考慮した的確な騒音評価が可能に



倉片 憲治

くらかた けんじ

kurakata-k@aist.go.jp

ヒューマンライフテクノロジー
研究部門
アクセシブルデザイン研究
グループ
研究グループ長
(つくばセンター)

聴力に限らず、人々のあいだに個人差があるのは当たり前のことです。しかし、私たち研究者は、ついその事実を忘れ、「平均値」で人を語ろうとしてしまいます。世の中で真に役立つ技術を開発するためには、個人差を含めた人間の全体像を見ていかなければなりません。これはまた、本格研究の一側面でもあると思います。

関連情報:

● 参考情報

ISO 389-7:2005, Acoustics — Reference zero for the calibration of audiometric equipment — Part 7: Reference threshold of hearing under free-field and diffuse-field listening conditions

ISO 28961:2012, Acoustics — Statistical distribution of hearing thresholds of otologically normal persons in the age range from 18 years to 25 years under free-field listening conditions

ISO 7779:2010, Acoustics — Measurement of airborne noise emitted by information technology and telecommunications equipment

● この国際標準化は、標準基盤研究「高周波領域の基準聴覚特性の標準化」(平成13～15年度)の成果に基づいて行われたものです

聴力の個人差

人に聞こえる最も小さな音のレベルを「聴覚閾値」と呼びます。この値は年齢や聴覚障害の有無によってももちろん異なりますが、聴覚に特に異常がない若い人(若齢健聴者)に限ってみても、そこには大きな個人差が存在します。

平均的な聴覚閾値は国際規格ISO 389-7に記述されており、さまざまな騒音の可聴性評価などに広く利用されています。例えば、ISO 389-7の聴覚閾値を下回るレベルの騒音であれば、一般に「人には聞こえない」と判断されます。

ただし、その聴覚閾値はあくまで“平均的な”値ですので、それよりも小さな音が聞こえる人も実際には数多く存在します。そのため、例えば機械騒音の場合、思いもよらぬ小さな音に対して苦情が発生し、製品の設計者が困惑する事例が多くありました。

個人差分布の推定と国際標準化

これまで聴覚閾値の個人差の様相は十分に明らかにされておらず、騒音評価にあたって参照すべき適切な資料がないのが実情でした。そこ

で、この問題を解決するために、産総研では製品評価技術基盤機構と共同で聴覚閾値の大規模測定を実施し(図1)、その個人差分布の形状と大きさを推定しました。

これによって得られた測定データは、国際的にも通用するよう諸外国のデータと比較・統合し、国際標準として公表すべく国際標準化機構(ISO)に提案しました。その結果として2012年1月に発行されたのが、ISO 28961「聴覚閾値の統計的分布」です(図2)。

騒音評価への応用

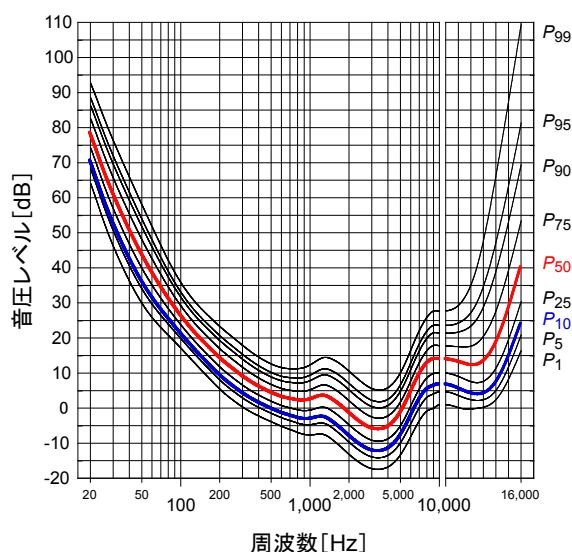
この国際規格を参照すると、例えば10人に1人しか聞こえない騒音のレベルは何dBであるかを簡単に知ることができます。これによって、従来よりも詳細な騒音評価基準を設定することが可能となり、製品の静音化設計の精度と効率を格段に向上させることができます。

すでに情報通信機器については、この研究に基づく異常音の検出基準がISO 7779として公表され、より静かな製品作りを目指す国内外の企業において広く活用されています。



図1 聴覚閾値の測定の様子

無響室内にてスピーカーからさまざまな強さと周波数の音を出し、それが聞こえるか否かの判断を被験者に求める。



(10,000 Hz未満は対数尺度、10,000 Hz以上は線形尺度)

図2 聴覚閾値の統計的分布 (ISO 28961 より)

騒音評価で一般に参照される聴覚閾値 P_{50} (赤線、ISO 389-7より) の上下には、それよりも聴力が良い、または悪い人の閾値が分布する。ここで、例えば P_{10} (青線) は、若齢健聴者 10人に1人 (10%) の割合で存在すると推定される、聴力の良い人の閾値曲線を表す。