

氏名	泉 清 人 いずみ きよ と
学位の種類	工学博士
学位記番号	論工博第1140号
学位授与の日付	昭和54年1月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	断続性騒音の不快感の評価に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 堀江悟郎 教授 松浦邦男 教授 山本剛夫

### 論文内容の要旨

本論文は、断続性騒音の不快感の本質を明らかにしその評価法を確立することを目的として、多数の聴感実験を行った結果を、1) 騒音属性、2) 驚がく効果、3) 継時効果の三つの要因についてまとめたもので、4部19章と結語より成る。

第1部は序論で3章より成り、本研究の目的と立場およびこれまでの騒音評価研究の展開と現状を述べて、問題の所在を明らかにした。また本研究に使用した聴感実験室の概要と音響特性を記述している。

第2部は属性論で4章より構成されている。騒音の評価にかかわる属性の課題は、1) 大きさ (Loudness)、2) やかましき (Noisiness)、3) うるさき (Annoyance) なる3属性を明確に区別、定義することにあるとして独自の新しい提案を行っている。まず因子分析法を用いて、騒音には、a) 音のエネルギー、b) 周波数構成、c) 不快感の3基本因子が存在することを示し、これら3因子の構成と上に提案した3属性との関係を明らかにしている。また、規則的断続音による聴感実験の結果から、「大きさ」と「やかましき」とが異なる属性として明らかに区別しうることを実証し、騒音評価には不快感の尺度を包含する「やかましき」を用いるべきことを考察している。

第3部の4章は本研究の中核を形成するもので、従来研究対象としてほとんど着手されていなかった規則的断続音について、一対比較法による多数の聴感実験を行い、以下の如き新知見を得てその評価法における諸因子の構成の特性を定量的に明らかにした「規則的断続音のやかましきモデル」を得ている。すなわち、1) 衝撃性の規則的断続音のやかましきの評価には、これまで考慮されていなかった驚がく効果の酌量が必要である。2) 既存の評価法は規則的断続音の有効な評価には不適當で、これらによるとやかましき評価がすべて過小となることが見出された。3) 定常音と比較した規則的断続音のやかましきは、エネルギー効果・正の驚がく効果・負の驚がく効果の3者によつて的確に表現しうることを示した、のがそれである。さらに得られたモデルによる検証実験を行つて良好な適合性を実証した。

第4部は7章より成り、多くの実験を系統的に行ふことによつて得たやかましきの継続効果について述べている。従来の聴感実験による諸研究では、ほとんどが5～20秒でいどの聴取時間において比較評価を

する方法がとられていたが、本研究では30～60分におよぶ継続聴取を用い、生理的聴覚疲労の影響を無視しうると考えられる範囲でのやかましさを馴化を明らかにした。その結果：1) 連続音よりも断続音のやかましさを馴化が大きい、2) 両者の馴化の差は約30分の聴取で最大値に達し、その差の大きさは1～2dB(A)である。3) 馴化の大きさは断続音の Relative Burst Level と一次の相関を示し、R. B. L. の大きいものほど馴化も大きい、ことが示された。

結語においては、全内容を総括している。

### 論文審査の結果の要旨

近年、都市における騒音環境は激化の一途をたどり、騒音公害は深刻な社会問題となりつつあるが、一方騒音研究もまた、その伝搬・制御・人間や社会への影響などに関して多くの業績をあげている。そのうち騒音評価に関する研究は、これら全ての分野に関連する基礎的な重要課題であって、すでに60年にわたる成果の蓄積があるが、その大部分は定常音に関するもので、現実の騒音を構成する変動音・衝撃音などの非定常音については研究に着手されてまだ日が浅い。

本論文は、非定常騒音のうち特に研究成果に乏しく、評価法が未だ確立されていない断続音を対象として、多数行った聴感実験の結果をもとに、騒音属性・不快感・馴化の3つの観点から評価法を導いたもので、得られた成果を要約すると次のとおりである。

1) 多数の被験者にさまざまな騒音を聴取させた結果から、因子分析法によって、音のエネルギー・周波数構成・不快感の3因子が抽出された。これより騒音属性を表現する用語として、「大きさ(Loudness)」を前2因子による感覚の強さ、「やかましさ(Noisiness)」を第3因子までを含む心理量と定義する提案を行い、断続音聴感実験によってこの2つの属性が明らかに区別しうることを実証した。この結果は未だ統一された明確な属性論の見られない現在、重要な意義をもつものであり以下の成果に対しても大きな役割を果たすものである。

2) 衝撃性の規則的断続音を対象とする聴感実験より、そのやかましき反応には不快感因子としてこれまで考慮されたことのない「驚がく効果」が存在することを見出し、これより評価特性としてのやかましきモデルを、Burst Time Fraction, Repetition Rate, Relative Burst Level の3軸上に定量的に表現した。

3) 断続音のやかましき反応の構造として、エネルギー効果・正の驚がく効果・負の驚がく効果の3者を示し、これらの特性を重ねることによって上記モデルを明快に説明し、かつそれぞれの効果の数式表現を与えた。

4) 多数の被験者を対象とする実験結果によって、新に提案したモデルと現在国際的に認められている8種の評価法について予測誤差を比較した結果、本モデルにおいて著しく良好な適合性を検証し、その理由を明らかにした。

5) 従来、一対比較法による実験は数秒ないし数十秒の継続聴取が限度であったが、著者は独自の方法で30分ないし60分の聴取後におけるやかましさを馴化を測定し、騒音の継続効果として、a) 連続音よりも断続音のやかましき馴化が大きい。b) この馴化の差は約30分の聴取で最大値に達し、その大きさは1～2dB(A)である。c) 断続音の馴化の大きさは Relative Burst Level に比例する。などの新知見を得て、

継時効果の推定式を導いた。

以上要するに、本論文は、規則的断続音を対象とする聴感実験によって、騒音評価に不快感因子の一つである驚がく効果を導入し、また継時効果による馴化の要素を取り入れて、従来定常音を主対象として構成されていた各種の騒音評価法の欠陥を是正するとともに、さらに広汎な適合性を有する騒音評価法の拡張に向って貴重な前進を与えたもので、学術上・實際上寄与するところが少くない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。