

氏 名	いとう あきよし 伊藤 昭 好
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 2203 号
学位授与の日付	平 常 元 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	環 境 騒 音 暴 露 に よ る TTS の 推 定 方 法 に 関 す る 基 礎 的 研 究

(主 査)  
論文調査委員 教授 山本剛夫 教授 寺島 泰 教授 松浦邦男

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、環境騒音のような長時間かつ低レベルの暴露にまで適用可能な、聴覚の一過性域値移動 (TTS) の予測手法を確立する目的で行った、実験的研究を纏めたもので、7章からなっている。

第1章は序論であり、研究の目的、意義及び概要について述べている。

第2章では、長時間騒音暴露実験を遂行する上で、検討しておかねばならない因子を取り上げ、それが実験成績に与える影響について、実験的に考察を加えている。まず、無響室に代表される自由音場に近い暴露環境と、残響室に代表される拡散音場に近いそれとの音場の差が、実験結果に如何に反映されるかを、音響計測用マネキンによる音場測定および被験者への暴露実験から得られる TTS を指標として検討している。その結果として、長時間騒音暴露に有利な拡散音場における測定値と、従来から行われてきた自由音場におけるそれとの関係が示されている。また、被験者を長時間にわたり拘束することによって、聴力域値が有意に上昇しないことを確認し、被験者への長時間騒音暴露実験を有効に行うことを実証している。

第3章では、0.9~9 kHz に帯域制限して作成した定常白色騒音を、残響室内で10名の被験者に、65~86 dB SPL の範囲内の数段階で、24時間暴露を行い、テスト周波数 2~8 kHz における、TTS の増大 (growth) について実験的に検討している。TTS は、ある時間経過後には一定の値をとり、また 65 dB SPL という低レベルの暴露においても、24時間暴露後には、全テスト周波数において有意な TTS が観測されたことが示されている。

第4章では、第2章で得られた知見に基づいて、第3章で得られた TTS のデータのほかに、自由音場内で過去に行われた8時間白色騒音暴露実験で得られた TTS の成績を併せたデータ群について検討を加え、暴露時間および暴露レベルの2要因を独立変数とする TTS の増大の推定式を導出している。幾つかの候補となる関数形から、暴露レベルと TTS との関係には指数関数を充て、暴露時間と TTS との関係には原点を通過するように修整した logistic 曲線を充てた場合が、実験データをより良く説明できることを明らかにしている。

第5章では、第4章で導出されたTTSの増大の式と、臨界帯域法および単位階段関数法を用いて、変動騒音暴露によるTTSの予測計算結果と実測値との比較検討を行い、推定方法の妥当性について考察している。実験結果と同様に予測計算結果からも、断続騒音暴露に対するon fraction ruleの検証では1s程度の短いduty cycleまで成立すること、およびTTSでは等エネルギー仮設は成立しないことを明らかにすると共に、上記の推定方法は、任意の変動騒音暴露に適用可能な汎用性の高い手法であることが示されている。

第6章では、環境騒音の1例として道路交通騒音を取り上げ、その暴露による聴力への影響を、暴露実験ならびに予測計算の結果より考察している。実測値と予測計算値とは、良い対応を示しており、第4章において導出されたTTSの増大の式によって、低レベル長時間暴露であり、かつレベルが変動しているような環境騒音による聴力への影響評価が可能となることが示されている。

第7章は総括である。

### 論文審査の結果の要旨

騒音暴露に起因する聴覚の一過性域値移動(TTS)は、騒音による特異的な影響の一つであり、また、騒音性永久性域値移動(PTS)と密接な関係をもっていることから、TTSを指標として、騒音の有害性を定量的に評価することは、騒音の許容基準もしくは環境基準の設定とも関連して、極めて重要視されている。

本論文は、騒音職場における高レベルの騒音に比較的短時間暴露される従業員のほかに、環境騒音のような低レベルの騒音に長時間暴露される一般住民の場合にも適用し得る、TTSの推定モデルの提唱とその整合性を検討したもので、得られた主な成果は、以下のとおりである。

1. 騒音暴露実験に影響を及ぼす主要な因子として、自由音場と拡散音場との影響の相違を検討し、テスト周波数6kHz以上の高周波音域において、自由音場におけるTTSの方が、拡散音場のそれよりも大であることを明らかにした。また、聴器への影響からみた、自由・拡散両音場の測定方法を把握した。

2. 騒音を暴露しない対照実験において、聴力域値は系統的な変動を示さないことを確認した。

3. 24時間の騒音暴露実験において、TTSの増大(growth)には、漸近値(ATN)が存在することを確認した。

4. 65 dB SPLという低レベルの白色騒音暴露の場合でも、24時間暴露後は、有意な2~8 kHzのTTSが生じることを見出した。

5. 定常騒音について、広範囲な騒音レベルならびに暴露時間に関し、適用可能なTTS増大の推定式を導出した。

6. 定常騒音に対するTTSの推定式を、臨界帯域法および単位階段関数法を組合せ、任意の周波数構成および時間的特性の場合にも適用可能な推定式にまで導き、さらに、変動騒音による暴露実験を行い、実験データとの比較を行い、両者は良好な対応関係を示すことを明らかにした。

以上要するに本論文は、騒音の聴覚への影響を、定量的に評価する方法を得るため、騒音のレベル、暴露様式等を広範囲に変化させた実験を行い、適用範囲の広いTTSの推定式を導出したものであって、学

術上、實際上、寄与するところが少なくない。

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。

また、昭和63年10月27日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。