

## 審査の結果の要旨

論文提出者氏名 石橋 睦美

「居住空間における音環境の心理的評価」と題する本論文では、住宅の居室などの居住環境における音環境設計の指針を確立することを目的とし、各種の騒音に対する人間の聴覚心理的反応について主として実験的に行った研究の成果を取りまとめている。

まず第1章では、関連する既往の研究をラウドネス評価に関するものとアノイアンス評価に関するものに分類し、それぞれの評価に影響する要因を整理すると共に現在の音環境評価における問題点を挙げ、その中から本論文で対象とする問題点を記述している。

第2章では、居住空間における音環境のラウドネス評価の方法として新たに提案されているオクターブバンド音圧レベル算術平均値をとりあげ、まずは既往の研究にならって、様々なスペクトル特性をもつ音を対象にラウドネス評価実験について述べている。この実験の結果、環境騒音にしばしば見られる低周波数優勢で広帯域のスペクトル特性をもつ音に対して主観量と高い相関関係があり、騒音に対するラウドネス評価指標としての妥当性を確認している。またその理由について、騒音の基本評価量である A 特性音圧レベル及び Zwicker の loudness level との関係性を数式的に考察している。

第3章では、居住空間の音環境を形成する音の種類に着目し、アノイアンス及びラウドネスの2つの側面から心理評価実験を行い、その影響を定量的に検討している。具体的には、居住空間の一つの典型である集合住宅の居室をとりあげ、外部騒音として一般的な道路騒音や室内発生音の空調騒音に加えて、隣戸の生活音（ロック音楽透過音）や建築設備機器の音（ポンプ音）を対象として、実験室における音場シミュレーション手法によってラウドネス、アノイアンスに関する評価実験を行っている。その結果、ラウドネスについては、音の種類・属性に関係なく等価騒音レベルとの間に高い相関関係を見出している。一方、アノイアンスについては、同一の騒音については等価騒音レベルが大きくなれば反応も大きくなるが、騒音の種類・属性によって大きく反応が異なり、特に意味性をもつロック音楽透過音や純音成分を含むポンプ音は定常無意味雑音である空調騒音などに比べてアノイアンスは大きい事を見出している。これらの実験結果から、居住環境における騒音の生活行為への影響は音の種類によって異なること、したがって騒音の許容値を設定する際にも音の種類・質的特性を考慮する必要があることを述べている。

第4章では、複数の音が存在する音環境におけるアノイアンスに関して、前章と同様に集合住宅の居間においてくつろいでいる状況を想定した実験室実験により、その影響を定量的に検討している。内容としては、複合音を暗騒音と対象音に分類し、それぞれの音の種類及びレベルの組合せについて、暗騒音によるマスキング効果及び複合音全体の評価について検討を行っている。この実験では、暗騒音としては道路交通騒音および空調騒音、対象音としては隣戸から透過するピアノの音、ロック音楽、および建築設備（ポンプ）の音を用いてい

る。実験の結果としては、複合音の場合にも、ラウドネスについては等価騒音レベルで表される騒音の物理的大きさとの相関が高いが、アノイアンス反応としては、騒音の組み合わせ及びレベルによって反応はきわめて複雑であることを見出している。たとえばロック音楽透過音と空調騒音が複合した場合には、後者のレベルが適度に大きい方が全体のアノイアンスは減少し、そのレベルを超えるとアノイアンスは増加すること、また道路交通騒音とロック音楽透過音が複合した場合には、道路騒音が単独である場合に比べてアノイアンスは一様に大きくなることなど、複合騒音によるアノイアンスはきわめて複雑であることを示している。これらの結果から、居住空間における音環境の評価方法を検討する上で、単に騒音の物理的大きさだけでなく、騒音の種類、組み合わせなどについても十分考慮する必要があることを述べている。

以上に述べたように、本論文では居住空間の音環境評価ならびに設計指針を確立するための基礎的検討として、音の基本属性であるラウドネスとアノイアンスの二つの側面に着目し、既往の研究結果を整理した上で計画した聴感評価実験の結果をとりまとめている。その成果は、今後の居住空間における音環境の保全を考えていく上で貴重な知見と言える。

よって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。