

## 審査の結果の要旨

論文提出者氏名 横山 栄

「シミュレーション音場を用いた環境騒音の主観評価に関する研究」と題するこの論文では、人間に対する種々の環境における騒音の心理的影響を実験的に調べるために、実験室内に現実の音環境をシミュレートするシステムを新たに構築し、それを用いて沿道住居内環境、公共空間を例にとり騒音に対する人間の反応（音の大きさ、やかましさ、妨害感）を調べている。

まず第1章では、本研究の背景と目的について概説し、本論文の構成を示している。第2章では、まず、環境騒音の評価実験のために3次元音場を自然にかつ正確にシミュレートするために新たに開発した6チャンネル収録・再生システムについて、原理的考察とその音場再現精度に関する実験的検討の結果を述べている。

第3章では、道路交通騒音が沿道建物の居住者に及ぼす影響を定量的に調べることを目的として、上記の音場シミュレーションシステムを用いて行った心理実験の結果を述べている。内容としては、実際に沿道建物内で収録した道路交通騒音を上記の音場シミュレーションシステムで再生し、道路交通騒音が居住者に及ぼす心理的影響について、音の大きさ、やかましさ、妨害感に関して主観評価実験を行っている。そのうち妨害感に関しては、テレビ・ラジオの聴取時における妨害感、会話影響、睡眠影響を取り上げ、実際に実験室内で行為を再現した状況で影響を調べている。（ただし、睡眠影響については想定実験としている。）その結果、交通量の変化が少ない場合には、道路交通騒音による心理的影響は等価騒音レベル ( $L_{Aeq}$ )、ラウドネスレベル ( $LL(Z)$ )、オクターブバンド音圧レベルの算術平均値などの聴感物理量との相関がきわめて高いこと、また、交通量の変化（騒音レベルの時間変動性の違い）については、 $L_{Aeq}$ による評価値が同じでも、交通量が多く騒音レベルが定常的な場合の方が交通量が少なく騒音レベルの変動が大きい場合に比べてよりやかましいと判断される傾向があることなどを明らかにしている。この結果は、現在広く用いられている  $L_{Aeq}$  だけではこの種の騒音の影響を評価できない場合もあることを示唆している。交通量の多い幹線道路などの騒音についてみると、“多少やかましい”という反応は  $L_{Aeq}$  50dB で生じること、会話影響については“多少じゃまになる”という反応は  $L_{Aeq}$  52dB で生じること、テレビ・ラジオ聴取については“多少じゃまになる”という反応は  $L_{Aeq}$  51dB で生じることなどを示しており、概して道路交通騒音が  $L_{Aeq}$  50 dB を超えると“やかましい”という印象が生じ始め、また、テレビ・ラジオ聴取や会話など日常的行為にいうても“じゃまになる”という印象が生じ始めることを明らかにしている。

第4章では、鉄道の駅、空港施設、商業空間などの公共空間における音環境に関す

る研究について述べている。まず種々の公共空間で行った実測調査の結果をまとめ、この種の空間における騒音レベル、スペクトル特性、残響時間などの音響物理特性を明らかにしている。この実測調査の際に収録した実騒音を実験室内の6チャンネルシミュレーションシステムで再生し、音の大きさ、喧騒感および会話（対面会話および電話による会話）に対する影響について心理評価実験を行っている。その結果、いずれの評価項目に関しても、等価騒音レベル ( $L_{Aeq}$ )、ラウドネスレベル ( $LL(Z)$ )、オクターブバンド音圧レベルの算術平均値など、既往の騒音評価尺度と高い相関が見られたとしている。そのうち、喧騒感に関しては、等価騒音レベル 65 dB 程度でこの感覚が生じ始め、70 dB を超えると多数の人がかなりの喧騒感を感じることで、また会話影響については、等価騒音レベル 62 dB になるとじゃまになるという感覚が生じ、70 dB では多数の人が妨害感を感じることを明らかにしている。

最後の第5章では、以上の研究結果を取りまとめ、環境騒音の心理的影響に関する今後の課題について述べている。

以上に述べたように、本研究は騒音問題としてきわめて一般的な道路交通騒音と公共空間における音環境を対象とし、新たに開発した音場シミュレーション手法を適用して人間に対する騒音の影響について実験的な検討を行っており、その結果は今後ますます重要となる環境騒音評価における基準値などの設定に資するものと言える。

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。