



Title	道路交通騒音の音質とその制御に関する実験的研究
Author(s)	羽藤, 律
Citation	大阪大学, 2000, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/42133
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	は とう 羽 藤 律
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 5 4 7 6 号
学 位 授 与 年 月 日	平成12年 3 月 24 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科環境工学専攻
学 位 論 文 名	道路交通騒音の音質とその制御に関する実験的研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 桑野 園子 (副査) 教 授 水野 稔 助教授 加賀 昭和

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、より快適な屋内の音環境を構築するために、外部から屋内に聞こえてくる音の中で、影響の大きい道路交通騒音に着目し、壁や窓を透過した道路交通騒音の音質に影響を及ぼす要因を明らかにして、道路交通騒音の与える不快感を低減するための指針を提案することを目的としている。

1998年9月30日に告示された新しい「騒音に係る環境基準」では屋内の騒音レベルの指針値が等価騒音レベル(L_{Aeq})の値で示されているが、 L_{Aeq} の値が同じであっても、音質が異なる時、その音の与える影響は異なると考えられる。本研究は屋内に透過された音の音質について、その評価と対策について検討しており、以下の5章から構成されている。

第1章では、騒音の物理的評価法と心理的評価の対応について概括するとともに、従来の研究の問題点を明らかにし、本論文の目的について述べている。

第2章では、道路交通騒音の直接音のやかましさ、および音色を評価する実験を3つ行っている。これらの実験の結果、'やかましさ'は L_{Aeq} やラウドネスレベル(LL_z)によってある程度予測できることが確認されている。また、 L_{Aeq} の値を揃えて評価した場合、不快感に影響を及ぼす要因が迫力感やかん高さの印象に影響を及ぼす要因と等しく、音色の各因子に相関のある可能性があることを示している。

第3章では、直交させた条件の設定が容易な人工音を用いて印象の評価を行っている。刺激として、音圧レベル及び周波数特性が一定の振幅変調したピンクノイズを用いている。その結果、印象は変調周波数約20Hzを境に変化し、約20Hz未満の場合には迫力感及び変動感、約20Hz以上の場合には粗さの印象、かん高さの印象及び不快感が強くなり、各印象が互に関連している傾向を得ている。

第4章では、第2章～第3章の結果をふまえ、壁や窓の透過音に近似させた道路交通騒音の音質を評価している。その結果、音響透過損失の周波数特性の影響は、主にかん高さの印象の違いにみられることが明らかにされている。また、 L_{Aeq} 、 LL_z 、2 kHz以上のオクターブバンドレベル、roughness(あらさの指標)が不快感に影響を及ぼしており、これらの物理的指標の制御が、透過音の不快感を低減する上で重要であることを示している。

第5章は、本論文のまとめであり、建築材料の選定や施工にあたって留意する点や発生源に対する騒音対策に加え、被験者による道路交通騒音の印象の判断過程について論じている。試みに、音圧レベルと周波数特性、両方の影響を考慮しながら1つの数値で表される総合的指標と'快-不快'判断の対応について検討した結果、不快さを予測する

指標として、500Hz～4 kHz のオクターブバンドの算術平均値（SIL）を用いることが適当である可能性を示している。

本研究で得られたこれらの成果に基づいて、今後の展望を示している。

論文審査の結果の要旨

我が国で自動車の保有率は増加の一途をたどっており、道路交通騒音について環境基準の達成率はきわめて低く、道路交通騒音は深刻な問題である。環境基準は屋外で測定した騒音レベルに基づいてその値が定められているが、自動車の需要と建物の防音性能の向上などを考慮して、このたび改訂された新しい「騒音に係る環境基準」では、屋内の騒音レベルの指針値が提案された。このことと関連づけて、本論文は屋内に透過された道路交通騒音の音色に着目し、量的な側面だけでなく、質的な側面を考慮した屋内の音環境の改善を目的としている。なお、道路交通騒音に関する研究は多いが、屋内へ透過された音の音色に関する研究はほとんどない。得られた結果を要約すると以下のとおりである。

- (1) 騒音レベルが異なる時、道路交通騒音のやかましさの印象は、ほぼ L_{Aeq} や LL_z で規定され、 L_{Aeq} や LL_z の値が低くなるほど、やかましい印象が小さくなり、レベルの高い音については L_{Aeq} の値を下げる必要があることを確認している。しかし、加速音やアイドリング音など、 L_{Aeq} や LL_z の値が等しくても他の音源と比較して、やかましさの印象が強くなる音源もあることが示唆されている。
- (2) L_{Aeq} の値が等しい自動車交通騒音、および刺激条件を系統的にコントロールした人工音を用いて、音色の評価を求めたところ、不快感には、迫力感及び変動感、粗さの印象、かん高さの印象などが関与していることが示唆されている。
- (3) 上記の結果をふまえて、屋内に透過した音を想定して、4種類の壁や窓の音響透過損失をシミュレートしたフィルタをとおした自動車交通騒音の印象の評価を求める実験を行っている。その結果、騒音レベルの他、特に高い周波数成分が不快感に及ぼす影響が大きいことが明らかになり、不快さを予測する総合指標として、500Hz～4 kHz のオクターブバンドの算術平均値（SIL）を用いることが適当である可能性を示している。

以上のように、本論文は屋内に透過した道路交通騒音について、量的な制御とともに、質的な制御の重要性を示唆し、快適な建物の設計指針の策定や建築材料の選定において、これらのことを考慮する必要性と有効性を示している。本論文で得られた知見は、屋内の音環境を改善するための設計に資するところ大であり、環境工学の発展に寄与することが期待される。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。