

環境音による騒音抑制

1130345 隅田大地 【 福本研究室 】

1 はじめに

日常生活の中では周囲から発生する騒音がある。この騒音を除去するためにノイズキャンセラなどの能動的に音を制御するシステムがある。騒音制御を行う空間が限定されている場合ではこれらの技術を用いることができるが、限定されていない空間では実現不可能である。騒音が遮断されればよいという目的のみであれば、耳栓などによって騒音を遮断することはできるが、耳栓の装着に嫌悪感を抱く人や会話が必要となる環境では周囲の音が聞こえなくなることは問題である。そのような問題に対し、騒音に対し音楽のような別の音を重ねるマスキングを用い騒音の抑制を行う方法があるが、マスキング音自体が騒音になってしまう場合もあるなどの問題もある。そこで、本研究では生活の中で存在していても騒音と認識されにくい環境音をマスキング用に用い、騒音抑制を行うことができるかの検証を行う。

2 スペクトルマスキング

マスキングとはある音 A によって別の音 B が聞こえにくくなるという現象の事である。スペクトルマスキングはマスキングの中でも音の周波数成分に着目し、マスキング対象の音を含む周波数成分と近い音を重ねた場合に起こる現象である [1]。スペクトルマスキングの概念を図 1 に示す。図の斜線部がマスキング効果のある範囲である。この範囲は周波数によって幅が異なり、500Hz 以下の周波数では 100Hz の周波数帯域と一定の範囲になり、それ以上の周波数では 1/3 オクターブから 1/4 オクターブの割合でマスキング範囲が増加する [2]。

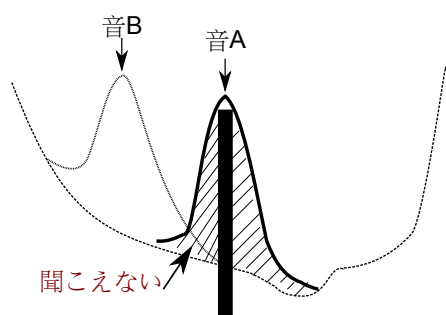


図 1 スペクトルマスキング概念図

3 環境音をマスキングに用いた騒音抑制

本研究で行う騒音抑制のマスキングに用いる環境音は以下の条件にあてはまるよう選定する必要がある。

- 対象騒音の最も低い周波数（最小可聴値以上の音圧を持つ）から対象騒音のマスキングしたい周波数までの範囲の周波数帯域を持つ音。

- 時間波形の音圧が間欠的でない。
- 対象騒音と環境音の周波数特性が類似している。

これらの条件を満たす環境音を騒音抑制を行いたい空間に配置したスピーカから再生を行う。今回扱う騒音は雑踏音であり、それに対してマスキング用に用いる環境音は空調模擬ノイズである。雑踏音の周波数特性と空調模擬ノイズによる連続的なマスキング範囲の近似値を図 2 に示す。この図はマスキングの予測値であり、下側の線は空調模擬ノイズで線より下の範囲がマスキングされると考えている。上側の線は雑踏音の周波数特性でありマスキング出来ない範囲のため、上側の線が存在する部分だけ被験者に認知されると考えている。騒音・環境音の再生を行う環境は、被験者の付近に環境音を再生するスピーカを配置し、パーティションを隔てたところに騒音を再生するスピーカを配置して行う。この環境ではパーティションに騒音が遮られ環境音より小さい音になり、被験者による評価結果から騒音より大きな音量の環境音でマスキングできることを確認した。

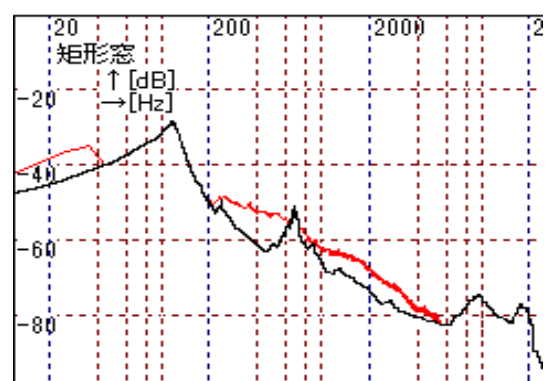


図 2 マスキング予測値と雑踏音の周波数特性

4 まとめ

本研究では、マスキングに必要な条件を満たし、かつあまり気にならない環境音の音量が騒音より大きい場合きちんとマスキングできることを被験者実験による評価の結果からも確認した。今後の課題としては、対象音をマスキングできる新たな指標を提案する事である。また、マスキングを行う環境音の音量を騒音よりマスキングを行うためには何が必要かという事について検討する。

参考文献

- [1] 重野純、『音の世界の心理学』（ナカニシヤ出版、2003）
- [2] 難波精一郎、『音の環境心理学 いい音悪い音』（NEC クリエイティブ、2001）