

周波数変調方式による音色とその表現語の対応

4W-7

一ノ瀬弘美, 渡邊哲史, 高田正之, 西村恕彦
 (東京農工大学 工学部 数理情報工学科)

1. はじめに

音色の研究において究明すべきことは、音色の聞こえと音色の物理的性質との関係であり、最終的には、その結果に基づいた音色の物理的性質を制御し、目的の音色を作り出すことである。そのためには、心理的分野と物理的構造という二つの方向からの研究を必要とする。

(1) ある物理現象に対して人間がおこす心理的反応を分析する

(2) 音色とはどのような物理現象であるかを分析する

本研究は、(1)に着目して音色の評価システムを構成し、周波数変調方式による音色制御パラメタと音色表現語との対応を心理的分野から分析することを目的とする。

2. 周波数変調方式

音の合成には種々の方式があるが、本研究では制御パラメタと音色との対応がわかりにくい周波数変調方式をとりあげ、物理量と心理量の基本的な対応を調べることを目的とした。

周波数変調方式は、わずかなオペレータであらゆる倍音構成の波形を作り出せ、倍音構成の変化を自由に設定でき、非整数倍音を簡単に作り出せる、などの利点をもつ。上記の対応を明らかにし、わかりにくさを解消できれば、さらに有効に利用できることになる。

本研究の実験システムでは、オペレータ2個を用いた単純周波数変調を行う(図1)。

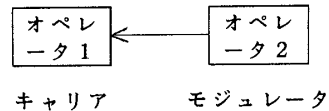


図1 単純周波数変調

3. 実験システム(図2)

生成系: 音源はシンセサイザを用い、パーソナルコンピュータで制御する。音色は、周波数変調方式の合成音を用いる。

環境系: 研究室においてヘッドホンを使用する。

受容系: 聴取は意識的に行う。被験者全員にあらかじめすべての音色を聞かせる。

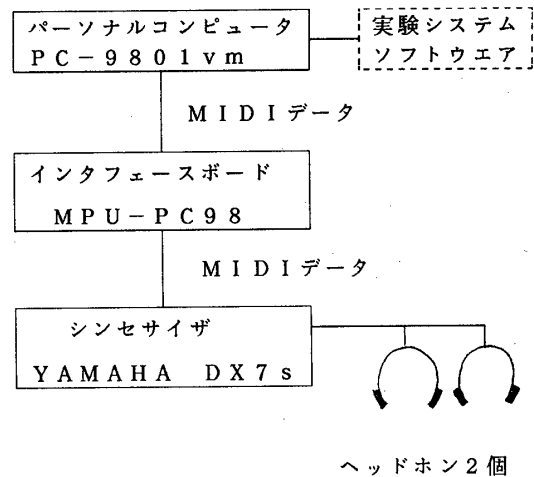


図2 実験システム構成

4. 心理実験

4.1 音色の呈示方法

実験前にすべての音色を呈示してから、あらためて一対比較のかたちで呈示する(図3)。

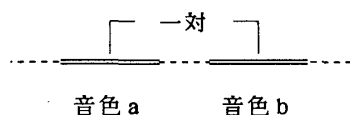


図3 音色の呈示方法

4.2 音色パラメタ

二つのオペレータの出力と周波数の値を変化させ、合成した音色データを使用する。

音色パラメタ

オペレータ1: 出力レベル=99 (固定)

オペレータ1: 周波数 $p = 440, 880 \text{ Hz}$

オペレータ2: 出力レベル=67, 92, 99

オペレータ2: 周波数 = p の1~31倍

オペレータ1の出力レベル(音量を表す)は変更可能最大値の99に固定し、周波数(音高を表す)は高低2通りをとる。モジュレータであるオペレータ2の出力レベルは、変調指数が整数1, 7, 13になる値だけを調べる。周波数も、非整数倍の周波数を選ぶと聴感がノイズに近くなるので、オペレータ1の整数倍の周波数だけを調べる。

4.3 音色表現語

音色の評価を行うにあたり、被験者の音色に対するイメージを言葉で表現する。本研究では、すでに研究された分析結果^[1]による音色表現語のうち、被験者から評価しにくいという意見があったものを除いて使用した(図4)。

図4に示すような調査紙を用いて被験者に音色を判断してもらい、該当するところに印をつける方式とする。

このとき第1音を基準として、第2音の相対的な感じかただけを記入する。

音色の呈示は、各表現語軸に対しそれぞれ呈示しなおし、よりの確な判断を得られるようにする。

非 や わ や 非
常 や か ゃ 常
に ら ゃ に
ない

美しい		汚い
潤いのある		かさかさした
澄んだ		濁った
豊かな		貧弱な
迫力のある		もの足りない
深みのある		金属性の
鈍い		鋭い
柔らかい		硬い
明るい		暗い

図4 本実験で使用する表現語

4.4 被験者

数理情報工学科学部生、大学院生および教官。

5. 評価

上記のような方法で実験した結果をもとに、使用した音色を表現語軸にそって並べかえ、被験者に適当であるかどうか判断してもらい、その結果を評価とする。

6. むすび

本研究では音色とその表現語の対応を分析した。将来この測定結果が、目的とする音色を物理的パラメタに関与せずに合成するための基礎研究として役立つことを期待する。

7. 参考文献

- [1] 北村音壹, 難波精一郎, 松本倫平: 音色の研究 (1961, 1962, 1963, 1964), 日本音響学会論集
- [2] 木村浩一: 音色の研究——ローパス型フォルマントをもつ音響スペクトルと音色表現語との対応, 名古屋音楽短期大学紀要, 第1号, pp. 57-72, 1970
- [3] 境久雄, 中山剛: 聴覚と音響心理, 日本音響学会編, コロナ社