

新たな音楽表現のための音色トリルの分析

D-14

An Analysis of Timbre Trill for New Musical Expression

池田 将也[†] 小坂 直敏[†]Masaya IKEDA[†] Naotoshi OSAKA[†][†] 東京電機大学 未来科学研究科[†] Graduate School of Tokyo Denki University

1. はじめに

20 世紀以降, 芸術音楽において音色そのものの持つ価値は大きなものになっている[1]. この分野では新たな音色を生み出すため, 様々なサウンドエフェクトが制作されてきた. 本稿では新たな音を合成するためのサウンドエフェクトの 1 つとして, 音色トリルの分析, 及びその合成方法を検討する.

2. 音色トリル

トリルは, 主要音とその隣接音を交互に細かく演奏する装飾音である. このとき, ピッチは上下するが音色は変わらないことが一般的である.

音色トリルは, ピッチが上下するだけでなく, ある音色と別の音色を高速に切り替える奏法である. 例えば, スイスの民謡であるヨーデル, 尺八によるコロコロがある.

3. 音色トリルの分析

本研究では, 即興フルート奏者の音色トリルを音響収録し, これを分析した. B♭4, A4, G4 の間に E♭4 を挟み込むトリルである. 図 1 にこの譜面を示す. 低ピッチ側は通常奏法で, 高ピッチ側はハーモニクス奏法である. 低ピッチ側は調波構造が 3~8 調波現れ, またその振幅の変動が大きかったため, A4 の通常奏法の定常音を, また, 高ピッチ側は音色トリルから切り出した波形を分析した.

図 2 は, A4 の高さのフルート音の定常状態の周波数-振幅特性の 1 例である. 図 3 ハーモニクス奏法音(E♭5)の周波数-振幅特性である. 高ピッチ側は他フレームも図 3 同様の安定した特徴が得られた. これらを比較すると, 音色(1)は全体に調波構造が強くていて, 第 2 ハーモニクスが大きなパワーを持っていることが分かる. 音色(2)は基本波成分が非常に強く出ているが調波構造は目立たないことが分かる.

4. 関数音での合成

それぞれの音の調波構造に着目し, 第 10 調波までの周波数とパワーを取得し, 正弦波の加算合成によって音色(1), 音色(2)と同じ調波構造を持つ定常的な音声を合成した. さらに, 式(1)によって得られるチャープ信号を利用し, 2 つの合成音の間を補間する音を合成した.

$$y(t) = \sin(2\pi \cdot (\frac{f_2 - f_1}{4} \cdot t^2 + f_1 \cdot t)) \quad (1)$$

ここで, f_1 :周波数 1[Hz], f_2 :周波数 2[Hz], t :時間[s]である.

2 つの合成音を補間しながら高速に繰り返し切り替わるよう接続し, 音色トリルを合成した.



図 1 用いた音色トリルの譜面

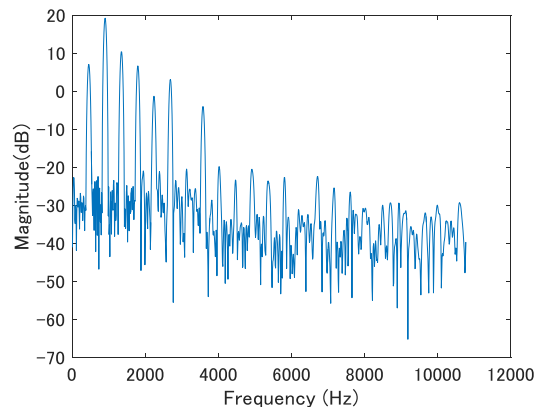


図 2 フルートの音色(1)の周波数-振幅特性

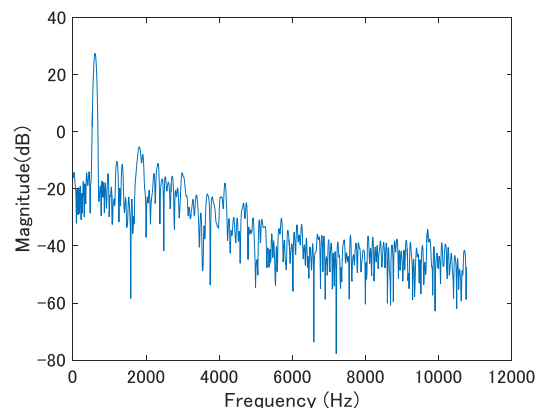


図 3 フルートの音色(2)の周波数-振幅特性

5. まとめ

フルートの音色トリルの分析の結果, 高ピッチ側と低ピッチ側で調波構造が大きく異なることがわかった. また, チャープ信号を用いて周波数上補間することによって, 異なる音色に変化する音の合成ができた.

しかし, 関数波形による合成音声は聴感上機械的な印象を強く受ける音色になった. 今後は正弦波モデルによる高品質な音声表現方法を用いた合成を行う.

6. 参考文献

- [1] 小坂直敏, "構造的音色とその電子音響音楽への応用," 先端芸術音楽創作学会 会報 Vol.9 No.1 pp.7-12, 2017