

5M - 3 Wavelet 変換を用いた音楽処理

土屋陽介 高橋丈博 渋谷 昇 幹 康

拓殖大学大学院 工学研究科

1. はじめに

音楽には通常複数の楽器の音が存在している。その音楽に含まれる複数の楽器の中から、特定の楽器の音だけを取り出せれば、音楽活動に対して、さまざまな応用が効く。

まったく違う周波数成分の音で構成された音楽ならば、フーリエ変換などを用い、音の周波数だけを見て特定の楽器の音だけを取り出すことは可能である。だが、同じ周波数成分が混ざっている楽器で構成された音楽から、特定の楽器を取り出すことは非常に困難である。そこで本研究では、最近時間 - 周波数変換で注目されている Wavelet 変換を用い、音の周波数成分だけではなく、音の波形にも注目して、複数の楽器から構成された音楽の中から特定の楽器の音だけを取り出せるかどうかの可能性を調べる。

Wavelet 変換では、分解・再構成アルゴリズムが確立されていて、取り扱いも比較的容易な多重解像度解析を用いた。

また現段階では、2つの違う楽器の音で構成された音楽の分離の可能性について調べている。本論文ではその途中経過の報告をする。

2. 音の聴き分け

我々人間が、音楽からある特定の楽器を聴き分けるとき、聴き分けたい音を一度も聴いたことが無い場合、同じ音階の楽器の音は聴き分けが難しいと考えられる。また、違う音階の音の中から聴き分けるときは、まずそれぞれの楽器の音階を探し出し、聴き分けたい音階の音の特徴をつかみ、この音の特徴を用いて、それ以降違う音階でも聴き分けることが出来ると考えられる。

聴いたことのある音の場合では、その音の特徴を記憶しており、音楽の中に含まれているその音の特徴と照らし合わせることによって聴き分けが出来ると考えられる。この流れを図1に示す。一度聴いたことのある音を分離する方法でならば、同じ音階の音についても分離できるのではないかと考え、本研究はこの方法からの音の分離について考えた。

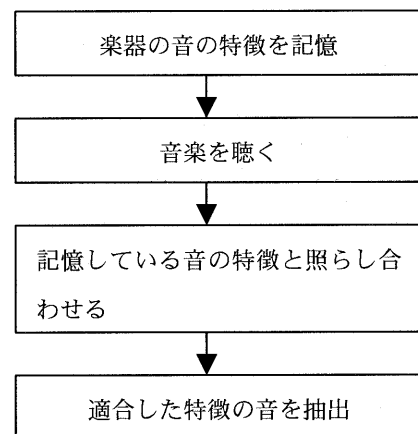


図1. 音の分離の流れ

3. 分離方法

2つの違う楽器の音で構成された音楽から、1つの音を分離する流れとして以下に示すような手順で処理を行った。

- (1) 分離したい音を多重解像度解析する。
- (2) もう1つの音を多重解像度解析する。
- (3) 2つの多重解像度解析の結果から分離したい音の重みを決定する。
- (4) 分離したい音楽を多重解像度解析する。
- (5) 重みから分離したい音の成分を取り出す。

ここで多重解像度解析には、Daubechies(N=10)のマザーウェーブレットを

用い、レベル 10 までの Wavelet 成分を求めた。
この Wavelet 成分をもとに、各レベルに重みを
付け、この重みをその音の特徴とした。

重みは、この多重解像度解析して出た各レ
ベルの Wavelet 成分の絶対値をとり、その合計を
算出し、その割合から求めた。

4. 音の分離

図 2 は 2 つの原信号を多重解像度解析した結
果である。ここで図 2 の上の原信号を、この 2
つの原信号を合成させた図 3 の信号からの分離
を試みた。

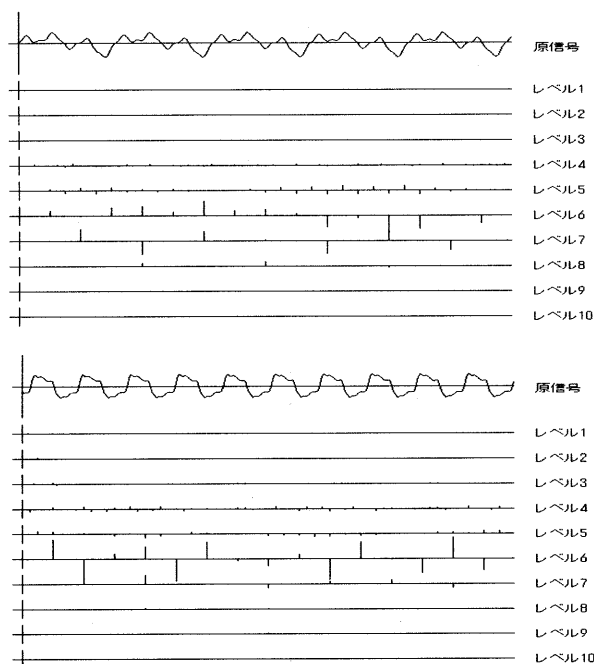


図 2. 多重解像度解析の結果



図 3. 2 つの音を合成した信号

まず、分離したい信号の重みを図 2 の多重解
像度解析の結果より、表 1 のように決めた。

表 1. 分離したい信号の重み

レベル	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
重み	0.33	0.17	0.3	0.41	0.58	0.67	0.8	0.87	0.47	0

2 つの音の合成信号を多重解像度解析した結
果に、分離したい音の重みを掛け、これ分離し
たものを図 4 に示す。

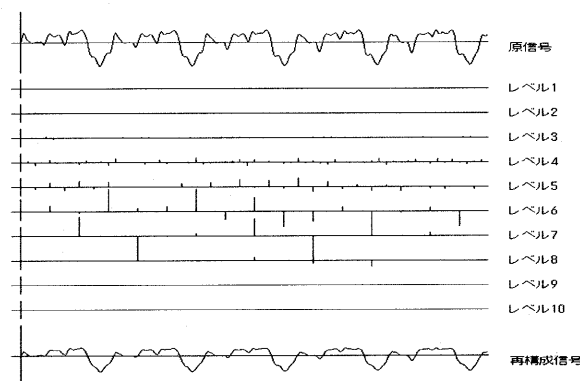


図 4. 分離の結果

5. 考察

図 4 の再構成信号と図 2 の上の原信号は見た
目では似ているといえる。だがこの処理をもう
少し長い範囲で行って原信号と再構成信号を聴
き比べると、完全に原信号が取り出せているの
では無く、もう一つの音が弱まって聴こえてい
るのである。

6. まとめ

現段階ではまだ、音の完全な分離は難しいと
考えられる。だがこの先、分離の可能性がまっ
たく無いわけではなさそうである。

今後は Wavelet 変換をさらに工夫をして、音
の特徴を細かく掴むことを課題として研究を進
めていく。

参考文献

- [1] 榊原進：“ウェーブレットビギナーズガイ
ド”、東京電気大学出版局(1995)
- [2] 斎藤兆古：“ウェーブレット変換の基礎と
応用”、朝倉書店(1998)
- [3] 中野宏毅、山本鎮男、吉田靖夫：“ウェー
ブレットによる信号処理と画像処理”、共立出版
株式会社(1999)