

# 距離情報による三次元空間の音楽化

前原 良美<sup>†</sup>長尾 智晴<sup>††</sup>

† 横浜国立大学 理工学部

†† 横浜国立大学 大学院環境情報研究院

## 1. はじめに

空間を認識する際、人は多くの情報を目に頼っている。しかし、人間は視覚だけでなく聴覚からも多くの情報を得ることが出来る。近年、物体の位置を音で表現し、視覚情報を用いずに位置を把握する可聴化の研究が行われている[1]。可聴化技術は視覚障がい者の歩行補助や車の背後の空間把握に有効である。しかし、従来は物体の情報のみを音にしており、どのような空間であるのかが表現されていない。また、生成音が人にとって聴きやすい音になっていない。本稿では人にとって聴きやすい音の1種である音楽を用いて背景・静止物体を伴奏、移動物体を旋律とし、三次元空間全体を表現する手法を提案する。

## 2. 提案手法

提案手法の概要を図1に示す。まず、Kinect に搭載されている距離センサを用いて背景・静止物体のみの距離画像を取得し、これを用いて背景・静止物体の情報の音を生成する。次に、移動物体を含めた距離動画像を取得する。この時、Kinect によって人として認識された領域にラベルをつける。その後、背景・静止物体のみの距離画像との差分を求めて移動物体のみの距離動画像を生成し、これを用いて移動物体の情報の音を生成する。最後に生成した二つの音を組み合わせる。

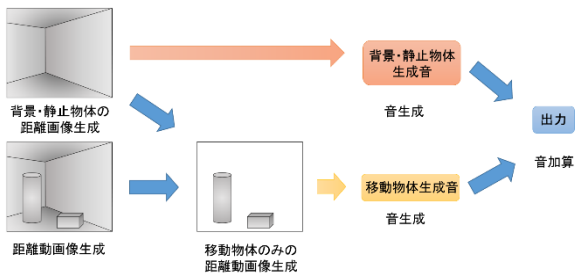


図1. 提案手法の概要

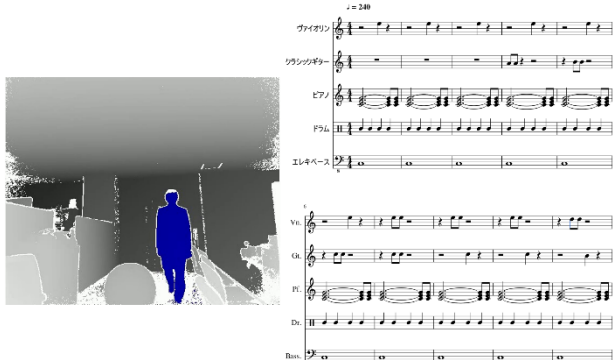


図2. 使用した動画の一例およびその生成音の楽譜

## 2.1 背景・静止物体情報の音生成

背景の距離画像を走査して、空間が開放的なら和音を明るい響きのあるF（ファ、ラ、ド）に、閉鎖的なら和音を暗い響きのあるBm（シ、レ、ファ#）に、それ以外なら和音をC（ド、ミ、ソ）に決定する。また、空間内の空きスペースの奥行き長さをもとに、音の長さを決定する。この時、奥行き長さが長いほど生成する音が長くなる、ここで生成された音は1小節分であり、音を加算するにはこの生成音を何度も繰り返す。

## 2.2 移動物体情報の音生成

得られた距離動画像をもとに、1秒ごとに1小節分の音を生成する。まず、領域成長法を用いて物体の領域を抽出する。そして、抽出した領域の中心座標をもとに音の高さ、中心座標の距離値をもとに音を出すタイミング、領域が人か人以外かをもとに音色を決定し、音を生成する。この時、中心座標が右側であるほど音が高くなり、中心座標の距離が遠いほど音を出すタイミングが遅くなる。また、中心座標の距離が一定距離よりも近い物体は音を2回鳴らす。

## 3. 音生成実験

距離動画像からどのような領域を抽出し、最終的にどのような音を生成したかを検証した。背景・静止物体の生成音はピアノ、人はヴァイオリン、人以外の移動物体はクラシックギターを用いた。また、小節がどのタイミングをから始まっているのかを把握するためのサポートとして、エレキベースとドラムを用いてそれぞれ一定の間隔ごとに音を出した。図2に使用した動画の一例およびその生成音の楽譜を示す。この動画は、人が奥から歩いてきてボールが手前から奥に転がっている様子を撮影したものである。図2より、たしかに伴奏から空間の情報、旋律から物体の情報を表現する事が出来た。

## 4. まとめ

本稿では、背景・静止物体のみの距離画像と移動物体を含んだ距離動画像を用いて三次元空間を音楽で表現する手法を提案した。今後は背景画像をあらかじめ用意しなくても、音生成の手法が可能になるよう検討する。そして、三次元空間がより推定しやすくなるように音を改良していく。

## 参考文献

[1] Michat Bujacz, Piotr Skulimowski, Pawet Strumitto, “Sonification of 3D scenes using personalized spatial audio to aid visually impaired persons”, The 17th International Conference on Auditory Display, Budapest, Hungary, 20-24 June 2011.