

センサ情報を用いた音楽指導場面における幼児の行動分析手法の提案

新谷 公朗* 橋詰 和範** 金岩 伸悟*** 金田 重郎**

*常磐会短期大学幼児教育科 **同志社大学工学研究科 ***同志社大学工学部

1. はじめに

幼児期の発達を促す要因として、音楽の果たす役割は極めて重要であると言われている。幼児教育における音楽指導は、子どもの感性や表現力を養うことも大きな目的の一つである。

幼稚園・保育所では様々な活動場面で「音楽」が用いられており、ピアノを弾きながら子どもを指導することも多い。しかし、現実には、ピアノを弾きながら子どもの様子を観察することは、容易ではない。

このような観点から、本研究では、音楽指導場面での子どもの行動を、加速度センサを用いて分析する手法を提案する。本手法により、目視だけでは把握できない子どもの特性が可視化できる。初学者や未熟な観察者による目視やビデオの観察で、見落とされたり、誤解されたりする子どもの特性について助言可能であることが確認できた。これにより、子どもへの音楽指導経験の少ない保育者であっても、子どもの行動特性を把握した音楽指導が可能となる。

2. 加速度センサを用いた観察

著者らは従来からビデオ画像とマーカートラッキングを用いて音楽指導を支援する手法の提案を行っている。子どもの動きを抽出し、分析することにより、子どもの気質や成長の特性の可視化に可能性を感じている[1] [2]。

先行研究の課題であった、自然な照明条件下でのマーカートラッキングの精度を上げるために、赤色LEDをマーカーとして、トラッキング用に濃い赤色フィルタを装着したハイビジョンカメラを用いた。これにより、照明条件に左右されることなく、自動トラッキングが可能になった。更に、より精度の高い情報を得ることを目的として、タクトに加速度センサを埋め込んだ。図1は、今回実施した実験装置のイメージ図である。

この装置を用いて、子どもの音楽に合わせた表現から動きを抽出する実験を行った。今回の実験では、幼児音楽教育における、指導上のポイントである

- 音に合わせて体を動かす
- 体を使ってリズムを表現する

A proposal of support system using sensor data at Children's Music education

Kimio SHINTANI** Kazunori HASHIZUME** Shingo KANAIWA***
Shigeo KANEDA**

*Department of Early Childhood Education, Tokiwakai College

**Graduate School of Engineering, Doshisha University

***Faculty of Engineering Doshisha University

という点に着目し、子どもの動きの抽出を試みた。

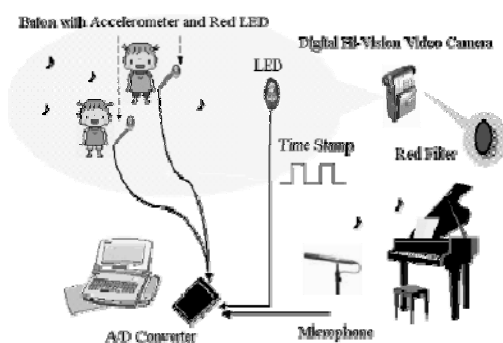


図1 実験のイメージ図



図2 子どもがLEDマーカー付きタクトを振る様子

具体的には、子どもの表現(動き)からリズムやテンポを抽出することを目指し、タクトを振って音を表現する活動を盛り込み、データを採取した(図2)。

実験は、大阪府下の幼稚園において5歳の幼児を対象に行った。「タクトを振る」という手の動きや表現は、打楽器を演奏するためのリズムやテンポを「遊び」を通じて指導するという「ねらい」がある。

3. 分析と結果

図3、図4は、実際の指導者と子どものタクトのマーカートラッキング結果である。タクトの位置データについては、Y軸における極小値から次の極小値までの時間差を求め、曲自体の1拍の平均的長さとの差を計算した。一見したところでは、両者の動作に大きな差があるとは思えない。

図5、図6は、加速度センサのデータである。指導者がタクトを振った場合には、センサの両軸共に「きれいに揃った整ったピーク」が現れ、値とピークの周期も等しく波形(データ)に現れている。一方、子ども

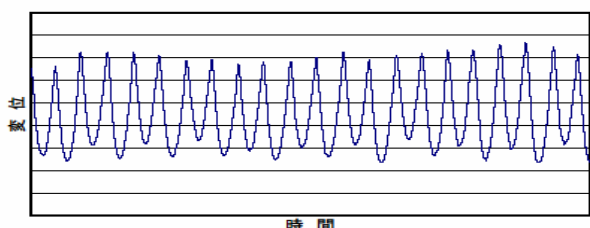


図3 マーカートラッキング結果(指導者)

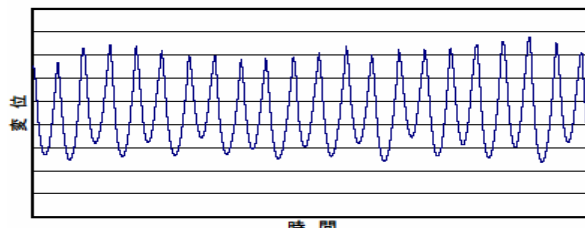


図4 マーカートラッキング結果(子ども)

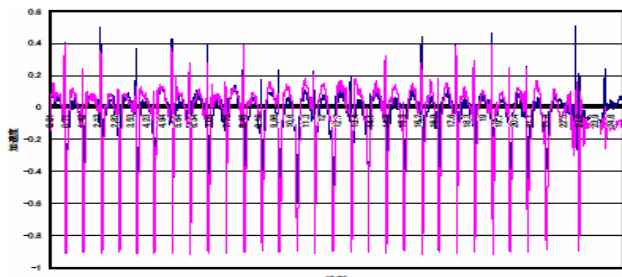


図5 加速度センサ出力電圧(指導者)

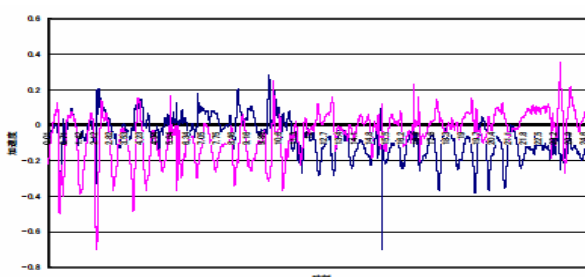


図6 加速度センサ出力電圧(子ども)

が振ったタクトは、2 軸のセンサデータがばらつき、センサの周期、値もばらついている。

この印象をもって画像データを見直すと、ほとんどの子どもは指導者のようにタクトに、上手に力を入れて振っていないことに気付かされた。タクトの描く軌跡の最下点で、力をいれてリズムを取っているのではなく、タクトが振れる軌跡の鉛直方向の振幅でリズムを取っていた。子どもと指導者とは、タクトを振る時のリズムセンシングが異なることを加速度センサのグラフから読み取れた例である。この例からも、子どものタクトの振り方(手首と腕の運動)の客観的な評価尺度として、センサデータがマーカー情報に比してより有効である可能性は高い。

尚、加速度センサを用いた実験とは別に、角速度センサを用いた実験も行った。角速度センサの場合には、タクトの空間的な方向が変化すると信号として出力されるため、よりの確にタクトの動きをモニターしている可能性がある。ただし、市販されている角速度センサは、主たる適用範囲がカメラなどの「手ブレ補正」であるためか、感度が高すぎる事が明らかとなった。今後は、感度の低い角速度センサを用いた実験を行いたい。

4. おわりに

教育(保育)実習において学生は、ピアノやオルガンを弾きながら 30 人前後の子ども一人ひとりの様子を観察することを求められる。大多数の学生は、「ピアノを弾きながら何とか子ども達と歌うことに精一杯」である。一人ひとりの子どもの様子を観察する余裕は無く、それぞれの子どもの成長に気付くだけの時間は無い。本研究の狙いは、このような学生が子どもの成長、キャラクターをどのようにして把握するのか、あるいは、長期に観測したときの成長をどのように見出す

のかを支援することにある。

今回の実験によって、支援ツールとしての可能性を強く感じている。ただし、ケーブルがつながったタクトでは、子どもたちの自由な活動を制約している。無線で加速度センサの情報を伝達できるタクトを開発して行きたい。

尚、本研究の一部は科学研究費補助金(基盤研究(C))課題番号 17500672, 研究課題名「音声及び画像データと加速度センサのデータ統合による幼児の行動分析手法の研究」による。

参考文献

- [1]金田重郎, 新谷公朗, 安谷屋武人, “マーカー追跡を用いた幼児音楽の指導支援の提案”, 第 11 回・全国大学情報教育方法研究発表会・予稿集, B-15, pp.70-71, 2003
- [2]金田重郎, 安谷屋武人, 新谷公朗, 柳田 益造, “動画とセンサ情報の統合による音楽指導支援方法の提案”, H 平成 17 年度全国大学IT活用教育方法研究発表会, 予稿集, D-17, pp.154-155, 2005
- [3]Hiroaki SHIMIZU, Kunitaka MORIMOTO, Shigeo KANEDA, Hirohide HAGA, and Kimio SHINTANI, “A CHILDREN’S MUSIC EDUCATION SUPPORT SYSTEM USING SENSOR DATA, VIDEO IMAGES, AND SOUND DATA” The 4th IASTED International Conference on WEB-BASED EDUCATION, No.461-810, February 21-23, 2005, Grindelwald, Switzerland