

## 3D ステレオカメラと 3 軸加速度センサを用いた読み聞かせ支援システムの構築

岡田良平\*1 柴田征宏\*2 今城和宏\*2 上坂和也\*2 角谷隆行\*2 三本貴裕\*1 小林由季\*1  
 金田重郎\*2 芳賀博英\*2  
 同志社大学工学部\*1 同志社大学大学院工学研究科\*2

## 1. はじめに

本稿では、加速度データと視線データを用いた、読み聞かせ・素話（すばなし）における子どもの集中度測定手法を提案する。また、視線データに基づき、話者の子どもへの目配せの効果についても論じる。

今日の幼児教育では、絵本の読み聞かせが行われているが、話者は子どもが集中して話を聞いているかどうかを判断する事が困難である。そのため、必ずしも子ども一人一人に合った、具体的・適切な教育指導を行う事ができないことがある。

また、最近は素話が見直されてきている。素話とは、絵本などの道具を一切使用せずに「語り」のみで物語を伝える方法であり、子どもの感受性を高める効果等が認められている。しかし、素話をうまく実践するには、話者としての技術が必要であるので、話者への負担が大きくなるという課題がある。

そこで、本稿では読み聞かせ・素話が行われている最中に生じる現象を、定量的に把握する事で、上記の問題解決に貢献するための手法を提案する。具体的には、子どもの視線方向と体の動きの関係性から、子どもが集中しているかどうかについて分析する。また、素話における、話者の視線方向を抽出して、子どもへの目配せの効果があるかについて分析する。そして、本提案手法の有効性を検証するために、実証実験を実施した。

## 2. 提案手法とシステムの構成

保育者と子どもには日常とあまり変わらない環境で読み聞かせを実施しなければならない。特に子どもに対しては、日常ではあまり触れることがない機材を使用することによって読み聞かせの妨げになってしまえば、本来の集中度を測定することができなくなってしまう。そこで、本手法では視線や体の動きから集中度を測定する方法を提案する。体の動きの抽出は、加速度センサを右腰に装着して測定する。

Supporting System for Picturebook Reading and Story Telling Based on the Combination of Acceleration Sensor and Stereoscopic Camera  
 Ryohei Okada\*1, Masahiro Shibata\*2, Kazuhiro Imaki\*2,  
 Kazuya Kosaka\*3, Takayuki Sumiya\*2, Takahiro Mitsumoto\*1,  
 Yuki Kobayashi\*1, Shigeo Kaneda\*2, Hirohide Haga\*2  
 Faculty of Engineering, Doshisha University\*1  
 Graduate School of Engineering, Doshisha University\*2

視線の抽出は、図 1 に示した環境を構築し、複数台のステレオカメラと、顔認証技術として OMRON 社の顔センシング技術 OKAO Vision を用いて、顔の位置と向きを測定する。

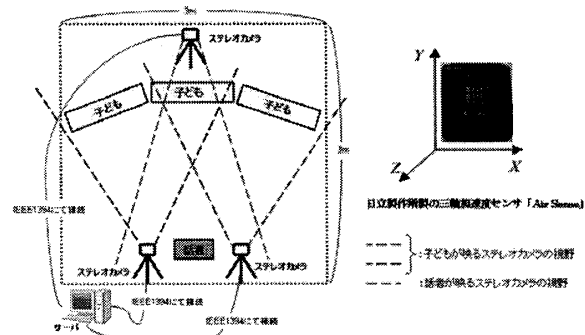


図 1: 視線測定システムの環境構成

そして、視線と体の動きの 2 つのデータを同期させる。複数のデータを使う事によって、それぞれのデータの分析だけでは分からなかった現象を分析することが可能となる。今回はこれらのデータを使用して、以下の 2 つの事を検証する。

- ・子供が読み聞かせに集中しているか
- ・話者の視線が子供の動作に影響を与えるか

前者をデータ分析から判断できれば、集中していない子どもに「話が面白くなかったのか?」といった質問をする等して、子どもがストーリーに入り込めなかった原因を把握し、それを踏まえてより適切な教育を実践する事が可能になる。また、後者を実証できれば、保育者に対して、素話の際の子供への目配せの有効性を伝える事が可能となる。

上記を踏まえて、各データ取得から、各データ間の同期を取るまでの処理手順の概要を図 2 に示す。図 2 中の点線部分については、我々の研究室で従来から研究されている「複数のステレオカメラと顔認証技術を用いた対人関係構造抽出手法」[1]で用いた手法を本研究に適応させて利用する。具体的には、ステレオカメラからの撮影画像、視差情報を基に、三次元情報と顔認証処理から視線情報について補正を行い、視線情報の精度向上を行う。

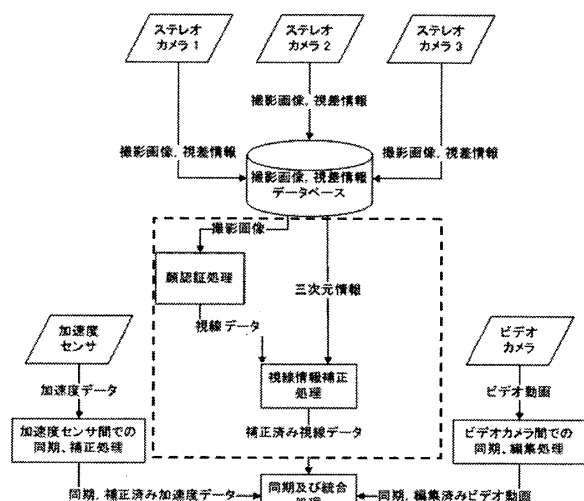


図 2: 各データ同期までの処理手順

### 3. 評価実験

本評価実験では、幼稚園に協力して頂き、以下の 4 パターンの実験内容で実施した。

- ・ 対象：5 歳児、各パターン 15 名ずつ
- ・ 素人（絵本の読み聞かせ）
- ・ ベテランの保育者（絵本の読み聞かせ）
- ・ 素人（素話）
- ・ ベテランの保育者（素話）
- ・ 振り返り方法：質問形式

素話と絵本の読み聞かせを行った物語の内容は全て同一のものである。

以下に、幼稚園で行った評価実験の中から特徴的な子どもの例として、図 3 に集中している子ども、図 4 に集中していない子どものデータをそれぞれ示す。データはそれぞれ上から順に、加速度の実データ、話者からの視線データ、子どもの視線データとなっている。ただし、加速度データについては、図 3 においては上から順に Y 軸, X 軸, Z 軸を示し、図 4 においては、Y 軸, Z 軸, X 軸を示している。また、視線データについては、「1」の場合が対象者を見ていることを示している。

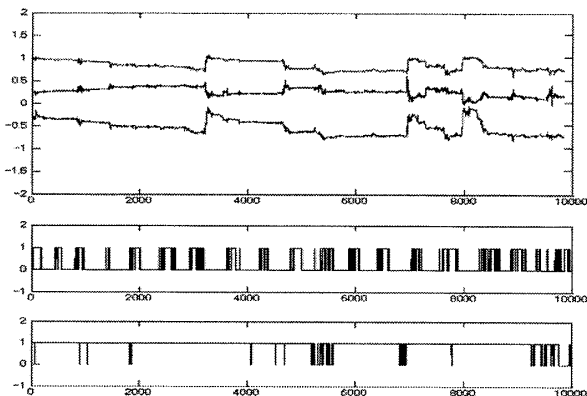


図 3: 集中している子供

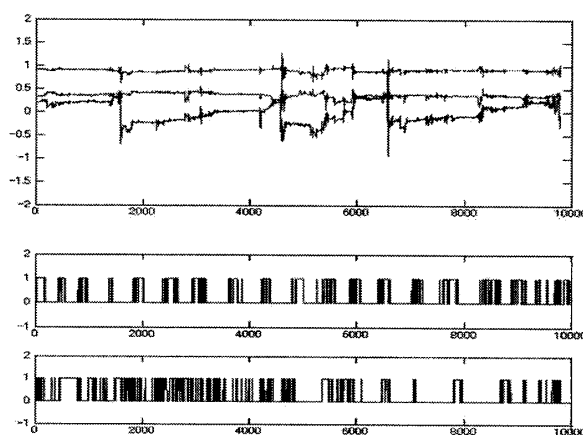


図 4: 集中していない子ども

### 4. 考察

まず、話者からの視線データを、図 3、図 4 で確認する。両方とも、「0」が連続した後、「1」になるといった事を繰り返している。これは、話者が定期的に子どもの方に目配せをしている事を示す。ここで、子どもの加速度データを見ると、話者からの目配せに対応して、加速度が変化する事が無いと分かる。つまり、話者の視線が子どもの方に向く事で、子どもの動作を変化させる、つまり集中を促すといった効果は無い。

次に、子どもの視線データと加速度データに注目する。図 3 では加速度データはどの方向に対しても終始変化が見られないが、図 4 では X 軸方向の加速度データが随時変化している事を確認できる。これは、子どもがうつむいたり、のけ反ったりする前後運動をしている事を表している。さらに、図 4 で子どもの視線データを確認すると、子どもは時間が経つにつれて、話者を見なくなっている。特に加速度データの変化が大きい箇所では、子どもは話者を見ていない。この時間帯での子どもの様子をビデオ画像で確認すると、明らかに話者を見ていない事を確認できた。つまり、加速度データと視線データを用いる事で、子どもが集中して話を聞いているか判断できる。

### 5. まとめ

素話において、話者の視線が子どもの動作に与える影響は認められなかった。また、読み聞かせ・素話において、加速度データと視線データを用いる事で、子どもが集中しているかどうかを判断する事ができる。最後に OKAO Vision を提供して頂いた OMRON 株式会社へ深謝致します。

### 参考文献

- [1] 角谷隆行, 他「複数のステレオカメラと顔認証技術を用いた対人関係構造抽出手法の提案」, UBI 研究会, Vol.22 No.17 pp.1-8 (2009)