

映像上の身体交換による他者の身体スケール提示システムの提案

Proposal of Others' Body Scale Presentation System Using Bodies Exchange on Motion Picture

今村 美聡[†] 吉野 孝[†]
Misato Imamura Takashi Yoshino

1. はじめに

日常生活の多くの場面で、相手の目線になることが重要だといわれているが、それを実現することは容易ではない。たとえば街の中では、子供は身長が低く車から姿が見えにくいいため、道を渡るときに手を上げて視認性を高めるように教育されている。歩きタバコは子供の目の位置だといわれている。家の中では、身長によってキッチンの使い勝手が違い、身長差のある夫婦が一緒に料理をする際の障害になる。一般的な鴨居の高さは約 180cm であるため、背が高い人は敷居をまたぐときに頭をかがめる必要がある。これらを知識としてわかっているとしても、他人の目線を実感するのは難しい。そこで我々は、他人の体を自分で動かすことで、他人の目線を実感できるのではないかと考えた。

本稿では、映像上で身体属性を交換することにより、自分の動作を相手の身体スケールに置き換えるシステムを提案する。今回は、Kinect センサを用いて利用者の骨格を取得し、一部のパーツの長さ交換を実装した。

2. 関連研究

2.1 身体の属性情報を利用したコミュニケーション支援に関する研究

コミュニケーション支援の分野で、影や骨格情報といった人間の属性情報を利用した研究が多く発表されている。

Kinect を用いた複数人でのエンタテインメントシステムの研究として、吉田らによる「身体動作の重畳表示による動画上での一体感共有」[1] がある。これは、動画上で自分の身体動作と、別の場所、時間にいる他の鑑賞者の身体動作を重畳表示することで、非同期メディアであってもライブイベントのような一体感を共有することを目的としたシステムである。

シルエットを用いたコミュニケーション支援の研究として、中森らによる「ご近所知るえっと一身近な他人との緩やかなコミュニケーション支援」[2] がある。これは、エレベータを待つ人々のシルエットを設置したスクリーンへ投影し、アニメーション表示することで、身近な他人への興味を促し、緩やかなつながりを支援するシステムである。

これらの研究は、自分の属性が集団の中に入り込み、自分と他人との属性情報が関わり合いを持つことで、他人を意識させたり、他人と自分との一体感を感じさせたりすることができる。しかし、これらの研究は、あくまで操作対象は自分の属性情報であり、他人の属性情報を操作する研究は少ない。本研究は、他人の属性情報を自分が操作し、自分の属性情報が他人に操作されることで、より他人を意識する効果を狙っている。

2.2 身体の属性情報を利用した体験型作品

個人の属性を用いた作品として、細谷らによる「Outline to go」[3]、ユーフラテスによる「ふるまいに宿る属性」[4]、緒方らによる「2048」[5] がある。「Outline to go」は、普段特に

意識することのない属性である自分の輪郭の長さを計測する作品である。「ふるまいに宿る属性」は、空間に一筆書きで描いた星形を分析すると、筋肉の付き方や腕の長さから個人に特有の動きが抽出され、個人を特定する作品である。「2048」は、個人の虹彩パターンを視覚化した作品である。虹彩認証は極めて精度の高い生体認証システムであるため、情報を少し改ざんしたとしても、まだ個人を識別できることを示している。

これらの作品は、普段意識することのない身体属性を可視化することで、これらの属性も自分の一部であると示すことを目的としている。本研究は、普段見えているものの、自分に投影しにくい他人の身体属性である身体スケールを提示することを目的としている。

3. 提案システム

3.1 概要

図 1 に身体交換の概要を示す。身体交換の手順は以下のとおりである。

- (1) 2 人の利用者 A, B が Kinect の認識範囲に映ったとき、Kinect センサで各パーツの長さ、形状といった身体情報を取得する。両者の同じパーツの長さを取得したら、長さの比を計算する。一度計算した長さの比は、以降の映像生成に利用する。
- (2) A, B の体のポーズ、すなわち関節の位置を取得する。
- (3) (2) で取得したポーズお互いの身体情報を適用する。

3.2 パーツの長さ取得

長さを取得するパーツを表 1 および図 2 に示す。これらのパーツを構成する関節は、Kinect のスケルトン認識で取得できる関節のうち、手先の細かい部分を除いた関節である。パーツの長さは、Kinect センサで両端の関節の深度を測り、深度が一定の範囲内にあるときに、取得した画面上の長さとした。今回は、Kinect の深度画像中に被験者の身長が表示できる深度である、1.65m~1.75m とした。

3.3 パーツの長さ変換

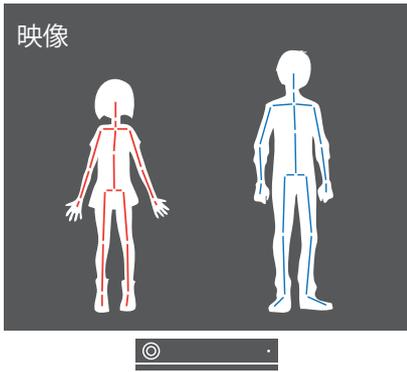
A, B のあるパーツの長さの比が、 $A : B = 1 : \alpha$ であった場合の長さ変換方法を図 3 に示す。A のパーツを B のパーツの長さにする場合、起点からの画面上の x, y の長さを α 倍することで変換する。B のパーツを A のパーツの長さにする場合は、 $\frac{1}{\alpha}$ 倍する。

3.4 パーツ交換結果

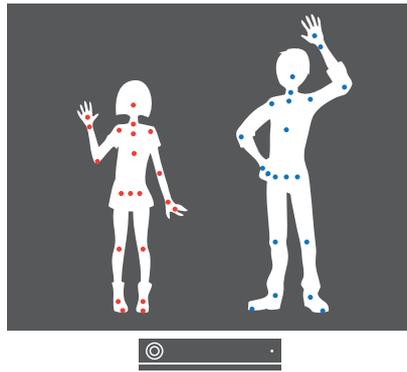
図 4 にパーツの長さを交換した例を、表 2 に取得した各パーツの長さを示す。この例では、図 2 腰中心を基準として、腰から頭までの体幹と右腕のパーツを入れ替えている。A の人物は身長 170cm の男性、B の人物は身長 156cm の女性である。図 4 (a) の黒い点が自分の関節、赤い点が相手のパーツの長さで交換した後の関節である。A は B よりも身長が高いため、パーツも長く、図 4 (b) と図 4 (c) とを比較すると、A は交換後の関節が交換前の関節よりも内側に表示され骨格が小さく

[†]和歌山大学システム工学部, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

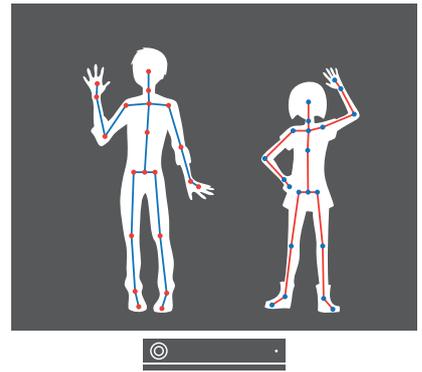
(1) パーツごとに身体情報を取得



(2) ポーズ（関節の座標）を取得



(3) 取得したポーズに相手の身体情報を適用



現実



図 1: 身体交換の概要

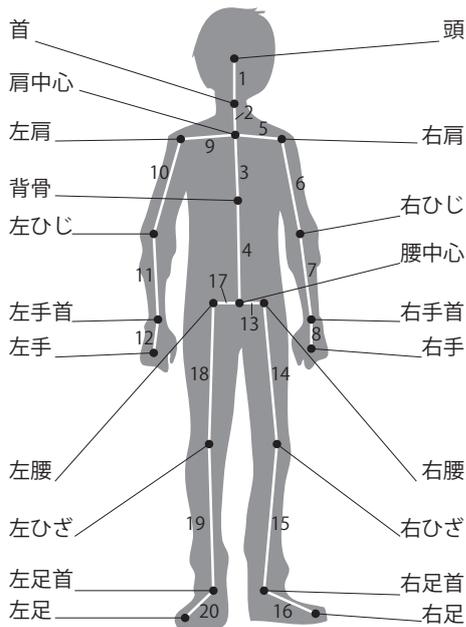


図 2: 取得する関節とパーツ

表 1: 取得するパーツ

図中の番号	部位
1	頭-首
2	首-肩中心
3	肩中心-背骨
4	背骨-腰中心
5	肩中心-右肩
6	右肩-右ひじ
7	右ひじ-右手首
8	右手首-右手
9	肩中心-左肩
10	左肩-左ひじ
11	左ひじ-左手首
12	左手首-左手
13	腰中心-右腰
14	右腰-右ひざ
15	右ひざ-右足首
16	右足首-右足
17	腰中心-左腰
18	左腰-左ひざ
19	左ひざ-左足首
20	左足首-左足

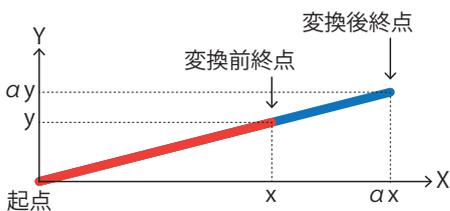


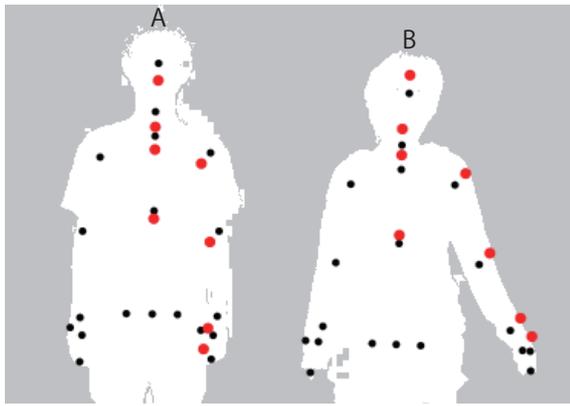
図 3: パーツの長さ変換

なり、B は交換後の関節が交換前の関節よりも外側に表示され骨格が大きくなっていることがわかる。

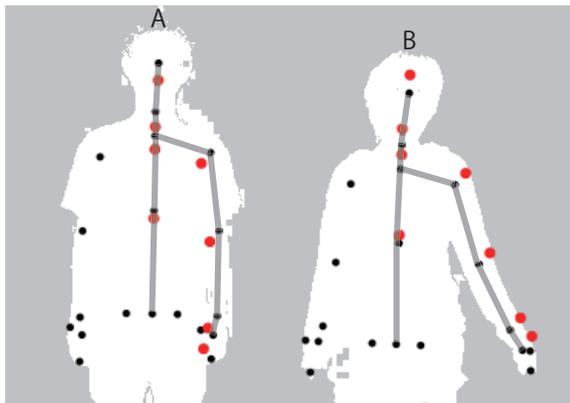
4. おわりに

映像上の身体交換手法を提案し、一部のパーツの骨格データを交換することができた。

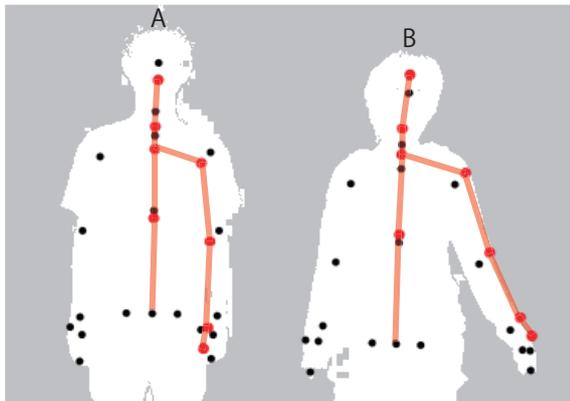
今後は全身のパーツ交換、パーツの形状の表現を実装する。



(a) 交換結果



(b) 交換前の関節を接続



(c) 交換後の関節を接続

● 変換前の関節 ● 変換後の関節

図 4: 骨格を交換した例

表 2: 取得したパーツの長さ

部位	人物 A(pixel)	人物 B(pixel)
頭-首	35.1	33.8
首-肩中心	17.0	15.9
肩中心-背骨	51.7	47.9
背骨-腰中心	70.0	64.7
肩中心-右肩	42.8	35.9
右肩-右ひじ	61.1	61.1
右ひじ-右手首	46.8	47.9
右手首-右手	16.2	14.9

参考文献

- [1] 吉田有花, 宮下芳名: 身体動作の重畳表示による動画上での一体感共有, インタラクション 2012, 情報処理学会, pp.527-532 (2012).
- [2] 中森 玲奈, 青木 貴司, 椎尾 一郎: ご近所知るえっとー身近な他人との緩やかなコミュニケーション支援一, EC2010, NoB17, pp.1-4 (2010).
- [3] 細谷宏昌, 藤本直明: Outline to go, ”これも自分と認めざるをえない”展 (2010).
- [4] ユーフラテス: ふるまいに宿る属性, ”これも自分と認めざるをえない”展 (2010).
- [5] 緒方壽人, 佐藤雅彦: 2048, ”これも自分と認めざるをえない”展 (2010).

また, 身体属性の表現方法に以下のような複数パターンが挙げられる.

- 全身を交換する表現
- 顔は操作者の顔を表示し体のみを交換する表現
- 身長のみ交換する表現
- パーツの長さのみ交換し体の形状を残す表現

これらの表現のうち, どれが相手の目線になれるかの評価実験を行う.