

モーションキャプチャシステムを活用した授業の研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2016-06-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 小長谷, 恭平, 山崎, 智志, 志民, 一成, 紅林, 秀治 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00009439

モーションキャプチャシステムを活用した授業の研究

A Study of Lessons Using a Motion Capture System

小長谷恭平*
Kyouhei KONAGAYA

山崎智志†
Satoshi YAMAZAKI

志民一成‡
Kazunari SHITAMI

紅林 秀治‡
Shuji KUREBAYASHI

概要

We introduce two case studies of lessons using a motion capture system. One was a junior high school technology lesson, and the other was a lecture on conducting for university students studying music. Our motion capture system was developed by Kurebayashi for use in the classroom. The students were able to capture their own motions in class and check the data on the spot. They were also able to analyze the motions through animations and graphs of the data. Moreover, we used tablet computers to enable students to use our system effectively during class. As a result, we found that our system helped students make improvements to their robots and learn more effective conducting motions during class.

keyword : technology education, music education, motion capture

1 はじめに

筆者らは、教育用モーションキャプチャシステムを開発した¹⁾。開発したシステムでは、人の体の動きから、16個の関節位置データを取得し、そのデータをPCに保存したり、各関節の変位をグラフで表示したりすることができる。そのため、人の動きを定量的に分析したり、技能と動作の関係をデータから把握したりすることができる²⁾。また、開発したシステムは公立学校の普通教室で実施することができるため、様々な教科の授業で利用することも可能である。しかし、開発したシステムを用いて実践した事例は、中学校技術・家庭(技術分野、以後技術科とよぶ)の「材料と加工に関する技術」³⁾で使用する鉋がけ作業の動作の学習¹⁾で活用したものしか報告されていない。そのため、開発したシステムを活用することで、動作を伴う学習や技能学習等を効果的に行えることを、様々な教科の授業実践事例で示す必要があると考えた。

そこで本研究では、開発したシステムを活用することによる教育効果を検証することを目的に、モーションキャプチャを取り入れた二つの授業を考案し、実践した。また本研究では、本システムを利用しやすくするために、タブ

レット端末でモーションキャプチャしたデータを共有したり、分析したりできるよう改良もした。

本論文では、システムの概要、タブレット端末を利用するための改良について述べた後、中学校技術科による実践事例と大学生を対象とした音楽科の講義・演習の実践事例を紹介する。

2 モーションキャプチャシステムの概要

開発したシステムでは、KINECT センサーを用いることにより、身体の関節部位を推定し、各部位の3次元における位置座標(単位はmm)を一定時間間隔で取得し、CSV形式で保存する。そして、取得した位置座標を基に人体の各部位の変位や全体の動作を比較することにより、作業動作を分析する。KINECT センサーとPCを接続したシステムの概要を図1に示す。

作成したプログラムでは、関節部位の認識、座標値変換、データ保存を行う。作成したプログラムの実行画面を図2に示す。

図2の「データ取得」ボタンにより、モーションキャプチャを開始する。キャプチャが成功すると、頭・首・胴・肩・肘・手・腰・膝・足が関節として認識される。認識された各関節部位とその名称を図3に示す。

PC画面では、内蔵カメラによる画像と関節部位の画像を見ることができる。同時に、各関節部位の座標(x, y,

* 静岡大学大学院教育学研究科院生

† 静岡大学教育学部附属島田中学校

‡ 静岡大学 教育学部

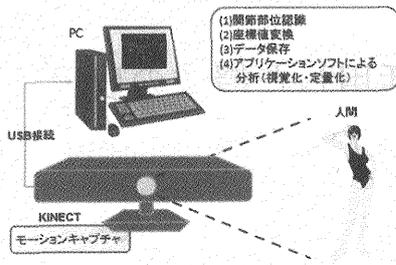


図1 システムの概要

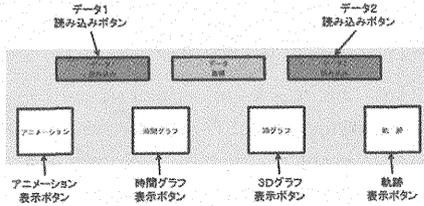


図2 実行画面

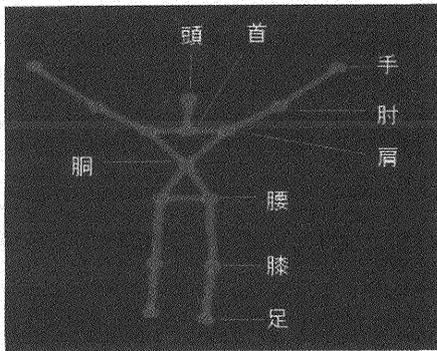


図3 各関節部位の名称

定時間間隔で CSV 形式で保存できるようにした。保存する時間間隔は、0.033 秒（1 秒間に 30 フレーム）とした。キャプチャは、実行画面右上の「×」ボタン（図 4）または「Esc」ボタンにより終了する。

保存されたデータを読み込み、各関節の変位の様子を「時間の経過における変位」、「空間における変位」、「アニメーションによるモーションの再生」の 3 つを可能にするプログラムを作成した。図 2 の「データ 1 読み込み」ボタンを押すことで、モーションキャプチャしたデータを読み込む。同様に「データ 2 読み込み」ボタンを押すことで別のデータを読み込むことができる。アニメーションやグラフは二つのデータまで扱うことができたようにした。選択したボタンにより、それぞれのプログラムが実行される。プログラム実行後は、マウスの右ボタンにより再びメニュー画面に戻るようにした。以降、図 2 の「アニメーション」「時間グラフ」「3D グラフ」「軌跡」のボタンにより実行されるプログラムについて「鉋がけ動作」（図 4）をキャプチャしたデータを基に述べる。

図 2 の「時間グラフ」ボタンにより各関節座標の一成分の時間軸による変位の変化量を示すグラフを表示する。図 5 に実行画面を示す。

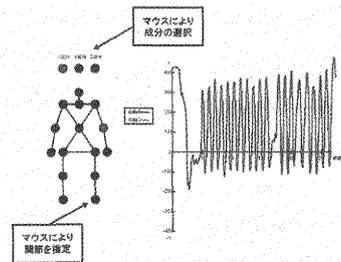


図5 時間と変位（一人）

z) を取得することができる。キャプチャ時の PC 画面を図 4 に示す。

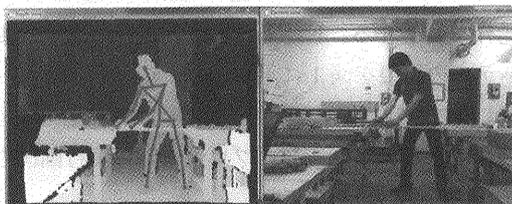


図4 キャプチャした画像、関節部位の画像（左）、内蔵カメラによる画像（右）

各座標は図 4 の水平方向が x, 垂直方向が y, Kinect センサーから被写体までの距離が z の各座標値（単位は mm）で記録される。作成したプログラムでは、取得した値を一

各座標成分は図 5 の左上の丸からマウスで選択でき、関節は図 5 左の人関節モデルの丸をマウスで選択することで、各データのグラフを表示することができる。

図 6 のグラフは、2 名の学生が鉋がけを 20 回行った時の右肘の x 成分の時間による変位を示したものである。

図 2 の「3D グラフ」ボタンにより、指定した関節の動きの軌跡を 3 次元グラフで見ることができる。図 7 に、2 名の学生が鉋がけを 20 回行った時の右肘の xyz 空間における軌跡を 3 次元グラフ化したものを示す。

KINECT センサーから見て水平方向（左右の方向）がグラフの x 軸、垂直方向（上下方向）が y 軸、距離（奥行き）が z 軸になる。関節の指定は、図 7 の左に示した各関節にマウスカーソルを合わせることで任意に選択できる。3 次

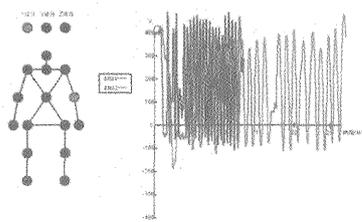


図6 時間と変位 (二人)

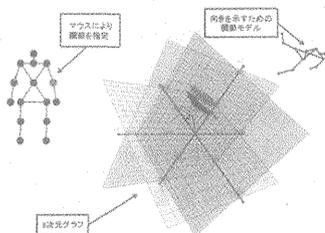


図7 3次元グラフ

元グラフでは、x軸、y軸、z軸のすべての情報が含まれているため、指定関節の空間的な動きを把握することができる。また、このプログラムではグラフを回転させることも可能であるため、指定関節の空間的な動きの軌跡を様々な角度から見る事ができる。グラフの回転はキーボードの“←” “→” “↑” “↓” キーと“SHIFT” “CTRL” キーにより制御する。さらに“;” “-” キーでグラフ表示の拡大と縮小ができる。3次元グラフを回転させることで、2次元平面で見えることもできる。“1” “2” “3” キーでxy, yz, zxの各平面が表示されるようにした。図8は、図7のグラフをxy, yz, zx平面から表示したものである。

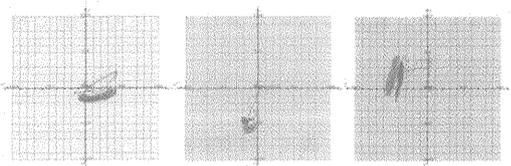


図8 2次元グラフ

平面で見たときの利便性は、二つの変位の軌跡が重なっている場合の比較の際に、その差を明確に確認できることである。このように開発したプログラムでは、指定した関節の動きを空間(3次元)的に捉えることも、平面(2次元)的に捉えることもできる。

図2の「アニメーション」ボタンにより読み込んだデータをアニメーションで再現することができる。これによ

て、キャプチャした人物の各関節の動きを視覚的に捉えることができる。また、任意に回転させることが可能なため様々な角度から見る事ができる。図9と図10にアニメーションで再現した画面を示す。アニメーション機能だけでなく、3次元グラフの時と同じ操作で回転と拡大・縮小が可能である。さらに、“1” “2” キーを押すことで2人のモデルを重ね合わせたり離したりして表示できる。また、“d” “s” キーでアニメーションの速さの調節、“p” “i” キーでアニメーションの停止と再開も可能としている。

図2の「軌跡」ボタンより、アニメーション画像の動きの軌跡から3Dグラフや2Dグラフを描く。アニメーションの動きから軌跡を描くため、グラフの複雑な線が関節の変位であることを簡単に認識できる。図11に実行画面を示す。図11は、二つのデータの肘関節の軌跡を2Dグラフ上で描いているものである。

3 タブレット端末を利用するためのシステムの改良

本章では、タブレット端末にアップロードした人体の動作データを分析するためのツール(以下、分析ツール)について述べる。本システムは、KINECTセンサーで取得した人体の動作データをノートパソコンで操作し、分析する仕様になっている。そのため、分析するための操作には、キーボードやマウスを使用する。本研究ではタブレッ

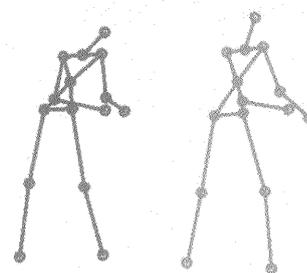


図9 アニメーション画像 (正面からみた画像)



図10 アニメーション画像 (上からみた画像)

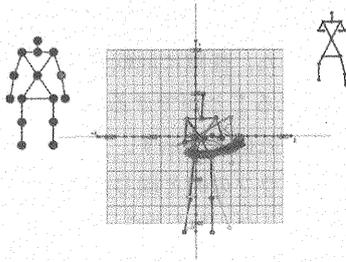


図 11 軌跡を描くアニメーション画像 (2D)

ト端末を用いるため、分析するために必要な操作をタブレット端末の画面上で選択したり、操作したりできるようにした。

図 12 に分析ツールのメニュー画面を示す。ここでは、分析したいデータを最大で 2 つまで選択することができる。また、4 種類ある分析方法をここで選択する。

図 12 には、図 2 にある「データ取得」ボタンを配置していない。その理由は、タブレット端末で、図 1 で示すモーションキャプチャをすると、プログラム容量が大きくなり処理動作が遅くなるからである。そのため、タブレット端末はキャプチャしたデータを分析する機能に限定した。

タブレット端末で分析できることにより、キャプチャデータを USB メモリに保存して配ったり、ネットワークを利用して配信したりすることで、教室内でのグループ学習や個別学習が可能となった。

4 中学校技術科での活用事例

4.1 授業計画

技術科の学習内容「B エネルギー変換に関する技術」において、静岡大学教育学部附属島田中学校 3 年生 (120 名) に対して「2 足歩行ロボットの製作」の授業を行った。

製作するロボットは、モータ 1 個を利用して歩行動作を実現させるもので、リモコンに接続し、前後の移動制御を行うことができるものである。授業計画を表 1 に示す。

表 1 の No.1 では、2 足歩行ロボットを製作する際、モー

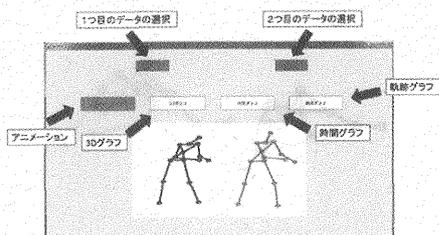


図 12 分析ツール

ションキャプチャを用いて、人間の平地を歩く時の動作を分析した。

表 1 の No.2 と No.3 では、分析した人間の歩行動作を 1 個のモータを使ってロボットで実現する方法を考え、2 足歩行ロボットを製作した。

表 1 の No.4 では、前回の授業までに製作したロボットが、坂を上ることができるように改良する方法を考える授業を行った。

表 1 の No.5 では、No.4 の授業に続いて坂道を上ることができるようにロボットの改良を行った。

表 1 の No.6 では、平地と坂の両方を歩行できるロボットに改良する授業を行った。

表 1 の No.7 では、現在のロボット技術を資料を用いて紹介したり、ロボット技術を活かした社会について話合ったりすることで、ロボット技術が及ぼす社会への影響や未来社会について考えさせる授業を行った。

4.2 モーションキャプチャを利用した歩行動作の分析

表 1 の No.1, No.4 の授業では、モーションキャプチャを用いて授業を行った。

No.1 の授業では、平地歩行の動作を分析した。使用したシステムによるキャプチャデータを利用したアニメーションや各関節の変位のグラフを、タブレット端末や PC 画面上で分析することにより、歩行動作を分析的に捉える学習を行った。特にアニメーションの利用では、歩行動作を各関節の動きや関節の角度等から捉えることや視点を変えて捉えることを通じてバランスを取りながら歩行するために上半身が左右に動いていることに気づくなど、ロボットを製作する上で必要な情報を生徒たちは得ることができた。実際に製作するロボットは、モータを 1 個利用する簡単な構造であるため、分析した情報のすべてを活かせるものではないが、転倒しないで歩行するための重心移動に関

表 1 授業計画

No.	学習内容	時数
1	人間の歩行動作を分析しよう	2
2	2 足歩行ロボットの設計をしよう	1
3	2 足歩行ロボットを製作しよう	2
4	坂を上るときの人間の歩行動作を分析し、2 足歩行ロボットの設計をしよう	2
5	坂を上る 2 足歩行ロボットを製作しよう	1
6	平地でも坂道でも歩くことができるようにしましょう	2
7	これからのロボット技術について考えよう	1
合計時間数		11

する情報は、ロボットでも人間の歩行でも共通して重要なものである。ところが、歩行に関しては日常無意識に行っている動作のため、バランスを取るために重心を移動させている事などは観察のみでは気づくのが難しい。しかし、モーションキャプチャを利用し動作を比較したり、分析したりすることで、歩行の際の重心移動に関して容易に確認できる。製作するロボットの歩行動作では、足を交互に出すため、重心を左右どちらか片方に移動する機構が必要となる。そのため、歩行動作の分析結果はロボットの設計に有用な根拠を与えることになった。図13に生徒が歩行動作をモーションキャプチャしている時の様子を示す。

No.4の授業では、坂を上る歩行動作を分析した。前までに製作したロボットは、平地を歩行することができるが、坂道を歩行させようとする、バランスを崩し転倒する。しかし、人間は平地も坂も転倒することなく歩行できる。そこで、モーションキャプチャを利用して人間の平地と坂道のそれぞれの歩行動作をアニメーションや各関節の変位グラフで比較し、分析した。図14は、授業で用いたモーションキャプチャをアニメーションで比較した時の実行画面である。

この分析から生徒は、平地の歩行動作と比較して、坂を上る歩行動作では体を前に傾けていることに気づくことができた。日常の動作では無意識に行っている動作であるが、モーションキャプチャを行い、アニメーションで比較することで、明らかに坂道では前傾姿勢になっていることを生徒は確認できた。前傾姿勢になる理由として、重心を上る方向に移動させる時に、歩行のバランスを取っているという仕組みがあるからであり、それに気づく生徒も出てきた。そして、坂を上るようにロボットを改良することは、ロボットを前傾姿勢で歩行できるように構造を改良することであったり、重心を上る方向に移動させるために歩く方向に重りを取り付けたりする必要があることに気づいていった。図15と図16に授業の様子を示す。

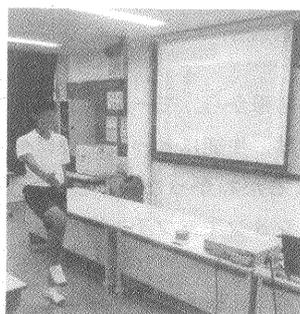


図13 歩行動作をモーションキャプチャしている様子



図14 平地と坂の比較(アニメーション)

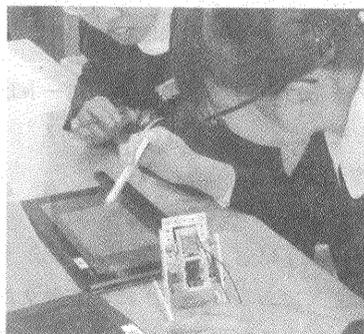


図15 動作分析をする様子

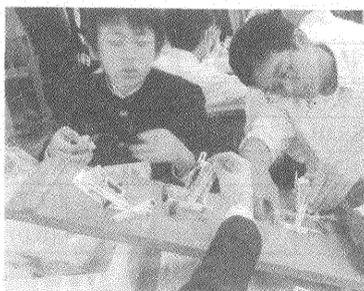


図16 坂を上るためにロボットを改良している様子

4.3 授業の結果

4.3.1 アンケートについて

表1のNo.1の1時限目とNo.5の1時限目の授業終了後にそれぞれアンケートを実施した。No.1の終了後のアンケート(以下、事前アンケート)とNo.5の終了後のアンケート(以下、事後アンケート)の質問内容を以下に示す。

- (1) モーションキャプチャとは、どんなものかわかりましたか。
- (2) アニメーションでは、動きの違いがわかりましたか。
- (3) グラフでは、動きの違いがわかりましたか。
- (4) 自分で歩行データを選んでタブレットPCにアップロードすることができましたか。
- (5) 歩行ロボットを製作時に、モーションキャプチャしたデータを活用することができましたか。(事後アン

ケートのみ)

(6) キャプチャしたデータから明らかになったことは何ですか。

モーションキャプチャとは、KINECT を用いてデータを取得することである。質問 (1)～質問 (5) に関しては、5段階の尺度 (5・とてもあった, 4・あった, 3・どちらとも言えない, 2・ない, 1・まったくない) で回答させた。質問 (6) に関しては、授業の中でキャプチャした歩行データを分析した際に、明らかになったことを自由記述形式で回答させた。

事前アンケートは 115 人、事後アンケートは 120 人の生徒から回答を得た。

4.3.2 アンケート結果

アンケートの結果について表 2 から表 6 に示す。事前アンケートの質問 (1) は 3 人の生徒が未記入、質問 (5) は 1 人の生徒が未記入であった。以下に示す表 2 から表 6 について、1 段目は事前アンケートの結果を前、事後アンケートの結果を後と示している。

表 2 質問 (1)

答	前 (%)	後 (%)
5	27(24.1)	51(43.2)
4	65(58.0)	56(47.5)
3	8(7.1)	5(4.2)
2	9(8.0)	6(5.1)
1	3(2.7)	0(0.0)

表 3 質問 (2)

答	前 (%)	後 (%)
5	57(49.6)	75(62.5)
4	52(45.2)	41(34.2)
3	4(3.5)	1(0.8)
2	2(1.7)	3(2.5)
1	0(0.0)	0(0.0)

表 4 質問 (3)

答	前 (%)	後 (%)
5	32(28.1)	47(39.2)
4	57(50.0)	60(50.0)
3	13(11.4)	6(5.0)
2	12(10.5)	7(5.8)
1	0(0.0)	0(0.0)

表 5 質問 (4)

答	前 (%)	後 (%)
5	54(47.0)	54(45.0)
4	27(23.5)	40(33.3)
3	17(14.8)	21(17.5)
2	16(13.9)	4(3.3)
1	1(0.9)	1(0.8)

表 6 質問 (5)

答	後 (%)
5	24(20.0)
4	68(56.7)
3	16(13.3)
2	11(9.2)
1	1(0.8)

事後アンケートの質問 (1) は 2 人の生徒が未記入である。質問 (1)～質問 (4) までについて、すべてにおいて事前アンケートと事後アンケートとも、「5・とてもあった」、「4・あった」と回答する肯定的評価が高かった。また、事前アンケートよりも事後アンケートの回答の方が肯定的評価の人数が増加していることがわかった。

質問 (5)「歩行ロボットを製作時に、モーションキャプチャしたデータを活用することができましたか。(事後アンケートのみ)」に関しては、肯定的な評価が多かったものの、否定的な評価が 10%あった。これは、データをロボット製作にうまく活かせないと感じていた生徒が 10%いたことを示している。

質問 (6)「キャプチャしたデータから明らかになったことは何ですか。」の自由記述に関しては、図 17 に示す。「歩くときには膝が重要である。」「関節と関節が連動している。」など具体的な歩行に関する関節の動作で述べていたり、関節同士の相互の関節運動が連動していることを記述したりする生徒が多かった。また、「人の動きに近づいた動きを、ロボットにさせることは難しい。」という記述から、データで得られた分析内容をロボットの製作に反映させようとしていたがそれに難しさを感じていた生徒がいたこともわかる。これは、製作している歩行ロボットがモータ 1 個で動作する仕組みであるため、分析結果を製作に反映させることが構造的に難しいことも原因の一つでもある。さらにこのことが、質問 (5) に否定的な回答をした生徒が多かった理由であるとも考えられる。

- ・動いているときは、すべての関節がれんどうしているようなかんじ。
- ・かんせつが全部一度にうごいているのではなく、順番に動いているということ。
- ・ひざが歩くときに平行移動すること。
- ・人間の動きに近づいた動きをロボットにさせるのは難しいということ。

図 17 質問 (6)・自由記述

アンケートの結果から、モーションキャプチャシステムを使用することは、生徒にとって学習に役立っていると評価されていることがわかった。さらに、質問 6 の結果から、生徒がモーションキャプチャを活用することで、歩行動作を客観的にかつ分析的に把握しようとしていたことがわかった。それは、歩行の時に必要な動作の要素を、分析の中で見つけられたとも言える。つまりは、日常の歩行動作を感覚的に捉えるのではなく、歩行動作を分析し、その動作を関節を基準にした要素に分け、どの要素をどのよう

表7 指揮法のシラバス

No.	講義内容	回数
1	バンドコンダクティングの基礎	1
2	バンドスコアの読み方	1
3	楽曲を用いたコンダクティング	3
4	小学校・中学校の合唱教材を用いた指揮法の基礎	1
5	小学校・中学校の合唱教材を用いた指揮法の応用	1
6	ヘンデル作曲「メサイヤ」を用いた指揮法	3
7	弦楽合奏・特にハ音記号の読譜力基礎訓練(弦楽セレナーデ)	1
8	弦楽合奏・特にハ音記号の読譜力応用訓練(弦楽セレナーデ)	1
9	ヘンデル作曲「メサイヤ」を用いた読譜総合訓練	3
合計講義回数		15

たアニメーションを観てもらい、そこから自身の指揮をより分かりやすくするための改善点を実践対象者が考える

3. で考えた改善点を踏まえ、再度メトロノームのテンポに合わせて4拍子の指揮を振っている様子をKINECTで撮影する
- 最後に、「どのようなところを直したら指揮がさらにわかりやすくなると思うか」について、自由記述式で回答する

指揮動作をモーションキャプチャしている様子を図18に示す。上記の1と2の内容で、指揮動作の変化をキャプチャしたデータで比較した。指揮動作で、正面からみた手(図3)の軌跡と変位を比較したものを図19に示す。学生たちは、1回目と2回目で、打点の前後・左右へのぶれ(中心からの振れ幅)が改善される傾向が見られることを確認できていた。また、アニメーションでも比較し、自身の指揮を客観的に見て、改善点を視覚的に確認することもできていた。

にロボットの製作では扱うべきであるか、具体的に考えることができていたと考えられる。これらの結果から、本システムはロボット製作の学習に有効な教具だといえる。

5 大学生対象の音楽科の講義・演習の活用事例

5.1 講義内容

静岡大学教育学部音楽教育専攻の2,3年生32名を対象に「指揮法」の講義において実践した。講義計画(シラバス)を表7に示す。

指揮法は、「義務教育音楽教員に必要な音楽指揮能力を身につける」ことを目標にしている講義および演習であり、音楽教育において重要な技術指導の一つである。講義の中で、学生たちは音楽に合わせて指揮を振ったり、指揮者の動作を観察したりする演習も取り入れている。モーションキャプチャシステムは、表7のNo.4とNo.5の講義「小学校・中学校の合唱教材を用いた指揮法の基礎と応用」で利用した。その講義では演習も取り入れながら、指揮の動作を観察しを改善する方法を学生たちに考察させた。

5.2 モーションキャプチャを用いた指揮動作の分析

表7のNo.3の講義において、以下の流れで実践した。

1. 拍に合わせて、4拍子の指揮を振っている実践対象者を、KINECTで撮影する
2. 「わかりやすい指揮」と「わかりにくい指揮」のサンプルアニメーションを実践対象者に観てもらい、そのアニメーションについてのアンケートに回答する
3. 1.で撮影した実践対象者が振った指揮の様子を撮影し

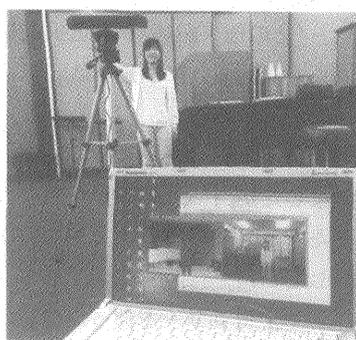


図18 指揮動作をキャプチャする学生

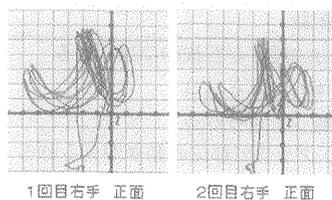


図19 正面から見た軌跡

5.3 講義の結果

表7のNo.5の講義終了後、アンケートを実施した。アンケートの質問内容を以下に示す。

- (1) KINECTセンサーを使ってみて、指揮法の学習に効果がありましたか。

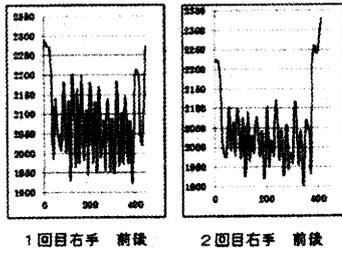


図 20 右手の前後の動き

- (2) KINECT センサーを使ってみて、どんな点が良かったですか。
- (3) 他に感想などがあれば自由に書いて下さい。

各質問の KINECT センサーは、講義に用いたモーションキャプチャを意味している。質問 (1) に関しては、5段階の尺度 (5・とてもあった, 4・あった, 3・どちらとも言えない, 2・ない, 1・まったくない) で回答させた。質問 (2) に関しては、「自分の動きが客観的に見られる」「立体的に見られる」「比較して見られる」「3D グラフで部位の動きが見られる」「その他 (記述)」の選択肢を設け複数回答可で回答させた。質問 (3) に関しては、講義の感想を自由記述で回答させた。

質問 (1) 「KINECT センサーを使ってみて、指揮法の学習に効果がありましたか。」では、78% (25人) の学生が「5・とてもあった」と回答し、22% (7人) の学生が「4・あった」と回答していた。

質問 (2) 「KINECT センサーを使ってみて、どんな点が良かったですか。」では、回答結果を、表 8 に示す。

表 8 質問 (2) 「KINECT センサーを使ってみて、どんな点が良かったですか。」の回答

No.	選択肢	回答数
1	自分の動きが客観的に見られる	30
2	立体的に見られる	21
3	比較して見られる	9
4	3D グラフで部位の動きが見られる	19
5	その他	
	楽しく学習できる (記述回答)	1

質問 (3) では、珍しいシステムを利用してきて「おもしろかった」や「楽しかった」等の感想がほとんどであった。また、「自分の動きのくせがよく見えて直すところも見つけやすかったです」や「自分ではわからない自分の指揮のくせがわかっておもしろかったです」等の学習効果に関わる感想も多く記述されていた。

アンケートの結果から、モーションキャプチャシステムを使用することで、指揮動作を短時間に客観的に把握することができることがわかった。さらに、講義に参加した大学生は、モーションキャプチャシステムを使用した講義・演習が楽しかったというだけでなく、学習効果も認識していることから、本システムは大学生の指揮法の学習に有効な教具だといえる。

6 まとめ

モーションキャプチャシステムを活用した 2 つの実践授業を紹介した。モーションキャプチャシステムは、中学校技術科の授業では、歩行動作を分析的に捉えることやロボットの設計に活かす知見を得るためには有効に機能することがわかった。大学生を対象にした「指揮法」の講義と演習でも、関節の変位や軌跡のグラフにより指揮動作を客観的に分析したり、比較したりすることで、指揮動作の上達を確認できるなど、本システムが有効に機能することがわかった。2 つの実践授業から、生徒が発想や気づきを得られたことがわかった。つまり、本システムを使用することで、2 つの実践授業では教育効果を得られたことがわかった。

本システムを活用できる実践事例はまだ多くある。また、同じ教科でも授業展開の工夫により、活用形態も様々あると考えられる。今後は、他教科で活用することでどのような教育効果を与えられるかについて検証していきたい。(本研究は 2014 年度センタープロジェクト「技能を科学的に分析するための教育システムの開発と検証」により実施した。)

参考文献

- [1] 紅林秀治, 小林健太, 江口啓, 兼宗進: KINECT センサーを用いた簡易動作分析システムの開発日本産業技術教育学会誌 第 55 巻 3 号, pp.213-220(2013)
- [2] 紅林秀治: KINECT を用いた動作分析, 臨床リハ Vol.24No.1, pp.78-84(2015)
- [3] 文部科学省: 中学校学習指導要領解説 技術・家庭科篇, 教育図書, pp.16-22(2008)
- [4] 杉浦司, 中村薫: Kinect for Windows SDK 実践プログラミング, 工学社, pp.8-11(2013)
- [5] 谷尻豊寿, 谷尻かおり: Processing による画像処理とグラフィックス, カットシステム, pp.2-159(カットシステム)(2012)