

# 身体の動きを対象とした小学生プログラミング教育用ツール

中村 駿<sup>†</sup> 関口 晃樹<sup>†</sup> 松下 浩明<sup>†</sup>

香川高等専門学校<sup>†</sup>

## 1. はじめに

文部科学省の有識者会議では、小学生に対するプログラミング教育の目的は、コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということの子供たちに体験させることにより、プログラミング思考を育むことであると述べている[1]。また、久野は小学校段階のプログラミング教育では上記に加え、表現手段、創造力を養う手段になること、楽しい体験を持たせることを挙げている[2]。そのような目標を達成するために、ビスケット、Scratch、プログラミングなどが開発され、授業において実践されている[3-6]。

本稿では、人の身体の動き（ダンス）をプログラムで制御し、一連の動作を3次元グラフィックスで表示するシステムを開発したので報告する。本システムは小学生を対象としたプログラミング教育において用いられることを前提としたものである。

2. で、本システムで用いる動作モデルについて述べる。一連の動作はサブアクション、アクション、ワード、センテンスから構成される。3. でシステムの構成を述べ、4. で身体の動作のプログラミングについて述べる。一連の動作は動きの順次、場合分け、繰返し、組み合わせ構造を用いてプログラミングされる。

## 2. 動作モデル

### 2.1 人体モデル

人体は頭、胸、腹、腰、腕、手、指、足など51個のパーツとそれらをつなぐ50ヶ所の関節からなる。

### 2.2 サブアクション

サブアクションは複数のパーツの形を定めるものである。たとえば「右指：グー」は右5本の指を握りしめている形であって、サブアクションで定める。

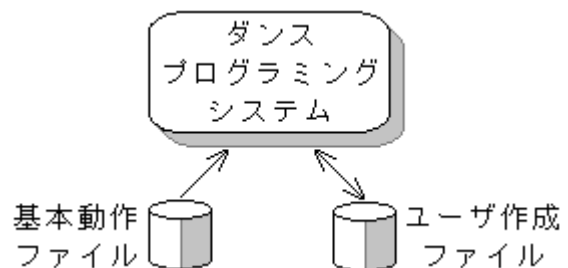


図1 システム構成

### 2.3 アクション

アクションはサブアクションの集合からなり、体全体の形を定めるものである。たとえばヒップホップダンスのダウンという動作の最初の形を「中央ダウンA」とすると、そのアクションは「両指：グー」、「両手：手を胸の位置で肘を上げる」、「両足：踵を開かず膝を曲げる」というサブアクションの集合からなり、ダウン動作の最初の一瞬の動きの形を定める。

### 2.4 ワード

ワードはアクションと時間の対の列からなり、1つの動作を定める。時間はアクション間の動作時間を定めたものである。2つのアクション間の途中の状態は線形補間される。たとえば「中央ダウン」というワードは「中央ダウン A 10」、「中央ダウン B 10」というアクションの列からなり、ダウンという動作を定める。

### 2.5 センテンス

センテンスはワードの列であり、一連の動作を定める。たとえば「ダウン」というセンテンスは「中央ダウン」、「右ダウン」、「中央ダウン」、「左ダウン」というワードの列からなる。

## 3. システム構成

本システムの構成を図1に示す。基本動作ファイルはサブアクション、アクション、ワードを用いて、プログラミングで用いられる基本動作を記述したものである。ユーザ作成ファイルはユーザがダンスをプログラミングしたとき、そのプログラムを保存したファイルである。

A System to Simulate Physical Movement for Programming Education in Elementary School.

<sup>†</sup>Shun Nakamura, Koki Sekiguchi, Hiroaki Matsushita, Kagawa National College of Technology.

#### 4. 動作のプログラミング

ダンスの一連の動作は最大 20 行のプログラムで記述する。

プログラム全体に対し、全体繰り返し項と向き項がある。全体繰り返し項はプログラム全体を何回繰り返すかを指定する。

各行は場合分け項、繰り返し項、全身動作項、指動作項、手動作項、足動作項からなる。

**場合分け項** 場合分け項は「・」, 「1 回目」～「4 回目」等からなる。「・」はすべての全体繰り返しで実行される。「2 回目」は 2 回目の全体繰り返しで実行される。

**繰り返し項** 繰り返し項は「・」, 「○○」～「○○○○」, 「△△」～「△△△△」からなる。「・」は 1 回の実行を, 「○○」, 「△△」は 2 回の実行を意味する。

**全身, 指, 手, 足動作項** これらの項目は全身, 指, 手, 足の動作を記述する。手は腕と手のひらの動作を表す。足は腹から下の動作を表す。指, 手, 足の複数の項目が記述された場合, それらを組み合わせた動作を表す。

- [5] 深谷和義, 宮地晶子: 小学生向けプログラミング授業のための「プログラミン」利用の検討, 日本教育工学会論文誌, Vol. 36, Suppl., 2012.
- [6] 森秀樹, 杉澤学, 張海, 前迫孝憲: Scratch を用いた小学校プログラミング授業の実践～小学生を対象としたプログラミング教育の再考～, 日本教育工学会論文誌, Vol. 34, No. 4, pp387-394, 2011.

場合分け	繰り返し	全身	指	手	足
1	○○○○	閉じダウン			
2	△△△△			両手	両足
3	○○○○		両指	両手	両足
4	△△△△	閉じダウン			
5	1回目	右サイドステップ開く			
6	1回目	閉じダウン			
7	1回目			両手	両足
8	1回目	閉じダウン			
9	1回目	左サイドステップ開く			
10	2回目	閉じダウン			
11	2回目			両手	両足
12	2回目	閉じダウン			
13	3,4回目	右キック			
14	3,4回目	左キック			
15					
16					
17					
18					
19					
20					

図2 プログラム画面

#### 5. おわりに

小学生を対象としたプログラミングツールに述べた。このツールを用い、現在、小学校の現場で模擬授業を実施中である。模擬授業を通じ、(1) コンピュータとプログラムの関係について、生徒が理解を深めたか否か、(2) 実際のダンスとツール上の仮想ダンスを関連付けて、生徒の表現力が向上したか否か、(3) 様々なダンス動作をプログラミングの方法で設計し、生徒の創造力の向上に寄与したか否か、(4) 生徒が楽しんで授業を受けたか否かの4項目を確認する予定である。

#### 参考文献

- [1] 文部科学省: 小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について, 2016.
- [2] 久野靖: プログラミング教育/学習の理念・特質・目標, 情報処理, Vol. 57, No. 4, 2016.
- [3] 坂本一憲, 本田澄, 音森一輝, 山崎頌平, 服部真知子, 松浦由美, 高野孝一, 鷲崎弘宜, 深澤良彰: まねっこダンス: 真似て覚えるプログラミングツール, コンピュータソフトウェア, Vol. 32, No. 4, pp74-92, 2015.
- [4] 原田康徳, 勝沼奈緒美, 久野靖: 公立小学校の課外活動における非専門家によるプログラミング教育, 情報処理学会論文誌, Vol. 55, No. 8, pp1765-1777, 2014.

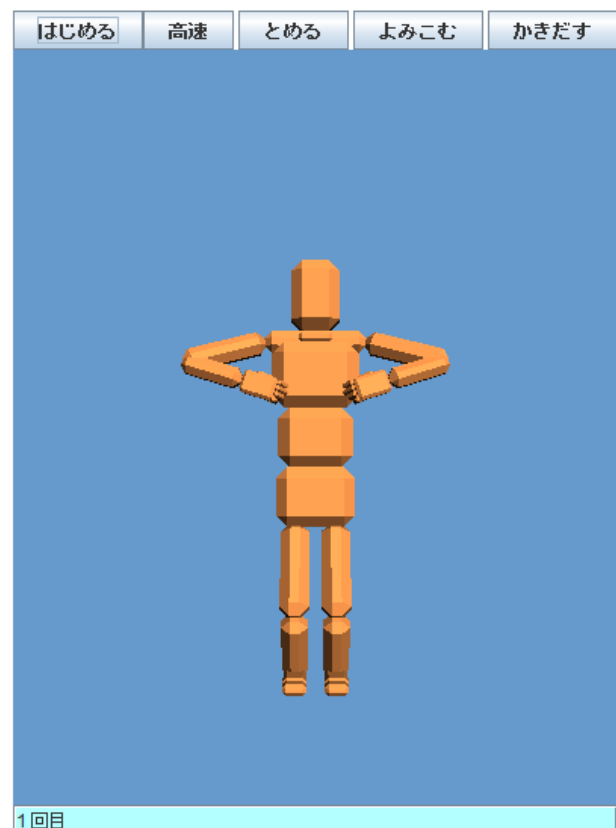


図3 模擬画面