1ZB-08

PowerPoint を利用したモーションセンサーに基づくスライドオブジェクト操作環境の実現

塚本　正太†　　丹羽　佑輔‡　　白松　俊‡　　大囿　忠親‡　　新谷　虎松‡
名古屋工業大学情報工学科†　　名古屋工業大学大学院情報工学専攻‡

1. はじめに

本研究では，PowerPoint のスライドショー中のスライドオブジェクトをモーションセンサーにより操作可能なプレゼンテーション環境の実現を目的としている．スライドオブジェクトとは，プレゼンテーション資料（以後，プレゼン資料）のスライドを構成している文字や図形のことである．また，スライドオブジェクト操作とは，スライドオブジェクトに移動や拡大・縮小といった動きを加えることを示す．

発表中のスライドオブジェクト操作により，発表者が事前にアニメーションを作成する時間の削減と聴講者の質問にあわせたスライドオブジェクトの動きの提示を可能にする．文献[1]では，スライドオブジェクト操作を，ノート PC に搭載されているウェブカメラや Leap Motion[2]，マウスなどの入力デバイスで実装している．本研究では，文献[1]で利用されていた入力デバイスのなかでも Leap Motion に着目し，先行研究では実現されていなかった，両手でのスライドオブジェクト操作を実装した．また，Leap Motion により取得した手の骨格情報から，発表者の手の 3D モデル（ハンドモデル）を作成しスクリーン上に表示した．ユーザはハンドモデルを通して，スライドオブジェクトを直感的に操作することが可能である．またハンドモデルはポインタとしても利用できる．本稿では特に，両手でのスライドオブジェクト操作について述べる．

2. スライドオブジェクト操作環境

2.1 モーションセンサーの利用

本研究では入力デバイスとして，Leap Motion を利用した．Leap Motion はかざした手の骨格情報や座標情報などを，高い精度で取得することができる．ジェスチャによる直感的な操作は，ユーザのスライドオブジェクト操作における負担を軽減する．また，両手の座標情報を利用することで，キーボードとマウスの操作では困難な，複数ヶ所を同時にポインティングする操作も実現可能である．

表 1　スライドオブジェクト操作一覧

ジェスチャ入力(片手ジェスチャ)	スライドオブジェクト操作
スライドオブジェクトを握る（Grip）	移動
スライドオブジェクトを Gripした状態でしばらく静止	削除
スライドオブジェクト上でPinch In（親指と人差し指の間を狭める）	縮小
スライドオブジェクト上でPinch Out（親指と人差し指の間を広げる）	拡大
ジェスチャ入力(両手ジェスチャ)	**スライドオブジェクト操作**
両手でGripし，スライドオブジェクトを伸ばす	伸長
両手でGripし，スライドオブジェクトを縮める	短縮
スライドオブジェクトを人差し指で指し示す	選択（選択状態）
一方の手で選択状態中に，もう一方の手でPinch In	縮小
一方の手で選択状態中に，もう一方の手でPinch Out	拡大
一方の手で選択状態中に，もう一方の手の指を2本だけ伸ばし回転	回転
一方の手で選択状態中に，もう一方の手を開き裏表を反転	反転
一方の手で選択状態中に，もう一方の手を開き左右へ直線移動	ページ移動
同一のスライドオブジェクトを選択状態にし，一方の指を移動させる	コピー

2.2 両手によるスライドオブジェクト操作

本研究では，Leap Motion からユーザの手の骨格情報と座標情報を取得することで，ユーザの手の動きに同期するハンドモデルをスクリーン上に表示した．これにより，ユーザが自身の操作内容を視覚的に理解可能となる．また，個々のスライドオブジェクト操作に割り当てるジェスチャも，ユーザにとって直感的なものとなるようにした．例えば，スライドオブジェクト上で手を握る（Grip）ジェスチャをした状態で手を動かすことで対象のスライドオブジェクトをド

Realizing a Presentation Support Mechanism Manipulating PowerPoint Slide Objects based on a Motion Sensor
†Shota Tsukamoto, Department of Computer Science, Nagoya Institute of Technology
‡Niwa Yusuke, Shun Shiramatsu, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani, Department of Computer Science and Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology

Copyright ©2015 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

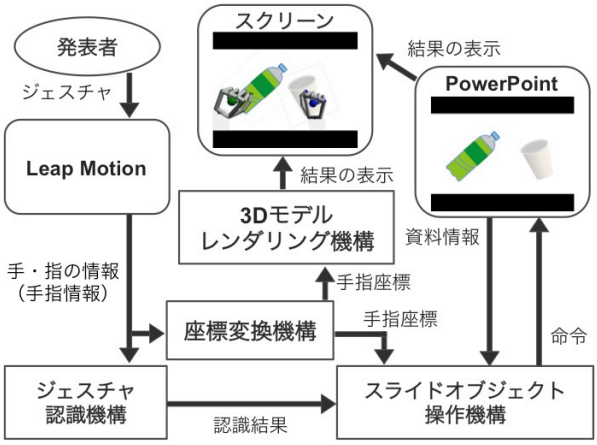

図 1　システム構成図

ラッグできる．

表 1 は，本研究で実装したスライドオブジェクト操作の一覧である．両手によるジェスチャ操作により，操作数の増加と表現力の向上を実現した．両手で同一のスライドオブジェクトを Grip 後に，両手間の距離を変化させることで，スライドオブジェクトの伸縮が可能である．また，一方の手でスライドオブジェクトを選択し，もう一方の手でさまざまな操作を適用できる．

2.3　システム構成

図 1 に，本システムのシステム構成図を示す．本システムへの入力は，Leap Motion により取得したユーザ（発表者）の手のジェスチャである．ユーザが Leap Motion にかざした手でジェスチャを行うと，Leap Motion はユーザの手・指の骨格情報や座標情報など（以後，手指情報）を取得する．取得された手指情報はジェスチャ認識機構と座標変換機構に送られる．ジェスチャ認識機構では，送られてきた手指情報からジェスチャの認識が行われる．ジェスチャの認識が終わると，ジェスチャ認識機構は，認識結果をスライドオブジェクト操作機構に送る．また座標変換機構では，送られてきた手指情報に含まれる手・指の座標情報（手指座標）をスクリーン上ならびに PowerPoint 上における座標へと変換し，それぞれを 3D モデルレンダリング機構とスライドオブジェクト操作機構に送る．3D モデルレンダリング機構は，スクリーン座標系に変換された手指座標をもとに，ハンドモデルをスクリーン上に描画する．またスライドオブジェクト操作機構はジェスチャ認識機構から取得したジェスチャの認識結果と，PowerPoint 上における座標系に変換された手指座標から，プレゼン資料上のスライドオブジェクトの操作を行う．スクリーン上には，ハンドモデルとプレゼン資料を統合した結果を出力する．

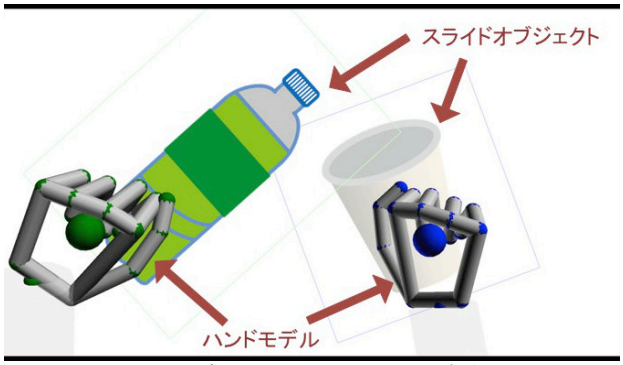

図 2　ハンドモデルによるスライドオブジェクト操作

開発環境は Visual Basic 2010 Express を使用し，Leap Motion からの値の取得には Leap Motion SDK を利用した．また PowerPoint のプレゼン資料の操作には Power Point Object Library を利用した．

3．実行例

図 2 はスライドショー中の別々のスライドオブジェクトを，両手のハンドモデルにより動かしている例である．図中のペットボトルとコップはスライドオブジェクトであり，それぞれのスライドオブジェクトの前面に表示されているのがハンドモデルである．図 2 では，ペットボトルに入った飲料をコップに注ぐ様子を表現している，片手でそれぞれのスライドオブジェクトを順に操作するよりも，現実に近い描写が可能である．

4．おわりに

PowerPoint のスライドショー中のスライドオブジェクトを，両手のジェスチャで操作可能なプレゼンテーション環境の実装を行った．Leap Motion を利用した両手のジェスチャによる操作は，キーボードとマウスでは困難な操作を，より直感的かつ容易に行うことを可能にする．また，片手でのスライドオブジェクト操作では不可能であった操作の提供，および表現の拡張が可能である．両手のジェスチャによるスライドオブジェクト操作により，より効果的なプレゼンテーションが実現できる．

参考文献

[1] 山田 裕之　他: 即応的プレゼンテーションのための PowerPoint スライドオブジェクト操作機構の実現 , IEICE technical report : 電子情報通信学会技術報告 113(332), 59-64, 2013.

[2] Leap Motion : https://www.leapmotion.com, (参照 2015/01/08)

Copyright ©2015 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.