

LeapMotion 機器を用いたプレゼンテーション中の ポインタ操作の支援ツールの改良

玄馬史也[†]

富永浩之[†]

香川大学[†]

香川大学[†]

1. はじめに

近年、人間の身体の動きを 3D で認識するモーションセンサ型の入力装置が注目を集めている。中でも、Leap Motion[1]は、直感的なユーザインタフェースである「空中ジェスチャ」を気軽に可能にする。NUI(Natural User Interface)機器として、ゲーム以外にも、教育や医療・福祉など、様々な用途が期待できる。本研究では、空中ジェスチャ操作によるプレゼンテーションの支援ツール LeaPresen を提案する[2]。

2. Leap Motion と空中ジェスチャ操作

Leap Motion は、両手の 10 本の指の動きを認識する補助的な入力装置である(図 1)。PC と USB で接続し、小型で携帯性に優れている。通常は、キーボードと同じような場所に置く。その上に片手または両手をかざし、浮遊したままで、手や指を動かして操作する。赤外線を用いた非接触方式であり、検知に用いる光を意識する必要がない。専用のマーカーや特殊なシールを装着する必要もない。これにより、両手が自由に動かせ、自然な操作が可能となる。

両手の指の関節のモデルがジェスチャ認識エンジンに組み込まれており、指の開閉や関節の曲げ具合も、かなり正確に認識できる。デフォルトで、4 つのジェスチャ判定の機能を有する。スワイプは、手を振って掃き出すような仕種である。サークルは、指先で小さく輪を描く仕種である。キータップは、伸ばした指を軽く下に押すような仕種である。スクリーンタップは、画面に向かって指を押し込むような仕種である。

3. LeaPresen の提案と機能

LeaPresen は、MS PowerPoint ファイルを提示資料とするプレゼンテーションにおいて、マウスやレーザーポインタに換わる直感的な操作を提供する。通常の間頭発表では、発表者は壇上に立ち、目の前のノート PC を見ながら提示資料を操作する。スクリーンは後方にあることが多く、マイクを持った状態で、レーザーポインタやマ

ウスを適切に操作するには、かなりの習熟を必要とする。発表の初心者は、ともすると、目の前のノート PC や後方のスクリーンに向いてばかりで、聴者の方を向いていない状態に陥りやすい。現在の LeaPresen では、以下の 4 つの基本的な機能を実現している(図 2)。

(1) スワイプによるページング

空中でスワイプの操作を行い、スライドのページを切り換える。どちらの手を使ってもよいし、手の形状によらない。右から左へのスワイプで次ページに進み、左から右へのスワイプで前ページに戻る。最初と最後のスライドは、ページング上は繋がっている。キーボード上の Enter キーによるページの切替えの代替である。かがみこんだり視線を下にやらずに、自然な流れでスライドを切り換えられ、話が途切れない。なお、スワイプの速度などは、予め調整しておくことができる。

(2) 片手でのモーションによるポインティング

Leap Motion 機器より手前で、片手を動かし、スライド上の特定の箇所を指す。片手は、一本指でなくとも、何本か指を揃えて伸ばした状態であればよい。画面上でその近辺が緑色に光る。レーザーポインタでは、光点が小さく鋭いが、手の細かく不要な動きまで過度に拾ってしまい、聴者にとっては見づらい。また、慣れないとレーザーポインタの発光の有無をスムーズに切り換えにくい。本機能では、手ブレによるノイズの発生が緩やかで余り気にならない。また、検知領域と手の位置関係だけで、ポインティングを制御できる。機器の連続追従の速度を超えても、ポインティングはキャンセルされる。

(3) 一本指でのモーションによるトレーシング

Leap Motion 機器より奥側に手を伸ばして、一本指を動かすと、赤色の軌跡が残る。文章を追うように、ポインティングの箇所を動かしながら示すことができる。また、強調したい領域を丸で囲んだり、×印を付けたり、選択肢を選んだりするのも用いる。文字やイラストの簡単な描画にも使える。軌跡は、ページを切り換えるまで、表示され続ける。また、手の平を勢いよく広げるという動作でも消すことができる。ス

ライドの修正や補完というより、発話の補強という側面を持つ。また、Leap Motion 機器との前後関係だけで、ポインティング機能と切り換えられるので、スムーズである。手を伸ばした操作がトレーシング機能になるというのは、体感的にも理解しやすい。また、機器の検知領域から外れたり、連続追従の速度を超えても、トレーシングはキャンセルされる。

(4) 二本指によるアンダーライン

ポインティングの状態では、二本指にすると、その間に相当する画面上の位置に、青色の直線が現れる。この機能は、提示資料の重要な個所にアンダーラインを引くことに相当する。通常は、人差指で一方の端をポインティングし、親指を立てて他方の端を示し、その間を特定するのが自然な操作である。両手が使える場合は、両方の人差指で範囲を特定してもよい。直線は、斜め方向にも引くことができる。二本指の状態の間、青線は表示され続け、指の移動に追従する。また、片手の指を広げた状態で、ほぼ画面の両端に届く程度のスケール感にしておく。

4. LeaPresen の開発環境と実装

試作版の実装には、C#言語を用いている。C#は、MS Office の PowerPoint ファイルである PPT 形式と PPTX 形式を処理できる。LeaPresen では、PowerPoint ファイルを直接に制御するのではなく、スライドの各ページを、中間データとして JPEG 形式の画像ファイルに変換しておく。これら呼び出して、Leap Motion での操作によって、ページを切り換えて表示している。したがって、現時点では、アニメーション表示や外部リンクには対応していない。ツールの利用方法は、起動画面において、提示したい PowerPoint ファイルをドラッグ&ドロップで指定し、スタートボタンを押して、スライドを表示する。以降は、Leap Motion での操作となる。

試作版では、スライドショー、ペイント、ポインタの3層のレイヤを設けて、イベントを管理した。上位のポインタレイヤでは、ポインティングとアンダーラインの機能を制御する。下位のスライドショーレイヤでは、PowerPoint ファイルの入出力を管理し、スワイプによるページング機能を制御する。指定されたファイルをオープンし、スライドショーの開始と終了、各ページの表示を制御する。ツールの内部では、スライドの各ページを画像ファイルに変換して保存している。中間のペイントレイヤは、奥側に手を伸ばしたときのトレーシング機能を制御する。

5. 試用実験によるユーザ評価

LeaPresen の試作版による試用実験を実施し、

ユーザ評価を行った。実験は、サンプルとして用意した PowerPoint ファイルをユーザに提示し、システムの4つの機能を使ってもらった。対象者は、情報系の大学生 20 名である。アンケートは、その際にインタビュー形式で操作性について尋ねた。機能については、スワイプが直感的でよい、トレーシングとアンダーラインの切替が簡単でよいとの評価を得た。また、スワイプの向きが固定されて使いにくい、全体的に感度が悪いとの意見があった。UI については、反応する指の全てに光点が表示されるのが鬱陶しい、トレーシングで綺麗に軌跡を描けないとの意見があった。その他、アンダーラインをそのまま軌跡として書き込みたい、自分でジェスチャを定義したいなどの要望があった。

6. まとめ

本論では、Leap Motion の応用として、空中ジェスチャ操作によるプレゼンテーションの支援ツール LeaPresen を提案した。LeaPresen は、MS PowerPoint ファイルを提示資料とするプレゼンテーションにおいて、マウスやレーザーポインタに換わる直感的な操作を提供する。試作版では、4つの基本的な機能を実現した。試作版による試用実験では、有益な意見を得た。今後の課題として、これを基に改良を進める。

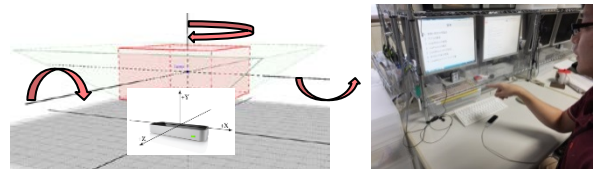


図1 空中ジェスチャ機器 Leap Motion

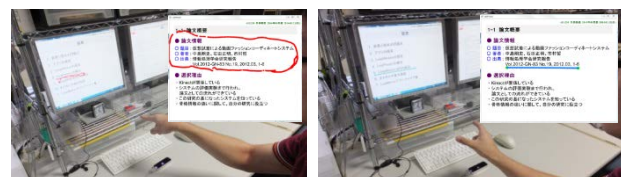


図2 トレーシングとアンダーラインの機能

参考文献

- 1) Leap Motion Inc., Leap Motion, <https://www.leapmotion.com/>.
- 2) 玄馬史也, 富永浩之: LeapMotion 機器を用いたプレゼンテーション中のポインタ操作の支援ツールの試作, 情処研報, Vol.2014-CE-126, No.3, pp.1-4 (2014)