

ロボットアームによる可動型ディスプレイを用いた能動的な情報提示の検討

北出 卓也[†]
慶應義塾大学 理工学部

大澤 博隆^{||}
独立行政法人 科学技術振興機構

今井 倫太^{||}
慶應義塾大学 理工学部

kitade@ayu.ics.keio.ac.jp, osawa@nii.ac.jp, michita@ayu.ics.keio.ac.jp

1 はじめに

近年ディスプレイ装置が安価に製造できるようになった。このため、街中の大衆向け情報提示装置としても広く使われている。たとえば博物館や美術館での案内ディスプレイは、案内ビデオを表示させて無人での館内の案内を可能にしており、また店舗の販促ディスプレイでは宣伝ビデオを流すことで商品を宣伝している。

しかし、ディスプレイを設置して映像や音声を流すだけでは来場客は足を止めず、注目してくれないことが多い。また、ディスプレイ内の人やアニメーションがジェスチャを交えて案内・説明しても、どの展示物・商品を指して説明しているかわかりにくく、一方向からでは物の影に入ってしまう物について説明できない場合がある。以上の問題点を解決するには、人間の方向を向いて注目を誘う動きや、注目する方向を明確にするポインティングが有効であると考えられる。案内端末として投影式提示装置である PROT[1] や、ヒューマノイドロボットによる方法 [2] が研究されているが、博物館や美術館、狭い店内などの限られた場所では、情報を投影できる場所が限られていたり、大型で自走するロボットでは来場者の邪魔になってしまい、また展示品や商品に害を及ぼしてしまう危険性がある。

本稿では、ディスプレイにロボットアームを搭載し、外部から自動制御することのできる情報提示システム IPSODA を提案する。画像を表示させる端末自体を移動させることで注意の引きこみ、視線とユーザ自身の誘導を実現する。また、動作シナリオを XML 形式で記述することにより、容易に説明内容を構築できる。

2 IPSODA

本稿では、情報提示装置として図 1 に示すような、ディスプレイとロボットアームを組み合わせた IPSODA アームと、IPSODA アームに命令を送る IPSODA クライアントを構築する。IPSODA は用意された動作シナリオ通りに、画像とジェスチャをユーザに提示することができる。

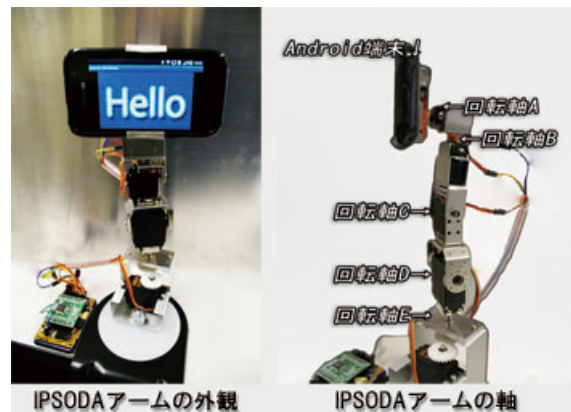


図 1 IPSODA アーム

2.1 IPSODA のシステム構成

IPSODA は、IPSODA アームと IPSODA クライアントで構成されている。ユーザが IPSODA クライアントに XML 形式で記述された動作シナリオを入力すると、IPSODA クライアントはシナリオを解釈して再生データを IPSODA アームへ転送する。IPSODA アームは再生データを受信し、ユーザへ画像を提示し説明する。図 2 に全体の動作イメージを示す。

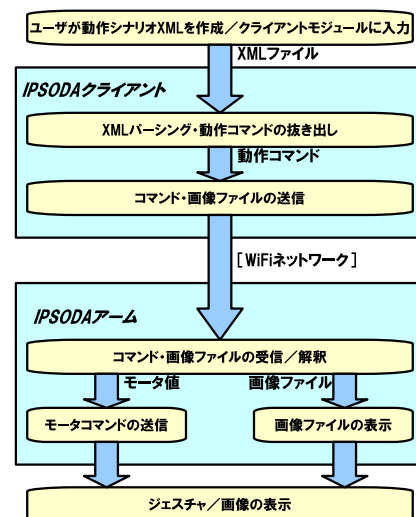


図 2 全体の動作イメージ

2.2 IPSODA アーム

IPSODA アームは次に説明するディスプレイモジュール、アームモジュールで構成されている。
ディスプレイモジュール： Samsung 社の Android 端末”GalaxyS”を用いている。Wi-Fi 通信により IP-

Image Presentation System with Orientation and sense of Distance Arm

[†]Takuya KITADE

Faculty of Science and Technology, Keio University

^{||}Hiroataka OHSAWA

PRESTO, Japan Science and Technology Agency

^{||}Michita IMAI

Faculty of Science and Technology, Keio University

SODA クライアントから提示したい画像情報やジェスチャ命令を受け取り、ディスプレイに画像を表示させてアームモジュールに Bluetooth 通信を用いてジェスチャの情報を送信する。

アームモジュール： 図 1 右に示すような 5 つの軸と、H8 マイコンを搭載したモーター制御モジュールで構成される。回転軸 B,E は水平回転軸で、アームの先端もしくは根元を回転させる。回転軸 A はディスプレイモジュールの縦と横を切り替え、回転軸 C,D は人間との距離を調節する。すべての軸はモーター制御モジュールに接続・制御される。モーター制御モジュールは Bluetooth によりディスプレイモジュールと接続されている。

2.3 ジェスチャ

ここで、IPSODA に用意されているジェスチャについて説明する。

画面のせり出し： 図 1 右の回転軸 C と D が逆方向に回転することで、図 3 左のように画面がせり出す。

画面の引きこみ： 図 1 右の回転軸 C と D が画面のせり出しと逆方向に回転することで、図 3 右のように画面がユーザと反対の方向に引きこまれる。

上部の水平回転： 図 1 右の回転軸 B が回転し、ディスプレイモジュールのみが回転する。

全体の水平回転： 図 1 右の回転軸 E が回転し、IPSODA 全体が回転する。

画面のせり出しと引きこみについては、図 3 に示す。

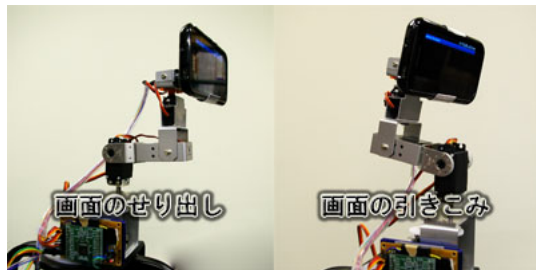


図 3 ジェスチャの一例

2.4 動作シナリオの構成

動作シナリオは XML 形式で記述される。一つの動作は<action>タグ内に記述し、<kind>タグには動作の種類、<value1>タグには<kind>タグに記述した動作特有のパラメータ、<value2>には動作の速度を記述する。一つのシナリオに<action>を複数記述することができ、これらは実行時には順番に実行される。すべての<action>は<plan>タグ内に記入する。記述例を以下に示す。

```
<plan>
  <action>
    <kind>attention</kind>
    <value1></value1>
    <value2>90</value2>
  </action>
  <action>
    <kind>image</kind>
    <value1>./bustuzou.jpg</value1>
    <value2></value2>
  </action>
</plan>
```

この動作シナリオには、“attention”、“image”の 2 つの動作が含まれており、これらが順に実行される。一つ目の<action>タグは「画面のせり出し」を 90% の速度で実行、二つ目の<action>タグでは画像ファイル ./bustuzou.jpg を表示することを表している。

3 IPSODA クライアント

IPSODA クライアントでは、XML 形式で記述された動作シナリオと提示したい画像を読みこむ。読み込まれたシナリオをもとに、ネットワーク経由で IPSODA アームにジェスチャ命令と提示したい画像を送信する。

4 動作確認と検証

IPSODA を用い、本デバイスを知らない被験者に対して研究室の備品を案内・説明する動作確認を行った。その結果、次のような効果が確認された。

注意の引きこみ： IPSODA が「全体の回転」を使って被験者の方に画面を向け、「画面のせり出し」を行うと、被験者は IPSODA に注目した。

被験者自身の移動： 被験者が注目している状態で IPSODA が「上部の回転」を素早く行い、続けて「全体の回転」をゆっくり行ったところ、被験者は画面が正面から見える場所に移動した。これにより、一方向からでは説明できなかった物体について説明することができた。

視線の誘導： 被験者が注目している状態で、現在の被験者の位置から見える風景を IPSODA に表示したところ、被験者は現実に表示されている方向を見た。

5 まとめ

部屋の案内に IPSODA を用いることで、ユーザの注意を引きこみ、ユーザの視点とユーザ自身を誘導することが可能となる。これにより、一方向からでは説明できない物体についても説明することができる。

本稿では画像提示によりユーザを誘導するシステム IPSODA を提案し、このシステムでユーザの注意の引きこみと誘導が可能であるという知見を得た。

提案システムでは予め決められたシナリオ通りに案内・説明することができる一方、ユーザの注意の引きこみに失敗した場合など、想定外の動作をした場合にシナリオを自動生成できないため、改善の必要がある。

参考文献

- [1] 佐原昭慶, 石井健太郎, 川島英之, 今井倫太: “壁上を移動可能な映像・音声の投射システム”. 情報処理学会シンポジウムシリーズ VOL.2006, No.4, pp.231-232, 2006.
- [2] Kuzuoka, H. and Suzuki, Y. and Yamashita, J. and Yamazaki, K.: “Reconfiguring spatial formation arrangement by robot body orientation”. Human-Robot Interaction (HRI), 2010 5th ACM/IEEE International Conference on , pp.285-292, 2010.