

## 指さし動作による観光情報提供システムの開発

大矢翔梧<sup>†</sup> 河並崇<sup>†</sup>金沢工業大学大学院 工学研究科 情報工学専攻<sup>†</sup>

## 1. はじめに

博物館等において多くの展示物を紹介する音声解説機構は、展示物付近のボタンを押すことで、解説が流れる機構が多い。展示されている展示物の数が少数である場合は、来訪者は迷うことなく展示物とボタンとの対応が理解できる。しかし、展示物が多数並んでいる場合や、大きなジオラマの解説の場合、各ボタンと展示物との距離が離れてしまい、来訪者は注意深く対応するボタンを選ぶ必要がある。そこで、本研究では来訪者が直感的に展示物を指定できるようにするために、指さしを用いて、情報が取得できるシステムを検討する。指さしの認識には人の骨格検出が可能である Kinect を用いる。また、プロジェクションマッピング(PM)により指さしている位置をポインターとしてプロジェクターで投影する。これにより来訪者は、ボタンと展示物との対応を取る手間が省かれ、展示物に向かって指さしするだけで、スムーズな情報の取得が可能となる。

本研究では金沢工業大学内にあるレコードジャケットを多数所蔵している音楽施設と協力し、展示の1例としてレコードジャケットを題材とした解説システムの構築を行う。

## 2. 指さし方向の推定

指さし方向の推定は頭-手、もしくは頭-指先の精度が他手法より良い研究結果がある<sup>[1][2]</sup>。本研究で用いる Kinect は指先の認識が可能のため、頭-指先により指さし方向の推定を行う。また、指さし位置とポインター位置の誤差を小さくするために、頭座標の補正等を独自に行っている。

## 3. システム概要

本システムの概要図を図1に示す。レコードジャケットの枚数は実物が11枚、PMによって仮想的に展示するバーチャルレコードジャケットが1枚の計12枚である。レコードジャケットは化粧板を加工した均一に凹状に切り抜かれた箇所を埋めこむ。プロジェクターを2台使用しPMの投影範囲を拡張した上で、ジャケット形状に合わせてポインター等を表示できるように調整した。

本システムは Kinect から算出したレコードジャケットの ID に応じて概要の表示や音声での説明を行う必要がある。これらの通信を簡単に行うために中枢となるサーバー(ソケットサーバー)を構築し情報のやり取りをする。概要表示はソケットサーバーで行い、音声での説明にはシャープ製のロボホンを使用する。

次にシステムの一連の動作を示す。来訪者がシステムの前に立つと、Kinect が人を認識し、ソケットサーバーへ人が来たことを示すデータを送信する。そして、受け取ったデータをロボホンへ伝達し、来訪者にシステムの説明を行う。来訪者がレコードジャケットに指を指すと Kinect が指さし位置を計算し、指している位置に指さしポインターが投影される。レコードジャケットの位置に指さしポインターが重なると、ソケットサーバーへレコードジャケット ID を送信し、情報提供用モニターへ情報が表示される。また、併行してレコードジャケットを指し続けると、周辺に指さしゲージが投影される。約3秒間同じレコードジャケットを指し続けると、指しているレコードジャケットの ID と確定フラグがソケットサーバーへ送信される。確定フラグを受け取ったソケットサーバーはロボホンへレコードジャケット ID を送信し、ロボホンは来訪者に ID に応じたレコードジャケットの説明を行う。

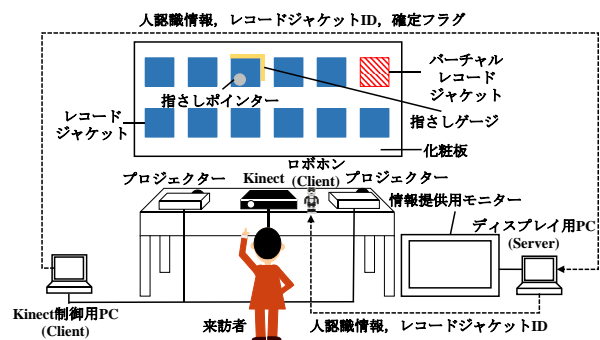


図1 システム概要

## 4. 評価実験

2018年7月18~19日に開催されたDISわあるどin北陸かなざわ<sup>[3]</sup>にて、システムを展示し、アンケートによる評価を行った。対象は男女20代から60代以上の30名で内容は「直感的な操作でレコードジャケットを指せたか」である。表1にアンケート結果を示す。できたと回答した人が24人、まあまあできたが5人、あまりできなかった

Development of sightseeing information providing system by pointing

<sup>†</sup> Shogo Ohya, Takashi Kawanami

Information and Computer Engineering, Graduate School of Engineering, Kanazawa Institute of Technology

たと答えた人は1人であった。30人中29人の人ができる傾向にあると回答し、ほとんどの人が複数並んだ展示物に対して指さしを用いることで、直感的に情報を得られることが確認できた。その一方で指さしには個人差があるため、少なからず思っている場所と指さしポインターがずれる場合もあり、直感的に操作できないこともある。しかし、9割以上の人々が直感的に指せたことから指さしによる観光情報の提供は有効な手段であるといえる。

表1 直感的に指せたかどうか

評価	人数
できた	24人
まあまあできた	5人
あまりできなかった	1人
できなかった	0人

### 5. マルチユーザー化

展示対象によっては多くの来場者が同時に説明を受けたい場合が想定される。そこで本システムはマルチユーザー利用にも対応する。

#### 5.1 マルチユーザー化手法

マルチユーザー環境においては、システムの説明や指したレコードジャケットの概要表示はロボホンと情報提供用モニターから来訪者のスマートフォンにおけるWebアプリケーションでの運用に変更する。来訪者と所有のスマートフォンとのリンクは指向性スピーカーを用いて行い、Kinectが検出した人の位置へ指向性スピーカーを向け、自然外の音の周波数をその方向へ発音する。スマートフォンは受信した周波数を解析し、ソケットサーバーへアクセスするようにする。アクセスしてきたIPアドレスとKinectが認識している人をリンクすることで認証を行う。また、来訪者のスマートフォンはソケットサーバーと同ネットワーク内に接続していることとする。

#### 5.2 マルチユーザー化システム概要

システムの概要図とその動作手順を図2に示す。来訪者は、①自身のスマートフォンでQRコードを読み取り、専用のWebページへアクセスする。②Webページにアクセスしたままシステムの範囲内に入ると、Kinectが人の位置を認識し、ソケットサーバーへ位置情報を送信する。③ソケットサーバーは人の位置情報と指向性スピーカーの位置関係からモーターの角度を計算し、マイコンへ送信する。④指向性スピーカーの角度を変更し、自然環境外の特定の周波数を発音する。⑤特定の周波数をスマートフォンが検知すると

ソケットサーバーへアクセスする。⑥ソケットサーバーはアクセスしてきたスマートフォンのIPアドレスとKinectが認識している人のIDをリンクし、認証を完了する。⑦認証が完了している来訪者がレコードジャケットを指すと、KinectがレコードジャケットのIDと人のIDをソケットサーバーへ送信する。⑧ソケットサーバーは受け取った人のIDと対応するIPアドレスのスマートフォンへレコードジャケットのIDを送信する。⑨スマートフォンがレコードジャケットのIDに応じてWebページを切り替えることで来訪者へ情報の提示を行う。

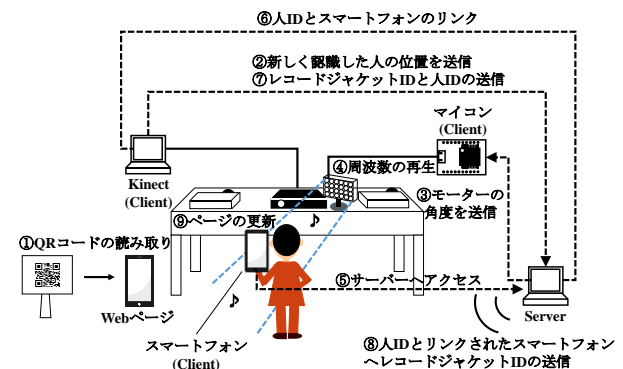


図2 マルチユーザー化概要

### 6. まとめ

本研究では博物館などで展示物が複数並んでいる場合の新たな展示物解説方法として、指さし動作による観光情報提供システムを提案した。一例としてレコードジャケット展向けのシステムを構築し、アンケート評価の結果、約96%の人が直感的に展示物を指すことができたことと回答し、指さしにより直感的に情報が得られることを確認した。また、システムのマルチユーザー化を指向性スピーカーによるユーザーの紐付けで実現し、同時に複数人体験できるようなシステムを構築した。今後は実際の博物館や美術館での運用を考え、さらなるシステムの改良を行う。

#### 参考文献

[1] Z. Li and R. Jarvis : "Visual Interpretation of Natural Pointing Gestures in 3D Space for Human-Robot Interaction", Control Automation Robotics & Vision (ICARCV), pp.2513-2518 (2010)  
 [2] K. Nickel and R. Stiefelhagen : "Visual recognition of pointing gestures for human-robot interaction", Image and Vision Computing, 25, 12, pp1875-1884 (2007)  
 [3] DIS わあるど in 北陸かなざわ, (<https://www.dis-world.com/hokuriku/>, 2019年1月10日アクセス)