

# 仮想同行体験システムの構築に向けて人間関係性を考慮した ユーザインタフェースの提案

豊田 翔護<sup>1</sup> 西村 南海<sup>1</sup> 竹川 佳成<sup>1</sup> 松村 耕平<sup>2</sup> 平田 圭二<sup>1</sup>

**概要:** 本研究の目的は、仮想同行体験を支援するためのワンマンライブレポートシステムにおける人間関係性に基づいたシステムインタフェースの提案である。仮想同行体験とは、遠隔地にいるクライアントが現場にいるレポートの補助を受け、あたかもレポートと一緒に行動しているかのような体験のことを指す。実験を通じて先行研究システムの問題点を明らかにし、システムの改善を提案・実装した。先行研究システムは設計の都合上、坂道や階段など高低差のある場所での使用に問題があった。本研究ではシステムのフローを見直すことで、システムの小型軽量化をし、高低差のある場所での使用を容易にした。また先行研究システムは画面割替インタフェースに、搭載ボタンの多さや画面割の種類が多さといった問題もあった。本研究ではユーザ間の人間関係性に着目することで、仮想同行体験に必要な画面割の厳選し、画面割替インタフェースの改善を実施した。

## 1. 背景

近年、観光地に「コロナ禍で行けない」「怪我で行けない」「遠くで行けない」など、社会的・肉体的・位置的制限を持つ人を対象に、仮想同行体験の実現による観光支援（遠隔観光）に注目が集まっている。仮想同行体験について述べる。お互い遠方にいる A と B という人間がいるとする。この時 A が、システムを使用した B の補助を受けることで、A が自らの意思に基づいて、まるで B と共に行動をしていると感じる体験のことを示す。以降、A の立場の人間を「クライアント」、B の立場の人間を「レポート」と表記する。筆者らの研究グループは、図 A.1 に示す仮想同行体験システムポケレポ Join を開発してきた。ポケレポ Join は 3 台のカメラ映像を、あらかじめ設定された複数の画面割に切り替えながら、オンラインビデオ通話に配信できるシステムである。複数のカメラとディスプレイを用いて、仮想同行体験を実現する。1 台目のカメラは前方カメラであり、レポートの進行方向を撮影する筐体に設置されたカメラである。2 台目のカメラは後方カメラであり、レポートの表情を撮影する筐体に設置されたカメラである。3 台目のカメラはハンドカメラであり、レポートが手に持ちながら自由に撮影ができるカメラである。しかしポケレポ Join のユーザビリティに関する評価はできていなかった。そこで本研究ではポケレポ Join のユーザスタディを実

施し、ポケレポ Join の課題を明らかにすると同時に、その解決方法を提案する。

## 2. 先行研究システムを使用した実験

ポケレポ Join を使用したオンラインツアーによるユーザスタディを実施した。クライアントは公立はこだて未来大学に訪れたことがない設定とし、被験者はレポートとしてクライアントの視聴要求に沿って大学構内を案内した。被験者数は 9 人であった。その後、レポートに対してアンケートとヒアリングを実施した。質問項目として、「システム全体の使用感について」「搭載画面割（図 A.2）について」「画面割切替コントローラ（図 A.3）の使用感について」の 3 項目を設定した。

システム全体の使用感として、「重量」「筐体の大きさ」「移動性」について、それぞれ 5 段階のリッカード尺度でアンケートを実施した。

重量の結果として、10%の被験者が 4、20%の被験者が 3、70%の被験者が 3 という回答を得られた（1（重い）～5（軽い））。筐体の大きさの結果として、20%の被験者が 3、60%の被験者が 2、20%の被験者が 1 という回答を得られた（1（大きい）～5（小さい））。移動性の結果として、10%の被験者が 5、40%の被験者が 4、50%の被験者が 2 という回答を得られた（1（移動しにくい）～5（移動しやすい））。これらのことから、ポケレポ Join は重い上に大きいため、使用しづらいということが明らかになった。また被験者にヒアリングを実施したところ、車輪でシステムを移

<sup>1</sup> 公立はこだて未来大学

<sup>2</sup> 立命館大学

動させるため、平坦な場所での移動は楽であるが、坂道や階段などの移動が困難であることも明らかになった。

搭載画面割について、搭載数の多さを5段階のリッカード尺度でアンケートを実施した。結果として、50%の被験者が3、20%の被験者が2、30%の被験者が1という回答を得られた(1(多い)~5(少ない))。このことから、搭載画面割の選択肢(5種類)は多い傾向があると示唆される。この結果を受けて、観光ツアーの配信における各画面割の使用頻度を分析した。その結果、ハンドカメラ映像が28%、前方カメラ映像が31%、後方カメラ映像が3%、PbyP(ピクチャーバイピクチャー)映像が11%、PinP(ピクチャーインピクチャー)映像が14%、ミス操作が13%という結果が得られた。多くの被験者は、ハンドカメラ映像と前方カメラ映像を使用する傾向があった。しかしクライアントと親しい人間関係性を有する被験者は、PbyP映像やPinP映像といった、レポートの表情映像を使用する傾向があった。また選択肢の多さから、実験中に操作ミスが多く発生することも明らかになった。

画面割切替コントローラについて、使用感に関するヒアリングを実施した。その結果、コントローラが2つあり片手で操作がしづらく、またボタンの表記が分かりづらいというコメントが得られた。これらの点が、上記のミス操作の多さの原因になったと考えられる。

### 3. 提案インタフェース

前章の実験結果を受け、遠隔観光が可能な仮想同行体験システムの要件として以下の2つが明らかになった。

#### 3.1 システム筐体の小型軽量化

ポケレポ Joinには多くのハードウェア機器が搭載されている。その影響で重量が重く、両手で持ち上げながら使用することが困難である。そのため車輪でシステム筐体を転がしながら使用する。本研究では、ハードウェアで処理していた箇所をソフトウェアでの処理へ移行することにより、ポケレポ Joinがもつ機能を維持しながらも、必要なハードウェアの数を減らし、システム筐体の小型軽量化(図A.4)に成功した。ポケレポ Joinが9kgに対して、提案システムは3kgとなった。

#### 3.2 画面割切替インタフェース

前章の実験結果から、システムにおける画面割切替コントローラには「片手で操作ができる」「ボタンの表記が分かりやすい」ことを求められることが分かった。そこで本研究では図A.5のような画面割切替コントローラを提案した。特徴として以下の2つが挙げられる。1つ目は、ハンドカメラと一体化させたことで、片手で操作が簡易な点である。2つ目は、ディスプレイ式のボタンを採用したことで、ボタン表記にイラストなどを用いることで、表記を理

解しやすい点である。また最大5つの画面割を搭載することができ、図A.5はその例である。

前章の実験結果では、ユーザ間の人間関係性によって、レポートの表情映像が使用されるかどうか異なることが分かった。そこで、ユーザ間の人間関係性をフィルタとし、レポートが使用する画面割をモード形式で絞るインタフェースを提案した。

画面割モードとして、「デフォルト」「顔ワイプ」「顔メイン」の3つのモードを提案した(図A.6)。デフォルトモードは、3台のカメラ映像を単一として配信するモードである。顔ワイプモードは、前方カメラもしくはハンドカメラ映像にPinP形式で、後方カメラ映像をワイプとして配信するモードである。顔メインモードは、後方カメラ映像にPinP形式で、前方カメラもしくはハンドカメラ映像をワイプとして配信するモードである。

人間関係性として、クライアントにとってレポートがどのような関係であるかについて図A.7のように整理をした。まず大きな枠組みとして「知人」と「他人」という関係性に分けた。次に「知人」において、「親密度が高い」「親密度が低い」に分けた。最後に「知人」かつ「親密度が高い」関係において、「目上」「対等」「目下」に分けた。「目上」は上司や学校の先生や先輩、「対等」は親友や恋人、家族、「目下」は部下や後輩などが該当する。

前章の実験結果から以下の仮説を立てた。「他人」や「親密度が低い」の関係性では、レポートの表情映像の需要は非常に少ない。「対等」の関係性では、遠隔地の映像よりもレポートの表情映像が重視される。「目上」や「目下」の関係性では、レポートの表情映像は確認程度で、遠隔地の映像が重視される。これらの仮説から、「他人」「親密度が低い」の関係性ではデフォルトモード、「対等」の関係性では顔メインモード、「目上」「目下」の関係性では顔ワイプモードをレポートに使用させるインタフェースを提案した。

これらは、コントローラ上の画面が図A.8のような遷移をすることで、使用することができる。

### 4. おわりに

本論文では、遠隔観光が可能な仮想同行体験システムの構築に向けたインタフェースの提案をした。システムにおけるソフトウェア処理を推進した結果、システムの小型軽量化に成功した。これによりシステムの屋外での使用が簡易になった。またシステムにおける画面割切替インタフェースを提案した。ユーザの人間関係性に着目することで、一度に使用するレポートに必要な画面割の数を絞った。

今後の展望として、提案したインタフェースを実装し、提案システムの機能評価をする。評価方法として、先行研究システムと同内容の観光ツアーを実施し、使用感の比較

をする。

## 付 録

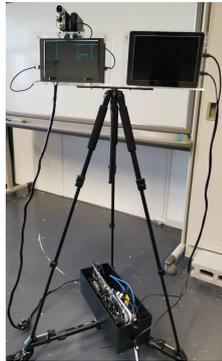


図 A-1 ポケレポ Join の筐体



図 A-4 提案システムの筐体

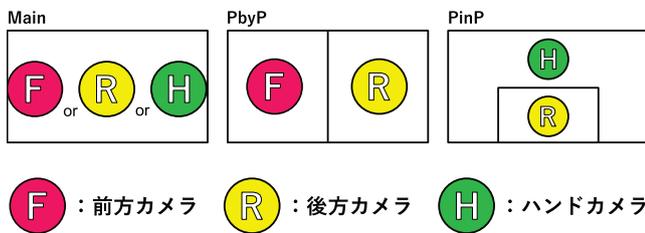


図 A-2 ポケレポ Join の搭載画面割

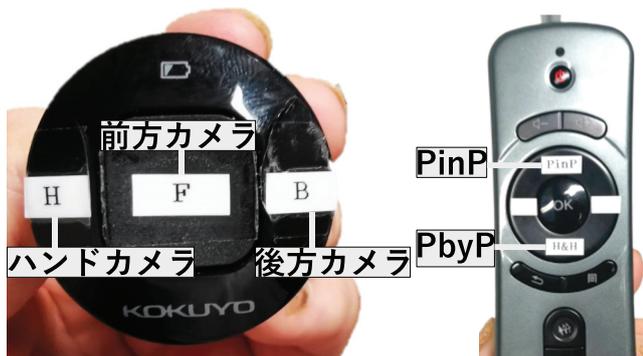


図 A-3 ポケレポ Join の画面割切替コントローラ



図 A-5 提案した画面割切替コントローラ

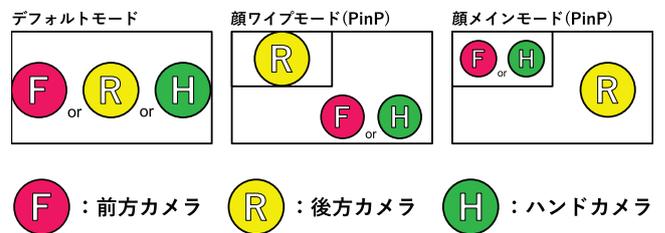


図 A-6 提案した画面割切替モード

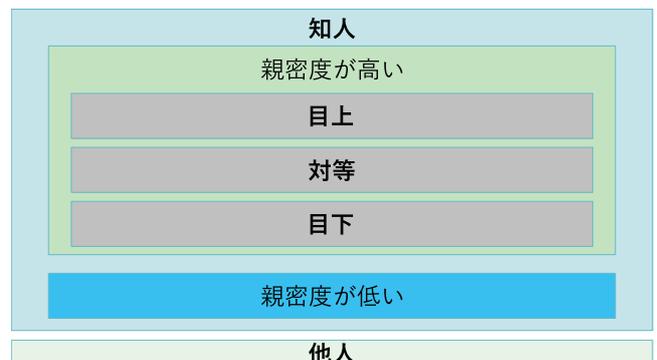


図 A-7 人間関係性

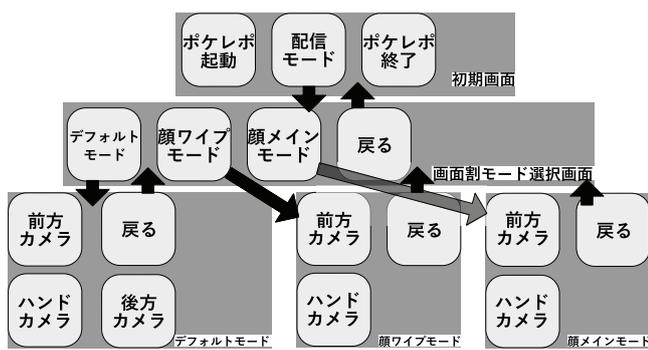


図 A-8 人間関係性