

デジタルサイネージを利用した 異文化コミュニケーションの誘発手法

上田 樹美^{*1} 浦山 大輝^{*1} 下田 宏^{*1} 石井 裕剛^{*1}
望月 理香^{*2} 渡辺 昌洋^{*2}

Proposing a Method of Evoking Cross-cultural Communication with Using Digital Signage

Kimi Ueda^{*1}, Motoki Urayama^{*1}, Hiroshi Shimoda^{*1}, Hirotake Ishii^{*1},
Rika Mochizuki^{*2} and Masahiro Watanabe^{*2}

Abstract – To improve the sightseeing experience of foreign tourists in Japan, a method of evoking cross-cultural communication between Japanese and foreign tourists with using digital signages was proposed in this study. Proposed method presents sightseeing information in interactive way and makes chance of cooperative works between digital signage users to evoke communications between them. Based on the results of an evaluation experiment, the proposed method can evoke cross-cultural communication significantly more than the conventional slideshow-type information presenting method.

Keywords : cross-cultural communication, digital signage, cooperative work

1. 研究の背景と目的

1.1 背景

2020 年に開催される東京オリンピックに向けて、現在日本では ICT による都市整備が進められており、日本国内のデジタルサイネージは普及しつつある^[1]。デジタルサイネージとは、「交通機関や公共空間等に置かれたディスプレイから情報を発信するシステムの総称^[2]」であり、近年では広告情報を提示するだけでなく、観光情報や災害時の避難情報の提示など幅広い用途に活用されている。

また、日本を訪れる外国人旅行者数は近年増加しつつあり^[3]、観光情報の多言語化等によって訪日外国人旅行者を支援する環境が整備されつつあるが、街中にある多言語対応ができていない看板のように、未だ十分ではない。現状では、日本人観光客と比較して、訪日外国人旅行者が取得できる情報は少なく、求めている情報が手には入らない場合もあると考えられる。

訪日外国人旅行者が求めている情報を取得する方法の一つとして、求めている情報を有している可能性がある現地の日本人とのコミュニケーションが考えられる。しかし、日本人と訪日外国人旅行者がコミュニケーションをとるためには、文化背景の違いや言語障壁を乗り越える必要があるため、必ずしも頻繁にコミュニケーションが発生し情報交換が行われるわけではない。

これは、日本人と訪日外国人旅行者間の異文化コミュニケーションは、文化的背景を異にする存在同士のコミュニケーションであり、母語や慣習の違いなどから同じ文化圏の人々同士のコミュニケーションよりも発生が抑制されるためだと考えられる。そのため、異文化コミュニケーションを誘発するためには、母語や慣習の違いに影響されないコミュニケーションのトリガを提供する必要がある。

1.2 研究の目的

そこで本研究では、訪日外国人旅行者の観光体験の向上を目指し、デジタルサイネージを活かして異文化コミュニケーションのトリガを提供する、ジグソーパズル形式の情報提示手法を提案する。周辺の人々を対象としたメディアであるデジタルサイネージ上に、複数の人々が同時に利用できるコンテンツ提示することで、サイネージから提示された情報が会話のきっかけになり、異文化コミュニケーションを誘発できる可能性がある。さらに、提案するジグソーパズル形式と、従来のスライドショー形式を比較することで、提案手法が異文化コミュニケーションを誘発できるかを評価する実験を行う。

2. 既往研究

デジタルサイネージを用いることでユーザ間のコミュニケーションが発生することを示した研究では、職場に設置されたデジタルサイネージから業務に関連した情報の提供や共有を促す研究^[4-8]だけでなく、2000 年以降、特定のコミュニティ内での社会的な交流を促進するためにも活用され始めた。これまでに、Brignul と

*1: 京都大学大学院 エネルギー科学研究科

*2: NTT サービスエボリューション研究所

*1: Graduate School of Energy Science, Kyoto University

*2: Service Evolution Laboratories, Nippon Telegraph and Telephone corp.

Rogers が開発した Opinionizer^{[9][10]} や、McCarthy らが開発した CoColage^[11] 等を用いた研究では、デジタルサイネージを用いることで周辺のユーザの注目を集め、ユーザ間のコミュニケーションを誘発する ‘honey-pot effect’ と呼ばれる効果等によって、ユーザ間のコミュニケーションが誘発される可能性が確認されてきた。しかし、これまでの研究で誘発されたコミュニケーションは、特定のコミュニティに属したユーザ同士のコミュニケーションが多数を占め、ユーザ同士の母語が同じであったり、興味の対象が似通っていたりなど、ユーザ間のコミュニケーションが発生しやすい状況での研究である。つまり、日本人と訪日外国人旅行者の間のコミュニケーションのような、母語や文化的背景が異なるユーザ間でのコミュニケーションに焦点を当ててコミュニケーションの誘発を狙った研究は行われていない。

また、近年発達した ICT を活用して異文化コミュニケーションを支援することを目的とした研究も行われている。Ishida^[12] らや Suo ら^[13] が開発した Open Smart Classroom や、Resnick^[14] ら、宮田ら^[15] による Scratch での協力作業観察などは、教育分野での異文化コミュニケーションを支援することを目的とした。他にも、岡本らが開発した iGengo^[16] のように、対面の異文化コミュニケーションを支援する研究も行われた。しかしこれらの研究は、すでに発生している異文化コミュニケーションを円滑にするための支援方法に着目しており、異文化コミュニケーションをどのように誘発するかには着目していない。

3. 異文化コミュニケーション誘発手法の提案

本研究では、多くの国で親しまれている玩具であるジグソーパズルに着目し、既往研究で為されていない、ICT を活用した文化背景や母語を異とした人同士の異文化コミュニケーションの誘発手法を提案する。ユーザ同士が協力してパズルを組み合わせると情報が獲得できるデザインを通して、デジタルサイネージ周辺の人々の興味を引き、その興味を持続させる工夫と、ユーザ同士の協力作業促進を通して、異文化コミュニケーションを誘発する。母語や文化的背景の違いに依存しないコミュニケーションのトリガとして、観光に関連する画像をジグソーパズル形式でデジタルサイネージから提示することで、協力作業を通した簡易的なコミュニケーションが誘発される可能性がある。

提案するジグソーパズルによる異文化コミュニケーション誘発手法を実現するシステムとして、図1上部のような、提示したい情報に関連する画像がジグソーパズルのピース上に分割されたもの、またはピースをはめるための枠をユーザの頭上にデジタルサイネージ

上に表示し、ピースを持ったユーザとパズル枠を持ったユーザが近づくことでピースが枠にはまり、図1下部のようにジグソーパズルが完成していくシステムを作成した。パズルが完成すると、完成された画像と、画像を説明するテキスト情報が日本語と英語の両方で表示され、一定時間経過した後に別の情報に関連する画像が再度ジグソーパズルの形式で表示される。提案手法におけるデジタルサイネージ周辺の人々の興味を引き、その興味を持続させる工夫と、ユーザ同士の協力作業促進を通して、異文化コミュニケーションを誘発する。

3.1 デジタルサイネージ周辺の人々の興味を引き、その興味を持続させる工夫

3.1.1 提示する情報の表示方法

周辺の人々の興味を引くために、大型の液晶ディスプレイをデジタルサイネージとして利用した。大型の液晶ディスプレイを用いることで、提示する情報が周辺の人々の視界に入りやすいため、より多くの人々の興味を引くことができると期待される。加えて、提示する情報に周辺の人々の目を引くような動きを付与することができれば、周辺の人々の注意をより引き付けられる可能性がある。本研究では、大型のディスプレイとして横 143cm、縦 89cm、脚部 80cm のディスプレイである SHARP 製の PN-L603A を使用した。

3.1.2 デジタルサイネージから提示する情報

公共空間ではこれから観光に赴く人々が多く存在するため、彼らの共通の興味の対象である観光情報を提示することで、訪日外国人旅行者や日本人旅行者の興味を引けると考えられる。そこで、本研究では観光に関連した画像と、その画像を説明するテキストを日本語と英語で提示した。

3.1.3 サイネージとユーザのインタラクション

身体的な動きや行動を用いたジェスチャ入力、操作中のユーザの動作が大きいため周辺の人々の目に留まりやすいと考えられる。周辺の人々の目に操作中のユーザが留まれば、‘honey-pod effect’ によってさらに多くユーザをデジタルサイネージに引き寄せられると期待できる。そこで、ジグソーパズルのピースや、ピースを填めるための枠は、ユーザの移動により操作できるようにした。さらに、デジタルサイネージから提示された情報は周辺の人々を自動的に追従するようにデザインした。このピースがユーザに追従するという要素は、システムへの参加に能動的でない周辺の人々に対しても自分がユーザであるという認識を提供し、興味を引くことができると考えられる。本システムでは、ピースが追従していることをユーザが理解しやすいように、図1に示すようにユーザの頭部とピースを線で結んで表示した。加えて、結ばれたピースへ

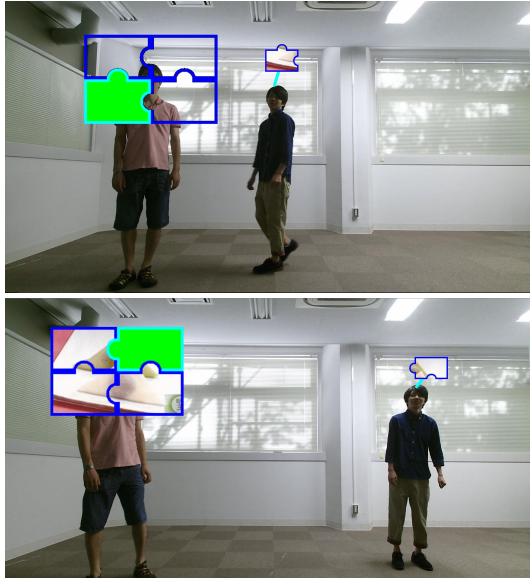


図 1 提案するジグソーパズル形式の情報提示の例

Fig.1 Example of proposed Jigsaw puzzle-type information presenting system.

の注目を高めるため、ピースが画面上でゆらゆらと揺れるアニメーションを追加した。

一連の動作は、ディスプレイに取り付けたモーションキャプチャセンサ付きカメラである Microsoft 製 Kinect v2 と Intel 製の PC NUC7i7BNH で実装した。

3.2 ユーザ同士の協力作業促進

提案手法では、母語や文化背景に依存しないコミュニケーションのトリガを与える必要がある。本システムで協力作業として利用するジグソーパズルは、多くの国で親しまれている玩具であり、母語や文化背景に関わらず、ピースを枠に填めるという行為を理解してもらうことが可能だと考えられる。また、ジグソーパズルのピースは独特な形状をしており、ジグソーパズルのルールを知らない文化圏の人々でも填めるという行為をアフォードできる可能性がある。

そして、提案手法では、協力作業にユーザ間の物理的距離を縮める仕掛けを導入する。本システムでピースを填めるためには、ピースを持っているユーザと枠を持っているユーザが一定距離以内に近づく必要があり、パズルを完成させるためには、常に二人以上のユーザの協力が必要となる。ここで、頭上のピースが、ピースが填まるパズルの枠へと移動していくアニメーションを提示することによって、ピースが填まったかどうかをユーザに理解させる。ピースを枠に填めるという行為を通してユーザ同士の物理的な距離を縮め、会話域内^[17]に誘導することで、コミュニケーションのトリガを提供する。

また、ピースの段階の画像ではユーザは何を表して

いる画像が判別できないため、ユーザの好奇心を刺激し、協力作業への参加を促すことができると考えられる。パズルが完成した後に表示される観光に関連した画像と、その画像を説明するテキストが、ユーザの興味の対象となり、ユーザ同士の話題を提供する可能性もある。

4. 提案手法の評価実験

評価実験では、観光に関連した画像とテキストをジグソーパズル形式で提示する提案手法を組み込んだシステムと、観光に関連した画像とテキストをスライドショー形式で提示する従来のデジタルサイネージを比較することで、項目 1:提案する誘発手法によりユーザの興味が惹かれたか、項目 2:提案する誘発手法によりユーザ間での協力作業を促せたか、項目 3:提案する誘発手法により異文化コミュニケーションが誘発されたか、項目 4:誘発された異文化コミュニケーションではどのような情報がどのようにやりとりされたかの四項目を評価する。

4.1 実験の方法

評価実験は、2017 年 12 月 23 日から 2018 年 1 月 7 日にかけて、日本人大学生 20 名と外国人留学生 20 名の合計 40 名を対象として実施した。実験は各チーム約 1 時間の 10 タームに分けて実施し、各チームにはお互いに面識のない日本人大学生 2 名と外国人留学生 2 名が参加した。参加者の性別、年齢、国籍、留学生の日本滞在歴を表 1 に示す。2016 年の訪日外国人旅行者の内訳^[3]のおよそ 8 割が東アジア圏と東南アジア圏からの旅行者であることから、評価実験では東アジア圏と東南アジア圏出身の留学生を対象に実験を実施した。またこの実験では、日本人学生と外国人留学生間の言語を介したコミュニケーションを異文化コミュニケーションとした。

評価実験は図 3 に従って実施された。実験参加者が募集時に確認する募集文と実験開始前の実験説明では、本実験が異文化コミュニケーションの誘発手法の評価実験であることを伝えず、「情報提示手法の違いにより、京都のお土産に関する印象がどのように変化するかを、試食とアンケートにより調査すること」が目的であると伝えた。これは、事前に異文化コミュニケーションに関する実験であると伝えることが、実験中のコミュニケーション発生に影響を与える可能性があるからである。なお、実験終了後に評価実験本来の目的を伝え、改めて実験データを研究に使用する承諾を得た。

実験は、図 4 のようにセッティングされた実験室環境で実施した。本実験は実際のフィールドではなく、条件の統制が容易な実験室環境で、デジタルサイネー

表 1 評価実験の参加者
Table 1 List of participants.

ID	実験参加日	性別	年齢	国籍	滞在歴
1	H29 12/23	男	20	日本	
2	H29 12/23	女	23	日本	
3	H29 12/23	女	23	中国	3ヶ月
4	H29 12/23	女	21	中国	3ヶ月
5	H29 12/23	男	19	日本	
6	H29 12/23	女	24	日本	
7	H29 12/23	女	30	中国	6ヶ月
8	H29 12/23	女	29	中国	2年
9	H29 12/24	女	20	日本	
10	H29 12/24	男	22	日本	
11	H29 12/24	女	23	中国	3ヶ月
12	H29 12/24	男	29	マレーシア	2年
13	H29 12/29	男	20	日本	
14	H29 12/29	女	19	日本	
15	H29 12/29	男	23	中国	1年
16	H29 12/29	女	23	中国	1年
17	H29 12/29	男	19	日本	
18	H29 12/29	男	20	日本	
19	H29 12/29	女	25	台湾	3~4年
20	H29 12/29	女	23	中国	3年半
21	H29 12/30	男	19	日本	
22	H29 12/30	女	20	日本	
23	H29 12/30	男	21	マレーシア	6ヶ月
24	H29 12/30	男	22	マレーシア	6ヶ月
25	H29 12/30	女	20	日本	
26	H29 12/30	女	22	日本	
27	H29 12/30	男	21	マレーシア	6ヶ月
28	H29 12/30	男	21	マレーシア	6ヶ月
29	H30 1/6	男	18	日本	
30	H30 1/6	女	19	日本	
31	H30 1/6	女	23	中国	3ヶ月
32	H30 1/6	女	22	中国	3ヶ月
33	H30 1/7	男	21	日本	
34	H30 1/7	男	18	日本	
35	H30 1/7	女	23	タイ	8ヶ月
36	H30 1/7	女	33	ミャンマー	2年
37	H30 1/7	女	21	日本	
38	H30 1/7	男	20	日本	
39	H30 1/7	女	22	中国	3ヶ月
40	H30 1/7	女	22	中国	2年

ジを設置した空間に滞在する仮想的なシナリオを設定して実施した。

休憩室での実験説明の後、図3に示すように実験参加者のうち日本人大学生1名と外国人留学生1名に待機室へ移動してもらった。待機室では、「これから試食していただくお土産の情報が目の前のディスプレイから流れますので、ご自由にご覧ください」と教示し、提案する異文化コミュニケーション誘発手法を適用したジグソーパズル形式または従来のスライドショー形式のいずれかが表示されたデジタルサイネージが設置された環境で過ごしてもらった。なお、実際の公共空間でサイネージと対峙した際の状況を再現するため、実験参加者からサイネージの利用方法を質問されても教示以上の情報を与えないようにし、待機室内で自由

に過ごすように伝えるのみとした。5分間待機室で過ごした後、試食室に移動してもらった。試食室では、机の上に設置したお土産の中から一つ選択して試食してもらい、試食したお土産の印象に関するアンケートに回答するよう指示を与えた。この時実施したお土産の印象に関するアンケートは、実験中に実験参加者が実験の本来の目的に気づくことを防止するために実施したダミーアンケートで、実験データとして使用せず、実験終了後にデータを破棄した。

図3に示すように、4名がそれぞれ交代に待機室、試食室へ入室するようにし、各参加者は2回ずつ待機室で過ごしてもらった。評価実験の10タームのうち、前半の5タームでは1回目に待機室に入室した際にジグソーパズル形式で情報を掲示し、2回目に入室した際にスライドショー形式で情報を掲示した。後半の5タームでは1回目にスライドショー形式、2回目にジグソーパズル形式で情報を掲示した。これは、情報掲示の順序による異文化コミュニケーションへ誘発への影響を考慮してカウンターバランスをとるためである。

実験の最後は、実験参加者に評価実験の目的を伝えた後、項目1を評価するアンケートを実施した。実施したアンケートの項目を表1に示す。興味が惹かれたかどうかを客観的に評価することが困難だと考えられたため、主観評価を表2アンケートで直接尋ねた。また、提案手法を組み込んだジグソーパズル形式のシステムの改善点を探るため、システムの利便性などに関してもアンケートで尋ねた。さらに、待機室と試食室では実験者が参加者の行動を観察し記録した。行動観察では、項目2を評価するために、(A)ジグソーパズル形式のデジタルサイネージを利用したかどうか、項目3を評価するために、(B)異文化コミュニケーションが発生したかどうか、項目4を評価するために、(C)コミュニケーションの手段とやりとりされた情報を記録した。また、項目1を評価するためのアンケートには、行動観察の補完のために行動に関して尋ねる項目を設けた。

評価実験では、アンケートと同時に性格特性検査を実施した。実験参加者間のコミュニケーションにおいて、実験参加者自身の性格特性が影響を与えられられるためである。性格特性検査は、外国人留学生にはThe Big Five Personality Test^[18]を、日本人大学生には日本語版The Big Five Personality Test^[19]を使用した。

表2 アンケート項目
Table 2 List of Questionnaires

質問文	解答欄	質問文	解答欄
1 スライドショーによる情報提示はあなたの興味を引きましたか？(選択形式) －1でa,bのいずれかを選んだ場合－	a. あてはまる b. ややあてはまる c. あまりあてはまらない d. あてはまらない	－6でaを選んだ場合－	
1-ab 興味を引いた理由をお答えください(選択形式、複数回答可、一部自由記述)	・ディスプレイに表示されていた情報に興味があったから ・待機時間の暇つぶしができそうだったから ・その他(自由記述)	6-a1 何が会話のきっかけになりましたか？(選択形式、複数回答可、一部自由記述)	・ディスプレイから表示されていたコンテンツ ・待機中他にすることがなかったから ・その他(自由記述)
2 ジグソーパズルを用いた情報提示はあなたの興味を引きましたか？(選択形式) －2でa,bのいずれかを選んだ場合－	a. あてはまる b. ややあてはまる c. あまりあてはまらない d. あてはまらない	6-a2 会話の内容を覚えている範囲で簡単に記述してください(自由記述) －6でbを選んだ場合－	
2-ab 興味を引いた理由をお答えください(選択形式、複数回答可、一部自由記述)	・ディスプレイに表示されていた情報に興味があったから ・体を使った操作方法が面白かったから ・パズルの枠やピースが自分にくっついたから ・待機時間の暇つぶしができそうだったから ・その他(自由記述)	6-b どうして会話をしませんでしたか？(選択形式、複数回答可、一部自由記述)	・相手が知らない人だったから ・会話をしても問題ない実験なのがわからなかったから ・相手に言葉が通じるかわからなかったから ・その他(自由記述)
3 ジグソーパズルをご存知ですか？(選択形式)	a. はい b. いいえ	7 ジグソーパズルがディスプレイから表示されているとき、一緒に待機していた人と会話をした。(選択形式) －7でaを選んだ場合－	
4 ジグソーパズルを用いたシステムの使い方は理解できましたか？(選択形式)	a. あてはまる b. ややあてはまる c. あまりあてはまらない d. あてはまらない	7-a1 何が会話のきっかけになりましたか？(選択形式、複数回答可、一部自由記述)	・ジグソーパズルで表示されていたコンテンツ ・ジグソーパズルを用いたシステム ・待機していた人と身体が近づいたから ・待機中他にすることがなかったから ・その他(自由記述)
－4でa,bのいずれかを選んだ場合－		7-a2 会話の内容を覚えている範囲で簡単に記述してください(自由記述) －7でbを選んだ場合－	
4-ab もし使い方が分かったきっかけなどがあればお答えください。(自由記述) －4でc,dのいずれかを選んだ場合－		7-b どうして会話をしませんでしたか？(選択形式、複数回答可、一部自由記述)	・相手が知らない人だったから ・会話をしても問題ない実験なのがわからなかったから ・相手に言葉が通じるかわからなかったから ・その他(自由記述)
4-cd もし使い方が分かりづらかった点などがあればお答えください。(自由記述)		8 試食室で一緒に試食した人と会話をした。(選択形式) －8でaを選んだ場合－	
5 スライドショーがディスプレイから表示されているとき、一緒に待機していた人と会話をした。(選択形式) －5でaを選んだ場合－	a. はい b. いいえ	8-a1 どうして会話をしようと思いましたか？(選択形式、複数回答可、一部自由記述)	・試食するお土産に興味を持ったから ・事前に待機室(ジグソーパズル)で協力作業を行い、打ち解けられていたから ・事前に待機室(ジグソーパズル)で会話をを行い、打ち解けられていたから ・事前に待機室(スライドショー)で会話をを行い、打ち解けられていたから ・その他(自由記述)
5-a1 何が会話のきっかけになりましたか(選択形式、複数回答可、一部自由記述)	・ディスプレイから表示されていたコンテンツ ・待機中他にすることがなかったから ・その他(自由記述)	8-a2 会話の内容を覚えている範囲で簡単に記述してください(自由記述) －8でbを選んだ場合－	
5-a2 会話の内容を覚えている範囲で簡単に記述してください(自由記述) －5でbを選んだ場合－		8-b どうして会話をしませんでしたか？(選択形式、複数回答可、一部自由記述)	・相手が知らない人だったから ・会話をしても問題ない実験なのがわからなかったから ・相手に言葉が通じるかわからなかったから ・その他(自由記述)
5-b どうして会話をしませんでしたか？(選択形式、複数回答可、一部自由記述)	・相手が知らない人だったから ・会話をしても問題ない実験なのがわからなかったから ・相手に言葉が通じるかわからなかったから ・その他(自由記述)		
6 スライドショーがディスプレイから表示されているとき、一緒に待機していると会話をした。(選択形式)	a. はい b. いいえ		



図2 デジタルサイネージに表示するスライドショー形式コンテンツの例

Fig.2 Example of Slideshow-type contents.

4.2 結果と考察

4.2.1 項目1:提案する誘発手法によりユーザの興味を惹けたか

まず、アンケートの(1)スライドショーによる情報提示はあなたの興味を惹きましたか？と(2)ジグソー

パズルを用いた情報提示はあなたの興味を惹きましたか？に関する実験参加者の回答結果を図5に示す。

スライドショー形式の情報提示で興味を惹かれたかに関して、33名が「あてはまる」「ややあてはまる」と回答した。興味を惹かれた理由を問う(1-ab)の回答は、「ディスプレイに表示されていた情報に興味があったから」が28名、「待機時間の暇つぶしができそうだったから」が5名だった。ジグソーパズル形式の情報提示で興味を惹かれたかに関して、32名が「あてはまる」「ややあてはまる」と回答した。興味を惹かれた理由を問う(2-ab)の回答は、「ディスプレイに表示されていた情報に興味があったから」が14名、「体を使った操作方法が面白かったから」が16名、「パズルの枠やピースが自分にくっついたから」14名、「待機時間の暇つぶしができそうだったから」が4名だった。

これらの結果から、スライドショー形式とジグソーパズル形式では同程度にユーザの興味を惹ける結果となったが、興味を惹いた理由は異なっていた。ジグソーパズル形式の情報提示に関して、興味を惹かれた理由

い, ろ: 日本人大学生 A, B: 外国人留学生									
	実験前説明 15分	休憩or待機 5分	待機or試食 5分	試食or休憩 5分	休憩 5分	待機or休憩 5分	待機or試食 5分	試食 5分	実験後説明 アンケート 10分
休憩室	いろ AB	ろ B		い A	いろ AB	ろ A		い B	いろ AB
待機室		い A	ろ B			い B	ろ A		
試食室			い A	ろ B			い B	ろ A	

図3 評価実験のプロトコル
Fig. 3 Protocol of Experiment.

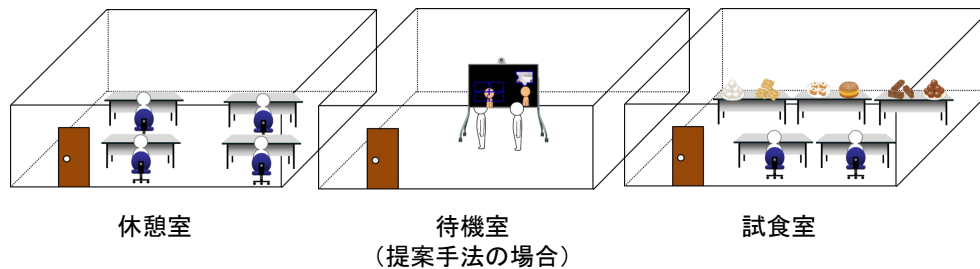


図4 実験室の構成
Fig. 4 Experimental Rooms.

として「ディスプレイに表示されていた情報に興味があったから」と回答した人数は、スライドショー形式の半数程度だった。これは、スライドショー形式ではユーザは何もせずとも表示される情報をすべて取得できる一方、ジグソーパズル形式ではパズルを完成させなければ全ての情報を得られないため、システムの使用方法に気が付かなかった等の理由でパズルを完成させられなかった参加者はピースに表示された一部の情報しか獲得できなかった。よって、ジグソーパズル形式ではスライドショー形式に比べて得られる情報量が少なかったことが、「ディスプレイに表示されていた情報」に興味を惹かれなかった理由だと考えられる。

一方で、ジグソーパズル形式の情報提示で興味を惹かれた参加者 32 名のうち 30 名が「体を使った操作方法が面白かったから」「パズルの枠やピースが自分にくっついたから」とであると回答した。一部のユーザにはデジタルサイネージ上で提示する情報そのものではなく、ユーザを追従するようなインタラクティブ性がユーザの興味を惹く可能性を確認した。

4.2.2 項目 2:提案する誘発手法によりユーザ間での協力作業を促せたか

今回の実験では、実験実施者による実験参加者の待機室での行動観察結果から、20 組中 18 組の実験参加者が、ジグソーパズル形式の情報提示システムの利用を通して協力作業を行ったことが分かった。

アンケートの (3) ジグソーパズルを知っていたかに関しては、日本人大学生の参加者全員と留学生 10 名が知っていると回答し、残りの 9 名は知らないと回

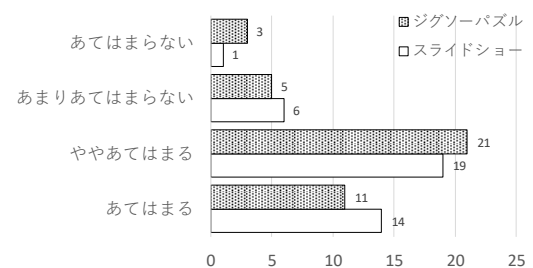


図5 ふたつの情報提示手法により興味を惹かれたかの回答結果
Fig.5 Number of answers of “How much did you attracted by Slideshow and Jigsaw puzzle”.

答、1 名は無回答だった。次に、アンケートの (4) ジグソーパズルを用いたシステムの使い方は理解できましたか?に関する回答結果は、「あてはまる」が 12 名、「ややあてはまる」が 16 名、「あまりあてはまらない」が 5 名、「あてはまらない」が 5 名、2 名が無回答であった。

以上の結果より、提案手法を組み込んだジグソーパズル形式のシステムを通して、9 割の実験参加者に協力作業を促すことができた。ジグソーパズルの使い方を理解できた、やや理解できたという回答が全体の約 7 割を占めていたことから、システムの使用方法を実験参加者が理解できたことが協力作業を促せた原因として挙げられる。アンケートの (4-ab) 使い方を理解したきっかけに関する質問への回答では、ディスプレイに表示されているものがジグソーパズルだとわかった

ことがきっかけであるとする回答が3件、実際に動いているうちに使用方法を理解したとする回答が6件、既に使用方法に気が付いたユーザ(もう一方の参加者)から使用方法を学んだとする、social learning の効果が見られる回答が4件あった。また、(4-cd) で使い方がわからなかった理由を尋ねた際に、ジグソーパズルを知らなかったことを理由とした留学生が3名いた一方、ジグソーパズル自体を知らなかったにも関わらず、ジグソーパズルの独特なピースの形からシステムの使用法を理解できた留学生もいた。よって、ジグソーパズル形式は文化背景によらず幅広いユーザが使用法を理解し、協力作業を誘発しやすい形式である可能性が示された。

4.2.3 項目3:提案する誘発手法により異文化コミュニケーションが誘発されたか

まず、デジタルサイネージが設置された待機室で、実験実施者が取った行動観察記録と、アンケートの結果を照合した結果、従来のスライドショー形式では4組が異文化コミュニケーションを行い、提案するジグソーパズル形式では12組が異文化コミュニケーションを行った。カイ二乗検定を用いた検定の結果、提案手法を組み込んだジグソーパズル形式の情報提示手法が有意に異文化コミュニケーションを多く誘発していた($p = 9.82 \times 10^{-3}$, 1%水準)。

(5-a1) スライドショー形式の情報を見ている際に会話をきっかけを尋ねたアンケートの結果では、「ディスプレイから表示されていたコンテンツ」が5件、「待機中他にすることがなかったから」が2件あり、(5-b) スライドショー形式の情報を見ている際に会話がなかった理由を尋ねたアンケートの結果では、「相手が知らない人だったから」が20件、「会話しても問題ない実験なのかどうかわからなかったから」が19件、「相手に言葉が通じるかわからなかったから」が8件あった。一方、(6-a1) ジグソーパズル形式で会話をきっかけを尋ねたアンケートの結果では「ジグソーパズルを用いたシステム」が15件、「ジグソーパズルから表示されていたコンテンツ」が1件、「待機していた人と体が近づいたから」が1件、「待機中他にすることがなかったから」が2件で、(6-b) ジグソーパズル形式で会話をしなかった理由を尋ねたアンケートの結果では「相手が知らない人だったから」が11件、「会話しても問題ない実験なのかどうかわからなかったから」が15件、「相手に言葉が通じるかわからなかったから」が10件あった。

ジグソーパズル形式では、スライドショー形式よりも最初から表示されている情報が少ないため、参加者同士の共通の話題としての機能が不十分であることが、「ディスプレイから表示されたコンテンツ」が会話の

きっかけになりづらかった原因だと考えられる。また、対人距離が小さいときの気詰まり、つまり距離圧力によって異文化コミュニケーションが誘発されたかについては、「待機していた人と体が近づいたから」を会話のきっかけとする回答が少なかったため、ジグソーパズルを完成させるまでに必要な身体との接近では、距離圧力による効果はあまり期待できないと考えられる。また、身体との接近にはジグソーパズルを完成させて情報を取得するという理由があったため、会話域内に相手が存在したとしても会話に発展しなかった可能性が考えられる。

また、「相手に言葉が通じるかわからなかったから」と回答された件数は、ジグソーパズル形式で47%、スライドショー形式で23%であり、カイ二乗検定で有意な差が認められた($p = 4.39 \times 10^{-3}$, 1%水準)。ジグソーパズル形式で有意に異文化コミュニケーションが誘発されていたことを考慮すると、ジグソーパズル形式の情報提示を通して相手と話そうとしたものの、言語が通じるかわからず思いとどまるという行為を通して、ジグソーパズル形式でこの項目の回答数が多かった可能性がある。本研究で作成したシステムには、言語の観点からユーザを支援する機能が存在しなかったため、今後はリアルタイム翻訳機能などによるサポート機能などを組み込む必要があると考えられる。

4.2.4 項目4:誘発された異文化コミュニケーションではどのような情報がやりとりされたか

「会話の内容を覚えている範囲で簡単に記述してください」という自由記述の項目への回答は、スライドショー形式では、4組中3組が提示されていたお土産の情報に関する会話で、残りの1組がジグソーパズルに関する会話だった。ジグソーパズル形式では、12組中12組すべてが、待機室でシステムの使用法に関する会話を行った。なお、試食室で発生したコミュニケーションでは、目の前に置いてあるお土産に関する情報がやりとりされた。

ジグソーパズル形式の情報提示手法ではシステムに関する会話が発生したが、提示したコンテンツに関する会話は発生しなかったという結果から、提案手法は異文化コミュニケーションのトリガを提供できたが、提示した情報に関してさらに会話を持続させるという効果は見られなかったと考えられる。会話が持続すればするほど旅行者が手に入れられる情報が増加すると思われることから、本研究で目的とする異文化コミュニケーションを通して訪日外国人旅行者によりよい観光体験を提供することには会話の持続が必要である。今後は、発生したコミュニケーションを発展、持続させる仕組みを提案手法に導入する必要がある。

また、行動観察記録から、待機室において日本語で

やりとりをしたペアは8組、日本語と英語の両方を用いたのは2組、英語を用いたのは6組であった。今回は、日本人参加者は大学生であり、英語能力が平均的な日本人より高く、外国人参加者は日本に最低3カ月以上滞在歴のある留学生であり、日本語能力が一般的な旅行者よりも高いと考えられ、上記のように英語、日本語双方でのコミュニケーションが容易であった可能性がある。提案手法を組み込んだシステムを、一般的な日本人と訪日外国人旅行者が実際に公共空間で利用する場合には、言葉が通じなくても異文化コミュニケーションをおこなえるような改善を施す必要がある。

5. 結論

本研究では、デジタルサイネージが持つコミュニケーションの誘発効果に注目し、訪日外国人旅行者によりよい観光体験を提供するため、異文化コミュニケーションを誘発するためのジグソーパズル形式の情報提示手法を提案した。

従来のスライドショー形式との比較評価実験の結果から、提案手法は従来手法と同程度にユーザの興味を引けることがわかり、9割の実験参加者にジグソーパズルを完成させるための協力作業を促すことができた。さらに、行動観察の結果から、従来手法と比べて提案手法が有意に異文化コミュニケーションを誘発できたことが確認された。しかし提案手法では、言葉が通じない不安からコミュニケーションが発生することが抑制されたことや、システムの使用方法に関する会話が少なく、提示された情報についての会話は発生しなかったことも実験結果から確認された。今後は、提案手法によってさらに異文化コミュニケーションを誘発するために、ユーザ同士の会話をリアルタイム通訳等によって支援する機能の搭載や、提示された情報に対する興味を持続させる方法について検討が必要である。

また、評価実験は実験室環境で実施し、参加者は全員日本人大学生や日本に滞在歴のある留学生であったため、今後は実際のフィールドでの異文化コミュニケーション誘発効果の検証実験が必要である。

参考文献

- [1] 富士キメラ総研: 『デジタルサイネージ市場総調査2017』まとまる;
<https://www.fcr.co.jp/pr/17071.htm>, (2018年7月17日現在).
- [2] 一般社団法人デジタルサイネージコンソーシアム: デジタルサイネージについて;
<http://www.digital-signage.jp/about/>, (2018年7月17日現在).
- [3] 国土交通省観光庁: 平成29年版観光白書; 昭和情報プロセス, pp. 11-18, (2017).
- [4] Mankoff, J., Schilit, B.N.: Supporting knowledge workers beyond the desktop with palplates; Proceedings of the SIGGHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 550-551 (1997).
- [5] Houde, S., Bellamy, R., Leahy, L.: In search of design principles for tools and practices to support communication within a learning community; SIGGHI Bulletin, **Vol.30**, No.2, pp. 113-118 (1998).
- [6] Sawhney, N., Wheeler, S., Schmandt, C.: Aware community portals: Shared information appliances for transitional spaces; Personal Ubiquitous Computing, **Vol.5**, No.1, pp. 60-70 (2001).
- [7] Huang, E.M., Mynatt, E.D.: Semi-public displays for small, co-located groups; Proceedings of the SIGGHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 49-56 (2003).
- [8] Bardram, J.E., Hansen, T. R., Soegaard, M.: Awaremedia: a shared interactive display supporting social, temporal, and spatial awareness in surgery; Proceedings of the 2006 20th Anniversary Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp. 109-118 (2006).
- [9] Rogers, Y., Brignull, H.: Subtle ice-breaking: encouraging socializing and interaction around a large public display; Workshop on Public, Community and Situated Displays, 2002.
- [10] Brignull, H., Rogers, Y.: Enticing people to interact with large public displays in public spaces; Proceedings of the IFIP international Conference on Human-Computer Interaction, pp. 17-24 (2003).
- [11] Farnham, S.D., McCarthy, J.F., Patel, Y., Ahuja, S., Norman, D., Hazlewood, W.R., Lind, J.: Measuring the impact of third place attachment on the adoption of a place-based community technology; Proceedings of the SIGGHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 2153-2156 (2009).
- [12] Ishida, T.: Language grid: An infrastructure for intercultural collaboration; IEEE/IPSJ Symposium on Applications and the Internet, pp. 96-100 (2006).
- [13] Suo, Y., Miyata, N., Ishida, T., Shi, Y.: Open Smart Classroom: Extensible and Scalable Smart Space Using Web Service Technology; Advances in Web Based Learning, pp. 428-439 (2008).
- [14] Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., Kafai, Y.: Scratch; Programming for all, Communications of the ACM, **Vol.52**, No.22, pp. 60-67 (2009).
- [15] 宮田, 杉浦, 亀井: ワールドミュージアム — 志を広げる多文化異年齢コラボレーション; 日本教育工学会論文誌, **Vol.37**, No.3, pp. 299-308 (2013).
- [16] 岡本, 吉野: 会話中の名詞の関連情報を用いた対面型異文化間コミュニケーション支援システムの構築と評価; 情報処理学会論文誌, **Vol.52**, No.3, pp. 1213-1223 (2011).
- [17] 松原, 白杵, 杉山, 西本: 言い訳オブジェクトとサイバー囲炉裏: 共有インフォーマル空間におけるコミュニケーションを触発するメディアの提案; 情報処理学会論文誌, **Vol.544**, No.12, pp. 3174-3187 (2003).
- [18] Barrick, M.R., Mount, M.K.: The Big Five personality dimensions and job performance; A meta-analysis, Personal Psychology, **Vol.44**, No.1, pp. 1-26 (1991).
- [19] 和田: 性格特性用語を用いた Big Five 尺度の作成; 心理学研究, **Vol.67**, No.1, pp. 61-67 (1996).