

PushPullSpace :公衆型情報環境におけるスマートホンを用いた 連携インタラクションの提案

矢野昭文[†] 外村佳伸[†]

本報告では、スマートホンを用いて、公衆型情報環境における様々な情報のやりとりを可能とするインタラクション空間 PushPullSpace を提案する。このシステムは公衆型情報環境に掲示板的要素を取り入れ、近年広く普及しつつあるスマートホンによる情報投稿や取得を、直感的なアクションで可能とするものである。本研究では提案に基づいたプロトタイプシステムを構築し、人々が直感的にこのシステムを通して情報交換できる環境を実現した。本研究で検討した基本環境を含め、今後スマートホンを用いた公共空間での情報のやりとりが盛んになることが期待される。

PushPullSpace: Interaction in Public Information System Using Smartphone for Exchanging Information

AKIFUMI YANO[†] YOSHINOBU TONOMURA[†]

This report proposes an interactive public information system called “PushPullSpace” which allows users to post and get various kinds of information using their own smartphones in a manner like throwing information at the wall or catching information from the wall. The preliminary experimental results using a proto-type system built for the proof of concept are shown. They encourage us to envisage the promising future of intuitive interactions between public information systems and smartphone-equipped users.

1. はじめに

近年、携帯電話は通話を主眼とする従来のタイプから、データ通信を前提とした様々なアプリケーションが動作可能なスマートホンへと変化している。その結果、その利便性に惹かれた利用者が急増している。こうしたパーソナルな情報機器の進化・普及の一方で、デジタルサイネージ（電子ポスター、デジタル掲示板）などの公衆型情報環境の普及も進んでいる。まだ大画面表示による一方的なものが多いが、顔認識、画像認識、センサによるユーザの行動の取得などの技術を取り入れながら、ユーザの違いや時間帯などの状況に合わせた様々な広告の手法が提案・活用されつつある¹⁾。今後、スマートホンに代表されるパーソナル情報機器は各個人の情報世界との接点としてますます役割が増し、デジタルサイネージに代表される公衆型情報環境は、人とのインタラクションの機能を増していくと考えられる。そこで本研究では、スマートホンを用いて、公衆型情報環境やその場の人々と様々な情報のやりとりを可能とするインタラクション空間、PushPullSpace を提案する。

2. 関連研究

公衆型情報環境とスマートホンを扱った研究が盛んになっている。Alt らが提唱した“Digifieds”は電子的掲示板として活用し、WEB や QR コードなどを利用して情報記事の

投稿や取得を行った²⁾。

また、スマートホンから公衆型情報環境の様な大きなディスプレイを操作する研究例もある³⁾。Nancel らのスマートホンと公衆型情報環境との画面を対応づけたタッチによるポインタの操作や Boring らの“TouchProjector”のように、公衆型情報環境の表示画面をスマートホンのカメラで撮影した画像を用いて、画像移動などのコンテンツ操作を行うというものがある⁴⁾⁵⁾。

これらは、いずれもスマートホンの画面自身を操作することがインタラクションの基本になっているのに対し、本研究では、基本操作としてスマートホンの画面にとらわれることなく直感的に使用でき、かつ、無線により公衆型情報環境から離れた位置でも利用でき、さらに利用者が複数人いた場合でも情報のやりとりを可能とすることを旨とする公衆型情報環境 PushPullSpace を提案する（図1）。

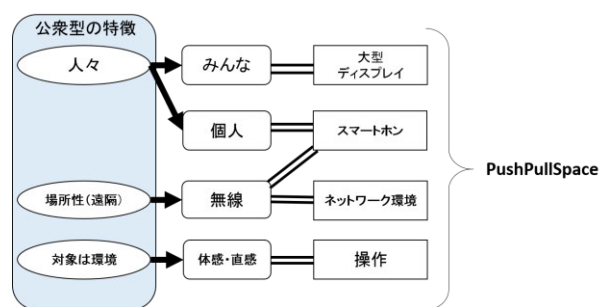


図1 PushPullSpace の訴求点

[†] 龍谷大学理工学研究科情報メディア学専攻
Graduate School of Science and Technology, Ryukoku University

3. PushPullSpace の提案

3.1 インタラクションの場面

大学や駅などでよく見かける掲示板に、紙などを貼り付けて情報を公開したり、また、利用者がある特定の相手に伝言を書いたりすることがある。しかし、こうした掲示板は貼ったりはがしりの手間がかかるため、前述の背景からしても、いずれ電子的に書き換え可能でかつネットワークにつながったデジタルサイネージ化していくものと考えられる。一方で近年多くの人が情報のやりとりや保持にスマートホンを用いていることに着目すると、今後、掲示板の電子化が進むとともに、スマートホンを用いた掲示板とのやりとりが行われるようになっていくと考えるのが自然である。また公式な情報だけでなく、公衆の場としても、今後多くの人が自由に情報の投稿・取得あるいは交換ができるオープンな情報環境が登場し、そこでスマートホンを用いた活発なやりとりがなされることが期待される。

そこでこうした機能を実現するだけでなく、より日常的で直感的な動作により、やりとりをする公衆型情報環境を実現しようとするのが、本研究で提案する PushPullSpace である。

3.2 インタラクションする内容

まず、PushPullSpace で実現すべき最も基本的な機能は、情報を投稿する利用者がスマートホン上の情報を公衆型情報環境に投稿する機能、また、公衆型情報環境上の表示情報・データをスマートホンで取得する機能である。本研究では、これらを行う際に、スマートホン画面を見ずに公衆型情報環境の画面を見ながら操作できるようにすること、複数人が同時に操作を行えること、さらに、スマートホン同士で交換や共有できることでより多様なインタラクションを可能とした点に特徴を持つ。

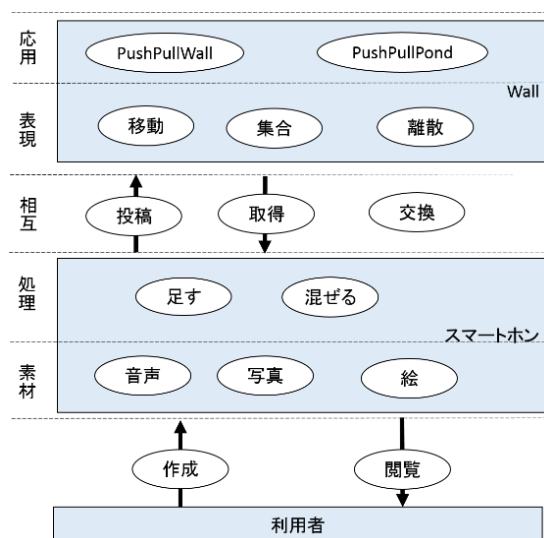


図 2 PushPullSpace の構成

4. プロトタイプシステム

4.1 システム構成

本研究では、公衆型情報環境として PC とディスプレイ、WEB カメラで構成し（以下 Wall）、スマートホンは Android 端末を使用する。Wall とスマートホンと通信を行うため、ネットワーク環境として Wi-Fi を使用する。Bluetooth を用いた研究例もあるが⁶⁾、本報告では 1 つの Wall が同時に多くのスマートホンとやりとりを行う必要があることから、ペアリング接続を基本とする Bluetooth ではなく Wi-Fi を用いた。Wall の WEB カメラは Wall 前の状況の把握に用いる。

4.2 システムの処理構成

4.2.1 サーバ・クライアント管理

Wall 側を本システムのサーバとし、Wi-Fi 環境を通してスマートホン側をクライアントとして接続を行う。接続にはスマートホン側で Wall の IP アドレスとポートを指定し、ソケット通信で通信のやりとりを行う。通信する情報は送る・受け取る目的のメディア（画像・音）とスマートホンの情報（向き・傾き・振る速さ）とし、それぞれ同時に複数データを通信しやすい様、送信側で UTF-8 の文字コードにエンコードしてから送信し、受信側でデコード処理を行う。また、受信したメディアはサーバのデータベースに書き込み処理を行い、要求に応じてディスプレイに表示・削除・クライアントへ送信を行う。スマートホンの情報はスマートホンそれぞれに対応した Wall 上のカーソルの操作に使用する。

4.2.2 素材となるメディア

本システムは、投稿や取得などやりとりを行うメディアを作成・加工する際には、複数人が同時に作成することができる様、すべてスマートホン上で行う。そのため、スマートホンで作成、容易に変形が可能な写真情報・描画情報・音声情報をメディアとして使用する。

4.2.1 Wall とのやりとり

Wall やスマートホンに送信・受信をシームレスに切り替えができることと、スマートホンの画面操作に捉われず、Wall とのやりとりの意識を強調するため、情報の送受信はスマートホンを見て指先で行うのではなく Wall を見て行える様に、以下の方法とした。

Wall への送信はスマートホンで画像を用意し、Wall に貼り付ける感覚で行えるように、Wall に向かって投げる様にスマートホンを振る（シェイクする）ことで行う。一方、Wall からの受信は、接続の際に Wall 上にスマートホンに対応したカーソルが表示されるので、利用者はスマートホンを見なくても、そのカーソルを基に Wall だけを見て直感的

に操作できる様にした。具体的には、スマートホンの傾き状態をカーソルの上下左右の移動と対応づけた。利用者はスマートホンを傾けてカーソルを動かし、受け取る画像の上にカーソルを重ね、Wall からキャッチする様にスマートホンを手前に振ることで受信を行う。その際、送受信が正常に完了するとスマートホンが振動することと Wall から音が鳴ることで、より直感的なフィードバックとなるよう工夫した。

4.2.1 クライアント同士のやりとり

上記で述べた Wall との関わりだけでは、その場にいる人同士はメディアを視覚的に共有することしかできない。さらに、メディアが活発に行き交う環境を実現するには Wall とのやりとりだけでは十分とはいえない。そこで、Wall への表示を介さず、その場にいる人と人が向き合うことで、メディアのやりとりができる環境を実現した。

具体的には、サーバ側でクライアントが向いている方位をそれぞれ管理し、向き合っているものがあるとそれをグループとして管理することでお互いに送信したり受信したりのやりとりができる。送信の方法は別のスマートホンと向き合った状態で Wall と同じ様に操作を行うことで、相手のスマートホンにメディアを送信し、画面に表示される。また、お互いに繋がっていることがクライアント側でも分かる様に、繋がるとスマートホン画面の背景色が変わって同じ色になる様にした。

5. PushPullSpace の応用

上記の基本環境を軸に 2 つの応用システムを実装し、検証を行った。以下にそのシステムそれぞれの仕様を記述する。

5.1 PushPullWall : 掲示板

PushPullWall はスマートホンを用いて壁に紙を貼りつけるが如く、あるいは、壁から紙をはがすが如く画像を投稿・取得するシステムである (図 3)。図 3 では、掲示板利用を目的とした 46 インチの大型ディスプレイを用いたものである。また投稿する際、画像に色のタグ情報を付与し、スマートホンの画面にタグの色を表示してかざすと Wall に設置した WEB カメラからスマートホンの位置を判断し、その位置に同じ色のタグの画像が集まったり、異なる色のタグの画像は離れたりという表現をした。この表現により利用者は求める画像を容易に見つけることができ、いわば情報のフィルタリングを実現している。



図 3 PushPullWall の利用風景

5.2 PushPullPond : メディア交換型アミューズメント

PushPullPond は情報の投稿や取得を、掲示板もように機能先行の場ではなく、楽しいゲーム風的环境として実現したもので、日本で古くから親しまれている“金魚すくい”の動作をモチーフにしたアミューズメントシステムである (図 4)。

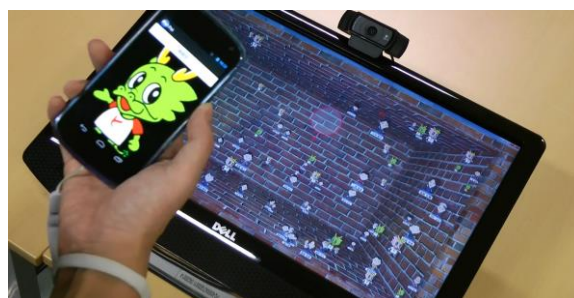


図 4 PushPullPond のシステム構成図

具体的には Wall 上の画像を自律的に上下左右と奥・手前と移動させ、スマートホンを用いて操作する時だけでなく、閲覧する段階でも利用者に興味・関心を抱かせる工夫をした。また、画像が動きまわる特性を活かすため、スマートホンで受け取る操作を“金魚すくい”のすくう動作に見立て、Wall のカーソルをポイとして表現し、操作にゲーム性を持たせて、更なる楽しさを利用者に与えた。

このすくうという動作にリアリティーを与えるために、Wall のディスプレイを地面と平行して設置し、また、WEB カメラを用いて半透明のミラーリングしたフィルタの描画を加えて Wall の表示画面に水面反射の様に表現した。そして、画像を単に取得して保持するだけでなく、取得した画像をクライアントにも分け与えて共有したり、更なる描画や写真加えるなどのアレンジを施したりすることも可能にし、取得→共有・アレンジ→投稿→取得というサイクルを実現した (図 5)。



図 5 PushPullPond の利用風景

6. 考察

PushPullWall を動作させ、実際に利用してもらい、操作動作が掲示板として満たしているか検証した。結果、「タグ情報の入力が手間であった」という意見も得られたが、投稿・取得に関しては「Wall を直接見て操作できるので使いやすい」という評価が得られ、今回の要件を満たすことができた。ただし、ディスプレイの大きさの都合で今回一度に利用してもらった人数は約 3, 4 人程度なので、今後ディスプレイを大きくしていく必要性が感じられる。そうした時、ユーザが利用して掲示板として役割を満たしているか、使いやすいと感じるかを更なる評価実験を重ね、検討していくことも必要と考える。

PushPullPond については 200 人以上の人に利用してもらい、意図的に操作を促さなくても自主的にシステムを利用してもらうことができ、本システムの目的である投稿・取得のきっかけを容易にすることができた。しかし、Wall を地面に平面とすることで、スマートホンの傾きによるカーソル操作がうまく対応づけしなく初見では使いづらい意見も得られた。本システムのインタフェース面で利用者の評価実験を行い使用の検討し解決していくことが必要と考える。

また、クライアント同士の交換で、今回は Wall の前と使用範囲の制限しており、目視で利用者を確認できたため、向かい合った状態での同期方法を使用した。接続条件が容易であるため予期していない相手と同期を行う可能性がある。今後、こういった操作が適切であるか検証していく必要があると考える。

7. おわりに

本研究では、スマートホンを用いて公衆型情報環境やそ

の場の人々と情報のやりとりを行う連携インタラクション空間 PushPullSpace を提案し、その基本環境をプロトタイプシステムとして構築した。また、その応用システムとして PushPullWall と PushPullPond を実装し、多くの人に使用してもらった。今後、今回提案した PushPullSpace を軸に幅広い利用の実現とその評価、利用方法の提案を行っていきたい。

参考文献

- 1) Jorg Muller, Florian Alt, Albrecht Schmidt, Daniel Michelis : “Requirements and Design Space for Interactive Public Displays”, MM '10 Proceedings of the international conference on Multimedia, pp.1285-1294, ACM
- 2) Florian Alt, Alireza Sahami Shirazi, Thomas Kubitz, Albrecht Schmidt : “Interaction Techniques for Creating and Exchanging Content with Public Displays”, in Proceedings of the 2013 ACM Annual Conference on Human Factors in Computing Systems, , New York, NY, USA (2013)
- 3) 山口徳郎, 立澤茂, 野中雅人 : “モバイル端末内蔵センサと環境カメラを活用したペアリング方式の提案”, 進学技報, Vol.112, No.106, pp.29-33(2012) Microsoft Office 製品情報, <http://office.microsoft.com/ja-jp/products>
- 4) M. Nancel, O. Chapuis, E. Pietriga, , X.-D. Yang, , P. Irani, M. Beaudouin-Lafon. “High-Precision Pointing on Large Wall Displays using Small Handheld Devices. ” In CHI '13: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors and Computing Systems, , 831-840, , ACM, , (2013)
- 5) Boring, S., Baur, D., Butz, A., Gustafson,, S., Baudisch, P.: “Touch Projector: Mobile Interaction Through Video”, In Proceedings of the 28th ACM International Conference on Human Factors in Computing System, Atlanta, Georgia, USA(2010)
- 6) 呉剣明, 加藤晴久, 加藤恒夫 : “多数の携帯電話とデジタルサイネージ間のインタラクションを可能にするクライアントサーバー型 Bluetooth 通信方式”, 研究報告ユビキタスコンピューティングシステム, 2010-UBI-25, 69, pp.1-8(Mar.2010)