

玄関空間を利用した情報提示

桐原 麻美 (指導教員：椎尾 一郎)

1 はじめに

私たちは日常的に、限られた時間の中で自分に必要な情報をテレビやスマートフォン、或いは紙媒体等を用いたり、自分の目で確かめることで得ている。その中でも、外出時はその時点での天候や天気予報、電車の運行状況など外出前に取得しておきたい情報が多い。しかしながら、外出前は多くの準備を伴うため、情報を得るための時間的余裕が無い場合がある。

そこで、筆者らはこれらの情報を提示する場所として玄関に着目した。玄関は外出前に外の情報を知りたい場所であり、中でも比較的大きな面積を持つ玄関ドアはユーザーが外出する際に、「靴を履く」「鍵を開ける」「ドアを開ける」などの行動を伴うために必ず数秒間視界に入る。このため、玄関ドアは情報提示端末として優れた資質を持っていると考えられる。しかし、これまで情報提示としての用途では利用されてこなかった。本研究では時間的余裕が無いユーザーでも必要な情報を素早く得られるように、玄関ドアに液晶モニターを設置し、屋外カメラの映像と、各種情報を重畳して提示する玄関ドアシステムを提案し、実装を行った。

2 関連研究

家庭の中で情報を提示する研究として、橋岡らは住宅のスマートハウス化の研究の中で、玄関の床面に天気予報や Twitter のタイムライン、電車の時刻表を表示するシステム [1] を実現した。しかし床面は物が置かれたり床材の意匠などによりスクリーンとして適しているとは言えない。また、屋外の景色と重畳して情報を提示する研究に、Rodenstein の窓を用いた研究 [2] がある。この研究では、窓の透過性を生かして、数時間後の天気の様子をグラフィックスとして窓の表面に映し出す。しかし窓は外出時に視認しない場合も考えられる。また、日用品をディスプレイに見立てる研究として、藤波らは鏡の前に立ちタグがつけられた歯ブラシで歯磨きをすることで、そのユーザーに適した情報を分かりやすいアイコンで鏡面に表示するシステム [3] を開発した。

3 玄関ドアシステム

玄関ドアシステムは、ドアに取り付けられた大型液晶モニターに屋外に設置した広角カメラの映像と共に各種情報を映し出すシステムである。実際に玄関ドアにモニターを取り付けたときの状態を図 1 に示す。お茶の水女子大学のユビキタスコンピューティング実験住宅である「Ocha House」の玄関ドアに設置して実装を行った。本研究では、外出時に必要な情報を提示することが目的であるため、外出時以外の時間帯に提示する必要性は少ない。そのため、この玄関ドアシステムでは、ユーザーがドアの前に来たとき、或いはドアの前を通ったときにのみ情報を提示することにした。



図 1: 玄関ドアシステム

3.1 システム概要

本システムの概要を図 2 に示す。玄関ドアの外側には、屋外の景色を映し出すための広角カメラ¹を設置し、内側にはカメラ映像と情報を映し出すための大型液晶モニター²、その上部にユーザーを検出するためのデプスカメラである Xtion PRO LIVE が取り付けられている。また、広角カメラと Xtion は USB ケーブル、液晶モニターは HDMI ケーブルを用いてそれぞれコンピュータと接続される。また、モニターの電源のオン/オフをコントロールするデバイスとして、ネットワーク接続型の高機能学習リモコンである iRemocon Wi-Fi を使用する。ユーザーがドアの前に近づくと、Xtion によって自動的にユーザーの検出が行われる。その後 Processing で記述されたプログラムにてユーザー検出の処理を行ったあと、iRemocon からモニターの電源をオンにする信号が送られ、モニター画面が表示される。また、ユーザーが検出されなくなると、同様に iRemocon に信号が送られ自動的にモニターの電源が切れる仕組みになっている。

3.2 情報提示

本システムの情報提示画面を図 3 に示す。画面の全体に屋外の景色を映し、下部に各種情報を提示している。屋外の景色と一緒に知ることが重要である情報として、以下の 3 つを表示する。

- 天気予報
天気、最高気温または最低気温、天気アイコン
- 電車の時刻表・運行情報
最寄駅の直前の時刻表、遅延情報
- ゴミの日
曜日、ゴミの種類、ゴミの種類別アイコン

¹バッファロー製 広角 120 度ハイビジョン BSW20KM11

²LG 製 Smart TV 47LB5810 [47 インチ]

天気予報の情報は、OpenWeatherMap³ という API を利用しており、目的地を指定することで必要な情報を抽出し表示させている。また、電車の情報は、東京メトロ API⁴ を利用しており、乗車駅と行き先を指定し、現在時刻を取得することで行き先ごとの直前の時刻表を表示させ、乗車路線を指定することで遅延情報などの運行情報を表示させている。また、ゴミの日は当日の曜日を取得してゴミの種類を表示させている。

天気予報はモニター画面に映し出された実際の天気の状態と照らし合わせて見ることができ、ユーザーは着ていく服を変更したり傘を持っていくなど天候に応じた準備ができる。また、複数の情報を同じモニター上に表示することで、得た情報から外出後の行動を選択できる。例えば、天気によって駅までの所要時間が変わる場合は、普段とは違う交通手段を使うという選択ができるようになる。また、何曜日かどのゴミ出しかを忘れる場合があるため、ゴミの日も屋外の景色と一緒に提示した。

3.3 バーチャルな窓の実現

本システムでは玄関で知りたい情報として屋外の景色も一緒に表示している。この屋外の景色を表示させる目的のもう一つにバーチャルな窓の実現がある。一般的な窓は双方向から見る事ができるため、外から覗かれるなどプライバシー面で不安なところがある。また、窓の増設は多額の費用がかかり、家の壁の構造的にどこでも設置できるわけではない。しかし、モニターを使用したバーチャルな窓は一方方向の視認が可能になり、近年安価で手に入れることができる液晶モニターを使用することでコストも抑えることができる。また、構造的に窓が設置できない場所でも設置が可能になる。今回はこのバーチャルな窓を実現させ、玄関ドアシステムに取り入れる。

玄関ドアでのバーチャルな窓の実現に伴い、現実の窓越しに外の風景を見る場合と同じようにユーザーの移動に伴って見える風景も移動する機能を実装した。Xtion で取得したユーザーの重心の位置を、プログラム内で縦方向に 9 分割、横方向に 3 分割の 21 分割で振り分けておき、それぞれ広角カメラの対応する領域を設定しておく。ユーザーの重心位置の移動に伴い対応した広角カメラの映像を表示させる。従って、ユーザーの動きによってモニター画面に映し出された映像も動くのでユーザーは実際の窓越しに外の景色を見ているかのように錯覚し、ドアが透明化されているような感覚を得られる。

3.4 来訪者の確認

玄関で知りたい情報として、来訪者が訪れたときにその姿を確認したいことがある。この玄関ドアは来訪者の確認をする端末としても使用できる。来訪者は外側に取り付けられた広角カメラによって撮影され、屋内にいるユーザーが玄関に近づくとモニターに来訪者の姿がほぼ等身大に映し出される。従って、従来のドアモニターよりも来訪者の視認が容易である。

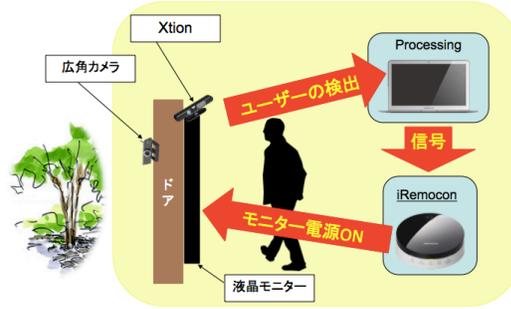


図 2: システム概要図

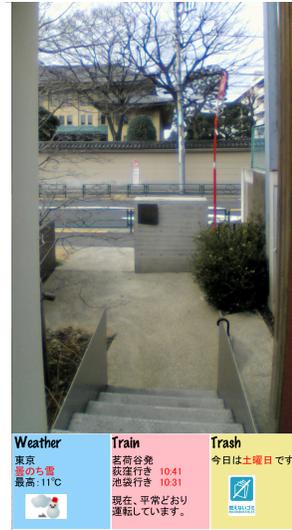


図 3: 情報提示画面

4 まとめ

玄関ドアにモニターを設置し、屋外カメラの映像と、外出時に玄関で必要な各種情報を重畳して提示する玄関ドアシステムを提案し実装した。現段階では、ユーザーの識別を行っていないが、今後は画像認識によるユーザーの識別を行い、家庭内で使用する際に親や子どもといったそれぞれのユーザーの身長に適した表示位置に個別の情報を提示できるようにしていきたい。また、複数のユーザーに対して評価実験を行い、さまざまな工夫を重ねていくことで有効性の高いシステムへと成長させていきたい。

参考文献

- [1] 橋岡 良, 平井 重行. 住宅内の機器・サービスを統合するためのビジュアルプログラミング環境とシステム. 情報処理学会, March 2015.
- [2] R.Rodenson. Employing the Periphery: The Window as Interface. In *Extended abstract of International Conference on Human Factors in Computing Systems(CHI' 99)*, pp. 204-205, May 1999. ACM.
- [3] 藤波 香織, カウサル ファヒム, 中島 達夫. 鏡を拡張したコンテキストウェア情報表示装置. 情報処理学会論文誌 1234-1245. June 2008.

³<http://openweathermap.org>

⁴<https://developer.tokyometroapp.jp/info>