

# 顔認識と音声対話機能を搭載したマルチメディア型スマートミラーの開発

布施 宏樹<sup>†‡</sup>, 荻野 泰佑<sup>‡</sup>, 安部 恵一<sup>†‡</sup>

神奈川工科大学大学院 工学研究科電気電子工学専攻<sup>†</sup>

神奈川工科大学 創造工学部 ホームエレクトロニクス開発学科<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

近年, IoT(Internet of Things)の普及に伴い, 人々の暮らしをサポートする新しいサービスが生み出されている. IoT 技術を活用して鏡に各種生活情報や利用者の健康情報などを表示するスマートミラーが注目されている. 我々はこのスマートミラーに着目し, 我々が過去に開発してきた音声対話システムとマルチメディアを融合した一般家庭向けの新しいスマートミラーを用いたホームシステムの提案を行う. 本提案システムでは顔認識を用いて利用者の特定を行い, 利用者に合わせた情報提供や利用者の好みに応じた音声対話エージェントの選択, かつその音声対話エージェントとの会話を通じて宅内の家電操作ならびに天候・知りたい情報・ニュースなどの生活情報提供を行えるスマートミラーの開発を行った.

## 2. 関連研究

近年, パソコンのディスプレイの前面にマジックミラーを設置して, マジックミラーの入射光と反射光の性質を利用して, ディスプレイが鏡として見えながら各種情報を浮き出して表示するスマートミラーと呼ばれる技術が企業及び大学などで多く開発が進められている. スマートミラーの代表的な応用技術としては, アパレルショップでの洋服の仮想的試着[1]や, 美容院分野ではヘアスタイルの仮想変更シミュレーション, 化粧品分野では仮想メイク表示などがある[2]. ところで, 1日の人の生活のなかで最も多く鏡を使用する場所は自宅といえる. 特に自宅ではリビング, 玄関, お風呂場, 化粧台などで鏡を設置していることが多い. そこで, 著者らはこのような場所で利用者の欲しい情報や, 利用者の好みの音声対話エージェントキャラクタを表示し, 利用者のパートナーのようにアドバイスしてくれる鏡があったらと考えた. 過去に我々は利用者の好みのCG(Computer Graphics)キャラクタと音声対話できるシステムの開発[3]を行った. 従って, 過去の我々のシステムと既存の顔認識技術[4]を組み合わせ, 鏡に映る利用者に応じて, 生活情報提供内容

や音声対話エージェントのキャラクタ表示をかえ, スマートミラーの音声対話エージェントによる生活アドバイスや, インターネットテレビの観賞ができるマルチメディア型スマートミラーの実現を目指したので本稿で述べる.

## 3. マルチメディア型スマートミラー

本章ではマルチメディア型スマートミラー(Multimedia Smart Mirrorを以下MSMと呼ぶ)の概要, MSMの開発, 導入した音声対話システム, CGキャラクタの表示について説明する.

### 3.1 MSMの概要

本稿が提案するMSMの概要図をFig. 1に示す. 我々が開発したスマートミラーはディスプレイに50型テレビ(HISENS製)を採用し, この50インチサイズに合ったマジックミラー(横1112mm×縦626mm×厚さ3mm:特注品)をディスプレイの前面に設置した. これにより, 利用者の姿が鏡のように反射し, 鏡を見ながらディスプレイの画面が表示されるスマートミラーとした. また, テレビにはマルチビューワー(型式EHD-606Y/ELEVIEW製)を接続し, 画面分割を行う. マルチビューワーには生活情報表示(ニュース, 時間, 顔認識など行う)を担当するRaspberry PI4B, インターネットテレビ表示を行うFire TV Stick, 音声対話エージェントであるCGキャラクタの表示切替えるWindows PC[3]を接続し, それぞれの画面を分割表示させた. また, 今回使用したマルチビューワーは付属リモコンで画面を1画面, 2画面分割, 4画面分割に切り替えることができ, 本MSMでは1画面に設定したときのみ赤外線タッチパネルで操作を行えるようにした. しかし, この操作はシステムのシャットダウンなどを行う場合に使用する.

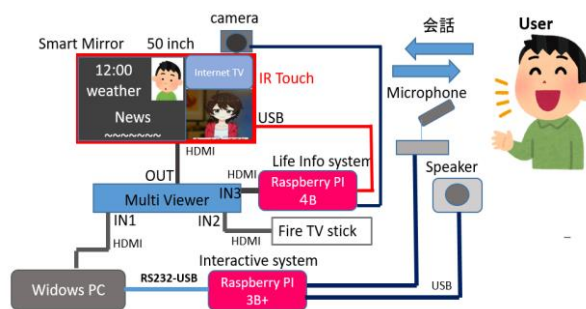


Fig. 1 MSMの概要

Development of Multimedia Smart Mirror Equipped with Face Recognition and Voice Interactive Function.

<sup>†</sup> Hiroki Fuse, <sup>‡</sup> Keiichi Abe.

<sup>†</sup> Department of Electrical & Electronic Engineering, Graduate School of Engineering

<sup>‡</sup> Taisuke Ogino, <sup>‡</sup> Keiichi Abe.

<sup>‡</sup> Department of Home Appliance Engineering, Faculty of Creative Engineering, Kanagawa Institute of Technology.

### 3.2 MSM の表示画面

本提案の MSM の表示画面 (4 分割画面表示) を Fig. 2 に示す. ディスプレイの画面左側には, Smart Mirror AI[6]を参考に開発した時刻, お天気, 記念日までの日数, ニュースなどを表示させるエリアとしている. また, カメラで利用者を顔認識すると, 画面上に認識した利用者のアイコン顔画像を表示させる. 顔認識は事前に登録した顔画像とカメラで認識した顔が一致した場合, 顔認証のアイコンに登録した顔画像が表示される仕組みとなっている. 顔認証を行うことで, 個人情報の保護や利用者の合った情報の提供が可能となる. さらに, シャットダウンと再起動ボタンを表示しており, タッチ操作にてスマートミラーのシャットダウンや再起動が可能になっている. また, MSM の右下には音声対話を行う CG キャラクタが表示され, 利用者と自然対話が可能である. 右側の中央画面には Fire TV Stick により得られたインターネットテレビが観賞できるエリアとなっており, 右上の画面は音声対話処理を担当する Raspberry PI 3B+ のデバック画面として使用している.

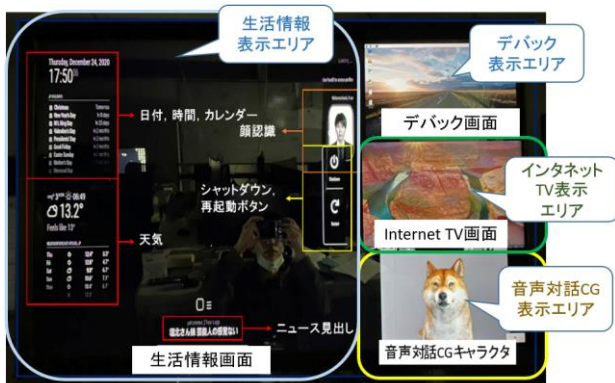


Fig. 2 MSM の 4 分割時の表示画面

### 3.3 音声対話 CG キャラクタの音声対話機能[3]

マルチメディア型スマートミラーに導入した音声対話 CG キャラクタの音声対話システムを Fig. 3 示す. 本システムは Raspberry Pi3B+ で開発を行った. 音声対話 CG キャラクタの音声対話機能実行用の Raspberry Pi にはマイクとスピーカを接続しており, 音声対話 CG キャラクタは利用者の発言をマイクで取り込み Google Speech API にて音声認識を行いテキストデータに変換する. 変換したデータをもとに User local 社の Chat bot にて返答テキストデータを生成し, Open JTalk によって音声合成を行い, 音声データに変換する. その後, 変換した音声データをスピーカで出力することで利用者のとの音声対話を実現している. また, 「エアコンつけて」や「照明消して」などの家電操作に関する 2 語以上のキーワードを設定し, それらのキーワードを認識した際に ECHONET-Lite を用いて家電操作を可能とする機能を実装[3]した.

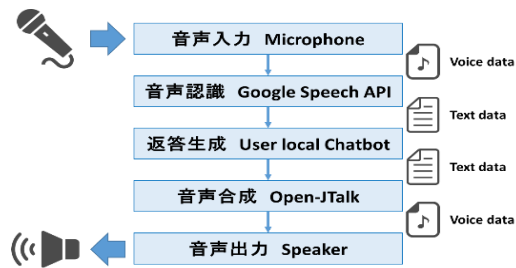


Fig. 3 音声対話システム

### 3.4 音声対話 CG キャラクタの表示[3]

Fig. 4 に音声対話 CG キャラクタの選択及び表示画面を示す. 音声対話 CG キャラクタは, Web カメラと FaceRig[5], Live2D[6]を用いて, 待機時と会話時の Gif 画像をそれぞれ作成した. 通常は待機時画面であるが, 会話時に会話時の Gif 画像に切り替えることで CG キャラクタが実際に話しているような演出を行っている. CG キャラクタの選択画面は Visual Basic を用いて作成し, 選択画面にて好きなキャラクターを選択するとキャラクターを変更することができる. また, 選択したキャラクターはそれぞれの見た目に合わせて声や口調などを設定した.

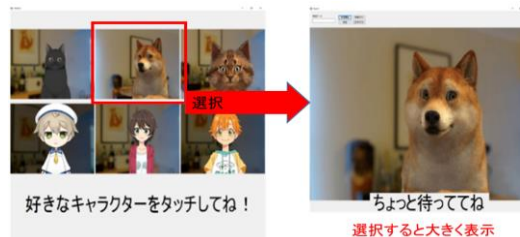


Fig. 4 音声対話エージェント CG キャラクタの選択表示 (CG キャラクタは FaceRig と Live2D を使用した)

## 4. まとめ

本稿では普段自分の容姿を写すために用いられる鏡に時間や天気, ニュース等の各種情報を表示し, マルチビューワーによって音声対話 CG キャラクタによる対話や家電操作, 各種ストリーミングメディアアプリによる映像サービスを提供できる一般家庭向けの MSM を提案し, 実際にプロトタイプ開発を行った. しかし, カメラの顔認識により利用者の趣味嗜好に合った情報を提供できる機能が未実装なため, 今後さらに開発を進めていく予定である.

### <参考文献>

- [1] “Smart Mirror | インターネット×鏡 (株式会社ジーエルジー)”, <<https://smartmirror.geeklabs.co.jp/>>, 入手日 2020 年 12 月.
- [2] “Mirror Roid”, <<https://www.mirrorroid.co.jp/products/>>, 入手日 2020 年 12 月.
- [3] Naohiro Shoji, Takayo Namba, Keiichi Abe, “Proposal of Spoken Interactive Home Doctor System for Elderly People”, 2020 IEEE 9th Global Conference on Consumer Electronics Proceedings (GCCE2020), pp.587-589, Oct.2020.
- [4] “Smart Mirror AI”, <<https://smartbuilds.io/>>, 入手日 2020 年 12 月.
- [5] “STEAM FaceRig”, <<https://store.steampowered.com/app/274920/FaceRig/?l=japanese>>, 入手日 2020 年 12 月.
- [6] “STEAM FaceRig Live2D Module”, <[https://store.steampowered.com/app/420680/FaceRig\\_Live2D\\_Module/](https://store.steampowered.com/app/420680/FaceRig_Live2D_Module/)>, 入手日 2020 年 12 月.