

3D 仮想空間を用いたスマートハウスコントローラ

梶山 翔一[†] 細谷 広海[†] 有馬 一貫[‡] 杉村 博^{†*}

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[†]

神奈川工科大学大学院 工学研究科 電気電子工学専攻[‡]

1. はじめに

家電製品や設備機器をホームネットワークに接続し、コントローラで一元管理するスマートハウスの普及が広まりつつある。一元管理のシステムでは遠隔操作や動作状況、省エネの提案、消費電力の見える化できる機能が多い。遠隔操作の手段には主に 2D 表現とモーション操作の二種類がある。2D 表現を用いたコントローラは家電機器のイラストと文字から画面が構成される。また、モーション操作を用いたコントローラは音声やハンドジェスチャーなどで家電機器の操作をする。本研究では、2D 表現のコントローラに注目した。今後 IoT が進んでいくにつれホームネットワークに接続し操作できる機器も増えていくと考えられる。すべての機器が接続可能となった場合、十数近くの家電機器が登録できるようになる[1]。そのような場合イラストや文字から構築された画面だと収まらなくなると考えられる。

そこで本研究では、2D 表現の制限を減らすため実際の部屋の間取り図に合わせて 3D で構築した仮想空間を作成し、キャラクターを操作することで家電を制御できるコントローラの開発し、評価した。

2. 概要

本コントローラの開発に当たっての要求仕様を Table 1 に示す。

Table 1 要求仕様

	要件
(1) 遠隔操作	家電のオブジェクト化
	動作状況の確認
(2) 点け間違い防止	三人称視点での移動
	動作時のアイコンで知らせる
(3) 直感的インタフェース	移動・制御をワンタップで行う
	押したボタンを画面から消す

Smart House Controller with 3D Virtual Space

[†]Syoichi Kajiyama, [†]Hiroshi Hosoya, [‡]Kazuki Arima and

^{†*}Hiroshi Sugimura, [†]Kanagawa Institute of Technology

[‡]Graduate School of Engineering, Kanagawa Institute of Technology

(1)の達成方法として、実際の部屋の間取り図に合わせて 3D で構築した仮想空間に家電のオブジェクトを配置する。家電の制御状況を一目で分かるように、実際の家電と似た動作することで部屋の状況が分かるようにする。

(2)の達成方法は制御を変更したい仮想空間上の家電に接触または接近することで画面上にリモコンが表示され制御が可能となる。この方法を取ることで必要のない家電機器の操作は不可能となるため、つけ間違いは少なくなると考えられる。

(3)の達成方法として、直感的インタフェースを文献[2]を参考に定義付けを行う。

- ・直感的認知と直感的操作が結合したインタフェースである
 - ・直感的認知とはユーザが意識せずに瞬時に理解できる
 - ・直感的操作とはユーザが意識せずに身体記憶による操作ができる
 - ・表示部・操作部はシンプルである
 - ・初心者でも戸惑っても少ない経験で操作できる
- これらの要求を満たすコントローラを作成した。

3. 実装

実際の部屋と作成した部屋の画像を Fig. 1, Fig. 2 に示す。本研究では、エコーネットコンソーシアムによって策定された ECHONET Lite(以後、EL)を用いて家電制御を行った。家電と仮想空間のモデリングには Unity を用いて作成した。実際の家電の写真をテクスチャとして貼り付けることで部屋の家電として再現性を高める。作成した部屋の家電を実際の部屋に対応する家電の位置に配置した。部屋の再現性を高めるため部屋の特徴となるソファやベッドなどの大型の家具も配置した。



Fig. 1 実際の部屋

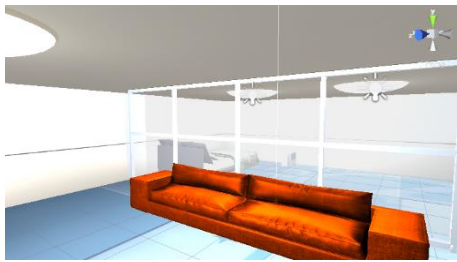


Fig. 2 作成した部屋

キャラクターのカメラの位置を一人称視点、三人称視点を用意する。起動時のカメラの設定を三人称とした。三人称視点では、全体の状況を把握しやすいが、障害物や壁などがあるとカメラが予期せぬ方向に移動してしまうため、気軽にカメラの切り替えが行えるようにする。

Fig. 3 に作成したコントローラの画面を示す。画面のインターフェース部分は、文献[2]を参考にして作成した。不必要なアイコンは隠すことで操作時にどのような動きをすればいいか迷うことなく操作が可能となる。アイコンにアニメーションを付けることでユーザが機器を操作する際、どの操作をすればいいかを強調することで補助する。また、つけ間違い防止のため操作ボタンは家電に近づくことで画面上に表示される。その場で操作が可能となるボタンのみが画面に表示されることで誤操作を少なくすることが出来る。キャラクターの操作方法はジョイスティックを採用した。矢印の方向に対応して操作でき、触れることで使用経験がなくても動かし方をすぐ理解できると考える。



Fig. 3 作成したコントローラ画面

4. アンケート評価

アンケートを作成し、スマートハウスコントローラを実際に使用してもらい評価する。項目は性別、年齢を記入し、3D コントローラで制御をすること自体どう思うか、操作性のよさ、既存のコントローラと作成したコントローラとどちらが使用したいかで行い、4段階(良い、どちらかといえば良い、どちらかといえば悪い、悪い)で行った。調査人数は50人を対象とし、事前に既存のスマートハウスコントローラの説明を行う。

作成したコントローラとどちらを使用したいかアンケート調査した。アンケート結果を Table 2

に示す。「作成したコントローラを使用したい」が全体で約82%となり、このコントローラの方式は需要があると考えられる。

Table 2 「使用したい」と回答した人数

	10代(20人)	20代(19人)	30代(2人)	40代(6人)	50~60代(5人)
男	10	12	0	2	4
女	7	3	2	1	0

操作性のアンケート結果を Table 3 に示す。操作性に関して、便利よりやや便利の票数が多くまだ操作方法に関しては思考する余地があると考えられる。対策として間取り図による任意の位置移動やブックマークによって瞬間的移動が出来るようになれば、部屋を増やした場合でも使用できるようになり操作性も向上できるのではと考えた。

Table 3 操作方法調査結果

	10代(20人)	20代(19人)	30代(2人)	40代(6人)	50~60代(5人)
便利	13	5	0	1	0
やや便利	7	5	2	2	2
やや不便	0	4	0	0	2
不便	0	1	0	0	1

制御方法のアンケート結果を Table 4 示す。作成した仮想空間上で家電に近づく制御する方法を便利と感じるかを調査した。全体を通して便利との声が多く実際の家電の位置が把握できること、動作状況が一目で把握できることが結果につながったと考えた。

Table 4 制御方法調査結果

	10代(20人)	20代(19人)	30代(2人)	40代(6人)	50~60代(5人)
便利	15	5	0	3	1
やや便利	4	10	2	2	2
やや不便	0	0	0	1	1
不便	0	0	0	0	1

5. まとめ

本論文では、ホームネットワークに接続された複数の家電を操作する3D仮想空間を用いたスマートハウスコントローラの開発をした。今後、開発したコントローラの対応家電の数を増やすことや、部屋をデザインする機能を設けることが必要と考えられる。

6. 参考文献

- [1] 内閣府[主要耐久消費財等の保有数量(一般世帯)]
<http://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/shouhi/shouhi.html>. 2016
- [2] 広川 美津雄, 井上 勝雄, 岩城 達也, 加島 智子
直感的インタフェースデザインの設計論の基的考察—体制化と親近性の視点からのアプローチ—, 日本感性工学会論文誌, Vol.13, No.5, pp.543-554(2014)