

## 拡張現実を用いた大型家電・家具検索アプリケーション Development of an Augmented Reality-Based Application to Search for Large Electric Appliances and Furniture

副島 拓哉<sup>†</sup> 佐藤 浩輝<sup>†</sup> 斉藤 基暉<sup>†</sup> 捧 良太<sup>†</sup> 上岡 菜月<sup>†</sup> 五島 直美<sup>†</sup> 川合 康央<sup>†</sup>  
Takuya Soejima Koki Sato Motoki Saito Ryota Sasage Nazuki Kamioka Naomi Goto Yasuo Kawai

### 1. はじめに

現在、情報機器の発展に伴い、EC サイトの市場規模が拡大する傾向にある。国内における EC の市場規模は、2017年～2019年と3年連続して伸び率は10%を超えていないが、消費税率改定の影響によって2019年度における我が国の実質 GDP 成長率がわずか0.9%だったにも関わらず、前年度より約1.4%も伸びていることから、EC 市場は堅調に成長していると言える。また、2019年のB to C-EC市場規模の全体は19兆3,609億円という推計結果となっている。前年の17兆9,845億円から金額は1兆3,764億円増加し、伸び率は7.65%となった。さらに、物販系分野のEC化率は、2018年の6.22%に対し2019年は6.76%に上昇した[1]。

また、コロナ禍の時代には、人々の移動に制限があるため、あらゆる産業に置いてオンラインの需要が急激に高まっている。その影響で今ではオンライン化を検討していなかった小規模事業者を含む中小企業においても EC やオンライン決済に対する動きが急加速した。今後は実店舗に依存した収益構造を見直す動きが、加速していくことが考えられる。また、社会状況の中でコロナがある程度落ち着いたとしても、利便性を体感した一定数のユーザはオンラインでの利用を続けることになると思われる。外出自粛や緊急事態宣言を契機として増加傾向となった EC サイトの利用は、宣言解除後も堅調に推移しており、特に高齢層による利用の増加は、デジタルでの消費が定着する可能性が高いとみられる。また、EC サイトは、家電量販店、衣料小売でデジタルチャネルへの移行比率が高く見られた一方、スーパーやホームセンターではコロナ禍においても大きな変化は見られなかったとされている[2]。

これらの現状から、対象を家具及び家電として、今後も市場規模が拡大していくと考えられる EC サイトにおいて、市場から新たな商品購入手段を提案する事によって消費者の購買を促進するための拡張現実 (Augmented Reality, AR) アプリケーションを開発することとした。

### 2. 関連研究

既往研究において、AR 技術を用いて家具や家電を配置するという研究はいくつか見られるが、その多くの研究では、AR 技術を用い、実際の家具や家電などと同じサイズやデザインの仮想オブジェクトを、実空間上に配置して表示するといったものである[3-6]。また、実空間上にマーカを設置してからその場所にオブジェクトを表示するシステムなどがある。しかし、これらのシステムではマーカの用意が必要であり、ユーザ側でシステム外の準備を要する。また、

マーカを用いないシステムは、サイズ感やデザインを確認するものとしては有用であると考えられる。しかし、実際の使用時には、商品を検索する際に実際のサイズ感がわからないため、良い商品を見つけた場合でも、用意されたサイズの問題でまた最初から検索をしないおす可能性がある。本システムでは、検索した結果を仮想オブジェクトで表示するのではなく、設置したい実空間上に仮想オブジェクトを配置し、そのオブジェクトサイズから商品を検索し推薦するシステムを提案する。

### 3. システム開発

本システムでは、仮想オブジェクトによって、ユーザに任意のサイズ感を想像させ、EC サイトでの商品検索を行うことができるものとした。そのため、本システムでは、ユーザが実空間上に仮想オブジェクトを配置し、その場で任意のサイズにオブジェクトの変形を行い、そのオブジェクトサイズのデータを用いて、商品を検索できるシステムとした (図1)。

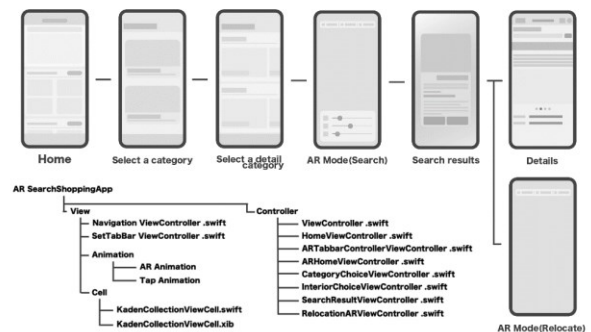


図1 画面遷移図/システムアーキテクチャ

#### 3.1 開発環境

本研究では、スマートフォンデバイスの AR 機能を用いて、実空間上に仮想オブジェクトを配置し検索を行うため、Apple デバイス向け統合開発環境である Xcode を開発環境として採用した。Xcode を用いる優位性として、モバイル端末でありながら AR 機能などの大量の処理を行うことが可能であり、また、AR 機能を利用するためのフレームワークやその他処理に利用できるフレームワークも多く用意をされている点が挙げられる。本システムでは、AR 処理を行う際に、ARKit と SceneKit の 2 つのフレームワークを利用した。

ARKit では、ARWorldTrackingConfiguration クラスで空間認識が可能になり、リアルワールドに座標点を追加するこ

<sup>†</sup> 文教大学 Bunkyo University

とができる[7]。これを利用し、実空間上の平面を認識させ、認識した平面上に仮想オブジェクトを配置することとした。

### 3.2 平面認識

平面認識は、ARWorldTrackingConfiguration クラスを利用した。ARWorldTrackingConfiguration は、実空間の面を検出するとともに、そこにある画像やオブジェクトも検出する。今回はそれを用いて実空間上の下面を認識するものとした。

### 3.3 オブジェクトの配置

仮想オブジェクトとして、ボックス型の Node を生成した。Node には、オブジェクトの形状と設置する座標面の情報が入っている。座標面は、平面を認識した際に ARPlaneAnchor オブジェクトに座標情報が入っているため、それらを利用した。今回は、ユーザがタップした位置にオブジェクトを配置できるようにするため、ジェスチャー取得に UITapGestureRecognizer を生成し、ARSCNView の hitTest() を利用した。hitTest で衝突検出時に設定されているサイズのオブジェクトを配置する。

### 3.4 オブジェクトの変形

AR オブジェクトは、各軸のスライダを用いて、拡大縮小が可能なものとなっている。スライダの処理は UISlider を利用し、スライダの値の状態を監視するとともに、変更がある場合には、オブジェクトサイズを変更し、描画を行うものとしている(図2)。

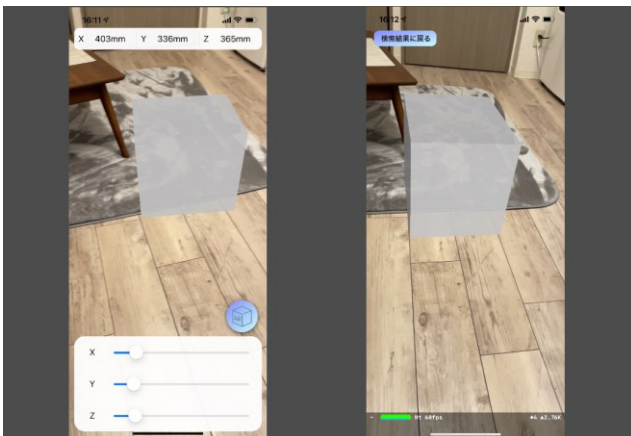


図2 AR機能による仮想オブジェクトの配置

### 3.5 オブジェクトの取得

ARKitでは距離の値を1mm単位で取得することができる。これを利用しスライダで変更した差分値を取得する。また、Y軸は、中心からオブジェクトが拡大し、そのままでは仮想オブジェクトが床面に埋まる形で表示されるため、オブジェクトの平面データを変形毎に修正している。

### 3.6 商品の検索

本システムでは、クラウドデータベースとして Firebase CloudFirestore を利用した。収納したデータは、家電は家電量販店 B 社、家具は家具メーカー N 社のものとした。検索結果は、各軸で設定された値を元に降順で取得しリストに

格納した。また、CloudFirestore は複数条件の検索ができないため、X 軸のサイズデータを初めに取得し、そこからアプリ内で条件分岐を行った。

## 4. UI/UX デザイン

### 4.1 AR の UI/UX

AR ではカメラを利用するため、広く画面を使用できるよう NavigationBar, TabBar を非表示とした。画面上部には、現在の値を各軸でわかるように配置し、画面下部にスライダを配置した。スライダはユーザのタップ回数を少なくするため、各軸で独立して設定できるように設計した。

### 4.2 検索結果の UI/UX

検索結果は、カード型 UI を採用した。リスト型 UI ではなくカード型 UI を採用することで、商品ごとに詳細などを表示するようにした。また、AR 画面の実空間上から、システムチックな画面ではなくできるだけ自然な操作が可能になるデザインになるようにした。

## 5. 終わりに

本開発は AR と画像認識を利用した家電や家具のサイズ検索アプリケーションを作成することによって、EC サイト上での新たな商品検索手段を提案するものである。ユーザが大型の家電・家具購入する際、EC サイトではサイズ感がわかりにくいという課題から、AR 空間内でユーザが任意のサイズのオブジェクトを作成し、そのサイズから商品を検索できるアプリケーションを開発した。今後の課題として、AR 空間内に配置するオブジェクトの簡易モデル化がある。現段階では、配置される仮想オブジェクトは直方体であり、ユーザがイメージしにくいと思われる。また、オブジェクトのドラッグ移動や回転など、ユーザ評価実験に基づき、利用しやすいようインターフェースの改善を行っていくこととする。

### 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP19K12665 及び科学技術融合振興財団調査研究助成の支援を受けたものです。

### 参考文献

- [1] 経済産業省商務情報政策局情報経済課, “令和元年度内外一体の経済成長戦略構築にかかる国際経済調査事業” (2020).
- [2] 三井住友カード株式会社, 株式会社顧客時間, “コロナ影響下の消費行動レポート 第2弾 ~高まるデジタルシフトの重要性と応援消費に象徴される消費の価値観変化~” (2020).
- [3] 細野友章, 金丸幸弘, 鈴木秀和, 旭健作, 渡邊晃, “AR を用いた直感的な家電制御フレームワークの提案”, 第76回全国大会講演論文集, Vol.2014, No.1 (2014).
- [4] 千葉喬介, 平野晃昭, “AR を利用した家具の仮想配置支援システム”, 映像情報メディア学会技術報告, Vol.36.8, No.0 (2012).
- [5] 武尾健太, 齊藤剛, “AR 機能を用いた家具配置システムの開発”, 画像電子学会年次大会予稿集, Vol.40, No.0 (2012).
- [6] 大寺賢, 古矢真之介, 岡田謙一, “MR を用いた家具に対する部屋環境の可視化”, 研究報告デジタルコンテンツクリエイション (DCC), Vol.2015, No.3 (2015).
- [7] Apple Inc., “ARWorldTrackingConfiguration | Apple Developer Documentation”, <https://developer.apple.com/documentation/arkit/arworldtrackingconfiguration>, (参照 2021-06-15).