

AR を用いた大型家電・家具検索アプリケーションの開発

佐藤浩輝^{†1} 副島拓哉^{†1} 齊藤基暉^{†1} 捧良太^{†1}
上岡菜月^{†1} 五島直美^{†1} 川合康央^{†1}

概要：本研究は、EC サイトの拡大成長と、実店舗の EC 化の増加を踏まえ、既存のショッピングアプリケーションにはない機能によって、購入を促進するためのアプリケーションを開発したものである。本アプリケーションでは、AR（拡張現実）によって、実空間上に仮想オブジェクトを配置し、購入者が求めるサイズをオブジェクトに設定することが可能である。また、取得されたオブジェクトデータのサイズから商品を検索し、実際の製品を提示することができるアプリケーションとした。

1. はじめに

近年、情報機器と情報通信の普及と発展に伴い、EC サイトの市場規模が拡大する傾向にある。2017 年～2019 年では、伸び率は 10%を超えていないが、消費税率の影響により 2019 年度における日本の実質 GDP 成長率がわずか 0.9%であったにも関わらず、EC の市場規模は前年度より約 1.4%も伸びており、EC 市場は堅調に伸びていると言える。また、2019 年の B to C-EC 市場規模の全体は、19 兆 3609 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 1 兆 3764 億円増加し、伸び率は 7.65%となった。また、物販系分野の EC 化率も、2019 年は 6.76%に上昇している（図 1）[1]。

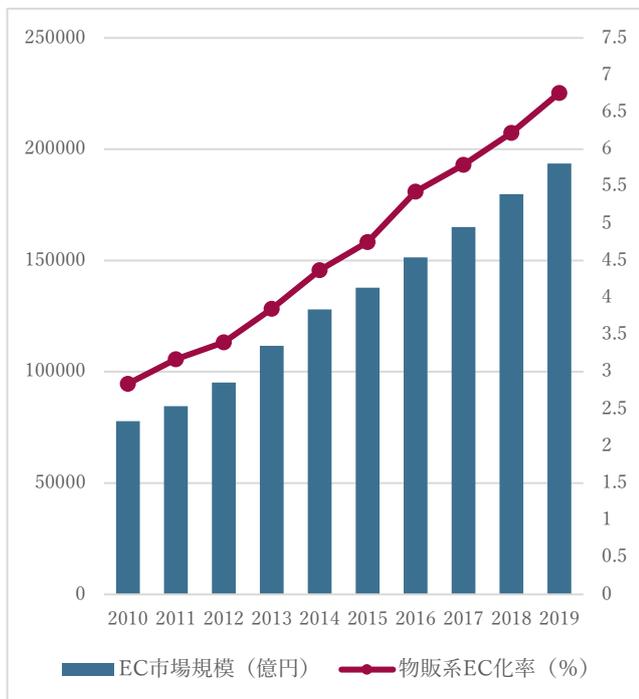


図 1 日本の B to C-EC 市場規模の推移

このような社会状況から、今後も EC サイトの市場規模は拡大していくと考えられるため、拡大していく市場に対して、新たな商品購入手段を提案する事によって、消費者の購買促進のためのアプリケーションを開発することとした。

また、コロナ禍の現在では、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。この影響で、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ている。今後は、実店舗に依存した収益構造を見直す動きが、様々な企業、産業において加速していくと考えられる。社会状況がある程度落ち着いたとしても、利便性を体感したユーザは、オンラインでの利用を続けることになると考えられる。

2. 関連研究

AR（拡張現実）技術を用いて、家具や家電を配置するといった研究は、これまでもいくつか見られる。細野らは、家電機器付近に AR オブジェクトを表示し、直感的に制御するフレームワークを提案している[2]。また、森らは、シースルー型 HMD に接続された深度カメラによって、実環境に家具を配置するシステムを提案した[3]。さらに田中らは、AR を用いたインテリアデザインシミュレーター用の Web アプリケーションを開発した。これまでの研究では、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物を現実空間上に配置するというシステムが中心であった。また、現実空間上にマーカーを設置してから、その場所に配置するシステムなどであった。しかし、これらのシステムではマーカーの用意が必要であり、ユーザ側でシステム外の準備が必要であるため、実生活の中での利用を考えた場合、実用的ではないと考えられる。一方、マーカー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、商品

^{†1} 文教大学情報学部情報システム学科

を検索する際に実際のサイズ感がわからず、選択の候補となる商品を見つけた場合でも、サイズの問題でまた一から検索をしないおすといった可能性がある。本研究では、検索した結果からオブジェクトを配置するのではなく、最初に実空間上にオブジェクトを配置し、そのオブジェクトサイズに合った商品を検索し、表示するというシステムを提案するものである。

3. システム開発

本システムでは、ECサイト上での商品検索において、ユーザーに任意のサイズ感を知覚させ、そのサイズに応じた商品の検索を行うことが可能なものとした。本システムは、ユーザーが実空間上にオブジェクトを配置し、その場で収まりなどを考え、欲しいサイズにオブジェクトの変形を行うことができ、そのオブジェクトデータを用いて検索できるシステムとした。

3.1 開発環境

本研究では、スマートフォンデバイスでのAR機能によってオブジェクトを配置して検索を行うため、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になることができることが挙げられる。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。本システムでは、AR処理を行う処理において、ARKit [5]とSceneKit [6]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、実空間上に座標点を追加することができる[7]。これらを利用し、実空間内の平面を認識させ、認識した平面上にオブジェクトを配置することとした(図2)。

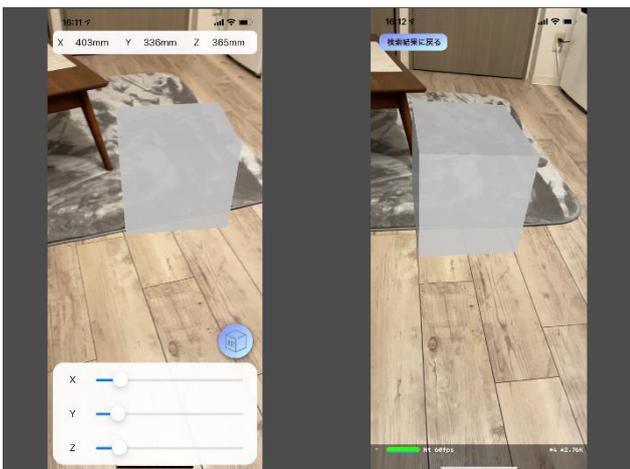


図2 仮想オブジェクト配置の様子

3.2 平面認識

平面の認識は、ARWorldTrackingConfigurationクラスを利用した。ARWorldTrackingConfigurationは、実空間での平面を検出し、さらにそこにある画像やオブジェクトも検出する。今回はこれを用いて、実空間上の下平面を認識するようにした。

3.3 オブジェクトの配置

オブジェクトは、ボックス型のNodeを生成することとした。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、実空間上の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、それらの情報を利用した。今回は、ユーザー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、ジェスチャ取得にUITapGestureRecognizerを生成し、ARSCNViewのhitTest()を利用することとした。hitTestによって、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 平面認識

ARオブジェクトは、X,Y,Z各軸のスライダーを用いて拡大縮小をできるようにした。スライダーでの処理は、UISliderを利用し、スライダーの値の状態を監視し、変更がある場合にはオブジェクトのサイズを変更して描画するものとした。

3.5 オブジェクトデータの取得

ARKitでは、距離の値を1mm単位で取得することが可能である。これを利用して、スライダーで変更しただけの値を取得する。また、Y軸データは、中心からオブジェクトが拡大していくため、そのままでは平面に埋まる形でユーザーに見えてしまうため、オブジェクトの平面データを変更毎に修正している。

3.6 オブジェクトデータの取得

本システムでは、データベースとして、Firebase CloudFirestoreを利用した[8]。また、データ自体は、家電は家電量販店B社、家具は家具メーカーN社のものを基に作成した。検索結果は、それぞれの軸で設定された値を元に、降順で取得し、リストに格納するものとした。また、CloudFirestoreでは、複数の条件検索ができないため、X軸のサイズデータのみをはじめに取得してリストに格納し、そこからアプリ内での条件分岐検索を実装することとした。処理の遷移図は図のようになっている(図3)。

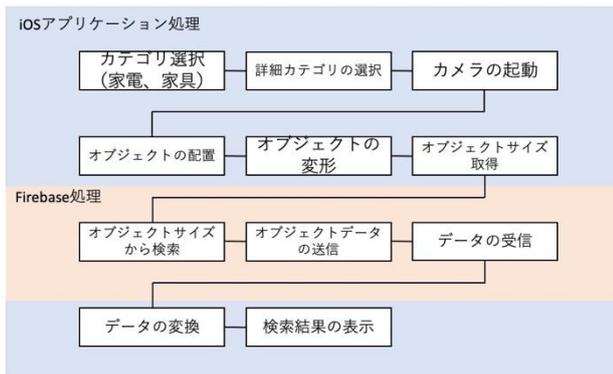


図3 処理フロー

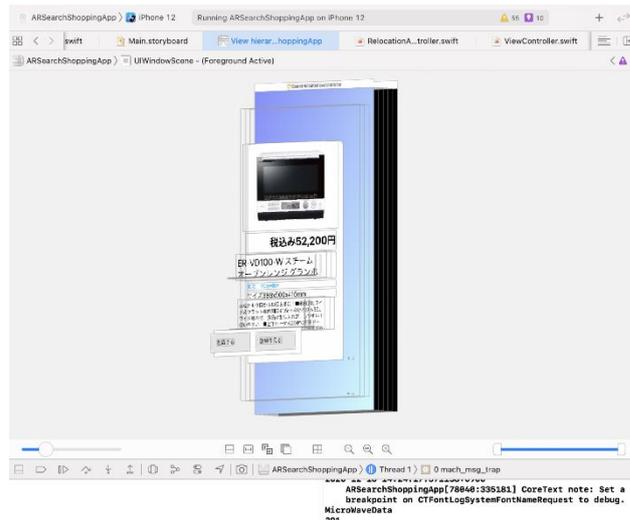


図5 検索結果部分デザインレイヤー

4. UI/UX デザイン

4.1 AR 部分のデザイン

AR 部分ではカメラを利用するため、画面を大きく利用できるように、NavigationBar、TabBar を非表示に設定した。画面上部には、現在の値を各軸でわかるように配置しており、画面下部にスライダーを配置している。スライダーはユーザのタップ回数を少なくするため、軸ごとに設定できるように設計している（図4）。

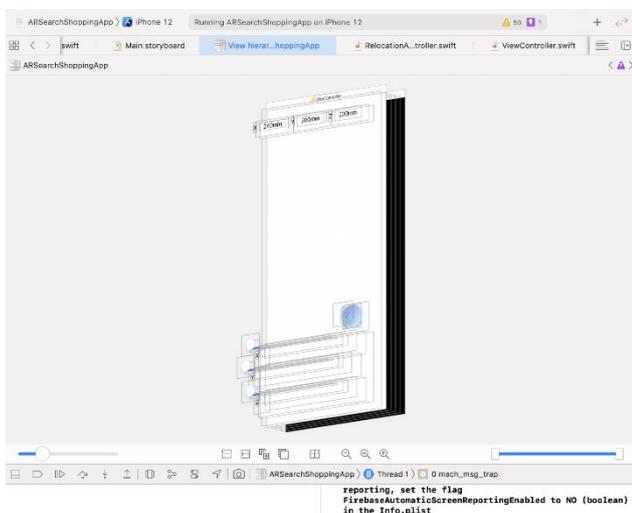


図4 AR 部分デザインレイヤー

4.2 検索結果部分のデザイン

検索結果では、カード型 UI を採用した。通常のリスト型 UI ではなく、カード型 UI を採用することによって、商品ごとに詳細などを見ることが可能なものとした。また、AR 画面の実空間上から、システム的な側面が強いデザイン画面ではなく、できるだけユーザに自然な操作が可能になるようデザインした（図5,6）。



図6 実装したシステムによる検索結果画面

5. まとめ

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、拡大し続ける EC サイトでの新たな商品購入手段を提案することを目的とした開発を行なったものである。本開発では、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 空間内でユーザが好みのサイズのオブジェクトを作成し、そのサイズから類似する商品を検索できるアプリケーションとして開発を行った。

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考えられる。現段階では、AR 空間内で配置されるオブジェクトは直方体であり、ユーザがイメージしにくく、また色彩などの要素が加味されないため、改善

する必要があると考えられる。また、オブジェクトのドラッグ移動や回転など、ユーザが利用しやすいよう、インタフェースについても改善していくこととする。

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] “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”。
<https://www.meti.go.jp/press/2020/07/20200722003/20200722003-1.pdf>, (参照 2020-12-18).
- [2] 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. 2014, p.515-516.
- [3] 森磨美, 間下以大, 黒田嘉宏, 清川清, 竹村治雄. 補助視点推薦機能を有する AR 家具配置システム. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌. 2017, vol.22, no.2, p.157-164.
- [4] 田中智己, 中林拓馬, 加戸啓太, 平沢岳人. Web アプリケーションへ展開した AR インテリアシミュレータへの評価の分析. 日本建築学会計画系論文集, 2014, vol.79, no.698, p.1063-1069.
- [5] “ARKit”.
https://developer.apple.com/documentation/apple_news/arkit?language=data, (参照 2020-12-18).
- [6] “SceneKit”. <https://developer.apple.com/documentation/scenekit/>, (参照 2020-12-18).
- [7] “ARWorldTrackingConfiguration”.
<https://developer.apple.com/documentation/arkit/arworldtrackingconfiguration>, (参照 2020-12-18).
- [8] “Cloud Firestore”. <https://firebase.google.com/docs/firestore>, (参照 2020-12-18).