

図書館内の書籍探索行動を支援する探索意図を重畳表示する方法の提案

岡 光希[†] 佐藤 哲司^{††}

[†] 筑波大学情報学群 〒 305-0005 茨城県つくば市春日 1-2

^{††} 筑波大学図書館情報メディア系 〒 305-0005 茨城県つくば市春日 1-2

E-mail: †{oka19,satoh}@ce.slis.tsukuba.ac.jp

あらまし 図書館では実際の書籍が並べられているという特徴から、利用者はある一つの目的に合った書籍を巡覧しながら、欲しい書籍を手にとることが出来る。また、利用者はそれぞれの判断基準によって複数の書籍を選択し、比較する。一方、図書館内の資料配置は規則的なものである。そのため類似する書籍同士が必ずしも近くにあるとは限らない。本研究では、配置規則に利用されていない要素において類似書籍同士が離れて配架される問題に対して AR を用いて、図書館内の書籍探索行動を支援する手法を提案する。検索キーワードと一致する書籍の再現率とタスク設定をしたランキング予想結果の適合度を測った。結果、検索キーワード次第で再現率、適合度が異なった。今後の課題として、ランキング予想システムの改善と、データベースのさらなる充実を検討していく。

キーワード 図書館, 資料探索, AR

1 はじめに

開架式図書館では手に取れる書籍が並べられているという特徴から、書籍を巡覧しながら、自分の目的に合った書籍を手にとることが出来る。また、利用者はそれぞれの判断基準をもとに複数の資料を選択する。

具体例として、「フランスのガイドブック」を求めている利用者が居るとする。このとき内容を重視する利用者は目次を閲覧し内容が近いと考える書籍を選択する。一方、書籍を携帯する利用者は厚みや大きさに基づき、選択する。このように、利用者ひとりひとりにとって有用な書籍は異なってくる。そのため個人の注目したい要素によって書籍の類似度や関連度は変化する。

また、図書館内での資料配置は規則的なものである。そのため類似する書籍同士が必ずしも近くにあるとは限らない。結果、書棚を見るだけで書籍同士の関係性が分かるという状態には出来ない。例えば、著者順に並べてある図書館の場合、一人の著者のみを調べるときには効率が良いが、題名や内容といった点から類似資料を探す上では別の棚にも資料が散らばっている可能性がある。その結果、内容を主な類似要素として書籍探索を行う利用者は、著者を主な類似要素として書籍探索を行う利用者よりも、書籍探索に手間がかかる。また、特定の要素に注目せず何らかのキーワードに沿って資料を集めようとする利用者にとって、複数の要素による書籍同士の関係性が見えることで、書籍探索行動を充実させる事が出来るのではないかと考えた。

本研究では、書籍同士は要素で類似しているときと、類似していないときがあるが、開架式図書館ではその物理的特徴により全ての要素に基づいた配置をする事は出来ないという問題に対して、書棚の配置規則に利用された要素以外の要素に基づく類似書籍を Augmented Reality (拡張現実,AR) を用いて書

棚に重畳表示する事で、図書館利用者のニーズにあわせた類似書籍情報を与え、書籍探索行動をより充実して行えるように支援する手法の提案を行う。

2 関連研究

2.1 目的の書籍に到達するためのナビゲーションシステム

大規模な図書館内で目的の書籍に到達するためのナビゲーションシステムの研究が盛んに行われている。

名古屋大学付属図書館のナビゲーションシステム [1] はマップ上に利用者の位置と、目的の書籍が配架されている書棚の位置を表示するシステムである。具体的には、は図書館内に BLE ビーコン¹を配置しスマートフォンの位置情報とカーリル API から取得した書籍の位置情報を利用する。カーリルの運営する図書館 API は書籍が日本全国の図書館のどこに所蔵されているか、現在貸し出し中かどうか等の情報が取得できる。利用者が書籍情報をこのシステムに入力すると、システム側でカーリル API に書籍情報を送信し、配置状況を取得する。これと BLE ビーコンから取得した利用者の位置情報とを図書館の館内 MAP 上に表示することで通常の書籍検索システムより利用者が求めている書籍の位置をより分かりやすく提示している。

また、岡野ら [2] は上記のナビゲーションシステムを発展させ、書籍の存在する書棚までの経路案内をする AR ナビゲーションシステムを実装している。岡野らは、利用者がスマートフォンのカメラを図書館内にかざす事で、利用者から見て目的の書棚がどの方向にあるのかを矢印でスマートフォン画面に表示させるシステムを開発した。

さらに、書棚に着いた利用者に目的の書籍を探す手間すら省くシステムも提案されている。加藤ら [3] は、タイトルと一致する書籍の背表紙をマーカーとしてスマートフォンを通して書

1: Bluetooth Low Energy (BLE) を利用した位置特定技術と、その技術を利用した BLE 信号の発信機

棚を見ると目的の書籍を提示するシステムの実装を行っている。しかし、このシステムでは図書館の書棚自体が影になることで、画像の明度が変化してしまい認識が失敗することも課題となっている。そこで高橋らは、背表紙画像と書棚全体の画像に対して画像特徴点マッチングを行うことで配置場所を検出し、目的の書籍を示す AR システムの実装を行った。

2.2 目次を使った類似書籍判定

資料の目次を使った書籍推薦システムの研究も行われている。例として、舟木ら [4] は、書籍難易度による推薦システムの開発を行う中で書籍難易度は類似書籍群で比較する必要があると定義し目次情報による類似度判定を行っている。この中で、舟木らは Amazon の書籍情報を目次情報と定義し web スクレイピングを行い、書名と目次情報を形態素解析し名詞のみを抽出したのち潜在的ディリクレ配分法 (LDA) 及びコサイン類似度を求めることで類似書籍群を生成する。LDA とは LDA は 1 つの文書が複数のトピックから構成されていると仮定し分析を行い、書籍内容のトピック数を等しくする事で、次元数が等しい特徴ベクトルの類似度を測る手法であるコサイン類似度を求め、類似度の高い書籍を類似書籍とした。

3 提案システム

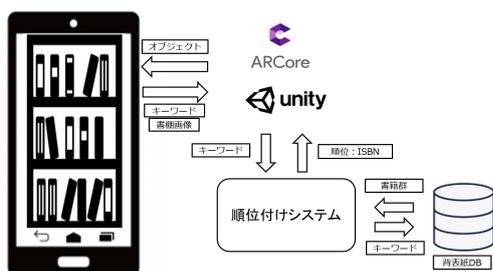


図 1 提案システムの概要図

利用者がキーワード検索を行った際にキーワードの内容を含む書籍と、それに類似する書籍を書棚に AR 表示するシステムを実装する。例えば、利用者が旅行本を探すためシステムを起動し検索フォームで目的の国名・地名を入力したとする。このとき、作成した背表紙データベースからそのクエリに部分一致する書籍の書誌情報とマーカー画像を受け取り目次内容の近い書籍同士を類似書籍として表示する。

また、利用者ひとりひとりにとって有用な書籍は異なるため、個人の注目したい要素によって類似書籍の関連度は変化する。よって利用者が第二の検索キーワードの入力を行うことで先ほどとは異なる要素での順位付けを行う。

このシステムは

3.2 背表紙 DB の作成

3.3 書籍の要素別の順位付け

3.4 AR システム実装

の手順で実装を行う。3.2 では、書籍の探索意図に合わせた抽

出と順位付けを行う上で利用するために作成した書籍の目次情報と重畳表示に使用するマーカー画像を格納するデータベースについて説明する。3.3 では、類似書籍を探索意図別に順位付けを行うシステムについて説明する。3.4 では書籍への重畳表示の手法について説明する。

3.1 背表紙 DB の作成

目次の項目が書籍のページ数を占める割合を取得する今回の実装では目次情報が、また重畳表示を行うために背表紙画像が必要になるため、「背表紙 DB」の作成を行った。

「背表紙 DB」中に ID, ISBN, タイトル, 目次, 書籍のサイズ, マーカー画像をキーとするテーブルを作成する。そのため、CSV ファイルで ISBN, タイトル, 目次, 書籍のサイズ, マーカー画像を項目とする表を作成する。ISBN には ISBN13, タイトルには書籍のタイトル (サブタイトルも含める), 目次には書籍の目次情報を書き起こし, 目次から項目: ページ数を分割し辞書を作成する。この辞書を json 形式で格納する。マーカー画像には書籍各々にマーカー画像を作成し画像までのパスを格納している。

この CSV ファイルから背表紙 DB 内にテーブル作成を行う。今回作成したデータベースには 160 件 (海外:100 件, 日本:60 件) のガイドブック情報を格納している。

3.2 書籍の要素別の順位付け

類似書籍の順位付けを行うシステムの説明を行う。今回の実装では目次による順位付けと、サイズによる順位付けを行った。

背表紙 DB に入力した最初のキーワードをキーワード I とし, タイトル若しくは目次中にキーワード I が含まれている書籍の行を取得する。

キーワード I が含まれている書籍群から、キーワード I の含まれているページ数 $P(index)$ を数える。キーワードがタイトルと一致している場合はその書籍全体のページ数を $P(index)$ と今回は考える。

新たに追加されたキーワード (クエリ II) が書籍のサイズである場合書籍のサイズで順位付けを行う。他の場合はクエリ II 含んでいる書籍を先ほどの書籍群から抽出し、ページ数が多い書籍ほど詳細な情報を持っていると仮定し、 $P(index)$ の値が大きい順に順位付けを行う。

flask を用いローカルにアプリケーションサーバーを立て上記の処理の結果, ISBN を返す。

3.3 AR システム

UnityARcore での AR 処理を行う。Unity では Android スマートフォン AR アプリケーション作成のアセットとして ARcore が Google から無償提供されている。現在対応端末に限りがあるがこれを用いる事で AR 処理の部分をアセットに任せ、認識する画像と出力する CG オブジェクトの表示方法を設定することで実装が可能となる。

ARcore では平面認識を行い現実の平面になっている物体上に CG オブジェクトを配置することができるマーカーレス AR と、あらかじめマーカー画像と表示させる物体を関連付けておく事

でカメラからの入力からマーカー画像を認識し CG オブジェクトを表示させることのできるマーカー AR が扱える。今回用いるのはマーカー AR である。

3.3.1 AR アプリケーションの作成

サーバーから受け取った ISBN と一致するマーカー画像を認識すると AR 表示を行うアプリケーションを作成する

(1) Assets/GoogleARCore/Prefabs 中にある ARCore-Device を Hierarchy 内の SampleScene に配置する。

(2) マーカー画像をインポートし、マーカー画像データベースを作成。

(3) AugmentedImageDatabase に、マーカー画像データベースを入れる。これによりマーカー画像の認識が可能になる。

(4) 先ほど作成したシステムに画面上の入力フォームのデータを送る。先ほど flask で作成したウェブページに入力を送り実行結果を取得、json 形式となっているので順位ごとに AR 表示されるオブジェクトの数を変更し、実行結果に含まれていない ISBN の書籍のマーカー画像にはオブジェクトを表示しない。

4 評価

4.1 AR 画面の評価

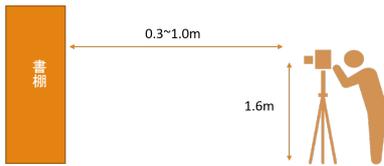


図2 撮影手法

OS:Windows10 プロセッサ:intel Core i5,CPU 2.30GB

Unity バージョン:Unity 2018.4.9fl (64-bit)

使用端末:Galaxy8

0.3m,0.5m,1m 離れて実行結果の確認を行い重畳表示が行われるか確認した。結果としてすべての地点で遅延なく重畳表示された。図書館の書棚の間隔は狭いため、書棚から 1m 程度の距離で表示が可能であれば問題ないと判断する。次に AR 側の実装画面を示す。

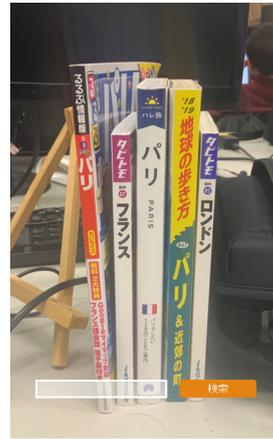


図3 初期画面

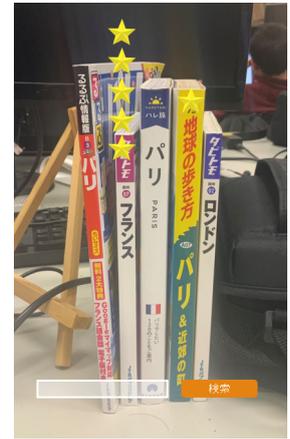


図4 初期画面

図5 AR 側の実装画面

初期画面が図3である。初期画面では入力フォームとカメラから入力される目の前の書棚画像が表示されている。検索フォームに第一キーワード、第二キーワードを順に入力する。無い場合検索を押せばスキップ出来る。

重畳表示を行った結果が図4である。これは、「パリ」「サイズ」で検索を行った結果である。ランキング上位のガイドブックは星が多く表示され、下位は少なく表示されている。またランキング6位以下のガイドブックには星が表示されていない。

4.2 書籍の提示システムの評価

今回の実装では

- (1) 類似書籍の検索結果の再現率
- (2) ランキングシステムの評価 (nDCG)

を行う。

4.2.1 書籍の検索結果の再現率

第一キーワードのみで検索した結果が背表紙 DB 内のそのキーワードについて記述している書籍全てを取り出せているかその再現率を見る。数式で表すと第一キーワードの結果の書籍数を TK 、データベース全体中の第一キーワードについて記述している書籍数を TB とする。このとき、システムの再現率 R は

$$R = \frac{TK}{TB} \quad (1)$$

となる。 R の値が大きいほどこのシステムの再現率は高いといえる。

4.2.2 ランキング予想結果の評価

システムのランキング予想結果の評価指数として nDCG (Normalized Discounted Cumulative Gain) を用いる。NDCG は、予測ランキングを用いて得られた DCG を、正しいランキングで得られる IDCG (Ideal DCG) で正規化した値である。まず、DCG の算出方法を解説する。

$$DCG = \sum_{i=1}^k \frac{2^{rel_i} - 1}{\log_2(i + 1)} \quad (2)$$

このとき、 rel_i はランキング i 位の要素 (本研究では書籍) の

適合度, k は評価に用いる要素数である.

$$NDCG = \frac{DCG}{IDCG} \quad (3)$$

4.2.3 評価するための(利用シーン)タスクの設定

ユースケースをあらかじめ複数設定し, 第一キーワードと第二キーワードにユースケースに適しているキーワードを入れランキング予想結果を出す. 一方, 正解データとして, あらかじめガイドブックを読み, ユースケースに適していると思われるガイドブックのランキングを最大上位5件まで作成しておく(携帯性の判断ではシステムは第一キーワードを入力した際にサイズの小さい順にランク付けを行うので第一キーワードで選択されるべき書籍全体のランク付けを行う). そして, ランキング予想結果と正解データとを比較し, 再現率やランキング予想の評価を行う. 正解データは複数人でユースケース別にガイドブックを順位付けし順位を合計した結果を用いた.

今回, フランスのガイドブックを利用して評価を行った. 理由は, 本データベース中で最も登録している書籍数が多いためである. 設定したユースケースは以下の4つである.

(1) パリにガイドブックを持って行こうと考えている旅行者

第一キーワードを「パリ」, 第二キーワードを「サイズ」と設定し検索を行う.

(2) パリに行きエッフェル塔に登ろうと考えている旅行者
第一キーワードを「パリ」, 第二キーワードを「エッフェル塔」と設定し検索を行う.

(3) パリのホテル情報が欲しい旅行者

第一キーワードを「パリ」, 第二キーワードを「ホテル」と設定し検索を行う.

(4) パリの地図情報が欲しい旅行者

第一キーワードを「パリ」, 第二キーワードを「地図」と設定し検索を行う

仮定として, フランス全体を紹介しているガイドブック(3件)とパリのみを紹介しているガイドブック(7件)が存在しているため, 「フランス」の検索結果と「パリ」の検索結果は同値(9件)または, 「フランス」の検索結果が多くヒットすると考えられる.

また, データベースには書籍の体積を登録しているので体積順にランク付けされると考えられる.

5 結果

● 再現率

第一キーワードを「フランス」, 「パリ」それぞれで検索を行った. 「フランス」の再現率が, 「パリ」の再現率より低い結果となっている. 調べてみるとパリについて書かれたガイドブックには目次にフランスと記述されているものは1件となっていた. 他国や日本の地域別ガイドブックにも同様の傾向が見られた.

表1 「フランス」, 「パリ」それぞれでの検索結果

フランス	パリ
タビトモ フランス	タビトモ フランス
わがまま歩きフランス: 海外自由旅行の道具箱	わがまま歩きフランス: 海外自由旅行の道具箱
地球の歩き方 aruco パリ 2019 2020	地球の歩き方 パリ&近郊の町 2018~2019
地球の歩き方 フランス 2019 2020	地球の歩き方 aruco パリ 2019 2020
	地球の歩き方 フランス 2019 2020
	改訂版ガイドブックにないパリ案内 FIGARO BOOKS
	ハレ旅 パリ
	るるぶパリ
	& Premium 特別編集 パリの街を、暮らすように旅する。

表2 再現率

国名	再現率
フランス	0.44
パリ	1.00

- パリにガイドブックを持って行こうと考えている旅行者

表3 「パリ」, 「サイズ」での検索結果

順位	提案手法	正解データ
1	タビトモ フランス	タビトモ フランス
2	わがまま歩きフランス: 海外自由旅行の道具箱	わがまま歩きフランス: 海外自由旅行の道具箱
3	地球の歩き方 パリ&近郊の町 2018~2019	地球の歩き方 aruco パリ 2019 2020
4	地球の歩き方 aruco パリ 2019 2020	るるぶパリ
5	地球の歩き方 フランス 2019 2020	& Premium 特別編集 パリの街を、暮らすように旅する。

NDCG=0.97 となった.

表4.3を見ると上位3件は一致しているが, 正解データで下位に位置している書籍がランキング予想では上位に入っている. 実際の体積, 表紙サイズ共にランキング予想結果の方が正確ではあった. 正解データでは「薄い書籍のほうが厚い書籍よりもかばん内で場所を取らない」という意見があったため, 表紙サイズが大きく, 薄いガイドブックが上位にランク付けされた.

- パリに行きエッフェル塔に登ろうと考えている旅行者

表 4 「パリ」,「エッフェル塔」での検索結果

順位	提案手法	正解データ
1	ハレ旅 パリ	ハレ旅 パリ
2	わがまま歩き 25 フランス : 海外自由旅行の道具箱	わがまま歩き 25 フランス : 海外自由旅行の道具箱
3	るるぶパリ	るるぶパリ
4	改訂版ガイドブックにないパリ案内 FIGARO BOOKS	改訂版ガイドブックにないパリ案内 FIGARO BOOKS

NDCG=1.00 となった。

表 4, 表 5 から正解データとランキング予想が完全に一致していることが分かる。NDGC もどちらの値も 1 のため、「パリ」-「エッフェル塔」といった従属している単語では本システムは有効であるといえる。

- パリのホテル情報が欲しい旅行者

表 5 「パリ」,「ホテル」での検索結果

順位	提案手法	正解データ
1	地球の歩き方 フランス 2019 2020	地球の歩き方 パリ&近郊の町 2018~2019
2	地球の歩き方 パリ&近郊の町 2018~2019	地球の歩き方 フランス 2019 2020
3	わがまま歩き 25 フランス : 海外自由旅行の道具箱	わがまま歩き 25 フランス : 海外自由旅行の道具箱
4	& Premium 特別編集 パリの街を、暮らすように旅する。	& Premium 特別編集 パリの街を、暮らすように旅する。
5	ハレ旅 パリ	ハレ旅 パリ

NDCG=0.83 となった。

正解データとおおむね一致した結果となっている。1 位, 2 位が逆転しているのは、正解データでは「パリのホテル情報も内包しているフランス全体のホテル情報の方が詳細度は低い」という意見があったためである。また、正解データでは目次中に「宿泊施設」,「モーテル」,「お泊まり」等ホテルを探索意図としている利用者にとって同意であると判断したガイドブックも含めてランク付けされた。

- パリの地図情報が欲しい旅行者

表 6 「パリ」,「地図」での検索結果

順位	提案手法	正解データ
1	わがまま歩き 25 フランス : 海外自由旅行の道具箱	地球の歩き方 パリ&近郊の町 2018~2019
2	タビトモ フランス	地球の歩き方 フランス 2019 2020
3	地球の歩き方 フランス 2019 2020	るるぶパリ
4	& Premium 特別編集 パリの街を、暮らすように旅する。	& Premium 特別編集 パリの街を、暮らすように旅する。

NDCG=0.59 となった。

地図情報を詳細に含んでいる「地球の歩き方フランス (464p)」よりもページ数が少ない「タビトモ フランス (160p)」が上位に入る予想結果となった。また、正解データ 1 位の「地球の歩き方 パリ&近郊の街 2018~2019」がランキング予想では圏外となり、正解データでは上位に含まれない「わがまま歩き 25 フランス : 海外自由旅行の道具箱」が 1 位と予想されている。

6 考 察

今回の評価結果として「パリ」「エッフェル塔」といった固有名詞での類似書籍検索は高い適合度を示したが、他の要素での類似書籍検索では、適合度は低い評価であった。その原因について以下の 2 点に注目して考察を行う。

4.3.1 書籍のランキングシステムについて

4.3.2 背表紙 DB について

6.1 書籍のランキングシステムについて

書籍のランキングシステムの評価結果において正解データとの差がある結果について考察を行う。

ランキングシステムと正解データとの間で差異が生じている原因として以下の事が考えられる。

6.1.1 携帯性

ランキングシステムの評価結果で、ランキング 1, 2, 3 位は正解データと一致していたが 4, 5 位が正解データでは 5 位より下位のガイドブックとなっている事の原因として以下の事が考えられる。

書籍の携帯性では本システムでは書籍の体積に基づいてランキング付けを行った一方、正解データでは複数人で作成したランキングを用いたため、書籍サイズを基準とする場合や書籍の厚みを基準とする場合等が存在しか必ずしも書籍体積のみで携帯性の順位付けを行ってはいなかった。また、書籍の目次を閲覧したうえで書籍のタスク別のランキング作成を行ったため、書籍自体の携帯性だけでなく目次情報を含めた総合的な基準もランキング作成に影響を及ぼしたと考えられる。また、今回ランキングで利用したガイドブックは現物の書籍と実際のサイズと同等の大きさの別の書籍を利用した。しかし、同じ体積でも製本材料の種類によりその重量は異なってくる。そのため、重量も携帯性をランキングする上で重要な要素となると考えられる。以上より、利用者によって、携帯性の判断としての要素は書籍体積のみでは無く表紙サイズ、厚み、といった体積を分解した要素や、重量といった要素でも判断され、この要素の中で重要視する要素も利用者によって異なると思う。

6.1.2 国の特定地域のみを扱った書籍

第一キーワードを「フランス」とした場合、「パリ」とした場合「パリ」とした場合の方が検索結果が多い事に対して以下の事が考えられる。このシステムでは第一キーワードを含みなおかつ第二キーワードを含む書籍から詳細度に合わせて順位付けを行った。その結果第一キーワードを「フランス」にすることで「フランス」がタイトル、目次のいずれかに含まれてい

るガイドブックの中から第二キーワードに「パリ」を入力し、パリについての詳細度の検索が可能であった。しかし、「パリ」を第一キーワードに入力した場合、「フランス」を第一キーワードとする検索結果より多くの書籍が選択された。これは「フランス」>「パリ」の名詞の従属関係により、「パリ」のガイドブックのタイトル、目次情報内に「フランス」という単語が含まれない事があるためである。このことから、第一キーワードと第二キーワードを並列で扱うアルゴリズムを作成する、もしくは単語の有無だけでなく特定の単語同士の関係も含めての順位付けを行う手法を考えなければならないと考えられる。

6.1.3 同意語の考慮

「バス」や「メトロ」での検索結果がそれぞれ異なる結果が出ていることが分かったが、これは「ホテル」や「宿」は「宿泊施設」、「バス」や「メトロ」は「交通機関」の意味を持つ名詞である一方、本システムでは作成した目次自体には「バス（交通）」のように補足を付けていたが、システム内での同意語の処理は行われていないためであると考えられる。

したがって、第二キーワードを「ホテル」とした場合、目次に「宿」は含まれているが「ホテル」は含まれていない書籍は順位付けされていないため、「エッフェル塔」といった固有名詞を第二キーワードとしたランキング予想結果よりも、正解データとの差が大きくなっている。

6.2 背表紙 DB について

背表紙 DB の内容について考察し課題点を示す。背表紙 DB 作成にあたり作成した目次情報は実際のガイドブックの目次の小節までをそのまま書き写している。一方で、構成を表すような記述は行っていない。そのため書籍の別冊や付録を目次に記述されていないガイドブックや目次が始まる前に地図や路線図を掲載しているガイドブックは作成した目次情報には含まれていなかった。これが、第二キーワードを「地図」にした場合の正解データのランキングが上位のガイドブックが提案システムでのランキンでは下位やランキング外になっている原因と考えられる。

また、書籍の体積のみでなく、表紙サイズを含めた DB を作成することで、携帯性のランク付けの精度をさらに向上出来るのではないかと考える。

7 おわりに

開架式図書館では一定の規則にしたがって書籍が並べられている。利用者は、書棚を巡覧しながら書籍を探す事ができる。しかしながら、利用者の探索意図は多様なため、書棚の配置順が全利用者にとって適当とは言い切れない。本研究では、図書館内の書籍探索行動を支援することを目的に、書籍固有の特徴量を AR を用いて背表紙に重畳表示する手法を提案した。提案手法では、内容における類似書籍を検索するために、目次情報は最も簡潔に書籍内容を表現していると考え、目次情報を含むデータベースを作成し、探索意図をキーワード入力しキーワードを目次に含み、ページ数の多い書籍のランキング結果をス

マートフォン端末上に表示した。

提案手法の有効性を評価するため、検索キーワードと一致する書籍の再現率とタスク設定をしたランキング予想結果の適合度を測った。結果、検索キーワード次第で再現率、適合度が異なった。考察として、ランキング予想結果と正解データとの差の原因は出版社によって目次の構造や利用する単語が異なるためであることが考えられ、システムに対していくつかの改善点が見つかった。

今後は、類語辞典を導入の検討や、検索キーワードの類語も同様に抽出しランキング付けを行うといったシステムとデータベースの改善を施し、システムが有用に利用出来る状態まで高めることを目指す。

また、AR 側の正面以外の角度からの重畳表示の精度向上やシステム全体の被験者実験を行う。

8 謝 辞

本研究は、JSPS 科研費 16H02904 を受けたものです。

文 献

- [1] カーリル. “カーリル: 日本最大の図書館蔵書検索サイト”. カーリル. 2019-05-09. <https://calil.jp/>, (参照 2019-05-09).
- [2] 岡野 泰典, 永井 健, 中島 誠. BLE ビーコンを用いた初学者向け AR ベース図書館内ナビゲーションシステム. 電気関係学会九州支部連合大会講演論文集. 2016, vol. 2016, p. 319.
- [3] 加藤 晃大, 松原 俊一, Martin Duerst. 拡張現実感と背表紙認識を利用した図書探索システムの提案と実装. 情報処理学会第 77 回全国大会講演論文集. 2015, vol. 2015, no. 1, pp. 221-222.
- [4] 舟木 類佳, 黒田 久泰. 難易度及び類似度を用いたコンピューター関連書籍推薦システムの開発. 情報処理学会研究報告. 自然言語処理研究会報告. 2014, vol. 2014, no. 8, pp. 1-6.
- [5] 白木 伸征, 黒橋 禎夫. 自然言語入力と目次との柔軟な照合による図書検索システム. 情報処理学会論文誌. 2000, vol. 41, no. 4, pp. 1162-1170.
- [6] 樽松 理樹. 特許構成を考慮した文書類似度に基づく特許からの課題分類・手続分類推定システム. 人工知能学会全国大会論文集. 2014, vol. 28, pp. 1-4.
- [7] 谷口 鈴子, 松田 晃一. 拡張現実感 (AR) を用いた書籍情報提示システムの試作とそのユーザー体験の評価. 情報処理学会第 78 回全国大会講演論文集. 2016, vol. 2016, no. 1, pp. 365-366.
- [8] 長尾 真. 目次情報などを利用した図書・文献検索方式. 情報の科学と技術. 1992, vol. 42, no. 8, pp. 711-718.
- [9] 青木 一将, 幸谷 智紀. OpenBD を使用した書籍管理サイトの作成. 情報処理学会第 80 回全国大会講演論文集. 2018, vol. 2018, no. 1, pp. 799-800.
- [10] 高木 徹, 藤井 敦, 石川 徹也. 検索質問の主題分析に基づく類似文書検索と特許検索への応用. 情報処理学会論文誌. 2005, vol. 46, no. 4, pp. 1074-1081.
- [11] 高木 徹, 藤井 敦, 石川 徹也. 検索質問文書の主題分析に基づく類似文書検索. 情報処理学会研究報告. データベース・システム研究会報告. 2004, vol. 133, p. 91-98.
- [12] 高橋 政樹, 富澤 勇介, 高井 昌彰. 拡張現実技術を用いた背表紙画像による書棚の図書検索システム. 電子情報通信学会技術研究報告. MVE, マルチメディア・仮想環境基礎. 2011, vol. 111, no. 235, p. 11-15.