

Augmented Library における 書籍の位置情報の物理的可視化と携帯電話を用いた書棚への誘導

坂下 浩理 寺本 晋輔 高橋 章 斗谷 有希 芳賀 博英

同志社大学工学部

1 はじめに

既存の図書館の書籍検索システムは、書籍の所蔵場所の情報（以下では位置情報と呼ぶ）を文字や数字からなる書棚や書籍のコードなどで表している。しかしコード情報は物理情報とかけ離れた表現のため、利用者にとって認識しづらいものとなっている。その結果、コード情報のみで書棚まで移動し、書棚から書籍を発見することが利用者の負担となっている。本研究では書棚への誘導及び書籍の位置情報の物理的可視化を行う書籍検索システムを開発した。物理的可視化とは、物理的実体を用いてデジタル情報を出力することである。実世界に存在する物理的実体を用いた出力により、利用者は自然な動作による情報の認識が可能となる。書棚への誘導は、QRコードを図書館内に設置し、それを携帯電話で読み取り現在地を取得し、目的の書棚と現在地の位置関係を画面上に表示し行う。書籍の位置情報の物理的可視化は、書棚に取り付けたLED(発光ダイオード)の発光により行う。本稿ではシステムの構築、およびシステムの評価実験の結果について報告する。

2 書籍検索システム

Augmented Library[1]における書籍検索システムの構成を図1に示す。

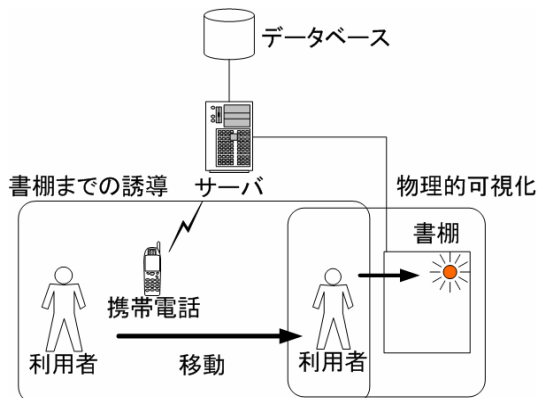


図1：書籍検索システムの構成

書籍検索システムは書籍のある書棚まで誘導と書籍の位置情報の物理的可視化を行う。書棚までの誘導により、館内地図の参照やコード情報を頼りにひとつひとつの棚を確認するなどの行為を行わずに、書籍の位置までたどり着ける。また物理的可視化により、直感的に書籍の位置を認識できる。

2.1 携帯電話を用いた書棚への誘導

携帯電話を用いた書棚への誘導は、図2のように、QRコードの読み取りによる現在地の更新と、取得した現在地に合った地図表示によって行う。

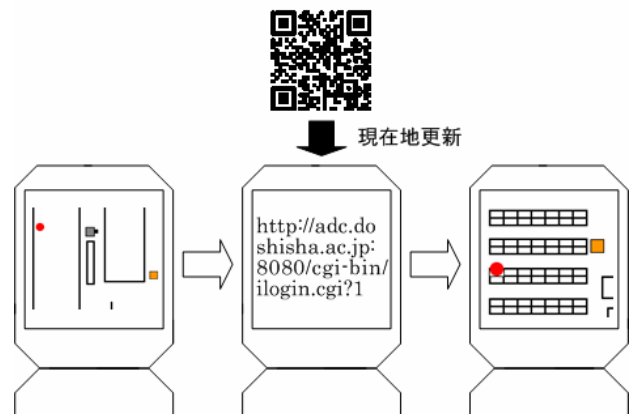


図2：現在地の更新と地図表示

位置情報の取得のために、図2のようにURLの情報をQRコードに格納し、図書館内に設置する。末尾のパラメータは、QRコードの設置場所を示している。したがって、QRコードからURLを取得し、CGIのパラメータをキーとしたデータベースへの問い合わせにより、現在地の位置情報を得られる。

地図表示はQRコードから取得した現在地と、目的の書籍の位置から行う。現在地と目的地の距離によって、表示する地図を変更する。図2左のように距離が遠いほど縮尺の小さい大まかな地図を、図2右のように近いほど縮尺の大きい詳細な地図を表示する。

2.2 書籍の位置情報の物理的可視化

システムでは、書棚に取り付けたLEDの発光を物理的実体とし、書籍のある位置のLEDを発光させ、

Physical visualization for location information and guide to bookshelf with a mobile phone in Augmented Library

Hiromasa SAKASHITA, Shinsuke TERAMOTO, Akira TAKAHASHI, Yuki HAKARIDANI, Hirohide HAGA
Doshisha University

書籍の位置情報の物理的可視化を行う。利用者は発光している LED を見るという自然な動作で、書籍の位置情報を得る。物理的可視化部は、図 3 のように検索処理及び発光命令を行うサーバ、LED の発光制御を行う制御回路、そして書棚に取り付けた LED で構成される。

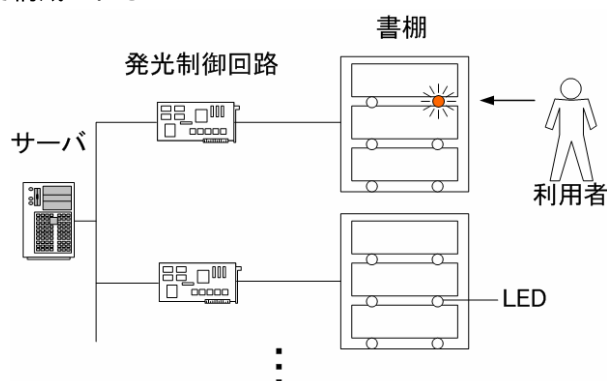


図 4：物理的可視化部の構成

サーバは書籍の位置をデータベースから取得する。そして USB で接続された制御回路に発光命令を送信し、書籍の位置にある LED を発光させる。

制御回路は、USB 通信のための USB コントローラ (USBN9604) と、LED を発光させる PIC (PIC16F877) を搭載した基盤を使用した。PIC はサーバから受信したデータをもとにして、指定された適切な LED を発光させることにより、書籍の位置を示す。

3 システムの評価

3.1 誘導部の評価

誘導部の評価実験は、同志社大学ラーネッド記念図書館 2, 3 階で行った。実験地には 825 個の書棚があり、3~7 個の書棚が背面同士を合わせて 1 列として設置されている。QR コードは 1 列の側面に設置し、計 84 個を使用した。目的の書棚には、目印が付けられている。

10 人の被験者に対し、次の a, b, c それぞれの条件で、検索結果の表示から、書籍のある書棚の前に辿り着くまでの時間を計測した。

- a. PC を検索端末として利用。検索結果としてジャンルと書籍を表すコードと書籍名を表示
- b. a の条件に加え地図を表示
- c. 携帯電話を検索端末として利用。QR コードを読み取り、位置更新される地図を表示

上記の条件 a, b, c における平均時間を表 1 にまとめた。

地図がある場合は地図がない場合に対し、約半分の時間で書棚まで移動できた。この結果から、地図

表示による、移動時の負担の軽減が確認された。一方、PC に対し、携帯電話の方が少し時間がかかった。これは QR コード読み取りにかかる時間によるものと思われる。しかし、被験者から、「位置更新によりわかりやすくなった」、「検索結果を持ち運べて便利」といった、携帯電話利用時のメリットについての意見も得られた。

表 1：実験結果

条件	平均時間
a	3 分 41 秒
b	1 分 21 秒
c	1 分 30 秒

3.2 物理的可視化部の評価

20 人の被験者に対し、次の a, b それぞれの条件で、検索結果の表示から、書籍を発見するまでの時間を計測した。なお書棚には 400 冊の書籍が格納されている。

- a. 検索結果としてジャンルと書籍を表すコードと書籍名を表示

- b. a の結果に加え LED の発光表示を行う

上記の条件 a, b における平均時間を表 2 にまとめた。

表 2：実験結果

条件	平均時間
a	11.2 秒
b	6.6 秒

LED の発光がある場合は無い場合に対し、約半分の時間で書籍を発見できた。この結果から、物理的可視化により検索時の利用者の負担が軽減されているといえる。

4 おわりに

本稿では書籍検索時における利用者の負担の軽減を目的とし、書棚までの誘導と書籍の位置情報の物理的可視化の機能を持つ書籍検索システムを構築した。物理的可視化部についてはシステムが目的を満たしている結果を得られた。誘導部については地図表示、携帯電話利用による効果を確認できたが、QR コード読み取りに手間がかかる問題が残った。今後は誘導部の位置更新処理の改良を試みる。

参考文献

- [1] 新木ほか：Augmented Library における CCD カメラを用いた書籍認識と書籍データベースの自動更新、情報処理学会第 67 回全国大会論文集 3V-1