

# 観光日記生成/印刷システム (KaDiary) における 画像認識技術を用いた撮影位置推定機能の開発

熊野 圭馬<sup>†</sup> 宮川 怜<sup>†</sup> 山本 和也<sup>‡</sup> 國枝 孝之<sup>††</sup> 山田 哲<sup>††</sup> 後藤田 中<sup>‡‡</sup> 紀伊 雅敦<sup>‡</sup> 八重樫 理人<sup>‡</sup>  
香川大学大学院工学研究科<sup>†</sup> 香川大学工学部<sup>‡</sup> 株式会社リコー<sup>††</sup> 香川大学総合情報センター<sup>‡‡</sup>

## 1. はじめに

近年、観光者の観光行動を分析する研究・取り組みが多数実施されている。特に、位置情報付き写真を用いて作成された観光日記は、人気のある観光スポットの特定や、観光者が観光スポットを巡る順番など、観光者の観光行動を分析する上で、有益な情報を取得できる。

我々は、観光日記生成/印刷システム「KaDiary/カダイアリー」の開発を行い、香川県小豆島において運用を行った。カダイアリーは観光者が観光中に撮影した写真から電子媒体の観光日記を生成し、プリンタを用いて印刷するシステムである。本論文では、カダイアリーの概要について述べるとともに、画像認識技術を用いた撮影位置推定機能について述べる。

## 2. カダイアリーの概要

図 1 は、カダイアリーの概要を示している。カダイアリーは、観光情報送信アプリケーション、観光情報登録アプリケーション、リコークラウドから構成される。

観光情報送信アプリケーションは、観光情報を入力・送信するためのアプリケーションであり。観光者が所有する携帯情報端末上で動作する。観光情報送信アプリケーションは、観光情報入力機能、観光情報送信機能から構成される。観光情報入力機能は、観光者が観光日記のタイトル、観光中に撮影された写真、それぞれの写真に付与されるコメントを入力するための機能である。観光情報送信機能は、観光者が入力した情報を観光情報登録アプリケーションへ送信

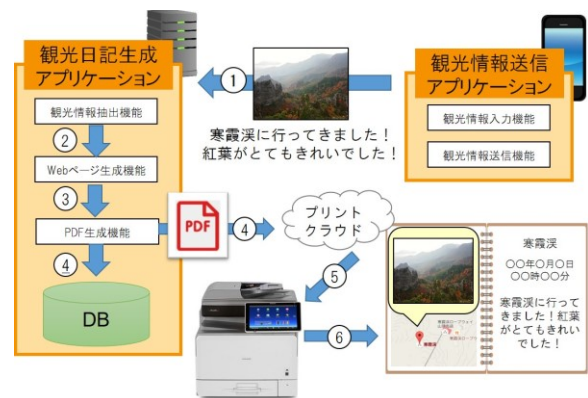


図1. カダイアリーの概要

するための機能である。

観光情報登録アプリケーションは、観光情報送信アプリケーションから取得した、写真、写真に付与されるコメント、観光日記のタイトルから電子媒体（Web ページ、PDF）の観光日記を生成し、データベースに登録するためのアプリケーションである。観光情報登録アプリケーションは、観光情報抽出機能、Web ページ生成機能、PDF 生成機能から構成される。観光情報抽出機能は、EXIF 情報の一部である写真が撮影された撮影日時、緯度、経度を抽出する。Web ページ生成機能は、写真、写真に付与されるコメント、観光日記タイトル、写真が撮影された地点の緯度経度、写真が撮影された日時を用いて Web ページ形式の観光日記を生成する機能である。作成された観光日記は、他の観光者へと共有される。PDF 生成機能は、Web ページの観光日記を PDF に変換・生成する機能である。PDF 形式に変換することにより、後述するリコークラウド上へのアップロードが可能となる。観光日記生成に用いられた情報は、データベース上に保存される。

リコークラウドは、クラウド上にアップロードされた PDF データを、リコークラウドに接続されたプリンタから印刷する仕組みである。

図 2 はカダイアリーによって生成された観光日記の概要ページを示している。概要ページには、観光ルートと写真を撮影した位置がプロットされた地図、観光日記のタイトル、観光に行った日付、観光した時間、移動した距離、写真、写真の撮影時刻が表示される。地図上に表示さ

Development of Taking Place Estimation using Image Processing in Travel Diary Generating/Printing System(KaDiary)

<sup>†</sup> Keima KUMANO <sup>†</sup> Rei MIYAGAWA

<sup>†</sup> Graduate School of Engineering, Kagawa University

<sup>‡</sup> Kazuya YAMAMOTO <sup>‡</sup> Masanobu KII

<sup>‡</sup> Rihito YAEGASHI

<sup>‡</sup> Faculty of Engineering, Kagawa University

<sup>††</sup> Takayuki KUNIEDA <sup>††</sup> Satoru YAMADA

<sup>††</sup> RICOH COMPANY, LTD

<sup>‡‡</sup> Naka GOTODA

<sup>‡‡</sup> Information Technology Center, Kagawa University

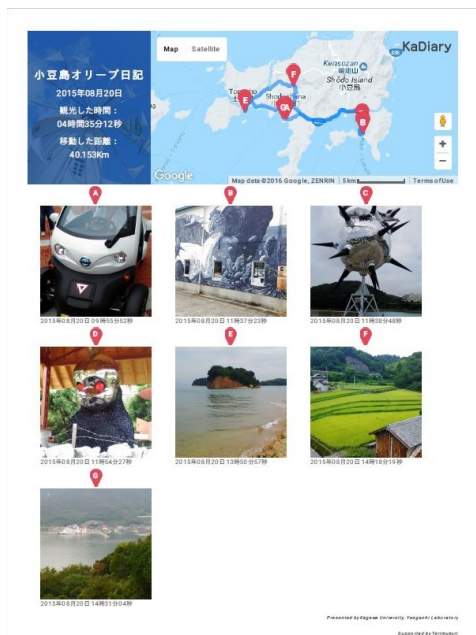


図 2. 概要ページ

れているピン(A~G)は、写真を撮影した位置を、撮影時刻順に並べてプロットしており、青色の線は、観光者の観光ルートを示している。観光した時間は、最初に撮影した写真の撮影時刻と最後に撮影した写真の撮影時刻の差から算出される。移動した距離は、地図上に表示された観光ルートから算出される。これらの情報を用いることで観光者の観光行動分析が可能となる。

### 3. 画像認識技術を用いた撮影位置推定機能の開発

システムの有効性を確認するために香川県小豆島において実証実験を行った。実証実験は、10月21, 22, 23, 29, 30, 11月5, 6日の計7日間で実施された。表1にカダイアリーを運用して得られた観光日記の冊数と写真の枚数を示す。観光日記は合計で71冊印刷され、そのうちルート情報が取得できた観光日記は18冊であった。写真は合計で492枚アップロードされ、そのうち位置情報付き写真は207枚であった。492枚の写真を収集したにもかかわらず、そのうち位置情報付き写真は全体42.1%に留まった。位置情報付き写真の枚数は、正確な観光行動の分析には不可欠な情報であり、観光ルートの取得にも影響を与える。

我々は、画像認識技術を用いた撮影位置推定機能を開発した。撮影位置推定機能は、観光日記を生成する際に位置情報が付与された写真が

表 1. 観光日記の冊数と写真の枚数

日付	観光日記	ルート取得可能	写真	位置情報付き写真
10/21	3冊	0冊	24枚	5枚
10/22	8冊	3冊	45枚	23枚
10/23	13冊	3冊	92枚	36枚
10/29	9冊	1冊	65枚	23枚
10/30	11冊	2冊	64枚	18枚
11/5	9冊	2冊	60枚	24枚
11/6	18冊	7冊	142枚	78枚
合計	71冊	18冊	492枚	207枚

出現した場合、その写真を写真データベースに登録し、位置情報が付与されていない写真が出現した場合、写真に画像認識技術を適用し、写真データベースに登録されている写真の位置情報を返す機能である。画像認識技術には、リコービジュアルサーチ(RVS)技術[1]を用いた。RVS技術は、画像の特徴を分析/数値化しデータの登録および検索を行う技術である。開発した技術の有効性を確認するために、画像認識技術の画像認識率を調査する予備実験を行った。カダイアリーの実証実験で収集した写真計492枚の写真のうち、10/21 - 10/29に取得した写真226枚を前半グループ、10/30 - 11/6に取得した写真266枚を後半グループに分類した。前半グループの写真を写真データベースに登録し、後半グループの写真から位置情報の取得を試みた。実験の結果、14.3%の確率で位置情報を取得することができた。また、同様に後半グループの写真を写真データベースに登録し、前半グループの写真から位置情報の取得を試みた。実験の結果、16.8%の確率で位置情報を取得することができた。予備実験の結果、我々が開発した機能は、平均15.5%の確率で位置情報を取得することが確認できた。

### まとめ

本論文では、観光日記生成/印刷システム(KaDiary)における画像認識技術を用いた撮影位置推定機能の開発について述べた。現在、撮影位置推定機能の有効性を確認するための実証実験を計画している。

### 参考文献

[1] 株式会社リコー：リコービジュアルサーチ(RVS)技術, 入手先<[http://www.ricoh.com/ja/technology/tech/044\\_search.html](http://www.ricoh.com/ja/technology/tech/044_search.html)> (参照2017-01-13).