

深層学習を用いた写真オープンデータ公開準備の効率化手法

絹笠 雅人 (名古屋大学 大学院情報学研究所, kinugasa.masato.t5@mail.nagoya-u.ac.jp)

堀 涼 (名古屋大学 大学院情報学研究所, hori.ryo.1001@gmail.com)

屠 芸豪 (中部大学 工学部情報工学科, yunhaotu@isc.chubu.ac.jp)

浦田 真由 (名古屋大学 大学院情報学研究所, mayu@i.nagoya-u.ac.jp)

遠藤 守 (名古屋大学 大学院情報学研究所, endo@i.nagoya-u.ac.jp)

安田 孝美 (名古屋大学 大学院情報学研究所, yasuda@i.nagoya-u.ac.jp)

Method for improving the efficiency of preparing open image data using deep learning

Masato Kinugasa (Graduate School of Informatics, Nagoya University, Japan)

Ryo Hori (Graduate School of Informatics, Nagoya University, Japan)

Yunhao Tu (Department of Computer Science, Chubu University, Japan)

Mayu Urata (Graduate School of Informatics, Nagoya University, Japan)

Mamoru Endo (Graduate School of Informatics, Nagoya University, Japan)

Takami Yasuda (Graduate School of Informatics, Nagoya University, Japan)

要約

自治体内の観光スポットを写した魅力的な写真を権利関係がクリアなオープンデータの形式で公開することは、民間事業者による当該自治体の観光PRを行いやすくする効果があり、これは自治体に大きな便益をもたらす。しかし、写真形式のオープンデータはテーブルデータ形式のオープンデータに比べてテンプレートや事例の蓄積に乏しく、公開までの道のりが自治体職員にとって不明瞭であるために公開が進んでいない。本研究ではこの問題を解決することを目指し、深層学習を用いて効率化した公開準備の支援手法を提案・開発した。この手法は候補写真の抽出、タイトル・タグの付与、目視確認用アプリケーション開発の3段階からなる。第一段階ではオープンデータとして公開する候補写真を選定するために、連携自治体の持つ写真全てに魅力度・類似写真グループ識別番号・顔検出結果を付与し、これらの情報を参照して膨大な保有写真全体から候補写真を絞り込んだ。第二段階では抽出した候補写真に対して大規模言語モデルを用いてタイトルとタグを付与した。第三段階では候補写真のファイルパスとタイトル・タグを紐づけてcsvファイルに保存し、それを参照するアプリケーションを開発することで、候補写真の確認・タイトル・タグの編集・リストからの削除が職員によって簡単に行えるようにした。この手法は連携自治体の職員から、抽出の有効性や目視確認の効率性に対して高い評価を得た。

Abstract

Open data release and utilization is positioned as a first step in advancing regional / municipal digital transformation (DX). In the tourism sector, publishing open data can enhance promotional activities through public-private partnerships. Among various data types, open image data holds substantial potential due to its ability to instantly capture public interest with attractive visuals. However, compared to tabular data, image-based open data lacks established templates and precedents, making the publication process unclear and underutilized by local government officials. To address this issue, this study proposed and developed a support process for preparing open image data, leveraging deep learning techniques. The process consists of three key stages: candidate image extraction, metadata generation, and the development of an application for manual verification. In the first stage, we extracted candidate images by scoring a dataset using a model developed in previous research to assess the attractiveness of images. Images exceeding a predetermined threshold were selected. Next, cosine similarity between vectorized images was calculated to group and eliminate redundant images, retaining only one representative per group. We also implemented face detection to exclude images containing identifiable individuals, addressing privacy concerns. Additionally, folders containing images with copyright restrictions were specified and excluded from the open data set. These steps resulted in the selection of candidate images from a vast number of publicity images. In the second stage, generative AI was used to assign titles and tags to the selected images for metadata generation. In the third stage, an application was developed to allow local government officials to easily review, edit, and manage the images and their metadata via a CSV file. Local government staff highly evaluated the method for its effectiveness and efficiency, noting that prior consultations on thresholds and metadata rules contributed to an acceptable selection process.

キーワード

オープンデータ, 地方自治体, 深層学習, 画像認識, 大規模言語モデル

1. はじめに

1.1 背景

近年では、内閣府・内閣官房はオープンデータ利活用を「地

域DX/自治体DX推進の第一歩」と位置付けている(内閣官房・内閣府, 2021)。観光分野においても、オープンデータの公開は官民連携による観光PRを促進する効果が期待できる。実例として、ヤフー株式会社はオープンデータのうち文化財一覧・観光施設情報一覧・イベント一覧といったデータセットを活用して観光ガイドマップアプリを作成している(デジタル庁, 2023)。

この観光目的でのオープンデータ公開において大きなポテンシャルを持つのが、写真形式のオープンデータ(以下、写真オープンデータ)である。まず、魅力的な写真には瞬間的・直感的に人々の興味を引く効果がある。一方で魅力的な写真は多くの場合で誰かの著作物であることから、使用するためには著作権との交渉や金銭の支払いといったコストがかかり使用までのハードルが高い。そこで、写真オープンデータが充実している自治体があれば、民間事業者はその自治体を題材にした効果的な観光PRを行いやすくなり、これは自治体に大きな便益をもたらす。上述したヤフー株式会社もデジタル庁に対して「画像の表示は非常に有効となるので、権利処理等も含め画像を使い易い形で公開いただけると大変効果的です」というコメントをしている(デジタル庁, 2023)。

しかし、写真オープンデータ公開に向けた障壁として公開までの業務手順が確立・共有されていないことがある。実際に、自治体の代表的な悩みごとの1つとして「オープンデータにチャレンジしたいがどこから手をつけてよいのか」というものがある(内閣官房・内閣府, 2021)。

テーブルデータ形式のオープンデータに比べ写真オープンデータは公開事例数が少なく、よって自治体間での情報共有による公開促進も望みにくい。具体的には、テーブルデータ形式のオープンデータは公開内容のテンプレートとして2017年には推奨データセット、2022年にはその後継の自治体標準オープンデータセットがそれぞれ内閣官房・デジタル庁より公開されている。また、このテンプレートを参考にオープンデータを公開・活用した事例は「オープンデータ100」として政府の主導により広く共有されている。一方で写真オープンデータはそういったテンプレートや事例共有の枠組みが存在しない。このように、写真オープンデータはそのポテンシャルの大きさにも関わらず、公開までの道のりが自治体にとって不明瞭であるために、公開・利活用が進んでいない。

本研究ではこれを解決するため、写真を活用した観光プロモーションに注力している自治体である岐阜県飛騨市を研究フィールドとして、写真オープンデータ公開候補となる写真の抽出から必要なメタデータの付与までの包括的な公開準備業務を深層学習を用いて自動化する機能開発を行う。これにより、職員の業務負担を最終的な目視確認のみに限定できる写真オープンデータ公開準備手法を提案・開発し、自治体への導入支援までを行う。

1.2 関連研究

写真オープンデータの公開事例が少ないことと同様に、写真オープンデータについて扱った研究もテーブルデータ形式のオープンデータについて扱った研究と比べて少ない。オープンデータ利活用というよりも、どちらかといえば文化財な

どのデジタルアーカイブ推進の文脈でいくつかの先行研究が実施されている。Borgmanらはオランダの研究機関であるData Archiving and Networked Servicesについて文献調査やインタビュー調査を実施した。これにより、デジタルアーカイブ作業の標準化や自動化はほとんど行われていないことや、メタデータの標準化と分類は不可欠なほど有用であるものの多額の労働集約的投資が必要であることを明らかにした(Borgman et al., 2018)。またCumutらは5万枚以上の写真に深層学習を用いたオブジェクト検出を行い、それらを評価した。これにより、写真アーカイブに付与するメタデータは単に写っているオブジェクトを説明するだけでなく、その写真の持つ背景・ストーリーを説明する効果もあることを明らかにした(Cumut et al., 2023)。

しかし、自治体の抱える実務的課題についてはあまり研究されていない。つまり、1つ目にこれらの研究はオープンデータ候補の写真があらかじめ選定されていることが前提となっているが、大規模な写真オープンデータ公開の際にはその前提とされている写真の選定そのものが非現実的なほど大きな負担となる。そのため数千枚規模の大規模な写真選定を省力化できる業務支援が必要となるが、そのような支援を実現している研究・取り組みは管見の限りみられない。2つ目に、メタデータ付与の重要性は先行研究で明らかにされているものの、どのようにして少ない労働力すなわち少ない投資でメタデータを付与するか検討する研究は蓄積が薄い。

上述した2つの空白部分のうち後者に関しては、これまで筆者らはオープンデータ候補写真に対して、顔検出とモザイク処理・タグ生成といった深層学習を用いた写真加工を実施することを提案した(Tu et al., 2023)。ただし、これは写真オープンデータ公開準備業務のうち一部を効率化したものであり体系的な手法の確立には至っていない。

そこで本研究では、オープンデータ候補となる写真の選定からメタデータの付与までの公開準備全体を深層学習を用いて効率化する手法を提案する。

2. 研究フィールドの現状と課題

本研究の研究フィールドである岐阜県飛騨市は観光産業による経済振興に注力している。実際に2022年には市内観光地の延べ人数として年間81万2,223人の観光客が訪問していた(岐阜県, 2023)。

飛騨市まちづくり観光課は写真を活用した観光プロモーションに力を入れており、例えば観光PR専用のオフィシャルサイト「飛騨の旅」を作成する際は多くの写真を使用することで観光スポットのイメージを読み手と共有している。そして、これらの施策の一環として写真オープンデータの充実にも高い意欲を持っている。実際にこれまで数年間をかけて、2024年10月18日時点で355枚の写真写真オープンデータ公開プラットフォームである「Openphoto」を使用して公開している。このとき、飛騨市まちづくり観光課が公開しているすべての写真オープンデータには検索可能性の向上や写真の説明のためにそれぞれ異なるタイトルとタグが付与されているほか、共通して「観光」タグが付与されている(飛騨市, 2024)。また、筆者らは飛騨市職員から「保存されている写真のうち

オープンデータとして公開する意義がある写真は1,000枚規模で存在するのではない。将来的には大規模に写真オープンデータを一括公開したい」という意向を聴取している。

しかし、飛騨市が写真オープンデータを大規模に公開しようとするうえでの問題として、写真オープンデータ公開候補となる広報用写真のデータ量が膨大でありもはや管理不能になっている状態がある。具体的には、飛騨市まちづくり観光課が保有する外付けハードディスクには118,855枚の広報用写真が約4,826個のディレクトリに分散し、各ディレクトリは極めて複雑な階層構造になっており、さらに全く同じ観光スポットを撮影したディレクトリが異なる場所にいくつも存在する。

ここまで述べてきた状況から、飛騨市は118,855枚の写真から1,000枚規模の枚数の写真オープンデータ公開を志していることがわかる。しかし、管理不能なほど膨大かつ未整理なディレクトリからそれだけの枚数の候補写真を選定する作業は、そのまま行えば現実的でないほどの業務負担を生む。それにもかかわらず、職員の業務負担を低減できるような選定手段は現在までに確立されていない。ここに、飛騨市が大規模な写真オープンデータ公開を実現できないボトルネックが存在する。

この問題を解決するため、本研究では3段階で構成される深層学習を用いた写真オープンデータ公開準備の支援手法を提案し開発する。第一段階では写真に対して魅力度判定・類似写真のグルーピング・顔検出を行いその結果に基づいて候補写真を絞り込む。第二段階では絞り込んだ候補写真に大規模言語モデルを用いて写真オープンデータとして公開するために必要なタイトルとタグを付与する。第三段階では候補写真抽出とメタデータ付与の結果の目視確認・編集を自治体職員が行えるアプリケーションを開発する。提案手法の全体像は図1に示す通りである。

3. オープンデータ候補写真の抽出

3.1 抽出手法の議論

開発に先立って、写真オープンデータとしてどのようなものを公開したいか、あるいはするべきでないかについて、飛騨市職員へヒアリングを実施した。このヒアリングにより「い

まは自治体公式SNSを更新する際にオープンデータとして公開できそうな写真をついでに公開しているが、今後もそのようなSNSなどにおいて魅力的な写真を公開したい」「保存されている写真のなかには連写したものやコピーして少し加工しただけのものが非常に多く存在する。互いに類似する写真は重複しないようにしたい」「権利問題への配慮が必要である」といった意見を聴取した。

さらに、このうち権利問題への配慮について具体的配慮すべき権利を筆者らで検討し、デジタルアーカイブ活動にて「留意が必要」とされている権利群を参考として著作権・肖像権・パブリシティ権・プライバシー権に留意することとした（内閣府, 2023）。具体的にはまず、肖像、つまり人の顔が写っている写真をオープンデータとして公開することは各種人格権の侵害にあたりうるため望ましくない。この各種人格権とは次の3つである。①自己の容貌をみだりに公開されない権利である肖像権、②自己の容貌等がもたらす顧客誘引力を排他的に利用できる権利であるパブリシティ権、③私生活をみだりに公開されない権利であるプライバシー権。また肖像が特定の個人を識別できるほどに明瞭である場合は、上記に加え個人情報保護法遵守の観点からも公開するべきではない。また、オープンデータは特にライセンスによる制限がない限り利用者によって自由に複製・改変・二次利用されるものであるため、他組織から貰い受けた写真など自治体外に著作権がある著作物をオープンデータとして公開することは避けるべきである。

その後、ヒアリング結果や配慮すべき権利についての検討を踏まえながら深層学習を用いた候補写真抽出の効率化方法を検討した。まず自治体ニーズを満たすための抽出方法について、各写真の魅力度・他の写真との類似度・顔の有無を判定し、それらの情報に基づいてオープンデータ候補写真の抽出を行うこととした。また権利問題へ対処するための抽出方法について、候補写真すべてに顔検出を実施し肖像が映る写真は除外することとし、さらに、著作権上問題のある写真は、職員によって該当フォルダ名をリストアップしたうえでフォルダ単位で除外することとした。

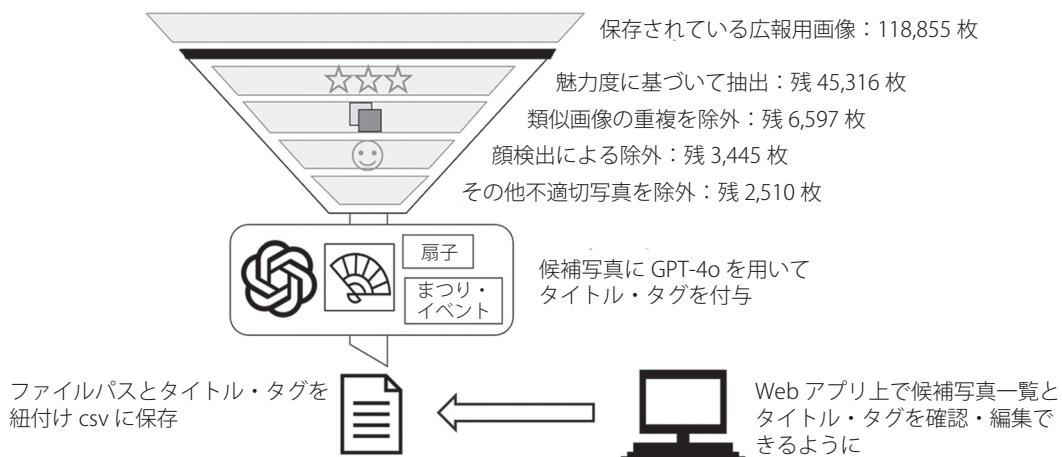


図1：提案手法の全体像

3.2 魅力度に基づく抽出

抽出の初めに、絹笠らが開発した魅力度判定モデルを使用して全ての広報用写真に魅力度を付与した(絹笠他, 2023)。この魅力度判定モデルは、事前学習済みの画像認識モデルであるEfficientNetV2L (Tan and Le, 2021) に対して魅力度が高い写真・低い写真を追加で与え転移学習を実施することで開発したものである。

飛騨市職員と最終的に残したい候補写真の枚数を議論し、議論結果をもとに魅力度が90%以上の写真のみを写真オープンデータ候補として抽出することとした。これにより、118,855枚の広報用写真から45,316枚に候補写真を絞り込んだ。

3.3 類似度に基づく抽出

次に、転移学習を実施していないEfficientNetV2Lを用いてすべての写真を1280次元のベクトルの形式で表現し、そのベクトル同士のコサイン類似度を計算することで類似する写真のグルーピングを行った。このEfficientNetV2Lは各種ベンチマークでの高い精度と計算の効率性を兼ね備えており、かつ上述した魅力度判定の際に転移学習のベースとして使用しているものと同一である。このため、ベクトル表現の信頼性を確保しつつ抽出処理の効率性を向上させる目的でこのモデルを選定した。

具体的な手順は下記の通りである。①グルーピングされていない魅力度が最も高い写真を基準写真とする。②基準写真について、グルーピングされていないすべての写真と1枚ずつベクトル同士のコサイン類似度を計算する。③基準写真そのものと、基準写真とのコサイン類似度が0.7以上であった写真には同じグループ識別番号を割り振る。④すべての写真にグループ識別番号が割り振られるまで①～③を繰り返す。そうしたのち、各グループ識別番号の写真からは最も魅力度の高い1枚のみを候補写真に残し、その他の写真は候補から除外した。コサイン類似度の閾値は、飛騨市職員にいくつかの実例を紹介しながら最終的に残したい枚数や納得感といった要素のバランスを議論したうえで決定した。これにより、45,316枚の候補写真を6,597枚に絞り込んだ。

3.4 顔検出に基づく抽出

さらに、顔が大きく写る写真は人格権・個人情報保護の観点からオープンデータ化に適さないため、学習済みモデルであるRetinaface (Deng et al., 2020) を用いた顔検出のうえ除外した。このモデルは高い精度を持ちつつ、それぞれ異なるサイズの写真をリサイズせずに入力可能である。

どれほどはっきりした写り方をもって「顔が写っている」とするかは、こちらも飛騨市職員と議論のうえ決定した。初期設定のまま検出を行うと職員から見ても問題ないようなあまりにも細かい顔まで検出されてしまうため、「顔を検出した」と判定するための確信度の閾値をあげて意図的に検出されにくくした。これにより、6,597枚の候補写真を3,445枚に絞り込んだ。

3.5 その他の条件に基づく抽出

最後に、以下の条件に当てはまる写真は、飛騨市職員に該当フォルダ名のリストアップを依頼したうえで、フォルダ単位で除外した。①民間事業者から提供を受けた写真など著作権上オープンデータ化に適さない写真。②職員の個人用フォルダなど、どこの観光スポットを撮影したのかわからない写真。このとき、フォルダ一覧をリストアップするためのアプリケーションを筆者らが開発することで、職員による効率的選定を支援した(図2)。これによって最終的に、3,445枚の候補写真を2,510枚に絞り込んだ。

4. 抽出写真へのタイトル・タグの付与

4.1 タイトルの付与

こうして抽出した写真全てに対し、タイトル付与を行った。写真のファイルパスを1枚ずつ大規模言語モデルであるGPT-4o (以下、GPT) に渡し、ファイルパスから観光スポットの名前のみを取り出すよう指示し、出力されたものを写真タイトルとした。このGPTはマルチモーダル大規模言語モデルを評価するベンチマークであるMLLM-Benchにて本研究の実施時点において最高評価を獲得しており (FreedomIntelligence, 2024)、大規模言語モデルのなかでも高い性能を持つ。そのため、タイトル付与と後述するマルチモーダル機能を使用したタグ付与の2つのタスクを行うにあたって使用する大規模

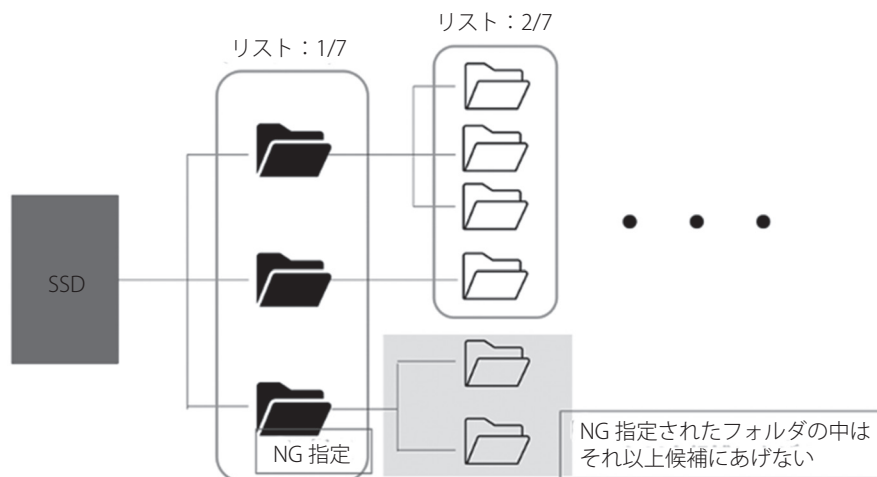


図2：公開できないフォルダを指定するアプリの概念図

表1：GPTによってファイルパスに基づき付与された写真タイトルの具体例

ファイルパス(機密保護のため実際のファイルパスから一部変更)	付与されたタイトル
沖野→中村主査／20170417古川祭	
太鼓打ち練習／IMG_6124.JPG	古川祭 太鼓打ち練習
会計年度職員バックアップ／デスクトップ／三寺まいり 2021/00DSE7778.jpg	三寺まいり
広報課写真／自然・文化／古川町市街地／雪景色／DSC07410.JPG	古川町市街地 雪景色

言語モデルとしてGPTを選定した。タイトル付与結果の具体例は表1に示す通りである。個人名や日付といった不要な要素を排除し、観光スポットのみを取り出せていることがわかる。

4.2 タグの付与

その後、候補写真へタグを付与した。上述の方法で付与した写真タイトルと写真そのもののペアをGPTに渡し、画像認識を行ったうえで写真タイトルを参考にしつつ適切なタグを付与するよう指示した。タグは「自然」「体験」「街並み」「まつり・イベント」「グルメ」「伝統工芸」から1つ選択するように指示した。この6分類は現在飛騨市が写真オープンデータを公開する際に設定しているものである。事前に指定した選択肢からタグを付与させることでタグの一貫性ひいては検索可能性を向上させた。

タグ付与の精度を確認するために、飛騨市職員によってタイトル・タグが付与された公開済みの写真オープンデータのうち、タグが6分類から1つのみ付与されている写真262枚を対象として、同様の手法でタグを付与した。飛騨市職員が付与したタグとGPTが判定したタグとの一致率は88.9%であった。精度の確認結果の詳細は表2に示す通りである。カテゴリごとの内訳を見ると、職員が「体験」タグを付与した写真の一致率が76.8%と全カテゴリで最も低く、69枚中各6枚を「自然」「まつり・イベント」と分類していた。誤判定された写真の例は図3、図4に示す通りである。考えられる誤判定が生じやすいパターンとしては①写っているオブジェクトから直接的に推論されるタグではなく、特有のコンテキストを考慮



図3：職員が「体験」タグを付与した写真のうちGPTにより「自然」と判定された写真の例



図4：職員が「体験」タグを付与した写真のうちGPTにより「まつり・イベント」と判定された写真の例

したうえでタグ付与を行う必要がある写真(図3)、②写真タイトルを与えることによるコンテキストの補足がかえってミスリードになってしまう写真(図4)の2点が挙げられる。また③人間によるタグ付与規則が必ずしも一貫していない可能性も存在する。

なお、写真タイトルをプロンプトとして渡さずにGPTにタグ付与を指示した場合、同様の実験での一致率は82.8%と写真タイトルを参考として渡した場合よりも低下した。例えば図5に示す写真は「ぬく森の湯 すぱーふる」とタイトルがつけられた写真であり、飛騨市職員はこれに「体験」タグを付与していた。GPTにこの写真のみを渡してタグ付与を指示すると「街並み」タグが判定されるが、「ぬく森の湯 すぱーふる」

表2：飛騨市職員とGPTが付与したタグの一致率

	計262枚	GPT-4oが付与したタグ						一致率
		自然	街並み	まつり・イベント	伝統工芸	グルメ	体験	
飛騨市職員が付与したタグ	自然(41枚)	36	3	0	0	1	1	87.8%
	街並み(53枚)	5	46	1	0	1	0	86.8%
	まつり・イベント(69枚)	0	1	68	0	0	0	98.6%
	伝統工芸(9枚)	0	0	0	9	0	0	100.0%
	グルメ(21枚)	0	0	0	0	21	0	100.0%
	体験(69枚)	6	2	6	1	1	53	76.8%
	合計							88.9%



図5：写真タイトルの有無によってGPTのタグ判定が変化する写真の例

という写真タイトルと一緒にこの写真を渡してタグ付与を指示することで飛騨市職員と同じ「体験」タグが判定されるようになった。このようにプロンプトに写真タイトルを含めることで人間とGPTとのタグ付与の一致率を向上させることができた。上述した結果からは、人間がタグ付与を実施するときには考慮しているコンテキストをより丁寧にGPTと共有することで、タグ付与の一致率を向上させられると考えられる。

さらに、候補写真の撮影日時のメタデータを用いて「撮影年」「撮影季節（春・夏・秋・冬）」「撮影時間（朝・昼・夜）」のタグを追加で付与した。1,000枚規模で写真オープンデータを公開する場合はその枚数の多さから6分類タグだけでは検索しやすさが不十分であるおそれがあるが、これらの撮影日時タグを掛け合わせることでこのリスクを低減させることを目的としている。

5. 目視確認アプリケーションの開発

タイトルとタグの付与結果は各写真のファイルパスとともにcsvファイルに保存した。このcsvのカラム設計はOpenphotoにて一括公開を行う際に使用可能なものとした。さらに職員がブラウザ上で、候補写真を確認し、タイトルとタグを編集し、また候補一覧から権利上問題のある写真など任意の写真を除外できるアプリケーションを開発した（図6）。ア

プリケーションで編集・削除操作を行うと、操作結果が保存されているcsvに反映される。

6. 結果と考察

この目視確認用アプリケーションの使用感についてフィードバックを受けることを目的として、2024年10月に全ての候補写真のうちの一部のみを表示するようにしたアプリケーションを飛騨市職員と共有した。これにより飛騨市職員から受けたフィードバックのうち、第一段階である候補写真抽出の有効性については「目視確認アプリケーションで表示されていた写真はいずれも魅力的で、またそれぞれ十分に異なる写真が表示されていた」「顔検出の閾値をコントロールしたことで、とくに『まつり・イベント』タグの写真で人が写った活気あるものを抽出できている。ただし、そのぶん公開するには不適切な、個人が認識できるほど顔が写っている写真も混ざっている」と概して高い評価を得た。次に第二段階であるタイトル・タグ付与のもっともらしさについては「風景写真はもし付与された写真タイトルが間違っても見ればすぐにわかるが、とくに『グルメ』タグに属する写真などは写真タイトルが正しいかどうか確かめるのに時間を要する」「写真のタグは全体として適切なものが付与されていた」と難しい部分もある旨を聴取した。最後に第三段階である目視確認の効率性については「先述したタイトル確認も含めて、確認・編集・削除操作に要した時間は10枚あたり約1分だった。そのため、飛騨市でいえば2,510枚の写真の目視確認にかかる業務時間は単純計算で4時間程度だろう」「幅広く候補写真を抽出してから削除していく方針には納得感がある」という好反応を受けた。

これらの結果から、第一段階の候補写真の抽出については、深層学習の活用による魅力的な写真の絞り込みや類似する写真の除外といった開発時に想定していた導入効果がうまく機能していることが確認できた。一方で顔検出の閾値は、幅広い写真を取りこぼさないメリットと目視確認で多くの写真を削除する負担のトレードオフがあることがわかった。ただし、第二段階のタイトル・タグ付与では、とくに一部写真ではタイトルの正しさを裏付けることが難しいと判明した。そして第三段階の目視確認へのフィードバックからは、本研究で提



図6：目視確認アプリケーションの画面例

案・開発した公開準備の支援手法によって、自治体職員はブラウザ上で候補一覧の確認・編集を行う数時間から半日程度の業務負担のみで、1,000枚規模の写真オープンデータ公開準備を行えるようになったといえる。この研究成果により、今後自治体職員は官民連携での観光PR施策を行う際に写真オープンデータ利活用という手段の選択肢を取りやすくなる。

一方で、本研究で提案した手法は飛騨市と協議のうえ抽出方法などの機能を決定したことから、飛騨市の業務に局所最適化されてしまっているリスクがある。そこで、この手法が他自治体でも一般的に有用であるかを確認するために、2024年9月17日に開催された「令和6年度 あいち電子自治体推進協議会 オープンデータ勉強会」にて愛知県内の各自治体向けに本研究の紹介を行った。さらに紹介後にアンケートを実施し35人の自治体職員から回答を受けた。

このアンケートにおいて「本研究で提案する選定自動化手法によって、貴自治体で写真オープンデータを公開できると思いましたか」という質問に対しては5段階評価で平均3.8の回答を得た(図7)。内訳を見ると「4：そう思う」と回答した職員が19人(54.3%)で最多であった。ここから、本研究の提案手法は他の自治体でも有用であるとわかった。しかし、「5：とてもそう思う」と回答した職員は5人(14.3%)に留まっていることから、他の自治体ではそれぞれ特有の課題がある可能性が考えられる。

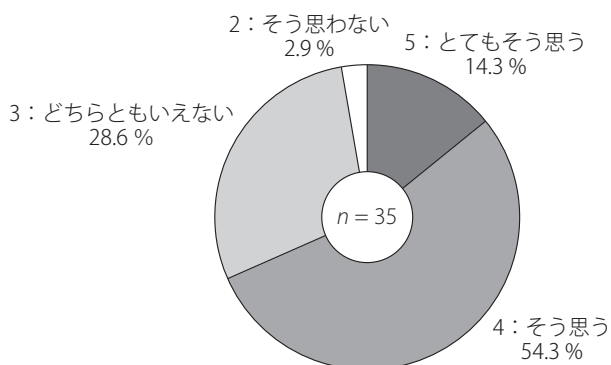


図7:「本研究で提案する選定自動化手法によって、貴自治体で写真オープンデータを公開できると思いましたか」への回答結果

同アンケートでは「貴自治体で写真オープンデータを公開しようと考えたとき、一番のボトルネックになるのはどのような課題でしょうか」という質問を行い、同じく35人の職員から自由回答を得た。この自由回答を筆者によりカテゴリ分けしたところ、「権利関係」を一番のボトルネックと考えている職員が12人(34.3%)と最多であった。「公開意義」と「業務負担」がそれぞれ9人(25.7%)で続いた(図8)。

それぞれのボトルネックを具体的にみると、まず「権利関係」については、写真自体の著作権が整理されておらず「使用許可をどこまでとればよいか」が不明瞭な自治体も存在した。また「景色、風景等ではないイベント等の写真」つまり著作物を写した写真の取り扱いといった具体的なケースを挙げて困難さを語る自治体も存在した。とくに後者については、実際に関係法令である著作権法第30条の2が2020年10月と

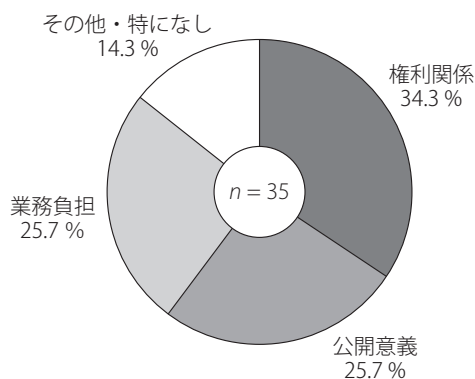


図8:「貴自治体で写真オープンデータを公開しようと考えたとき、一番のボトルネックになるのはどのような課題でしょうか」への回答結果

比較的直近で改正されている。このように、著作権者の未整理や最新法令へのキャッチアップがボトルネックとなっていた。次に「公開意義」については、とくに企画部署やデジタル化推進部署が観光振興部署から独立して存在するような大きな自治体で「原課の理解」を困難として挙げる自治体が非常に多かった。最後に「業務負担」についても、同じく大規模な自治体から「写真の枚数を原課が把握できていない」ために業務負担の見積もりが難しいことがボトルネックとして挙げられた。

こうした結果から、本研究で実施したような業務支援だけではなく支援が広く地方自治体で写真オープンデータ公開を促進するためには重要であることがわかった。この支援は例えば、権利問題をクリアにするための関係法令の整理について取り上げたガイドラインをインターネット上で公開し適宜最新の法改正を反映させることや、写真オープンデータ公開の事例共有を行う際に必要な業務プロセスや実施にかかった期間といったことがらまで踏み込んで共有することが考えられる。

7. おわりに

本研究では、写真オープンデータ公開までの道のりが職員にとって不明瞭であるという問題を解決することを目指し、深層学習を用いて効率化した公開準備の支援手法を提案・開発した。この手法は候補写真の抽出、タイトル・タグの付与、目視確認用アプリケーション開発の3段階からなる。第一段階ではオープンデータとして公開する候補写真を選定するために、飛騨市の持つ候補写真全てに魅力度・類似グループ識別番号・顔検出結果といった抽出用のメタデータを付与し、そしてこれらのメタデータを参照して118,855枚の広報用写真全体から2,510枚の候補写真を選定した。第二段階では抽出した候補写真に対して大規模言語モデルを用いてタイトル・タグといった公開用メタデータを付与した。第三段階では候補写真のファイルパスと付与したタイトル・タグを紐づけてcsvファイルに保存し、それを参照するアプリケーションを開発することで、候補写真の確認・タイトル・タグの編集・リストからの削除が職員によって簡単に行えるようにした。

この手法に対しては連携相手である飛騨市から、抽出の有効性や目視確認の効率性に対して高い評価を得た。また、愛知県内の自治体職員に向けて本研究で提案した手法紹介したうえでアンケートを実施した。ここから、他の自治体でもこの手法が有用であること、一方で幅広い自治体での写真オープンデータ推進のためには業務支援だけでなく関係知識・関係事例の共有をも行うことが重要だとわかった。今後の展望として、飛騨市で今年度末に予定されている実際の写真オープンデータ大規模公開までを支援するうえで、写真タイトルの目視確認をさらに効率化する手法をはじめとした本研究で明らかになっていない要素の探求をさらに進めたい。また、広く地方自治体で写真オープンデータ公開を促進するために、本研究で実施したような業務支援だけではなく権利関係の整理や自治体目線での事例共有といったコンテンツをインターネット上で発信する取り組みの実現可能性も探りたい。

謝辞

研究にあたり貴重なデータと有益なアドバイスを提供していただいた飛騨市まちづくり観光課とNECソリューションイノベータ株式会社の皆様に御礼申し上げます。

引用文献

- Borgman, C., Scharnhorst, A., and Golshan, M. (2018). Digital data archives as knowledge infrastructures: Mediating data sharing and reuse. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, Vol. 70, Issue 8, 888-904.
- 内閣官房・内閣府 (2021). 地方創生オープンデータ利活用サイクル構築ガイドブック. <https://www.chisou.go.jp/sousei/about/mirai/policy/policy4.html>. (閲覧日: 2024年9月5日)
- 内閣府 (2023). 「デジタルアーカイブ活動」のためのガイドライン. https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive_suisiniinkai/index.html. (閲覧日: 2024年12月11日)
- Cornut, M., Raemy, J., and Spiess, F. (2023). Annotations as knowledge practices in image archives: Application of linked open usable data and machine learning. *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage*, Vol. 16, No. Issue 4, No. 80, 1-19
- Deng, J., Guo, J., Ververas, E., Kotsia, I., and Zafeiriou, S. (2020). RetinaFace: Single-shot multi-level face localisation in the wild. *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 5203-5212.
- デジタル庁 (2023). 自治体標準オープンデータセットの活用が見込まれるアプリ例. https://www.digital.go.jp/resources/open_data/municipal-standard-data-set-test. (閲覧日: 2024年9月5日)
- 岐阜県 (2023). 令和4年岐阜県観光入込客統計調査. <https://www.pref.gifu.lg.jp/page/329982.html>. (閲覧日: 2024年9月5日)
- 飛騨市 (2024). 飛騨市画像オープンデータ. <https://open-photo.app/c/hidacity?client=hidacity&page=1>. (閲覧日: 2024年10月18日)

FreedomIntelligence (2024). MLLM-Bench: Evaluating multi-modal LLMs. GitHub repository (Retrieved December 11, 2024 from <https://github.com/FreedomIntelligence/MLLM-Bench>).

絹笠雅人・堀涼・屠芸豪・浦田真由・遠藤守・安田孝美 (2023). 深層学習を用いた自治体保有の広報用画像の選定効率化—魅力度に基づく検索アプリケーションの開発—. 観光情報学会第24回研究発表会講演論文集, 26-29.

Tan, M. and Le, Q. (2021). Efficientnetv2: Smaller models and faster training. *International Conference on Machine Learning*, PMLR, 10096-10106.

Tu, Y., Kinugasa, M., Urata, M., Endo, M., and Yasuda, T. (2023). An image processing and utilization system using deep learning for tourism promotion. *2023 IEEE Asia-Pacific Conference on Computer Science and Data Engineering*, IEEE Computer Society, 1-6.

受稿日: 2024年10月31日


受理日: 2024年12月19日

発行日: 2024年12月25日

Copyright © 2024 Society for Science and Technology



This article is licensed under a Creative Commons [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International] license.

 <https://doi.org/10.11425/sst.13.147>