

# 多言語クエリ画像検索における自動タグ付けの検討

高橋 有礼<sup>†</sup> 菱山 玲子<sup>†</sup>

<sup>†</sup>早稲田大学理工学術院 創造理工学研究科経営システム工学専攻

## 1 研究背景と目的

Web上のマルチメディアコンテンツ取得のため、コンテンツに対するタグ情報が活用されている。しかし、この方法は適切なタグが付与されていない場合には有効に機能せず、コンテンツ内容の記述もコンテンツに由来する特定の言語のみで行われているのが一般的である。このため、ユーザの使用言語に依存した単言語による検索クエリやタグ情報を利用するだけでは、ユーザ意図に沿ったコンテンツの効果的な取得が困難と予測される。一方、ユーザにとっては一般に、検索クエリを多言語で適切に記述することは難しい。そこで、本研究では静止画像を対象として、機械翻訳サービスを利用してユーザの検索クエリを多言語化して生成する一方、不十分なタグ付け情報を自動的に適切に補うことを提案する。この提案について、ユーザ意図に沿った適切な画像取得の効果を実験から評価することを目的とする。

## 2 関連研究

言語横断的な検索手法に関し、Kristenら[1]は、検索クエリと文章の双方を翻訳することで検索精度の向上を提案している。この研究は言語横断的な多言語クエリの組み合わせによる効果が検証されていない。画像検索を効果的に行う方法として、Zakariaら[2]はメタデータに依存することなく、ユーザ主体のタグ付けや地理参照メタデータによって生成された集合的な知識と組み合わせることで、コンテンツ内容記述の充実化を図った。しかし、これらにはユーザの検索意図を直に反映させた検索を考慮したものではなく、検索クエリの多言語化も検討されていない。

## 3 提案

本研究では、ユーザが期待する画像の取得を実現するため、以下の方法を提案する。まず、正解画像を入手する過程に、中島ら[3]の差異増幅型フィードバックを適用し、ユーザの意図を反映した画像検索を実現する。このフィードバック手法を効果的に利用するためには、事前に検索対象となり得る画像を幅広く入手しておき、ユーザの適正画像の選択がより適切なものとなるよう導くことが必要である。すなわち、フィードバック時にユーザが適合画像として選択する画像群の候補集合を拡張することが効果的である。そこで、この候補集合の拡張を行うため、画像検索前に検索クエリの地理情報を取得し、取得した地理情報をもとに機械翻訳サービスを用いてユーザ使用言語で記述された検索クエリを多言語に翻訳すると同時に、メタデータとして多言語情報を活用しながら、効果的にこれらを組み合わせて利用する。更に内容記述が乏しいことが多い検索対象の画像群に対して、自動タグ付けを行うことで内容記述の充実を図る。今回はUshikuら[4]が行っている手法と、検索クエリの地理情報を元に行う手法の2種類を検討する。これにより、コンテンツ内容の記述を多言語で補填しながら、検索対象とするタグ候補の量を増大させることで、検索精度を向上させる。本研究の流れを図1に示す。

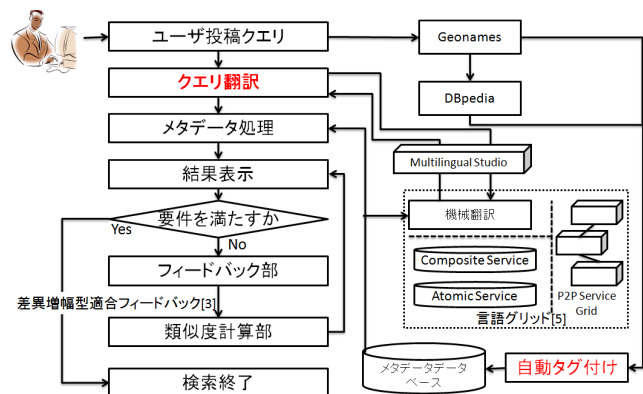


図 1: 提案フロー

An investigation of auto tagging for multilanguage query image retrieval  
 Arinori TAKAHASHI<sup>†</sup>, Reiko HISHIYAMA<sup>†</sup>  
<sup>†</sup>School of Creative Science and Engineering, Waseda University

## 4 実験

評価実験は、自動タグ付けを行わない検索結果比較 (実験 1), Ushiku ら [4] が用いている手法による自動タグ付けを行った後の検索結果比較 (実験 2) と、検索クエリの地理情報を用いた自動タグ付けを行った後の検索結果比較 (実験 3) により行った。

### 4.1 各実験の設定

各実験は検索対象が 2 つ存在する。1 つ目の対象は「見上げた角度、赤色、エッフェル塔」を満たすものとし、2 つ目の対象は「ロゴを読むことができる、赤色、アリアンツアリーナ」を満たすものとした。対象の画像は Flickr から検索対象に関するタグがつけられた画像を取得した。また検索クエリの言語は、現地言語と日本語、そして現地言語+日本語の 3 種類とした。

## 5 結果と考察

### 5.1 結果

各実験の、開始時と終了時の適合率、再現率、F 値を表 1, 表 2, 表 3 に示す。開始時結果とは図 1 の提案フローにおいてメタデータ検索後の初回の結果であり、終了時結果とは検索成功/失敗条件を満たした際の結果である。

表 1: 実験 1 結果

		仏	日	日+仏
適合率	開始時	0.27	0.00	0.27
	終了時	0.47	0.00	0.47

表 2: 実験 2 結果

		仏	日	日+仏
適合率	開始時	0.10	0.00	0.10
	終了時	0.40	0.00	0.37

表 3: 実験 3 結果

		仏	日	日+仏
適合率	開始時	0.30	0.20	0.30
	終了時	0.43	0.53	0.47

### 5.2 考察

実験 1 と比較して、実験 2 は開始時適合率が相対的に低い一方、実験 3 は開始時適合率が高い。実験 2 で適合率が低い理由は、タグの評価を tf-idf によって行っており、検索に必要な「tour eiffel」や「rouge」は非常に一般的な語句であるため idf 値が小さいためである。このため、検索に必要なタグが付与されなかったと考えられる。また、Ushiku ら [4] は画像に付与されている説明文も利用しているのに対し、今回はタグ情報のみを用いているため、利用している情報の不足があったものと考えられる。一方で実験 3 の日本語での検索

時の適合率が高いのは、正解画像に付与されているタグが現地語のみであったり、英語のみである画像が存在したため、これを翻訳をして追加することで適合画像が取得できるようになったためと考えられる。

## 6 まとめと今後の課題

本研究では、自動タグ付けを行うことで、ユーザからみて記述が難しい多言語クエリを活用し、画像に含まれる情報及びメタデータの効果的利用から、より適切な画像の入手を実現した。本研究により、画像データベース内の画像により多くの適切なタグが付与されていることが検索精度の向上に寄与することがわかった。特に多言語クエリによる検索に対し、多言語自動タグ付けを行う際には、検索対象の地理情報を用いて現地語を特定しタグ付けを行うことがユーザによるフィードバックを支援し、適合画像を容易に取得できることがわかった。

今後の課題は、更に多様な画像による評価、実際に被験者実験によりユーザによる評価を実施することである。タグ付けを促進するアイデアの導入や、より高精度なタグ付けを自動で行うための方法の検討、検索クエリ投入時に誤って付与されているタグを検出し自動修正する機能を導入することで、検索精度が更に高まるだろう。

## 謝辞

本研究は、JSPS 科研費 (S)(24220002, 2012-2016) の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] Parton, Kristen, et al. "Simultaneous multilingual search for translational information retrieval." *Proceedings of the 17th ACM Conference on Information and Knowledge Management*. ACM, 2008.
- [2] Zakaria, Lailatul Qadri, Wendy Hall, and Paul Lewis. "Modelling image semantic descriptions from web 2.0 documents using a hybrid approach." *Proceedings of the 11th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services*. ACM, 2009.
- [3] Nakajima Shinsuke, and Koji Zettsu. "ImageAspect finder/difference-amplifier: focusing on peripheral information for image search and browsing." *Web Technologies Research and Development-APWeb 2005*. Springer Berlin Heidelberg, 2005: 1070-1074.
- [4] USHIKU, Yoshitaka; HARADA, Tatsuya; KUNIYOSHI, Yasuo. Efficient image annotation for automatic sentence generation. In: *Proceedings of the 20th ACM international conference on Multimedia*. ACM, 2012. p. 549-558.
- [5] Yohei Murakami, Donghui Lin, Masahiro Tanaka, Takao Nakaguchi, and Toru Ishida, "Language Service Management with the Language Grid," *7th International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2010)*, 2010, pp. 3526-3531.