

令和元年6月5日現在

機関番号：34316  
研究種目：挑戦的萌芽研究  
研究期間：2015～2018  
課題番号：15K12151  
研究課題名(和文) コンテキストアウェアドライブ楽曲推薦システム

研究課題名(英文) Context-aware drive music recommender systems

## 研究代表者

奥 健太 (Oku, Kenta)

龍谷大学・理工学部・講師

研究者番号：70551555

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：コンテキストアウェアドライブ楽曲推薦システムを実現するため、次の三つの課題に取り組んだ：(1)音響特徴量および歌詞特徴量に基づく楽曲特徴化技術の確立、(2)景観画像からのコンテキスト抽出技術の確立、(3)コンテキスト依存の楽曲嗜好抽出技術の確立。最終的に、(1)、(2)、(3)の結果を踏まえ、コンテキストアウェアドライブ楽曲推薦システムを試作し、その有効性を評価した。

## 研究成果の学術的意義や社会的意義

歌詞特徴量に基づく楽曲特徴化技術を確立することで、これまでにない新たな特徴量に基づいた楽曲検索や楽曲推薦を可能とし、当該分野の可能性が大きく広がることが期待できる。また、ドライブ時の風景画像から自動的にコンテキストを抽出する技術は、当該分野の課題解決に大きく貢献するものである。さらに、本研究で暗黙的なコンテキスト依存の楽曲嗜好抽出技術を確立することにより、当該分野の研究に大きく寄与する。

研究成果の概要(英文)：To develop context-aware drive music recommender systems, we tackled the following three themes: (1) Methods for featurizing music tracks based on acoustic features and lyrics features, (2) Methods for extracting contexts from scenery images, (3) Methods for extracting context-dependent music preferences. Finally, we experimentally developed context-aware drive music recommender systems based on the results of the theme (1), (2), and (3), and evaluated its usefulness.

研究分野：推薦システム

キーワード：推薦システム ルート推薦 ドライブ景観推定 ドライブ楽曲推薦

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

コンテキストウェア推薦システムは、ユーザのおかれている状況(コンテキストとよぶ)に合致したアイテムを推薦するシステムである[1][2].コンテキストウェア推薦システムの一つとして、ドライブ時のコンテキストに合った楽曲を推薦する、コンテキストウェアドライブ楽曲推薦システムに関する研究が行われている[3].もともとドライブ中に音楽を楽しむ運転者は多いため、ドライブ楽曲推薦システムに対する需要は大きい.

このようなドライブ楽曲推薦システムを実現するためには、(1)適切な楽曲特徴化技術、(2)ドライブ時のコンテキスト抽出技術、(3)コンテキスト依存の楽曲嗜好抽出技術が必要になる.しかしながら、既存の関連研究では、これらの技術開発に取り組んだものは見当たらない.

#### (1)音響特徴量および歌詞特徴量に基づく楽曲特徴化技術の確立

先行研究では、楽曲の特徴量として、音色やリズム、ジャンル、音響特徴量を用いるものが多かった[3][4][5].歌詞特徴量に基づく楽曲特徴化技術を確立することで、これまでにない新たな特徴量に基づいた楽曲検索や楽曲推薦を可能とし、当該分野の可能性が大きく広がることが期待できる.

#### (2)風景画像からのコンテキスト抽出技術の確立

先行研究では、動画から楽曲に対応する画像を抽出しているものの、それぞれ、ドキュメンタリ動画、映画を対象としており、ドライブ時のコンテキストとは関連が弱い[4][5].また、画像の特徴量(明るさや色など)を用いるに留まり、コンテキストの抽出には至っていない.コンテキストウェア推薦システムに関する研究は多く行われているものの、コンテキストの抽出部分に関しては、ユーザによる手動入力に委ねることが多く[3],自動抽出は依然未解決課題である.

#### (3)コンテキスト依存の楽曲嗜好抽出技術の確立

先行研究では、ドキュメンタリ動画や映画から画像と楽曲の対応付けを行っているが、いずれもプロの編集者により編集されたコンテンツを基にしており、その対応付けは個人化されていない[4][5].コンテキストウェア推薦システムにおいては、コンテキスト依存の嗜好を抽出する技術の確立が必要不可欠である.

[1]G. Adomavicius: Context-Aware Recommender Systems. In Recommender Systems Handbook, pp.217, 2011.

[2]M. Kaminskis: Contextual music information retrieval and recommendation: State of the art and challenges, CSR, p.89, 2012.

[3]L. Baltrunas: InCarMusic : Context-Aware Music Recommendations in a Car, ECWT, p.89, 2011.

[4]A. Stupar: PICASSO-To Sing you must Close Your Eyes and Draw \* Categories and Subject Descriptors, SIGIR, p.715, 2011.

[5]M. Cristani: Toward an automatically generated soundtrack from low-level cross-modal correlations for automotive scenarios. MM, p.551, 2010.

### 2. 研究の目的

本研究では、(1)適切な楽曲特徴化技術、(2)ドライブ時のコンテキスト抽出技術、(3)コンテキスト依存の楽曲嗜好抽出技術の各課題に対応した要素技術を明らかにする.最終的にこれらの技術を統合することで、コンテキストウェアドライブ楽曲推薦システムを試作し、その有効性を評価する.

#### (1)音響特徴量および歌詞特徴量に基づく楽曲特徴化技術

楽曲の特徴量として、音響特徴量に加え、歌詞特徴量に着目し、各特徴量に基づく楽曲特徴化技術を開発し、その効果を明らかにする.

#### (2)風景画像からのコンテキスト抽出技術の確立

ドライブレコーダで撮影される風景画像には、風景の内容(田園、都市、山道、海岸沿いなど)に加え、時間帯(朝方、昼、夕方、夜)や天気(晴れ、曇り、雨、雪)等のコンテキストも含まれる.ドライブ風景画像の解析によるコンテキスト抽出技術を開発し、その効果を明らかにする.

#### (3)コンテキスト依存の楽曲嗜好抽出技術の確立

ユーザが聴きたい楽曲は、ドライブ時のコンテキストに依存する.そこで、コンテキストごとの楽曲に対する嗜好を明示的および暗黙的に抽出する技術を開発し、その効果を明らかにする.

### 3. 研究の方法

コンテキストウェアドライブ楽曲推薦システムを実現するため、(1)音響特徴量および歌詞特徴量に基づく楽曲特徴化技術の確立、(2)風景画像からのコンテキスト抽出技術の確立、(3)コンテキスト依存の楽曲嗜好抽出技術の確立に取り組む.音楽情報検索の専門家である山西(研究分担者)と連携し、(1)を山西が、(2)および(3)を奥(研究代表者)が担当することで、並行に進める.最終的に、(1)、(2)、(3)の各技術を統合し、コンテキストウェアドライブ楽曲推薦システムを試作する.課題ごとに確立した技術の妥当性を検証していき、最終的には試作したシステムの有効性を評価する.

#### 4. 研究成果

##### (1)音響特徴量および歌詞特徴量に基づく楽曲特徴化技術の確立

###### 楽曲-景観データに基づく音響特徴量の分析

本研究では、我々が収集した楽曲-景観関係データを音響特徴の観点から分析した。楽曲を田園系、山林系、水辺系、都市系を要素とした景観ベクトルで定義したうえで、それぞれの景観要素の強さと音響特徴量との相関を分析し、どのような景観のときにはどのような音響特徴をもつ楽曲が選ばれやすいか検証した。なお、本研究では、音響特徴量として、RMS や ZeroCross, Tempo など 10 種類の特徴量に着目している。景観要素と音響特徴量との関係を明らかにすることで、今後、楽曲-景観関係データが得られていないようなデータに対しても楽曲の景観ベクトル化を行うことができる。

分析には、クラシック楽曲 663 曲から構成される楽曲データセットを用いた。この 663 曲の楽曲データに対し、事前にクラウドソーシングにより、楽曲-景観関係データを収集した。この楽曲-景観関係データに基づき、景観要素と音響特徴量の関係性について、下記の観点から分析した：

###### (a)景観要素値と音響特徴量との相関分析

全体的な傾向として、田園系要素と水辺系要素は相関関係のある音響特徴が類似することがわかった。田園系要素、山林系要素、水辺系要素が多くの音響特徴に対し負の相関関係がみられたのに対し、都市系要素は多くの音響特徴に対し正の相関関係がみられた。

###### (b)景観要素間における音響特徴量の差異の分析

景観ラベル別にみると、山林景観および田園景観ではすべての特徴量で有意差がみられなかった。また、都市景観では RMS, FN, SP, SRO, BN, SC, RN が、水辺景観では FN, SP, SRO, BN で有意差がみられた。この結果から、今回用いた音響特徴量では山林景観と田園景観の識別は難しいといえる。一方で、都市景観では他の景観要素に比べ、音響特徴量による差別化が容易であるといえる。また、水辺景観についても一部の音響特徴量により差別化が可能であるといえる。

###### (c)音響特徴量に基づく景観ラベル予測性能の評価

water, urban については概ね正確に推定されていることがわかった。一方で、rural, mountain については誤識別が多かった。

##### 歌詞の構成レイヤーを越えた歌詞推薦

景色やスポットといったドライブ風景に意味的に適合した楽曲を推薦するための要素技術を開発した。ドライブ中の風景に合わせて楽曲を推薦するうえでは、走行時間（つまり、その風景への滞在時間）に応じて、歌詞のフレーズレベルで適合している楽曲や楽曲全体として適合している楽曲など推薦対象が変化する。そこで、歌詞の構成レイヤーをピンポイントに推薦するための技術の開発が必要であると考えた。

歌詞に対して、「単語からフレーズを推薦する」「単語から楽曲を推薦する」「フレーズから楽曲を推薦する」といった推薦プロトタイプを開発した。まず、大量の歌詞を学習対象とした単語分散表現モデルを獲得した。そして、単語、フレーズ、楽曲それぞれのレイヤー毎に単語分散表現ベクトルを獲得した。ユーザからの各入力と推薦対象となるレイヤーのベクトルの類似度を計算して、類似度の高いアイテムを推薦する。ここで、実アプリケーションにおいては「単語からのフレーズ推薦」は短時間あたりの風景ラベルやスポットなどの単語を想定しており、「フレーズからの楽曲推薦」は自然言語によって表現されたドライブルートの様子やドライブの同乗者・目的地などの複雑なコンテキストなどを想定している。

推薦結果に対する主観評価実験の結果、「単語からのフレーズ推薦」「フレーズからの楽曲推薦」どちらについても、概ね要求に対して印象が近い推薦アイテムが提示されたことを確認した。ただし、特に歌詞コーパス中での出現頻度が低い単語をクエリとして用いた場合の推薦結果については、性能向上の必要性が確認された。

##### (2)風景画像からのコンテキスト抽出技術の確立

###### 道路リンクの景観タグの付与

ドライブ時の景観に合った楽曲を推薦するシステムを開発するためには、道路ネットワーク内の各道路リンクに対し景観特徴を付与しておく必要がある。道路リンクに対し道路景観タグを付与する方法として、(a)人手による景観タグのアノテーションや(b)車載カメラ画像解析による景観識別(c)Google ストリートビューの画像解析などが挙げられる。しかし、(a)に関しては、人手で風景タグを付与することにはコストが大きい。(b)に関しては、撮影時の天気や時間帯などによる明るさの変化や、カメラ角度の微妙なずれ、カメラ機種の違いなどがノイズとなり、景観識別精度に影響を及ぼす。さらに、風景画像を撮影するためには、実際にその地点を走行する必要があるため、データ収集コストが高くデータの網羅性が低い。(c)に関しては、Google ストリートビューの画像は人間であれば、どのような景観かは判断できるものの機械可読なデータとはなっていない。将来的にルート推薦などへの適用を考えると、機械可読な道路ネットワークデータを用意する必要がある。さらに、(b)と同様に画像解析におけるノイズの問題やデータの網羅性の問題も残る。

我々はこれまでに車載カメラ画像の代わりに道路地図や航空写真を用いた景観識別手法を提

案してきた。道路地図や航空写真は車載カメラ画像に比べ、画質が均一であるため、これらの画像を用いることで、車載カメラ画像を用いた場合よりも景観識別精度が向上することを示した。

本研究では、さらなる景観識別精度の向上に向けて、JAXA が公開している土地被覆図の活用を試みた。土地被覆図は、都市、水田、落葉樹など日本全域の土地被覆分類を高精度に算出し、分類ごとに色分けした図である。このように十分な調査に基づき作成された土地被覆図を用いることで、道路地図や航空写真を用いるよりもより高精度に景観識別が期待できる点に着目している。

この考えに基づき、本研究では、土地被覆図解析に基づき道路景観を推定し、道路片に対し道路風景タグを自動的に付与する手法を提案した。道路片周辺の土地被覆図の色分布を基に、道路片を特徴ベクトル化しておく。併せて、無作為に抽出した道路片に対し、あらかじめ人手により道路景観ラベルを付与しておく。これを正解データとし、機械学習手法を用いて学習モデルを生成する。なお、本研究では、考えられる道路景観のうち、山間景観、田園景観、市街地景観の三つの風景に着目している。

評価実験により、提案手法では推定精度が 0.70 となった。これは、Oku らの先行研究で示した推定精度 0.566 を上回る。これと比較すると、土地被覆図を用いた本研究の手法は大きく精度向上に寄与することが期待できる。また、土地被覆図上での色分布と Google ストリートビューの道路景観画像とを比較することで、定性的にも適切に景観ラベルが推定されていることを確認した。

また、本研究では、土地被覆図に加え、航空写真およびストリートビュー画像を入力画像としたとき、画像データ源の違いによる景観推定精度の比較を行った。また、機械学習手法として、画像識別において精度向上が期待できる畳み込みニューラルネットワークを採用した。比較を行った結果、土地被覆図を入力画像としたときの推定精度が最も高いことを示した。

#### 道路リンクの景観ベクトル化

の研究では、道路リンクの景観タグの付与の問題に取り組んだが、景観には例えば田園景観の要素と山間景観の要素がそれぞれがいくらかの比率で含まれるなど、クラス分類では適切な推定が難しいと考えた。本研究では、景観要素として、田園系、山林系、水辺系、都市系の四つの要素を選定し、これら 4 要素から構成される景観ベクトルを定義し、道路リンクの景観ベクトルを推定する手法を提案した。各景観要素をクラスとみなしたとき、クラス分類問題をクラス確率推定問題に置き換え、与えられた道路リンクについて要素ごとのクラス確率を推定する。推定されたクラス確率を基に道路リンクの景観ベクトルを作成した。

OpenStreetMap の道路ネットワークデータから、淡路島の領域内のみデータを抽出した。本データセットには 106,025 件の道路リンクが含まれる。このうち、ランダムに 2,000 件の道路リンクを楽手データとして抽出した。景観ラベル別のリンク数は、田園系 938 件、山林系 889 件、水辺系 118 件、都市系 294 件、その他 53 件であった。重複を含め、合計 2,292 件の道路リンクを得た。この道路リンクを用い、景観ベクトルと航空写真および Google ストリートビューとの比較による定性評価を行い、推定された景観ベクトルの妥当性を示した。

### (3) コンテキスト依存の楽曲嗜好抽出技術の確立

#### 景観アウェア楽曲推薦システム

景観アウェア楽曲推薦システムは、入力された景観をコンテキストとして、その景観に合った楽曲を推薦するシステムである。このようなシステムを実現するための課題としては、事前に景観と楽曲とをマッチングさせておくことが必要となる。本研究では、クラウドソーシングにより得られた景観と楽曲とのマッチングデータに基づき、景観を要素とした特徴ベクトルで楽曲を表現する。これを楽曲の景観特徴ベクトルと定義する。この景観特徴ベクトルに基づき、入力景観とマッチする楽曲集合を選択し、その楽曲集合をその入力景観における推薦楽曲集合とする。特に、入力景観と楽曲とのマッチング方式として、top-N 法、閾値ベース法、類似度ベース法、クラスタリングベース法の四つの方式を提案した。

景観と楽曲とのマッチング精度について、適合率、再現率、F 値の観点から四つの提案方式を比較した。結果、景観種別ごとに高精度となった方式が異なったことから、景観種別に応じて方式を変えるハイブリッド方式の検討が必要であることを示唆した。

さらに、本研究においては、どの楽曲がどの景観にマッチしているかという点に関しては個人差が大きいことを確認した。そこで、楽曲推薦の個人化に向けた検討を行った。本研究では、楽曲-景観関係データに対し、共クラスタリングを適用することで景観ごとのユーザと楽曲の共クラスタモデルを獲得する。具体的には、共クラスタリング手法の一つである確率的ブロックモデルにより楽曲-景観関係データの共クラスタモデルを得る。

得られた共クラスタモデルにおいて、各クラスタにおける楽曲の特徴について分析した。楽曲データセットとして、663 曲のクラシック楽曲を利用した。この 663 曲の楽曲について、ユーザ-楽曲-景観関係データを作成した。クラウドソーシングにおける評価用ファイルとして、各楽曲ファイルから楽曲長の中心から前後 30 秒間の区間を抽出した。ワーカには 1 楽曲あたり抽出した 30 秒間すべてを聴取してもらった。1 楽曲あたり 30 名のワーカに回答してもらった。クラウドソーシングに参加したユニークなユーザ数は 208 名であった。

分析の結果、同じ景観要素であっても、クラスタによって属する楽曲の曲調の傾向が異なることがわかった。このような関係を事前に共クラスタモデルとして獲得しておくことで、将来的に景観アウェア楽曲推薦の個人化につなげることができる点を議論した。

#### 景観ルートに合った楽曲プレイリスト推薦システム

本研究では、景観ルートに合った楽曲プレイリストを推薦するシステムを提案した。このようなシステムを実現するためには、計画ルートと楽曲との対応付けが課題となる。本研究では、対応付けのキーとなる特徴として、我々がこれまでに提案した景観ベクトルを用いる。計画ルートが与えられたとき、計画ルート中の道路リンクについて景観ベクトルを取得する。さらに、取得した景観ベクトルに基づき道路リンクをクラスタリングする。一方で、楽曲についても同様に景観ベクトルを取得し、景観ベクトルに基づきクラスタリングしておく。これら道路リンクのクラスタと楽曲のクラスタについて景観ベクトルの類似度に基づき対応付けを行う。最後に計画ルートの景観と作成した楽曲プレイリストの適合性について評価した。

システムのインタフェースはマップビューとプレイリストビューで構成される。ユーザはマップビューにおいて地図操作（移動、ズームイン、ズームアウト）を行い任意の場所を探し、ピンをドロップすることで出発地と目的地を指定することができる。出発地と目的地を指定した後、「検索」ボタンを押すと、出発地から目的地までの最短ルートが探索される。その後、そのルートの景観に合った楽曲プレイリストが表示される。プレイリストには再生ボタンと楽曲名が表示され、楽曲名を押すとその楽曲のサンプルを聞くことができ、再生を押すとプレイリストが再生される。

道路ネットワークデータとして、OpenStreetMap の関西圏のデータを利用した。道路ノード数は 1,340,011 件、道路リンク数は 737,089 件であった。楽曲データセットとして、クラシック楽曲の 663 曲を利用した。この 663 曲の楽曲については、先行研究により景観ベクトルが付与されている。

出発地と目的地を結ぶ最短ルートを計画ルートとし、そのルート上の景観と楽曲との適合性を評価する。評価のためのルート上の景観画像は、Google Street View Image API により取得する。取得した景観画像とそのときに再生される楽曲との適合性について評価した。

ユーザ評価において、同一の道路リンククラスタ内で序盤は評価値が高い傾向にあるのに対し、終盤に進むにつれて評価値が低下する傾向にあった。これは、道路リンクのクラスタリングにおける景観ベクトルの類似度の算出の際に、隣り合う道路リンク同士を比較するために生じる問題であると考えられる。このことにより、同一クラスタ内であっても、先頭の道路リンクと末尾の道路リンクとでは、景観ベクトルの類似度が小さくなってしまふからである。

#### 楽曲プレイリストに基づくシーケンス景観の生成

入力された楽曲プレイリストに合ったシーケンス景観をスライドショーとして提示するシステム、playlist2scapeseq を提案した。シーケンス景観とは、ドライブ中に景観が遷り変わるといったように、視点を移動させながら連続的に遷り変わっていく景観のシーケンスである。一方で、視点を固定したときの景観をシーン景観とよぶ。我々はこれまでにシーン景観について、四つの景観要素（田園系、山林系、水辺系、都市系）で表現される景観ベクトルを定義した。本研究では、景観ベクトルで表現されるシーン景観を時系列的に連続させることでシーケンス景観を構成する。併せて、楽曲については、クラウドソーシングにより得られた楽曲-景観関係データに基づき景観ベクトル化を行う。

playlist2scapeseq は、入力された楽曲プレイリスト内の各楽曲の景観ベクトルと類似するシーン景観を探索し、時系列的につなぎ合わせることでシーケンス景観を生成する。playlist2scapeseq は、(a)楽曲の景観ベクトル化、(b)景観画像の取得および景観ベクトル化、(c)楽曲プレイリストに基づくシーケンス景観の生成の要素から構成される。シーケンス景観の生成方法として、(A)one-to-one 方式、(B)事前ソート方式、(C)中間補完方式の三つの方式を提案した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

[1] (査読あり) Koji Kawamata, Kenta Oku: Roadscape-based Route Recommender System Using Coarse-to-fine Route Search, Journal of Information Processing Vol.27, pp.392-403, 2019.

〔学会発表〕(計 20 件)

[1] 山崎敦士, 奥健太: 楽曲プレイリストに基づく観光写真スライドショー生成システムの提案, 第 11 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, P1-123 (Web), 2019.

[2] 久保田豪, 奥健太: 土地利用分類の分布に基づく観光スポットの景観ラベルの推定, 第 11 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, P1-129 (Web), 2019.

[3] 井手上翔, 奥健太: 疑似サウンドスケープベース地図探索インタフェース, 第 11 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, P1-135 (Web), 2019.

[4] 鈴木芳光, 奥健太: Place 種別の分布に基づく地域特徴を用いた類似地域推薦システムの提

- 案, 第 11 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, P1-140 (Web), 2019.
- [5]川俣光司, 奥健太: 景観ベースルート推薦のための標高データに基づく可視領域抽出手法の検討, 第 11 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, P1-147 (Web), 2019.
- [6]渡辺海, 奥健太: 景観ルートに合った楽曲プレイリスト推薦システムの提案, 第 11 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, P2-102 (Web), 2019.
- [7]湯浅智紀, 奥健太: 位置情報付き写真に基づくルート推薦システム, 第 11 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, P2-127 (Web), 2019.
- [8]砺波紀之, 井本桂右, 新妻雅弘, 山西良典, 山下洋一: マルチタスク学習に基づく音響イベントとシーンの同時分析, 日本音響学会 2019 年春季研究発表会講演論文集, 2019.
- [9]邸籠如, 新妻雅弘, 井本桂右, 山西良典, 山下洋一: 物理的特徴からの音楽印象推定における日中比較, 日本音響学会 2019 年春季研究発表会講演論文集, 2019.
- [10]Koji Kawamata, Kenta Oku: Roadscape-based Route Recommender System using Coarse-to-fine Route Search, Proceeding of the ACM RecSys Workshop on Recommenders in Tourism, pp.23-27, 2018.
- [11]川俣光司, 奥健太: 粗密ルート探索による景観アウェアルート推薦システム, 情報処理学会研究報告データベースシステム (DBS), pp.1-6, 2018.
- [12]川俣光司, 奥健太: 景観アウェアドライブルート推薦システムのユーザ評価, ARG 第 12 回 Web インテリジェンスとインタラクション研究会, pp.1-6, 2018.
- [13]川俣光司, 奥健太: 景観クラスタリングに基づく景観アウェアルート推薦システム, 第 10 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, D1-1 (Web), 2018.
- [14]福本颯太, 奥健太: 楽曲-景観関係データに基づく音響特徴量の分析, 第 10 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, P2-4 (Web), 清風荘, 福井, 2018.
- [15]甲田翔太郎, 奥健太: 景観アウェア楽曲推薦の個人化のための共クラスタモデルの検討, 第 10 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, P2-5 (Web), 清風荘, 福井, 2018.
- [16]渡邊耕平, 奥健太: 画像データ源の違いによる道路景観推定精度の比較, 第 10 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, H5-5 (Web), 清風荘, 福井, 2018.
- [17]杉本蒼, 奥健太: playlist2scapeseq: 楽曲プレイリストに基づくシーケンス景観の生成, 第 11 回 W12 研究会, pp.81-84, LIFULL 本社, 東京, 2017.
- [18]奥健太, 山西良典: 土地被覆図からの景観要素抽出に基づく道路リンクの景観ベクトル化, 研究報告データベースシステム, (6), お茶の水女子大学, 東京, 2017.
- [19]糸井勇貴, 奥健太, 山西良典: 楽曲の風景特徴化に基づく風景アウェア楽曲推薦システム, 第 9 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, A8-3 (Web), 2017.
- [20]片山大輔, 奥健太, 山西良典: 土地被覆図解析に基づく市街地, 田園, 山間道路風景の自動タグ付け, 第 9 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, P4-2 (Web), 2017.

## 6. 研究組織

### (1) 研究分担者

研究分担者氏名: 山西 良典

ローマ字氏名: Yamanishi, Ryosuke

所属研究機関名: 立命館大学

部局名: 情報理工学部

職名: 講師

研究者番号 (8 桁): 50700522

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。