

令和 6 年 6 月 9 日現在

機関番号：82626

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21H04917

研究課題名（和文）情報学と神経科学を融合した音楽コンテンツに対する嗜好の推定・活用・制御技術の研究

研究課題名（英文）Research on Estimation, Utilization, and Control of Preferences for Music Content through the Combination of Informatics and Neuroscience

研究代表者

後藤 真孝（Goto, Masataka）

国立研究開発法人産業技術総合研究所・情報・人間工学領域・首席研究員

研究者番号：20357007

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 32,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題では、音楽コンテンツに対する嗜好の推定・活用・制御技術の実現方法に対する理解を深める以下の三つの課題に取り組んだ。「嗜好の推定」の課題では、ユーザがどの楽曲群を好きだと入力したかという大規模データを解析して嗜好を推定した。さらに、音楽嗜好に関連する脳機能計測・生理計測データを用いて、簡易生理指標から嗜好を推定するモデル等を構築した。「嗜好の活用」の課題では、推定した嗜好や楽曲間の類似度等に基づく音楽推薦手法と、それを活用した個人適応型の鑑賞支援インタフェース等を実現した。「嗜好の制御」の課題では、ユーザの嗜好と多数の楽曲との関係を可視化できる鑑賞支援インタフェース等を実現した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

音楽コンテンツに対する嗜好を推定して音楽推薦等で活用する技術は膨大なデジタルコンテンツの普及とともに重要性を増しており、人々が好みのコンテンツに出会い、多様なコンテンツがそれを好む人々に届くことは、コンテンツ文化を豊かにする意義がある。本研究のように情報学と神経生理学の研究者が議論をしながら、嗜好の推定・活用・制御の三つの課題に取り組む学術研究は先駆的である。情報学に基づく音楽推薦や神経科学に基づく脳機能計測・生理計測によって音楽の嗜好を推定した上で、音楽サービスで活用可能にすることは今後一層重要になるが、さらにユーザ自身がその推定結果を可視化等を通じて把握可能にすることも重要になっていく。

研究成果の概要（英文）：In this research project, we pursued the following three tasks to deepen our understanding of how to achieve technologies for estimating, utilizing, and controlling preferences for music content. In the "Estimation of Preferences" task, we estimated preferences by analyzing large-scale data on which groups of songs users indicated they liked. In addition, using brain function measurements and physiological measurements related to music preferences, we constructed a model to estimate preferences from physiological indicators. In the "Utilization of Preferences" task, we developed a music recommendation method based on estimated preferences and similarities between songs, as well as personalized adaptive interfaces for music appreciation. In the "Control of Preferences" task, we developed a music appreciation support interface that visualizes the relationship between users' preferences and a large number of songs.

研究分野：音楽情報処理

キーワード：音楽情報処理 嗜好推定 音楽推薦 鑑賞支援インタフェース

様式 C-19、F-19-1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

音楽に対して誰もが好き嫌い(嗜好)を持っている。そうした個人の嗜好を推定して活用する技術は、膨大なデジタルコンテンツの普及とともに、学術的・産業的・文化的に重要性を増している。学術的には情報推薦の中心課題の一つとして、嗜好の推定が活発に研究されてきた。その結果、音楽聴取履歴(楽曲の再生履歴)や、個々の楽曲に対する「好き」「嫌い」の回答のようなフィードバックに基づいて嗜好を推定する技術が発展し、個人の嗜好に最適化された配信・再生が可能になった。人々が好みのコンテンツに出会い、多様なコンテンツがそれを好む人々に届くことは、コンテンツ文化を豊かにする土壌となる。しかし、音楽コンテンツに対する嗜好の推定・活用・制御技術は未成熟で、個人適応型の音楽サービスも発展途上であった。

2. 研究の目的

本研究課題では、情報学(特に音楽情報処理、音響信号処理、機械学習、情報推薦、ヒューマンコンピュータインタラクション)と神経科学を融合したアプローチによって、音楽コンテンツ(楽曲や音楽動画)に対する個人の嗜好(好き嫌い)を推定する方法を実現すること、さらに、推定した嗜好を音楽コンテンツの鑑賞支援等に活用することを目的とする。楽曲に対する個人の嗜好を推定する方法を実現する「嗜好の推定」の課題、推定した嗜好を音楽コンテンツの鑑賞支援等の目的に活用する「嗜好の活用」の課題、個人の嗜好を改変・防御するような制御ができる可能性を検討する「嗜好の制御」の課題の三つの課題に取り組むことで、音楽コンテンツに対する嗜好の推定・活用・制御技術の実現方法に対する理解を深めることを目指す。

3. 研究の方法

上記の目的のために、以下の三つの課題に取り組む。

- (1) 楽曲に対する個人の嗜好を推定する方法を実現する「嗜好の推定」の課題
 - 情報学に基づくアプローチによる嗜好の推定
 - 音楽特徴空間の構築
 - 音源分離技術
 - 神経科学に基づくアプローチによる嗜好の推定
- (2) 推定した嗜好を音楽コンテンツの鑑賞支援等の目的に活用する「嗜好の活用」の課題
 - 推定した嗜好を活用した音楽推薦と音楽鑑賞支援インタフェース
 - 音楽鑑賞時のユーザの嗜好と音楽的要因・聴き方の調査
- (3) 個人の嗜好を改変・防御するような制御ができる可能性を検討する「嗜好の制御」の課題
 - 嗜好の改変の可能性検討
 - 嗜好の防御の可能性検討

4. 研究成果

本研究課題では、情報学と神経科学を融合した音楽コンテンツに対する嗜好の推定・活用・制御技術の研究開発に取り組み、以下の代表的な研究成果を得た。

- (1) 楽曲に対する個人の嗜好を推定する方法を実現する「嗜好の推定」の課題
 - 情報学に基づくアプローチによる嗜好の推定に関連した成果

音楽コンテンツに対する嗜好をモデル化して推定するために、音楽サービス上で実際に多数のユーザがどの楽曲群を好きだと入力したかという大規模な嗜好データを解析した。個人の嗜好を推定して個人適応した音楽推薦に基づく鑑賞支援を実装して活用するために、そのデータを嗜好行列(行と列がユーザと楽曲に対応する行列)で表現し、ベースライン手法として典型的な行列分解に基づく推薦手法BPRMFを実装した。それに対して、音楽音響信号から自動推定可能な「音楽特徴空間」における楽曲間の音楽類似度に基づく類似度行列と、各楽曲をどのクリエイターが作ったかを表現した従属関係行列も用いる推薦手法を実現し、嗜好行列のみを用いるよりも推薦精度が高くなることを確認した。

- 音楽特徴空間の構築に関連した成果

音楽コンテンツに対する嗜好を推定する技術を発展させるために、音楽特徴空間を、特徴量を人手で設計せずに自動的に構築することを狙って、自己教師あり対照学習の枠組みを利用して、音楽音響信号の距離学習に関する複数の手法を提案・実現した。まず、音源分離技術を用いて混合音中から歌声を分離し、その歌声の自己教師あり対照学習によって、歌声の特徴量表現獲得手法を提案し、楽曲中の歌声の類似度をよりの確に推定することを可能にした。この手法では、歌声の性質を踏まえて、ある歌声サンプルの特徴量表現とそのサンプルをピッチシフトとタイムストレッチで変換したものの特徴量表現が近づくようにニューラルネットワークを学習するだけでなく、それらを区別するようにニューラルネットワークを学習した。これにより、一般的な自己教師あり対照学習では困難な、声質や歌唱表現の違いに敏感な特徴量表現や、声質や歌唱表現のいずれかのみに敏感な特徴量表現の獲得を可能にした。

次に、歌声以外も含む楽曲全体の距離学習手法を実現した。教師データなしでロバストな特徴量表現の獲得を可能にする大規模な対照学習によって楽曲の特徴量表現を獲得する手法を開発し、精度向上が達成できたので、その結果を利用して楽曲間の音楽類似度に基づく類似度行列を音楽推薦のために改善した。

- 音源分離技術に関連した成果

音源分離技術の性能を向上するために、音楽音響信号と、そこから複数の音楽音源分離モデルによって分離された音源信号（分離信号）とを、時間変化する重みで混合してより高い分離性能を達成する手法を提案・実現した。従来、分離信号を時不変もしくは時変な正の混合重みによって混合する手法はあったが、本手法では、分離信号に加えて分離前の音楽音響信号も活用し、時変な正負の混合重みによって混合する。分離前の音楽音響信号を扱う上で負の重みは有効であり、分離性能を向上することを可能にした。

- 神経科学に基づくアプローチによる嗜好の推定に関連した成果

まず、脳機能計測なしに簡易生理計測だけで嗜好の推定を可能にすることを目指した準備段階として、音楽刺激の提示と呼吸・心拍数・発汗・瞳孔径の同時計測を実施可能なシステムを開発した後、異なる音楽刺激を聴取する生理計測実験を実施し、得られたデータの信号処理・統計処理の解析パイプラインを作成した。そして、嗜好の主観評価指標と相関を示す簡易生理指標の同定に取り組んだ。

次に、音楽の嗜好に関連する脳機能計測・生理計測データを同時計測する実験系を確立し、データ計測のための実験を実施した。機能的磁気共鳴機能画像法（fMRI）による非侵襲脳機能計測と簡易生理計測を同時に行う実験を42名を対象に実施し、楽曲の聴取時に得られたデータから抽出した特徴量を用いて、音楽に関する嗜好を簡易生理指標から推定するモデルを構築した。従来の統計手法や機械学習手法では、音楽に対する嗜好を簡易生理指標から推定することは困難であったが、分析手法 Representational Similarity Analysis (RSA)を用いて、心拍および呼吸に関する特徴量から嗜好を説明することを可能にする研究成果を創出した。

また、楽曲の音楽音響信号に対して音源分離技術を適用して、ボーカルのみ、ドラムのみ、それら以外の伴奏のみ、全てを含むものの4つの音刺激を用意し、それぞれの聴取時の脳活動比較を通して、主観評価で得られた嗜好の程度の説明を試みた。さらにその嗜好の推定から派生した研究として、聴取楽曲のどの音源要素（ボーカルのみ、ドラムのみ、それら以外の伴奏）を聴いているかを、fMRIによる非侵襲脳機能計測から得られた脳活動から推定することが可能かどうかを明らかにする実験も実施した。機械学習（CNN, ランダムフォレスト, SVM）を用いて検証した結果、聴覚野の賦活パターンから推定可能であることが明らかになった。

(2) 推定した嗜好を音楽コンテンツの鑑賞支援等の目的に活用する「嗜好の活用」の課題

- 推定した嗜好を活用した音楽推薦と音楽鑑賞支援インタフェースに関連した成果

情報学に基づくアプローチによる嗜好の推定で得られた嗜好行列、類似度行列、従属関係行列を同時に考慮した推薦手法として、それらが関係を表すユーザ、楽曲、クリエイターの三種類のベクトルを逐次的に最適化しながら潜在空間に埋め込む手法を実装した。そうして求められたベクトル間の内積を用いることで、任意のベクトル間の推薦スコアが計算可能になった。それにより、ユーザベクトルと内積の大きな楽曲ベクトルを求め

ることで、ユーザの嗜好に応じて楽曲を推薦する音楽推薦手法を実現した。嗜好行列のみを用いた典型的な協調フィルタリングに基づく推薦では、新たに発表されたばかりの楽曲や多くの聴取がなされていない楽曲が適切に推薦できないコールドスタート問題が生じてしまう。それに対して本手法では、そうした楽曲の音楽音響信号同士の類似度に基づく類似度行列が考慮されることで、ユーザの嗜好に合う既存の楽曲に曲調に近い新たな楽曲も推薦したり、そうした楽曲とクリエイタとの関係に基づく従属関係行列が考慮されることで、ユーザの嗜好に合う既存の楽曲のクリエイタが発表した新たな楽曲も推薦したりすることが可能となった。

さらに、その手法に基づいて、嗜好を活用して音楽推薦が可能な個人適応型の音楽鑑賞支援インタフェースを実現し、データ規模を拡大しつつ、音楽サービス上に組み込む社会実装を含む研究開発も進めた。そのために、日々増え続ける大規模なデータに基づいて、嗜好行列、類似度行列、従属関係行列の三つを更新し続けながら、ユーザベクトルと内積が大きい上位の楽曲ベクトルを求めて一覧表示で推薦結果を提示するユーザインタフェースまで実現したのは挑戦的だった。たとえば、新たに楽曲が発表されると、その楽曲の音楽音響信号と他の楽曲の音楽音響信号の類似度を求めて類似度行列が更新され、その楽曲とクリエイタとの関係に基づいて従属関係行列が更新される必要がある。さらに、音楽鑑賞支援インタフェース上で提示された推薦結果等の各楽曲をユーザが聴取して自分の嗜好をフィードバック入力していくことで、嗜好行列が更新され、それに基づいて潜在空間に埋め込まれたユーザ、楽曲、クリエイタの三種類のベクトルが更新されて、ユーザに対する推薦結果も更新される。こうして、推定した嗜好を音楽コンテンツの鑑賞支援等に活用する目的を達成した。

- 音楽鑑賞時のユーザの嗜好と音楽的要因・聴き方の調査に関連した成果

音楽鑑賞支援インタフェース等を利用する際のユーザの嗜好に関する理解を深めるために、ユーザが初めて楽曲を聴くときに、その楽曲に対する嗜好を決定する上で影響を与える音楽的要因（メロディ、歌声、リズム、歌詞、曲調、テンポ、楽器、踊りたくなる度合い等）を調査した。302名を対象としたオンラインアンケート調査で10種類の音楽的要因の影響を調査した結果、多くの人にとって、初めて聴く楽曲を判断する際にメロディと歌声が重要な要因であることがわかった。そして、ユーザの個人的な特性（性格特性や音楽的な洗練度等）がそのユーザにとっての各音楽的要因の重要性にどのように関連しているかを調査した結果、高い開放性を持っていてビートのずれに敏感な人はメロディを重視する、といったような関連も見いだせた。さらに、そうした知見に基づいて、音楽サービス上でより効果的に楽曲を閲覧するための三つの機能を提案して検討した。一つ目は、10種類の音楽的要因のそれぞれをユーザがどの程度重視するかを最初に入力する機能で、これにより、たとえば歌詞を重視してテンポを重視しないユーザに対しては、嗜好に合う既存の楽曲とテンポは違っても歌詞が近い新たな楽曲を推薦できるようになる。二つ目は、各楽曲をユーザが聴取して自分の嗜好をフィードバック入力する際に10種類の音楽的要因のどの観点で好きか嫌いかも入力する機能で、これにより、たとえば踊りたくなる度合いを重視するユーザに対しては、あるクリエイタの楽曲を踊りたくなる度合い順にソートして提示することが可能になる。三つ目は、楽曲を一覧表示で提示するユーザインタフェース上で音楽的要因についてもテキストで補足表示する機能で、これにより、たとえば新たに発表されたばかりの楽曲の一覧から試聴するユーザにとって、曲名だけでは取捨選択が困難な問題が解決されて音楽的要因を参考に取捨選択をすることが可能になる。

他にも、人々が音楽サービスでプレイリストを聴くとき、通常音楽鑑賞時には各楽曲を最初から最後まで順番に聴くことが多いが、音楽推薦結果を提示するインタフェース上で、自分の音楽の嗜好に合うかどうかを楽曲を試聴しながら判断したいときなどには、各楽曲のサビだけを次々と聴く機能があると便利になる。そのため、上記の音楽サービス上に組み込む社会実装では、各楽曲の音楽音響信号を解析してサビ区間を自動検出し、そうした機能をユーザインタフェース上で利用可能にした。そこで、プレイリスト内の各楽曲のサビだけを次々に聴くことができる機能に対する理解を深めるために、そうした機能に対する需要や利用目的などのさまざまな観点から調査した。214名を対象としたオンラインアンケート調査の結果、既存のプレイリストであってもサビだけを次々と聴く機能で聴くことの需要が高いことがわかった。しかも、ある曲のサビの再生を終えて次の曲のサビを再生する際には、クロスフェードを付与することが好まれ、次の曲のサビの開始時刻の5秒前から再生されること、サビの再生時間は15秒や30秒のような固定長ではなくサビの長さに応じて変化させることが好まれることがわかった。サビだけを次々と聴く機能の利用目的は、自分で作ったプレイリストとそうでないプレイリストで異なっていて、前者では、気分を高めたり仕事や運転といった特定の状況で音楽を聴いたりする目的が挙げられ、後者では、自分の知らない楽曲が嗜好に合うかを判断し

たり自分の知らないクリエイターやジャンルを聴いたりする目的が挙げられていた。さらに、サビだけを次々と聴く機能があることを前提にプレイリストを作成したいという需要があることも明らかにした。楽曲の先頭から次々と聴く機能（典型的な音楽インタフェースにある再生機能）や、先頭から30秒経過した時刻から次々と聴く機能と比較した結果、サビから次々と聴く機能の方を好む人が圧倒的に多いこともわかった。

(3) 個人の嗜好を改変・防御するような制御ができる可能性を検討する「嗜好の制御」の課題

- 嗜好の改変の可能性検討に関連した成果

個人の嗜好を改変・防御するような制御ができる可能性について検討した。嗜好の改変に関しては、情報学に基づくアプローチとしては、推薦結果の中に、特定の嗜好に誘導するような音楽コンテンツを混入することが考えられる。音楽サービスでの典型的な音楽推薦では、ユーザインタフェース上の楽曲の一覧表示で推薦結果を提示されるときに、なぜそれらが提示されているのかわからず、その振る舞いがブラックボックスで不透明に感じられることがある。もしそうした推薦結果に、ある特定の種類の音楽コンテンツが繰り返し混入されると、単純接触効果によって特定のコンテンツと接触するほどそのコンテンツに対する好感度が高まる方向に個人の嗜好が改変されうる可能性がある。他にも神経科学に基づくアプローチとして、嗜好の改変に関連したフィードバックトレーニングシステムの可能性を検討し、そのプロトタイプとして、簡易生理指標から推定した嗜好を可視化提示可能なシステムを開発した。

- 嗜好の防御の可能性検討に関連した成果

嗜好の防御に関しては、音楽推薦の振る舞いがユーザにとってブラックボックスになっている問題に対処して透明性を高めるために、従来の推薦研究の多くで取り組まれているような推薦根拠のテキスト提示ではない新たな方法として、音楽推薦の内部の状態をユーザインタフェース上で可視化する機能を実現した。上記の嗜好の推定で得られた嗜好行列、類似度行列、従属関係行列を同時に考慮した音楽推薦手法では、ユーザ、楽曲、クリエイターの三種類のベクトルが潜在空間に埋め込まれているが、その潜在空間を2次元平面に非線形にマッピングし、ユーザと楽曲のベクトルを2次元平面のアイコンの座標で可視化するインタフェースを実装した。このユーザの座標の可視化は、そのユーザの音楽の嗜好の推定結果を可視化していることに相当し、ユーザの嗜好と多数の楽曲との関係を可視化できる新たな鑑賞支援インタフェースに位置づけられる。さらに、ユーザの嗜好の推定結果が日々更新されるのに応じて、この可視化結果も更新していくことで、嗜好が日々変化していくことが可視化結果に反映されるようにした。

この音楽推薦手法では、ユーザベクトルと内積の大きな楽曲ベクトルを求めることでユーザの嗜好に応じて楽曲を推薦しているが、これは、可視化された2次元平面上で、ユーザのアイコンの近傍にアイコンが配置されている楽曲を推薦していることに対応している。そこで、あるユーザに対する推薦結果を、曲名・クリエイター名のテキストで一覧表示するのではなく、この2次元平面上で提示することで、ユーザのベクトルとどういう位置関係にあるベクトルの楽曲が推薦されているかを、ユーザ自身が把握することが可能になる。たとえば、上記の嗜好の改変で議論したように、もし推薦結果の中に特定の嗜好に誘導するような楽曲が混入された場合には、ユーザインタフェース上に楽曲の一覧表示で推薦結果を提示されても気づきにくいのに対し、2次元平面上で提示されるとユーザ自身が気づける可能性がある。もともと推薦されている楽曲はユーザの近傍に配置されているのに対して、そうした混入された楽曲がユーザから離れた場所に存在していれば不自然な可視化結果になるからである。

本研究のように情報学と神経生理学の研究者が議論をしながら、嗜好の推定・活用・制御の三つの課題に取り組む学術研究は先駆的である。情報学に基づく音楽推薦や神経科学に基づく脳機能計測・生理計測によって音楽の嗜好を推定した上で、音楽サービスで活用可能にすることは今後一層重要になるが、さらにユーザ自身がその推定結果を可視化等を通じて把握可能にすることも重要になっていく。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Tomoyasu Nakano, Masataka Goto	4. 巻 E107-D
2. 論文標題 MDX-Mixer: Music Demixing by Leveraging Source Signals Separated by Existing Demixing Models	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1587/transinf.2023EDP7044	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Hiromu Yakura, Kento Watanabe, Masataka Goto	4. 巻 30
2. 論文標題 Self-Supervised Contrastive Learning for Singing Voices	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing	6. 最初と最後の頁 1614 ~ 1623
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/TASLP.2022.3169627	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計17件（うち招待講演 3件/うち国際学会 11件）

1. 発表者名 中野 倫靖, 後藤 真孝
2. 発表標題 複数人による音楽アノテーション結果の項目反応理論に基づく統合と機械学習への応用
3. 学会等名 情報処理学会 音楽情報科学研究会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 古屋 晋一
2. 発表標題 ダイナフォーミックス：音楽を創造する喜びを創出する研究・開発・教育
3. 学会等名 音学シンポジウム2023（情報処理学会 音楽情報科学研究会）（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Shinichi Furuya
2. 発表標題 Overcoming the Ceiling Effect in Musicians
3. 学会等名 ICMPC 2023 Symposium "Adaptive and maladaptive learning in musicians" (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Vincent Cheung, Lana Okuma, Kazuhisa Shibata, Kosetsu Tsukuda, Masataka Goto, Shinichi Furuya
2. 発表標題 Decoding Drums, Instrumentals, Vocals, and Mixed Sources in Music Using Human Brain Activity
3. 学会等名 Proceedings of the 24th International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tian Cheng, Masataka Goto
2. 発表標題 Transformer-based Beat Tracking with Low-resolution Encoder and High-resolution Decoder
3. 学会等名 Proceedings of the 24th International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kosetsu Tsukuda, Tomoyasu Nakano, Masahiro Hamasaki, Masataka Goto
2. 発表標題 Unveiling the Impact of Musical Factors in Judging a Song on First Listen: Insights from a User Survey
3. 学会等名 Proceedings of the 24th International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kosetsu Tsukuda, Masahiro Hamasaki, Masataka Goto
2. 発表標題 Chorus-Playlist: Exploring the Impact of Listening to Only Choruses in a Playlist
3. 学会等名 Proceedings of the 24th International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tomoyasu Nakano, Masataka Goto
2. 発表標題 Music Source Separation with MLP Mixing of Time, Frequency, and Channel
3. 学会等名 Proceedings of the 24th International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tomoyasu Nakano, Momoka Sasaki, Mayuko Kishi, Masahiro Hamasaki, Masataka Goto, and Yoshinori Hijikata
2. 発表標題 A Music Exploration Interface Based on Vocal Timbre and Pitch in Popular Music
3. 学会等名 Proceedings of the 16th International Symposium on Computer Music Multidisciplinary Research (CMMR 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 矢倉 大夢, 渡邊 研斗, 後藤 真孝
2. 発表標題 歌声のための自己教師あり対照学習による特徴量表現の獲得手法
3. 学会等名 情報処理学会 音楽情報科学研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中野 倫靖, 後藤 真孝
2. 発表標題 MDX-Mixer: 複数の音楽音源分離モデルによる出力波形を時変混合するシステム
3. 学会等名 情報処理学会 音楽情報科学研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 後藤 真孝
2. 発表標題 基調講演「メディアコンテンツの大規模蓄積・解析が生み出す価値」
3. 学会等名 データサイエンティスト協会 9thシンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shu Sakamoto, Vincent Cheung, Shinichi Furuya
2. 発表標題 Rapidly Predicting Music Artistic Expression Preference From Heart Rate and Respiration Rate
3. 学会等名 ISMIR 2022 (The 23rd International Society for Music Information Retrieval Conference) Late-Breaking/Demo Session (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Vincent Cheung, Shinichi Furuya
2. 発表標題 What can music preference teach us about the auditory mismatch negativity?
3. 学会等名 MMN 2022 (The 9th Mismatch Negativity Conference) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 古屋 晋一
2. 発表標題 音楽家の卓越した技能を支える感覚運動統合機能
3. 学会等名 日本音響学会 第148回(2022年秋季)研究発表会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tian Cheng, Masataka Goto
2. 発表標題 U-Beat: A Multi-Scale Beat Tracking Model Based on Wave-U-Net
3. 学会等名 Proceedings of the IEEE ICASSP 2023 (The 2023 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Hiromu Yakura, Kento Watanabe, Masataka Goto
2. 発表標題 Self-Supervised Contrastive Learning for Singing Voices
3. 学会等名 IEEE ICASSP 2023 (The 2023 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing) (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担 者	古屋 晋一 (Furuya Shinichi) (20509690)	一般社団法人NeuroPiano (研究開発部)・研究開発部・シニアリサーチャー (84318)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	濱崎 雅弘 (Hamasaki Masahiro) (50419016)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・情報・人間工学領域・研究グループ付 (82626)	
研究分担者	中野 倫靖 (Nakano Tomoyasu) (10572927)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・情報・人間工学領域・研究グループ長 (82626)	
研究分担者	加藤 淳 (Kato Jun) (70738054)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・情報・人間工学領域・主任研究員 (82626)	
研究分担者	佃 洸撰 (Tsukuda Kosetsu) (40760020)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・情報・人間工学領域・主任研究員 (82626)	
研究分担者	渡邊 研斗 (Watanabe Kento) (50828324)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・情報・人間工学領域・研究員 (82626)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関