

アクセシビリティ向上に着目した音楽可視化システムの検討 Study of music visualization systems with a focus on improving accessibility

前澤 桃子[†] 澤谷 郁子[†] 藤森 真綱[†]

小峯 一晃[†] 澤島 康仁[†] 宮崎 勝[†]

Momoko Maezawa Ikuko Sawaya Naotsuna Fujimori
Kazuteru Komine Yasuhito Sawahata Masaru Miyazaki

1. はじめに

NHK 放送技術研究所では、「音楽の可視化による新しいコンテンツ表現」の実現に向けて、音楽分析から可視化デザイン、システム実装まで一貫した研究開発を進めている [1, 2]。今回、聴覚に障害のある方にコンテンツの音楽の内容や印象を伝える試みとして、アクセシビリティ向上を目的とした音楽可視化システムを開発した。放送された音楽番組を対象にその曲の特徴を分析し、演奏情報と楽理情報、音楽聴取により喚起される感情情報に対する可視化デザインを進め、ポストプロダクション向けの音楽可視化システムに実装した。本稿では、それらの取り組みとともに、音楽可視化コンテンツを試作した成果について報告する。

2. 関連技術

テレビ番組では登場人物の声などを字幕で提示する字幕放送サービスを実施しているが、楽器の演奏や BGM といった音楽のシーンではすべて、「音符マーク (♪)」のみで表現されており、音楽が果たす役割は大きいもののそれをビジュアルで伝える手段がない。一方、音楽を可視化するサービスとしては、音楽の音量や周波数特性などの音響物理量を映像エフェクトとして生成するツール (ミュージックビジュアルライザー) が一般的に流通している。しかし、物理的な特徴を映像化するだけでは、時々刻々と変化する音楽の内容や印象を十分に表現したとは言えない。また、ミュージックビデオやビデオジョッキーが扱うコンテンツは、映像または音楽のいずれかを軸としてクリエイターの創造性によりそれらを組み合わせ、音響や音楽の特徴に「同期」させて映像を作り上げたものである。演奏の特徴や音楽が持つ楽理情報の詳細、音楽の流れに伴い喚起される感情など、音楽そのものが持つ多彩な情報の分析に基づき、ビジュアルで伝える表現手法は提案されていない。そこで筆者らはこれまでに、教育コンテンツやエンターテインメント性の向上を目的に、音楽の分析とそれを基にした可視化用音楽データ生成、音楽の要素に対応した可視化デザインと音楽可視化システムの開発を進めてきた [1,2]。

3. 音楽可視化におけるアクセシビリティ・デザインセットの提案

聴覚に障害のある方にも、時々刻々と変化する音楽の内容や印象を伝えられる可視化デザイン「アクセシビリティ・デザインセット」を提案する。ろう学校小学部における事前調査結果を参考に、「音楽鑑賞」において聴覚障害者に伝えづらいとされる音楽の基本的な 5 つの要素 (図 1) を選定し、音楽分析と可視化デザインを進めた。聴覚的な情報は一切なく視覚的な情報のみから音楽を感じ取れるこ

とを念頭に、映像上の情報過多を防ぎつつ直感的に音楽の要素を感じ取りやすいデザインセットの制作を試みた。

3.1 音楽分析

本研究で進める音楽可視化システムの入力として用いる音楽データは、演奏データ (演奏のパフォーマンスの特徴の情報)、楽理パラメーター (主に楽譜に明記されている情報)、情感パラメーター (楽譜には明記されていないが、音符の構成により喚起される情感値) の 3 種類である。今回、演奏データにメインメロディの音階を利用し、楽理パラメーターとして拍、情感パラメーターとして「明るい/暗い」、「ハーモニー (調和度、和音の安定/不安定度に相当)」、「曲の展開 (盛り上がり度)」を用いた (図 1)。具体的には、楽曲「ツバメ」[3]を対象として分析を進め、「情感楽譜」[2]を作成して、音楽の進行とともに変動する各パラメーターの値を演奏データと合わせて音楽可視化映像生成の入力情報とした。

3.2 可視化デザイン

アクセシビリティ・デザインセットの可視化デザインは、以下のプロセスを経て決定した。

1. 音楽の 4 要素 (図 1 の拍以外) について、各々の可視化表現のデザイン画を複数考案 (可視化デザインの予備選定)
2. 聴覚障害者による評価を通じて、音楽の 4 要素各々をより直感的に感じられるデザインを決定。さらに、評価で重要と指摘があった「拍」を追加。

3.2.1 可視化デザインの予備選定

図 1 の各音楽要素に対し、デザイン案を 10~20 種類用意した上で、ろう学校における音楽の授業で用いられていた音楽説明用の図画なども参考にして各々 2 案に絞り込んだ (図 2)。たとえば、音階の表現としては、その「高い/低い」の概念を折れ線グラフ (A) やバー (B) の上下動で表現するといった直感的だと考えられる案を選定した。また、音楽の盛り上がり度を示す「曲の展開」については、履歴を残すストーリー性を重視したデザイン A と、盛り上がり度を時々刻々と変化させる抽象的なデザイン B との 2 案を選定するなど、いずれも音楽への理解を促す直感性を重視して選定したものである。

3.2.2 評価実験とアクセシビリティ・デザインセット制作

聴覚に障害のある当事者の感性を反映したデザインセットの制作を目的として、インタビュー形式の評価実験を実

演奏データ	楽理パラメーター	情感パラメーター
音階 (音程)	拍	明るい/暗い ハーモニー (調和度) 曲の展開 (盛り上がり度)

図 1 可視化の対象としたパラメーター

[†] NHK 放送技術研究所

NHK Science & Technology Research Laboratories

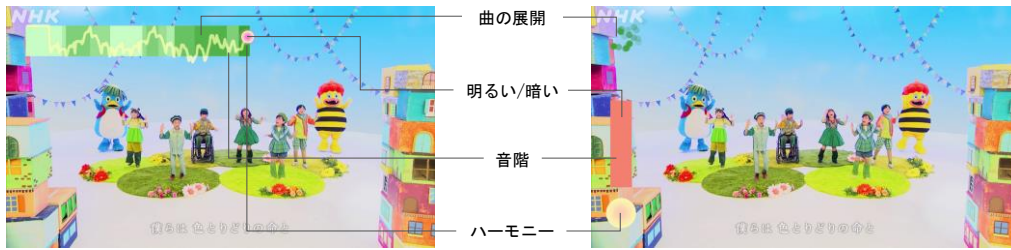


図2 可視化デザインA（左）とB（右）



図3 アクセシビリティ・デザインセット

施した。対象とした音楽の要素各々について、予備選定で得られた2種類の可視化デザインの比較を通じて、音楽可視化の有効性を確認しつつ当事者が潜在的に必要なとしている可視化デザイン要素を抽出した。

参加者は中途失聴者4名および難聴者4名の計8名である。提示したのは、(1)可視化なし、(2)デザインA、(3)デザインBに対応した3種類の映像（音も再生）である。参加者には、まず音楽の要素の詳細を説明した上で、A、B各々のデザインの意図を説明し、3種類の映像を順に観賞してもらった。その後、音楽を感じ取る手段として音楽可視化が有効であるか、どのデザインがわかりやすい・好ましいと感じたか、その他映像から感じたことなどの意見・感想を求めた。

参加者全員が「音楽可視化は音楽理解の助けになる」と回答しており、音楽可視化が聴覚に障害のある人々にとって、音楽理解の補助として有効である可能性が確認できた。

音階の可視化表現については、情報が大きく明示される方が認識しやすく、音階を理解しやすいとする意見が複数ある一方で、音程の軌跡は聞こえていない環境下で必要ないとの指摘も得られた。これらから、音階の可視化にはデザインBを採用した。曲の展開の可視化表現に関しては、デザインAにおける泡状描画（図3左上）を用いた視覚効果が、音楽の盛り上がりを実感的に捉える上で評価が高かった。さらに、デザインBで採用した帯状の履歴表示により、楽曲における現在の演奏箇所を把握しやすく、特にサビの認識に役立つと評価された。そこで、曲の展開の可視化については、視覚的な直感性と時間的な構造表示を合わせた表現が望ましいと判断し、A、B両者を採用した。さらに、明確な拍情報の提示は重要であるとの複数意見から、拍の表現（円の脈動）を追加デザインして実装した。

他の要素についても同様に、聴覚障害の当事者にとって必要とされる各音楽要素の表現法について検証し、より良いと思われるデザインを組み合わせる方法でアクセシビリティ・デザインセットを制作した（図3）。評価では、情報の視認性、簡潔性が重視される一方でデザイン性の高さも求められる傾向が確認でき、今後のデザイン改善に活かしていきたい。

3.3 音楽可視化システムへの実装とコンテンツ制作

当所で開発を進めている可視化システム[2]にアクセシビリティ・デザインセットを実装し、図1に示す音楽要素を表現する音楽可視化コンテンツを制作した。音楽コンテンツ「ツバメ」が使われている番組「あおきいろ」[3]の映像に対し、音楽可視化映像を重畳することで実際の音楽可視化サービスイメージを示した（図3）。

4. おわりに

筆者らが進めている、音楽の可視化による新しいコンテンツ表現の実現に向けた取り組みのひとつとして、アクセシビリティ・デザインセットの検討と実装について報告した。また、聴覚に障害のある方でも、時間変化する音楽の内容や印象を、リアルタイムに把握して楽しめる可能性を示した。今後も評価実験を通じて、アクセシビリティ・デザインセットの拡充を進める。

参考文献

- [1] 宮崎勝ほか: “音楽の可視化による新しいコンテンツ表現,” 映像学技報, vol. 47, no. 9, AIT2023-45, pp. 35-38, (2023).
- [2] 澤谷郁子ほか: “ロマン派楽曲の音楽可視化,” 映像学技報, vol. 49, no. 10, AIT2025-87, pp. 174-177, (2025).
- [3] <https://www.nhk.or.jp/irotoridori/aokihiro/song/>