

音楽におけるアノテーションとその応用*

梶 克彦

名古屋大学大学院 工学研究科 計算理工学専攻
kaji@nagao.nuie.nagoya-u.ac.jp

長尾 確

名古屋大学 情報メディア教育センター
nagao@nuie.nagoya-u.ac.jp

1 はじめに

近年、コンテンツに対してメタデータ等を付与するアノテーションの必要性から、文書やビデオなど様々なデジタルコンテンツへのアノテーションを半自動的に作成する研究が進められている [3][4]。アノテーションを作成することにより、コンテンツ検索の精度向上や、変換、自動編集などが可能になる。

本研究では、デジタルコンテンツの中で特に音楽に注目した。音楽は鑑賞するだけでなく、ピアノ教室などの演奏指導、学校の授業、娯楽など多方面で利用される。それぞれのサービスに応じて音楽に有益なアノテーションが付与されていれば、サービス内容をより充実させることができる。

2 音楽アノテーションシステム MiXA

デジタルコンテンツとしての音楽の記述形式は、MIDI、MP3 などがあるが、これらは楽譜を表示させたり、曲を再生したりすることはできても、それ以上の情報が含まれていないため、検索や変換に向いている形式とは言えない。そこで近年 MusicXML [2] や WEDEL-MUSIC [1] といった、XML (Extensible Markup Language) ベースの音楽記述形式が作られた。XML 形式であるため、多くのプログラミング言語で容易に解析や変換を行うことができる。しかし、これらの形式も、音楽のあらゆる情報を網羅しきれてはいない。そのため高度なタスクを実現しようとする際に必要となる情報が足りないという状況が考えられる。そこで、音楽コンテンツにアノテーションを付与することにより不足している情報を補う必要がある。

本研究では、音楽コンテンツに対して様々なメタ情報を関連付けることができる新しいシステムとして MiXA (MusicXML Annotator) (ミキサと発音する) を実装した。以下に詳細を述べる。

*Musical Annotation and its Applications by Katsuhiko Kaji (Dept. of Computational Science and Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya University) and Katashi Nagao (Center for Information Media Studies, Nagoya University)



図 1: 音楽アノテーションシステム MiXA の画面例

音楽コンテンツの記述形式として、MusicXML を採用した。アノテーションは、元のコンテンツのどの部分に関連付けられているかが重要な情報となる。楽曲を XML 形式で記述する MusicXML ならば、XPath (XML Path Language) により、アノテーションが関連付けられた部分を容易に特定することができる。

曲の構造変換や、今までにない検索などといった、高度なタスクを実現するためには、そのタスクに必要な情報を収集しなければならない。本システムでは実現したいタスクに応じて柔軟にアノテーションの形式を変更することができる。アノテーション定義 XML に、どの要素集合に、どのような型の情報を付与するかといったアノテーションの形式を記述すると、本システムはアノテーション定義 XML を解析し、そこに記述されているとおりのアノテーションを収集できるように、自動的にメニューを生成する。アノテーションの型は String、Boolean、Numeric、Chord から選択することができる。アノテーション定義 XML の一部を図 2 に示す。

アノテーションを利用したシステムとして、キーワードやコード進行による絞り込み検索と、曲をユーザの嗜好に基づいて再構成するシステムを実現するために「意見・感想、解説、印象、曲の構成、コード」の 5 種類をアノテーション定義 XML に記述した。

容易に多くのユーザからアノテーションを収集できるように、Web ブラウザベースのシステムと

```

<annotations>
  <!--idはアノテーションのID、typeはアノテーションの基本タイプを示す-->
  <annotation id="description" type="reference">

  <!--data typeはアノテーションのデータ型を示す-->
  <data type>string</data type>

  <!--アノテーションの説明、表示する際の色指定-->
  <expression color="#00FF88">解説</expression>

  <!--どのオブジェクトにこのアノテーションを付与できるか-->
  <group>

  <!--note、rest、lyricというオブジェクトの集合に対してアノテーションを許可する-->
  <item>
    <object minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">note</object>
    <object minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">rest</object>
    <object minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">lyric</object>
  </item>

  <item>
    <object>title</object>
  </item>

```

図 2: アノテーション定義 XML の一部

した。また多くのユーザがアノテーションを行うので、アノテーションの信頼度を高めるために、本システムを利用するにはユーザ登録を必要とする。

本システムの構成を説明する。まずユーザは Web ブラウザからベーシック認証を経てログインする。アノテーションしたい曲を選択すると、サーバは該当する MusicXML を XML データベースから取得し、楽譜を生成する。同時に、これまで付与されたアノテーションも楽譜に添付し、ブラウザに表示する。

ユーザは図 1 のように楽譜に対する操作により楽譜中に現れるオブジェクトに対してアノテーションを行う。

保存の際には、アノテーションを MusicXML に直接付け加えるのではなく、別ドキュメントとして XML データベースに保存する。マルチユーザでのアノテーションを可能にするために、一曲に対するアノテーションはアノテータごとに保存する。

3 MiXA を用いた応用システム

本システムで収集されたアノテーションを用いて、音楽検索システムおよび音楽再構成システムを実装した。以下にそれぞれの特徴をまとめる。

3.1 音楽検索システム

実装した音楽検索システムは、MusicXML に含まれるタイトル、作詞作曲家といった情報に加え、意見・感想、印象、コード進行による検索が可能である。コード進行の検索については、例えば「C F」と「D G」のようなキーの違いを考慮し、キーのずれが小さいほど類似性が強いとしてランクを上げる。

さらに、「イントロが悲しい感じの曲」や「サビが C G F C というコード進行の曲」といった、曲の構成による絞り込み検索が可能である。絞り込み検索では検索対象のキーワードである「悲しい」や「C G F C」というアノテーションを付与された要素が、「イントロ」や「サビ」という曲の構成のアノテーションを付与された要素にどれだけ含まれているかを計算し、ランクに反映させている。

この検索システムでヒットした曲の一覧から、MiXA のアノテーションシステムや、再構成システムに移行することもできる。

3.2 音楽再構成システム

「この曲の 1 番だけを聴きたい」「イントロ-サビ-アウトロの順で聴きたい」といった要求にこたえるために、再構成システムを実装した。元の曲に含まれている歌詞や楽器の情報に加え、MiXA によりアノテーションとして付与した曲の構成の情報を用いて、曲を切り出し再構成することが可能である。また、こうして再構成された新しい曲をダウンロードすることができる。その際の曲の形式は MusicXML であるが、これは別アプリケーションにより MIDI などに変換することができる。

4 おわりに

以上、音楽に対するアノテーションシステム MiXA と、MiXA で作成したアノテーションを用いた検索・再構成システムについて述べた。以下に今後の課題を挙げる。

コードと曲の構成のアノテーションによりコード進行の検索を可能にしているが、「あるコードに類似している曲」といった検索に応えるためには、これらのアノテーションだけでは情報が不足している。コード進行の構造を詳細にアノテーションできれば、コード進行の類似検索を行うことができる。また、本システムはアノテーションの作業を全て手で行っているが、アノテータの負荷を軽減するためにアノテーションを半自動生成する必要がある。さらに、検索・再構成の他にも、本システムを用いた応用システムを実装していきたい。

参考文献

- [1] Bellini, P. and Nesi, P.. WEDELMUSIC format: An XML music notation format for emerging applications.. Proc. First International Conference on WEB Delivering of Music. pp.79–86, 2001.
- [2] Michael Good. MusicXML in Practice: Issues in Translation and Analysis. International Conference Musical Application using XML. 2002.
- [3] 大平茂輝, 長尾確, 白井克彦. アノテーションに基づくビデオ検索システムの提案. 研究報告「音声言語情報処理」. 2002.
- [4] 東中竜一郎, 長尾確. アノテーションに基づく知的文書変換. 研究報告「知能と複雑系」. 2000.