

1B-5

音楽の流れ決定要素を用いた 音楽情報通信方式の検討

河島 良輔 相澤 彰子 浅野 正一郎
 東京大学工学部 学術情報センター研究開発部

1 はじめに

本発表では将来の有望なマルチメディアサービスとして、音楽の多岐に渡る活動をマルチメディア通信回線を介して提供する音楽通信サービスを想定し、音楽通信サービスの実現において有効な概念として「音楽の流れ決定要素」と呼ぶ音楽認識情報を提案する。さらに、「音楽の流れ決定要素」を利用した音楽情報通信方式について検討を行なう。

「抽象度」	・リズム的要素の規則性 ・拍とビートのマッチング
「具体度」	・音高変化の激しさ ・旋律的要素の不規則さ ・リズム的要素の不規則さ ・拍の多さ

図 1: 「抽象度」と「具体度」の決定基準

2 多パートによる合奏を前提とした「音楽の流れ決定要素」

2.1 「音楽の流れ決定要素」

「音楽の流れ決定要素」は多パートによる合奏を前提とした音楽認識情報であり、「リズム的要素」、「旋律的要素」と「音楽認識要素」の3要素より構成される。リズム的要素、旋律的要素は、あるパートの演奏内容を記述するもので、音楽認識要素はパートとパートの関係を決定するものである。以下に「音楽の流れ決定要素」の各要素についての説明を行う。

2.2 リズム的要素

リズム的要素とは特定の楽器演奏について、その演奏の拍情報から基本的な拍のパターンを取り出したものである。拍情報とは音の発音タイミングの情報で、楽譜における音符の位置と考えられる。リズム的要素は、時間的な拍パターンの配列とそのパターンの内容より構成される。拍パターンからは、そのパートの規則正しさが見出せ、後述の「抽象度」の評価につながる情報を得る事ができる。パターン検出の際、装飾的な拍の混入などによる影響も考慮する。

2.3 旋律的要素

旋律的要素は特定の楽器演奏について、その演奏の音高推移情報から特徴的な音高推移パターンを抽出し

たものである。音高推移情報とは音楽的な相対的な時間軸をもとにした音高の推移情報である。音高推移のパターンとは音高推移情報に見い出せる特徴的な音高推移形態である。旋律の場合キーの違う音高変化も類似のパターンとみなす。旋律的要素は、パターンの時間的配列、パターンの内容、類似パターンのベース（キー）情報などにより構成される。

2.4 音楽認識要素

音楽認識要素とは各パートの楽曲全体における位置づけを、音楽認識の観点から行ったものである。音楽認識要素には「抽象的要因」と「具体的要因」の2種類の観点から考える。音楽の「抽象的要因」とは、その音楽全体を「音楽」とであると認識させているものと定義する。あるパートが楽曲の「抽象性」に寄与している度合を、楽曲におけるそのパートの「抽象度」と定義する。

また、音楽をある特定の音楽と認識させる要因を音楽の「具体性」と定義する。あるパートが楽曲の「具体性」に寄与している度合を、楽曲におけるそのパートの「具体度」と定義する。「抽象度」、「具体度」はともに時間的に変化する。「抽象度」、「具体度」はリズム的要素、旋律的要素から測定できると考え、図1のように定義する。

A communication method of music expressed by musical stream structure
 Ryosuke KAWASHIMA¹, Akiko AIZAWA², Shoichiro ASANO²

¹Faculty of Engineering, The University of Tokyo

²Research & Development Department, National Center for Science Information Systems

3 音楽の「流れ」決定要素を用いた音楽情報通信方式の検討

3.1 音楽情報通信における課題

音楽は次世代通信において有望なメディアであり、今後様々なサービス形態が予想される。ここでは音楽通信サービスにおいて生じるであろう技術的問題点を挙げる。

● 音楽情報のリアルタイム転送方法

音楽はテンポを守る必要性のあるメディアである。よって、ネットワーク状況の悪化による通信状況変化への対応が必要となる。遅延変動と音品質（帯域）といったトレードオフの関係にあるパラメータへの対応が必要である。

● 多ソースからの演奏情報に対する通信制御

音楽が他のメディアと違う特徴的な点として多ソースからの情報を混合して一つの音楽を作り上げる点が挙げられる。今後のサービスでは単一ソースからの転送のみでなく、遠隔地演奏のような多ソースからの情報のミキシングを必要としたものも想定され、それを前提とした通信方式が必要である。

3.1.1 音楽の「流れ」決定要素を利用した音楽情報通信方式

● 多ソースからの演奏情報の制御

通信状況の悪化により、各ソースに十分な通信品質が保証されなくなった場合にどのソースからの演奏情報を重視するか。その基準となり得るのが「具体度」「抽象度」である。ある時点での楽曲内の重要なパートは「具体度」と「抽象度」により見出すことができる。「具体度」「抽象度」の高いソースに高品質の通信環境を用意すればよい。「具体度」の高いものはその楽曲の特徴的なパートであると考えられるので、正確性が重要である。一方、「抽象度」の高いソースは一般的にリズムキープを担当しているパートと考えられるので、リアルタイム性が重要となる。（図2）

● 補間作業

転送誤りや遅延などにより不正確な演奏情報を受けた場合に、聞き手側で誤りを予測し、補間するのがこの補間作業である。誤り箇所の特・補間にはそれまでの演奏から抽出された旋律的要素・リズム的要素・音楽認識要素の情報を参照する。補間の大まかな流れを図3に示す。誤り箇所の特・補間は、遅延による場合はパケットの未到着により

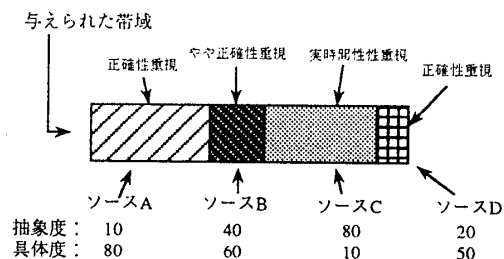


図2: 通信状況悪化に応じた通信品質のソース割り当て

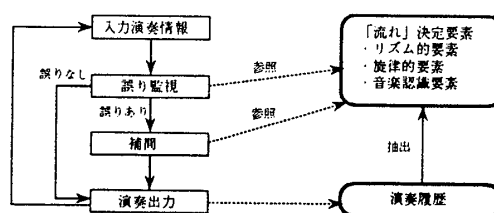


図3: 補間作業

判断でき、転送誤りやセル損失による場合は、それまでのリズム的要素の変遷から特定が可能と考える。

4 おわりに

以上、次世代の音楽通信技術において有効と思われる概念として「音楽の流れ決定要素」を提案した。また、音楽情報通信への「音楽の流れ決定要素」の応用方法の提案も行なった。今後の研究の方向性は、まず、提案した各要素の抽出、評価基準の客観的検討を行うことである。提案した各要素の正当性・有効性を示したいと思い。そのためには、音楽認識要素の低いパートを省いた音楽を聴いてどれだけ違和感があるか、特定の「音楽」だと識別できるのはどの範囲まで可能か、といったことをアンケート形式で調べて評価する方法が考えられる。

参考文献

- [1] 「通信トラフィック研究の新しい動き」村田 正幸、宮原 秀夫、電子情報通信学会誌 1991.2
- [2] 「音楽における感性情報抽出の試み」片寄、今井、井口、人工知能学会誌、1988
- [3] 「音楽認知のための知識表現」平賀 譲、「音楽と認知」東京大学出版会