

与えられたメロディーとコード進行に 基づくギター用編曲システムの構築

Construction of a guitar arrangement system for a given melody and chord progression

丸山剛志† 三浦雅展‡ 柳田益造†
Tsuyoshi Maruyama Masanobu Miura Yanagida Masuzo

1. はじめに

ギターは複数の音を同時に発音できるため、任意の楽曲をギター独奏できるように編曲することはよく行われる。しかし複数の音高を同時に発音する際、手や指、ギター自体の物理構造上の問題を考慮する必要があるため、ギター用の編曲は難しい[1]。そこで本研究では、メロディーとそれに対応するコード進行が与えられた時に、ギターで演奏できるように自動的に編曲を行うシステムを構築した。ここではシステムの構築の考え方、アルゴリズムおよび動作評価について述べている。

2. ギター編曲の問題点と現状

ギターは最大で6音同時に発音させることができるが、同時に発音させることのできる音の組み合わせは、同時に押さえることのできる押弦位置の組み合わせと開放弦に限られる。またギターは弦を離すと音が切れるという性質があるので、編曲の過程において最長で音価に相当する物理的時間にわたって押弦可能かつ同時に押弦すべきフレットが離れていない編曲を考える必要がある。このような問題が存在するため、ある曲のギター演奏をしたくてもギター用編曲は一般に困難であり、通常はプロのギタリストがギター用に編曲した楽譜を使う。そのため編曲譜は大量に出版されているが、編曲者によって難易度、演奏効果などにかなりのバラツキがあり、演奏者の技量と目的に合った編曲譜を探しだすことは困難である。

3. 自動編曲システムの構築

3.1. 概要

ギター編曲の困難を解決するため、自動編曲をおこなうシステムを提案する。本来編曲は演奏者自身の技術に合う難易度、かつ演奏効果の高い編曲をするべきであるが、本システムではギター初心者、中級者を対象として、演奏においてあまりハイポジションを使用せず、ポジション移動が少ない編曲を出力するように設計する。

3.2. 最適な調の検出

ギターは開放弦に相当する音高がEADGBEと並んでいることより、これらの音高が調外音になるような調で演奏すると、開放弦の使用頻度が少なくなってしまうため自由度が下がり演奏効果低くなるだけでなく、演奏が難しくなり、演奏不可能な個所が出てくる可能性がある。そこでギター演奏しやすい調に移調する。最適な調を決定するために、与えられた楽曲のメロディーの最高音が第1弦の何フレットの音高と同じにするかと、ギターで弾きやすい調を併せて決定する。最高音に使用する1弦のフレット番号が決まると調も自動的に決まってしまうため、適当な妥協点がない可能性がある。ここで一般的に初心者が演奏する譜面の多くは最高音が1弦の5フレットから8フレットに相

当するものが多く、使用する調は長調ではC、短調ではAmが最も多いことから、これを考慮し表1のように評価のための点数を設定する。この点数は使用すると弾き易くなると思われるものに高得点を、使用すると弾きにくくなるものに低得点をつけて調による弾きやすさを定量的に表現するものである。値そのものは筆者の経験に基づいて適切と考える相対値を入れた。調に関する点数と最高音のフレット位置に関する点数との合計点数を評価指標として調を決定する。これによりギターで弾きやすい調になりかつ5~8フレット付近で演奏できる譜面の生成が期待できる。

表1 選択した調の点数と最高音に使用する1弦のフレット番号につけた点数

調	点数	フレット	点数
長調			
C	10	0	0
G	10	1	1
D	10	2	1
A	8	3	5
E	6	4	7
F	6	5	10
短調		6	9
Am	10	7	8
Em	10	8	5
Bm	8	9	3
F#m	4	10	2
C#m	4	11	1
Dm	8	12	1

※上記以外の調、フレット番号はすべて0点

3.3. 音の割り当て

3.3.1. ベース音の割り当て

ベース音にはコードのルート音を割り当てる。この二声により原曲の音楽的特徴を最低限保持できると考えられる。またルート音は各小節の一拍目とコードの変更時点で必ず割り当てるとし、音高は発音可能である音高のうち、最も低いものを暫定的に採用しておく。

3.3.2. 演奏可能性の判定

暫定的に割り当てたベースとメロディーは演奏可能かどうかかわからない。演奏可能であるための十分条件はベースとメロディーを同時に弾弦してから、次に同時に弾弦するまでの区間(ここではブロックと呼ぶ)の音高に対するフレットがポジションに含まれることである。ポジションとは押弦の際、左手人差し指が押弦可能となるフレット番号を「ポジション」という。つまり第Nポジションに左手が固定されている場合、押弦可能なフレットは1弦から6弦の第Nフレットから第N+3フレットと開放弦に限られる。ただし同一弦上で複数の音を同時に出すことは不可能である。またストレッチ(左手人差し指あるいは小指を4フレ

†同志社大学工学部 知識工学科 京都府

‡龍谷大学理工学部 情報メディア学科 滋賀県

ット以上開いた押弦)は演奏困難となる場合が多いので現段階では考えないものとする。ブロック内の音高音高に対するフレットが含まれるポジションを全列挙し、ポジションがもし無ければベースを1オクターブ上げることで解決する。1オクターブ音が上がるとギターでは複数の押弦位置が存在する音高になるので、必ずどこかのポジションに含まれることになる。

3.3.3. 最適なポジションの決定

演奏可能性の判定を行った際、各ブロックに対して複数の演奏可能ポジションが存在する場合がある。ポジションが決まればベース、メロディー以外に使える音高が決まるので、本来ベース、メロディー以外に使用したい音を考慮してポジションを決めたほうがよいが、ポジション移動による演奏の負荷は大きく、演奏を困難にしてしまう可能性がある。本システムは、初心者、中級者を対象としているので弾きやすいポジション優先し、ポジション移動が最も少ないものを採用する。初めのポジションは演奏可能なポジションのうち最も低いポジションを採用している。ポジション決定の例を図1に示す。

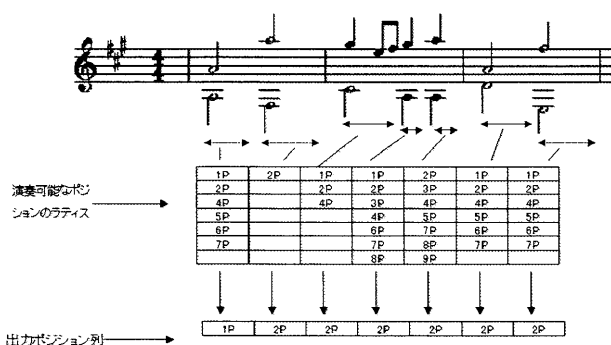


図1 ポジション決定の例

3.3.4. メロディー、ベース以外の音の付与

自動決定されたポジションの中でベースとメロディー以外に使用できる音高を列挙し、以下の方法で内声として付加する。

- ・小節の初めの拍は演奏可能なすべての内声を付加
- ・拍子に弾弦がなければ伴奏として内声を付加。
- ・コードブロック内にメロディーの弾弦が無ければアルペジオで演奏できるように内声を付加。

4. 自動生成された編曲譜の検討

4.1. 自動生成された編曲譜の妥当性について

システムにより自動生成された編曲譜が、人間が編曲して市販されている編曲譜と比べて演奏効果と演奏の難易度がどのようなものかを調べる。そのためにギター演奏者に市販編曲譜とシステムが自動生成した編曲譜を演奏してもらい、その演奏が可能かどうかを調べるとともに、各々に演奏効果と難易度に点数をつけてその平均点を比較する。

4.2. 実験手法

ギター経験者にシステムが生成した「システム編曲譜」と内声を付けないベース、メロディーだけの「二声編曲譜」と人間が編曲した市販の編曲譜 N, T, S の3種を加えた合計5種の編曲譜を初見演奏してもらい、演奏効果が最も良いものと演奏がもっとも簡単と思われるものにそれ

ぞれの観点で10点をつけ、残りを相対的にスコアリングしてもらった。被験者としてはクラシックギターを3年以上経験している5名、使用した曲は Harold Arlen の“Over The Rainbow”である。

4.2. 実験結果

実験結果を図2.3に示す。

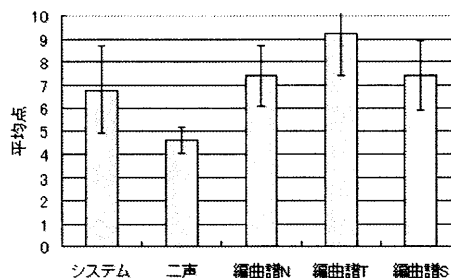


図2 各編曲に対する演奏効果の観点からの評価

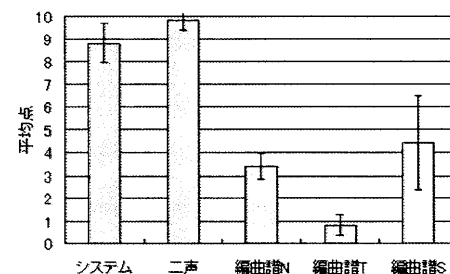


図3 各編曲に対する難易度の観点からの評価

演奏効果の観点ではシステムの編曲譜と市販の編曲の各平均点を各ペアで両側 t 検定を行ったところ、どのペアも有意差なしであった。また演奏難易度の観点ではシステムの編曲譜は二声の編曲譜と有意差なしで、市販の編曲譜とは有意水準1%で有意差があった。つまり本システムは、演奏効果が市販の楽譜と同程度の編曲で弾き易さが二声編曲と同程度のものを出力できるということになる。

4.3. 考察

実験より、初心者中級者が演奏しやすい楽譜を生成できたが、各編曲譜に対する演奏効果にそれほど大きな違いがでなかったのは、ギターの制約条件が大きく自由度が低いこと、また芸術性を含むことが難しい可能性がある。また本システムの演奏難易度が市販のものより易くなったのはストレッチを避け、ポジション移動が少なく、ハイポジションを使用しないという条件で編曲を行ったためであると考えられる。

5. まとめ

メロディーとコード進行を入力としてギター譜を自動生成する自動編曲システムを構築し、その有効性を検証した。その結果としてギター経験者に編曲の出来や難易度を相対評価してもらうことで初心者中級者に適する編曲譜が作れることを示した。

参考文献

- [1]南澤大輔 “ソロギターの調べ”, リットーミュージック, 2000年。