

ピアノの練習を楽しくするためのハノン代替曲生成システム

大谷 紀子 研究室

1972036 河田 哲宙

1. 背景と目的

ハノンは、単調なフレーズを繰り返す形式の練習曲を 60 曲収録した練習曲集であり、指をまんべんなく鍛えるという目的で利用される。長く使われた実績が示す通り非常に有効な練習曲であるが、単純な曲調がつまらないというピアノ奏者の意見も多く、インターネットの検索サジェストにも、つまらないという単語が候補に出る。ピアノを始めたばかりの子供がハノンによる練習を苦痛に感じることも多い。

練習を楽しく感じるためには、各個人の好みに合った曲を利用することが有効であると考えられる。しかし、ピアノを始めたばかりの人が、自分の好みに合い、かつハノンの代替として適している楽曲を膨大な既存曲の中から見つけ出すことは非常に難しい。

本研究では、ピアノ奏者にハノンの練習を楽しませることを目的とし、ハノンの原曲と同等の練習効果を発揮でき、かつユーザの好みが反映された楽曲を生成するシステムを構築する。

2. システム概要

本システムは、ユーザにより選択された練習項目と詳細な条件をもとにして、ハノンの代替となる練習曲を生成する。歴史上の著名なピアニストであるフランツ・リストは「すべてのピアノ作品は、スケール、アルペジオ、コード、オクターブ、パッセージが含まれている」と述べている[1]。また、クラシックのピアノ曲などで用いられる半音階のパッセージを演奏するためには、特有の複雑な運指が必要となる。以上より、本システムで

表 1 練習項目ごとに設定する条件

練習項目	設定する条件
基礎練習	生成楽曲の元となるハノン楽曲の曲番号
スケール	生成楽曲の調, 音階の種類
アルペジオ	生成楽曲の調
オクターブ, 半音階	なし

は、基礎練習、スケール、アルペジオ、オクターブ、半音階の 5 つの項目のうちから、選択した 1 つを練習できる楽曲を生成する。基礎練習、スケール、オクターブの楽曲は 4 拍子、他 2 つは 3 拍子の楽曲とする。

作曲は対話型遺伝的アルゴリズム (IGA; Interactive Genetic Algorithm) によって行われる。IGA は遺伝的アルゴリズム (GA; Genetic Algorithm) の一種である。GA は生物の進化の過程を模倣した最適解探索アルゴリズムであり、IGA では人間の評価を最適解探索における評価値としている。システムの処理手順を以下に記す。

- ① ユーザが 5 つの練習項目から任意の 1 つを選択し、それぞれの練習項目ごとに用意されている個別の設定項目を決定する。設定が必要な条件を表 1 に示す。
- ② ①で選択された内容に従って、システムが 16 小節からなる候補曲を 5 つ生成し、ユーザに提示する。
- ③ 個人の好みに合っているか、練習曲としてふさわしい楽曲かななどを基準とし、ユーザが 5 つの候補曲それぞれに 1~5 の点数をつける。自分の好みの曲が出力されたときユーザが感じたときには、「この曲が良い！」ボタンを押す。
- ④ システムが採点結果をもととして、再度候補

曲を5つ生成する。

- ⑤ ③でボタンが押されるまで③と④を繰り返す。
- ⑥ ボタンに対応する候補曲の楽譜を出力し、システムを終了する。

楽曲の拍子を n とすると、作曲に用いる染色体は $32n$ 個の遺伝子で構成される。各遺伝子には c4 などの英語音名、休止を表す P、直前の音の伸ばしを表す T、本システム特有の要素であるフラグメントのうちから1つが格納される。

フラグメントとはハノンの原曲の1フレーズから k 個の音の羅列を切り取ったものであり、楽曲内では Xm および $k-1$ 個の Y の羅列によって表される。 X はフラグメントの開始、 Y はフラグメントの継続を表す要素であり、フラグメントの識別番号を表す変数 m を用いて、楽譜の出力時に X 及び Y が表す音価を識別する。 m は基礎練習の楽曲作成時には1~26の値をとり、スケールまたは半音階の楽曲作成時には1か2の値をとる。アルペジオとオクターブの楽曲作成時にはフラグメントは利用されない。

3. 評価実験

ピアノ演奏経験のある6名を被験者として評価実験を実施した。5つの練習項目のうち2つについてシステムを利用させた後に、被験者の年代およびハノンを用いた練習経験の有無を回答させ、出力された楽曲それぞれについて5項目を中央値より高いほど高評価、低いほど低評価とする4または5段階で評価させた。一部の項目については、文章により理由を補完する設問を用意した。また、上記以外の意見や感想等を自由記述で回答させた。得られた設問の評価値の平均を表2に示す。

4. 考察

評価実験の結果、表2⑤の結果が示す通り、本システムの目的を達成することはできなかったといえる。理由の考察を以下に記す。

①、②および③の項目においては、ほとんどの被験者が「どちらでもない」と回答しているほか、

表2 評価値の平均

アンケート項目	最高点	平均点
① 好みの曲が完成した	5	3.41
② 完成した楽曲に曲らしさがあった	5	3.41
③ 完成した楽曲をピアノの練習に使いそう	5	3.75
④ システムを練習曲生成に使いたい	5	3.25
⑤ 本システムの出力の方がハノンより楽しそう	4	2.67

①および②に高得点をつけた被験者ほど、③の項目にも高得点をつけやすい傾向にあることがわかった。実装されているコード進行が1種類のみであること、ハノンの要素が必ず楽曲に含まれることなどを理由として生成楽曲のバリエーションが少なくなった結果、個人の好みに合わせきれなかったと考えられる。また、楽曲が好みである場合に、基礎練習として使いそうと感じやすいことがわかった。

自由記述の内容には、「わかりやすく違ったメロディがあると良い」、「もう少し音域が欲しい」、「リズム感は良かった」、「音が飛びすぎるのは良くないと思う」、「好きな曲ができるまでが長い」、「指番号があると参考になる」、「曲の一部のみを再生成したい」、「環境設定が毎回必要だと面倒」などの意見があった。

本研究では、ハノンの代替となる練習曲を生成するシステムを構築した。本研究の目的を達成できなかった理由として、出力楽曲を単調にしすぎた点が挙げられる。しかし、より個人の好みに合った練習曲を作成することで、本研究の目標を達成できるということも示された。今後の課題として、UIの改善、練習曲として難しくなりすぎないまま、メロディやコードに多様性を持たせる調整などが挙げられる。

参考文献

- [1] 三浦あかね, "ピアノ演奏における音階練習の習得について", こども教育宝仙大学紀要, Vol.3, pp.75-85, 2012.