

# ドラム楽譜データを対象とした LSTM を用いた演奏手順推定方式

鈴木秀和†, 岡田龍太郎†, 峰松彩子†, 中西崇文†  
武蔵野大学データサイエンス学部データサイエンス学科†

## 1. はじめに

ドラム演奏は、両手、両足を用いて複数パートを同時に演奏するため、高度な技能、判断力を要する動作である。一般的にドラムは8種類のパートで構成されているが、ドラム楽譜データには、両手、両足のどれを使ってどのパートを演奏するのかという演奏手順が記載されていない。このため、ドラム演奏初級者にとって演奏手順を推定することは困難であり、演奏技術力向上の大きな壁となっていると考えられる。

ドラム演奏は、楽譜上では同じ音階で記されているが、楽曲全体のリズムパターンや楽曲ジャンルの差異などから演奏手順が大きく変化する。この変化の規則性を定量化することが難しいため、ルールベースによる演奏手順の推定は難しいと考えた。

そこで本稿では、ドラム楽譜データを対象とした LSTM (Long Short Term Memory) を用いた演奏手順推定方式について示す。本方式では、ドラム楽譜データに対して演奏手順のラベルを付与し、その演奏手順ラベル付きドラム楽譜データを時系列データとして LSTM を用いて学習させる。本方式の実現により、自然なドラム演奏手順を推定することが可能となり、ドラム演奏初級者の技術力向上につながると考えられる。

## 2. 関連研究

楽譜データから楽器の演奏手順を自動推定する研究は、ギター[1]、ピアノ[2]、バイオリン[3][4]などを対象として行われてきた。これらの研究は共通して、初級者の技術力向上を支えることが目的の一つとしておかれている。しかし、ドラムを対象とした演奏手順を自動推定する研究は前例がない。本方式では、LSTM を用いてドラムの演奏手順を自動推定することを試みる。

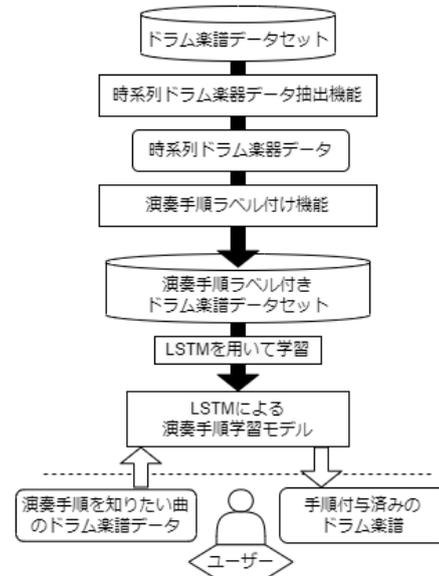


図1：本方式の全体像

## 3. 提案方式

### 3.1 全体像

ドラム楽譜データを対象とした LSTM を用いた演奏手順推定方式の全体像を図1に示す。本方式は主に、時系列ドラム楽譜データ抽出機能、演奏手順ラベル付け機能、LSTM を用いた学習からなる。

本方式では、楽譜データセットに対して小節単位で分割した後に演奏手順のラベル付けを行い、LSTM を用いて学習させている。

### 3.2 時系列ドラム楽器データ抽出機能

まず、ドラムの楽譜データを16分音符ごとに分割する。そして分割された単位毎に、ドラムを構成する8つの楽器のそれぞれについて、鳴っていれば1、そうでなければ0の値を持つ、8次元のベクトルを抽出する。このベクトルが時系列に並べたものを時系列ドラム演奏データとする。

### 3.3 演奏手順ラベル付け機能

両手、両足で演奏している部位と演奏していない部位の組み合わせは16種類であるため、各種類に対応させた0~15の整数で、分割したデータに対してラベル付けを行う。表1に対応する演奏部位の組み合わせとラベルを示す。ここでは、

表 1：演奏部位とラベルの対応表

○：演奏する，×：演奏しない

	0	1	2	3	4	5	6	7
右手	×	○	×	×	×	○	○	○
左手	×	×	○	×	×	○	×	×
右足	×	×	×	○	×	×	○	×
左足	×	×	×	×	○	×	×	○
	8	9	10	11	12	13	14	15
右手	×	×	×	○	○	○	×	○
左手	○	○	×	○	○	×	○	○
右足	○	×	○	○	×	○	○	○
左足	×	○	○	×	○	○	○	○

利用している身体の部位が多いほど割り当てる値を大きくするように設定している。この機能により、演奏手順ラベル付きドラム楽譜データセットが作成される。

### 3.4 LSTM を用いた学習

演奏手順ラベル付きドラム楽譜データセットを、LSTM を用いて学習を行う。LSTM は RNN の拡張であり、時系列データの処理に適したニューラルネットワークである。演奏手順ラベル付きドラム楽譜データは、音の並び次第で演奏手順が変化していく時系列データであるため、本方式では LSTM で学習することが適していると考えられる。

## 4. 実験

図 1 で示す方式を実装し、ドラムの演奏手順自動推定の実現を試みた。まず、ドラム楽譜データセットとして、ジャズ、ロック、ポップスの 3 つのジャンルから 5 曲ずつ楽譜を収集した。次に、時系列ドラム楽譜データセット抽出機能、演奏手順ラベル付け機能を経て作成された、演奏手順ラベル付きドラム楽譜データセットを LSTM で学習した。活性化関数にはソフトマックス関数を使用し、最も確率が高かったラベルを予測値とした。

ドラム楽譜データセットには含まれていないロックジャンルの楽曲のドラム楽譜データ 1 例 144 小節に対して演奏手順自動推定を行った。ここでは演奏手順ラベルが一致していることを正解とした。その結果、正解率は 89.6% となった。この例について楽曲の一部の楽譜に予測された手順を記した結果を、図 2 に示す。



図 2：出力例

sklearn の Classification\_report モジュールを用いてモデル評価を行った結果、正解率は 89.6% となった。また、学習データに偏りがあったため、ラベルごとの適合率に大きく差が生まれた。

ドラム演奏経験者の視点から見ると、頻出するリズムパターンでは自然な演奏手順が推定された。一方で、連続で複数の音を鳴らし続けるフィルイン部分では、主に両手の演奏手順推定結果に違和感を覚えることが多かった。

精度の向上には、学習データの偏りを減らす必要があると考える。ドラム演奏は 1 曲の中で右手のみ、右足のみで演奏する部分が多いため、楽曲をそのまま扱った結果データに偏りが生まれた。

### 5. おわりに

本稿では、ドラム楽譜データを対象とした LSTM を用いた演奏手順推定方式について示した。本方式により、自然なドラム演奏手順の推定が可能となり、ドラム初級者の判断力向上に貢献することができる。

今後の課題として、精度の向上及び出力の楽譜への記入の自動化があげられる。

### 参考文献

- [1] 吉永悠真, 堀玄, 深山覚, 嵯峨山茂樹: 隠れマルコフモデルによるギターのための運指決定及び自動編曲, 日本音響学会 2012 年春季研究発表会講演集(2012).
- [2] 中村栄太, 斎藤康之, 吉井和佳: ピアノ運指データを用いた統計学習手法による運指推定と演奏難易度の定式化, 情報処理学会研究報告, Vol.2019-MUS-124-12, (2019).
- [3] 長田若奈, 酒向慎司, 北村正: 演奏記号を考慮したバイオリン運指の推定, 情報処理学会研究報告, Vol.2015-MUS-106-8, (2015).
- [4] 酒向慎司, 渡邊樹里: 諸学者に有用なバイオリン教本運指の自動推定, 情報処理学会報告, Vol.2019-MUS-123-22, (2019).