

# 弦楽器のプロシージャルモデリング

## Procedural Modeling of Stringed Instruments

山田 翔大

指導教員 菊池 司

東京工科大学 メディア学部 メディア学科 菊池研究室

キーワード：3DCG, 弦楽器, プロシージャルモデリング, Houdini

### 1. はじめに

近年、コンピュータの性能の向上に伴い、3DCGを使用可能なソフトウェアやゲームエンジンの普及が拡大している。中には無料で使用できるソフトウェアが複数存在しているため、商業作品だけでなく一般の個人が制作した作品が目に入ることも増えてきた。

しかし、ツールやソフトウェアの機能により作品の制作が容易になったとはいえ、シーン中のモデルの制作においてはその限りでない。アセットを利用したり許諾を受けるなどして他者の作品を使用したりすることも可能だが、気に入ったアセットや作品が見つからず自分でモデリングを行うことも多い。そのため、制作にかかる時間の短縮及び制作者の労力の負担を目的とし、プロシージャルモデリングによる制作の支援を行うための手法を研究することにした。

本研究では弦楽器を対象とした。これは、近年の楽器を使用するアニメ・ゲーム作品の需要の増加やコロナ禍による楽器の需要の増加に伴い、3DCGモデルの制作の需要も生まれると考えたためである。また、プロシージャルモデリングを行うにあたり、使用するソフトウェアは Houdini、研究はノードベースで行う。これは、実際の処理構造の視覚化やモデルの再編集時の自由度の確保を目的としている。

### 2. 制作手法について

前章で述べた通り、本研究ではHoudiniというソフトウェアを使用したノードベースによるプロシージャルモデリングを行う。

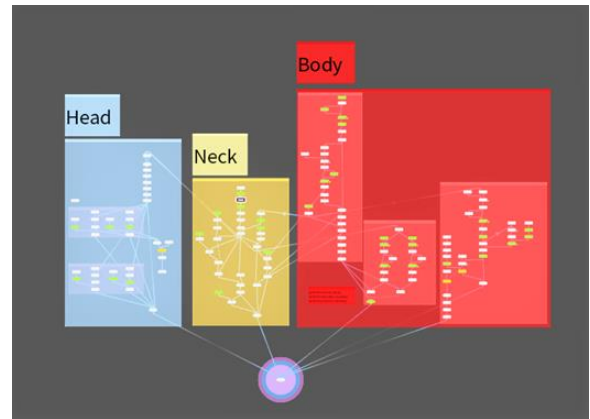


図1. ノードベースによる制作の様子

ノードベースとは、図1で示したようにそれぞれの処理を内包している「ノード」と呼ばれるインターフェースを処理順に線をつないでいくことで出力結果を得る手法である。またプロシージャルモデリングとは、一般的に手続き型と訳され、数式や処理の組み合わせから設計されたフローにより半自動的に結果を出力することができるという手法である。各ノードは結果の出力後にも個別に編集可能なため、それぞれのノードに入力されている数値を変更することによりプロシージャルにモデリングを行うことが可能になっている。

### 3. 研究方法

本研究で制作する対象である弦楽器の内、私は

第一にアコースティックギターを選択したため、その制作手法について述べる。

まずはギターの構造について考える。

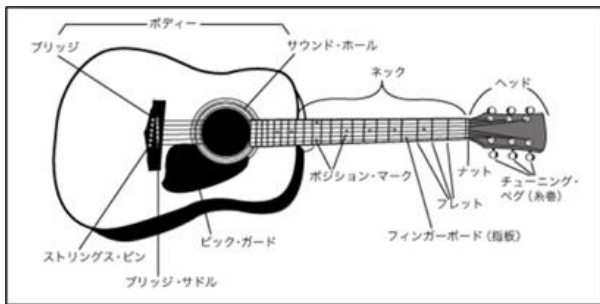


図2. アコースティックギターの各部名称[1]

図2ではアコースティックギターの各部位についておおまかに分けられている。この図からわかるように、ブリッジやサウンドホールを持つ「ボディ」、フィンガーボードやフレットを持つ「ネック」、ペグなどをもつ「ヘッド」の3つに大きくパーツ分けすることができる。そのため編集のしやすさや視認性の確保などの観点から、制作をするにあたりこれら3つのパーツごとに作業を進めていく。図1では実際にアコースティックギターの制作を行っている様子を示している。図1の上部にも書いてある通り左からヘッド、ネック、ボディのノード群となっている。

次にどのような編集を行うかについて考える。主な編集部位としては先ほど述べたボディ、ネック、ヘッドの3要素である。さらに細かい例として、ボディでは上部・下部の丸みやくびれの細さ、ネックではフレットの数やネックの長さ、ヘッドではヘッドの形状や弦の本数に応じたペグの配置などが挙げられる。ここで重要だと考えるのは「いかに現実的な形状を作成できるか」である。冒頭で述べたように本研究ではこの制作を用いてプロシージャルにモデルを制作しようとした人を支援することが目的であるため、ギターの構造を理解していない人でも制作できることが望ましい。そのため、本文を執筆している時点では実装することができていないが、ギターのパーツサイズの比率調整や楽器として構造上必要であるスケールの確保といったような一定の制御を実装したいと考えている。

#### 4. 出力結果

以下に示すのは、現時点での制作で行える出力の結果の例である。

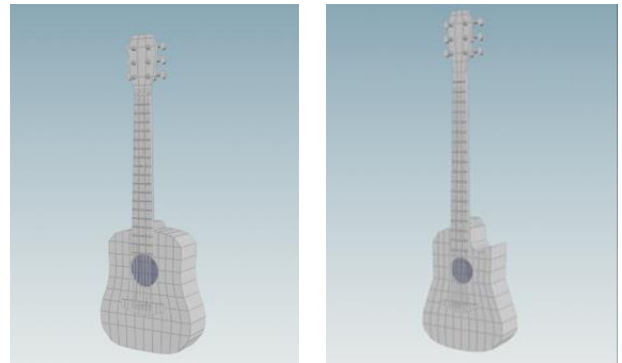


図3. 出力結果の例1 図4. 出力結果の例2

図3は一般的なアコースティックギターを想定したものである。一方、図4ではボディをスリムにし肩の部分がえぐれている形状を指すカッターウェイを持つアコースティックギターを想定して出力した。

#### 5. おわりに

ここまで研究を進めた結果、現時点での出力結果から修正すべき点や今後の進め方などが見えてきた。特に、3章で述べた「いかに現実的な形状を作成できるか」という点を実現するために、設計の見直しやギターの構造の深掘りが必要だと分かった。本研究が有用なものとなるよう、これからの研究にもさらに力を入れていきたいと考えている。

#### 6. 参考

[1] シンコーミュージック・エンタテイメント, "ギターの構造と名称", [https://www.shinko-music.co.jp/reading\\_score\\_acousticguitar/g-1-1/](https://www.shinko-music.co.jp/reading_score_acousticguitar/g-1-1/), (2023, 10, 20)