

馬の症状に合わせた 3D プリント蹄鉄の設計支援

馬蹄カバー 3D モデル作成・モデリングマニュアルの開発（令和 4～6 年度）

開発推進部 ○印南 小冬、川島 圭太
公益社団法人日本軽種馬協会

1. はじめに

サラブレッドの脚に異常や疾患が生じた場合、木や樹脂の蹄鉄を用いて脚を矯正する装蹄治療が行われている。しかし、馬の蹄形状は個体差があり、また疾患によっては特殊な蹄鉄形状を必要とするため、各馬に合わせた矯正用蹄鉄の開発が求められている。



図 1 異常が生じている肢勢と既製品の樹脂蹄鉄

この課題に対し、競走馬の生産・育成に関する事業を行っている公益社団法人日本軽種馬協会では、2022 年より当場の支援のもと、矯正用蹄鉄を 3D プリントで作成する 3D ホースシューの開発を行っている。3D プリントを使用することで、各馬の個体差や症状、成長に合わせた治療が容易になり、また蹄への負担も少ないなど、治療に効果があることがわかっている。



図 2 ホースシューの 3D モデル例

しかし、各馬に合わせたホースシューの 3D モデル設計は難易度が高く、全国の装蹄師への技術普及の障

壁となっている。そこで今回、3D モデルの設計手順を簡略化する支援プログラムを開発し、また設計手順を解説するマニュアルを製作した。

2. 3D モデリング支援プログラムの開発

3D モデリングソフトには Robert McNeel & Associates 社の Rhino を選定した。Rhino は自由曲面の造形に適していることから、馬の蹄に合わせた曲面を比較的容易に作成できる。また、Rhino 内の機能である Grasshopper を使用して形状を半自動的に生成するアルゴリズムを作成できることも選定理由の一つである。

Grasshopper は Rhino 上で動作するビジュアルプログラミング言語であり、ホースシューの形状を作成するアルゴリズムをプログラミングすることができる。Grasshopper を使用した 3D モデリング支援プログラム（以下、本プログラム）の画面を図 3 に示す。

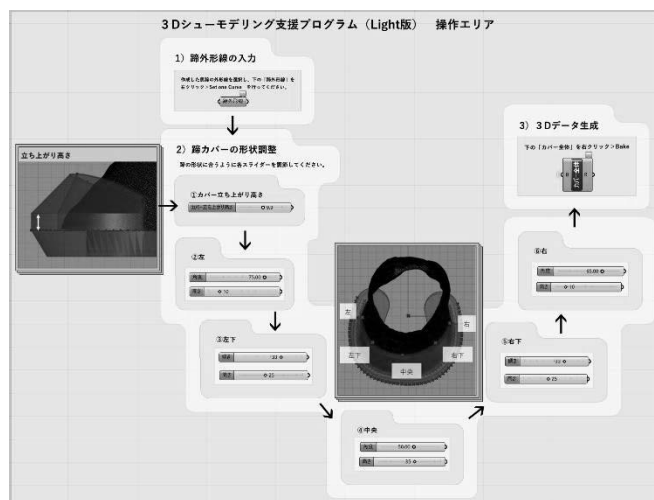


図 3 3D モデリング支援プログラム画面

本プログラムの操作方法概要は下記のとおりである。

- ① Rhino 上で蹄の外形線を作図する。
- ② ①の外形線を本プログラムへ読み込ませる。
- ③ カバー部の立ち上がり高さを設定する。
- ④ カバー部の左・左下・中央・右下・右の 5 点について、高さや角度の数値を設定する。
- ⑤ 設定した形状を Rhino 上へ出力する。

以上 5 つの手順で、ホースシューの 3D モデルを作成することができる。数値設定はスライダーによる直感的な入力と、数値入力の両方が可能となっている。