

# 折り紙教育における積極性向上のための 3DCG による遊泳オブジェクト表現の活用

北迫 希望<sup>†</sup>      池岡 宏<sup>†</sup>  
<sup>†</sup> 福山大学工学部情報工学科

## 1. はじめに

折り紙は日本で古くから遊び道具や保育教材、痴呆症予防など様々な場所で利用されている。そこで、我々は保育教材として折り紙が持つ教育効果に着目した。折り紙が持つ教育効果として、指先の巧緻性、図形の認識力、美的情操性、集中力、創造性等の向上のみならず、それ以外にも多くの教育的価値があることがわかっている[1]。

一方、近年では教育効果の向上を目的として積極的なITの活用が図られており、昨今の子供は幼少期からスマートフォンやタブレットで派手な演出や機能を体験する機会が多くなっている。そこで折り紙教育にもITを取り入れることで意欲的に折り紙に取り組める環境を整備したいと考え、折り紙作品を3DCGによる遊泳オブジェクト表現化するシステムの開発を行った。本稿では作成した魚オブジェクトに三層透過ディスプレイを使い、Unityで構築したデジタル水族館[2]で遊泳させる機能を、放流体験機能として実装した。

## 2. 体験機能

折り紙で作成した魚作品を専用シートに挟み、スキャナを仕込んだポストに投入することで、デジタル水族館の水槽内で3DCGオブジェクトとして遊泳する放流体験機能を、以下に示す3処理により実装を行った(図1)。

### 2.1 輪郭座標抽出処理

スキャナより取得した画像(図2)の上下左右のトリミングを行いグレースケール化する。グレースケール画像を既定の閾値で2値化し(図3)、作品の輪郭座標及び外接矩形範囲の抽出を行う(図4)。その際、ノイズや作品内の個々テクスチャも輪郭として個別に抽出されるため、抽出輪郭の内で最大輪郭長となる領域を使い3DCGオブジェクトの

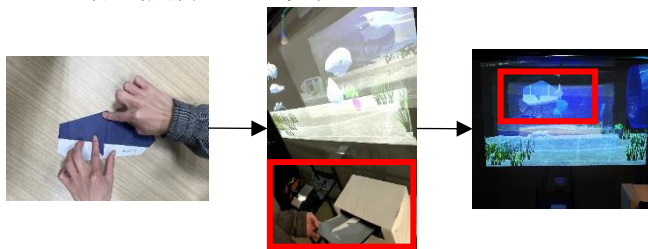


図1. 放流体験機能の概要

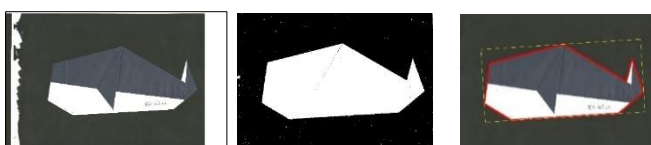


図2. 取得画像

図3. 2値化

図4. 輪郭・矩形抽出

作成を行う。遊泳表示の際、頭方向に向かって進路をとるため、外接矩形の方向に基づき回転処理を行い、長軸方向が頭尾方向になるように処理する。

### 2.2 テクスチャ画像及び3Dオブジェクト作成処理

テクスチャ画像はトリミング後の座標系をy軸方向で(上下)反転させることで画像座標系とUnity座標系の違いを吸収する。なお、3DCGオブジェクトの保存形式としてOBJファイルを採用した。本ファイル中に、取得した座標値をもとに「頂点座標」「テクスチャ座標」「法線座標」「使用マテリアル」「面ID」を順に記述することで、3DCGオブジェクトとして生成し、デジタル水族館中に出現させることが可能になる(図5)。

### 2.3 出現・遊泳

上述処理で生成した3DCGオブジェクトはデジタル水族館内のアセットとして保存する。なお、常時フォルダの監視を行い、新規ファイルの作成イベントが発生するとUnityインスタンスとして3DCGオブジェクトを作成し、そこにテクスチャ画像を貼り付け、さらに物理シミュレーション機能、衝突判定機能、遊泳機能の各コンポーネントを追加することでデジタル水族館内に出現・遊泳させる(図6)。

## 3. まとめ

実際に本機能の体験後にアンケート収集したところ、再体験希望との回答が多く、折り紙教育での積極的な取り組みにつながるものと考えられ、有効性も確認できたと考える。

## 参考文献

- [1] 梨本竜子, “保育者養成における「折り紙」指導の必要性についての一考察—実習時における経験に関する学生アンケート調査を基にして—”, 新潟青陵大学短期大学部研究報告, 2015.
- [2] 中塚健史, 黒木春樹, “子ども向けお絵かきデジタル水族館の開発”, 電子情報通信学会2021年総合大会, ISS-SP-025, 2021.

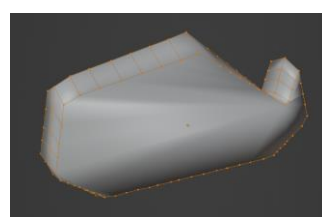


図5. スキャン画像より生成した3DCGオブジェクト



図6. デジタル水族館内における出現の様子