

【天然素材に代わる人工シャトルの研究】

Research on artificial shuttles to replace natural materials

機械系コース 小林 蘭是 (Kobayashi Ranze)

1 はじめに

現在バドミントン競技用として使用されているシャトルは水鳥の羽根を材料として製造されているが問題が多数ある。

- 「天然素材を使うことを問題視」
 - ・競技人口の増加によりシャトルの需要が高まっている
 - ・水鳥の保護が行われている
- 「製造による課題」
 - ・洗浄に大量の水資源を使用する
 - ・価格が安定せず上昇傾向にある

天然素材に依存している競技として持続的に続けていくには今のままでは難しいと考えた。

また近年、家庭用3Dプリンタの普及が進み、メディアでも3Dプリンタで作った住宅などが注目されており高精度でシャトルを再現できると考え3Dプリンタでの製作を決めた。

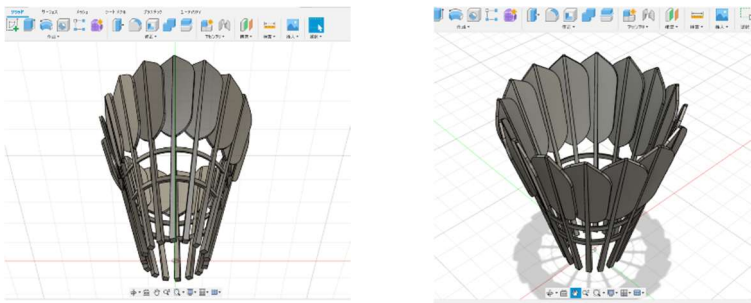
2 研究内容

表面や細かな部分まで精度を求めたいため光造形の3Dプリンタを使用する。シャトルに求められる要素から材料を選定し、CADで3Dデータを作り3Dプリンタで出力する。3種類のレジンで製作し、試打を行い天然素材に代わるシャトルを研究する。

3 取組状況

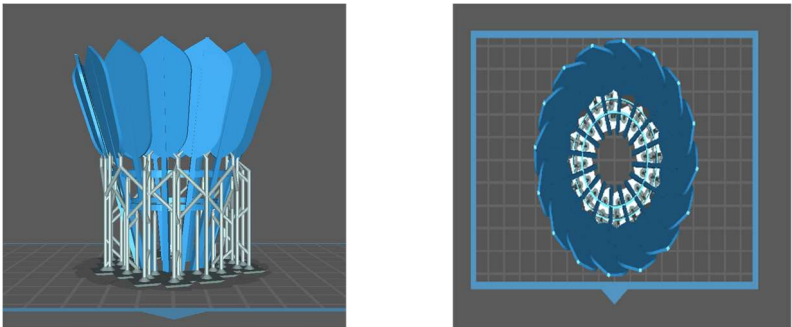
3.1 3Dデータの作成

FUSION360を使用し3Dデータを作成。底面と羽根の先端部分にZ軸を揃えスケッチ面を生成し、ロフトで軸部を押し出した後羽根部を付け加える。16枚にパターン化し円筒状の形にする。必要部分にはフィレットをつけ形状を製作した。羽部は1枚ずつ独立させるが開きすぎても飛行に影響するため再現度を高める必要がある。



3.2 STLデータの作成

CHITUBOX(スライサーソフト)を使用しSTLデータを作成。スライサーソフトは3Dデータを3Dプリンタ用のデータに変換するために必要な工程。出力するための造形速度、積層ピッチ、サポート材などを設定する。サポート材なしや設置位置がずれていると造形が失敗する。



3.3 3Dプリンタで出力

使用機械・材料

3Dプリンタ AnycubicPhotonM3

- ・SK 水洗いレジン
- ・フレキシブルレジン
- ・ABS—Like レジン
- ・出力設定（使用レジンから値を選定）
- ・完成品

レイヤーの高さ	0.050	mm
初期層の数:	4	
露光時間:	3.000	s
初期層の露光時間:	30.000	s
遷移レイヤー数:	0	
マシンの種類:	リニア ▼	
消灯遅延:	0.500	s



4 研究成果と課題

	飛行性能	速度	耐久性能	打球感
水鳥球	◎	◎	△	◎
SK 水洗い レジン	×		×	○
フレキシブル レジン	○	△	◎	○
ABS—Like レジン	×		×	○

実際に試打を行い、評価を上表にまとめた。課題は3つのレジンで共通して重量である。水鳥球に比べ先端のコルクより羽部分に重心が寄ってしまい安定した飛行を得ることができなかった。また重さを減らすため厚みを薄くすると耐久性に欠けてしまいSK水洗いレジンとABS—Likeレジンでは成果を得ることができなかった。フレキシブルレジンはゴムのような特性があり耐久性には水鳥球より優れていた。重量が3つの中で1番重く飛行性能と速度は水鳥球より劣っているが他2つのレジンよりも成果を得ることができた。シャトルとして機能させるためには、重心がコルク部分にあることが必須であり、そのうえ羽部分で飛行を安定させることの重要性を理解した。

5 考察とまとめ

3Dプリンタを使うことでより再現度の高いものが作れたが、レジンは重量と耐久性の両立が難しく限界を感じた。人工球の材料としては紙や化学繊維なども視野に入れ、軸部分はレジンで、羽部分をほかの材料で組み合わせるなどするとより現実的になると考えた。競技規則も変更され公式に使用が認められたので近い将来には実現すると考える。身近な課題にも今まで学んだCADの技術や設計を考え方次第で活かせることがわかった。アイデアを形にし、改善を繰り返すことの重要性を強く感じた。