

会社名  
株式会社西川精機製作所

所在地  
東京都

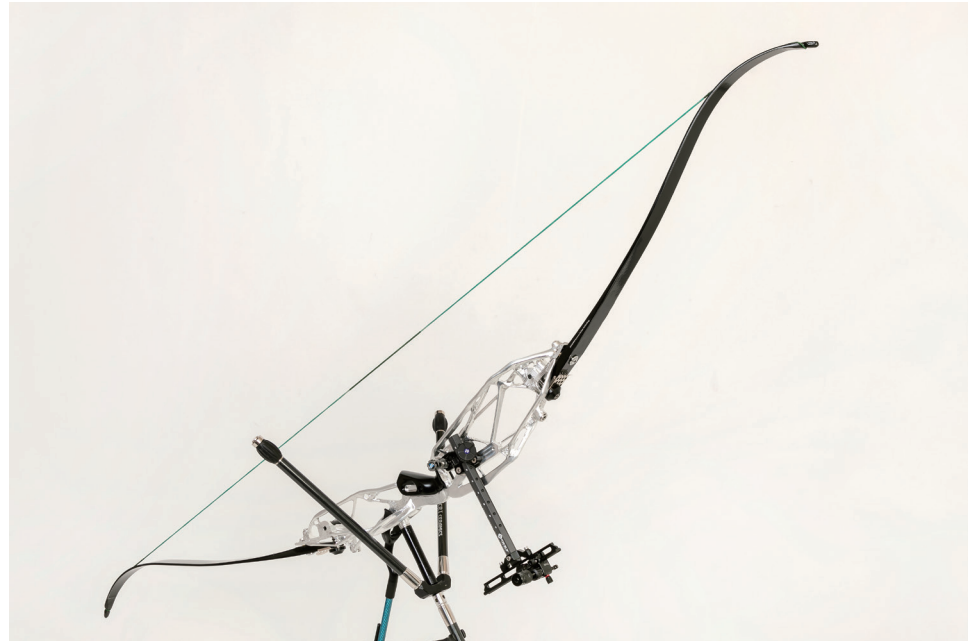
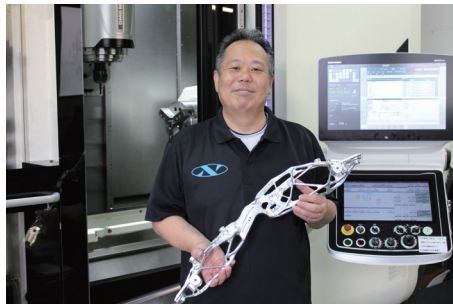
ソフトウェア  
Autodesk® Fusion 360®

## 「Fusion 360」の CAM 機能で 切削加工のベテランと若手の技術を融合 生み出せ! 次世代国産アーチェリーハンドル(弓具)

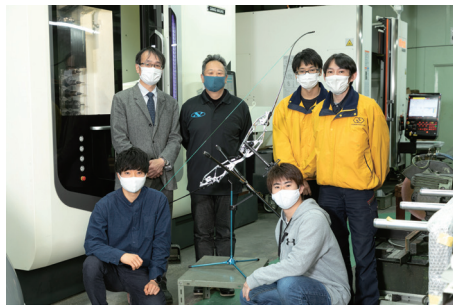
国産アーチェリーハンドル復活を目指し、  
ジェネレーティブ デザイン、CAM、クラウド共有機能をフル活用

Fusion 360 のおかげで、  
自身らの想像の域を超えた  
アーチェリーハンドルを製作して、  
自分たちの今後の仕事を変える  
革命が起こりました。

— 代表取締役 西川喜久氏  
株式会社西川精機製作所



実際に出来上がったアーチェリーハンドル「RECURVE RISER GD」



上段左から、入江教授、西川喜久社長、早川氏、栗林氏、  
下段左から、春田氏、西川智紀氏

西川精機製作所は、メッキ装置や防災器具、医療機器などの製造にかかわる切削・板金・溶接から組立て据え付けまで、総合的な技術力を強みとした企業だ。

アーチェリーは、国内競技人口の少なさとリーマンショックによる経済不況が相まって、2010 年ごろからヤマハや西沢といった国内メーカーがアーチェリー弓具の設計開発から撤退していた。しかしそのような状況の中でも、個人的にもアーチェリーの愛好家であった西川喜久氏は、これまで培った自分たちの技術を生かして、国産のアーチェリー弓具を復活できないかと考えたという。

「モノづくりに長い間携わってきたので、『自分で国産アーチェリー弓具を作りたい』という欲求も膨らんできたのです」(西川喜久氏)。

そんな西川喜久氏が開発して商品化した競技用アーチェリーハンドル「SAKURA SH-02」は、ハンドル(弓の中心部分)とリム(板バネ)の接続部を工夫することで上下左右のブレ振動を抑制し、矢に加わるエネルギーロスも減らすことに成功。アーチャーの骨格や筋力に応じた調整も可能である。

西川喜久氏は、さらにこの SH-02 を軽量化しようと検討を開始。アーチェリーハンドルはレギュレーションによる制約のため華奢(きゃしゃ)に

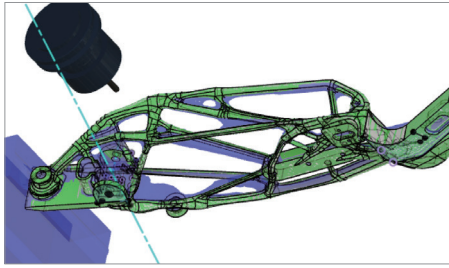
なりやすい一方で、剛性が高い方が安定して矢を放てる。しかし剛性を確保しようとすれば重量がかさみ、小さな体格のアーチャーには不利である。トレードオフとなる設計課題の解決は非常に悩ましいのである。

### ジェネレーティブ デザインがもたらした ワクワク感と不安

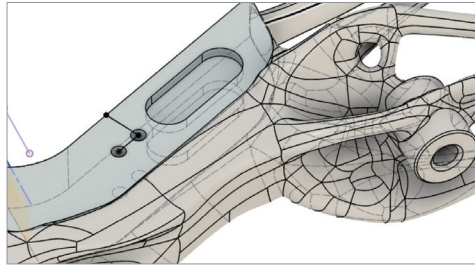
西川喜久氏は、日本大学 理工学部 精密機械工学科教授の入江寿弘氏の協力を仰ぎ、オートデスク社の「Fusion 360」の機能である「ジェネレーティブ デザイン」を用いて、さらなる軽量化を実現するアーチェリーハンドルの形状を模索していくことにした。

AI (人工知能)による最先端技術で、任意の剛性を保持しながら軽量化できる形状が自動生成できるジェネレーティブ デザインのことを初めて知った西川喜久氏も、最初は「何だこりゃ!」と思った一方で、「これでアーチェリーのハンドルを作ったら、面白いことになるぞ!」と、ワクワク感が止まらなかったという。

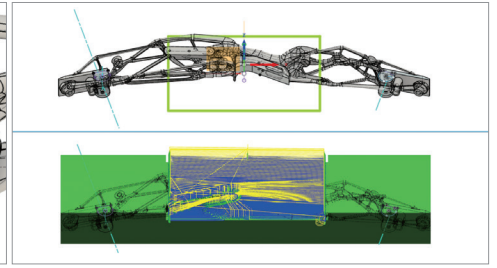
とはいえ、「どんどん面白い形状は出てくるのですが、望む結果がちゃんと出てくるのか心配になりました」と西川喜久氏は言う。入江教授らと共に、設定する荷重のパターンを設定した後、ジェネレーティブ デザインから導き出された形状は、



削り残しも紫色で表示され視覚的にわかりやすくなっている



春田氏が活用したFusion 360のCAM機能: (左)フラット領域検出、(右)加工境界をスケッチで描く



西川喜久氏の想像をはるかに超えており、「異次元世界のメーカーで打ち合わせが行われて、データが転送されてきたのだろうか!?!」と思えたほどだったという。

「ハンドルにかかる力の流れがそのままカタチになったような形状で、世界中を探しても絶対にならなうと思いましたが」(西川喜久氏)。

### ベテランの技術力と Fusion 360 の CAM 機能が短時間での開発を実現

切削加工を得意とする西川精機製作所ではあるが、ジェネレーティブ デザインで生み出された複雑な形状を、実際の製品と同じ材料で切削するために、Fusion 360 の CAM 機能を活用し、産学連携プロジェクトとして進めた。

今回の産学連携プロジェクトを担当したのは、入江教授の下でロボットやドローンの技術について学んでいた日本大学 4 年生(当時)の春田隆佑氏だ。春田氏は、西川精機製作所 技術営業 栗林善行氏と共に、ハンドル製作に取り組んだ。

春田氏は、Fusion 360 の CAM について、こう話す。「ジェネレーティブ デザインからできた形状は細長くて複雑な箇所が多いです。Fusion 360 の CAM 機能は私のような初心者でも使いやすく、そのような難題にも挑むことができました。また画面上の切削シミュレーションで、工具で切削してほしい部分の色が変わり、視覚的に確認できて分かりやすかったです。」

「私が普段現場で使用するCAMで今回の形状のプログラムを作っていたら、とんでもない時間がかかっていたかもしれません」(栗林氏)。

春田氏は以前より個人のプロジェクトで、Fusion 360 で設計をしており、切削加工実習の経験もあったが、CAM には全く触れたことがなかったという。それにも関わらず、複雑で高度な割出し 5 軸加工プログラムを作ることができたというのだから驚きた。Fusion 360 の CAM は直感的であるため操作が覚えやすく、それが春田氏の習熟を助けることになったという。

栗林氏は、「Fusion 360 は 3D 設計環境と CAM 設定環境とをボタン 1 つで切り替えて使用することができ、ソフトウェアを切り替えることなく CAM のプログラムを作成できます。Fusion 360 は操作がわかりやすく簡素化されており、設計変更のプログラムへの反映もしやすいと思います。また設計変更によるバージョン履歴もわかりやすく、管理できるのもよいです」と Fusion 360 による CAM の利点について述べる。

「Fusion 360 の CAM は自分が頭で思ったことをプログラムにしやすいですね」(春田氏)。

「常に多忙な現場なので、新しい CAM の習得に時間をかけてはいられません。その点、Fusion 360 の CAM は早く技術習得ができて、ワクワクするような新しいチャレンジもしやすくなるし、ありがたいことだと思います」(西川喜久氏)。

### Fusion Teamのクラウド機能で実現できたリモートプロジェクト

今回の産学連携プロジェクトは、コロナ禍真っただ中で進められた。

「プロジェクトの関係者は約半年くらい、ハンドルの製作が完了するまで対面で会って話をするのではなく、一切のやりとりをオンラインで完結させていました」と、西川精機の営業 早川洋平氏は言う。これは、Fusion 360 がクラウドベースのツールであったことが功を奏したと言える。

「クラウド上で同じ 3D データや切削工具パスを見ながら、設計や製作が進められる仕組みや、出先からスマートフォンでデータ確認ができるのが便利です。設計や加工条件などの修正があっても皆で

同じプロジェクトフォルダにアクセスできるので『この見てください』の一言で済むのがいいですね」(栗林氏)。

「CAM の工具パスを見ながら話ができるため、リモートであっても不便さやコミュニケーションのストレスを感じたことはありませんでした」(春田氏)。

### この先の仕事は、大きく変わる

実際に出来上がったアーチェリーハンドルの実物は、以前の形状の 1,531g から 800g 近く軽量化し、約半分の重量になった。「従来の設計では数グラム程度の軽量化が限界だったでしょう」(西川喜久氏)。



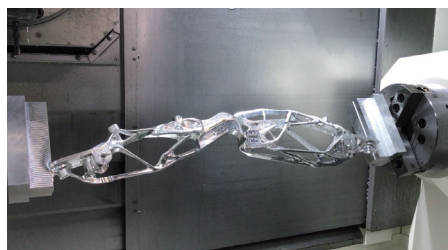
※ 形状の視認性を考慮し色を加工しています。

西川喜久氏がハンドルを手にとってみると「こんなに軽くていいのか!」と思ったほどだという。また振動測定の結果も上々であったとのことだ。

このアーチェリーハンドルの自信作を、プロアーチャーたちにも使ってもらって、直接感想が聞きたいという。今後、試し打ちの機会を確保していく予定とのことだ。

「従来のような、過去の経験や手法に縛られたままでは面白くないモノしか作れません。Fusion 360 は、これまでのエンジニアリング知識と属人的ではない新しい発想で面白いモノづくりができることが魅力だと思います」と西川喜久氏は言う。

「ワクワクする気持ちは、本来、ものづくりの原動力のはず。今回の取り組みが、今後の自分たちの仕事を確実に大きく変えると考えています」と、最後に思いを馳(は)せる。



DMG MORI NTX1000 2nd Generation で切削加工が完了した様子

Autodesk, Autodesk ロゴ, Fusion 360 は、米国および/またはその他の国々における、Autodesk, Inc., その子会社、関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。本内容および画像の無断転載・無断使用および改変を禁止します。

© 2021 Autodesk, Inc. All rights reserved.

Autodesk, the Autodesk logo and Fusion 360 are registered trademark or trademark of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document. © 2021 Autodesk, Inc. All rights reserved.

B-202107-1