



代表取締役社長の名取秀幸氏（左）と経営企画グループ主務の田中光一氏（右）

世界で活躍するトップアスリートを支える「スポーツ義足用高機能アダプター」

株式会社名取製作所

所在地 埼玉県上尾市愛宕 3-15-14
TEL 048-774-1153 URL <https://www.natori-mnf.co.jp/>



プレス加工やチタン加工を得意としています。自動車部品の製造で培ってきた「多品種少量生産」「リードタイムの短縮」「省力化」を強みに、ものづくりの可能性を追求していきます。

ミリ単位での精度とグラム単位での軽量化を追求

株式会社名取製作所は1949年創業。緻密な設計力と、3次元で曲げやねじれを組み合わせた優れたプレス加工技術などを活かしたものづくりに強みがあります。多品種少量生産にも対応し、自動車部品のひとつ、ワイパーアームピースの製造では、国内トップクラスのシェアを誇ります。近年は、ものづくりを通じた社会貢献として障害者スポーツに着目し、主にチタン材料を駆使したスポーツ義足用高機能アダプターの開発に取り組んでいます。2016年からは都産技研本部の製品開発支援ラボに居し、本格的な開発に着手。2018年には都産技研・3Dものづくりセクターと産総研*との3機関による共同研究に発展しました。現在は、2020年度からスタートした3ヶ年計画での共同研究に移行しています。

スポーツ用大腿義足は、脚の断端面

から大腿部までを覆う「ソケット」と呼ばれるパーツと、「クランプ」と呼ばれる人工関節をつなぐアダプター、さらに人工関節と「ブレード」と呼ばれる板バネをつなぐもうひとつのアダプターで構成されます。いずれも従来は海外製で種類が少ないため、日本人の体格、体力に合わせた軽量パーツへのニーズが高まっています。

「当初はベースとなる図面もなかったため、選手の要望を聞きながら、まずはイメージのスケッチからスタートしました。アダプターは体の一部であり、体重の数倍もの荷重がかかる部品です。選手の不安材料になってはならず、選手が実力を100%発揮できるようにすることが重要です。これまでパラリンピックで活躍し、現在当社でサポートしている山本篤選手はミリ単位、グラム単位の違いも察知する研ぎ澄まされた感覚の持ち主です。違和感のないフィジカルなジャストフィット

に向けて妥協することなく試行錯誤を繰り返してきました」（名取氏）

「かつては強度不足で破損することもありましたが、当社ではその原因究明ができず、当初は産総研に相談しました。そこで提案された有限要素法解析(CAE)によって応力がかかる部分が判明し、改良につなげることができました」（田中氏）

* 国立研究開発法人産業技術総合研究所

トポロジー解析を活用し 薄肉化から肉抜きにシフト

パーツの軽量化を進める際、従来から自動車業界を中心に一般的だった方法は薄肉化です。ただし、強度面では限界もあり、新たな発想が必要になります。そこで挑んだのが肉抜きです。最適な形状を追求すべくゼロから設計を行い、必要強度を条件に都産技研でトポロジー解析を行いました。

支援の流れ

相 共

期間：2016年6月～現在

01

技術相談

アダプターの破損原因を相談。改良したアダプターを使った山本選手がリオパラリンピックで銀メダルを獲得

02

共同研究 1

トポロジー解析やCAEを駆使してアダプターの軽量化を進め、2020年の国内大会では山本選手が2冠に輝く

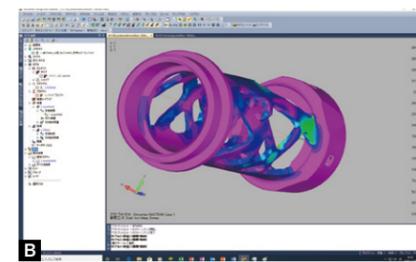
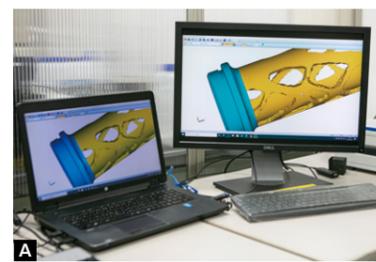
03

共同研究 2

オーダーメイドでアダプター製作を行う体制の構築や、一般向けとなる汎用アダプターの開発に着手

04

アダプターのさらなる軽量化のほか、航空機産業への参入も目指し、引き続き都産技研を利用



A トポロジー解析の確認画面 B 有限要素法解析 (CAE) の確認画面 C 金属粉末 AM 装置 (3D プリンター) での試作品製作 D 単体試験の様子 E チタン合金製の最新型アダプター。3D レーザー加工機による刻印も施されている

「都産技研にはトポロジー解析に基づく3D造形のノウハウが蓄積されており、これをアダプターの開発に応用すれば、強度を損なうことなく軽量化が実現できると考えました」（都産技研3Dものづくりセクター副主任研究員・千葉）

トポロジー最適化が行われた3次元CADデータが得られると、次のステップは金属粉末AM装置(3Dプリンター)を使った試作品の製作です。試作品では形状評価のほか、CAE(有限要素法解析)を用いた強度比較での評価も実施。走り幅跳びにおける踏切着地の瞬間の角度を想定した単体実験も行い、最終調整につなげるためのデータを収集しました。

こうして、山本選手専用の最新アダプターが完成。実用品はチタン合金の切削加工で製作されました。山本選手は2020年9月の日本パラ陸上競技選手権大会において、「T63走り幅跳び」と「100m走」で優勝し、見事2冠に

輝きました。なお、このアダプターには、都産技研の城南支所が保有する3Dレーザー加工機により、オリジナルの刻印も施されました。

現在は、2回目となる共同研究がスタート。山本選手向けのアダプター開発で得られた知見をベースにして、中級者から初心者まで、より広範なユーザーをターゲットにした製品開発に着手しています。また、選手の要望に応じて長さや重さ、材料を変えるなど、トップアスリート向けにフルオーダーでカスタマイズできるサービスも視野に入れているといいます。

「もはや大量生産ではなく少量多品種生産の時代です。選手別のカスタマイズや、レベル別、障害の種類別の複数パターンでの製品化を考えています。まずは陸上競技向けを皮切りに、トップアスリート以外でも使っていただけるラインナップにしていきたいと考えています」（名取氏）

障害を持つ誰もが日常的にスポーツを楽しめる社会にしたい

同社が目指すのは、障害を持つ誰もが日常的にスポーツを楽しむことができ、自分らしく生きていける環境づくりです。その実現に向けて、独自の技術を余すところなく発揮していきたいと名取氏は語気を強めます。

「さまざまな課題解決に向けたリソースを持つ都産技研との共同研究では、自社だけでは困難なことでもスピード感をもって進められると期待しています。私たちが都産技研に支えられながらパラアスリートをサポートするように、選手たちもまた、障害を持つ多くの人々の精神的な支えとなり、勇気を与えています。いわば支えの連鎖であり、誰かを支えようという思いはつながっていくもの。その中で、ものづくりに携わる私たちにできることはまだまだあると考えています」（名取氏）