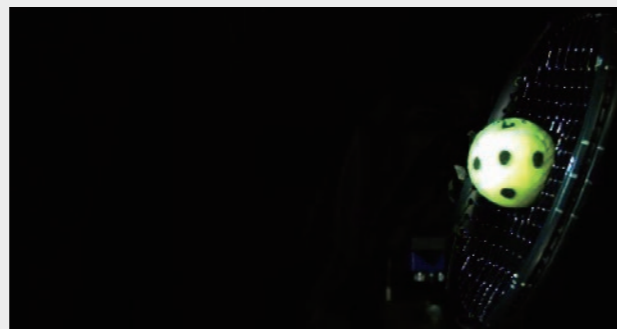


撮影事例

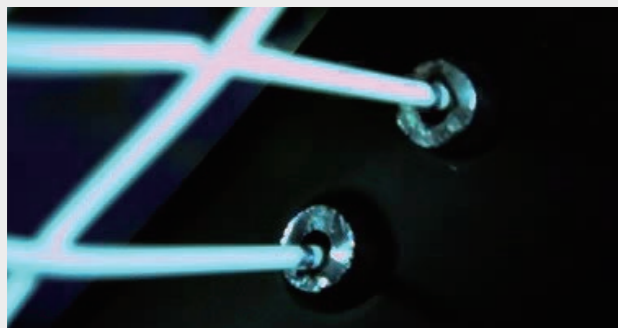
[画像提供] ミズノ株式会社 グローバルイクイップメントプロダクト部
ラケット企画開発課様



テニスボールが当たった際のX型グロメットの動き



テニスボールの反発実験



テニスボールが当たった際の丸型グロメットの動き

スローモーション動画集
「未体験映像の世界」配信中

未体験映像

検索



サービス案内

導入支援

用途・目的にあった最適な製品、サービスをご提案します。また無償デモで事前検証が可能です。

販売

用途・目的にあった製品をシステムアップして販売します。お客様の円滑な導入までサポートします。

レンタルサービス

最短1週間から利用可能です。短期間利用にはこちらがおすすめです。

受託撮影/ 受託解析サービス

専用スタッフが、お客様の課題に添った最適な撮影～解析まで行います。
撮影～解析後、データをお渡しします。

アフターサービス

無償サポートサービスで製品、サービス導入後も運用をサポートします。
導入後も安心してご利用頂けます。

お問い合わせ窓口：イメージングソリューション事業本部 E-mail : image@photron.co.jp

Photron

株式会社フォトロン

本社：〒101-0051
東京都千代田区神田神保町 1-105 神保町三井ビルディング 21 階 TEL. 03-3518-6271
営業所：名古屋営業所 / 豊田営業所 / 大阪営業所 / 福岡営業所
事業所：栃木テクニカルセンター / 米沢工場

記載の意匠や仕様は予告無しに変更されることがあります。
記載の製品名等は各社の登録商標または商標です。
日本国外での使用をご検討の際は輸出規制対象製品も含まれますので必ず弊社にご相談ください。

<https://www.photron.co.jp/service/hsvcam/>

2025年4月現在

Photron

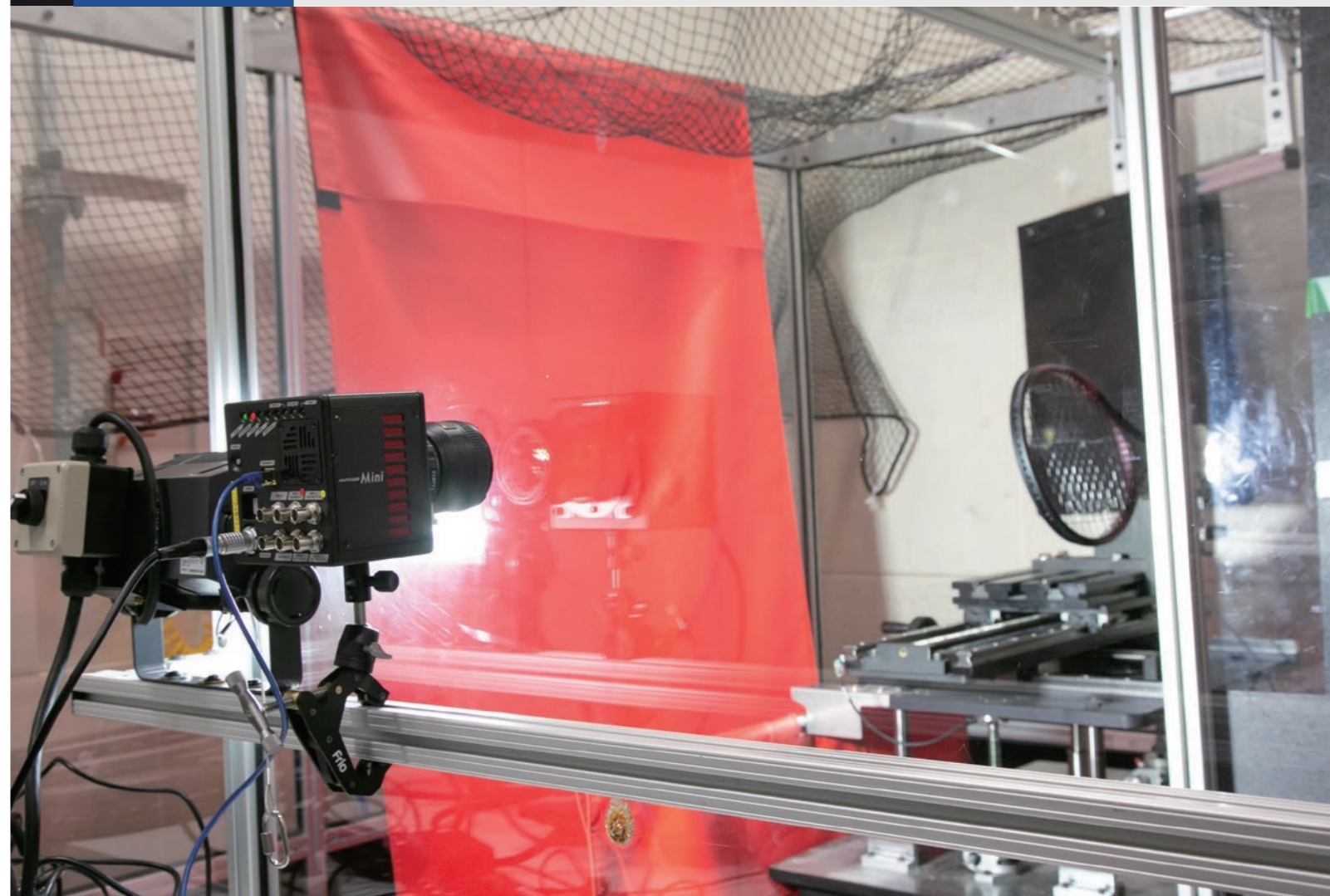
FASTCAM

Made in Japan

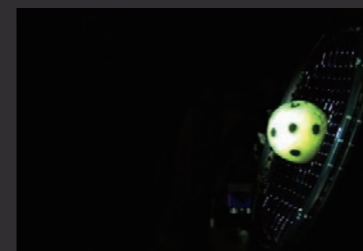
導入事例

ミズノ株式会社

グローバルイクイップメントプロダクト部 ラケット企画開発課様



テニスボールの-spin量を増やすには？ ハイスピードカメラで辿り着いた 理想のグロメットの形状

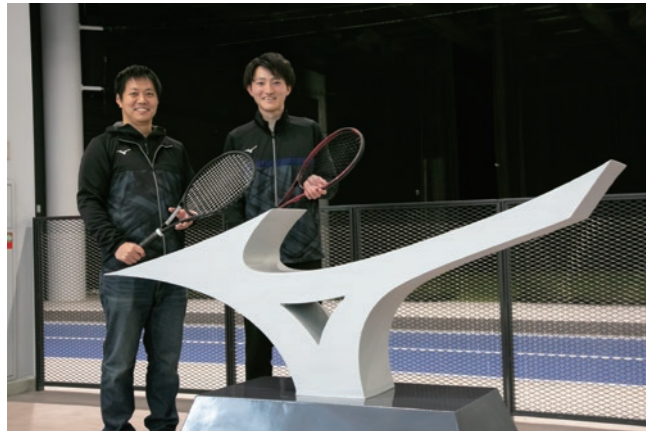


テニスボールの反発実験

ハイスピードカメラ活用用途

スポーツ 製品開発 流体 溶接 切削加工 燃焼 X線透過 ひずみ(DIC) 材料試験 自動車 航空宇宙 半導体 生産現場 生命科学

テニスボールのスピニングを増やすには?ハイスピードカメラで辿り着いた理想のグロメットの形状



ミズノ株式会社 グローバルイクイップメントプロダクト部
ラケット企画開発課 山下洋平様、橋本直暉様

ミズノ株式会社のグローバルイクイップメントプロダクト部ラケット企画開発課、山下洋平様、橋本直暉様はテニスラケットをはじめとしたラケットスポーツ用品の開発をされています。今回はテニスラケットのパーツの中でもグロメットの開発についてお話を伺いました。

より良いスポーツ品とスポーツの振興を通じて社会へ貢献

はじめに、ミズノ株式会社は1906年の創業以来、「より良いスポーツ品とスポーツの振興を通じて社会へ貢献する」を経営理念に、スポーツ用品の製造及び販売、施設の各種スクール事業を展開し、日常生活にもその活用を積極的に広め、スポーツの力で世界中の人々を幸せにすることに貢献しています。そのほかにも、野球のヘルメットで培った開発技術を建築現場のヘルメットに応用する研究を進めたり、ランニングシューズなどの知見を活かし、工場の現場で働く方が重い物を落とした時に足を保護する頑丈なワークシューズを開発したりと、スポーツ用品の開発のノウハウが活かせる製品作りにもチャレンジしています。

テニスボールのスピニングを増やすには? 仮説→実験の繰り返し

テニスラケットには強い張力でストリング(ガット)を張ります。その際、グロメットはラケット本体とストリング双方を守る役割をしています。グロメットがないと本体に局所的に大きな力がかかり、フレームの破損につながります。また、ストリングと本体が直接触れると、ストリングが擦れてしまい、ストリングの破断にも繋がります。そのほか、グロメットのもう一つの役割として、形状を工夫することで、ボールが当たったときのストリングの挙動をコントロールしています。

最初はテニスボールのスピニングを増やすにはどうしたらいいのか?というところから始まり、ボールをぶつけて、スピニングがどれくらいかかるのかという反発実験をたくさん行い、ハイスピードカメラを使って可視化しました。色々なラケットを使い、色々な穴の形を作って実験しました。たくさんの実験を経て、ストリングが大きく動くほどスピニングが増えるということが分かってきました。

その結果を経てどうやってストリングを大きく動かすかについてアイデアを出し合いました。その中の一つが、グロメットの形状をXにしてみるということだったのです。

ハイスピードカメラはグロメット付近をアップで撮影し、ストリングの挙動を観察するのに使用していますが、今回、グロメットとストリングの動きをこれほど鮮明に撮影できたことに感動しました。ハイスピードカメラの技術開発の進歩の素晴らしさを実感しています。20年以上前に導入したカメラでは、撮影できる画角も狭く、かつ照明もかなり当てないとこんなには綺麗に撮れませんでした。それが新しく導入したカメラでは、手軽に簡単な操作で高品質な撮影を行うことができるようになっています。

他部署と相談しもう1台導入、 2台同期で3次元的な撮影が可能に

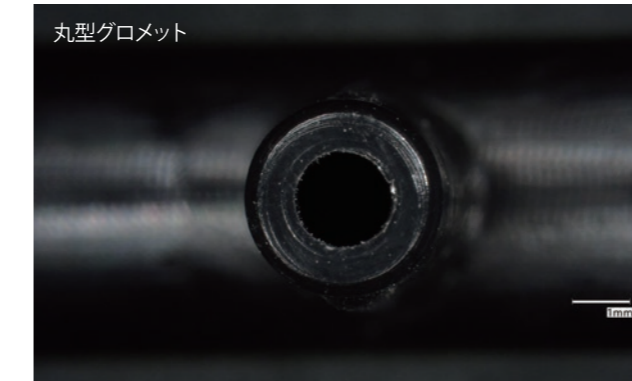
もともと19年以上前にフォトロン社のハイスピードカメラを導入し、6年前、2年前にもまたフォトロン社のカメラを導入したという経緯がありました。フォトロン社のカメラの導入においては、テニスラケットを研究開発している我々のチームだけで決めた訳ではありません。弊社には、他のスポーツ用具製品の研究チームがあり、ハイスピードカメラも他部署と共用で使っていて、カメラがもう一台あれば便利に使えると皆で話し合っ、どのスペックにするのがいいのかを協議して決めました。

新しいカメラは先に導入済みのカメラと簡単に同期撮影ができるので、例えばテニスのスイングを撮影する際に、3次元的に撮影することができます。ハード面はサイズも軽量なので、持ち運びにも便利です。ソフト面は特にハイスピードカメラの制御ソフトは、複数の動画を再生して、見比べることができる機能などもあり、条件の違いでどのような違いがあるのか分かるので便利です。

また、アフターサービスも、機器のトラブルの際に迅速にご対応いただけますし、ハード、ソフトだけでなく、周辺機器(PC、ケーブル、照明、レンズ)の相談もできるサポートの手厚さもあります。このようにハードやソフトも簡単に操作できますし、元々使い慣れていたということもあり、他社のカメラと比較することもなく、フォトロン社のカメラにすると当初から決めていました。

ハイスピードカメラが捉えた、 最適なグロメットの形状とは?

こちらは従来型の丸い形状のグロメットですが、ボールにぶつくとすぐにストリングは動きますが、ストリングがグロメットの壁にぶつかってしまって、動きが小さくなってしまいます。



ストリングはすぐにグロメットの壁に当たってしまい可動域が狭い。



ストリングの動きを邪魔しないような設計で可動域が広がっている。

ボールが当たってストリングが動くという瞬間の撮影はフォトロン社のハイスピードカメラでないとできないことです。グロメットがXの形状がいいと解ったのは、ハイスピードカメラが瞬間の動きを鮮明に捉えてくれたからです。

そのほか、マルチチャンネルで高速発射したボールをラケットに当て、その速度(反発係数)やスピニング量を比較する衝突実験も行っています。衝突実験を横から撮影して、グロメットの形状違いで衝突後のボールのスピニング量を比較しています。

実際に、グロメットの動きをこれだけ拡大して見ることで、ストリングに最大の力を発揮させ、ボールを狙い通りに回転させることができたのです。フォトロン社のカメラがなかったら、仮説を立てても可視化する手立てがないので、仮説を証明できず、今回の製品開発はできなかったでしょう。

テニスはコートの狙ったところにボールを落とすスポーツなので、ボールのスピニングを増やすことが重要になってきます。そういった意味で、ストリングの可動域を最大限に活かせるグロメットは非常に重要になります。

ミズノのテニスラケットの市場拡大に、 グロメットの開発が役立つことを確信して。

「ミズノのテニスラケットを有名アスリート、トッププロに使ってもらいたい!」そんな熱い思いで、ラケットを進化させています。今回、グロメットをXの形状にしたもので特許が取れ、手応えを感じています。今回の研究を通して完成した「ACROSTRIKE」は、ラケットの性能としては相当グレードアップでき、渾身の出来映えとなりました。

グロメットやフレームを変えることでボールが当たっている時間が変化するのか?実際に人のスイングでラケットを変えたらスイングはどう変化するのか?など可視化したいシーンはたくさんあります。今後はハイスピードカメラや動作解析システムなど様々な計測機器と組み合わせて分析し、どんどん改良のヒントを見出し、より素晴らしい製品づくりに活かしていきたいと思っています。