埼玉新聞

（5）　経済　2013年（平成25年）12月4日（水曜日）　埼

埼玉経済

サイ・テクこらむ　知と技の発信【145】

埼玉大学・理工学研究の現場

構造物の動力学モデリング

渡邉 鉄也 大学院理工学研究科　准教授

わたなべ・てつや　66年生まれ。89年3月都立科大学工学部機械工学卒。都立大学大学院工学研究科修士課程機械工学専攻修了。都立大学工学部助手、埼玉大学工学部機械工学科講師、埼玉大学工学部機械工学科助教授を経て07年4月から現職。専門はダイナミクス・デザイン、振動学、耐震工学、感性工学、スポーツ工学。

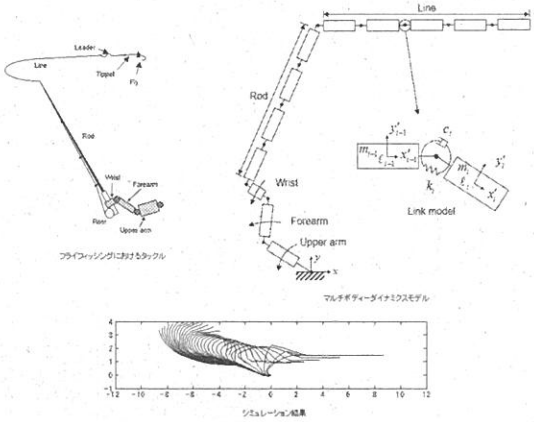
■フライキャスティング

私は静粛工学、耐震・免震工学、音工学、スポーツ工学、生体工学の5つの分野を扱っておりますが、ここでは、スポーツ工学分野のフライキャスティングにおけるモデル化について紹介したいと思います。モデル化とは「構造物の静的あるいは動的挙動を表現できるように数式化する」ことであり、さまざまな方法がありますが、本研究ではマルチボディーダイナミクスを使用しております。

近年、自分の趣味を充実させるために余暇を利用する人が増えてきており、特にアウトドアーは最近の流行となっています。その中でもルアーフィッシングやフライフィッシングなどの外来の釣りを趣味の一つにする人が増えてきています。

そこで、本研究では静的活動と動的活動を両立できるフライフィッシングに注目しました。疑似餌であるフライは釣具店などで購入することができますが、自分で作成したフライで魚を釣ると、より一層の充実感が得られるため、自分で作成する人が多いです。

したがって、フライフィッシングは、フライを作成し、そのフライを用いて実際のフィールドで魚釣りをするという2段階で構成されています。フライの作成は屋内での作業、釣りは屋外での作業になるため、頭脳・指先を使った静的活動と頭脳・身体を使った動的活動を両立できます。



■困難なモデル化

フライフィッシングは英国貴族の釣りとして始まり昭和の初期に日本に伝わってきました。フライはトラウトが捕食するカゲロウやカワゲラ、トビケラなどの水生昆虫を模擬した疑似餌であるため、小さく軽いものです。

そこで、フライキャスティングでは、フライラインの重さを利用して軽量なフライを適切な場所に投げなくてはなりません。しかし、フライラインは柔軟な「ひも状」の構造物であるため、その運動は大変形をともなう複雑な挙動となり、現象の把握やモデル化が非常に困難です。

フライラインが容易に飛ばない理由は二つあります。一つは空気抵抗の影響であり、もう一つはラインの形状が時間変化するため、ライン全体に力を伝えるのが難しいことです。空気抵抗を減らすにはラインのループをコンパクトにし、前面投影面積を小さくすればよい。ラインに力を的確に伝えるにはラインが歪んでいたり、しわが寄っていたりしてはなりません。進行方向にまっすぐであり、ループの幅が狭いほど良いとされています。

■最適設計法を提案

以上の背景を踏まえ、本研究では飛距離が長く、ラインコントロールに適したキャスティング方法およびフィッシング用具であるフライラインおよびロッドの最適パラメータを解明することにしました。

フライラインは柔軟構造物であることから、有限要素法を用いて解析することができないため、微小な剛体を結合したモデルで解析するマルチボディーダイナミクスを用います。上腕、前腕、手首、ロッド、ライン、フライを剛体・リンクでモデル化し、様々なキャスティング方法における動的挙動を明らかにするとともに、最適設計法を提案していきます。

企業、団体、商店街などの話題や情報をお寄せ下さい
TEL048・795・9161　FAX048・653・9040