



ドップラー効果を用いた 飛翔体非接触回転計測技術

創造工学部 創造工学科 教授 石丸 伊知郎

研究シーズの概要

ゴルフ、テニス、野球などの球技の評価手法において、ボールの球威を定量評価する技術が重要であると考えられています。球威を定量的に判定する指標として、並進速度に加えてボール自体の回転速度（すなわちスピン量）が挙げられます。並進速度は、従来からスピードガンと呼ばれる名称で知られている計測装置で測定できていますが、これまで、回転速度を手軽に計測する手法は研究されていません。

われわれは、従来のスピードガン程度の手軽さで、ボールなどの飛翔体の回転速度を非接触で計測する技術の確立を目標とした研究開発に取り組み、ドップラー効果を用いて、ボールの並進速度と回転速度を同時に計測する技術を開発しました。



最適なゴルフ用具の選定

本手法では、ボール初速と共にスピン量も同時測定できることから、個人の特性にマッチしたゴルフクラブやゴルフボールの選定に役立ちます。



スポーツ練習支援への応用

本手法により測定された球速・回転数により自らの打球を再現して打ち出すテニス練習システムに応用可能です。自分の打球を体感することで、合理的な練習を行うことができます。



回転速度も測定可能なスピードガン

野球中継において、球速だけでなく回転速度を表示できます。感性情報処理技術の応用により、「球が重い」、「ボールが走っている」などの言葉でピッチングを分類・表現することも可能です。

【利用が見込まれる分野】 非接触でボールの回転計測を必要とする分野への応用

研究者プロフィール

石丸 伊知郎 / イシマル イチロウ



メールアドレス ishimaru.ichiro@kagawa-u.ac.jp
 所属学部等 創造工学部 創造工学科
 所属専攻等 機械システムコース
 職位 教授
 学位 博士（工学）
 研究キーワード 精密計測技術、レーザ技術、超音波技術、光熱変換分光法

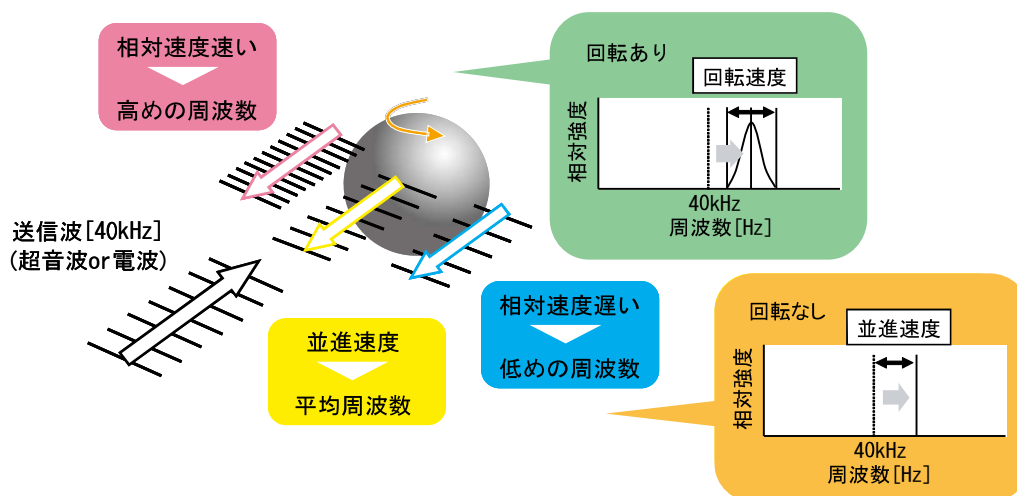
問い合わせ番号：EN-04-005

本研究に関するお問い合わせは、香川大学産学連携・知的財産センターまで
 直通電話番号：087-832-1672 メールアドレス：ccip-c@kagawa-u.ac.jp

ドップラー効果を用いた非接触回転計測技術

従来のスピードガンが並進速度に応じた周波数シフト量のみを計測していたのに対し、本計測技術では、ボールの回転速度に応じて周波数帯域の幅が変化することに注目しました。

球体が回転している場合、球中心部と周辺部とでは、送信波進行方向に対する並進速度が、回転角速度に応じて異なります。相対速度の大きな所からは平均周波数変化量よりも高い周波数が、また、相対速度の小さな所からは低い周波数が、観測されることとなります。つまり、回転している球体から反射された波動の周波数は、一様に変化するのではなく、反射する場所によって変化する量に違いが生じます。このため、この反射波の周波数帯域幅を計測することにより回転数を求めることが可能となります。



本技術は、あらゆる球体・円柱状の回転体に適用可能であることから、前述のスポーツ分野だけでなく、様々な工業生産分野への応用が考えられます。例えば、空気浮上させた球体を回転させながら行う噴霧塗装処理においては、球体の回転速度と塗布量のプロセスコントロールが難しいといわれていますが、本技術により非接触かつ高精度での回転数計測を行うことで、高品位・高安定の塗装制御が実現されます。

関連特許：特許第 3870233 号「回転数検出装置、物体計測システムおよび回転数検出方法」

研究室の紹介

我々の研究室では、光や超音波を用いた計測技術に関して、次のようなテーマについて研究を進めています。

- (1) 単一細胞分光トモグラフィ
癌の超早期発見補助を目的とした、直径 10 ミクロン程度の微小球体である生きたままの単一細胞の断層像を取得する技術です。
- (2) 高光子による微細加工／評価技術
高いエネルギーを有する光子（光子）を用いた熱溶融レス・レーザアブレーション技術や、内部残留応力計測技術です。
- (3) 不透明多層膜厚計測技術
材質を問わず、金属板やその他の不透明膜の膜厚を非接触で計測する技術です。
- (4) 6 自由度位置姿勢計測技術
数十ミリ程度のコンパクトな計測装置で水平移動変位、傾き量など 6 軸の計測を同時に行う手法です。