

画像・映像
処理技術

剣先追跡技術(ソードトレーサー)

フェンシング競技での剣先の動きなど、高速に移動するオブジェクトの軌跡を可視化する技術です。移動物体からの反射光を検出し、その位置に基づいて軌跡を可視映像にリアルタイムに合成します。

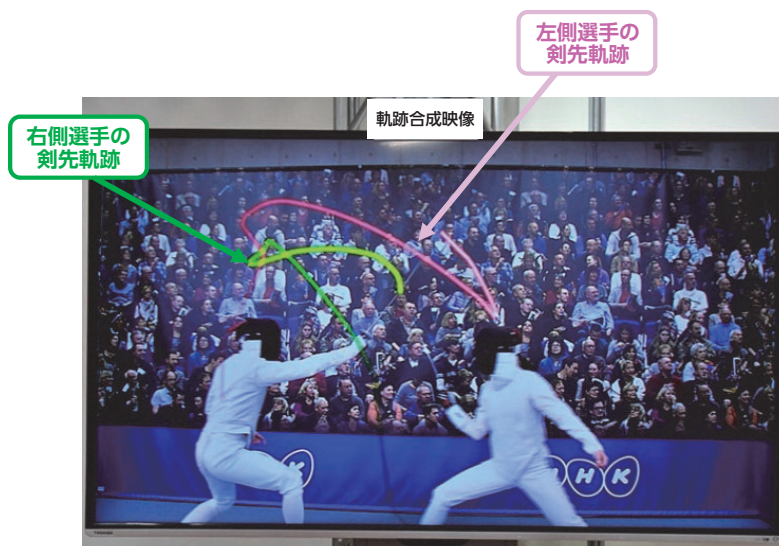
利用分野

- スポーツ番組制作
- 軌跡表示、速度データなどを利用したスポーツ選手の育成
- 剣先追跡技術を活用したエンターテインメント

特長

- 1 赤外映像を利用し、高速に移動する剣先の軌跡を可視化します。
- 2 カメラ 1 台で運用でき、キャリブレーション作業も不要です。
- 3 機械学習を利用し、剣先を高精度かつ高速に追跡します。

剣先軌跡表示の例



キーワード ▶ 剣先追跡 / オブジェクト追跡 / 赤外線 / 動き予測 / フェンシング

フェンシング競技では、注目対象となる剣先は細い上に高速に移動するため、カメラ映像だけから試合状況を理解することが困難です。そのため、剣先の動きをわかりやすく表示する工夫が必要になります。そこで赤外・可視一体型カメラを用い、赤外映像から注目対象を検出・追跡して、その軌跡をCG化して可視映像へリアルタイムに合成します。

この技術により、視認困難な高速移動体の動きをわかりやすく可視化できます。

1 高速に移動する剣先を頑健に追跡

剣先に反射テープを貼り、カメラ側から照射した赤外線の反射光を赤外映像上で検出します。赤外映像は一般に背景が均一なため、ノイズの影響を抑えた高精度な検出が可能です。

しかし、選手のユニフォームや剣のガード部分などからもノイズとなる反射光が生じます。これらノイズとなる反射光の誤検出を防ぐため、機械学習を利用しています。剣先と剣先以外の画像群からそれぞれ画像特徴を抽出し、識別器を作成することで、剣先のみを高精度かつリアルタイムに検出します。また予測アルゴリズムを用いて次のフレームの剣先位置を予測することで、選手2人の剣を区別しながら頑健に追跡します。

2 剣先追跡の可視化

検出した剣先の位置座標をもとに軌跡CGを描画し、剣先の「動き」を可視化します。赤外・可視一体型カメラは両映像を同一の光軸で撮影するため、可視映像へ軌跡CGを合成する際に座標変換が不要です。カメラ1台で撮影でき、事前のキャリブレーション作業も不要なため、簡便に運用できます。

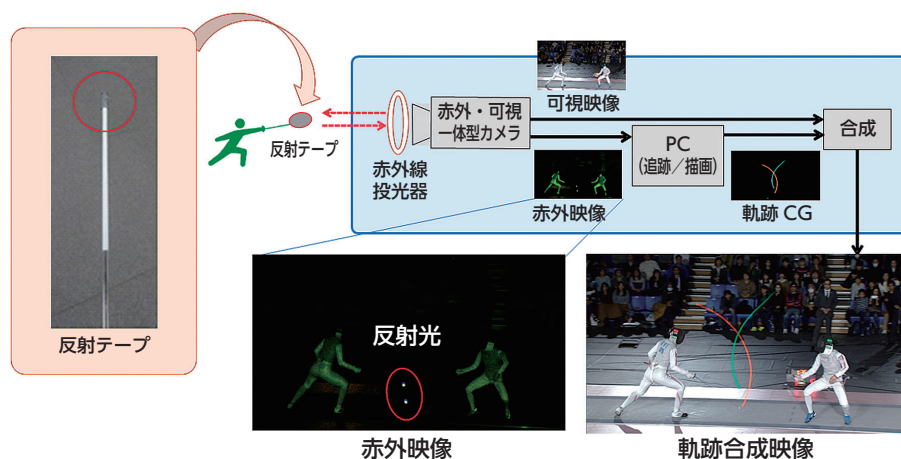


図 剣先の軌跡表示の流れ

本技術はフェンシングに限らず、反射テープを貼付可能な競技やエンターテインメントに幅広く応用可能です。

提供可能な技術

- 機械学習を用いたオブジェクト追跡技術
- オブジェクト追跡の可視化技術

関連特許 特開 2017-156796 オブジェクト追跡システム、オブジェクト追跡装置及びそのプログラム、並びに、位置表示体付き物理オブジェクト
 特開 2018-078431 オブジェクト追跡装置及びそのプログラム