

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。

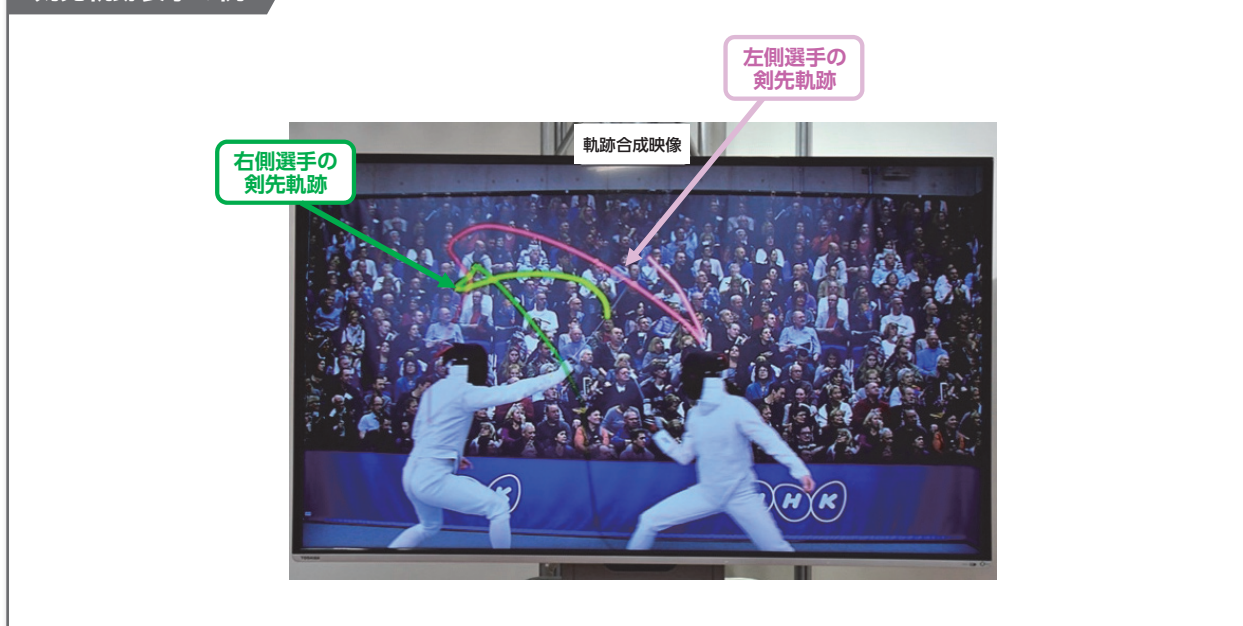
利用分野

- 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影響を抑えた高精度な検出が可能です。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。

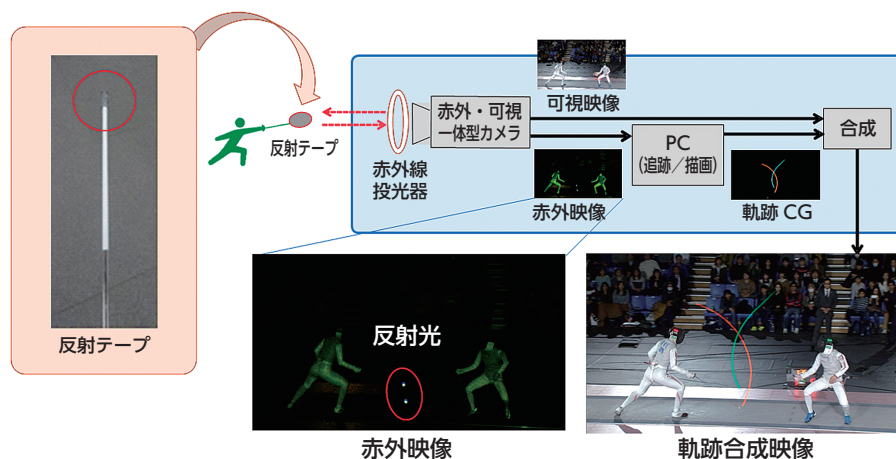


図 剣先の軌跡表示の流れ

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 特許第 6677531 号 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
特許第 6742221 号 オブジェクト追跡装置及びそのプログラム