

3D センシング技術による体操競技採点支援への取り組み

梶井昇一^{†1} 村上亮^{†1} 井上一成^{†1} 池田弘^{†1} 佐々木和雄^{†1}

概要: 我々は、国際体操連盟との連携により、体操競技における正確かつ公平な採点の実現を目指して、採点支援技術の開発に取り組んでいる。採点支援技術は、LiDAR方式の3Dレーザースエンサーによって取得された3次元点群から、ディープラーニングと幾何モデルフィッティングにより選手の3D骨格座標を求める3Dセンシング技術と、3D骨格座標の時系列情報から実施技の特定と減点判定を行う技認識技術で構成される。本講演では、採点支援システムの概要と、高い精度での骨格認識を可能とし各種スポーツに適用可能な3Dセンシング技術と技認識技術の解説を行う。

キーワード: 3次元骨格認識, LiDAR, 深度画像, スポーツ解析

A Scoring Support System for Gymnastics enabled by 3D Sensing

Shoichi Masui,^{†1} Ryo Murakami,^{†1} Issei Inoue,^{†1} Hiroshi Ikeda^{†1} and Kazuo Sasaki^{†1}

Abstract: We have been developing a scoring support system for artistic gymnastics to enhance accuracy and fairness in judging through a collaboration with FIG (Fédération Internationale de Gymnastique). This scoring support system consists of 3D sensing technology, that derives 3D skeleton coordinates of gymnasts with 3D laser sensor based on LiDAR and skeleton recognition technology using deep learning and subsequent registration of human model to 3D point cloud, and action recognition technology, that identifies the gymnastic skill and calculates deductions from the obtained skeletal sequence. In the presentation we introduce the scoring support system for gymnastics, and illustrate the 3D sensing technology featuring high accuracy applicable to various sports as well as the skill recognition technology for gymnastics scoring.

Keywords: 3D Skeleton Recognition, LiDAR, Depth Images, Sports Analysis

1. はじめに

富士通は、2018年11月にドーハで開催された体操世界選手権における採点支援システムの技術検証の成功を受け、国際体操連盟における本システムの採用と両者のパートナーシップ契約締結に関する記者会見を行った。この記者会見は広く報道され、スポーツのICT化に関する新たな動きを社会に伝える機会となった。本講演では、採点支援システムの概要と、高い精度での骨格認識を可能とし、さまざまなスポーツに適用可能な3Dセンシング技術と、得られた骨格の時系列情報から実施演技を判定する技認識技術の解説を行う。

2. 体操採点支援システムの概要

図1は採点支援システムを構成する3Dセンシング技術と技認識技術、および、採点支援技術の展開を示している。3Dセンシング技術は3次元点群を取得するLiDAR方式の3Dレーザースエンサー技術と、ディープラーニングと幾何モデルフィッティングにより体操選手の3D骨格座標を求める骨格認識技術で構成される。技認識技術では、3Dセンシング技術によって得られた3D骨格座標の時系列情報を分節化した後、実施技の特定と減点判定により演技の自動採点を行う。図2は、あん馬競技におけるマルチアングルビュー

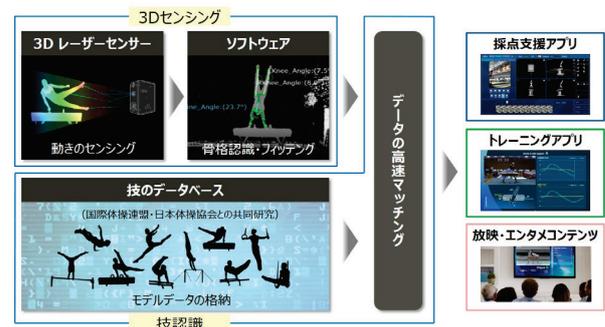


図1 3Dセンシング・技認識による体操採点支援とその展開

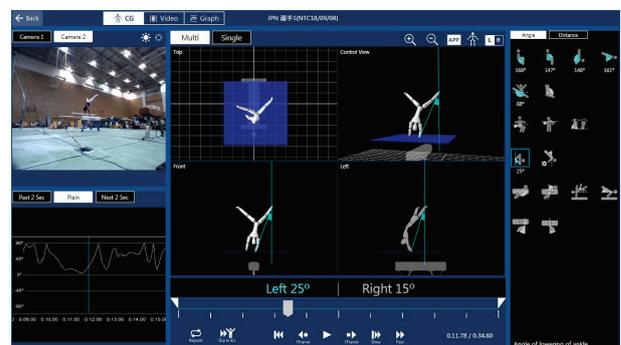


図2 あん馬採点支援システムにおけるマルチアングルビュー

による採点支援画面を示している。人間の目では確認できない関節角度を可視化することにより、より正確で公正な採点が可能となる。本採点支援技術は、選手のトレーニングやエンターテイメントにも活用可能である。

^{†1}(株)富士通研究所
Fujitsu Laboratories Ltd.