

デー 1 4 汎用型運動解析システム

福井 貴直 大西 忠博 諸角 建

拓殖大学工学部情報工学科

1. はじめに

今日のパーソナルコンピュータの普及に伴ってコンピュータの利用法にも多様化の波が押し寄せてきている。本研究では比較的安価に手に入るパーソナルコンピュータと家庭用のビデオカメラを用いて、今まで専門的な知識と設備を必要としていた運動解析が簡単に出来るシステムの開発¹⁾を行った。従来の運動解析は、トップアスリートの能力向上やバイオメカニクスの研究、産業用ロボットの動作解析などに利用されてきた。そのため、大規模な設備を必要としたり、特殊な環境下での運動を強いられたりと解析に要する条件は厳しいものがほとんどである。本運動解析システムの特徴の一つに運動画像を限定しないことが挙げられる。つまり、原則的にはどんな運動でも解析を行うことができる。また、システム自体が一般汎用品を用いるため、比較的安価にシステム構築が出来ることも特徴の一つである。

2. システム構成

本運動解析システムにおいて必要とする機器の構成について図1に示す。必要となる機器はパーソナルコンピュータ、ビデオカメラ、キャプチャボードの3つである。

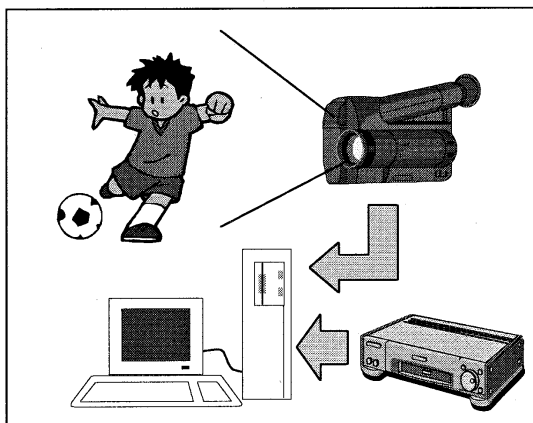


図1 本運動解析システムの機器構成

3. 運動解析の流れ

本運動解析システムでは運動解析の流れとして4つの段階を設けている。第一に運動画像の撮影、第二に運動画像のコンピュータへの取りこみ、第三に運動データの取得、そして最後に運動データの解析である。まず、運動画像の撮影についてはユーザが解析を行いたい任意の映像をビデオカメラかビデオデッキで録画すれば良い。撮影時の厳格な条件はなく、ユーザが設定した条件で撮影した映像を使用することが出来る。これ以降の段階については別の項で説明する。

3-1. 運動画像の取りこみ

本運動解析システムでは運動画像を複数枚の静止画像としてコンピュータへ取り込む。この静止画像を利用して解析作業を行う。ビデオ信号をコンピュータに取り込む際にキャプチャボードを必要とするが、DV端子に対応したキャプチャボードの場合、取り込みは自動的に行うことが出来る。また、アナログボードでは手動でこの作業を行う必要がある。運動画像を取りこむ際は、画像サイズを640×480以下に設定し、画像ファイル形式はビットマップ、またはJpegとする。

3-2. 運動データの取得

運動データの取得は本研究で開発した運動解析ソフトウェア（以下 本運動解析ソフトウェア）を使用する。本運動解析ソフトウェアのデータ入力画面を図2に示す。

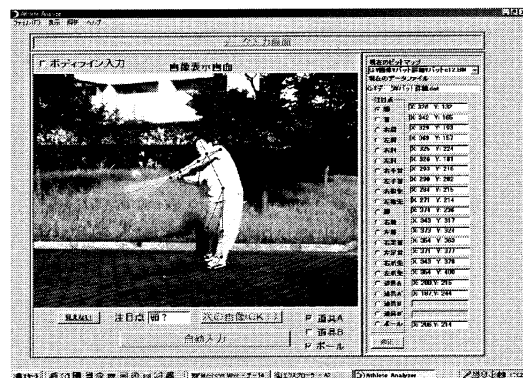


図2 データ入力画面

A general purpose system of analyzing an exercise action
Takanao Fukui, Tadahihiro Onishi and Tatsuru Morozumi
Takushoku University
815-1 Tatemachi, Hachioji-shi, Tokyo 193, Japan

データ入力の本運動解析システムで定義する注目点の座標データを取得することによって行われる。本運動解析システムで注目点は頭、首、両肩、両肘、両手首、両指先、腰、両膝、両足首、両爪先の計 17 点と、このほかに道具とボールの注目点 5 点を含めた合計 22 点を定義している。データ取得にはマウスを使用し、取り込んだ画像の対応する注目点上でマウスクリックすることによりデータ取得作業が行われる。図 2 では身体の注目点 17 点と道具 A、道具 A'、ボールの 20 点の注目点データを取得した画面が表示されている。

3-3. 運動データ解析

前項で取得したデータを本運動解析ソフトウェアによって解析する。本運動解析ソフトウェアの解析機能は大別してビジュアル解析とグラフ解析に分けられる。ビジュアル解析は運動画像と取得したデータを様々な形で合成して表示する機能である。これによりユーザに分かり易い解析データを提示することができ、ビデオ映像のみでは分かり難い注目点の動きを一目で確認することができる。ビジュアル解析の注目点軌跡表示画面を図 3 に示す。

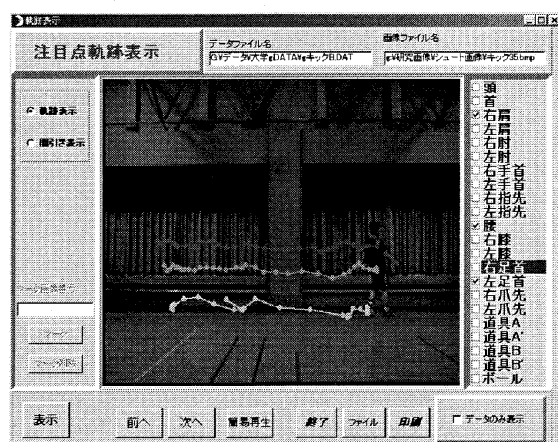


図 3 注目点軌跡表示

グラフ解析では取得した注目点データから速度や加速度を導出してグラフ表示するもので、ユーザに客観的なデータを提示することができる。この機能に特徴的なのは、カメラの運動の影響をなくすために、剛体間の相対的な演算を行うことができる点である。相対座標、相対速度、相対加速度の各機能がそれぞれである。また、注目点間の角度を求めることができ、運動者の大きさに関係なく客観的なデータを提示することができる。グラフ

解析の角度グラフを図 4 に示す。

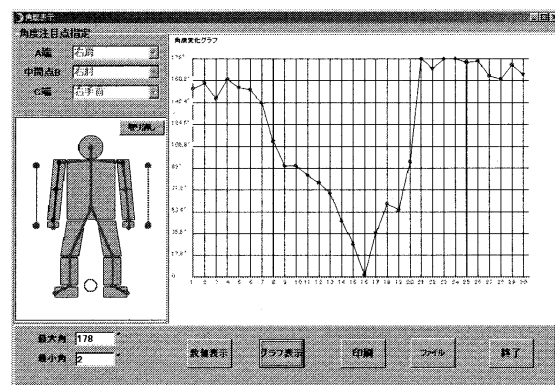


図 4 角度グラフ表示機能

4. 印刷機能

解析作業はコンピュータの画面だけでなく、印刷した紙面でも行われる。そのため、本運動解析ソフトウェアには印刷機能もあり、解析機能それぞれに特徴のある印刷結果が得られる。10 画面表示機能の印刷結果を図 5 に示す。

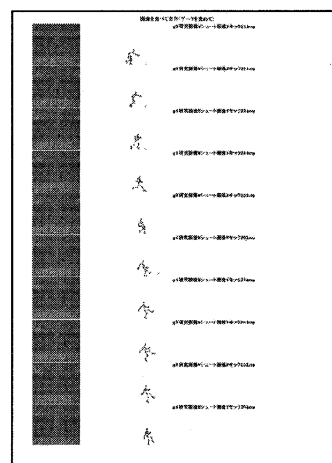


図 5 10 画面表示機能印刷結果

5. まとめ

本運動解析システムでは、安価で誰にでもできる運動解析をコンセプトに開発を行ってきた。現時点でデータ取得、解析についての使い勝手の向上かはほぼ終了している。しかし、画像取り込みの際の利便性向上が今後の課題となると考える。

6. 参考文献

- 1) 福井貴直, 諸角建, “運動解析のための Windows アプリケーションの開発”, 情報処理学会第 59 回全国大会講演論文集(2), 5M-07, pp309-310, 1999