

動画処理ソフトを用いた女子ボウリング選手の投球時間の分析

原 妃斗美*, 賀川昌明**

本研究では、iPad を用いて撮影した動画に対して、動画編集を主とした動画処理ソフトである Adobe Premiere Pro CS3 を用いた投球時間の分析方法を検討することを目的とした。また、投球時間の測定に動画処理ソフトを用いることが有効であるかどうかを検討した。その結果、動画処理ソフトは、より細かくコマ送り再生が可能となり投球動作中の小さな動きを把握するには適していた。また、投球時間については、ストライク時の投球時間とそうでない時の投球時間に各選手特徴が現れていた。これらの結果から、投球するタイミングやスピードなどボールを投球する際に選手のベストパフォーマンスの状態に一定にすることができるようになれば、投球結果に反映されてくることが推測された。

[キーワード: 動画処理ソフト, ボウリング, 投球時間]

1. はじめに

ボウリング競技に関する「投球」についての研究はあまり多くない。ボウリングは同一の動きを繰り返す競技であり「心・技・体」の心の部分であるところの集中力が必要な競技である。ストライクを取ることができるかどうかは、「心・技・体」だけでなく環境要因であるレーンの状況やボールの質の問題もある。しかし、レーンが合わない場合に投げ方を大きく変える選手は多くない。どちらかと言えばボールを変え、そのような状況に対応させる選手の方が多い。

選手は、常にイメージ通りの良いフォームで投げ続けることを目標に日々練習に励んでいる。大会では、良い成績を残すためストライクが多く取れる投げ方になるよう工夫しながら投げ続けている。その際は、フォームは一定にして投げる位置、ボールの回転のかかり方などを変えて対応させている。

山本(2000)の研究では、ボウリングについて「動き」の分析を行っている。投球フォームから技術の優劣を検討するため、構えてからリリースするまでにおけるボールの軌跡の再現性について、熟練者の方が未熟練者と比較してとても高い結果を示したことを報告している。

また、原ら(2012)は、2010年に開催された千葉国体においてチームの中心選手であるA選手のデータから、投球動作の構えに入ってからボールをリリースするまでの時間の測定を行った。そして、A選手の1投目と2投目の投球時間を比較したところ1投目の方が2投目よりも長い傾向がみられた ($p < 0.001$)。また、2投目だけをみても

「スピア成功」の方が「スピア失敗」よりも投球時間が長い傾向がみられた ($p < 0.05$)。

玉木ら(2005)は、スポーツ選手の技能の向上を目的とする動画処理システムを利用して、卓球のスピン計測、バレーボールの球速測定、スキーの滑走指導の動画処理を行い計測、測定をおこなっている。その結果、卓球についてはシステムの処理に人出と時間をかなり要することになりフィードバックまでに時間がかかったため、実際の技術指導で用いることができなかった。バレーボールについては、その技術が複雑な要素で構成されているためシステム処理が複雑なものとなり、卓球と同様の結果となった。スキーの指導については、卓球、バレーボールとは違うクロズドスキルの競技となるため動画や写真を用い、実際の競技場面をフィードバックすることが比較的容易にでき、実際の技術指導で用いることができたと報告している。

ボウリング競技もクロズドスキル競技である。しかし、選手自身が自分の理想のフォームで投球しているつもりでも実際に投球したときのフォームと誤差が生じる場合がある。その差を実際の投球フォームを撮影した動画にてフィードバックすることにより誤差を修正していくこととなる。

同じ動作を繰り返し行う競技であるボウリングでは、投球フォームのイメージ誤差の修正、投球時間を一定にすることにより、ストライクを数多く取れるようになっていくと考えられる。そこで、本研究では投球時間に焦点を当てて報告することとした。

* 広島文教女子大学 非常勤講師

** 鳴門教育大学 大学院 芸術・健康系教育部

2. 研究目的

2010年の投球時間の分析では、複数の研究者でサポートを行うことができた。そのため、試合当日、投球時間を測定する者、データを入力・分析する者に分かれて行うことができた。しかし、本研究の対象とした大会では1名の研究者のみで投球動作の撮影・測定することとなった。

ここ数年、その普及が顕著に伺えるタブレット端末を用い大会当日は競技中の投球フォームを撮影した。そして後日、投球動作の構えに入ってからボールをリリースするまでの時間を選手にフィードバックすることとした。また、より正確な投球時間の分析、フィードバックのためにはスロー再生やコマ送り再生が可能な動画処理ソフトが必要となった。そこで本研究では、iPadを用いて撮影した動画を動画編集を主とした動画処理ソフトであるAdobe Premiere Pro CS3を用いて投球時間を分析することを目的とした。また、投球時間の測定に動画処理ソフトを用いることが有効であるかどうかを検討した。

3. 研究方法

(1) 分析対象選手

A県国体成年女子代表選手4名(B選手、C選手、D選手、E選手)。競技歴は4名共に10年以上である。

(2) 分析対象ゲーム

2012年7月15日、16日に行われた第67回国民体育大会中国ブロック大会を対象ゲームとした。競技は個人戦6ゲーム、団体戦2人組6ゲーム、団体戦4人組3ゲームで行われた。その中から1名の対象選手につき各種目について1ゲームずつ撮影を行い分析した。

(3) 撮影方法

撮影にはiPadを使用した。また、会場内では投球レーンの位置によっては撮影の難しい場所もあったので、選手の全身が撮影できる位置をレーンごとに変えて撮影を行った。図1は実際の撮影時の静止画である。撮影者は図1のようにできる限り投球する選手の真後ろから撮影できる撮影位置を確保できるよう努めた。また、撮影時にiPadの向きを縦にしてしまうとパソコンに取り込む際に向きが反転してしまうこともあったため、iPadを横向きにして撮影するよう注意した。投球動作の構えに入ってからボールをリリースするまでだけでなく結果も分かるようにするためピンが倒れるところまでを撮影するようにした。結果については、1投目はストライク・残ピンあり、2投目はスペア成功・スペア失敗、ミス(ガーター)の5つに分類することとした。投球動作に入る構えについては、選手に確認を行い4名の選手共に胸の前にボールを持ち上

げ止まったところを構え(動作開始時点)とすることにした。



図1：撮影の様子

(4) 動画取り込みについて

以前は動画処理ソフトであるAdobe Premiere Pro CS3を原ら(2007)の方法を参考にビデオカメラにて撮影したものをういて圧縮した後に変換作業を行うために使用していた。本研究では撮影機材としてiPadを用いたため取り込み時間、処理時間の短縮ができた。なぜなら、動画の形式がビデオカメラではAVI形式で取り込むことが多かったため容量が大きくなりパソコンでの作業に支障があった。しかし、iPadで撮影した動画はMOV形式となっているためAVI形式の動画に比べて容量も小さく作業時間の短縮につながったからである。

また、本研究で撮影した動画をAVI形式に変換し、MOV形式の動画と容量を比べたところAVI形式の方が平均して2.71倍の容量となっていることが分かった。

(5) 動画処理の方法

まず、分析対象選手の動画を取り込んだ後に各選手毎にフォルダに分けた。その後5つ(ストライク・残ピンあり・スペア成功・スペア失敗・ミス)に分類できるようにフォルダを作成し動画を分類した。分類することによって、分析時に動画を選択する時間の短縮を図った。

その後、Adobe Premiere Pro CS3を起動させ、各動画を読み込み、シーケンス画面に動画を映し、再生ボタンとコマ送りボタンを使い測定したい場面である構えの位置でストップさせた。その後タイムラインにて動画をカットし、測定終了場面であるリリース場面をむかえるまで再び再生ボタンとコマ送りボタンを用いて動画を進めた。その時点で再び動画をカットし本研究で分析対象となる構えに入ってからボールをリリースするまでのみになるよう動画を編集した。図2はAdobe Premiere Pro CS3の編集画面である。前述のように処理することによって投球

時間を測定しやすくした。また、投球動作終了後の結果についてはソース画面で確認した。

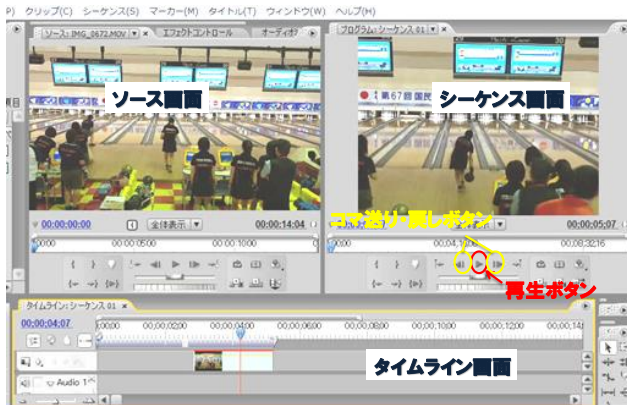


図2：Adobe Premiere Pro CS3の編集画面

(6) 投球時間の分析

選手の投球時間を測定したものについて平均値、標準偏差、変動係数をそれぞれ算出し分析した。対象となるゲームは各選手3ゲームとなるが、撮影時に他の選手と重なってしまい選手のフォームを確認できない場合があったため、その場合の投球は分析対象外とした。

4. 結果および考察

(1) 撮影について

本研究で用いたiPadは撮影機器としては非常に効果的であった。動画の取り込み速度が速くなっただけでなく、画面がビデオカメラに比べて大きいため確認作業を即時的に容易に行うことができた。また、ゲーム開始前、ゲーム終了後にフィードバックを必要とする選手もいた。そのような場合に、大きな画面で、見たい投球フォームを拡大しながらフィードバックすることができた。それを基に選手は、その後のゲームでよりよい結果となるようイメージや課題を明確にもつことができたのではないだろうかと考えられる。

また、選手の中にはスマートフォンを所持している者もいたため、操作に慣れていた。そのような選手からは、動画をスマートフォンに転送して欲しいと希望もあったため、対応することにした。投球時間の測定を目的として撮影していたが、投球時間の分析だけでなく、フィードバックにも活用でき、現場以外でもスマートフォンを通して共有することができ、撮影した動画の活用範囲が大きく広がったと思われる。

(2) 動画処理ソフトについて

Adobe Premiere Pro CS3は、動画を編集するために使われることが主であり、筆者もこのような使い方をするのは初めてであった。しかし、より細かくコマ送り再生ができるということもあり動作のなかでの小さな動きを把握するには適していたと思われる。Adobe Premiere Pro No. 10 (2013)

CS3の編集画面の図からも分かるように再生画面が2画面表示される。そのため、編集中の動画を編集無の状態のもの(図2左画面)と編集中の状態のもの(図2右画面)と2画面を見ながら編集することができた。編集無の状態の画面では投球結果まで確認することができ、編集中の状態の画面では投球時のみに動画をカットし投球時間を計測することができた。また、その処理方法についても、対象場面のみをカットすることができ分析もスムーズに行えた。しかし、その後投球時間の入力作業にExcelを用いたため1回ずつの手入力となり時間がかかってしまった。動画処理や投球時間の測定について動画処理ソフトを使用すること有効であると考えられるが、データ入力の方法については工夫が必要であると考えられる。

(3) 投球時間の分析について

投球結果を、1投目はストライク・残ピンあり、2投目はスピア成功・スピア失敗、ミス(ガーター)の5つに分類したが、本研究の対象ゲームではいずれの対象選手もミス(ガーター)は無かったためストライク・残ピンあり・スピア成功・スピア失敗の4つに分類したデータを対象とした。その結果を示したものが表1、2である。

表1：B選手、C選手の投球時間の平均値

		B選手(N=47)		C選手(N=43)	
		平均(SD)	変動係数	平均(SD)	変動係数
1投目	ストライク	4.02(0.50)	0.12	5.37(0.97)	0.18
	残ピン有り	4.28(0.60)	0.14	5.13(0.72)	0.14
2投目	スピア成功	4.10(0.70)	0.17	4.68(0.48)	0.10
	スピア失敗	3.75(0.52)	0.14	4.17(1.26)	0.30

表2：D選手、E選手の投球時間の平均値

		D選手(N=55)		E選手(N=61)	
		平均(SD)	変動係数	平均(SD)	変動係数
1投目	ストライク	6.05(0.49)	0.08	5.20(0.65)	0.12
	残ピン有り	5.77(0.89)	0.15	5.22(0.50)	0.10
2投目	スピア成功	5.25(0.98)	0.19	4.95(0.52)	0.10
	スピア失敗	5.57(0.51)	0.09	4.59(0.64)	0.13

投球時間と結果について、原ら(2012)の研究では、4名の選手の4ゲームの投球時間の平均値を算出したところC選手、D選手、E選手のデータから1投目の方が2投目よりも投球時間が長いことが分かった ($p < 0.05$)。B選手は1投目と2投目の投球時間の平均値からは有意差はみられなかった。また、それぞれの選手の1投目のストライクと残ピン有りの投球時間を比べたところ、B選手は残ピン有りの方が有意に長い投球時間であった ($p < 0.10$)。投球時間については1投目と2投目では1投目の方が投球時間が長くなる傾向があるということが分かった。

図3、4、5、6はB選手、C選手、D選手、E選手の投球時間を分類したものをグラフに表したものである。B選手の1投目の投球時間を比べたところ、残ピンありが有意に長かった。そしてこの結果を選手にフィードバックした際にインタビューしたところ、「長くなっているのは自分でも分かっています。構えてしまったら投げるしか

ないので、大丈夫かなあと思いながら投げてます。ストライクになるときはスムーズに投げることができたなと感じます。」と述べていた。B選手は、ボールを持ちあげ胸の前にセットするまでにどのような軌道、スピード、回転でボールを投球するかを考え、セットした時には修正できない状態であるということが分かった。そのため、気持ちに迷いなどが生じ、不安な状態のまま投球することになってしまうため、残ピンありの時は投球時間が遅くなると思われる。

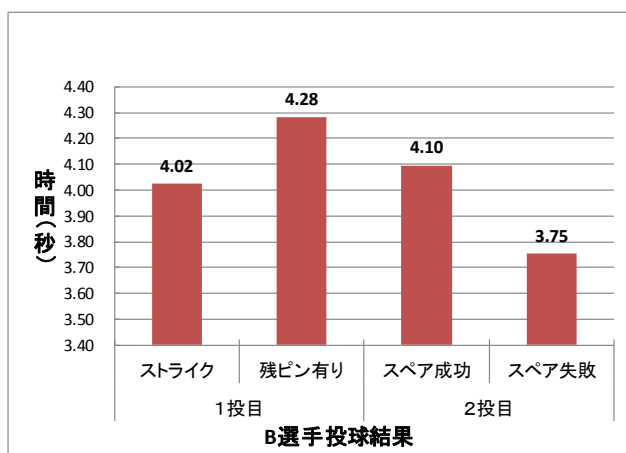


図3：B選手の投球時間

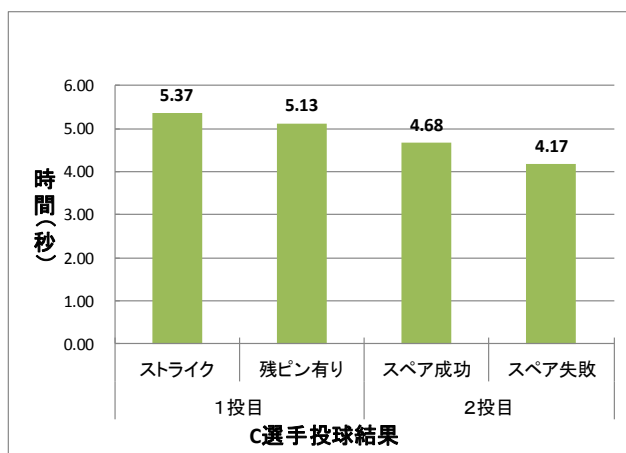


図4：C選手の投球時間

C選手は、1投目がストライクの場合とそうでない場合に投球速度が大きく変化することはなかった。また、2投目についてもスベア成功とスベア失敗で同様の傾向が窺えた。C選手は研究対象となった大会当日、メンタルトレーニングのリラクゼーション技法を始めて行った選手であった。競技終了後に「リラックスするトレーニングをやったら、今まで抜きたかったけれど抜けなかった力が抜けていくのを感じ、すごくいい状態で投げることができました。」と感想を述べていた。C選手自身が投球時間を気にして競技を行っていたわけではないが、C選手のベストパフォーマンスを導き出すためにリラクゼーションと投球時間が関係するのではないかと考えられた。

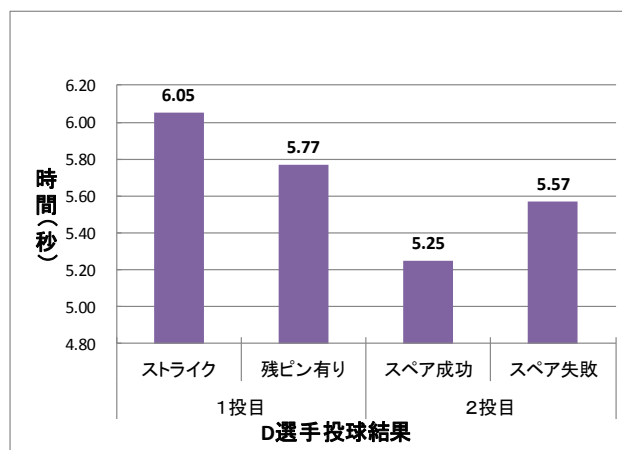


図5：D選手の投球時間

D選手については他の選手に比べ1投目がストライクになる場合と残ピンありの場合では、ストライクの方が長くなる傾向が窺えた。D選手もB選手と同様にフィードバックした際にインタビューしたところ「ストライクの時はある程度一定のスピードで投げることができています。ストライクが取れないときは、速かったなあとか遅くなったなあとと思う事がよくあります。」と述べていた。D選手のインタビューからも明らかであるが、変動係数を見ると残ピンありの方がストライクに比べて変動係数の値が高いという結果が出た。そのことをD選手自身が自覚しながら投球しているということが分かった。しかし、D選手は投球後に動作速度の変化を感じるため、投球時に修正することが難しいようであった。

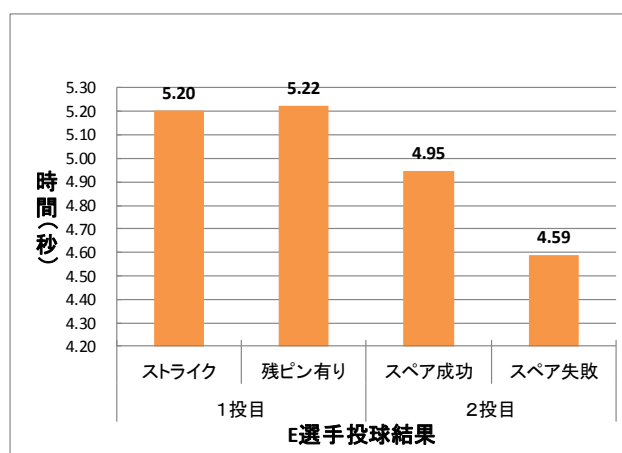


図6：E選手の投球時間

E選手は変動係数の散らばりが他の選手に比べて少ない。このことから、1投目、2投目に関わらず常に安定して投げ続けることが良い結果を出すことに繋がるのではないかと考えられる。また、E選手は全国大会、西日本大会でタイトルを獲得した経験もある。投球時間についても関心をよせており、研究対象外の大会での自身の

フォーム撮影動画の分析も依頼するほどであった。ボウリングの結果にはレーン状況など環境の問題も影響すると思われるが、技術に関する動作スピードである投球時間を一定にすることが必要ではないだろうかと考えられる。

5. 今後の課題

(1) 動画処理ソフト使用の効果について

動画処理ソフトにも様々な種類が存在し機能も様々である。本研究では筆者が研究で使用することも多く使い慣れているソフトであったためAdobe Premiere Pro CS3を使用した。再生カウンター機能のある動画処理ソフトでコマ送り、コマ戻しのできるものであれば他の動画処理ソフトを使用することも今後検討していきたい。また、本研究では動画分析終了後に投球時間をExcelにて入力したためデータ入力に時間がかかった。今後、測定したデータを動画編集した際に同時に入力できるよう工夫、検討していきたいと考える。

(2) 投球時間の分析について

本研究では4名の国体代表選手について分析を行いその傾向を分析した。結果として、ストライク時の投球時間とそうでない時の投球時間に各選手の特徴が現れていた。その結果より、投球するタイミングやスピードなどボールを投球する際に選手のベストパフォーマンスの状態で一定にすることができるようになれば、投球結果に反映されてくるのではないかとと思われる。また、投球時間と結果に関する原ら(2012)の研究でも述べられているように、今後も心理サポートを継続していく中で、重要な大会時の選手の心理面のコントロールは重要な課題になってくる。時間を計測し、フィールドバックできる環境を練習や大会時に作ることができれば、心理面を安定させることにより、スコア(結果)を安定させることへ結びつけることができるのではないだろうか。今後も、ボウリング選手の投球時間の計測、フィールドバックを実践場面だけでなく練習場面でも行っていきたいと考える。

参考文献

- 原妃斗美・賀川昌明 (2012), 女子ボウリング選手の投球時間と結果との関係について, 日本スポーツ心理学会第39回大会研究発表抄録集, pp168-169.
- 玉木徹・牛山幸彦・八坂剛史 (2005), スポーツ選手の技能向上のための動画処理とその実用化, 電子情報通信学会研究報告, PRMU105(415), pp13-18.
- 山本英弘 (2000) 動きを科学してみようーボウリングを例にー, スポーツ医科学レポート No. 7 (岐阜県体育協会スポーツ医科学委員会)