

得意・不得意なポジションにおける
バスケットボールのシュート成功率の関係
—シュート時における眼球運動測定の足掛かりとして—

北濱幹士*¹・元炳善*²・八尋剛規*²

Relationship between strengths and weaknesses positions of Basketball shooting
success rate

—As a next step for measurement of eye movement during basketball shooting—

by

Kanji Kitahama, Byung Sun Won, Takeki Yahiro

Abstract

The ultimate purpose of this study is to clarify the eye movement during basketball shooting. We had conducted non-expert and expert basketball players of eye movement, then we have had the five hypotheses from the past experiments. We measured the eye movements of expert players during shooting and explored the relationship between shooting success rate at strengths and weaknesses positions in order to verify the hypotheses as a next step for this study. In this paper, we report to the pre-measurement questionnaire, the result of each shot from different position, and relationship between strengths and weaknesses of each position of Basketball shooting success rate.

I. はじめに

バスケットボールは、地上より 3.05m の高さに
水平に設置された直径 45 cm のリングにボールを

通過させるスポーツである¹⁾。一定時間内に相手
チームより多くの得点を得ることを競い合うが、
得点のチャンスはコート内の何処からでもある。

* 1 東海大学スポーツプロモーションセンター * 2 東海大学文理融合学部地域社会学科

得点は1から3点とシュートを放った場所によって異なり、これらがバスケットの特徴の一つでもある。

6.75m以上ゴールから離れるスリーポイントシュートは、成功率が低くなる反面、得点は3点と高い。スリーポイントラインの内側全域は2点が与えられる。最後に得点は1点と低いがノーマーク（ディフェンスが居ない状態）、そして成功率が著しく高いのがフリースローである。

どのスポーツ種目においてもシュート動作等を行う上で重要視されるのは「身体の使い方」であるが、視覚から得られる情報も欠かせないと考えている。そこで、バスケットボールのシュート成功率を向上させるための手がかりを注視行動から探るため、シュート時の眼球運動について非熟練者から熟練者までを対象として継続した研究を進めている²⁾。

フリースロー時における眼球運動の先行研究より、下記の5点が明らかになっている³⁾⁻¹²⁾。

- ①フリースローシュート前後で注視点が大きく動かない事が成功率を高める要因である。
- ②ボールを受け取ってからフリースローを打つまでの間には、プレイヤー各々のルーティーンが存在している。
- ③ルーティーンの間動作の中に Quiet Eye（視線固定）と呼ばれる 1000ms 以上の視線行動が存在している。
- ④ボールリリース直後からボールがリング周辺に到達するまで同じ箇所を注視している。
- ⑤その平均注視時間は 1200ms 程度である。

上記の5点に関して更に検証を重ねるため、バスケットボール熟練者のシュート時における眼球運動測定を行うと同時に、得意・不得意なポジションにおけるシュート成功率の関係を探ることとした。

バスケットボールシュート時における眼球運動測定の足掛かりとして、得意・不得意なポジションにおけるシュート成功率の関係を測定前アンケートと共に検討する事を目的とした。

II. 研究方法

得意・不得意なポジションにおけるバスケットボールのシュート成功率の関係について検討した。シュートは3つの異なったポジションからのシュートとし（フリースロー、ミドルシュート、スリーポイントシュート）、ミドルシュートとスリーポイントシュートは得意・不得意な2ヶ所それぞれを調査対象とした。また、測定前に、1) バスケットボールの経験年数、2) フリースローを打つ際のルーティーン（習慣）、3) シュート前後（フリースロー、ミドルシュート、スリーポイントシュート）に注視していると思われる箇所についての筆記アンケートを実施した。なお、全ての行動指示は研究代表者が行った。

全てのシュートは、被験者が制約を受けず自由に動くことが可能なワイヤレス眼球運動測定装置¹³⁾を用いてシュート中の眼球運動（注視行動）を測定した（図1参照）。図2は、眼球運動再生プログラムを使用して測定した動画に処理を施した画像である。右眼が赤色、左眼が黄色、そして両眼合成が青色で表されている。なお、眼球運動測定装置で測定している視線動画と全体動画が同期できるように、被験者とゴール両方が撮影可能な位置2ヶ所より動画撮影を行った（図3参照）。

東海大学「人を対象とする研究」に関する倫理委員会倫理規定に則り実験を行った（承認番号22038）。



図1. ワイヤレス眼球運動測定装置の概要



図2. フリースロー中における眼球運動
(右眼が赤色、左眼が黄色、両眼合成色が青色)

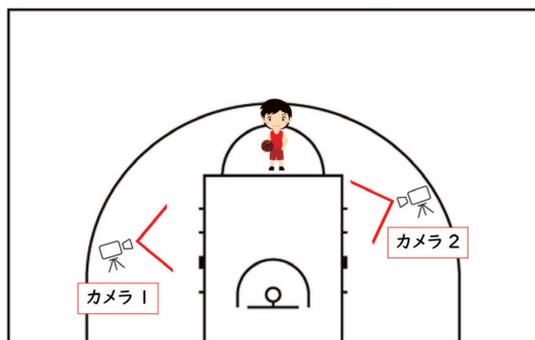


図3. 測定時のレイアウト (フリースロー時)

1. 被験者

東海大学熊本キャンパス女子バスケットボールクラブ所属の1・2年生で練習に参加している(怪我や病気ではない)8名をバスケットボール熟練者群として位置づけて測定を実施した。被験者年齢は 19.75 ± 0.83 歳、バスケットボールの継続競技経験年数は 11 ± 1.12 年であった。なお、測定前に実験の内容を被験者に伝え、参加同意を得た後に測定を行った。

2. 調査項目

フリースロー30本、ミドルシュートを得意・不得意なポジションからそれぞれ20本、そしてスリーポイントシュートも同じく得意・不得意のポジションよりそれぞれ20本、合計110本のシュートを測定した。なお、先述した得意・不得意のポジションは測定前に被験者が口頭で述べた主観的なものである。測定は、開始から終了まで休憩

無しで連続して行った。ただし、それぞれのシュート測定後にデータ保存及び較正の修正時間を数分要したため、この間の被験者の体力消耗は無いものとする。

3. 統計処理

被験者の年齢、バスケットボールの継続競技経験年数及び各シュートは平均値と標準偏差で示した。統計解析には統計解析ソフト「R」を用いて、ミドルシュートは相関分析及び単回帰分析を、スリーポイントシュートではt検定を行った。

III. 測定結果

測定した被験者は8名であるが、測定機器の不具合により1名のデータが収集できていなかったため、測定結果以降は被験者数を7名として報告する。なお、被験者の動きを制限しないワイヤレスタイプの眼球運動測定装置ではあるが、頭部及び背部に機器を装着してのシュートは違和感が多少なりともあったことは否めない。

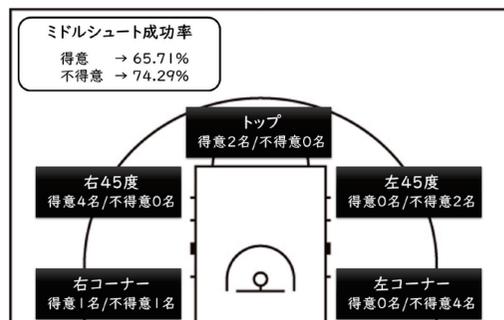


図4. ミドルシュートの位置と被験者による得意/不得意のポジション N=7

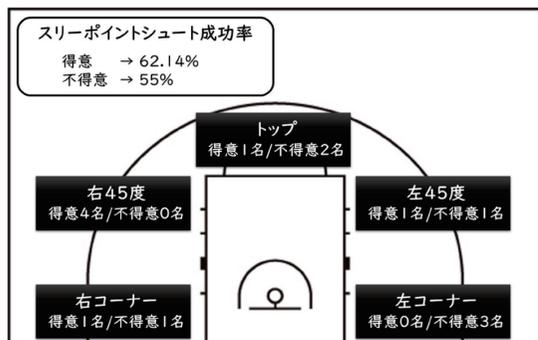


図 5. スリーポイントシュートの位置と被験者による得意/不得意のポジション N=7

1. 測定前アンケート

被験者の平均年齢は 19.75 歳であったが、バスケットボールの経験年数が 11 年と長年に渡りバスケットボールに携わっている事が明確になった。

フリースローを打つ際のルーティーン（習慣）は、1 名は「無し」と答え、その他は「ドリブル」、「1 回ドリブル」、「3 回ドリブル」との答えであった。各シュート前後の注視位置は全員が「リングの手前」に○印を付けた。

ミドルシュートとスリーポイントシュートの測定前に、得意・不得意なポジションを口頭で被験者に確認した。ミドルシュートの得意なポジションは、右 45 度が 4 名、トップが 2 名、右コーナーが 1 名であった。不得意は左コーナーが 4 名、左 45 度が 2 名、右コーナーが 1 名、トップは 0 名であった（図 4 参照）。

スリーポイントの得意なポジションは、右 45 度に 4 名、右コーナー1 名、トップ 1 名、左 45 度 1 名となった。不得意は左コーナー3 名、トップ 2 名、左 45 度 1 名、右コーナー1 名であった（図 5 参照）。

2. フリースロー

図 6 に、フリースロー30 本中における成功率を示した。全体としての成功率は $83.3 \pm 10.7\%$ であり、最高成功数は 28 本、最低は 19 本であり、平均成功数は 25 本であった（表 1 参照）。図 7 は、1 から 30 本目までのフリースローの成功数及び時系列変化を示した。

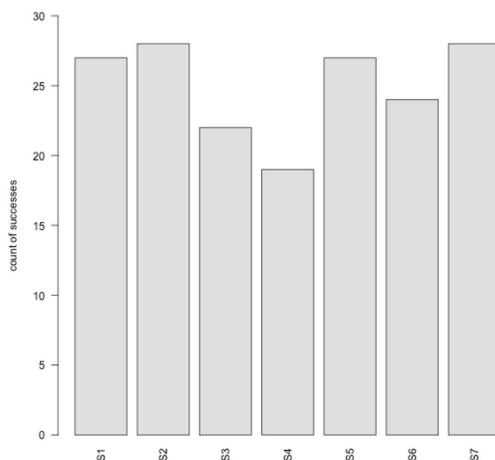


図 6. 個人別フリースロー（30 本）の成功数 N=7

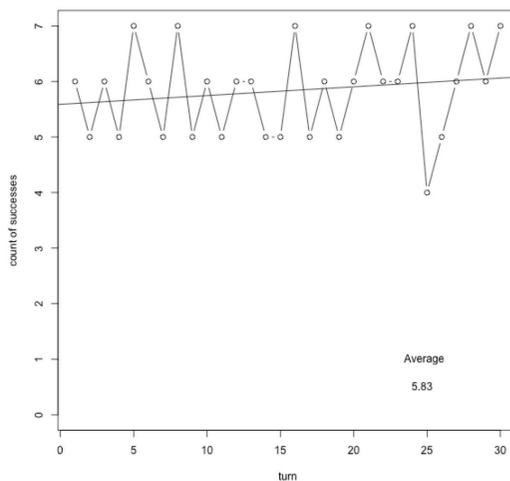


図 7. フリースロー1~30 本目までの成功数及び時系列変化 N=7

3. ミドルシュート

図 8 に、ミドルシュート（得意・不得意）それぞれ 20 本における成功率を示した。全体としての成功率は 70%であった。また、得意なポジションは $65.71 \pm 13.2\%$ 、不得意なポジションが $74.29 \pm 12.66\%$ の成功率であった。なお、最高成功数の 19 本は不得意なポジション、そして最低の 10 本

は得意なポジションとの結果になった(図10、表1参照)。

図9は、1から20本目までのミドルシュートを得意・不得意ポジション別成功数及び時系列変化を示した。ミドルシュートの成功率平均は70%であり、不得意(74.29%)が得意(65.71%)を上回る結果となった。しかし、シュート成功の本数におきかえると得意なポジションが13.14本、不得意なポジションが14.86本と大きな差異ではなかった。なお、得意・不得意なポジションによるシュート成功率に相関は見られなかった($r=0.41$ 、 $p=0.36$)。

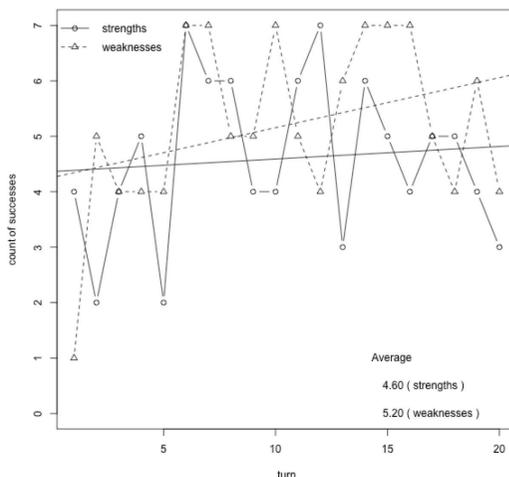


図9. ミドルシュート(20本)における得意・不得意ポジション別成功数及び時系列変化
N=7

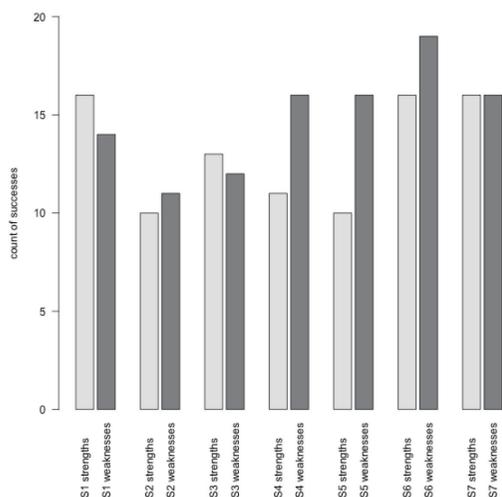


図8. 個人別ミドルシュート(20本ずつ)の成功数
N=7

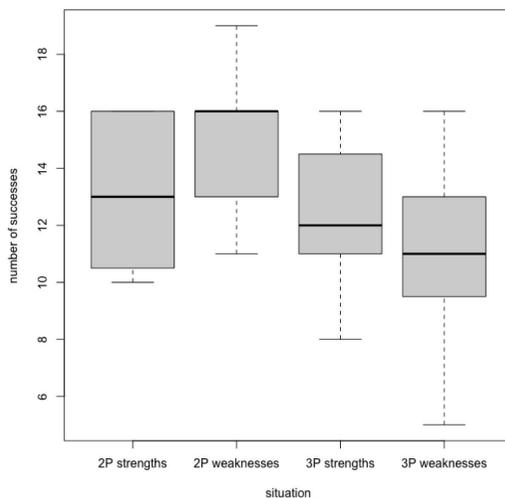


図10. ミドルシュートとスリーポイントシュート成功数のまとめ N=7

4. スリーポイントシュート

図11に、スリーポイントシュート(得意・不得意)それぞれ20本における成功率を示した。全体としての成功率は58.57%であり、得意ポジ

ションは 62.14±13.32%)、不得意なポジションは 55.0±16.26%) の成功率であった。最高成功数は 16 本 (80%)、最低は 5 本 (25%) であった (図 10、表 1 参照)。

図 12 は 1 から 20 本目までのスリーポイントシュートにおける得意・不得意ポジション別成功数及び時系列変化である。スリーポイントの成功率平均は 58.57%、ミドルシュートとは異なり、得意なポジション (62.14%) が不得意なポジション (55%) を上回った。得意・不得意なポジションの差異は 3.57% であり、本数にすると 1 本差であった (得意: 12.43 本、不得意: 11 本、 $p=0.23$)。なお、得意・不得意なポジションによるシュート成功率に相関は見られた ($r=0.84$ 、 $p=0.02$)。シュート回数を重ねるにつれて成功率が上がっているのは、不得意なポジションであった。

ミドルシュートの不得意なポジション及びスリーポイントシュートの不得意なポジションで t 検定をしたところ、差異がある ($p=0.04$) ことが明らかになった。

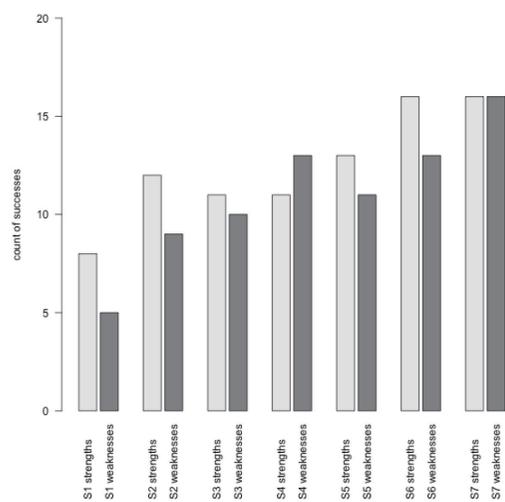


図 11. 個人別スリーポイントシュート (20 本ずつ) の成功数 N=7

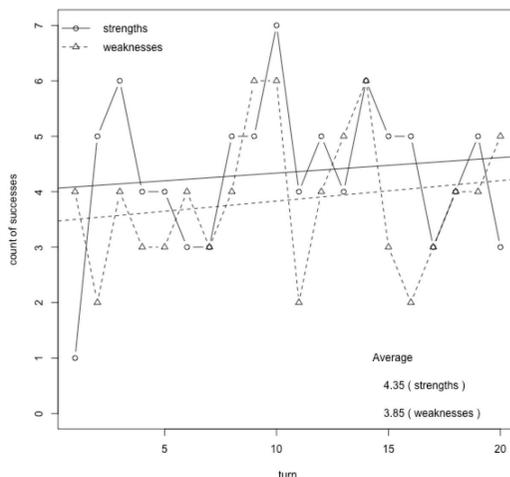


図 12. スリーポイントシュート (20 本) における得意・不得意ポジション別成功数及び時系列変化 N=7

表 1. 各シュートの結果

		成功率 (平均本数)	最高 本数	最低 本数
FT		83.33% (25)	28	19
2P	得意	65.71% (13.14 本)	16	10
	不得意	74.29% (14.86 本)	19	11
	平均	70.0% (14.0 本)		
3P	得意	62.14% (12.43 本)	16	8
	不得意	55.0% (11 本)	16	5
	平均	58.57% (11.71 本)		

* FT : フリースロー

* 2P : ミドルシュート

* 3P : スリーポイントシュート

IV. 考察

1. 測定前アンケート

アンケート結果より、いくつかの共通点が明らかになった。まず、被験者らは長年に渡りバスケットボールを継続して続けており、シュートには長年の経験によって培われた「感覚」が影響しているとも示唆される。その一つとしてルーティーン（習慣）が挙げられるが、被験者各々が異なった回答をしている事が認められた。本件については、横から撮影した動画を以ってシュート成功率との結果検証を別途進める事とする。

シュート前後の注視位置の設定では全員が「リングの手前」と答え、これは、筆者らが行った先行研究で得られた「熟練者」と同様の結果であった²⁾。つまり、熟練者はバックボードにボールを当てるバンクシュート（バンクショット）よりも、ボードやリングに触れずにシュートが入るノータッチシュート（スウィッシュ）を狙っている事が改めて示される結果となった。

得意・不得意なシュートポジションでは、明らかにポジション毎の差異が見られた（図 4、5 参照）。得意・不得意なシュートポジションは以下の 3 点にまとめられる。

- 1) リングに向かって右側が得意と答えた被験者が多い（ミドルシュート 7 名中 5 名、スリーポイントシュート 7 名中 5 名）。
- 2) 不得意はリングに向かって左側のコーナーが多く、続いて左 45 度、トップ、右コーナーの計 4 カ所である。
- 3) 右 45 度が比較的好ましいポジションと言える（得意が多く、不得意がない）。

2. フリースロー

図 10 より被験者 7 名全員が成功させたのは 5・8・16・21・24・28・30 本目の 7 回、そして 6 人が成功させたのが合計 12 回であったことが確認できる。反対に 25 本目は成功者が 4 名と最低成功者数であった。全体成功率が 83.3%である事を踏まえると、測定機器を装着していたにも関わらず高確率でシュートが決まっているとも考えられる。

全 30 回を前後半に分けると、1 から 15 本目は

80.95%、16 から 30 本目が 85.71%と成功率は向上している。これは、測定機器への慣れとも考えられるが、フリースロー成功数に回帰直線をいれると、ほぼ横ばいである事がわかる（図 10 参照）。

3. ミドルシュート

得意と不得意のポジションにおける成功数には異なった傾向が見られる（図 8、9 参照）。得意なポジションは最初の 5 本での成功が著しく低く、その後は平均より高めを推移している。しかし、最後の 5 本では、最初の 5 本同様にシュートを失敗している。連続してシュートをしている事による疲労、あるいはもう少しで 20 本が終わるといった安心感からの失敗とも考えられる。不得意なポジションは、1 本目こそ成功数が低いがその後は平均を維持している事がわかる。

単回帰分析によると、得意なポジションでは変化が見られなかったが、不得意なポジションでは少しずつではあるが成功率が上がっていた。これは 20 本の範囲内であり、被験者の修正能力が働いたとも示唆できる。シュート成功率だけを求める場合には、シュート本数を更に重ねる事で得意・不得意のポジション差は明らかになると思われる（図 9 参照）。

4. スリーポイントシュート

ミドルシュートと異なり、得意なポジションでは最初の 1 本目こそ成功者が 1 名であるが、その後は比較的平均を維持している。不得意なポジションは平均以下を推移しており、シュート距離がより遠くなった事を鑑みると、得意・不得意のポジション差異が顕著になったと考えられる（図 12 参照）。また、不得意なポジションからの成功本数が 5 本から 16 本と被験者毎によって成功率の幅が現れている（図 10 参照）。

V. まとめ

本稿では、被験者のバスケットボール経験年数、フリースロー前のルーティーン、眼球運動測定機器を装着した上でのシュートの成功率（フリースロー、ミドルシュート、スリーポイントシュート）、各シュートにおける得意・不得意なポジションに

着目し、検討をした。

先行研究で得た結果の検証も併せて、以下の知見を得ることができた。

1. 本研究の被験者はバスケットボール熟練者群として位置付けるだけの相応しい実力を有している。
2. 熟練者群を位置付ける際には、被験者の経験年数だけでなく、純粋にシュート成功率に着目すべきである。
3. フリースロー時に「リングの手前」を見ることは成功率を高める一因であると言える。
4. 被験者が右利きの場合、右 45 度が好ましく、左コーナーが疎ましいポジションと考えられる。
5. 個人を対象としてバスケットボールのシュート時における眼球運動を測定するならば、不得意な 2 つのポジションを対象とするのが良いと考えられる。

文献

- 1) バスケットボール指導教本 改訂版 上巻 (2014) 公益財団法人 日本バスケットボール協会編, 大修館書店, 42.
- 2) 北濱幹士, 藤川駿, 猿楽拓也, 山田光穂 (2021) フリースローの視線分析を元にした新しいスポーツ解析手法の提案, パーソナルコンピュータ利用技術学会論文誌, 15 巻 1 号, 41-53.
- 3) K. Kitahama, K. Nakajima, S. Hashimoto, T. Ebisawa, T. Sarugaku, and M. Yamada. (2020) An analysis on basketball player's eye movements, Proceedings of The Tenth International Workshop on Image Media Quality and its Applications, IMQA2020, 50-55.
- 4) J. N. Vickers. (2016) Origins and current issues in Quiet Eye research, Current Issues in Sport Science, Vol.1, 1-11.
- 5) A. Klostermann, R. Kredel, and E. J. Hossner. (2014) On the interaction of attentional focus and gaze: the quiet eye inhibits focus-related performance decrements, Journal Sport and Exercise Psychology, Vol.36, No.4, 392-400.
- 6) J. Causer, S. J. Bennett, P. S. Holmes, C. M. Janelle, and A. M. Williams. (2010) Quiet eye duration and gun motion in elite shotgun shooting, Medicine and Science in Sports Exercise, Vol.42, No. 8, 1599-1608.
- 7) J. N. Vickers. (1996) Visual control when aiming at a far target, Journal of Experimental Psychology Human Perception and Performance, Vol. 22, No.2, pp.324-354.
- 8) S. K. Harle, and J. N. Vickers. (2001) Training Quiet Eye Improves Accuracy in the Basketball Free Throw, The Sport Psychologist, Vol.15, 289-305.
- 9) S. J. Vine, and M. R. Wilson. (2011) The influence of quiet eye training and pressure on attention and visuo-motor control, Acta Psychologica, Vol.136, No.3, 340-346.
- 10) 今福翔太, 白山晋 (2016) スポーツ競技力向上のための Quiet Eye 訓練システムに関する基礎的研究, Human-Agent Interaction Symposium, G-21. <https://hai-conference.net/proceedings/HAI2016/pdf/G-21.pdf> (参照 2023-1-27).
- 11) 水崎佑毅, 中本浩揮, 森司朗 (2013) バスケットボール非熟練者を対象とした Quiet Eye トレーニング時の視覚遮蔽がフリースローの正確性に及ぼす影響, 鹿屋体育大学学術研究紀要, 第 47 号, 21-28.
- 12) Oudejans RR, van de Langenberg RW, Hutter RI. (2002) Aiming at a far target under different viewing conditions: visual control in basketball jump shooting. Hum Mov Sci, 21, 457-480.
- 13) 竹井機器工業(株). Talk Eye Lite Wireless ; <https://www.takei-si.co.jp/productinfo/detail/305.html> (参照 2022-12-13).