

一般発表 (1)

演題番号 1

無料利用できるツールを組み合わせたライブゲーム分析システムの構築

市村 志朗 (東京理科大学), 榎 浩輔 (日本ハンドボール協会)

【目的】本研究では、無料で使用することができる google スプレッドシートとデータポータルおよび YouTube を用いて、それぞれのシーンのタグ付による映像編集とタグ付けによるデータ分析の自動生成およびデータと編集映像の共有を行うことのできる仕組みを開発することを目的とした。

【方法】ゲーム分析記録は Google スプレッドシートを用いて、チーム、選手、攻撃フェーズ、シュートの位置、攻撃の結果と試合開始時とそれぞれのシーンを記録した時刻を記録した。映像の共有は、YouTube のタイムスタンプ機能を用いた。これら Google スプレッドシートで記録されたデータは、データポータルを用いてビジュアル化および共有した。これら上記のような仕組みを用いて、2021 年男子世界選手権大会および女子世界選手権大会の日本戦のライブ分析を行った。

【結果】すべての試合において、本仕組みを用いたライブ分析を行うことが可能であり、統計的データとそのデータに紐付いた映像の共有を同時に行うことが可能であった。

【結論】YouTube、google スプレッドシート、データポータルといったすべて無料で利用することのできるツールの組み合わせによって、十分なゲーム分析ソフトウェア・システムを構築することができた。また、入力側と出力側は異なる端末にてインターネットを用いたデータ共有を行うことで、遠隔地での分析作業が可能であった。

演題番号 2

2020 東京オリンピック男子ハンドボール競技における成績とゲームパフォーマンス要因との関係

小俣 貴洋 (筑波大学大学院), 會田 宏 (筑波大学体育系)

2020 東京オリンピックに出場した男子全 12 カ国 185 名の選手プロフィールと大会におけるゲームパフォーマンスについて競技成績別に比較した。IHF 公式試合記録から収集した基礎データを上位国, 中位国, 下位国に分け、一元配置分散分析および多重比較を行うとともに、それぞれの平均値を日本代表 (11 位) と比較した。その結果、コートプレーヤーの年齢は、上位国 (30.1 ± 5.4 歳) が中位国 (28.1 ± 3.9 歳) より高い傾向にあり、1 人当たりの国際試合出場数は、上位国 (124.6 ± 86.9 試合) が下位国 (72.6 ± 55.0 試合) より有意に多かった。日本代表の平均値はそれぞれ 27.2 歳と 53.4 試合であり、下位国の中でも特に小さい数値であった。1 試合当たりの得点とシュート成功率は、上位国 (30.9 ± 1.1 点と $66.2 \pm 3.0\%$) が下位国 (26.9 ± 2.2 点と $58.3 \pm 2.4\%$) より有意に高く、日本代表は下位国の平均値を若干上回り、それぞれ 29.0 点と 58.7% であった。2 分間退場回数は上位国 (2.5 ± 0.3 回) が中位国 (3.1 ± 0.4 回) より少ない傾向にあり、下位国 (4.4 ± 0.2 回) より有意に少なかった。日本代表は下位国の平均値とほぼ同じ値であった。これらのことは、上位国は経験豊富なベテラン選手を揃え、攻撃および防御において優位に試合を展開していたことを示していると考えられる。

演題番号 3

レフェリーの客観的評価を目指して — 判定目標の提案 —

清水 宣雄 (国際武道大学)

本研究の目的は、レフェリーの客観的評価基準の作成である。先行研究では、先ずルールの問題点を指摘し、それを踏まえて、判定の実態を調査した後、評価基準作成の可能性を示した。今回は、判定された Infringement・Fouls 数と主観的評価の関連性を分析し、ポアソン分布の値から、具体的な目標値を提案した。

問題点は、ルールで認められる行為が、ファールと判定されることであり、結果として、ファールで相手を止めることが推奨されるという、アンフェアな状態となっていることである。そこで、ハンドボールでは身体接触

が許されていることを踏まえ、危険ではないものによる中断を Infringement とし、危険なものだけに、Foul として、必ず罰則を与えることで、ファールによる中断を減らすことを提案した。

中断の少ない、Foul が必ず罰せられる、という分かり易いレフェリングを、客観的に評価するために、判定された Infringement・Fouls 数と、試合直後に収集した主観的評価の傾向を求めた。また、ポアソン分布による Infringement・Foul の判定数の確率から、有意な差と判断される数値を求めた。これらを踏まえ、レフェリーが目指すべき判定数の、具体的な目標値を提案した。

演題番号 4

ハンドボールにおけるゴールレフェリーの視覚探索活動

高島 諄 (名桜大学), 石橋 千征 (名桜大学)

本研究では、ハンドボールのゴールレフェリーが瞬時に複数の判定を行う為に獲得している視覚スキルについて検討した。優れたスポーツ選手は、自身が専門とするスポーツに特化した視覚機能、いわゆる専門的知覚が一般的に優れている (森・三好、2013)。このような視覚機能を評価する手段として、眼球運動計測器を使用した研究が有効とされ、視線の配置及び移動パターン、視線が停留 (注視) していた時間を検討した報告が、複数の競技で行われている (加藤ら、2002; 石橋ら、2013)。これらの研究は、競技パフォーマンスと知覚スキルの関係や特徴を評価し、熟練選手と非熟練者の視覚探索活動の違いを明らかにしているが、試合を構成する上で重要なレフェリーを対象とした研究例は少ない。そこで本研究の被験者を、ハンドボール協会公認審判員 A 級の上級資格者と公認審判員 D 級の下級資格者とした。被験者は、眼球運動計測器を装着し、ゴールレフェリーとして 2 対 2 (LW と LB) のプレーを 8 回判定してもらった。その結果、上級資格者の方が 12% 正確に判定していた。上級資格者は下級資格者に比べ、注視回数が多く、注視時間が長かった。しかし、判定に重要な状況では、上級資格者が下級資格者に比べ、注視回数が少なく、注視時間が長かった。以上より、上級資格者は、判定に重要な状況で視覚探索活動を変化させる視覚スキルを所持しているため、正確な判定が可能であると考えられる。

演題番号 5

東京 2020 オリンピックハンドボール競技におけるサポート報告

花岡 美智子 (東海大学)

東京 2020 夏季オリンピックは、約 1 年の延期を経て無観客ではあるが無事に開催され、予定通りの日程を消化し閉会を迎えた。ハンドボール競技は開催国として出場権を獲得し、男子は 1988 年大会以来 33 年振り、女子は 1976 年大会以来 45 年振りの出場を果たし、それぞれ 1 勝を収めたが決勝トーナメントに進むことはできず予選リーグ敗退という結果を残している。

競技関係者や選手にとって、長らく出場できなかったオリンピックを自国開催、無観客という状況ではあるが経験できたことは、今後の競技発展・競技力向上において大きな影響を与えたと思われる。オリンピック後には複数の日本代表選手が国内チームから海外チームへ移籍を果たしている。経緯に関して詳細は不明だが、より体格に勝り競技力も高い海外にステージを移し、競技力向上を図ろうとしているのではないだろうか。

一方で、メディカルスタッフを始めとする競技をサポートするスタッフにとっても、オリンピックという大舞台を経験したことは、国際基準の大会運営や、感染対策、緊急体制の構築、スタッフ育成の観点からも非常に貴重な機会であったと感じている。ここでは、競技をサポートするにあたり現場で実施した準備や主な活動内容を報告し、課題点を明確にすることで、今後のハンドボール競技サポート体制における一資料とすることを目的とする。

一般発表 (2)

演題番号 6

国内ハンドボール競技における 相対年齢効果についての研究

—日本のタレント発掘をより良くするために—

森永 浩壽 (筑波大学大学院), 藤本 元 (筑波大学)

ハンドボール競技に関する相対年齢効果の研究は、ハンドボール強豪国において貴重なタレントを失わないための重要な役割を担っている。しかし、日本国内において世代別代表およびフルにおける相対年齢効果(以下 RAE)に関する文献は存在しない。本研究では、日本国内のハンドボール競技における男女日本代表選手の生まれ年、および生まれ月から RAE を分析することで日本代表の選出状況を把握し、その現状から日本のタレント発掘・育成のプログラムにおける選手の選出について提言することを目的とした。その結果、男女ユースにおいて、チームが編成される主な2つの年代の前半にあたる第1年代が有意に多く、第2年代は有意に少ない結果が認められた。男子U-16、男子ユース、男子ジュニアおよび女子U-16において4月から6月生まれが有意に多いRAEが認められ、女子ユースにおいて1月から3月生まれが有意に多いRAEが認められた。男女フル代表ではRAEは消失していた。世代別日本代表チームにおける選手の選出について、コーチが長期的な視野に立つこと、世代別代表における選出がフルへの選出や育成に繋がっているのか検証すること、選手を選出する際の観点や理念を調査することなどが提言された。

演題番号 7

男子大学ハンドボール選手におけるポジション別の内臓脂肪面積について

田中 智美 (城西国際大学経営情報学部), 町田 修一 (順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科)

【目的】体格が大きいスポーツ選手では内臓脂肪面積が高く、中性脂肪濃度やインスリン抵抗性の指標も高値を示すことが報告されている。これまで、日本人ハンドボール選手の内臓脂肪面積に関しては明らかになっていない。本研究では大学男子ハンドボール選手を対象に内臓脂肪面積をポジション別に明らかにすることを目的とした。

【方法】関東一部リーグに属する大学ハンドボール部に所属した男子選手45名(サイドプレイヤー14名、バックプレイヤー19名、ピボット6名、ゴールキーパー6名)を被験者とした。身体組成として、身長、体重の他に、インピーダンス法(Inbody 730)を用いて除脂肪量、体脂肪量、体脂肪率を測定した。また、腹部生体インピーダンス法を用いた内臓脂肪計(EW-FA90)を用いて内臓脂肪面積と腹囲を測定した。

【結果】対象とした全選手の内臓脂肪面積は $49.6 \pm 18.7 \text{ cm}^2$ であった。内臓脂肪面積は、身長以外の測定項目と正の相関関係が認められた(それぞれ $p < 0.05$)。ポジション別では、ピボットはサイドプレイヤーとバックプレイヤーよりも有意に高値を示した($p < 0.05$)。

【結論】大学男子ハンドボール選手において、ピボットは内臓脂肪が蓄積しやすいポジションであることが示唆された。

演題番号 8

大学女子ハンドボール選手における心拍数からみたトレーニングマッチの運動強度

—ポジション、形態、筋タイプによる比較—

小林 紗加 (筑波大学大学院), 山田 永子 (筑波大学), 竹上 綾香 (筑波大学大学院)

本研究の目的は、ハンドボール選手のトレーニングマッチにおける心拍数を、ポジション、形態、筋タイプごとと比較することである。対象は大学女子ハンドボール選手19名とした。トレーニングマッチは、1試合を15分とし計3回実施した。心拍数は、Polar社製の心拍計モニターとPolarTeamを使用し、1秒間ごとに測定した。心拍数を最大心拍数に対する割合に換算し、換算値の1トレーニングマッチの平均を算出した。さらに、対象者

のポジション、形態、筋タイプの各項目の平均(以下平均心拍 [%HRmax])を算出した。各項目別で平均心拍の差を比較するために t 検定または一元配置分散分析を行い、有意差が認められた場合は Tukey 法で多重比較を行った。また、平均心拍に影響を与える要因を分析するため、重回帰分析を行った。有意水準は危険率 5%未満とした。結果は以下の通りである。

1. オフェンス時は、バックはサイドとセンターよりも、ポストはセンターよりも平均心拍が有意に高い。
2. 中央を守るディフェンダーは他に比べて平均心拍が有意に高い。
3. 高身長者は中・低身長者に比べ、平均心拍が有意に高い。
4. 遅筋タイプは速筋・中間タイプに比べ、平均心拍が有意に高い。
5. 平均心拍は、遅筋か、筋肥大しやすいか、オフェンスポジションがセンターか、体重が重いかどうかの影響を大きくうける。

演題番号 9

大学生女子ハンドボールにおけるゲーム中の移動特性

岡本 大 (桐蔭横浜大学)

ハンドボールは 40m×20m の広いコート中を 60 分もの間、スピードある走りで、ダイナミックに跳躍し、迫力あるハードな攻防が繰り返されている。1 試合での攻防回数が多く、ボール保持権の移行の際には、即座に速攻の攻防が開始され、攻防の切り替えの方向転回やダッシュなどの瞬発的な動きが要求される。さらに、60 分間走り動き続けるスタミナも重要となっている。女子ハンドボールにおけるゲームの様相もより一層スピード化・ハード化している傾向が見られる。そこで本研究では、女子ハンドボールにおいてより重要性の増加している体力的要素を横平面の移動距離、移動速度、移動頻度、縦方面の跳躍高、跳躍頻度などの移動特性の点から調査し、またポジションごとに比較分析することにより、ハンドボールトレーニング構築に役立つ資料を獲得することを目的とした。分析においては大学生女子チームにおいて模擬ゲームを実施し、ゲーム中の移動特性をより容易に調査するために、高精度ウェアラブル端末装置を試験採用し、ハンドボールにおける競技力向上に貢献するデータ分析方法の可能性を検討した。

演題番号 10

“外すと負け”状況がハンドボール選手の自動思考と投球動作に及ぼす影響

—7m スローに着目して—

前田 凌汰 (青森県スポーツ科学センター), 鈴木 雄大 (株式会社 T. I. S)

“外すと負け”状況は、成功率を低下させるが (Jordet and Hartman, 2008), どのような心理的プロセスが働いていたかは不透明である。加えて、ハンドボールの投球動作に関する研究では、心理面が考慮されていないことが多く、心理面を加味した研究デザインを採用することでより実践的な知見が得られると期待される。そこで本研究では、パフォーマンスに影響している要因の 1 つに挙げられる自動思考に着目し、投球動作との関連を明らかにすることを目的とした。ハンドボール部に所属している男子高校生 10 名を対象に、7m ラインから 2 試行 (統制条件・実験条件) 投球させた。統制条件は練習状況、実験条件は“外すと負け”状況を設定した。試行前後に質問紙による回答を求め、4 台のビデオカメラでシュート動作を撮影し、DLT 法にて 3 次元座標値を算出した。その結果、実験条件において主観的緊張度 ($t(9)=-2.677, p=.025$), 認知的不安 ($t(9)=-2.242, p=.052$) で有意に高い値を、ATLS の下位因子である促進的教示で有意に低い傾向 ($t(9)=2.086, p=.067$), 心配・懸念で有意に高い値 ($t(9)=-2.705, p=.024$) を示した。

一般発表 (3)

演題番号 11

高校男子ハンドボール選手のジャンプシュート動作の3次元動作分析

—体幹の回転とボール速度の関係に着目して—

鈴木 雄大 (株式会社 T. I. S), 前田 凌汰 (青森県スポーツ科学センター)

本研究の目的は、ハンドボール競技におけるジャンプシュートを3次元動作分析することにより、ボール速度に体幹の回転運動が及ぼす影響を明らかにし、大きなボール速度を獲得するための基礎的知見を得ることであった。高校男子ハンドボール選手 (n=10) の助走ありのジャンプシュート動作を3次元 DLT 法により分析し、ボール速度、ボール加速度、上脛の角速度などを算出した。得られたパラメータとボール速度との間の相関関係を Pearson の積率相関係数により統計的に分析を行った。その結果、ボール速度と上脛の最大回転角速度との間には、有意な正の相関関係が示された ($r=0.78$, $p=0.006$)。さらに、ボールの合成加速度とボール質量を乗算することにより算出したボール力とボール速度 ($r=.84$, $p<0.001$)、そして上脛の最大回転角速度 ($r=0.67$, $p=0.016$) との間にも有意な正の相関関係がみられた。以上の結果から、ジャンプシュートで大きなボール速度を獲得するには、ボールを加速させる能力 (ボール力) が重要であり、素早い上脛の回転速度はそれらに影響を及ぼす要因の1つであることが明らかとなった。

演題番号 12

ハンドボールのジャンプシュートにおける踏切脚の違いが

上半身および下半身の角運動量変化パターンに与える影響

掛本 亮 (国際武道大学), 清水 宣雄 (国際武道大学), 荒川 裕志 (国際武道大学)

【目的】ハンドボールのジャンプシュート (JS) には、投球腕とは反対側の脚で踏み切る投法 (OSJS) と投球と同側の脚で踏み切る投法 (SSJS) が存在する。本研究では、2つの JS における角運動量を算出し、踏切脚の違いが投動作の力学的機序に及ぼす影響について検証することを目的とした。

【方法】男子大学生ハンドボール選手9名を対象とし、最大努力の投擲動作を行った。光学式3次元モーションキャプチャーシステム (VICON) を用い、身体に貼付した反射マーカークの座標を計測した。身体を14個の剛体からなるリンクセグメントモデルと仮定し、3軸回りの角運動量を算出するとともに、その結果に基づいてバックスイング動作のタイミングを評価した。

【結果及び考察】離地を基準としたバックスイング動作のタイミングに有意な差が見られた。また鉛直軸回りにおいて、OSJSは離地前、SSJSは離地後に時計回り角運動量が生じていた。このことから、SSJSは離地後にバックスイング動作を行っていると考えられる。

【結論】2つの JS では、離地時点の全身および上半身の時計回り角運動量に顕著な違いが認められ、その差異をもたらす主な要因はバックスイングの有無であると推察される。

演題番号 13

ハンドボールにおける異なるシュート動作の動力学的比較

難波 勇介 (福岡大学大学院), 田中 守 (福岡大学)

ハンドボールのシュート動作はジャンプシュートとステップシュートに大別され、ステップシュートの方が大きなボール速度を示したものの、投球腕におけるキネマティクスには違いがなかったことが報告されている (Wagner et al., 2008; 2011)。しかしながら、投球腕の動力学的差異については未だ不明なままである。本研究では、男子大学生ハンドボール選手を対象に、2種類のシュート動作を3次元分析から投球腕におけるシュート動作中の動力学的差異を明らかにすることを目的とした。12台の3次元光学式モーションキャプチャー装置でシュート動作を500Hzで撮影し、得られた座標値から、ボール初速度、投球腕の関節トルクなどを算出した。

ジャンプシュートは投球腕の肩関節水平内転、内旋動作における関節トルク発揮がステップシュートより有意に小さいものの、水平内転動作による角力積はステップシュートよりも有意に大きいことから、より水平内転動作に依存したシュート動作であること、肩関節反力による負の仕事量がジャンプシュートの方が有意に大きいことから、下肢から体幹を通した運動エネルギーの伝達がステップシュートよりも効率よく行えていないことが明らかとなった。

演題番号 14

男子ハンドボール競技における不規則なステップ動作によるスタンディングシュートの特徴と有効性 —DF との関係性に着目して—

吉田 幸平・難波 勇介（福岡大学大学院）, 森口 哲史・田中 守（福岡大学）

Yamada et al. (2011)は、ミドルエリアのシュートプレーにおいて、ヨーロッパの女子トップレベルプレーヤーは、シュート動作やそれに至るまでの動きの中で防御側の予測を困難にさせるような選択肢を持っていることを明らかにした。実際に近年、ステップ、歩数やタイミングなどを工夫し、防御側の予測を困難にさせるようなスタンディングシュートを行う選手が男女ともに多くみられる。本研究では、男子トップレベルのプレーヤーが実践するスタンディングシュートの特徴や有効性をステップや DF との関係性などから明らかにすることを目的とした。その結果、不規則なステップのシュート動作では、自然なステップのシュート動作より「3 歩でのシュート」「最後の 1 歩を右方向に踏み出す」「リリース時に DF に対し利き手側にずれる」「クイックタイミングでのシュート」が有意に多いことが明らかになった。しかし、これらがシュート成功率を高くする直接の要因であるとは言えず、自然なステップの「1 歩でのシュート」の方が高い成功率となった。なお、不規則なステップのシュート動作に見られた特徴は、DF に対し有利な状態でシュートを打ち抜くことを意識している工夫と考えられる。

演題番号 15

小学生年代のハンドボールにおけるシュート指導の着眼点 —全国大会で上位の成績を収めた 1 名の指導者を対象に—

吉永 祐貴, 中山 紗織（筑波大学体育系）, 會田 宏（筑波大学体育系）

本研究では、小学生年代におけるシュート指導で重要視されている要点を明らかにすることを目的とし、全国大会で上位の成績を収めた指導者 1 名を対象にインタビュー調査を実施した。得られたテキストの分析には、テキスト中の注目すべき語句に対してステップコーディングを実施する SCAT 分析を用いた。インタビュー調査の結果、シュート指導において選手に気を付けさせる事項として、①シュートコース、②タイミング、③球速、④高低差、⑤ボールの把持、⑥正しい投げ方があげられた。SCAT 分析の結果、上記 6 つの事項に関して得られた各テキストをまとめると、シュートの成功確率を高めるためにシューターはキーパーが物理的に届かない/技術的に届きづらいシュートコースを選択することおよび様々なタイミングで打てることの重要性がわかった。加えて、キーパーが容易に反応/対応できないようにするためには、球速を高めることや高い打点からシュートを放つことによってキーパーの視線を上下方向に誘導する、すなわち高低差を意識することが重要であり、その実現のためには、ボールを把持することを前提とする、肘や肩の柔軟性を活かした正しい投げ方で、腕を速く振ることが必要であることが示唆された。