

# ハンドボール競技におけるゴールキーパーの動作クイックネスとセーブ率の関係

## 研究背景と目的

我々ハンドボール部は、部員が多くなく学校の下校ルールにより練習時間が短い。この環境下で、どうすれば強豪校に勝てるのかについて研究を重ねてきた。2022年度は、攻撃力のないチームでも得点チャンスとなる速攻をキーワードに、「速攻成功率を高めるための直前のシュートの打たせ方」について研究した。2023年度は、攻撃バリエーションを増やすために欠かせないサイドシュートに着目し「サイドシュートにおける跳躍方向および滞空時間とシュート成功率との関係」について研究を行った。今年度のチームは「ゴールキーパー(GK)」に着目した研究を行う。今年度のチームは、強豪校に対する対策として、1対1の勝負を避けチームで壁を作って守り、狭いスペースにオフェンス(OF)を誘い込む形のディフェンス(DF)を目指している。このDFシステムは、ロングシュートやミドルシュートをGKがセーブできることが前提条件となるが、強豪校のシュートはスピードが速くロングシュートであっても止めることは容易ではない。つまり、ミドルレンジ以上の距離から打たれたシュートに対してGKがセーブ率を向上させることは、強豪校相手にこの戦術が生きる重要なポイントとなる。本研究では、GKの四隅へ移動する動作の速さ(動作クイックネス)が向上することで、強豪校の速いシュートに対し、セーブ率が上がると考えた。

**仮説:ハンドボール競技において、GKの四隅へ移動する動作クイックネスが早くなることで、シュートセーブ率が向上する。**

## 分析1:強豪校のシュートスピードの測定と具体的な目標値の設定

第47回全国高等学校選抜大会(2022年3月)の公式配信動画からランダムに48件の7mペナルティスロー(7mPT)のシーンのみをサンプルとして抽出した。距離と画角が安定した中で解析を行うため、同一大会の動画に限定し、抽出条件を「7mPT」、「ノーバウンドでゴールに到達」、「得点時」とした。対象のシーンでフレームレート30fpsのスクリーンショット動画を撮影し、動画解析アプリ「ウゴトル」で時間を測定し、距離(7m)で割り、速度を算出した(表1)。

さらに、算出した速度が一定であると仮定し、ゴールからの距離が9m、10mからシュートが打たれた際のゴール到達時間を、GKの動作クイックネスの具体的な目標値として算出した。

表1:強豪校のシュートスピードとシュートのゴール到達時間

	到達時間 (s/7m)	速度 (km/h)	予想到達時間 (s/9m)	予想到達時間 (s/10m)
標本数	48	48	48	48
平均	0.34±0.05	76.66±11.08	0.43±0.07	0.48±0.07
中央値	0.33	77.56	0.42	0.46
最小	0.25	56.00	0.32	0.36
最大	0.45	100.80	0.58	0.64

**強豪校の平均シュートスピードは76.66km/hであり、10m地点からの平均シュート到達時間は0.48秒であった。**

## 分析2:目標値に向けたトレーニングとその効果の検証

非GKの選手7人を実験対象者とし、分析1で算出した目標値に近づけるために、3週間のフットワークトレーニング(TR)を行った。GKは専門的な技術と経験を持ち、既に高度に訓練されている。また、プレイの癖なども染み付いている。対象を非GKにすることで、プレイスタイル等の影響を排除し、純粋に身体的な動作クイックネスとセーブ率の関係性を測定できると考えた。

TRは、身体移動時に地面を踏み込む力に関わる大臀筋を強化する内容でメニューを組んだ。週5回の練習毎に15分間TR時間を設け、3週間実施した(図1)。この期間の出席率が8割を超える対象者5人を分析対象とした。



図1:TRイメージ



図2:動作解析イメージ

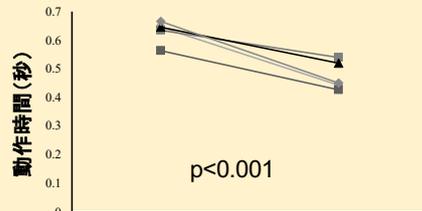


図3:トレーニング前後の動作時間の変化

## 分析2-A:TR前後の動作時間の変化

ゴールの中心からゴールの四隅までの到達時間(動作時間)とセーブ率をTR期間の前後で計測し、動作時間について対応のあるt検定を行った(図3)。有意水準は5%未満とした。t検定の結果、**TR後の動作時間はTR前に比べ有意に低値を示した( $p<0.001$ )**。動作時間の測定には、動作解析ソフトSPLYZA MOTIONを使用した(図2)。データは、対象選手一人当たり10回の試技の平均値を代表値として使用した。

## 分析2-B:動作クイックネスとセーブ率の関係

実践対象とした5人の選手に対し、7mPTのセーブ率をTR前後で比較した(図4)。有意水準5%未満で対応のあるt検定を行ったところ、**有意な差は見られなかった( $p=0.78$ )**。データは、対象選手一人当たり10回の試技におけるセーブ数の割合を代表値として使用した。

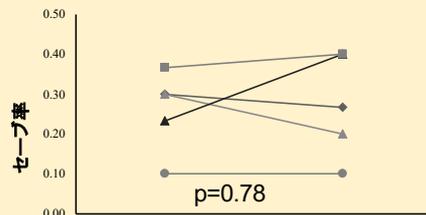


図4:トレーニング前後のセーブ率の変化

**TR前後で動作時間が有意に改善し目標値に近づいた。  
一方、TR前後でセーブ率に変化は見られなかった。**

## 考察

TRによってGKの動作クイックネスは有意に向上した。一方で、TR前後のセーブ率には有意な差はみられず、本研究では動作クイックネスとセーブ率との関係性を見出すことは出来なかった。考えられることのひとつとして、ハンドボールのGKにおいて**動作クイックネス以上にセーブ率を説明できる因子が存在すること**である。位置取りのスキルや身長など、GKの能力値に係る因子について今後調べる必要がある。また、7mPTのセーブ率をTR前後で比較したが、**ミドルレンジからのシュートの比較であればセーブ率が向上していた可能性**がある。さらに、本研究では「ボールの軌道を視覚で判断してから動作を開始する迄の時間」を考慮せずに分析を行った。これにより、目標値の設定が不十分であった可能性がある。つまり、動作クイックネスの向上が足りなかった可能性も考えられる。

**結論 3週間のTRでは、GKの動作クイックネスは向上したものの、セーブ率の向上はみられなかった。  
ハンドボールGKのセーブ率について、動作クイックネス以外の因子の影響が強い可能性が示唆された。**

謝辞: 当大会を開催頂き、貴重な研究機会を与えてくださった情報・システム研究機構統計数理研究所様に深く感謝申し上げます。