

## 体操競技におけるAI採点システムを用いた技の分析 -平均台の“前へ脚を交差した前後開脚とびからの輪(交差輪とび)”に関する研究-

学籍番号 4122007

氏名 石川 美里

### 【目的】

AI採点システムを用いて技の成功の要因を三次元的に解明することであった。

### 【方法】

対象者は大学体操競技部に所属する女性選手4名であった。運動課題として、対象者は平均台種目における“前への脚を交差した前後開脚とびからの輪(以下、交差とび)”を実施した。5日間の練習中における計120試技のデータを収集した。その際、平均台の周囲に4台のビデオカメラを設置し、身体動作を撮影した。撮影された映像をもとに、AI採点システムを用いて実施試技の成否を識別した。また、システムより身体分析点18点の算出を行い、それからキネマティクスおよびキネティクス変数を計算した。技認定の要求は以下の3つであった。180°以上の前後開脚(要求1)、前足が水平以上(要求2)、後ろ足のつま先の位置が頭頂より高い(要求3)こととした。

### 【結果】

120試技のうち認定が82試技であり、不認定試技が38試技であった。技の認定要求と各要求間のクリア試技数を比較して、要求1は45/120試技であり、要求2は102/120試技、要求3は68/120試技であった。要求3をクリアしていた68試技は、全てが認定試技であった。全ての要求をクリアしていた試技はわずか41試技であった。重回帰分析において、要求2と要求3が技認定に有意な相関がみられ、2要件が技の認定に寄与する結果を示した。次に、技の成否において実数比較を行ったところ、要求1と要求3において有意な差が認められた。最後に、後ろに振り上げる脚の角速度の平均値を比較したところ、認定試技の方が不認定試技と比較して4.4 rad/s速い結果が示された。

### 【結論】

平均台において交差輪とびとして認定される最も重要な要因として、要因3の後ろの足のつま先の位置が頭頂以上に上がっていることであった。また、後ろに振り上げる脚の角速度を上げることで、技として認定される可能性が高いことが明らかとなった。

**Analysis of Techniques in Artistic Gymnastics Using AI Scoring System  
- “Leap forward with leg change to cross split to ring position (Switch leap to ring position)” on Balance Beam-**

Student ID Number: 4122007

Name: Ishikawa Misato

**[Purpose]**

This study aimed to clarify the factors in the success of “switch leap to ring position” with three-dimensional analysis using an AI scoring system.

**[Methods]**

The participants were four female collegiate artistic gymnastics athletes. The experimental task was to perform “Switch leap to ring position” on a balance beam. A total of 120 trials were captured during a 5-day practice period using four cameras, which were placed around the balance beam. The success/failure of a trial skill was identified using an AI scoring system. The system extracted 18 body points. Subsequently, we calculated kinematic and kinetic variables. The criteria for performance certification comprised three points: split the leg  $\geq 180^\circ$  in the forward and backward directions (criteria 1), the front foot positioned above the horizontal (criteria 2), and the toe of the back foot is above the top of the head (criteria 3).

**[Results]**

A total of 120 performed trials; 82 successful and 38 failed trials, were observed. The success rate in criteria 1, 2, and 3 were 45, 102, and 68 out of 120 trials, respectively. The 68 trials that cleared criteria 3 were all successful performances. There were only 41 attempts that met all requirements. In multiple regression analysis, a significant correlation was observed between criteria 2 and 3 with skill certification. If we compared the actual numbers for success or failure of techniques, we found a significant difference between criteria 1 and 3. The average value of the angular velocity of the swing-up leg was 4.4 rad/s faster in successful trials than failed trials.

**[Conclusion]**

The most important factor to be recognized in the “Switch leap to ring position” on a balance beam is criteria 3. Moreover, increasing the angular velocity of the swinging leg is more likely to be certified as a technique.