

バレーボールにおけるスパイクおよびフェイント動作の競技レベル別特性  
～大学女子選手を対象に～

Characteristics of the spike and feint movement in volleyball players  
according to game level  
～For the university female players～

杉原かおり<sup>1)</sup>・春日晃章<sup>2)</sup>・福富恵介<sup>2)</sup>・小栗和雄<sup>3)</sup>・熊谷佳代<sup>2)</sup>

Kaori SUGIHARA<sup>1)</sup>, Kosho KASUGA<sup>2)</sup>, Keisuke FUKUTOMI<sup>2)</sup>,  
Kazuo OGURI<sup>3)</sup> and Kayo KUMAGAI<sup>2)</sup>

- 1) 岐阜大学大学院教育学研究科  
Graduate School of Education, Gifu University
- 2) 岐阜大学教育学部保健体育講座  
Department of Physical Education, Faculty of Education, Gifu University
- 3) 岐阜聖徳学園大学  
Gifu Shotoku Gakuen University

**Abstract**

The purpose of this study was to perform a motion analysis of the spike and feint movement, and to clarify its characteristics based on player expertise. The subjects were 12 female students from first and second division university teams at Tokai University in Japan. Two high-speed cameras (CASIO EX-F1) were used to shoot 300 scenes with a high photo shutter speed (exposures for 1/640th to 1000th of a second). The three-dimensional coordinates of 23 points on each player's body were determined using direct linear transformation. The mean value was calculated every 1% in the standardization time according to division, and the movement that a first-division players and second-division players had leveled was analyzed. A Mann-Whitney U test was used to assess the differences in mean values between the 2 divisions and statistical significance was set at 5%. During the spike movement, there was a tendency toward a significant difference in trunk torsion angles, horizontal, inside, and outside Coro angles of the shoulder, the angle of the shoulder relative to the net, the maximum center of gravity movement speed in 5% level, in the spike. No significant difference in the highest attainment point and horizontal, inside, and outside Coro angles of the shoulder. During the feint movement, there was a tendency toward a significant difference in horizontal, inside, and outside Coro angles of the shoulder, the angle of the shoulder relative to the net and the maximum center of gravity movement speed in 5% level, in the feint.

**キーワード** : 大学女子選手, バレーボール, スパイク, フェイント, 動作分析

**Key words** : the university female players, volleyball, spike, feint, operations analysis

## I. 緒言

バレーボールにおいて得点に関与するプレーの中でスパイクは、総得点に占める割合が60%と高く、試合の勝敗に影響を及ぼすため、重要なスキルであると言える<sup>1)2)3)4)</sup>。スパイク動作の分析に関しては、これまでに多くの研究がなされており、力強いスピードのある打球を打つための要因として、体幹の捻りや捻り戻し動作が重要であると報告されている<sup>5)6)7)</sup>。スパイクは攻撃の中心であるが、その他の攻撃における技術の一つとしてフェイントが挙げられる。フェイントとは、スパイク時に指先を用いたソフトヒットプレーで、相手選手のいないスペースを狙いゆるく返球するものであり、スパイクよりも確実に相手コートに返すことが可能であるため、フェイントを取り入れることでより効率良く点数を取ることができる。この技術を用いることで、攻撃の幅が広くなり、あらゆる攻撃を相手選手に認識させることができる。バレーボールにおけるフェイントは、全得点に占める割合が7.5%であると報告され、フェイントは、相手の意表を突いて点数を取ったり、相手の攻撃を緩めたりするだけでなく、ゲーム中において点数を獲得する上でも非常に有効な攻撃の一つであることが考えられる<sup>8)</sup>。しかし、力強いスパイクに比べると威力はなくフェイント攻撃が読まれるとレシーブされやすくなる。フェイントが決まらなかった後の状況については、相手に攻撃される割合が全体の4分の3を占めており、失点につながる可能性が高くなることも明らかにされている<sup>8)</sup>。試合の中でのフェイント行動がゲームの勝敗や得点に対する影響力を分析した研究<sup>9)</sup>で、フェイントの有効性について明らかにされているが、スパイクとフェイントのキネマティクスの比較分析はほとんどなされていない。スパイクだけではなく、フェイントにおいても競技レベルの差によって、動作に違いがあるのではないかと考えられる。

そこで本研究は、大学女子バレーボール選手を対象に競技レベルの高い選手（以下、上位群）と競技レベルの低い選手（以下、下位群）のスパイク動作およびフェイント動作について比較検討し、その競技力別特性について明らかにすることを目的とした。

## II. 研究方法

### 1. 対象者

対象は、東海大学男女バレーボール連盟に所属する大学のバレーボール部員であった。1部リーグに所属する大学女子選手6名（年齢：19.3±1.5歳，身長：166.0±3.2cm，競技歴：10.2±2.4年）を上位群，2部リーグに所属する大学女子選手6名（年齢：20.2±1.5歳，身長：167.0±3.2cm，競技歴：10.0±2.2年）を下位群とし、全てアタッカー選手のみを対象として抽出した。

### 2. 動作解析

スパイクおよびフェイント動作の撮影には、CASIO社製EX-F1を2台用いた。ハイスピードモードにて毎秒300コマ，シャッタースピード1/640～1/1000秒で撮影した。試技は、ネットに対して縦3.0m，横2.0m，高さ3.0mの空間（図1）でスパイクおよびフェイントを行わせた。スパイクを縦9m，横3m，フェイントを縦3m，横3mの範囲に限定し（図2），フェイントのみブロックがあると想定してブロックの後ろに落とすように条件設定をした。手投げのトスに対して3試技ずつスパイクおよびフェイントを行わせ、ベストパフォーマンスを1試技選択させた。

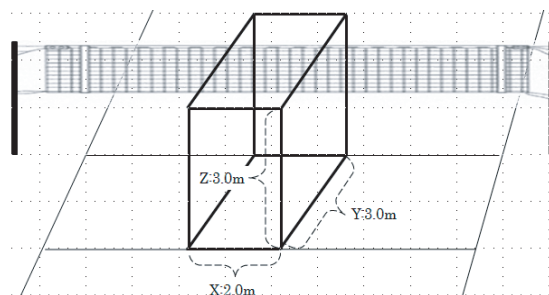


図1. 分析範囲 (X:2.0m, Y:3.0m, Z:3.0m)

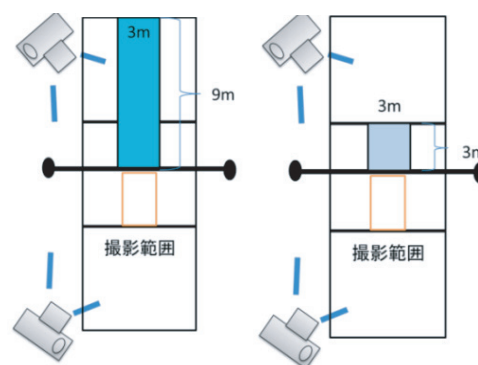


図2. 試技の限定コース  
(左：スパイク，右：フェイント)

動作分析には、Frame-DIASIV（DHK社製）を用いた。100Hzでデジタイズをし、バターワース型ローパスフィルターで平滑化を行った（12 Hz）。身体各セグメント端点を23点（頭頂，耳中点，胸骨上縁，右肩峰，左肩峰，右肘，左肘，右手首，左手首，右中手骨，左中手骨，右肋骨下端，左肋骨下端，右大転子，左大転子，右膝，左膝，右足首，左足首，右踵，左踵，右つま先，左つま先）とし，デジタイズの助けとした（図3）身体重心を算出するために，阿江<sup>9)</sup>の身体部分係数を用いた。

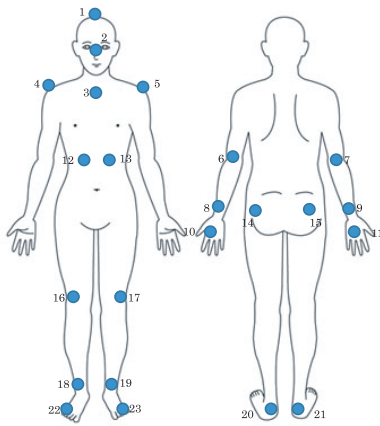


図3. 身体各セグメント端点

### 3. 分析項目

#### 1) 分析区間

分析区間は，離地一步前からボールをインパクトする瞬間までとし，離地一步前から離地までを助走局面，離地からボールインパクトまでを空中局面に分けた（図5）。

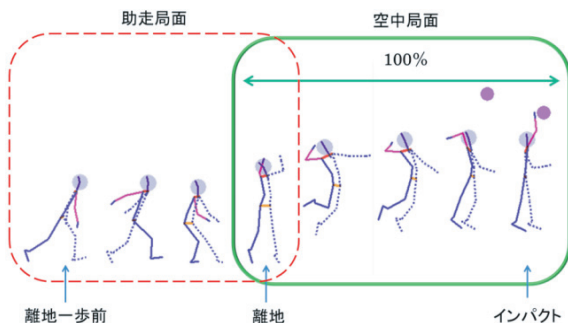


図4. 分析区間および規格化

2) 各関節角度，身体重心速度および最高到達点  
身体重心速度においては，助走局面で最も速

かった速度に定義をした。空中局面においては，体幹捻り角度（両大転子を結ぶ線分と両肩峰のなす角），肩関節の水平内外転角度（両肩峰を結ぶ線分と肩から肘の線分のなす角），ネットに対する肩の角度（X軸と両肩峰を結ぶ線分のなす角）および最高到達点（利き腕中手骨のYZ平面における最高値）を分析した（図5）。

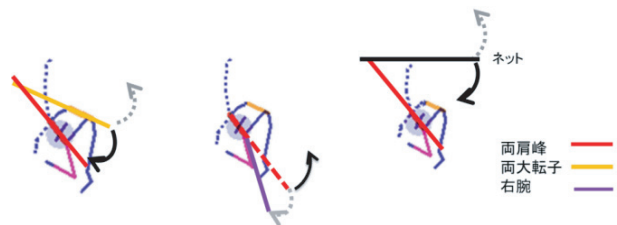


図5. 分析項目（左：体幹捻り角度，中：肩の水平内外転角度，右：ネットに対する肩の角度）

注）XY平面，矢印：正の値，点線矢印：負の値

### 4. 統計解析

空中局面に要した時間を100%に規格化し（図4），競技レベル別に規格化時間1%ごとに平均値を算出し，上位群および下位群の規格化時間10%ごとの平均値を比較検討した。両群間の10%ごとの動作，身体重心速度および最高到達点の平均値の差の検定には，マン・ホイットニーのU検定を適用し，統計的有意水準は全て5%未満とした。なお，統計処理はExcel統計2012（SSRI社製）を用いた。

## III. 結果

### 1. 体幹捻り角度

スパイクでは，空中局面の規格化時間20%から80%時点において有意な差が認められた。フェイントでは，どの時点においても有意な差が認められなかった（図6）。上位群の最大値は0.2 deg，下位群の最大値は0.9degとスパイクにおける体幹の捻り角度に比べると上位群は29.5deg，下位群は6.2deg差があった。フェイント動作では，有意な差が認められなかった（図6）。

### 2. 肩関節の水平内外転角度

スパイクでは，どの時点においても有意な差が認められなかった。フェイントでは，0%，10%，60%，および70%時点で有意な差が認められ，

上位群の方が高い値であり上位群は下位群よりもより内転していた(図7)。

が認められた(図8)。

### 3. ネットに対する肩の角度

スパイクでは、100%時点(ボールインパクトの瞬間)以外において有意な差が認められた。フェイントでは、10%から40%時点に有意な差

### 4. 最高到達点および身体重心移動速度

スパイク動作およびフェイント動作における最高到達点に有意な差は認められなかった。身体重心移動速度では、スパイク動作、フェイント動作ともに有意な差が認められた(表1)。

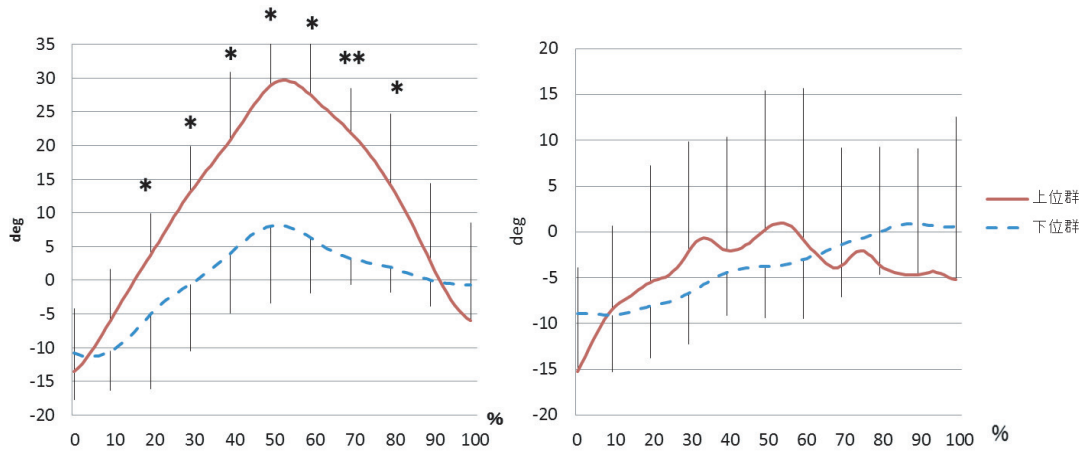


図6. 上位群および下位群の体幹捻り角度の比較(左:スパイク, 右:フェイント)

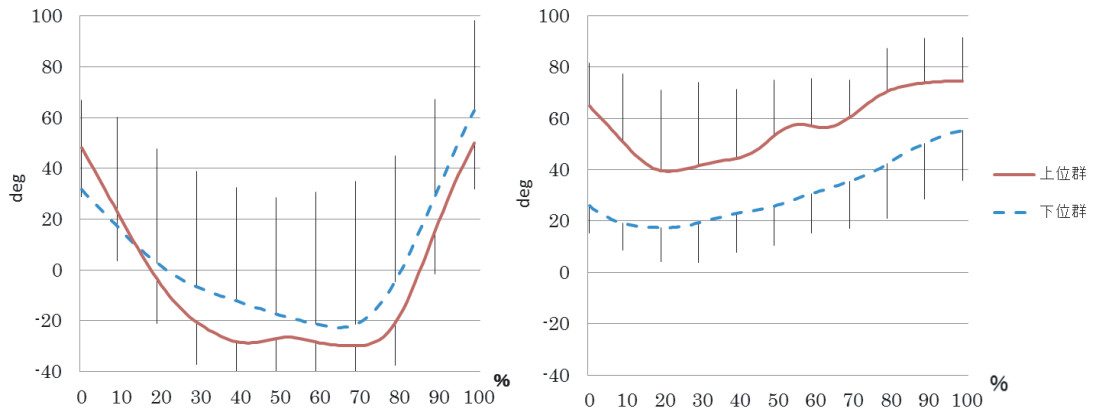


図7. 上位群および下位群の肩の水平内外角度の比較(左:スパイク, 右:フェイント)

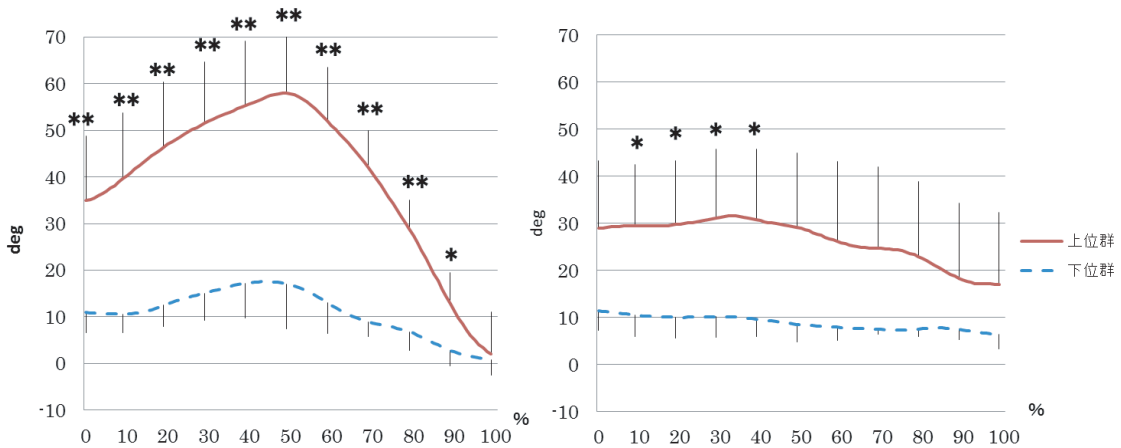


図8. ネットに対する肩の角度の変位 上位群および下位群の比較(左:スパイク, 右:フェイント)

表1 スパイクおよびフェイントにおける最高到達点, 重心移動速度

分析項目	上位群		下位群		検定結果	
	平均	SD	平均	SD		
スパイク	最高到達点 (m)	2.51	0.05	4.26	0.12	n.s.
	身体重心移動速度 (m/s)	3.60	0.30	3.09	0.25	*
フェイント	最高到達点 (m)	2.51	0.10	2.48	0.11	n.s.
	身体重心移動速度 (m/s)	3.51	0.23	3.06	0.24	*

注): \* $<0.05$ , n.s.: no significant

#### IV. 考察

スパイク時の体幹捻りにおいて両群は、両大転子よりも肩を後方に捻り、最大にひねった後、ボールをインパクトするために肩を前方に捻り戻していた。捻りの最大が同時期に起こっており、捻るタイミングは似ている事が考えられる(図6)。上位群の方が最大値と最小値の差が大きいことから、上位群の方が大きな範囲で体幹の捻転動作をしていたことが示唆され、体幹の捻りを使った動作ができているといえる。

両群ともにおよそ70%時点で最も肩の水平外転がしていることから、50~55%時点で体幹の捻りから肩の水平外転へと運動連鎖していたことがわかる。体幹の捻りに加え腕の後方への引き動作を使ってスパイクを打っている事が示唆される。

ネットに対する肩の角度の変位を追っていくと、上位群は、肩を34.9degの角度でネットに対して侵入し、最大57.9degまで後方に捻り、2.1degまで捻り戻していた(図8)。両大転子を基準としての肩の後方の捻りだけではなく、ネットに対して角度をつけて侵入することネットに対して捻っている体勢をつくっていた。下位群は11.0degで侵入し、最大17.1deg後方に捻り、0.9degまで捻り戻していた(図8)。空中局面では0-90%時点で有意差があったことから、ボールの下に侵入する時点から上位群の方が体の捻りを使ってボールインパクトをしようとする動作になっていると考えられる。

島津らは、スパイク時の助走速度について、速い助走ほど高い跳躍高を得ることができると述べている<sup>10)</sup>。上位群が有意に高い値であったが、最高到達点に有意差は認められなかった。

フェイント動作において、体幹捻り角度は両群ともにスパイクよりも値が小さく、体幹の捻り

を使わない傾向にある。上位群は下位群よりも肩が内転している状態を保ったままインパクトにかけて動いていた(図7)。肩の水平内外転角度において、上位群は値が高く肩が常に内転していた。離地からインパクトにおいてスパイク動作で見られていた利き腕を肩よりも後方に引く動作がなく腕を振り上げたままボールをインパクトする動作になっていると考えられ、下位群も同様の動きであったため、スパイク時に見られた動作であるインパクト直前時の利き腕を後方に引く動作は、フェイント時にはないことが推察される。

ネットに対する肩の角度においては、上位群が28.9deg、下位群が11.4degの角度でネットに対して侵入しているがその後スパイクのように離地時からインパクトにかけて後方への捻りがなく、そのままインパクトしていることが推察される。身体重心移動速度において、上位群が高い値で有意な差が認められたため、競技レベルが高いほうが速いことが窺われる。スパイクと同様に、最高到達点に有意な差が認められず、助走の速さによって高さに違いがなく、本研究の競技レベル差では影響がないことが考えられる。

以上のことからスパイクにおいて、競技レベルの高い上位群は、下位群よりも速い助走でボールの落下地点に入り、ネットに対して肩の角度をつけて離地し、体幹や肩の捻りを使ってボールインパクトしていた。下位群は、上位群よりも助走が遅く、ネットに対しての肩の角度および体幹の捻り角度が小さいことから、動作が未熟であることが考えられる。

フェイント動作において、スパイク動作よりも遅い助走でボールの落下地点に侵入し、体幹や肩の捻りを使わずにボールインパクトしてい



た。上位群は、下位群よりも助走の速さやネットに対して肩の角度が大きいことから、助走局面や離地時の動きがスパイク時の動作に近いといえる。しかし、空中局面の肩の捻りにおいては、両群ともに内転しており、スパイクのように外転する動作はなくボールを触りにいくような動作になっており、スパイクとは違う動きであることが推察される。

本研究においては、上肢の捻り動作を中心に検討していたため、今後、スパイクおよびフェイントにおける分析では、各角速度や下肢動作の違いなども検討していく必要があると考えられる。

## VI. 参考文献

- 1) 柳沢美樹子：バレーボールのゲーム分析，平成12年度筑波大学修士論文集，22：243-246，2000.
- 2) 浅井正仁：バレーボールゲームの得点に関するゲーム的分析研究－ラリーポイント制の得点構成及び連続得点について－，大阪体育大学紀要，32：13-24，2001.
- 3) 都澤凡夫，朽掘申二，福原祐三地：バレーボールのサイドアウトに関する研究（5），筑波大学運動学研究，11：66-78，1995.

- 4) 西嶋直彦：バレーボール技能の構造，日本バイオメカニクス学会，9(5)：280-286，1990.
- 5) 都澤凡夫，塚本正仁：スパイク理論に関する研究：フォアスイングについて，バレーボール研究，1(1)：9-15，1999.
- 6) 和田尚，阿江通良，遠藤俊郎，田中幹保：バレーボールのスパイク動作における体幹の捻りに関するバイオメカニクス的研究，バレーボール研究，5(1)：1-5，2003.
- 7) 小野塚徹，高橋宏文，横沢民男，宮口宏：スパイク動作に関する一考察－より強いスパイクを打つための動作について－，バレーボール研究，10(1)，2008.
- 8) 西野明，柏森康雄：大学女子バレーボールにおけるフェイント行動分析－サイドアウト制とラリーポイント制の比較－，大阪体育大学紀要，31：133-140，2000.
- 9) 阿江通良，湯海鵬，横井孝志：日本人アスリートの身体部分慣性特性の推定，バイオメカニクス，(11)：23-33，1992.
- 10) 島津大宣，明石正和，渡部和彦，多田繁，阿江通良，飯干明：跳躍動作の解析（その1），日本スポーツ学研究報告，289-292，1981.

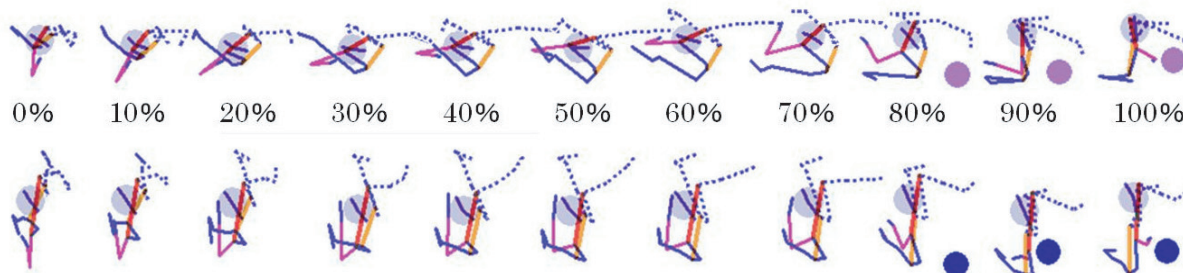


図9. 上位群および下位群 離地からインパクトまでのスパイク動作（XY平面上）  
注）上：上位群，下：下位群

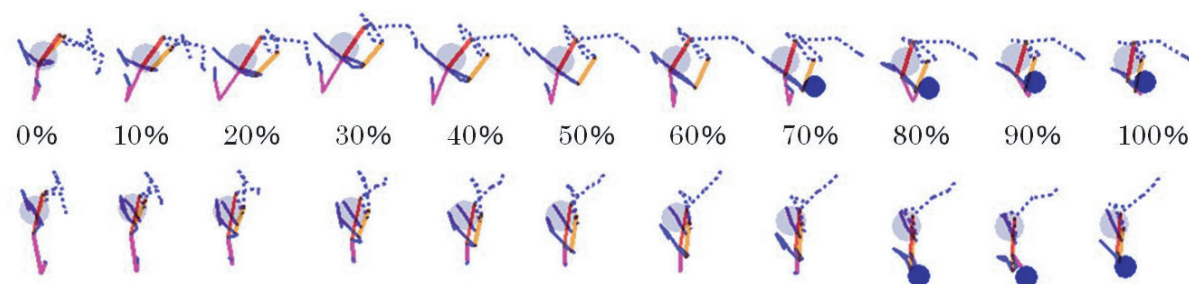


図10. 上位群および下位群 離地からインパクトまでのフェイント動作（XY平面上）  
注）上：上位群，下：下位群