

試合における抵抗性反応と大内刈の技術特性

仲田 直樹 南條 充寿 石井 孝法 竹澤 稔裕

The relationship between resistant response in fighting and the result of Ouchi-Gari
NAKATA Naoki, NANJO Mitsutoshi, ISHII Takanori, TAKEZAWA Toshihiro

Human motion is essentially the sequence of losing balance and recovering it. Imamura et al. calls this recovery resistant reaction and defines a series of Tori's phases; off-balancing, body positioning and execution: resistant reaction theory. The purpose of this study is to reveal the relation between Uke's resistant reaction against Ouchi-gari and the result of throwing.

The subjects in this research are seven attempts among thirteen Ouchi-gari attempts performed in 2005 All Japan Judo Championship.

I have divided a series of throwing motion into two groups. One is execution, and the other is off-balancing and body positioning phase. I take only the latter into account in order to study Uke's resistant reaction.

The result is that Uke's balance always shifts backward in the middle or the last its phase. This indicates that when we do Ouchi-gari, it is important to make Uke off balance toward back and forth and use resistant

this point is the key to coach.

Key words: Ouchi-gari, resistance reaction, throwing an opponent into disorder

1 緒言

柔道の投技は、「崩し」「作り」「掛け」からなる一連の動作によって構成されており、それぞれ重要な意味をもっている。中でも「崩し」は技の成否を決定する重要な技術である。

柔道における「崩し」について松本¹⁾は「崩しとは受に対する用語で、その体勢を不安定にさせ、重心線を支持面から外に移行させ、相手を剛体の状態に近づけて、技を掛けるに都合のよい体勢に誘導すること」と述べている。しかし、実際の場面において、受は崩されたと感じたとき、何らかの防御反応を起こすものである。防御反応は、取の崩しを感知し危険を予知した結果、起こるものであるから、この防御反応を遅らせるような崩し方が良い崩しといえよう。

宮畑²⁾は人の動きについて「本質的に平均

を崩してまた取り戻すという出来事の連続」と述べている。今村ら³⁾は、この崩された体を取り戻す動きを抵抗性反応とし、取が受の抵抗性反応を利用して「崩し」・「作り」・「掛け」を行う一連の流れを抵抗性反応理論と定義した。そして、「大外刈において、かかり練習や約束練習のみならず、実戦の中でも受の抵抗性反応がみられた」と述べている。しかし、他の技で抵抗性反応がみられるかは確かではない。また、柔道競技において、取と受が投げ方などの動作をあらかじめ決めて行う室内実験は数多くの研究が行われている^{4.5.6.7.8.9.10.11.12.13.14)}が、試合でみられる崩しの研究を科学的に測定した例はほとんどない。

柔道の技術における3次元分析は、投技の成否を科学的に調べる手段として極めて有効であるが、実験においてのみ行われてきており、試

合における3次元分析はあまり報告されていない。実験と試合の大きな違いは、実験では取と受はあらかじめ投げられ役が設定されており、受は取の投げやすい体勢になってから投げられている。試合ではお互いに勝つための攻防が繰り広げられているため、取と受は投げるまでわからない。そして、投げるときにも投げられない体勢に逃れようとする。よって、試合においてどのような動作が技を施す際に効果的なのかを示唆することは、技術の応用力を身につけるために効果的であると考えられる。

そこで本研究では、試合の大内刈でみられる受の抵抗性反応と投技の技術特性を明らかにするために、試合の大内刈でみられる受の身体重心の前後方向と上下の動きの抵抗性反応を分析することにより、投技の成否との関係を明らかにすることを目的とした。67本ある投技^{15, 16, 17)}の中で大内刈を用いたのは、筆者自身が得意技としており、様々な大会で軽量級から重量級、また男女ともに多く使用されている^{18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25)}からである。また、実際の試合を用いたのは、現場におけるコーチングの場面で、より客観的に技術の特性を提言できるのではないかと考えたためである。

2 方法

2.1 2005年全日本柔道選手権大会を研究対象とした。全日本柔道選手権大会は、柔道本来の無差別試合によって、栄誉ある柔道日本一が決定される大会である。本大会は唯一、柔道無差別で行われている。柔道本来の姿である体重無差別による試合は、「小よく大を制する」柔道ならではの醍醐味であり、出場選手も心身の力を最善活用することで、小手先の駆け引きだけに陥ることなく、積極的な試合を展開し、観る人に深い感銘を与えている。

2.2 表1には、大内刈を施した選手（以下、取）4名 K.Y, Y.T, T.I, H.S と、大内刈を施された選手（以下、受）6名 M.K, K.M, T.A, M.T, Y.Y, T.M と、表2に被験者の身体的特性及び競技成績を示した。

2.3 VTRの撮影は試合会場を4等分し、図1のようにそれぞれ2方向からデータ収集を行った。撮影には4台のDVカメラ（SONY社製、VX 2000）を用い、試合会場を見下ろせる2階席より撮影した。2台のカメラの同期は、各カメラの画面内に発行ダイオード（LED）のパルス光を映し込むことによって行った。3次元座標値を導き出すために、試合の撮影前後にキャリブレーションポール（Z座標の基準点）を撮影範囲の1.8mおきに垂直に立て撮影した。撮影範囲は柔道の試合会場に畳半分を加えた縦、横10.8mの正方形である。東から西へ向かうベクトルをX座標、北から南へ向かうベクトルをY座標とした。図2に撮影範囲、キャリブレーションポールを示した。撮影したVTRは、ビデオ動作解析システム（Frame-DIAS II、DKH社製）を用い、1コマ（毎秒60コマ）おきに測定点をデジタイズすることにより2次元の座標値を得た。測定点は、図3に示した。身体分析点13点、不動点1点、取、受合わせ27点とした。その後、DLT法により身体分析点の3次元座標値を算出した。使用した施技はデジタイズする際にフレーム内に収まった施技のみとした。

2.4 データ処理：本研究では実際の試合を対象とした研究であり、分析局面を独自に定義する。1局面を100%として大内刈の一連の動作を200%とした。

崩し作り局面：技の始動を促す段階から掛け足が畳から離れて受の足に当たるまでとした。（0%－100%）

掛け局面：掛け足が受の足に当たってから施技終了時点までとした。（100%－200%）評価施技の施技終了時点は、受の背中が畳についた時点とし、非評価施技の施技終了時点は、刈り足が畳についた時点とした。

2.5 測定範囲：本研究では、大内刈を崩し作り局面と掛け局面の2局面に区分しているが、取の「崩し」「作り」に対する受の抵抗性反応をみるため、崩し作り局面のみを算出範囲とし

た。

2.6 測定項目と測定法：図6は、測定法と測定項目に関する用語を定義したものである。すなわち身体重心から支持足基底面前辺までの垂直距離（以下、身体重心－垂直距離）に関しては、受の身体重心の前後方向の動きをみるため、X－Y軸上の重心から基底面前辺にかけての垂直距離を算出した。ただし、本研究でいう重心は、左右腰部の midpoint から推定したものである。一方、身体重心の高さの変化は、受の身体重心の高さの変化をみるため、左右腰部の midpoint から垂直におろした点の距離を算出した。大内刈施技の一連の動作における取と受の状況をより明確に把握するため、映像で両者の動きを確認した。また、表3にすべての施技の取の握り位置を示した。柔道衣の名称は、第5図のとおりである。

2.7 用語の定義：本研究で用いた用語は以下のとおり柔道用語の定義^{26, 27)}に従った。

1	取	大内刈を施した選手。
2	受	大内刈を施された選手。
3	相四つ	互いが右組み、もしくは左組み。
4	けんか四つ	どちらか一方が右組みで他方が左組み。
5	釣り手	崩し、作りでは釣り込み、掛けでは押しているように見える側の手。
6	引き手	崩し、作り、掛けを通じて引き続ける側の手。
7	後襟	柔道衣の襟の頭の後部に接するところ。紋所の上に当たるところ。
8	片襟	立ち勝負のとき、相手の同じ側の襟や袖を握ること。
9	自然体	柔道の基本姿勢。自然本体、右自然体、左自然体がある。
10	自護体	自然体の一時的な変形であり、臨時的にとる柔道の防御姿勢のこと。
11	連絡技	相手に続けて技を掛けること。

3 結果

それぞれの評価施技と非評価施技について、身体重心－垂直距離の解析と身体重心の高さの

解析を行った。

3.1 身体重心－垂直距離は図7に示したとおりである。0（ゼロ）は、身体重心が基底面の前辺上にあることを意味する。そこで、身体重心が基底面前辺より前方にある場合はマイナスの数値で距離をあらわしている。つまり、マイナスの数値は身体重心が基底面前辺より前方向に外れていることを意味する。

（1）評価施技

（A）崩し作り局面の開始と同時に抵抗性反応がみられる。抵抗性反応がみられたのは24%時の14.9cmから52%時の9.6cmまで前方に変化し、86%時の35.7cmまで後方に変化した場面である。最高値が86%時の35.7cm、最低値が52%時の9.6cm、最高値と最低値の差が26.1cm、平均値が19.7cmであった。

（B）始まりからわずかに前方に変化し、9%の16.3cmまで後方に変化している。それから23%の7.6cmまで前方に変化し、35%の20.3cmまで後方に変化している。そして、46%の9.9cmまで前方に変化し、54%の13.8cmまで後方に変化、その後58%の12.3cmまでわずかに前方に変化してから72%の19.5cmまで後方に変化する。さらに、抵抗性反応である91%時の－0.5cmまで大きく前方に変化し、崩し作り局面の最後100%の10.4cmに後方に変化している。最高値が35%時の20.3cm、最低値が91%時の－0.5cm、最高値と最低値の差が20.8cm、平均値が12.8cmであった。

（2）非評価施技

（C）この施技はすべて身体重心－垂直距離がマイナスを示した。つまり、受の上体が前かがみになっていたといえる。施技開始から31%時の－14.5cmまで前方に変化し、62%時の－2.7cmまで後方に変化した。その後、崩し作り局面の終わりまで前方に変化した（－41.5cm）。最高値が62%時の－2.7cm、最低値が100%時の－41.5cm、最高値と最低値の差が38.8cm、平均値が－17.6cmであった。

（D）施技開始時の11.4cmから14%時の10.4cmまで前方に変化し、55%時の12.2cmまでわずかに後方に変化し続けた。その後、抵抗性反応があり79%時の6.6cmまで前方に変化し

た後、崩し作り局面終了まで後方に变化した(100%時9.3cm)。最高値が55%時の12.2cm、最低値が79%時の6.6cm、最高値と最低値の差が5.6cm、平均値が10.1cmであった。

(E) 施技開始の2.1cmから75%時の9.1cmまでわずかな前後の変化を示し、その後95%時の32.2cmまで大きく变化した。最高値が32.2cm、最低値が2.1cm、最高値と最低値の差が30.1cm、平均値が14.7cmであった。

(F) 施技開始から24%時の-21.5cmまで前方に変化し、49%時の4.3cmまで後方に变化した。その後再び95%時の-21.9cmまで前方に変化し、100%の-8.3cmまで变化した。最高値が49%時の4.3cm、最低値が95%時の-21.9cm、最高値と最低値の差が26.2cm、平均値が-9.2cmであった。

(G) 最高値が崩し作り局面の始まりの7.2cm、最低値が終盤97%時の-27cm、最高値と最低値の差が34.2cm、平均値が-9.8cmであった。

3.2 身体重心の高さの変化は図8に示したとおりである。

(1) 評価施技

(A) 徐々に下がっていく傾向が見られた。最高値が始動時の101cm、最低値が95%時の94.2cm、最高値と最低値の差が6.8cm、平均値が97cmであった。

(B) 技の始動と同時に大きく上に变化していき、42%時の最高値146.5cmを頂点を境に、その後わずかに上下の変化を起こしている。最低値が始動時の126.2cmで最高値と最低値の差が20.3cm、平均値が141.6cmであった。

(2) 非評価施技

(C) 最高値は29%時の108.2cmで48%までゆるやかな上下の変化が見られる。その後、81%時の最低値96.2cmまで急激に下がる。最高値と最低値の差が12cm、平均値は103.5cmであった。

(D) 82%まではほぼ変化はみられなかった。その後、わずかに下がっている。最高値が51.7%時の106.4cm、最低値が100%時の102.8cm、最高値と最低値の差が3.6cm、平均値が105.7

cmであった。

(E) 始動時から32%時の最低値87cmまでわずかに下がる傾向が見られたが、そこから最高値100%時の111.6cmまで大きく上がる。最高値と最低値の差が24.6cm、平均値が94.5cmであった。

(F) 最高値は始動時の102.8cmで、34%時の100.9cmまで徐々に下がり、51%時の102.1cmまで上がる。その後、80%時の最低値95.9cmまで大きく下がり再び100%時まで上がった。最高値と最低値の差が6.9cm、平均値が100.2cmであった。

(G) 始動時の104cmが最高値で66%時の101.2cmまで下る。その後83%時の101.8cmまでわずかに上がり、100%時の最低値99.1cmまで下がり続けた。最高値と最低値の差が4.9cm、平均値が102.3cmであった。

4 考察

(1) 評価施技

受の身体重心が徐々に下がってきているのは、取に後襟を持たれ頭を下げられたためである。受は取よりも身長で約10cm低いいため、受は相四つで後襟を持たれると頭が下がり身体重心も下がってしまう。身体重心が前方に移動し、大きく後方に下がっていったのは、後襟を持たれ、前に引き出された後、自らが戻ろうとする動きと、勢いよく技に入られた状況が重なったと考えられる。つまり、受の抵抗性反応を利用できた施技といえる。この対戦、取は受よりも体重で約60kg軽いいため、受の体を崩さずに技に入り投げるのは難しいといえる。しかし江藤²⁸⁾は、「重量級の選手は崩しに対し、軽量級や中量級の選手に比べて身体のバランスを保持出来ず崩れやすい」と述べている。このことから、取は前後の抵抗性反応を利用した施技で、体重差を克服したといえる。

受の身体重心が徐々に上がってきているのは、取の大内刈が受の顎を釣り手で下から突き上げる方法であるからと考えられる。また、取は施技に入る前に大外刈のフェイントをかけている。最初に受の前後の動きで細かい変化がでたのは、このフェイントに反応したためと考え

られる。三戸は²⁹⁾「フェイントは、相手に誤った反応をさせようとするみせかけの動作であり、柔道においてはフェイントから連絡して投技を掛けることにより、投技を効果的に用いることができる」と述べている。その後、受の動きが大きく前方向に変化しているのは、後ろ方向に掛けられる大外刈を耐えようとした動きだと考えられる。しかし、取は意図的に大外刈を空振りさせ、大内刈に変化している。大内刈をフェイントに使い、大外刈や他の足技・腰技につなげるという連絡技^{30, 31, 32, 33)}はよくあるが、大外刈から大内刈に連絡させ、決めてしまうというのはあまり前例がなく高度な技といえる。この施技でも受の前後の動きに抵抗性反応がみられた。

また、広崎ら³⁴⁾は、全ての技において、引き手は外口袖を握る組み手が最も多かったと報告している。橋本ら³⁵⁾は、日本選手は両手組みの場合、引き手で袖を握った一般的な組み手からの施技が多かったと報告している。これらのことから引き手は受の外口袖を握るのが最善であるといえ、左組の取の引き手を握る位置が標準的な左外口袖であったことも、評価施技となったひとつの要因と考えられる。

(2) 非評価施技

受の身体重心の位置がすべてマイナスを示したことから、前傾姿勢もしくは取に寄りかかる姿勢で取の施技に対応しようとしていることが考えられる。また、崩し作り局面の始めからマイナスであることは、取との身体重心間の距離が遠いことから、すでに腰を引き自護体の状態であったといえる。また、上下の変化で下がる変化のあと上がる変化がみられたが、下がる時は12cm大きく下がり、上がる時は2.2cmとわずかであった。このことから、受が取の釣り手のわずかな動きに反応し、自護体で取の技を耐えようとしたと考えられる。

終盤に前後の動きでわずかに抵抗性反応がみられた。このわずかな動き以外では前後の動きがみられず、上下の変化でもほぼ動きがみられないことから互いの力が均衡し、膠着していると考えられる。しかし、結果的に取が国際柔道

連盟試合審判規定³⁶⁾では効果相当にあたる受の臀部を畳につかせており、受の身体重心を崩しているといえる。重量級の選手は、身体重心のバランスを崩しやすい²⁸⁾ことから、終盤のわずかな前後の抵抗性反応が受の身体重心を大きく崩した要因のひとつと考えられる。

施技開始時に、受は頭越しに釣り手を持たれ、頭を落とされているため、身体重心が低くなっているといえる。そして、施技開始に合わせて、受は掬投で対応しようとしているため、徐々に状態が上がっていると考えられる。醍醐³⁷⁾は、「掬投は、腰を落としながら左足を受の背後に踏み込み、左手を受の股間の後ろから差し入れてその臀部を抱え[・・・・]前腰をつき出し、状態を反らせ受の体を真上にふり上げ、左手で掬い上げ、右手を下方へ引いて落とす」と述べている。つまり、掬投で対応しようとして腰をつき出す動作で身体重心が上がっていったといえる。掛け局面の直前に受が前方に変化しているので抵抗性反応を利用した施技といえない。

受の前後の動きで、始めからマイナスを示している。その後、中盤にわずかにプラスになっているが再びマイナスになっている。つまり、施技開始時から受は前傾姿勢であるといえ、終始この体勢であったと考えられる。また、身体重心の高さがほぼ一定であることや、互いの距離が中盤から終盤にかけ縮まっているにもかかわらず前傾姿勢であったことは、自護体で受けに徹していたと考えられる。

取は結果的に大内刈をすかさず浮落³⁸⁾で投げられている。前後の動きで序盤から終盤までマイナスを示していることと、上下の変化で徐々に下がっていることから、受は取の施技をすかすために自護体で構えていたといえる。また、受との距離の平均値が7施技中最も遠いことや、取の引き手を握る位置が受の左前襟で不十分であるのに対し、受の引き手は取の右外口袖を握り、最後までコントロールしていることが、取の技をすかし浮落に変化できた要因のひとつであると考えられる。

本研究では、3次元分析をするために2次元のVTRをデジタイズした。デジタイズでは正確な身体分析点を測定しなければ正確な座標地

を得ることができない。しかし、DV カメラを用いた測定では、柔道衣や審判員に隠れている部分の分析点を正確に把握することが難しい。そのため、実際の動きとはわずかな誤差がでている。また、大内刈の施技を評価施技と非評価施技に分類した。評価施技の条件を有効ポイント以上とし、その他を非評価施技と仮定したが、全日本柔道選手権大会では、全試合で評価施技が2本、非評価施技が11本であった。そのため、評価施技の分析を2本しか行うことができなかった。また、非評価施技は無作為に5本を選び分析することができたが、例技を多くして解析する必要がある。

男子柔道選手の体重無差別による試合を用いたので、重量級の選手がほとんどであった。そのため、軽量級の選手の大内刈の施技分析を行う必要があると考える。また、女子柔道選手の施技分析も行うことにより、男子柔道選手との施技と比較し、その特性も明らかにすることができるであろう。また、今回は2005年の大会時に撮影したものを使用したが、本来であれば2008年の新しいもので研究を行うのが最善だと考える。しかし、撮影をするにあたり、日本武道館の許可を得ること、準備等に相当な時間を費やすため、今回はやむなく2005年のものを用いた。

大内刈の施技を、有効ポイント以上を評価施技、その他を非評価施技として定義した。しかし、抵抗性反応理論の研究として「崩し」と「作り」の場面に着目するのであれば、評価施技の条件を「効果相当に値するもの以上」、「腹ばいに落ちる以上」などとして成功施技と改める必要があると考える。なぜなら、この成功施技の新たな条件は受を崩しているといえ、有効ポイント以上にならなかった理由は「掛け」の局面にあると懸念できるためである。また、この新たな条件に加え、分析施技数を増やし、成功条件の共通点を見つけ出すことで、柔道指導者の参考資料となることができるであろう。

5 参考文献

- 1) 松本芳三：柔道のコーチング。大修館書店，83，1976。
- 2) 宮畑虎彦：身体運動の力学。ベースボール・マガジン社，105，1964。
- 3) 今村 T.Rodney，射手矢岬，石井孝法：柔道の「崩し」・「作り」・「掛け」と抵抗性反応理論。講道館柔道科学研究会紀要第十一輯，5：49－57，2007。
- 4) 薮根敏和，徳田眞三，矢野勝，岡田修一，村田正夫：大内刈、小内刈動作のコツに関する研究。講道館柔道科学研究会紀要第十一輯，6：59－68，2007。
- 5) 植崎教子，植崎兼司，Nicholas Stergiou：大外刈のバイオメカニクス的解析。講道館柔道科学研究会紀要第十一輯，3：19－31，2007。
- 6) 出口達也，中野裕子，井上晃一，塩川満久，大塚道太，吉鷹幸春，田辺勝：引込返に関する研究。講道館柔道科学研究会紀要第十一輯，4：33－47，2007。
- 7) 三浦修史：柔道投技の研究－大外刈の分析－。武道学研究4－1：32，1971。
- 8) 三浦修史，高橋邦郎，長谷川優：柔道投技の研究－大外刈の分析2－。武道学研究5－1：31，1972。
- 9) 高瀬一美，金芳保之，萩原郡次，五十嵐敬一：柔道捨身技の分析的研究－その1巴投の筋電図学的考察－。武道学研究5－1：38，1972。
- 10) 平沼正治，松永郁男：柔道投技における未熟練者の“受け”の姿勢について。武道学研究6－1：20，1973。
- 11) 三浦修史，高橋邦郎，金子修巳，菊池美智男，佐藤守直，長谷川優，村松常司：柔道の投げ技の研究－筋電図より見たくびの運動について－。武道学研究2－1：35，1969。
- 12) 三浦修史，高橋邦郎，長谷川優：柔道投技の研究－投技を施された場合の「受」の分析－。武道学研究7－1：70－71，1974。
- 13) 三浦修史，長谷川優，竹内外夫：柔道投技の研究－背負投、釣込腰に関する研究－。武道学研究8－2：78－79，1975。
- 14) 島義孝：背負投の筋電図学的研究。武道学研究12－1：75－76，1980。
- 15) 醍醐 敏郎：講道館柔道・投技，上巻。本の友社，1999。
- 16) 醍醐 敏郎：講道館柔道・投技，中巻。本の友社，1999。
- 17) 醍醐 敏郎：講道館柔道・投技，下巻。本の友社，1999。
- 18) 坂本 道人：オリンピック柔道競技の競技分析－1992から2000年大会を対象として－。大学体育研

- 究, 28: 15-22, 2006.
- 19) 竹内 善徳: 嘉納治五郎杯国際柔道大会の競技分析. 武道学研究, 21: 90-92, 1980.
- 20) 菅波 盛雄: 国際大会と国内大会の競技内容の分析-嘉納杯と講道館杯の競技内容について-. 武道学研究, 20-2: 201-202, 1987.
- 21) 中村 勇: 1995~1999年世界柔道選手権大会の競技内容分析-勝利ポイントと勝利獲得技による比較-. 武道学研究, 35-1: 15-23, 2002.
- 22) 島義孝: 背負投の筋電図学的研究. 武道学研究12-1: 75-76, 1980.
- 23) 橋本年一, 安藤慶子, 鳥羽泰光: 柔道競技における投技での効果的な技とその組み手内容に関する研究-第4回嘉納治五郎杯国際柔道大会を対象に-. 武道学研究, 24-2: 185-186, 1991.
- 24) 張百鋭: 柔道国際大会における東洋選手と西洋選手の競技内容の比較. 柔道科学研究, 5: 29-35, 1997.
- 25) 廣瀬伸良, 菅波盛雄: 男子柔道競技95kg 級における競技内容分析-国内大会とヨーロッパ大会との比較-. 順天堂大学スポーツ健康科学研究, 1: 36-57, 1997.
- 26) 江藤広幸: 柔道の技の効果の要因に関する研究-投げ動作時のバランス保持の要因について-. 桜美林大学大学院, 修士論文, 2007.
- 27) 三戸範之: 柔道投技におけるフェイントの方法. 秋田大学教育文化学部研究紀要, 教育科学部門, 62: 85-92, 2007.
- 28) 小俣幸嗣: 一本をとる! 柔道上達 BOOK. 成美堂出版, 129-151, 2005.
- 29) 古賀稔彦: 一本勝ち! 柔道絶対上達. 実業之日本社, 104-135, 2006.
- 30) 藤原豊三郎: 柔道. 泰流社, 146-152, 1973.
- 31) 曾根康治: 柔道-はじめて柔道を志す人のために-. 日本文芸社, 128-129, 1978.
- 32) 広崎寿伸, 青柳領, 高野裕光, 菅波盛雄, 広瀬伸良, 横田三四郎: 組み手と技の効果についての競技分析-平成元年度全日本選抜体重別選手権大会を対象として-. 武道学研究, 23-2: 91-92, 1990.
- 33) 橋本年一, 松井紳一郎, 森川寿人: 柔道競技における組みて内容に関する研究-第4回嘉納治五郎杯国際柔道大会の日本選手と外国選手の比較-. 九州工業大学研究報告, 42: 1-8, 1994.
- 34) (財) 全日本柔道連盟: 国際柔道連盟試合審判規定. 92, 2004.
- 35) 醍醐敏郎: 講道館柔道・投技, 上巻. 本の友社, 92-105, 1999.
- 36) 醍醐敏郎: 講道館柔道・投技, 上巻. 本の友社, 74-83, 1999.

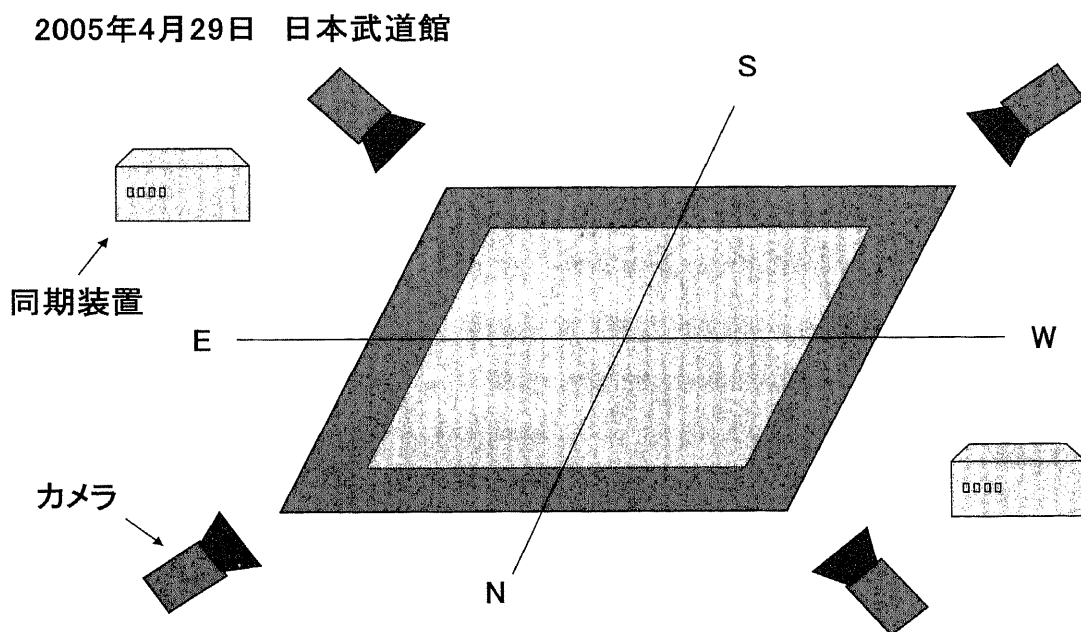


図1 カメラ配置

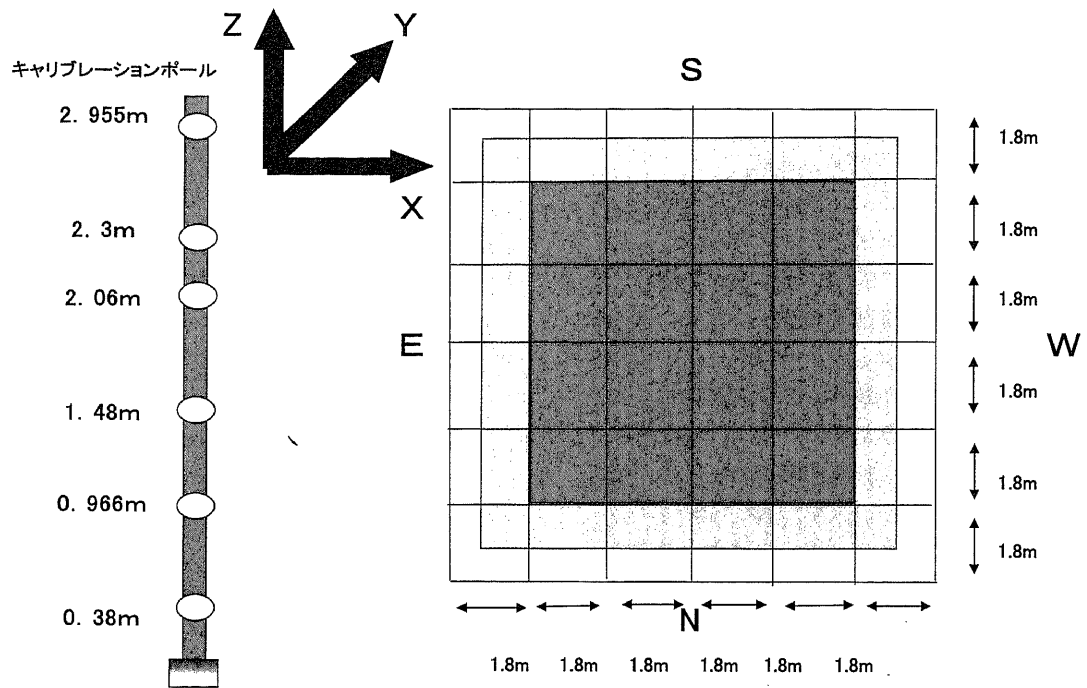


図2 撮影範囲, キャリブレーションポール

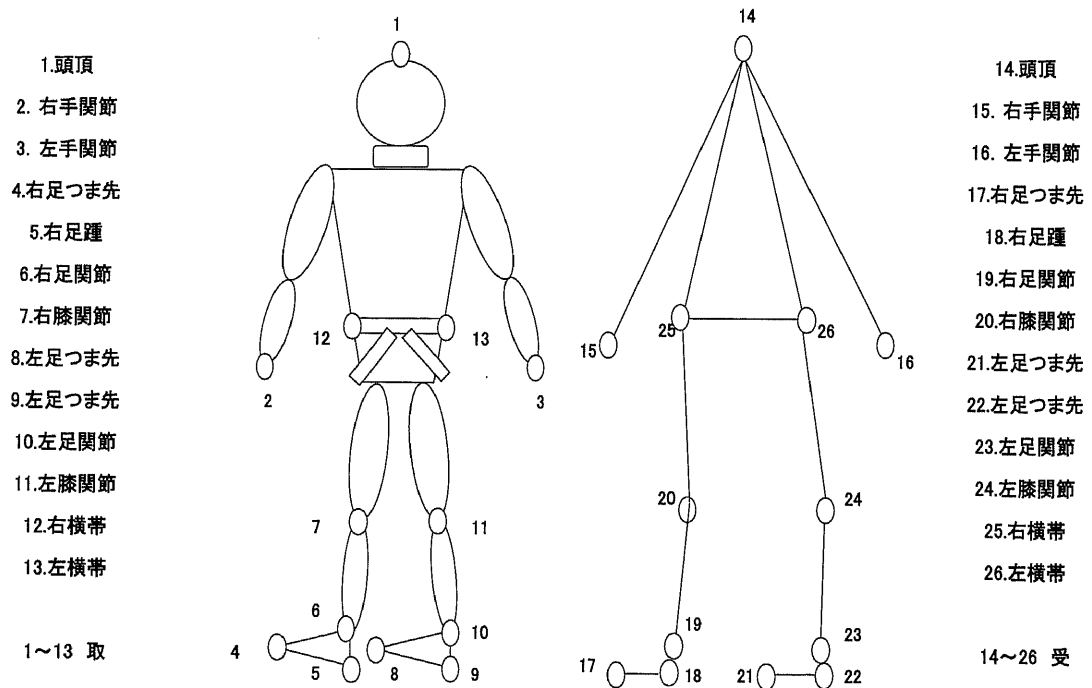
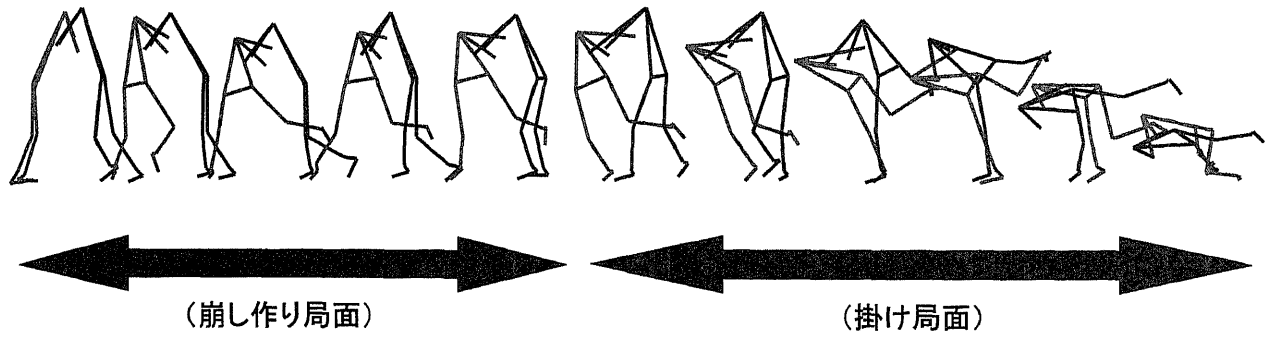


図3 身体分析点



技の始動を促す段階から掛け足が
畳から離れ、受の足に当たるまで

掛け足が受の足に当たってから施
技終了時点まで

図4 分析局面の定義

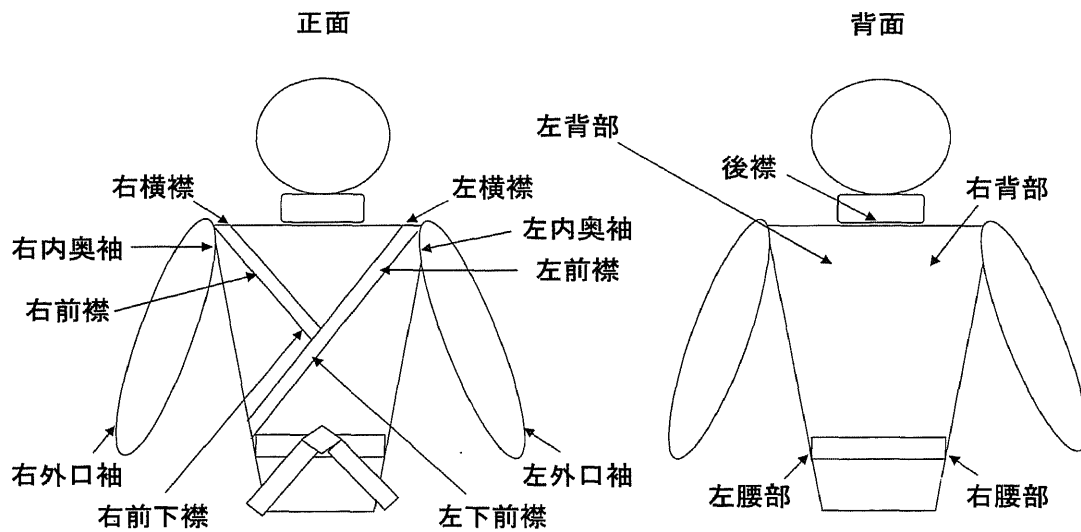
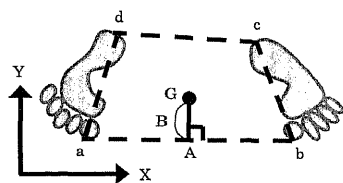


図5 柔道着の名称



身体重心：腰部(帯)の midpoint から推定したもの

基底面：X-Y軸上におけるa、b、c、dを結んだ面

前辺：基底面のa、bを結ぶ直線A

身体重心-前辺距離：X-Y軸上におけるGから直線Aまでの垂直距離B

※用語の定義：a: 右第一足趾

A: 前辺

b: 左第一足趾

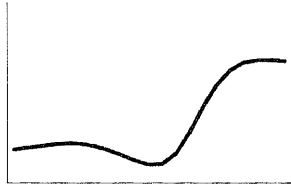
B: 身体重心-前辺距離

c: 左踵

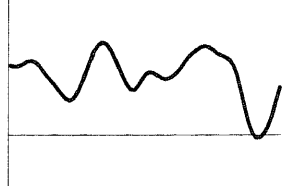
d: 右踵

図6 測定項目と測定法の定義

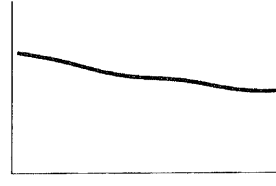
評価演技A



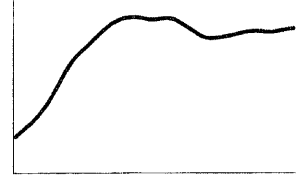
評価演技B



評価演技A



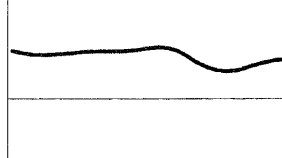
評価演技B



非評価演技C



非評価演技D



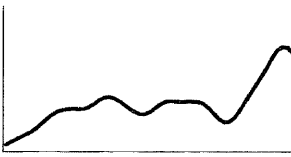
非評価演技C



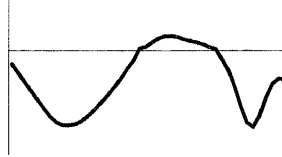
非評価演技D



非評価演技E



非評価演技F



非評価演技E



非評価演技F



非評価演技G



非評価演技G



図7 身体重心から支持足基底面前辺までの垂直距離

図8 身体重心の高さ

