

インステップキックのフォームに関する研究

— 特に膝と足首の伸展について —

財団法人 日 本 体 育 協 会
東京オリンピック選手強化対策本部
ス ポ ー ツ 科 学 研 究 委 員 会

インステップキックのフォームに関する研究

— 特に膝と足首の伸展について —

サッカー・トレーニングドクター 阿部三亥 太田哲男
中西光雄 寄金義紀
田中純二 戸荻晴彦
竹腰重丸 小野卓爾

I. 目 的

キックのフォームに関しては立ち脚、蹴り脚、上体のバランスのとり方など種々の要素が考えられるが、今回、われわれは長沼監督岡野コーチの要請によって、インステップキック時の足首が十分伸展され、かつ固定されているか否かを検討する目的で、昭和38年9月16日および9月20日の間に、日産厚生園グラウンドにおいて、全日本候補選手15名（フォワードおよびバック13名、G. K. 2）を被験者として測定を行なった。足首が十分に伸展されまた尚かつ固定されたままでキックすることが、シュートその他のゲームの場面における基本であり、かつ最も重要なことである。今回の測定結果が現状の客観的な分析資料として、選手強化の一助となれば幸いである。

II. 測定方法

測定に先だち昭和38年7月、予備実験を行ない、蹴球協会科学研究部会議で十分検討を加えた。本測定において、被験者はサッカーのユニフォームとスパイクを着用し、静止した状態のボールを左右各3回ずつインステップキックを行なわせた。この動作について16mm撮影機2台を用いて、一方〔カメラ名、ベル・アンド・ハウエル70HR(100mm)〕はキック時の全身の動作を、一方〔カメラ名、ボレックス(75cm)〕は主として脚部の動作を撮影

した静止した。ボールの位置よりカメラ固定位置までの距離は前者が39.50m、後者が21.50mである。なお測定にあたっては以下のことに留意した。

A. 分析点としてあらかじめ被験者の足先点、外果点、膝蓋関節の外側中央部の各点に伴創膏を貼布した。(図1)

B. あらかじめ被験者には最も良いと思われるフォームで行なえと教示を与えた。

C. 映像を鮮明にするために、ゴールに暗幕をはり、さらにフィルム分析の基準とするために白黒の板をおいた。

D. フィルム分析時の参考とするため、各動作毎に蹴られたボールの方向、高低、性質について記録した。

III. 分析方法

15名中、フォワードおよびバックの13名について、選強本部、解析用16mm映写機を用いて映写を行ない、左右各3回のキックのうち、記録されたボールの性状と考え合せて最も良いと思われるキックを左右、各1系列選択し、キック時の立ち脚が着地した状態における蹴り脚の足先点が、バックスイングの最高に振り上げられた点より、ボールにミート後のフォロースルーにおいて最高に振りきった点までの各コマについて、各分析点（参考までに腰を加えた）をプロットした。その結果

に基づいて次の点を観察した。

A. 各コマ毎に分析点(腰, 膝, 足首, つま先)をつないで全体のフォームの移行状態を表わした。(図 2, 3, 4, 5)

B. 各人の各分析点毎に(膝なら膝のみを)つないでその軌跡を表わした。(図 6, 7, 8, 9)

C. ボールにインパクトした点(以下Mとする)を中心として, バックスイングの方に2コマ目(以下B₂とする), フォロースルーに移行後2コマ目(以下F₂とする), 3コマ目(以下F₃とする)をとりあげて, 足首の角度と膝の角度を見た。

なお, 角度や長さを計測するさい, 厳密さを要求する場合カメラに対して必ずしも平行でない部分があると推定されるが, 現段階では一般的傾向性の記述が本研究の意図なのでその傾斜による誤差を特に矯正しなかった。B₂・M・F₂・F₃を選んだのは, 上記の角度の問題を捉える観点として最もはやいスピードの部分にあたること, またMを中心としてB₂とF₃がほぼ同等の振幅距離にあること, かつまた, フォロースルーにおいてF₂・F₃で, 最も急激に足首の屈曲が起るという理由に基づくものである。またMについては16mm写真機の場合はすべて完全にインパクトポイントをとらえにくいので, インパクトおよびインパクトポイントに一番近い点をとった。中塚の左は分析不可能なので除外した。

IV. 結果と考察

1. キック時の足首と膝の屈伸について

足首を十分に伸展したままの状態固定しているかどうか, また膝はいかなる状態にあるかについて, 被験者13名全員の平均値を出して検討してみた。(表1)

A. B₂点について

足首の角度は右146°, 左149°とB₂・M・F₂・F₃の各ポイントでの最大値を示しよくのびているといえる。逆に膝の角度は左右共69°と各ポイントの最小値を示し左右の差はまったくみられない。足首においては右より左の方が3°大であるがほとんど差はないといってよい。

B. M点について

足首の角度は141°, 左148°であり, B₂に較べて右は5°, 左は1°小となっている。膝の角度は

急激に大になり右112°, 左118°で左右いづれもB₂の約2倍の角度となる。左右の比較は右より左の方が足首で7°, 膝で6°大である。これは左の方が足首がよくのびているといえよう。

C. F₂点について

足首の角度は右130°, 左134°でありMとの差はMからみると右で11°, 左で14°足首が屈曲している。膝の角度は右170°, 左163°でMに較べて右は58°, 左は45°大であり, F₂において急激に膝の伸展しきった状態に近い。左右の比較は足首においては右より左の方が4°大であり, 膝は右の方が7°大である。

D. F₃点について

足首の角度は右125°, 左134°でF₂よりほとんど

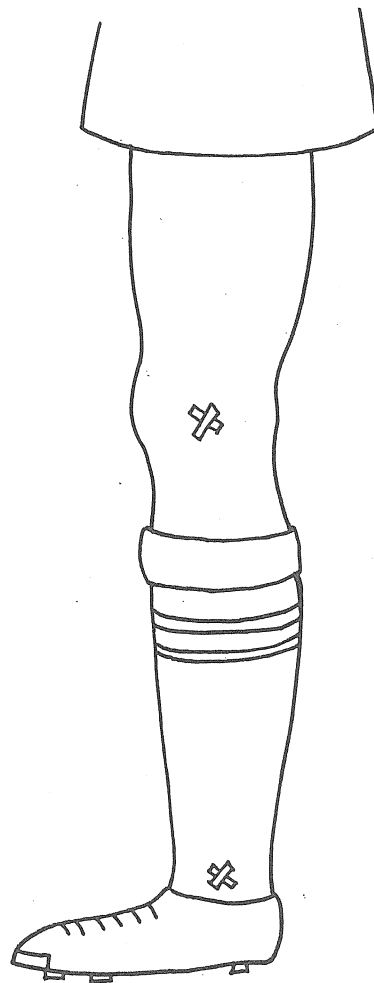


図 1

宮本(輝) L-2

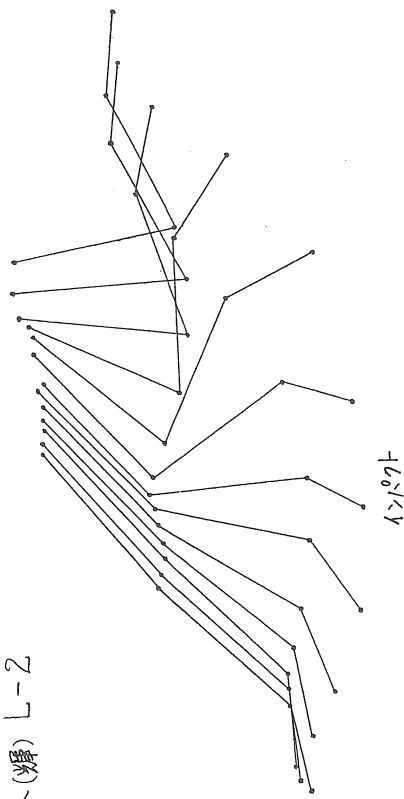


圖-2

宮本(輝) R-1

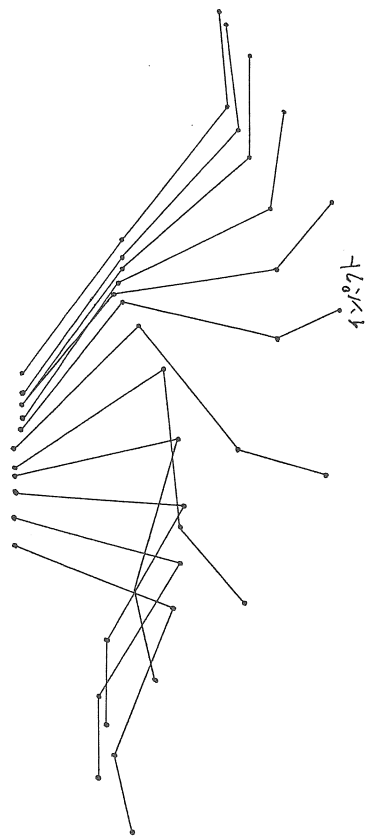


圖-3

宮本(輝) R-

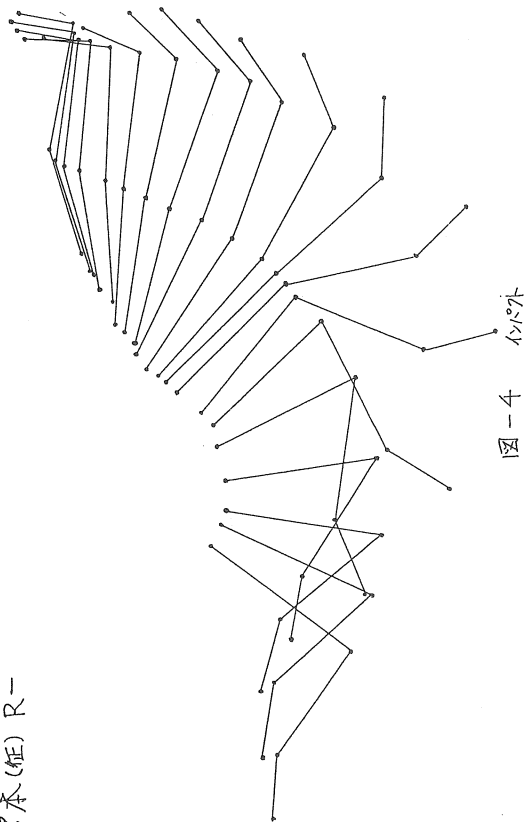
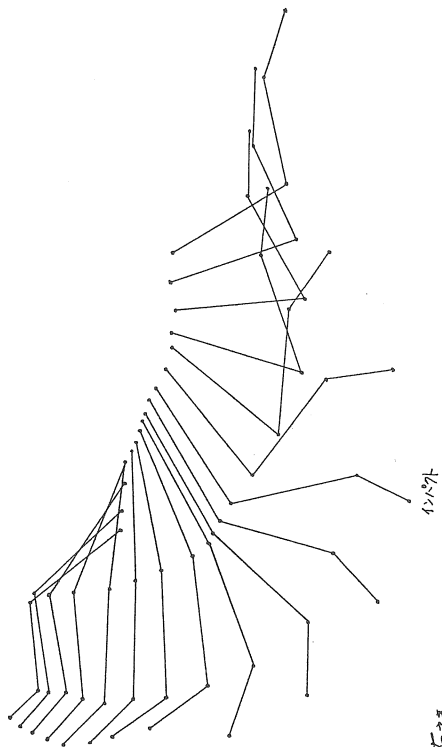


圖-4

宮本(輝) L-2



右程

圖-5

宮本(輝) R-1

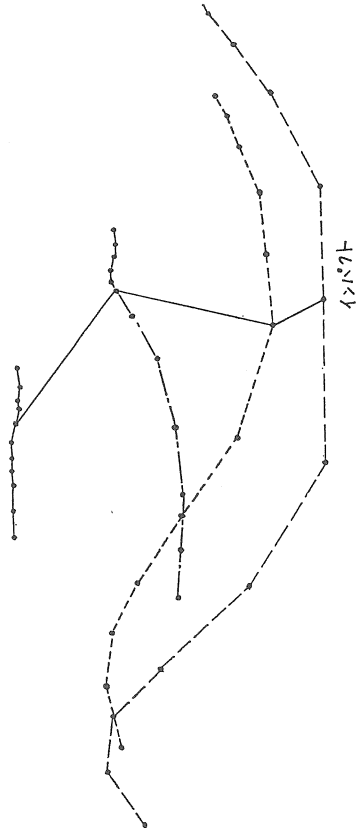


図-6

宮本(輝) L-2

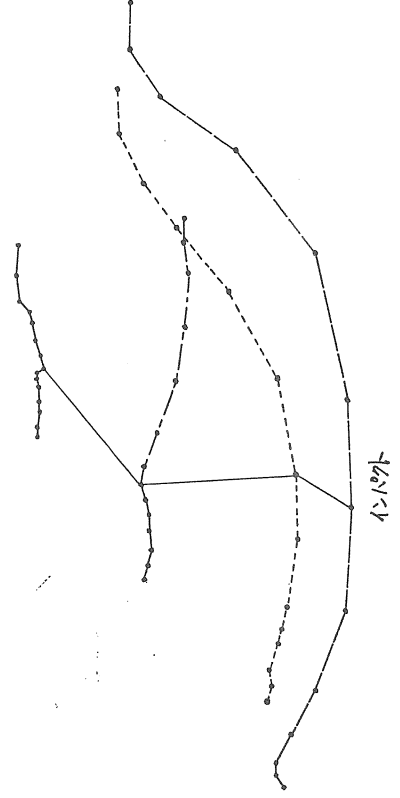


図-7

宮本(征) R-1

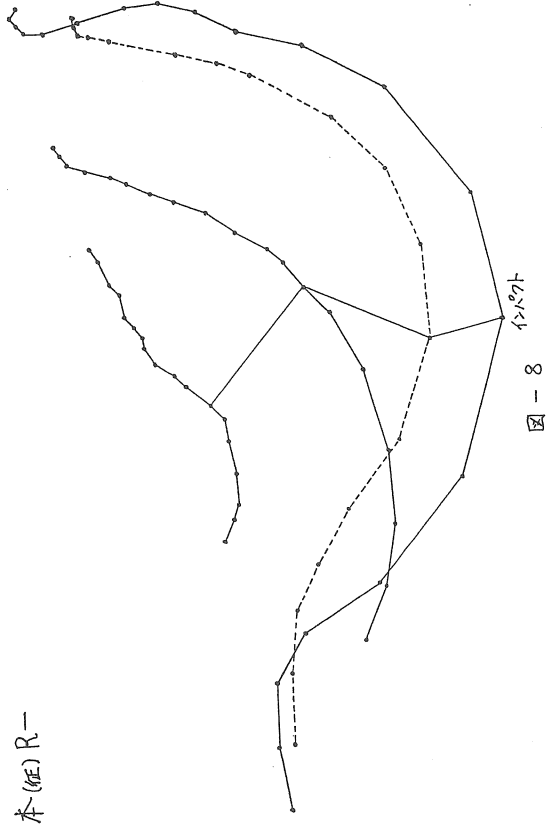
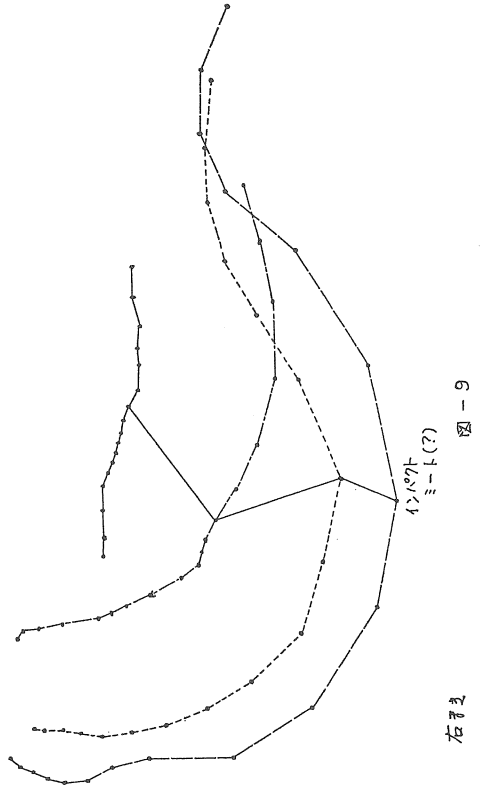


図-8

宮本(征) L-2

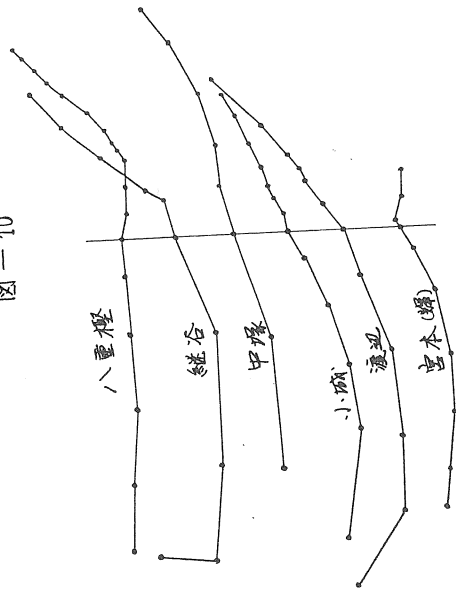


右側

図-9

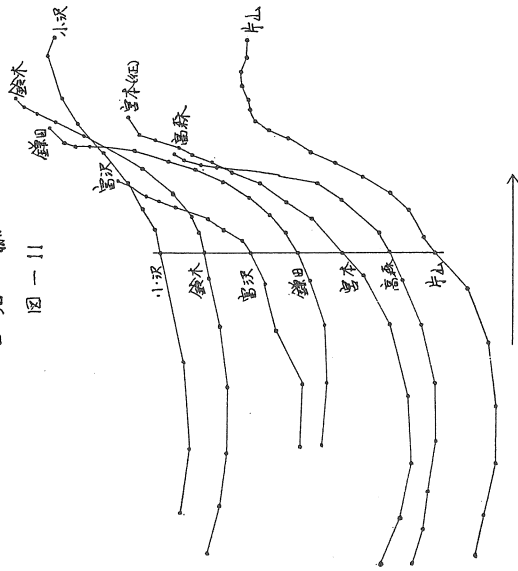
FW·右一膝

图-10



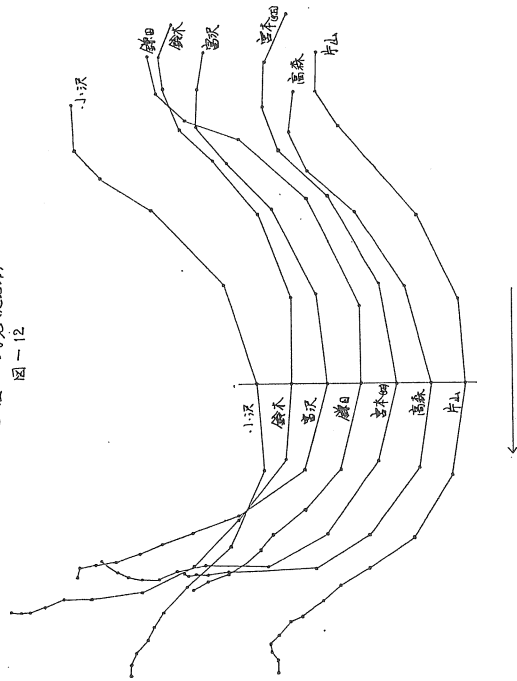
B·右一膝

图-11



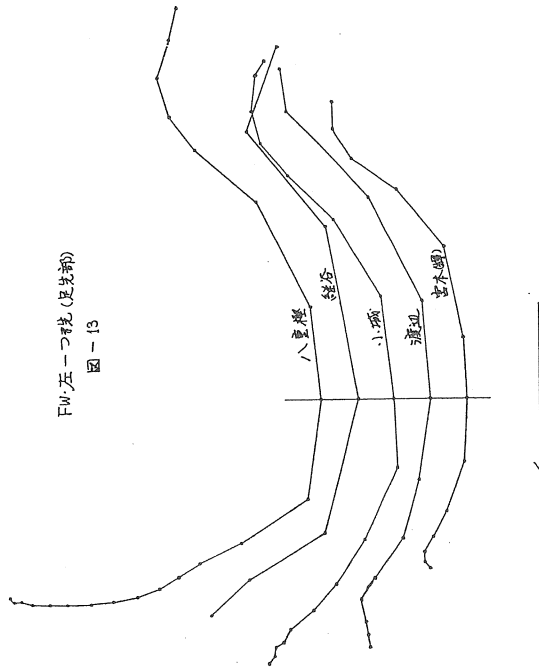
B·左一ツ指花(足先部)

图-12



FW·左一ツ指花(足先部)

图-13



ど差がみられない。膝の角度は右178°、左176°で右68°、左13°大となつてほとんどのびきつた状態になる。なお、この数値は足首においては各ポイントの最小値を示し、逆に膝においては最大値を示す。即ち足首は屈曲し、膝はのびきる。左右の比較は足首において右より左の方が9°大であり、膝で右の方が左より2°大である。これは右の方が左より足首は屈曲し、膝はのびている傾向を示す。

以上よりみるとMからF₂・F₃で急激に膝がのびきつた状態を示すものであるが、この問題は足首の固定に関連するものであって個々には論じられない。即ち足首をB₂の時の伸ばした状態のままで固定しておくためにはMの時の膝の角度がF₂・F₃においてもある程度の角度を持った方がよいと考えられる。

2. 足首と膝の角度について、フォワード（以下FWと呼称す）とバック（以下Bと呼称す）の比較

先に足首と膝の角度について13名の状態を述べたがポジション別にはどうであろうか、FWとBに大別してその差があるかどうか検討してみた（表2）

A. 右足首の角度について

FWはB₂で149°、Mで144°、F₂で133°、F₃で129°。BはB₂で143°、Mで138°、F₂で127°、F₃で123°であり、FWB共にB₂よりMで5°、MとF₂で11°、F₂とF₃で4°と徐々に屈曲しているが、MとF₂で11°と急激に屈曲している。各分析点ではいずれもFWがBに較べて6°大であり、足首がBより伸びていることになる。

B. 右膝の角度について

FWはB₂で72°、Mで110°、F₂で168°、F₃で178°。BはB₂で67°、Mで114°、F₂で127°、F₃で117°であつて、B₂とM、MとF₂、F₂とF₃の差はFWは38°・58°・10°、Bは47°・58°・5°であつて両者共MとF₂で急激な伸膝状態となつてゐるが58°で同じである。只B₂とMの差がFWよりBが約11°大となつてゐる。各分析点では、（FWがB）に較べてB₂で5°、Mで4°、F₂で4°小であり膝の角度をやや深く保つてゐる傾向にあるがF₃ではFWは178°、Bは177°で両者の差

はなく、共にのびきつてゐる。

C. 左足首の角度について

FWはB₂で149°、Mで151°、F₂で136°、F₃で134°。BはB₂で148°、Mで146°、F₂で132°、F₃で133°である。BとM₂ではFWはMで2°伸展しているのに反してBは2°屈曲している。MとF₂でFWは15°、Bは14°、F₂とF₃ではFWが2°、Bが1°と屈曲しており両者に差は認められない。各分析点においては、FWがBと較べてB₂で1°、Mで5°、F₂で4°、F₃で1°と大でありMとF₂でFWがやや伸展が大である傾向がみられる。

D. 左膝の角度について

FWはB₂で70°、Mで123°、F₂で161°、F₃で174°。Bは、B₂で68°、Mで115°、F₂で165°、F₃で177°である。B₂とMにおいては、FWは53°、Bは47°と伸展しており約5°Bの方が伸展の度合が大である。MとF₂ではFWは38°、Bは50°でBが12°伸展が大である。F₂とF₃においてはFW13°、B12°で両者に差は認められない。各分析点においてはFWがBに較べて、B₂で2°、Mで8°大であり、Bより伸展しているが、F₂・F₃においては逆に4°と3°Bより小となつてゐる。このことはFWがBよりわずかではあるがMの伸展はよくかつフォロースルーの膝の押し出しがBよりよいということである。

3. 軌跡について

今まで述べてきたキックの各分析点を一連の流れとしてみるために各分析点毎に（膝なら膝のみを）各コマをつないでその軌跡を表わし、そのパターンについて吟味した。13名について検討を加えてみるとバックスイングからインパクトの点までは全員のパターンにほとんど差が認められなかった。しかしインパクトよりフォロースルー移行後において、1、2の例外は認められるが、そのパターンの違いによってFWとBに大別される傾向がみられたので、さらにそれについて検討を加えた。それによると足先点と外果点においては、Bはフォロースルー時の最高点がバックスイング時の最高点より低いかまたはほぼ同等であるのに反してBはバックスイング時の最高点よりフォロースルー時の最高点の方が著しく高くなつてゐる。いいかえるならばFWは平行運動により近く、B

表 1. 足首膝の伸展度

	右			左	
	足首	膝		足首	膝
m	146°	69°	B ₂	149°	69°
max	160°	82°		160°	81°
min	130°	54°		140°	57°
m	141°	112°	M	148°	118°
max	155°	129°		163°	140°
min	125°	90°		132°	101°
m	130°	170°	F ₂	134°	163°
max	142°	180°		151°	180°
min	120°②	156°②		132°②	143°
m	125°	178°	F ₃	134°	176°
max	152°	180°⑩		142°②	180°⑧
min	110°	168°		110°	158°

○は同値の人数を示す

表 2. 足首と膝における伸展度のFWとBの比較

	フ ォ ワ ー ド					バ ッ ク			
	右		左			右		左	
	足首	膝	足首	膝		足首	膝	足首	膝
m	149°	72°	149°	70°	B ₂	143°	67°	148°	68°
max	160°	82°	160°	78°		152°	81°	153°	81°
min	138°	64°	141°	58°		130°	54°	140°	57°
m	144°	110°	151°	123°	M	138°	114°	146°	115°
max	155°	127°	163°	140°		147°	129°	162°	135°
min	138°	90°	145°	108°		125°	93°	132°②	101°
m	133°	168°	136°	161°	F ₂	127°	172°	132°	165°
max	142°	180°	149°	167°②		140°	180°②	151°	180°②
min	122°	150°	120°	143°		120°②	156°②	111°	145°
m	129°	178°	134°	174°	F ₃	123°	177°	133°	177°
max	152°	180°⑤	142°	180°③		132°	180°⑤	142°	180°④
min	110°	168°	110°	158°		115°②	162°	123°	160°

は急激な円弧を描く傾向が強い。膝においては、FWはインパクト後、直線的でかつゆるやかな勾配で上昇する傾向がみられるが、Bはインパクト後、急カーブを描いて上昇する傾向が強い。以上のことよりFWは膝の押し出しがよく、それにつれて外果部と足先部もBに較べて平行運動により近いパターンを示しているものと思われる。なお、FW、B共にその左右のパターンの差はほとんど認められなかった。

V. 結 論

以上の如く全日本候補選手13名についての測定結果から次のような諸点が考察される。

(1) 足首と膝の伸展についてはバックスイングでは13名共理想的なフォームと考えられるが、2、3の例を除いてはM・F₂・F₃と移行するにつれてバックスイング時に伸展されていた足首が次第に屈曲してくる。特にMとF₂で最も屈曲の度合いが著しい。

FWとBの差においては右脚では足首はFWがBよりよく伸展されており、膝はFWがBに較べてフォロースルー時においてもやや深く保っている傾向にある。左脚では足首はB₂からF₃への移行においてFW、B共にほとんど差が認められないが、各分析点においてはFWがBに較べてMとF₂でやや伸展がよい傾向がみられる。左膝ではB₂からF₃への移行ではいずれもBがFWに較べ

て伸展が大である。特にMとF₂においてBの伸展の度合いが著しい。各分析点ではFWがBに較べてMの伸展がよい。

(2) 軌跡についてはFW、B共バックスイングからミートまでは差が見られないが、フォロースルーに移行後FWは平行運動により近く、BはFWに較べると急激に円弧を描いて上昇する傾向が見られた。

以上1、2より問題点として足首はバックスイングにおいては、各個人別に見てもよく伸展されているが、インパクトからフォロースルーに移行するとともに足首が徐々に屈曲され、特にインパクト直後に急激に屈曲するということである。膝はバックスイングにおいては各個人別にもFW、B別にもよく屈曲しておりMより、フォロースルーに移行するとともに伸展する。特にインパクト直後すでに伸びきった状態になっている。即ち足首、膝共にキックのインパクト以後に解明すべき問題点が含まれており、この問題を解決するための疑問点として次のことが残される。すなわち膝を急激にのばすことが、足首が固定されないで屈曲する原因となるのではなからうか、その反面において膝が急激にのびても足首の固定には影響はないと考えてもよいか否かが今後追究する問題となる。