Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2025-05-12

フットサルにおけるプレーヤーのポジショニングに関する研究

小泉，昇一
田名瀬，洋平
谷所，慶
前田，正登

(Citation)
体育・スポーツ科学,12:70-76

(Issue Date)
2003-03

(Resource Type)
journal article

(Version)
Version of Record

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/90001674

体育・スポーツ科学　12：70－76，2003
［実践研究］

フットサルにおけるプレーヤーのポジショニングに関する研究

小泉　昇一[1)]，田名瀬　洋平[1)]，谷所　慶[1)]，前田　正登[2)]

A study on positioning of players in futsal games

Shoichi Koizumi[1], Yohei Tanase[1], Kei Tanisho[1]
and Masato Maeda[2]

Abstract

The purpose of this study was to analyze the tactics in shot scenes from the positioning of players in futsal games. The two games of the "Hyogo Futsal League" were recorded by two video tape recorders. All players and a ball were digitized and the coordinates of them were calculated from the filmed data using a two-dimensional DLT method (Direct Linear Transformation method). The scenes where it resulted in the shot were extracted and the following parameters were calculated.

1. Centroid of four field players of an attack team and defense team.
2. Distance from the centroid to each player.
3. The angle which the centroid and each player make.
4. Area surrounded by four players of each team.

According to these results, the cause that the shot was struck in the game of team K vs team C is considered to be in the gap of the positioning of defense players. Whereas, in the game of team E vs team F, it is considered to the individual capability of offense players.

Key words: futsal, positioning of player, game analysis, two-dimensional DLT method

1）神戸大学大学院総合人間科学研究科
〒657-8501　神戸市灘区鶴甲3-11
2）神戸大学発達科学部
〒657-8501　神戸市灘区鶴甲3-11

1. Gradual School of Cultural Studies and Human Science, Kobe University
3-11 Tsurukabuto, Nada-ku, Kobe 657-8501
2. Faculty of Human Development, Kobe University
3-11 Tsurukabuto, Nada-ku, Kobe 657-8501

緒　言

フットサルは，１チーム５名で１名はゴールキーパーで行うミニサッカーであり「いつでも，どこでも，誰にでも」というキャッチフレーズどおり，小さな子どもから女性，年配の方まで気軽に楽しめるスポーツである．また，サッカーでは許されるスライディングタックルやショルダーチャージなど危険なプレーが禁止されており，手軽で安全なスポーツとしても注目され，サッカーよりも競技人口の多い国もあり，サッカー同様ワールドカップ等の世界規模の大会もある国際的なスポーツである．

一方ゲーム展開としては，フットサルではショートパスを使った展開が主となり，フィールドプレーヤー４人のパス回し（ボールの動き）と選手のポジション（人の動き）をうまく組み合わせることによってゲームが組み立てられていく．その中にはサッカー同様，壁パスやマンツーマンディフェンスなどの攻守にわたる戦術が存在すると考えられ，いかにして有利にシュートを放つか，またはシュートを打たせないようにするかという行動が必要になる．

これまでのボールゲームについてのゲーム分析を行っている研究では，サッカーでは，河合ら（1994a）がコンピュータを用いたより実用性の高い，総合的なゲーム分析システムの開発・実用化を目的とした研究を行っている．さらに，このシステムを用いて外国人監督が指揮したサッカー日本代表チームのゲーム分析も行っている（河合ら，1994b）．また，沖原ら（1994）がＤＬＴ法を用いて，一人のプレーヤーが移動可能なエリアを瞬間スピードを基準として表し，その個々の移動を組み合せて複数プレーヤーの局面移動として合成することにより，プレーヤーのポジショニングを評価することを試みている．そして，この方法を応用して松村（1997）は，フットサルにおいて攻撃側，守備側それぞれのプレーヤーにより囲まれてできるエリアの中心がどのような位置関係にあるか，またそのエリアの面積に着目することにより，フットサルのゲーム分析を試みている．しかし，これらはゲーム分析の開発や，サッカーで用いられている研究方法をフットサルに適用しようとする研究であり，実際のゲーム内容を細かく分析したものではない．また，このような選手の位置情報をもとにボールゲームの分析を行っている研究は少ない．

そこで本研究は，フットサルゲームの勝敗を最も左右すると思われるシュート場面に着目し，二次元ＤＬＴ法により求めたゲーム中のプレーヤーのポジショニング（位置情報）から，シュートシーンに至る過程及びシュートの発生要因に関する戦術分析を行うことを目的とした．

方　法

(1) 対象試合

垂水スポーツガーデンフットサルコートにおいて行われた「2002兵庫フットサルリーグ」の１部及び２部の試合を４試合撮影した．これらのうち，対戦チームの実力が拮抗していた試合と実力の差が見られた試合の２試合を分析の対象とした．なお，試合の結果は以下のとおりであった．

$$\text{チームK}\quad 3\ \begin{pmatrix} 2 & - & 2 \\ 1 & - & 2 \end{pmatrix}\ 4\quad \text{チームC}$$

$$\text{チームE}\quad 0\ \begin{pmatrix} 0 & - & 4 \\ 0 & - & 2 \end{pmatrix}\ 6\quad \text{チームF}$$

(2) 撮影方法

同期した２台のビデオカメラ（カメラ１，カメラ２）を用いて，撮影中はカメラが動かないように地上約4.5mの高さに固定し，フットサルコートを分割して撮影した．なお，撮影レートは60fpsであった．コントロールポイントにはフットサルコートのコーナーやハーフウェーラインとタッチラインの交点などを用いた．

(3) 分析方法

撮影したビデオ映像２試合の前半をキックオフの瞬間からボールがコートの外に出ている（アウト・オブ・プレー）時間を除く，インプレー中のシーンをコンピュータに取り込み，プレーヤー（コート面上におけるプレーヤーの両足の中点），及びボールの中心を1/2秒ごとにデジタイズした．

なお，ボールが空中に浮いている間は，ボールのデジタイズを行わなかった．その後，道上ら（1996）の研究を参考に，デジタイズしたプレーヤー，及びボールのそれぞれの位置座標を二次元ＤＬＴ法により求めた．

座標系は，タッチラインと平行な方向をＸ軸方向，ハーフウェーラインと平行な方向をＹ軸方向と設定した．また，二次元ＤＬＴ法を用いて変換したときの誤差は，カメラ１のＸ軸方向が0.06m，Ｙ軸方向が0.08m，カメラ２のＸ軸方向が0.01m，Ｙ軸方向が0.03mであった．

得られたプレーヤーの位置座標から，各プレーヤーの移動軌跡をグラフ化した．その後，シュートが含まれるシーンを抽出し，チーム毎に4名のフィールドプレーヤー（P_1（x_1，y_1），P_2（x_2，y_2），P_3（x_3，y_3），P_4（x_4，y_4））で構成される四角形の図心[注]（ＣＰ（x_C，y_C））を次式によって求めた．

$$x_C=\frac{x_1+x_2+x_3+x_4}{4}$$

$$y_C=\frac{y_1+y_2+y_3+y_4}{4}$$

また図心からの各フィールドプレーヤーまでの距離，図心を原点とした時の各フィールドプレーヤーの位置を求めた．さらにフィールドプレーヤー4名で囲まれる面積を算出するために，P_1，P_2，P_3及びP_4で囲まれる四角形を２つの三角形に分割した．そして各フィールドプレーヤーの位置座標からその2つの三角形の面積をそれぞれ求め，それらの和をフィールドプレーヤー４名で囲まれる面積とした．

各パラメータ算出後にその時間経過をグラフ化した．

結果及び考察

図１はチームＫ対チームＣにおけるフィールドプレーヤーの試合前半の移動軌跡の一例である．このような各プレーヤーのポジショニング（位置情報）をもとに考察を進めていく．

(1) チームＫ対チームＣ

図２はチームＫ対チームＣにおける前半の試合経過をシュートシーンに注目して示した図であり，図では試合開始から５分ごとに分割して示している．このシーンの中から２つのシュートシーンを抽出し，考察する．

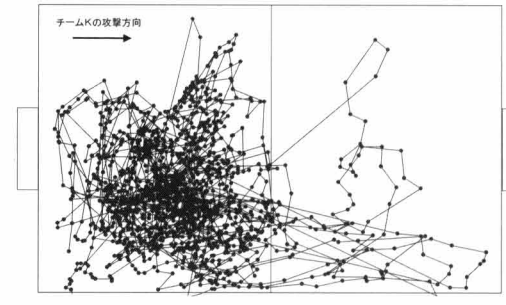

図１　チームＫのプレーヤーＫ1の試合前半の移動軌跡

● シュートシーン①

図２で示されるシュートシーンにおける，チームＫ，Ｃの図心及びボールの軌跡を図３-１に示す．このシーンは，キックインから始まり，シュートまで至ったが，ゴールには結びついていないシーンである．先行研究（松村，1997：外園，1997）によると，サッカーにおいて守備チームは自陣のゴールを守るために攻撃チームの図心の移動に合わせて移動することや，両チームの図心とボール

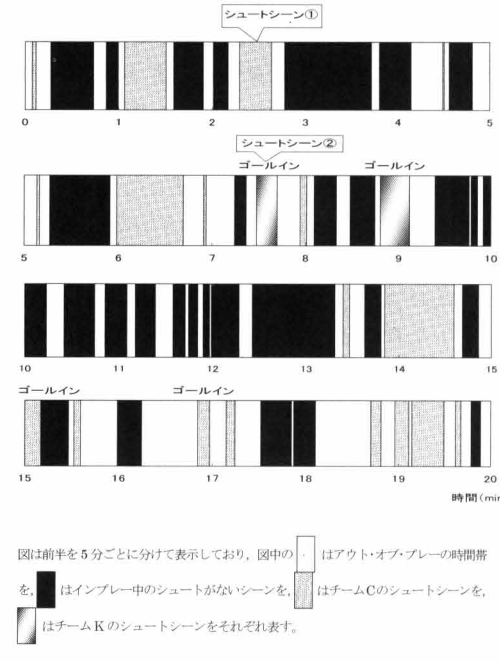

図２　ゲームの流れ（チームＫ対チームＣ）

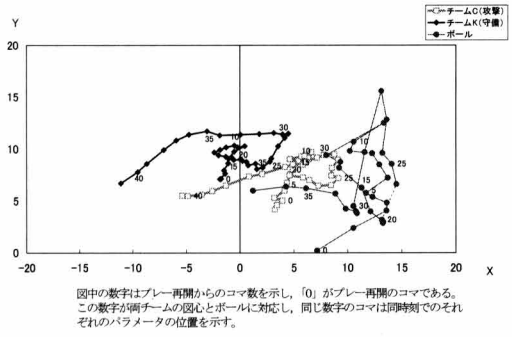

図３－１　チームＫおよびチームＣの図心とボールの軌跡(シュートシーン①)

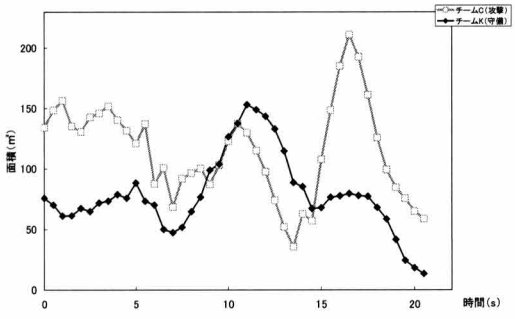

図３-２　チームＫおよびチームＣの面積(シュートシーン①)

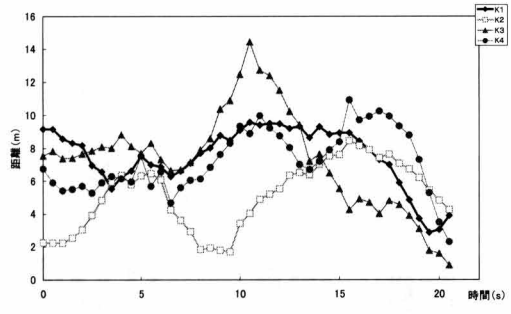

図３-３　図心から各プレーヤーまでの距離(チームＫ)

の移動軌跡は対応すると報告している．本研究はフットサルを対象としたが，守備チーム（チームＫ）の図心が攻撃チーム（チームＣ）の図心と同じような動きをするというサッカーにおける先行研究と同様の結果が得られた．しかし，フィールドプレーヤー４名で囲まれる両チームの面積を比較した図（図３-２）を見ると，プレー再開（キックイン）後９秒経過したあたりからチームＫの面積の大きさがチームＣの面積の大きさを上回っている時間帯が出現している．さらに，図心からの距離を示す図（図３-３）を見ると，チームＫのプレーヤーの中でも，同じく８～９秒付近から極端に図心から離れるプレーヤー，あるいは近づくプレーヤーがいたりすることがわかる．攻撃チームは，エリアを広く使って攻撃する，つまり４名で囲まれる面積を大きくすることにより相手を広げて攻撃しやすくしようとすることに対して，守備チームはボール保持者にプレッシャーをかけながら，他のプレーヤーはできるだけゴール付近に人数を多くする，つまり，４名で囲まれる面積の大きさを最小限の範囲で相手にあわせて広げ，中心との距離を一定に保ち，チーム全体をコンパクトに保ちながら守備すると考えられる．しかし，このシーンでは図３-２を見ると，プレー再開から８～９秒あたりで，守備チームであるチームＫの面積の大きさが攻撃チームであるチームＣのそれを上回り，図心との距離の変動が大きくなっていることから，この時間あたりでチームＫのポジショニングが崩れていることが考察できる．結果としてはその後に，もう一度チームＫがポジショニングを取り直し，全体をコンパクトに保ちなおしてシュートを防いでいるが，このプレー再開から８～９秒付近からのチームＫのポジショニングのずれに，最終的にシュートを打たれた要因が存在すると考えられる．

● シュートシーン②

図２で示されるこのシュートシーンは，キックインからプレーが再開され，最終的には守備チーム（チームＫ）がボールを奪い，ゴールに結び付けているシーンである．このシーンの両チームの図心及びボールの軌跡を見ると（図３-４），シュートシーン①と同じように，攻撃チーム（チームＣ）の図心の移動に対応してチームＫの図心が移動し，両チームの図心とボールの移動軌跡はほぼ対応関係にあった．しかし，両チームの面積を比較した図３-５を見ると，プレー再開から12秒付近で攻守が逆転するが，その後面積の大小が入れかわっていないことから，攻撃をしていたチームＣはボールを奪われてから，明らかに守備への切り換えが遅れ，ゴール前をコンパクトに守備できずチーム

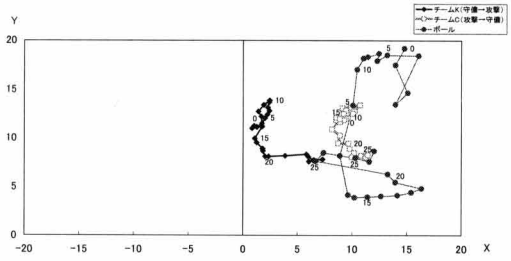

図３－４　チームＫおよびチームＣの図心とボールの軌跡（シュートシーン②）

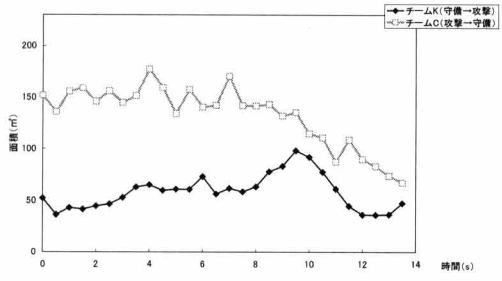

図３-５　チームＫおよびチームＣの面積（シュートシーン②）

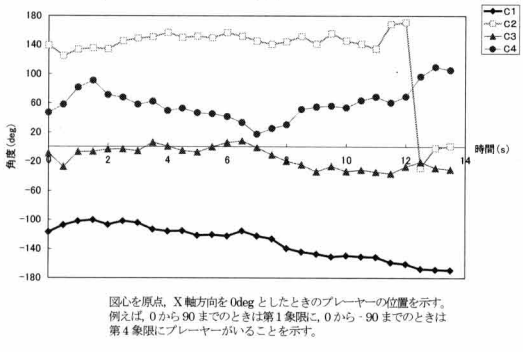

図３-６　図心と各プレーヤーとの位置関係（チームＣ）

Ｋにシュートを許し，ゴールに結び付けられていることが推察できる．

一方，このシーンを攻撃の視点から考察すると，図心と各プレーヤーとの位置関係を表す図（図３-６）を見ると，攻撃をしていたチームは，ボールが奪われる時間まで各プレーヤーのポジションの入れ代わりがなく，４名がほぼ同じポジションを保っていることがわかる．このことにより，チームＫは相手プレーヤーの入れ代わりがないので守備しやすくボールを奪うねらいがつけやすかったと考えられる．また，チームＫがボールを奪ってからシュートに至るまでの時間が2秒程度だったことから，チームＫは手数をかけずにシュートまで至る，つまり相手の守備隊形が整う前にシンプルな攻撃をしかけていたと考えられる．

全体を通してみると，シュートシーン②から考察できるように，チームＫは，チームＣのミスを効率よく得点につなげていることがわかる．つまり，この試合ではチームＫは失点をしないように守備を固め，ボールを奪ったらチームＣの守備隊形が整う前にすばやくカウンター攻撃をしかけるという戦術をとっていることが推察される．逆にチームＣは図２を見ると，シュートシーン数がチームＫのシュートシーンを上回っていることがわかる．つまりチームＣはこの試合において，長い時間ボールを保持し，攻撃時間を長くする中でチームＣの守備隊形をくずし，得点するという戦術をとっていることが推察される．

(2) チームＥ対チームＦ

図４はチームＥ対チームＦにおける前半の試合の流れをシュートシーンに注目して示した図であり，図では試合開始から５分ごとに分割して示している．このシーンの中から２つのシュートシー

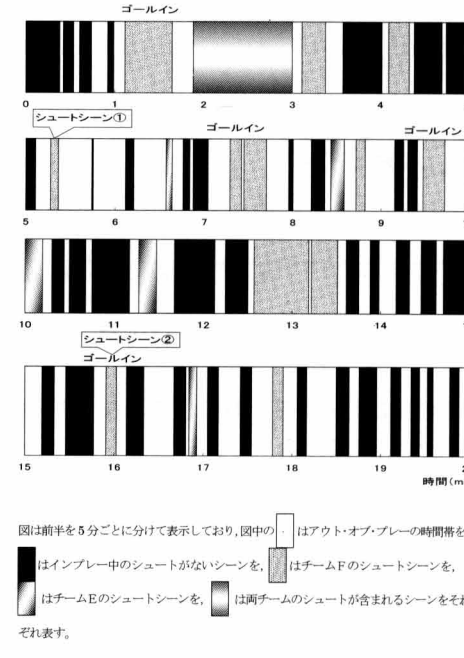

図４　ゲームの流れ（チームＥ対チームＦ）

ンを抽出し，考察する．

● シュートシーン①

図4で示されるシュートシーンの，チームE，Fの図心及びボールの軌跡を図5-1に示す．このシーンは，キックインから始まり，シュートまで至ったが，ゴールには結びついていないシーンである．シーンの概要は，ボールの軌跡番号8の座標で，ポストプレー的に，相手ゴールに背を向けてボールを受けたプレーヤーF4が，1秒程度ボールをキープした後，一つのフェイントで巧みにDFをかわし，シュートにまで至るというものである．

図5-1において，シュートに至る瞬間までのチームE，Fの図心の移動軌跡を比較してみると，チームE，FのY座標はほぼ同じ値を示し，X座標はチームE（守備側）がチームF（攻撃側）よりも，自陣のゴール側にポジションをとっていることがわかる．ここから前述と同様に，攻撃側のポジショニングに対応して，ゴール側を守るという意図がわかる．

図5-2は，チームFの，図心からの各プレーヤーの距離を示す．この図を見ると，シュートに入る直前から直後にかけて，シュートを打ったプレーヤーF4の図心からの距離が小さくなっていることがわかる．このことから，F4がボールキープ時からシュートを放った後の時間帯において，プレーヤーFの位置に，他の3人のプレーヤーが近づいて来ていると考えられる．これは，シュートチャンスを作り出すために他のプレーヤーがボールをもらう動きを起こしているか，もしくはシュート後のこぼれ球につめようとしている動きであると考えられる．

● シュートシーン②

図5-3で示されるこのシュートシーンは，チームEのキックインからプレーが再開され，1秒後にチームFがインターセプト，そのまま3対3のカウンター攻撃によってチームFが得点したシーンである．この図を見ると，図心はチームEはインターセプトされた後，チームFに対応した軌跡を取っている．チームEの図心と各プレーヤーの位置，図心からの距離，4名で囲まれる面積において，これらの客観的パラメータから見ると，守備側のチームEはそれぞれが収束し，守備的バランスは崩されていないことが推察される．しかし，攻撃側のチームFは，小さくまとまっていくチームEの間を縫うようにボールをつなぎ，ゴールに結び付けている．

全体を通してみると，チームE対チームFのゲームは，試合結果からもわかるように，チームFがチームEを圧倒して勝利した試合であった．チームFがより多くのシュートチャンスを得たが，

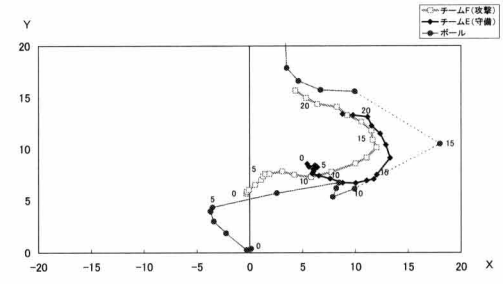

図5－1　チームEおよびチームFの図心とボールの軌跡（シュートシーン①）

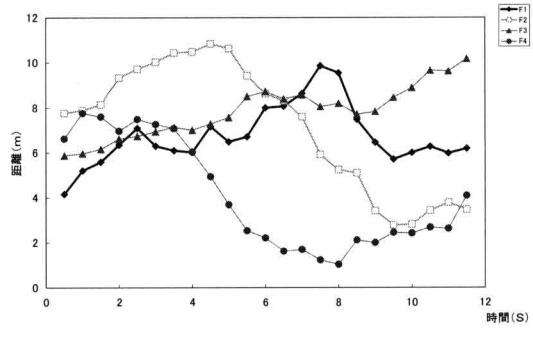

図5-2　図心から各プレーヤーまでの距離（チームF）

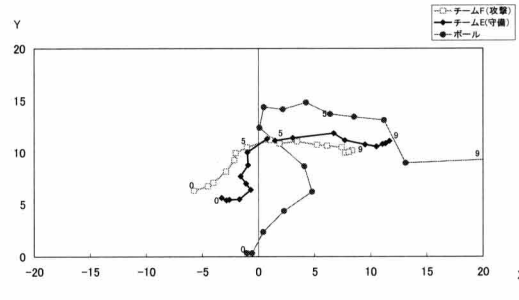

図5－3　チームEおよびチームFの図心とボールの軌跡（シュートシーン②）

シュートシーン①やシュートシーン②のように，４人のプレーヤーがなす面積や，図心の軌跡などにおいて特徴的な結果は得られなかった．つまりチームＦはこの試合において，チームで統一した戦術を用いてチームＥに攻撃をしかけていたのではなく，個人戦術を主体にゲームを展開していたことが推察される．また，チームＥは個人技のレベルでチームＦとの差が大きかったため，個人としてもチームとしても統一した戦術を用いることができなかったことが推察された．

総　括

本研究ではフットサルのゲームにおいて，シュートに至ったシーンを抽出し，そのシーンでの攻撃チーム，守備チームそれぞれのフィールドプレーヤー４人の図心とその軌跡，図心と各プレーヤーとの距離，原点を図心とした時の図心と各プレーヤーの位置関係，４人で囲まれるエリアの面積を算出し，それらのパラメータを比較，検討することによって，プレーヤーのポジショニングからみたシュートシーンに至る過程及びシュートの発生要因に関する客観的な戦術分析を試みた．

その結果，チームＫ対チームＣの試合においては，守備チームのポジショニングのずれや攻撃に対するポジション修正の遅れが原因でシュートが発生していたと推察された．一方，チームＥ対チームＦの試合においては，チームＫ対チームＣの試合のようにプレーヤーのポジショニングから推察されるシュート発生の要因は見当たらなかった．しかしゲームの流れや試合結果から考えると，個人技のレベルの差によってシュートが発生していたということが推察された．

本研究では，ゲーム中のプレーヤーの位置情報を手がかりとして，特定のシーンを抽出してフットサルのシュート場面の戦術分析を試みたが，各チームの戦術行動を評価するまでには至っていない．現場へのより適切なフィードバックを考えると，個々のチームの戦術を評価できるように分析方法を工夫することが，今後の課題である．

謝　辞

この研究を進めるにあたり，快くご協力くださった兵庫フットサルリーグの方々，垂水スポーツガーデンの職員の皆様方に深く感謝いたします．

注）先行研究（沖原ら，1997）ではフィールドプレーヤーの重心と表されているが，本研究ではこれに関わる表記を図心とした．

文　献

河合一武，磯川正教，鈴木滋，大橋二郎，松原裕，大幡日出男，福井真司（1994a）サッカーのゲーム分析システムの実用化－NAS-5－．日本体育協会スポーツ医・科学研究報告　Vol1．NoⅡ　競技種目別競技力向上に関する研究－第17報－：183-196.

河合一武，福井真司，松原裕，大橋二郎（1994b）外国人監督が指揮したサッカー日本代表チームの戦術比較．日本体育協会スポーツ医・科学研究報告　Vol1．NoⅡ　競技種目別競技力向上に関する研究－第18報－：131-136.

松村和憲（1997）フットサルにおけるバランスの分析－コンピュータを使用した視覚化－．広島大学教育学部教科教育学科体育教育学専修卒業論文抄録集：161-164.

道上静香，阿江通良，篠原邦彦，戸谷直喜（1996）二次元DLT法を用いた足跡からみたテニスのゲーム分析．いばらき健康・スポーツ科学14：17-25.

沖原謙，塩川満久，出口達也（1994）サッカーゲームの分析法の開発について－ポジショニングの評価とその基準の観点から－．広島大学教育学部紀要　第二部　第43号：163-169.

外園耕司（1997）サッカーゲームにおけるバランス分析－セットプレーに着目して－．広島大学教育学部教科教育学科体育教育学専修卒業論文抄録集：157-160.