

[原著論文：査読付]

バスケットボールのゲームにおける勝者と敗者に分類した ショット状況とショット成功率の関連

八板 昭仁¹⁾, 青柳 領²⁾, 大山 泰史³⁾, 川面 剛¹⁾

Relationship between shooting conditions and the rate of successful shots in basketball games by winning and losing teams

Akihito YAITA¹⁾, Osamu AOYAGI²⁾, Yasufumi OHYAMA³⁾,
Tsuyoshi KAWAZURA¹⁾

Abstract

This study investigated the relationship between game outcomes and shot conditions by operationally defining the difficulty of shots from a statistical viewpoint. The subjects were nationwide elite female university basketball players. Nine shooting conditions for all shots performed in 12 games after the quarter finals of the 66th All-Japan Collegiate Basketball Championship were observed and checked, specifically 1) remaining seconds of the shot clock, 2) shooting methods, 3) shooting area, 4) shooting direction, 5) play leading to a shot, 6) number of dribbles, 7) actions of players before a shot, 8) condition of offensive players facing defensive players, and 9) block shots. Logistic regression analysis was conducted with the shot outcomes as the dependent variable and the seven items related to the shots as independent variables.

The “difficulty of a shot” was operationally defined as the residual between the estimate from the regressions and the actual outcome. The relationship between the prediction computed of shots for each team and the rate of successful shots were investigated after categorizing the teams by wins and losses. Based on regression coefficients, the average prediction computed of all shots was 0.397 (SD=0.151). The prediction computed of all shots by wins and losses was 0.396 (SD=0.153) for winning teams and 0.398 (SD=0.149) for losing teams. Moreover, the total rate of successful shots was 39.8%, which of winning teams was 41.2%, and that of losing teams 38.2%. No significant difference was detected in the prediction computed of a shot and the success rate of shots. Significant relationship between the prediction computed of shots and the success rate of shots was observed since the correlation coefficient was 0.592 for winning teams.

KEY WORDS : Logistic regression analysis, correlation coefficient, tough-shot, averaged-shot, easy-shot

1) 九州共立大学スポーツ学部
2) 福岡大学スポーツ科学部
3) 佐世保工業高等専門学校

1) Faculty of Sports Science, Kyushu Kyoritsu University
2) Faculty of Sports and Health Science, Fukuoka University
3) National Institute of Technology, Sasebo College

1. 緒言

吉井^{1,2)}は、バスケットボールのゲーム結果に関わる要因を技術・戦術面からショット試投数やその成功率を挙げており、それらを高くすることが勝利を得るために重要であることは周知のとおりである。ゲームや練習におけるショット成功率は、そのチームや選手が持っている得点力の指標とされることが多く、コーチはそのデータによって戦術やゲームプランを立案することが必要^{3,4)}であり、ショット数を増やしその成功率を高めるために様々な戦術や技術が研究されている。八板・野寺⁵⁾は、WJBLを対象に各チームの平均ショット成功率と各試合のショット成功率と勝敗の関係について調査し、ショット成功率とショットの好調不調が関連していることを報告している。

稲垣ほか⁶⁾は、バスケットボールの原点は集団的な対峙であり、その攻撃の目的は集団的または個人的に対峙を打破しショットを試行することであると述べている。得点力の指標とされることが多いショット成功率であるが、試合中のショットは攻撃の最終的な目的なので厳しい防御の中で試行することとなり、技術以外の体力や心理的な他の要因も影響すると考えられる。大神ほか⁷⁾は、ゲームにおけるショット成功率が相手によるプレッシャーやプレイヤーの心理的要素等の様々な要因によって変動が見られ、本来持っている能力よりも下回ると報告している。個人のみならずチームのショット成功率も試合によって変化するので、試合後の勝敗因のコメントとしてショット成功率の良し悪しを挙げる指導者も見受けられる。

ゲーム中のショットの成否が勝敗に影響することは自明であるが、ゲーム中のショットは様々な要因に影響されるので、ショット状況によって難易度は大きく変わり、どの程度の難易度のショットをどの程度の比率で試行し、どの程度の成功率であったのかが重要になると考えられる。例えば、ショット成功率は平均的であったとしても難易度の高いショットの試行比率が高ければ、ショット成功率は相対的に高かったと考えることができ、ショット成功率が平均的であったとしても難易度の低いショットの試行比率が高ければ、ショット成功率は相対的に低かったと考えることができるであろう。このようにショット成功数やショット成功率がゲームの勝敗因と考えられる場合に、ショットの難易度を考慮することが必要になると考えられるが、それらはコーチの主観によるものや印象分析になっていることが多いと考えられる。八板ほか⁸⁾は、試行す

るショットの難易度は、その成功率にも関連していると報告しており、ゲーム結果への影響も考えられる。そこで本研究は、様々な状況におけるショットの難易度を数量化し、ショット状況を難易度別に分類するとともに、それらの各ショット状況とゲーム結果との関連を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

1. 対象

対象は、大学生女子の国内トップレベルのチームに所属するプレイヤーとし、第65回全日本大学バスケットボール選手権大会（2014年11月19日～11月24日、山口県周南市）の準々決勝以降の順位決定戦を含む12試合である。VTR撮影に当たっては全日本大学バスケットボール連盟に研究趣旨と内容説明を行い、研究データは研究目的以外に使用されないことを文書によって説明し、研究協力の上で実施した。

2. 記録方法

VTR撮影は、対象の試合を2階席中央に1台のVTRカメラを設置して行った。カメラは、概ねハーフコートがフレームに収まるように調整し、コート上の主なプレイヤーとボールがフレームから外れないようにパンニングさせながら撮影した。撮影した試合映像の記録は、各項目とも日本バスケットボール協会公認コーチ資格を有する大学指導経験者3名が、VTR映像を随時確認しながら判別して行った。

3. 分析項目

対象となった試合の速攻時とフリースローを除くす

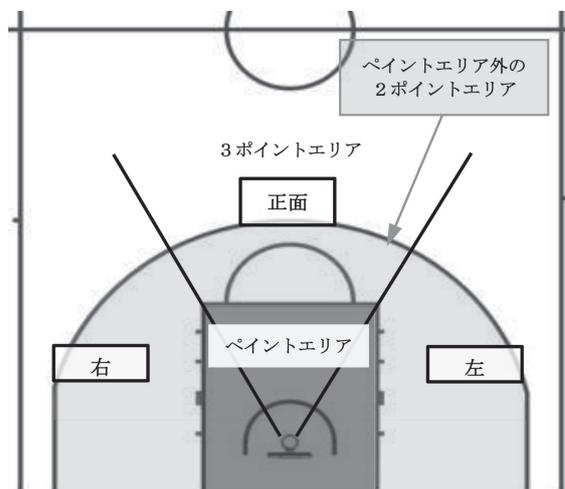


図1. ショットの試行エリアと試行方向の分類

表1. 調査項目とカテゴリー

項目	カテゴリー	省略名
①ショットクロックの残秒	22秒以上	22-24秒
	18秒以上22秒未満	18-21秒
	15秒以上18秒未満	15-17秒
	7秒以上15秒未満	7-14秒
	4秒以上7秒未満	4-6秒
	4秒未満	0-3秒
②ショットの方法	ジャンプショット	—
	ステップインショット	ステップイン
	セットショット	—
	タップショット	—
	バックショット	—
	フェイダウェイショット	フェイダウェイ
	フックショット	—
	レイアップショット	レイアップ
③ショット試行エリア	ペイントエリア内	1
	ペイントエリア外2ポイントエリア	2
	3ポイントエリア	3
④ショット試行方向	左	—
	正面	—
	右	—
⑤ショットに結びついたプレイ	リバウンド	—
	カットイン	—
	キャッチ&ショット	—
	スクリーンプレイ	—
	ドリブル	—
	ピボットorポストプレイ	—
	ファストブレイク	—
⑥ドリブルの回数	0回	—
	1回	—
	2回	—
	3~6回	—
	7回以上	—
	⑦ショット前のプレイヤーの動き	ペイントエリア内移動なし
2ポイントエリア [†] 内移動なし		22
3ポイントエリア内移動なし		33
ペイントエリア→ペイントエリア		1→1
ペイントエリア→2ポイントエリア		1→2
ペイントエリア→3ポイントエリア		1→3
2ポイントエリア→ペイントエリア		2→1
2ポイントエリア→2ポイントエリア		2→2
2ポイントエリア→3ポイントエリア		2→3
3ポイントエリア→ペイントエリア		3→1
3ポイントエリア→2ポイントエリア		3→2
3ポイントエリア→3ポイントエリア	3→3	
⑧対峙状況	ノーマーク	—
	ワンアームウェイ以上	ワンアーム以上
	ワンアームウェイ	ワンアーム以内
	ハーフアームウェイ (非接触)	ハーフアーム
	接触	—
⑨ブロックショット	前方から	—
	後方から	—
	左右側方から	—
	同時に複数のプレイヤーが異なる方向から	複数から
	なし	—

[†] 2ポイントエリア：ペイントエリア外の2ポイントエリア

すべてのショットにおけるショットの成否とそれに影響する状況9項目（ショットクロックの残秒，ショット方法，ショット試行エリア，ショット試行方向，ショットに結びついたプレイ，ドリブルの回数，ショット前の動き，対峙状況，ブロックショット）を記録した。

ショットクロックの残秒は，NBA公式ホームページ⁹⁾の分類に基づいて6つに分類した。ショット方法は，倉石¹⁰⁾，日本バスケットボール協会¹¹⁾を参考に8つ，ショット試行エリアおよび方向は，松原ほか¹²⁾，鯛谷¹³⁾，内山¹⁴⁾等を参考に現実的な戦術行動を考慮して2ポイントエリアをペイントエリアの内外の2つに分けて図1に示す3エリア，3方向に分類した。

ショットに結びついたプレイは，アウトナンバーにおけるショット，防御側人数が4人以下の状態ゴール近くまでボールを進めショットした攻撃を「ファストブレイク」として分類し，それ以外の攻撃をセットオフenseとして非ボール保持者がボール保持するプレイとボール保持者が対峙の打破を試行した，またはリングに近づくためのプレイを「リバウンド獲得」，「カットイン」，「キャッチ&ショット」，「スクリーンプレイ」，「ドリブル」，「ピボットorポストプレイ」の6つに分類し，合計7つのカテゴリーとした。「スクリーンプレイ」は，On-Ball，Off-Ball，カッター，スクリーナーに関わらずスクリーンの利用によって直接ショットに結び付いたプレイとした。

ドリブルの回数は，NBA公式ホームページ¹⁵⁾の分類に基づいて5つに分類した。ショット前のプレイヤーの動きは，「ペイントエリア（以下，「1」と表記する）」，「ペイントエリア外の2ポイントエリア（以下，「2」と表記する）」，「3ポイントエリア（以下，「3」と表記する）」の3つのエリア間を移動する「1→1」，「2→3」，「3→2」などの9つとピボットプレイやキャッチ&ショットのようなエリア内での移動を伴わない「11」，「22」，「33」の3つを加えた12に分類した。

対峙状況は，稲垣¹⁶⁾，倉石¹⁷⁾を参考に「ノーマーク」，「ワンアームウェイ以上（以下，「ワンアーム以上」と表記する）」，「ワンアームウェイ（以下，「ワンアーム」と表記する）」，「ハーフアームウェイ（非接触）（以下，「ハーフアーム」と表記する）」，「接触」の5つ，ブロックショットは，リングとの位置関係から「前方から」，「後方から」，「側方から」の3方向，「同時に複数のプレイヤーが異なる方向からコンテスト（以下，「複数から」と表記する）」，チェックのない「無し」の5つにそれぞれ分類した。記録項目のそれぞれのカテゴリーは，表1に示した通りである。

4. 分析方法

記録したすべてのショットを集計し，ショットの成否を目的変数，記録した9項目を説明変数として，変数減少法ステップワイズ（投入基準となる確率： $P \leq 0.05$ ，除去基準となる確率： $P \geq 0.1$ ）によるロジスティック回帰分析を行った。この分析方法は，説明変数が質的データであるときに，目的変数の二値を判別するために有効な手法である。他の項目群の効果を一定とした場合の各項目のショットの成否への影響の有無を見出そうとするものであり，他の項目の関連を考慮してそれらの影響を除去した上でショットの成否に対して各項目の影響する大きさを明らかにしようとするものである。ロジスティック回帰式にショット状況の各項目を代入して各ショットの予測値を算出した。すべてのショットを予測値によって難易度別に分類し，それぞれのショットの頻度，比率，ショット成功率を算出した。それらを勝者と敗者に分類して関連と傾向を検討した。

III. 結果

対象となった試合におけるショットの成否とショットに関わると考えられる9項目を変数減少法ステップワイズによるロジスティック回帰分析したところ，5項目による回帰モデルが抽出された。回帰式は χ^2 (df=26) =174.98, $p < 0.01$ であり，本研究において算出した回帰式には意味があると判断できる¹⁸⁾ことが示された。

すべてのショット状況においてショットの成否に影響の大きい要因は，対峙状況，ショット試行エリア，ショット前の動き，ブロックショット，ショットクロックの残秒であった。これらの項目を含む回帰式に各ショットの項目を代入して予測値を算出したところ，すべてのショットにおける予測値の平均は 0.397 ± 0.151 であった。それらを集計し，勝者と敗者に分類して平均値を算出したものを表2に示した。勝者のショット予測値 0.396 ± 0.153 ，敗者のショット予測値 0.398 ± 0.149 であった。また，全体のショット試行数

表2. 勝者と敗者に分類した
ショットの試行数・成功数・成功率と予測値の平均値

	試行数	成功数	成功率	予測値
勝者	904	372	41.2%	.396 ± .153
敗者	885	338	38.2%	.398 ± .149
全体	1,789	710	39.7%	.397 ± .151

1,789回, ショット成功数710回, ショット成功率は39.7%であり, 勝者はそれぞれ904回, 372回, 41.2%, 敗者は885回, 338回, 38.2%であった. ショットの予測値, ショット成功率ともに勝者と敗者の間に有意な差は認められなかった. ショット予測値とショット成功率の相関係数は, 勝者0.592, 敗者-0.110であり, 勝者に有意な関連が見られた.

算出したすべてのショットの予測値を昇順に並べ替えて, 八板ほか⁸⁾を参考にして難易度順に3段階に分類を試みたところ, 0.32 (32.4%til) と0.43 (67.7%til) によって区切ることができたので, 予測値が0.32未満のショットを予測値が低い困難な状況のショット(以下, 「Tough-shot」(仮称)と表記する), 0.32以上0.43未満のショットを予測値が中程度の平均的な状況のショット(以下, 「Averaged-shot」(仮称)と表記する), 0.43以上のショットを予測値が高い容易な状況のショット(以下, 「Easy-shot」(仮称)と表記する)とし, 表3に頻度, 比率, ショット成功率を示した. 表4は, 勝者と敗者に分類したTough-

shot, Averaged-shot, Easy-shotの頻度(比率)とショット成功率を示したものである. 勝者は, Tough-shotが300回(33.2%), 27.3%, Averaged-shotが315回(34.8%), 37.5%, Easy-shotが289回(32.0%), 59.5%であり, 敗者は, Tough-shotが281回(31.8%), 23.8%, Averaged-shotが324回(36.6%), 35.2%, Easy-shotが280回(32.7%), 56.1%であった.

表5は, 勝者と敗者に分類したチームのショット成功率とTough-shot成功率, Averaged-shot成功率, Easy-shot成功率のそれぞれとの相関係数を示したものである. 勝者のショット成功率とTough-shot成功率0.820, ショット成功率とAverage-shot成功率0.675, ショット成功率とEasy-shot成功率0.816であり, すべてのショットに5%水準で有意な相関が認められた. 敗者のショット成功率とTough-shot成功率0.554, ショット成功率とAverage-shot成功率0.378, ショット成功率とEasy-shot成功率0.501であり, Tough-shotに5%水準で有意な相関が認められたが, Average-shotとEasy-shotには関連が認められなかった.

表3. 予測値によって3段階に分類したショットの頻度(比率)と成功率

予測値によって分類したショット状況	予測値	省略名	頻度(比率)	ショット成功率
予測値が低い困難な状況のショット	0.32未満	Tough-shot	581 (32.5%)	25.6%
予測値が中程度の平均的な状況のショット	0.32以上0.43未満	Averaged-shot	639 (35.7%)	36.3%
予測値が高い容易な状況のショット	0.43以上	Easy-shot	569 (31.8%)	57.8%
合計			1,789 (100.0%)	39.7%

表4. 勝者と敗者に分類した難易度別ショットの頻度(比率)とショット成功率

予測値によって分類したショット状況	予測値	勝者		敗者	
		頻度(比率)	ショット成功率	頻度(比率)	ショット成功率
Tough-shot	0.32未満	300 (33.2%)	27.3%	281 (31.8%)	23.8%
Averaged-shot	0.32以上0.43未満	315 (37.8%)	37.5%	324 (36.6%)	35.2%
Easy-shot	0.43以上	289 (32.0%)	59.5%	280 (32.7%)	56.1%
合計		904 (100.0%)	41.2%	885 (100.0%)	38.2%

表5. 勝者と敗者に分類したチームのショット成功率と難易度別各ショットの成功率との相関係数

		相関係数
勝者	ショット成功率 - 予測値	.592 * †)
	ショット成功率 - Tough-shot成功率	.820 **
	ショット成功率 - Average-shot成功率	.675 *
	ショット成功率 - Easy-shot成功率	.816 **
敗者	ショット成功率 - 予測値	-.110
	ショット成功率 - Tough-shot成功率	.554 *
	ショット成功率 - Average-shot成功率	.378
	ショット成功率 - Easy-shot成功率	.501

†) : $p < .05$, ** : $p < .01$

IV. 考察

試合に勝つためには、より多くショットして、その確率をあげる事が重要である¹⁹⁾が、本研究においてはショット成功率においてゲームの勝者と敗者に有意な差は認められなかった。宮副ほか²⁰⁾は、ゲームに勝利するために必要なのは如何に多くのシュートを打つかではないと述べており、本研究においても自チームの得点とショット成功率は有意な相関関係($r=0.781$, $n=24$)がみられ、得点とショット試投数の間の相関関係($r=0.389$, $n=24$)が認められなかったことは、この報告を支持している結果と考えることができるであろう。

一方、宮副ほか²⁰⁾は、ゲームを有利に進めるために重要な要因は、ショットの多寡ではなく有利な状況のショットを多くすることが重要と述べている。これまでこのような有利な状況のショットは、最も容易で確実なショット²¹⁾と言われるレイアップショットやオープンエリアで放つジャンプショットのように、ある一定の基準から導かれたものではなく、コーチの主観的な判断基準に拠り解釈されたものが多く、その良否は見極められないものが多かったが、八板ほか⁸⁾の示した難易度別のショットにおいても各ショットの頻度、比率、成功率に統計的な差は認められなかった。これは、対象となった国内高水準の女子大学生においては、ショット成功率の高さだけが勝敗を分ける要因にはならないことを示していると考えられるが、ショット成功率と予測値の関連については、勝者と敗者に異なる傾向がみられた。即ち、勝者に有意な相関関係がみられ、敗者には認められなかった。勝者は、ショット成功率の高いチームは予測値が高く難易度の低いショットが多いということであり、敗者はその関係が当てはまらず予測値が高く難易度の低いショットにおいてもショット成功率が低い場合もあるということと考えられる。勝者は、全ショットの成功率と難易度の異なるTough-shot成功率、Average-shot成功率、Easy-shot成功率のそれぞれと有意な相関関係が認められたことからショットの難易度に応じたショット成功率を残していることが示されている。一方敗者は、全ショットの成功率とTough-shot成功率の間に有意な相関がみられたが、Average-shot成功率、Easy-shot成功率には相関が認められなかった。これは、難易度が中程度または低いショット状況において安定してショットを成功させることができていることを示している。つまり、勝者は難易度の低いショットの頻

度が相対的に多く、それらを難易度に応じた成功率で安定的に成功させているのに対して、敗者は難易度の低いショットの頻度が相対的に少ないにもかかわらず、それらの成功率が安定性に欠けているということと考えられる。勝者と敗者の違いは難易度が中程度または低いショット状況におけるショット成功率の異なる傾向が影響していることと考えられるであろう。

ゲームで勝利するためには、多くのショットを確率よく成功させることが必要であることは自明であるが、宮副ほか²⁰⁾は、より成功率の高いショットを選択することが、ゲームに勝つための重要な要因であると述べており、本研究はこれを数量的な検証によって支持する結果であった。すべてのショット成功率の高低だけでは、認めることができないゲームにおける勝者と敗者の傾向の違いとして予測値を算出したことによって明らかにすることができたと考えられる。

V. 結語

本研究は、ゲーム中のショットが様々な要因に影響されるので、それぞれの状況におけるショットの難易度を数量化し、ショット状況を難易度別に分類し、各ショット状況とゲーム結果との関連を明らかにしようとするものであった。ゲームの勝者と敗者において、異なる難易度のショットの比率や成功率を算出して検討したところ、ゲームにおいて勝者は、多くのショットを決める必要があるが、勝者は、難易度の低いショットを高確率で成功し、難易度が高まるにしたがって成功率も低くなっており、Average-shotやEasy-shotのような難易度の比較的低いショット状況におけるショットを成功に結びつけていると考えられる。一方、敗者は、ショット成功率とショット状況の難易度との関連が低く、Tough-shotのような難易度の高い状況においてショットを成功させることもあるが、難易度の比較的低いAverage-shotやEasy-shotのような状況におけるショットを成功に結び付けることができていることが示された。チーム戦術によって作り出した容易なショットチャンスを得点に結び付けることができるか否かが勝敗を分ける要因の一つになっていることが示された。

文献

- 1) 吉井四郎 (1969) : バスケットボールの勝敗を決する要因. 体育の科学, 19: 354-358.
- 2) 吉井四郎 (1977) : バスケットボールのコーチン

- ゲー戦法作戦編一. 大修館書店, p.305.
- 3) 倉石平 (2005): バスケットボールのコーチを始めるために. 日本文化出版, pp.127-140.
 - 4) 梅寄英毅 (2005): 情報の獲得とフィードバック. バスケットボールマガジン, 13 (11): 12-15.
 - 5) 八板昭仁・野寺和彦 (2007): バスケットボールのゲームにおけるショット成功率が勝敗に及ぼす影響. 九州共立大学スポーツ学部紀要, 1 (1): 17-22.
 - 6) 稲垣安二・八板昭仁・石川武・清水義明・西尾末広・畠山栄一 (1987): バスケットボールの防御の特殊戦術に関する研究. 日本体育大学紀要, 17 (1): 23-30.
 - 7) 大神訓章・児玉善廣・野寺和彦・金亨俊 (2012): バスケットボールゲームにおけるシュートのブレに関する分析的研究. 山形大学紀要 教育科学, 15 (3): 279-290.
 - 8) 八板昭仁・青柳領・倉石平・野寺和彦・大山泰史 (2017): バスケットボールにおけるゲーム中の Easy-shotとTough-shotの統計学的定義. 日本コーチング学会大会予稿集, 28: 44.
 - 9) NBA (2017): Stats Home. <http://stats.nba.com/players/shots-shotclock/> (参照日2017年2月17日)
 - 10) 倉石平 (1995): オフェンシブバスケットボール. ベースボールマガジン社, pp.12-20.
 - 11) 日本バスケットボール協会 (2002): バスケットボール指導教本. 大修館書店.
 - 12) 松原孝・猪木原孝二・川上雅之・浮田剛・荒木郁夫・荒木直彦 (1990): バスケットボールゲームのシュートについて: シュート角度による考察. 岡山理科大学紀要 自然科学26: 379-390.
 - 13) 鯛谷隆 (1973): バスケットボールゲームの一考察: ショットの投射位置について. 東京女子体育大学紀要, 8: 71-75.
 - 14) 内山治樹 (2004): バスケットボール競技におけるチーム戦術の構造分析. スポーツ方法学研究, 17 (1): 25-39.
 - 15) NBA (2017): Stats Home. <http://stats.nba.com/players/shots-dribbles/> (参照日2017年2月17日)
 - 16) 稲垣安二 (1978) バスケットボールの指導体系. 梓出版社, pp.71-72.
 - 17) 倉石平 (1996) ディフェンシブバスケットボール. ベースボールマガジン社.
 - 18) 内田治 (2011): SPSSによるロジスティック回帰分析. オーム社, pp.11-64.
 - 19) 一井博・嶋田出雲・小林正己・多久和文則・石川俊紀 (1971): バスケットボールの勝敗を決定する要因について: 各種のシュート率について. 体育学研究, 15 (5): 236.
 - 20) 宮副信也・内山治樹・吉田健司 (2007): バスケットボール競技におけるゲームの勝敗因と基準値の検討. 筑波大学体育科学系紀要, 30: 31-46.
 - 21) 長谷川健志監修 (2007): DVD上達レッスン バスケットボール. 成美堂出版, pp.14-19.

Received date 2017年5月29日

Accepted date 2017年6月26日