

2022年度 3月修了 修士論文

バスケットボール競技 3x3 種目における
Foul が試合に与える影響について

早稲田大学 大学院スポーツ科学研究科

スポーツ科学専攻 コーチング学研究領域

5021A041-5

細瀧 拓利

研究指導教員： 倉石 平 教授

目次

I. 緒言	1
1. バスケットボール競技における 3x3 種目とは	1
1). バスケットボール競技 3x3 種目の歴史と概要	1
2). 3x3 種目の競技特性	2
3). バスケットボール競技における Foul について	4
2. 目的	5
II. 研究方法	6
1. 対象	6
2. 分析項目	6
3. 分析方法	8
4. 統計処理	8
III. 結果	9
1. 得点と FOUL の種類との相関分析	9
1). 2019 3x3 World Cup 女子 (48 試合, n=532) における得点と Foul の種類との相関分析	9
2). 2019 3x3 World Cup 男子 (48 試合, n=615) における得点と Foul の種類との相関分析	10
3). 2022 3x3 World Cup 女子 (48 試合, n=624) における得点とファウ ルの種類との相関分析	11
4). 2022 3x3 World Cup 男子 (52 試合, n=737) における得点とファウ ルの種類との相関分析	12

5). 女子全体 (96 試合, n=1154) における得点とファウルの種類との相関分析	13
6). 男子全体 (100 試合, n=1346) における得点とファウルの種類との相関分析	14
7). 全体 (196 試合, n=2500) における得点とファウルの種類との相関分析	15
2. 勝敗と FOUL の種類からみた結果と統計処理	16
1). 2019 3x3 World Cup 女子 (48 試合, n=532) における勝敗と Foul の種類の結果と統計処理	16
2). 2019 3x3 World Cup 男子 (48 試合, n=615) における勝敗と Foul の種類の結果と統計処理	18
3). 2022 3x3 World Cup 女子 (48 試合, n=624) における勝敗と Foul の種類の結果と統計処理	19
4). 2022 3x3 World Cup 男子 (52 試合, n=737) における勝敗と Foul の種類の結果と統計処理	20
5). 女子全体 (96 試合, n=1154) における勝敗と Foul の種類の結果と統計処理	22
6). 男子全体 (100 試合, n=1346) における勝敗と Foul の種類からみたカイ二乗分析	24
7). 全体 (196 試合, n=2500) における勝敗と Foul の種類の結果と統計処理	25
8). 女子全体 (76 試合, n=908) における上位・下位と Foul の種類の結果と統計処理	27
9). 男子全体 (80 試合, n=1087) における上位・下位と Foul の種類からみたカイ二乗分析	28

10). 全体 (156 試合, n=1995) における上位・下位と Foul の種類の結果と統計処理	29
3. クラスター分析における各クラスターの FOUL の種類の多重比較検定とカイ二乗検定	31
1). 2019 3x3 World Cup 女子 (48 試合 96 チーム) におけるクラスター分析からみた結果と一要因分散分析とカイ二乗検定	31
2). 2019 3x3 World Cup 男子 (48 試合 96 チーム) におけるクラスター分析からみた各クラスターの各種 Foul の一要因分散分析とカイ二乗検定	36
3). 2022 3x3 World Cup 女子 (48 試合 96 チーム) におけるクラスター分析からみた各クラスターの各種 Foul の一要因分散分析とカイ二乗検定	41
4). 2022 3x3 World Cup 男子 (52 試合, 104 チーム) におけるクラスター分析からみた各クラスターの各種 Foul の平均とカイ二乗検定 ..	47
5). 女子全体 (96 試合) におけるクラスター分析からみた結果と一要因分散分析とカイ二乗検定	52
6). 男子全体 (100 試合 200 チーム) におけるクラスター分析からみた結果と一要因分散分析とカイ二乗分析	57
7). 全体 (196 試合) におけるクラスター分析からみた結果とカイ二乗分析と一要因分散分析	62
IV. 考察	67
1. FOUL の種類と得点の相関について	67
2. 勝敗と上位群・下位群と FOUL の種類の関係について	69
1). 勝敗と Foul の種類の関係について	69

2). 上位・下位群における Foul の種類と関係について.....	70
3. 各クラスターにおける各種 FOUL の傾向と勝敗の関係について ...	71
V. 結論	74
VI. 参考引用文献	77

付録

謝辞

I. 緒言

1. バスケットボール競技における 3x3 種目とは

1). バスケットボール競技 3x3 種目の歴史と概要

3x3 種目(スリーエックススリー;以下 3x3 と略す)とは,2007 年にストリートでプレイされていた 3on3(スリーオンスリー)バスケットボールを国際バスケットボール連盟(International Basketball Federation;以下 FIBA と略す)が 2010 年にシンガポールで開催されたユースオリンピックに向けてバスケットボール競技の正式競技種目として承認した新種目である.¹⁷⁾²²⁾また,3x3 が採用された理由として,5 人制のコートの約半分のコートで行われることと 5 人制と比べて人数が少なくてもプレイが可能なことなどの汎用性が高いことからバスケットボール競技の発展をさせるきっかけになる可能性あることが挙げられる.²²⁾

2011 年 9 月に FIBA U18 World Cup がイタリアにて開催され,同年 12 月には FIBA 3x3 World Cup と FIBA 3x3 World Tour が開催された.¹⁸⁾²²⁾2020 年には東京オリンピックに正式種目²³⁾²⁴⁾として採用された.また,同様に 2024 年パリオリンピックにも正式競技種目として採用されている新種目である.²⁵⁾

3x3 は 5 人制と違い,国と個人のランキングが導入されている.また,大会に応じて獲得できるポイントも異なっており,固定のチームだけでなく,大会に応じて自由にメンバー構成を組み替えることができるためチームスポーツではあるが個人スポーツの一面も兼ね備えている種目であると考えられる.¹⁹⁾また,現在,U16 以上のカテゴリーにおいて世界大会も増加傾向であり,競技実施国も 176 の国と地域が参加しており,世界的にも注目されている新種目¹⁸⁾であると推察される.

2). 3x3 種目の競技特性

3x3 の競技特性として、試合時間が 10 分で 21 点のノックアウト方式が採用されている。⁸⁾ ショットクロックにおいて 5 人制は 24 秒⁹⁾であるのに対して 3x3 では半分の 12 秒である。⁸⁾ また、コート上に両チーム合わせて 6 人であるためプレイヤー間のスペースが広くなることからエキサイティングな試合展開が繰り広げられる⁷⁾ことが競技特性として挙げられる。このことから、5 人制よりも 1 対 1 の場面が多くみられると考えられるため、1 対 1 の場面においてオフェンス側は得点を獲得するためのスキルが必要であり、ディフェンス側は失点を防ぐためのスキルが必要であると考えられる。また、日本バスケットボール協会(以下 JBA と略す)(2021)は「3x3 の一番の魅力は、試合にコーチやスタッフが介入できない」ことを魅力の一つとして挙げており、試合中はプレイヤー同士でコーチングを行わなければならないことも競技特性として考えられる。また、中祖(2021)は「ディフェンスからオフェンスに切り替わるトランジションの瞬間に最大のチャンスが訪れます。」と述べていることからオフェンス側はディフェンス側とのズレを 1 から作らないといけない Check Ball^{注 1)}よりディフェンス側とのズレが生じやすいトランジション^{注 2)}オフェンスの方が容易に得点することが可能であると考えられる。そのため、ディフェンス側はトランジションオフェンスよりも Check Ball にすることで失点を防げる可能性が高まると考える。その理由として、Check Ball は相手チームが予め準備する攻撃であるため、事前にゲーム分析を行いディフェンス側にとってスカウティングが可能な項目であると考えられるからである。Check Ball をディフェンスするシュチュエーションとしてトラベリング^{注 3)}等の Dead^{注 4)}ターンオーバー(以下、T0)やアウトオブバウンズ^{注 5)}もしくはディフェンスの Foul である(図.1 参

照)と考えられる.しかし,Check Ballをディフェンスするシュチュエーションに誘発させるミスやアウトオブバウンズはFoulと比較して難しい一方でFoulは意図的に行えると考えられるため戦術戦略の中の一つとして用いることができると考えられる.

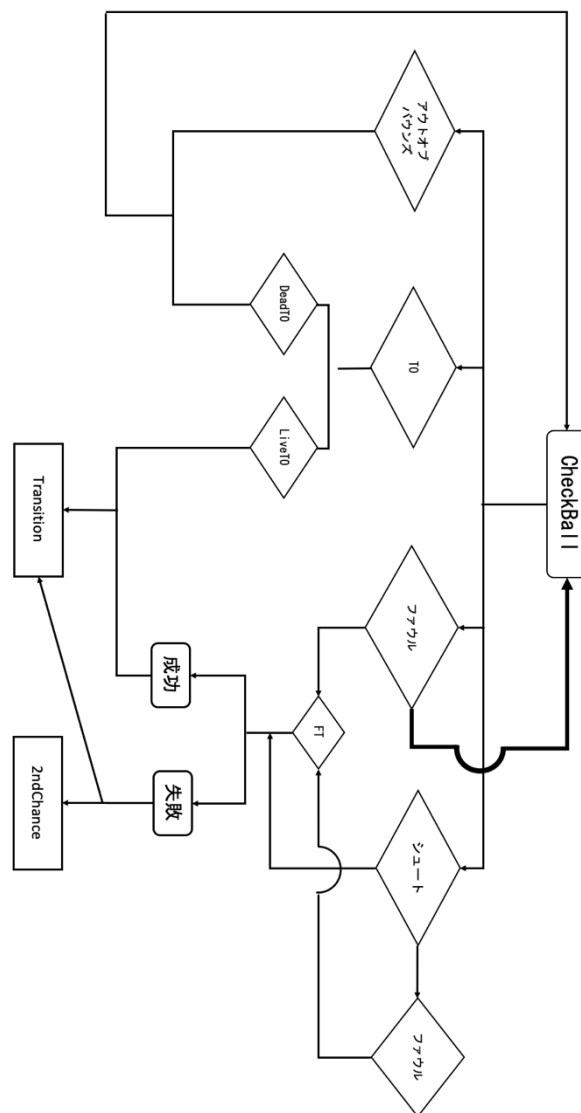


図.1 オフェンス側におけるフローチャート

3). バスケットボール競技における Foul について

5 人制とのルールの違いは様々な点が挙げられる(付録, 表. 1)が 5 人制とのルールの違いにおいて Foul の観点から 5 人制では 5 回で退場となること⁹⁾に対して, 3x3 は原則, 個人 Foul での退場は無い.⁸⁾また, チーム Foul の罰則について 5 人制では各ピリオド 5 回目から 2 本の FT が与えられる.⁹⁾3x3 では 1 試合を通して 7 回目以降から 2 本のフリースロー(以下 FT と略す)が与えられることと 10 回目以降は 2 本の FT と攻撃権が相手チームに与えられる.⁸⁾このことから, 3x3 における Foul に対して, JBA(2021)は「ファウルはネガティブな要素だけではない(中略)FT を与えないファウルであれば 6 回のファウルを戦術的に使うことができると考えられる。」と述べており, 中祖(2021)は「3x3 では, 必ずしも「ファウルをしないこと=いいこと」ではない」と述べていることから戦術戦略の要素として Foul が含まれていると考えられる. また, 5 人制においても戦術戦略として Foul を使いプレイを止める⁵⁾²¹⁾²⁶⁾ことや試合終盤の場面において Foul を使用すること²⁾⁴⁾⁵⁾¹¹⁾²⁰⁾は存在する. さらに, 先行研究において Conte ら(2019)は「3x3 における勝ちチームはフリースロー一試投数, チームオフense, ボール回収数が有意に高い」と述べていることから, FT を与える Foul を使用することは勝敗を分ける可能性が大いにあること⁵⁾や自チームが試合を不利に展開する可能性があると考えられる.

加えて, ゴール型であり, 入り組み型のスポーツであるサッカーにおいてマリーシアという考え方が存在する.⁶⁾¹⁶⁾このマリーシアについて戸塚(2009)は「マリーシアとは「狡猾さ」を指し示す言葉ではない. マリーシアとは「柔軟な発想力」である. マリーシアとは「勝つために必要な駆け引き」である。」と述べている. また, サッカー日本代表である守田

(2022)は「ずる賢さこそ最強の武器です.」と述べている. また, 著者自身, 3x3 日本代表の分析スタッフの一員として活動する中で自チームが有利に試合を展開するために Foul を用いている可能性があると感じた.

さらに, 3x3 自体が新種目であるため研究の余地があると考えられる. 3x3 におけるゲーム分析に関する研究は世界において試合全体を通して勝敗を分ける要因・要素に着目した研究³⁾¹³⁾は行われているが, 課題として対象の試合数が少ないことが挙げられている. 一方, 日本国内においては, 5 人制と異なるルール of 局面のみを分析し, 戦術上の方略を明らかにした研究¹⁾¹⁵⁾は存在する. しかし, 勝敗や試合との関係について研究されているものはわずかであると思われ, その中でも 3x3 と 5 人制と異なるルールの 1 つである Foul についてゲーム分析を行った研究が見当たらないのが現状である.

また, 日本における 3x3 は世界で 2019 年に女子が優勝²⁷⁾, 2021 年には男女共に入賞を果たしている²³⁾²⁴⁾. このことから 3x3 における Foul が試合にどのように影響しているのか現状を把握することで日本の 3x3 におけるコーチングの指標となることや新種目である 3x3 の研究を進めることは重要であると考えられる.

2. 目的

新種目である 3x3 における研究を進めることは重要であり, 3x3 における Foul が試合への与える影響について現状を把握することでコーチングの指標となることを目的とする.

Ⅱ．研究方法

1. 対象

2019 World Cup の男子予選 40 試合, 決勝トーナメント 8 試合および女子予選 40 試合, 決勝トーナメント 8 試合の計 96 試合. 加えて 2022 World Cup の男子予選 40 試合, 決勝トーナメント 12 試合および女子予選 37 試合, 決勝トーナメント 11 試合計 100 試合. 合計 196 試合を対象に分析を行った.

2. 分析項目

以下の表. が 10 種類の Foul の項目における説明である. また, 10 種類の Foul を JBA 指導教本 (2016) と JBA 競技規則 (2021) を参考にシュートモーション時の Foul を FT, 7 回目以降の Foul を Bonus, オフェンス時の Foul を Offence, スポーツマンシップに反するような Foul であり, 他の Foul と比べて罰則が重いと考えられる Technical Foul (以下, Technical) と Unsportsmanlike Foul (以下, UF), Disqualifying Foul (以下, DQ), Double の 5 種類を悪質とした. また, 上記以外の Foul であり, 罰則として 1 個のチーム Foul のみが加算される Floor とし, 計 5 種類に分類した.

加えて, 勝敗と 1 試合で獲得した得点も分析項目として追加した.

表.1 Foul の項目について

項目の名称 (5項目の場合における名称)	項目の説明
Bonus	チームFoulが7個目以降Foul 罰則:2本のFT/1個のチームFoulが自チームに加算される 10個目以降から2本のFTと攻撃権が相手に与えられる
FT1 (FT)	アークの内側におけるシュートモーション時のFoul 罰則:1本のFTが与えられる/1個のチームFoulが自チームに加算される
FT2 (FT)	アークの外側におけるシュートモーション時のFoul 罰則:2本のFTが与えられる/1個のチームFoulが自チームに加算される
And1 (FT)	シュートモーション時のFoulであり, 放ったシュートが入った場合に適用される 罰則:得点+1本のFTが与えられる/1個のチームFoulが自チームに加算される
Offence	オフェンス側のコンタクトFoul 罰則:チームFoulが1個自チーム加算される/攻撃権が相手チームに移行する
Double (悪質)	両チームの 2 人のプレーヤーがほとんど同時に, 互いにコンタクトFoulをした場合 罰則: 両チームに1個のチームFoulが加算される
Technical (悪質)	フェアプレイの精神から著しく, 故意にまたは繰り返して逸脱した場合のFoul 罰則:1個のチームFoulが自チームに加算される1本のFT/攻撃権が相手に与えられる
UF (悪質)	過度に激しいまたは危険な接触を伴うFoul 罰則:1個のUF加算される(2個のUFが記録された場合には失格・退場となる)/2本FT/2個のチームFoulが加算 UFが2個加算された場合は2本のFTと攻撃権が相手に与えられる
DQ (悪質)	両チームのプレーヤーや交代要員の間で発生する暴力行為 罰則: チームFoulが2個加算
Floor	上記以外のFoul 罰則: チームFoulが自チームに1個加算

3. 分析方法

FIBA 公式 YouTube から対象試合をダウンロードし,映像分析ソフト Hudl Sports Code ver.12.4.6 を用いて対象の試合映像を再生しながら各項目にタグをつけるタギングという作業を行い,項目ごとにエクセルに集計した.

4. 統計処理

各種類の Foul と得点の相関関係をみるために Pearson の 2 変量の相関分析を用いた.

各大会の結果²⁸⁾²⁹⁾³⁰⁾³¹⁾を参考にベスト 8 以上を上位とした.それ以外を下位とした.また,各種類の Foul と勝敗の関係と上位・下位群との関係をみるためにカイ二乗検定を行い,有意差が認められた場合には下位検定として残差分析を行った.

国ごとの特色あることや試合によつての戦術戦略が異なると考えられるためクラスター分析を行った.クラスター化の方法として Ward 法を用い,測定方法にはユーグリット平方距離を用いて分析し,描かれたデンドログラムによつて分類を行った.また,分類されたクラスターの群間における各種 Foul の比較を行うために一要因分散分析を行い,有意差を確認し,Tukey の方法による多重比較を行った.また,クラスターの群間と勝敗の関係をみるためにカイ二乗検定を行い,有意差が認められた場合には下位検定として残差分析を行った.

統計処理には IBM SPSS for Statistics 28 を用い有意水準は 5%未満とした.

Ⅲ．結果

1. 得点と Foul の種類との相関分析

1). 2019 3x3 World Cup 女子 (48 試合, n=532) における得点と Foul の種類との相関分析

2019 3x3 World Cup 女子 (48 試合, n=532) における得点と各種 Foul の相関分析を行なった. (表. 2) その結果, Bonus と And1 において有意な正の相関関係が見られた.

表. 2 Foul の種類と得点の相関

種類	r
Floor	-0.006
Bonus	0.267**
FT1	0.178
FT2	0.065
And1	0.223**
Offence	0.116
Technical	0.123
Double	
UF	0.056
DQ	

注) n=532 , * : $p < .05$, ** : $p < .01$

2). 2019 3x3 World Cup 男子 (48 試合, n=615) における得点と Foul の種類との相関分析

2019 3x3 World Cup 男子 (48 試合, n=615) における得点と各種 Foul の相関分析を行なった. (表. 3) その結果, Floor が有意な負の相関関係が見られ, Bonus と FT2, And1 に有意な正の相関関係が見られた.

表. 3 Foul の種類と得点の相関

種類	r
Floor	-0.239*
Bonus	0.202*
FT1	-0.041
FT2	0.254*
And1	0.278**
Offence	0.1
Technical	0.097
Double	-0.092
UF	0.127
DQ	

注) n=615 , * : $p < .05$, ** : $p < .01$

3). 2022 3x3 World Cup 女子 (48 試合, n=624) における得点とファウルの種類との相関分析

2022 3x3 World Cup 女子 (48 試合, n=624) における得点と各種の Foul について相関分析を行なった. (表. 4) その結果, Bonus と And1, Technical に有意な正の相関関係が見られた.

表. 4 Foul の種類と得点の相関

種類	r
Floor	-0.114
Bonus	0.216*
FT1	0.121
FT2	0.115
And1	0.225*
Offence	0.068
Technical	0.206*
Double	-0.038
UF	-0.111
DQ	

注) n=624 , * : $p < .05$, ** : $p < .01$

4). 2022 3x3 World Cup 男子 (52 試合, n=737) における得点とファウルの種類との相関分析

2022 3x3 World Cup 男子 (52 試合, n=737) における得点と各種 Foul の相関分析を行なった. (表. 5) その結果, Bonus と Offence に有意な正の相関関係が見られた.

表. 5 Foul の種類と得点の相関

種類	r
Floor	-0.097
Bonus	0.337**
FT1	0.134
FT2	0.032
And1	0.166
Offence	0.216*
Technical	0.102
Double	0.075
UF	-0.026
DQ	

注) n=737, * : $p < .05$, ** : $p < .01$

5). 女子全体 (96 試合, n=1154) における得点とファウルの種類との
相関分析

女子全体 (96 試合, n=1154) における得点と各種 Foul の相関分析を行なった. (表. 6) その結果, Bonus に有意な正の相関関係が見られた.

表. 6 Foul の種類と得点の相関

種類	r
Floor	-0.055
Bonus	0.237**
FT1	0.143*
FT2	0.094
And1	0.239
Offence	0.106
Technical	0.161*
Double	-0.019
UF	-0.017
DQ	

注) n=1154 , * : $p < .05$, ** : $p < .01$

6). 男子全体 (100 試合, n=1346) における得点とファウルの種類との
相関分析

男子全体 (100 試合, n=1346) における得点と各種 Foul の相関分析を行
なった. (表. 7) その結果, Bonus と And1 に有意な正の相関関係が見られ
た. また, Floor に有意な負の相関関係が見られた.

表. 7 Foul の種類と得点の相関

種類	r
Floor	-0.154*
Bonus	0.283**
FT1	0.044
FT2	0.146*
And1	0.220**
Offence	0.175*
Technical	0.094
Double	-0.014
UF	0.058
DQ	

注) n=1346, * : $p < .05$, ** : $p < .01$

7). 全体 (196 試合, n=2500) における得点とファウルの種類との相関分析

全体 (196 試合, n=2500) における得点と各種 Foul の相関分析を行なった. (表. 8) その結果, Bonus と And1 に有意な正の相関が見られた.

表. 8 Foul の種類と得点の相関

種類	r
Floor	-0.058
Bonus	0.280**
FT1	0.052
FT2	0.122*
And1	0.216**
Offence	0.164**
Technical	0.131**
Double	0.017
UF	0.044
DQ	

注) n=2500, * : $p < .05$, ** : $p < .01$

2. 勝敗と Foul の種類からみた結果と統計処理

1). 2019 3x3 World Cup 女子 (48 試合, n=532) における勝敗と Foul の種類の結果と統計処理

2019 3x3 World Cup 女子 (48 試合, n=532) における勝敗と Foul の種類の結果以下の通りである. (表. 9)

また, 勝敗と Foul の種類の関係についてカイ二乗検定を行った結果, 勝敗における Floor と Bonus に有意差が見られた. (表. 10) 有意差が見られたため下位検定として残差分析を行なった. (表. 11) その結果, 勝ちにおいて Floor が有意に多くなり, Bonus が有意に少なくなった. 負けにおいて Floor が有意に少なくなり, Bonus が有意に多くなった.

表.9 勝敗における Foul の種類の合計

		Foul の種類					合計
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
勝敗	勝ち	131	11	74	20	0	236
	負け	137	34	90	30	5	296
合計		268	45	164	50	5	532

表.10 勝敗における Foul の種類カイ二乗検定

		Foul の種類					Fisher	P 値
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質		
勝敗	勝ち	131	11	74	20	0	13.872**	0.006
	負け	137	34	90	30	5		

注) n=532 , * : $p < .05$ (両側検定), ** : $p < .01$ (両側検定)

表.11 勝敗におけるファウルの種類の残差分析

		ファウルの種類				
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質
勝敗	勝ち	2.1*	-2.8*	0.2	-0.7	-2
	負け	-2.1*	2.8*	-0.2	0.7	2

注) * : $p < .05$ (両側検定)

2). 2019 3x3 World Cup 男子 (48 試合, n=615) における勝敗と Foul の種類の結果と統計処理

2019 3x3 World Cup 男子 (48 試合, n=615) における勝敗と Foul の種類の結果は以下の通りである. (表. 12)

また, 勝敗と Foul の種類の関係についてカイ二乗検定を行なった結果, 有意差が見られなかった. (表. 13)

表. 12 勝敗における Foul の種類の合計

		Foul の種類					合計
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
勝敗	勝ち	163	45	72	36	10	326
	負け	170	29	48	30	12	289
合計		333	76	120	84	40	615

表. 13 勝敗における Foul の種類

		Foul の種類					P 値
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
勝敗	勝ち	163	45	72	36	10	0.14
	負け	170	29	48	48	30	

注) n=615 , * : $p < .05$ (両側検定), ** : $p < .01$ (両側検定)

3). 2022 3x3 World Cup 女子 (48 試合, n=624) における勝敗と Foul の種類の結果と統計処理

2022 3x3 World Cup 女子 (48 試合, n=624) における勝敗と Foul の種類についての結果は以下の通りである (表. 14)

また, 勝敗と Foul の種類の関係についてカイ二乗検定を行なった結果, 有意差は見られなかった. (表. 15)

表. 14 勝敗における Foul の種類の合計

		Foul の種類					合計
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
勝敗	勝ち	150	27	70	33	2	282
	負け	157	50	92	41	2	342
合計		333	76	120	84	40	624

表. 15 勝敗における Foul の種類

		Foul の種類					P 値
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
勝敗	勝ち	150	27	70	33	2	0.278
	負け	157	50	92	41	2	

注) n=624 , * : p<.05 (両側検定), ** : p<.01 (両側検定)

4). 2022 3x3 World Cup 男子 (52 試合, n=737) における勝敗と Foul の種類の結果と統計処理

2022 3x3 World Cup 男子 (52 試合, n=737) における勝敗と Foul の種類
における結果は以下の表. 16 である.

また, 勝敗と Foul の種類の関係についてカイ二乗検定を行なった結果,
勝敗における Floor と Offence に有意差がみられた. (表. 17) 有意差がみ
られたため下位検定として残差分析を行なった. (表. 18) その結果, 勝ち
における Floor は有意に多く, Offence は有意に少なかった. 負けにおけ
る Floor は有意に少なく, Offence は有意に多くみられた.

表.16 勝敗における Foul の種類の合計

		Foul の種類					合計
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
勝敗	勝ち	204	45	49	45	7	350
	負け	171	66	71	70	9	387
合計		333	76	120	84	40	737

表.17 勝敗における Foul の種類

		Foul の種類					P 値
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
勝敗	勝ち	204	45	49	45	7	0.004
	負け	171	66	71	70	9	

注)n=731 , * : $p<.05$ (両側検定), ** : $p<.01$ (両側検定)

表.18 勝敗におけるファウルの種類の残差分析

		ファウルの種類				
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質
勝敗	勝ち	3.8*	-1.6	-1.7	-2*	-0.3*
	負け	-3.8*	1.6	1.7	2*	0.3*

注) * : $p<.05$

5). 女子全体 (96 試合, n=1154) における勝敗と Foul の種類の結果と
統計処理

女子全体 (96 試合, n=1154) における勝敗と Foul 種類における結果は以下の表. 19 である.

また, 勝敗と Foul の種類の関係についてカイ二乗検定を行なった結果, 勝敗における Floor と Bonus に有意差が見られた. (表. 20) 有意差が見られたため残差分析を行なった. (表. 21) その結果, 勝ちにおける Floor が有意に多く, Bonus が有意に少なかった. 負けにおける Floor は有意に少なく, Bonus は有意に多かった.

表.19 勝敗における Foul の種類の合計

		Foul の種類					合計
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
勝敗	勝ち	281	38	144	53	2	518
	負け	294	84	182	71	5	636
合計		574	122	326	124	7	1154

表.20 勝敗における Foul の種類

		Foul の種類					Fisher	P 値
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質		
勝敗	勝ち	281	38	144	53	2	14.142**	0.006
	負け	294	84	182	71	5		

注) n=1154 , * : $p < .05$ (両側検定), ** : $p < .01$ (両側検定)

表.21 勝敗における Foul の種類の残差分析

		Foul の種類				
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質
勝敗	勝ち	2.7*	-3.2*	-0.3	-0.5	-0.9
	負け	-2.7*	3.2*	0.3	0.5	0.9

注) * : $p < .05$ ** : $p < .01$ (両側検定)

6). 男子全体 (100 試合, n=1346) における勝敗と Foul の種類からみたカイ二乗分析

男子全体 (100 試合, n=1346) における勝敗と Foul の種類の結果は以下の表. 22 である.

また, 勝敗と Foul の種類の関係についてカイ二乗検定を行なった結果, 有意差が見られなかった. (表. 23)

表. 22 勝敗における Foul の種類の合計

		Foul の種類					合計
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
勝敗	勝ち	364	90	120	79	19	672
	負け	341	95	119	100	19	674
合計		705	185	239	179	38	1346

表. 23 勝敗における Foul の種類

		Foul の種類					P 値
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
勝敗	勝ち	364	90	120	79	19	0.502
	負け	341	95	119	100	19	

注) n=1346 , * : p<.05 (両側検定), ** : p<.01 (両側検定)

7). 全体 (196 試合, n=2500) における勝敗と Foul の種類の結果と統計処理

全体 (196 試合, n=2500) における勝敗と Foul の種類の結果は以下の表. 24 である.

また, 勝敗と Foul の種類の関係についてカイ二乗検定を行なった結果, 有意差が見られた. (表. 25) 有意差が見られたため残差分析を行なった. その結果, 軍間における有意差は見られなかった. (表. 26)

表.24 勝敗における Foul の種類の合計

		Foul の種類					合計
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
勝敗	勝ち	645	128	264	132	21	1190
	負け	635	179	301	171	24	1310
合計		1280	307	565	303	45	2500

表.25 勝敗における Foul の種類

		Foul の種類					Fisher	P 値
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質		
勝敗	勝ち	645	128	264	53	2	14.142**	0.03
	負け	635	84	182	71	5		

注) n=2500 , * : $p < .05$ (両側検定), ** : $p < .01$ (両側検定)

表.26 勝敗における Foul の種類の残差分析

		ファウルの種類				
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質
勝敗	勝ち	2.9	-2.2	-0.5	-1.5	-0.1
	負け	-2.9	2.2	0.5	1.5	0.1

注) * : $p < .05$ ** : $p < .01$ (両側検定)

8). 女子全体 (76 試合, n=908) における上位・下位と Foul の種類の
結果と統計処理

女子全体 (76 試合 n=908) における上位・下位と Foul の種類の結果は以下の表. 27 である.

また, 上位・下位と Foul の種類の関係についてカイ二乗検定を行なった結果, 有意差は見られなかった. (表. 28)

表. 27 上位・下位における Foul の種類の合計

		Foul の種類					合計
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
上位・下位	上位	174	30	100	39	2	345
	下位	262	73	161	63	4	563
合計		436	103	261	102	6	908

表. 28 上位・下位における Foul の種類

		Foul の種類					Fisher	P 値
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質		
上位・下位	上位	174	30	100	39	2	4. 256	0. 386
	下位	262	73	161	63	4		

注) n=908 , * : p<. 05 (両側検定), ** : p<. 01 (両側検定)

9). 男子全体 (80 試合, n=1087) における上位・下位と Foul の種類からみたカイ二乗分析

男子全体 (80 試合, n=1087) における上位・下位と Foul の種類の結果は以下の表. 29 である. また, 上位・下位と Foul の種類の関係についてカイ二乗検定を行なった結果, 有意差は見られなかった. (表. 30)

表. 29 上位・下位における Foul の種類の合計

		ファウルの種類					合計
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
上位・下位	上位	233	45	72	48	11	409
	下位	330	105	118	106	19	678
合計		563	150	190	154	30	1087

表. 30 上位・下位における Foul の種類

		Foul の種類					P 値
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
上位・下位	上位	233	45	72	48	11	0.402
	下位	330	105	118	106	19	

注) n=1087 , * : p<.05 (両側検定), ** : p<.01 (両側検定)

10). 全体 (156 試合, n=1995) における上位・下位と Foul の種類の結果と統計処理

全体 (156 試合, n=1995) における上位・下位と Foul の種類の結果は以下の表. 31 である.

また, 上位・下位と Foul の種類の関係についてカイ二乗検定を行なった結果, 上位・下位における Floor と Bonus に有意差が見られた. (表. 32) 有意差が見られたため, 下位検定として残差分析を行なった. その結果, 上位における Floor は有意に多く, Bonus は有意に少なかった. 下位における Floor は有意に少なく, Bonus は有意に多かった. (表. 33)

表.31 上位・下位における Foul の種類の合計

		Foul の種類					合計
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質	
上位・下位	上位	407	75	172	87	13	754
	下位	592	178	279	169	23	1241
合計		999	253	451	256	36	1995

表.32 上位・下位における Foul の種類

		ファウルの種類					Fisher	P 値
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質		
上位・下位	上位	407	75	172	87	13	12.587**	0.014
	下位	592	178	279	169	23		

注) n=1995 , * : $p < .05$ (両側検定), ** : $p < .01$ (両側検定)

表.33 上位・下位における Foul の種類の残差分析

		Foul の種類				
		Floor	Bonus	FT	Offence	悪質
上位・下位	上位	2.7*	-2.9*	0.2	-1.3	-0.2
	下位	-2.7*	2.9*	-0.2	1.3	0.2

注) * : $p < .05$

3. クラスター分析における各クラスターの Foul の種類の多重比較検定とカイ二乗検定

1). 2019 3x3 World Cup 女子 (48 試合 96 チーム) におけるクラスター分析からみた結果と一要因分散分析とカイ二乗検定

(1). クラスター分析からみた各クラスターにおける各種 Foul の一要因分散分析

2019 3x3 World Cup 女子 (48 試合 96 チーム) においてクラスター分析を行い 3 つのクラスターに分類した. 以下の表. 34 が各国のクラスター分析における結果の内訳である.

表. 34 各国のクラスター分析における内訳

国名	クラスターの種類						合計
	1		2		3		
	勝ち	負け	勝ち	負け	勝ち	負け	
アンゴラ		2		1		1	4
イタリア	2	1		1	1		5
イラン	1	1		1		1	4
インドネシア		2		2			4
ウクライナ		2		1	1		4
オーストラリア	3	3	1				7
オランダ	1	1	1	1			4
スイス	1		1	1		1	4
スペイン	1	1	1	1	1		5
チェコ			2	2			4
中国	3		2		2		7
トルクメニスタン				2		2	4
日本		1	1	1		1	4
ニュージーランド		1	1	1	1		4
ハンガリー			6	1			7
フランス	2	1	3	1			7
モンゴル		3		1			4
ラトビア	1			3			4
ルーマニア	1	2			2		5
ロシア			1	1	3		5
合計	16	21	20	22	11	6	96
	37		42		17		

また, 3つのクラスターをもとに一要因分散分析を行い, 各種 Foul の平均値と標準偏差, 多重比較分析の結果を示した. 1つ目(以下, 1) のクラスターに 37 チーム, 全体の約 38%が該当した. 2つ目(以下, 2) のクラスターに 42 チーム, 全体の約 40%が該当した. 3つ目(以下, 3) のクラスターに 17 チーム, 全体の約 18%が該当した.(表. 35)

表. 35 各種 Foul の平均値と標準偏差と多重比較の結果

	1 (n=37)		2 (n=42)		3 (n=17)		F 値	多重比較
	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD		
Floor	2.4595	0.90045	3.7143	0.94445	1.2353	0.97014	46.612***	2>1>3***
Bonus	0.3784	0.72078	0.7381	0.9892	0	0	5.6**	2>3**
FT	2.8919	1.04838	0.9286	0.74549	1.0588	0.82694	53.634***	1>3>2***
Offence	0.2703	0.45023	0.7619	0.98301	0.4706	0.62426	4.205*	2>1*
悪質	0.027	0.1644	0.0476	0.21554	0	0	0.461	

注) * < .05, ** < .01, *** < .001

Floor(図.2)において Tukey の多重比較検定の結果, 2 は 1 と 3 よりも有意に多く, 1 は 3 より有意に多くみられた. ($F(2, 93) = 46.612, p < .001$)

Bonus(図.3)において Tukey の多重比較検定の結果, 2 は 3 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 93) = 5.6, p < .005$)

FT(図.4)において Tukey の多重比較検定の結果, 1 は 2 と 3 よりも有意に多く, 3 は 2 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 93) = 53.634, p < .001$)

Offence(図.5)において Tukey の多重比較検定の結果, 2 は 1 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 93) = 4.205, p < .018$)

悪質(図.6)において Tukey の多重比較検定の結果, 有意な平均値の差は見受けられなかった. ($F(2, 93) = 0.461, p < .632$)

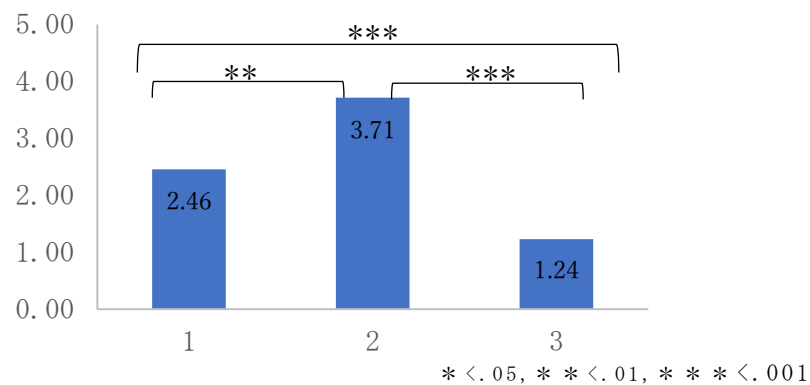


図.2 Floor における比較

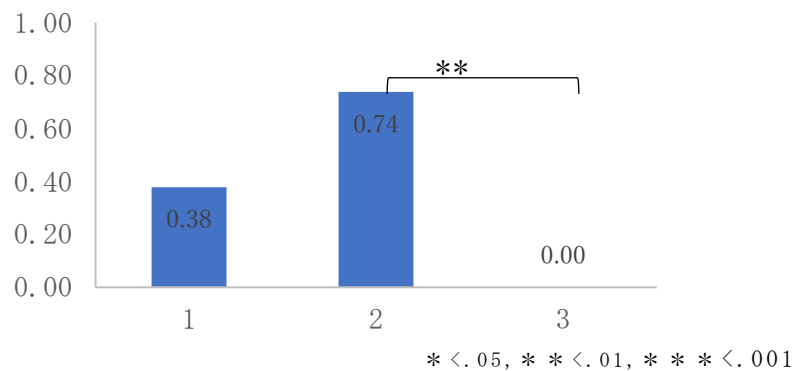


図.3 Bonus における比較

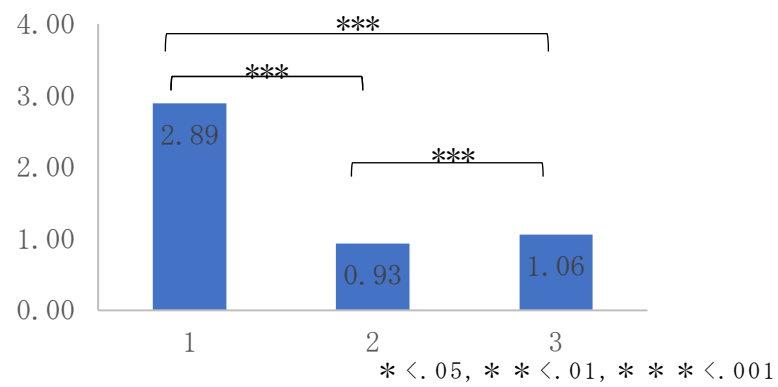


図.4 FTにおける比較

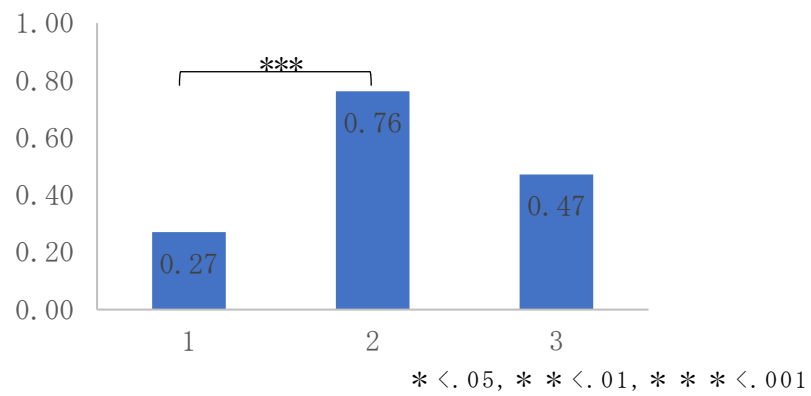


図.5 Offenceにおける比較

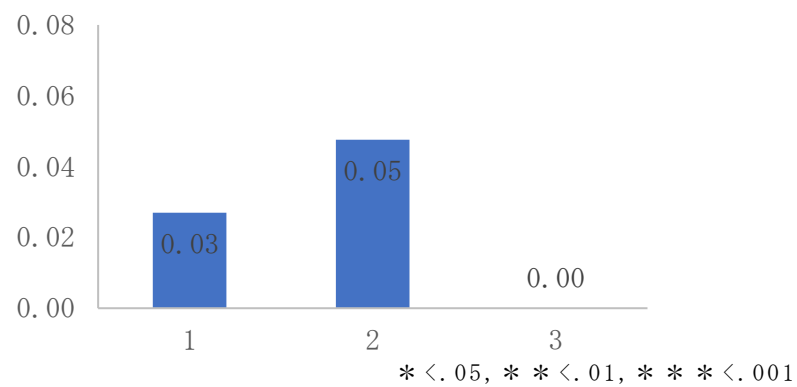


図.6 悪質における比較

(2).クラスター分析からみた結果とカイ二乗検定

2019 3x3 World Cup 女子(48 試合 96 チーム)におけるクラスター分析からみた各クラスターと勝敗についての結果は以下の表.36 である.

また,勝敗と各クラスターの関係についてカイ二乗検定を行なった結果,有意差は見られなかった.(表.37)

表.36 勝敗におけるクラスターの種類における結果

		クラスターの種類			合計
		1	2	3	
勝敗	勝ち	17	20	11	48
	負け	20	22	6	48
合計		37	42	17	96

表.37 勝敗におけるクラスターの種類

		クラスターの種類			P 値
		1	2	3	
勝敗	勝ち	17	20	11	0.405
	負け	20	22	6	

注)n=96 , * : $p < .05$ (両側検定)

2). 2019 3x3 World Cup 男子 (48 試合 96 チーム) におけるクラスター分析からみた各クラスターの各種 Foul の一要因分散分析とカイ二乗検定

(1). クラスター分析からみた各クラスターにおける各種 Foul の一要因分散分析

2019 3x3 World Cup 男子 (48 試合 96 チーム) を 3 つのクラスターに分類した. 以下の表. 38 が各国のクラスター分析における結果の内訳である.

表. 38 各国のクラスター分析における結果の内訳

国名	クラスターの種類						合計
	1		2		3		
	勝ち	負け	勝ち	負け	勝ち	負け	
アメリカ	3		2		2		7
ウクライナ	1	2	1		1		5
エストニア	1	2		1			4
オーストラリア	1	1	1	1			4
オランダ	1	2	1				4
カタール	1	1		1	1		4
韓国		3	1				4
スロベニア	2	1	1			1	5
セルビア	4	3					7
中国		2		1		1	4
トルコ		2		1		1	4
日本		2		2			4
プエルトリコ	1	1			2	1	5
ブラジル		2				2	4
フランス	2	1		1	1		5
ポーランド	2	1	2		1	1	7
モンゴル	1	2			1		4
ラトビア	3	1	2	1			7
リトアニア	1		1			2	4
ロシア	1	1		2			4
合計	25	30	12	11	9	9	96
	55		23		18		

3つのクラスターをもとに一要因分散分析を行い,各種 Foul に平均値と標準偏差,多重比較分析の結果を示した.1に55チーム,全体の約57%が該当した.2に23チーム,全体の約24%が該当した.3に18チーム,全体の約19%が該当した.(表.39)

表.39 各種 Foul の平均値と標準偏差と多重比較の結果

	1 (n=55)		2 (n=23)		3 (n=18)		F 値	多重比較
	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD		
Floor	3.2727	0.73168	5	0.52223	2.1111	0.6764	97.189***	2>1>3***
Bonus	0.8182	1.038	0.8696	0.96786	0.5	0.78591	0.869	
FT	0.9455	0.73076	0.5652	0.50687	2.9444	0.8726	66.197***	3>1, 2***
Offence	0.9455	0.84805	0.3913	0.58303	0.3333	0.48507	7.324***	1>2, 3**
悪質	0.2727	0.62226	0.0435	0.20851	0.3333	0.48507	1.964	
注) * <.05, * * <.01, * * * <.001								

Floor(図.7)において Tukey の多重比較検定の結果, 2 は 1 と 3 よりも有意に多く, 1 は 3 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 93) = 97.189, p < .001$)

Bonus(図.8)において Tukey の多重比較検定の結果, 有意な平均値の差は見受けられなかった. ($F(2, 93) = 0.869, p < .423$)

FT(図.9)において Tukey の多重比較の結果, 3 は 1 と 2 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 93) = 66.197, p < .001$)

Offence(図.10)において Tukey の多重比較の結果, 1 は 2 と 3 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 93) = 7.324, p < .001$)

悪質(図.11)において Tukey の多重比較の結果, 有意な平均値の差見受けられなかった. ($F(2, 93) = 1.964, p < .146$)

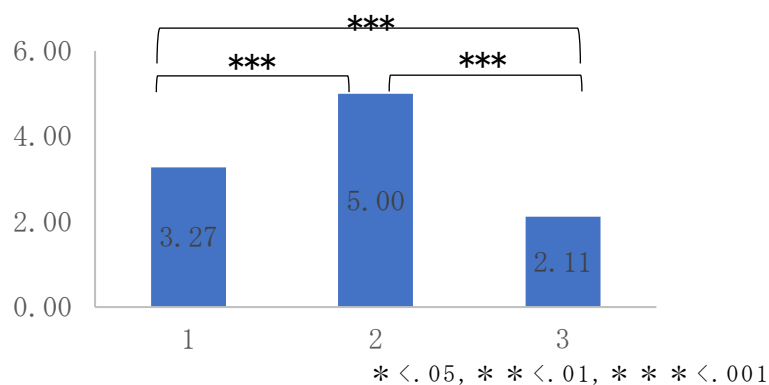


図.7 Floor における比較

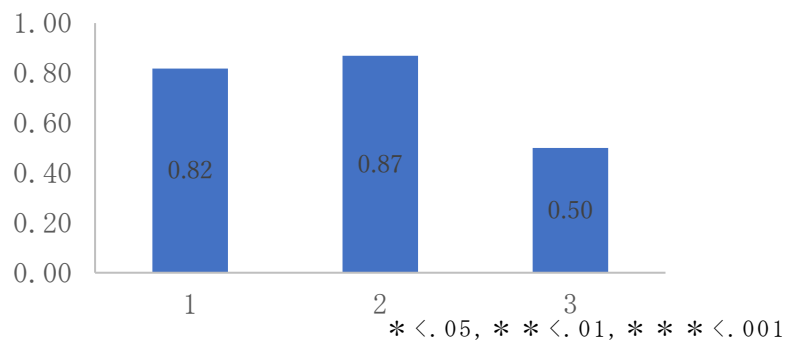


図.8 Bonus における比較

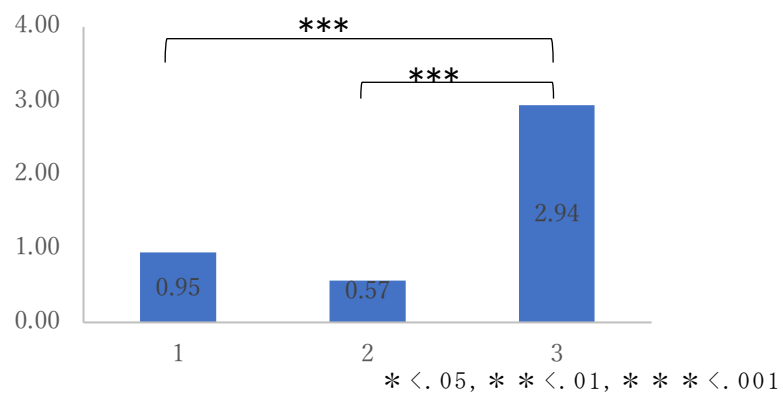


図.9 FTにおける比較

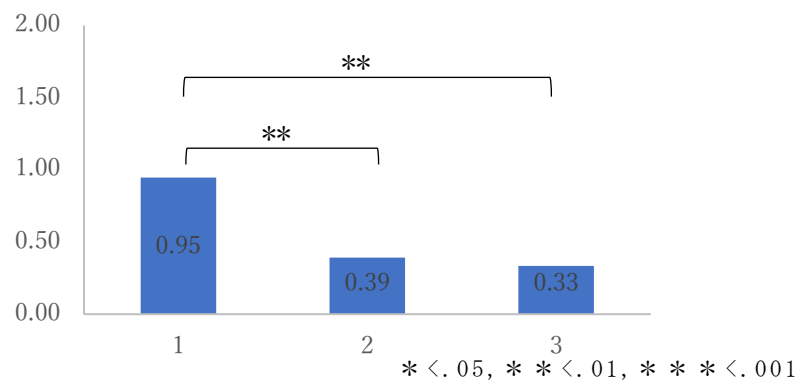


図.10 Offenceにおける比較

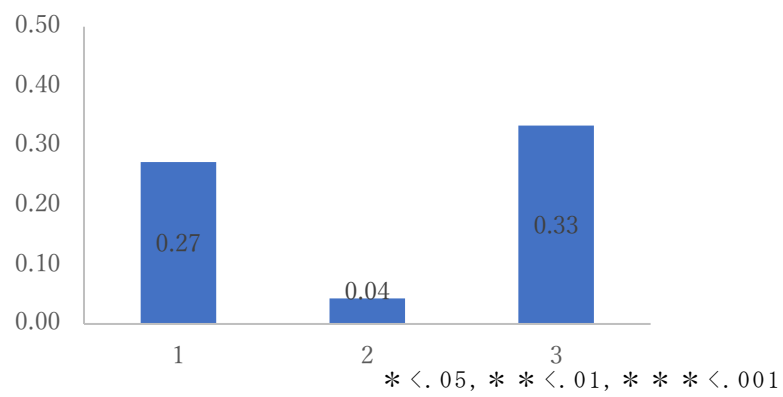


図.11 悪質における比較

(2).クラスター分析からみた結果とカイ二乗検定

2019 3x3 World Cup 男子(48 試合 96 チーム)クラスター分析からみた種類と勝敗についての結果は以下の表.40 である.

また,勝敗とクラスターの種類の関係についてカイ二乗検定を行なった結果,有意差は見られなかった.(表.41)

表.40 勝敗におけるクラスターの種類における結果

		クラスターの種類			合計
		1	2	3	
勝敗	勝ち	26	13	9	48
	負け	29	10	9	48
合計		55	23	18	96

表.41 勝敗におけるクラスターの種類

		クラスターの種類			P 値
		1	2	3	
勝敗	勝ち	26	13	9	0.697
	負け	29	10	9	

注)n=96 , * :p<.05(両側検定), ** : p<.01(両側検定)

3). 2022 3x3 World Cup 女子 (48 試合 96 チーム) におけるクラスター分析からみた各クラスターの各種 Foul の一要因分散分析とカイ二乗検定

(1). クラスタ分析からみた各クラスターにおける各種 Foul の一要因分散分析

2022 3x3 World Cup 女子 (48 試合 96 チーム) を 3 つのクラスターに分類した. 以下の表. 42 が各国のクラスター分析における結果の内訳である.

表. 42 各国のクラスター分析における結果の内訳

国名	クラスターの種類						合計
	1		2		3		
	勝ち	負け	勝ち	負け	勝ち	負け	
アメリカ	2	1			2		5
イスラエル		4					4
エジプト		3					3
オーストリア		3		1			4
オランダ		2	1	1	1		5
カナダ	1			2	5		8
スペイン	3				1	1	5
中国	1	2	1		3		7
チリ		1	1	2			4
ドイツ	1		1	1		2	5
日本				1	2	1	4
ニュージーランド	1	1				2	4
ブラジル	1			3	1		5
フランス	3		1	1	3		8
ベルギー		1	2		1	1	5
ポーランド	2	1			1		4
モンゴル	1	2		1			4
リトアニア	1	1	1	1	3	1	8
ルーマニア		1		2		1	4
合計	17	23	8	16	23	9	96
	40		24		32		

また, 3つのクラスターをもとに一要因分散配置分析を行い, 平均値と標準偏差, 多重比較分析の結果を示した. 1に40チーム, 全体の約42%が該当した. 2に24チーム, 全体の25%が該当した. 3に32チーム, 全体の約33%が該当した. (表. 43)

表. 43 各種 Foul の平均値と標準偏差と多重比較の結果

	1 (n=40)		2 (n=24)		3 (n=32)		F 値	多重比較
	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD		
Floor	2.05	0.9858	5	0.83406	3.2813	0.81258	81.829***	2>3>1***
Bonus	0.725	0.90547	1.6667	1.27404	0.25	0.62217	15.974***	2>1, 3***
FT	2.725	0.59861	1	0.88465	0.9063	0.81752	65.241***	1>2, 3***
Offence	0.95	0.95943	0.2083	0.41485	0.9688	0.9995	6.651**	1>2**, 3>2**
悪質	0.025	0.15811	0	0	0.0938	0.29614	1.757	

注) * < .05, ** < .01, *** < .001

Floor(図.12)において Tukey の多重比較検定の結果, 2 は 1 と 3 よりも有意に多く, 3 は 1 よりも有意に多かった. ($F(2, 93) = 81.829, p < .001$)

Bonus(図.13)において Tukey の多重比較検定の結果, 2 は 1 と 3 よりも有意に多かった. ($F(2, 93) = 0.15.974, p < .001$)

FT(図.14)において Tukey の多重比較の結果, 1 は 2 と 3 よりも有意に多かった. ($F(2, 93) = 65.241, p < .001$)

Offence(図.15)において Tukey の多重比較の結果, 1 は 2 よりも有意に多く, 3 は 2 よりも多かった. ($F(2, 93) = 6.651, p < .002$)

悪質(図.16)において Tukey の多重比較の結果, 有意な平均値の差見受けられなかった. ($F(2, 93) = 1.757, p < .178$)

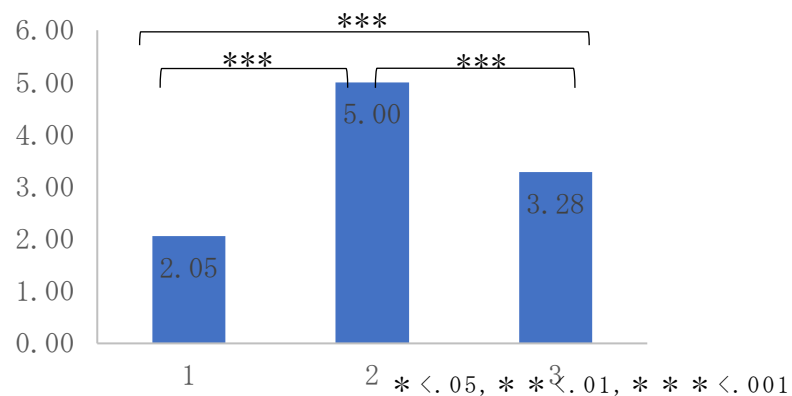


図.12 Floor における比較

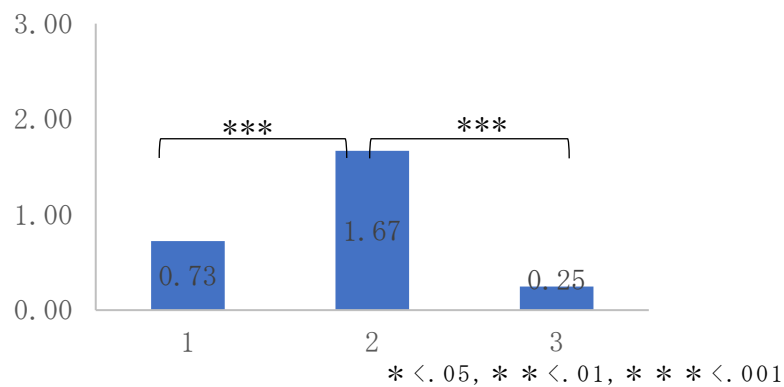


図.13 Bonus における比較

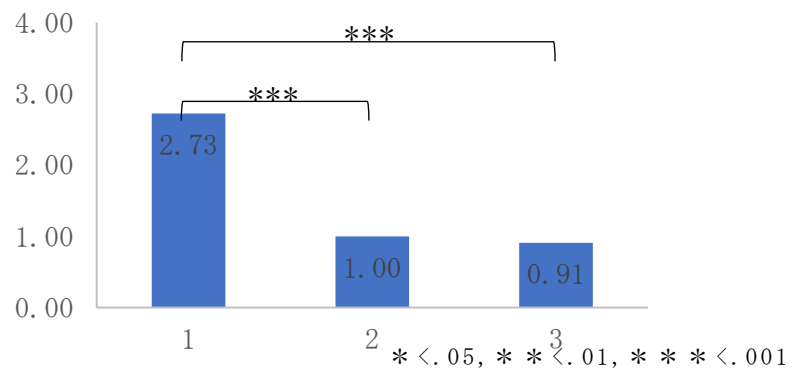


図.14 FTにおける比較

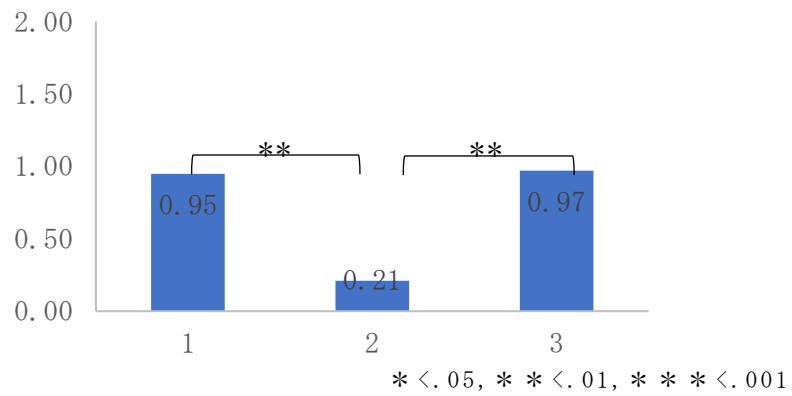


図.15 Offenceにおける比較

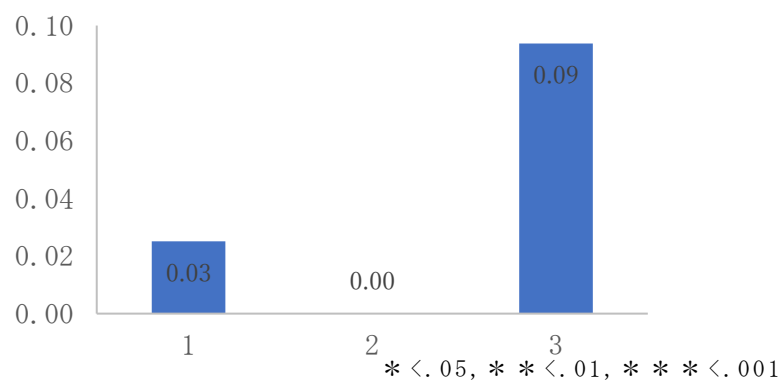


図.16 悪質における比較

(2).クラスター分析からみた結果とカイ二乗検定

2022 3x3 World Cup 女子(48 試合 96 チーム) 勝敗とクラスター分析からみた種類の結果は以下の表.44 である.

また,勝敗とクラスターの種類の関係についてカイ二乗検定を行なった結果,有意差が見られた.(表.45)有意差が見られたため残差分析を行なった.(表.46)その結果,勝ちにおける3のクラスターは有意に多くなり,1と2のクラスターは有意に少ない傾向が見られた.負けにおける1と2のクラスターは有意に多い傾向が見られ,3のクラスターは有意に少なかった

表. 44 勝敗におけるクラスターの種類における結果

		クラスターの種類			合計
		1	2	3	
勝敗	勝ち	17	8	23	48
	負け	23	16	9	48
合計		40	24	32	96

表. 45 勝敗におけるクラスターの種類

		クラスターの種類			P 値
		1	2	3	
勝敗	勝ち	17	8	23	0.008
	負け	23	16	9	

注) n=96 , * : $p < .05$ (両側検定), ** : $p < .01$ (両側検定)

表. 46 勝敗におけるファウルの種類の残差分析

		クラスターの種類		
		1	2	3
勝敗	勝ち	-1.2*	-1.9*	3*
	負け	1.2*	1.9*	-3*

注) * : $p < .05$, ** : $p < .01$

4). 2022 3x3 World Cup 男子 (52 試合, 104 チーム) におけるクラスター分析からみた各クラスターの各種 Foul の平均とカイ二乗検定

(1). クラスタ分析からみた各クラスターにおける各種 Foul の一要因分散分析

2022 3x3 World Cup 男子 (52 試合 104 チーム) を 3 つのクラスターに分類した. 以下の表. が各国のクラスター分析における結果の内訳である.

表. 47 各国のクラスター分析における結果の内訳

国名	クラスターの種類						合計
	1		2		3		
	勝ち	負け	勝ち	負け	勝ち	負け	
アメリカ	3		1	2			6
エジプト	1			3			4
オーストリア	1	1		2		1	5
オランダ	3	1	1				5
スロベニア	1			1		2	4
セルビア	6		1				7
台湾		3		1			4
中国	1	3					4
チリ		3	1				4
ドイツ			1	1	1	2	5
日本		1		1		2	4
ニュージーランド	1	2	1	1			5
プエルトリコ	1	1		1		1	4
ブラジル	1	2		1			4
フランス	5	2				1	8
ベルギー	2	1	2	1	2		8
ポーランド			2	2	1		5
モンゴル	2		1			2	5
ラトビア	1	2	2		1		6
リトアニア	5	1	1				7
合計	34	23	14	17	5	11	104
	57		31		16		

また, 3つのクラスターをもとに一要因分散配置分析を行い, 平均値と標準偏差, 多重比較分析を示した. 1に 57 チーム, 全体の約 54%が該当した. 2に 31 チーム, 全体の約 30%が該当した. 3に 16 チーム, 全体の約 16%が該当した. (表. 48)

表. 48 各種 Foul の平均値と標準偏差と多重比較の結果

	1 (n=57)		2 (n=31)		3 (n=16)		F 値	多重比較
	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD		
Floor	4.5965	0.75261	2.3226	0.79108	2.5625	0.81394	103.961***	1>2, 3***
Bonus	1.386	1.17647	0.4194	0.62044	1.1875	0.91059	9.471***	1***, 3**>2
FT	0.8947	0.77192	1.7742	1.17501	0.875	1.0247	9.483***	2>1***, 3**
Offence	0.6491	0.64063	0.8387	0.86011	3.25	0.68313	84.845***	3>1, 2***
悪質	0.1754	0.42774	0.0968	0.30054	0.1875	0.40311	0.478	

注) * < .05, ** < .01, *** < .001

また, Floor(図.17)において Tukey の多重比較検定の結果, 1 は 2 と 3 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 101) = 103.961, p < .001$)

Bonus(図.18)において Tukey の多重比較検定の結果, 2 は 1 と 3 よりも有意に少なくみられた. ($F(2, 101) = 9.471, p < .001$)

FT(図.19)において Tukey の多重比較の結果, 2 は 1 と 3 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 101) = 9.483, p < .001$)

Offence(図.20)において Tukey の多重比較の結果, 3 は 1 と 2 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 101) = 84.845, p < .001$)

悪質(図.21)において Tukey の多重比較の結果, 有意な平均値の差見受けられなかった. ($F(2, 101) = 0.478, p < .621$)

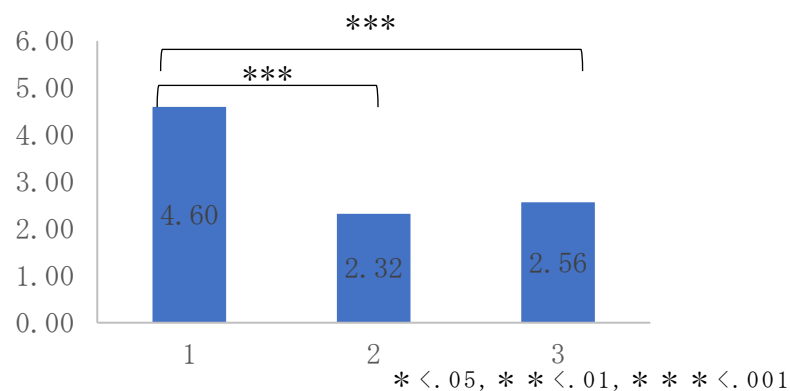


図.17 Floor における比較

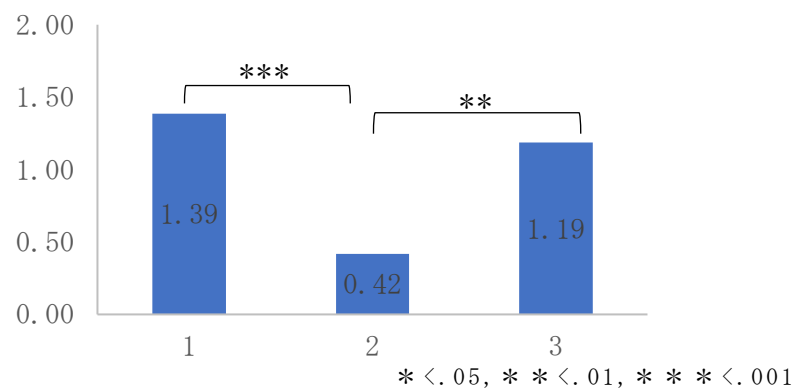


図.18 Bonus における比較

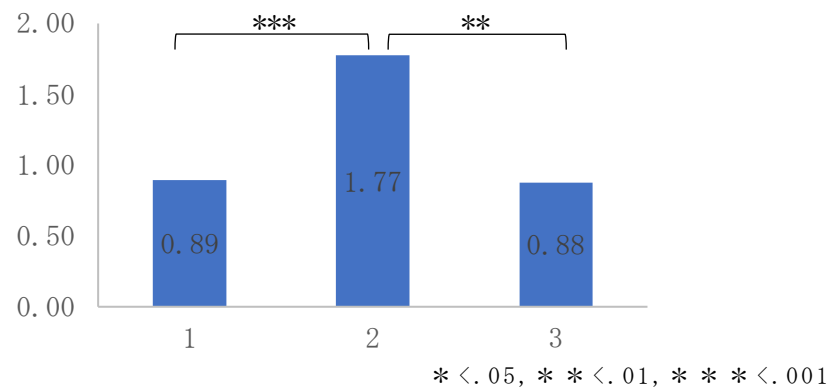


図.19 FT における比較

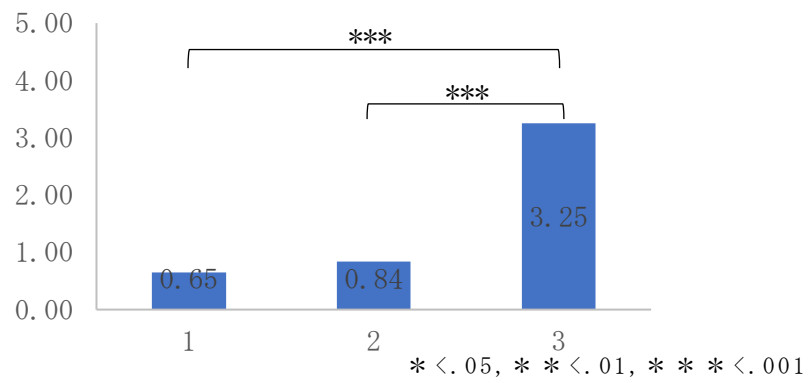


図.20 Offence における比較

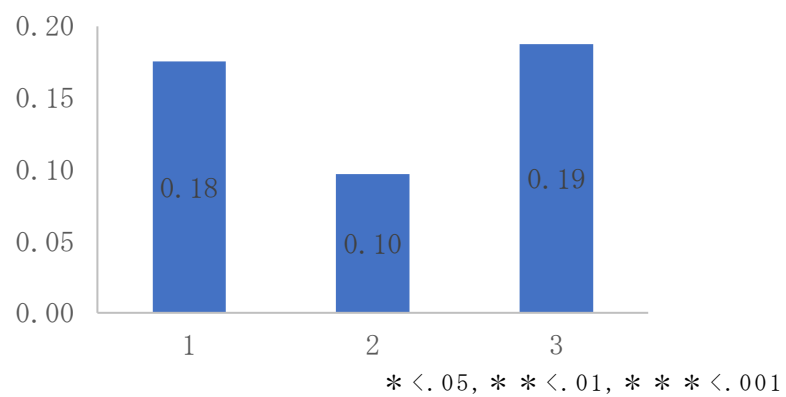


図.21 悪質 における比較

(2). クラスター分析からみた結果とカイ二乗検定

2022 3x3 World Cup 男子 (52 試合 104 チーム)におけるクラスター分析からみた種類と勝敗についての結果は以下の表. 49 である.

また, 勝敗とクラスター分析からみた種類との関係についてカイ二乗検定を行なった結果, 有意差は見られなかった. (表. 50)

表. 49 勝敗におけるクラスターの種類における結果

		クラスターの種類			合計
		1	2	3	
勝敗	勝ち	34	13	5	52
	負け	23	18	11	52
合計		57	31	16	104

表. 50 勝敗におけるクラスターの種類

		クラスターの種類			P 値
		1	2	3	
勝敗	勝ち	34	13	5	0.075
	負け	23	18	11	

注) n=104 , * : $p < .05$ (両側検定), ** : $p < .01$ (両側検定)

5). 女子全体 (96 試合) におけるクラスター分析からみた結果と一要因分散分析とカイ二乗検定

(1). クラスター分析からみた各クラスターにおける各種 Foul の一要因分散分析

女子全体 (96 試合 192 チーム) を 3 つのクラスターに分類した. 以下の表. 51 が各国のクラスター分析の結果における内訳である.

表. 51 各国のクラスター分析における結果の内訳

国名	クラスターの種類						合計
	1		2		3		
	勝ち	負け	勝ち	負け	勝ち	負け	
アメリカ	1		1		2	1	5
アンゴラ		1		1		2	4
イスラエル				1		3	4
イタリア	1			1	2	1	5
イラン			1	1		2	4
インドネシア				2		2	4
ウクライナ	1	1		1		1	4
エジプト						3	3
オーストラリア			1	2	3	1	7
オーストリア				1		3	4
オランダ			3	3	1	2	9
カナダ	2		3	2	1		8
スイス		1		1	2		4
スペイン	1		3	2	4		10
チェコ			2	1		1	4
中国	4		4		4	2	14
チリ			1	2		1	4
ドイツ		1	1	2	1		5
トルクメニスタン		3		1			4
日本		1	3	4			8
ニュージーランド	1	1	1	2	1	2	8
ハンガリー			5	1		1	7
ブラジル			1	3	1		5
フランス	2		6	2	5		15
ベルギー			3	1		1	5
ポーランド			1		2	1	4
モンゴル				2	1	5	8
ラトビア			1	2		1	4
リトアニア	2	1	2	2	1		8
ルーマニア	2			3	1	3	9
ロシア	3			1	1		5
合計	20	10	43	47	33	39	192
	30		90		72		

3つのクラスターをもとに一要因分散配置分析を行い,各種 Foul の平均値と標準偏差,多重比較分析を示した.1に30チーム,全体の約16%が該当した.2に90チーム,全体の約47%が該当した.3に72チーム,全体の約38%が該当した.(表.52)

表.52 各種 Foul の平均値と標準偏差と多重比較の結果

	1 (n=30)		2 (n=90)		3 (n=72)		F 値	多重比較
	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD		
Floor	1.8667	1.008	4.13	0.9019	2.0417	0.86	134.508***	2>1, 3***
Bonus	0	0	0.78	1.1095	0.7222	0.89	8.243***	2, 3>1***
FT	1.0333	0.669	0.97	0.8135	2.8889	0.83	127.717***	3>1, 2***
Offence	0.9333	0.907	0.52	0.8104	0.6806	0.89	2.7**	1>2*
悪質	0	0	0.04	0.2072	0.0417	0.2	0.671	

注) * < .05, ** < .01, *** < .001

また, Floor(図. 22)における Tukey の多重比較検定の結果, 2 は 1 と 3 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 191) = 134.508, p < .001$)

Bonus(図. 23)における Tukey の多重比較検定の結果, 1 は 2 と 3 よりも有意に少なくみられた. ($F(2, 191) = 8.243, p < .001$)

FT(図. 24)における Tukey の多重比較検定の結果, 3 は 1 と 2 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 191) = 127.717, p < .001$)

Offence(図. 25)における Tukey の多重比較検定の結果, 3 は 1 と 2 よりも有意に多かった. ($F(2, 191) = 2.7, p < .007$)

悪質(図. 26)における Tukey の多重比較検定の結果, 有意な平均値の差は見受けられなかった. ($F(2, 191) = 0.671, p < .512$)

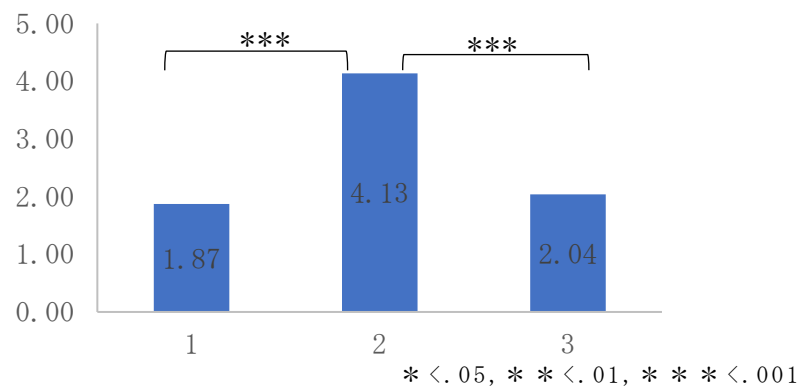


図. 22 Floor における比較

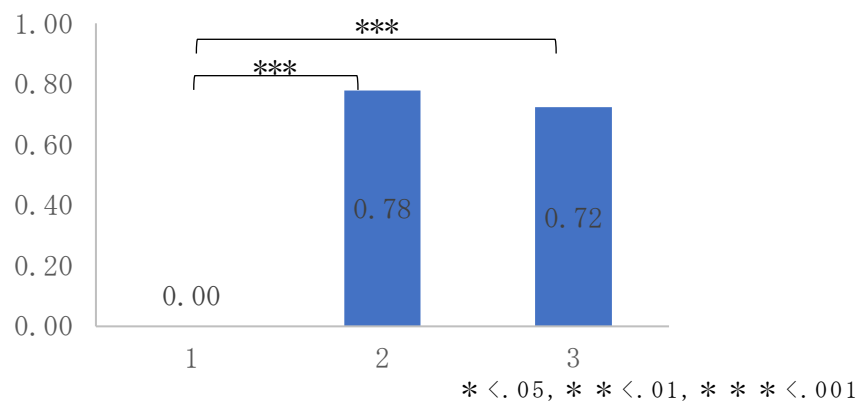


図. 23 Bonus における比較

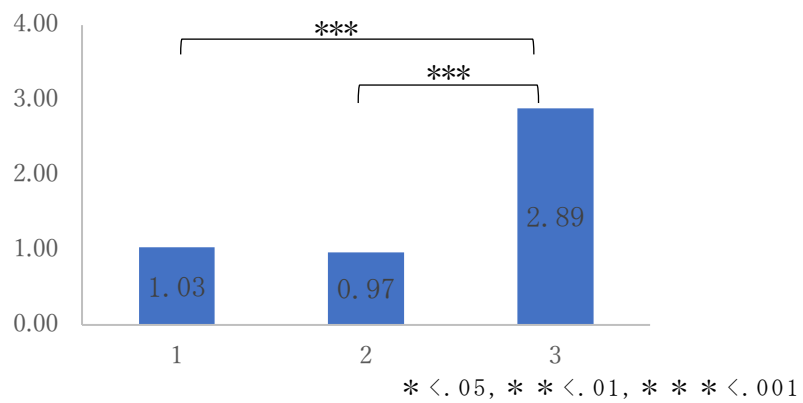


図.24 FT における比較

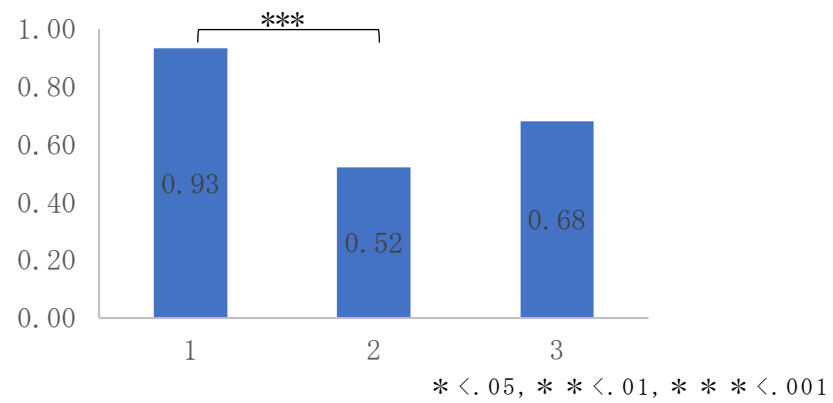


図.25 Offence における比較

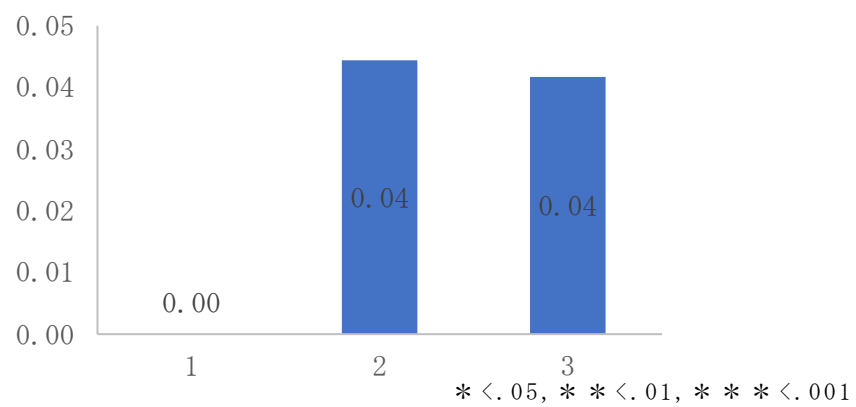


図.26 悪質 における比較

(2). クラスター分析からみた結果とカイ二乗検定

女子全体(96 試合)における勝敗とクラスター分析からみた種類の結果である。(表.53)

また,勝敗とクラスター分析からみた種類との関係についてカイ二乗検定を行なった結果,有意差は見られなかった。(表.54)

表.53 勝敗におけるクラスターの種類における結果

		クラスターの種類			合計
		1	2	3	
勝敗	勝ち	20	43	33	96
	負け	10	47	39	96
合計		30	90	72	192

表.54 勝敗におけるクラスターの種類

		クラスターの種類			P 値
		1	2	3	
勝敗	勝ち	20	43	33	0.135
	負け	10	47	39	

注) n=192 , * : p<.05(両側検定), ** : p<.01(両側検定)

6). 男子全体 (100 試合 200 チーム) におけるクラスター分析からみた結果と一要因分散分析とカイ二乗分析

(1). クラスター分析からみた各クラスターにおける各種 Foul の一要因分散分析

男子全体 (96 試合 192 チーム) を 3 つのクラスターに分類した. 以下の表. 55 が各国のクラスター分析における結果の内訳である.

表. 55 各国のクラスター分析における結果の内訳

国名	クラスターの種類						合計
	1		2		3		
	勝ち	負け	勝ち	負け	勝ち	負け	
アメリカ	9		1		1	2	13
ウクライナ	1	2	1		1		5
エジプト		1	1			2	4
エストニア	1	2		1			4
オーストラリア	1	1	1				3
オーストリア		3	1			1	5
オランダ	3	2	3	1			9
カタール	1	1		1	1		4
韓国		3	1				4
スロベニア	2	4	1	1		1	9
セルビア	7	3	4				14
台湾		2		1		1	4
中国	1	4		2		1	8
チリ	1	1		3			5
ドイツ	2	2				1	5
トルコ		2		1		1	4
ニュージーランド	1	1	1	2			5
日本	1	5	1	1			8
プエルトリコ	1	2	1	2	2	1	9
ブラジル	1	5		1		1	8
フランス	5	4	3	1			13
ベルギー	2	1	2		1	1	7
ポーランド	5	3	2		1	2	13
モンゴル	4	4			1		9
ラトビア	6	1	2	3	1		13
リトアニア	5	1	2		1	2	11
ロシア	1	1	1	1			4
合計	61	61	29	22	10	17	200
	122		51		27		

また, 3つのクラスターをもとに一要因分散分析を行い, 各種 Foul の平均値と標準偏差, 多重比較分析を示した. 1に 122 チーム, 全体の 61%が該当した. 2に 51 チーム, 全体の約 26%が該当した. 3に 27 チーム, 全体の約 14%が該当した. (表. 56)

表. 56 各種 Foul の平均値と標準偏差と多重比較の結果

	1 (n=122)		2 (n=51)		3 (n=27)		F 値	多重比較
	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD		
Floor	3.2459	0.77472	5.1569	0.46358	1.8148	0.62247	236.376***	2>1>3***
Bonus	0.8525	1.00964	1.3333	1.1431	0.4815	0.70002	7.07***	2>1, 3***
FT	1.041	0.79666	0.6078	0.60261	2.963	0.93978	87.599***	1>2**, 3>1, 2***
Offence	1.1885	1.13787	0.5686	0.60844	0.2963	0.46532	13.934***	1>2, 3***
悪質	0.2131	0.51793	0.098	0.30033	0.2593	0.44658	1.463	

注) * < .05, ** < .01, *** < .001

また, Floor(図. 27)において Tukey の多重比較検定の結果, 2 は 1 と 3 よりも有意に多く, 1 は 3 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 197) = 236.376, p < .001$)

Bonus(図. 28)において Tukey の多重比較検定の結果, 2 は 1 と 3 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 197) = 7.07, p < .001$)

FT(図. 29)において Tukey の多重比較検定の結果, 1 は 2 よりも有意に多く, 3 は 1 と 2 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 197) = 87.599, p < .001$)

Offence(図. 30)において Tukey の多重比較検定の結果, 1 は 2 と 3 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 197) = 13.934, p < .001$)

悪質(図. 31)において Tukey の多重比較の結果, 有意な平均値の差は見受けられなかった. ($F(2, 197) = 1.463, p < .234$)

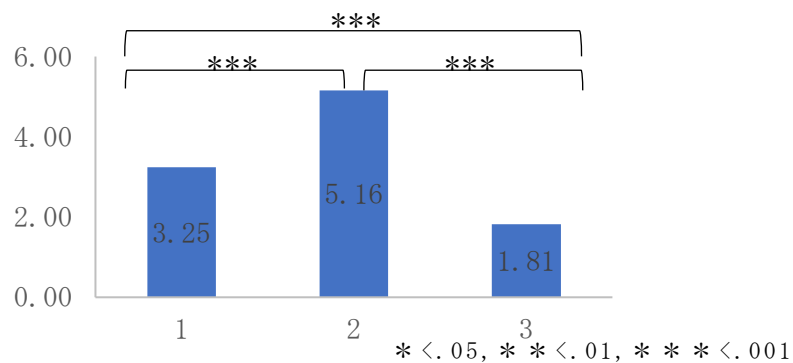


図. 27 Floor における比較

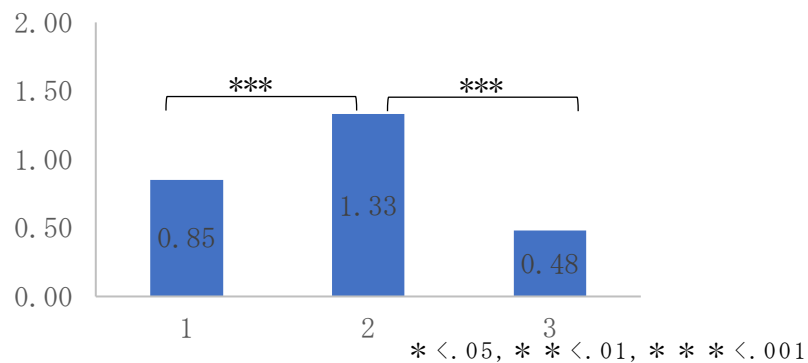


図. 28 Bonus における比較

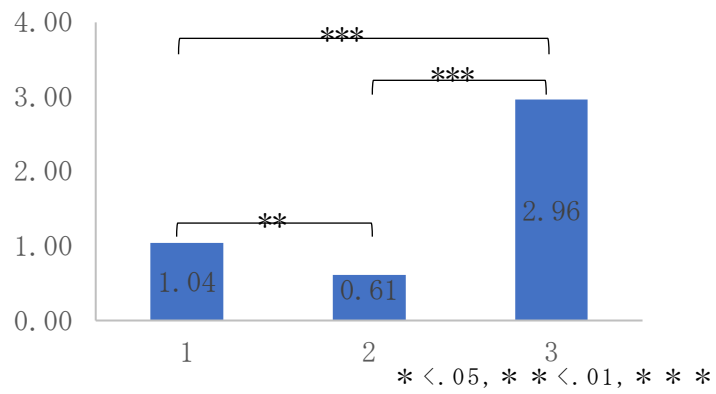


図.29 FT における比較

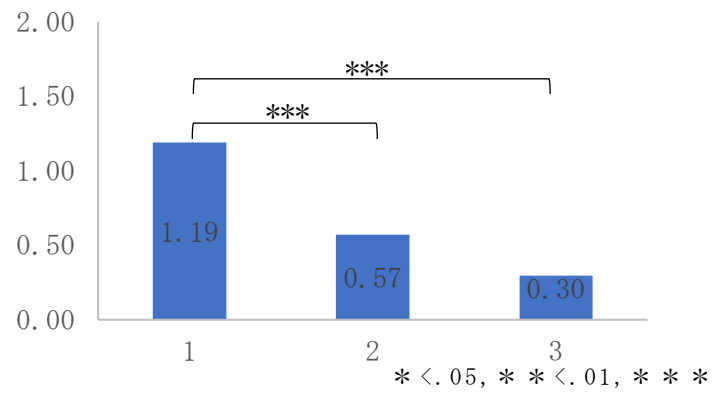


図.30 Offence における比較

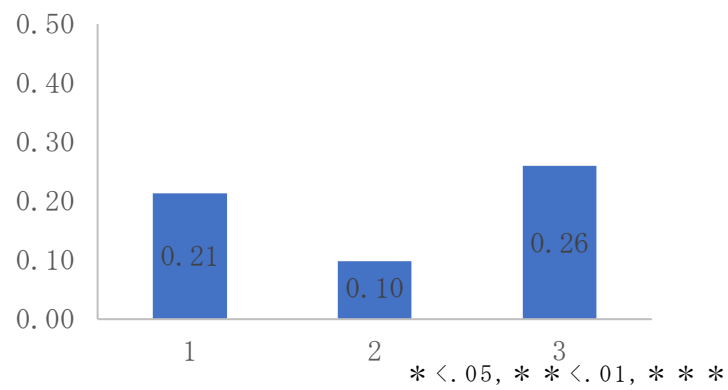


図.31 悪質 における比較

(2). クラスター分析からみた結果とカイ二乗分析

男子全体(100 試合)における勝敗とクラスター分析からみた各クラスターの結果は以下の表. 57 である.

また, 勝敗とクラスター分析からみた種類との関係についてカイ二乗検定を行なった結果, 有意差が見られなかった. (表. 58)

表. 57 勝敗におけるクラスターにおける種類

		クラスターの種類			合計
		1	2	3	
勝敗	勝ち	61	29	10	100
	負け	61	22	17	100
合計		122	51	27	200

表. 58 勝敗におけるクラスターの種類

		クラスターの種類			P 値
		1	2	3	
勝敗	勝ち	34	13	5	0.25
	負け	23	18	11	

注) n=196 , * : $p < .05$ (両側検定), ** : $p < .01$ (両側検定)

7). 全体 (196 試合) におけるクラスター分析からみた結果とカイ二乗分析と一要因分散分析

(1). クラスター分析からみた各クラスターの各種 Foul の一要因分散分析

全体 (196 試合 392 チーム) を 3 つのクラスターに分類した. 以下の表. 59 は各国のクラスター分析の結果における内訳である.

表. 59 各国のクラスター分析における結果の内訳

国名	クラスターの種類						合計
	1		2		3		
	勝ち	負け	勝ち	負け	勝ち	負け	
アメリカ	11	1	1		3	2	18
アンゴラ		2				2	4
イスラエル		3				1	4
イタリア	1			1	2	1	5
イラン	1	1				2	4
インドネシア		1		1		2	4
ウクライナ	2	4	1		1	1	9
エジプト		2	1			4	7
エストニア	1	3					4
オーストラリア	3	3		1	3	1	11
オーストリア		6	1			2	9
オランダ	7	4	2	2	1	2	18
カタール	1	2			1		4
カナダ	6	2					8
韓国		3	1				4
スイス	1	2			1		4
スペイン	4	2			4		10
スロベニア	2	4	2			1	9
セルビア	9	3	2				14
台湾		3				1	4
チェコ	1	2	1				4
中国	8	5	1	2	4	2	22
チリ	2	4		1		1	8
ドイツ	3	4	1	1		1	10
トルクメニスタン		3				1	4
トルコ		4					4
日本	4	10	1	1			16
ニュージーランド	4	6		1	1	1	13
ハンガリー	3	1	2	1			7
プエルトリコ	3	3		1	1	1	9
ブラジル	3	7		2		1	13
フランス	17	6	2	1	2		28
ベルギー	4	3	3		1	1	12
ポーランド	9	4	1		1	2	17
モンゴル	6	7				4	17
ラトビア	8	5	1	2	1		17
リトアニア	8	3	3	1	2	2	19
ルーマニア	2	1		2	1	3	9
ロシア	5	2		2			9
合計	139	131	27	23	30	42	392
	270		50		72		

3つのクラスターをもとに一要因分散配置分析を行い,各種 Foul の平均値と標準偏差を示した.1に270チーム,全体の約69%が該当した.2に50チーム,全体の約13%が該当した.3に72チーム,全体の約18%該当した.(表.60)

表.60 各種 Foul の平均値と標準偏差と多重比較の結果

	1 (n=270)		2 (n=50)		3 (n=72)		F 値	多重比較
	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD		
Floor	3.3	1.018	5.36	0.5253	1.7222	0.74	230.066***	2>1>3***
Bonus	0.8481	1.106	1.06	0.7117	0.3472	0.67	9.402***	2>3***, 1>3***
FT	1.1963	0.842	0.34	0.4785	3.1111	0.86	211.801***	3>1>2***
Offence	0.9815	1.036	0.4	0.4949	0.2917	0.52	21.501***	1>2, 3***
悪質	0.1259	0.394	0.12	0.3283	0.0694	0.26	0.689	

注) * < .05, ** < .01, *** < .001

また, Floor(図. 32)における Tukey の多種比較検定の結果, 2 は 1 と 3 よりも有意に多く, 1 は 3 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 389) = 230.066, p < .001$)

Bonus(図. 33)における Tukey の多重比較検定の結果, 2 は 3 よりも有意に多く, 1 は 3 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 389) = 9.402, p < .001$)

FT(図. 34)における Tukey の多重比較検定の結果, 3 は 1 と 2 よりも有意に多く, 1 は 2 よりも多くみられた. ($F(2, 389) = 211.801, p < .001$)

Offence(図. 35)における Tukey の多重比較検定の結果, 1 は 2 と 3 よりも有意に多くみられた. ($F(2, 389) = 21.501, p < .001$)

悪質(図. 36)における Tukey の多重比較検定の結果, 有意な平均の差はみられなかった. ($F(2, 389) = 0.25599, p < .001$)

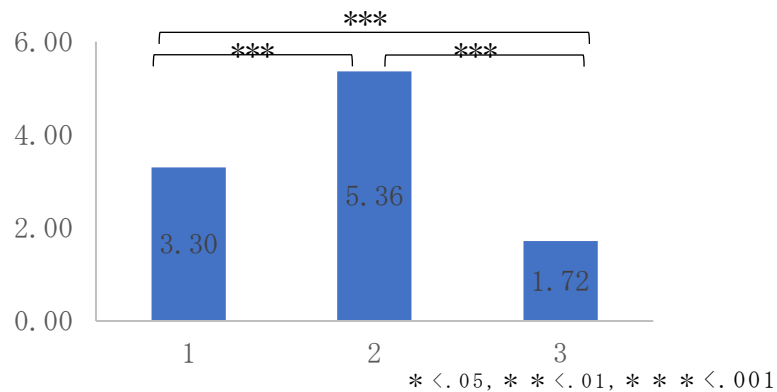


図. 32 Floor における比較

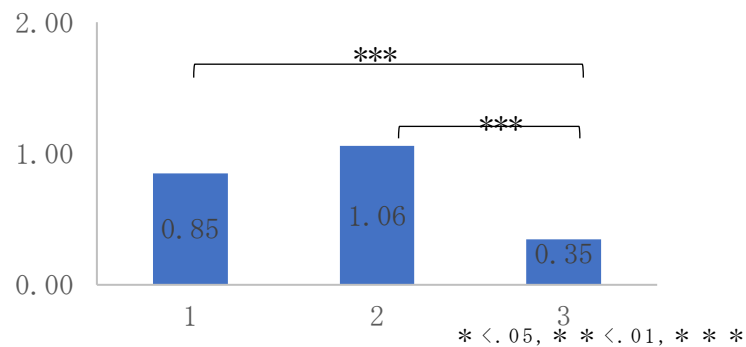


図. 33 Bonus における比較

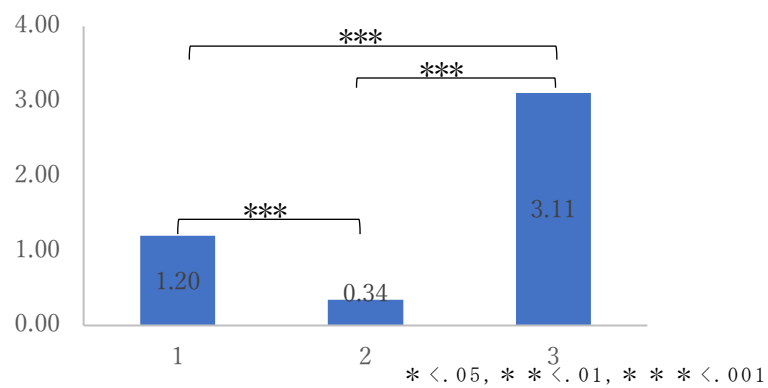


図. 34 FT における比較

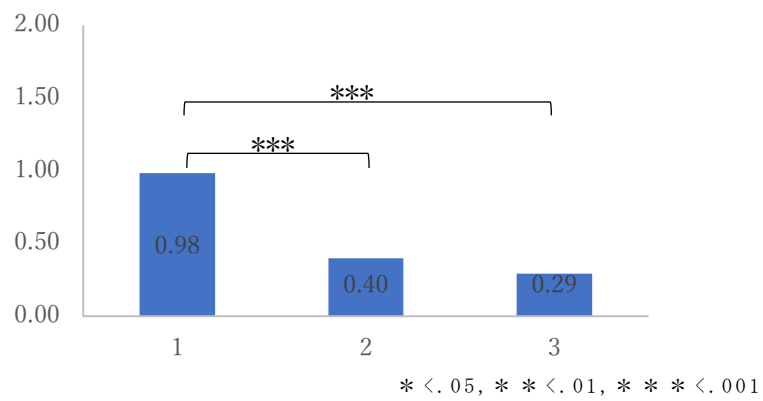


図. 35 Offence における比較

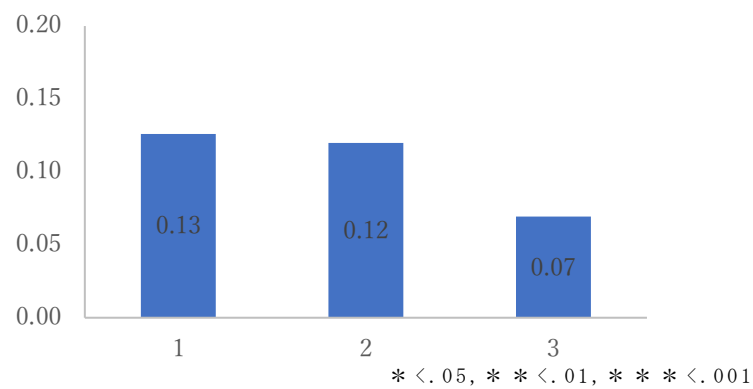


図. 36 悪質 における比較

(2). クラスター分析からみた結果とカイ二乗分析

全体(196 試合)における勝敗とクラスター分析からみた種類の結果は以下の表.61 である.

また,勝敗とクラスター分析からみた種類との関係についてカイ二乗検定を行なった結果,有意差がみられなかった.(表.62)

表.61 勝敗におけるクラスターの種類における結果

		クラスターの種類			合計
		1	2	3	
勝敗	勝ち	139	27	30	196
	負け	131	23	42	196
合計		270	50	72	392

表.62 勝敗におけるクラスターの種類

		クラスターの種類			P 値
		1	2	3	
勝敗	勝ち	139	27	30	0.278
	負け	131	23	42	

IV. 考察

1. Foul の種類と得点の相関について

各種 Foul と相関について、罰則としてチーム Foul のみが加算される Floor において 2019 World Cup 男子から有意な負の相関がみられた。この結果から、トランジションの局面においてできたオフenseとのズレや Check Ball も含めたスクリーン等で生じたオフense側とのズレ⁷⁾において Floor を使用し、もう一度スタートし直すことでオフenseとのズレを最小限にした状態でディフェンスすることで得点を阻止していた可能性があると考えられる。

各大会男女別、全体男女別、全体の結果から、チーム Foul が累計 7 個以上からのディフェンス側の Foul であり、罰則として 2 本の FT が与えられる Bonus、得点と FT が与えられる Foul である And1 に有意な正の相関がみられた。また、And1 に関して、シュートモーション時に適用される Foul であり、放ったシュートの得点が認められた場合に得点と 1 本の FT が与えられる。そのため最大 3 点を獲得できる可能性がある。また、Bonus も同様にチーム Foul が累積 7 個以上からオフense時の Foul と悪質な Foul 以外の Foul に対して適用され、罰則として 2 本の FT が与えられる。放ったシュートの得点が認められた場合において得点と 2 本の FT が与えられるため、最大 4 点を獲得する可能性があることから得点との正の相関がみられたと考えられる。

しかし、1 本の FT が与えられる FT1 は正の相関がみられず、2 本の FT が与えられる FT2 において 2022 World Cup 男子のみ得点との正の相関がみられた。この 2 つの Foul に関してシュートモーション時に起きる Foul であり、1 本または 2 本の FT が与えられるが、PPP^{注 6)}の高い FT¹²⁾を高確率で得点を獲得できていないことや FT を決めているチームのみだけで

なく、外しているチームも含めているため正の相関が得られなかったと考えられる。また、FTを放つ際に試合状況によつてのメンタル面の負荷や体力面での負荷の影響があると推察される。

Offence に関して有意な相関はみられなかった。Offence は自チームの攻撃権を失うとともにチーム Foul が累積される Foul であるため、得点との相関がみられないと考えられる。

Technical と UF に関しては、有意な正の相関はみられなかったが、スポーツマンシップに反する Foul であり、チーム Foul が最大 2 個加算されることや攻撃権と FT を与える場合や退場する場合⁸⁾も考えられるため、自チームへの損害が大きい Foul だと考えられる。

また、Double に関してはゲームを行っている 2 チームのプレイヤーがほとんど同時に Foul をした場合に適用される Foul である⁸⁾。どちらのチームにも FT は与えられず、チーム Foul のみが加算されるため得点との結びつきが弱い Foul であることから正の相関関係がみられなかったと考えられる。

2. 勝敗と上位群・下位群と Foul の種類の関係について

1). 勝敗と Foul の種類の関係について

勝敗と各種 Foul の関係について勝ちチームの結果から共通して他の種類の Foul と比べて Floor が有意に多い結果となった. しかし, 負けチームにおいて Floor が有意に少なく攻撃権を失うオフェンス側の Foul と 1 試合にチームの Foul が累計 7 個加算された時点で FT2 本が与えられる Bonus において有意に多い結果がみられた. また, 勝ちチームは負けチームに比べて FT 試投数(以下, FTA)が多い(付録, 表 4, 表 5, 表 6, 表 7 参照)ことから, 負けチームはチーム Foul 累計 7 個以上からのディフェンス側の Foul である Bonus までの 6 個の Foul を FT が与えられる Foul を使用せざるを得ない状態の可能性があったことや罰則として攻撃権を失う Offence をディフェンス側に火出されていた可能性があることが示唆される. 勝ちチームは Floor 以外の Foul で得た FT と攻撃権のチャンスを活かすことができていたと考えられる.

2). 上位・下位群における Foul の種類と関係について

上位・下位群と各種 Foul の関係について各大会, 男女全体と有意な差はなかったものの, 全体を通して上位群は Floor が有意に多く, Bonus が有意に少なくみられた. また, 下位群において Floor が有意に少なく, Bonus が有意に多くみられた. 上記のことから, 上位群は罰則としてチーム Foul のみが加算される Floor を使用し, PPP の高い FT¹²⁾を Bonus によって 2 本得ることができていると考えられる.

試合時間が 10 分であり, 21 点先取のノックアウト方式が採用されている 3x3 において早い段階で点差を大きく広げて勝利することが目標となる.⁷⁾そのため, 先行研究³⁾や倉石(2005), 中祖(2021)で述べられているように FT を得て, 確率よく得点を重ねることは自チームが有利に試合を展開させることができる可能性が高いと考えられる.

3. 各クラスターにおける各種 Foul の傾向と勝敗の関係について

各クラスターにおける各種 Foul の傾向として、各年代、男女別全体において、3つのクラスターのうち1つのクラスターは Foul が他のクラスターよりも多く、チーム Foul が累計7個目以降のディフェンス側の Foul である Bonus が多いクラスターが1つのクラスターの傾向として考えられる。また、2つ目のクラスターの傾向としてチーム Foul のみが加算される Floor とオフェンス側の Foul である Offence は他のクラスターよりも少ないが FT を相手に与える Foul が有意に多い傾向があると考えられる。また、3つ目のクラスターの傾向として、FT を相手に与える Foul と攻撃権を失う Offence は有意に少ない。しかし、チーム Foul のみが加算される Floor が有意に多い。このことから、3つ目のクラスターの傾向として、相手に FT を与えず、チーム Foul のみが加算される Floor を多く使用していたと考えられる。

各クラスターと勝敗の関係について 2022 World Cup 女子は各クラスターと勝敗の関係について有意な差がみられた。2022 World Cup 女子の結果から有意に勝ちが多いクラスターにおける各種 Foul の特徴として、Floor が3つのクラスターの内2番目に有意に多い傾向のクラスターであった。また、FT や Bonus は他のクラスターに比べて有意に少ない傾向にあった。このことから、勝ちが多いクラスターは選手交代やタイムアウトを要求するためにゲームクロックを停止させる必要があると判断した場合や相手チームとの身長、スピードのミスマッチ等の自チームが不利と感じた際に自チームの試合展開が有利に運べるようにするためにチーム Foul のみが加算される Floor を使用していた可能性が考えられる。

また、クラスターと勝敗の関係に有意な差は得られなかったが女子全体、男子全体、全体の結果における各国の内訳(表.51 表.55 表.59)から、

ベスト 4 以上の結果を得た経験のある 11 カ国(アメリカ, オーストラリア, カナダ, セルビア, 中国, ハンガリー, フランス, ベルギー, ポーランド, ラトビア, リトアニア)は FT を与える Foul やチーム Foul 累計 7 個目以上のディフェンス側の Foul である Bonus が他のクラスターと比べて少ないクラスターに各国における全試合数の半数以上が該当していることから, それぞれの国における戦術戦略として Bonus も含めて FT を与えないようにしていたと考えられる.

上記のことから, JBA(2022)は「6 回のファウルを自分たちが有利になるよう, 戦術的に使うことができると考えられる.」と述べているように勝ちチームは Bonus によって FT が与えられない 6 個までの Foul をオフェンス時の Foul で自チームの攻撃権を失わないことと FT を与えずに Foul を活用していたと推察される. また, Foul を行うことでゲームクロックが停止するため, Foul を行なったタイミングでタイムアウトを要求することや選手交代を行うことができる. 加えて, 相手チームに対するマッチアップの考慮や戦術・戦略に対してのコミュニケーションを図る時間も得ることができる. また, 試合時間が 10 分であり, エキサイティングな展開が特徴である ⁷⁾3x3 において休憩の時間を得るためにわざとゲームクロックを停止させている可能性が考えられる. これらのことから, 特にベスト 4 以上の結果を得た経験のある 11 カ国は Floor を活用し, 自チームが有利になるような試合展開をしていた可能性が示唆される. さらに, ゲーム中にコーチが直接関与できない ⁸⁾3x3 においてリスクを冒してでも相手チームの戦術・戦略に対して対応する時間を得ることは重要であると考えられる.

悪質な Foul において有意な平均値の差がみられなかったことからゲームを行なっている 2 チームが心理的にヒートアップしている状態や相手

を傷つけるような Foul は行わない等のスポーツマンシップにおけるメンタルを持って試合を行っていた可能性が考えられる。

V. 結論

バスケットボール競技の 3x3 における Foul は原則として個人の退場がないため戦術戦略として活用できるものであると述べられてきた。⁷⁾¹³⁾このことから 3x3 における Foul は実際の試合へどのような影響を与えているのかについて本研究において調査した。

その結果、全チーム Foul を使用していることが明らかとなった。また、勝ちチームと上位群において各種類の中で Floor が有意に多くみられ、Floor を活用することで失点を防げる可能性があることが示唆された。また、チーム Foul 累計 7 個以上からのディフェンス側の Foul である Bonus も含めて FT を与える Foul を行うことは得点に繋がりやすいと考えられるため、行ってはいけない Foul であることが考えられる。しかし、FT1 において得点との正の相関はみられず、FT2 において得点との正の相関が 2022 World Cup の男子のみにみられた。このことから、本研究においては FT を決めているチームのみだけでなく、外しているチームも含まれているためこのような結果が得られたと考えられる。一方で負けと下位群において Bonus が有意に多いことや勝ちチームは FTA が負けチームと比べて多い(付録, 表 4, 表 5, 表 6, 表 7 参照)。このことから、FT を得ることは勝敗を分ける可能性がある⁵⁾ため試合時間が 10 分であり、21 点先取のノックアウト方式である 3x3 において、確率よく FT によって得点を重ねていくことは勝利に繋げるために重要であると考えられる。また、国際大会を戦い抜くためには勝敗はもちろんだが、3x3 において勝敗が同率だった場合に総得点数が多いチームが上位となる。そのため、PPP の高い FT を相手に与えずに失点を防ぎつつ、自チームが FT を得ていくことは大切であると思われる。

また、オフェンス時の Foul に関してはスクリーンプレイやボールの所持に関係なく、ディフェンスを故意に押す、倒すなどの場合が考えられる。そのため、練習次第でオフェンス時の Foul は抑制することができる可能性があると考えられる。加えて、罰則として相手に FT を与えることはないが攻撃権が相手に移るためオフェンス時に Foul をしないことがベストであると考えられる。

Technical と UF, DQ においては退場する可能性や FT と攻撃権を相手に与える場合があるため自チームへの損害が大きいと考えられることから行うべきでない Foul である。Double に関して、お互いにチーム Foul が加算されるが Bonus までの 6 個の Foul を Double で消費することは勿体無い Foul であると考えられる。

上記のことから Bonus までの 6 個の Foul をチーム Foul のみ加算される Floor のみで使い切ることが最善であると考えられる。また、試合中にコーチが直接関与できない 3x3⁸⁾において Floor を使用して相手チームの勢いを制御することや自チームが試合を有利に運ぶために各種 Foul の中で罰則が軽いと考えられる Floor を戦術戦略として活用できると考えられる。そのため、チーム Foul が加算されるというリスクを冒してでも Floor を使用することは、タイムアウトを要求することや選手交代が可能であり、総得点によって大会のランキングが変動するため 3x3 においてチーム Foul のみが加算される Floor を活用することは重要であると思われる。また、試合の得点が大差の場合においても、チーム Foul のみが加算される Floor を活用することは自チームが試合だけでなく、大会全体を有利に運ぶための 1 つのスキルとなる可能性があるといえる。

また、サッカーにおけるマリーシアの考え方¹⁶⁾や千田(2009)によると、サッカー元日本代表監督であるイビチャ・オシムは「規律を守ることとリスクを冒すことは矛盾することではない。規律を守りながら、いつ、どこで、リスクを冒すかアイデアがなければならない。」と述べている。そのため、Floorを活用することは特定の場面において必要とされる可能性があるとし唆される。また、指導現場において Floor の Foul を練習することは Foul を回避する方法も同時に覚えることができると考えられる。

本研究においてリスクを負うことにはなるが、現段階ではチーム Foul のみが加算される Floor は損しない1つのスキルであることが示唆された。しかし、3x3 は新種目であるため今後のルール変遷や戦術戦略などによって変化する可能性があると考えられる。

また、今後の課題として、どのタイミングで Foul を使用したのか、試合の得点差やノックアウトの有無、Foul 後の交代やタイムアウトの有無等の項目を追加して調査することで 3x3 における Foul が試合や勝敗に与える影響がより明確になるだろう。

VI. 参考引用文献

- 1). 網廣義希, 金澤篤志, 内山治樹 (2021) 3x3 に特異な「トランジション」局面の戦術的方略に関する研究 日本バスケットボール学会 第7号 p.13-22
- 2). 青木崇 (2005) 前半戦ハイライト.Hoop, 第13号3巻 p.44-45.
- 3). Daniele Conte., Eduardas Straigis., Filipe Manuel Clemente., Miguel-Ángel Gómez, Antonio Tessitore. (2019) Performance profile and game-related statistics of FIBA 3x3 Basketball World Cup 2017 Biology of Sport 36(2) p.153
- 4). 月刊バスケットボール編集部 (2009) Winter Cup 2008 Reports. 月刊バスケットボール, 第37号 第3号 p.22-23.
- 5). 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, p.184
- 6). 守田英正 (2022) 「ずる賢さ」という技術日本人に足りないメンタリティ 幻冬舎 p.40
- 7). 中祖嘉人 (2021) 1冊でわかる 3X3 バスケ入門ルールから戦術、練習法まで マイナビ出版 2021.5.31
- 8). 日本バスケットボール協会 (2021) 2021 3x3 バスケットボール競技規則
http://www.japanbasketball.jp/files/referee/rule/2021_3x3rule.pdf
- 9). 日本バスケットボール協会 (2022) 2022 バスケットボール競技規則
<http://www.japanbasketball.jp/files/referee/rule/2022rule.pdf>
- 10). 日本バスケットボール協会 (2016) バスケットボール指導教本 改訂版 上巻. 大修館書店

- 11). 日本バスケットボール協会 (2016) バスケットボール指導教本 改訂版 下巻. 大修館書店 p. 295
- 12). 日本バスケットボール協会 (2021) 3x3 NATIONAL TEAM Technical Report 2021 -TOKYO2020 OLYMPIC GAMES-
- 13). Ortega. E., Ortín. M., Giménez-Egido. J., M. Gómez-Ruano M. (2021) Technical-Tactical Performance Indicators During the Phases of Play in 3x3 Basketball Journal of Sport Psychology 30 p. 19
- 14). 千田善 (2009) オシムの伝言 みすず書房 p. 38
- 15). 佐々木瑛, 金澤篤志, 内山治樹 (2021) 3人制バスケットボール競技におけるチーム戦術のメカニズムに関する記述分析的研究 日本バスケットボール学会 第7号 p. 37-49
- 16). 戸塚啓 (2009) マリーシア＜駆け引き＞が日本のサッカーを強くする 光文社 p. 9
- 17). <https://fiba3x3.com/en/vision.html> (2022年5月閲覧)
- 18). <http://3x3.japanbasketball.jp/what-is> (2022年5月閲覧)
- 19). <http://3x3.japanbasketball.jp/guide#q1-4> (2022年12月閲覧)
- 20). https://www.basketball-zine.com/blcs_semifinals-day2 (2022年5月閲覧)
- 21). <https://basketballking.jp/news/japan/20171006/31068.html> (2022年5月閲覧)
- 22). <https://www.fiba.basketball/3x3/history> (2022年5月閲覧)
- 23). <https://olympics.com/en/olympic-games/tokyo-2020/results/3x3-basketball/men> (2022年5月閲覧)
- 24). <https://olympics.com/en/olympic-games/tokyo-2020/results/3x3-basketball/women> (2022年5月閲覧)

- 25). <https://www.paris2024.org/en/sport/3x3-basketball/>(2022 年 12 月 閱覽)
- 26). <https://www.sportingnews.com/jp/nba/news/nba-board-approves-harsher-rules-for-take-fouls/hlhh6efoldnrxocs3hucj6ch>(2022 年 5 月 閱覽)
- 27). https://www.fiba.basketball/3x3U23WC/2019/final-standings#tab=final_standings_women(2022 年 5 月 閱覽)
- 28). https://www.fiba.basketball/3x3WC/2019/final-standings#tab=final_standings_men(2022 年 10 月 閱覽)
- 29). https://www.fiba.basketball/3x3WC/2019/final-standings#tab=final_standings_women(2022 年 10 月 閱覽)
- 30). https://www.fiba.basketball/3x3WorldCup/2022/final-standings#tab=final_standings_men(2022 年 10 月 閱覽)
- 31). https://www.fiba.basketball/3x3WorldCup/2022/final-standings#tab=final_standings_women(2022 年 10 月 閱覽)
- 32). <https://www.fiba.basketball/3x3wc/2019/game-stats> (2022 年 12 月 閱覽)
- 33). <https://www.fiba.basketball/3x3worldcup/2022/game-stats>(2022 年 12 月 閱覽)

【注釈】

- 1). Check Ball とは, ボールがデッドになったあとにどちらかのチームに与えられるポゼッションを, アーク外側のコートでボールを(ディフェンス側からオフェンス側へ)受け渡すことを指す.
- 2). トランジションとは, 攻防の切り替えのことを指す.
- 3). トラベリングとは, コート上でライブのボールを持ったまま, 片足または両足を方向に関係なく 3 歩以上移動させることやシャンプしてそのまま着地した場合に起きる反則行為のことを指す.
- 4). Dead とは, 審判が笛を鳴らした時のことを指す.
- 5). アウトオブバウンズとは, ボールがコート外のフロアに触れた時やコート外にいるプレイヤーにボールが触れた際に起きた時のことを指す.
- 6). PPP とは, 攻撃効率(期待値)のことを指す.

【付録】

表.1 3x3 と 5 人制 のルール の違いについて

	ルールの違い一覧	
	3x3	5人制
ボール	大きさ6号 重さ7号	男子7号・女子6号
チーム人数	4人(コート上3人+交代要員1人) コーチ無し	12人 コーチ有り
タイムアウト	1回(30秒)TVT02回	前半2回, 後半3回
ゲーム開始	コイントス	ジャンプボール
試合時間と勝敗	10分(21点ノックアウト)	10分×4回
延長	2点先取で勝利	5分のオーバertime
得点	FT1点/1点/2点	FT1点/2点/3点
ショットクロック	12秒	24秒
個人Foul	退場なし(UF2回で退場)	5回で退場
チームFoul罰則	7回目以降2本FT 10回目以降2本FT+ポゼッション	各ピリオド5回目2本FT
シュート成功後の リスタート	2点ラインの外に一度運ぶ	エンドラインから
リバウンド後 スティール後	2点ラインの外に一度運ぶ	
ボールデット	チェックボール	出た場所からスローイン
ヘルドボール	ディフェンス側のボール	交互にポゼッションを 獲得
交代	申告なしで交代	スコアラーに申告

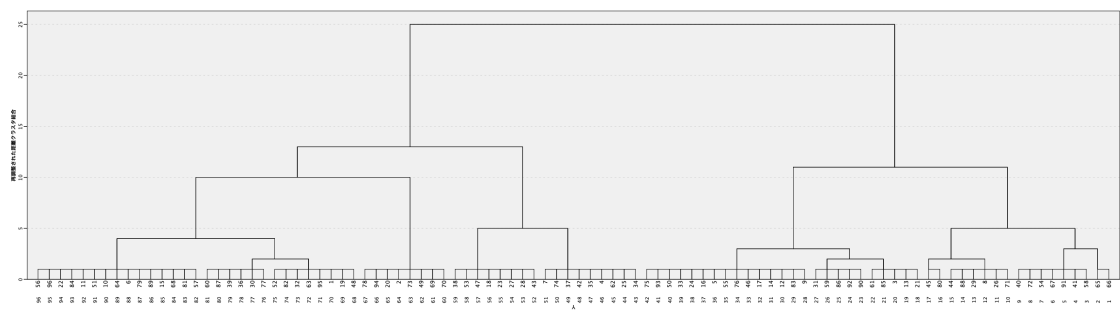


図.1 2019 World Cup 女子におけるクラスター分析のデンドログラム

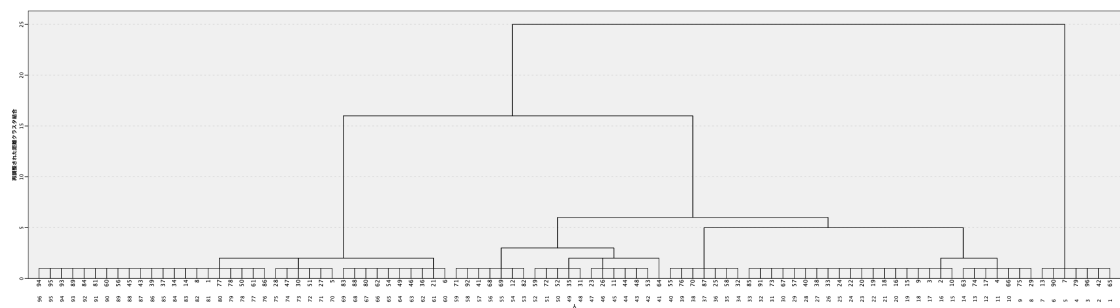


図.2 2019 World Cup 男子におけるクラスター分析のデンドログラム

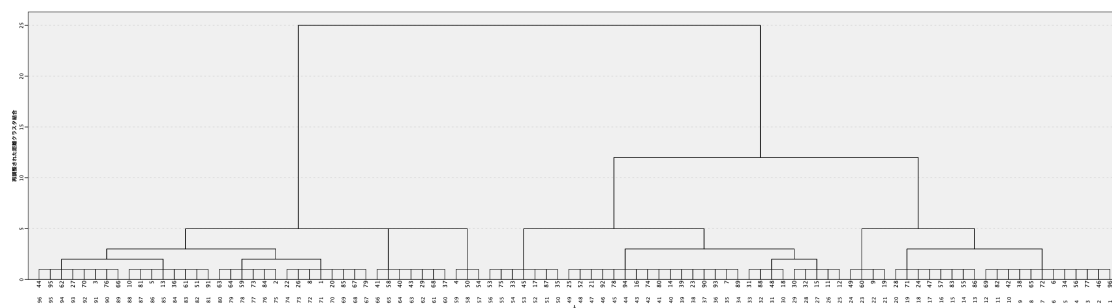


図.3 2022 World Cup 女子におけるクラスター分析のデンドログラム

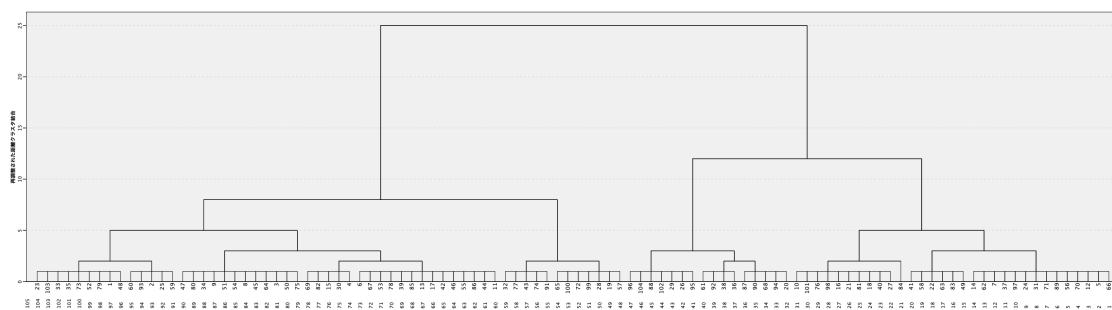


図.4 2022 World Cup 男子におけるクラスター分析のデンドログラム

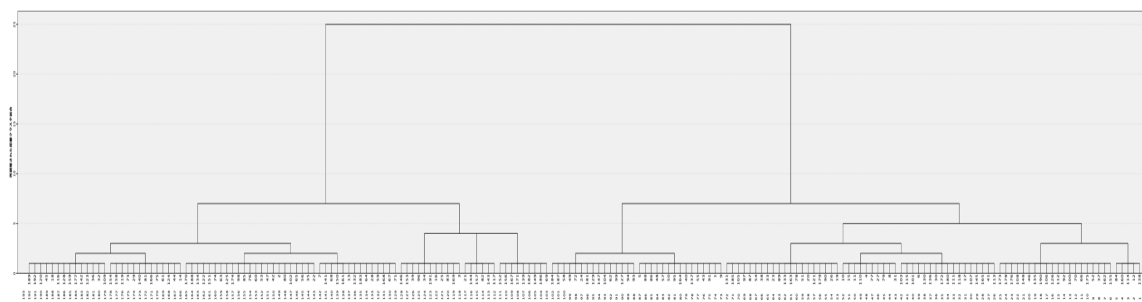


図.5 女子全体におけるクラスター分析のデンドログラム

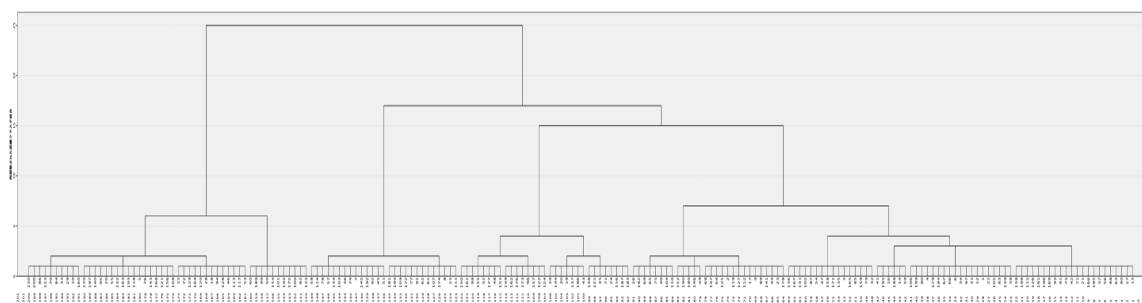


図.6 男子全体におけるクラスター分析のデンドログラム

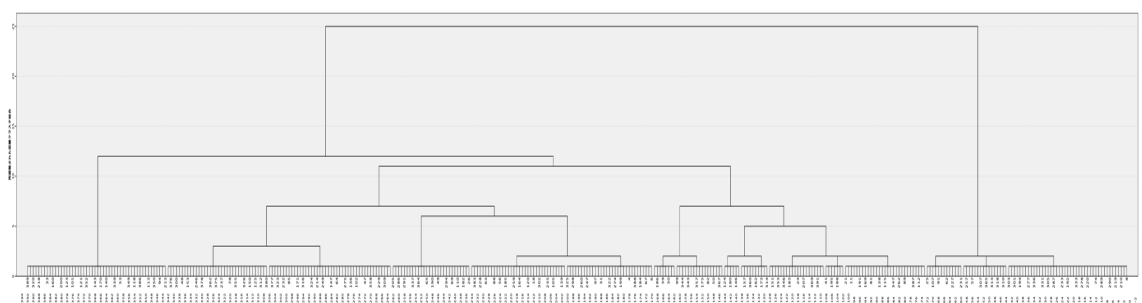


図.7 全体におけるクラスター分析のデンドログラム

表.2 2019 World Cup における順位

順位	男子	女子
1	アメリカ	中国
2	ラトビア	ハンガリー
3	ポーランド	フランス
4	セルビア	オーストラリア
5	プエルトリコ	スペイン
6	フランス	ロシア
7	スロベニア	ルーマニア
8	ウクライナ	イタリア
9	リトアニア	チェコ
10	オーストラリア	ニュージーランド
11	オランダ	スイス
12	カタール	オランダ
13	モンゴル	日本
14	日本	ウクライナ
15	エストニア	ラトビア
16	ロシア	イラン
17	韓国	モンゴル
18	ブラジル	アンゴラ
19	中国	トルクメニスタン
20	トルコ	インドネシア

表.3 2022 World Cup おける順位

順位	男子	女子
1	セルビア	フランス
2	リトアニア	カナダ
3	フランス	中国
4	ベルギー	リトアニア
5	オランダ	スペイン
6	ラトビア	ポーランド
7	アメリカ	アメリカ
8	ポーランド	ベルギー
9	モンゴル	ドイツ
10	ニュージーランド	オランダ
11	ドイツ	ブラジル
12	オーストリア	モンゴル
13	プエルトリコ	日本
14	スロベニア	チリ
15	チリ	ニュージーランド
16	ブラジル	エジプト
17	中国	ルーマニア
18	エジプト	オーストリア
19	日本	イスラエル
20	台湾	

表. 4 2019 World Cup 女子における FT のスタッツ

国名	FTA	FTM	FT%	1 試合平均FTA	被FTA	被FTM	被FT%	被1 試合平均FTA
アゼルバイジャン	6	2	33%	1. 5	10	7	70%	2. 5
イタリア	12	10	83%	2. 4	23	17	74%	4. 6
イラン	9	3	33%	2. 25	11	6	55%	2. 75
インドネシア	3	3	100%	0. 75	19	13	68%	4. 75
ウクライナ	21	15	71%	5. 25	8	5	63%	2
オーストラリア	18	14	78%	2. 57	27	17	63%	3. 86
オランダ	11	7	64%	2. 75	10	10	100%	2. 5
スイス	18	13	72%	4. 5	11	9	82%	2. 75
スペイン	7	4	57%	1. 4	11	6	55%	2. 2
チェコ	14	8	57%	3. 5	11	7	64%	2. 75
中国	18	12	67%	2. 57	15	10	67%	2. 14
トルクメニスタン	8	7	88%	2	5	4	80%	1. 25
日本	11	8	73%	2. 75	6	5	83%	1. 5
ニュージーランド	12	8	67%	3	13	9	69%	3. 25
ハンガリー	16	11	69%	2. 29	5	3	60%	0. 71
フランス	14	10	71%	2	13	5	38%	1. 86
モンゴロ	6	2	33%	1. 5	16	9	56%	4
ラトビア	5	3	60%	1. 25	21	16	76%	5. 25
ルーマニア	21	14	67%	4. 2	10	4	40%	2
ロシア	27	17	63%	5. 4	12	9	75%	2. 4
勝ち	159	109	69%	3. 31	98	62	63%	2. 04
負け	98	62	63%	2. 04	159	109	69%	3. 31
上位	97	70	72%	6. 06	80	49	61%	5
下位	124	79	64%	5. 17	141	100	71%	5. 88
合計	257	171	67%	5. 35	257	171	67%	2. 68

表. 5 2019 World Cup 男子における FT のスタッツ

国名	FTA	FTM	FT%	1 試合平均FTA	被FTA	被FTM	被FT%	被1試合平均FTA
アメリカ	25	17	68%	3.57	12	9	75%	1.71
ウクライナ	23	15	65%	4.6	16	12	75%	3.2
エストニア	14	9	64%	3.5	19	8	42%	4.75
オーストラリア	18	11	61%	4.5	11	4	36%	2.75
オランダ	22	8	36%	5.5	10	6	60%	2.5
カタル	15	10	67%	3.75	17	10	59%	4.25
韓国	8	6	75%	2	15	9	60%	3.75
スロベニア	7	5	71%	1.4	11	8	73%	2.2
セルビア	25	16	64%	3.57	27	17	63%	3.86
中国	14	6	43%	3.5	9	6	67%	2.25
トルコ	4	2	50%	1	17	8	47%	4.25
日本	11	6	55%	2.75	4	2	50%	1
アエルトリコ	20	12	60%	4	28	22	79%	5.6
アラジル	5	2	40%	1.25	11	7	64%	2.75
フランス	7	7	100%	1.4	7	4	57%	1.4
ポーランド	22	14	64%	3.14	24	12	50%	12
モンゴリ	19	13	68%	4.75	16	12	75%	4
ラトビア	22	13	59%	3.14	24	15	63%	8
リトアニア	7	4	57%	1.75	10	5	50%	2.5
ロシア	14	10	71%	3.5	14	10	71%	3.5
勝ち	181	116	64%	3.77	121	70	58%	2.52
負け	121	70	58%	2.52	181	116	64%	3.77
上位	99	68	69%	6.19	97	68	70%	6.0625
下位	151	87	58%	6.29	153	87	57%	6.375
合計	302	186	62%	6.29	302	186	62%	6.29

表. 6 2022 World Cup 女子における FT のスタッツ

国名	FTA	FTM	FT%	1 試合平均FTA	被FTA	被FTM	被FT%	被1 試合平均FTA
アメリカ	23	19	83%	4.6	10	7	70%	2
イスラエル	15	8	53%	3.75	19	14	74%	4.75
エジプト	6	2	33%	2	12	9	75%	4
オーストリア	16	12	75%	4	18	15	83%	4.5
オランダ	15	12	80%	3	23	18	78%	4.6
カナダ	30	25	83%	3.75	19	13	68%	2.38
スペイン	16	8	50%	3.2	14	8	57%	2.8
中国	23	12	52%	3.29	27	14	52%	3.86
チリ	20	15	75%	5	27	19	70%	6.75
ドイツ	12	8	67%	2.4	14	9	64%	2.8
日本	22	12	55%	5.5	10	5	50%	2.5
ニュージーランド	10	8	80%	2.5	10	8	80%	2.5
フランス	10	5	50%	2	28	22	79%	5.6
フランス	34	21	62%	4.25	27	15	56%	3.38
ベルギー	21	13	62%	4.2	14	9	64%	2.8
ポーランド	13	10	77%	3.25	16	8	50%	4
モントェル	18	12	67%	4.5	16	11	69%	4
リトアニア	30	23	77%	3.75	16	11	69%	2
ルーマニア	4	1	25%	1	18	11	61%	4.5
勝ち	203	144	71%	4.23	135	82	61%	2.81
負け	135	82	61%	2.81	203	144	71%	4.23
上位	129	94	73%	8.06	85	50	59%	5.31
下位	139	88	63%	5.79	183	132	72%	7.63
合計	338	226	67%	7.04	338	226	67%	7.04

表. 7 2022 World Cup 男子における FT のスタッツ

国名	FTA	FTM	FT%	1 試合平均FTA	被FTA	被FTM	被FT%	被1試合平均FTA
アメリカ	21	10	48%	3. 5	9	8	89%	1. 5
エジプト	6	3	50%	1. 5	16	12	75%	4
オーストリア	12	8	67%	2. 4	15	12	80%	3
オランダ	10	7	70%	2	8	6	75%	1. 6
スロベニア	17	13	76%	4. 25	13	7	54%	3. 25
セルビア	40	30	75%	5. 71	12	8	67%	1. 71
台湾	3	1	33%	0. 75	17	13	76%	4. 25
中国	10	6	60%	2. 5	24	18	75%	6
チリ	10	7	70%	2. 5	23	11	48%	5. 75
ドイツ	30	16	53%	6	15	11	73%	3
日本	15	10	67%	3. 75	17	11	65%	4. 25
ニュージーランド	13	6	46%	2. 6	28	17	61%	5. 6
アエルトリコ	18	16	89%	4. 5	23	15	65%	5. 75
アラジル	24	16	67%	6	20	14	70%	5
フランス	34	24	71%	4. 25	20	16	80%	2. 5
ベルギー	26	19	73%	3. 25	37	26	70%	4. 625
ポーランド	13	8	62%	2. 6	16	11	69%	3. 2
モンゴル	27	20	74%	5. 4	16	11	69%	3. 2
ラトビア	22	20	91%	3. 67	22	14	64%	3. 67
リトアニア	22	15	68%	3. 14	22	14	64%	3. 14
勝ち	221	158	71%	4. 60	152	97	64%	3. 17
負け	152	97	64%	3. 17	221	158	71%	4. 60
上位	115	81	70%	7. 19	140	96	69%	8. 75
下位	385	264	69%	16. 04	369	254	69%	15. 38
合計	373	255	68%	7. 77	373	255	68%	7. 77

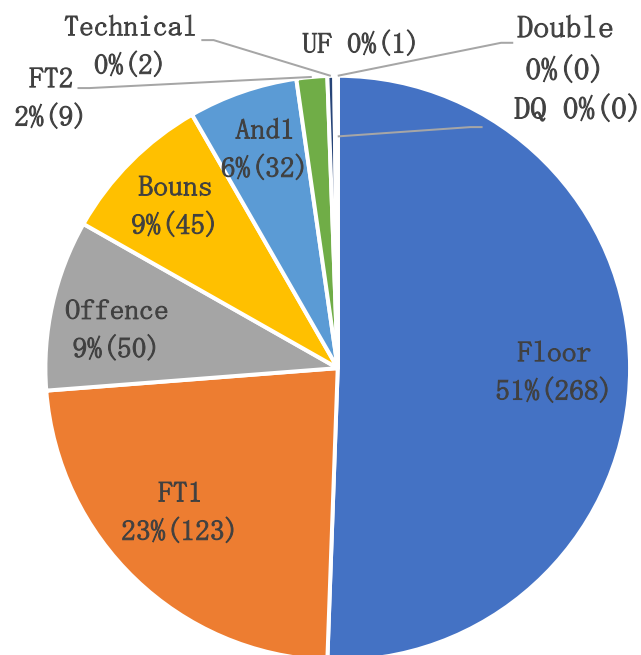


図.8 2019 World Cup 女子における各種 Foul の全体数と比率(回数)

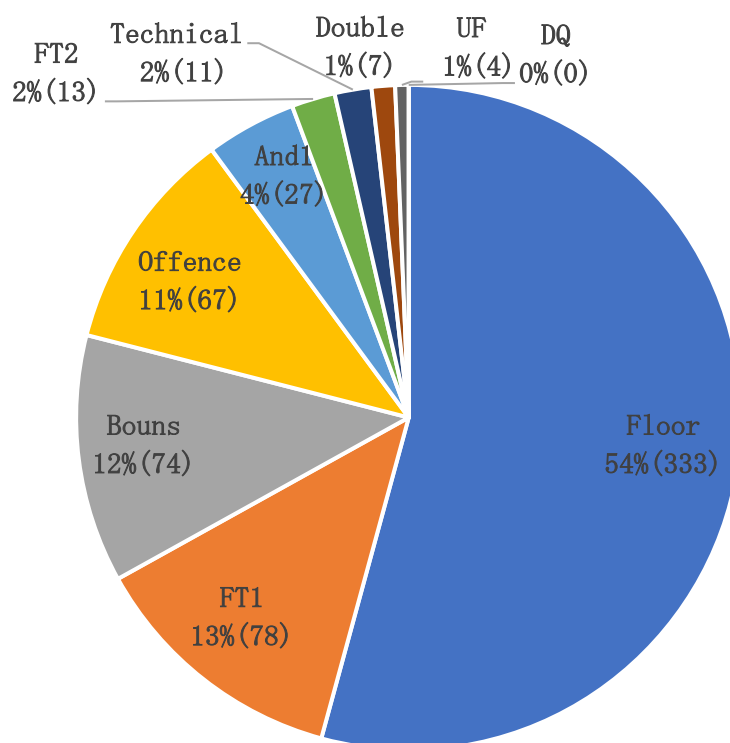


図.9 2019 World Cup 男子における各種 Foul の全体数と比率(回数)

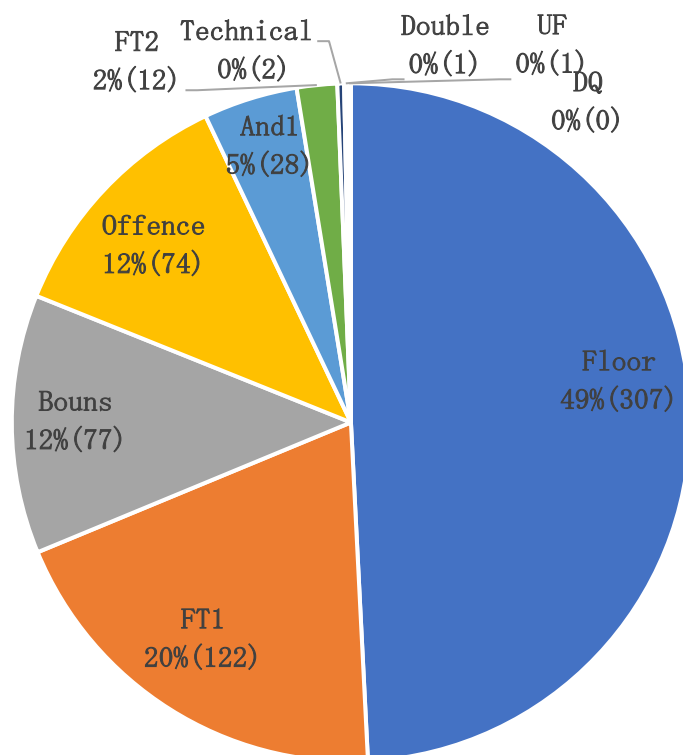


図.10 2022 World Cup 女子における各種 Foul の全体数と比率(回数)

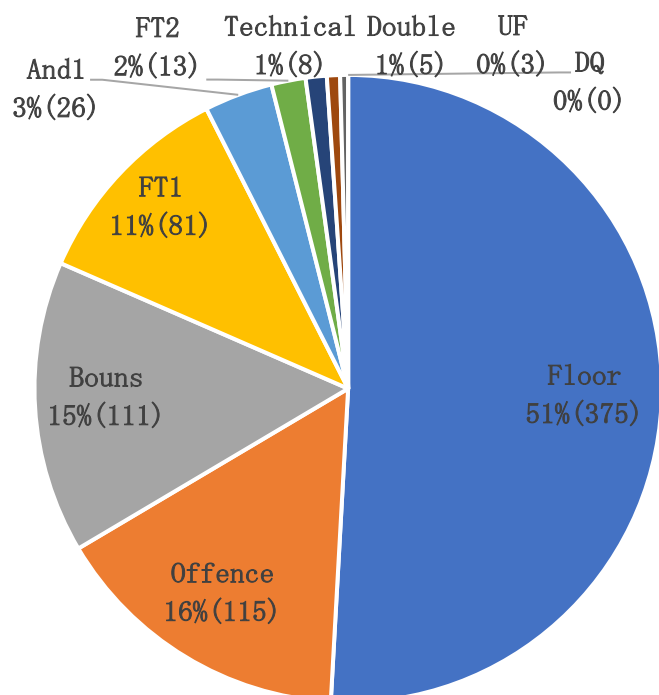


図.11 2022 World Cup 男子における各種 Foul の全体数と比率(回数)

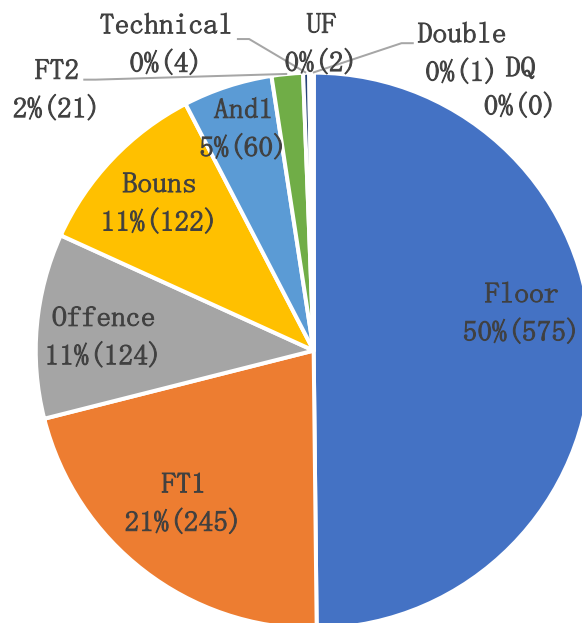


図.12 女子全体における各種 Foul の全体数と比率(回数)

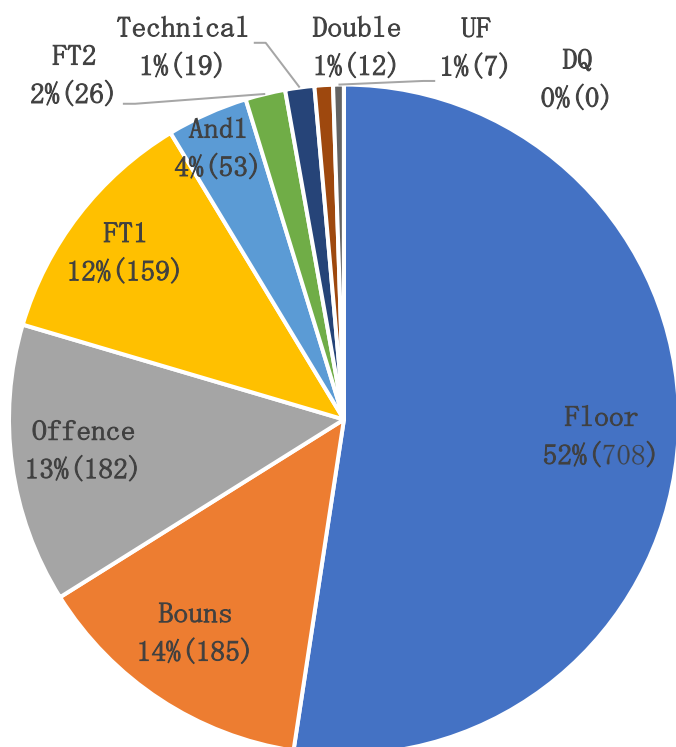


図.13 女子全体における各種 Foul の全体数と比率(回数)

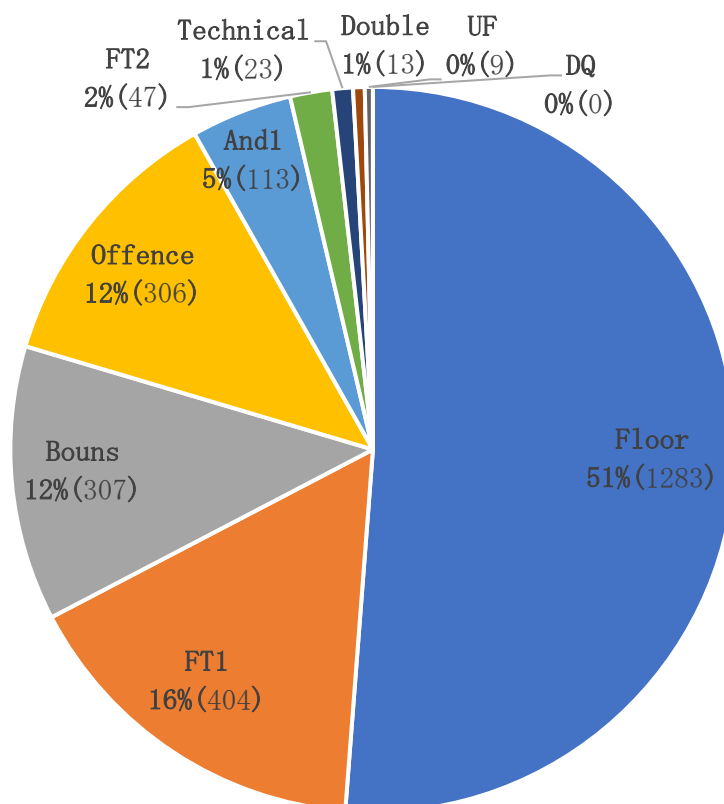


図.14 女子全体における各種 Foul の全体数と比率(回数)

謝辞

修士論文執筆にあたり,主査である倉石先生,副査を快く引き受けて頂いた堀野先生,松井先生には大変お世話になりました.ありがとうございました.

主査である倉石先生にはバスケットボールのコーチング,戦術戦略や歴史などバスケットボールに関する知識をご教授頂きありがとうございました.各国のバスケットボール事情等の知らないことや沢山の学びがあり,とても濃い大学院生活をおくることができました.また,バスケットボール,研究以外の沢山の知識,教養をご教授頂き,学ぶことの楽しさに気づくことができました.

加えて,3x3 日本代表のサポートスタッフとして手伝う機会を頂き,スカウティングの難しさ,ゲーム分析の重要性,コーチ目線で映像を整理することなどコーチとして必要なスキルを僅かではありますが身につけることができました.また,このような貴重な経験をさせて頂き,改めてバスケットボールが好きになりました.未熟ものである私を引き受けてくださりありがとうございました.

副査である堀野先生には,講義,合同ゼミを通して多角的な視点から助言を頂きました.また,実験室に来られた際には,研究テーマ案が定まらない時にも心配の言葉をかけて下さりとても励みになりました.さらに,講義の際には私自身のこれまでの人生に対して心理的な側面からこれまでを振り返る機会を頂きました.ありがとうございました.

副査である松井先生には,講義,合同ゼミの際には研究に対して多角的な助言を頂けただけでなく,講演を通して,チームをどのように作るのか,主体性を持たせるための取り組みなどコーチとして学ぶべき点が多くあり,勉強させて頂くことができました.また,実験室,道端等ですれ

違った際にも励ましの言葉を頂き、頑張ることができました。ありがとうございました。

同じ合同ゼミである、倉石研究室、堀野研究室、松井研究室の方々にも本研究に対して、多方面からの指摘、助言を頂き感謝申し上げます。また、倉石研究室含め堀野研究室、松井研究室の同期の方々には、研究で行き詰まっている際に助言と励ましの言葉を頂き沢山助けて頂きました。本当に感謝しています。お陰でとても濃く楽しい2年間を過ごすことができました。ありがとうございました。