

# 2012年ロンドンオリンピック大会における 日本女子チームの4試合のラインアップ分析に関する研究

島津大宣

A Study of Line-up Analysis on Japanese Women Team's  
Four Matches in London Olympic 2012

## Abstract

The author researched the method for preparing starting line-up of Japanese team targeting at 14 sets (four matches) in London Olympic 2012. The first block of Japanese team corresponded to opposing team's marked players five times in front row.

Starting line-up was selected by Japanese team method and 2-LS alternative method. With regard to rank for each set, higher rank was obtained by 2-LS alternative method. In Japan vs. Korea match, Japanese No.18, R2 player could avoid continuous loss in 3R phase of reception at front row. That was one of the reasons for victory. At that time, R2, No.10 player and setter marked by Korean team could play in front row and LS-6 not LS-2. It was a cause of success. There is a theory that if team plus rate exceeds 50.0%, the team can win with a probability of about 80.0% or more. There was a tendency supporting the theory. Line-up analysis using by 2-LS alternative method and team plus rate was effective method to win opposing team.

Key words : Volleyball, Game Analysis, Starting Line-up, Mark Player, Olympic

キーワード : バレーボール、ゲーム分析、スターティングラインアップ、マーク選手、オリンピック

## 1. 緒 言

ロンドンオリンピック大会において、2012年7月30日から8月11日まで、バレーボール競技における女子チームの試合が開催された。優勝はブラジルチーム、準優勝がアメリカチーム、3位が日本チーム、4位が韓国チーム、5位がロシアチーム、中国チーム、イタリアチーム、ドミニカ共和国チームであった。

2012年5月のオリンピック最終予選大会、同年6月のワールドグランプリ大会における各試合のデータを収集して、オリンピック大会の前に、イタリア戦、ロシア戦、ブラジル戦およびアメリカ戦について、対戦前のラインアップ分析を実行した。イタリアチームおよびロシアチームとの対戦は、予選リーグ戦での対戦が決定していたが、ブラジル戦とアメリカ戦においては予測であった。しかし、実際にブラジルチームとの対戦(準決勝戦)が実現した。一方の準決勝戦は、アメリカ対韓国戦で、金メダル争いの決勝戦は、ブラジル対アメリカ戦、銅メダル争いの3位決定戦は、日本対韓国戦であった。

筆者のラインアップ分析のなかで、スターティングラインアップの選択については、主要項目となっており、筆者が提案する「2-LS択一方式」(2種類

のラインアップストリームにおけるセット取得率から、順位の高い方の1種類のラインアップストリームを選択する手法(2-LS alternative method))と日本チームが実行している「日本チーム方式」(Japan team system(筆者が提案した名称))との比較を試みた。ただし、「日本チーム方式」とは何かを見いだすには数多くの試合における分析が必要であるが、オリンピック大会のみにおいてはどうかであったかの条件で、4試合、14セット(イタリア戦が4セット、ロシア戦が4セット、ブラジル戦が3セット、韓国戦が3セット)を通して実行した。また、対戦前におけるスターティングラインアップの選択においては、3方法のカップリング方式を用い、実際の試合における選択と2-LS択一方式による選択とにおいて相違がみられたか、マークした選手が前衛と後衛において、サービス得点率とレセプション得点率の高低はどのようなであったか、日本対韓国戦の3位決定戦(Bronze Match)は、対戦前と対戦後に推定したサービス得点率とレセプション得点率等において、いかなる傾向であったかの分析を試みた。各々の分析を通して、今後のラインアップ分析をいかに考え、進展させるかの礎としたものである。

バレーボールのゲーム分析では、深瀬<sup>3)</sup>がマルコフモデルを用いての分析が最初であった。双方のチームのスパイク得点、ブロック得点、サービス得点、失点を用いたもので、サービス時の全得点とレセプション時の全得点から算出した各々の率を加算し、「1」以上を占めれば、相手チームに勝利できることを報告した。

その後、遠藤ら<sup>2)</sup>がオペレーションズ・リサーチの手法により、数値の組み替えを実行して、「1」以上を占めれば、深瀬と同様に、相手チームに勝利できることを報告した。

筆者ら<sup>4,5)</sup>は、1992年11月に日本で開催された「トップ4」の国際試合から、分析法の一つである得点法により、サービス得点率とレセプション得点率を用いてラインアップ分析を報告した。

その後、筆者ら<sup>6,7,8,9,10,11)</sup>は、1996年のアトランタオリンピック大会での分析(女子の決勝戦のキューバ対中国戦)、1998年の世界選手権大会の最尤法による分析、2000年のシドニーオリンピック大会の最尤法による分析(女子の決勝戦のブラジル対キューバ戦)を報告した。

筆者ら<sup>12,13)</sup>は、2003年から、ブラドレー・テリーモデル<sup>1)</sup>(Bradley & Terry Model(B-Tモデル))を用いて、オンサイトリアルタイムによるラインアップ分析の開発を手がけ、2009年に完成し、「ゲームナビゲーションによる分析法」とした。また、本論で用いたチャンス1、チャンス2、ピンチ1、ピンチ2の基準とした数値は、タイムアウトの分析をした際に開発したものである。チャンス1とチャンス2は、サービス得点率の高低に適用し、ピンチ1とピンチ2は、レセプション得点率の高低に適用するものである。

筆者ら<sup>14,15)</sup>は、2011年から2012年の試合を用いて、チームプラス率を開発し、同率が50.0%以上を占めれば、およそ80.0%の割合で勝てるとした。また、対戦前の分析の手法として3方法のカップリング方式をも報告した。

## II. 分析の対象と研究方法

### 1. 分析の対象

7月30日の日本対イタリア戦における対戦前の試合は、日本チームが、最終予選大会の日本対セルビア戦(2対3、5月27日)、イタリアチームが、ワールドグランプリ大会のイタリア対セルビア戦(0対3、6月10日)を用い、ホモカップリング方式-2(Homo Coupling System-2)による分析手法で実行し、日本対イタリア戦(1対3)に適用した。

8月3日の日本対ロシア戦における対戦前の試合は、最終予選大会の日本対ロシア戦(0対3、5月26日)を用い、ホモカップリング方式-1(Homo Coupling System-1)による分析手法で実行し、日本対ロシア戦(1対3)に適用した。

8月9日の日本対ブラジル戦における対戦前の試合は、日本チームが、最終予選大会の日本対セルビア戦(2対3、5月27日)、ブラジルチームは、ワールドグランプリ大会の、ブラジル対アメリカ戦(1対3、6月17日)を用い、クロスカップリング方式(Close Coupling System)による分析手法で実行し、日本対ブラジル戦(0対3)に適用した。

8月11日の日本対韓国戦における対戦前の試合は、最終予選大会の日本対韓国戦(1対3、5月23日)を用い、ホモカップリング方式-1による分析手法で実行し、日本対韓国戦(3対0)に適用した。

### 2. 研究方法

#### (1) ローテーションフェイズ

各ローテーションフェイズ(Rotation Phase(Rフェイズ))の構成を、日本チームと韓国チームをモデルにして表1に示した。ローテーションフェイズとは、セッターがライトバックでサービスとレセプションをするフェイズをローテーションフェイズ-1(Rフェイズ1(R1))、セッターがセンターバックでサービスとレセプションをするフェイズをローテーションフェイズ-2(Rフェイズ2(R2))、以下同様に、セッターがライトフォワードでサービスとレセプションをするフェイズをローテーションフェイズ-6(Rフェイズ6(R6))とし、Rフェイズ1からRフェイズ6で構成した。

日本チームのR1における選手のラインアップは、セッター(#印)のNo.3がライトバック(RB)、No.18がライトフォワード(RF)、No.5がセンターフォワード(CF)、No.12がレフトフォワード(LF)、No.14がレフトバック(LB)、No.11がセンターバック(CB)である。以下、一つローテーションをしてR2として、No.18のサービスとレセプションとなる。以下R6まで同様となる。R2のNo.18の選手は、R5、R6およびR1で前衛、R2、R3およびR4で後衛のポジションとなる。韓国のチームも同様で、No.4の選手がセッターで、R2のNo.10の選手は、R5、R6およびR1で前衛、R2、R3およびR4で後衛のポジションとなる。双方のチームのR1のセッターは、R4、R5およびR6で前衛、R1、R2およびR3で後衛のポジションとなる。

表1 日本チームと韓国チームの各Rフェイズにおける各選手のポジションとナンバー

日本チームの各Rフェイズ	後衛		前衛			後衛	
	RB	RF	CF	LF	LB	CB	
R1(3#)	3#	18	5	12	14	11	
R2(18)	18	5	12	14	11	3#	
R3(5)	5	12	14	11	3#	18	
R4(12)	12	14	11	3#	18	5	
R5(14)	14	11	3#	18	5	12	
R6(11)	11	3#	18	5	12	14	

韓国チームの各Rフェイズ	後衛		前衛			後衛	
	RB	RF	CF	LF	LB	CB	
R1(4#)	4#	10	17	19	12	13	
R2(10)	10	17	19	12	13	4#	
R3(17)	17	19	12	13	4#	10	
R4(19)	19	12	13	4#	10	17	
R5(12)	12	13	4#	10	17	19	
R6(13)	13	4#	10	17	19	12	

(Rフェイズ:ローテーションフェイズ)  
 (#:セッター、RB:Right Back, RF:Right Foward, CF:Center Foward)  
 (LF:Left Foward, LB:Left Back, CB:Center Back)

#### (2) ラインアップストリーム

各ラインアップストリーム(Line-up Stream(ストリーム))の構成を、日本チームと韓国チームをモデルにして表2に示した。ラインアップストリームは、双方のチームのR1のセッターが、相手チームのどのRフェイズにサービスをしてセットが進行しているかで決定したものである。日本のR1のセッターが韓国のR1にサービスをしてセットが進行している場合をラ

インアップストリーム-1(ストリーム1(LS-1))とした。その際に、日本チームに対応して、韓国チームのR1のセッターは日本チームのR6にサービスをしており、韓国チームのラインアップストリームはストリーム6(LS-6)に該当とした。

日本のR1のセッターが韓国のR2にサービスをしてセットが進行している場合をラインアップストリーム-2(ストリーム2(LS-2))とした。その際に、日本チームに対応して、韓国チームのR1のセッターは日本チームのR5にサービスをしており、韓国チームのラインアップストリームはストリーム5(LS-5)に該当とした。

日本のR1のセッターが韓国のR3にサービスをしてセットが進行している場合をラインアップストリーム-3(ストリーム3(LS-3))とした。その際に、日本チームに対応して、韓国チームのR1のセッターは日本チームのR4にサービスをしており、韓国チームのラインアップストリームはストリーム4(LS-4)に該当とした。

この方式で、日本チームが韓国チームのR4、R5およびR6にサービスをすればストリーム4、ストリーム5、ストリーム6に該当し、対応した韓国チームはストリーム3、ストリーム2およびストリーム1に該当する。

これにより、ストリーム1とストリーム6、ストリーム2とストリーム5、ストリーム3とストリーム4とは対応した関係になる。

表2 セットの進行に伴う日本チームと韓国チームの各Rフェイズと各ストリーム

一連の 流れ		日本(韓国)		LS		韓国(日本)		一連の 流れ		日本(韓国)		LS		韓国(日本)	
レ	サ	レ	サ	レ	サ	レ	サ	レ	サ	レ	サ	レ	サ	レ	サ
1		R1→		LS-1		R1		1		R1→		LS-2		R2	
2		R1				R2		2		R1				R3	
3								3							
4		R2				R3		4		R2				R4	
5								5							
6		R3				R4		6		R3				R5	
7								7							
8		R4				R5		8		R4				R6	
9								9							
10		R5				R6		10		R5		LS-5	←R1		
11								11						R1	
12		R6		LS-6		←R1		12		R6				R2	

(サ: サービス, レ: レセプション, R: ローテーションフェイズ, LS: ラインアップストリーム)

(3)セット取得率の算出において、対戦前は10000セットをシミュレーション(1000セットを10回)し、セットの進行中は5000セットをシミュレーション(500セットを10回)して各々算出した。

(4)2-LS択一方式は、R2、R3およびR4に該当した選手を複数マークする場合をA群、R4、R5およびR6に該当した選手を複数マークする場合をB群とした。A群の場合はストリーム5かストリーム6を選択し、B群の場合はストリーム1かストリーム2を選択した。ストリーム5かストリーム6、ストリーム1かストリーム2の選択は、セット取得率を用いて順位の高い(良い)方のストリームを選択する手法である。

(5)相手チームのR2からR6の選手が前衛のレフトとなった際に、自チームの第一ミドルブロッカー(ラインアップにおいて、セッター、スパイカー、第一ミドルブロッカー

となるが、このブロッカーである。対角のミドルブロッカーは第二ミドルブロッカーである)とセッターに対して、前衛で何回対応するかを「型」で表示した。5(1)型と(1)5型、3(3)型と(3)3型、1(5)型と(5)1型の6種類からなる。対応回数は第一ミドルブロッカーとセッター等の選手がすでに前衛となっており、何回対応するかで表示し、カッコ内の数値は、まだ後衛であった際の回数で表示した。(バックロウ型のチームの表示で、フロントロウ型のチームに対しての表示は割愛した)

(6)マークした選手は、イタリアチームではR4に該当したNo.16の選手、ロシアチームではR4に該当したNo.11の選手、ブラジルチームではR4に該当したNo.13の選手、韓国チームではR2に該当したNo.10の選手とした。これにより、2-LS択一方式では、4チーム共に、R2からR4の選手をマークするA群に該当した。一方、日本チームでは、マークされる選手をR2に該当したNo.18の選手とした。また、この4チームのマークした選手と日本チームの第一ミドルブロッカーとの対応回数から、日本チームのスターティングラインアップの特徴を探ってみた。なお、マークした選手の決定は、2011年から2012年にかけての試合観戦、および「VIS」の情報を基に、筆者が主観的に決定したものである。

(7)セット当たりの順位は、各セットにおけるセット取得率の順位を加算し、該当のセットで除したものである。実際に試合で用いた実際群の順位、筆者が指定したA群の順位、およびB群の順位の3群間で比較した。

### III. 結果および考察

#### 1. マークする選手と日本チームのストリーム

双方のチームにおいて、試合に臨むストリームと、試合では避けるストリームとがあり、一覧にしたものを表3および表4に示した。相手チームのR2からR6の選手が、各々、レフトフォワード(LF)のポジションで、かつ、サービスの際を基準とし、相手チームのR2からR6の選手が、日本チームのセッターおよび第一ミドルブロッカーと、前衛で各々何回対応するかである。それを「型」で表示した。その際に日本チームからみて、日本チームのストリームはどのストリームに該当するかも表示した。「型」において、相手チームの該当の選手が前衛のレフトでサービスの際に、日本の第一ミドルブロッカー等の選手が前衛のレフトでレセプションの場合は5(1)型、後衛のレフトでレセプションの場合は(1)5型、前衛のセンターでレセプションの場合は3(3)型、後衛のセンターでレセプションの場合は(3)3型、前衛のライトでレセプションの場合は1(5)型、後衛のライトでレセプションの場合は(5)1型となる。

(1)マークした選手からみた日本チームのセッターとの関係

韓国チームのR2 (No.10) の選手からみて、日本チームがストリーム1かストリーム2で臨むと、日本チームのセッターと韓国チームのR2の選手とが前衛で5回対応するので、日本チームはストリーム1とストリーム2の選択は避けるストリームに該当した。同様に、イタリア等のチームのR4(No.16)の選手からみて、日本チームがストリーム3かストリーム4で臨むと、日本チームのセッターとイタリア等のチームのR4の選手とが前衛で5回対応するので、日本チームはストリーム3とストリーム4の選択は避けるストリームに該当した。R6の選手をマークした場合に、日本チームがストリーム5かストリーム6で臨むと、日本チームのセッターとR6の選手とが前衛で5回対応するので、日本チームはストリーム5とストリーム6の選択は避けるストリームに該当した。

日本チームが相手チームのR2からR4の選手をマークする場合に、セッターとの関係からみると、ストリーム1、ストリーム2、ストリーム3およびストリーム4の選択は避けるストリームに該当し、選択する最善のストリームはストリーム5かストリーム6の選択となった。一方、日本チームが相手チームのR4からR6の選手をマークする場合に、セッターとの関係からみると、ストリーム3、ストリーム4、ストリーム5およびストリーム6の選択は避けるストリームに該当し、選択する最善のストリームはストリーム1かストリーム2の選択となった。これが2-LS択一方式の特徴である。

(2)マークした選手からみた日本チームの第一ミドルブロッカーとの関係

韓国チームのR2 (No.10) の選手からみて、日本チームがストリーム5で臨むと、日本チームの第一ブロックと韓国チームのR2の選手とが前衛で5 (1) 型、ストリーム6で臨むと (1) 5型となり、日本チームとしては、試合に臨むストリームに該当した。同様に、イタリア等のチームのR4の選手からみて日本チームがストリーム1で臨むと、日本チームの第一ミドルブロッカーとイタリア等のチームのR4の選手とが前衛で5 (1) 型、ストリーム2で臨むと (1) 5型となり、日本チームとしては、試合に臨むストリームに該当した。R6の選手からみて、日本チームがストリーム3で臨むと、日本チームの第一ミドルブロッカーとR6の選手とが前衛で5 (1)型、ストリーム4で臨むと(1)5型となり、日本チームとしては、試合に臨むストリームに該当した。

2-LS択一方式において、ストリーム5かストリーム6を選択した場合に、R2の選手をマークする場合に、日本の第一ミドルブロッカーは、ストリーム5で5 (1)型、ストリーム6で (1) 5型であったが、R4の選手をマークする場合には、ストリーム5で1 (5)型、ストリーム6で3 (3)型となった。同様に、ストリーム1かストリーム2を選択した場合に、R4の選手をマークする場合に、日本の第一ミドルブロッカーは、ストリーム1で5 (1)型、ストリーム2で (1) 5型となった。R6の選手をマークする場合には、ストリーム1で1 (5)型、ストリーム3で3 (3)型となった。

(3)日本チームのR2と相手チームのセッターとの関係

日本チームがストリーム6の場合、相手チームはストリーム1に該当したが、R2と相手チームのセッターとは5(1)型、日本チームがストリーム1の場合、相手チームはストリーム6に該当するが、R2と相手チームのセッターとは3 (3) 型に各々該当した。一方、日本チームがストリーム2の場合、相手チームはストリーム5に該当するが、R2と相手チームのセッターとは1 (5)型、日本チームがストリーム5の場合、相手チームはストリーム2に該当し、R2と相手チームのセッターとは(1)5型に各々該当した。

日本チームとして、ストリーム1かストリーム2で臨むと、R2 (No.18) の選手は、相手チームのセッターとは前衛で5回対応しないが、ストリーム5かストリーム6で臨むと、同選手は、相手チームのセッターとは前衛で5回対応することができる。日本チームとして、第一ミドルブロッカーが相手チームのマークする選手に対して前衛で5回対応するのを優先するか、日本チームのR2 (No.18) の選手が、相手チームのセッターと前衛で5回対応するのを優先するかの選択となった。

表3 マークされた選手からみた対応回数とそれに該当した日本チームの各ストリーム

日本の各選手	マーク選手 (例)	R2			R3			R4			R5			R6		
		No.10(韓国)	No.16(イタリア)													
避ける(日本のセッター)	5(1)型、(1)5型	LS-1, LS-2	LS-2, LS-3	LS-3, LS-4	LS-4, LS-5	LS-5, LS-6										
日本の第一ブロック	5(1)型、(1)5型	LS-5, LS-6	LS-4, LS-1	LS-1, LS-2	LS-2, LS-3	LS-3, LS-4										
日本の第二ブロック	1(5)型、(5)1型	LS-3, LS-2	LS-4, LS-3	LS-4, LS-3	LS-5, LS-4	LS-6, LS-5										
日本の第一ブロック	3(3)型、(3)3型	LS-4, LS-1	LS-5, LS-2	LS-6, LS-3	LS-1, LS-4	LS-2, LS-5										

各チーム	マーク選手の範囲	← マーク : A陣 (LS-6, LS-6) →			← マーク : B陣 (LS-1, LS-2) →		
		R1 (セッター)	R2	R3	R4	R5	R6
イタリア	14#	15	13	*16	18	17	
ロシア	13#	8	3	*11	4	1	
ブラジル	3#	7	6	*13	16	1	
韓国	4#	*10	17	19	12	13	
日本	3#	*18	7(5)	4(12)	14(16)	11	

(※印: マーク選手、#印: セッター)

備考: 相手チームのR2の選手が日本チームのセッターと5(1)型となるのは、日本チームのストリーム1、両選手が日本チームのセッターと(1)5型となるのは、日本チームのLS-2である。  
 同様に、R3、R4、R5、R6に該当した相手チームの選手が、5(1)型、(1)5型となるのは、両者のストリームに該当する。  
 日本の第一および第二ブロックの選手と対応する「型」においても、各々両者のストリームに該当する。  
 なお、各LSは、BK-row型のチームで、FR-row型のチームでは各ストリームに相違がある。

表4 相手チームのR2からR6の選手が日本チームのストリーム6と1、ストリーム2と5における、第一ブロック、セッター、R2の選手に前衛で対応する回数の型と日本チームのR2の選手が相手チームのセッターと前衛で対応する回数の型

Rフェイス(マーク選手)		相手チームの各Rフェイス				
		R2	R3	R4	R5	R6
LS-6 (日本)	第一ブロック	(1) 5	5 (1)	3 (3)	1 (5)	(5) 1
	セッター	3 (3)	1 (5)	(5) 1	(3) 3	(1) 5
	R2	5 (1)	-	1 (5)	-	(3) 3
	R2と相手のセッターとは5(1)型					
LS-1 (日本)	第一ブロック	(3) 3	(1) 5	5 (1)	3 (3)	1 (5)
	セッター	5 (1)	3 (3)	1 (5)	(5) 1	(3) 3
	R2	(1) 5	-	3 (3)	-	(5) 1
	R2と相手のセッターとは3(3)型					
LS-2 (日本)	第一ブロック	(5) 1	(3) 3	(1) 5	5 (1)	3 (3)
	セッター	(1) 5	5 (1)	3 (3)	1 (5)	(5) 1
	R2	(3) 3	-	5 (1)	-	1 (5)
	R2と相手のセッターとは1(5)型					
LS-5 (日本)	第一ブロック	5 (1)	3 (3)	1 (5)	(5) 1	(3) 3
	セッター	1 (5)	(5) 1	(3) 3	(1) 5	5 (1)
	R2	3 (3)	-	(5) 1	-	(1) 5
	R2と相手のセッターとは(1)5型					

備考: 日本チームがストリーム6の場合、相手チームのR2に該当した選手は、日本チームの第一ブロックとは(1)5型、セッターとは3(3)型、R2とは5(1)となる。  
 一方、日本チームのR2の選手は、相手チームのセッターとは5(1)型となる。

2. 日本チームのスターティングラインアップの特徴

日本チームの4試合、14セットにおけるスターティングラインアップのLSを表5に、その割合を表6に示した。

ストリーム1では、日本チームの第一ブロックのR3が、相手チームのR3にサービスをする。同様に、ストリーム2ではマークしたR4に、ストリーム6ではマークしたR2に各々サービスをした。ストリーム1が3セット(21.4%)、ストリーム2が5セット(35.7%)、ストリーム6が6セット(42.9%)で、マークした選手へのサービス(ストリーム2とストリーム6)が78.6%を占めていた。

ブロックの型では、日本チームのR3の第一ミドルブロッカーにおいて、3(3)型が3セット(21.4%)、5(1)型が3セット(21.4%)、(1)5型が8セット57.2%で、マーク選手と5回対応(5(1)型と(1)5型)したのが11セットで78.6%を占めていた。この傾向からみて、日本チームのスターティングラインアップにおける「日本チーム方式」は、マークする選手に対して、第一ミドルブロッカーが前衛で5回対応する方式であった。

表5 日本チームのイタリア戦、ロシア戦、ブラジル戦および韓国戦の各セットにおける2-LS択一方式、実際の試合のストリームとその順位、それに、各群の割合と勝ちセット率

試合	各セット	2-LS択一方式	順位	サ・レ	実際の試合			
					A群: LS-6, LS-6の選択		B群: LS-1, LS-2の選択	
					勝ちセット	負けセット	勝ちセット	負けセット
イタリア戦	第1セット	LS-6	1	レ	LS-6(1)			LS-1(4)
	第2セット	LS-6	3	サ				
	第3セット	LS-6	2	レ	LS-6(2)			
	第4セット	LS-6	1	サ				LS-2(3)
ロシア戦	第1セット	LS-6	2	サ				LS-2(3)
	第2セット	LS-5	3	レ				LS-2(2)
	第3セット	LS-6	1	サ				LS-2(2)
	第4セット	LS-6	1	レ				LS-1(3)
ブラジル戦	第1セット	LS-6	4	サ				LS-1(3)
	第2セット	LS-6	2	レ	LS-6(5)			
	第3セット	LS-6	2	サ				LS-1(1)
韓国戦	第1セット	LS-6	2	レ	LS-6(2)			
	第2セット	LS-6	1	サ	LS-6(1)			
	第3セット	LS-6	1	レ	LS-6(1)			
セット数	14	-	-	4	2	1	7	
(%)	-	(0)	(L)	(%)	28.6	14.3	7.7	50.0
(%)	サ	2	5	28.6	42.9	-	-	57.1
(%)	レ	3	4	42.9	Won: 66.7	Won: 12.5	-	-

備考：イタリア戦の第1セットにおいて、2-LS択一方式では、ストリーム6の選択となり、順位は1番目に該当していた。実際の試合でも、A群に該当したストリーム6で組み、2-LS択一方式で選択したストリームと一致していたが、負けセットであった。日本チームは、レセプションでセットの開始であった。

表6 日本チームの第一ブロックの選手が4試合、14セットにおいて、各ストリームの前衛で対応した型とその割合

LS	勝ちセット	負けセット	合計	(%)	マーク: R2	マーク: R4
LS-1	-	3	3	21.4	-	5(1)型(3セット)
LS-2	1	4	5	35.7	-	(1)5型(5セット)
LS-6	4	2	6	42.9	(1)5型(3セット)	3(3)型(3セット)
合計	5	9	14	-	-	-
(%)	35.7	64.3	-	-	-	-

(マーク選手へのサービス)				型とセット数	(%)
LS-1	R1	R2	R3	-	3(3)型:3セット 21.4
LS-2	R2	R3	R4(マーク)	-	5(1)型:3セット 21.4
LS-6	R6	R1	R2(マーク)	-	(1)5型:8セット 57.2
日本のサービス	R1	R2	↑R3(第一ブロック)	-	14セット 11セット:78.6

備考：日本チームのサービスにおいて、R1はストリーム1においては相手チームのR1へ、ストリーム2ではR2へ、ストリーム6ではR6へサービスをする。それに対応して、第一ブロックのR3は、ストリーム1ではR3へ、ストリーム2ではR4へ、ストリーム6ではR2へ各々サービスをする。

2-LS択一方式からみると、ストリーム5かストリーム6の選択としたのは14セットの内、ストリーム5は0セット、ストリーム6が6セット(42.9%)であった。6セットの内、勝ちセットは4セットで66.7%を占めていたのに対して、避けたとしたストリーム1とストリーム2では8セットで、その内、勝ちセットは1セットで12.5%を占めていたのみであった。

2-LS択一方式では、マークされる日本チームのR2のNo.18の選手と相手チームのセッターとが前衛で、5回対応するストリーム(ストリーム6)を優先したのに対して、日本チームは、日

本チームの第一ブロックが、マークしたR4(イタリア、ロシア、ブラジル)またはR2(韓国)の選手に対して、前衛で5回対応するストリームを優先し、双方において、どちらを優先したかの相違がみられた。

3. 4試合の各セットおよびセット当たりの順位

4試合の各セットおよびセット当たりの順位について表7に示した。

実際群(日本チーム方式)、A群、B群(双方2-LS択一方式)の順である。

イタリア戦では、2.50、1.75、1.75、ロシア戦では、2.50、1.75、2.00、ブラジル戦では、3.00、2.67、1.77、韓国戦では、1.33、1.33、2.76であった。

韓国戦では、実際群とA群とにおいて、同じセット当たりの順位であったが、イタリア戦、ロシア戦およびブラジル戦では、A群とB群の方が実際群に比べて、セット当たりの順位は高い(良い)傾向であった。また、A群とB群とでは、ブラジル戦においてB群の方が高い傾向であったが、ロシア戦では、A群の方が高い傾向であった。イタリア戦と韓国戦では同じ順位であった。

表7 日本チームの4試合の各セットにおける実際群、A群、B群のセット取得率、順位、それにセット当たりの順位

各試合	各項目	第1セット	LS	第2セット	LS	第3セット	LS	第4セット	LS	セット当たりの順位
イタリア戦	実際群	17.10(1)	6	32.50(4)	1	68.00(2)	6	29.90(2)	2	2.50
	A群(LS-5,6)	17.10(1)	6	33.90(3)	5	68.00(2)	6	54.40(1)	6	1.75
	B群(LS-1,2)	18.63(2)	2	37.90(1)	2	58.20(1)	1	38.10(2)	1	1.75
ロシア戦	実際群	18.67(2)	2	60.40(2)	2	38.40(2)	2	59.90(2)	2	2.50
	A群(LS-5,6)	18.67(2)	6	62.50(2)	5	37.30(1)	6	67.00(1)	6	1.75
	B群(LS-1,2)	20.91(1)	2	60.40(2)	2	38.40(2)	2	59.90(2)	2	2.00
ブラジル戦	実際群	68.14(1)	1	97.70(1)	6	4.60(1)	1	-	-	3.00
	A群(LS-5,6)	68.67(4)	5	97.20(2)	5	1.40(2)	6	-	-	2.67
	B群(LS-1,2)	68.14(1)	1	98.20(1)	1	4.60(1)	1	-	-	1.67
韓国戦	実際群	90.27(2)	6	58.90(1)	6	40.20(1)	6	-	-	1.33
	A群(LS-5,6)	90.27(2)	6	58.90(1)	6	40.20(1)	6	-	-	1.33
	B群(LS-1,2)	90.10(1)	1	32.00(1)	1	54.90(4)	1	-	-	2.67

備考：各セットの取得率はセット取得率で、0%から100.0%の範囲に該当する。日本チームがレセプションの場合は、相手チームのセット取得率を用いるので、低い順位から順位付けをする。一方、サービスの場合は、日本チームの取得率を用いるので、高い順位から順位付けをする。セット当たりの順位は、各セットの順位を加算して、試合の試合の総セット数で除したものである。

4. 4試合における第1セットのスターティングラインアップの選択

実際群、2-LS択一方式によるA群およびB群において、イタリア戦、ロシア戦、ブラジル戦および韓国戦における第1セットのスターティングラインアップの選択を表8に示した。

イタリア戦では、ストリーム5(5番目)かストリーム6(1番目)の選択の内、ストリーム6の選択となり、R2のレセプションとなった。実際群でもR2のレセプションであった。

ロシア戦では、ストリーム5(4番目)かストリーム6(2番目)の選択の内、ストリーム6の選択となり、R2のサービスとなった。実際群はR6のサービス(ストリーム2(3番目))であった。

ブラジル戦では、ストリーム5(4番目)かストリーム6(6番目)の選択の内、ストリーム5の選択となり、R4のサービスとなった。実際群はR2のサービス(ストリーム1(3番目))であった。

韓国戦では、ストリーム5(6番目)かストリーム6(2番目)の選択の内、ストリーム6の選択となり、R2のレセプションとなった。実際群でもR2のレセプションであった。

イタリア戦では1番目、ロシア戦では2番目、イタリア戦でも2番目に各々該当していたが、ブラジル戦ではストリーム5が4番目、ストリーム1が3番目で、1番違いであったが、

ストリーム5で臨むとした。もし、一方の順位が1番目に該当していた場合に、いかにするか、今後の検討課題とした。

表8 日本チームの4試合における 第1セットのスターティングラインアップの選択

項目とRフェイズ	イタリア戦		ロシア戦		ブラジル戦		韓国戦	
	第1セット(22:25)	第1セット(25:27)	第1セット(18:25)	第1セット(18:25)	第1セット(25:22)	第1セット(25:22)	第1セット(25:22)	
R1(3B)	R2(サ)	(LS-1)	R1(レ)	(LS-5)	R2(レ)	(LS-6)	R1(サ)	(LS-1)
R2(1B)	R2(レ)	LS-6	R6(サ)	LS-2	R2(サ)	LS-1	R1(レ)	LS-6
R1(3B)	23.38(6)	1	20.91(1)	1	68.48(5)	2	90.27(2)	6(実戦) (選択)
R2(1B)	17.10(1)	6(実戦) (選択)	18.61(2)	6(選択)	69.14(3)	1(実戦)	92.63(6)	5
R3(5)	23.23(5)	5	17.38(4)	5	66.09(6)	6	91.28(4)	4
R4(12)	18.11(2)	4	17.22(6)	4	68.67(4)	5(選択)	90.78(3)	3
R5(14)	21.53(4)	3	15.94(6)	3	71.47(1)	4	92.00(5)	2
R6(11)	19.83(3)	2	18.57(3)	2(実戦)	70.39(2)	3	90.10(1)	1
実戦群	17.10(1)	LS-6	18.57(3)	LS-2	69.14(3)	LS-1	90.27(2)	LS-6
A群(LS-5,6)	17.10(1)	LS-6	18.61(2)	LS-6	68.67(4)	LS-5	90.27(2)	LS-6
B群(LS-1,2)	19.83(3)	LS-2	20.91(1)	LS-1	69.14(3)	LS-1	90.10(1)	LS-1

(サ: サービス, レ: レセプション)

備考: 日本チームのR1からR6に対応したセット取得率およびセット取得率の順位とそれに対応LSである。それに、実戦群、A群、B群に各々該当したセット取得率、順位およびLSである。

5. マーク選手をR4とした場合のLS-2とLS-5の相違

R4の選手に対応したストリーム2とストリーム5における各Rフェイズの選手のラインアップを図1に示した。前述の2において、本論の2-LS択一方式と日本チーム方式において、どちらを優先したかとした。相手チームのR4の選手をマークした事例である。

R1		R2		R3		R4		R5		R6	
R1		R2		R3		R4		R5		R6	
日本	11	14	12	3B	11	14	18	3B	11	5	18
サービス	3B	18	5	12	14	12	14	11	14	11	3B
レセプション	14	12	5	11	14	12	3B	11	5	18	3B
	11	3B	18	3B	18	5	12	5	12	14	11

↑ R1: セッター (No. 3)  
↑ R2 (No. 18)  
↑ R3: 第一ブロッカー (No. 5)

↑ R6: 第二ブロッカー (No. 11)

(LS-5) ↓ R2: セッター (No. 3)  
↓ R3: 第一ブロッカー (No. 5)

R1		R2		R3		R4		R5		R6	
R1		R2		R3		R4		R5		R6	
日本	12	14	11	14	11	3B	18	5	18	5	12
サービス	12	14	11	14	11	3B	18	5	18	5	12
レセプション	18	3B	11	5	18	3B	12	5	11	14	12
	5	12	14	12	14	11	14	11	3B	18	5

↑ R1: セッター (No. 3)  
↑ R2 (No. 18)  
↑ R3: 第一ブロッカー (No. 5)

図1 相手チームのマークしたR4の選手に対応した日本チームのストリーム2とストリーム5における各Rフェイズの各選手のラインアップ(マークしたR4の選手は、相手チームのR1でLF、R2でCF、R3でRF、以下R4、R5、R6でRB、CB、LBである)

日本チームが主にロシア戦で用いたストリーム2の場合において、マークしたR4の選手が前衛のレフトでサービスの場合、日本チームの第一ミドルブロッカーのR3のNo.5は、まだ後衛のレフトでレセプションである。その後には前衛で5回対応し、マークしたR4の選手からみると(1)5型に該当していた。日本チームのセッターのNo.3とは、前衛で3回対応して3(3)型に、日本チームのR2のNo.18とは、前衛で5回対応して5(1)型に該当していた。日本チームのR2のNo.18が前衛レフトでサービスとなった際に、相手チームのセッターとは1(5)型に該当していた。

この方式に対してストリーム5の場合では、マークしたR4の選手が前衛レフトでサービスの場合、日本チームの第一ミドルブロッカーのR3のNo.5は、前衛のライトでレセプションである。マークしたR4の選手からみると1(5)型に該当していた。その後は、日本の第二ミドルブロッカーのR6のNo.11が前衛で5回対応していた。日本チームのセッ

ターのNo.3とは(3)3型に、日本チームのR2のNo.18とは(5)1型に各々該当していた。日本チームのR2のNo.18が前衛のレフトでサービスとなった際に、相手チームのセッターとは5(1)型に該当していた。

ロシア戦では、実際群のセット当たりの順位に比べて、2-LS択一方式のA群を選択した方が、順位が高い傾向(実際群: 2.50、A群: 1.75)がみられたことから、ロシア戦に関しては、日本チーム方式よりも、2-LS択一方式で臨んだ方が有効であったと推察した。

6. 日本対韓国戦の対戦前の分析

日本対韓国戦における各セットのセット取得率と順位およびセット当たりの順位を表9に、対戦前と対戦後のサービス得点率とレセプション得点率それに対戦前におけるチャンス1、チャンス2、ピンチ1、ピンチ2に該当したRフェイズについて表10に示した。

対戦前のスターティングラインアップの選択においては、ストリーム5とストリーム6の選択であったが、セット取得率の順位からストリーム6の選択となった。サービス得点率とレセプション得点率の上位群と下位群の数値については、筆者ら<sup>12)</sup>がタイムアウトの分析を試みた際に報告したものである。サービス得点率の上限範囲は0.444以上、下限範囲は0.305未満、レセプション得点率の上限範囲は0.695以上、下限範囲は0.556未満とした。サービス得点率の上限範囲をチャンス1、サービス得点率の下限範囲をピンチ1、レセプション得点率の上限範囲をピンチ2とした。チャンス1とピンチ2に該当したRフェイズでは保持、チャンス2とピンチ1に該当してRフェイズでは補強を図るとした。

サービス得点率において、韓国チームのNo.10の選手が前衛の際に、R6、R1およびR2がチャンス1に、後衛の際に、R3とR4がチャンス1に各々該当していた。レセプション得点率において、韓国チームのNo.10の選手が前衛の際に、R5およびR1がピンチ1に、後衛の際に、R3がピンチ2に、R4がピンチ1に各々該当していた。

筆者ら<sup>14,15)</sup>は、チャンス1とチャンス2、ピンチ1とピンチ2のRフェイズにおいて、“Super Pinpoint Lesson”(局所的練習)を図り、チームプラス率が50.0%以上を占めれば、およそ80.0%の割合で勝てるとした。これに添って“Super Pinpoint Lesson”を図ればよいとした。

表9 日本チームの韓国戦における各セットのセット取得率と順位、それにセット当たりの順位

項目	第1セット(25:22)		第2セット(26:24)		第3セット(25:21)		備考-1
	R1(サ)	(LS-1)	R1(レ)	(LS-1)	R1(サ)	(LS-1)	
日本	R1(レ)	LS-6	R2(サ)	LS-6	R1(レ)	LS-6	A群-実戦群>B群
R1(3B)	90.27(2)	6(実戦) (選択)	32.60(3)	1	40.20(1)	6(実戦) (選択)	-
R2(1B)	92.63(6)	5	58.90(1)	6(実戦) (選択)	50.40(3)	5	-
R3(5)	91.28(4)	4	35.10(2)	5	61.70(5)	4	(順位)
R4(12)	90.78(3)	3	17.60(5)	4	47.30(2)	3	4
R5(14)	92.00(5)	2	31.80(4)	3	60.30(6)	2	4
R6(11)	90.10(1)	1	16.80(6)	2	54.90(4)	1	8
実戦群	90.27(2)	LS-6	58.90(1)	LS-6	40.20(1)	LS-6	1.33
A群(LS-5,6)	90.27(2)	LS-6	58.90(1)	LS-6	40.20(1)	LS-6	1.33
B群(LS-1,2)	90.10(1)	LS-1	32.60(3)	LS-1	54.90(4)	LS-1	2.67

(サ: サービス, レ: レセプション)

備考-2: 日本チームの第1セットと第3セットのレセプションにおいて、A群ではストリーム6の選択となり、両ストリームはR1の選手がR6でレセプションとなる。第2セットのサービスはR2であった。3セット共に、実戦群においても同様であった。

表10 日本チームの韓国戦における対戦前と対戦後のサービス得点率とレセプション得点率、それに、対戦前においてチャンス1、チャンス2、ピンチ1、ピンチ2に該当したRフェイズ、対戦後との差およびチームプラス率(ストリーム6)

日本対韓国戦 (LS-6)	対戦前				対戦後				差(対戦後-対戦前)				
	サービス得点率	(G1, G2)	差(%)	レセプション得点率	(P1, P2)	差(%)	サービス得点率	レセプション得点率	差(%)	サービス得点率	レセプション得点率	差(%)	チームプラス率
R1 (R6)	0.2889	G1	-	0.6486	P1	+	0.2500	0.7273	FR	-	-0.0389	0.1774	
R2 (R6)	0.1176	G1	+	0.6522	P1	+	0.6714	0.8182	FR	-	0.4536	0.1890	
R3 (R6)	0.0789	G1	+	0.7658	P2	-	0.5000	0.8000	FR	-	0.4211	0.0268	
R4 (R6)	0.2381	G1	-	0.4909	P1	-	0.2222	0.4118	FR	-	-0.0268	-0.0781	
R5 (R6)	0.3982	G1	+	0.8228	P1	+	0.4545	0.8887	FR	-	0.0583	0.1441	
R6 (R6)	0.2559	G1	-	0.6136	P1	+	0.1429	0.7500	FR	-	-0.1190	0.1884	
チームプラス率			3			4	チームプラス率(58.3%)						
上層範囲(以上)	0.444	FR(+)	1	0.696	FR(+)	3	全体	7	FR	4	-	-	-
下層範囲(未満)	0.306	FR(+)	2	0.566	FR(+)	1	-	-	FR	3	-	-	-

(注: サービス、レ: レセプション, G1: チャンス1, G2: チャンス2, P1: ピンチ1, P2: ピンチ2の  
備考: +, -は対戦後から対戦前を減じた数値、範囲のマークしたNo.10の選手が対戦前と対戦後の間に、日本チームがプラスとしたRフェイズ

## 7. 日本対韓国戦の対戦後の分析

### (a) 各セットのストリームの傾向

第1セットは韓国チームのR1のサービス、それに対して日本チームはR1のレセプションで対応し、日本チームはストリーム6、韓国チームはストリーム1であった。結果は25対22で日本チームがセットを取得した。

2-LS択一方式では、ストリーム5かストリーム6の選択となるが、レセプションの場合に、前者のセット取得率が92.63で6番目、後者のセット取得率が90.27で2番目に該当しており、選択はストリーム6であった。(表7参照、また、レセプションの場合は、韓国チームのセット取得率より選択するので、日本チームからみると、セット取得率の低い方が1番目に該当する。最終予選の日本対韓国戦を対戦前の試合として用いたので、日本が1対3で負けた試合であったので、韓国チームのセット取得率は高い数値となっている)一方、日本チームは、韓国のR2のNo.10の選手をマークしたので、日本の第一ブロックのNo.5は、韓国のマークしたR2がサービスをした後に、サービスをする手法の、マークした選手へのサービスの方式であった。

第2セットは、日本チームのR2のサービス、それに対して韓国チームはR1のレセプションで対応し、日本チームはストリーム6、韓国チームはストリーム1であった。結果は26対24で日本チームがセットを取得した。

第3セットは第1セットと同様で、日本チームはストリーム6、韓国チームはストリーム1であった。結果は25対21で日本チームがセットを取得した。

2-LS択一方式においてはLS-6の選択であったが、日本チーム方式でもストリーム6の選択で、双方において本試合では一致していた。

### (b) 該当のRフェイズの傾向

サービス得点率においては、韓国チームのNo.10の選手が前衛に該当したR6、R1およびR2がチャンス1(C1)に、後衛に該当したR3およびR4がチャンス1(C1)、レセプション得点率において、韓国チームのNo.10の選手が前衛に該当したR5およびR1がピンチ1(P1)、後衛に該当したR3がピンチ2(P2)に、R4がピンチ1(P1)に各々該当(表8参照)していたが、結果はプラス傾向となっていたのか、あるいは

はマイナス傾向となっていたかである。サービス得点率とレセプション得点率の推移は図2に示した。

サービス得点率で前衛の際のR6(C1)ではマイナス(-)、R1(C1)ではマイナス(-)、R2(C1)ではプラス(+)、後衛の際のR3(C1)ではプラス(+)、R4(C1)ではマイナス(-)であった。一方、レセプション得点率では、前衛の際のR5(P1)ではプラス(+)、R1(P1)ではプラス(+)、後衛の際のR3(P2)ではマイナス(-)、R4(P1)ではマイナス(-)であった。

サービス得点率では、チャンス1に該当したRフェイズが5Rフェイズみられたが、その内、プラス傾向となったのは2Rフェイズであった。同様に、レセプション得点率では、ピンチ1およびピンチ2に該当したRフェイズが4Rフェイズみられたが、その内、プラス傾向となったのは2Rフェイズであった。

保持および補強に該当したRフェイズが9Rフェイズであったが、プラスとなったのは4Rフェイズで、“Super Pinpoint Lesson”を図るとした視点からのみみると成功したとは言えなかった。しかし、中限範囲のRフェイズがサービス得点率で1Rフェイズ、レセプション得点率で2Rフェイズみられたが、この3Rフェイズの全てにおいてプラス傾向であった。本試合では、中限範囲のRフェイズも無視できなかった。

サービス得点率で、韓国チームのマークしたNo.10の選手が前衛の際に、プラス傾向となったのは1Rフェイズ、後衛の際に、プラス傾向となったのは2Rフェイズで、合計3Rフェイズ(3Rフェイズはマイナス)であった。一方、レセプション得点率で、韓国チームのマークしたNo.10の選手が前衛の際に、プラス傾向となったのは3Rフェイズ、後衛の際に、プラス傾向となったのは1Rフェイズで、合計4Rフェイズ(2Rフェイズはマイナス)であった。これにより、チームプラス率は7Rフェイズのプラス傾向であったことから、58.3%を占めていた。チームプラス率が50.0%以上を占めると、およそ80.0%の割合で勝るとした筆者ら<sup>14)</sup>の報告と一致していた。

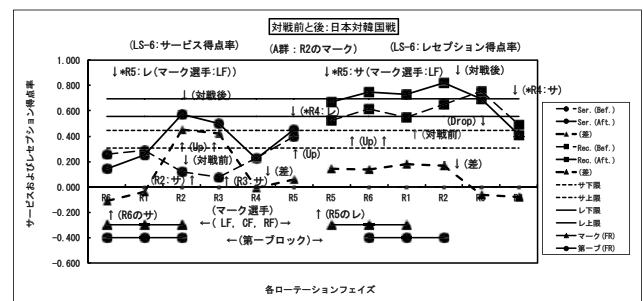


図2 日本チームのストリーム6の対戦前と対戦後におけるサービス得点率とレセプション得点率の推移、それにその差、マーク選手(韓国)と第一ミドルブロッカー(日本)の前衛における各Rフェイズ(図の左上から、韓国のマークしたNo.10の選手がR5でLFからを基準とし、それに対応した日本チームの各Rフェイズである。図の左が日本チームのサービス、右が日本チームのレセプションである)



レセプション得点率で、韓国チームのマークしたNo.10の選手が前衛の際に、3Rフェイズにおいてプラス傾向となったのが、チームプラス率が50.0%以上を占めた大きな要因であった。悔やまれるのは、ピンチ2に該当していたR3において下降していたことであった。

(c)ストリーム6とストリーム1における両チームの選手のラインアップ

ストリーム6とストリーム1における両チームの選手のラインアップを図3に示した。

2-LS択一方式では、双方のチームがR2に該当した選手をマークする際に、ストリーム6で臨むか、ストリーム1で臨むかにおいて、有効な差がみられる。

マークする韓国のR2の選手がL前衛のレフトとなった際に、日本のセッターのR1のNo.3とは5(1)型に該当するので、日本チームは、ストリーム1は避けるストリームに該当した。

一方、ストリーム6で臨むと、日本チームのR2のNo.18は、韓国チームのセッターと5(1)型で対応することができる。同様に、第一ミドルブロッカーのR3のNo.5は(1)5型で、韓国のマークしたNo.10の選手と対応できる。どちらのチームがストリーム6で臨めるような戦術を図るかである。R3のレセプションにおいて下降となり、悔やんだが、韓国のR3のNo.17のサービスの際であった。韓国のR2のNo.10の選手は後衛のセンターであった。

(第一PII-Row)														(第二PII-Row)																				
R5							R1							R2							R3							R4						
韓国	12	19	17	13	12	10	4#	13	12	10	4#	13	12	10	4#	13	12	10	4#	13	12	10	4#	13	12	10	4#	13	12	10	4#			
(サ、レ)	13	4#	10	4#	10	17	4#	10	17	19	17	19	17	19	17	19	17	19	17	19	17	19	17	19	17	19	17	19	17	19	17	19		
(LS-6)														R2のNo.18とセッターとは5(1)型↓																				
日本	5	18	3#	12	5	18	14	12	5	11	14	12	3#	11	14	18	3#	11	14	18	3#	11	14	18	3#	11	14	18	3#	11	14			
サービス	12	14	11	14	11	3#	11	3#	18	3#	18	5	18	5	12	5	12	5	12	5	12	5	12	5	12	5	12	5	12	5	12			
(LS-1)														R2のNo.18とセッターとは3(0)型																				
日本	1#	1#	11	5	18	3#	12	5	18	14	12	5	11	14	12	3#	11	14	12	3#	11	14	12	3#	11	14	12	3#	11	14				
サービス	5	12	14	12	14	11	14	11	3#	11	3#	18	3#	18	5	18	5	12	5	12	5	12	5	12	5	12	5	12	5	12				
レセプション	3#	11	14	18	3#	11	5	18	3#	12	5	18	14	12	5	11	14	12	5	11	14	12	5	11	14	12	5	11	14	12				
レセプション	18	5	12	5	12	14	12	14	11	14	11	3#	11	3#	18	3#	18	5	18	5	12	5	12	5	12	5	12	5	12	5	12			

図3 日本対韓国戦の日本チームのストリーム6とストリーム1における両チームの対応した各Rフェイズと各選手のラインアップ(マークした韓国のR2の選手は、同チームのR5でLF、R6でCF、R1でRF、以下R2、R3、R4でRB、CB、LBである)

(d)第3セットにおいて韓国チームがR3のサービスの場合のセット取得率

第3セットにおいて韓国チームがR3のサービスの場合のセット取得率について表11に示した。

日本チームが第1セットと同様に、R1のレセプションで臨んだ場合に、韓国チームがR1のサービスではなく、R3のサービスで臨んできた場合、日本チームはストリーム2に該当し、セット取得率の順位では5番目に該当していた。韓国がR1のサービスの場合に、ストリーム6は1番目に該当していたが、韓国のR3のサービスの場合はストリーム2に該当し、韓国チームはストリーム5であった。ロシア

戦ではストリーム2であったが、その試合と同様の様相であった。スターティングラインアップの選択においては、慎重に決定する必要がみられた。

表11 第3セットにおいて、韓国チームがR3のサービスの場合のセット取得率

項目	第3セット:実戦(25:21)		(第3セット:推定)		(各選手のラインアップ)		
	R1(サ)	(LS-1)	R3(サ)	(LS-5)	R3(サ)	(LS-2)	-
韓国	R1(レ)	(LS-6)	R1(レ)	(LS-2)	R1(レ)	(LS-5)	-
日本	R1(サ)	(LS-6)	R1(レ)	(LS-2)	R1(レ)	(LS-5)	-
R1(3#)	40.20(1)	6(実戦) (選択)	64.40(5)	2	(サ)	R3(韓国)	(LS-5)
R2(1#)	50.40(3)	5	63.00(4)	1	17	10	4#
R3(5)	61.70(5)	4	51.90(2)	6	19	12	13
R4(12)	47.30(2)	3	59.90(3)	5	(サ)	R1(韓国)	LS-1
R5(14)	69.30(8)	2	66.00(6)	4	4#	13	12
R6(11)	54.90(4)	1	47.60(1)	3	10	17	18
実戦	40.20(1)	LS-6	-	-	12	5	18
A線(LS-5,6)	40.20(1)	LS-6	-	-	14	11	3#
B線(LS-1,2)	54.90(4)	LS-1	-	-	(LS-6,2)	R1(日本)	(レ)

(#印:セッター、サ:サービス、レ:レセプション)

(e)マークする選手が前衛と後衛の場合における対戦前と対戦後のサービス得点率とレセプション得点率の傾向(ブラジルチームと韓国チーム)

マークする選手が前衛と後衛の場合における対戦前と対戦後のサービス得点率とレセプション得点率の傾向を表12と図4に示した。

マークする選手が対戦前に、前衛と後衛におけるサービス得点率とレセプション得点率の高低を把握しておくことと“Super Pinpoint Lesson”を図る際に有効である。

韓国チームのNo.10の選手は、サービス得点率において、前衛と後衛において率の差はほとんどみられなかったが、レセプション得点率においては、前衛よりも後衛の方の同率が高い傾向がみられていた。

ストリーム6のレセプション得点率の推移において、No.10の選手が前衛のR5、R6およびR1において、プラス傾向であったとしたが、同選手が後衛のR2、R3およびR4において、なかでもR3とR4において、マイナス傾向であったことから、対戦前に後衛の方が前衛よりも同率において高い傾向であることを把握しておくことと対処できたと推察した。

ブラジルチームのNo.13においては、対戦前において、サービス得点率では前衛の方が高く、レセプション得点率では後衛の方が高い傾向であった。対戦後は、サービス得点率では前衛と後衛とではほぼ差がみられなかったが、レセプション得点率では対戦前とは逆に、前衛の方が高い傾向であった。対戦前の試合は、ブラジル対アメリカ戦のデータで、しかも、負けた試合であったのがやや影響していたものと推察した。

(サービス得点率とレセプション得点率は、得点数をサービス打数で各々単純に除したものである)

表12 マークした選手が前衛と後衛における対戦前と対戦後のサービス得点率とレセプション得点率

マーク選手	対戦前		対戦後	
	サ得点率	レ得点率	サ得点率	レ得点率
No.13, 前衛(ブラジル)	43.40	52.63	41.18	91.67
No.13, 後衛(ブラジル)	24.24	64.86	43.59	75.86
No.10, 前衛(韓国)	43.18	69.44	28.57	58.33
No.10, 後衛(韓国)	42.31	81.58	39.02	57.89

(サ:サービス、レ:レセプション)



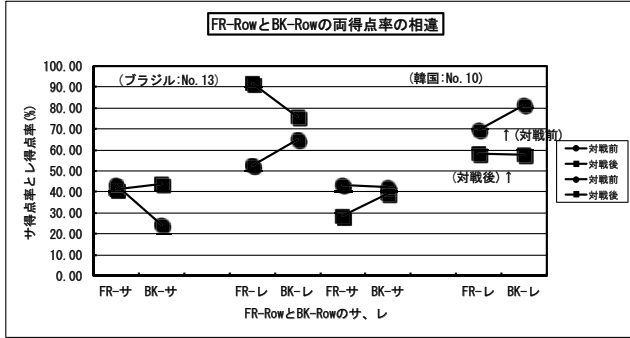


図4 日本チームがマークしたブラジルのNo.13の選手(左)と韓国のNo.10の選手(右)が前衛と後衛における対戦前と対戦後のサービス得点率とレセプション得点率

(f)日本のR2のNo.18が前衛と後衛の場合における対戦前と対戦後のサービス得点率とレセプション得点率の傾向(ブラジルチームと韓国チーム)

日本のR2のNo.18が前衛と後衛の場合における対戦前と対戦後のサービス得点率とレセプション得点率の傾向を表13と図5に示した。

韓国戦の対戦前のサービス得点率において、後衛の際が非常に低い傾向であったのは、最終予選で韓国チームに敗退した影響であったと推察した。対戦後では、サービス得点率では後衛の方が、レセプション得点率では前衛の方が高い傾向で、対戦前とは、逆の傾向であった。韓国戦のR5、R6およびR1のレセプションの際に、3Rフェイズ共に対戦前に比べてプラス傾向となったことが勝因の一つにあげたが、この際、R2のNo.18は前衛で、レセプション得点率が71.43%を占め、非常に高いレセプション率で、連続失点を避けるのに成功していた。この3Rフェイズでは、韓国のマークしたR2のNo.10の選手は前衛であった。日本チームのストリーム6では、R2のNo.18の選手と韓国のセッターとが前衛で5回対応し(5(1)型)、ストリーム6で臨んだ効果があったものと推察した。一方、ブラジル戦では、サービス得点率において、対戦前も対戦後も非常に低い傾向であった。

表13 日本チームのR2のNo.18が前衛と後衛における対戦前と対戦後のサービス得点率とレセプション得点率

日本チーム	対戦前		対戦後	
	サ得点率	レ得点率	サ得点率	レ得点率
No. 18, 前衛(対ブラジル戦)	42.00	23.08	50.82	54.55
No. 18, 後衛(対ブラジル戦)	41.18	11.11	68.29	58.54
No. 18, 前衛(対韓国戦)	32.50	30.77	52.00	71.43
No. 18, 後衛(対韓国戦)	14.71	47.92	63.04	60.98

(サ：サービス、レ：レセプション)

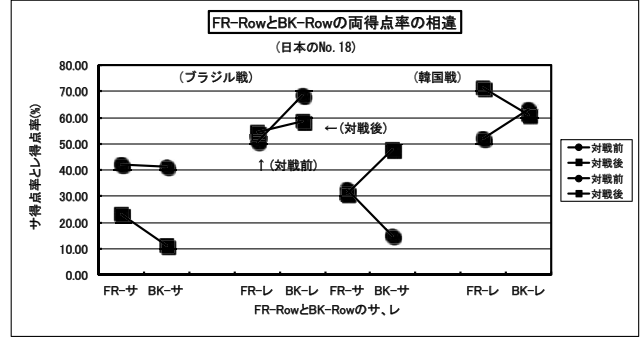


図5 日本のR2のNo.18の選手がブラジル戦(左)と韓国戦(右)の前衛と後衛における対戦前と対戦後のサービス得点率とレセプション得点率

(g)日本チーム方式と2-LS択一方式によるスターティングラインアップの選択

スターティングラインアップの作成方式において、「日本チーム方式」をイタリア戦、ロシア戦、ブラジル戦および韓国戦の4試合の14セットを通して探ってみた。イタリア戦の第1セット(ストリーム6)および第3セット(ストリーム6)、ブラジル戦の第2セット(ストリーム6)においては、各々のチームのR4の選手をマークした際に、日本チームの第一ブロッカーは、前衛で対応する型は3(3)型に該当していた。イタリア戦、ロシア戦およびブラジル戦では、ストリーム1またはストリーム2で対応しており、前者で5(1)型、後者で(1)5型に該当していた。韓国戦では、R2の選手をマークし、ストリーム6で臨み、(1)5型に該当していた。全14セットにおいて、マークした選手に対して前衛で5回対応できなかったのは3セットのみで、他の11セット(78.6%)においては、マークした選手に対して前衛で5回対応していた。この傾向からみて、筆者は、オリンピックでの日本チーム方式はマークした選手に対して、「第一ブロッカーが前衛で5回対応する型」(5回対応型(Five Times Blocking System))とした。

筆者の「2-LS択一方式」では、R2、R3およびR4の中からマークする選手を決定するA群とR4、R5およびR6の中からマークする選手を決定するB群に区分し、A群を選択した場合はストリーム5かストリーム6、B群を選択した場合はストリーム1かストリーム2を各々選択する。ストリーム5かストリーム6、ストリーム1かストリーム2の選択は、セット取得率の順位の高い(良い)ストリームを選択する方式であった。

(A群のストリーム1からストリーム4、B群のストリーム3からストリーム6までを各々避けたのは、群中のマークするいずれかの選手と自チームのセッターとが前衛で5回対応するのを避けるためである)

セット当たりの順位でみると以下の傾向であった。

イタリア戦では、実際群が2.50 < A群が1.75 = B群が1.75、ロシア戦では、実際群が2.50 < A群が1.75 > B群が2.00、ブラジル戦では、実際群が3.00 < A群が2.67 < B群が1.77、韓国戦では、実際群が1.33 = A群が1.33 > B群が2.76の各々であった。

実際群のセット当たりの順位と2-LS択一方式群とでは、2-LS択一方式群の方の同順位が高い傾向であり、2-LS択一方式群のA群とB群とでは、A群の方の同順位が高い傾向であった。

これにより、2-LS択一方式の有効性がみられた。本論の4試合では、A群に該当した選手をマークする方式を用いたので、2-LS択一方式で実行するのも、スターティングラインアップの選択の手法において、一つの手法と言えた。

#### (h)4試合におけるチームプラス率

実際の試合において、イタリア戦とロシア戦の第4セット目はLS-2、ブラジル戦の3第セット目はストリーム1、韓国戦の3第セット目はストリーム6であった。一方、2-LS択一方式のA群の選択では、該当の全セットでストリーム6に該当していた。

各々のストリームにおけるチームプラス率は以下であった。

イタリア戦では、実際群のストリーム2が41.7%、2-LS択一群のストリーム6が33.3%、ロシア戦では、実際群のストリーム2が66.7%、2-LS択一群のストリーム6が50.0%、ブラジル戦では、実際群のストリーム1が16.7%、2-LS択一群のストリーム6が16.7%、韓国戦では、実際群のストリーム6が58.3%、2-LS択一群のストリーム6が58.3%の各々であった。

チームプラス率が50.0%以上を占めれば、およそ80.0%の割合で勝てるとしたが、2-LS択一方式において、イタリア戦とブラジル戦では、50.0%未満で勝てなかったが、韓国戦では、50.0%以上を占めて勝てていた。ロシア戦では、双方が50.0%であった。

(前述で、およそ80.0%の割合で勝てるとしたが、対戦前の試合において、一方が0対3の試合であった場合、そのチームに勝利したチームは、チームプラス率が50.0%未満でも勝てる場合もある。ロシア戦の実際群がその例である。(日本が66.7%、ロシアが33.7%))

#### (i)オンサイトリアルタイムによる分析

日本チーム方式によるスターティングラインアップの選択においても、2-LS択一方式によるスターティングラインアップの選択においても、セットが開始されてしまえば、該当のストリームで対応し、セットを取得できるように進行させなくてはならない。

オンサイトリアルタイムでの分析を可能としたのが、「ゲームナビゲーション」である。対戦前に、チャンス1、チャンス2、ピンチ1、ピンチ2に該当したRフェイズにおいて、保持と補強を図るとしたが、セットの進行中においても、その方式を図るものである。2-LS択一方式とセット取得率を併用することにより、チームにとって、最善のスターティングラインアップを選択して、各々のセットに臨むことを可能にしたものである。

日本対韓国戦における、第3セットが終了して時点の「ゲームナビゲーションシステム」を図6に示したが、最後のラリーは、韓国チームのR3のNo.17の選手がサービスで、日本チームはR3のレセプションであった。日本チームがレセプション得点とし、25対21で、日本チームが第3セ

ットを取得し、セットカウントが3対0となり、ロンドンオリンピック大会で第3位、銅メダルを獲得した際である。(図6では、日本チームがR4、韓国チームがR3となっているが、次のサービスを表示したためである。その他、得点、得点経過、セット取得率、サービス得点率、レセプション得点率等を表示したものである)

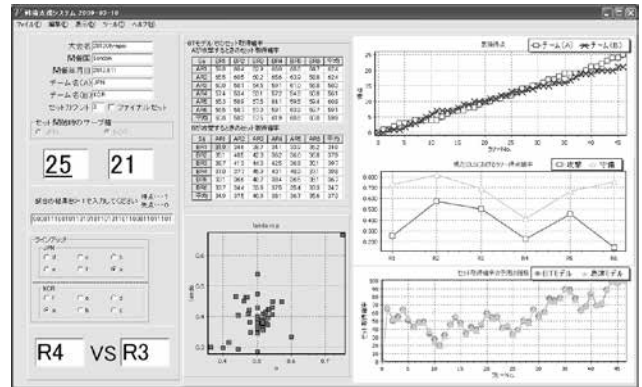


図6 日本対韓国戦の第3セットの終了時におけるサービス得点率とレセプション得点率の推移等(ゲームナビゲーションより)

対戦前の分析においては、3方法のカップリング方式の中の一つを状況により選択して実行し、2-LS択一方式により、相手チームのどの選手をマークするかを決定し、そのマークした選手がA群かB群のいずれかに該当する。A群に該当すれば、ストリーム5かストリーム6の選択、B群に該当すれば、ストリーム1かストリーム2の選択とした。ストリーム5かストリーム6の選択、ストリーム1かストリーム2の選択においては、セット取得率の順位の高い(良い)方を選択し、第1セットに臨むものである。第2セット以降においては、ゲームナビゲーションにより、対戦前の分析の手法と同様の手法で臨むことができ、この一連の分析により、対戦前、第1セット、第2セット、第3セット、場合によっては第4セット、あるいは第5セットと、継続しての分析が可能となった。同時に、対戦後の分析も可能となった。

本論では、マークする選手の決定において、主観的な手法で実行したが、客観的な手法による決定方式も研究開発する必要があり、今後の研究課題とした。

また、対戦前のサービス得点率とレセプション得点率の推移に対して、チームプラスが50.0%以上(12Rフェイズの内、6Rフェイズ以上)を占めれば、およそ80.0%の割合で勝てるとした。それを実行する手法として、保持と補強に該当のRフェイズにおいて“Super Pinpoint Lesson”を図るとしたが、現在では、該当のRフェイズはこれらのRフェイズであると指定したのみで、該当のRフェイズの得点等の内訳については未開発である。こうすれば「勝てる」が対戦前に掌握できており、そのためには「いかにすればよいか」も把握できている。「いかにすればよいか」において、該当のRフェイズの内訳についての開発が進展すれば、よりチームの強化に有効であると推察している。該当のRフェイズの内訳についての開発を今後の研究課題とした。

本分析の手法の実用化においては、2009年の関東大学一部女子春季リーグ戦より、某チームと筆者とにおいて、プロジェクトを組み、同年以降、双方における意見交換を実行しているが、最後は監督の決断であるので、筆者のアナウンス通りで実行した場合とそうでない場合とが出てくる。2009年以降の意見交換を通して、筆者の分析の手法の開発において、非常に有効であった。

1964年の東京オリンピック大会の女子の決勝戦、1972年のミュンヘンオリンピック大会の男子の決勝戦、1984年のモントリオールオリンピック大会の女子の決勝戦があるが、今回、2012年のロンドンオリンピック大会において、28年ぶりの「銅メダル獲得」となり、3位決定戦ではあったが、日本対韓国戦の分析ができ幸運であったと思っている。

#### IV. ま と め

2012年のロンドンオリンピック大会における、日本チームの4試合、14セットを対象に、日本チームのスターティングラインアップの作成方式を探ってみた。相手チームのマークした選手に対して、日本チームの第一ミドルブロッカーが前衛で5回対応する方式であった。

日本チーム方式と2-LS択一方式において、スターティングラインアップの選択をした際に、セット当たりの順位でみると、2-LS択一方式の方が高い順位で臨むことができていた。

日本対韓国戦においては、日本チームのR2のNo.18の選手が、前衛でレセプションの3Rフェイズにおいて、連続失点を避けることができたことが勝因の一つであった。その際に、韓国チームのマークした、R2のNo.10の選手および、セッターも前衛で、ストリーム2ではなく、ストリーム6で臨めたことが成功であった。

チームプラス率が50.0%以上を占めると、およそ80.0%以上で勝てるとした論に対して、その論に準じた傾向がみられた。2-LS択一方式とチームプラス率とを併用してのラインアップ分析は、相手チームに勝てる、一つの手法としての有効性がみられた。

#### 参 考 文 献

- (1)Bradley Ralph Allan and Terry Milton E. : Rank analysis of incomplete bloc designs I : The method of paired comparisons. *Biometrika*, 39, 324 - 345, 1952
- (2)遠藤俊郎：バレーボールのゲーム分析—オペレーションズ・リサーチの手法を利用して—、*体育の科学*, 36, 9, p693 - 698, 1986
- (3)深瀬吉邦：バレーボールに関する一考察(その一) —マールコフ課程を利用してのゲーム分析—、*都留文化大学研究紀要*, 第3号, p139 - 155, 1966
- (4)島津大宣、泉川喬一：国際女子バレーボール試合のFACEによる試合分析に関する研究、*東京体育学研究*, 1993年度報告, p73 - 79, 1993

- (5)島津大宣、泉川喬一、他：国際男子バレーボール試合の各ローテーションフェイズによるゲーム分析、*スポーツ方法学研究*, 第7巻, 第1号, p133 - 141, 1994
- (6)島津大宣、泉川喬一、他：国際女子バレーボール試合の各ローテーションフェイズによるゲーム分析、*スポーツ方法学研究*, 第11巻, 第1号, p131 - 140, 1998
- (7)島津大宣、泉川喬一、他：国際女子バレーボール試合のラインアップ分析に関する研究、*スポーツ方法学研究*, 第14巻, 第1号, p155 - 166, 2001
- (8)Shimazu D., Izumikawa K. : "A Study of Line-up Analysis in International Women's Volleyball Matches. Comparison of Maximum Likelihood and Point Method Analysis", *Journal of Physical Exercise and Sports Science*, Vol.8.No.1. p7 - 17, 2002
- (9)島津大宣、泉川喬一、他：国際女子バレーボール試合のラインアップ分析に関する研究、*バレーボール研究*, Vol.4, No.1, p16 - 27, 2002
- (10)島津大宣、泉川喬一、他：国際女子バレーボール試合のラインアップ分析に関する研究、*日本女子大学家政学部紀要*, 第50号, p97 - 108, 2003
- (11)Shimazu D., Izumikawa K., et. al. : "A Study of Line-up Analysis in International Women's Volleyball Matches", *Japan Women's University Journal*, Vol.51, p117 - 132, 2004
- (12)島津大宣、泉川喬一、他：国際女子バレーボール試合のラインアップ分析に関する研究、*日本女子大学家政学部紀要*, 第54号, p101 - 112, 2007
- (13)島津大宣、泉川喬一、他：国際女子バレーボール試合のラインアップ分析に関する研究、*日本女子大学家政学部紀要*, 第55号, p149 - 160, 2008
- (14)島津大宣、泉川喬一、他：2011女子のワールドカップ大会を終えて、*テクニカルスタディ2011*、公財日本バレーボール協会科学研究委員会, p89 - 112, 2012
- (15)島津大宣、泉川喬一、他：バレーボール試合のラインアップ分析に関する研究、*日本女子大学家政学部紀要*, 第59号, p131 - 142, 2012

#### 謝 辞

2012年の女子チームの最終予選大会およびワールドグランプリ大会における「VIS」の提供においては、(公財)日本バレーボール協会科学研究委員会情報処理部の諸氏には厚く御礼申し上げます。オリンピック大会における得点経過の一部におきましては、日本文化出版株式会社より提供を受けましたことに御礼申し上げます。また、一部におきましては、(公財)日本バレーボール協会科学研究委員会情報戦略から提供を受けましたことに御礼申し上げます。

ゲームナビゲーションシステムの構築におきましては、山梨大学工学部コンピュータ・メディア工学科の新藤久和教授のみならず、同研究室の諸氏にもご協力を頂きましたことに御礼申し上げます。