

# LASSO回帰による シックスマンのアクションの 特徴抽出

第7回スポーツデータ解析

コンペティション

分析・バスケットボール部門

東京大学大学院

工学系研究科

神谷啓太

妹背政毅

梶原裕希

森田仁美

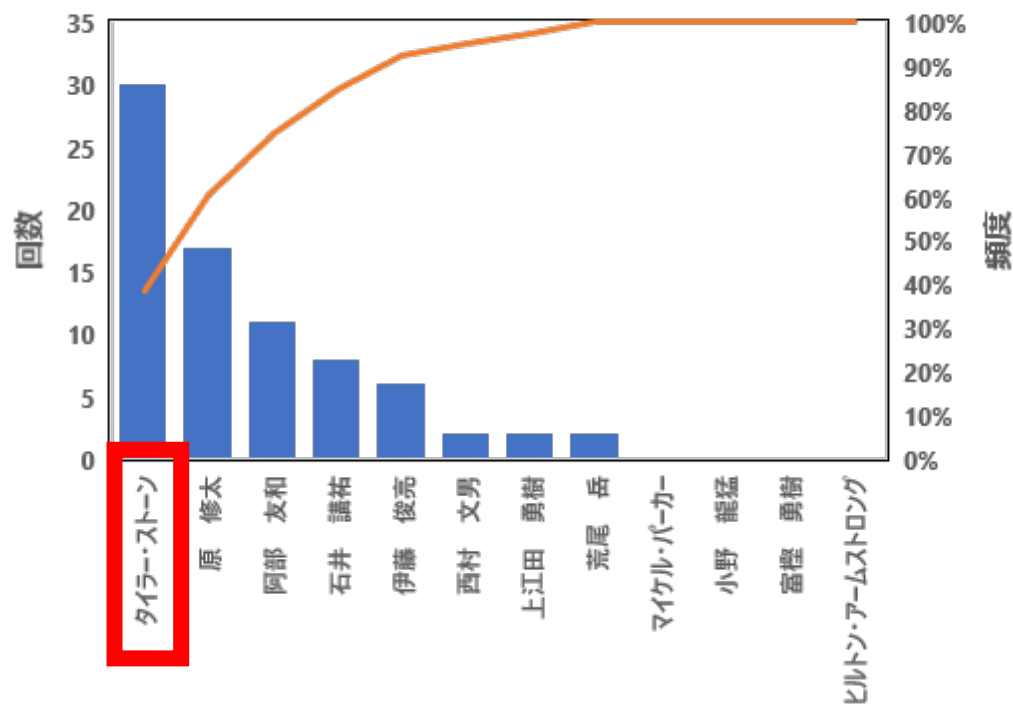
# 分析の背景/目的

# 背景

バスケにおいて、スターティングメンバー（スタメン）と同様に重要な役割を果たす選手として、シックスマンがいる

- スターティングメンバー5人の次の存在
- 実際、複数のチームにおいて、高い頻度で特定の選手が6番目の選手として起用されている

千葉ジェッツにおける  
各選手が試合の最初に交代した回数



**タイラー・ストーン選手**  
( ベスト・シックスマン賞2016-17シーズン)



# 目的

- シックスマンは、ベンチ選手のなかで優先的に試合に出場する
- 一方で、「試合の流れ・テンポを変える」などといったあいまいな存在であることが多い



## シックスマンに特徴的なアクションを抽出したい

- メンバー選定の有益な指標となる
- BOXデータに着目
  - 各選手の各試合、各ピリオド毎のあらゆるアクション数が記録されている
  - スタメン/シックスマン/その他の控え選手のアクションの比較ができる
  - ただし記録されている変数が多すぎて、どの変数が重要なかわからない

## LASSO の適用

(Least Absolute Shrinkage Selection Operator,  $l_1$  正則化)

- データのスパース性を仮定する回帰分析の手法
- モデルの精度を保ちながら、**説明変数を自動的に選択**
- 高次元なデータから効率よく有用な情報を抽出



選択された変数をもとに、**シックスマンに特徴的なアクション**を検証

# 分析の手法

# 手法

**LASSO** (Least Absolute Shrinkage Selection Operator,  $l_1$  正則化)

- データのスパース性を仮定する回帰分析の手法
- モデルの精度を保ちながら、**説明変数を自動的に選択**
- 高次元なデータから効率よく有用な情報を抽出

回帰式  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \cdots + \beta_q x_{iq} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$

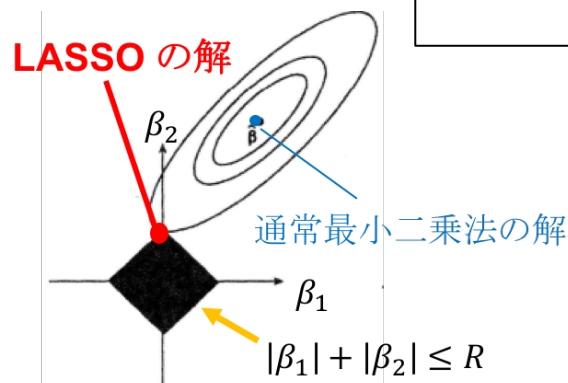
$x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iq}$  : 説明変数       $y_i$  : 被説明変数

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_q$  : パラメーター

パラメータの絶対値に制約を加え、残差二乗和の最小化問題を解く

$$\min_{\beta} \left\{ \sum_{i=1}^n \left( y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^q x_{ij} \beta_j \right)^2 + \lambda \sum_{i=1}^q |\beta_i| \right\}$$

正則化項



2次元の場合

統計的・客観的な**変数選択**

- 正則化項の性質により  
パラメータが0になりやすい

# 手法

- LASSO を適用する際、何を被説明変数として用いるかが問題
- シックスマンの選手・スタメンの選手を完全に分離することは困難
  - 同じ選手が、試合によってシックスマンと起用されたり、スタメンとして起用されたりする
- そのため、各選手についてシックスマン/スタメンとしての起用頻度を表す変数を作成し、被説明変数として用いる
- 「シックスマンらしさ」・「スタメンらしさ」を定義

$$\text{「シックスマンらしさ」} = \frac{\text{該当する選手が試合の最初に交代した回数}}{\text{該当する選手が出た試合の回数}}$$

$$\text{「スタメンらしさ」} = \frac{\text{該当する選手が試合にスタメンで出た回数}}{\text{該当する選手が出た試合の回数}}$$

# 手法

## ふたつの入力データ

説明変数  
BOXデータ

被説明変数  
「シックスマン  
らしさ」

選手ID	得点	...	シックスマン らしさ
234	45	...	0.19
235	123	...	0.34
⋮	⋮	⋮	⋮
645	87	...	0.04

説明変数  
BOXデータ

被説明変数  
「スタメン  
らしさ」

選手ID	得点	...	スタメン らしさ
234	45	...	0.76
235	123	...	0.24
⋮	⋮	⋮	⋮
645	87	...	0.89

各説明変数の値は、  
出場時間あたりの各アクション数に変換したのち標準化した値

**LASSO の適用**

- それぞれの非ゼロとして選択された説明変数の違いを比較することで、スタメンと比較したシックスマンに特徴的なアクションを検証
- 選択された変数を、係数が正の変数と負の変数に分けて考察



# 分析結果/考察

# LASSOによる各説明変数の係数の推定結果

被説明変数	回帰係数	
	シックスマン	スタメン
得点	0	0
3P成功	0	0
3P試投	0.015924733	-0.030531182
2P成功	0	0
2P試投	0	0
ダンク	0.000993523	0
フリースロー成功	-0.009143369	0
フリースロー試投	0	0
ファウル	0.018817913	-0.088163634
被ファウル	0	0
オフェンスリバウンド	0.024278836	0
ディフェンスリバウンド	0	0
トータルリバウンド	0	0
ターンオーバー	0	0
アシスト	0	0.011080717
スティール	0	0
ブロックショット	-0.015482175	0.01361047
被ブロックショット	0	-0.003947942
ファストブレイクポイント	0	-0.019225024
ポイントフロムターンオーバー	0	0
2Pインサイドポイント	0	0
セカンドチャンスポイント	0.001028197	-0.006778047

# LASSOによる各説明変数の係数の推定結果

被説明変数	回帰係数	
	シックスマン	スタメン
得点	0	0
3P成功	0	0
3P試投	0.015924733	-0.030531182
...	...	...

## 3 P試投・ファウル・ブロックショットに着目

- シックスマンとスタメンの両方に変数選択されている変数である
- 正負が逆の変数である

シックスマンとスタメンを区別する特徴的なアクションではないか？

それぞれのアクションの一般的な特徴に基づき、解釈を加える

アシスト	0	0.011080717
スティール	0	0
ブロックショット	-0.015482175	0.01361047
被ブロックショット	0	-0.003947942
ファストブレイクポイント	0	-0.019225024
ポイントフロムターンオーバー	0	0
2Pインサイドポイント	0	0
セカンドチャンスポイント	0.001028197	-0.006778047

# 結果の解釈の例①

	シックスマン	スタメン
選択された変数 (係数が正)	<b>3P試投</b> ダンク ファウル オフェンスリバウンド セカンドチャンスポイント	アシスト ブロックショット
選択された変数 (係数が負)	フリースロー成功 ブロックショット	<b>3P試投</b> ファウル 被ブロックショット ファストブレイクポイント セカンドチャンスポイント

## スタメンにおいて3P試投が負

スタメンには、3Pを試みる選手ではなく、エリア内に侵入して着実な試合展開を構築できるような選手を求められていると考えられる。あるいは、そのような戦術を採用するチームが多いのではないか。

## シックスマンにおいて3P試投は正

シックスマンには、3Pシュートを起点とした戦術変更の役割が求められているのではないか

## 結果の解釈の例②

	シックスマン	スタメン
選択された変数 (係数が正)	3P試投 ダンク <u>ファウル</u> オフェンスリバウンド セカンドチャンスポイント	アシスト ブロックショット
選択された変数 (係数が負)	フリースロー成功 ブロックショット	3P試投 <u>ファウル</u> 被ブロックショット ファストブレイクポイント セカンドチャンスポイント

### スタメンにおいてファウルが負

スタメン選手には、より少ないファウル環境の下で有利な状況を作る堅実なプレーが求められるのではないか。

### シックスマンにおいてファウルが正

ファウルは、一般的にはチームに不利な状況をもたらすため避けるべきアクションである。しかし、プレーを中断させ、新しい戦況を作るきっかけとして重要なかもしれない。

# 結果の解釈の例③

	シックスマン	スタメン
選択された変数 (係数が正)	3P試投 ダンク ファウル オフェンスリバウンド セカンドチャンスポイント	アシスト <u>ブロックショット</u>
選択された変数 (係数が負)	フリースロー成功 <u>ブロックショット</u>	3P試投 ファウル 被ブロックショット ファストブレイクポイント セカンドチャンスポイント

## スタメンにおいてブロックショットが正

相手のシュートをブロックすることで、相手の得点チャンスが減るため、スタメンにおいて重要なアクションであると考えられる。

## シックスマンにおいてブロックショットが負

ブロックショットは、相手のチャンスを減らし試合の流れを変えうるアクションであると考えられる。負という結果は説明ができなかった。

# まとめ

# まとめと今後の課題

## <まとめ>

- 被説明変数として「シックスマンらしさ」と「スタメンらしさ」を定義し、出場時間あたりの各アクション数を説明変数として LASSO を適用
- シックスマンとして重要なアクションを抽出し、シックスマンに求められる役割を検証
- 選手起用の判断指標として活用できる可能性がある。

## <今後の課題>

- 本分析では、シックスマンに特徴的なアクションを抽出したのみで、具体的な戦況や勝敗への影響評価はしていない。しがたって、シックスマンとしての素質や、警戒すべきプレーの抽出までは至っていない。
- LASSOで抽出したアクションが戦況変化へ与える影響のモデリング構築は今後の課題である。