サッカー日本代表チームにおける攻撃技能間の因果関係

池田研4年

1.概要

構造方程式モデリングを用いてチームの攻撃技能を測定するためのサッカー攻撃技能尺度が鈴木[1]の研究で開発された。しかし鈴木[1]の研究では1チームのみを測定対象とした場合のサッカー攻撃技能尺度の妥当性を検証していない。本研究ではサッカー日本代表チームのみのデータにサッカー攻撃技能尺度を当てはめた場合の妥当性、またそのときの攻撃技能間の因果関係の解明の2つを検証した。

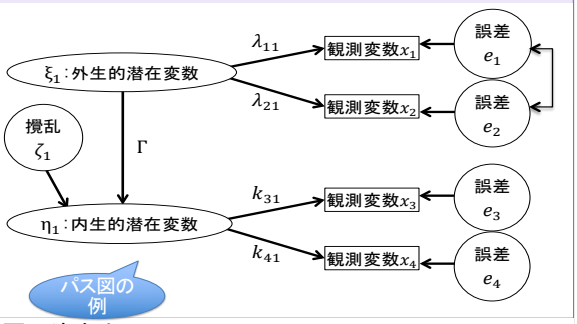
2.構造方程式モデリング

構造方程式モデリングとは仮説として提案した変数間の関係性をモデル化し、ソフトウェアを用いてその妥当性を検証する統計的分析手法1つ。変数間の関係性をパス図で描写することにより表現することができる。因子分析やパス解析などの機能を併せ持ち、大きな特徴は以下の2つ。

①直接観測できる変数(観測変数)と、直接観測できない変数(潜在変数)の2つの変数を導入できる。
②変数同士の関係性を**自分で仮定**してパス図を描画し、変数間の関係を示した係数であるパス係数を入れて視覚的に分かりやすく表現される。

相関関係のパス係数は相関係数。因果関係は、例えば右下のパス図での因果関係を例にとれば$x_1 = \lambda_{11}\xi_1 + e_1$という方程式で表される。モデルから得られる方程式とデータの実測値を用いた連立方程式でパス係数を計算する。適合具合を表す指標を**適合度指標**と呼び、その値をもとにモデルの妥当性の検証を行う。

統計ソフト「R」のsemパッケージを使い計算することが可能であり、本研究ではsemパッケージを使用した。



＜パス図の決まり＞

1. 矢印：変数間の関係性を表す。片方向矢印で因果関係を表し、双方向矢印で相関関係を表す。
2. パス係数：変数間の関係性を数値化した係数。パス図上では矢印のそばに書かれる。
3. 観測変数：長方形で囲む。
4. 潜在変数：楕円で囲む。

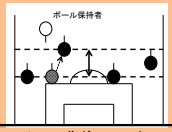
3.研究内容

目標：構造方程式モデリングを用いてサッカー日本代表チームの攻撃技能間の因果構造を解明する

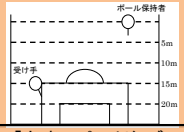
＜データ処理＞本研究ではサッカーのシュートチャンスの試合映像からデータを測定し、数値計算を行う。測定対象としたのはサッカー日本代表戦8試合。本研究は鈴木[1]に従って行われた。

＜主な測定項目＞

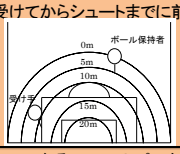
「DFラインのギャップつくり」…相手DFが前に引き出された距離



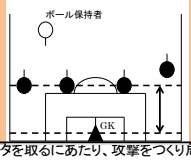
「前方への移動」…ドリブルやパスによって進んだ距離



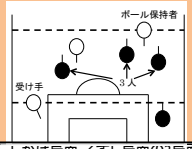
「前方への移動(ゴールへの接近)」…ラストパスを受けてからシュートまでに前に進んだ距離



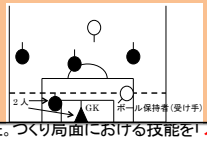
「DFラインの背後のスペースつくり」…相手DFラインとGKとの距離



「突破」…パスやドリブルで抜き去った相手の人数



「突破(フリーになる)」…ラストパスを受けたときのボール保持者と相手ゴールの間にいる相手の人数



データを取るにあたり、攻撃をつくり局面、しかけ局面、くずし局面の3局面に分けた。つくり局面における技能を「スペースつくり技能」、しかけ局面における技能を「つくり技能」、くずし局面における技能を「くずし技能」とし、**それら3つの技能間の関係性を調べる**ことが本研究の目標である。

＜データの取り方の例＞

局面	測定項目	測定方法	1	2	3	4	5
くずし	突破(フリーになる)	ラストパスを受け取った時、ボール保持者よりもゴールに近い相手の人数	8人以上	6,7人	4,5人	2,3人	1人

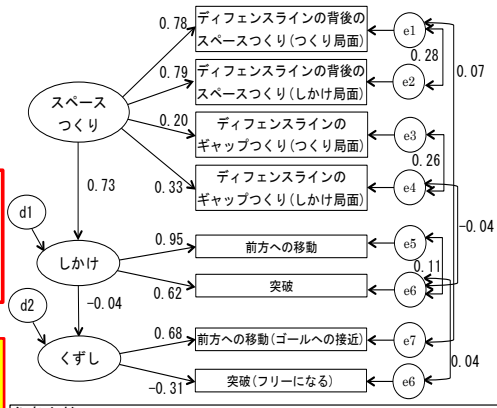
実際に試合中で見ると…
(青いユニフォームが日本)

ボール保持者と相手ゴールの間にいる人数を数える。
ボール保持者にゴールラインに平行な線を引くと図1の通り。
このシーンにおける突破(フリーになる)は"4"を選択する。

図1. 2016/10/06日本vsイラク　前半26分頃

＜数値計算結果＞

使用したソフトウェアは「R」ver.3.3.2。
変数間の因果関係の仮定は先行研究のを使用し、構造方程式モデリングの計算結果は右図の通り。



得られた適合度指標は全体的に採択基準を超える値を得ることができた。

↓

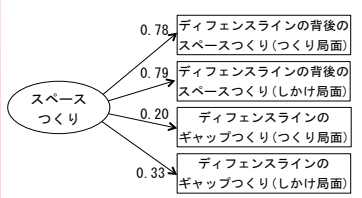
鈴木[1]の尺度に当てはめることができた！！

参考文献
[1]鈴木宏哉(2004)「サッカーのゲームパフォーマンス尺度と因果構造」
[2]豊田秀樹(2015)『共分散構造方程式[R編]-構造方程式モデリング』, 東京図書

4.考察

＜攻撃技能間の因果関係について＞

①スペースつくり技能について

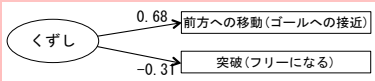


しかけ局面、つくり局面の2つにおいて、DFラインの背後のスペースは広いが、相手DFを前に引き出すことには成功していない。

②しかけ技能について

しかけ局面においてドリブル距離またはパスによる前方への移動距離が長いが、抜き去った相手人数が多くない。

③くずし技能について



ラストパス受けてからのドリブル距離がそこまで長くなく、ラストパス受けたときに前に相手の人数が多い。

④攻撃技能間について

スペースつくり技能がしかけ技能成就に結びつくが、しかけ技能がくずし技能成就に結びつかない

5.まとめ

本研究では鈴木[1]の開発したサッカー攻撃技能尺度を日本代表チームに当てはめた場合の妥当性を検証し、日本代表チームの攻撃技能間の因果関係を明らかにすることを目的とした。その結果、鈴木[1]の尺度に当てはめることができ、攻撃技能間の因果関係を解明することができた。そして得られた結論は以下の2つである。

1. 監督の戦術が機能していなかった！？

➡ 測定対象とした試合の相手チームは引いて守る相手ばかりであった。つまり相手DFを引き出すのは難しく、相手を抜き去ることも難しい。このことは周知の事実であったにも関わらず、実際に数値計算結果からも相手DFを引き出せてなく、抜き去ることも成功していないことがわかる。

2. 得点率をさらに上げられる改善点が見つかった！！

➡ 「突破(フリーになる)」へのパス係数について、鈴木[1]の研究では0.41という値が得られたのに対し、本研究では-0.31というかなり低い値を得た。この値を改善することができればゴールに繋がると考えられる。つまりフォワードの選手がラストパスを受けてから相手を1人でも多く抜き去れば得点率も上がると考えられる。