

サッカー映像における近景切替の要因分析 Factor Analysis of Switching to Middle View in Soccer Video

加賀 明久[†] 白井 克彦[†] 誉田 雅彰[†] 村上 真[‡] 大平 茂輝[§]
Akihisa Kaga Katsuhiko Shirai Masaaki Honda Makoto Murakami Shigeki Ohira

1. はじめに

デジタル放送の本格化により動画などのマルチメディアコンテンツの生産量や蓄積量が増加している。これらの大量の情報を網羅的に見るのは困難な状況である。そのため、マルチメディアコンテンツの検索・要約を可能にする情報処理技術が求められている [1][2]。本研究では、サッカー映像に限定して、検索・要約を可能とする情報処理技術の確立を目標とする。

本研究では、サッカー映像を、フィールド遠景、フィールド近景、その他の3つの映像形式に分類する。これら複数のカメラによる映像が適宜切り替わることによってサッカー映像は構成されている。プレイ中の映像において、映像の占める割合は、フィールド遠景が75.7%、フィールド近景が24.3%となっており、フィールド遠景の映像をベースとして、カメラの切替によって適宜フィールド近景の映像が挿入される。

ここで、規則的な意味を以って起こると考えられる近景切替を要約作成の有効な知識として用いることを提案する。例えば、近景切替がプレイラベルの特定する際の事前確率として用いることが出来るといったことが考えられる。前段階として、まず近景切替がどのような意味を持つかについて分析する必要がある。そこで本研究では近景切替がどのような要因でどのような時に起こるかを分析し、近景の持つ意味を理解することを目的とする。

2. 近景切替の要因

近景切替の要因としては、以下のものが考えられる。

1. プレイラベルパターン
2. ゴールキック後
3. ボール位置
4. 遠景継続時間
5. 注目選手

それぞれの要因とその組み合わせについて近景切替への影響を調査する。

3. 要因分析

3.1 各要因ごとの分析

プレイラベルパターン

一般的なサッカーのプレイを表現するものとして、パス、ドリブル、クロスパス、シュートといったプレイラベルを定義する。まず、試合全体にプレイラベルを振り、近景時に出現頻度が高いプレイラベルの組合せを導出する。次に、出現頻度が高かったラベルパターンに対して、

試合全体の中でそのラベルパターンが起きたときの近景切替率を導出する。その結果を表1に示す(7試合 630分のデータ)。

クロスパスが絡むラベルパターンに関しては30%弱で近景切替が起き、近景切替の要因となりうる事が判明した。パスやドリブルのみで構成されたラベルパターンは数%しか近景切替が起らず、近景切替への影響は小さい。これらのパスやドリブルのみで構成されたラベルパターンについてはプレイ頻度が高いため、近景切替の要因として特徴付けられるものではなく、これらのラベルパターンでの近景切替には他の要因が強く影響していると考えられる。

表1: ラベルパターンによる近景切替

ラベルパターン	切替回数	総数	切替率 (%)
ドリブル-クロス	43	148	29.1
パス-ドリブル-クロス	30	119	25.2
ドリブル-パス	185	3523	5.3
パス-ドリブル	133	3354	4.0
パス-ドリブル-パス	86	2593	3.3

ゴールキック後

ゴールキックなどの後に発生する浮き球の競り合いも近景切替の要因と推測できる。3試合 270分のサッカー映像に対してゴールキック後の近景切替率を導出したところ、切替率は52.0%と高い確率となっており、近景切替への影響は強いと考えられる。

ボール位置

ボールの位置が近景切替に及ぼす影響を調べるために、ボール位置に関するラベリングを手動で行う。位置ラベルは図1に示すようにフィールドを12分割して、時系列ごとに振る。そして、サッカー映像全体に対する各位置ラベルごとの近景切替率を求めた。その結果を表2に示す(1試合 90分のデータ)。

位置ラベル1,2,5,6といった敵陣内でのフィールドサイドやペナルティエリア横での近景切替率が高くなっている。逆にフィールド中央での近景切替率は10.0%以下と低くなっている。この結果より、ボール位置により近景切替率に大きな差異が見られることが判明した。

表2: ボール位置に対する近景切替率

位置	切替率 (%)	位置	切替率 (%)
1	19.4	7	7.7
2	20.2	8	0.0
3	0.0	9	2.5
4	10.0	10	0.0
5	40.7	11	11.5
6	28.6	12	5.0

[†]早稲田大学

[‡]東洋大学工学部

[§]名古屋大学情報メディア教育センター

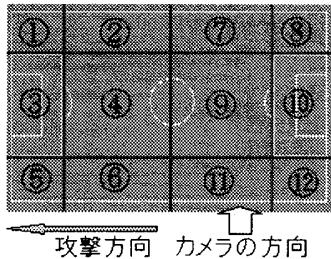


図 1: 位置ラベル

注目選手

注目選手を知るために、試合についての Web 上の記事 5 件に対して選手名の出現数を調査した (表 3)。また各選手が同試合の近景映像に映っている時間長を表 4 に示す。その結果、例えば A 選手に注目すると、記事中での出現割合は 21.6% と非常に高く、実際の試合映像中でも 20.4% と最も高くなっている。他の選手についても同様の傾向が見られる。この結果より、注目選手がプレイに絡むことにより近景切替が行われやすくなるという傾向があることが確認できた。

表 3: 記事における選手名の出現割合 (上位 5 選手)

選手	出現回数	出現割合 (%)
A	48	21.6
B	25	11.3
C	24	10.8
D	14	6.3
E	8	3.6

表 4: 注目選手の出現時間長 (上位 6 選手)

選手	出現時間 (s)	出現割合 (%)
A (21.6)	59.7	20.4
- (1.4)	50.7	17.3
D (6.3)	44.1	15.0
E (3.6)	38.7	13.2
B (11.3)	37.4	12.8
C (10.8)	36.9	12.6

3.2 各要因の組み合わせ

プレイラベルパターンと位置ラベル

ラベルパターンとボール位置との組み合わせに関しては、表 1 のうち近景切替率が高いドリブルクロス、パス-ドリブルクロスに対する分析を行った。その結果を表 5、表 6 に示す (7 試合 630 分)。どちらの場合も、位置ラベル 1 や 5 としたペナルティエリア横での切替率が最大 62.5% と高く、位置ラベル 2 や 6 としたフィールドサイドにおける切替率も最大 38.9% とそれに次いで高くなっており、ボール位置との組み合わせによって、近景切替の要因の絞込みが可能となることが確認された。

表 5: ドリブルクロス 表 6: パス-ドリブルクロス

位置	切替率 (%)	位置	切替率 (%)
1	40.0	1	45.4
2	20.0	2	24.2
3	8.3	3	0.0
4	9.7	4	0.0
5	62.5	5	55.0
6	38.9	6	10.0
その他	0.0	その他	0.0
全位置	29.1	全位置	25.2

遠景継続時間と位置ラベル

6 試合 540 分の映像に対する遠景継続時間を調べ、24 秒以上の場合と 4 秒以下の場合の位置ラベルの分布についてどのような差異があるかを分析した。その結果を表 7、表 8 に示す。

両者を比較すると、4 秒以下では位置ラベル 1, 2, 5, 6 などの近景切替率の高い位置での切替が多くなっており、逆に 24 秒以上では位置ラベル 4, 9 などの近景切替率の低い位置での切替が増えている。この差異から、遠景が長く続いた場合、近景切替がボール位置に依存しなくなる傾向があることが分かった。

表 7: 24 秒以上の遠景

位置	割合 (%)	位置	割合 (%)
1	5.3	7	10.5
2	21.1	8	0.0
3	0.0	9	23.7
4	10.5	10	0.0
5	10.5	11	2.6
6	15.8	12	0.0

表 8: 4 秒以下の遠景

位置	割合 (%)	位置	割合 (%)
1	14.3	7	8.6
2	25.7	8	0.0
3	0.0	9	2.9
4	5.7	10	0.0
5	14.3	11	2.9
6	14.3	12	0.0

4. まとめ

プレイラベルパターンと位置ラベルとの組み合わせにより、近景切替の要因の絞込みが出来ることが確認された。また、ゴールキック後の近景切替率が、非常に高いことが判明した。また遠景継続時間が長いと、ボール位置に依らずに近景切替が起きることが確認された。これには、遠景継続時間が長いため、映像に変化を入れるために近景切替を行うことがあると推測できる。また、注目選手がプレイに絡むことにより近景切替が行われやすくなる傾向があることも判明した。今後の課題としては、近景切替の要因分析で得た知識を要約作成のための知識として有効であるかの検証を行う。また、カメラの自動スイッチングや、近景切替から切替の要因となるイベントを変換することで、近景時のイベント情報補完といった技術に応用することを検討している。

参考文献

- [1] 新田直子, 馬場口登, 北橋忠宏, "放送型スポーツ映像の構造を考慮した重要シーンへの自動アノテーション付け", 電子情報通信学会論文誌, J84-D- , pp.1838-1847, 2001-08
- [2] 中川靖士, 羽田久一, 今井正和, 砂原秀樹, "サッカー画像の自動ゲーム分析" マルチメディア通信と分散処理 106-33 コンピュータセキュリティ 16-33, Feb 2002