

공과 선수의 궤적에 의한 축구분석 프레임워크

A Framework for Soccer Match Analysis by Ball and Players Trajectories

김호철* · 권오제 · 이기준

Ho-Chul Kim* · Oje Kwon · Ki-Joune Li

부산대학교 컴퓨터공학과

{mitznari, kwonoje, lik}@pnu.edu

요약

축구 경기에서 선수들과 공은 대표적인 이동 객체이다. 따라서 이들의 공간적, 시공간적인 특성을 분석하면, 통계적인 분석보다 축구 경기를 이해하고 분석하는데 더욱 유용하게 사용될 수 있다. 본 논문에서는 축구 분석을 위한 프레임워크(Frame work)를 제안한다. 제안하는 프레임워크는 축구 경기에서 매우 중요하게 관찰되는 공간 객체들을 점, 선, 면으로 분류하고, 각 대상들 간에 관찰되는 공간적, 시공간적, 기하적, 위상적인 특징들을 이용하여 여러 평가 척도를 만들 수 있는 방법을 제공한다. 분류체계를 통해 연산자들을 분류하고 이를 사용하여 복잡한 전술을 분석한다. 또한 질의수준에서의 구현 예를 보임으로서 프레임워크의 타당성을 보인다.

1. 서론

기존 축구분석 연구는 이미지 처리수준에서 킥(Kick), 공획득(Receive), 공전달(Ball Transfer)등과 같은 단순한 사건만을 찾아내거나[1], 좁은 범위에서 단순한 전술 분석만 가능하다[2][3]. 이러한 한계점을 극복하기 위해 축구에서 나타날 수 있는 공간객체들을 점, 선, 면으로 분류하고 이들 간의 관계나 연산에 대한 분류체계를 제안한다. 또 분류된 연산자들의 조합을 통해 복잡한 축구 전술을 분석하는 방법을 나타낸다.

2. 축구분석에서 공간객체

축구에서 대부분의 객체는 점, 선, 면으로 나타낼 수 있다. 그림 1과 같이 선수와 공은 점으로 나타 낼 수 있고, 수비선은 수비선수들을 연결한 선으로, 또 페널티 영역은 면으로 나타낼 수 있다. 또 정의된 공간객체는 공간적, 시공간적으로 분류할 수 있다. 표 1은 축구에서

나타낼 수 있는 공간객체들을 공간적, 시공간적으로 분류한 예이다.

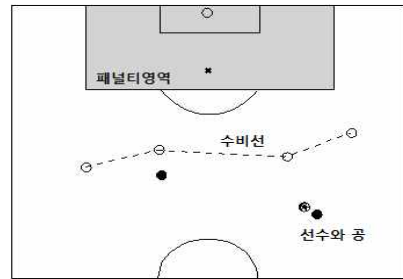


그림 1. 축구에서 점, 선, 면으로 나타낼 수 있는 객체들의 예

표 1. 축구의 공간적/시공간적 분류

	공간적	시공간적
점	공, 선수	방향
선	수비선	선수와 공의 궤적
면	페널티 영역	선수와 공의 활동영역

3. 축구분석에서 연산자분류

축구에서는 볼 소유, 볼 패스, 슈트와 같은 단순한 사건(Event)부터 패스 후 이

동, 공격적 패스와 같은 복잡한 전술들이 다양하게 존재한다. 사건들은 표 2와 같은 연산자들로 정의 되며, 전술은 이 연산자들의 조합으로 설명할 수 있다.

표 2. 공간연산자의 공간적/시공간적 분류

	공간적	시공간적
기하	수비선(점집합)	공격적(점,시구간)
위상	교차(선,선)	불패스(점,점,시구간)

연산자는 연산자이름(인자1,인자2,..)로 정의된다. 공간적 분류에서 기하 연산은 점, 선, 면의 기하를 반환 값으로 가지며 위상 연산은 참, 거짓을 반환 값으로 가진다. 시공간적 분류에서 연산자들의 반환 값은 공간적 분류와 동일하며, 차이점은 인자로 시 구간을 가진다.

4. 복잡한 전술의 분석방법

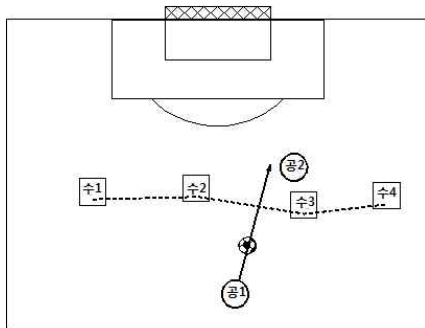


그림 2. 킬러패스(Killer pass)의 예

그림2의 킬러패스(Killer)는 공격적인 패스의 일종으로, 상대팀의 최종수비 선을 가로지르는 패스를 말한다. 이는 득점과 연결될 가능성이 매우 높으며 축구에서 중요한 의미를 갖는 전술이다. 킬러패스는 단순히 페널티 영역에 인접한 모든 패스를 찾는 것만으로는 쉽게 찾아낼 수 없다. 많은 후보결과가 나올 수 있기 때문이다. 따라서 킬러패스분석에서 사용될 공간객체와 연산자들의 공간적, 시공간적인 관계를 먼저 정의할 수 있어야 한다. 킬러패스에는 수비선과 공의 궤적 간에 교차라는 공간적인 관

계가 존재한다. 뿐만 아니라 이 공의 궤적은 패스라는 시공간적인 조건을 만족해야 한다. 다시 말해서 킬러패스를 찾는다는 것은 수비수로 구성된 선과 패스로 만들어진 공의 궤적이 교차하는 경우를 찾는 것이다. 이 연산을 질의 수준에서 SQL로 표현하면 아래와 같다.

```
SELECT 공격적(I)
FROM 공격팀,수비팀,시구간(5,10) AS I
WHERE 불패스(공격팀,I)=True AND
교차(수비선(수비팀,I), 공격적(I))=True
```

위의 질의는 시구간 5~10 사이의 수비선과 교차하는 공의 패스궤적을 찾는 것이다.

5. 요약 및 결론

본 논문에서는 축구에서 전술을 분석하기 위해 필요한 공간객체를 점, 선, 면으로 정의하였다. 또 관련 있는 연산들을 공간적, 시공간적으로 분류 하였고 이들의 조합으로 킬러패스를 정의하였다. 킬러패스는 공간적인 분류의 기하, 위상 연산과 시공간적인 분류의 기하, 위상 연산의 조합으로 정의 하였다. 또한 복잡한 전술도 점, 선, 면의 공간객체와 분류된 연산들의 조합으로 정의할 수 있다.

참고문헌

- [1] Tobias, W., Andreas D.L., & Ubbo, V.: Real-Time Spatio-Temporal Analysis of Dynamic Scenes in 3D Soccer Simulation. RoboCup 2008, pp.366-378, 2008
- [2] Paul, L.: Mining geo-spatial temporal patterns from soccer games, University of Minnesota Technical report, University of Minnesota
- [3] Kang, C.H., Hwang, J.R., Li, K.J.: Trajectory Analysis for soccer player s. ICDMW, pp. 377-381, 2006