



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사 학위논문

대체선수를 활용한
프로축구선수 가치 평가 모형

2019 년 2 월

서울대학교 대학원

경제학부

유성환

초 록

본 연구는 프로축구선수의 생산성을 기반으로 가치를 추정하는 모델 구축을 목적으로 한다. 축구에서 선수의 경기력을 평가하는데 대중적으로 쓰였던 평점(Rating)의 단점인 수치에 대한 신뢰성과 출전시간을 적게 반영한다는 점을 보완하기 위해서 OPTA sports에서 측정하는 EPL공식 기록만을 이용한 계량모형을 구축하였다. 2016-2019년 팀기록의 패널 자료를 이용하여 승점 방정식을 추정하고 이를 이용하여 대체선수대비승점(PAR)을 추산하였다. 추정 결과, PAR은 기존의 평점보다 연봉과 더 흡사한 분포를 보이는 것으로 나타났으며 출전시간을 더 많이 반영하는 것으로 나타났다. 추정 결과를 근거로 상위 클럽의 계약 내용을 평가하면 연봉과의 상관관계가 평점보다 비교적 상관관계가 큰 것으로 보인다.

주요어 : 프로축구, 선수노동시장, 한계생산, 대체선수, 패널 자료

학 번 : 2018-21629

목 차

제 1 장 서 론.....	1
제 2 장.....	5
2.1	5
2.2	7
제 3 장.....	10
3.1	10
3.2	10
2.3	11
제 4 장.....	13
4.1	13
4.2	15
제 5 장.....	29
참고문헌.....	31
Abstract.....	32

표 목차

[표 1]	5
[표 2]	5
[표 3]	8
[표 4]	8
[표 5]	9
[표 6]	9
[표 7]	9
[표 8]	9
[표 9]	12
[표 10]	12
[표 11]	14
[표 12]	14
[표 13]	19

[표 14]	.....	20
[표 15]	.....	21
[표 16]	.....	22
[표 17]	.....	23
[표 18]	.....	24
[표 19]	.....	25
[표 20]	.....	26
[표 21]	.....	27
[표 22]	.....	28

그림 목차

[그림 1]	.....	15
[그림 2]	.....	16
[그림 3]	.....	16
[그림 4]	.....	17

제 1 장 서 론

매년 여름과 겨울 유럽프로축구의 이적시장이 열린다. 이적시장에서 가장 많은 사람의 관심을 받는 주제는 바로 선수의 가치이다. 프로스포츠에서의 이적시장은 하나의 노동시장으로 볼 수 있고 이 시장에서 선수의 가치는 이적료나 연봉의 책정, 등등 각종 거래의 기준이 되며 나아가서 각종 수상에 척도가 되므로 실제로 가장 중요한 주제라고 할 수 있다. 이는 학문적으로도 굉장히 중요한 주제인데, 실제 연봉과 선수의 가치를 비교함으로써 해당 스포츠의 노동시장 구조에 대한 파악을 할 수 있기 때문이다. 하지만 선수의 가치라고 하는 것은 간단하게 정의할 수 없다. 선수의 가치는 스타성, 포지션이나 국적 혹은 나이에 따라서는 잠재력까지 포함하기 때문이다. 하지만 이 다양한 요인들은 공통점을 가지고 있는데 전부 경기력이라는 하나의 요소에서 파생된다는 점이다. 경기력이 좋아야 팬이 많아 스타성이 생기고 나이에 비해 경기력이 좋아야 높은 잠재력을 갖고 있다고 평가받는 등 각 요인은 전부 경기력이라는 하나의 요소에서 파생된다고도 볼 수 있다. 이처럼 가치를 평가하는데 있어서 경기력은 가장 중요한 요인이기 때문에 경기력에 대해서는 각 스포츠 종목별로 나름의 평가기준을 가지고 선수들의 경기력을 평가하고 있다. 스포츠에서 경기력을 평가하는 관점은 다양한데 그 중 가장 많이 쓰이는 관점은 하나는 선수를 일종의 노동자로 생각하고 그들의 생산량을 추산하는 방법이다. 즉, 프로스포츠선수가 하나의 노동자라고 할 때 그 선수가 한시즌간 만들어 내는 결과물은 생산량이라고 볼 수 있고 이를 시즌 경기력으로 평가하는 방법이다.

축구에서 선수의 시즌별 혹은 경기별 생산량을 평가하는 수치 중 가장 널리 쓰이는 지표는 평점이다. 평점은 유럽의 각 매체에서 선수에게 경기마다 부여하는 점수의 일종이다. 평점을 공지하는 매체는 다양한데 대표적으로는 ‘키커’, ‘스카이스포츠’ 등이 있다. 이들은 비슷하지만 서로 다른 평점 산출방식을 가지고 있다. ‘키커’는 한 경기를 여러 명의 기자가 담당해서 취재하고 이후 해당 기자들이 회의를 통해 적합한 평점을 이끌어낸다. ‘스카이스포츠’는 경기당 한 명의 기사를 배정하고 이 기자가 모든 선수의 평점을 채점하는 방식이다.

‘스카이스포츠’의 평점은 EPL(English Premier League)^① 올해의 선수상의 참고자료가 되고 있기도 하다. 유럽에는 이 밖에도 나름의 평점 시스템을 가지고 있는 10개 이상의 매체가 있고 대부분 비슷하지만 조금씩 다른 방식을 사용하고 있다.

축구라는 종목에서는 가장 널리 쓰이는 것이 바로 이 평점이지만 이 시스템은 몇 가지 문제점을 가지고 있다. 우선 첫번째는 신뢰성의 문제를 지적할 수 있다. 평점은 그 채점 시스템상 기자의 주관이 많이 반영되는 경향이 있다. 따라서 어떤 기자가 채점을 했는지, 기자는 어느 정도의 전문성을 가지고 있는지에 따라서 평점은 크게 달라진다. 또한 출전시간 같은 요인보다는 출전했을 때의 임팩트에 더 큰 영향을 받기 때문에 생산성이라는 관점으로는 보기 힘들다는 문제점이 있다. 두번째는 평점을 채점하는 매체별로 서로 다른 시스템을 가지고 있어 일관된 기준으로 보기 어렵다는 점이다. 예를 들어 ‘키커’는 1점과 6점 사이의 점수를 부여하며 1점에 가까울수록 좋은 경기력을 보였다고 평가한다. 하지만 ‘스카이스포츠’의 평점은 4점과 10점사이의 점수를 주고 10점에 가까울수록 훌륭한 경기력을 보였다고 평가하고 있다. 이처럼 서로 다른 단위를 가지고 있기 때문에 선수의 경기력을 나타내는 절대적인 지표로 받아들이기 어렵다. 세번째 문제점은 점수라는 단위에 있다. 점수는 생산량의 가치에 대해 직관적인 판단이 어렵다. 예를 들어 7점의 선수와 5점의 선수가 있을 때 7점의 선수가 5점의 선수를 대체했을 때 팀 성적이 어느정도 향상이 될 것인지, 즉 생산량이 어느정도 향상될지에 대한 이해가 쉽지 않다. 마지막으로 현재 평점 시스템은 팀의 성적을 지나치게 많이 반영한다는 점이 있다. 이는 사실 평점의 문제점만은 아닌데 ‘FIFA 올해의 선수상’ 혹은 ‘Ballon d'or^②’ 등의 상은 팀 성적에 큰 가중치를 두고 있다. 이러한 문화에서 채점되는 평점은 축구계의 시스템을 정확하게 반영한다고 볼 수도 있지만 선수 개인의 생산량을 평가하는 데는 적절치 못하다고 할 수 있다.

선수들의 시즌 생산량, 즉 경기력을 정확하게 나타내는 지표를 만들고자 하는 노력은 계속해서 있어왔고 이러한 목적으로 진행된 다양한 선행연구에서도 평점제의 앞서 언급한 문제점을 지적했다. 몇가지 선행연구를 살펴보면 Mchale, Scarf와 Folker(2012)는 평점 제도의 문제점을 제시하고 평점은 개인의 퍼포먼스를 평가하기 어렵기

① 영국의 프로축구리그이다.

② 프랑스의 축구전문지 ‘France Football’이 주관하는 올해의 유럽 남자 축구 선수상이다. 축구부문에서 가장 명예로운 상으로 통한다.

때문에 새로운 경기력 평가 모형 개발이 필요함을 주장했다. 유강원(2013), 편현웅 외(2010)의 연구에서 또한 평점의 경우 객관성이 떨어진다는 문제점을 지적하였다. 이에 평점보다 경기력을 더 정확하게 평가하기 위한 지표를 만들기 위해 여러 연구들이 진행됐다. 홍성진, 이기봉(2017)의 연구는 계층적분석방법(Analytic Hierachy Process:AHP)를 경기력을 평가하기위해 측정되어야 할 요인을 구하고 가중치를 제시하였다. 편현웅 외(2010)의 연구는 각 포지션별 경기력 평가를 위한 요인을 식별하기 위해 델파이 조사와 주성분 분석을 통해 포지션별 평가 요인을 선별하고 각 요인의 가중치를 산출하였다. 또한 홍성진(2018)의 연구에서는 앞서 홍성진, 이기봉(2017)의 연구에서 제시한 요인과 그 가중치를 이용하여 2017대학 U-리그에 출전한 팀의 경기기록에 적용하여 분석했다. 하지만 홍성진, 이기봉(2018)과 Mchale,Scarf(2012)를 실제 분석까지 이어진 연구를 찾기 쉽지않았다. 이 두 연구를 실제 경기에 적용한 결과는 황수웅, 김정준 외 (2019)의 연구에서 찾아볼 수 있었다. 황수웅, 김정준 외(2019)에서는 홍성진 이기봉(2018)과 Mchale,Scarf(2012)에서 제시한 방법을 통해 EPL을 분석한 결과를 볼 수 있는데 계산된 결과를 보면 두가지 평가 시스템의 점수에서 상위권에 속한 선수들이 소수의 몇몇 팀에 많이 쏠려 있다는 문제점을 발견 할 수 있다. 이는 각 팀별로 특정플레이의 기회가 주어지는 횟수가 다르므로 상위권 팀일수록 슛이나 득점 같은 횟수가 압도적으로 많아 일어나는 문제로 볼 수 있다. 또한 단위도 평점과 마찬가지로 점수를 사용하기 때문에 선수의 생산량에 대한 직관력을 갖춘 지표라고 보기는 어려웠다.

위에서 보인 단점을 보완한 지표는 타 스포츠에서 찾아볼 수 있다. 미국에서 인기있는 대표적인 스포츠인 야구와 농구는 ‘대체선수’라는 개념을 이용하여 선수의 생산량을 측정한다. ‘대체선수’란 팀이 시즌 중 라인업에 공석이 생겼을 경우 급하게 채워 넣을 수 있는 선수를 뜻한다. 이 가상의 대체선수는 1군급 선수들보다 쉽게 고용할 수 있고 유지비용 또한 최저수준이라는 점이 특징이다. 이러한 특징들 때문에 미국 프로스포츠 운영에서 기본 단위처럼 쓰이고 있고 이 선수들을 기준으로 1군급 선수가 얼마나 더 많은 생산량을 보여줬는가를 계산하는 방식을 통해 1군 선수들의 시즌 생산량을 평가한다.

대체선수라는 개념을 사용하는 지표 중 가장 널리 쓰이는 지표는 야구의 ‘대체선수대비승수(Wins Above Replacement:WAR)이 있다.

이는 MLB^③에서 특정한 포지션의 선수가 동일포지션의 AAA^④ 선수를 대체했을 때 이전보다 더 획득하는 승수를 나타낸다. 예를 들어 WAR=3인 선수를 라인업에 넣으면 동일 포지션의 AAA 선수를 기용할 때보다 3승을 더 거둘 수 있다는 의미이다. WAR은 음수로 패배기여도를 표현하고 여러 시즌을 분석할 때도 일관된 모습을 보여주기 때문에 야구 데이터분석에서 가장 널리 쓰이고 있다.

본 연구에서는 야구의 WAR의 개념을 EPL에 적용하여 평점의 단점을 보완한 지표를 만들어 보고자 한다. OPTAsports^⑤에서 수집하고 whoscored.com^⑥에서 발표하는 팀과 선수의 기록을 회귀분석하여 ‘대체선수대비승점(Point Above Replacement:PAR)을 제시한다. 본 연구에서 제시하는 PAR산출모형의 구성은 다음과 같다. 첫째, 2016-2019년 54개 팀 기록을 이용한 승점 방정식을 패널자료 모형(Panel data model)을 이용하여 추정한다. 이때 whoscored.com에서 제공하는 28가지 유형의 요인들 중 영향이 없는 요인, 선수 개인의 능력이라고 볼 수 없는 요인, 중복된 정보를 포함하는 요인을 제거한다. 이후 요인 분석을 통해 각 기록을 유형화하고 회귀분석 모형에 적용한다. 둘째, PAR을 계산하기 위하여 대체선수를 상정한다. 이때 대체선수는 모든 선수의 기록의 평균에서 $(0.5 * \text{표준편차})$ 가 부족한 선수로 고려하고 이 선수대비승점을 산출하였다.

이 연구의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 표본 자료와 계량 모형을 설명한다. 제 3장에서는 실증분석 결과를 논의한다. 제 4장에서는 18/19시즌 선수 개인의 PAR을 산출하고 제 5장에서 결론과 향후 연구과제에 대한 논의로 논문을 마감한다.

③ 미국의 프로야구리그이다.

④ 미국 프로야구리그의 하나로 메이저리그 아랫단계의 리그를 뜻한다.

⑤ 영국의 스포츠 통계 업체이다.

⑥ 영국의 대표적인 축구 정보 업체이다.

<표1>

범주	수집 자료
팀 기록 (30개)	경기 수, 승점, 점유율, 태클성공, 돌파허용, 태클시도, 가로채기, 파울, 피파울, 옐로카드, 레드카드, 오프사이드, 걷어 내기, 슛 블록, 슈팅 횟수, 슈팅 위치, 득점, 득점 위치, 돌파 성공, 돌파 시도, 턴오버, 터치 실수, 공중볼 경합 횟수, 공중볼 경합 승리, 패스, 패스 길이, 키패스, 키패스 길이, 도움, 도움 상황
개인 기록 (28개)	경기 수, 출전 시간, 태클 성공, 돌파허용, 태클시도, 가로채기, 파울, 피파울, 옐로카드, 레드카드, 오프사이드, 걷어내기, 슛, 블록, 슈팅 횟수, 슈팅 위치, 득점, 득점 위치, 돌파 성공, 돌파 시도, 턴오버, 터치 실수, 공중볼 경합 횟수, 공중볼 경합 승리, 패스, 패스길이, 키패스, 키패스길이, 도움, 도움 상황

<표2>

범주	지표
팀 기록 (14개)	승점, 점유율, 득점, 슈팅 수, 어시스트, 패스, 돌파 성공, 태클 성공, 돌파 허용, 파울, 가로채기, 소유권 상실, 터치 실수, 키패스,
개인 기록 (13개)	득점, 슈팅 수, 어시스트, 패스, 드리블 성공, 돌파 성공, 돌파 허용, 파울, 가로채기, 소유권 상실, 터치 실수, 키패스, 출전 시간

제 2 장 연구 방법

2.1 자료수집 및 변인정리

본 연구에 사용한 자료는 EPL 팀과 개인기록의 패널 자료이다. WHOSCORED.COM에 있는 자료를 사용했으며 2016년부터 2019년까지의 3시즌 자료를 이용하였다. 분석 대상으로 정한 3개 시즌은 상위권 팀과 하위권 팀의 격차가 심화됐고 이에 강등팀의 결정이 다른 시즌에 비해 일찍 됐다. 이에 한시즌에 포함되는 20개팀 중 하위 2개팀은 강등이 확정됨에 따라 경기력이 크게 떨어져 평균적인 팀성적이라고 보기 힘들어지므로 상위 18개 팀을 분석대상으로 하였다. 개별 선수의 기록은 18/19시즌 개인기록을 분석 대상으로 하였으며 포지션은 골키퍼(GK)와 Unsung hero라고 불리는 수비형

미드필더(DMF)를 제외한 모든 포지션을 대상으로 삼았다. 골키퍼 표기되는 기록이 다른 포지션과는 다른 특수 포지션이므로 본 연구 방법으로 분석할 수 없었고 기록만을 가지고 회귀분석을 하는 본 모델의 특성상 활약이 기록으로는 거의 집계되지 않는 포지션인 수비형 미드필더는 분석에 포함하기 어려웠다. 나머지 포지션에 대해서는 1분이라도 출전한 기록이 있는 선수는 모두 분석 대상으로 삼았다. 표본에 포함된 요소들에 대해서는 <표1>에 서술하였다.

먼저 <표1>에 서술된 기록들을 필요에 따라 점유율에 대하여 표준화했다. 이유는 점유율이 높은 팀은 더 많은 공격기회를 가지고 반대로 점유율이 낮은 팀은 더 많은 수비 기회를 가진다. 점유율은 승점이 높은 강팀일수록 확연히 높아지는 기록 중 하나이다. 때문에 ‘가로채기’ 같은 수비기록들은 분명히 좋은 플레이지만 회귀분석 결과로는 ‘가로채기’에 성공할수록 승점이 떨어지는 결과가 나타난다. 이렇게 특정 공격상황, 수비상황에만 일어나는 기록들에 대해서는 표준화를 했다. 파울의 경우는 점유율이 높은 팀도 공격권이 넘어간 경우 역습저지를 위해 범하기 때문에 점유율만큼의 차이는 없었다. 드리블 또한 점유율이 높은 팀은 주로 패스, 낮은 팀은 역습 시 주로 드리블을 이용하여 공격을 진행하기 때문에 점유율만큼의 차이가 나지 않았다. 이러한 이유로 필요한 기록들을 선별하고 이를 점유율에 대하여 표준화했다. 그리고 표준화한 기록 중 사용할 기록을 선정하였다. 우선 개인의 경기력이라고 볼 수 없는 기록들을 제거하였다. 예를 들어 ‘슈팅 위치’나 ‘도움 위치’, ‘걸어 내기’같은 기록은 팀 전술에 따라 상황에 맞춰서 나오는 플레이의 경향이 강하므로 분석에는 사용하지 않았다. 또한 강팀과 약팀 간의 큰 차이가 없는 기록 또한 분석에서 제거하였다. 예를 들어 공중볼 경합 횟수는 팀 간에 어떤 경향을 보이지 않았고 그 성공률도 50%로 수렴하였기 때문에 분석에서 제외하였다. 마지막으로 팀 기록에는 포함되지만 개인의 기여도를 계산할 수 없는 기록들을 제외했다. 예를 들어 실점은 팀 기록에는 포함되지만 이후 개인 기록에서 이에 대한 기여도를 구할 수 없으므로 분석대상에서 제외하였다. 이러한 기준을 통해 자료 선정을 통해 본 연구에서 사용한 통계는 <표2>에 정리하였다. 마지막으로 계산된 PAR과의 비교 분석을 위해 ‘후스코어드닷컴’에 집계된 시즌 평점과 ‘DBS칼초’에 집계된 시즌 평점을 이용했다. 이는 각각 Rating1(후스코어드닷컴),

Rating2(DBS칼쇼)로 표기했다.

2.2 실증 분석 모형

본 연구에서는 계량적인 방법을 이용해 야구의 WAR과 유사한 결과를 나타내는 지표를 만드는 선행연구의 방법을 사용하였다. 오태연, 이영훈(2016)은 메이저리그에서 사용하는 WAR을 KBO^⑦에 그대로 적용하기 어렵다는 점을 지적하며 KBO에 맞는 WAR을 만들고자 하는 연구를 했다. 프로야구기록만을 사용해 WAR과 0.8의 높은 상관계수를 갖는 RBWAR을 산출했고 본 연구에서는 이 방법을 측구에 맞게 변형하여 적용하였다.

본 연구는 총 3단계로 이루어지며 이를 통해 경기력의 가치를 평가하는 지표를 만들고자 한다. 첫 단계는 <표2>에 포함된 기록들을 요인분석(factor analysis)을 통해 몇 가지 요인으로 분류한다. 요인분석이란 유사한 변수끼리 결합을 통해 다수의 변수를 몇 가지의 잠재변수로 분류하는 방법이다. 본 연구에서는 연구에 이용할 변수들이 몇 가지 요인으로 분류가 되는지, 해당 요인들은 어떤 기록의 선형결합으로 이루어졌는지에 대해 요인분석을 통하여 연구하였다.

두번째 단계에서는 요인분석을 통해 얻은 변수들을 독립 변수로, 승점을 종속변수로 승점 방정식에 포함하여 회귀분석하였다. 승점 방정식은 (1)과 같은 패널자료 모형을 모형을 설정하였다. 각 구단의 개별효과를 고려하고 가설검정을 통해 개별효과의 통계적 유무를 판단하였다.

$$y_{it} = x_{it}\beta + \alpha_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

y_{it} 는 종속 변수이며 팀의 한 시즌 승점을 사용했다. x_{it} 는 독립 변수이고 요인분석을 통해 얻은 변수들을 사용했다. α_i 는 개별효과(individual effect)로 각 팀의 특성을 의미한다. ϵ_{it} 는 오차항으로 특유성(idiosyncratic error)과 강외생성(strictly exogeneity)을 가정한다.

마지막 단계에서는 회귀분석에서 도출된 요인들의 승점에 대한 한계

^⑦ 한국의 프로야구리그이다.

생산량을 이용하여 선수 개개인의 승점에 대한 기여도를 계산하였다. 이때 선수 개개인의 출전 시간을 반영하여 이를 가중치로 최종적인 PAR을 산출했다.

<표 3>

KMO 측도		.763
Bartlett의 구형성 검정	근사 카이제곱	570.4185
	자유도	66
	유의확률	.000

<표 4>요인 점수 구성

	요인1	요인2	요인3
패스	.833	.418	-.124
터치 실수	-.758	-.250	-.278
어시스트	.748	.519	-.159
소유권 상실	-.745	.159	.211
득점	.733	.550	-.158
슈팅	.065	.932	-.021
키패스	.228	.921	-.048
태클 성공	.572	.586	.205
돌파 성공	.546	.567	.200
가로채기	.271	.318	.767
돌파 허용	-.078	-.302	.738
파울	-.447	.032	.657

<표 5>성분점수행렬

	요인1	요인2	요인3
득점	.146	.068	-.072
슈팅	-.230	.425	-.060
테클 성공	.092	.109	.117
가로채기	.074	.033	.424
파울	-.154	.100	.334
돌파 성공	.085	.108	.113
돌파 허용	.096	-.163	.421
터치 실수	-.266	.105	-.188
소유권 상실	-.342	.267	.062
패스	.226	-.024	-.040
키 패스	-.160	.376	-.064
어시스트	.160	.050	-.071

<표6>hausman test

	통계값
Chi2	5.96
p-value	0.114

<표7>f-test

	통계값
F	1.85
p-value	0.0723

<표8>Breusch-pagan test

	통계값
Chibar2	3.25
p-value	0.035

제 3 장 추정 결과

3.1 요인 분석 결과

요인분석의 타당성은 Barlett의 구형성검정을 통하여 검증하였다. 요인들은 주성분분석을 통하여 고윳값(eigen value)의 합계가 1보다 크거나 큰 요인들만을 추출했다. 각 변수들은 베리맥스 회전을 통하여 어떤 요인에 속할지를 선정하였고, 회귀분석 방법을 통해 각 성분의 점수 계수 행렬을 구하였다. 각 단계의 분석 결과는 <표3>, <표4> 그리고 <표5>에 정리하였다. 연구 결과 각 요인은 3개의 잠재 변수로 결합되었다.

3.2 승점 방정식 추정 결과

승점 방정식은 각 팀의 시즌 종료시점 승점을 종속변수로 사용하고 요인분석을 통해 추출한 3개의 요인을 독립변수로 사용했다. 본 연구에서는 2016년부터 2019년까지 EPL팀들의 시즌 성적에 대한 불균형패널 자료를 사용했다. 승점 방정식에 팀의 특성을 나타내는 개별효과(individual effect)의 존재 여부를 결정하기 위해 테스트를 실시했다. 먼저 고정효과와 확률효과 중 무엇을 선택할지를 결정하기 위해 hausman test, within estimator를 이용한 f-test, 마지막으로 breusch-pagan test를 통해 고정효과에 대한 검증을 실시했다. <표6>, <표7> 그리고 <표8>에는 테스트 결과를 정리했다.

세 가지 테스트 중 breusch-pagan test만이 귀무가설을 기각할 수 있었다. 테스트 결과를 종합하여 최종적인 회귀모형은 식(3)의 형태로 α_i 는 확률 효과를 상정했다.

$$y_{it} = x_{it}\beta + \alpha_i + \epsilon_{it} \quad (3)$$

3.3 기록별 승점에 미치는 영향력

본 연구에서 회귀분석에 사용된 기록들은 요인분석 과정에서 표준화된 기록들이다. 따라서 회귀 계수 추정치로는 각 변수의 영향력을 직관적으로 판단할 수 없다. 그렇기 때문에 회귀 계수와 요인점수, 표준편차를 이용하여 각 변수의 한계 효과를 계산했으며 결과는 <표7>에 작성했다. 한계 효과는 승점방정식의 회귀 계수와 요인점수구성 계수를 곱하고 이를 각 변수의 표준편차로 나누어 실제 기록 변화에 대한 한계효과를 계산하였다. 모든 기록은 경기당 평균 기록이며 득점을 예로 들면 경기당 평균득점이 1점 오르면 팀의 시즌 예상 승점이 5.882점 상승한다는 것을 의미한다.

<표9>회귀 분석 결과

	within		GLS	
	EST	S.E	EST	S.E
cons	55.722	0.878	55.740	1.143
β_1	10.106	3.203	13.239	1.113
β_2	5.761	2.046	9.689	1.070
β_3	-2.331	1.123	-2.765	1.001
R-sq	0.827		0.840	

<표10>변인별 영향력

변인	평균	표준편차	Impact
득점	1.450	0.474	5.882
슈팅	25.820	2.585	0.479
테클 성공	34.520	4.787	0.407
가로채기	24.393	3.660	0.066
파울	10.556	1.153	-1.729
돌파허용	9.337	1.074	-1.371
터치 실수	27.809	4.072	-0.487
소유권 상실	21.431	2.756	-0.766
패스	707.090	122.854	0.0267
키패스	18.638	2.285	0.745
어시스트	1.007	0.367	7.625
돌파 성공	9.478	2.146	-1.371

제 4 장 개별선수들의 승점기여도 산출 결과

4.1 선수들의 기여도(PAR) 산출방법

<표10>에 나타난 각 기록 별 승점에 대한 영향력과 18/19시즌 개별 선수의 각 기록에 대한 기여도를 결합하여 개별 선수의 팀 승점에 대한 기여도를 산출했다. 여기에 각 선수의 출전 시간을 이용하여 가중치로 사용했다. 본 연구에서 추계하는 '대체선수대비승점'을 계산하기 위해 기준이 되는 대체선수를 다음과 같이 설정했다. 사용한 모든 기록의 평균에서 각 기록의 (0.5*표준편차) 만큼 부족한 기록을 계산했다. 이렇게 구한 대체선수의 기록 중 음수로 표현되는 기록은 0으로 기록하고 이를 대체선수의 기록으로 설정했다. 계산된 대체선수의 기록은 전체 선수 중 하위 약 10%에 해당하는 선수이며 이러한 방식으로 구한 대체선수의 기록은 시즌별로 달라지는 리그의 평균적인 기록이 반영된다는 장점이 있다. 가상의 대체선수 기록은 <표11>로 정리했다.

선수와 대체선수의 각 변인의 기록차이를 구하고 각각의 한계효과를 곱하여 1시즌을 휴식 없이 치렀을 때의 승점 기여도를 구하였다. 그리고 한 시즌의 총 출전시간과 실제 선수 개인의 출전시간의 비율을 곱하여 최종적으로 시즌 승점 기여도를 산출했다. 승점 기여도 계산식은 식(4)로 표현할 수 있다. 이는 대체선수 없이 선수의 기여도를 구한 값을 단순히 대체선수의 기여도만큼 평행이동 시킨 값이다. 굳이 이러한 평행이동을 시키는 이유는 리그의 평균에 해당하는 선수는 1군급의 선수로 분류할 수 있으므로 구단이 급하게 필요할 때 고용이 힘든 선수일 수 있다. 그렇기 때문에 이러한 선수를 기준점으로 삼아 선수의 가치를 평가하게 되면 실제 노동시장의 상황에 따라 선수의 이적료나 연봉을 예상하기 쉽지 않은 경우가 발생할 수 있다. 하지만 하위 10%정도에 해당하는 대체선수를 기준으로 삼으면 기준이 되는 선수가 언제든지 고용될 수 있는 선수이므로 가치에 대한 산정이 쉽다는 장점이 있다.

$$\beta \cdot (STAT_i - STAT_R) \cdot \frac{PM_i}{TM} \quad (4)$$

β 는 <표10>로 정리한 각 기록을 한계 효과를, $STAT_i$ 는 선수 개인의 시즌 기록을 뜻한다. $STAT_R$ 는 <표11>로 정리한 대체선수의 기록이고 PM_i 는 선수 개인의 출전시간이며 단위는 분이다. TM은 한 시즌 전체의 출전시간이므로 3420분을 의미한다.

<표11>대체선수의 기록

변인	기록
테클 성공	0
돌파 허용	0.438
가로채기	0
파울	0.375
슈팅	1.051
득점	0.001
돌파 성공	0.755
터치 실수	1.719
소유권 상실	0.989
패스	43.573
키패스	0.549
어시스트	0

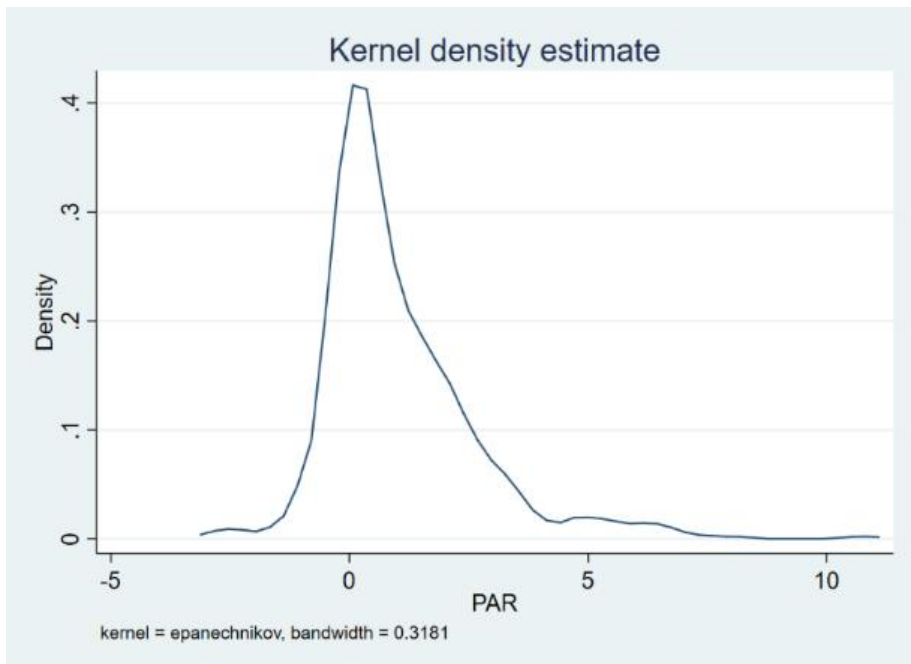
<표12>

PAR	평균	1.038
	표준편차	1.590
Rating1	평균	6.629
	표준편차	0.346
Rating2	평균	5.946
	표준편차	0.350

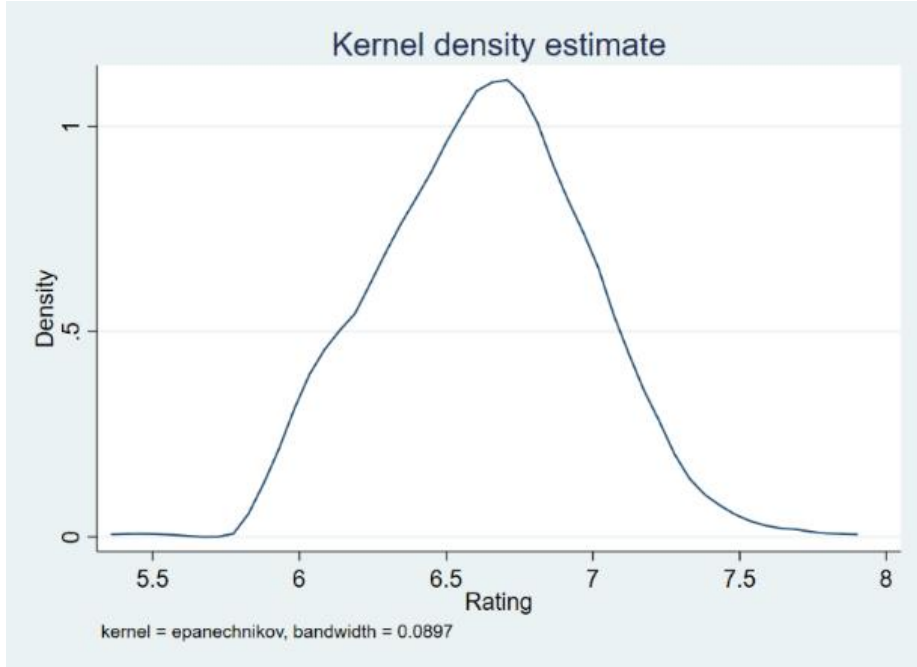
4.2 PAR 산출 결과

먼저 유럽의 대표적인 평점 매체인 후스코어드닷컴, DBS칼초에서 채점한 선수 개개인의 한 시즌 평점과 본 모형으로 산출한 PAR의 기초 통계량을 <표12>로 정리했다. 기존에 대중적으로 사용하는 평점은 평균은 조금 다르지만 비슷한 표준편차를 가지고 있다. [그림1], [그림2] 그리고 [그림3]은 각각 PAR와 두 평점의 Kernel 분포이다. 기존 평점의 분포는 정규분포에 가까운 모양을 하고 있지만 PAR의 분포는 이들에 비해 왼쪽으로 치우친 양의 왜도를 띄고 있다. [그림4]는 19/20시즌 EPL에 등록되어 있는 선수의 전체 연봉 Kernel 분포이다. PAR의 분포와 마찬가지로 왼쪽으로 치우쳐져 양의 왜도를 띄고 있다. 이는 야구나 농구의 연봉과 대체선수지표에도 나타나는 현상이다. 소수의 슈퍼스타가 뛰어난 기록과 함께 많은 연봉을 받고 나머지 대다수의 선수가 평균 주위의 성적과 연봉을 받기 때문이다.

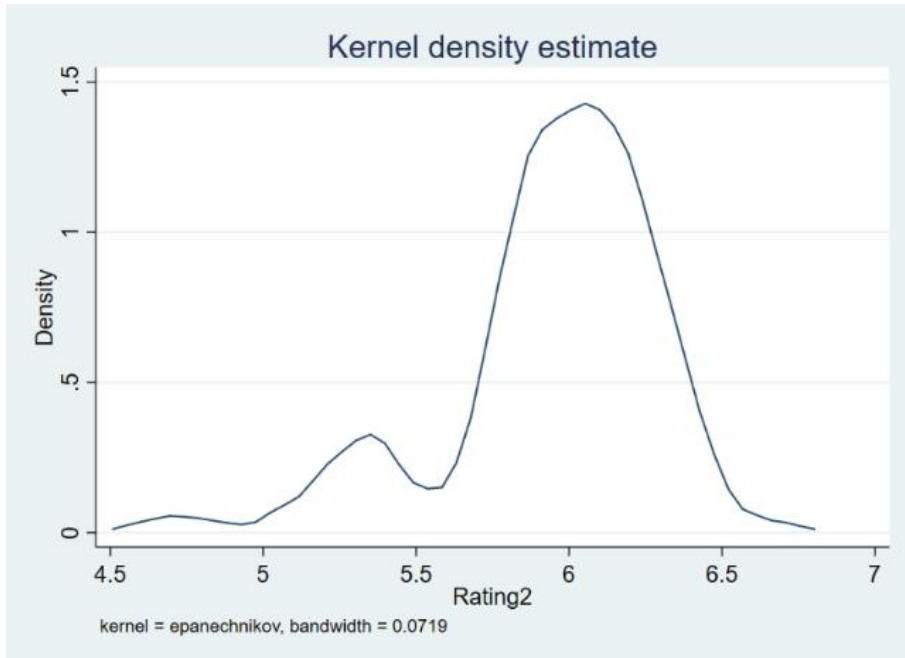
[그림1] PAR의 k-density



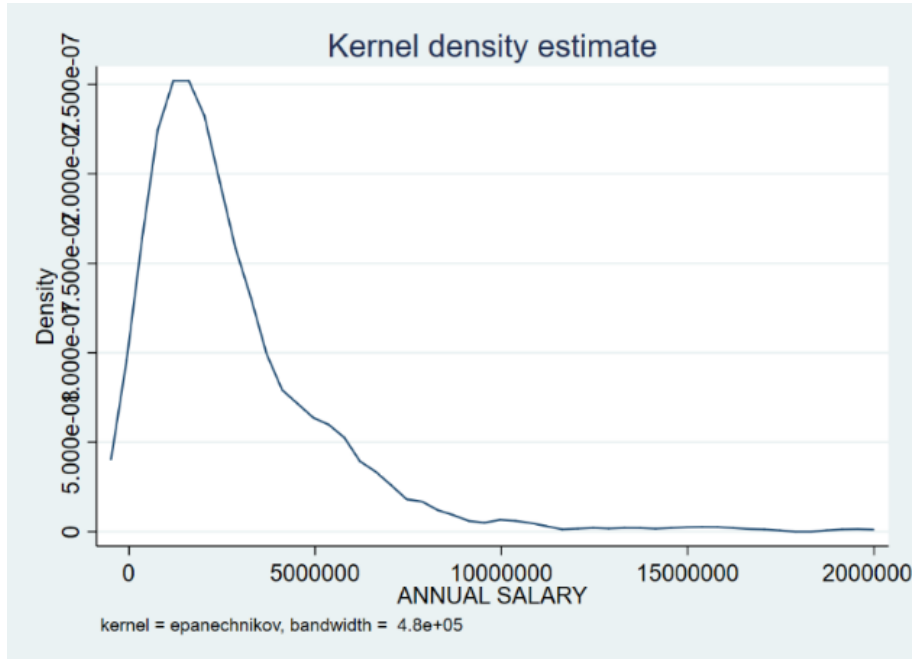
[그림2] 평점1의 k-density



[그림3] 평점2의 k-density



[그림4] 19/20시즌 전체연봉의 k-density



<표 13>부터 <표 18>은 PAR와 두 가지 평점의 상위 30명 선수와 그들의 출전시간을 정리했다. PAR상위 30명의 선수 중 16명의 선수가 평점1(whoscored.com)의 평점 상위 30명에 속했다. 또한 PAR 상위 30명의 선수 중 13명이 평점2(DBS Calcio)의 상위 30명에 속했다. 양쪽에 속한 선수와 한쪽에만 속한 선수의 차이는 출전 시간에서 두드러지게 나타났다. 우선 PAR 상위 30명의 출전시간은 2803분이며 평점1의 상위 30명 선수의 평균 출전시간은 2649분, 평점2 상위 30명의 평균 출전시간은 2656분이다. 평점1의 상위 30명의 선수 중 PAR 상위 30명에 포함되는 선수들의 평균 출전시간은 2854분이며, 평점1의 상위 30명에만 포함되는 선수14명의 선수의 평균 출전 시간은 2414분이다. 또한 평점2 상위 30명의 선수 중 PAR 상위 30명에 포함되는 선수의 평균 출전시간은 2870분이고 평점2의 상위 30명에만 포함되는 선수 17명의 평균 출전시간은 2491분이다. 이는 평점에 비해 PAR가 출전시간을 많이 반영하기 때문인 것으로 보인다. 출전시간이 충분하며 기록이 좋은 선수들은 PAR과 평점 양쪽에서 높은 점수를 보였다.

<표 19>는 산출된 PAR 지표에서 공격수 상위 20명의 선수를 정리했다. 1위 맨체스터 시티의 선수는 4명으로 20명의 선수 중 가장

많은 선수가 포함됐고 실제로 맨체스터 시티는 시즌 득점 1위를 기록했다. 공격수는 다른 포지션의 상위 20명에 비해 20명의 지표의 표준편차가 컸다. 이는 미드필더나 수비수가 팀 단위의 움직임을 많이 가져가지만 그에 비해 공격수는 전술에서 비교적 자유로워 개인기록의 편차가 크게 나타나기 때문이라고 볼 수 있다.

<표 20>은 미드필더 상위 20명의 선수를 정리했다. 미드필더 상위 20명의 특징을 살펴보면 최상위권이라고 볼 수 있는 10위권 이내에 하위권 팀의 선수들이 많이 속했다. 이는 앞서 살펴본 출전시간의 영향을 생각해볼 수 있다. 미드필더는 모든 포지션 중 가장 활동량이 많은 포지션이다. 그렇기 때문에 상위권 팀들은 하위권팀과의 경기에선 주전 미드필더에게 휴식을 주고 후보 선수를 기용하는 경기를 많이 볼 수 있다. 이 때문에 한시즌을 휴식없이 보내야하는 하위권 미드필더들이 상위권에 많이 포진한 것으로 보인다.

<표 21>은 수비수 상위 20명의 선수를 정리했다. 2위 리버풀과 3위 첼시는 각각 3으로 가장 많은 선수들이 포함됐다. 실제로 이 두 팀은 각각 최소 실점 1위, 3위를 기록했고 5위안에 무려 3명의 선수가 포함된 리버풀은 최소 실점 1위를 기록했다. 또 다른 특징으로는 수비수는 다른 포지션에 비해 20명의 선수들 간의 표준편차가 가장 작았다. 이유는 오프사이드 전술 등등의 이유로 팀 단위의 움직임이 가장 많이 강요되기 때문인 것으로 보인다.

<표23>에는 소위 빅6[®]라고 불리는 6팀에서 조건에 맞는 선수들의 연봉자료를 수집했다. 먼저 2019년에 EPL내에 18/19시즌 기록을 기반으로 EPL 내에서 재계약하거나 이적한 선수들의 정보를 수집했다. 이는 타리그에서 영입한 계약은 PAR의 기준을 달리해야 하기 때문에 아직은 평가하기 어렵기 때문이다. 또한 6팀을 선정한 이유는 다른 팀에 비해 이 6팀으로 이적하고자 하는 선수들이 많기 때문에 이적시장에서 비교적 여유롭게 선수들을 평가하고 영입할 수 있는 팀들이기 때문이다. 그리고 이 팀에 계약한 선수들 중 계약기간이 3년~6년 사이인 선수들의 자료를 수집했다. 이는 계약기간이 연봉에 영향을 끼치기 때문에 너무 짧은 계약기간이나 지나치게 긴 계약기간은 제외했다. 6팀 중 위의 세 조건을 만족하는 선수가 2명 이상인 팀을 대상으로 했다. 이는 팀 내의 계약끼리 비교를 해야 하기 때문인데 팀 규모가 클수록 연봉을 더 많이

[®] 맨체스터유나이티드, 맨체스터시티, 첼시, 리버풀, 토트넘, 아스날의 6개팀으로 오랜기간 계속해서 좋은 성적을 내는 6개팀을 말한다.

주는 경향이 있으므로 서로 다른 팀 간의 비교는 하지 않았다. <표23>를 기준으로 볼 때 표본이 많지는 않지만 PAR가 조금 더 정확한 순서를 보여주는 것을 알 수 있다.

<표13>PAR 상위 30명

순위	팀순위	이름	PAR	순위	팀순위	이름	PAR
1	3	Eden Hazard	10.77	16	2	Trent Alexander-Arnold	5.16
2	14	Ryan Fraser	7.96	17	12	Patrick van Aanholt	5.14
3	4	Christian Eriksen	7.16	18	1	Leroy Sané	5.11
4	9	James Maddison	6.88	19	3	David Luiz	4.98
5	1	Sergio Agüero	6.58	20	6	Paul Pogba	4.98
6	2	Virgil van Dijk	6.46	21	1	Bernardo Silva	4.88
7	8	Gylfi Sigurdsson	6.32	22	9	Jamie Vardy	4.65
8	2	Andrew Robertson	6.23	23	1	Ilkay Gündogan	4.56
9	1	David Silva	6.19	24	8	Lucas Digne	4.37
10	5	Pierre-Emerick Aubameyang	6.04	25	4	Son Heung-Min	4.29
11	1	Raheem Sterling	6.00	26	3	César Azpilicueta	4.29
12	2	Mohamed Salah	5.74	27	3	Marcos Alonso	4.14
13	3	Willian	5.44	28	15	Ashley Westwood	3.79
14	12	Luka Milivojevic	5.44	29	2	Sadio Mané	3.67
15	1	Aymeric Laporte	5.23	30	2	James Milner	3.66

<표14>PAR 출전시간

순위	팀순위	이름	출전시간	순위	팀순위	이름	출전시간
1	3	Eden Hazard	2926	16	2	Trent Alexander-Arnold	2467
2	14	Ryan Fraser	3173	17	12	Patrick van Aanholt	3198
3	4	Christian Eriksen	2772	18	1	Leroy Sané	1867
4	9	James Maddison	2850	19	3	David Luiz	3239
5	1	Sergio Agüero	2480	20	6	Paul Pogba	3012
6	2	Virgil van Dijk	3385	21	1	Bernardo Silva	2853
7	8	Gylfi Sigurdsson	3134	22	9	Jamie Vardy	2733
8	2	Andrew Robertson	3219	23	1	Ilkay Gündogan	2136
9	1	David Silva	2412	24	8	Lucas Digne	2966
10	5	Pierre-Emerick Aubameyang	2733	25	4	Son Heung-Min	2049
11	1	Raheem Sterling	2777	26	3	César Azpilicueta	3403
12	2	Mohamed Salah	3262	27	3	Marcos Alonso	2761
13	3	Willian	2109	28	15	Ashley Westwood	2822
14	12	Luka Milivojevic	3420	29	2	Sadio Mané	3086
15	1	Aymeric Laporte	3057	30	2	James Milner	1787

<표 15>평점1 상위 30명

순위	팀순위	이름	Rating1	순위	팀순위	이름	Rating1
1	3	Eden HazardChelsea	7.81	16	1	David Silva	7.26
2	1	Raheem Sterling	7.61	17	1	Leroy Sané	7.26
3	2	Mohamed Salah	7.57	18	10	Felipe Anderson	7.23
4	1	Sergio Agüero	7.53	19	12	Wilfried Zaha	7.21
5	2	Virgil van Dijk	7.44	20	2	Roberto Firmino	7.2
6	2	Sadio Mané	7.43	21	9	James Maddison	7.2
7	4	Harry Kane	7.38	22	1	Oleksandr Zinchenko	7.19
8	2	Trent Alexander-Arnold	7.36	23	12	Luka Milivojevic	7.19
9	8	Lucas Digne	7.36	24	3	Marcos Alonso	7.18
10	9	Ricardo Pereira	7.34	25	5	Alexandre Lacazette	7.17
11	6	Paul Pogba	7.31	26	8	Gylfi Sigurdsson	7.16
12	13	Fabian Schär	7.3	27	8	Idrissa Gueye	7.14
13	1	Benjamin Mendy	7.29	28	9	Youri Tielemans	7.14
14	12	Aaron Wan-Bissaka	7.27	29	8	Michael Keane	7.13
15	1	Bernardo Silva	7.26	30	11	Etienne Capoue	7.13

<표 16> 평점1 출전시간

순위	팀순위	이름	출전시간	순위	팀순위	이름	출전시간
1	3	Eden HazardChelsea	2926	16	1	David Silva	2412
2	1	Raheem Sterling	2777	17	1	Leroy Sané	1867
3	2	Mohamed Salah	3262	18	10	Felipe Anderson	3054
4	1	Sergio Agüero	2480	19	12	Wilfried Zaha	3041
5	2	Virgil van Dijk	3385	20	2	Roberto Firmino	2620
6	2	Sadio Mané	3086	21	9	James Maddison	2850
7	4	Harry Kane	2427	22	1	Oleksandr Zinchenko	1153
8	2	Trent Alexander0Arnold	2467	23	12	Luka Milivojevic	3420
9	8	Lucas Digne	2966	24	3	Marcos Alonso	2761
10	9	Ricardo Pereira	3125	25	5	Alexandre Lacazette	2507
11	6	Paul Pogba	3012	26	8	Gylfi Sigurdsson	3134
12	13	Fabian Schär	2004	27	8	Idrissa Gueye	2826
13	1	Benjamin Mendy	900	28	9	Youri Tielemans	1092
14	12	Aaron Wan-Bissaka	3135	29	8	Michael Keane	2970
15	1	Bernardo Silva	2853	30	11	Etienne Capoue	2947

<표 17>평점2 상위 30명

순위	팀순위	이름	Rating2	순위	팀순위	이름	Rating2
1	3	Eden Hazard	6.73	16	1	Sergio Agüero	6.34
2	12	Wilfried Zaha	6.64	17	4	Son Heung-Min	6.34
3	2	Virgil van Dijk	6.59	18	9	Jamie Vardy	6.33
4	14	David Brooks	6.48	19	20	Aaron Mooy	6.32
5	14	Callum Wilson	6.43	20	9	James Maddison	6.31
6	1	Bernardo Silva	6.41	21	1	Raheem Sterling	6.3
7	14	Ryan Fraser	6.4	22	4	Christian Eriksen	6.29
8	6	Marcus Rashford	6.4	23	2	Robertson A.	6.29
9	11	Gerard Deulofeu	6.37	24	2	Mané Sadio	6.28
10	11	Abdoulaye Doucouré	6.37	25	17	Solly March	6.28
11	6	Paul Pogba	6.37	26	19	Aleksandar Mitrovic	6.28
12	16	Nathan Redmond	6.37	27	6	Luke Shaw	6.28
13	13	Salomón Rondón	6.36	28	8	Idrissa Gueye	6.27
14	8	André Gomes	6.36	29	7	Raúl Jiménez	6.27
15	10	Mark Noble	6.35	30	5	Héctor Bellerín	6.26

<표 18>평점2 출전시간

순위	팀순위	이름	출전시간	순위	팀순위	이름	출전시간
1	3	Eden Hazard	2926	16	1	Sergio Agüero	2480
2	12	Wilfried Zaha	3041	17	4	Son HeungOMin	2049
3	2	Virgil van Dijk	3385	18	9	Jamie Vardy	2733
4	14	David Brooks	2278	19	20	Aaron Mooy	2327
5	14	Callum Wilson	2535	20	9	James Maddison	2850
6	1	Bernardo Silva	2853	21	1	Raheem Sterling	2777
7	14	Ryan Fraser	3173	22	4	Christian Eriksen	2772
8	6	Marcus Rashford	2345	23	2	Robertson A.	3219
9	11	Gerard Deulofeu	2083	24	2	Mané S.	3086
10	11	Abdoulaye Doucouré	3062	25	17	Solly March	2475
11	6	Paul Pogba	3012	26	19	Aleksandar Mitrovic	3282
12	16	Nathan Redmond	2609	27	6	Luke Shaw	2592
13	13	Salomón Rondón	1986	28	8	Idrissa Gueye	2826
14	8	André Gomes	2308	29	7	Raúl Jiménez	3125
15	10	Mark Noble	1942	30	5	Héctor Bellerín	1535

<표 19> 공격수 상위 20명

선수명	팀 순위	PAR
Eden Hazard	3	10.77
Sergio Aguero	1	6.59
Aubameyang	4	6.04
Raheem Sterling	1	6.01
Mohamed Salah	2	5.75
Willian	3	5.45
Leroy Sane	1	5.11
Jamie Vardy	9	4.66
Son Heungmin	4	4.30
Sadio Mane	2	3.67
Riyad Mahrez	1	3.37
Pedro	3	3.31
Raúl Jiménez	7	3.16
Harry Kane	4	3.07
Roberto Firmino	2	2.96
Marcus Rashford	6	2.82
Alexandre Lacazette	4	2.82
Marko Arnautovic	10	2.76
Anthony Martial	6	2.75
Andros Townsend	12	2.41

<표 20>미드필더 상위 20명

선수명	팀 순위	PAR
Ryan Fraser	14	7.97
Christian Eriksen	4	7.16
James Maddison	9	6.88
Gylfi Sigurdsson	8	6.33
David Silva	1	6.20
Luka Milivojevic	12	5.44
Paul Pogba	6	4.98
Bernardo Silva	1	4.80
Ilkay Gundogan	1	4.56
Ashley Westwood	15	3.79
James Milner	2	3.66
João Moutinho	7	3.66
Felipe Anderson	10	3.51
Abdoulaye Doucouré	11	3.41
Matt Ritchie	13	3.29
Rúben Neves	7	3.12
Jorginho	3	3.10
Granit Xhaka	5	2.93
Fernandinho	1	2.84

<표 21> 수비수 상위 20명

선수명	팀 순위	PAR
Virgil van Dijk	2	6.47
Andrew Robertson	2	6.23
Aymeric Laporte	1	5.24
Trent Alexander Arnold	2	5.16
Patric van Aanholt	12	5.15
David Luiz	3	4.99
Lucas Digne	8	4.38
Cesar Azpilicueta	3	4.29
Marcos Alonso	3	4.15
Toby Alderweireld	4	3.56
Ricardo Pereira	9	3.47
Kyle Walker	1	3.47
Willy Boly	7	3.35
Matt Doherty	7	3.27
Harry Maguire	9	3.20
Aaron Wan-Bissaka	12	3.15
Ben Mee	15	3.14
Nathan Aké	14	3.14
Kieran Trippier	4	3.13
Michael Keane	8	3.10

<표 22> 빅6의 계약 금액

TEAM	이름	연봉	평점1	평점2	PAR
Manchester City	Raheem Sterling	£15,600,000	7.61	6.3	6.01
	Bernardo Silva	£7,800,000	7.26	6.41	4.89
	Ilkay Gundogan	£7,280,000	7.1	5.97	4.56
	Kyle Walker	£5,720,000	6.96	5.73	3.47
	Oleksandr Zinchenko	£1,040,000	7.19	x	1.86
	Phil Foden	£624,000	6.52	x	0.68
Liverpool	Andrew Robertson	£2,600,000	7.12	6.29	6.23
	Tren Alexander – Arnold	£2,080,000	7.36	6.12	5.16
	Joe Gomez	£1,456,000	6.76	x	0.80
Tottenham	Ben Davies	£3,120,000	6.69	5.78	1.45
	Harry Winks	£2,600,000	6.55	6.07	0.73
Manchester United	Anthony Martial	£13,000,000	6.9	6.16	2.76
	Marcus Rashford	£10,400,000	6.95	6.4	2.83
	Victor Lindelof	£6,240,000	6.68	6.01	2.02
	Luke Shaw	£6,240,000	6.91	6.28	2.29
	Phil Jones	£3,900,000	6.81	x	1.32
	Chris Smalling	£3,640,000	6.79	5.89	1.07
	Andreas Pereira	£1,560,000	6.26	x	0.16

제 5 장 결론 및 제언

본 연구는 축구선수들의 경기력 가치를 평가하는 계량모형 구축을 목적으로 했다. 축구에서 많이 가장 널리 사용하는 경기력 평가지표는 평점이다. 하지만 평점은 여러가지 문제점이 존재한다. 첫번째로는 평가하는 매체마다 기준이 다르고 단위도 달라 일관된 잣대라고 생각하기 힘들고 그 단위도 정확하게 결과물과 연결되지 않아 직관적으로 평가가 어렵다는 점이 있다. 두번째로 평가하는 사람의 주관이 개입하기 쉬워 객관성이 떨어진다는 점이 있다. 이는 평점 산정 방식에서 원인을 찾을 수 있는데 경기를 담당한 기자가 채점하는 시스템이 대부분이다 보니 기자의 전문성에 따라 신뢰도가 크게 좌우될 수밖에 없는 구조이기 때문이다. 세번째로는 팀이 아닌 개인의 퍼포먼스를 정확하게 측정하지 못한다는 문제점이 있다. 이는 팀의 성적을 개인의 성적보다 중요하게 생각하는 문화 때문이기도 하다. 이러한 문화로 인하여 개인의 출전시간을 많이 고려하지 않기 때문에 평점을 개인의 정확한 한 시즌 산출량으로 보기에 어려움이 있다.

이에 본 연구는 개별선수의 산출량을 계량분석을 통해 계산하는 모델을 구축하였다. 야구의 WAR와 같이 대체선수를 기준으로 하는 상정하는 지표와 동일한 목적을 지니고 있다. 대체선수는 구단이 유지비가 거의 없이 고용할 수 있는 선수로 이 가상의 선수와의 비교를 통해 한 시즌동안 어느 정도의 기여를 했는지를 평가할 수 있다. 이러한 기준은 미국 스포츠 시장에서 가장 많이 쓰이고 있으며 미국 스포츠 구단 운영의 기본이 되는 기준이다. 이렇게 구한 지표는 그 단위가 승점으로 직관적으로 선수의 시즌 생산량을 평가할 수 있으며 기록에 의한 계산으로 산출되기 때문에 주관적으로 채점하는 평점과 달리 그 단위를 객관적으로 평가하고 수정할 수 있다. 또한 팀의 성적보다 개인의 기록에 비중이 더 크기 때문에 평점에 비해 하위권팀의 선수 생산량도 더 정확하게 평가할 수 있는 장점이 있다.

모형을 통해 산출된 개별 선수의 PAR를 기존의 평점과 연봉을 이용해 비교했을 때 PAR의 분포가 연봉과 더 흡사한 분포를 보인다. 또한 기존의 평점과 비교해봤을 때 출전시간을 더 많이 반영하며 출전시간이 많으며 높은 평점을 받은 선수는 PAR에서도 높은 점수를

연은 것으로 보인다.

본 연구에서 구축한 선수가치 평가모형은 다음과 같은 추가 연구를 통해 완성도를 높일 수 있을 것으로 기대된다. 첫째 구단의 수익구조에 대한 연구를 통해 선수의 가치를 실제 금액으로 평가하는 모형으로 발전해야 한다. 이는 구단의 시즌 승점 획득에 따른 수익에 대한 연구, 혹은 FA시장의 연구를 통한 방법을 고려할 수 있다. 둘째, 연구 데이터 축적을 통해 포지션별 가중치를 보완하여야 한다. 특정 포지션들은 주요한 플레이가 기록으로 담기지 않는 경향이 있다. 예를 들어 수비형 미드필더의 가장 중요한 플레이는 패스루트를 미리 막아 공이 가운데로 들어오지 못하게 하는데 있다. 하지만 수비형 미드필더가 자리를 잘 잡아 상대가 중앙으로 패스를 하지 않았다고 해도 이 플레이는 기록으로 집계할 수 없다. 때문에 수비형 미드필더들은 PAR가 낮게 측정되는 문제점이 있다. 이렇게 기록으로 표시되지 않는 경기력을 충분히 반영하지 못하는 점들을 개선해야 한다. 마지막으로 여러 리그의 분석을 통해 리그에 대한 가중치를 산출해야 한다. 축구는 타 스포츠와 다르게 유럽의 여러 국가에서 큰 규모로 진행된다. 그 중 영국, 스페인, 독일, 이탈리아는 큰 시장규모를 가지며 4대리그라고 불린다. 축구 선수들은 동일리그 내부에서의 이적도 있지만 이적료가 큰 이적은 대부분 다른 리그로의 이적인 경우가 많다. 따라서 이러한 선수들의 정확한 가치 추정을 위해서는 여러 리그에 대한 분석이 필요하다. 이러한 추가 연구를 통해 더욱 완성도 높은 모델로의 발전을 기대할 수 있다.

참고 문헌

- 오태연 · 이영훈. 한국프로야구선수의 가치평가모형. 한국노동경제학회 39권 2호 (2016, 6): 113~139.
- 이장택. 한국프로야구에서 타자능력의 측정. 한국데이터정보과학회지 25권 2호 (2014, 4): 349-356.
- 김주학(2007). 축구 팀 경기력 평가를 위한 내용분석. 한국체육학회지-인문사회과학, 46(2), 201.
- 엄한주 & 김목수(2002). 축구기술에 대한 객관적 측정자료와 주관적 평가자료의 비교. 체육과학연구, 13(2), 1.
- 유강원(2013). 퍼지 AHP(Analytic Hierarchy Process)를 이용한 축구 경기력 평가요인 중요도 결정. 한국체육교육학회지, 18(1), 223-235.
- 최형준, 현준원(2018). 축구 월드컵대회 공식기록을 통한 경기력의 군집화. 한국체육측정평가학회지, 20(4), 165.
- 편현웅(2009). 축구 경기 수행력 평가 지수 개발. 서울대학교 체육학 석사학위논문
- 편현웅, 이기봉, 서성혁, 박일혁(2010). 한국 프로축구 선수의 경기수행력 평가지수 개발을 위한 주요 요인 탐색. 한국체육측정평가학회지, 12(1), 49.
- 홍성진(2018). 축구 경기력 요인의 포지션별 차이분석과 가중치 적용. 한국체육측정평가학회지, 20(4), 175.
- 홍성진, 이기봉(2017). 계층적분석방법(AHP : AnalyticHierarchy Process)을 통한 축구 경기력 평가 요인 가중치 산출. 한국체육측정평가학회지, 19(1), 1.
- Scully, Gerald W. "Pay and Performance in Major League Baseball." The American Economic Review 64 (6) (December 1974): 915-930.
- Schultze, S., & Wellbrock, C. (2017). A weighted plus/minus metric for individual soccer player performance. Journal of Sports Analytics 4 (2018) 121-131
- Mchale, I. G., Scarf, P. A., & Folker, D. E. (2012). On the development of a soccer player performance rating system for the English Premier League. Interfaces, 42(4), 339-351.
- <http://www.WhoScored.com>
- <https://dbscalcio.it>

Abstract

Value Evaluation Model for Professional Football Players

Sung-hwan Yoo

Department of Economics

The Graduate School

Seoul National University

The purpose of this study is to establish a model for estimating value based on the productivity of professional football players. In order to solve problems that it reflects less credibility and playing time, which is a disadvantage of rating, which is popularly used in evaluating the performance of players in football, a measurement model using only the EPL official record measured by OPTA sports was constructed. The panel data of the 2016–2019 team record was used to estimate the Victory Point Equation. As a result of the estimation, the distribution of PAR was more similar to the annual salary than the ratings, and it reflected more time to play. Based on the estimation results, when assessing the contract contents of the top club, the correlation with salary seems to be relatively higher than the rating.

Keywords : Pro football, Labor market, Marginal productivity, Panel data

Student Number : 2018–21629