勞 動 經 濟 論 集
第38卷 第4號, 2015. 12. pp.83~107

불완비 정보하에서 자유계약선수의 연봉 계약에 관한 연구*

양 충 렬** · 왕 규 호***

FA제도는 일정 기간 동안 한 구단에서 뛴 선수에게 타 구단과의 자유로운 연봉 협상을 통해 팀을 옮길 수 있는 기회를 제공하는 제도이다. FA을 통한 천문학적인 연봉계약은 때로 금액에 비해 성과가 현저하게 떨어지는 FA 먹튀 논쟁이 불러일으키기도 한다. 본 연구는 양충열·왕규호(2013)의 모형에 불완비 정보를 추가하여 신호모형을 이용해 FA 먹튀의 존재 가능성을 분석하였다. 분리균형(separating equilibrium)에서는 타 구단이 선수의 생산성을 완벽하게 추론할 수 있어, 먹튀는 발생하지 않는다. 따라서 먹튀는 합동균형(pooling equilibrium)에서만 발생한다. 본 연구는 먹튀가 발생하지 않는 분리균형은 존재하지 않음을 보였다. 또한 적절한 조건 하에서, 특히 강한 보상제도하에서 유일한 합동균형이 존재함을 보였다.

주제어: FA 먹튀, 불완비 정보, 신호모형, 자유계약제도, 보상제도

Ⅰ. 서 론

프로스포츠에서 자유계약(Free agency, FA)제도는 선수의 권익 제고와 구단의 전력보강을 위한 제도이다. 처음 프로구단에 입단한 선수는 보류조항(Reserve clause)에 의해서

논문 접수일: 2015년 9월 16일, 논문 수정일: 2015년 11월 13일, 논문 게재확정일: 2015년 12월 7일
* 본고를 읽고 유익한 논평을 해주신 익명의 두 심사자에게 감사드린다.
** Department of Economics, University of Texas (c.yang@utexas.edu)
*** (교신저자) 서강대학교 경제학부 교수 (ghwang@sogang.ac.kr)

원 소속구단과의 계약만이 가능하다. 보류조항으로 인해 구단은 트레이드를 통해 선수를 다른 구단으로 이적시킬 수 있으나, 선수는 원 소속구단과 계약하지 않는다면 리그에서 뛸 수 없다. FA제도는 일정한 자격을 갖춘 선수에게 다른 구단과의 자유로운 연봉협상을 통해 팀을 옮길 수 있는 기회를 제공함으로써 선수들은 시장에서 자신의 가치를 평가받고 생산성에 맞는 연봉을 받을 수 있다.

한편 FA제도는 다른 구단에게는 전략보강의 기회를 제공한다. 성적이 좋지 않았던 구단은 성적을 높이기 위해 일정 기간 이상 리그에서 뛰면서 검증을 받은 FA선수에게 관심을 가지고 된다. FA선수를 영입하는 구단은 선수의 원 소속구단에게 일정한 금전적 혹은 선수 보상을 해야 한다.[1] 선수의 연봉 이외에 이러한 추가적인 비용이 존재함에도 불구하고 많은 구단들이 FA 선수를 영입함으로써 전력 보강을 꾀하고 있다. 이로 인해 FA 연봉계약은 해마다 많은 이슈를 낳는다. 국내외 프로스포츠에서 매년 FA선수들이 연봉 최고 기록을 경신하고 있으며, 천문학적인 계약금으로 인해 선수의 가치에 비해 지나치게 많은 연봉에 대한 논란이 끊이지 않는다. 때로 FA계약으로 타 구단으로 이적한 선수의 성과가 좋지 않음으로 인해 FA시장의 거품과 이른바 '먹튀' 논쟁이 발생한다.[2]

FA제도의 '먹튀'에 대한 관심은 많지만 이론적으로 먹튀가 균형에서 존재할 수 있는지에 대한 분석은 거의 없다. 본 연구는 선수의 생산성에 대한 정보의 비대칭성(asymmetric information)을 가정하여 신호모형(signaling model)을 통해 FA계약 시 '먹튀'의 가능성을 분석한다. 선수와 선수의 원 소속구단은 선수의 생산성에 대한 완전한 정보를 갖지만 다른 구단들은 선수의 생산성에 대한 사전적인 확률 분포만을 안다는 것을 가정하여 선수의 FA 선택 및 구단의 연봉 선택을 살펴보고 어떠한 조건 하에서 FA계약에 따른 '먹튀'가 균형에서 존재할 수 있는지를 분석한다. 프로스포츠에서 선수들의 성과는 경기를 통해서 모든 사람들에게 공개되어 선수들의 능력에 대해서는 거의 객관적인 평가가 존재할 수 있다. 그러나 FA 신청 시 선수들의 건강, 부상 등 현재의 실력이 계속해서 유지될 수 있는 가능성에 대해서는 원 소속구단과 다른 구단 사이에

1) 국내 프로야구의 경우 FA선수 영입구단은 선수의 전년도 연봉의 200%와 보상선수 1명, 또는 전년도 연봉의 300%를 선수의 원 소속구단에 보상해야 한다. 국내외 프로스포츠에서의 FA자격요건 및 보상제도는 양충열 · 왕규호(2013) 제2장을 참고.

2) Don Tylicki는 아래의 웹사이트에서 메이저 리그 사상 50개의 먹튀 사례를 소개하고 있다. http://bleacherreport.com/articles/554808-mlb-free-agency-50-biggest-free-agent-busts-of-all-time

정보의 비대칭성이 존재할 가능성이 크다.

FA제도에 대해 기존 문헌들은 주로 실증분석을 통해 FA제도가 선수와 구단 사이의 계약에 미치는 영향을 분석하였다. Scully(1974)는 FA제도 이전에 선수들이 보류조항으로 인해 상당히 큰 경제적 손실을 입었음을 보였다. 미국 프로야구에서 FA제도 시행 이후 유사한 방법을 이용해 많은 분석이 이루어졌으며, 이들 연구는 FA 자격을 획득한 선수는 생산성에 비해 높은 연봉을 받는 데 비해 보류조항으로 인해 원 소속구단과의 계약만 가능한 선수들은 생산성에 비해 낮은 연봉을 받음을 보이고 있다(Blass(1992); Zimbalist(1992); Vrooman(1996); Kahn(1993); 오태연 · 이영훈(2013) 등).

FA계약에 따른 '먹튀'가 왜 발생하는가와 관련하여 기존 연구는 '도덕적 해이(moral hazard)'의 관점을 통한 실증분석이 주를 이루고 있다. FA를 통해 장기계약 및 높은 연봉계약을 맺은 선수들이 기회주의적인 행동으로 계약 전에 비해 낮은 생산성을 보인다는 것이다. 기존의 연구들은 실제로 FA계약에 따른 도덕적 해이가 존재하는지에 대해 엇갈린 결론을 제시하고 있다. Stiroh(2007), Krautmann and Solow(2009), Scoggins(1993) 등의 연구들은 미국 프로농구 및 프로야구 데이터를 이용하여 이러한 도덕적 해이가 존재함을 보이고 있다. 그러나 Berri and Krautmann(2006), Krautmann(1990), Maxcy(1997), Maxcy et al.(2002) 등의 연구들은 장기계약에 따른 기회주의적 행동을 찾아볼 수 없음을 보이고 있다.. Krautmann and Donley(2009)는 이와 관련하여 기회주의적 행동을 정의하고 분석하는 방법에 따라 서로 상반된 결과가 나올 수 있음을 지적하였다. 이러한 분석들은 FA계약 후 선수들의 도덕적 해이로 생산성이 달라지는가를 분석한 반면, 본 연구는 선수들의 생산성은 일정하고 이에 대한 정보의 비대칭성이 존재한다는 가정을 통해 FA계약에 따른 먹튀 가능성을 분석하였다는 점에서 차이가 있다,[3)]

이론적으로 FA계약에 따른 먹튀의 가능성을 분석한 연구는 많지 않다. Cassing and Douglas(1980)는 미국 프로야구에서 FA선수의 연봉 결정을 경매 모형을 통해 분석하였는데, 경매참여자들이 늘어나서 FA선수들의 생산성을 과대 측정하여 일종의 '승자의 저주(winner's curse)'가 발생할 수 있다는 점을 지적하였다. 본 연구는 Cassing and Douglas(1980)와 달리 신호모형을 이용하여 FA계약을 분석하였으며, 특히 보상제도를 고려하여 먹튀 가능성을 분석하였다는 점에서 중요한 차이점을 가진다.

양충열 · 왕규호(2013)는 완비정보를 가정하여 5단계로 구성된 2기간 모형을 통해 FA

3) Lehn(1984)는 미국 프로야구에서 FA선수들이 비FA선수들에 비해 더 오랜 기간 부상자 명단에 올라 있었음을 근거로 FA시장에 정보의 비대칭성이 존재할 수 있음을 지적하였다.

신청 이전에 최저 연봉이 자신의 생산성과 차이가 크면 선수는 FA를 통해서 보다 더 높은 연봉을 받고자 FA를 신청한다. 원 소속구단은 비록 FA 신청 선수를 잡지는 못하더라도 보상제도를 통해 선수의 전기 연봉의 몇 배를 보상받을 수 있으므로 전략적으로 최저 연봉보다 높은 연봉을 1기에 제시함을 보였다. 또한, 보상제도가 강할수록 FA 권리를 행사하는 선수는 줄어들게 되며, FA를 신청하더라고 선수의 연봉이 감소함을 보이고 있다. 하지만 양충열 · 왕규호(2013)는 완비정보를 가정하였으므로 이적 시 '먹튀' 현상은 발생하지 않는다.

본 연구는 양충열 · 왕규호(2013)의 모형에 불완비 정보를 추가하여 신호모형을 이용해 FA 먹튀의 존재 가능성을 분석하였다. 선수의 원 소속구단이 1기에 선수에게 제시하는 연봉과 선수의 FA 신청 여부는 다른 구단에게 선수의 생산성에 대한 신호가 될 수 있으며, 타 구단은 이러한 신호를 바탕으로 FA선수에게 연봉을 제시한다. 본 연구의 신호모형은 사적 정보를 가진 두 명의 경제 주체가 존재하며, 또한 신호 전달이 1회가 아닌 2회 발생한다는 점에서 기존의 신호모형과 차이가 난다. 생산성에 따라서 원 소속구단이 1기에 다른 연봉을 제시하거나 혹은 2기 초에 생산성에 따라서 선수들의 FA 선택 여부가 달라지는 분리균형(separating equilibrium)에서는 타 구단이 선수의 생산성을 완벽하게 추론할 수 있어, 생산성에 해당하는 연봉을 제시하므로 먹튀는 발생하지 않는다. 따라서 먹튀는 1기에 원 소속구단이 생산성에 무관하게 동일한 연봉을 제시하고, 선수가 2기 초에 FA를 신청해서 이적이 발생한 후 생산성이 연봉에 비해 낮은 것이 밝혀지는 합동균형(pooling equilibrium)에서만 발생한다. 본 연구는 먹튀가 발생하지 않는 분리균형은 존재하지 않음을 보인다. 또한, 적절한 조건 하에서 유일한 합동균형이 존재함을 보인다. 특히 강한 보상제도하에서 이러한 합동균형은 존재한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ장에서는 양충열 · 왕규호(2013)의 기본모형에 불완비 정보가 존재하는 모형으로 확장한 5단계로 구성된 2기 모형을 제시하고, 제Ⅲ장에서는 균형을 분석한다. 제Ⅳ장에서는 논문의 함의와 향후의 연구 내용을 논의하고, 마지막으로 결론을 맺는다.

Ⅱ. 모 형

기본 모형은 양충렬 · 왕규호(2013)의 모형에 선수의 생산성에 대한 불완비 정보를 도입한 것이다. 불완비 정보 하에서 분석을 위해 5단계로 구성된 2기 모형을 살펴본다.

선수의 생산성은 θ로 표시한다. 선수의 생산성은 2기 모두 동일하다. 선수와 1기에 선수가 속한 구단은 θ의 크기를 알고 있다. 그러나 타 구단들은 θ의 크기를 정확하게 알지 못한다. 타 구단들은 θ가 $p(0<p<1)$의 확률로 θ_H(H 타입), $1-p$의 확률로 θ_L (L 타입)이라고 생각한다($\theta_H > \theta_L > 0$). 원 소속구단을 '구단 1'이라고 하자. 선수의 타입에 따라서 구단1도 구단1H와 구단1L로 나누어 부른다. 각 단계의 선택은 다음과 같다.

1단계에서 구단1이 선수에게 1기의 연봉인 w_1을 제시한다. w_1은 최저 연봉인 $\underline{w}$보다 작아서는 안 된다. $\underline{w}$는 그동안 선수가 보여준 성과를 반영하여 1기에 선수가 받아야 하는 최소한의 연봉을 의미한다. 편의상 $\underline{w}$는 0으로 놓는다. 1기는 아직 선수가 FA 자격을 획득하기 이전이므로 선수는 현재 소속구단과만 계약을 할 수 있다. 분석의 편의상 1단계에서 선수는 아무런 협상력이 없다고 가정한다. 즉, 선수는 구단 1이 최저 연봉 이상으로 제시하는 w_1을 무조건 받아들인다. w_1은 타 구단도 관측할 수 있다.

2기가 시작할 때 선수는 FA자격을 획득한다. 2단계에서 선수는 FA를 신청할지 혹은 신청하지 않을지를 결정한다. FA를 신청하지 않으면 선수는 원 소속구단과 연봉협상을 한다. FA자격을 취득하였으므로 구단1과의 연봉협상에서 1기에 비해 선수의 협상력이 증가함을 가정한다. 본 연구는 양충렬-왕규호(2013)에서와 같이 선수의 FA 신청에 초점을 두고 있으므로, FA를 신청하지 않고 소속구단과 연봉협상을 할 경우 분석의 편의상 간단하게 공평한 동전을 던져서 앞면이 나오는 쪽이 최후통첩(take-it-or-leave-it)으로 연봉을 제시한다고 가정한다. 선수는 자신의 생산성인 θ만큼을, 구단1은 최저연봉을 제안한다. 따라서 선수의 기대보수는 $(\theta+\underline{w})/2$이고, 구단1의 기대보수는 $(\theta-\underline{w})/2$이다.[4)]

선수가 FA를 신청하면 게임은 3단계로 진행된다. 3단계에서 타 구단들이 FA 신청 선수에게 연봉 w_2^o을 제시한다. FA 신청 선수에 관심이 있는 복수의 구단이 존재한다. 이들 구단들은 FA 신청 선수를 잡기 위해서 버트란트 방식으로 기대이윤이 0이 될 때까지 연봉을 제시한다고 가정한다. 현실에서는 선수가 FA를 신청하면 원 소속구단에게 우선협상권이 있지만, 논의를 간단하게 하기 위해 원 소속구단이 아닌 타 구단에서 먼저 금액을 제시한다고 가정한다. 이는 이미 선수들이 FA 신청 여부를 결정할 때 자신의 시장가치와 FA를 신청할 경우 타 구단에서 얼마만큼의 연봉을 제안할지 등을 암묵

4) 구단1과 선수가 $(\theta-w)(w-\underline{w})$를 극대화하는 내쉬 협상해(Nash Bargaining solution)를 선택한다고 가정하여도 $w=(\theta+\underline{w})/2$이 되어, 선수와 구단1의 보수는 위와 동일하다.

적으로 알고 있다는 점을 생각할 때 그리 지나친 가정은 아니라고 생각된다. 타 구단들은 기대이윤이 0이 되도록 연봉을 제시하므로, 선수가 이적하든 말든, 무차별하다. 따라서 이후 타 구단들을 묶어 구단2라고 부르도록 한다.

4단계에서 구단1은 구단2가 제시하는 연봉을 관찰한 후 w_2^c를 역제안을 한다.

마지막으로 5단계에서 FA 신청 선수는 구단1과 구단2의 제안을 비교하여 이적 또는 잔류를 결정한다. 이적하면 구단2는 선수에게 w_2^o을 2기의 연봉으로 지급하고, 보상제도에 의해서 구단1에게 선수의 1기 연봉 w_1의 k배$(k>1)$을 보상한다.

FA 신청 후 선수가 구단2로 이적하면, 이적으로 인한 생산성의 추가적인 효과 $s(>0)$가 존재하는 것을 가정한다. 즉, FA선수를 영입한 구단2는 이 선수를 통해 2기에서 $(1+s)\theta$ 만큼을 얻는다. 현실에서 FA 자격을 갖춘 선수는 원 소속구단에서 오랜 기간 몸담았던 프랜차이즈 스타일 가능성이 높으며, 이러한 선수의 이적은 상대적으로 새로운 팀에게 추가적인 이득을 가져다줄 수 있다. 또한, 기존 구단의 내부정보가 다른 구단으로 옮겨지면서 추가적인 이득이 발생할 수 있다. s는 이 같은 이득을 반영한다.[5] 따라서 이적하면, 선수의 보수는 w_2^o, 구단1의 보수는 kw_1, 구단2의 보수는 $(1+s)\theta-w_2^o-kw_1$이다. 구단1에 남으면 w_2^c의 연봉을 받고 θ만큼을 생산하고 2기를 마치게 된다. 따라서 선수의 보수는 w_2^c, 구단1의 보수는 $\theta-w_2^c$이다.

본 연구는 '먹튀'의 가능성을 분석한다. 두 타입 간의 생산성 차이가 크지 않을 경우, '먹튀'로 인한 구단의 피해는 크지 않으므로 큰 문제가 되지 않는다. 따라서 본 연구에서는 두 타입 간의 생산성의 차이가 큰 경우를 분석한다.

가정: $\theta_H > 2(1+s)\theta_L$.

Ⅲ. 균형 분석

불완비 정보 게임이므로 후방귀납(backward induction)을 이용하여 Kreps and

5) 반대로 프랜차이즈 스타선수를 놓쳤을 때 기존 구단이 받는 추가적인 손실로 볼 수 있다.

Wilson(1982)의 순차균형을 찾는다. t단계 시작 시 구단2의 사후적 확률(posterior probability)을 μ_t $(t=1,\cdots,5)$로 표시한다. 구단2는 이전까지의 이용 가능한 정보를 바탕으로 t단계 시작 시 선수가 H 타입일 사후적 확률 μ_t를 계산한다. 따라서 선수의 타입에 대한 아무런 정보가 없는 1단계에서는 $\mu_1 = p$(prior)가 된다. 각 기마다 추가되는 정보를 토대로 구단2는 사후적 확률을 계산하고 이 확률에 근거하여 의사결정을 하게 된다. 5단계에서는 사적 정보를 가진 선수가 선택하므로 $\mu_5 = \mu_4$이다. 4단계도 사적 정보를 가진 구단1이 선택하므로 $\mu_4 = \mu_3$이다.

4단계와 5단계에서는 각각 사적 정보를 가진 구단1과 선수가 선택을 하므로 모든 균형에서 사후적 확률은 이들 선택에 영향을 미치지 못한다. 4단계와 5단계의 선택은 다음과 같다.

5 단계 : 선수의 선택

3단계에서 구단2가 제시한 연봉 w_2^o과 4단계에서 구단1이 제시한 연봉 w_2^c 이 주어지면 H, L 타입 모두 $w_2^o > w_2^c$이면 구단2로 이적하고, $w_2^o \le w_2^c$ 일 때 구단1에 남는다.

4 단계 : 구단1의 w_2^c 선택

3단계에서 구단2가 제시한 연봉 w_2^o가 주어진 상황에서 구단1은 $w_2^c = w_2^o$를 제시하여 선수의 이적을 막을 수 있다. 이때 보수는 선수의 생산성에 따라서 $\theta_i - w_2^o$ $(i=H, L)$이다. 이적을 허용하면 보상금으로 1기의 연봉인 $w_{1i}(i=H, L)$의 k배를 받는다. 여기서 $w_{1i}(i=H, L)$는 각각 구단1H와 구단1L이 1기에 제시한 연봉이다. $\theta_i - w_2^o > kw_{1i}$이면 구단1은 $w_2^c = w_2^o$를 제안해서 선수의 이적을 막는다. $\theta_i - w_2^o \le kw_{1i}$이면 구단1은 $w_2^c < w_2^o$을 제안해서 선수의 이적을 허용한다. 따라서 구단1은 다음과 같이 결정한다.

구단1H: $w_2^o \ge \theta_H - kw_{1H}$이면 이적 허용, $w_2^o < \theta_H - kw_{1H}$이면 이적 막음.

구단1L: $w_2^o \geq \theta_L - kw_{1L}$이면 이적 허용, $w_2^o < \theta_L - kw_{1L}$이면 이적 막음.

선수의 사적 정보가 밝혀지는 분리균형에서는 '먹튀'가 발생하지 않는다. 먼저 1단계에서 구단1이 제시하는 연봉이 다른 $w_{1H} \neq w_{1L}$인 분리균형을 분석한다.

1. $w_{1H} \neq w_{1L}$인 분리균형

$w_{1H} \neq w_{1L}$이면 타 구단들은 1단계에서 구단1이 선수에게 지급하는 연봉을 통해 선수의 타입에 대해 완전한 정보를 갖게 된다. 따라서 2단계부터는 완전정보 게임으로 진행된다. 따라서 t단계 시작 시 선수가 H 타입일 사후적 확률은 $\mu_t(w_{1L}) = 0$, $\mu_t(w_{1H}) = 1$, $t \geq 2$이다. 4단계와 5단계에서의 선택은 이미 앞에서 설명하였으므로 3단계의 선택부터 살펴본다.

(w_{1H}, w_{1L})가 주어진 상황에서 구단2는 $\mu_3(w_{1L}) = 0$, $\mu_3(w_{1H}) = 1$을 신념으로 가지고 w_2^o를 결정한다. $\mu_3(w_{1H}) = 1$이면 4단계에서 $w_2^o \geq \theta_H - kw_{1H}$일 때 구단1H는 이적을 허용하므로 구단2의 기대이윤은 $(1+s)\theta_H - w_2^o - kw_{1H}$이다. 따라서 구단2는 $w_2^o = (1+s)\theta_H - kw_{1H}$를 제시한다. $w_2^o > \theta_H - kw_{1H}$이므로 4단계에서 구단1H는 H 타입 선수의 이적을 허용한다.

$\mu_3(w_{1L}) = 0$이면 H 타입이 L 타입으로 바뀌는 것 외에는 $\mu_3(w_{1H}) = 1$인 경우와 동일하다. 구단2는 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_{1L}$를 제시하고, 구단1L은 L 타입 선수의 이적을 허용한다.

다음으로 2단계에서 선수의 FA 선택 여부를 알아본다. (w_{1H}, w_{1L})와 μ_2가 주어진 상황에서 FA 신청하지 않으면 선수는 $\theta_i/2(i = H, L)$를 보수로 얻는다. H 타입이 FA를 신청하면, $\mu_2(w_{1H}) = 1$이므로 3단계에서 구단2는 $w_2^o = (1+s)\theta_H - kw_{1H}$를 제시한다. 따라서 H 타입은 $w_2^o = (1+s)\theta_H - kw_{1H}$와 $\theta_H/2$을 비교하여 FA 신청 여부를 결정한다. 즉, H 타입은 $w_{1H} \leq \dfrac{(1+2s)\theta_H}{2k}$이면 FA를 신청하고,

$w_{1H} > \frac{(1+2s)\theta_H}{2k}$이면 FA 신청을 하지 않는다. L 타입이 FA를 신청하면 $\mu_2(w_{1L}) = 0$이므로 $w_{1L} \leq \frac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이면 FA를 신청하고, $w_{1L} > \frac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이면 FA를 신청하지 않는다.

마지막으로 1단계에서 $\mu_1 = p$일 때 구단1의 (w_{1H}, w_{1L}) 선택을 살펴보자. 분리균형에서는 사적 정보가 밝혀지므로 L 타입의 행동은 완비정보에서와 동일하다. 구단1L은 선수가 FA 신청 시 이적을 허용하여 $\Pi_L^{FA} = \theta_L + (k-1)w_{1L}$를 얻는다. FA 신청 조건은 $w_{1L} \leq \frac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이다. Π_L^{FA}는 w_{1L}의 증가함수이다.

반면에 $w_{1L} > \frac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이면 선수는 FA를 신청하지 않고 구단1L의 이윤은 $\Pi_L^{NFA} = \theta_L - w_{1L} + (\theta_L/2)$이다. Π_L^{NFA} w_{1L}의 감소함수이다. 따라서 구단1L의 이윤은 $w_{1L}^* = \frac{(1+2s)\theta_L}{2k}$에서 극대화되고, 선수는 FA 신청하고 구단1L은 선수의 이적을 허용한다.[6] 구단1L의 이윤은 $\Pi_L^* = \theta_L + (k-1)w_{1L}^*$이다.

분리균형에서 구단1L은 구단1H가 제시하는 $w_{1H}(\neq w_{1L}^*)$를 흉내 낼 유인이 없어야 한다. 이를 만족하는 w_{1H}의 범위를 구해보자. 구단1L이 구단1H를 흉내 내어 w_{1H}를 제시하면 3단계에서 $\mu_3(w_{1H}) = 1$이므로 구단2는 $w_2^o = (1+s)\theta_H - kw_{1H}$를 제시하고 구단1L은 이적을 허용한다. 2단계에서 L 타입 선수는 $w_2^o = (1+s)\theta_H - kw_{1H}$와 $\theta_L/2$를 비교하여 FA 신청 여부를 결정한다. 즉, $w_{1H} \leq \frac{2(1+s)\theta_H - \theta_L}{2k}$이면 FA를 신청하고 $w_{1H} > \frac{2(1+s)\theta_H - \theta_L}{2k}$이면 FA 신청을 하지 않는다. 구단1L이 w_{1H}로 이탈할

---

6) 양충렬 · 왕규호(2013)에서 설명하였듯이 $w_{1i} = \frac{(1+2s)\theta_i}{2k}$ $(i = H, L)$이면 i 타입 선수는 FA를 신청하나 안 하나 무차별하다. i 타입이 FA를 신청하지 않으면 $\Pi_i^{FA} = \theta_L + (k-1)w_{1i}$은 극대값을 갖지 못한다. 그러므로 무차별하면 선수들은 FA를 신청하여야 한다.

때의 이윤 Π_L^D는 다음과 같다.

$$\Pi_L^D=\begin{cases}\theta_L+(k-1)w_{1H}, & w_{1H}\le \dfrac{2(1+s)\theta_H-\theta_L}{2k}\\ \theta_L-w_{1H}+\dfrac{\theta_L}{2}, & w_{1H}> \dfrac{2(1+s)\theta_H-\theta_L}{2k}\end{cases}$$

$w_{1L}^*=\dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}<\dfrac{2(1+s)\theta_H-\theta_L}{2k}$ 이며 $\Pi_L^*=\theta_L+(k-1)w_{1L}^*$이므로, $\Pi_L^*>\Pi_L^D$이 성립하여 구단1L이 이탈할 유인이 없는 w_{1H}의 범위는 $w_{1H}<w_{1L}^*=\dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$ 또는 $w_{1H}>\dfrac{2(1+s)\theta_H-\theta_L}{2k}$이다.

다음으로 위의 범위를 만족하는 w_{1H}에 대해서 구단1H가 구단1L이 제시하는 w_{1L}^*를 제시할 유인이 없는지를 분석한다. 2단계 분석에 의해서 H 타입은 $w_{1H}\le\dfrac{(1+2s)\theta_H}{2k}$ 이면 FA를 신청하고, $w_{1H}>\dfrac{(1+2s)\theta_H}{2k}$이면 FA 신청을 하지 않는다. $\dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}<\dfrac{(1+2s)\theta_H}{2k}<\dfrac{2(1+s)\theta_H-\theta_L}{2k}$이므로 $w_{1H}<w_{1L}^*=\dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이면 FA를 신청하고, $w_{1H}>\dfrac{2(1+s)\theta_H-\theta_L}{2k}$이면 FA를 신청하지 않는다. 따라서 구단1L이 w_{1L}^*에서 이탈할 유인이 없도록 하는 $w_{1H}(\neq w_{1L}^*)$를 제시할 때 구단1H의 이윤 Π_H는 다음과 같다.

$$\Pi_H=\begin{cases}\theta_H+(k-1)w_{1H}, & w_{1H}<w_{1L}^*\\ \theta_H-w_{1H}+\dfrac{\theta_H}{2}, & w_{1H}>\dfrac{2(1+s)\theta_H-\theta_L}{2k}\end{cases}$$

구단1H가 구단1L을 흉내 내어 $w_{1H} = w_{1L}^*$를 제시하면 3단계에서 $\mu_3(w_{1L}^*) = 0$이므로 구단2는 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_{1H}$를 제시하고, $w_2^o < \theta_H - kw_{1H}$이므로 구단1H는 이적을 허용하지 않는다. 2단계에서 H 타입은 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_{1H}$와 $\theta_H/2$를 비교하여 FA 신청 여부를 결정한다. 모든 $w_{1H} \geq 0$에 대하여 $\frac{\theta_H}{2} > (1+s)\theta_L - kw_{1H}$이 성립하므로($\theta_H > 2(1+s)\theta_L$) 선수는 FA를 신청하지 않는다. 따라서 구단1H가 $w_{1H} = w_{1L}^*$을 제시할 경우 이윤은 $\Pi_H^D = \theta_H - w_{1L}^* + \frac{\theta_H}{2}$이다.

Π_H와 Π_H^D의 크기를 비교해보자. $w_{1H} > \frac{2(1+s)\theta_H - \theta_L}{2k}$이면, $w_{1H} > w_{1L}^*$이므로 $\Pi_H^D - \Pi_H = w_{1H} - w_{1L}^* > 0$이다. $w_{1H} < w_{1L}^*$이면,

$\Pi_H^D - \Pi_H > \Pi_H^D - (\theta_H + (k-1)w_{1L}^*) = \frac{\theta_H - (1+2s)\theta_L}{2} > 0$이다. 그러므로

구단1L이 구단1H를 모방하지 못하도록 하는 모든 w_{1H}에 대해서 구단1H이 구단1L을 모방할 유인을 가지므로 $w_{1H} \neq w_{1L}$인 분리균형은 존재하지 않는다. 이를 정리하면 다음의 정리가 성립한다.

정리 1. $w_{1H} \neq w_{1L}$인 분리균형은 존재하지 않는다.

2. $w_{1H} = w_{1L} = w_1$인 균형

$w_{1H} \neq w_{1L}$인 분리균형이 존재하지 않으므로 1단계에서 구단1H와 구단1L이 동일한 연봉 w_1을 지급하는 균형을 살펴본다. 이 경우 2단계에서 구단2의 사후적 확률은 $\mu_2(w_1) = \mu_1 = p$이다. 2단계에서 선수의 FA 선택 여부에 따라 3단계의 사후적 확률(μ_3)은 달라질 수 있다. 3단계의 선택부터 살펴본다.

w_1과 μ_3가 주어진 가운데 FA를 신청 시 4단계의 분석에 의해서 $w_2^o \geq \theta_H - kw_1$

이면 구단1은 두 타입 모두 이적을 허용한다. $\theta_L - kw_1 \le w_2^o < \theta_H - kw_1$이면 구단1L만 선수의 이적을 허용한다. $w_2^o < \theta_L - kw_1$이면 구단1은 모든 타입의 이적을 허용하지 않는다. 그러나 구단2의 기대이윤은 $(1+s)\theta_L - w_2^o - kw_1(\mu_3 = 0$인 경우)보다 작지 않으므로 $w_2^o \ge (1+s)\theta_L - kw_1$이다. 따라서 $w_2^o < \theta_L - kw_1$인 경우는 발생하지 않는다.

보조정리 1.

1) (0, 1) 사이의 모든 μ_3에 대해서, 구단2가 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1$을 제안하고 구단1L만 이적을 허용한다.

2) $\mu_3 \ge \mu^* (= \dfrac{\theta_H - (1+s)\theta_L}{(1+s)(\theta_H - \theta_L)})$면 추가적으로 구단2는 FA 신청 선수에게 $w_2^o = (1+s)[\mu_3\theta_H + (1-\mu_3)\theta_L] - kw_1$를 제안하고, 구단1은 모든 타입의 이적을 허용하는 것도 가능하다.

증 명: 1) $\theta_L - kw_1 \le w_2^o < \theta_H - kw_1$이면 구단1L만 선수의 이적을 허용한다. 따라서 구단2는 이적 선수가 L 타입임을 알 수 있다. 구단2의 기대이윤은 $(1+s)\theta_L - w_2^o - kw_1$이므로 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1$을 제시한다. $2(1+s)\theta_L < \theta_H$이므로 $\theta_L - kw_1 < w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1 < \theta_H - kw_1$이 성립한다. 따라서 μ_3의 크기와 무관하게, 구단2는 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1$을 제시하고 구단1H는 선수의 이적을 막고, 구단1L은 선수의 이적을 허용한다.

2) 구단1H와 구단1L 모두 이적을 허용하면 구단2의 기대이윤은 $(1+s)[\mu_3\theta_H + (1-\mu_3)\theta_L] - w_2^o - kw_1$이며 구단2는 $w_2^o = (1+s)[\mu_3\theta_H + (1-\mu_3)\theta_L] - kw_1$를 제시한다. $w_2^o \ge \theta_H - kw_1$이어야 구단1이 두 타입의 이적을 허용하므로 $(1+s)[\mu_3\theta_H + (1-\mu_3)\theta_L]$과 θ_H의 크기를 비교할 필요가 있다. 두 값이 같아지도록 하는 μ_3의 크기가 $\mu^* = \dfrac{\theta_H - (1+s)\theta_L}{(1+s)(\theta_H - \theta_L)} < 1$이다.

$2(1+s)\theta_L < \theta_H$이므로 $\mu^* > 0$이다. $\mu_3 < \mu^*$이면 $w_2^o < \theta_H - kw_1$이므로 구단1H는 선수의 이적을 허용하지 않는다. 반면에 $\mu_3 \geq \mu^*$이면 $w_2^o \geq \theta_H - kw_1$이므로 구단1은 모든 타입의 이적을 허용한다. 따라서 $\mu_3 \geq \mu^*$면 구단2는 2기의 연봉 $w_2^o = (1+s)[\mu_3\theta_H + (1-\mu_3)\theta_L] - kw_1$를 제안하고 구단1이 모든 타입의 이적을 허용한다. Q.E.D.

다음으로 2단계에서 선수의 FA 선택 여부를 알아본다. w_1과 $\mu_2 = \mu_1 = p$이 주어진 가운데 FA를 신청하지 않은 선수는 $\theta_i/2(i=H,L)$을 보수로 갖는다. 3 단계의 분석에 따라서 다음의 결과가 성립한다.

보조정리 2.

H 타입은 FA를 신청하고, L 타입은 FA 신청하지 않는 경우는 발생하지 않는다.

증 명: H 타입은 FA를 신청하고, L 타입은 FA를 신청하지 않으면 Bayes 법칙에 의해서 $\mu_3 = 1$이다. 따라서 3 단계에서 구단2는 FA를 신청한 선수에게 $w_2^o = (1+s)\theta_H - kw_1$을 연봉으로 제시한다. H 타입은 FA를 신청하므로 $(1+s)\theta_H - kw_1 \geq \theta_H/2$이 성립하여야 한다. L 타입은 FA 신청 시 자신도 H 타입으로 인식되어 $w_2^o = (1+s)\theta_H - kw_1$을 구단2로부터 제안 받을 수 있음에도 불구하고 FA를 신청하지 않는다. 그러므로 $(1+s)\theta_H - kw_1 \leq \theta_L/2$이 성립하여야 한다. 그러나 두 부등식을 동시에 만족하는 것은 불가능하므로 이 경우는 발생하지 않는다. Q.E.D.

보조정리 3.

$0 \leq w_1 \leq \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이면 H 타입은 FA를 신청하지 않고, L 타입은 FA를 신청한다.

증 명: H 타입은 FA를 신청하지 않고, L 타입은 FA를 신청하면 Bayes 법칙에 의해서 $\mu_3 = 0$이다. 따라서 3 단계에서 구단2는 FA를 신청한 선수에게 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1$을 제시한다. H 타입은 FA를 신청하지 않으므로

$(1+s)\theta_L - kw_1 < \theta_H/2$, 즉, $w_1 > \dfrac{2(1+s)\theta_L - \theta_H}{2k}$이 성립하여야 한다. $2(1+s)\theta_L < \theta_H$ 이므로 이 조건은 $w_1 \geq 0$과 동일하다.

L타입은 FA를 신청하므로 $(1+s)\theta_L - kw_1 \geq \theta_L/2$, 즉, $w_1 \leq \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$을 만족해야 한다. 따라서 $0 \leq w_1 \leq \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이면 H 타입은 FA를 신청하지 않고 L 타입은 FA를 신청한다. Q.E.D.

보조정리 4. $w_1 > \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이면 H 타입, L 타입 모두 FA를 신청하지 않는다.

증 명: 두 타입 모두 FA를 신청하지 않으면 Bayes 법칙으로 μ_3를 계산할 수 없다. 선수가 FA를 신청하지 못하도록 하는 가장 쉬운 경우는 구단2의 사후적 확률이 $\mu_3 = 0$으로, 3 단계에서 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1$을 제시하는 경우이다. 따라서 $(1+s)\theta_L - kw_1 < \theta_L/2$, 즉 $w_1 > \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이면 두 타입 모두 FA를 신청하지 않는다. Q.E.D.

보조정리 5.

1) $\mu_3 < \mu^*$이면 두 타입 모두 FA 신청하는 경우는 발생하지 않는다.

2) $\mu_3 \geq \mu^*$이면 $w_1 \leq \dfrac{[2(1+s)\mu_2 - 1]\theta_H + 2(1+s)(1-\mu_2)\theta_L}{2k}$일 때 두 타입 모두 FA 신청이 가능하다.

증 명: Bayes 법칙에 의해서 $\mu_3 = \mu_2 = p$이 성립한다.

1) 보조정리 1에 의해서 $\mu_3 < \mu^*$이면 3단계에서 구단2는 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1$을 제시한다. $\theta_H > \theta_L$이므로 두 타입 모두 FA를 신청하려면 $(1+s)\theta_L - kw_1 \geq \theta_H/2$, 즉 $w_1 \leq \dfrac{2(1+s)\theta_L - \theta_H}{2k}$ 이 성립하여야 한다. 그러나 $2(1+s)\theta_L < \theta_H$ 이므로 이

경우는 불가능하다.

2) $\mu_3 \geq \mu^*$이면 보조정리 1에 의해서 3단계에서 구단2는 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1$을 제시하거나, 또는 $w_2^o = (1+s)[\mu_2\theta_H + (1-\mu_2)\theta_L] - kw_1$을 제시한다. 전자의 경우 1)에서와 동일한 이유로 불가능하다. 후자의 경우 전자와의 차이는 $(1+s)\theta_L$이 $(1+s)[\mu_2\theta_H + (1-\mu_2)\theta_L]$로 바뀐다는 것이다.

따라서 $w_1 \leq \dfrac{[2(1+s)\mu_2 - 1]\theta_H + 2(1+s)(1-\mu_2)\theta_L}{2k}$이면 두 타입 FA를 신청한다. $\mu_3 \geq \mu^*$인 범위에서 우변은 항상 0보다 크게 되므로 이 경우는 가능하다. Q.E.D.

마지막으로 1단계에서 $\mu_1 = p$일 때 구단1의 w_1 선택을 살펴보자. 보조정리 3~5에 의해서 세 가지 경우로 나누어 생각해 볼 수 있다.

보조정리 6. H 타입은 FA 신청하지 않고, L 타입은 FA 신청하는 경우는 발생하지 않는다.

증 명: H 타입은 FA 신청하지 않고, L 타입은 FA를 신청하면, FA 신청 여부에 따라서 두 타입이 분리되며 보조정리 3에 의해서 $0 \leq w_1 \leq \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$을 만족해야 한다. 구단1의 보수는 다음과 같다.

구단1L의 보수 : $\Pi_L = \theta_L + (k-1)w_1$,

구단1H의 보수 : $\Pi_H = \theta_H - w_1 + \theta_H/2 = 3\theta_H/2 - w_1$

$0 \leq w_1^* \leq \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$를 만족하는 w_1^*가 균형에서 구단1이 제시하는 금액이라고 하자. 균형을 이탈할 유인이 없는지를 분석하기 위하여 $w_1 \neq w_1^*$인 모든 w_1에 대해서 $\mu_2(w_1) = 0$이라고 하자.

먼저 구단1L를 살펴보면 $\mu_2(w_1) = 0$이므로 3 단계에서 구단2는 FA를 신청한 선수에게 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1$을 제시한다. $w_2^o > \theta_L - kw_1$이므로 4 단계에서 구단1L은

L 타입의 이적을 허용한다. 2 단계에서 L 타입은 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1$과 $\theta_L/2$을 비교하여 $w_1 \le \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$면 FA 신청하고 $w_1 > \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$면 FA 신청하지 않는다. 따라서 구단1L의 선택이 $w_1 \le \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$일 때 선수는 FA를 신청하고 구단1L의 이윤은 $\Pi_L(w_1) = \theta_L + (k-1)w_1$이다. $w_1 > \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이면 L 타입은 FA를 신청하지 않고 이때 구단1L의 기대이윤은 $\Pi_L(w_1) = 3\theta_L/2 - w_1$이다. 따라서 $\Pi_L(w_1)$은 $w_1 = \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$일 때 극대값을 가지므로 $w_1 \neq w_1^* = \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이면 구단1L은 이탈할 유인이 존재함을 알 수 있다. 따라서 균형에서 구단1L이 제시하는 금액은 $w_1^* = \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이어야 한다.

다음으로 $w_1^* = \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$에서 구단1H가 이탈할 유인을 가지는지 살펴보자. $w_1^* = \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$에서 구단1H의 이윤은 $\Pi_H^* = 3\theta_H/2 - w_1^*$이다. 구단1H가 w_1^*가 아닌 w_1을 1기의 연봉으로 제시하면, $w_1 \neq w_1^*$인 모든 w_1에 대해서 $\mu_2(w_1) = 0$이므로 3단계에서 구단2는 선수에게 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1$을 제시하고 $w_2^o < \theta_H - kw_1$이므로 4단계에서 구단1H는 H 타입의 이적을 막는다. 2단계에서 $2(1+s)\theta_L < \theta_H$이므로 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1 < \theta_H/2$가 성립하며 따라서 H 타입은 FA를 신청하지 않는다. 이때 구단1H의 $\Pi_H(w_1) = 3\theta_H/2 - w_1$을 이윤으로 가지게 되므로 구단1H는 $w_1 = 0$으로 이탈하는 것이 최선이다. 그런데 $w_1 = 0$일 때의 구단1H의 이윤 $3\theta_H/2 > \Pi_H^* = 3\theta_H/2 - w_1^*$ 이므로 구단1H는 이탈할 유인을 가진다. 따라서 L 타입만 FA 신청하는 것은 균형이 아니다. Q.E.D.

보조정리 7. 두 타입 모두 FA를 신청하지 않는 경우는 발생하지 않는다.

증명: 두 타입 모두 FA를 신청하지 않으면 보조정리 4에 의해서 $w_1 > \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$ 성립하여야 한다. 이때 구단1의 보수는 다음과 같다.

구단1L의 보수 : $\Pi_L = \theta_L - w_1 + \theta_L/2 = 3\theta_L/2 - w_1,$

구단1H의 보수 : $\Pi_H = \theta_H - w_1 + \theta_H/2 = 3\theta_H/2 - w_1.$

Π_H와 Π_L 모두 w_1의 감소함수이므로 $w_1 = \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$에서 극대화된다. 그러나 $\dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$는 $w_1 > \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$인 영역에 포함되지 않는다. $w_1 > \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$를 만족하는 모든 w_1에 대해서, 구단1은 약간 낮은 연봉을 제시함으로써 더 큰 이윤을 얻을 수 있다. 따라서 두 타입 모두 FA를 신청하지 않는 경우는 발생하지 않는다. Q.E.D.

보조정리 8. $p < \mu^*$이면 두 타입 모두 FA 신청하는 경우는 발생하지 않는다.

증 명: 두 타입이 모두 FA를 신청하면 Bayes 법칙에 의해서 $\mu_3 = \mu_2 = p$이다. 보조정리 5에 의해서 $p < \mu^*$이면 두 타입 모두 FA를 신청하는 경우는 불가능하다. Q.E.D.

이제 남은 가능성인 $p \geq \mu^*$인 경우를 분석해 보자. 이 경우 보조정리 5에 의해서 구단2는 FA를 신청한 선수에게 $w_2^o = (1+s)[p\theta_H + (1-p)\theta_L] - kw_1$을 제시하며 $w_1 \leq \dfrac{[2(1+s)p-1]\theta_H + 2(1+s)(1-p)\theta_L}{2k}$이면 두 타입 모두 FA를 신청한다. 이때 구단1은 모든 타입의 이적을 허용하고, 이윤은 다음과 같다.

구단1L의 보수 : $\Pi_L = \theta_L + (k-1)w_1,$

구단1H의 보수 : $\Pi_H = \theta_H + (k-1)w_1$

Π_H와 Π_L 모두 w_1의 증가함수이므로

$w_1 = \dfrac{[2(1+s)p-1]\theta_H + 2(1+s)(1-p)\theta_L}{2k}$에서 이윤이 극대화된다. 따라서 생각할 수 있는 균형의 후보는 $w_1^* = \dfrac{[2(1+s)p-1]\theta_H + 2(1+s)(1-p)\theta_L}{2k}$이다. w_1^*이 p에 의존하므로 구단1H와 구단1L의 이윤을 p의 함수로 표시하면 $\Pi_L^*(p) = \theta_L + (k-1)w_1^*$이고 $\Pi_H^*(p) = \theta_H + (k-1)w_1^*$이다. w_1^*이 p의 증가함수이므로 $\Pi_L^*(p)$과 $\Pi_H^*(p)$ 모두 p의 증가함수이다.

균형을 이탈할 유인이 없는지를 분석하기 위하여 $w_1 \neq w_1^*$인 모든 w_1에 대해서 구단2가 신념 $\mu_2(w_1) = 0$을 갖는다고 하자. 먼저 구단1L의 이탈 유인을 살펴보자. $\mu_2(w_1) = 0$ 이므로 3단계에서 구단2는 선수에게 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1$을 제시한다. $w_2^o > \theta_L - kw_1$이므로 4단계에서 구단1L은 L 타입의 이적을 허용한다. 2 단계에서 L 타입은 $w_1 \leq \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이면 FA를 신청하고, 이때 구단1L의 이윤은 $\Pi_L(w_1) = \theta_L + (k-1)w_1$이다. $w_1 > \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이면 L 타입은 FA를 신청하지 않고 이때 구단1L의 기대이윤은 $\Pi_L(w_1) = 3\theta_L/2 - w_1$이다. 따라서 구단1L이 w_1 로 이탈하여 얻을 수 있는 최대 이윤은 $w_1 = \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$일 때의 이윤이다. $p \geq \mu^*$이면 $w_1^* > w_1 = \dfrac{(1+2s)\theta_L}{2k}$이므로 $\Pi_L^*(p) > \Pi_L(w_1)$이 성립하여 구단1L은 w_1^*을 이탈할 유인이 없다.

다음으로 구단1H를 보자. $\mu_2(w_1) = 0$이므로 3 단계에서 구단2는 선수에게 역시 $w_2^o = (1+s)\theta_L - kw_1$을 제시한다. $w_2^o < \theta_H - kw_1$이므로 4단계에서 구단1H는 H 타입의 이적을 허용하지 않는다. 2단계에서 H 타입은 $w_2^0 = (1+s)\theta_L - kw_1$과 $\theta_H/2$을 비교하여 FA 신청 여부를 결정하는데 $2(1+s)\theta_L < \theta_H$이므로

$w_2^0 = (1+s)\theta_L - kw_1 < \theta_H/2$가 성립한다. 따라서 H 타입은 FA를 신청하지 않으며 이때 구단1H의 이윤은 $\Pi_H(w_1) = 3\theta_H/2 - w_1$이다. 따라서 구단1H는 $w_1 = 0$으로 이탈하는 것이 최선이며 이때 이윤은 $3\theta_H/2$이다. $\Pi_H^*(p) \geq (3\theta_H)/2$이면 구단1H는 이탈할 유인이 없다. $\Pi_H^*(1) - (3\theta_H/2) = [2ks - (1+2s)]\theta_H/2k$이므로 $k \leq 1 + \frac{1}{2s}$이면 $\Pi_H^*(1) \leq (3\theta_H/2)$이다. 따라서 $p < 1$일 때 $\Pi_H^* < 3\theta_H/2$이므로 구단1H은 이탈할 유인을 가진다. 그러므로 $k \leq 1 + \frac{1}{2s}$이면 균형이 존재하지 않는다.

반면에 $k > 1 + \frac{1}{2s}$이 성립하면 $\Pi_H^*(1) > (3\theta_H/2)$이므로 $\Pi_H^*(p) = (3\theta_H/2)$인 $p(<1)$가 존재한다. 이를 μ^{**}로 표시하자.

μ^{**}를 구해보면 $\mu^{**} = \mu^* + \frac{1}{2(k-1)} \times \frac{\theta_H}{(1+s)(\theta_H - \theta_L)}$로 주어진다. $p \geq \mu^{**}$이면 $\Pi_H^*(p) \geq 3\theta_H/2$가 성립하므로 구단1H도 w_1^*에서 이탈할 유인이 없다.

그러므로 $k > 1 + \frac{1}{2s}$과 $p \geq \mu^{**}$이 성립하면 구단1H와 구단1L이 모두 1기에 $w_1^* = \frac{[2(1+s)p-1]\theta_H + 2(1+s)(1-p)\theta_L}{2k}$을 제시하는 것이 균형이 된다. 따라서 균형에서 H 타입과 L 타입 모두 FA 신청하며, 구단 2가 $w_2^{o*} = (1+s)[p\theta_H + (1-p)\theta_L] - kw_1^*$을 제시하고 H 타입과 L 타입 모두 구단2로 이적하게 된다. 이상의 결과를 정리하면 다음과 같다.

정리 2. $k > 1 + \frac{1}{2s}$, $p \geq \mu^{**}$인 조건하에서 $w_{1H}^* = w_{1L}^*$이고 H 타입과 L 타입 모두 FA를 신청하는 합동균형이 존재한다.

이 합동균형이 의미하는 바를 살펴보자. 균형에서 구단1이 1기에 선수에게 지급하는

연봉은 $w_1^* = \frac{[2(1+s)p-1]\theta_H + 2(1+s)(1-p)\theta_L}{2k}$ 이다. 완전정보 하에서 구단1은 H타입에게 $w_{1H}^* = \frac{(1+2s)\theta_H}{2k}$, L 타입에게 $w_{1L}^* = \frac{(1+2s)\theta_L}{2k}$ 을 지급한다. 따라서 불완비 정보 하에서 H 타입에게 더 작은 연봉, L 타입에게 더 높은 연봉을 지급한다. 기대이윤은 다음과 같다.

$$\text{구 단 1 L :} \quad \Pi_L^* = \theta_L + \left(1 - \frac{1}{k}\right) \frac{[2(1+s)p-1]\theta_H + 2(1+s)(1-p)\theta_L}{2}$$

$$\text{구 단 1 H :} \quad \Pi_H^* = \theta_H + \left(1 - \frac{1}{k}\right) \frac{[2(1+s)p-1]\theta_H + 2(1+s)(1-p)\theta_L}{2}$$

구단1의 기대이윤은 s와 k의 증가함수이다. 따라서 s가 작으면 구단2가 FA 신청 선수에게 제시하는 w_2^o가 작으므로 선수가 FA를 신청하지 않을 가능성이 높아진다. 선수가 FA를 신청하지 않으면 구단1의 기대이윤은 w_1에 대한 감소함수이므로 구단1은 더 높은 k가 보장되어야 1기에 지급하는 연봉 w_1을 많이 지급할 유인을 가진다.

또한, p는 FA시장에 나온 선수들의 타입이 H일 확률을 의미하므로 $p \geq \mu^{**}$는 시장에 H 타입의 선수들이 상대적으로 많아야 한다는 의미로 볼 수 있다. 이 경우 구단1은 L 타입에게 H 타입과 동일한 연봉을 지급하여 만약 선수가 FA를 신청하면 선수에게 더 높은 금액을 제시하게 한다. 이는 선수로 하여금 실제로 FA를 신청하도록 유도하고 구단1은 선수의 이적을 막음으로써 얻는 이득보다 보상으로 얻는 이득이 더 높도록 유도할 수 있다.

만약 균형에서 선수가 FA를 신청하여 이적이 이루어지게 되었다면 구단2의 이윤은 다음과 같다.

$$\text{L 타입일 경우 :} \ \Pi_{2L} = (1+s)\theta_L - w_2^* - kw_1 = -(1+s)(\theta_H - \theta_L)p < 0$$

$$\text{H 타입일 경우 :} \ \Pi_{2H} = (1+s)\theta_H - w_2^* - kw_1 = (1+s)(\theta_H - \theta_L)(1-p) > 0$$

따라서 이적한 선수가 L 타입이면 구단2는 손해를 보게 되며 균형에서 먹튀가 발생한다.

Ⅳ. 결 론

FA제도는 일정 기간 동안 한 구단에서 뛴 선수에게 타 구단과의 자유로운 연봉 협상을 통해 팀을 옮길 수 있는 기회를 제공하는 제도이다. 처음 프로구단에 입단한 선수는 보류조항에 의해서 원 소속구단과의 계약만이 가능한 반면에 구단은 트레이드를 통해 선수를 다른 구단으로 이적시킬 수 있다. FA제도를 통해 선수들은 시장에서 자신의 가치를 평가받아 생산성에 맞는 연봉을 받을 수 있고, 구단에게도 이적을 통해 전략보강의 기회를 제공한다. FA을 통한 천문학적인 연봉계약은 때로 금액에 비해 성과가 현저하게 떨어지는 먹튀 논쟁을 불러일으키기도 한다.

보통 먹튀의 원인으로 FA를 통해 장기 계약이 이루어지면 선수들이 이전만큼 노력하지 않는 도덕적 해이를 지적한다. 어느 정도 도덕적 해이가 작용할 여지는 있다. 그러나 많은 선수들이 선수뿐 아니라 은퇴 이후 코치 혹은 감독 같은 지도자의 길을 염두에 둔다. 성공한 선수가 반드시 성공한 지도자가 되라는 보장은 없으나 선수 시절의 결과가 좋으면 지도자의 기회가 더 많이 주어지는 것도 부인하기 힘들다. 그러므로 상대적으로 도덕적 해이가 작용할 여지는 제한적이라고 생각한다. 오히려 FA 이전에 좋은 성적 때문에 FA계약을 했는데, 이적 후 선수의 몸 상태가 정상이 아닌 경우로 판명되는 경우가 많다. 이는 FA 계약 시 이적선수의 향후 기여도, 즉 생산성에 대해서 완전한 정보를 가지고 있지 못한 반증이기도 하다. 이 같은 이유로 본 연구는 원 소속구단과 선수가 타 구단에 비해서 생산성에 대한 사적 정보를 가지고 있는 역선택의 경우 특히 보상제도를 고려한 신호모형을 이용하여 먹튀의 가능함을 분석하였다.

본 연구는 사적 정보가 완벽히 밝혀지는 분리균형은 존재하지 않음을 보였다. 또한 강한 보상제도하에서 1기에 원 소속구단이 생산성에 무관하게 동일한 연봉을 제시하고, 선수가 2기 초에 FA를 신청해서 이적이 발생한 후 생산성이 연봉에 비해 낮은 것이 밝혀지는 합동균형이 존재함을 보였다.

본 연구는 분석의 편의상 한 선수가 개별적으로 원 소속구단 또는 타 구단과의 연봉

협상을 하는 모형을 고려하였다. 그러나 많은 프로스포츠에서 야구, 축구, 농구와 같이 개인 종목이 아닌 팀으로 경쟁한다. 따라서 개인의 역량뿐 아니라 팀의 다른 선수들과의 상호작용도 매우 중요한 요소이다. 이 같은 상호작용까지 고려한 FA 연봉계약 모형은 향후 흥미로운 연구 주제라고 생각된다.

또한, 실제 FA 계약은 성과에 무관하게 연봉을 지급하는 것이 아니라 여러 가지 옵션을 많이 포함하고 있다. 이는 구단주들이 FA 먹튀 가능성을 충분히 인식하고 있음을 의미한다. 어떤 옵션이 FA 먹튀 예방에 가장 효과적인 수단인지를 분석하는 것도 향후 흥미로운 연구 주제라고 생각된다.

참고문헌

양충열 · 왕규호. 「보상제도가 자유계약선수 선택과 연봉계약에 미치는 영향」. 『계량경제학보』 24권 1호 (2013. 3): 16-36.

오태연 · 이영훈. 「메이저리그 야구선수 노동시장구조와 연봉 적절성」. 『한국스포츠산업경영학회지』 18권 3호 (2013. 9): 1-15.

Blass, A. “Does the Baseball Labor Market Contradict the Human Capital Model of Investment?” *The Review of Economics and Statistics* 74 (2) (May 1992): 261-268.

Berri, D. and A. Krautmann. “Shirking on the Court: Testing for the incentive effects of guaranteed pay.” *Economic Inquiry* 44 (3) (July 2006): 536-546.

Cassing, J. and R. Douglas. “Implications of the Auction Mechanism in Baseball's Free Agent Draft.” *Southern Economic Journal* 47 (1) (July 1980)): 110-121.

Kahn, L. “Free Agency, Long-Term Contracts and Compensation in Major League Baseball: Estimates from Panel Data.” *The Review of*

Economics and Statistics 75 (1) (February 1993): 157-164.

Krautmann, A. “Shirking or Stochastic Productivity in Major League Baseball?” *Southern Economic Journal* 56 (4) (April 1990): 961-968.

Krautmann, A. and T. Donley. “Shirking in Major League Baseball Revisited.” *Journal of Sports Economics* 10 (3) (June 2009): 292-304.

Krautmann, A. and J. Solow. “The Dynamics of Performance Over the Duration of Major League Baseball Long-Term Contracts.” *Journal of Sports Economics* 10 (1) (February 2009): 6-22.

Kreps, D. and R. Wilson. “Sequential Equilibria.” *Econometrica* 50 (4) (July 1982): 863-894.

Lehn, K. “Information Asymmetries in Baseball’s Free Agent Market.” *Economic Inquiry* 22 (1) (January 1984): 37-44.

Maxcy, J. “Do Long-term Contracts Influence Performance in Major League Baseball?” In W. Hendricks (Ed.), *Advances in the Economics of Sports* (1997): 157-176. Greenwich, CT: JAI Press.

Maxcy, J., A. Krautmann and R. Fort, “The Effectiveness of Incentive Mechanisms in Major League Baseball.” *Journal of Sports Economics* 3 (3) (August 2002): 246-255.

Scoggins, J. “Shirking or Stochastic Productivity in Major League Baseball Comment.” *Southern Economic Journal* 60 (1) (July 1993): 239-240.

Scully, G., “Pay and Performance in Major League Baseball.” *The American Economic Review* 64 (6) (December 1974): 915-930.

Stiroh, K. “Playing for Keeps: Pay and Performance in the NBA.” *Economic Inquiry* 45 (1) (January 2007): 145-161.

Vrooman, J. “The Baseball Players' Labor Market Reconsidered.” *Southern Economic Journal* 63 (2) (October 1996): 339-360.

Zimbalist, A. "Salaries and Performance: Beyond the Scully Mode." In P. Sommers(ed.), *Diamonds are Forever: The Business of Baseball* (1992), Washington: Brookings.

abstract

Salary Contracts of Free Agent Players Under Incomplete Information

ChoongRyul Yang · Gyu Ho Wang

Free Agent(FA) system allows a professional player to make a salary contract with the other clubs as well as the incumbent one after the player has played in one club for a fixed periods. Sometimes compared with the salary FA players performs very poorly, which leads to a debate about FA busts. We extend the model of Yang and Wang(2013) to the one with incomplete information about the productivity of the player to explain the possibility of FA busts. FA busts do not arise in the separating equilibrium where the private information is fully revealed. The FA busts do occur in the pooling equilibrium We show that the separating equilibrium does not exist. We also show that under some conditions, in particular with strong compensation rule, the unique pooling equilibrium exists.

Keywords: Compensation Rule, FA busts, FA system, Incomplete information, Signalling model