

석사학위논문

한국프로야구 기록의
세이버메트릭스 분석 결과 비교

‘A comparison of sabermetric’results analysed on records in the
Korean Professional Baseball

제 출 자 : 양 현 성
지도교수 : 최 형 준

2017

체육교육 전공
단국대학교 교육대학원

석사학위논문

한국프로야구 기록의
세이버메트릭스 분석 결과 비교

‘A comparison of sabermetric’results analysed on records in the
Korean Professional Baseball

이 논문을 석사학위논문으로 제출함.

2017년 6월

단국대학교 교육대학원
교육학과
체육교육 전공

양 현 성

양현성의 석사학위 논문을
합격으로 판정함

심 사 일 : 2017. 05. 24

심사위원장 _____인

심 사 위 원 _____인

심 사 위 원 _____인

단국대학교 교육대학원

(국문초록)

한국프로야구 기록의 세이버메트릭스 분석 결과 비교

단국대학교 교육대학원 교육학과

체육교육전공

양 현 성

지도교수 : 최 형 준

본 연구에서는 한국프로야구의 공식기록을 바탕으로 나타나는 7가지 세이버메트릭스(OPS, IsoP, BABIP, BB/K, FIP, WHIP, K/BB) 기록으로 2012년부터 2016년까지의 한국프로야구 정규시즌의 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 상관관계를 알아보고, 또한 각 지표 간의 기록은 어떠한 영향이 있는가를 알아보기 위하여 분석을 실시한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, KBO에서 주관하는 한국프로야구 정규시즌 최종순위와 정규시즌에 대한 7가지 세이버메트릭스(OPS, IsoP, BABIP, BB/K, FIP, WHIP, K/BB) 팀 기록을 Spearman의 Rho 상관분석으로 분석을 하였고, 분석을 통해 도출된 연구결과를 토대로 연구를 위해 선정한 지표 중에서 최종순위에 밀접한 관련이 있는 지표는 OPS와 WHIP라고 확인되었다. OPS는 2013, 2015, 2016년에서 통계적으로 유의한 결과가 나타났고, 또한 WHIP는 2012, 2014, 2016년에서 통계적으로 유의한 결과가 나타났다. 이 두 가지의 지표 모두 통계적으로 유의하게 나타나지 않은 2개의 연도에서는 보통의 상관

있다는 결과가 나타났으므로 2012에서 2016년까지의 결과를 종합해 볼 때, 7가지의 지표 중 정규시즌 최종순위와 가장 밀접한 관련이 있는 지표는 OPS와 WHIP로 확인되었다.

OPS와 WHIP는 모두 공격과 수비에서 팀의 득점과 실점에 기본이 되는 출루를 기본으로 접근하여 산출되는 기록이다. OPS는 공격에서 타자가 출루를 할수록 좋은 기록이 나타나는 지표이고, WHIP는 수비 시 투수가 타자의 출루를 적게 허용할수록 좋은 기록이 나타나는 지표이다. 출루를 하여 홈으로 돌아와야 득점이 인정되는 야구경기의 특성이 반영된 지표라고 볼 수 있다. 따라서 두 지표는 팀의 순위와도 상관이 높은 지표라고 판단된다.

둘째, 7가지 세이버메트릭스 지표 간의 상관을 분석하여 도출된 결과로 OPS와 IsoP, WHIP와 K/BB 간의 관계가 각 지표 간 상관이 가장 높은 지표라고 확인되었다.

OPS와 IsoP는 2012, 2014, 2015, 2016년에 지표 간의 상관이 유의하게 나타났는데, OPS는 장타율을 포함하는 지표이며 IsoP는 단타를 제외한 장타를 통해 산출되는 지표이다. 따라서 OPS와 IsoP 두 지표 모두 장타를 중요하게 반영하는 공격에 대한 지표이므로 두 지표 간의 상관이 높게 나타났다고 판단된다.

WHIP와 K/BB는 2013, 2014, 2015, 2016년에 각 지표 간의 상관이 유의하게 나타났는데, WHIP는 삼진과 볼넷을 포함한 투수의 이닝 당 출루 허용률을 나타내는 지표이며 K/BB는 투수의 삼진과 볼넷의 비율을 나타내는 지표이다. 따라서 두 지표 모두 출루 허용과 삼진, 볼넷을 중요하게 반영하는 투수에 대한 지표이므로 두 지표 간의 상관이 높게 나타났다고 판단된다.

목 차

I. 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구목적	4
3. 연구문제	5
4. 연구의 제한점	7
5. 용어의 정의	8
II. 연구 방법	14
1. 연구대상	14
2. 연구변인	17
3. 연구절차	18
4. 자료처리방법	19
III. 연구 결과	20
1. 2012년 자료에 대한 상관분석 결과	20
2. 2013년 자료에 대한 상관분석 결과	24
3. 2014년 자료에 대한 상관분석 결과	28
4. 2015년 자료에 대한 상관분석 결과	32
5. 2016년 자료에 대한 상관분석 결과	36
IV. 논 의	40
1. 7가지 세이버메트릭스 지표와 최종순위와의 상관	40
2. 7가지 세이버메트릭스 지표 간의 상관	42

V. 결론 및 제언	44
1. 결론	44
2. 제언	45
참고문헌	46
표 목차	48
수식 목차	49
Abstract	50

I. 서론

1. 연구의 필요성

현대 스포츠는 하루하루 발전하고 있고, 그 규모 또한 거대해지고 있다. 그중에서도 한국프로야구는 남녀노소를 가리지 않고 인기가 있는 스포츠로 자리매김하였으며, 축구, 농구, 배구 등 프로스포츠 중에서 국민 스포츠로 자리를 잡아 단순한 스포츠를 뛰어넘어 각종 문화를 생산하고 있다(최태석, 2015). 야구는 스포츠라는 개념을 뛰어넘어 하나의 문화로 발전하였고 관중 수도 매년 증가하는 추세이다. 2006년에 독일 월드컵의 여파로 관중 수가 주춤하였지만 그 이후로 날이 갈수록 인기가 증가하며 관중의 수도 늘어나고 있다. 2010년에 누적 관중 1억 명을 돌파했고, 2011년 600만 명 돌파, 2012년에 700만 관중을 돌파하여 치솟는 인기를 실감하고 있다(김창권, 2013). 이러한 현상에 KBO(한국야구위원회)는 2016년 관중 수 800만 명 돌파를 목표로 하였고 2016년 9월 29일에 최종 833만 9577명으로 KBO 리그 역대 최다 관중을 기록하며 한국 프로스포츠 사상 최초로 800만 관중을 돌파하였다(KBO, 2016; 고유라, 2016).

한국프로야구는 1982년 3월 27일 서울 동대문야구장에서 MBC 청룡과 삼성 라이온즈의 개막전으로 막을 올렸다(이혜지, 2013). 현재는 기존의 팀 명칭 변경과 구단의 인수와 재창단, NC 다이노스와 KT 위즈 두 개의 신생구단 창단의 과정을 거치며 두산, NC, 넥센, LG, KIA, SK, 한화, 롯데, 삼성, KT 등 10개 팀으로 리그가 운영되고 있다. 한국프로야구의 역사는 2016년 현재 35년이 되었다. 하지만 1896년에 시작된 메이저리그나 1936년에 시작된 일본프로야구에 비하면 미천하기 그지없는 역사이다. 뿐만 아니라 팀의 수에서도 미국의 30개 팀과 일본의 12개 팀에 비하면 양적인 면에서도 비교가 되지 않는다(이혜용, 이성건, 2008).

야구는 애브너 더블레이에 의하여 1839년에 창안이 되었지만 최초로 경기 기록이 남아있는 야구 경기는 1846년 6월 19일 뉴저지주 호보켄의 엘리지안 야구장에서 열린 뉴욕 팀 대 니커보커 팀의 경기로 인정되고 있다. 야구는 완벽하게 기록이 유지되는 특성이 있고, 기록을 통하여 결과에 대해서 복기가 가능하다(최경호, 2009). 기록 분석과 다양한 작전에 의한 과학적 특성이 존재하기에 야구는 흔히 기록의 스포츠(김차용, 2001)라고 하며, 자세한 기록이 다양한 선수 평가의 도구가 되고, 그 기록을 분석하여 팀의 경기력을 향상시키는데 사용한다(황서영, 2006).

때문에 각 팀의 전력분석관들은 각각의 기록들을 분석하여 팀의 승리와 선수의 경기력 향상에 기여하고 있다. 득점과 실점에 있어서 의미 있는 기록일수록 중요하고 활용도가 높다. 각 팀의 공격력이나 수비력, 또는 투수력을 평가할 때 가장 중요하게 여겨야 하는 것은 선수 개인의 기록이 아니라 팀의 득점과 실점이 되어야 한다. 득점을 많이 하고, 실점을 적게 해야 팀의 승패가 결정되고 이는 곧 시즌 최종순위와 직결되기 때문이다.

선수의 공헌도를 단순히 기존의 기록들인 홈런, 타점, 타율 등으로 평가를 했었지만 출루율, 장타율 등이 선수 공헌도의 평가 방법의 대안으로 떠오르게 되었다(이만규, 2006). 기존의 각종 기록들은 팀의 능력과 선수 개인의 평가를 위한 타당한 근거자료가 되긴 어렵다. 가장 대표적인 공격력 지표인 타율로 예를 들자면, 타율의 문제점은 장타와 단타를 같은 가치, 즉 하나의 안타로 나타내는 것이다(조영석, 조용주, 2005). 한 번의 타격으로 1루 베이스까지만 출루할 수 있는 단타와 2루 이상의 베이스까지 출루할 수 있는 장타는 다른 가치로 나누어야 한다. 이처럼 타율이 팀의 득점 방식, 승, 패와 어느 정도의 연관성을 가지지만, 여전히 타율의 신뢰도에 대한 의문은 존재한다. 야구는 타석, 즉 홈에서 출발하여 1루-2루-3루를 거쳐 홈으로 돌아오면 득점을 하게 된다. 타자는 출루를 위해, 수비수는 출루를 막기 위한 플레이를 한다. 결국, 승리는 높은 타율을 올리고 안타를 얼마나 많이 쳤는가가 아니라 득점에 필요한 베이스를 얼마나 얻었는가에 달려있다고 해도 과언이 아니다. 타율과 같은 기존 기록의 문제점들을 보완하고 더욱 정확한 분석을 위하여 ‘세이버메트릭스’라고 불리는 새로운 기록과 지표들이 미국야구연구학회(SABR: Society for American Baseball Research)를 통해서 개발되고(Lewis, 2003), 미국 메이저리그를 시작으로 점차적으로 활용되고 있다.

세이버메트릭스는 선수의 성적과 경기에서 나타난 기록을 통계적으로 분석하는 것, 분석하여 나온 개량된 지표들을 통칭한다. 야구의 각종 기록과 통계를 조합하고 공식화하여 특정한 상황에 어울리는 결론을 도출하고 더 나아가서는 선수의 평가, 관리, 육성의 방향을 제시해주는 분석 방법이다(황서영, 2006). 간단하게 정의하면, 누적된 기록을 활용하여 통계적으로 분석을 하는 분야를 세이버메트릭스라고 하며, 또한 세이버메트릭스 자료 분석을 하는 사람을 세이버메트리션이라고 부른다(홍종선, 김재영, 신동식, 2016). 메이저리그의 세이버메트리션들은 MVP 등 선수의 개인 타이틀 투표나 팀의 가치를 평가할 때 타자의 타율, 타점, 홈런 등과 투수의 승수, 평균자책점 등 비교적 허점이 많은 기존의 기록들만 중요하게 반영되는 것을 안타깝게 생각했다(Baumer, Zimbalist, 2014). 이에 각 타자와 투수의 기록을 더 정확하게 측정하고, 득점과 실점을 하는 과정을 중요시하는 지표들을 개발하기 위

해 연구하고, 개발한 지표들을 널리 보급하는데 노력을 기울이고 있다. 메이저리그에서는 세이버메트릭스 기록들을 경기 분석, 선수의 연봉 산정에 점차적으로 많이 활용하고 있다. 현명한 세이버메트릭스의 활용은 팀의 예산을 보다 가치 있고 정확하게 사용할 수 있도록 하며, 한 시즌 예산이 적은 팀들이 시즌을 운영할 선수를 구성하는 데 있어 폭등하는 FA 시장보다 더 효율적인 팀 구성을 할 수 있게 한다. 그래서 세이버메트릭스는 전력이 평준화된 리그를 만들 수 있으며, 평준화된 리그는 더욱 흥미로운 리그가 될 수 있다. 그러므로 한국 프로야구리그에도 세이버메트릭스의 적극적인 활용이 필요하다.

기존의 야구 지표들이 부족한 부분이 있듯이 세이버메트릭스도 물론 각 지표마다 부족한 부분이 존재하기 마련이다. 대표적으로 활용되고 있는 지표인 OPS를 살펴보면, OPS는 가장 활발하게 사용되는 지표인데 그 이유는 정확성과 간결성에 있다고 볼 수 있다. 가장 흔히 사용하는 방법으로는 출루율과 장타율을 더하는 것인데 메이저리그에서는 출루율과 장타율의 비율을 3:1로 놓고 계산하는 방법과 1.8:1로 놓고 계산하는 방법을 두고 어떠한 방법이 정확한 방법인지 대립을 이루고 있다. 세이버메트릭션들은 통상적으로 1.8:1로 놓고 계산하는 방법이 가장 정확하다고 보는 추세(Baumer, Zimbalist, 2014)이지만 역시 비율을 생각하지 않고 출루율과 장타율을 그대로 더하는 기본적인 방법이 가장 많이 사용되고 있다. 이처럼 허점이 없는 완벽한 지표는 없다. 하지만 세이버메트릭스는 기존의 야구 기록 지표를 활용하여 보다 정확하게 선수의 능력을 파악할 수 있도록 개선된 지표이며, 득점에 기초하여 만들어진 지표(최경호, 2009)이므로 선수를 평가하는데 기존의 지표만을 이용하는 것보다는 합리적이라고 사료되며, 앞으로는 야구 경기 분석의 중요한 지표들이 될 가능성이 크다고 볼 수 있다. 그러므로 한국 프로야구에서도 보다 적극적인 세이버메트릭스의 활용이 요구되며, 세이버메트릭스에 대한 많은 연구가 요구된다.

본 연구에서는 선수 개인의 기량과 성적보다 팀의 득점과 실점에 가치를 두는 세이버메트릭스 지표들의 팀 기록과 팀의 정규시즌 최종순위와의 상관관계를 분석하여 각 지표 별로 어떤 차이가 있는지 확인하였다. 비교적 접근하기 쉽고, 중요한 세이버메트릭스 지표들을 선정하여 정규시즌 최종 순위와 세이버메트릭스 팀 기록을 비교하여, 어떤 지표들이 순위를 결정하는데 중요한 지표인지 분석하였다. 도출된 결과를 바탕으로 각 팀은 상관관계가 높은 지표의 성적이 좋은 선수를 영입하여 팀의 순위를 높일 수 있고, 신인 선수의 지명과 육성의 방향을 제시할 수 있다. 또한 향후의 팀 성적에 대한 분석과 예상, 구단 재정에 효율적인 연봉 산정과 선수 영입에 대한 근거를 제시할 수 있는 자료가 될 수 있을 것으로 판단된다.

2. 연구목적

이 연구는 세이버메트릭스 지표를 활용하여 팀 기록과 팀의 정규시즌 최종순위와의 상관관계를 분석하는 데 목적을 둔다. 중요한 세이버메트릭스 지표들을 선정하여 한국프로야구 정규시즌 최종순위와 세이버메트릭스 팀 기록을 비교하여, 선택한 지표들 중 순위를 결정하는데 중요한 지표가 어떤 지표인지 분석하는 것이 목적이다.

3. 연구문제

이 연구는 세이버메트릭스를 활용하여 한국프로야구 연도별 정규시즌 최종순위와 세이버메트릭스 팀 기록의 상관관계를 분석하였다. 이러한 연구목적에 위하여 설정한 연구문제는 다음과 같다.

문제 1. 7가지 세이버메트릭스 지표는 최종순위와 상관이 있는가?

문제 1-1. OPS(On base percentage Plus Slugging average)는 최종순위와 상관이 있는가?

문제 1-2. IsoP(순수장타율)는 최종순위와 상관이 있는가?

문제 1-3. BABIP(인플레이 타구의 타율)는 최종순위와 상관이 있는가?

문제 1-4. BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 최종순위에 상관이 있는가?

문제 1-5. FIP(수비 무관 평균자책점)는 최종순위와 상관이 있는가?

문제 1-6. WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 최종순위와 상관이 있는가?

문제 1-7. K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 최종순위와 상관이 있는가?

문제 2. 7가지 세이버메트릭스 지표는 각 지표 간에 상관이 있는가?

문제 2-1. OPS(On base percentage Plus Slugging average)는 각 지표
간에
상관이 있는가?

문제 2-2. IsoP(순수장타율)는 각 지표 간에 상관이 있는가?

문제 2-3. BABIP(인플레이 타구의 타율)는 각 지표 간에 상관이 있는가?

문제 2-4. BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 각 지표 간에 상관이 있는가?

문제 2-5. FIP(수비 무관 평균자책점)는 각 지표 간에 상관이 있는가?

문제 2-6. WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 각 지표 간에 상관이 있는가?

문제 2-7. K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 각 지표 간에 상관이 있는가?

4. 연구의 제한점

이 연구는 세이버메트릭스 지표를 활용하여 최근 5년간의 세이버메트릭스 팀 기록과 팀의 정규시즌 최종순위와의 상관관계를 분석하는 데 목적을 둔다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 이 연구를 수행하는 과정에 존재하는 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 세이버메트릭스 지표 중 연구자의 주관적인 판단에 의해 한국프로야구 실정에 맞는 선정한 7가지의 지표만을 사용하였고, 선정한 지표 이외의 지표들은 고려하지 않았다.

둘째, 선수 개인에 대한 경기력이 팀의 순위에도 작용할 수 있기 때문에 선수 개인의 기록도 연구에 포함을 시켜야 하지만, 팀 기록에 선수의 개인 기록이 내포되어 있다는 전제하에 접근한 연구이므로 선수 개인의 기록은 고려하지 않았다.

셋째, 아직까지의 세이버메트릭스 지표 중 타자의 타격 지표와 투수의 투구 지표를 제외한 야수의 수비력에 관한 지표들은 평가하기에 만족스러운 수준이 아니다 (Baumer & Zimbalist, 2014)라는 견해가 있기에 이 연구에서는 야수의 수비력에 관한 지표들은 고려하지 않았다.

5. 용어의 정의

이 연구에서 사용하는 용어들을 정의하면 다음과 같다.

1) KBO(Korea Baseball Organization, 한국야구위원회)

한국야구위원회(KBO)는 영리법인인 구단들을 회원으로 구성된 단체이며, 야구경기 개최 등의 사업을 하고 있다(전용배, 2001). 한국 프로야구를 관리, 통괄하는 기구이며, KBO라고 불리기도 한다. 1982년 프로야구 출범(김준한, 2002)과 함께 발족하였고, 한국 프로야구 페넌트레이스, 올스타전, 와일드카드 결정전, 준플레이오프, 플레이오프, 한국시리즈를 주최한다. 현재 KBO에 소속된 구단은 두산 베어스, NC 다이노스, 넥센 히어로즈, LG 트윈스, KIA 타이거즈, SK 와이번스, 한화 이글스, 롯데 자이언츠, 삼성 라이온즈, KT 위즈 등 10개 구단이다(KBO, 2016).

2) 세이버메트릭스(Sabermetrics)

세이버메트릭스란 야구경기에서 발생하는 선수 혹은 팀의 성적이나 기록을 통계적, 수학적인 방법을 통해 객관적인 수치로 분석하는 방법론을 통칭한다. 미국야구연구학회를 뜻하는 SABR과 metric(계량, 측정)의 합성어로 세이버메트릭스 전문가인 빌 제임스가 창시(승희배, 강기훈, 2012)한 SABR(The Society for American Baseball Research, 미국야구연구학회)을 중심으로 정립됐다. 이 분야의 전문가를 세이버메트리션(sabermetrician)이라 부른다.

3) 출루율(On Base Percentage, OBP)

출루율이란, 타자가 타석에서 베이스로 살아나가는 것을 백분율로 나타낸 수치이다. 약자로 OBP라고도 한다. 계산을 통해 나온 수치를 소수점 아래 넷째 자리에서 반올림하여 소수점 아래 셋째 자리까지 표기한다. 출루율의 산출 공식은 <수식 1>과 같다.

$$OBP = \frac{H + BB + HBP}{AB + BB + HBP + SF}$$

수식 1. 출루율(OBP)의 산출 공식

4) 장타율(Slugging average, SLG)

장타율이란, 총 루타(Total Bases)를 타수(At Bat)로 나눠주는 것으로 타자의 장타력을 측정하는데 사용된다. KBO에서 장타율이라는 명칭으로 사용되지만, 공식을 보면 알 수 있듯이 단타를 포함하는 총 루타를 사용하므로 순수 장타를 나타내는 지표는 아니다. 장타율을 보완하기 위한 지표로 IsoP(순수 장타율)가 있다. 장타율의 산출 공식은 <수식 2>와 같다.

$$SLG = \frac{TB}{AB}$$

수식 2. 장타율(SLG)의 산출 공식

5) 타율(Batting average, AVG)

타율은 타자의 타격 성적, 타격 능력을 백분율로 나타낸 수치이다. 타격 정확도를 가늠하는 척도로 사용되며, 공식 기록에 AVG로 표기된다. 0.300을 넘으면 정확도가 높은 타자로 본다. 계산을 통해 나온 수치를 소수점 아래 넷째 자리에서 반올림하여 소수점 아래 셋째 자리까지 표기한다. 타율의 산출 공식은 <수식 3>과 같다.

$$AVG = \frac{H}{AB}$$

수식 3. 타율(AVG)의 산출 공식

6) OPS(On-base percentage Plus Slugging average)

OPS는 On-base percentage Plus Slugging average의 약자로 말 그대로 OBP(출루율)와 SLG(장타율)를 더하는 방식이다(오테연, 2013). 계산하기 편하기에 타자의 공격력 지표 중에 가장 널리 쓰이고 있다(송희배, 강기훈, 2012). 미국 메이저 리그에서는 팀 득점과 OPS의 상관관계가 0.945가 나올 정도로 중요한 공격 지표로 꼽히고 있으며 최근에는 한국 프로야구에서도 TV 중계방송, 전력분석 등의 분야에서 널리 사용되고 있다. OPS의 산출 공식은 <수식 4>와 같다.

$$OPS = OBP + SLG(\text{출루율} + \text{장타율})$$

수식 4. OPS(출루율+장타율)의 산출 공식

7) IsoP(Isolated Power, 순수장타율)

IsoP란, 단타를 포함하여 계산하는 장타율의 단점을 개선하기 위한 지표이다. 단타를 제외한 2루타 이상의 장타를 만들어낸 타자의 순수한 파워배팅 능력을 나타내는 지표이다(이만규, 2006). IsoP의 산출 공식은 <수식 5>와 같다.

$$IsoP = SLG - AVG(\text{장타율} - \text{타율})$$

수식 5. IsoP(순수장타율)의 산출 공식

8) BABIP(Batting Average Ball In Play, 인플레이 타구의 타율)

BABIP란, 홈런과 삼진을 제외하고 타자가 타격하여 발생한 타구 중 그라운드 안으로 떨어진 타구의 안타 비율을 말한다(이상인, 2015). 투수와 타자에게 모두 대입이 가능한 지표이지만 최근에는 투수에게 더욱 정확한 지표인 FIP가 많이 쓰이므로 주로 타자의 현상을 알아보는 지표로 사용되고 있다. 0.290~0.310을 정상적인 범위로 보며 타구에 운(선수가 통제할 수 없는 능력, 타구의 방향 등)이 얼마나 작용했는지를 분석할 수 있다. BABIP는 선수를 평가하는데 사용되지는 않고 미래의 성적을 예측하는데 사용된다. BABIP의 산출 공식은 <수식 6>과 같다.

$$BABIP = \frac{H - HR}{AB - K - HR + SF}$$

수식 6. BABIP(인플레이 타구의 타율)의 산출 공식

9) BB/K(볼넷, 삼진 비율)

BB/K는 볼넷(BB)과 삼진(K)의 비율을 말한다. 출루율의 중요성이 높아지면서 선구안이 중요하게 평가되었기에 타격 능력을 제외한 타자의 선구안을 평가하는 지표이다. 볼넷이 많고 삼진이 적을수록 높아지며 지수가 높을수록 좋은 평가를 받는다. BB/K의 산출 공식은 <수식 7>과 같다.

$$BB/K = BB(\text{볼넷}) \div K(\text{삼진})$$

수식 7. BB/K(볼넷, 삼진 비율)의 산출 공식

10) FIP(Fielding Independent Pitching, 수비 무관 평균자책점)

FIP란, 투수의 수비 무관 평균자책점으로 팀의 수비 능력을 제외한 삼진, 볼넷, 피홈런을 기준으로 구한다. 팀의 수비나 운(선수가 통제할 수 없는 능력, 타구의 방향 등)을 제외하고, 투수의 능력을 평가하는 지표이다. FIP는 BABIP에 근거하여 투수가 통제할 수 없는 요소들을 제외한 뒤에 투수의 능력만을 평가하기 위해 나온 지표이다(김영호, 2013). 수비의 능력이 작용할 수밖에 없는 ERA(평균자책점)보다는 투수 개인의 능력을 평가하기 적절한 지표이다. FIP의 산출 공식은 <수식 8>과 같다.

$$FIP = \frac{13 \times HR + 3 \times (BB + HBP - IBB) - 2 \times K}{IP} + C,$$
$$C = \frac{9 \times ER - 13 \times HR - 3 \times (BB + HBP - IBB) + 2 \times K}{IP}$$

수식 8. FIP(수비 무관 평균자책점)의 산출 공식

11) WHIP(Walks Plus Hits Divided by Innings Pitched, 이닝 당 출루 허용률)

WHIP란, 이닝 당 출루 허용률을 나타내는 지표이며 한 이닝 당 내준 볼넷과 안타의 수를 나타낸다(이장택, 2014). 실점을 나타내는 지표는 아니지만 출루 허용률이 높아지면 실점할 확률이 높아지는 것이기 때문에 투수의 능력을 평가하는 중요한 지표로 TV 중계방송, 전력분석 등의 분야에서 많이 사용되는 추세이다. HBP(몸 맞는 공)과 E(에러)는 계산하지 않는다. WHIP의 산출 공식은 <수식 9>와 같다.

$$WHIP = \frac{BB + H}{IP}$$

수식 9. WHIP(이닝 당 출루 허용률)의 산출 공식

12) K/BB(삼진, 볼넷 비율)

K/BB란, 삼진(K)과 볼넷(BB)의 비율을 말하며 투수의 제구력과 탈삼진 능력을 평가하는 지표이다. K/BB의 산출 공식은 <수식 10>과 같다.

$$K/BB = K(\text{삼진}) \div BB(\text{볼넷})$$

수식 10. K/BB(삼진, 볼넷 비율)의 산출 공식

II. 연구방법

이 연구는 세이버메트릭스 지표를 활용하여 한국 프로야구 단일 정규시즌 최종 순위와 세이버메트릭스 팀 기록의 상관관계를 분석하는 데 목적을 둔다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구대상, 연구변인, 연구절차 및 자료처리 방법을 설정하였다.

1. 연구대상

이 연구는 2012년부터 2016년까지 KBO(한국야구위원회)에 가입하고, KBO 리그 정규시즌에 참가한 팀을 대상으로 하였다. 2012년 8개 팀, 2013~2014년 9개 팀, 2015~2016년 10개 팀을 대상으로 하였다.

<표 1>은 2012년 한국프로야구리그 참가팀과 정규시즌 최종순위이다. 2012년에는 8개 팀이 참가했으며, 삼성이 승률 0.611로 1위를 나타냈고 한화는 승률 0.408로 8위에 랭크되었다.

표 1. 2012년 정규시즌 최종순위

순위	팀	G	승	패	무	승차	승률
1	삼성	133	80	51	2	—	0.611
2	SK	133	71	59	3	8.5	0.546
3	두산	133	68	62	3	11.5	0.523
4	롯데	133	65	62	6	13	0.512
5	KIA	133	62	65	6	16	0.488
6	넥센	133	61	69	3	18.5	0.469
7	LG	133	57	72	4	22	0.442
8	한화	133	53	77	3	26.5	0.408

<표 2>는 2013년 한국프로야구리그 참가팀과 정규시즌 최종순위이다. 2013년에는 9개 팀이 참가했으며, 삼성이 승률 0.595로 1위를 나타냈고 한화는 승률 0.331로 9위에 랭크되었다.

표 2. 2013년 정규시즌 최종순위

순위	팀	G	승	패	무	승차	승률
1	삼성	128	75	51	2	—	0.595
2	LG	128	74	54	0	2	0.578
3	넥센	128	72	54	2	3	0.571
4	두산	128	71	54	3	3.5	0.568
5	롯데	128	66	58	4	8	0.532
6	SK	128	62	63	3	12.5	0.496
7	NC	128	52	72	4	22	0.419
8	KIA	128	51	74	3	23.5	0.408
9	한화	128	42	85	1	33.5	0.331

<표 3>은 2014년 한국프로야구리그 참가팀과 정규시즌 최종순위이다. 2014년에는 9개 팀이 참가했으며, 삼성이 승률 0.624로 1위를 나타냈고 한화는 승률 0.389로 9위에 랭크되었다.

표 3. 2014년 정규시즌 최종순위

순위	팀	G	승	패	무	승차	승률
1	삼성	128	78	47	3	—	0.624
2	넥센	128	78	48	2	0.5	0.619
3	NC	128	70	57	1	9	0.551
4	LG	128	62	64	2	16.5	0.492
5	SK	128	61	65	2	17.5	0.484
6	두산	128	59	68	1	20	0.465
7	롯데	128	58	69	1	21	0.457
8	KIA	128	54	74	0	25.5	0.422
9	한화	128	49	77	2	29.5	0.389

<표 4>는 2015년 한국프로야구리그 참가팀과 정규시즌 최종순위이다. 2015년에는 10개 팀이 참가했으며, 삼성이 승률 0.611로 1위를 나타냈고 KT는 승률 0.364로 10위에 랭크되었다.

표 4. 2015년 정규시즌 최종순위

순위	팀	G	승	패	무	승차	승률
1	삼성	144	88	56	0	—	0.611
2	NC	144	84	57	3	2.5	0.596
3	두산	144	79	65	0	9	0.549
4	넥센	144	78	65	1	9.5	0.545
5	SK	144	69	73	2	18	0.486
6	한화	144	68	76	0	20	0.472
7	KIA	144	67	77	0	21	0.465
8	롯데	144	66	77	1	21.5	0.462
9	LG	144	64	78	2	23	0.451
10	KT	144	52	91	1	35.5	0.364

<표 5>는 2016년 한국프로야구리그 참가팀과 정규시즌 최종순위이다. 2016년에는 10개 팀이 참가했으며, 두산이 승률 0.650으로 1위를 나타냈고 KT는 승률 0.373으로 10위에 랭크되었다.

표 5. 2016년 정규시즌 최종순위

순위	팀	G	승	패	무	승차	승률
1	두산	144	93	50	1	—	0.650
2	NC	145	84	58	3	8.5	0.592
3	넥센	144	77	66	1	16	0.539
4	LG	145	71	72	2	22	0.497
5	KIA	144	70	73	1	23	0.49
6	SK	144	69	75	0	24.5	0.479
7	한화	144	66	75	3	26	0.468
8	롯데	144	66	78	0	27.5	0.458
9	삼성	144	65	78	1	28	0.455
10	KT	144	53	89	2	39.5	0.373

2. 연구변인

이 연구를 수행하기 위하여 설정한 연구 변인은 세이버메트릭스의 7가지 지표이다. 7가지 세이버메트릭스 지표(OPS, IsoP, BABIP, BB/K, FIP, WHIP, K/BB)를 독립변인으로 선정하였고, 각 연도의 팀별 정규시즌 최종순위를 종속변인으로 설정하였다. 이 연구의 구체적인 변인에 대한 설명은 <표 6>과 같다.

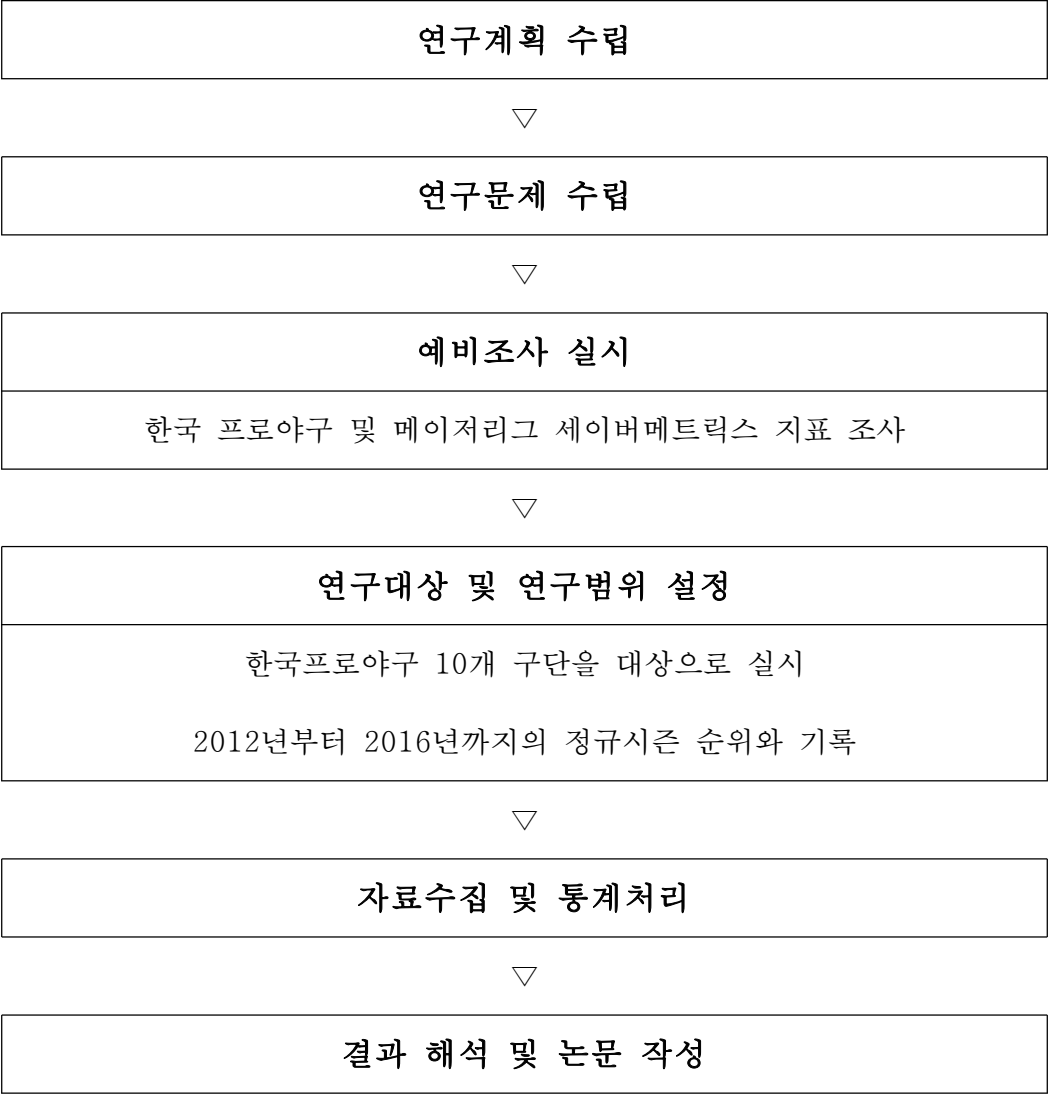
표 6. 연구변인의 내용

독립변인	종속변인
OPS (출루율+장타율)	연도별 정규시즌 최종 팀 순위
IsoP (순수 장타율)	
BABIP (인플레이 타구의 타율)	
BB/K (볼넷, 삼진 비율)	
FIP (수비 무관 평균자책점)	
WHIP (이닝 당 출루 허용률)	
K/BB (삼진, 볼넷 비율)	

3. 연구절차

이 연구는 2012년부터 2016년까지의 한국 프로야구단을 대상으로 분석하였으며, 이 연구의 목적을 달성하기 위하여 진행되는 과정은 <표 7>과 같다.

표 7. 연구절차



4. 자료처리방법

이 연구를 위해 수집된 자료의 통계적인 처리를 위하여 기술 통계(descriptive statistics)와 상관분석(correlation analysis)을 실시하였다. 최종순위와 각 독립변인의 상관관계를 규명하기 위하여 스피어만의 상관계수(Spearman's correlation coefficient)를 사용하였다.

상관계수의 해석 방법은 고전적 해석 방법을 따랐으며, 상관계수가 0.8 이상인 경우에 매우 높은 상관이 있다고 해석하였다. 또한 정적(+) 상관과 부적(-) 상관도 함께 제시하였으며, 상관분석 결과 유의수준 .05 미만으로 나타난 경우에는 상관계수와 p 값을 함께 기술하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 2012년 자료에 대한 상관분석 결과

1) 2012년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과

<표 8>은 2012년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과이다.

표 8. 2012년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과

		Ranks	OPS	IsoP	BABIP	BB/K	FIP	WHIP	K/BB
Ranks	상관계수	1	-0.464	-0.192	-0.145	0.06	0.41	.928**	-0.214
순위	유의수준 (양쪽)	.	0.247	0.649	0.733	0.887	0.313	0.001	0.61
	N	8	8	8	8	8	8	8	8

2012년 정규시즌 최종순위와 팀 OPS(출루율+장타율)의 상관분석 결과, 최종순위와 2012년 정규시즌 최종순위와 팀 OPS(출루율+장타율)는 보통의 부적 상관($r=-0.464$)을 보였다.

2012년 정규시즌 최종순위와 팀 IsoP(순수 장타율)의 상관분석 결과, 2012년 정규시즌 최종순위와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.192$)을 보였다.

2012년 정규시즌 최종순위와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)의 상관분석 결과는 2012년 정규시즌 최종순위와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.145$)을 보였다.

2012년 정규시즌 최종순위와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)의 상관분석 결과는 2012년 정규시즌 최종순위와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 매우 낮은 상관($r=0.06$)을 보였다.

2012년 정규시즌 최종순위와 FIP(수비 무관 평균자책점)의 상관분석 결과는 2012년 정규시즌 최종순위와 FIP(수비 무관 평균자책점)는 보통의 상관($r=0.41$)을 보였다.

2012년 정규시즌 최종순위와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)의 상관분석 결과는 2012년 정규시즌 최종순위와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)은 매우 높은 상관($r=0.928$, $p<.01$)을 보였다.

마지막으로 2012년 정규시즌 최종순위와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)의 상관분석 결과는 2012년 정규시즌 최종순위와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.214$)을 보였다.

2) 2012년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과

<표 9>는 2012년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과이다.

표 9. 2012년 7가지 세이버메트릭스 지표 간 상관분석 결과

		Ranks	OPS	IsoP	BABIP	BB/K	FIP	WHIP	K/BB
OPS 출루율 + 장타율	상관계수	-0.464	1	.773*	0.123	-0.012	-0.025	-0.198	0.464
	유의수준 (양쪽)	0.247	.	0.024	0.771	0.977	0.954	0.639	0.247
	N	8	8	8	8	8	8	8	8
IsoP 순수 장타율	상관계수	-0.192	.773*	1	-0.194	-0.436	0.455	0.115	0.024
	유의수준 (양쪽)	0.649	0.024	.	0.645	0.28	0.258	0.786	0.955
	N	8	8	8	8	8	8	8	8
BABIP 인플레이 타구의 타율	상관계수	-0.145	0.123	-0.194	1	0.091	-.707*	-0.25	0.59
	유의수준 (양쪽)	0.733	0.771	0.645	.	0.829	0.05	0.55	0.123
	N	8	8	8	8	8	8	8	8
BB/K 볼넷, 삼진 비율	상관계수	0.06	-0.012	-0.436	0.091	1	-0.366	-0.134	0.518
	유의수준 (양쪽)	0.887	0.977	0.28	0.829	.	0.373	0.751	0.188
	N	8	8	8	8	8	8	8	8
FIP 수비 무관 평균 자책점	상관계수	0.41	-0.025	0.455	-.707*	-0.366	1	0.579	-0.374
	유의수준 (양쪽)	0.313	0.954	0.258	0.05	0.373	.	0.132	0.362
	N	8	8	8	8	8	8	8	8
WHIP 이닝 당 출루 허용률	상관계수	.928**	-0.198	0.115	-0.25	-0.134	0.579	1	-0.289
	유의수준 (양쪽)	0.001	0.639	0.786	0.55	0.751	0.132	.	0.487
	N	8	8	8	8	8	8	8	8
K/BB 삼진, 볼넷 비율	상관계수	-0.214	0.464	0.024	0.59	0.518	-0.374	-0.289	1
	유의수준 (양쪽)	0.61	0.247	0.955	0.123	0.188	0.362	0.487	.
	N	8	8	8	8	8	8	8	8

2012년 팀 OPS(출루율+장타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2012년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 높은 상관($r=0.773$, $p<.05$)을 보였다. 2012년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 매우 낮은 상관($r=0.123$)을 보였다. 2012년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.012$)을 보였다. 2012년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.025$)을 보였다. 2012년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.198$)을 보였다. 2012년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 보통의 상관($r=0.464$)을 보였다.

2012년 팀 IsoP(순수 장타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2012년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 높은 상관($r=0.773$, $p<.05$)을 보였다. 2012년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.194$)을 보였다. 2012년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 보통의 부적 상관($r=-0.436$)을 보였다. 2012년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 보통의 상관($r=0.455$)을 보였다. 2012년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 매우 낮은 상관($r=0.115$)을 보였다. 2012년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 매우 낮은 상관($r=0.024$)을 보였다.

2012년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2012년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-.123$)을 보였다. 2012년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.194$)을 보였다. 2012년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 매우 낮은 상관($r=0.091$)을 보였다. 2012년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 높은 부적 상관($r=-0.707$, $p<.05$)을 보였다. 2012년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 낮은 부적 상관($r=-0.25$)을 보였다. 2012년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 보통의 상관($r=0.59$)을 보였다.

2012년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2012년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.012$)을 보였다. 2012년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 보통의 부적 상관($r=-0.436$)을 보였다. 2012년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀

BABIP(인플레이 타구의 타율)는 매우 낮은 상관($r=0.091$)을 보였다. 2012년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 낮은 부적 상관($r=-0.366$)을 보였다. 2012년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.134$)을 보였다. 2012년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 보통의 상관($r=0.518$)을 보였다.

2012년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2012년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.025$)을 보였다. 2012년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 보통의 상관($r=0.455$)을 보였다. 2012년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 높은 부적 상관($r=-0.707$, $p<.05$)을 보였다. 2012년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.366$)을 보였다. 2012년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 보통의 상관($r=0.579$)을 보였다. 2012년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.374$)을 보였다.

2012년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2012년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.198$)을 보였다. 2012년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 낮은 상관($r=0.115$)을 보였다. 2012년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 낮은 부적 상관($r=0.25$)을 보였다. 2012년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.134$)을 보였다. 2012년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 보통의 상관($r=0.579$)을 보였다. 2012년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.289$)을 보였다.

마지막으로 2012년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2012년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 보통의 상관($r=0.464$)을 보였다. 2012년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 낮은 상관($r=0.024$)을 보였다. 2012년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 보통의 상관($r=0.59$)을 보였다. 2012년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 보통의 상관($r=0.518$)을 보였다. 2012년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 낮은 부적 상관($r=-0.374$)을 보였다. 2012년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 WHIP(이

닝 당 출루 허용률)는 낮은 부적상관($r=-0.289$)을 보였다.

2. 2013년 자료에 대한 상관분석 결과

1) 2013년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과

<표 10>는 2013년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과이다.

표 10. 2013년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과

		Ranks	OPS	IsoP	BABIP	BB/K	FIP	WHIP	K/BB
Ranks 순위	상관계수	1	-.700*	-0.427	-0.633	-0.261	.850**	0.583	-0.502
	유의수준 (양쪽)	.	0.036	0.252	0.067	0.498	0.004	0.099	0.168
	N	9	9	9	9	9	9	9	9

2013년 정규시즌 최종순위와 팀 OPS(출루율+장타율)의 상관분석 결과, 2013년 정규시즌 최종순위와 팀 OPS(출루율+장타율)는 높은 부적 상관($r=-0.700$, $p<.05$)을 보였다.

2013년 정규시즌 최종순위와 팀 IsoP(순수 장타율)의 상관분석 결과는 2013년 정규시즌 최종순위와 팀 IsoP(순수 장타율)는 보통의 부적 상관($r=-0.427$)을 보였다.

2013년 정규시즌 최종순위와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)의 상관분석 결과, 2013년 정규시즌 최종순위와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 높은 부적 상관($r=-0.633$)을 보였다.

2013년 정규시즌 최종순위와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)의 상관분석 결과는 2013년 정규시즌 최종순위와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.261$)을 보였다.

2013년 정규시즌 최종순위와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)의 상관분석 결과는 2013년 정규시즌 최종순위와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 높은 상관($r=0.850$, $p<.01$)을 보였다.

2013년 정규시즌 최종순위와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)의 상관분석 결과는 2013년 정규시즌 최종순위와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 보통의 상관($r=0.583$)을 보였다.

마지막으로 2013년 정규시즌 최종순위와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)의 상관분석

결과는 2013년 정규시즌 최종순위와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 보통의 부적 상관($r=-0.502$)을 보였다.

2) 2013년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과

<표 11>은 2013년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과이다.

표 11. 2013년 7가지 세이버메트릭스 지표 간 상관분석 결과

		Ranks	OPS	IsoP	BABIP	BB/K	FIP	WHIP	K/BB
OPS 출루율 + 장타율	상관계수	-.700*	1	0.661	0.567	0.462	-0.45	-0.067	0.1
	유의수준 (양쪽)	0.036	.	0.053	0.112	0.21	0.224	0.865	0.797
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
IsoP 순수 장타율	상관계수	-0.427	0.661	1	-0.1	-0.143	-0.176	-0.301	0.315
	유의수준 (양쪽)	0.252	0.053	.	0.797	0.713	0.651	0.431	0.409
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
BABIP 인플레이 타구의 타율	상관계수	-0.633	0.567	-0.1	1	0.378	-0.433	-0.083	-0.025
	유의수준 (양쪽)	0.067	0.112	0.797	.	0.316	0.244	0.831	0.949
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
BB/K 볼넷, 삼진 비율	상관계수	-0.261	0.462	-0.143	0.378	1	-0.395	0.445	-0.207
	유의수준 (양쪽)	0.498	0.21	0.713	0.316	.	0.293	0.23	0.594
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
FIP 수비 무관 평균 자책점	상관계수	.850**	-0.45	-0.176	-0.433	-0.395	1	0.417	-0.577
	유의수준 (양쪽)	0.004	0.224	0.651	0.244	0.293	.	0.265	0.104
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
WHIP 이닝 당 출루 허용률	상관계수	0.583	-0.067	-0.301	-0.083	0.445	0.417	1	-.762*
	유의수준 (양쪽)	0.099	0.865	0.431	0.831	0.23	0.265	.	0.017
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
K/BB 삼진, 볼넷 비율	상관계수	-0.502	0.1	0.315	-0.025	-0.207	-0.577	-.762*	1
	유의수준 (양쪽)	0.168	0.797	0.409	0.949	0.594	0.104	0.017	.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9

2013년 팀 OPS(출루율+장타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2013년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 높은 상관($r=0.661$)을 보였다. 2013년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 보통의 상관($r=0.567$)을 보였다. 2013년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 보통의 상관($r=0.462$)을 보였다. 2013년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 보통의 부적 상관($r=-0.45$)을 보였다. 2013년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.067$)을 보였다. 2013년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 매우 낮은 상관($r=0.1$)을 보였다.

2013년 팀 IsoP(순수 장타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2013년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 높은 상관($r=0.661$)을 보였다. 2013년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 비율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.1$)을 보였다. 2013년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.143$)을 보였다. 2013년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.176$)을 보였다. 2013년 팀 IsoP(순수 장타율)와 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 낮은 부적 상관($r=-0.301$)을 보였다. 2013년 팀 IsoP(순수 장타율)와 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 낮은 상관($r=0.315$)을 보였다.

2013년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2013년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 보통의 상관($r=0.567$)을 보였다. 2013년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.1$)을 보였다. 2013년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 낮은 상관($r=0.378$)을 보였다. 2013년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 보통의 부적 상관($r=-0.433$)을 보였다. 2013년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.083$)을 보였다. 2013년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.025$)을 보였다.

2013년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2013년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 보통의 상관($r=0.462$)을 보였다. 2013년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.143$)을 보였다. 2013년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 BABIP

(인플레이 타구의 타율)는 낮은 상관($r=0.378$)을 보였다. 2013년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 낮은 부적 상관($r=-0.395$)을 보였다. 2013년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 보통의 상관($r=0.445$)을 보였다. 2013년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 낮은 상관($r=-0.207$)을 보였다.

2013년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2013년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 보통의 부적 상관($r=-0.45$)을 보였다. 2013년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.176$)을 보였다. 2013년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 보통의 부적 상관($r=-0.433$)을 보였다. 2013년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.395$)을 보였다. 2013년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 보통의 상관($r=0.417$)을 보였다. 2013년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 보통의 부적 상관($r=-0.577$)을 보였다.

2013년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2013년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.067$)을 보였다. 2013년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 낮은 부적 상관($r=-0.301$)을 보였다. 2013년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.083$)을 보였다. 2013년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 보통의 상관($r=0.445$)을 보였다. 2013년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 보통의 상관($r=0.417$)을 보였다. 2013년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 높은 부적 상관($r=-0.762$, $p<.05$)을 보였다.

마지막으로 2013년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2013년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 낮은 상관($r=0.1$)을 보였다. 2013년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 낮은 상관($r=0.315$)을 보였다. 2013년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.025$)을 보였다. 2013년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.207$)을 보였다. 2013년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 보통의 부적 상관($r=-0.577$)을 보였다. 2013년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와

팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 높은 부적 상관($r=-0.762$, $p<.05$)을 보였다.

3. 2014년 자료에 대한 상관분석 결과

1) 2014년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과

<표 12>는 2014년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과이다.

표 12. 2014년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과

		Ranks	OPS	IsoP	BABIP	BB/K	FIP	WHIP	K/BB
Ranks 순위	상관계수	1	-0.6	-0.594	-0.042	-0.409	0.517	.678*	-.745*
	유의수준 (양쪽)	.	0.088	0.092	0.915	0.275	0.154	0.045	0.021
	N	9	9	9	9	9	9	9	9

2014년 정규시즌 최종순위와 팀 OPS(출루율+장타율)의 상관분석 결과, 2014년 정규시즌 최종순위와 팀 OPS(출루율+장타율)는 보통의 부적 상관($r=-0.6$)을 보였다.

2014년 정규시즌 최종순위와 팀 IsoP(순수 장타율)의 상관분석 결과는 2014년 정규시즌 최종순위와 팀 IsoP(순수 장타율)는 보통의 부적 상관($r=-0.594$)을 보였다.

2014년 정규시즌 최종순위와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)의 상관분석 결과, 2014년 정규시즌 최종순위와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.042$)을 보였다.

2014년 정규시즌 최종순위와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)의 상관분석 결과, 2014년 정규시즌 최종순위와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 보통의 부적 상관($r=-0.409$)을 보였다.

2014년 정규시즌 최종순위와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)의 상관분석 결과는 2014년 정규시즌 최종순위와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 보통의 상관($r=0.517$)을 보였다.

2014년 정규시즌 최종순위와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)의 상관분석 결과, 2014년 정규시즌 최종순위와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 높은 상관($r=0.678$, $p<.05$)을 보였다.

마지막으로 2014년 정규시즌 최종순위와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)의 상관분석 결과는 2014년 정규시즌 최종순위와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 높은 부적 상관

($r=-0.745$, $p<.05$)을 보였다.

2) 2014년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과

<표 13>은 2014년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과이다.

표 13. 2014년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과

		Ranks	OPS	IsoP	BABIP	BB/K	FIP	WHIP	K/BB
OPS 출루율 + 장타율	상관계수	-0.6	1	.887**	0.527	0.17	-0.1	-0.234	0.31
	유의수준 (양쪽)	0.088	.	0.001	0.145	0.661	0.798	0.544	0.417
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
IsoP 순수 장타율	상관계수	-0.594	.887**	1	0.504	-0.068	-0.075	-0.113	0.181
	유의수준 (양쪽)	0.092	0.001	.	0.166	0.861	0.847	0.771	0.642
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
BABIP 인플레이 타구의 타율	상관계수	-0.042	0.527	0.504	1	-0.265	0.477	0.387	-0.374
	유의수준 (양쪽)	0.915	0.145	0.166	.	0.491	0.194	0.304	0.321
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
BB/K 볼넷, 삼진 비율	상관계수	-0.409	0.17	-0.068	-0.265	1	-0.57	-0.483	.710*
	유의수준 (양쪽)	0.275	0.661	0.861	0.491	.	0.109	0.188	0.032
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
FIP 수비 무관 평균 자책점	상관계수	0.517	-0.1	-0.075	0.477	-0.57	1	.845**	-.912**
	유의수준 (양쪽)	0.154	0.798	0.847	0.194	0.109	.	0.004	0.001
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
WHIP 이닝 당 출루 허용률	상관계수	.678*	-0.234	-0.113	0.387	-0.483	.845**	1	-.899**
	유의수준 (양쪽)	0.045	0.544	0.771	0.304	0.188	0.004	.	0.001
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
K/BB 삼진, 볼넷 비율	상관계수	-.745*	0.31	0.181	-0.374	.710*	-.912**	-.899**	1
	유의수준 (양쪽)	0.021	0.417	0.642	0.321	0.032	0.001	0.001	.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9

2014년 팀 OPS(출루율+장타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2014년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 높은 상관($r=0.887$, $p<.01$)을 보였다. 2014년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 보통의 상관($r=0.527$)을 보였다. 2014년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 매우 낮은 상관($r=0.17$)을 보였다. 2014년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.1$)을 보였다. 2014년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 낮은 부적 상관($r=-0.234$)을 보였다. 2014년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 낮은 상관($r=0.31$)을 보였다.

2014년 팀 IsoP(순수 장타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2014년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 높은 상관($r=0.887$, $p<.01$)을 보였다. 2014년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 보통의 상관($r=0.504$)을 보였다. 2014년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)매우 낮은 부적 상관($r=-0.068$)을 보였다. 2014년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.075$)을 보였다. 2014년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.113$)을 보였다. 2014년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 매우 낮은 상관($r=0.181$)을 보였다.

2014년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2014년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 보통의 상관($r=0.527$)을 보였다. 2014년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 보통의 상관($r=0.504$)을 보였다. 2014년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.265$)을 보였다. 2014년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 보통의 상관($r=0.477$)을 보였다. 2014년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 낮은 상관($r=0.387$)을 보였다. 2014년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.374$)을 보였다.

2014년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2014년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 낮은 상관($r=0.17$)을 보였다. 2014년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.068$)을 보였다. 2014년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 낮은 부적 상관($r=-0.265$)을 보였다. 2014년 팀

BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 보통의 부적 상관($r=-0.57$)을 보였다. 2014년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 보통의 부적 상관($r=-0.483$)을 보였다. 2014년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 높은 상관($r=0.710$, $p<.05$)을 보였다.

2014년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2014년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.1$)을 보였다. 2014년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.075$)을 보였다. 2014년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 보통의 상관($r=0.477$)을 보였다. 2014년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 보통의 상관($r=-0.57$)을 보였다. 2014년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 매우 높은 상관($r=0.845$, $p<.01$)을 보였다. 2014년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 매우 높은 부적 상관($r=-0.912$, $p<.01$)을 보였다.

2014년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2014년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 낮은 부적 상관($r=-0.234$)을 보였다. 2014년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.113$)을 보였다. 2014년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 낮은 상관($r=0.387$)을 보였다. 2014년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 보통의 부적 상관($r=-0.483$)을 보였다. 2014년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 높은 상관($r=0.845$, $p<.01$)을 보였다. 2014년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 매우 높은 부적 상관($r=-0.899$, $p<.01$)을 보였다.

마지막으로 2014년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2014년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 낮은 상관($r=0.31$)을 보였다. 2014년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 낮은 상관($r=0.181$)을 보였다. 2014년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 낮은 부적 상관($r=-0.374$)을 보였다. 2014년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 높은 상관($r=0.710$, $p<.05$)을 보였다. 2014년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 높은 부적 상관($r=-0.912$, $p<.01$)을 보였다. 2014년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 매우 높은 부적 상관($r=-0.899$, $p<.01$)을 보였다.

여 백

4. 2015년 자료에 대한 상관분석 결과

1) 2015년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과

<표 14>는 2015년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과이다.

표 14. 2015년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과

		Ranks	OPS	IsoP	BABIP	BB/K	FIP	WHIP	K/BB
Ranks	상관계수	1	-.802**	-.711*	-0.322	-.818**	0.333	0.553	-0.503
순위	유의수준 (양쪽)	.	0.005	0.021	0.364	0.004	0.347	0.097	0.138
	N	10	10	10	10	10	10	10	10

2015년 정규시즌 최종순위와 팀 OPS(출루율+장타율)의 상관분석 결과, 2015년 정규시즌 최종순위와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 높은 부적 상관($r=-0.802$, $p<.01$)을 보였다.

2015년 정규시즌 최종순위와 팀 IsoP(순수 장타율)의 상관분석 결과는 2015년 정규시즌 최종순위와 팀 IsoP(순수 장타율)는 높은 부적 상관($r=-0.711$, $p<.05$)을 보였다.

2015년 정규시즌 최종순위와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)의 상관분석 결과는 2015년 정규시즌 최종순위와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 낮은 부적 상관($r=-0.322$)을 보였다.

2015년 정규시즌 최종순위와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)의 상관분석 결과, 2015년 정규시즌 최종순위와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 매우 높은 부적 상관($r=-0.818$, $p<.01$)을 보였다.

2015년 정규시즌 최종순위와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)의 상관분석 결과, 2015년 정규시즌 최종순위와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 낮은 상관($r=0.333$)을 보였다.

2015년 정규시즌 최종순위와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)의 상관분석 결과는 2015년 정규시즌 최종순위와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 보통의 상관($r=0.553$)을 보였다.

마지막으로 2015년 정규시즌 최종순위와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)의 상관분석 결과는 2015년 정규시즌 최종순위와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 보통의 부적 상

관($r=-0.503$)을 보였다.

2) 2015년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과

<표 15>는 2015년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과이다.

표 15. 2015년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과

		Ranks	OPS	IsoP	BABIP	BB/K	FIP	WHIP	K/BB
OPS 출루율 + 장타율	상관계수	-.802**	1	.854**	.744*	.717*	-0.28	-0.509	0.474
	유의수준 (양쪽)	0.005	.	0.002	0.014	0.02	0.434	0.133	0.166
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
IsoP 순수 장타율	상관계수	-.711*	.854**	1	.646*	0.45	-0.122	-0.409	0.389
	유의수준 (양쪽)	0.021	0.002	.	0.043	0.192	0.738	0.241	0.266
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
BABIP 인플레이 타구의 타율	상관계수	-0.322	.744*	.646*	1	0.328	-0.055	-0.332	0.359
	유의수준 (양쪽)	0.364	0.014	0.043	.	0.354	0.881	0.348	0.309
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
BB/K 볼넷, 삼진 비율	상관계수	-.818**	.717*	0.45	0.328	1	-0.079	-0.207	0.273
	유의수준 (양쪽)	0.004	0.02	0.192	0.354	.	0.829	0.567	0.446
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
FIP 수비 무관 평균 자책점	상관계수	0.333	-0.28	-0.122	-0.055	-0.079	1	.857**	-.842**
	유의수준 (양쪽)	0.347	0.434	0.738	0.881	0.829	.	0.002	0.002
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
WHIP 이닝 당 출루 허용률	상관계수	0.553	-0.509	-0.409	-0.332	-0.207	.857**	1	-.918**
	유의수준 (양쪽)	0.097	0.133	0.241	0.348	0.567	0.002	.	0
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
K/BB 삼진, 볼넷 비율	상관계수	-0.503	0.474	0.389	0.359	0.273	-.842**	-.918**	1
	유의수준 (양쪽)	0.138	0.166	0.266	0.309	0.446	0.002	0	.
	N	10	10	10	10	10	10	10	10

2015년 팀 OPS(출루율+장타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2015년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 높은 상관($r=0.854$, $p<.01$)을 보였다. 2015년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 높은 상관($r=0.744$, $p<.05$)을 보였다. 2015년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 높은 상관($r=0.717$, $p<.05$)을 보였다. 2015년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 낮은 부적상관($r=-0.28$)을 보였다. 2015년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 보통의 부적 상관($r=-0.509$)을 보였다. 2015년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 보통의 부적 상관($r=0.474$)을 보였다.

2015년 팀 IsoP(순수 장타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2015년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 높은 상관($r=0.854$, $p<.01$)을 보였다. 2015년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 높은 상관($r=0.646$, $p<.05$)을 보였다. 2015년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 보통의 상관($r=0.45$)을 보였다. 2015년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.122$)을 보였다. 2015년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 보통의 부적 상관($r=-0.409$)을 보였다. 2015년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 낮은 상관($r=0.389$)을 보였다.

2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 높은 상관($r=0.744$, $p<.05$)을 보였다. 2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 높은 상관($r=0.646$, $p<.05$)을 보였다. 2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 낮은 상관($r=0.328$)을 보였다. 2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.055$)을 보였다. 2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 낮은 부적상관($r=-0.332$)을 보였다. 2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 낮은 부적 상관($r=0.359$)을 보였다.

2015년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2015년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 높은 상관($r=0.717$, $p<.05$)을 보였다. 2015년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 보통의 상관($r=0.45$)을 보였다. 2015년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 BABIP

(인플레이 타구의 타율)는 낮은 상관($r=0.328$)을 보였다. 2015년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.079$)을 보였다. 2015년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 낮은 부적 상관($r=-0.207$)을 보였다. 2015년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 낮은 상관($r=0.273$)을 보였다.

2015년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2015년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 낮은 부적 상관($r=-0.28$)을 보였다. 2015년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.122$)을 보였다. 2015년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.055$)을 보였다. 2015년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.079$)을 보였다. 2015년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 매우 높은 상관($r=0.857$, $p<.01$)을 보였다. 2015년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 매우 높은 상관($r=-0.842$, $p<.01$)을 보였다.

2015년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2015년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 보통의 부적 상관($r=-0.509$)을 보였다. 2015년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 보통의 부적 상관($r=-0.409$)을 보였다. 2015년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 낮은 부적 상관($r=-0.332$)을 보였다. 2015년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.207$)을 보였다. 2015년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 높은 상관($r=0.857$, $p<.01$)을 보였다. 2015년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 매우 높은 부적 상관($r=-0.918$, $p<.01$)을 보였다.

마지막으로 2015년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2015년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 보통의 상관($r=0.474$)을 보였다. 2015년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 낮은 상관($r=0.389$)을 보였다. 2015년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 낮은 상관($r=0.359$)을 보였다. 2015년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 낮은 상관($r=0.273$)을 보였다. 2015년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 높은 부적 상관($r=-0.842$, $p<.01$)을 보였다. 2015년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀

WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 매우 높은 부적 상관($r=-0.918$, $p<.01$)을 보였다.

5. 2016년 자료에 대한 상관분석 결과

1) 2016년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과

<표 16>는 2016년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과이다.

표 16. 2016년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과

		Ranks	OPS	IsoP	BABIP	BB/K	FIP	WHIP	K/BB
Ranks	상관계수	1	-.697*	-.636*	-0.255	-0.298	.833**	.866**	-0.442
순위	유의수준 (양쪽)	.	0.025	0.048	0.476	0.403	0.003	0.001	0.2
	N	10	10	10	10	10	10	10	10

2016년 정규시즌 최종순위와 팀 OPS(출루율+장타율)의 상관분석 결과, 2016년 정규시즌 최종순위와 팀 OPS(출루율+장타율)는 높은 부적 상관($r=-0.697$, $p<.05$)을 보였다.

2016년 정규시즌 최종순위와 팀 IsoP(순수 장타율)의 상관분석 결과는 2016년 정규시즌 최종순위와 팀 IsoP(순수 장타율)는 높은 부적 상관($r=-0.636$, $p<.05$)을 보였다.

2016년 정규시즌 최종순위와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)의 상관분석 결과, 2016년 정규시즌 최종순위와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 낮은 부적 상관($r=-0.255$)을 보였다.

2016년 정규시즌 최종순위와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)의 상관분석 결과는 2016년 정규시즌 최종순위와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.298$)을 보였다.

2016년 정규시즌 최종순위와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)의 상관분석 결과는 2016년 정규시즌 최종순위와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 높은 상관($r=0.833$, $p<.01$)을 보였다.

2016년 정규시즌 최종순위와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)의 상관분석 결과, 2016년 정규시즌 최종순위와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 매우 높은 상관($r=0.866$, $p<.01$)을 보였다.

마지막으로 2016년 정규시즌 최종순위와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)의 상관분석 결과는 2016년 정규시즌 최종순위와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 보통의 부적 상

관($r=-0.442$)을 보였다.

2) 2016년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과

<표 17>은 2016년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과이다.

표 17. 2016년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과

		Ranks	OPS	IsoP	BABIP	BB/K	FIP	WHIP	K/BB
OPS 출루율 + 장타율	상관계수	-.697*	1	.939**	-0.116	0.322	-0.571	-.823**	.648*
	유의수준 (양쪽)	0.025	.	0	0.751	0.364	0.084	0.003	0.043
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
IsoP 순수 장타율	상관계수	-.636*	.939**	1	-0.249	0.146	-0.511	-.677*	0.442
	유의수준 (양쪽)	0.048	0	.	0.487	0.688	0.132	0.032	0.2
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
BABIP 인플레이 타구의 타율	상관계수	-0.255	-0.116	-0.249	1	-0.018	0.073	-0.162	-0.097
	유의수준 (양쪽)	0.476	0.751	0.487	.	0.96	0.841	0.655	0.789
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
BB/K 볼넷, 삼진 비율	상관계수	-0.298	0.322	0.146	-0.018	1	-0.201	-0.382	.687*
	유의수준 (양쪽)	0.403	0.364	0.688	0.96	.	0.577	0.276	0.028
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
FIP 수비 무관 평균 자책점	상관계수	.833**	-0.571	-0.511	0.073	-0.201	1	.700*	-0.389
	유의수준 (양쪽)	0.003	0.084	0.132	0.841	0.577	.	0.024	0.266
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
WHIP 이닝 당 출루 허용률	상관계수	.866**	-.823**	-.677*	-0.162	-0.382	.700*	1	-.707*
	유의수준 (양쪽)	0.001	0.003	0.032	0.655	0.276	0.024	.	0.022
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
K/BB 삼진, 볼넷 비율	상관계수	-0.442	.648*	0.442	-0.097	.687*	-0.389	-.707*	1
	유의수준 (양쪽)	0.2	0.043	0.2	0.789	0.028	0.266	0.022	.
	N	10	10	10	10	10	10	10	10

2016년 팀 OPS(출루율+장타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2016년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 높은 상관($r=0.939$, $p<.01$)을 보였다. 2016년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 매우 낮은 상관($r=-0.116$)을 보였다. 2016년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 낮은 상관($r=0.322$)을 보였다. 2016년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 보통의 부적 상관($r=-0.517$)을 보였다. 2016년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 매우 높은 부적 상관($r=-0.823$, $p<.01$)을 보였다. 2016년 팀 OPS(출루율+장타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 높은 상관($r=0.648$, $p<.05$)을 보였다.

2016년 팀 IsoP(순수 장타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2016년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 높은 상관($r=0.939$, $p<.01$)을 보였다. 2016년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 낮은 부적 상관($r=-0.249$)을 보였다. 2016년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 매우 낮은 상관($r=0.146$)을 보였다. 2016년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 보통의 부적 상관($r=-0.511$)을 보였다. 2016년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 높은 부적 상관($r=-0.677$, $p<.05$)을 보였다. 2016년 팀 IsoP(순수 장타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 보통의 상관($r=0.442$)을 보였다.

2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.116$)을 보였다. 2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 낮은 부적 상관($r=-0.249$)을 보였다. 2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.018$)을 보였다. 2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 매우 낮은 상관($r=0.073$)을 보였다. 2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.162$)을 보였다. 2015년 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.097$)을 보였다.

2016년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2016년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 낮은 상관($r=0.332$)을 보였다. 2016년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 매우 낮은 상관($r=0.146$)을 보였다. 2016년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 BABIP(인플레이

타구의 타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.018$)을 보였다. 2016년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 낮은 부적 상관($r=-0.201$)을 보였다. 2016년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 낮은 부적 상관($r=-0.382$)을 보였다. 2016년 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 높은 상관($r=0.687, p<.05$)을 보였다.

2016년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2016년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 보통의 부적 상관($r=-0.571$)을 보였다. 2016년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 보통의 부적 상관($r=-0.511$)을 보였다. 2016년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 매우 낮은 상관($r=0.073$)을 보였다. 2016년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.201$)을 보였다. 2016년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 높은 상관($r=0.700, p<.05$)을 보였다. 2016년 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.389$)을 보였다.

2016년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과, 2016년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 매우 높은 부적 상관($r=-0.823, p<.01$)을 보였다. 2016년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 높은 부적 상관($r=-0.677, p<.05$)을 보였다. 2016년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.162$)을 보였다. 2016년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 낮은 부적 상관($r=-0.382$)을 보였다. 2016년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 ($r=0.700, p<.05$)으로 높은 상관이 있다. 2016년 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)와 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 높은 부적 상관($r=-0.707, p<.05$)을 보였다.

마지막으로 2016년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)에 대한 각 지표 간의 상관분석 결과는 2016년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 OPS(출루율+장타율)는 높은 부적 상관($r=0.648, p<.05$)을 보였다. 2016년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 IsoP(순수 장타율)는 보통의 상관($r=0.442$)을 보였다. 2016년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 BABIP(인플레이 타구의 타율)는 매우 낮은 부적 상관($r=-0.097$)을 보였다. 2016년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 높은 부적 상관($r=0.687, p<.05$)을 보였다. 2016년 팀 K/BB(삼진, 볼넷 비율)와 팀 FIP(수비 무관 평균자책점)는 낮은 부적 상관($r=-0.389$)을 보였다. 2016년 팀 K/BB(삼진, 볼

넷 비율)와 팀 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 높은 부적 상관($r=-0.707$, $p<.05$)을 보였다.

IV. 논 의

이 연구는 7가지 세이버메트릭스를 활용하여 2012년부터 2016년까지의 한국프로야구 정규시즌 최종순위와의 상관관계를 분석하였으며, 또한 각 지표 간의 상관관계를 분석하여 순위와 밀접한 관련이 있는 지표가 어떤 지표인지, 최종순위와 밀접한 관련이 있는 지표와 관련이 밀접하게 나타난 다른 지표는 무엇인지 논의함으로써, 통계적으로 나타나는 명확하고 객관적인 자료를 통하여 팀 순위 향상을 위한 기초자료를 제시하고자 하였다.

1. 7가지 세이버메트릭스 지표와 최종순위와의 상관

7가지 세이버메트릭스 지표(OPS, IsoP, BABIP, BB/K, FIP, WHIP, K/BB)와 2012년부터 2016년까지 각 연도의 정규시즌 최종순위의 상관관계를 분석하기 위해 Spearman의 Rho 상관분석을 실시한 결과, OPS(출루율+장타율)가 통계적으로 유의한 결과가 나타난 연도는 2013, 2015, 2016년이다. 5개의 연도 중 3개의 연도에서 통계적으로 유의한 결과가 나타났고, 유의한 결과가 나타나지 않은 2012년과 2014년에도 최종순위와 OPS가 보통의 상관으로 나타났으므로 OPS는 최종순위를 대변한다고 사료된다. 김혁주, 김예형(2014)에 따르면 팀의 득점력과 관련이 깊은 타격 지표는 출루율과 장타율이라고 하였다. 즉, OPS(출루율+장타율)가 팀의 득점력과 상관이 깊다고 볼 수 있으며, 팀의 득점력은 팀 성적과 직결되므로 이는 본 연구와 일치하였다.

IsoP(순수 장타율)가 통계적으로 유의한 결과가 나타난 연도는 2015, 2016년이다. 이만규(2006)의 연구에서는 IsoP(순수 장타율) 등은 연봉과 가장 유의미하지 않은 지표라고 하였다. 연봉과 유의미하지 않다는 결과는 팀의 성적과 관련이 없다는 의미로 사료된다. 그러나 본 연구에서는 5개의 연도 중 2개의 연도에서 통계적으로 유의미한 결과가 나타났다. IsoP는 상대적으로 OPS보다 중요한 지표는 아니지만 2개의 연도에서 통계적으로 유의미한 결과가 나타났으므로 IsoP가 연봉과 유의미하지 않은 지표라는 이만규(2006)의 연구와 본 연구는 정확히 일치하지는 않다고 볼 수 있다. 따라서 선행연구와 본 연구를 종합해 볼 때, IsoP(순수 장타율)는 최종순위와 밀접한 관련은 없지만 보통의 상관이 있다고 사료된다.

BABIP(인플레이 타구의 타율)가 통계적으로 유의한 결과가 나타난 연도는 존재하지 않는다. BABIP(인플레이 타구의 타율)는 5개의 연도 중에서 통계적으로 유의한 결과가 나타난 연도가 없으므로 최종순위를 대변하는데 중요한 지표가 아니다.

BB/K(볼넷, 삼진 비율)가 통계적으로 유의한 결과가 나타난 연도는 2015년이다. BB/K(볼넷, 삼진 비율)는 5개의 연도 중 1개의 연도에서 통계적으로 유의한 결과가 나타났으므로 최종순위를 대변하는데 중요한 지표는 아니라고 사료된다.

FIP(수비 무관 평균자책점)가 통계적으로 유의하게 나타난 연도는 2013, 2016년이다. 장재열(2016)의 연구에 따르면 FIP(수비 무관 평균자책점)를 기준으로 높은 경기력을 보인 선수일수록 평균 연봉의 수준이 높다고 하였다. 평균 연봉의 수준이 높다는 연구 결과는 팀 성적과 관련이 높은 지표라고 사료된다. 그러나 본 연구에서는 5개의 연도 중 2개의 연도에서 통계적으로 유의한 결과가 나타났으므로 본 연구는 장재열(2016)의 연구와 정확히 일치하지는 않다고 볼 수 있다. 따라서 선행연구와 본 연구를 종합해 볼 때, FIP(수비 무관 평균자책점)는 최종순위와 밀접한 관련은 없지만 보통의 상관이 있다고 사료된다.

WHIP(이닝 당 출루 허용률)가 통계적으로 유의하게 나타난 연도는 2012, 2014, 2016년이다. 5개의 연도 중 3개의 연도에서 통계적으로 유의한 결과가 나타났고 통계적으로 유의하게 나타나지 않은 2013년과 2015년에도 최종순위와 WHIP가 보통의 상관으로 나타났으므로 WHIP(이닝 당 출루 허용률)가 최종순위를 대변한다고 사료된다. 황서영(2006)의 연구에 따르면 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 투수의 승리 수와 통계적으로 유의한 결과가 나타났다고 하였다. 즉, 투수의 승리 수는 팀 성적과 직결되므로 이는 본 연구와 일치한다.

K/BB(삼진, 볼넷 비율)가 통계적으로 유의하게 나타난 연도는 2014년도다. K/BB(삼진, 볼넷 비율)는 5개의 연도 중 1개의 연도에서 통계적으로 유의한 결과가 나타났으므로 최종순위를 대변하는데 중요한 지표는 아니라고 사료된다.

따라서 앞선 선행연구의 결과와 본 연구에서 도출한 연구결과를 종합해 볼 때, OPS(출루율+장타율)와 WHIP(이닝 당 출루 허용률)는 최종순위를 대변할 수 있는 지표라고 판단되며, 이러한 지표가 높은 선수를 영입하거나 선수의 훈련과 육성의 방향을 OPS와 WHIP의 향상을 전제로 한다면 팀 성적도 함께 향상되는 결과를 나타낼 수 있을 것으로 판단된다.

2. 7가지 세이버메트릭스 지표 간의 상관

2012년부터 2016년까지 7가지 세이버메트릭스 각 지표(OPS, IsoP, BABIP, BB/K, FIP, WHIP, K/BB) 간의 상관관계를 분석한 결과, 2012년에는 OPS와 IsoP, BABIP와 FIP 간의 상관관계가 통계적으로 유의한 결과가 나타났다. 2013년에는 WHIP와 K/BB 간의 상관관계가 통계적으로 유의한 결과가 나타났다. 2014년에는 OPS와 IsoP, BB/K와 K/BB, FIP와 WHIP, FIP와 K/BB, WHIP와 K/BB 간의 상관관계가 통계적으로 유의한 결과가 나타났다. 2015년에는 OPS와 IsoP, OPS와 BABIP, OPS와 BB/K, IsoP와 BABIP, FIP와 WHIP, FIP와 K/BB, WHIP와 K/BB 간의 상관관계가 통계적으로 유의한 결과가 나타났다. 2016년에는 OPS와 IsoP, OPS와 WHIP, OPS와 K/BB, IsoP와 WHIP, BB/K와 K/BB, FIP와 WHIP, WHIP와 K/BB 간의 상관관계가 통계적으로 유의한 결과가 나타났다.

FIP와 WHIP 간의 관계는 2014, 2015, 2016년에 각 지표 간의 상관이 유의하게 나타났다. 5개의 연도 중 3개의 연도에서 상관이 유의하게 나타났으므로 두 지표 간의 상관이 높다고 판단된다. 이장택(2014)의 연구에 따르면 우수한 투수는 WHIP, FIP, ERA, BB/9 등의 기록 값이 작게 나타났다고 하였다. 이는 즉, FIP와 WHIP의 관계가 높다는 의미로 사료되며, 본 연구와 결과가 일치하였다. 두 지표 모두 투수의 능력을 평가하는 지표이므로 두 지표 간의 상관이 높게 나타난 결과는 당연한 이치라고 판단된다.

OPS와 IsoP는 2012, 2014, 2015, 2016년에 각 지표 간의 상관이 유의하게 나타났으며, WHIP와 K/BB는 2013, 2014, 2015, 2016년에 각 지표 간의 상관이 유의하게 나타났다. OPS와 IsoP, WHIP와 K/BB 간의 관계는 5개의 연도 중 4개의 연도에서 상관이 유의하게 나타났으므로 각 지표 간의 상관이 매우 높다고 판단된다. 이만규(2006)의 연구에 따르면 타율과 IsoP가 연봉과 유의미하지 않다고 하였다. 그러나 본 연구에 따르면 OPS와 최종순위가 높은 상관관계를 지니고 있고, 이러한 OPS와 상관이 높게 나타난 IsoP도 중요한 지표라고 판단된다. Lewis(2004)와 이영훈(2007)은 K/BB가 실점을 결정하는 중요한 요인으로 보았고, 실점은 득점과 더불어 곧 팀의 승패를 결정지을 수 있는 중요한 요인이다. 조용석, 조용주(2004)의 연구에 따르면 팀의 마무리 투수가 WHIP가 가장 낮고 또한 WHIP로 평균자책점을 간접적으로 측정할 수 있다고 하였다. 마무리 투수는 승패를 결정할 수 있는 순간에 등판하는 투수이고 평균자책점은 실점과 관련된 지표이므로 팀 성적에 중요한 지표로 볼 수 있다. 본 연구에 따르면 WHIP가 최종순위에 상관이 높은 지

표이므로 이러한 WHIP와 관련이 높은 K/BB도 팀 성적에 중요한 지표라고 판단되며, 이러한 결과는 Lewis(2004)와 이영훈(2007)의 연구결과와 일치하였다.

따라서 앞선 선행연구의 결과와 본 연구의 결과 중 각 지표 간의 상관분석의 결과를 종합해 볼 때, 최종순위와 직접적으로 밀접한 관계가 있는 지표는 아니지만, 최종순위와 관련이 높은 OPS, WHIP와 각각 상관이 높게 나타난 IsoP와 K/BB도 팀을 구성할 때에 고려해야 할 중요한 지표라고 판단된다. 특히 IsoP는 2015년과 2016년, 즉 최근 2개의 연도에서 최종순위와 유의미한 결과가 나타났으므로 OPS와의 상관과 최근의 흐름을 추가적으로 고려했을 때 선수의 경기력을 객관적으로 평가하기 위한 중요한 지표라고 사료된다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구에서는 한국프로야구의 공식기록을 바탕으로 나타나는 7가지 세이버메트릭스(OPS, IsoP, BABIP, BB/K, FIP, WHIP, K/BB) 기록으로 2012년부터 2016년까지의 한국프로야구 정규시즌의 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 상관관계를 알아보고, 또한 각 지표 간의 기록은 어떠한 영향이 있는가를 알아보기 위하여 분석을 실시한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, KBO에서 주관하는 한국프로야구 정규시즌 최종순위와 정규시즌에 대한 7가지 세이버메트릭스(OPS, IsoP, BABIP, BB/K, FIP, WHIP, K/BB) 팀 기록을 Spearman의 Rho 상관분석으로 분석을 하였고, 분석을 통해 도출된 연구결과를 토대로 연구를 위해 선정한 지표 중에서 최종순위에 밀접한 관련이 있는 지표는 OPS와 WHIP라고 확인되었다. OPS는 2013, 2015, 2016년에서 통계적으로 유의한 결과가 나타났고, 또한 WHIP는 2012, 2014, 2016년에서 통계적으로 유의한 결과가 나타났다. 이 두 가지의 지표 모두 통계적으로 유의하게 나타나지 않은 2개의 연도에서는 보통의 상관이 있다는 결과가 나타났으므로 2012에서 2016년까지의 결과를 종합해 볼 때, 7가지의 지표 중 정규시즌 최종순위와 가장 밀접한 관련이 있는 지표는 OPS와 WHIP로 확인되었다.

OPS와 WHIP는 모두 공격과 수비에서 팀의 득점과 실점에 기본이 되는 출루를 기본으로 접근하여 산출되는 기록이다. OPS는 공격에서 타자가 출루를 할수록 좋은 기록이 나타나는 지표이고, WHIP는 수비 시 투수가 타자의 출루를 적게 허용할수록 좋은 기록이 나타나는 지표이다. 출루를 하여 홈으로 돌아와야 득점이 인정되는 야구 경기의 특성이 반영된 지표라고 볼 수 있다. 따라서 두 지표는 팀의 순위와도 상관이 높은 지표라고 판단된다.

둘째, 7가지 세이버메트릭스 지표 간의 상관을 분석하여 도출된 결과로 OPS와 IsoP, WHIP와 K/BB 간의 관계가 각 지표 간 상관이 가장 높은 지표라고 확인되었다.

OPS와 IsoP는 2012, 2014, 2015, 2016년에 지표 간의 상관이 유의하게 나타났

는데, OPS는 장타율을 포함하는 지표이며 IsoP는 단타를 제외한 장타를 통해 산출되는 지표이다. 따라서 OPS와 IsoP 두 지표 모두 장타를 중요하게 반영하는 공격에 대한 지표이므로 두 지표 간의 상관성이 높게 나타났다고 판단된다.

WHIP와 K/BB는 2013, 2014, 2015, 2016년에 각 지표 간의 상관성이 유의하게 나타났는데, WHIP는 삼진과 볼넷을 포함한 투수의 이닝 당 출루 허용률을 나타내는 지표이며 K/BB는 투수의 삼진과 볼넷의 비율을 나타내는 지표이다. 따라서 두 지표 모두 출루 허용과 삼진, 볼넷을 중요하게 반영하는 투수에 대한 지표이므로 두 지표 간의 상관성이 높게 나타났다고 판단된다.

2. 제언

본 연구는 한국프로야구의 공식 기록을 바탕으로 한 세이버메트릭스 팀 기록을 통하여 각 구단의 팀 성적 향상을 위한 기초자료를 제공하기 위하여 시작되었다. 따라서 본 연구를 바탕으로 후속 연구를 위한 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 7가지의 지표만을 사용하였다. 따라서 후속 연구에서는 WAR, RC, XR, K/9, BB/9 등의 수많은 세이버메트릭스 지표로 확대하여 연구할 필요가 있다고 사료된다.

둘째, 본 연구에서는 팀 기록에 한정하여 연구를 진행하였다. 하지만 기록의 스포츠라고 불리는 야구의 특성상 개인 기록도 팀 성적 못지않게 중요하다. 따라서 개인 기록으로 확대하여 연구할 필요가 있다고 사료된다.

셋째, 본 연구에서는 타자의 타격에 관한 지표와 투수의 투구에 관한 지표에 한정하여 연구를 진행하였다. 따라서 팀 성적을 논할 때 절대로 간과할 수 없는 수비에 대한 지표들로 확대하여 연구할 필요가 있다고 사료된다.

넷째, 본 연구의 결과에서 나타났듯이 최종순위와 직접적인 관련은 없지만, 최근 두 개의 연도에서 최종순위와 유의한 결과가 나타난 IsoP와 같이 최근의 흐름을 고려하여 지표를 선정하여 연구할 필요가 있다고 사료된다.

참고문헌

- 고유라(2016년 10월 10일) [정규시즌 결산] 신구장 효과, 800만 관중 시대 이끈다. OSEN. 2016년 10월 27일 검색.
- 김영호(2013) 한국 프로야구 투수의 연봉에 관한 분석 서강대학교 경제대학원 석사학위 논문.
- 김준한(2002) 한국 프로야구의 변천과 발전방안에 관한 연구 연세대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김차용(2001) 프로야구경기 분석을 통한 승·패 예측 모형 한국사회체육학회지, 제16호, 807-819.
- 김창권(2013) 프로야구 기록에 따른 승리 요인에 관한 연구 고려대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김혁주, 김예형(2014) 한국 프로야구에서 가중수정OPS를 이용한 득점력 설명 The Korean Journal of Applied Statistics 27(5), 731-741
- 승희배, 강기훈(2012) 한국 프로야구 선수들의 경기력과 연봉의 관계 분석 한국데이터정보과학회지, 23(2), 285-298.
- 오태연, 이영훈(2013) 메이저리그야구 선수노동시장구조와 연봉 적절성 한국스포츠산업·경영학회지, 제18권 3호, 1-15.
- 이만규(2006) 세이버 매트릭스를 적용한 프로야구 타자의 경기력과 연봉과의 관계 국민대학교 스포츠산업대학원 석사학위논문.
- 이상인(2015) 한국프로야구 기록 분석을 통한 투수의 경기력 지수 개발 명지대학교 기록정보과학전문대학원 석사학위논문.
- 이영훈(2007) 한국프로야구 경기력 결정요인에 관한 실증분석 한국체육측정평가학회지, 제9권 2호, 63-77.
- 이장택(2014) 한국프로야구에서의 투수평가지표 한국데이터정보과학회지, 25(3), 485-492.
- 이해용, 이성건(2008) 한국프로야구의 기록이 승리에 미치는 영향분석 한국자료분석학회, Vol. 10, No. 6, 3413-3422.
- 이혜지(2013) 한국프로야구의 성립과정 중앙대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 장재열(2016) 한국 프로야구 선수 경기력과 연봉에 대한 비용효율성 분석 고려대학교 대학원 체육학과 석사학위논문
- 전용배(2001) 한국프로야구 규약 및 계약관계와 선수협의회에 대한 법적 고찰 한국체육학회지, 제40권, 제4호, 515-526.

- 조용석, 조용주(2004) 2003시즌 한국프로야구에서 WHIP가 방어율에 미치는 영향에 관한 연구 한국자료분석학회지, Vol. 6, No. 5, 1415-1424.,
- 조용석, 조용주(2005) 한국 프로야구에서 OPS와 득점에 관한 연구 한국자료분석학회지, Vol. 7, No. 1, 221-231.
- 최경호(2009) 세이버 메트릭스 소개 및 통계적 측면의 한국프로야구 기록 분석 사회과학논총 제25집 제1호, 129-139.
- 최태석(2015) 한국 야구 명예의 전당 헌액 대상자 선정 기준 및 절차에 관한 연구 명지대학교 기록정보과학전문대학원 석사학위논문.
- 홍종선, 김재영, 신동식(2016) 한국프로야구에서 타자력 지수 제안 한국데이터정보과학회지, 27(3), 677-687.
- 황서영(2006) 국내프로야구 선수의 경기력 분석 -KBO기록과 Sabermetrics 기록의 차이점을 중심으로- 명지대학교 기록분석대학원 석사학위논문.
- Benjamin Baumer, Andrew Zimbalist(2014) The Sabermetric Revolution University of Pennsylvania Press.
- KBO(한국야구위원회, 2016) <http://www.koreabaseball.com/Default.aspx>
- Michael Lewis(2003) Moneyball W.W.Norton&company.
- STATIZ(스탯티즈, 2016) <http://www.statiz.co.kr/stat.php>

표 목차

<표 1> 2012년 정규시즌 최종순위	14
<표 2> 2013년 정규시즌 최종순위	15
<표 3> 2014년 정규시즌 최종순위	15
<표 4> 2015년 정규시즌 최종순위	16
<표 5> 2016년 정규시즌 최종순위	16
<표 6> 연구변인의 내용	17
<표 7> 연구절차	18
<표 8> 2012년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과 ·	20
<표 9> 2012년 7가지 세이버메트릭스 지표 간 상관분석 결과	21
<표 10> 2013년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과	24
<표 11> 2013년 7가지 세이버메트릭스 지표 간 상관분석 결과	25
<표 12> 2014년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과	28
<표 13> 2014년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과 ·	29
<표 14> 2015년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과	32
<표 15> 2015년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과 ·	33
<표 16> 2016년 정규시즌 최종순위와 7가지 세이버메트릭스 지표의 상관분석 결과	36
<표 17> 2016년 7가지 세이버메트릭스 팀 기록의 각 지표 간의 상관분석 결과 ·	37

수식 목차

<수식 1> 출루율(OBP)의 산출 공식	9
<수식 2> 장타율(SLG)의 산출 공식	9
<수식 3> 타율(AVG)의 산출 공식	10
<수식 4> OPS(출루율+장타율)의 산출 공식	10
<수식 5> IsoP(순수장타율)의 산출 공식	11
<수식 6> BABIP(인플레이 타구의 타율)의 산출 공식	11
<수식 7> BB/K(볼넷, 삼진 비율)의 산출 공식	12
<수식 8> FIP(수비 무관 평균자책점)의 산출 공식	12
<수식 9> WHIP(이닝 당 출루 허용률)의 산출 공식	13
<수식 10> K/BB(삼진, 볼넷 비율)의 산출 공식	13

(Abstract)

‘A comparison of sabermetric’results analysed on
records in the Korean Professional Baseball

YANG, HYUNSUNG

Department of Physical Education

Graduate School of Education

Dankook University

Advisor : Professor CHOI, HYONGJUN

The main focus of this study is to analyze the seven types of sabermetric measurement(OPS, IsoP, BABIP, BB/K, FIP, WHIP and K/BB) appeared in the official records of Korean professional baseball games. The correlation between 2012 to 2016 regular season final rankings and the seven indexes was determined through this research. The analysis was performed to identify if these indexes would influence each other. The results are as follows.

Firstly, a Spearman’s Rho correlation analysis was performed over the regular season final rankings supervised by KBO(Korea Baseball Organization) and the seven sabermetric measurements of team records. Based on the analysis findings, it has been demonstrated that two indexes(OPS and WHIP) were linked closely with final ranking. OPS showed a significant relation in the year of 2013, 2015 and 2016 while WHIP presented a statistically meaningful result in 2012, 2014 and 2016. The two years, in which both OPS and WHIP did not have statistical

significance, also showed a fair degree of correlation. Collectively, these results of 2012-2016 suggest that, out of seven measurements, OPS and WHIP are most closely related to regular season final rankings.

Both OPS and WHIP are calculated from on base percentage, which forms the basis of points obtained and allowed in the defending team and the team at bat. OPS is a sabermetric baseball statistic calculated as the sum of a batter's on-base percentage and slugging average. This means getting on base more for a hitter, OPS will be higher. WHIP is a measurement calculated by adding the number of walks and hits allowed and dividing this sum by the number of innings pitched. Thus, allowing less runs for a defending team, WHIP would be higher. The two indicators reflect a characteristic of baseball that a player has to get on base and touch home plate in order to score. These indexes are determined to be highly correlated to team standings accordingly.

Secondly, reviewing the results from the correlation analysis of 7 sabermetric measurements, a high correlation was presented between OPS and IsoP, and between WHIP and K/BB. So these indexes were verified as the strongest ones showing a high correlation to each other.

A significant correlation between OPS and IsoP variables was shown in the year of 2012, 2014, 2015 and 2016. IsoP is an index computing slugging percentage minus batting average while the OPS measure includes slugging average. It is, therefore, determined that a correlation between the two indexes is quite strong because both OPS and IsoP measures of batting reflecting the player's slugging power crucially.

WHIP and K/BB showed a statistically significant correlation in 2013, 2014, 2015 and 2016. K/BB is an index of strikeouts per walk showing the percentage of strikeouts and four balls pitched while WHIP is an index representing the percentage of walks plus hits allowed per inning pitched including strikeouts and walks(four balls).

It is, therefore, determined that the correlation between the two indexes is quite strong because both WHIP and K/BB measures of pitching reflecting the player's getting on base, strikeouts and four balls crucially.