

몬테카를로 시뮬레이션을 이용한 PF사업 공모지침서 평가배점에 관한 연구

Allocating Evaluation of Subscription Guide in Open Competition PF
Using Monte Carlo Simulation

류 강 민 (Ryu, KangMin)**

이 정 환 (Lee, JungHwan)***

이 창 무 (Lee, ChangMoo)****

< Abstract >

Competition PF project is a major role in real estate development project since 2001, however, due to the global economic crisis in 2008, this PF project is undergoing difficulties such as the project is delayed and new project postponed indefinitely.

Not only disputation of reduction in acquisition and registration tax, financial condition, institutional condition, social economic condition but also, there are problem with structure or method of business. Despite of many related studies on progress now, there are no studies for structural issues fundamentally at all.

Therefore, this study shows analysis by simulating factors of allocating evaluation based on competition PF's subscription guide. The fundamental problem is unsafe and irregular business composition and induce competition in land value makes feasibility become worse. In the early PF project, the government provided to commercial land with low price by competitive bid to encourage private participation. However, it brought some problems that causing only special

* 본 논문은 2009년 부동산분석학회 추계학술대회 발표논문과 제2회 메리츠증권 부동산금융논문 현상공모전 수상논문을 수정·보완하였음

** 한양대학교 도시공학과 박사과정, 미래에셋부동산연구소 선임연구원, locsword@hanmail.net

*** 한양대학교 도시 및 부동산개발정책학과 석사과정, leejunghwan1@gmail.com

**** 한양대학교 도시공학과 교수, changmoolee@hanyang.ac.kr

participants get privilege. So, the government decided to reflect land value to choose bidder.

Due to the this system, just few difference in evaluation grade of business plan between 1st ranked participant and 2nd ranked participant makes to choose preferred bidder. In conclusion, this system can be caused excessive land value formation in pertinent area. This study has researched the issues through analyzing evaluation factors in subscription guide that in spite of high graded business plan, preferred bidder choose by land value.

As a result, this study shows the probability of selecting preferred bidder can be deduced by extending number of participants, departmentalizing evaluation grade, combining evaluation factors through the simulating.

주 제 어 : 공모형 PF 사업, PF 공모지침서

Keywords : Real Estate Development Projects which follows in open competition, PF Subscription Guide

I. 서론

최근 미국발 금융위기 이후 부동산 경기침체로 인해 용산을 비롯한 대규모 부동산 개발사업 여부가 불투명한 상황 가운데 있다. 이들 사업은 대부분 공공부문과 민간부문이 공동으로 개발하는 공모형 PF사업 방식으로 제3섹터 개발이라고도 하며, 대부분 대규모 사업지에 용도의 복합이 이루어지기 때문에 복합개발사업이라 불리기도 한다. 또한 사업규모가 크고 프로젝트 파이낸싱 사업의 특성을 포함하고 있기에 공공-민간 합동형 프로젝트 파이낸싱 사업이라고 하는 등 다양한 명칭과 특성을 가지고 있다(백인길·손진수 2009).

공모형 PF사업은 2001년 용인 죽전지구 택지 개발사업부터 시작되었다. 이전의 택지개발사업에서 상업용지 개발은 소규모 분할 매각이 일반적인 개발방식이었다. 이 방식은 체계적인 계획 없이 사업이 진행되어 주민입주시기와 편의시설이 들어서는 시기가 맞지 않아 입주민에게 불편을 초래하였으며, 지역성장을 더디게 하는 등 여러 문제를 발생시켰다. 이러한 문제를 해소하기 위해 용인 죽전지구에 민간과 공공이 공동으로

개발하는 공모형 PF사업이 처음으로 시도되었고, 이후 30여 개가 넘는 사업이 진행되었다. 초기 공모형 PF사업은 경기도를 중심으로 진행되었으며 근래에 이르러서는 천안, 부산, 대구 등 지방의 개발사업으로까지 확대되는 경향을 보이고 있다.

다른 개발사업 방식과는 달리 공모형 PF사업은 공모를 통해 선정된 사업체가 개발을 하는 특징을 가지고 있다. 이때 중요한 역할을 하는 것이 바로 공모지침서이다. 공모지침서는 사업의 규모와 성격, 운영관리 등 사업에 관한 내용과 평가항목별 점수배점 및 평가방법 등의 내용을 포함하고 있다. 이를 통해 공모주관기관은 개발 방향을 제시하고 있으며 우선협상자를 선정하기 위한 점수지표로 활용하고 있다.

공모지침서에 의한 우선협상자 선정과정은 다음과 같이 이루어진다. 먼저 사업의향이 있는 기업들은 공모지침서에 맞게 사업계획서를 구성하여 공모주관기관에 제출한다. 공모주관기관은 별도의 심사위원단을 구성하여 사업계획서 점수를 평가하고, 토지가격 점수가 있을 경우에는 합산하여 기업별로 종합점수를 산출한다. 그리고 공

모주관기관은 종합점수가 가장 높은 기업을 우선협상자로 선정하는 일련의 과정을 가진다.

우선협상자 선정과정에서 중요한 것은 사업계획서 및 토지가격점수 평가에 대한 공정성과 평가항목 및 배점의 적절성일 것이다. 그러나 몇몇 개발사업의 경우 공모점수의 공정성에 대한 의문이 제기되었으며, 심할 경우에는 법정소송으로 진행되는 경우도 있었다. 또한 우선협상자로 선정되기 위한 기업 간의 과열 경쟁구도가 전개되면서 과도한 토지가격을 제시하여 전체적인 사업성을 악화시키는 문제를 발생시켰다.

공모사업과 관련된 선행연구의 대다수는 이러한 문제를 해소하기 위해 토지가격 배점을 없애야 할 필요가 있음을 지적하였다. 하지만 토지가격점수가 없을 경우 특혜성 시비에 휘말릴 수 있으며, 개발이익 환수 측면에서 일부 민간기업에만 개발 이익이 돌아가는 문제 또한 가지고 있어 토지가격점수를 없애는 것보다는 적절한 점수분배가 필요할 것이다. 그러나 사업계획서와 토지가격의 공모배점 구성이 우선협상자 선정에 얼마만큼 영향을 미치는지에 대한 연구는 거의 이루어지지 않은 상황이며, 충분한 표본 또한 갖춰지지 못한 실정이다.

따라서 본 연구는 공모지침서의 사업계획서 및 토지가격 점수가 우선협상자 선정에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보고자 몬테카를로 시뮬레이션을 이용하여, 공모배점에 대한 분석을 시도하였다.

II. 선행연구 검토

공모형 PF사업에 관한 연구는 국내 PF사업이

도입되기 이전과 이후로 크게 구분할 수 있다. 먼저 공모형 PF사업이 도입되기 이전의 연구는 실증적인 분석이 아닌 해외개발사업의 현황을 중심으로 공모형 PF사업의 특징과 개발방법 등을 소개하는 연구가 주를 이루었다(조주현 2002; 김창수 2005, 김호·강대성 2002; 임양번·최정우·오덕성 2003; 남진·이삼수 2004).

이와는 달리, 국내 공모형 PF사업이 늘어나면서, 개발사업 사례와 공모지침서를 중심으로 연구가 이루어졌다. 먼저 개발사업 사례를 통한 연구는 개발사업 중에 나타난 전반적인 문제점과 극복방안에 대해 다루고 있다. 이들은 건설사 중심의 사업참여에 관한 문제와 재무적투자자의 역할 미흡, 토지가격이 과다하게 측정되는 문제, 심사결과 및 사업참여자의 신뢰에 관한 문제, 공공과 민간의 이해관계 조정 등의 문제점을 지적하였다. 또한 이를 극복하기 위해 토지가격 점수를 낮추는 것과 심사의 공정성 및 재무구조의 다양성 등이 필요함을 언급하였다(전수현·민규식 2007; 김영상 2007; 이현석외 5인 2008; 이승우·엄근용 2008).

반면에, 국내 PF사업의 특성과 문제점을 공모지침서를 통해 살펴보려는 연구 또한 진행되었다(백인길·손진수 2008; 심교언·서준원·이상경 2008; 오동훈 2008; 한찬희 2009). 이들은 사업신청자의 컨소시엄이 다양화되고, 공모주관기관의 개발방향을 강조하기 위해 공모지침서에 감점과 가점 같은 새로운 지침형태가 이루어졌음을 언급하였다. 또한 공모가 진행될수록 사업대상지역과 공모주관기관, 계획시설의 종류가 다양해지고 있으며, 민간의 적극적인 아이디어를 수용하기 위해 토지가격점수의 배점 축소의 필요성과 더불어 심사의 공정성을 확보해야 하는 것 등을 해결방

안으로 제시하였다.

이처럼 공모형 PF사업과 관련한 연구는 공정성, 적정성, 제도적, 사업의 구조적 문제점과 더불어 토지가격 점수에 의한 토지가격 과열 문제를 언급하였지만, 구체적으로, 토지가격 배점이 우선협상자 선정에 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구는 한찬희(2009)의 연구 외에는 거의 이루어지지 않았다. 하지만, 한찬희(2009)의 연구 역시 적은 표본수에 의한 대표성 문제와 공모지침서별 특성을 고려하지 못하는 등의 한계가 존재한다.

II. 공모지침서 구성

1. 공모지침서의 구성

공모형 PF사업은 2001년 용인죽전 역세권 개발사업을 시작으로 30개 이상의 사업이 진행되어왔다. 이 중 유찰된 공모사업을 제외한 29개의 PF사업을 대상으로 국내 공모형 PF사업의 특성을 먼저 살펴보고자 한다.

<표 1>은 2001년 용인죽전역세권 개발사업부터 2008년 광고파워센터 개발사업까지 시행되거나 우선협상자가 선정된 PF사업을 정리한 것이다.

공모형 PF사업의 공모주관기관의 변화를 살펴보면, 2004년까지 한국토지공사에서 주관하였다. 그러나, 2004년 이후 대한주택공사, 인천도시개발공사, 경기관광공사, 경기도시공사, 천안시청, 부산도시공사 등 다양한 주관기관이 등장한 것을 알 수 있다. 또한 공모사업의 대상지 역시 경기도 지역에서 대전, 대구, 아산, 부산 등 지방지역에서의 사업으로 확대되고 있다. 한편 사업신청자별 공모형 PF사업 빈도를 살펴보면 <그림 1>

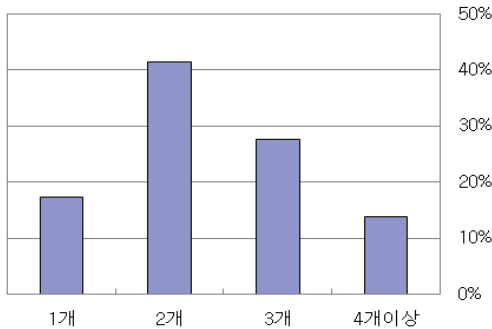
과 같이 단일 사업신청자가 17%, 2개 41%, 3개 28%, 4개 이상 14%를 차지하고 있는 것으로 나타나 공모에 참여하는 사업신청자가 2~3개 수준에서 경쟁하고 있다.

<표 1> 공모형 PF사업 사업신청자수, 배점

공모 시기	사업명	공모 기관	* 사업 신청자수	공모배점		
				총점	계획서	토지
'01	죽전	토공	2	1,000	1,000	0
'02	동백		2	1,000	1,000	0
'03	동탄		8	1,000	700	300
'04	동백	토공	3	1,000	700	300
	엑스포		3	1,000	700	300
'05	봉무산단	대구	3	1,000	1,000	0
	아산배방	주공	3	1,000	700	300
'06	운북레저	인천	3	100	100	0
	한류1	관광	5	1,000	1,000	0
	광명	주공	2	1,000	700	300
	청라	토공	2	1,000	1,000	0
	도화복합	인천	2	1,000	900	100
	광주수완	토공	2	1,000	700	300
'07	성남관교	토공	5	1,000	500	500
	용산	철도	2	1,000	700	300
	파주운정	주공	4	1,000	600	400
	송의	인천	1	1,000	1,000	0
	해운대	부산	1	1,000	900	100
	남양주	주공	1	1,000	600	400
	행당지구	토공	2	1,000	700	300
'08	신정지구	보은	2	1,000	1,000	0
	천안	천안	1	800	800	0
	광고파워	경기	3	1,000	800	200
	은평	SH	3	1,000	800	200
	교정시설	토공	3	1,000	700	300
'08	DMC 랜드마크	SH	2	1,000	900	100
	한류2 (복합)	관광	2	1,000	700	300
	한류2 (숙박)	관광	2	1,000	1,000	0
	부산문현	부산	1	1,000	900	100

* 사업신청자수는 신문기사 및 공모주관기관 홈페이지, 또는 담당자 문의를 통해 구성함

〈그림 1〉 사업신청자 수



공모지침서의 배점은 크게 사업계획서 점수와 토지가격 점수로 구분되며, 총 배점은 대부분 1,000점으로 이루어져 있다. 일반적으로 토지가격 점수는 토지를 수의계약방식으로 공급할 경우 배점이 없으며, 경쟁 입찰이 이루어질 때만 토지가격에 배점이 주어진다.

초기 2001년과 2002년의 용인동백과 용인죽전 PF사업에서는 토지를 수의계약으로 공급하는 형태였으나 토지의 저가 공급으로 인한 특혜의혹으로 2003년 화성동탄 PF사업부터 토지가격 배점이 추가되었다. 토지가격 배점 분포는 0점을 제외하고는 100~300점 수준이며, 성남판교와 남양주별내, 파주운정 PF사업은 각각 500, 400, 400점으로 비교적 높은 배점을 보이고 있는 것으로 나타났다. 반면에 대구봉무산업단지, 인천운북레저, 한류우드1구역, 천안비즈니스파크 등은 사업계획서만으로 공모가 이루어졌다.

2. 공모지침서 점수 평가방식

우선협상자 선정을 위한 점수평가는 상대평가 방식과 절대평가방식을 혼합하여 사용하고 있다. 일반적으로 사업계획서의 평가방식은 평가항목별

배점을 기준으로 하여 상대평가방식으로 하고 있으며, 토지가격의 평가방식은 산식에 의한 절대평가를 기준으로 하고 있다.

1) 사업계획서 평가

사업계획서는 크게 사업계획, 개발계획, 관리운영계획 등의 항목으로 구성되어 있으며, 사업의 특성에 따라 필요한 항목이 추가되기도 한다. 항목은 다시 세분화되어 평가배점이 이루어진다.

심사위원은 세부항목별 평가를 통해 점수를 부여한다. 평가등급은 대부분 ‘A’, ‘B’, ‘C’, ‘D’, ‘E’로 구분되며, 어떤 항목에 ‘A’로 평가될 경우, 배점의 100% 점수를 얻게 된다. 마찬가지로 ‘B’, ‘C’, ‘D’, ‘E’로 평가될 경우 각각 배점의 90%, 80%, 70%, 60% 점수를 얻게 된다. 이러한 점수 평가는 사업신청자수에 따라 다르게 나타나며, ‘A’, ‘B’, ‘C’, ‘D’, ‘E’의 평가를 받을 수 있는 업체 수 또한 제한되어 있다. 예를 들어 2개의 사업신청자가 있을 경우, ‘A’와 ‘B’로만 평가될 수 있으며, 하나의 업체가 ‘A’로 평가되면, 나머지 업체는 ‘B’로 평가되어야 한다. 마찬가지로 3개의 사업신청자가 있을 경우 ‘A’, ‘B’, ‘C’로만 평가하며, 각각의 등급은 하나의 사업신청자에 하나씩 부여받게 되는 상대평가가 이루어

〈표 2〉 등급별 사업신청자수 배분 분포

구분	사업신청자수						
	2	3	4	5	6	7	...
A	1	1	1	1	1	1	
B	1	1	1	1	1	1	
C		1	1	1	2	3	...
D			1	1	1	1	
E				1	1	1	

1) ‘수’, ‘우’, ‘미’, ‘양’, ‘가’로 평가되기도 한다.

어진다. 그 외의 등급별 사업신청자수 배분은 다음 표와 같다.

2) 토지가격 점수 평가

사업신청자 k의 토지가격 점수(P_k)는 기본점수(P_b)와 가격단위당 점수, 평가대상 가격으로 구성된다. 가격단위당 점수는 토지가격배점(P_t)에 기본점수를 차감한 점수편차($P_t - P_b$)를 사업신청자 중 제출한 최고 토지가격(LP_m)에 예정가격(LP_s)을 차감한 가격편차($LP_m - LP_s$)로 나누어 산출한 값이다.

평가대상 가격은 사업신청자 k가 제출한 토지가격(LP_k)에 예정가격을 차감한 값($LP_k - LP_s$)이다. 이를 정리하면 다음 식(1)과 같다. 또한 기본점수(P_b)는 사업신청자가 많을수록 작아지게 된다.

$$P_k = P_b + \frac{P_t - P_b}{LP_m - LP_s} \times (LP_k - LP_s) \tag{1}$$

3) 가점 및 감점

사업계획서와 토지가격에 대한 배점 및 평가 이외에 추가적으로 가점 및 감점 제도를 도입하고 있다. 감점제도의 경우 상위계획 및 공모지침서 위반, 사업계획서, 도판, 모형 작성지침 위반, 관련 주요 법규(건축법 등)위반과 같은 사전검토 기준에 위반될 경우 각각 최대 5점씩 감점하는 것이 일반적이다.

반면에 감점 제도에 상응하는 개념으로 2007년부터 가점제도가 도입되었다. 가점 제도는 사업계획서 평가 항목에 반영하는 방법도 가능하나

사업주관기관의 의지와 사업지의 개발목적을 명확히 하기 위해 사업계획서와 토지가격 평가항목 이외에 별도로 운영되는 경우가 대부분이다. 가점은 보통 10~60점 범위에 있다. 가점과 감점 모두 절대평가로 이루어지며, 상대평가와는 달리 점수차가 크게 벌어질 수 있는 항목이기 때문에 사업참여자들이 사업계획서 작성시 필수적으로 반영해야 하는 조건이라 할 수 있다(백인길·손진수 2008).

4) 평가등급의 세분화

성남판교 PF사업부터 평가등급의 세분화가 이루어졌다. 이러한 경향은 서울행당지구 프로젝트, 영등포교정시설, 한류우드2구역(복합, 숙박)에서도 나타났다.

<표 3> 평가등급의 세분화

등급	A		B		C		D		E	
세부 등급	A+	A0	B+	B0	C+	C0	D+	D0	E+	E0
배점 (%)	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55

<표 3>은 세분화된 평가등급을 보여주고 있다. 평가를 담당하는 심사위원이 같은 등급을 매기더라도 배점의 5%를 차별적으로 부여할 수 있다. 즉 기존의 점수제에서는 ‘A’ 등급이 배점의 100% 점수를 받는 반면에 개선된 배점체계는 같은 ‘A’ 라도 배점을 세분화하여 심사위원이 95%, 100% 둘 다 점수를 평가할 수 있게 만들었다. 마찬가지로 ‘B’의 등급을 받을 경우도 배점의 90%, 또는 85%를 받을 수 있게 하여 같은 등급이라도 차별적인 점수 평가가 이루어지도록 구성되어 있다.

3. 우선협상자 선정

공모지침서의 우선협상자는 일반적으로 다수의 심사위원이 평가한 사업계획서 점수의 평균과 토지가격점수의 합이 가장 큰 사업신청자가 선정된다. 토지가격점수가 없을 경우에는 사업계획서 점수만으로 우선협상자가 선정된다. 또한 사업계획서 점수의 평균은 20명 내외로 구성된 심사위원단이 각각 평가한 사업계획서 점수를 평균한 값이다.

III. 모형의 구성 및 방법

1. 모형의 구성 및 시뮬레이션

공모지침서를 분석하는데 가장 큰 한계는 표본수의 부족과 지침서별 차별화된 배점 구성이다. 또한 사업신청자수에 따라 평가등급 구성이 달라져 분석을 하는데 많은 어려움이 존재한다. 따라서 본 연구는 이에 대한 보완을 위해 몬테카를로 시뮬레이션을 이용하여 가상적인 사업신청자별 점수를 산출한다. 또한, 토지가격배점이 우선협상자 선정에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 2순위와 1순위의 점수차이가 어떤 분포를 보이는지 살펴보고자 한다.

몬테카를로 시뮬레이션이란 어떤 문제가 주어졌을 때 난수(Random number)를 생성하여 자료를 만들고 이를 통해 충분히 많은 수의 조작과 무작위 실험의 결과를 만들어 내는 것이다. 이러한 결과를 종합해서 근사적으로 풀이와 법칙 등을 얻고자 하는 방법이다. 이것은 고려할 요인이

〈표 4〉 광고파워센터 사업계획서 배점구성

평가 항목	세부항목	배점
개발 계획 (350점)	개발컨셉	20
	랜드마크 계획	30
	문화시설 계획	30
	단지배치계획	20
	주변시설 연계계획	30
	교통처리계획	20
	보행동선처리계획	20
	조경 및 경관계획	20
	옥외광고물 및 관리물 계획	10
	공공시설물계획	20
	건축계획 및 설계의 우수성	50
	설비계획	20
	시공, 안전, 구조계획	20
	친환경 건축계획	20
신재생에너지계획	20	
관리 운영 계획 (200점)	출자자의 재무건전성	20
	출자자 사업수행 실적, 능력	20
	재원조달계획	20
	자금관리 및 운용계획	10
	공사비 절감계획	20
	분양비용 등 사업비 절감계획	10
	사업성분석의 적정성	20
	용도별 분양가 산정 적정성	20
	사업이익의 적정성	10
	공공시설물 투자계획, 적정성	10
	문화시설 투자계획, 적정성	10
경기도소재 업체 참여계획	10	
지역경제활성화계획	20	
재무 계획 (250점)	조직운영계획	20
	사업일정계획	20
	사업리스크 관리계획	30
	관측 및 홍보계획	20
	직영 및 임대 관리운영계획	30
	테넌트 유치계획	40
	고객관리계획	10
	단지활성화계획	30
	MD구성 및 관리계획	20
	시설물 관리 및 활용계획	20
문화시설 관리운영 계획	10	

아주 많고 또 그 중에 불확실한 것이 있어 종래의 수식적인 방법을 적용하기 곤란하거나 어려운 경우에 유용한 수단이 된다(신동백 2007). 이러한 시뮬레이션은 변수 간의 관계를 설명해주는 모형이 아니라, 모형 설계자가 만든 인위적인 환경에서 결과를 추정하는 것으로 환경이 변화할 때, 이를 보완하지 못하면 추정치를 신뢰하지 못하는 단점이 있다. 그러나 공모지침서와 같이 주어진 환경이 인위적이고 고정적일 경우, 몬테카를로 시뮬레이션은 모형으로써 적정성을 가질 수 있다.

본 연구에서 사용한 몬테카를로 시뮬레이션은 사업계획서 점수평가를 반복으로 실시하여 사업신청자별 점수를 다양하게 산출할 수 있어 표본수의 한계를 극복할 수 있다. 이를 위해 가장 최근에 실시된 광고 파워센터 공모지침서를 활용하여 시뮬레이션을 시행하였다.

1) 광고 파워센터 공모지침서의 구성

광고 파워센터의 공모지침서는 사업계획서 800점, 토지점수 200점이며, 사업계획서는 개발계획(350점), 재무계획(200점), 관리운영계획(250점)으로 구성된다. 세부항목은 총 39개로 이루어지며, 10~50점의 다양한 배점으로 구성되어 있다. 또한 토지평가 기본점수²⁾는 사업신청자가 3개 이하일 때 180점, 4개 이상일 때는 170점이다.

최근 사업지에 대한 개발목적에 보다 명확하게 하기 위해 사업계획서와 토지가격평가항목 이외에 별도로 가점제도를 도입하고 있다. 이에 광고 파워센터의 경우 재무적 투자자의 참여비율, 직영 및 임대비율과 세계적 건축가의 참여에 따라 가점을 부여하였다.

2) 모형의 구성

사업계획서의 점수는 사업신청자수에 따라, 상대평가의 평가방식에 따라, 또는 배점의 구성에 따라 달라지게 되며, 다음과 같은 4개의 가정을 통해 모형을 구성하여 점수 분포를 추정할 수 있다.

첫 번째 가정은 심사위원의 공모지침서 점수는 공모지침서 수준에 맞는 합리적인 점수를 부여한다는 것이다. 이는 같은 사업계획서가 심사위원의 성격, 특성 등에 따라 점수 평가가 다르게 나타나지 않는다는 것을 말한다. 이러한 가정은 많은 심사위원을 뒀으로써 충족될 수 있으며, 실제로 공모지침서 평가는 많은 수의 심사위원으로 구성하고 있다.

두 번째 가정은 몬테카를로 시뮬레이션을 이용하여 공모지침서를 반복적으로 평가할 때, 매 회 평가하는 공모지침서와 사업신청자는 동일하며, 이전에 평가된 공모지침서 점수는 이후의 공모지침서에 영향을 주지 않는다는 것이다. 또한 N개(단 $N \leq 5$)의 사업신청자가 사업계획서의 세부항목에 대해 각각의 평가등급을 받을 확률은 각각 $1/N$ 이 되는 것을 가정하며, 사업신청자별 평가등급은 공모지침서에 따라 상대평가로 이루어진다.

세 번째 가정은 공모지침서 세부항목별 상관계수는 0으로 하여 다른 세부항목의 평가와 연관되어서는 안된다는 것으로, 세부항목별 구분이 명확한 것을 의미한다. 만약 세부항목별 점수가 서로 상관관계를 가질 경우 심하게는 세부항목의 배점이 커지는 역할을 하게 되어 공모배점 구성의 문제로 지적될 수 있다.

마지막으로 가점과 감점항목에 있어서는 모든

2) 3개 이하의 기업이 참여했을시 토지평가 기본점수는 토지평가 총점수 200점의 90%인 180점이며 4개 이상의 기업이 참여할 때에는 200점의 85%인 170점이 된다.

사업참여자가 만점을 가지도록 한다. 이는 가점이나 감점이 참여자가 필수적으로 고려해야 하는 기본적인 사항이기 때문에 가점이나 감점에 의한 편차는 고려하지 않아도 되는 것으로 판단하였다.

이상으로 네 가지의 가정은 시뮬레이션을 구성하기 위한 환경조건이며, 이를 식으로 나타내면 다음과 같다.

먼저 N개(단 $N \leq 5$)의 사업신청자 중 사업신청자 k가 공모지침서 세부항목 i에서의 순위를 n_{ki} 라고 하고, 세부항목의 차순위 간 점수 차가 배점의 10%라고 하면, 세부항목 i에서 사업신청자 k가 받는 점수는 식(2)와 같다.

$$T_{ki} = B_i \times (1 - (n_{ki} - 1) \times 10\%) \quad (2)$$

B_i : 세부항목 i의 배점

식(2)에서 세부항목 i가 m개 있다면, 사업신청자 k가 공모지침서로 얻게 되는 총점(S_k)은 식(3)과 같이 나타난다.

$$\begin{aligned} S_k &= \sum_{i=1}^m (B_i \times (1 - (n_{ki} - 1) \times 10\%)) \\ &= \sum_{i=1}^m T_{ki} \end{aligned} \quad (3)$$

이 때 세부항목 i에서 사업신청자 k와 또 다른 사업신청자 r은 같은 순위를 가질 수 없으며, 각 사업신청자가 해당순위를 얻을 확률은 모두 동일한 $1/N$ (균등분포, Uniform Distribution)이 된다. 또한 세부항목 간의 순위 상관관계는 독립인 형태를 보인다.

$$n_{ki} \neq n_{ri} \quad (\text{단, } k \neq r) \quad (4)$$

$$P(n_{ki}) = P(n_{ri}) \quad (5)$$

$$\text{cov}(n_{ki}, n_{kj}) = 0 \quad (\text{단, } i \neq j) \quad (6)$$

본 연구에서 수행한 몬테카를로 시뮬레이션은 식(2) ~ 식(6)의 과정과 조건을 이용하여 작업을 수행하였으며, 50,000번의 반복과정을 통하여 사업신청자별 총점의 분포를 가상적으로 도출하였다. 시뮬레이션은 엑셀 VBA를 활용하였다.

3) 시뮬레이션 구성요소의 변화

앞서 언급한 가정에서 사업계획서의 점수배점은 사업신청자수, 평가등급, 사업계획서의 세부항목 등의 조건이 변화함에 따라 점수의 분포가 변할 수 있다. 본 연구는 사업계획서 또는 사업신청자수의 조건 변화에 따라 점수분포가 어떻게 변하는지를 알아보고자 하였다. 이를 위해 시뮬레이션의 조건 변화를 사업신청자수, 평가등급, 사업계획서의 항목 결합에 한하여 점수 변화를 추정하고자 한다.

먼저 사업신청자수는 실제 사례를 바탕으로 가장 높은 빈도를 보인 2, 3, 4개($N=2, 3, 4$)의 사업신청자로 변화를 주어 점수변화를 살펴보았다.

두 번째로 A, B, C, D, E(또는 수, 우, 미, 양, 가)로 평가되던 등급을 성남관교, 행당지구 PF사업과 같이 심사위원의 재량에 따라 A^+ , A, B^+ , B 등으로 등급을 세분화하여 점수를 평가할 때 공모점수에 어떤 영향을 미치는지 살펴보았다.

마지막으로 사업계획서의 세부항목 중 유사한 성격을 가지는 항목을 결합할 때 점수 분포가 어떻게 달라지는지 알아보고자 직영 및 관리임대운

영 계획(30점)과 테넨트유치계획(40점)을 하나의 항목인 직영 및 임대운영계획(70점)으로 결합하여 점수변화를 추정하였다.

2. 사업계획서 2순위 사업체의 최대 우선협상자 확률

매회 반복적인 시뮬레이션을 통한 사업신청자별 사업계획서 점수는 각 항목별 점수의 합으로 구성되며, 이를 이용하여 가장 높은 점수를 얻은 1순위와 2순위의 점수 차이를 분포로 추정할 수 있다.

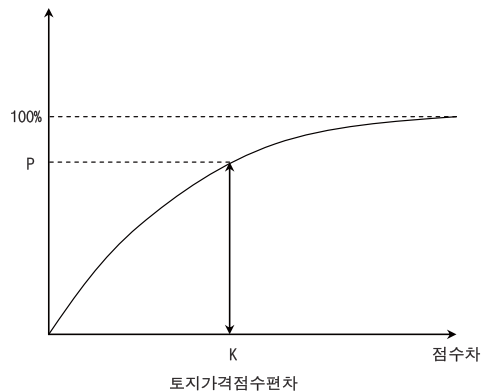
이러한 점수 차이는 토지가격과 비교하여 2순위 사업신청자가 우선협상자로 선정될 수 있는 확률로 계산될 수 있다.

예를 들어 사업계획서의 1순위와 2순위의 점수 차이가 10점 이하로 날 확률이 70%라는 말은 점수 차이가 10점이 넘을 확률이 30%가 된다는 것을 의미한다. 만약 토지가격점수의 편차(토지가격배점-기본점수)가 10점이라면, 토지가격 점수에 의해 2순위가 우선협상자로 선정될 확률은 최대 70%가 된다. 이러한 분석을 바탕으로 시뮬레이션에 따른 2순위 최대 우선협상자 선정확률을 구할 수 있다.

<그림 2>는 몬테카를로에 의한 시뮬레이션에서 1순위와 2순위의 점수 차이를 누적으로 나타낸 누적분포도이다. 즉 사업계획서 점수 차가 K일 때 확률 P는 사업계획서에 의한 1순위와 2순위의 점수 차이가 K점 이내일 때의 확률을 의미한다. 마찬가지로 토지가격점수 편차가 K일 때, 확률 P는 토지가격점수에 의해 사업계획서에서 2순위를 받았던 기업이 우선협상자가 될 수 있는 최대 확률(사업계획서 점수가 2순위인 사업체의

토지가격점수가 사업계획서 점수가 1순위인 사업체보다 K점 이상 높으면 순위가 바뀔 수 있으므로)이 된다.

<그림 2> 사업계획서 점수 2순위와 1순위의 점수차 분포(누적)



P = 1순위와 2순위의 사업계획서 점수 차가 K점 이내일 확률
 토지가격점수편차가 K점일 때,
 = 사업계획서에서 차순위를 받은 기업체가 우선협상자가 될 최대 확률

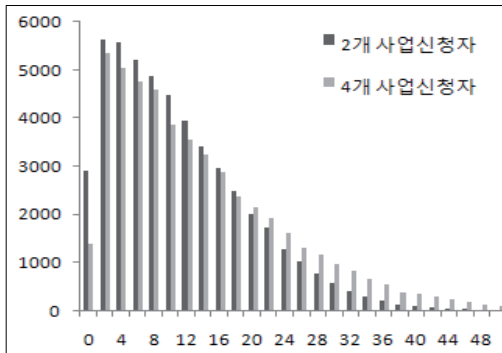
IV. 실증분석 결과

1. 사업신청자수의 변화

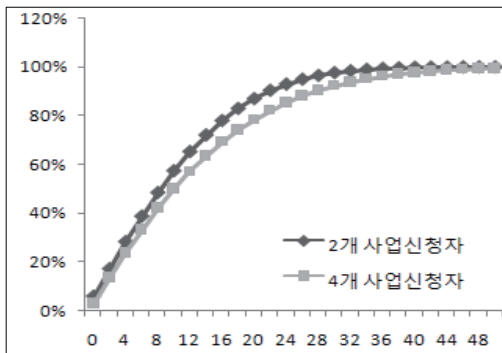
사업신청자수에 따른 2순위 점수차의 구간별 빈도를 살펴보면 <그림 3>과 같이 나타나며, 사업신청자수가 2개일 때보다 4개일 때 완만한 분포를 보이고 있다. 또한 사업계획서의 2순위와 1순위의 점수가 같은 경우는 사업신청자가 2개일 때가 4개일 때보다 더 큰 빈도를 보이고 있다. 이러한 경향은 사업신청자수가 3개일 때에도 동

일하게 적용된다³⁾.

〈그림 3〉 사업신청자수에 따른 차순위 점수차의 구간별 빈도



〈그림 4〉 사업신청자수에 따른 차순위 점수차의 누적분포



〈그림 4〉는 〈그림 3〉의 구간별 빈도를 누적한 누적분포도이며, 〈그림 2〉에서 해석한 것처럼, k점수에 대한 확률 P는 1순위와 2순위의 사업계획서 점수차가 k점 이내일 경우의 확률이며, 토지가격점수 편차가 k점일 때, 사업계획서에서 2순위를 받은 기업체가 우선협상자가 될 최대확률이 된다.

〈그림 3〉과 마찬가지로 〈그림 4〉에서도 사업신청자수가 2개일 때보다 4개일 때 기울기가 완

만해지는 것을 알 수 있으며, 사업신청자수가 3개일 때에는 2개보다 완만하게, 4개일 때보다는 덜 완만한 것으로 나타났다. <표 5>에서 보는 것처럼 2개의 기업이 사업에 참여했을 때, 사업계획서상의 1순위와 2순위의 점수 차이가 20점 이하가 될 확률이 87.0%인 반면에, 사업신청자가 3개, 4개일 경우 각각 82.9%, 78.4%의 확률을 보이고 있다. 이는 사업신청자수가 2, 3, 4개일 때 1순위와 2순위(2순위)의 점수차가 20점 이상 벌어질 확률이 각각 13.0%, 17.1%, 21.6%가 됨을 의미한다.

〈표 5〉 사업신청자수에 따른 차순위 점수차의 구간별 누적빈도 및 확률

구간	2개		3개		4개	
	빈도	확률	빈도	확률	빈도	확률
0~16점	38,980	78.0%	36,829	73.7%	34,666	69.3%
0~18점	41,472	82.9%	39,284	78.6%	37,044	74.1%
0~20점	43,477	87.0%	41,458	82.9%	39,183	78.4%
0~30점	48,820	97.6%	47,698	95.4%	46,147	92.3%

이처럼 사업신청자수가 많아질수록 1순위와 2순위의 점수 차가 커지는 이유는 사업신청자수에 따라 얻을 수 있는 점수가 다르기 때문이다. 즉, 사업신청자수가 많아질수록 1순위와 2순위가 가질 수 있는 점수의 폭이 커지기 때문에 그 차이인 점수 차이 또한 커지게 되는 것이다. 만약 사업신청자수가 2개일 경우 항목별 배점의 100%에서 90%까지 얻을 수 있는데 사업신청자수가 3개일 경우 배점의 80%까지 얻을 수 있다. 이는 사업신청자수가 늘어날수록 얻을 수 있는 점수의 폭이 10%씩 증가하는 것이다.

3) 기타 추정결과는 부록 참조

광고 파워센터의 토지가격점수 편차가 사업신청자수가 3개 이하일 경우 20점, 4개 이상일 경우 30점임을 감안하면, 2순위 우선협상자 최대 확률은 <표 5>에서 보는 것처럼 87.0%, 82.9%, 92.3%가 됨을 알 수 있다. 이 확률은 비교적 높은 값을 보여, 사업계획서에서 2순위 점수를 받은 사업신청자가 비용에 상관없이 우선협상자가 되려고 한다면, 토지가격점수 만으로도 80% 이상의 확률로 선정될 수 있다는 것을 의미한다.

2. 평가등급의 세분화

평가등급을 세분화할 경우, 사업신청자수가 많아질 때와 비슷한 효과가 나타날 수 있다. 즉, 사업신청자수가 3개일 때, 하나의 세부항목에 대해 배점의 80~100% 점수를 받을 수 있는 반면에 등급이 세분화될 경우 75~100%의 점수를 받을 수 있어 1순위와 2순위의 점수 차가 커질 수 있다.

<표 6> 사업계획서의 평가등급을 세분화했을 경우의 누적확률 변화

구간	기본	등급 세분화
0 ~ 16점	73.7%	71.7%
0 ~ 18점	78.6%	76.9%
0 ~ 20점	82.9%	81.3%

이에 대한 검증을 위해 사업신청자가 3개일 때의 평가등급을 세분화한 결과, <표 6>과 같이 기존의 분포보다 약간이긴 하나 낮은 분포를 보이는 것으로 나타나 등급세분화가 1순위와 2순위의 점수 차를 크게 하고 있음을 알 수 있다. 사업신청자수가 2개, 4개일 때도 마찬가지로 결과를 보이고 있다. 2순위 최대 우선협상자 선정 확률의 변화를 살펴보면, 사업신청자가 3개일 경우

82.9%이며, 등급이 세분화될 경우 81.3%로 등급을 세분화하지 않았을 때보다 1.6%p 낮게 나타나 등급 세분화가 우선협상자 선정에 있어 토지가격점수의 영향을 줄이는 것으로 나타났다.

3. 세부항목 결합

사업계획서의 항목 또한 1순위와 2순위의 점수차에 영향을 줄 수 있다. 앞서 언급한 대로 사업신청자가 3개인 경우 <표 4>의 재무계획 항목의 세부항목 중 직영 및 관리임대운영 계획(30점)과 테넌트유치계획(40점)을 하나의 항목인 직영 및 임대운영계획(70점)으로 결합하여 점수변화를 추정하면 <표 7>과 같이 세부항목을 결합하지 않았을 때보다 누적분포가 낮아지게 된다. 이러한 경향은 사업신청자수가 2개, 4개일 경우도 마찬가지로 나타난다.

<표 7> 사업계획서의 세부항목을 결합할 경우의 누적확률

구간	기본	항목 결합
	누적확률	누적확률
0 ~ 16점	73.7%	69.6%
0 ~ 18점	78.6%	74.6%
0 ~ 20점	82.9%	79.1%

<표 7>을 살펴보면, 세부항목을 결합할 경우 20점 이내의 누적확률은 79.1%로 결합하지 않았을 때보다 3.8%p 낮게 나타나 세부항목을 결합할 경우 2순위 우선협상자 최대 확률이 낮아지는 것으로 나타났다.

이처럼 세부항목이 작을수록 1순위와 2순위의 점수 차가 커지는 이유는 같은 점수 폭(최대점수차)을 가지는 반면에, 얻을 수 있는 점수가 다양

해지기 때문에 1순위와 2순위의 점수 차가 작아진다고 유추할 수 있다. 예를 들어 사업신청자가 2개일 경우 1순위와 2순위의 점수 차는 항목(각 항목의 배점은 30점, 40점)을 결합할 경우 7점, 항목을 결합하지 않을 경우 1점 또는 7점이 된다. 1순위와 2순위의 점수 차를 평균적으로 산출하면 항목을 결합할 경우는 2순위와의 점수 차가 언제나 7점인 반면에 결합하지 않을 경우는 4점으로 줄어들어, 항목을 결합하는 것이 점수 차를 더 작게 만들고 있음을 알 수 있다.

V. 결론

글로벌 금융위기로 인해 도시개발의 주요한 사업분야인 공모형 PF사업은 현재 큰 난항을 겪고 있다. 또한 이전부터 지적해온 공모형 PF사업의 공정성과 적절성에 대한 문제와 토지가격에 대한 과경쟁 등의 문제점 등이 커지면서 우려의 목소리 또한 높아지고 있는 실정이다. 뿐만 아니라 최근 공모형 PF사업의 취득등록세, 감면혜택 폐지 논란과 함께 금융여건, 제도적 여건, 사회경제적 여건 외에도 사업의 구조나 사업방식에 있어 적지 않은 어려움을 겪고 있어 이에 대한 연구가 필요한 실정이다.

본 연구는 이러한 요구에 맞춰 토지가격점수가 우선협상자 선정에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보고자 광고 파워센터 공모지침서를 사례로 하여 시뮬레이션을 진행하였다. 시뮬레이션 결과 2순위 사업신청자가 우선협상자가 되기 위해서 높은 토지가격을 제시할 경우 최대 80% 이상의 확률로 우선협상자가 될 수 있는 것으로 나타나

선행연구의 지적과 마찬가지로 토지가격의 영향은 줄여야 할 필요가 있는 것으로 나타났다.

물론 광고 파워센터 공모지침서 하나만을 가지고 모든 공모에 대한 평가를 할 수는 없다. 그러나 공모지침서가 서로 큰 차이가 나지 않음을 감안하면, 토지가격 점수가 우선협상자 선정에 큰 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

따라서 사업신청자가 사업계획서와 토지가격 모두를 적절히 고려하기 위해서는 우선협상자 최대확률을 50% 수준으로 조정함으로써 사업신청자가 우선협상자가 되기 위해 토지가격 뿐만 아니라 사업계획서 점수 또한 고려해야 하는 상황을 만들 필요가 있다. 또한 사업신청 참여자 수를 늘리거나 평가등급을 세분화, 불필요한 항목을 줄이는 것 역시 토지가격점수에 의한 영향을 줄일 수 있는 방안이 될 수는 있지만, 그 영향은 크지 않을 것으로 보인다.

본 연구는 몬테카를로 시뮬레이션을 이용하여 공모지침서의 공모배점 구성이 우선협상자 선정에 어떠한 영향을 주는지 살펴보았지만, 가점과 감점의 영향에 대해서는 살펴보지 못한 한계가 존재한다. 가점과 감점의 부분은 모두 절대평가로 이루어져 있으며, 가점의 경우 10~50점까지 구성되어 우선협상자 선정에 지대한 영향을 끼칠 수 있다. 그러나 가점과 감점이 앞서 언급한대로 사업신청자가 당연히 갖추어야 할 기본적인 점수라고 인정하고 있는 상황이라면, 가점과 감점은 큰 영향을 미치지 않을 수 있다.

또한 조사한 바에 의하면, 어떤 항목에 대해 배점의 몇 점을 가점(혹은 감점)하라는 항목이 없어 같은 항목이라도 '0'점, 만점을 주는 심사위원이 있는가 하면, 다양한 점수를 부여하는 심사위원도 있어 적절한 모형을 사용할 수 없는 한계

를 가져 변수로 사용할 수 없었다.

마지막으로 많은 심사위원의 평가를 통해 심사의 공정성이 이루어질 것이라는 가정은 많은 논란을 불러올 수 있다. 그러나 본 연구는 가정의 논란을 떠나 하여 심사의 공정성이 있다 하더라도 공모지침서 설계에 의해 문제가 발생할 소지가 있다는 것을 지적하고자 하였다. 향후 심사의 공정성을 높일 수 있는 추가적인 연구가 보완된다면 공모지침서의 평가항목에 대한 적절한 지표를 제시할 수 있을 것으로 기대한다.

논문접수일 : 2010년 1월 11일
 심사완료일 : 2010년 9월 14일

참고문헌

1. 김영상, “공공·민간 합동형 PF 사업 개념 재검토 및 그 활성화 방안에 관한 연구”, 건국대학교·부동산도시연구원, 2008
2. 김창수, “부동산 개발의 재원조달에 대한 이론적 고찰”, 한국토지공사, 2005
3. 경기도시공사, 광교택지개발사업지구 내 파워센터 PF사업 민간사업자 공모지침서, 2008.4
4. 경기도시공사, 광교지구 택지개발사업 비즈니스파크(특별계획구역3) 용지공급지침서, 2008.5
5. 경기도, 고양관광문화단지(한류우드) 사업용지공급지침서, 2005.11
6. 경기도, 고양관광문화단지(한류우드)2구역 사업용지(복합시설) 공급지침서, 2008.2
7. 박영규, “PF사업 공모사례 및 개선방안”, 건국대학교·부동산도시연구원, 2008
8. 박동규, 「한국토지공사가 수행하는 개발사업에서의 PF활용방안」, 「토지연구」 17(1), 2006
9. 백인길·손진수, “공모형 PF사업의 특성에 관한 연구 - 공모지침서를 중심으로” 「부동산학연구」 14(3): 35-55, 2008
10. 서울특별시 SH공사, 은평뉴타운 도시개발구역 중심상업지 통합개발 민간사업자 공모지침서, 2008.2
11. 손재영 외, 「한국의 부동산 금융」, 건국대학교 출판부, 2008
12. 심교언·서준원·이상경, “복합개발사업 공모의 공모 특성 및 당선작 특성 분석”, 「한국도시행정학회」 21(2): 51-76, 2008
13. 심교언, “대형복합개발사업의 공모동향과 발전방향에 관한 연구”, 건국대학교·부동산도시연구원, 2008

14. 신동백, “몬테카를로 시뮬레이션방법을 이용한 환율예측분석”, 「산업경제연구」 20(5): 2075-2093, 2007
15. 이승우·엄근용, “민관 합동형 PF사업의 현황 및 효율화 방안”, 「한국건설산업연구원」, 2008
16. 이승우·김현아, “금융위기이후 공모형 PF사업의 실태와 정책방향”, 「한국건설산업연구원」, 2009
17. 이현석 외 5인, “공모형 PF사업의 현황과 과제”, 「도시정보」, 2008.7
18. 오동훈, “신도시 중심사업지 개발용 PF 공모지침서상의 항목별 작성기준 비교검토를 통한 공모지침서의 차별성 및 성향 분석”, 「한국도시행정학회」 21(2): 259-276, 2008
19. 조주현 “부동산개발사업에 있어서 프로젝트 파이낸싱 기법에 관한 연구”, 「주택연구」, 10(2) : 125-147, 2002
20. 전주현·민규식, “공공-민간합동형 PF사업 활성화에 대한 고찰 - 도시개발사업 중심사업용지 복합개발을 중심으로”, 「한국주거환경학회」 5(1): 16-31, 2007
21. 한국토지공사, 성남판교 복합단지 PF 사업민간사업자 공모지침서, 2007.5
22. 한찬희, “공모형 PF사업에서 토지가격평가비중이 사업자선정에 미치는 영향에 관한 연구”, 한성대학교 부동산대학원 석사학위논문, 2009

부록

1. 사업신청자수에 따른 차순위 선정 최대확률 분포 변화

구분	2개		3개		4개	
	빈도	확률(누적)	빈도	확률(누적)	빈도	확률(누적)
0점	2,891	6%	1,495	3%	1,391	3%
0~2점	5,640	17%	5,889	15%	5,362	14%
2~4점	5,570	28%	5,580	26%	5,029	24%
4~6점	5,220	39%	5,074	36%	4,751	33%
6~8점	4,873	48%	4,555	45%	4,584	42%
8~10점	4,471	57%	4,210	54%	3,867	50%
10~12점	3,940	65%	3,628	61%	3,552	57%
12~14점	3,418	72%	3,384	68%	3,246	64%
14~16점	2,957	78%	3,014	74%	2,884	69%
16~18점	2,492	83%	2,455	79%	2,378	74%
18~20점	2,005	87%	2,174	83%	2,139	78%
20~22점	1,711	90%	1,874	87%	1,926	82%
22~24점	1,274	93%	1,405	89%	1,616	85%
24~26점	1,013	95%	1,196	92%	1,305	88%
26~28점	773	96%	1,020	94%	1,152	90%
28~30점	572	98%	745	95%	965	92%
30~32점	391	98%	606	97%	811	94%
32~34점	277	99%	446	98%	639	95%
34~36점	210	99%	356	98%	527	96%
36~38점	110	100%	240	99%	364	97%
38~40점	90	100%	186	99%	345	98%
40~42점	51	100%	146	99%	276	98%
42~44점	19	100%	106	100%	222	99%
44~46점	19	100%	92	100%	178	99%
46~48점	5	100%	36	100%	124	99%
48~50점	4	100%	30	100%	91	99%

2. 등급세분화에 따른 차순위 선정 최대확률 분포 변화

구분	2개		3개		4개	
	빈도	확률(누적)	빈도	확률(누적)	빈도	확률(누적)
0점	649	1%	720	1%	685	1%
0~2점	5,369	12%	5,767	13%	5,374	12%
2~4점	5,204	22%	5,513	24%	5,107	22%
4~6점	5,128	33%	5,024	34%	4,617	32%
6~8점	4,895	42%	4,544	43%	4,312	40%
8~10점	4,409	51%	4,333	52%	4,002	48%
10~12점	4,129	60%	3,695	59%	3,553	55%
12~14점	3,548	67%	3,370	66%	3,178	62%
14~16점	3,131	73%	2,905	72%	2,877	67%
16~18점	2,693	78%	2,588	77%	2,596	73%
18~20점	2,320	83%	2,195	81%	2,183	77%
20~22점	2,014	87%	1,854	85%	1,939	81%
22~24점	1,608	90%	1,534	88%	1,705	84%
24~26점	1,217	93%	1,275	91%	1,458	87%
26~28점	946	95%	1,026	93%	1,227	90%
28~30점	758	96%	868	94%	1,002	92%
30~32점	560	97%	686	96%	827	93%
32~34점	459	98%	521	97%	654	95%
34~36점	302	99%	453	98%	574	96%
36~38점	246	99%	301	98%	460	97%
38~40점	164	99%	233	99%	371	97%
40~42점	95	100%	160	99%	293	98%
42~44점	62	100%	137	99%	234	98%
44~46점	40	100%	91	100%	182	99%
46~48점	22	100%	62	100%	151	99%
48~50점	10	100%	50	100%	114	99%

3. 세부항목 병합에 따른 차순위 선정 최대확률 분포 변화

구분	2개		3개		4개	
	빈도	확률(누적)	빈도	확률(누적)	빈도	확률(누적)
0점	2,659	5%	1,377	3%	1,265	3%
0~2점	5,382	16%	5,315	13%	4,924	12%
2~4점	5,152	26%	5,064	24%	4,824	22%
4~6점	4,862	36%	4,647	33%	4,354	31%
6~8점	4,653	45%	4,258	41%	3,975	39%
8~10점	4,328	54%	4,228	50%	3,891	46%
10~12점	3,925	62%	3,715	57%	3,312	53%
12~14점	3,465	69%	3,248	64%	3,100	59%
14~16점	3,124	75%	2,968	70%	2,839	65%
16~18점	2,574	80%	2,472	75%	2,418	70%
18~20점	2,216	85%	2,248	79%	2,281	74%
20~22점	1,772	88%	1,983	83%	1,947	78%
22~24점	1,530	91%	1,618	86%	1,756	82%
24~26점	1,220	94%	1,354	89%	1,467	85%
26~28점	873	95%	1,154	91%	1,285	87%
28~30점	654	97%	996	93%	1,135	90%
30~32점	464	98%	778	95%	970	91%
32~34점	375	98%	601	96%	792	93%
34~36점	261	99%	490	97%	689	94%
36~38점	183	99%	378	98%	504	95%
38~40점	139	100%	296	98%	460	96%
40~42점	78	100%	233	99%	383	97%
42~44점	49	100%	179	99%	331	98%
44~46점	32	100%	124	99%	279	98%
46~48점	17	100%	68	100%	174	99%
48~50점	5	100%	68	100%	171	99%