공동주택 사업의 수지분석 항목에 대한 민감도 분석에 관한 연구

A Study on the Sensitivity Analysis of the Financial Analysis Item in Apartment Project

김 광 호*
Kim, Gwang-Ho

요 약

현행 민간 시행사에 의한 주택 개발사업의 토지비 차입 구조는 사업자체의 타당성에 의한 진정한 의미의 프로젝트 파이낸싱(project financing)이라기보다는 담보능력이 약한 민간 시행사에 대하여 건설사의 지급보증을 필요로 하는(corporated financing) 구도이다. 따라서 정확하지 못한 타당성 분석에 의한 사업진행은 사업 주체에 큰 타격을 줄 수 있으며, 더욱이 건설사의 경우 도급업체로서의 건설대금에 대한 리스크 외에 지급보증에 의한 리스크를 이중으로 부담하게 되어 치명적인 타격을 줄 수 있다. 또한, 최근의 8 · 31부동산 정책이후 분양시장의 환경 변화로 인해 정밀한 타당성 분석이 요구되어 지고 있다. 따라서 본 연구는, 이러한 상황인식 하에서 타당성 분석의 정밀도와 수지분석 항목과 관련된 사항에 대한 의사결정의 우선순위를 위하여, 지가에 따른 몬테칼로 시뮬레이션을 이용한 주택 개발사업의 사례분석을 통하여, 사업이익에 대한 수지분석 항목의 민감도 분석을 목적으로 한다.

키워드: 타당성 분석, 수지분석 항목, 민감도 분석, 몬테칼로 시뮬레이션

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

분양가 자율화 정책과 2002년 주택보급률 100% 달성이후[1] 주택상품의 품질이 중요한 구매요소가 되었다. 또한, 부동산 경기과열에 따른 8 · 31부동산 정책 이후 주택시장의 급격한 환경변화 요인으로, 타당성 분석에 대한 정밀도의 중요성은 어느 때보다 커지고 있다. 이러한 최근의 주택 개발사업은, 주택시장의 분위기가 사업의 중요 요인 중 하나였던 예전의 상황과 달리, 투자자금의 모집과 사업부지 물색 등의 어려움으로 타당성 분석의 정밀도가 점차 중요시 되고 있다.

따라서 주로 정성적 측면에서 분석이 이루어진 기존연구와 달리, 의사결정의 결정적 근거가 되는 수지분석 단계에서, 시뮬레이션 기법을 이용하여 타당성 분석의 정밀도 증진을 위한 자료를 제시 하고자한다. 즉, 본 연구는 민간시행사에 의한 주택개발사업의 사례분석을 통하여, 사업이익에 대한 수지분석 항목의 민감도 분석을 목적으로 한다.

타당성분석 절차 중 수지분석 이전단계인 기초조사단계와 마케팅분석단계의 모든 분석결과는 수지분석 항목에 화폐가치를 통해 반영되므로 이러한 수지분석에 대한 민감도 분석은 수지분석과정에만 국한되지 않고, 개발 사업의 전체 진행과정에 있어 비용절감을 위한 의사결정의 우선순위를 정하는데 도움을 줄 것이다.

1.2 연구의 방법 및 범위

타당성 분석절차는 표 1[2]과 같이, 크게 기초조사단계와 마케팅분석단계, 수지분석단계로 구분할 수 있다. 이러한 타당성 분석절차 중 본 연구의 범위는 수지분석 단계로 한정하였다. 타당성 분석 시, 모든 분석결과는 수지분석 단계에서 화폐가치로서 정량화되어, 의사결정의 최종 근거가 된다는 인식아래 수지분석 단계이전의 정성적 분석결과들은 연구의 범위에서 제외하였다. 특정 프로젝트의 타당성 분석에 영향을 주는 수많은 요인들 중, 정부정책, 개별 프로젝트의 시공여건, 거시경제지표와 주택시장과의 상관관계, 사업지의 특수한 권리 및 인허가 관계등과 같은

* 학생회원, 연세대학교 건축과학기술연구소 객원연구원, 공학박사(교신저자)
allwe@daum.net

1) 건설교통부, 주택보급률(연도별), 2005.

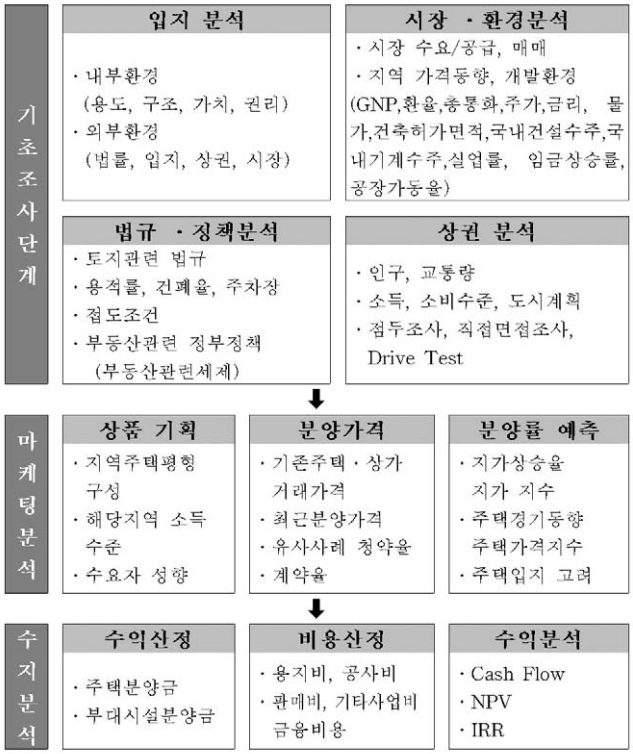
2) 김광호와 송성진, 「공동주택의 차이금 상환에 따른 금융비용 분석에 관한 연구」, 대한건축학회논문집 21권 7호, p.151, 2005

AURIC Architecture & Urban Research Information Center All Digital Rights Reserved.
Architecture & Urban Research Information Center, http://www.auric.or.kr

정량적 산정이 불가능한 사항은 연구의 범위에서 제외하였다.

주택개발 사업의 유형으로, 민간시행사가 건설사의 지급보증으로, PF(Project Financing)을 통해 확보한 민간 택지에서 분양 주택을 공급하는 사업을 분석대상으로 하였다.

표 1. 타당성 분석절차



수지분석항목에 대한 민감도의 결과는 개별 프로젝트의 고유특성에 의해 달라질 것이며, 이러한 고유특성은 수지분석단계에 한정한 본 연구의 범위에 의해, 분양수요나 사업지의 특수한 권리관계, 시공여건 등의 개별적 요인이 아닌 용적률과 공사기간(층수) 등의 객관적 요인인 사업의 계획특성에 의해 결정될 것으로 예상할 수 있다. 용적률은 판매면적과 지가의 가치와 관계된 인자이고 공사기간은 금융비용과 관계된 인자로서 타당성 분석에 있어 중요한 요인이므로, 사례분석을 위한 프로젝트 선정은 표 2와 같이, 용적률[3]과 공사기간이 다른 총 6개의 프로젝트를 선정하였으며, 용적률의 증가에 따른 수지분석항목의 민감도 추세를 보기위하여 용적률의 오름차순으로 정리하였다.

각 프로젝트들의 민감도 분석을 위한 수지분석에 있어, 공사

3) 용도지역안에서의 용적률은 국토의계획및이용에관한법률시행령 제85조에 의해 지자체마다 도시계획조례로 정하나 제2종 및 제3종일반주거지역이 주택사업부지의 대다수를 차지하고, 대부분의 지자체가 법정 용적률을 각각 200%와 250%로 정하고 있어 이를 기준으로 등급을 정하였다.

표 2. 분석대상 프로젝트

Pro. No.	용적률	전용률	세대수	층수	공사기간
1	98.98%	80.46%	170	12	22
2	169.43%	77.49%	786	15	26
3	199.70%	74.82%	401	15	24
4	226.85%	74.86%	444	22	30
5	250.00%	74.14%	1,063	31	33
6	285.26%	78.53%	875	26	34

Pro. No. : Project No.

비와 지가는 원가의 대부분을 차지하는 가장 중요한 입력변수이며 특정 공사비와 지가를 선정하여 분석하는 것은 설명력이 부족할 것이다. 주상복합을 제외 한 아파트의 경우, 현행 건설사의 도급단가는 대략 2,000천원/평에서 3,000천원/평으로 조사되었으며 지가는 공사비와 달리 지방과 서울과의 가격차이가 심하므로 지가의 분포에 따른 분석결과의 차이가 공사비의 경우보다 클 것이다. 따라서 각 프로젝트에 대한 공사비와 지가의 입력범위는 공사비는 2,600천원/평의 단일 등급으로 정하고 지가는 표 3과 같이 5개의 등급[4]을 정하였다. 따라서 6개의 각 프로젝트에 대하여 5개의 지가조합을 설정하여 총 30회의 민감도 분석을 하였다.

표 3. 분석을 위한 공사비, 지가의 조합

단위 : 천원/평

공사비	지가				
2,600	1,000	5,000	10,000	15,000	20,000

현금흐름상 금융비용과 관계된 분양률은 각 프로젝트에 대하여 1차 중도금 납부 시점까지 100% 분양이 완료되는 상황으로 가정하였다. 분양가 납부비율은 계약금과 중도금 (1차~6차)은 분양가의 10%, 잔금은 30%로 정하였다. 분양방식으로 중도금 무이자 방식으로 결정하였으므로 현금흐름 분석 시 중도금과 잔금의 연체는 없는 것으로 하였다.

1.3 기존 연구 고찰

주택사업의 타당성에 관련된 연구들은 크게 타당성 분석모델 제시, 주택가격 분석(특성가격함수 모델, 요인비교분석 등), 주택 수요 예측, 리스크 분석, 주택시장 분석(구조 및 전망), 타당성 분석실태 등으로 구분 할 수 있으며 이 중 본 연구의 방법 또는 내용에 있어 유사한 연구를 살펴보면 표 4와 같다. 관련연구를 살펴보면 소수의 사례에 대하여 특정 공사비와 지가에 대한 분석을 하였으나, 본 연구에서는 용적률이 다른 6개의 프로젝트

4) 실무상 발생가능 한 범위를 선정하였다.

AURIC Architecture & Urban Research Information Center All Digital Rights Reserved.
Architecture & Urban Research Information Center, http://www.auric.or.kr

표 4. 관련 연구

• 시뮬레이션 모델을 이용한 근린 사무소건물의 Life Cycle Cost 예측 및 수선교체 전략에 관한 사례연구 (김용수 외, 1994)	
내용	· 근린생활시설의 Life Cycle Cost에 대한 불확정 요인에 대한 가변성을 입력변수들을 확류분포로 입력하여 확률모델로 해석
	· 1개의 근린생활시설에 대한 사례분석
	· 특정 공사비에 대한 운영 및 수선비를 확률 분포로 입력, 민감도 분석
• 개발형 프로젝트의 시차에 따른 타당성분석 및 의사 결정방법 사례연구 (윤석헌, 2003)	
내용	· 프로젝트의 순 현재가치법 이외의 프로젝트 착수 시점에 따른 수익성 변화 분석
	· 2개의 프로젝트에 대한 시차별 시뮬레이션
	· 특정 지가와 공사비에 대하여 개발 시차에 따른 금융비용과 물가상승률 반영
	· 몬테칼로 시뮬레이션, 민감도 분석
• 부동산 프로젝트금융 적용 사업에 대한 사업성 연구 (정대석, 2004)	
내용	· 실제 PF 사례를 대상으로 사업유형 검토와 요구 수익률 차이 여부, 사업성 관점에서 그 특성을 파악
	· 48건의 PF 사례 분석
• 리모델링 사례 분석을 통한 경제성 평가 (양극영 외, 2002)	
내용	· 상가주택 건축물의 리모델링시 경제성을 고려하여 초기비용 및 운영비용 관리, 수익률등을 분석
	· 1개의 사례 건물을 선정
• 공공건설임대주택사업의 현금흐름에 대한 리스크분석 (이학기 외, 2004)	
내용	· 공공건설임대주택사업의 사업단계별 사업수익과 현금흐름을 예측하여 현금흐름 각 항목에 영향을 미치는 리스크 인자들에 대한 식별 · 분석
	· 1개의 프로젝트에 대한 사례분석
• 리스크 관리를 통한 프로젝트 타당성 검토방안에 대한 연구 (윤준선 외, 2004)	
내용	· 불확실 요소들에 대한 리스크를 도출하여 리스크 관리를 통한 타당성 방안 제시
	· 특정 지가와 공사비에 대한 리스크 분석, 민감도 분석
	· 1개의 사례 부지 분석
• 경제성분석에 의한 사무소건물의 건축규모결정에 관한 연구 (김광춘, 1997)	
내용	· 비용과 수익에 건축규모를 나타내는 설계정보를 반영한 경제성 분석모형을 제안 및 이에 대한 전산화
	· 1개의 사례 부지 선정
	· 사무실 건물의 건축규모(층수와 건폐율)의 변화에 따른 수익성 시뮬레이션
• 요인비교법을 활용한 공동주택 적정 분양가 산정모델에 관한 연구 (진상윤 외, 2003)	
내용	· 분양가에 대한 영향요인을 도출하고 이에 대한 분양가 산정모델을 요인비교법을 이용하여 제시
	· 3개의 비교대상지를 선정하여 사례단지와의 요인 평가치를 비교 분석하여 적정 분양가를 산정
	· 수지분석 과정을 고려치 않은 적정분양가 만을 산정
• 헤도닉 모델을 활용한 공동주택 리모델링 사업성 평가방법 (양극영외, 2004)	
내용	· 리모델링 사업성에 대한 수익결정방안을 제시하여 리모델링의 의사결정방법을 제안
	· 공동주택의 가격결정요인을 파악하여 평가기준을 결정하여 다중회귀분석을 통해 가격 추정을 위한 헤도닉모델 제시
	· 1개의 사례지의 주택가격을 헤도닉모델로 분석하여 실제 가격과 비교 검증

를 선정하여, 각 프로젝트에 대하여 5개의 지가 등급에 따른 12개의 수지분석항목에 대한 민감도 분석을 하였다.

2. 수지분석 항목의 산출기준

본 연구는 몬테칼로 시뮬레이션에 의한 분석을 위하여 수지분석항목에 대한 기준 조건이 필요하다. 따라서 지자체에 따른 관련 법규나 분양가별 마케팅 수준 등에 따라 달라지는 수지분석 항목에 대하여 기준을 설정하여야 하며, 이처럼 사업지 별로 산출기준이 다를 수 있는 수지분석 항목에 대하여 실무상 발생빈도가 높은, 다음과 같은 기준을 정하였다.

2.1 수입

1) 주거분양수입

분양가는 국민주택규모 이상의 민영주택의 경우 건축비에 대한 부가가치세를 별도로 계상하여야 하나, 통상의 경우 타당성 분석단계에서 목표수익률을 확정한 후, 분양단계에서 평형별 건축비를 목표수익률에 맞춰 분배하므로 본 연구에서는 매출부가세를 별도로 계상하지 않고 공급가액으로만 수지분석을 실시하였다.

2) 부대시설분양수입

근린생활시설의 분양가는 주거분양가 및 지가와 명확한 상관관계를 가지고 있지 않으며, 층별 분양가의 차이도 사업지의 특

표 5. 수지분석 항목

용지비	토지매입비	토지대, 중개수수료
	이전비용	취득세,농특세,등록세,교육세,명도비,인지세 채권설정비, 국민주택채권, 법무사수수료
	제세공과금	종합토지세,도시계획세,교육세,공동시설세 농어촌특별세
공사비 · 외주비	도급액	공사 도급액
	외주용역비	설계비,감리비,교통영향평가수수료,지질조사및측량비
	기타공사비	지장물철거비,민원처리비,인입공사비,도로공사비,미술장식품설치비
판매비	M/H관련	M/H부지임차료, M/H건축비, M/H운영비
	분양경비	분양대행수수료, 광고비
	기타판매비	분양보증수수료, 분양보증비용
기타 사업비	인허가비용	인허가비용,국민주택채권(허가),지역개발공채,공제조합신탁등기비,감정평가수수료,주택협회비,환경영향평가수수료,국토이용계획변경수수료,문화재지표조사수수료
	제부담금	학교용지부담금,광역교통시설부담금,상수도부담금,하수처리분담금,도시가스분담금,지역난방분담금,전기(전력)분담금,대체농지조성비,대체산림자원조성비,개발부담금,국공유지사용료,경전철부담금
	보존등기비	보존등기비
	사후관리	입주관리비,초기관리비,하자보증수수료
	기타영업비	일반관리비,예비비,조합운영비,대여금,이주비이자
금융비	PF관련	PF이자, 조기상환수수료, 취급수수료, 담보신탁수수료, 대리사무용역료
	기타금융비	건설자금이자, 중도금무이자

AURIC Architecture & Urban Research Information Center All Digital Rights Reserved.
Architecture & Urban Research Information Center, http://www.auric.or.kr

성에 따라 다르므로 분양수입에서 제외시켰으며, 사업 부지면적 및 사업연면적에서 제외 시켜 대지면적, 사업연면적, 용적률을 다시 계산하였다.

2.2 원가

본 연구에 수지분석 시 사용된 원가 항목은 크게 용지비, 판매비, 기타사업비, 금융비용으로 구분하여 표 5와 같이 정하였으며, 이 중 관련법규에 의하여 정하여 지지 않는 항목에 대하여는 표 6과 같이 정하였다.

표 6. 수지분석항목의 산출기준

항목	제반사항	해당내용
용지비	서울광역시 유무	유 (국민주택채권)
공사비 외주비	철거여부	별도계산
	민원처리비	별도계산
	인입공사비	별도계산
	도로공사비	별도계산
	미술장식품	별도계산
	철거면적	대지면적
판매비	M/H 부지임차료	30,000천원/월
	M/H 건축비	3,500천원/평
	M/H 운영비	20,000천원/월
	분양대행수수료	매출액의 1%
	광고비	매출액의 1%
기타 사업비	농지포함여부	무 (대체농지조성비)
	수도권 유무	유 (광역교통시설부담금)
	지역난방유무	무 (지역난방부담금)
	하자보증수수료	별도계산
	대도시권 유무	유 (광역교통시설부담금)
	도시계획구역유무	유 (광역교통시설부담금, 도시계획세)
금융 비용	PF 금융비용	9%
	PF비율	105% (토지비 대비)
	차입금 상환기준	시제가 PF금액의 10%이상
	조기상환수수료	0.5%
	취급수수료	PF금액의 1.5%
	담보신탁수수료	설정액의 0.55%
	채권최고액	130%
	대리사무용역료	매출의 1%
	중도금 금융비용	5.8%
	중도금지불방법	중도금무이자
	건설자금이자	12%

3. 분석결과

수지분석항목의 변화에 따른 수익률 분포와 사업수익에 대한 민감도 분석을 위하여, 수익률의 기준은 분양원가에 해당하는 0%로 정하였다.[5] 분석대상 프로젝트의 5가지 지가등급에서, 표 5의 수지분석항목에 대하여 표 6의 산출 기준에 의해 수익률이 0인 분양원가를 what-if method[6]를 이용하여 구하면, 표 7과 같다. 표 8은 Pro. No. 3에 대하여 5개의 지가등급에서 표 6의 기준으로 분양원가를 구했을 때, 표 5의 수지분석항목에 대한 매출비를 나타낸 것이다.

표 7. 수지분석 항목의 산출기준에 의한 분양원가

(공사비 : 2,600천원/평) 단위 : 천원/평

Pro. No.	Case No.	지가	분양원가	Pro. No.	Case No.	지가	분양원가
1	11	1,000	6,304	4	41	1,000	5,014
	12	5,000	12,088		42	5,000	7,649
	13	10,000	19,349		43	10,000	11,028
	14	15,000	26,612		44	15,000	14,405
	15	20,000	33,875		45	20,000	17,781
2	21	1,000	5,091	5	51	1,000	5,097
	22	**5,000**	**8,448**		52	5,000	7,451
	23	10,000	12,764		53	10,000	10,526
	24	15,000	17,080		54	15,000	13,617
	25	20,000	21,396		55	20,000	16,708
3	31	1,000	5,080	6	61	1,000	4,854
	32	5,000	7,969		62	5,000	6,932
	33	10,000	11,623		63	10,000	9,656
	34	15,000	15,275		64	15,000	12,392
	35	20,000	18,930		65	20,000	15,130

표 8. Pro. No. 3의 지가에 따른 수지분석항목의 매출비

지가 (천원/평)		1,000	5,000	10,000	15,000	20,000
분양원가 (천원/평)		5,080	7,969	11,623	15,275	18,930
	토지매입비	10.0%	31.9%	43.8%	50.0%	53.8%
	이전비용	0.7%	2.2%	3.0%	3.4%	3.7%
	제세공과금	0.1%	0.3%	0.4%	0.5%	0.5%
용지비		**10.8%**	**34.4%**	**47.2%**	**53.9%**	**58.0%**
	도급공사비	63.8%	40.6%	27.9%	21.2%	17.1%
	외주용역비	1.5%	1.0%	0.7%	0.5%	0.4%
	기타공사비	4.6%	3.0%	2.0%	1.5%	1.2%
공사비/외주비		**69.9%**	**44.6%**	**30.6%**	**23.3%**	**18.8%**
	M/H관련	1.8%	1.1%	0.8%	0.6%	0.5%
	분양경비	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
	기타판매비	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
판매비		**4.5%**	**3.9%**	**3.5%**	**3.3%**	**3.2%**
	인허가비용	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	제부담금	2.7%	1.9%	1.4%	1.2%	1.0%
	보존등기비	2.2%	1.4%	1.0%	0.7%	0.6%
	사후관리	0.6%	0.4%	0.3%	0.2%	0.2%
	기타영업비	1.2%	0.9%	0.8%	0.7%	0.7%
기타사업비		**6.8%**	**4.6%**	**3.5%**	**2.9%**	**2.5%**
	PF관련	3.3%	8.4%	11.2%	12.7%	13.6%
	기타금융비용	4.6%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
금융비용		**8.0%**	**12.5%**	**15.2%**	**16.7%**	**17.6%**

5) 주택개발사업의 타당한 목표 수익률은 개발사마다 그 기준이 다르기 때문에 특정 수익률을 기준으로 하는 것은 무리가 있다. 또한, 연구의 방법으로 몬테칼로 시뮬레이션을 이용하였으므로, 수익률의 분포를 0을 기준으로 양과 음의 수익률을 파악하기 위하여, 분양원가를 그 기준으로 하였다.

AURIC Architecture & Urban Research Information Center All Digital Rights Reserved.
Architecture & Urban Research Information Center, http://www.auric.or.kr

민감도 분석을 위한 수지분석항목은, 입주관리비, 일반관리비, 초기관리비 등과 같이 산출기준이 실무적으로 발생가능 한 범위에서 변화할지라도 원가에서 차지하는 비중의 미미한 경우와, 취·등록세, 인지세, 채권매입비, 광역교통시설부담금, 상수도, 하수처리분담금과 같이 관련법규에 의하여 정하여 지는 항목은 제외하여 표 8과 같이 총 12개 항목으로 정하였다. 선정된 12개의 수지분석항목에 대한 민감도 분석을 위한 입력범위는 개발사업 실무자와의 인터뷰를 통해 실무상 발생 가능한 범위를 정하였으며, 발생빈도를 고려하여 입력분포(정규분포)의 1%와 99%의 수치를 표 9와 같이 입력하였고[7], 이 범위에서 총 2,000회의 난수를 발생시켰다. 그림 1과 2는 입력범위의 예로서 PF금융비용과 중도금 금융비용의 입력분포이다.

표 9의 모든 수지분석항목의 입력수치가 증가하면 수익률은 감소하므로 본 장의 민감도는 모두 음의 값을 갖게 되며, 편의상 민감도의 크기는 그 절대값으로 비교하여 기술하였다.

표 9. 몬테칼로 시뮬레이션을 위한 수지분석항목의 입력범위

수지분석항목	1% value	99% value	Base Case	비고
중도금금융비용	5.0%	7.0%	5.8%	연리
PF 금융비용	7.0%	11.0%	9.0%	연리
조기상환수수료	0.5%	1.0%	0.5%	상환액
M/H건축비	3,000	4,000	3,500	천원/평
M/H부지임차료	10,000	50,000	30,000	천원/평
M/H운영비	10,000	30,000	20,000	천원/월
분양대행수수료	0.5%	1.5%	1.0%	매출
건설자금이자	9.0%	15.0%	12.0%	연체액
PF토지비 대출 비율	100.0%	110.0%	105.0%	토지비대비
취급수수료	1.0%	2.0%	1.5%	차입액
대리사무용역료	0.5%	1.5%	1.0%	매출
담보신탁수수료	0.5%	0.6%	0.55%	채권최고액

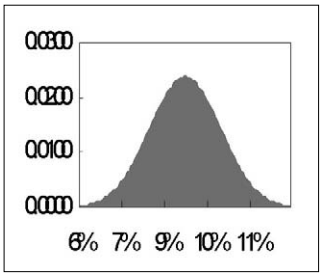


그림 1. PF 금융비용

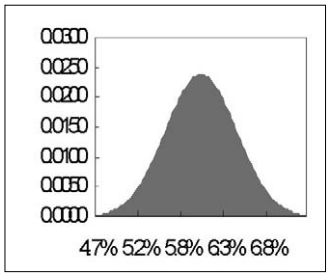


그림 2. 중도금금융비용

6) 경영학에서 생산, 판매 등의 기업 운영에 영향을 주는 여러 요소들 간에 적절한 관계를 세워놓고 각 요소를 변화시킬 때 관계에 따라 전체 결과가 어떻게 나올 것인가를 따지는 것으로, 이러한 작업은 수작업보다는 컴퓨터로 처리할 때 매우 편리하게 할 수 있으며 스프레드시트 프로그램이 이 용도로 많이 사용되고 있다.

7) 발생빈도가 높은 수치를 평균값으로 정하였다. 12개의 수지분석항목 들은 서로 상관관계는 없는 독립변수로서 분석하였다.

3.1 Case No. 22의 민감도 분석

본 절에서는 표 7의 Case No. 11~65 중 지면의 제약으로 Case No. 22에 대한 분석내용만을 기술한다. Case No. 22는 2번 프로젝트(Pro. No. 2)에서 공사비가 2,600천원/평이고 지가가 5,000천원/평일 때 분양원가는 8,448천원/평이다. 이 때의 수익률은 0%이며 이를 기준으로 표 9의 입력범위에서 난수를 2,000회 발생시켜 수지분석 항목의 조건을 변화시켰을 때 수익률의 변화를 나타낸 것이 그림 3[8]이다. 95%의 신뢰구간에서의 수익률의 변화 범위는 -1.84%에서 1.70%사이다.

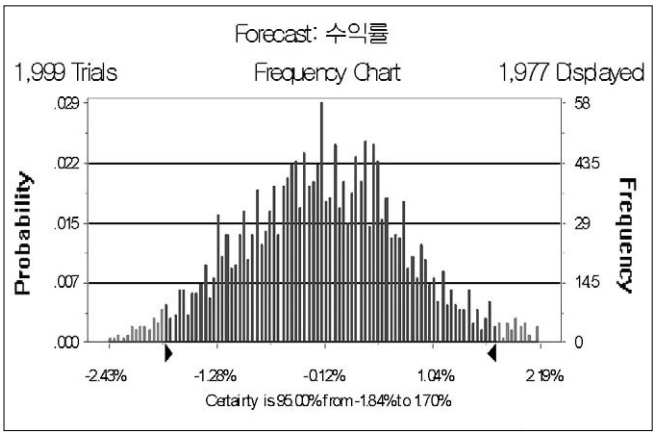


그림 3. Case No. 22의 몬테칼로 시뮬레이션

그림 4는 스파이더 차트로 12개의 수지분석항목의 입력범위에서 20회의 시뮬레이션을 한 결과로 가로축은 입력값의 입력범위에 대한 백분율이며, 세로축은 이에 대한 수익률이다. 스파이더 차트는 민감도 분석과 달리 입력변수들 간의 상호 연관성은 무시하고 각 입력변수의 변화에 대한 목표값의 변화를 표시한 그래프이다. 예를 들어 위의 그래프에서 PF금융비용의 Curve는 나머지 입력변수들이 기준값(표 8의 Base Case)으로 고정된 상황에서 PF금리가 변할 때의 수익률 값을 나타낸 것이다. 그림 4에서 기울기는 PF 금융비용이 가장 급하므로 영향력이 가장 큰 것을 알 수 있다. 표 10은 스파이더 차트에 대한 입력변수의 최대·최소값에서의 수익률 값을 표시한 것이며 PF금융비용의 경우 입력범위 중 최하값인 7%인 경우 이익률은 1.09%이며, 최대값이 11%인 경우 이익률은 -1.44%로 수익률에 대한 영향력이 가장 큰 것으로 나타났다.

8) 예를 들어, 지가 5,000천원/평, 공사비 2,600천원/평, 분양원가 8,448천원/평인 경우 본 연구에 사용된 수지분석 쉬트(Excel 사용)에서 PF금융비용을 7%로 낮추게 되면 수익률은 0%에서 1.78%로 증가하게 된다.

AURIC Architecture & Urban Research Information Center All Digital Rights Reserved.
Architecture & Urban Research Information Center, http://www.auric.or.kr

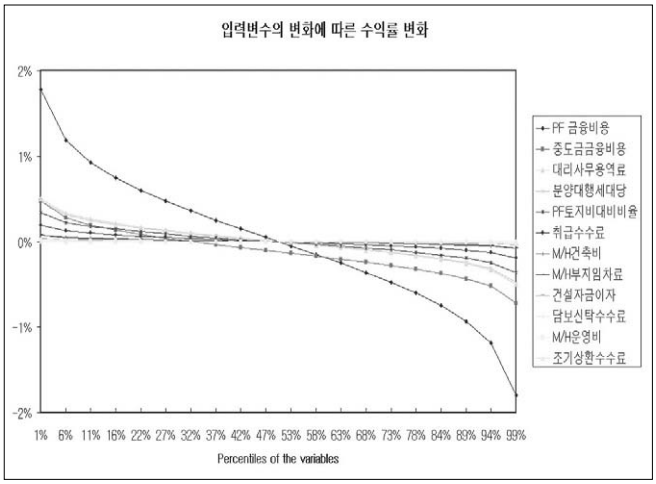


그림 4. Case No. 22의 스파이더 차트

표 10. 입력변수의 최대 · 최소값에서의 수익률

입력변수	수익률 결과값			입력변수의 입력값		
	Downside	Upside	Range	Downside	Upside	Base Case
PF 금융비용	1.78%	-1.80%	3.58%	7%	11%	9%
중도금금융비용	0.48%	-0.72%	1.20%	5%	7%	6%
대리사무용역료	0.50%	-0.50%	1.00%	0.5%	1.5%	1.0%
분양대행세대당	0.48%	-0.48%	0.95%	0.5%	1.5%	1.0%
PF토지비대비비율	0.33%	-0.36%	0.70%	100%	110%	105%
취급수수료	0.19%	-0.19%	0.38%	1.0%	2.0%	1.5%
M/H건축비(천원/평)	0.08%	-0.08%	0.16%	3,000	4,000	3,500
M/H부지임차료(천원/월)	0.07%	-0.07%	0.15%	10,000	50,000	30,000
건설자금이자	0.04%	-0.04%	0.07%	9%	15%	12%
담보신탁수수료	0.02%	-0.02%	0.05%	0.50%	0.60%	0.55%
M/H운영비(천원/월)	0.02%	-0.02%	0.04%	10,000	30,000	20,000
조기상환수수료	0.00%	0.00%	0.00%	0.50%	0.50%	0.50%

그림 5는 변화율 기여도에 에 의한 민감도 그래프로 PF금융비용이 입력변수 중 가장 민감한 것으로 나타났다.

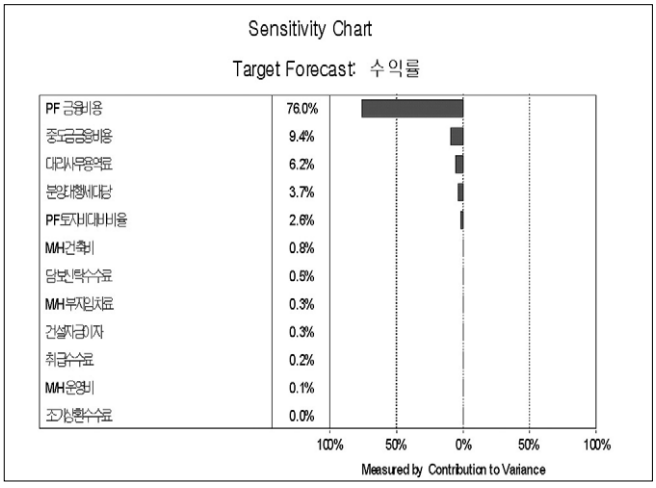


그림 5. Case No. 22의 민감도 분석

3.2 전체 Case의 수익률 분포

표 11은 Case No. 11 ~ 65까지의 전체 Case에 대하여 몬테칼로 시뮬레이션을 한 결과로서, 95% 신뢰구간에서 수익률 분포의 통계 값을 나타낸 것이며 그림 6은 이에 대한 그래프이다. 이를 통해, 산출기준에 의한 수익률과 수지분석항목이 입력범위 내에서 변화할 때의 수익률과의 차이는 ± 3%이내라는 것을 알 수 있다. 즉, 타당성 분석 시 공사비, 지가와 분양률이 결정되면, 특수한 사례[9]가 아니라면 수지분석항목의 조건이 수익률에 미치는 정도는 크지 않음을 알 수 있다.

표 11. 전체 Case의 수익률 분포

Case No.	지가 (천원/평)	수익률		표준편차
		2.5% (percentiles)	97.5% (percentiles)	
11	1,000	-1.24%	0.97%	0.58%
12	5,000	-1.97%	1.64%	0.92%
13	10,000	-2.39%	1.96%	1.11%
14	15,000	-2.51%	2.11%	1.17%
15	20,000	-2.53%	2.21%	1.21%
21	1,000	-1.32%	0.98%	0.58%
22	5,000	-1.84%	1.70%	0.90%
23	10,000	-2.27%	2.14%	1.13%
24	15,000	-2.53%	2.34%	1.23%
25	20,000	-2.53%	2.30%	1.25%
31	1,000	-1.17%	0.89%	0.53%
32	5,000	-1.75%	1.40%	0.80%
33	10,000	-2.10%	1.83%	1.02%
34	15,000	-2.30%	2.04%	1.12%
35	20,000	-2.44%	2.11%	1.16%
41	1,000	-1.36%	1.01%	0.60%
42	5,000	-1.85%	1.48%	0.88%
43	10,000	-2.35%	2.15%	1.13%
44	15,000	-2.58%	2.50%	1.27%
45	20,000	-2.73%	2.56%	1.38%
51	1,000	-1.39%	1.09%	0.62%
52	5,000	-2.02%	1.63%	0.92%
53	10,000	-2.50%	2.15%	1.18%
54	15,000	-2.67%	2.40%	1.29%
55	20,000	-2.91%	2.66%	1.44%
61	1,000	-1.49%	1.03%	0.65%
62	5,000	-1.94%	1.58%	0.91%
63	10,000	-2.44%	2.04%	1.13%
64	15,000	-2.67%	2.43%	1.29%
65	20,000	-2.79%	2.56%	1.39

9) 예를 들면, 권리관계가 복잡하여 별도의 비용이 필요한 사업부지이거나, 인허가를 위해 도시관리계획등을 변경이 필요하여 인허가 비용이 급증하는 프로젝트들이 이에 해당한다.

AURIC Architecture & Urban Research Information Center All Digital Rights Reserved.
Architecture & Urban Research Information Center, http://www.auric.or.kr

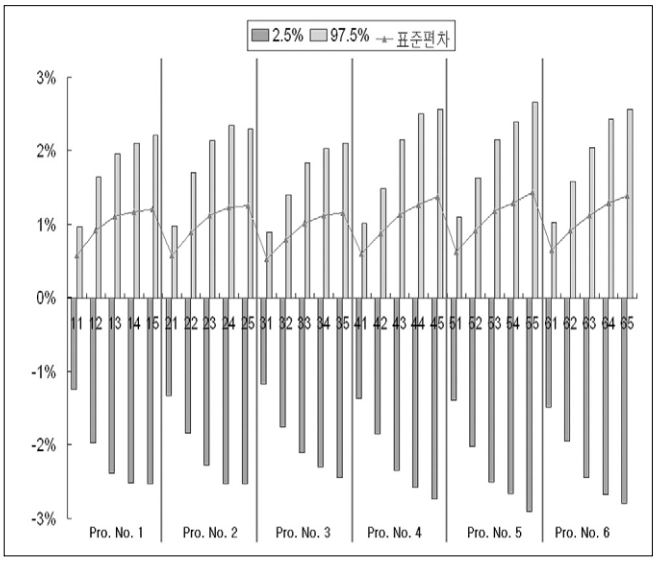


그림 6. 전체 Case의 수익률 분포

3.3 각 프로젝트의 민감도 분석 결과

본 절에서는 각 프로젝트에 대하여 5개의 지가 등급 따른 민감도 분석결과를 세로축이 두개인 혼합형 그래프로 표시하였다. 수지분석 항목 중 민감도가 큰 PF금융비용, 중도금금융비용, 대리사무용역료, 분양대행수수료, PF토지비대비비율, 취급수수료는 막대 그래프로 기본축(좌측의 세로축)을 기준으로 도시하였으며 민감도가 작은 MH부지임차료, MH건축비, 건설자금이자, 담보신탁수수료, MH운영비, 조기상환수수료는 꺽은선 그래프로 보조축(우측의 세로축)을 기준으로 도시하였다.

그림 7~12은 각각 Pro. No. 1 ~ 6까지의 민감도 분석결과를 나타낸 것이다. 모든 경우에 있어 PF 금융비용은 지가가 상승할수록 민감도는 증가하고 그 이외의 입력변수들은 대부분 지가가 증가할수록 감소한다. 즉, 1,000천원/평으로 비교적 낮은 지가에서는 중도금금융비용의 변화가 PF금융비용의 변화에 비해 수익률 변화에 큰 영향을 미치지만 지가가 5,000천원/평 이상이 되면 전체 프로젝트에 있어 PF금융비용의 민감도는 70%이상이 되어 가장 중요한 입력변수임을 알 수 있다.

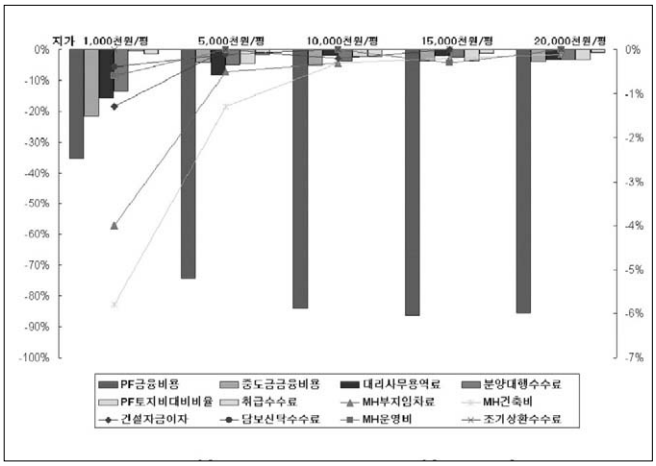


그림 7. Pro. No. 1의 민감도 분석

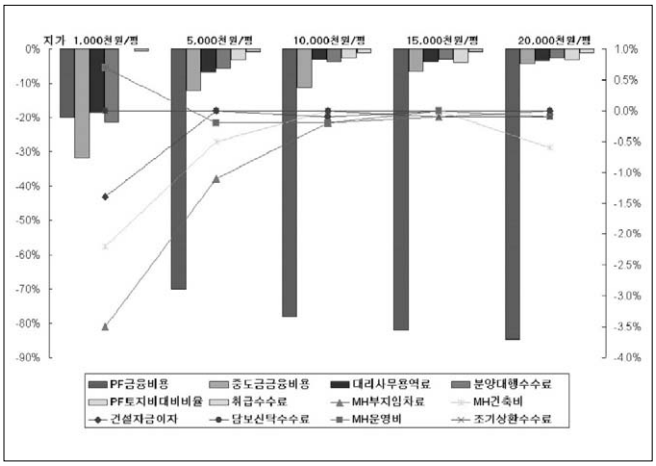


그림 9. Pro. No. 3의 민감도 분석

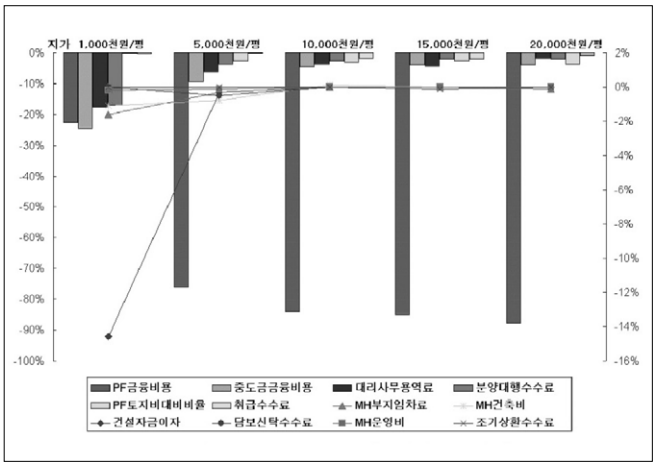


그림 8. Pro. No. 2의 민감도 분석

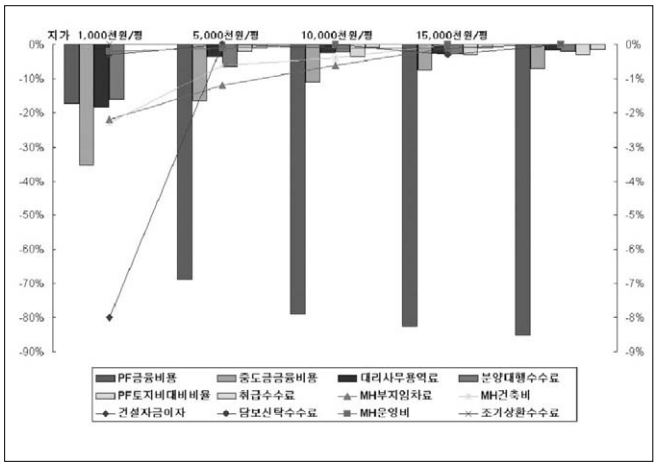


그림 10. Pro. No. 4의 민감도 분석

AURIC Architecture & Urban Research Information Center All Digital Rights Reserved.
Architecture & Urban Research Information Center, http://www.auric.or.kr

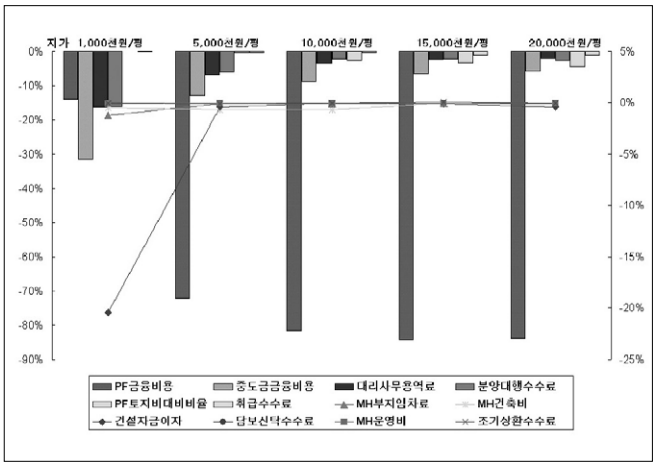


그림 11. Pro. No. 5의 민감도 분석

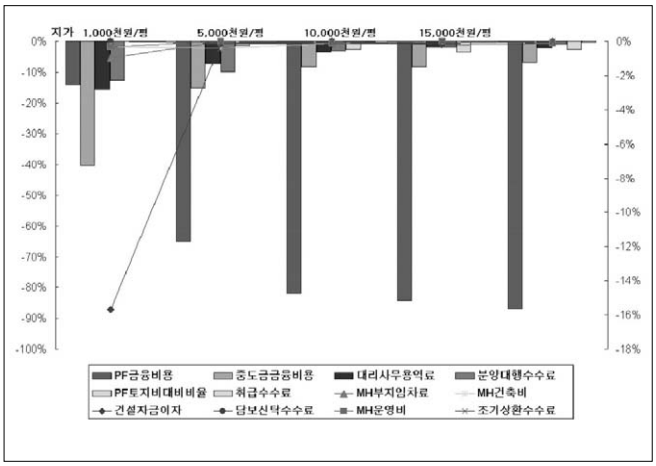


그림 12. Pro. No. 6의 민감도 분석

또한 각 프로젝트에 있어 지가가 1,000천원/평을 제외한 5,000천원/평 ~ 20,000천원/평까지의 민감도 중 PF금융비용과 중도금금융비용을 제외한 나머지 수지분석항목들에 대한 민감도의 최대값은 표 12와 같이, 모두 10% 이내이다. 즉, PF금융비용과 중도금금융비용 이 외의 항목은 PF금융비용과 중도금금융비용의 민감도에 비하여 매우 작은 것을 알 수 있다. 따라서 수지분석에 있어 사업수익에 중요한 영향을 미치는 항목은 PF금융비용과 중도금금융비용임을 알 수 있다.

표 12. 프로젝트별 수지분석항목들의 민감도 최대값
(지가 1,000천원/평 이외의 지가범위에서 PF, 중도금금융비용을 제외한 경우)

Pro. No.	1	2	3	4	5	6
최대값	-8.3%	-6.2%	-6.7%	-6.4%	-6.9%	-9.9%
항목	대리사무 용역료	대리사무 용역료	대리사무 용역료	분양대행 수수료	대리사무 용역료	분양대행 수수료
지가	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000

3.4 수지분석항목 별 민감도

본 절에서는 지가와 용적률에 따른 수지분석항목의 추세를 보기 위하여 입력변수별 민감도를 표시하였다. 이중 민감도의 크기가 작은 입력변수들은 제외하고 비교적 민감도가 큰 PF금융비용, 중도금금융비용, 대리사무용역료, 분양대행 수수료, 건설자금이자를 표시하였다(그림 13~17). 그래프의 가로축은 프로젝트 번호와 지가 등급에 따른 수치를 표시하였고, Pro. No.는 용적률의 오름차순으로 정리하였으므로 가로축에서 우측으로 갈수록 용적률은 증가하게 된다.

그림 13에서 PF 금액은 지가의 100% ~ 110%를 차입하므로, PF 금융비용은 각 프로젝트에서 지가가 상승할수록 민감도는 높아지며 지가가 비교적 작은 경우(1,000천원/평)는 용적률이 증가할수록 민감도는 감소한다. 그림 14와 같이 중도금금융비용의 민감도는 용적률이 증가하면 증가하며 지가가 증가할수록 감소한다. 그림 15와 같이 대리사무용역료의 민감도는 지가가 증가할수록 감소한다. 그림 16과 같이 분양대행수수료의 민감도는 지가가 증가할수록 감소한다. 그림 17과 같이 기성의 연체로 인한 건설자금이자는 지가가 적을수록 매출에서 차지하는 공사비의 비중이 커지므로 지가가 적을수록 급격히 커지는 것을 알 수 있다.

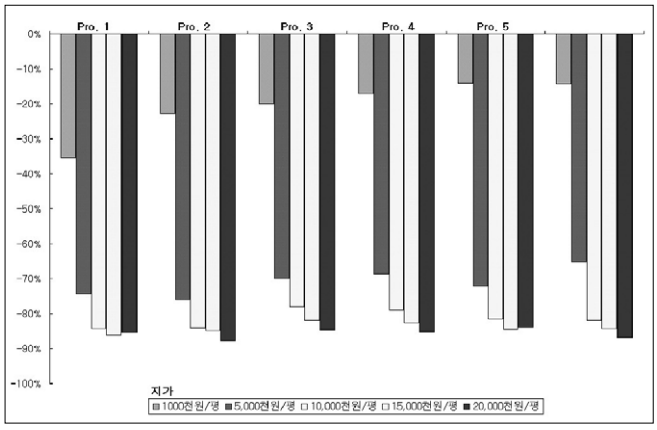


그림 13. PF금융비용

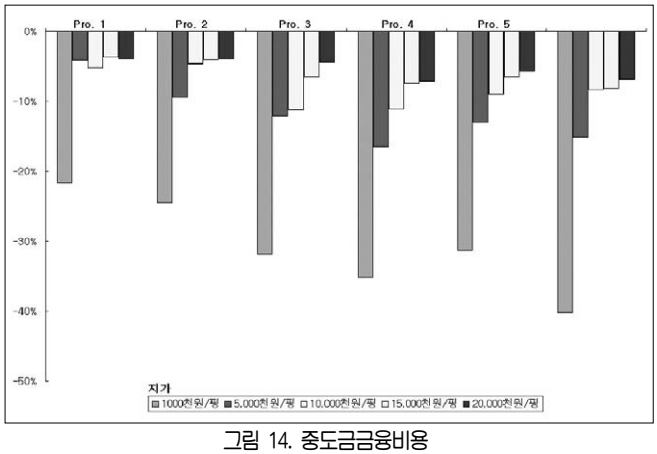


그림 14. 중도금금융비용

AURIC Architecture & Urban Research Information Center All Digital Rights Reserved.
Architecture & Urban Research Information Center, http://www.auric.or.kr

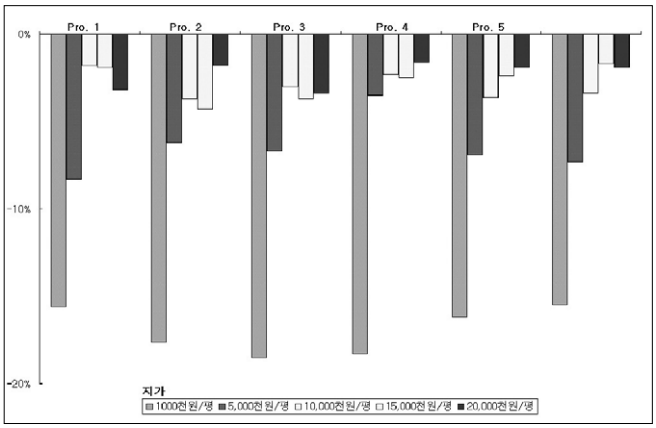


그림 15. 대리사무용역료

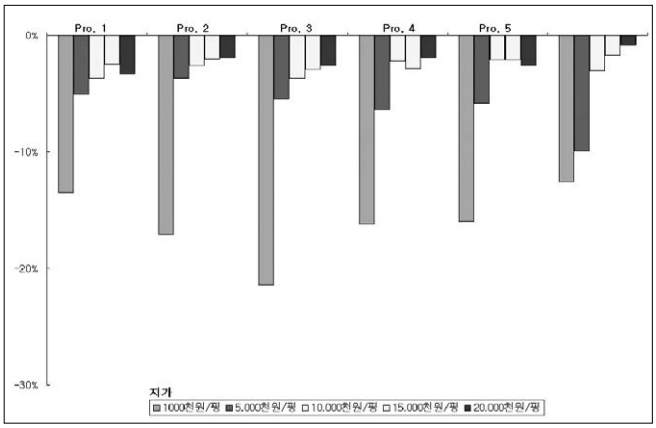


그림 16. 분양대행 수수료

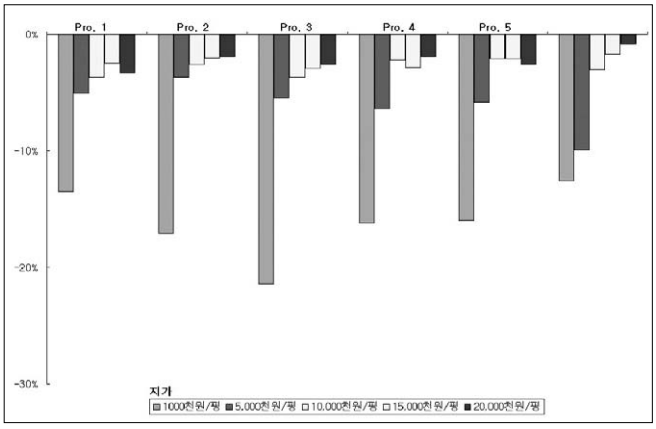


그림 17. 건설자금이자

4. 결 론

이상과 같이 민간시행사에 의한 주택개발사업의 사례분석을 통하여, 수지분석항목의 변화에 따른 수익률 분포와 사업수익에 대한 민감도 분석을 하였다.

이러한 분석을 통하여 지가가 낮은 지방공사의 경우 용적률이 큰 프로젝트일수록 PF금융비용보다는 중도금금융비용의 절감 노력이 사업수익의 증가에 더 효과적임을 알 수 있다.

또한, 주택개발사업의 추진과정 중에서, 지가의 전 범위에서 사업수익의 증가를 위한 비용의 절감효과는 PF금융비용과 중도금금융비용이 건설자금이자, 분양대행수수료, 대리사무용역료 등보다 월등히 크다는 것을 알 수 있다. 따라서 시행사의 사업수익 측면에서는, PF금융비용과 중도금금융비용은 절감하고, 사업구도의 안정성을 위해 판매비(분양대행수수료, M/H 건축비, M/H 부지임차료 등)의 투입비용을 증가하거나, 분양률 악화에 따른 건설사 측의 리스크를 줄여 건설사의 참여를 유도하기 위하여 기성연체에 의한 건설자금이자를 높게 약정하는 것이, 이와 반대되는 경우보다 유리하다는 것을 알 수 있다. 본 연구의 결론은 다음과 같다.

1) 사업수익에 대한 민감도 분석결과 12개의 수지분석항목중 PF금융비용과 중도금금융비용의 민감도가 가장 크며, 이를 포함한 대리사무용역료, 분양대행 수수료, 건설자금이자항목 이외의 항목에 대한 민감도는 극히 작음을 확인하였다.

2) PF 금융비용은 각 프로젝트에서 지가가 상승할수록 민감도는 높아지며 지가가 비교적 작은 경우(1,000천원/평)는 용적률이 증가할수록 민감도는 감소한다.

3) 중도금금융비용의 민감도는 용적률이 증가하면 증가하며 지가가 증가할수록 감소한다.

4) 대리사무용역료와 분양대행수수료의 민감도는 지가가 증가할수록 감소한다.

5) 기성의 연체로 인한 건설자금이자는 지가가 적을수록 매출에서 차지하는 공사비의 비중이 커지므로 지가가 적을수록 급격히 커지는 것을 알 수 있다.

6) 공사비와 지가가 결정되면 수지분석항목의 변화에 따른 수익률의 변화는, 수익률이 0%인 분양원가에 대하여 ± 3% 정도의 범위로 크지 않음을 확인 하였다.

본 연구는 수지분석항목 중 12개의 비용항목에 대한 민감도 분석을 통하여, 공동주택 개발 사업의 진행과정에 있어 비용절감을 위한 의사결정의 우선순위를 정하는데 도움을 줄 것이다.

참고문헌

1. 이학기 등(2004) 공공건설임대주택사업의 현금흐름에 대한 리스크분석. 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 제5회
2. 윤준선등(2004. 06) 리스크 관리를 통한 프로젝트 타당성 검토방안에 대한 연구. 한국건설관리학회 논문집, v.5, n.3
3. 김광호와 송성진, 「공동주택의 차이금 상환에 따른 금융비용

AURIC Architecture & Urban Research Information Center All Digital Rights Reserved.
Architecture & Urban Research Information Center, http://www.auric.or.kr

분석에 관한 연구」, 대한건축학회논문집 21권 7호, 2005
4. 김광춘(1997. 02) 경제성분석에 의한 사무소건물의 건축규모 결정에 관한 연구. 서울대학교 대학원
5. 윤석헌(2003. 10))개발형 프로젝트의 시차에 따른 타당성분석 및 의사 결정방법 사례연구. 대한건축학회논문집 구조계 19권 10호(통권180호)
6. 진상윤 등(2003. 02)) 요인비교법을 활용한 공동주택 적정 분양가 산정모델에 관한 연구. 대한건축학회 구조계 19권 2호(통권172호)
7. 양극영 등(2004. 09)헤도닉 모델을 활용한 공동주택 리모델링 사업성 평가방법 한국건축시공학회 논문집, v.4, n.3(통권 제13호)
8. 김용수(1994. 03) 시뮬레이션 모델을 이용한 근린 사무소건물의 Life Cycle Cost 예측 및 수선교체 전략에 관한 사례연구. 대한건축학회 논문집 10권 통권 65호.
9. 백준홍 등(2003. 02) 주택시장변화에 따른 건설사의 수익성 향상 방안 연구. 대한건축학회 논문집 구조계 v.19 n.2
10. 강경인 등(2004. 05) 공동주택 공사비 예측 정확도 비교에 관한 연구. 대한건축학회 논문집 구조계 v.20 n.5
11. 정대석(2004. 11) 부동산 프로젝트금융 적용 사업에 대한 사업성 연구. 국토계획, v.39, n.6(통권 138호)
12. 양극영 등(2002. 06), 리모델링 사례 분석을 통한 경제성 평가. 대한건축학회 논문집(구조계), v.18 n.6
13. 박 철과 박성규(2002) 부동산가격의 변동요인 분석과 전망 연구. 한국감정평가연구원.

논문제출일: 2005.05.25
심사완료일: 2006.01.23

Abstract

Feasibility analysis is a crucial key to success or failure of housing project. Existing feasibility analysis in construction company is based on intuitive approach rather than systematic approach. Usually feasibility analysis in a narrow sense is a financial analysis of project. Feasibility analysis focused in this study is confined to the matter of finance. So, the purpose of this study is to analyze the sensitivity of financial analysis item about profit rate by means of monte carlo simulation and this will improve accuracy of feasibility analysis and decision making.

Keywords : Feasibility Analysis, Financial Analysis Item, Sensitivity Analysis, Monte Carlo Simulation

AURIC Architecture & Urban Research Information Center All Digital Rights Reserved.
Architecture & Urban Research Information Center, http://www.auric.or.kr