

U-City사업 계획단계에서의 핵심 리스크 요인 도출

Deriving of Major Risk Factors for Planning Phase of u-City Project

김 호 기*
Kim, Ho-Ki

권 순 욱**
Kwon, Soon-Wook

요 약

u-City사업은 기존의 도시개발 사업과 달리 IT기술과의 융합을 통하여 진행된다. 따라서 기존의 개발사업의 비하여 더 많은 복잡성, 다양성을 내포하여 더 많은 위험요인들을 내재하고 있다. 이러한 리스크 요인들을 체계적으로 확인하고 정량화하여 관리, 통제할 수 있는 리스크관리체계에 대한 필요하다. 특히 계획단계는 그 위험 요인이 다양한 형태로 나타나게 되어 사업의 성패에 많은 영향을 주는 단계이지만, 위험요인에 대한 관리는 소극적인 형식에 머물러 있다. 이러한 상황에서 리스크 요인들의 식별과 분석을 통한 리스크관리는 가장 필요한 요소이다. 따라서 본 연구에서는 u-City 사업의 지속적인 성장과 성공적인 수행을 위하여 계획단계에서의 문제점과 기존의 개발사업의 리스크 요인을 분석하여, u-City 계획단계에서 관리되어야 할 리스크 인자를 식별하고 이를 통계적 기법을 활용하여 리스크의 중요도, 발생확률, 발생영향에 따라 리스크 요인을 분석하여 정량화 하였다. 이를 통하여 우선적으로 관리되어야 할 핵심리스크 요인을 도출하였으며, u-City사업의 효과적인 리스크 관리를 위한 기초자료를 마련하였다.

키워드 : 리스크 평가, 리스크 요인, 사업계획단계, 요인분석, u-City

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

u-City(유비쿼터스 도시)는 첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 정보서비스를 도시공간에 융합하여 도시생활의 편의 증대와 삶의 질 향상, 체계적 도시 관리에 의한 도시의 제반기능을 향상시킬 수 있는 차세대 정보화 도시를 의미한다(박진식, 2005). 또한, u-City 사업은 기존의 도시개발 사업과 달리 IT기술과의 융합을 통하여 진행되기 때문에 기존의 건설 산업 및 개발 사업에 비하여 더 많은 복잡성과 다양성을 내포하여 많은 위험요인이 내재하고 있으며, 이러한 리스크요인들을 체계적으로 식별하고 분석하여 관리, 통제할 수 있는 리스크관리가 필요하다.

모든 단계별 역할이 중요하지만 일반적으로 계획단계는 최종 완성물에 가장 큰 영향을 주며, 시간이 흐를수록 최종 완성물에 주는 영향은 감소하게 된다(이희병, 2006). 따라서 계획단계는

그 위험 요인이 다양한 형태로 나타나게 되어 사업의 성패에 많은 영향을 주는 단계이지만, 위험요인에 대한 관리는 소극적인 형식에 머물러 있다. 이러한 상황에서 체계적인 리스크 요인들의 관리를 위해서는 다양한 위험요인들을 식별하고 분석하여 프로젝트에 악영향을 미치는 결과가 최소화 될 수 있는 리스크관리는 가장 필요한 요소이다.

따라서 본 연구에서는 u-City 사업의 지속적인 성장과 성공적인 수행을 위하여 사업의 계획단계에서의 리스크 요인을 식별하고 설문조사를 통한 리스크 요인을 정량화 하여 우선적으로 관리되어야 할 핵심리스크 요인을 도출 하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

u-City 사업은 기존도시의 재개발을 통한 타운형과 신도시를 개발을 통한 도시형으로 나누어 볼 수 있다.

본 연구에서는 u-City유형 중 신도시 개발 사업의 계획단계

* 일반회원, 성균관대학교 대학원 u-City공학과 석사과정, izenc@naver.com

** 종신회원, 성균관대학교 건축공학과/u-City공학과 교수, 공학박사(교신지자), swkwon@skku.edu

로 연구의 범위를 설정하고, 기존의 건설 산업 및 도시개발 사업의 리스크 요인과 u-City사업의 문제점을 분석을 통한 위험인자들을 도출하고, 그 핵심 리스크 요인을 분석하고자 한다.

이에 따른 연구방법은 다음 그림 1과 같다.

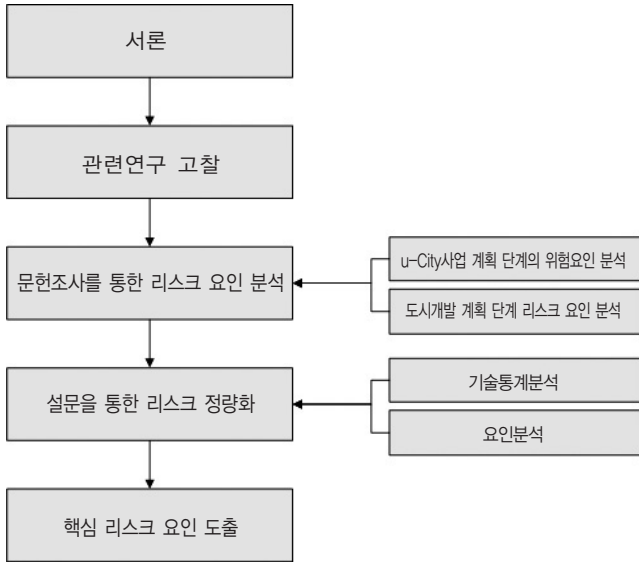


그림 1. 연구의 흐름

첫째, 관련문헌 고찰을 통하여 u-City계획단계의 리스크 요인을 분석하고, 전문가면담을 통하여 최종 리스크요인을 도출한다.

둘째, 도출된 리스크 요인을 전문가를 대상으로 설문조사를 실시한다.

셋째, 설문 결과의 바탕으로 통계분석을 활용하여 리스크 요인을 재분류 한다.

넷째, 발생확률, 영향강도, 중요도를 통한 리스크 산정으로 핵심리스크 요인을 도출한다.

2. 이론적 고찰

2.1 리스크 개념

건설 산업에의 리스크에 관한 정의는 손실을 유발하는 부정적인 의미를 많이 내포하고 있지만 리스크는 이익과 손실을 모두 의미하며, 이익의 개념에서 다른 투기적 리스크와 손실의 개념에서 다른 순수리스크로 구분할 수 있다.(Witt, 1993) 또한, 건설 산업에서의 리스크는 손실과 피해는 물론 획득과 기회를 포함하며, 좀 더 포괄적으로 사람의 인식의 차이에 따른 주관적 판단이 개입된 개념이다.(김인호, 2001) 하지만 본 연구에서는 손실과 피해를 의미하는 리스크만을 한정하고 있다.

2.2 리스크 관리 단계

미국의 사업관리협회(Project Management Institute, PMI)에서는 '리스크관리는 프로젝트 위험을 분류, 분석, 대응하는 프로세스들을 포함하며, 이러한 프로세스를 통해 프로젝트에 순영향을 주는 요인의 결과를 최대화하는 동시에 악영향을 주는 요인들의 결과를 최소화하는 관리기법'으로 정의하였다.¹⁾

또한, 리스크의 관리의 단계는 리스크 인지, 리스크 정량화, 반응개발, 리스크 조정의 단계로 분류하여 이중 리스크의 인지와 리스크의 정량화를 통합하여 리스크 분석이라 정의 반응개발을 리스크 완화라고 한다.²⁾

본 연구에서는 리스크의 인지와 리스크 정량화를 통하여 리스크 요인을 분석하여 핵심리스크 요인을 도출하고자 한다.

2.3 관련연구 고찰

건설 분야의 리스크 관련 연구는 일반적으로 정의되고 있는 리스크 관리 프로세스에 따른 리스크 분류, 리스크 분석, 리스크 관리 프로세스에 관한 연구를 중심으로 국내·외에서 진행되어 왔으며, 건설 산업의 리스크에 관한 연구 동향을 정리하면 다음 표 1과 같다.

표 1. 국내외 건설사업 리스크 관련 연구 동향

구분	저자	연구 내용	특징
리스크 분류	Zhi (1995)	건설 사업의 리스크 요인을 대, 중, 소의 분류 체계로 구축	-
	정동욱 (2000)	건설사업 사전계획단계에서의 리스크 식별을 위한 프로세스 모델 제시	-
리스크 분석	김창학 (2001)	대형건설공사의 계획단계에서의 AHP기법을 활용하여 리스크 요인의 중요도 분석	AHP, PI기법
	강인석 (2001)	건설사업 전 단계의 리스크 인자의 중요도 현황 분석	AHP, 퍼지
	신규호 (2002)	개발사업의 사전계획단계에서의 리스크 인자들의 중요도를 활용한 리스크 요인 분석	중요도
	박기창 (2007)	공동주택 개발사업에서의 PI정량화 기법을 활용하여 리스크요인 평가	PI기법
	이장영 (2009)	건설관리에서 PROMETHEE기법을 활용하여 공정리스크의 중요도 산출	PROMOTHEE
리스크 관리 프로세스	Makarand (2000)	해외공사 리스크 분류체계와 리스크요인들의 효과적인 관리를 위한 ICRAM-1 프로세스 제시	-
	IPRA (2003)	해외공사의 리스크를 분석하여 이해관계자들의 의사결정 지원을 위한 리스크 프로세스 제안	PI기법

본 연구와 관련된 정량화를 통한 리스크 분석에 관한 연구는 김창학(2000), 신규호(2002), 이장영(2009) 등이 있으며, 이 연구들은 건설사업의 리스크 요인을 식별하고, 전문가 설문을 통

1) PMI, 'Project Risk Management', PMBOK 2000 Edition, 2000.
2) Edmund H. Conrow, Effective Risk Management, AIAA, 2000.

한 리스크 인자들에 대한 PI, AHP, 중요도 분석을 통한 리스크 분석에 관한 연구가 진행되었다.

건설사업 리스크의 관련 연구를 살펴보면 리스크관리를 위해 가장 기본이 되는 리스크인자의 식별 및 정량화를 통한 중요인자의 도출에 관한 연구를 중심으로 많은 연구가 이루어지고 있지만, u-City사업의 리스크에 관하여 진행된 연구는 전무한 실정이다.

따라서 본 연구는 건설사업의 리스크 관련 연구를 바탕으로 u-City사업의 특성을 반영한 u-City사업의 핵심리스크 요인을 도출하고자 한다.

3. 리스크 요인 분석

3.1 u-City 계획단계 업무프로세스 분석

u-City사업은 도시건설 프로세스와 IT 추진절차를 결합하여 추진되어 진다. u-City 사업의 프로세스는 계획, 설계, 시공, 운영의 단계로 구분되어 진행된다. (한국정보화 진흥원, 2009)

u-City사업의 계획단계는 도시개발에 대한 전략계획을 수립하는 단계로서, 계획 단계의 업무프로세스의 분석은 한국토지공사(2007), 한국정보화진흥원(2009), 강영옥(2010)의 사업 보고서 및 관련연구문헌을 통하여 비교, 분석 하였다.

계획단계의 업무프로세스는 다음 표2와 같이 도시개발에 앞서 전반적인 정책, 정보시스템 등의 현황 및 지역 환경, 수요예측 등을 분석하는 현황분석 단계, 사업의 구현목표, 구현범위, 기간을 설정하는 목표 및 전략 수립단계, 제공할 서비스의 분류 및 선정하고, 인프라 모델을 수립하는 모델 수립단계, 단계별 이행 계획과 사업비를 검토하는 이행계획단계로 나누어 볼 수 있다.

표 2. u-City계획단계의 업무 프로세스

단계	주요절차	수행 업무
계획단계	현황분석	· 도시환경분석
		· 정책현황 분석
		· 정보시스템 현황 분석
		· 이해관계자 분석
		· 수요예측
		· 환경분석
	목표 및 전략 수립	· 사업목표 수립
		· 사업범위 설정
		· 사업기간 설정
	서비스/IT인프라 모델 수립	· 서비스 수요 분석
		· 서비스 분류
		· 서비스 선정
	이행계획	· 단계별 이행 내역 결정
		· 단계별 구축 전략 수립
		· 자원조달계획 수립
		· 사업비 검토

u-City사업의 각 단계별 참여 주체는 공공과 민간, 이를 지원하는 학계·연구기관으로 구성된다.

계획단계는 u-City 사업의 전략계획을 수립하는 단계로서 참여주체는 직접적으로 사업을 주관하는 공공의 국가, 지방자치단체, 공공사업자와 인프라 시설을 구축을 계획하는 통신사업자 전략계획을 지원하는 학계·연구기관을 중심으로 구성된다(최봉문, 2009).

3.2 u-City 계획단계 위험요인 분석

u-City사업은 사업초기단계로서 계획단계에서의 사전에 고려하여야 할 위험요인에 대하여 분석되어 있지 않으며, 체계화되어 있지 않은 실정이다(강영옥, 2009).

따라서 본 연구에서는 u-City 사업의 위험요인을 식별하기 위하여 u-City 사업이 진행되었던 파주 운정, 성남 판교 u-City 사업의 USP(Ubiquitous Strategy Plan)에 나타나있는 계약사항과 이행계획을 분석하고, u-City사업의 문제점을 제시하고 있는 관련연구의 분석을 통하여 다음 표3과 같은 위험요인을 도출하였다.

표 3. u-City 계획단계의 위험요인

위험요인	강영옥 (2009)	이병기 (2009)	신상철 (2007)	파주 운정	성남 판교
재원의 확보	●	●	●	●	●
중복투자	●	●	●		
전문 인력의 부재	●	●		●	●
관련부처 간 협조 정도	●	●		●	●
이해관계자의 대립	●			●	●
법/제도적 구축 정도	●	●	●	●	●
기술적 표준화 부재	●	●	●	●	●
전담 추진조직 및 운영조직 부재	●	●		●	●
기술의 발전 속도	●		●		
기술의 적합성 및 성숙도	●	●	●		●
정책적 지원 가능성	●	●	●		
정책 사안과의 연계	●	●	●		
수익모델 부재	●			●	●
기술적부분에 대한 이해	●		●	●	
재원확보 방안 미흡	●	●	●	●	●
서비스 수요조사 분석 미흡	●			●	

u-City 사업 계획단계의 위험요인은 법제도 미흡, 정책적 지원 가능성, 정책 사안과의 연계 등의 정치, 제도적 위험요인이 도출되었으며, 예산부족, 재원확보방안 미흡, 수익 모델 부재 등의 재정적 위험요인이 있다. 또한 참여주체의 다양성에 따라 이해관계자의 대립 및 전담 추진 조직과 운영 조직 부재 등의 인력에 관한 위험요인이 나타났다.

3.3 도시개발 계획 단계 리스크 요인분석

u-City 사업 또한 도시 개발 사업의 하나의 방안으로서 도시 개발 사업에 관한 위험요인 또한 내포하고 있기 때문에 기존 도시개발 사업의 리스크요인을 분석할 필요가 있다.

본 연구에서는 도시개발사업의 계획단계의 리스크를 포함하고 있는 12개의 연구문헌조사를 통하여 리스크 요인을 도출하였다. 각 연구의 내용을 사업단계별로 분류하여 계획단계의 요인만을 분석하여 도시개발사업계획단계의 리스크 요인을 도출하였다.

분석한 선행연구 자료는 다음 표4와 같다.

표 4. 도시개발계획단계의 리스크 요인 분석

저자	사업단계				분류항목	분류방법
	계획	설계	구축	운영		
PDR (1996)	●	●			프로젝트 결정의 기본사항, 착수 전 준비사항, Execution Approach	사업단계/요인별 분류
한국과학재단 (2002)	●	●	●		정치·사회적 인자, 계획단계, 입찰단계, 설계단계, 시공단계	사업단계별 분류
박기창 (2007)	●	●	●	●	사업기획단계, 개발준비단계, 개발단계, 관리운영단계	사업단계별 분류
신규호 (2002)	●				거시적 리스크, 시장 및 기업리스크, 프로젝트 리스크	공간적 차원의 분류
주해금 (2003)	●	●	●	●	기획, 설계, 불주/구매, 시공, 시운전, 유지/관리	사업단계/분야별 분류
IPRA(2003)	●	●	●	●	시장, 나라, 시설물, 유지관리	사업단계/요인별 분류
김민형(2005)	●	●	●	●	사전평가단계, 개발준비단계, 개발단계, 관리/운영단계	사업단계별 분류
박종배(2008)	●	●	●	●	경제, 국가, 프로젝트, 운영	사업요인별 분류
안승규(2009)	●		●		발주자 및 지역, 사업환경, 계약 및 사업범위, 프로젝트 특성	사업요인별 분류
김선규(2009)	●	●	●	●	제도·행정적 위험 경제·재무적 위험 사회·문화적 위험 참여·관계자 위험 기술·시공적 위험 지역·환경적 위험	사업요인별 분류
김현(2009)	●				입지, 사업조건, 시장환경, 사업특성	사업요인별 분류
이동열(2010)	●	●	●	●	기획타당성단계, 설계단계, 시공단계, 유지관리단계	사업단계별 분류

3.4 u-City 계획단계 리스크 요인 도출

본 연구에서는 연구문헌조사를 토대로 u-City계획단계의 위험요인과 기존 도시개발 계획단계의 위험요인을 분석하고, 이를 바탕으로 리스크 요인을 도출하였으며, 도출된 항목들은 전문가 면담조사를 통하여 최종 평가항목을 선정하였다.

리스크 인자를 식별하는 방법으로는 리스크 분류의 세 가지 기준인 공간적 차원의 분류, 리스크 성격의 분류, 시간적 차원의

분류방법으로 살펴볼 수 있다.(김인호, 2001)

표 5. u-City 계획단계의 리스크 요인

구분	리스크 요인
외부적 요인	정책간불일치
	정부정책변화
	조세제도
	정부의간섭
	정책적지원가능성
	정책사안과의연계
	법제도적구축정도
	관련부처간협조정도
	사회풍속변화
	인구구조변화
	문화적트렌드변화
	여가생활의변화
	기술의발전속도
	금리변동
	환율변동
	물가상승
	시장구조변화
	소비자수요변화
소비자선호도외만족도	
투자동향	
수요특성및예측	
지역적특성	
프로젝트 요인	타당성평가불명확성
	인적보유현황
	기술적부문에대한이해
	환경안전에대한준비정도
	프로젝트에대한발주자의요구사항
	승인및인허가에대한명확성
	사업비진행관리에대한명확성과투명성
	사업비계획검토유무
	발생할수있는민원에대한준비유무
	운영비부족
	시설규모설정의오류
	사업주체구성의적정성
	특수한지역요구사항
	지역의기반시설부족
	부지매입위험
	소유권관계
	사업구성자의책임권한의무불분명
	자금조달및조기상환위험
	각시설별계획의적합성
	사업추진방식의적합성
사업기간의적합성	
기술의적합성및성숙도	
수익모델부재	
기술적표준화부재	
중복투자	
전문인력의부재	
이해관계자의대립	
전담추진조직및운영조직부재	
재원확보방안미흡	
서비스수요조사분석미흡	

본 논문에서는 리스크 요인은 계획단계에서의 공간적 분류방법에 의하여 외부적 요인과, 프로젝트 내부 요인으로 구분하여, 다음 표5와 같이 최종 52개의 리스크 평가항목을 도출하였다.

4. 리스크 요인 평가

4.1 평가방법

리스크 요인의 정량화 방법에는 발생확률과 영향강도를 통한 정량화 방법인 PI기법, 리스크 인자의 중요도를 통한 정량화 방법, AHP를 활용하여 상대적 중요도를 통한 정량화 방법, 주관적 의사결정문제의 해결에 적합한 퍼지척도 등이 사용 된다. 하지만 PI기법은 리스크의 다양한 속성을 확률과 강도에 한정시키는 한계가 있다(해외건설협회, 2002). AHP기법에 의한 가중치 부여방법은 관리해야할 리스크 인자가 많아질수록 일관성이 결여되는 문제점이 있다(신규호, 2002). 퍼지척도는 개발항목의 상위 평가항목에 대한 기여도로서 그 수치의 신뢰성이 상대적으로 높다고 볼 수 없다(김영민, 2002).

따라서 본 연구에서는 가장 보편적으로 사용되고 있는 PI를 통한 리스크의 정도를 파악하고 중요도³⁾를 활용하여 가중치를 산정하고 이를 통한 리스크 지수를 분석하였다.

일반적으로 리스크 정도의 판단은 다음 식1과 같이 발생확률 값과 영향강도값을 산정하여 판단한다.

$$R = P \times I \dots \dots \dots (1)$$

R: 리스크 정도
P: 리스크 발생확률
I: 리스크 영향강도

리스크 지수는 리스크 수준을 나타내며 리스크가 어느 정도 수준인지를 결정하기 위한 방법으로 다음 식2와 같이 리스크 정도에 가중치의 값을 산정하여 판단한다.

$$L = R \times W \dots \dots \dots (2)$$

L: 리스크 지수
R: 리스크 정도
W: 가중치

위의 식을 활용하여 PI정량화 기법의 한계를 극복하고 각 리스크 요인의 리스크 수준을 파악하여 우선적으로 관리되어야 할 리스크 요인을 도출하고자 한다.

3) 건설교통부(2005)에서 제시하고 있는 PIS기법의 체감도를 활용하여 중요도 설정

4.2 설문조사 개요

설문조사는 2011년 3월 7일부터 27일까지 3주간 u-City사업의 참여주체자인 공공사업자, 기간통신사업자, 이를 지원하는 학계·연구기관의 전문가를 대상으로 실시하였다. 설문조사 결과 전체 총 50부의 설문지 중 32부가 회수되어 64%의 회수율을 보였다. 설문응답자의 소속기관과, 업무경력 분포는 다음 그림2와 같다.

u-City사업 계획단계에서의 체계적인 리스크관리를 위한 52개의 리스크 인자의 중요도 및 발생빈도, 발생영향을 파악하기 위해 다음 표7과 같은 리커트(Likert) 7점 척도를 사용하였다.

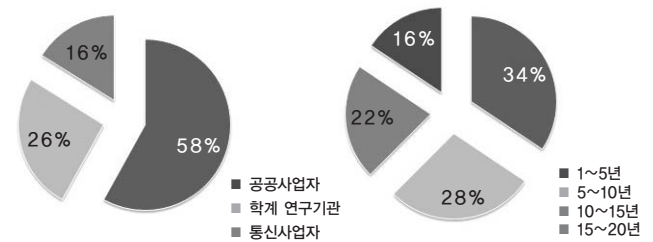


그림 2. 설문응답자의 소속기관 및 업무경력

표 7. 리스크요인의 평가척도

리스크 요인	구분	낮음 <.....> 높음						
		1	2	3	4	5	6	7
...	발생빈도							
	발생영향							
	중요도							

4.3 기술통계 분석

조사의 정확성을 높이기 위해 통계분석에 앞서 각 요인들에 대하여 신뢰도 분석을 실시하였다. 신뢰도 검토는 PASW Statistics 18.0을 활용하였다. 일반적으로 신뢰계수값(Cronbach's Alpha)⁴⁾은 ±1사이의 값을 가지며 0.6이상이면 신뢰성이 있다고 보며, 각 요인에 대하여 신뢰도분석을 실시한 결과는 다음 표8과 같다.

발생빈도, 발생영향, 중요도의 52개의 리스크 요인의 신뢰계수 값은 각 0.903, 0.886, 0.881로 모두 0.6이상으로 높은 신뢰성을 가지고 있는 것으로 나타났다.

표 8. 신뢰도 검증 결과

구분	신뢰계수	항목수
발생빈도	0.903	52
발생영향	0.886	52
중요도	0.881	52

4) Cronbach의 Alpha가 보통 값이 0에서 1사이에서 1에 가까울수록 높은 내적일관성을 보인다.

리스크 인자의 기술통계 분석을 통하여 각 리스크 인자의 중요도 및 발생확률과 발생영향에 대한 평균값을 도출 하였다. 각 리스크 요인의 기술통계 분석결과를 요약하면 다음 표9와 같다.

표 9. 리스크 요인의 기술통계 분석 결과

구분	리스크 요인	발생 확률	영향 강도	중요도
외부적 요인	정책간불일치	4.0938	4.9063	5.0000
	정부정책변화	4.2188	4.7813	4.9688
	조세제도	3.0313	2.9375	2.9063
	정부의간섭	4.6250	4.0313	3.6875
	정책적지원가능성	4.7188	5.2500	5.0310
	정책사안과의연계	4.9063	5.5313	5.5000
	법제도적구축정도	4.9688	5.625	5.9375
	관련부처간협조정도	4.8125	5.4063	5.4688
	사회풍속변화	3.3125	3.4063	3.2500
	인구구조변화	3.0000	3.9375	3.4375
	문화적트렌드변화	3.5938	4.5625	3.9375
	여가생활의변화	3.1563	2.8750	3.6563
	기술의발전속도	5.0938	5.0625	4.8125
	금리변동	3.2500	3.9063	3.0313
	환율변동	3.0313	3.7813	2.9375
	물가상승	3.1563	3.8125	3.0313
	시장구조변화	3.0938	3.9688	3.1250
	소비자수요변화	4.4375	4.4375	3.875
	소비자선호도외만족도	3.8438	4.5625	3.9063
	프로젝트 요인	투자동향	4.3750	4.4375
수요특성및예측		3.2813	4.5000	4.6250
지역적특성		2.9375	4.0000	3.3125
타당성평가불명확성		4.5938	4.8438	4.8750
인적보유현황		4.8750	4.9375	4.6563
기술적부문에대한이해		5.1563	5.2500	5.3750
환경안전에대한준비정도		3.7813	3.9688	3.5313
프로젝트에대한발주자의요구사항		4.8125	3.9688	4.1250
승인및인허가에대한명확성		4.0625	4.6875	4.0938
사업비집행관리에대한명확성과투명성		4.8438	4.8750	5.5000
사업비계획검토유무		5.1563	5.5625	5.7500
발생할수있는민원에대한준비유무		4.0313	4.1250	4.2500
운영비부족		5.2813	5.7813	5.7813
시설규모설정의오류		4.6563	4.8750	4.7188
사업주체구성의적정성		4.6875	4.9063	4.7813
특수한지역요구사항		2.5313	3.0625	3.0313
지역의기반시설부족		3.5000	3.9375	3.3750
부지매입위험		3.2813	3.5000	3.1563
소유권관계		3.7188	3.8438	3.2500
사업구성의책임권한의무불분명		4.8125	4.5313	4.4688
자금조달및조기상환위험		4.7813	5.2188	5.3438
각시설별계획의적합성		4.8438	5.1563	4.7500
사업추진방식의적합성		5.3125	5.5000	5.4688
사업기간의적합성		4.6250	4.7813	4.5313
기술의적합성및성숙도		5.2500	5.4375	5.6250
수익모델부재		5.3750	5.5938	6.2500
기술적표준화부재		5.7500	5.6875	5.9063
중복투자		4.6563	4.7188	5.5625
전문인력의부재	5.0625	4.7188	5.6875	
이해관계자의대립	4.9688	5.4063	4.8125	
전담추진조직및운영조직부재	5.4063	5.4688	5.2188	
재원확보방안미흡	5.4688	5.8125	5.8125	
서비스수요조사분석미흡	4.7188	4.5625	5.5000	
평균	4.3257	4.6238	4.5210	

기술통계분석결과 발생확률이 높은 외부적 요인으로는 “기술의발전속도:5.093”, “법제도적구축정도: 4.988”, “정책사안과의연계: 4.908”, 순으로 나타났으며, 프로젝트요인으로는 “기술적 표준화부재: 5.750”, “재원확보방안 미흡: 5.488”, “전담추진 조직 및 운영조직 부재: 5.408”로 나타났다.

영향강도가 높은 외부적 요인으로는 “법제도적구축정도: 5.887”, “정책사안과의 연계:5.531”, “관련부처간협조정도:5.408” 순으로 나타났으며, 프로젝트요인으로는 “재원확보방안 미흡: 5.812”, “운영비부족: 5.718”, “기술적 표준화부재: 5.887” 순으로 나타났다. 그리고 중요도가 높은 외부적 요인으로는 “법제도적구축정도: 5.937”, “정책사안과의 연계: 5.500”, “관련부처간협조정도: 5.488”순으로 나타났으며, 프로젝트요인으로는 “수익모델부재: 6.25”, “기술적 표준화부재: 5.908”, “재원확보방안미흡” 순으로 나타났다.

4.4 요인분석

본 연구에서는 u-City사업의 계획단계 리스크 요인의 중요도의 평균점수를 활용하여 평가항목의 요인분석을 통하여 상관관계가 높은 요인들끼리 그룹을 형성하였다.

요인분석 결과 조사한 변수들의 상관관계가 0.5이상으로 나타났으며, 주성분분석을 이용하여 회전 방법은 베리맥스(Varimax)방법을 활용하여 12개의 대표적인 리스크 인자를 추출 하였으며, 추출된 리스크 인자는 다음 표10과 같다.

표 10. 요인분석 결과

구분	리스크 인자 (Level1)	리스크 요인 (Level2)	요인값
외부적 요인	A1. 투자환경 리스크	소비자수요변화	0.819
		투자동향	0.751
		시장구조변화	0.734
		소비자선호도외만족도	0.698
		기술의발전속도	0.662
		지역적특성	0.635
	A2. 정치적 리스크	정부정책변화	0.853
		정책간불일치	0.808
		정책적지원가능성	0.721
		정부의간섭	0.664
	A3. 경제적 리스크	환율변동	0.85
		금리변동	0.819
		물가상승	0.807
		조세제도	0.709
		수요특성및예측	0.649
	A4. 사회환경 리스크	사회풍속변화	0.886
		문화적트렌드변화	0.742
		여가생활의변화	0.658
		인구구조변화	0.615
	A5. 제도적 리스크	정책사안과의연계	0.888
관련부처간협조정도		0.724	
법제도적구축정도		0.708	

표 10 요인분석 결과(계속)

구분	리스크 인자 (Level1)	리스크 요인 (Level2)	요인값
프로젝트 요인	B1. 인력구성 리스크	인적보유현황	0.895
		사업주체구성의적정성	0.816
		전담추진조직및운영조직부재	0.778
		이해관계자의대립	0.772
		전문인력의부재	0.740
	B2. 기술적 리스크	사업구성자의책임권한의무불분명	0.654
		기술의적합성및성숙도	0.786
		기술적표준화부재	0.646
	B3. 자금조달 리스크	기술적부분에대한이해	0.552
		운영비부족	0.910
		수익모델부재	0.854
	B4. 사업계획 리스크	재원확보방안미흡	0.552
		시설규모설정오류	0.760
		각시설별계획의적합성	0.718
		사업추진방식의적합성	0.680
	B5. 자금관리 리스크	사업기간의적합성	0.515
		사업비계획검토유무	0.771
		사업비집행관리에대한명확성과 투명성	0.764
		자금조달및조기상환 위험	0.709
		중복투자	0.620
	B6. 현황분석 리스크	타당성평가불명확성	0.826
		서비스 수요조사 분석 미흡	0.789
프로젝트에대한발주자의요구사항		0.743	
발생할 수 있는 민원에 대한 준비 유무		0.668	
특수한 지역 요구사항		0.564	
B7. 인허가관련 리스크	지역의기반시설부족	0.561	
	승인 및 인허가에 대한 명확성	0.790	
	부지매입 위험	0.772	
	소유권관계	0.719	
		환경/안전에대한준비 정도	0.621

요인 분석결과 외부적 요인에서의 22개의 리스크 인자에서 5개, 프로젝트 내부 요인의 30개의 리스크 인자에서 7개의 리스크 인자가 추출되었으며, 각 인자에 대하여 공통적인 특성을 갖도록 외부적 요인에서는 투자환경 리스크(A1), 정치적 리스크(A2), 경제적 리스크(A3), 사회환경 리스크(A4), 제도적 리스크(A5), 내부적 요인에서는 인력구성 리스크(B1), 기술적 리스크(B2), 자금조달 리스크(B3), 사업계획 리스크(B4), 자금관리 리스크(B5), 현황분석 리스크(B6), 인허가관련 리스크(B7)의 총 12개의 리스크 인자를 설정하였다.

5. 핵심 리스크 요인 도출

본 연구에서는 중요도를 통한 각 리스크 인자에 대한 가중치와 리스크 정도를 나타내는 PI값의 곱을 통하여 리스크 지수를 산정하였으며, 이를 통하여 핵심리스크 요인을 도출하였다. 각 리스크 요인의 리스크 지수를 산정한 값은 다음 표 11과 같다.

각 리스크 요인의 리스크지수 평균값을 통하여 리스크 인자의

리스크 지수를 도출하였다. 리스크 인자에 대한 리스크 지수를 분석한 결과는 다음 그림3과 같다. 전체 리스크 인자에서는 “자금조달 리스크: 188.135”로 가장 높은 리스크 지수를 나타냈다.

Level 2 단계인 리스크 인자의 리스크 지수를 살펴보면, 외부적 요인의 5개 리스크 인자에서는 “제도적 리스크: 152.410”, “정치적 리스크: 100.468”순으로 높게 분석되었고, 이는 u-City사업의 법제도적보안과 안정적인 정치적 지원이 필요함을 나타낸다.

프로젝트요인의 7개 리스크 인자에서는 “자금조달 리스크: 188.135”, “기술적 리스크: 169.001”, “자금 관리 리스크: 139.004”순으로 높게 분석되었으며, 자금조달과 기술적인 리스크 요인에 대한 관리가 가장 중점적으로 이루어져야 하는 인자로 도출되었다. 이는 사업계획 및 실행에 필요한 안정적인 자금조달과 관리 및 기술적 표준화가 시급함을 알 수 있다.

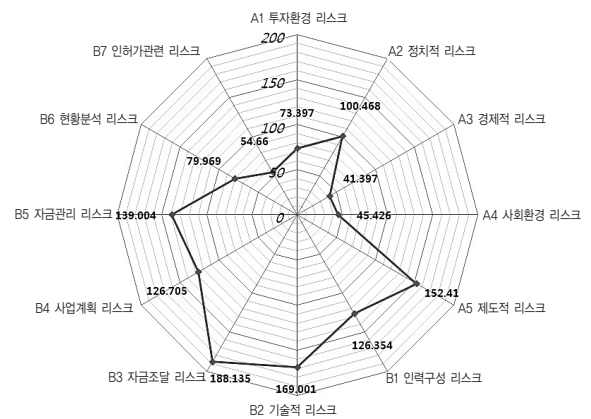


그림 3. 리스크 인자의 리스크 지수 분석

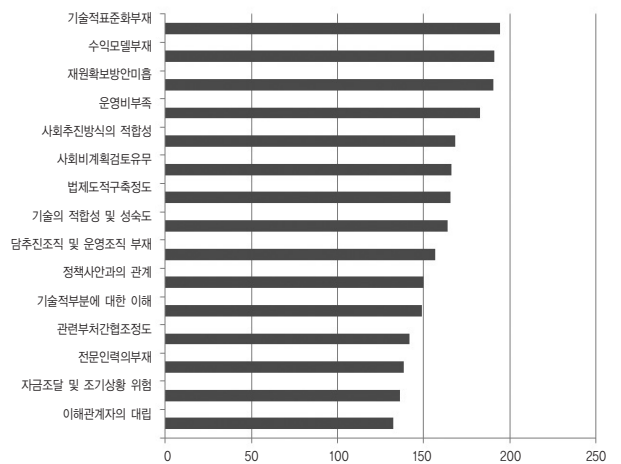


그림 4. 상위 15개 핵심리스크 요인

표 11 리스크 지수 산정 결과

구분	리스크 인자	리스크 요인	PI	리스크지수
외부적 요인	A1, 투자환경 리스크 (73,397)	소비자수요변화	19,750	76,53125
		투자동향	19,7188	88,11937
		시장구조변화	12,875	40,23438
		소비자선호도와만족도	17,750	69,33683
		기술의발전속도	26,375	126,9297
	A2, 정치적 리스크 (100,468)	지역적특성	11,8438	39,23259
		정부정책변화	21,2813	105,7425
		정책간불일치	20,375	101,8750
	A3, 경제적 리스크 (41,397)	정책지원가능성	24,9375	125,4606
		정부의간섭	18,6563	68,79511
		환율변동	11,7813	34,60757
		금리변동	13,0625	39,59636
	A4, 사회환경 리스크 (45,426)	물가상승	12,7188	38,55445
		조세제도	9,000	26,1567
		수요특성및예측	14,7188	68,07445
		사회풍속변화	11,6563	37,88298
	A5, 제도적 리스크 (152,41)	문화적트렌드변화	16,500	64,96875
		여가생활의변화	10,3438	37,82004
		인구구조변화	11,9375	41,03516
프로젝트 요인	B1, 인력구성 리스크 (126,354)	정책사안과의연계	27,3125	150,2188
		관련부처간협조정도	25,875	141,5052
		법제도적구축정도	27,875	165,5078
		인적보유현황	25,6875	119,6087
		사업추진조직및운영조직부재	22,8438	109,2231
	B2, 기술적 리스크 (169,001)	전담추진조직및운영조직부재	29,9688	156,4012
		이해관계자의대립	27,5313	132,4944
		전문인력의부재	24,3438	138,4554
	B3, 자금조달 리스크 (188,135)	사업구성자의책임권한의무불분명	22,8125	101,9445
		기술의적합성및성숙도	29,125	163,8281
		기술적표준화부재	32,9063	194,3545
	B4, 사업계획 리스크 (126,705)	기술적부분에대한이해	27,6875	148,8203
		운영비부족	31,5938	182,6532
		수익모델부재	30,5938	191,2113
		재원확보방안미흡	32,7813	190,5413
	B5, 자금관리 리스크 (139,004)	시설구몰정의오류	23,0938	108,9750
		각시설별계획의적합성	25,9063	123,0549
		사업추진방식의적합성	30,750	168,1656
		사업기간의적합성	23,5313	106,6274
B6, 현황분석 리스크 (79,969)	사업비계획검토유무	28,9063	166,2112	
	사업비집행관리에대한명확성과투명성	23,6875	130,2813	
	자금조달및조기상환 위험	25,4375	135,9329	
	중복투자	22,2188	123,5921	
	타당성평가불명확성	22,6875	110,6016	
B7, 인허가관련 리스크 (54,66)	서비스 수요조사 분석 미흡	22,125	121,6875	
	프로젝트에대한발주자의요구사항	19,5625	80,69531	
	발생할 수 있는 민원에 대한 준비 유무	17,250	73,3125	
	특수한 지역 요구사항	8,2813	25,1031	
	지역의기반시설부족	14,9375	50,41406	
	승인 및 인허가에 대한 명확성	19,1563	78,42206	
	부지매입 위험	11,9375	37,67833	
	소유권관계	15,2188	49,4611	
	환경/안전에 대한 준비 정도	15,0313	53,08003	

Lev지 3 단계인 리스크 요인의 상위 15개 인자를 살펴보면 다음 그림4 과 같이 기술적 표준화부재, 수익모델부재, 재원확보 방안미흡, 운영비부족, 사업추진방식의 적합성, 사업비계획검토 유무, 법제도적구축정도, 기술의적합성 및 성숙도, 전담추진조직 및 운영조직부재, 정책적사안과의연계, 기술적부분에대한이해, 관련부처간협조정도, 전문 인력의 부재, 자금조달 및 조기상환 위험, 이해관계자의 대립 순으로 나타났다. 가장 높은 리스크 지수를 나타낸 요인은 “기술적 표준화부재: 194.354”로서 u-City계획단계에서의 기술적 표준화에 대한 관리가 가장 중점적으로 이루어져야 할 것으로 나타났다.

외부적 요인에서는 “법제도적 구축정도: 165.507”, 정책사안과의 연계:150.218“ 의 리스크 요인이 가장 높은 리스크 지수를 나타냈으며, 프로젝트 요인에서는 “기술적 표준화부재: 194.354”, “수익모델부재: 191.211”, 재원확보방안미흡: 190.5413“의 순으로 리스크지수가 높게 분석되었다.

상위15개 인자의 특징을 살펴보면 기술적 부분, 자금조달, 인력, 정치/제도에 관련된 요인이 높은 리스크 지수를 나타내고 있으며, 특히 자금 조달 및 관리에 관한 리스크 요인이 많이 포함되었다. 이들 요소에 대한 우선적인 관리가 필요함을 알 수 있다.

결과적으로 본 연구에서는 u-City 계획단계에서의 핵심 리스크요인과 인자를 밝혔고, 이 결과를 바탕으로 기획단계에서 가장 중점적으로 관리되어야 할 리스크 인자를 도출하였다.

이러한 결과는 u-City 사업계획 단계에서의 리스크 관리를 위하여 다양한 형태로 활용이 가능할 것이다.

6. 결론

본 연구에서는 u-City 사업 계획단계에서의 효율적인리스크 관리를 위하여 우선적으로 선정되어야 할 리스크 인자의 식별과 이를 통한 리스크 분석을 수행하였다.

첫째, 기존 u-City사업의 문제점을 분석하고, 도시개발의 리스크 분석에 관련된 연구문헌 조사를 통하여 리스크 인자를 분석하였으며, 전문가면담조사를 통하여 52개의 리스크요인 도출하고 공간적 차원의 분류방법을 이용하여 외부적 요인과 프로젝트 내부적 요인으로 분류하였다.

둘째, 분류한 각각의 인자를 대상으로 설문조사를 통하여 각각의 인자의 발생영향, 영향강도, 중요도를 분석하여 리스크인자들의 요인분석을 실시하였고, 이를 통하여 12개의 대표 리스크 인자를 추출하였으며, 상위 15개의 우선적으로 관리되어야 할 핵심리스크 요인을 도출하였다.

셋째, 핵심리스크 요인 도출 결과 ‘기술적 표준화부재’가 가

장 우선적으로 관리되어야 할 요인으로 도출되었으며, ‘수익모델부재’, ‘재원확보방안미흡’의 순으로 리스크 지수가 높은 것으로 분석되었으며, 외부적 요인에서는 ‘법제도적 구축정도’가 가장 높았고, 프로젝트 요인에서는 ‘기술적 표준화 부재’가 가장 높은 리스크 지수로 나타났다.

결과적으로, u-City 사업 계획단계에서의 리스크인자를 객관적인 통계적 분석을 통하여 체계적으로 식별, 분석하여 정량화시켰으며, 향후 효율적인 리스크 관리의 토대가 될 수 있는 기초 자료를 마련했다는 의의가 있다.

본 연구는 u-City사업의 신도시 개발 사업과 계획단계로 한정되어 u-City사업의 모든 유형과 다른 단계에 적용할 수 없는 한계점이 있으나, 리스크 인자의 정량화를 바탕으로 적절한 대응방법 및 효율적인 관리가 가능할 것이며, 기존 도시개발 리스크 요인과의 우선순위 비교를 통하여 차이점을 분석할 수 있을 것이다.

아울러 본 연구의 도출 결과를 바탕으로 리스크 인지, 리스크 정량화, 반응개발, 리스크 조정의 단계의 일련의 리스크 관리 프로세스 체계의 구축에 관한 연구가 진행될 것이다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부의 u-City 석·박사 과정 지원 사업으로 지원되었습니다.

참고문헌

강인석, 김창학, 광중민 (2001), “건설공사단계별 리스크 인자 중요도에 관한 현황 분석”, 대한건축학회논문집, 제17권, 제8호, pp.103~110

강영옥(2009), “U-Eco City 구축 가이드라인 작성을 위한 기초 연구”, 한국공간정보시스템학회논문지, 제11권 2호, pp. 170~176.

강영옥, 피민희, 조아라, 이주연(2010), “u-Eco City 구축 가이드라인 프레임워크 개발”, 한국공간정보시스템학회논문지, 제12권 1호, pp.85~93

건설교통부, 한국건설기술교통평가원 (2005), “해외공사의 생산성 및 수익성 향상을 위한 RISK MANAGEMENT 시스템 구축 및 웹(WEB) 기반의 실무지침서 개발”, 건설교통부/건설교통기술평가원

국토해양부, 한국건설교통기술평가원(2008), “U-Eco City사업단, U-Eco City 구축 가이드라인 프레임워크 개발”

김민형(2005), “부동산 개발사업의 리스크 요인분석 및 관리방안 - 공동주택 개발사업을 중심으로”, 한국건설산업 연구원

김선규, 김한(2009), “도시재생사업 위험요인분류체계 및 위험인지 체크리스트 개발”, 한국건설관리학회, 건설기술과 동향, pp262~273

김인호(2001), “건설사업의 리스크관리”. 기문당

김창학, 강인석, 박홍태(2000), “대형건설공사의 기획단계 리스크 지수 산정에 관한 연구, 대한토목학회논문집, 제 20권 제 5-D호, pp.559~569

김창학, 강인석, 박서영(2002), “대형건설공사 위험인자의 중요도 판정을 위한 퍼지 평가모형 적용성 연구”, 대한토목학회 논문집, 제22권, 제5-D호, pp.923~933쪽

김한림(2004), 실무적 차원의 해외건설 프로젝트 “리스크 관리모델 연구”, 연세대학교, 석사학위논문

김한(2009), “도시재생 개발사업 사전평가단계에 적용하는 위험 분석기법 최적화 연구”, 강원대학교, 석사학위논문

나인수, 김선규, 안건혁, 이상경, 심교언, 박규영(2008), “대규모 복합개발사업의 위험분류체계와 위험요인사전”, 대한건축학회 논문집, 제24권, 제8호, pp.225~232

대한주택공사(2006), “파주운정 u-City구축사업 정보화전략계획 수립보고서”

박기창(2007), “공동주택 개발사업의 리스크 관리방안에 관한 연구, 한양대학교, 석사학위논문

신규호, 김재준(2002), “국내개발사업 사전기획단계에서의 효율적 리스크 관리를 위한 리스크 인자 중요도에 관한 연구”, 한국건설관리학회논문집, 제3권 제2호

신상철(2007), “u-City 구축 문제점과 쟁점을 이슈로 본 활성화 정책 대안”, 한국정보사회학회, 제12호, pp.3~25

이동열(2010), “건설사업 수행단계별 리스크 분석 및 관리를 위한 기법개발”, 충남대학교, 석사학위논문

이병기, 김건위, 신유호, 추병주, 최재녕(2009), “지방자치단체 u-City추진에 대한 실증연구”, 한국공공관리학보, 제23권 1호, pp.251~284

이상영(2009), “건설관리에서의 PROMETHEE기법을 활용한 공정리스크 중요도 분석”, 목원대학교 대학원, 석사학위논문

이현철, 이건, 여상구, 고성석(2009), 위험도 기반 건설경영 리스크 평가에 관한 연구, 건설관리학회논문집, 제10권 제3호, pp.83~91

정동욱, 현장택, 김양택(2000). “건설공사 사전계획 단계에서 리스크 식별 프로세스에 관한 연구”, 대한건축학회 학술발표 논문집, 제20권 제1호

주해금, 김선규(2003), “건설사업 위험분류체계의 재정립을 통한 위험인지 체크리스트 개발”, 건설관리학회논문집, 제4권 제2호

최봉문(2009), “u-City의 공간개념과 도시건설의 주체별 역할”, 한국콘텐츠학회논문지, 제9권 제1호, pp.438~445

한국과학재단(2002), “건설공사의 공사단계별 리스크관리 및 분석 전산모형의 개발”

한국정보사회진흥원(2009), “U-City IT 인프라구축 세부 가이드 라인 V2.0”

한국토지공사(2006), “성남판교 U-City 구축방안 연구 보고서”

한국토지공사(2007), “U-City 적용기준 및 업무처리 절차”

Edmund H(2000). Conrow, Effective Risk Management, AIAA

He Zhi (1995), “Risk management for overseas construction projects, International Journal of Project Management”, Vol. 13, No. 4, pp. 231~237

John Walewski, G. Edward Gibson, Guy Dudley(2003) “Development of the International Project Risk Assessment(IPRA) Tool”, CII

‘Management for International Projects’, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 130, No. 3, pp. 346~356

PMI(2000), ‘Project Risk Management’, PMBOK 2000 Edition

Seung H. Han, James E. Diekmann, Young Lee, Jong H. Ock (2004), "Multicriteria Financial Portfolio Risk Assessment", Journal of Management in Engineering, Vol. 16, No. 1, pp. 59~69

Makarand Hastak, Aury Shaked (2000), “ICRAM-1: Model for International Construction Risk Assessment”, Journal of Management in Engineering, Vol. 16, No. 1, pp. 59~69

Witt, R. C.(1993), “The Optimal Allocation of Insurance Related Risks and Costs in Construction Projects. CII

논문제출일: 2011.04.19
 논문심사일: 2011.04.22
 심사완료일: 2011.06.22

Abstract

u-City projects are different with the existing urban development projects progress via convergence with IT technology. Therefore, it inheres many risk factors more than the existing development projects as including more complexity and variety. The risk management system to systematically manage those risks which get identified and quantified is required. Especially, the planning phase that is appeared the various forms has a large effect on the success of the business. However, the management of risk factors remains in the passive form. So the problems on u-City project in the planning phase and risk factors of existing development business were analyzed for the continuous growth and the successful performance of u-City project, and those risk factors was identified and quantified by using statistical technique. In the results of it, the core risk factors were obtained through which way and the basis for the effective risk management in u-City business is provided.

Keywords : Risk Evaluation, Risk Factor, Project Planning Phase, Factor Analysis, u-City