



스마트도시계획 수립 구조 정립 및 적용

- 유비쿼터스도시계획 수립 지침 개선방안을 중심으로 -

Development and application of a architecture for Smart City Planning

- Focused on improvement of the Ubiquitous City Planning Guideline -

박찬호* · 이상호** · 김태현***

Park, Chan-Ho · Lee, Sang-Ho · Kim, Tae-Hyun

Abstract

Since the 'Act on the Construction, etc. of Ubiquitous Cities' was enacted in 2008, Ubiquitous City Planning has been established by many municipalities to improve urban competitiveness, to promote the sustainable development and to consider the quality of life through the efficient construction and operation of a ubiquitous city. However, the Ubiquitous City Planning has limits of the absence of objective methodology, spatial scheme and consideration of locality. Thus, this study aims to construct objective methodology of the Smart City Planning by establishing STIM methodology based on the Smart City architecture: the Smart City Services (S), the Smart City Technology (T), the Smart City Infrastructure (I) and the Smart City Management (M). By applying the STIM methodology to 'the Ubiquitous City Planning Guideline', the connectivity between each item was analyzed. As a result, 11 out of 14 items were drawn from the Ubiquitous City Planning except mutual cooperation, development and promotion of local industries and international cooperation between ubiquitous cities. These results and the STIM methodology may contribute to the future Smart City Planning beyond the lack of present Ubiquitous City Planning.

키 워 드 ■ 스마트도시, 스마트도시계획, 유비쿼터스도시계획 수립지침, STIM구조
Keywords ■ Smart City, Smart City Planning, Ubiquitous City Planning Guideline, STIM architecture

I. 서론

UN은 지속적인 도시화로 인하여 2050년 전 세계 인구의 66%가 도시에 거주하게 될 것이라 예측하였다(United Nations, 2014). 이러한 예측은 도시로의 인구집중이 일부 도시에만 해당하는 문제가 아닌 모든 도시에 해당되는 시대가 오는 것을 의미

하고, 이로 인해 교통정체, 환경오염, 주택부족, 에너지 부족 등과 같은 도시문제에 직면하게 될 것이다.

우리나라도 1980년대부터 수도권을 중심으로 시작된 도시개발로 인하여 수도권으로 인구가 집중되었고, 이로 인해 교통정체, 주택부족, 환경오염과 같은 다양한 도시문제가 발생하였다. 이에 다양한 도

* Jungdo UIT. (First author : worlest@gmail.com)

** Department of Urban Engineering, Hanbat University (lshsw@hanbat.ac.kr)

*** Korea Environment Institute (Corresponding author: kimth@kei.re.kr)

* 본 논문은 2017년 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원 도시건축연구사업(17AUDP-B070716-05)의 지원을 받아 수행되었음

시계획 기법을 적용하여 도시문제를 극복하려고 노력하였지만, 법체계의 한계와 건설비용 등의 이유로 뚜렷한 성과를 얻지는 못하였다.

2008년 국토교통부에서는 도시문제 해결을 위해 정보통신기술과 건설 기술을 융·복합한 ‘유비쿼터스 도시(Ubiquitous City)’를 제시하였고, 유비쿼터스 도시 건설을 위한 ‘유비쿼터스도시 건설 등에 관한 법률’ 체계를 마련하였다. 법률 제정 이후 유비쿼터스도시의 효율적인 건설 및 운영을 통하여 도시의 경쟁력을 향상시키고 지속가능한 발전을 촉진하여 주민 삶의 질을 제고하기 위한 목적으로 2014년 12월 현재까지 25개의 지방자치단체에서 ‘유비쿼터스도시계획’이 수립 되었다.

이렇듯 유비쿼터스도시계획은 도시기본계획과 같은 법정계획임에도 불구하고 계획 수립을 위한 객관적 방법론이 부재하고, 공간구상에 대한 반영이 부족하며, 지방자치단체의 특징을 고려하지 않은 획일적인 계획 수립 등의 이유로 지방자치단체에서 외면당하고 있는 실정이다. 이에 기존 유비쿼터스도시법을 ‘스마트도시의 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률’로 개정하는 일부개정법률안이 2017년 3월 통과하였다. 이 안에는 신도시 건설뿐만 아니라 교통 혼잡, 에너지 부족 등 도시현안이 많은 기성시가지도 적용될 수 있도록 하고 사업 시행자도 확대 적용, 정보시스템의 연계·통합 촉진을 위한 근거가 신설되었다. 그러나 스마트도시계획 수립 시 기존 유비쿼터스도시계획을 개선할 스마트도시 서비스 및 기술의 적용, 인프라 구축 및 관리의 기반이 될 수 있는 체계적인 구조(architecture)에 대한 이론적, 학술적 논의는 부족한 실정이다.

이에 본 연구에서는 지방자치단체의 경쟁력을 확보하고, 시민 삶의 질을 제고할 수 있는 스마트도시계획 수립 기반을 마련하기 위하여 스마트도시계획 수립을 위한 구조를 정립하고, 스마트도시계획 수립 구조를 적용한 유비쿼터스도시계획 수립 지침

개선방안을 도출하고자 한다.

이를 위해 문헌조사를 통하여 스마트도시 개념 및 국내·외 선행연구·사례들을 검토하고, 스마트도시계획 관련 법규 및 지침 분석, 기존에 수립된 유비쿼터스도시계획 분석, 전문가 설문조사 분석 등을 통하여 유비쿼터스도시계획의 문제점과 개선방안을 제시하고자 한다.

구체적으로는 2008년 ‘유비쿼터스도시 건설 등에 관한 법률 제정 후 유비쿼터스도시계획 수립지침을 기반으로 수립된 유비쿼터스도시계획을 분석 평가하고, 유비쿼터스도시계획 및 관련계획의 세부내용을 비교 검토하여 관련계획과의 중복성을 제거하여 지방자치단체 정책실행에 도움이 되는 차별화된 스마트도시계획이 수립될 수 있도록 유비쿼터스도시계획 수립 지침의 개선방안을 제시하고자 한다.

II. 스마트도시 개념 및 선행연구·사례

1. 스마트도시의 개념

스마트도시의 전신인 유비쿼터스도시에서 ‘유비쿼터스(Ubiquitous)’는 라틴어인 ‘Ubique’에서 유래된 것으로 ‘편재한다’, ‘언제 어디서나 존재한다’는 의미로 사용된다. 유비쿼터스도시의 개념은 정보화 도시, ICTs 중심 유비쿼터스도시, 장소중심적 유비쿼터스도시, 다층형 유비쿼터스도시(Multiayered Ubiquitous City)¹⁾ 등으로 진화되었다(이상호 외, 2009). 정보화가 서비스와 운영 중심이라면 유비쿼터스도시는 건설과 서비스, 운영이 일체화되어 시스템화된 개념이라 할 수 있다(이상호·임윤택, 2008).

주로 신도시를 대상으로 ICT 기반 인프라 구축에 초점을 두고 정부 주도로 추진되고 있는 유비쿼터스도시와 다르게 스마트도시(Smart City)는 시스템 지능화를 통하여 도시민의 생활과 관련된 서비스

스 개발에 초점을 두고 기업 주도로 추진되고 있다 (신우재 외, 2015). 특히 해외(유럽) 선진국에서는 에너지 효율화나 탄소저감 등 도시·환경문제 해결을 목적으로 스마트시티 조성을 추진 중이다(이재용·사공호상, 2015).

본 연구에서 스마트도시는 도시공간에 정보통신 기술과 환경생태기술이 접목되어 시민에게 다양한 스마트도시 서비스를 제공하여 시민이 쾌적하고 안전한 삶을 영위할 수 있는 도시라 정의한다.

2. 선행연구 검토 및 차별성

유비쿼터스도시계획과 관련된 최근 연구로 김경택(2013)은 유비쿼터스도시계획을 법제정 이전과 이후로 구분하면서 공간구상, 시민체감, 지역경제 및 지역여건, 연계협력 부문으로 기존 계획을 분석, 평가하여 유비쿼터스도시계획의 개선방안을 제안하였다. 최소연(2014)은 기존 도시 맞춤형 유비쿼터스 도시 개발 방법론을 통해 도시특성요소를 분류하고, 유비쿼터스도시계획의 비전/전략수립부문에 연구모형을 적용하여 기존도시의 재개발 또는 도시재생 사업 시 적용 가능한 유비쿼터스 도시개발 프로세스를 정립하였다. 이재용·사공호상(2015)은 한국형 스마트도시로 유비쿼터스도시를 정의하면서, 유비쿼터스도시 추진 상의 문제점을 유비쿼터스도시 계획 단계와 유비쿼터스도시 구축 단계, 유비쿼터스도시 관리 운영 단계, 유비쿼터스도시 확산 및 해외진출 단계의 4단계로 구분하여 문제점과 해결방향을 제시하였다.

우리나라 유비쿼터스도시와 해외 스마트도시와의 차이점을 비교 분석한 신우재 외(2015)의 연구 외에도 Leem et al.(2014)는 U-City 서비스와 스마트 도시 관련 유사개념들 간의 차이와 함께 세종시와 안양시에 적용된 서비스 및 시스템 사례를 보여주

었다. 스마트도시와 관련하여 신주호·이재용(2015)은 안전/시설물 관리, 물관리, 교통, 에너지/환경, 스마트홈, 공간정보, ICT 등 7개 분야 솔루션 도출 사례분석 및 각 분야별 전문가 논의를 통해 스마트 시티 솔루션 도출 프레임워크를 제시하였다. 김도년 외(2015)는 해외 바이칼스마트시티 마스터플랜의 공간계획을 중심으로 스마트시티 계획기법을 분석하고 마스터플랜 수립과정의 세분화와 계획기법의 다양화, 유연화가 필요함을 제기하였다.

해외에서 스마트도시와 관련한 연구로 Schaffers et al.(2011)은 스마트도시와 미래 인터넷을 연계한 오픈 이노베이션 협력 프레임워크를 제시하였다. Meijer & Bolívar (2015)는 스마트도시 거버넌스 관점에서 51편의 논문들을 검토한 결과 스마트 기술, 사람, 협력이 스마트도시를 정의하는 요소들로 강조되고 있음을 밝혀내었다. Bibri & Krogstie (2017)는 다학제간 문헌고찰을 통해 스마트하고 지속가능한 도시는 아직 개발 초기 단계이지만 이론적이고 실무적인 도시 형태나 도시개발 전략 프레임워크 개발이 상대적으로 중요함을 역설하였다.

이처럼 유비쿼터스도시 및 스마트도시와 관련한 국내·외 연구는 국내·외 U-City 논문의 연구동향을 분석한 김걸 외(2011)의 연구에서 제시된 바와 같이 개념 정립, 스마트도시 관련 기술개발, 서비스 분류체계 및 제공방안, 통합플랫폼 관련 등이 주를 이루고 있고, 이러한 연구들은 기술, 도시기반시설, 서비스 등 개별적 관점에서 스마트도시의 구성 요소들에 대해 논의한 연구로서, 전체적인 관점에서 스마트도시계획 수립 구조를 연구한 사례는 많지 않다.

이에 본 연구에서는 스마트도시 계획 관련 국내·외 선행연구들에서 공통적으로 논의되고 있고 Yigitcanlar & Lee(2014)의 연구에서도 유비쿼터스 에코 시티(u-eco-city) 진화과정을 설명한 분석틀로서 제시되었던 서비스(Services), 기술

(Technology), 인프라(Infra-Structure), 관리(Management) 등을 스마트도시계획 수립을 위한 전체적인 구조(architecture)로 제시하고자 한다.

3. 국내의 스마트도시계획 사례

유비쿼터스 도시 도입 초기 우리나라에서는 수도권을 중심으로 신도시 위주의 유비쿼터스 계획이 수립되었다. 하지만 2012년 이후 승인된 유비쿼터스도시계획은 기존도심과 신도시를 모두 고려하고 있으며 지방 중소도시에서의 계획수립도 증가하였다. 유비쿼터스도시 서비스에 있어서는 교통, 행정, 환경, 보건 의료 복지, 방범·방재 등이 고려되고 있으며, 주로 도시행정관리 측면을 중심으로 서비스를 구축하고 있다. 2012년 법률 개정 이후 수립된 유비쿼터스도시계획을 대상으로 계획요소를 분석한 신우재 외(2015)의 연구에 따르면 부문별 계획 중 U-City 실현을 위해 실제 구축이 필요한 부문은 서비스와 기반시설 구축 부문이며 교통, 방범·방재 영역이 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

국외에서는 우리나라의 유비쿼터스도시 개념인 'Smart City'의 도입을 적극적으로 추진하고 있으며, 확산 속도 또한 빨라지고 있다. 해외 각국의 스마트시티 프로젝트는 2008년 100개 정도에 불과했으나 2013년 이후에는 600건 이상으로 크게 증가하였으며, 미국, 유럽, 일본 등 스마트시티 선진국 뿐만 아니라 중국, 인도, 베트남, 인도네시아 등 아시아 신흥국으로 확산되고 있는 추세이다. 스마트시티의 도입초기에는 각 도시가 자체적으로 스마트시티를 구축 하는 사례가 많았으나, 점차 정부 차원의 정형화된 프레임워크 제공이 증가하고 있으며, 글로벌 IT 기업에서 적극적이고 선제적인 전략을 통해 스마트시티 보급을 추진하고 있다.

예를 들어, IBM은 2010년부터 사회공헌 프로그램의 일환으로 'Smarter City Challenge' 사업을 진행하면서 100여개의 도시에 스마트시티 계획을 지원하였다. 행정, 시민참여, 경제개발, 교육 및 노동, 환경, 공공안전, 사회서비스, 교통, 도시계획 등의 분야를 중심으로 기능화, 지능화, 상호연결을 통해 데이터를 활용하는 방법, 산업체들이 상호 협력하는 방법, 스마트한 세상을 만드는 방법에 대하여 제시하고 있다(IBM, 2017).

Cisco에서 제안하는 스마트시티 프레임워크는 공공 및 민간부문에서 계획하고 보다 효율적으로 스마트시티를 구현하는 간단한 의사결정 방법론이다. 또한 대부분의 도시들이 실제적이 겪고 있는 과정이며, 직관적인 방법보다는 명확히 구조화된 방법이다. Cisco가 제안한 프레임워크에서는 1) 환경, 사회, 경제적인 측면에서 도시 목표를 수립하고, 2) 적절한 도시 지표를 설정하며, 3) 도시 자산 및 구성요소를 파악한 후, 4) 모범사례 및 정책들로 도시 콘텐츠를 구성한다(Falconer and Mitchell, 2012).

III. 스마트도시계획 분석

1. 관련 법규 및 지침 분석

스마트도시 관련 법규는 국토공간분야와 정보기술분야로 구분되어 국토기본법, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 건축법, 전기통신기본법, 정보화촉진기본법, 전자 정부법 등의 법규와 관련이 있다. 이 중 스마트도시계획과 관련된 법규는 국토기본법, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 국가정보화 기본법만이 해당되며, 관련 계획은 국토종합계획과 도시기본계획, 국가정보화 기본계획 및 국가정보화 시행계획이다.

스마트도시계획은 도시기본계획과 유사한 체계를 가지고 있을 뿐 아니라 도시기본계획에서 지방자치단체의 도시공간을 대상으로 수립한 내용과 연계하여 스마트도시 서비스를 제공할 수 있는 체계를 가지고 있어 서로 매우 밀접한 관계가 있다.

기존의 유비쿼터스도시계획 수립 지침은 여섯 개의 장으로 구성되어 유비쿼터스도시계획을 수립하는 기준과 방법을 제공하고 있다. 제3장에서는 유비쿼터스도시계획을 유비쿼터스도시계획의 기본구상, 부문별 계획, 계획의 집행관리로 구분하여 14개의 항목을 나열하고 있다. 하지만, 유비쿼터스도시계획 수립 지침에는 설계나 구축단계에서 고려되어야 하는 내용과 다른 계획에서 수행해야 하는 일부 내용을 포함하여 개선이 필요하다.

유비쿼터스도시계획은 2014년 12월 현재 25개의 지방자치단체에서 수립되어 승인 완료되었고, 국토교통부에서는 제출된 유비쿼터스도시계획을 승인하기 위하여 ‘유비쿼터스도시계획 승인 신청서 체크리스트’를 가지고 평가한다. 유비쿼터스도시계획 수립 지침에는 유비쿼터스도시관련 정책 및 계획에 대한 검토와 유비쿼터스도시 서비스 도입을 위한 도시건설 및 정보통신 관련기술 현황에 대한 검토 항목이 있지만, ‘유비쿼터스도시계획 승인 신청서 체크리스트’에서는 검토되지 않고 있다.

2. 스마트도시계획 분석

스마트도시계획 분석은 기 승인된 25개의 유비쿼터스도시계획 중 6차에 승인된 전주시와 부천시를 제외한 23개의 유비쿼터스도시계획을 대상으로 유비쿼터스도시계획 수립지침의 수립기준 반영 여부를 검증하였다. 또한, 2017년 개정된 ‘스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률’은 ‘유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률’이 변경된 것이고, 변경

된 법률에 근거하여 승인받은 스마트도시계획은 없기 때문에 기존 ‘유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률’을 기반으로 수립된 유비쿼터스도시계획을 포함하여 연구대상으로 하였다.

1) 지역적 특성 및 현황과 여건분석

인구, 기반시설, 경제/재정, 설문조사 등 도시기본계획 기초조사 자료는 대부분 반영이 되었으나 관련 정책 및 계획 분야에서 도시정보화기본 계획은 11개 도시에서만 검토되었고, 민선공약은 12개 도시에서만 반영 되었다. 특히, 기반시설 분야에서 지능화된 공공시설의 구축 및 운영현황은 10개 도시에서 반영되어 지역적 특성 및 현황과 여건분석 부문에서 가장 미비하게 반영되었음을 알 수 있다. 도시개발사업 추진 현황 및 향후 계획, 유비쿼터스 도시건설에 관련된 도시건설 관련 법령 및 정보화 관련 법령, 유비쿼터스도시 관련 조직 및 업무현황이 13개 도시에서만 검토됨을 알 수 있었다.

2) 기본방향과 계획의 목표 및 추진전략

기본방향과 계획의 목표 및 추진전략은 모든 도시에서 반영되었다. 계획의 목표 및 추진전략 내용을 파악하기 위하여 국립국어원에서 제공하는 ‘지능형 형태소 분석기’ 소프트웨어를 사용하여 단어 사용의 빈도 분석을 하였다. 분석결과, 계획의 목표에서는 스마트(Smart), 소통, 글로벌, 안전의 순으로 빈도가 높았으며, 추진전략에서는 스마트(Smart), 행복, 시민의 순으로 빈도가 높았다. 분석결과, 유비쿼터스도시(Ubiquitous City)와 스마트도시(Smart City)가 혼용되어 사용됨을 알 수 있었다.

3) 계획의 단계별 추진

모든 계획에서 단계별 추진방안, 소요재원 추산, 재원마련, 운영방안의 요소가 모두 반영되어있었다. 하지만, 재원마련 부분에서 대부분의 지방자치단체

에서는 자체재원을 최소화로 산정하고, 국비 지원을 통한 시범사업 또는 관련 도시개발사업을 통한 기부채납 등의 방법으로 재원을 마련하는 방안을 고려하고 있어 스마트도시계획의 실현성이 부족하다.

4) 지역 특성을 고려한 스마트도시 서비스
유비쿼터스도시 건설 등에 관한 법률 제정 이전에 USP(Ubiquitous Strategy Planning)로 수립되어 승인 받은 초기 유비쿼터스도시계획에서는 시민의 수요를 반영한 유비쿼터스도시 서비스 선정이 부족하였지만, 법제정 이후 유비쿼터스도시계획 수립 지침이 고시된 이후에 수립된 유비쿼터스도시계획에서는 모든 도시에서 시민 수요를 반영하여 유비쿼터스도시 서비스가 선정되었다. 특히, 수원시, 시흥시, 김포시, 광명시, 부산광역시에서는 유비쿼터스도시 서비스를 공간에 맵핑(Mapping)하여 제시하였다. 또한, 남양주시, 수원시, 시흥시, 김포시, 부산광역시에서는 도시기본계획의 생활권 계획과 유사하게 공간별 서비스 구축 전략을 제시하였다.

5) 기반시설의 구축 및 관리 운영

지능화된 공공시설의 구축부문의 전체적인 반영이 미흡하게 나타났다. 지능화된 공공시설의 구축을 위하여 ‘국토의 계획 및 이용에 관한 법률’을 기반으로 한 현황조사는 12개의 도시에서 반영되었다. 특히, 옥외광고 물 등 관련법의 해당 규정 검토는 수원시, 오산시, 안동시에서만 반영되었고, 유동인구 및 교통량 흐름 현황은 반영된 도시가 없었다. 유비쿼터스도시 기반시설의 관리운영 부분에서 재난 방지 체계 수립은 12개 도시에서만 반영되어 미진함을 알 수 있다. 유비쿼터스도시 기술을 활용한 지역산업의 육성 및 진흥 방안에서는 일부 도시에서는 산업체 등록 현황을 바탕으로 유비쿼터스도시와 관련된 산업을 선정하고 육성하는 방안을 고려

하였고, 대다수의 도시에서는 현황을 고려하지 않고 유비쿼터스도시 관련 산업을 선정하고 산업육성이 필요하다는 내용으로 계획이 수립되었다. 유비쿼터스도시정보의 생산 수집 가공 활용 및 유통 부분에서 부산광역시는 유비쿼터스도시계획을 통해 제안된 유비쿼터스도시 서비스의 필요한 정보를 세분화하고, 기존 데이터베이스를 활용해 연계 가능한 정보와 신규로 구축해야하는 정보로 구분하여 유비쿼터스도시 서비스 구축 시 중복 데이터 구축비용을 절감할 수 있는 방안을 제안하기도 하였다.

3. 전문가 설문조사 분석

설문조사는 유비쿼터스도시 계획 관련 전문가 및 유비쿼터스도시계획 수립 경험이 있는 지방자치단체 공무원 80인을 대상으로 2015년 4월 13일부터 29일까지 E-mail과 팩스(FAX)를 통한 의견조사를 실시하였다. 질문은 유비쿼터스도시계획, 유비쿼터스도시 관련 일반사항, 유비쿼터스도시계획 수립지침으로 나누어 설문조사를 실시하였다. 응답자의 77%가 남성으로 30대가 가장 많은 55%의 응답을 하였으며, 국가 연구개발사업을 진행 중인 연구기관에서 57%, 업체 종사자가 20%, 지자체 공무원 및 기타가 각각 10%가 본 설문에 참여하였다.

설문조사 결과 일부 지방자치단체에서만 유비쿼터스도시계획을 수립하는 이유로는 유비쿼터스도시 건설사업의 모호한 범위와 계획수립을 하지 않아도 중앙부처의 별다른 규제가 없어서 수립하지 않는다는 순서로 응답하였다<그림 1>. 또한, 유비쿼터스도시계획에서는 유비쿼터스도시 서비스와 기반시설을 중점적으로 다루어야 한다고 조사되었다. 유비쿼터스도시계획 수립 지침 14개 항목 중에서 1순위로 필요한 항목은 중점적으로 다루어져야 하는 항목은 지역의 특성을 고려한 유비쿼터스도시 서비스(25%)

와 지역적 특성을 고려한 유비쿼터스도시건설의 기본방향과 계획의 목표 및 추진전략(20%) 순으로 응답하였다. 순위별 통계가 아닌 응답자의 누적의견으로 알아본 결과는 지역적 특성을 고려한 유비쿼터스도시 서비스와 관할구역의 유비쿼터스도시 서비스 제공을 위한 정보시스템의 공동활용 및 상호연계가 19%로 동일한 응답률을 보였으며, 유비쿼터스도시 기반시설의 구축 및 관리운영은 11%로 나타났다.

IV. 스마트도시계획 수립 방법론 및 적용

1. 스마트도시계획 수립 구조 정립

유비쿼터스도시계획 수립 지침의 유비쿼터스도시 계획은 유비쿼터스도시계획의 기본구상 및 부문별 계획, 계획의 집행관리 부문으로 구성되고 있으나 기 수립된 유비쿼터스도시계획 분석 결과 현황분석,

계획의 목표 및 추진전략, 주요 부문별 계획, 계획의 집행관리로 구분되어 재구성되어 수립됨을 알 수 있다.

유비쿼터스도시계획 수립 지침의 부문구성은 현황분석 내용이 각 세부항목별로 구성되어 있고, 단계별 추진계획이 유비쿼터스도시 서비스나 유비쿼터스도시 인프라 보다 앞부분에 위치하고 있어 적합하지 않을 뿐 아니라 부문별 계획의 각 세부내용별로 현황과 관련 법 제도 검토 등이 포함되어 복잡하게 표현되어 있다. 따라서 스마트도시계획 수립 방법론의 구성범위는 많은 시행착오를 거쳐 기 수립된 유비쿼터스도시계획의 체계인 현황분석, 계획의 목표 및 추진전략, 주요 부문별 계획, 계획의 집행관리로 구분하고자 한다<그림 2>.

유비쿼터스도시계획은 앞장에서 문제제기 된 것처럼 도시기본계획이 가지고 있는 계획지표가 없다. 이처럼 유비쿼터스도시계획은 계획지표가 없기 때문에 스마트도시계획은 그 자체만으로 존재하는 것

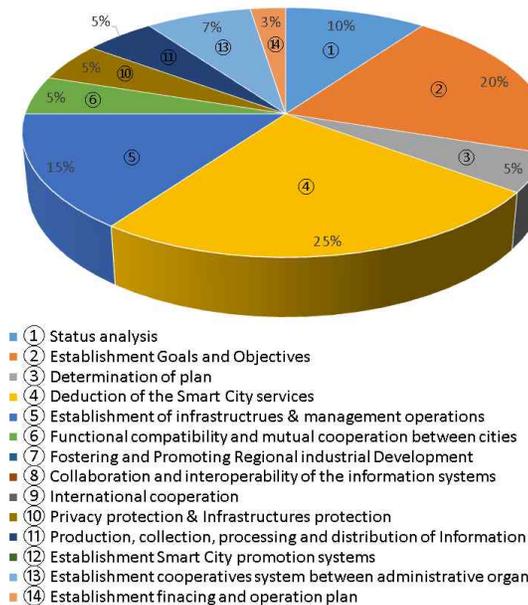


Figure 1. Priority1 item required for guideline

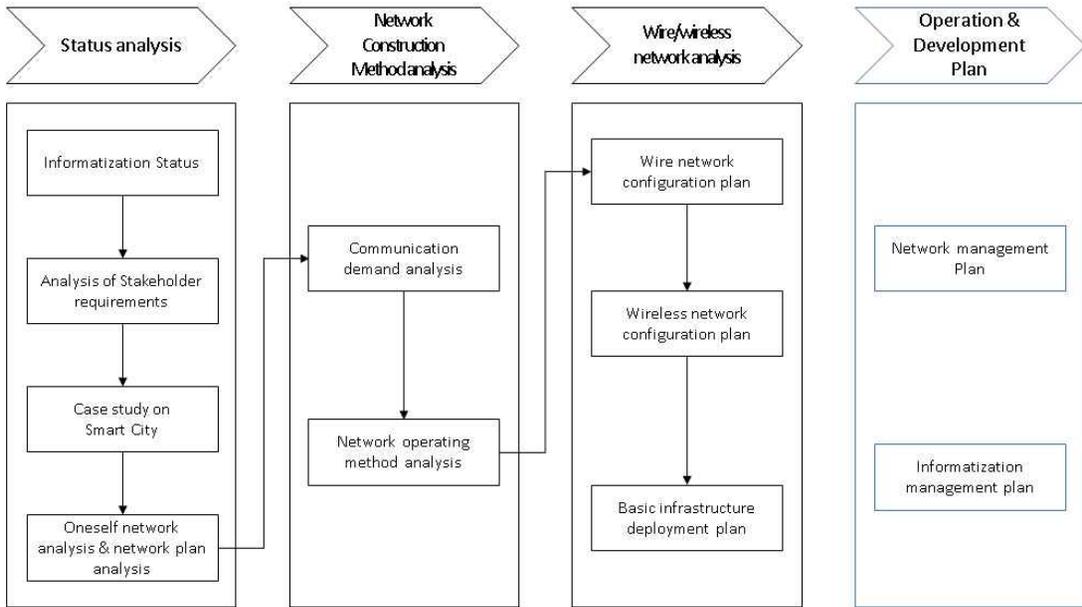


Figure 2. Procedure of smart city planning

이 아니라 도시기본계획과 같이 조화롭게 수립되어야 하는 것이다. 또한, 도시기본계획의 계획지표와 같이 중요한 요소가 스마트도시 서비스이다.

본 연구에서는 국내·외 선행 연구 및 사례 분석, 관련 법규 및 지침 분석, 기 수립된 유비쿼터스/스마트도시계획 분석, 전문가 설문조사 결과 등을 바탕으로 국토해양부(2008)와 Yigitcanlar, Lee(2014) 등이 제시한 스마트도시 서비스(Services)와 기술(Technology), 인프라(Infra-Structure), 관리(Management)를 도출하였다. 즉, 스마트도시계획은 스마트도시 서비스(Services) 선정을 시작으로 구현 가능한 스마트도시 기술(Technology)을 검토하고, 스마트도시 서비스가 운영될 수 있는 스마트도시 기반시설(Infra-structure) 구상을 중심되어야 한다. 뿐만 아니라, 현실성과 실현가능성을 고려한 재원조달과 운영방안이 포함된 도시 관리(Management)방안을 중심으로 수립하여야 한다.

스마트도시 서비스(S)는 지역적 특성 및 현황과 계획의 목표를 바탕으로 도출된다. 또한, 스마트도

시 서비스는 현장에서 수집된 센서정보와 기존 정보시스템과의 연계방안을 통하여 중복개발을 피하고 신규 스마트도시 서비스 개발이 가능하다. 구상된 스마트도시 서비스 실현을 위하여 건설사업 추진체제와 관계행정기관과의 역할 분담 및 협력 방안, 재원조달 및 운영방안에 대한 고려가 필요하다.

스마트도시 기술(T)은 기 구축된 스마트도시 서비스에서 활용되고 있는 기술과 메가트렌드 분석을 통한 기술개발동향을 바탕으로 스마트도시 서비스 및 스마트도시 기반시설 적용가능성과 스마트도시 서비스를 사용하는 시민을 위한 개인정보 보호 및 스마트도시 기반시설 보호에 활용될 수 있는 기술을 검토하여야 한다.

스마트도시 기반시설(I)은 운영되고 있는 정보통신관련 현황을 분석하고 신규 스마트도시 서비스의 운영가능성을 검토하여 기존 스마트도시 기반시설의 확장 또는 신규건설을 판단하여야 한다. 스마트도시 기반시설은 많은 구축비가 수반됨으로 스마트도시건설사업을 추진하기 위한 체제와 재원조달, 운

영방안이 고려되어야 한다.

스마트도시 관리(M)는 스마트도시 서비스와 스마트도시 기반 시설을 운영하고 있는 조직체계와 재원에 대한 현황을 분석하여 신규 건설사업 추진과 운영을 위한 조직체계의 적절성 및 운영과 유지보수를 위한 재원조달 방안이 고려되어야 한다. 스마트도시계획은 현황분석, 계획목표 수립, 부문별 계획, 집행관리의 4단계로 구분하여 수립한다.

2. STIM구조와 지침과의 연계성 검토

스마트도시의 구성요소이면서 스마트도시계획 수립을 위한 주요 요소인 스마트도시 서비스(Services), 기술(Technology), 기반시설(Infrastructure), 관리(Management)의 상호연관 관계를

정립하여 수립절차를 만들었고, 앞 글자를 따서 STIM이라 명명하였다. STIM구조와 유비쿼터스도시계획 수립지침의 세부내용과 기수립된 유비쿼터스도시계획을 분석하여 스마트도시 서비스(S), 스마트도시 기술(T), 스마트도시 인프라(I) 및 스마트도시 관리(M)의 관련성을 분석하였고<그림 3>, 이를 통해 유비쿼터스도시계획 수립지침의 개선방안을 도출하고자 한다.

스마트도시계획은 스마트도시 서비스(S) 도출이 가장 중요한 요소로 ①현황분석과 여건분석을 통하여 잠재력 및 문제점을 파악하고 ②계획의 목표 및 추진전략을 수립하고 ④유비쿼터스도시 서비스를 도출하고, 도출된 유비쿼터스도시 서비스와 ⑧기존 정보시스템과의 공동 활용 및 연계방안 모색을 통하여 시스템 중복구축을 방지한 후 ⑭재원 조달과

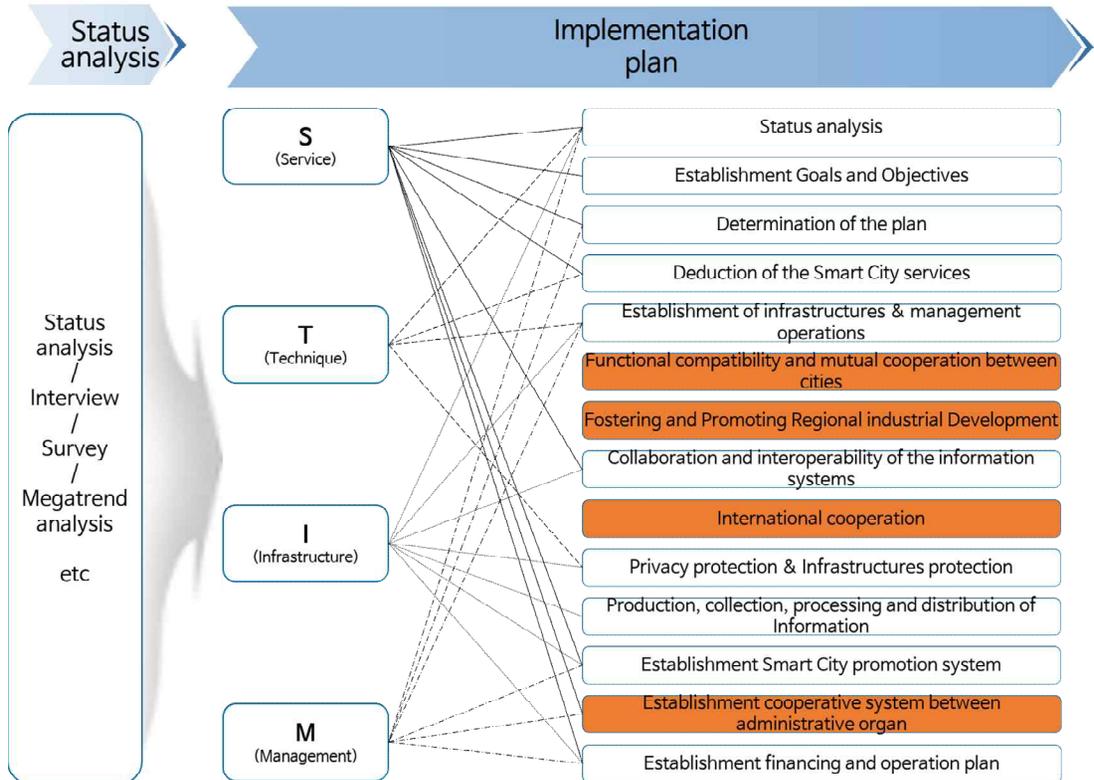


Figure 3. Linking STIM methodology to u-city guideline

우선순위를 반영하여 스마트도시 서비스의 ③계획의 단계별 추진(안)을 작성한다. 이러한 일련의 계획과정의 실행을 위하여 ⑫추진체계를 수립하고 건설과 유지관리를 위한 ⑬관계행정기관간 역할분담 및 협력방안을 마련한다.

스마트도시 기술(T)은 ④유비쿼터스도시 서비스의 구축을 위하여 행정구역내 적용된 기술 및 메가트랜드 등의 고려를 위하여 ①현황분석과 유비쿼터스도시 서비스 운영을 위해 호환성과 확장성을 고려한 ⑤유비쿼터스도시 기반시설의 구축방안을 마련하고 ⑨기반시설 보호(안)을 마련한다.

스마트도시 기반시설(I)은 도출된 ④유비쿼터스도시 서비스의 원활한 운영과 효율적인 ⑪정보의 생산, 수집 및 검토된 유비쿼터스도시 기술이 적용된 안정적이고 경제적인 스마트도시를 건설을 목적으로 기 구축된 정보통신 인프라 파악을 위하여 ①현황분석과 여건분석을 하고, 도출된 ④유비쿼터스도시 서비스의 운영시 발생하는 통신트래픽을 추정, ⑧기존 정보시스템과의 공동 활용방안을 검토하고, ⑭재원 조달을 고려하여 ⑤유비쿼터스도시 기반시설의 구축방안을 마련한다. 또한, 정보통신망과 도시통합운영센터의 ⑨기반시설 보호(안), 기반시설의 안정적 운영과 유지보수,관리 등을 고려한 ⑫추진체계를 수립한다.

스마트도시 관리(M)를 위하여 ①현황분석, ④유비쿼터스도시 서비스, ⑤유비쿼터스도시 기반시설의 구축 및 ③계획의 단계별 추진, ⑫추진체계, ⑬관계행정기관간 역할분담, ⑭재원 조달을 고려한다.

결과적으로, STIM 방법론과 연계되지 않는 항목은 ⑥도시 간 스마트도시 기능의 호환 연계 등 상호협력 ⑦스마트도시 기술을 활용한 지역산업의 육성 및 진흥, ⑨스마트도시 간 국제협력으로 분석되었다.

3. 유비쿼터스도시계획 수립 지침 개정(안)

기존의 유비쿼터스도시계획 수립 지침 제1장 총칙에서 1-1-2의 항목(31)에서 “~(중략) 유비쿼터스도시 기반시설 및 유비쿼터스도시 서비스 구축과 운영방안 등의 마련에 중점을 둔다.”의 문구로 인하여 일부 지방자치단체에서 유비쿼터스도시계획 수립시 논란이 되고 있다. 지방자치단체에서는 구축을 위한 전 단계인 설계까지 유비쿼터스도시계획에 포함되어야 한다고 주장하고, 유비쿼터스도시계획을 가지고 유비쿼터스도시 서비스를 구축할 수 있어야 한다고 한다. 구축을 위해서는 내역서와 시방서, 설계도면이 결과물로 나오는 설계과정이 있어야 하는데 이 과정은 구축을 위해 별도의 사업비로 집행되어야 하는 단계이다. 따라서 “~(중략) 유비쿼터스도시 기반시설 및 유비쿼터스도시 서비스 계획과 운영방안 등의 마련에 중점을 둔다.”으로의 개선이 필요하다.

제2장 유비쿼터스도시계획의 수립대상을 일부 지방자치단체만 수립하도록 명시한 “2-1-1. ~(중략) 165만 제곱미터 이상의 유비쿼터스도시건설사업을 시행하려는 시 군”의 항목에 대해 도시기본계획과 같이 수립하지 않는 조건의 명시가 필요하다. 더불어 유비쿼터스도시 건설사업의 정의와 범위를 명시하여 정보통신공사와 구분이 필요하다.

제3장 유비쿼터스도시계획의 내용과 작성원칙에서는 유비쿼터스도시계획의 기본 구상과 부문별 계획, 계획의 집행관리로 구분되어 14개의 항목으로 구성되어 있으나, 전문가 설문조사 결과에 따라 지침에서 다루지 않아도 무방한 항목으로 제시된 도시 간 유비쿼터스도시 기능의 호환 연계 등 상호협력, 유비쿼터스도시 기술을 활용한 지역산업의 육성 및 진흥, 유비쿼터스도시 간 국제협력을 제외한 11개의 항목으로 개선이 필요하다.

특히, 유비쿼터스도시 간 국제협력은 특별시나 광역시와 같이 국제교류가 많은 경우에는 협력사업

과 홍보방안 마련이 가능하지만 특별시나 광역시를 제외한 시 군에서는 유명무실한 실정이다.

제4장 부문별 수립기준에서는 설계나 구축단계에서 고려되어야 하는 사항들에 대하여 재검토가 필요하다. 먼저 4-2-1 지역적 특성을 고려한 유비쿼터스도시 서비스에서 “국가 ITS아키텍처”와 “국가 ITS 기술 표준화” 규정에서 제시한 표준을 준수하도록 하는 (3)교통의 ⑤항목의 재검토가 필요하다.

또한 4-2-2 지능화된 공공시설의 구축항목에서 ③ 옥외광고물 설치, ⑦ 국제표준 및 국가표준, 기술기준 및 단계표준의 관계여부 검토, ⑧ 지역주민의 안전을 위한 지능화된 공공시설 구축 시 수동으로 감시·예방할 수 있는 체계 병행 운영, ⑨ 기존 정보시스템에 의하여 지능화된 공공시설의 유무 및 위치를 고려한 설치 위치 결정 등은 설계 또는 구축단계에서 고려되어야 하는 사항으로 계획 수립지침 포함여부에 대한 재검토가 필요하다.

V. 결론

본 연구는 지방자치단체의 경쟁력을 확보하고, 시민 삶의 질을 제고할 수 있는 스마트도시계획 수립 기반을 마련하기 위하여 스마트도시계획 수립을 위한 STIM방법론을 정립하고, 그 방법론을 적용한 유비쿼터스도시계획 수립 지침 개선방안을 제시하였다.

스마트도시계획 수립 과정의 이슈는 객관적인 방법론의 부재, 공간구상에 대한 반영 부족, 획일적인 계획, 상·하위계획 간 정합성 문제 등이 있다.

본 연구에서처럼 국토교통부의 ‘유비쿼터스도시계획 승인 신청서 체크 리스트’와 유비쿼터스도시계획 수립 지침의 평가기준과의 비교분석을 통한 개선방안 제시보다는 스마트도시계획에서 스마트도

시 건설 사업까지의 일련의 과정을 분석하여 스마트도시 건설사업을 지원할 수 있는 스마트도시계획의 개선방안이 더욱 현실적이라 생각한다. 그러나 다수의 지방자치단체가 수립한 유비쿼터스도시계획 기간이 남아 있어 현재시점에서 스마트도시계획과 연계된 유비쿼터스도시 건설사업의 평가를 수행하는 것은 불가능하다. 또한, 유비쿼터스도시 건설사업의 특성상 한 개의 부서에서 관리하는 것이 아니라 여러 부서에서 나누어 관리하기 때문에 현황 파악에도 어려움이 있다. 현재 진행 중인 국가 연구 개발 사업에서 추진 중인 각 지방자치단체의 유비쿼터스도시사업 관련 현황 자료가 구축된다면, 각 지방자치단체에서 수립한 스마트도시계획을 스마트도시 사업과 연계하여 평가가 가능함으로 보다 구체적이고 유용한 스마트도시계획 수립이 가능한 스마트도시계획 수립 지침의 개선방안 도출이 가능할 것으로 기대한다.

주1. 다층형 유비쿼터스도시는 유비쿼터스도시 서비스와 ICTs, 유비쿼터스도시 인프라, 유비쿼터스도시 관리가 하나로 통합되는 시스템으로서의 도시이다.

인용문헌 References

1. 국토해양부, 2008. 「U-City 미래비전과 중장기전략 1차 년도 보고서」, 경기.
2. MLTM, 2008. *The vision and Strategy of Ubiquitous City, 1st Year Report*, Gyeonggi.
3. 김결·천정윤·신동빈·임시영, 2011. “국내·외 U-City 논문의 연구동향”, 『한국지형공간정보학회지』, 19(1): 53-61.
4. Kim, K., Cheon, j., Shin, D., and Lim, S., 2011. “Research Trends of U-City Theses in Korea and Oversea”, *Journal of the Korean Society for Geo-spatial Information Science*, 19(1): 53-61.

3. 김경택, 2013, “유비쿼터스도시계획의 실태와 개선방안에 관한 연구”, 영남대학교 일반대학원 석사학위논문.
Kim, K. T., 2013. “A Study on the Actual Condition and Improvement of Ubiquitous City Planning”, Master’s Degree Dissertation, Yeungnam University graduate School.
4. 김도년·권원순·양성민·허효성, 2015. “스마트시티 마스터플랜 계획기법에 관한 연구”, 『한국도시설계학회지 도시설계』, 16(5): 109 - 122.
A Study on Planning Methodologies for Smart City Master Plan - Focused on Spatial Planning of Baikal Smart City Master Plan. *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, 16(5): 109-122.
5. 박찬호, 2015. “유비쿼터스도시계획 수립 방법론 정립 연구”, 안양대학교 일반대학원 박사학위 논문.
Park, C. H., 2015. “Study on Establishing Methodology of Ubiquitous Urban Planning”, Ph. D. Dissertation, Anyang University.
6. 신우재·김도년·조영태·박신원, 2015. “U-City의 국제 경쟁력 구축을 위한 Smart City와의 차이점 비교 분석 연구 - Smart Cities Index의 평가지수와 국내 지자체 수립 유비쿼터스도시계획의 비교분석을 통해”, 『한국도시설계학회지 도시설계』, 16(5): 5-16.
Shin, W., Kim, D., Cho, Y., and Park, S., 2015. “Comparative Analysis Research on the Difference Between U-City and Smart City for the Establishment of International Competitiveness of U-City - By a Comparative Analysis of Smart Cities Index Indicators and U-City Plans Established by the Local Governments in Korea”. *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, 16(5): 5-16.
7. 신주호·이재용. 2016. “이슈분석을 통한 스마트시티 솔루션 도출 방안”, 『한국도시지리학회지』, 19(3):57-69.
Shin, J. H and Lee, J. Y., “Smart City Solution derived from an Analysis of Issues”, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 19(3):57-69.
8. 이상호·임윤택, 2008. “유시티 계획 특성 분석”, 『국토계획』, 43(5): 179-189.
Lee, S., and Leem, Y., 2008. “U-City Planning Characteristics”, *Journal of Korea Planning Association*, 43(5): 179-189.
9. 이상호·임윤택·문태현·이정훈·김의준·손정렬·송복섭·진경일·김민경·변완희, 2009. “U-City 미래비전과 중장기전략”, 『도시정보』, 323: 3-15.
Lee, S., Leem, Y., Moon, T., Lee, J., Kim, U., Son, J., Song, B., Jin, K., Kim, M., and Byeon, W., 2009. “U-City Future Vision and Mid- to Long-Term Strategy”, *Urban Information Service*, 323: 3-15.
10. 이재용·사공호상, 2015. “스마트도시 해외동향 및 시사점”, 『국토정책 Brief』, 529: 1-8.
Lee, J., and Sakong, H., 2015. “Smart City Overseas Trends and Implications”, *KRIHS POLICY BRIEF*, 529: 1-8.
11. 최소연. 2013, “기존도시 특성을 고려한 맞춤형 유비쿼터스 도시 계획의 개선방안에 관한 연구”, 한양대학교 일반대학원 석사학위논문.
Choi, S. Y., 2013. “A study on developing customized ubiquitous city plan considering city characteristics”, Master Degree Dissertation, Hanyang University.
12. Bibri, S. E., & Krogstie, J., 2017. “Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review”, *Sustainable Cities and Society*, 31, 183-212.
13. Falconer, G. and Shane Mitchell, 2012. 9. “Smart City Framework: A Systematic Process for Enabling Smart+Connected

- C o m m u n i t i e s , ”
http://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/ps/motm/Smart-City-Framework.pdf
14. IBM, “Welcome to the IBM Smarter Cities Challenge,” Accessed May 30, 2017. IBM Smarter Cities Challenge, <https://www.smartercitieschallenge.org/>
 15. Leem, Y., Lee, S. H., & Yoon, J., 2014. “Linking Data and Converging Systems for Smarter Urban Services: Two Cases of U-City Service in Korea”, *Procedia Environmental Sciences*, 22: 89-100.
 16. Meijer, A., & Bolívar, M. P. R., 2015. “Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance”, *International Review of Administrative Sciences*, 82(2): 392-408.
 17. Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., & Oliveira, A., 2011. Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation BT – The Future Internet: Future Internet Assembly 2011: Achievements and Technological Promises. In J. Domingue, A. Galis, A. Gavras, T. Zahariadis, D. Lambert, F. Cleary, ... M. Nilsson (Eds.) (pp. 431-446). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20898-0_31
 18. United Nations. 2014. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights*. Department of Economic and Social Affairs. United Nations: Population Division.
 19. Yigitcanlar, T., & Lee, S. H., 2014. “Korean ubiquitous-eco-city: A smart-sustainable urban form or a branding hoax?”, *Technological Forecasting and Social Change*, 89: 100-114.

Date Received	2017-03-29
Reviewed(1 st)	2017-05-13
Date Revised	2017-06-05
Reviewed(2 nd)	2017-06-21
Date Accepted	2017-06-21
Final Received	2017-07-04