
Global Report

중국의 스마트 시티 개발

1. 소개
2. 개념적 프레임워크
3. 사례 연구
4. 비전과 결론

1. 소개

도시화의 가속화로 인해 많은 사람들이 도시로 몰려들고 있다. 도시인구의 급속한 팽창으로 도시의 개발은 토지, 공간, 에너지 및 청정수와 같은 자원의 고갈과 환경오염으로 제한을 받고 있다. 전통적인 기법과 관리방법을 사용하여 이러한 모든 문제들을 해결하는 것은 어렵다. 선진국들은 도시의 자연, 도시 기능, 도시구조의 조정 및 도시 이미지와 같이 현대적인 도시개발에 있어서 일련의 핵심 문제들을 재조사하는 지능형 기술(intelligence technology), 지식(knowledge), 혁신적인 정보기술(innovative information technology)을 사용하는 방법을 연구하기 시작하고 있다. 중국은 다른 나라들의 경험을 배우고 자신들만의 개발방식을 찾아내어 계획수립, 정확한 관리 및 예측을 위한 새로운 방법들을 찾는 것이 시급하다.

2008년 세계 금융위기는 1930년대의 대공황 이후 최악의 금융위기로 간주되고 있지만 그 위기는 새로운 기술과 혁신의 발전을 자극하였다. 금융위기의 여파로 IBM은 하드웨어에서 소프트웨어로 그리고 보다 큰 이윤을 달성하기 위하여 컨설팅 서비스로 그들의 사업영역을 탈바꿈하였으며 2008년에 “스마터 플래닛(Smarter planet)” 개념을 제안하였다. 2009년 IBM은 중국에서 22차례의 스마트시티 포럼을 개최하였고 200명 이상의 시장과 2천여명에 가까운 시관리자들과 소통하면서 상업적 기회를 보았다. 이후 스마트시티란 말은 중국에서 널리 받아들여졌고 난징, 선양, 청두 및 쿤산 등과 같은 많은 도시들은 IBM과 전략적 제휴를 하였다. 2012년 중국도농주택건설부(the Ministry of Housing and Urban-Rural Development - MOHURD)는 공식적으로 “국가 시범 스마트 시티 실시 통지”와 “국가 시범 스마트시티에 대한 조치경과”를 발표하였으며 이어 90개의 시범 스마트시티 프로젝트를 승인했다. 2013년까지 193개의 시범 스마트시티 프로젝트가 승인되었다. 스마트시티는 산업화, 정보화, 도시화 및 농업근대화를 가속화하는 중요한 전략처럼 비쳐져왔다. 또한 스마트시티 전략은 계획수립, 건설, 관리 및 운영에 있어서 사물인터넷(IoT - Internet of Things), 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, 공간지형정보 등과 같은 현대적 과학 기술을 활용할 수 있는 강력한 촉매로 간주된다. 그 목표는 산업계의 변화를 촉진하는 것뿐만 아니라 다양한 정보자원을 통합하고 도시 관리 및 서비스 수준을 향상시키는 것이다.

스마트시티에 대한 정의는 문헌마다 다양하지만 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 한 가지는 그 기원이 스마트 성장으로, 지능적이고 지속가능한 도시개발을 의미한다. 기후변화와 사회적 문제를 다루기 위하여 전 세계의 정부와 계획수립자들은 스마트 성장의 중요성을 알고 있으며 기존 및 신흥도시들을 위하여 보다 스마트하고 친환경적이 되도록 하는 계획을 고안하였다. 그리고 ICT는 지속가능하게 도시 시스템의 문제들을 해결할 수 있게 만든다. 바르셀로나 시청 및 암스테르담 시청과 같은 일부 기관들은 스마트시티를 지속가능하고 친환경적인 도시를 창조하기 위하여 혁신적인 기술을 사용하는 것으로 정의한다.

2. 개념적 프레임워크

스마트시티를 구성하는 4가지 계층(센서, 네트워크, 플랫폼, 어플리케이션)에는 스마트시티 개발에 있어서 자금조공 및 운영에 관여하는 주요 이해당사자들이 있다.

2.1 4가지 계층(layers) : 센서 계층, 네트워크 계층, 플랫폼 계층 및 어플리케이션 계층

중국의 국가발전개혁위원회는 스마트시티의 정의를 사물 인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 및 공간지리정보통합(spatial geographic information integration) 등을 사용하여 스마트시티 계획 수립, 건설, 관리 및 서비스를 촉진하는 새로운 개념 및 새로운 방법이라고 규정하고 있다. 이 정의에서 정부가 스마트시티를 개발함에 있어서 기술적인 이슈에 더 집중하고 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 차원에서 스마트시티의 핵심 기술 분야는 센서 계층, 네트워크 계층, 플랫폼 계층 및 어플리케이션 계층 등 4가지 계층으로 나누어질 수 있다. 센싱(sensing), 네트워크 및 정보 프로세싱 플랫폼의 조합은 물체간에 상호작용하게 할 수 있다.

• 센서 계층(sensor layer)

스마트 서비스를 가능하게 하는 첫 번째 단계는 객체감지(object sensing) 및 정보수집 계층과 함께 맥락관련정보(contextual information)를 수집하는 것이다. 센서는 실시간으로 스스로를 모니터 할 수 있고 지능적으로 그 자신의 역할을 할 수 있다. 센서는 지능적인 판단이 이러한 데이터에 의해 내려질 수 있는 네트워크 계층과 함께 데이터를 수집하고 중앙정보시스템으로 데이터를 보내면서 공공 인프라와 인간의 생리활동을 모니터 하는데 사용될 수 있다. 센서 계층은 RFID 태그, RFID 리더기, 카메라, GPS, QR코드 태그 및 리더기 등과 같은 무선 센서노드들로 구성되어 있는데 이런 무선 센서노드들은 일반적으로 무선센서 네트워크로도 알려져 있는 네트워크로 설정되어 있다.

• 네트워크 계층(network layer)

네트워크 계층은 접속망(AN - Access Network)과 통신망(transmission network)을 포함한 정보교환 및 전송을 위한 경로이다. 통신망은 일반적인 통신망(유선 및 모바일), TV 네트워크, 인터넷, 광대역 네트워크, 전력통신망, 사설망(VPNS) 등을 포함한 공공망과 사설망으로 구성되어있다. 접속망은 RFID 네트워크에 접속하고 센서 네트워크의 하단에 접속하는데 광섬유 접속, 무선접속, 이더넷(Ethenet) 접속, 위성접속 및 기타 종류의 접속이 있다.

• 플랫폼 계층(platform layer)

플랫폼 계층은 정보처리 및 제어를 담당한다. 정보처리는 스마트폰과 같은 지능형 단말기에서 수행될 수 있지만 보다 복잡한 빅데이터 기반의 작업은 클라우드 컴퓨팅 플랫폼을 통해 완성된다. 플랫폼 계층은 사업지원 플랫폼(business support platform - middleware platform), M2M관리 플랫폼과 같은 네트워크 관리 플랫폼, 정보처리 플랫폼, 정보보안 플랫폼 및 서비스 지원

플랫폼 등을 포함한 코디네이팅, 매니지먼트, 컴퓨팅, 저장, 분석, 마이닝(mining) 및 업계와 사용자용 공공 서비스를 제공하는 등의 다양한 기능을 가지고 있다.

● 어플리케이션 계층(application layer)

어플리케이션 계층은 광범위한 응용프로그램 지능형 서비스를 실현하기 위하여 업계전문 기술을 가지고 사물인터넷을 결합하는 하나의 솔루션 세트이다. 어플리케이션 계층으로 스마트시티는 마침내 국가경제와 사회발전에 큰 영향을 미치면서 정보기술과 산업기술의 통합을 실현할 수 있다. 센서 계층으로부터 아주 최신으로 수집된 정보를 기반으로 신속한 반응이 물리적 현상에 주어질 수 있다. 이러한 것들은 도시 관리(거버넌스, 모니터, 공공보안 등)의 효율성을 증가시키며 환경훼손 문제를 해결하고, 인프라 통합성(에너지, 수송 등)을 개선하면서 실시간으로 물리적 데이터를 기반으로 한 새로운 서비스를 창출한다.

2.2 핵심 이해당사자 : 정부, 시장 및 사회

● 정부

정부와 시장은 스마트시티의 개발에 있어서 가장 중요한 두 이해당사자이다. IBM이 “스마터 플래닛(Smarter planet)”과 “스마터 시티(Smarter Cities)”의 개념을 2008년 제시했을 때 중국은 인프라와 사회복지에 있어서 5,610억 유로에 해당하는 4조 위안을 투자하는 “중국의 경기부양 계획”을 승인하였다. 그 이후로 정부와 기업은 모든 수준에서 개발기회를 찾으려 노력하였으며 스마트시티 건설에 관여하였다. 2010년 이후 중국은 스마트시티를 건설하기 시작하였으며 2012년 말까지 180개 이상의 도시가 스마트시티 건설에 참여하였고 통신네트워크와 데이터 플랫폼과 같은 인프라 건설의 투자규모는 5천억 위안에 달하였다. 스마트시티는 전방위적 방식의(in an all-round way) 새로운 도시화와 부유한 사회건설을 촉진하는 것으로서 개발을 주도하는 혁신으로 중국공산당 중앙위원회와 국가위원회의 슬로건을 수행하는 중요한 조치들 중 하나로 간주되었다. 또한 스마트시티는 산업화, 정보화, 도시화 및 농업현대화의 “4대 현대화(Four Modernizations)”와 일치하는 것으로 간주되었다.

● 시장

시장은 또한 이 과정에서 중요한 역할을 한다. 점점 더 많은 통신업체들과 국내외 IT기업들은 그들의 영역을 확장하기 위하여 스마트시티 건설에 참여하고 있다. 통계자료에 따르면 3대 통신업체들은 지방과 현 차원에서 관계기관과 스마트시티 전략적 협력 협정서에 서명하였으며 업무협정체결은 85% 이상에 달하였다. 3대 통신업체는 정보 서비스 분야에서 시장점유율을 확장하기 위하여 통신망 구축에 직접 참여할 뿐만 아니라 전국적으로 클라우드 컴퓨팅 센터 배치를 늘려 그들 자신의 스마트시티 전략을 앞당겨 추진하였다. 최근에 스마트 시티 사업에 참여하는 국내외 IT 기업들의 숫자는 증가하고 있다. 중국의 스마트시티 상장 기업수는 33개에 달하였으며 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, 스마트 그리드, 지능형 의료(intelligent

medical)와 같은 스마트시티와 관련 기업숫자는 229개에 달하였다. 또한 중국에서 스마트시티분야에 참여하는 대형 외국기업들은 30개 이상에 달하고 있다.

● 사회

정부 외에도 많은 공공부문에서 스마트시티 개발에 참여하고 있다. 그러한 공공부문에는 단과 대학, 종합대학, 병원, 경찰서 등이 있다. 이러한 공공부문들은 간접적인 방식으로 스마트시티를 건설하는데 이것은 그들이 스마트시티 서비스를 제공하기 위하여 그들의 제품과 서비스를 제공할 때 정부나 시장과 그만큼 자주 협력한다는 것을 의미한다. 예를 들어 학교와 협력하는 중국 모바일은 교육정보화 장비실(educational informationalised equipment rooms)과 교육정보화 앱 플랫폼 건설, 컴퓨터 네트워크 및 관리네트워크로 구성되어 있으며 하나의 교육 네트워크로 세 가지 기능을 하는 교육 정보화 프로젝트를 착수하였다. 길림성에서는 프로젝트를 시작한지 1년 만에 비디오 감시시스템(video surveillance system)을 갖추는 화이어옵틱(their fier-optics)이 81개 학교와 교육청에 설치되었다.

3. 사례 연구

3.1 공공부문 사례 1 : Ningbo(Ningbo)

절강성 동쪽에 위치한 Ningbo는 중국의 주요 항구도시이고, 절강성에서 두 번째로 큰 도시이며 장강 삼각주의 경제중심이고 국가의 유명한 역사문화도시이다. 이 지자체는 2012년 인구가 7.6 백만 명 이었다. 2010년 Ningbo는 “스마트시티 건설에 관한 Ningbo 지자체의 결정”사항을 발표하였으며 1년 후 “Ningbo의 스마트시티 구축 가속화 조치”계획을 발표하였는데 이 계획에는 10개의 애플리케이션 시스템 구축사업, 6개의 스마트 산업기반의 건설사업, 4개의 스마트 인프라 구축사업, 3개의 정보시스템 구축사업 및 7개의 체계적 보장시스템 구축사업이 포함되어 있다.

그와 관련한 투자는 공공재정 지출에 의한 것이었다. 제12차 5개년 계획 중 스마트 산업 구축에 대한 투자는 가장 큰 부분을 차지하면서 250억 위안에 달하였다. 애플리케이션 시스템 구축 프로젝트와 스마트 인프라 구축 프로젝트는 두 번째로 큰 부분을 차지하는데 그 규모는 148억 위안에 달한다. 애플리케이션 시스템의 구축은 애플리케이션 계층, 플랫폼 계층 및 센서 계층의 구축으로 나눌 수 있다. 각 애플리케이션에는 이들 세부분이 있다. 스마트 인프라 구축에는 네트워크 계층과 플랫폼 계층을 포함한다. 이 단계에서 Ningbo는 “정부주도방식(Government fully mode)”를 채택하고 관련 제품과 서비스를 구매하였다. 예를 들어 2011년에 Ningbo시 인민정부는 “제 1회 중국 Ningbo시 스마트시티 박람회”를 개최하면서 다른 7개의 기관을 통합하였다. 이 박람회 기간 동안 Ningbo시의 구매는 100억 위안 이상이었다.

3.2 민간부문 사례 2 : China Mobile(China Mobile)

차이나 모바일(주)는 중국 본토의 선도적인 모바일 서비스 제공자로서 1997년 9월 3일 홍콩에서 설립되었다. 차이나 모바일은 모바일 음성, 데이터, IP 전화 및 멀티미디어 서비스에 주력하였다. 정부가 스마트시티를 건설하기 시작하기 이전에 차이나 모바일은 도시를 스마트하게 만드는 다양한 제품과 서비스를 시작하였다.

2006년에 최초의 스마트 모바일 네트워크, 세계 최대의 소프트스위치(softswitch) 탠덤 네트워크 그리고 세계에서 가장 큰 데이터 서비스 관리 플랫폼(DSMP - data service management platform)이 차이나 모바일에 의해 구축되었다. 또한 그들은 로케이팅 앰불런스(Locating Ambulance), 전자병원 서비스(E-Hospital services), 캠퍼스 정보 서비스(Campus In-formation Service), 그리드 활성화 도시관리정보시스템(Grid Enabled Urban Management Information System), 경찰 정보 시스템, 재난 경보 시스템(Disaster Alert System)과 같은 많은 애플리케이션을 제공하였다. 그러한 것들의 대부분은 SMS(Short Messaging Service)와 네트워크 기술을 통하여 제공된다.

2007년에는 2G 및 3G 기술의 동시 개발과 더불어 차세대 GSM을 출시하였다. 그들은 또한 육류생산과 식품안전을 추적할 수 있는 정보시스템을 구축하였고 사물통신(M2M - Machine to Machine Services), 은행정보 시스템(banking information service), 도시정보 서비스(municipal information service)와 같은 다양한 제품과 서비스를 개발하였다.

2008년에는 TD-SCDMA과 같은 모바일 통신기술을 사용하여 도시차원의 추진계획을 수립하고 추진할 수 있는 “무선 도시(Wireless City)” 전략을 제안하였다. 그것은 정부주도하의 프로그램으로서 모든 시민에게 무선 광대역 액세스와 다양한 분야의 무선 서비스를 제공하는 것 등이 있다.

2009년에 차이나 모바일은 모바일 시장을 개설하였는데 그것은 산업 사슬 협업(industry chain collaboration)과 혁신적인 사업모델을 위한 하나의 플랫폼이다. 모바일 시장은 3개의 플랫폼을 제공하는데 이는 소비자 중심의 원스톱 판매 플랫폼(consumer-oriented one-stop sales platform), 개발자 중심의 원스톱 서비스 플랫폼(developer-oriented one-stop service platform) 그리고 산업사슬 중심의 원스톱 지원 플랫폼(industrial chain-oriented one-stop support platform)이다.

2010년에는 TD-SCDMA의 진화기술인 TD-LTE기술의 완성을 앞당겼으며 클라우드 컴퓨팅과 사물인터넷의 연구 분야에 혁신을 이룩하였다. 그들은 또한 사물인터넷의 발전을 위해 “114 전략”을 수립하였으며 에너지 및 수송부문용 애플리케이션과 같은 핵심기술과 표준화된 제품을 개발하였다.

2011년에는 “스마트 파이프(Smart Pipe) + 개방형 플랫폼(Open Platform) + Featured Businesses(특화 사업) + Integrated Interface(통합 인터페이스)”를 통합한 새로운 모델을 수립하였다. 개방형 플랫폼과 관련이 있는 모바일 시장(MM - Mobile Market)은 누적으로 1.58백만명

의 고객과 6.3억번 이상의 다운로드를 달성하였다. 그들은 농업, 산업 및 서비스 부문에서 사물 인터넷 개발을 완료하였고 공공행정, 공공서비스, 교통제어, 의료, 교육, 고용, 금융 및 쇼핑과 기타부문 등에서 “무선 시티(Wireless City)”를 이룩하였다.

2012년에는 TD-LTE개발, IDC 구축, 사물인터넷 플랫폼 구축, 콜센터 구축, 물류센터 구축 등과 같은 많은 획기적인 진전을 달성하였다.

2013년에는 성공적으로 TD-LTE 시험과 4G 기술의 상용화를 성공적으로 구현하였다. 그들의 4G 서비스는 2013년에 16개 도시에서 이용가능하게 되었다. IOT, 클라우드 컴퓨팅과 같은 기존 기술, 시설 및 플랫폼과 더불어 그들은 2013년에 더욱 다양한 애플리케이션을 개발하였다.

4. 비전과 결론

사례 연구를 통해 정부와 시장이라는 두 가지 차원의 스마트시티 개발경향을 분석하였다. 중국에서 다른 지방정부와 기타 기업들은 같은 패턴을 따르고 있다.

* 통신 서비스 제공자들은 네트워크에서 그들의 강점을 통해 계속해서 이익을 보고 있으며 다른 분야로 사업을 계속해서 확장하고 있다. 그들은 그들의 네트워크 범위를 확장하고 네트워크 품질을 개선하고 있을 뿐만 아니라 새로운 네트워크 층을 건설할 수 있는 신기술을 연구하고 있다. 한편 다른 기업들과 협력하여 그들은 그들의 사업영역을 확장하고 있으며 클라우드 컴퓨팅 기술과 IoT를 사용하여 센서 계층(sensor layer)과 플랫폼 계층(platform layer)을 조성하고 있다. 또한 그들에 의해 제공된 오픈 플랫폼과 더불어 점점 더 많은 애플리케이션 개발자가 스마트시티 건설에 참여할 수 있다.

* Yanhua Smartech, E-Hualu, 및 Huawei와 같은 다른 기업들은 그들 고유의 강점을 기반으로 다른 분야로 그들의 사업을 확장하고 있다. 다른 기업들이 기술을 제공하는 동안 그 기업들의 일부는 시설을 제공하고 있다. 그들은 먼저 제한된 영역이나 계층에 집중하였지만 이후 두 개 또는 더 많은 계층으로 그들의 사업영역을 확장하기 시작했다. 한편 다양한 기업들 간의 연계와 협력이 증가하고 있다.

* 센서 계층(sensor layer), 네트워크 계층 및 플랫폼 계층의 세가지 기본적인 계층의 조성은 더 많은 사회적 자본과 민간부문을 스마트 시티 건설로 이끌면서 개발자들에게 애플리케이션 계층을 건설할 수 있도록 플랫폼을 제공할 것이다. 미래에는 더 많은 상향식 개발(bottom-up development)이 있을 것이다.

* 현재 정부는 주로 민간부문으로부터 스마트시티 제품과 서비스를 구매하면서 지배적인 역할을 하고 있다. 그러나 자금조달 및 운영방식은 더욱 더 다양해지고 있다. 예를 들어 2014년 Dongguan시는 E-Hualu와 협력하면서 “Dongcheng 지역의 정보센터 건설을 위한 LOI”에 서명을 하였고 BOT 모드 또는 BT 모드로 스마트시티를 건설하고 있다. 점점 더 많은 민간부문들이 스마트시티 운영에 집중하고 있다. 최근 몇 년 동안 지방정부는 스마트시티 개발에 핵심역할을

하고 있으며 이러한 현상은 향후 수년간 지속될 것이다. 그러나 향후 스마트시티 건설은 보다 시장 지향적이 될 것이며 정부는 표준화, 법규제정, 계획수립 및 포괄적인 구성에 보다 더 집중할 것이고 스마트시티 개발에 있어서 더 많은 PPP(공공민간부문 협력)가 있게 될 것이다.