

김은미 한양대학교 공과대학 건축설계과 조교수 | Kim, Eunmee

스마트-그리드 시티

시카고는 마천루를 개발했다. 이 마천루가 최고의 '지속가능한 에너지 도시'를 위한 선구자가 될 수 있을 것인가?



시카고의 탄소배출 분석. 건물의 탄소배출 정도에 따라 가장 적게 배출하는 빌딩을 녹색 그 다음은 노랑, 오렌지 그리고 붉은색 순으로 구분되었다. (Courtesy Adrian Smith + Gordon Gill Architecture)

시카고의 역사적인 스카이라인은 항상 도시 거주민의 자랑이 되어왔다. 그리고 몇몇의 새로운 빌딩들이 최근에 새로 지어지고 있고, 빌딩의 주인들은 스마트-그리드 시스템과 같은 새로운 기술이 그들의 빌딩에 적용되기를 바라고 있다. 스마트-그리드 기술은 도시의 특별한 스카이라인 이루고 있는 고층빌딩을 개량하고 현재의 전기 시스템을 최신의 인공지능통신 시스템에 연결함으로써 "가상의 녹색 에너지 발전소"로 변화시킬 수 있을 것이다.

동시에 지역 대학의 연구원들은 최신 스마트-그리드 기술의 개발해 오고 있다. 일리노이 기술대학(IT)의 전기혁신 센터 책임자인 안드류 바르보 씨는 "우리는 시카고를 스마트-그리드 기술 생산과 운용의 허브로 만들길 원합니다. 에너지 생산, 전송 그리고 관리의 수 조 달러에 달하는 시장이고, 우리는 시카고가 그것의 핵심이 될 수 있게 노력하고 있습니다."라고 말한다.

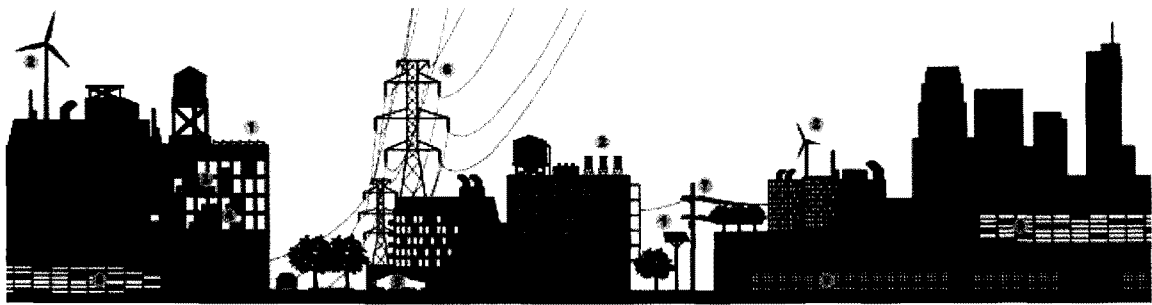
그는 이에 더해 시카고는 미 서부 지역 도시들이 소프트웨어나 IT관련 산업에 힘을 쏟을 동안, 혁신적인 전력시설과 발전 산업 부문에 리더가 되어왔다. "시카고는 지금까지 전력관련 부문에 강점을 지켜왔고, 앞으로 더 많은 준비를 할 것이다."라고 말한다.

사실상 시카고는 역사상 가장 큰 스마트-그리드 시스템이 발생한 곳이다. 스마트-그리드 시스템은 전기요금을 줄이기를 원하는 빌딩 주인들과 환경에 관심이 많은 입주자들에게 매우 매력적인 시장이다.

공공부문의 지원과 지역 전력회사로부터의 협조 또한 스마트-그리드 시스템 정착하기 적절한 조건이 되었다. 2008년 리차드 달리 시장이 발표한 '시카고 기후변화대책 계획'에 따르면 2020년 까지 50%의 산업·상업 건물을 스마트 그리드 시스템에 맞게 개량할 것이라고 한다. 중국과 두바이와 같은 도시들이 인구와 건설 분야에서 빠른 성장을 하며 지속가능한 디자인이 새로운 빌딩에 당연한 조건이 됨에 반하여, 시카고는 이미 그 인구의 최고점을 1960년대에 찍었다. 그래서 시카고는 새로운 녹색빌딩 건설에 의존할 수 없다. 시카고는 이미 존재하는 건물들의 개량에 눈을 돌려야 한다.

시카고의 300여 상업빌딩을 대표하는 BOMA(시카고 건물주/관리자 연합)는 ISTC(Illinois Science and Technology Coalition)과 파트너십을 맺고 있으며, 다른 단체들 또한 스마트-그리드 시스템에 큰 관심을 가지고 있다. BOMA로부터의 한 리서치에 따르면 시카고 시내의 빌딩들을 스마트-그리드 시스템에 연결함으로써 200메가와트에 달하는 에너지를 줄일 수 있으며, 이 수치는 한 화력발전소로부터 생산되는 전기량과 맞먹는다. '역 탄소화 계획'을 연구하고 있는 포지티브에너지사의 사장 로저 브래트 씨는 "더 광역화된 그리드 시스템 하에서 각각의 빌딩들은 하나의 발전소로 기능할 수 있게 될 것이다. 오늘날의 빌딩들은 에너지를 소비하지만, 언젠가는 이 빌딩들이 에너지를 생산하는 주체가 될 것이다." 라고 말한다. 이 '역 탄소화 계획'은 또한 스마트-그리드 시스템을 포함하고 있으며 2020년 안에 탄소방출을 100% 줄이는 것을 목표로 하고 있다.

큰 스케일에서 보면 이 스마트-그리드 시스템은 좀 더 믿을 만한 에너지를 생산해 낼 것이다. IBM의 한 조사에 따르면, 미국에서 한 해 동안 정전으로 보는 손실은 일조달러에 이른다. 만약 한 지역에 정전이 발생한다면, 주변의 스마트-그리드는 즉시 여분의 에너지를 그 쪽으로 보낼 수 있게 된다. 그러나 이 수백만불이 들어가는 이 스마트-그리드 시스템에 대한 연구를 위한 투자유치는 쉬운 일이 아니지만 7월에, 시카고 건물주들은 좋은 기회를 갖게 되었다. ISTC와 CUB(Citizens Utility Board) 그리고 BOMA는 대한민국과 수백만불에 달하는 연구개발 계약서에 사인을 했다. 당시 LG와 KT를 포함한 대한민국의 공/사기업들은 시카고와 파트너십을 가지길 원하고 있었다. 이 계약은 비즈니스지의 헤드라인을 장식했고, 스마트-그리드 시스템의 연구개발을 위한 일대의 기회인 것 같았다. 그러나 현재 BOMA의 마이클 코너셀리 부회장은 더 이상 한국의 이 프로젝트에 개발투자를 하지 않는다고 말한다. 그는 "우리는 대한민국과 우리가 이 프로젝트를 보는 관점이 다르다는 것을

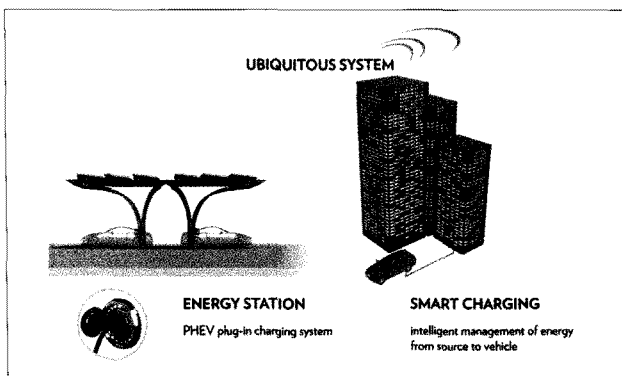


스마트-그리드 시스템 요소 1. 태양광 패널 2. 풍력 터빈 3. 스마트 기기 4. 불필요 기기들을 위한 리모트 컨트롤 5. 하이브리드 자동차 충전 6. 국소 지역 발전기 7. 전력 회사와 사용자 간의 무선 통신 8. 사용량 조화를 위한 웹/모바일 장치 9. 전력보관소

알게 되었다. 우리는 그들이 연구의 진정한 목적을 위해 투자를 한다고 생각했으나, 그들은 실제로 그 연구개발을 통해 자본적인 이익을 추구한다는 것을 알게 되었다.”라고 덧붙였다.

AON 빌딩을 포함한 초기의 스마트-그리드 시스템의 실험 프로젝트들이 공/사 단체들에게 경매가 될 예정인데, 코니셀리 씨에 따르면 한국의 기업들이 다시 이 경매에 참여하게 될 것이라 한다. 반면에 IIT(Illinois Institute of Technology)와 UIUC(University of Illinois Urbana - Champaign)의 연구원들은 아직 KESR를 포함한 한국의 기업들로부터 투자를 받고 있다. 7월에 이 대학은 대한민국과 스마트-그리드 시스템 연구를 위한 자원과 관련인력개발 훈련에 관한 계약을 체결하였다. IIT는 오랫동안 스마트-그리드 시스템 연구를 이끌었으며, 캠퍼스 내에 1억2천만불의 운용비가 드는 ‘퍼펙트 플랜트’라 불리우는 스마트-그리드 시스템을 구비하고 있다. 바로부 씨는 “우리는 좀 더 효율적인 빌딩을 만들기 위해 노력하고 있다. 이것은 단순히 창문에 태양광 패널을 달고 하는 활동을 말하는 것이 아니라, 사업체나 집의 소유자들이 그들의 전기사용을 줄일 수 있게 하는 진보적인 기술을 개발하는 것이다.” 거주자들은 스마트-그리드 시스템을 통해 싼 가격으로 그들의 자가용을 충전할 수 있게 될 것이며, 그들의 가전 기구를 사용하게 될 것이다. 그리고 지붕의 태양광 패널과 뒤뜰의 풍력발전기를 이용하여 남은 전기를 팔아 수입을 낼 수 있게 될 것이다.

그러나 이 스마트-그리드 시스템의 운용에 문제점 또한 제기고 있다. 몇몇 소비자 블로그는 스마트 시스템을 운용하기 위한 계량기의 라디오 주파수가 건강을 해칠 의학적 가능성이 있다고 보고하고 있다. TURN(캘리포니아 기반의 소비자 권리 보호단체)은 PG&E사가 소비자에게 더 많은 전기요금을 부담시키는 부정확한 스마트 계량기사용을 중지해 줄 것을 요구하고 있다. 이에 더해 TURN은 스마트계량기의 사용은 구식 계량기를 해독하는 사람들의 직업을 없애 버릴 것이며, 또한 소비자 프라이버시 침해의 심각한 우려가 있다고 지적한다.



이에 대해 포지티브 에너지사의 프레첵 씨는 “스마트-그리드 시스템이 상용화되기 위해서 벌써 몇몇 요소들은 준비가 잘되어있는 반면, 몇몇은 그렇지 못하다.”고 말한다. 시카고에서 UIC 연구자들은 TURN의 제기하고 있는 이슈인 소비자의 프라이버시에 관한 사이버 보안에 대한 연구를 하고 있고, 이에 더해 그들은 TURN의 제기하는 스마트-그리드 시스템을 통한 일자리의 감소가 그 시스템에 의해 새로 생기게 될 친환경 일자리로 대체될 것이라고 믿고 있다.

비영리기구인 Clean Energy Trust와 IIT는 파트너십을 맺고 규모가 작은 기업군 형성을 위한 전략을 개발 중인데, 그들은 백만 달러 가량을 투자를 유도하고 지역의 녹색에너지 산업을 위한 종자돈으로 제공했다. 스마트-그리드 시스템 개발은 자신의 전기사용을 모니터링할 수 있는 시스템의 생산에서부터 남은 에너지를 팔 수 있는 아이폰 앱에 이르기까지 여러 새로운 산업의 탄생을 위한 기본 바탕이 될 것이다.

플라첵 씨는 “우리는 아직도 스마트-그리드 시스템 개발의 위해 할 일이 많이 남아 있다. 우리는 어떻게 다른 기능을 가진 벽들이 하나로 합쳐질 수 있는지를 연구해야 하며, 창과 지붕의 단열재 그리고 빌딩 스킨의 밀도에 대해 연구해야 한다. 이것들 또한 매우 중요한 문제이다.”라고 말했다.

스마트-그리드 시스템은 직접적으로 건축 디자인 전략에 영향을 미치게 되는데, 그 시스템이 잘 이용될 수 있는 디자인이 팔리게 될 것이다. 기술이 준비가 다 되었을 때, 거주자들은 그들의 건물의 스마트-그리드 시스템이 잘 작동 되는지 손쉽게 인지할 수 있게 될 것이다. 고객들은 스마트-그리드 시스템이 적용 되었을 때, 단지 에너지를 절약할 수 있는 건물에 투자하는 것이 아니라, 여분의 에너지를 팔아 이익을 남길 수 있는 건물디자인에 투자를 하게 될 것이다.

ISTC의 학장인 매튜 서미 씨는 “사람들은 이미 에너지 효율이 좋은 빌딩을 찾고 있다.”고 말하며 이에 더해 “쓰고 남은 에너지로 당신은 무엇을 하겠습니까? 당신은 한 빌딩에서 생산되고 사용된 후 남은 에너지를 에너지가 필요한 다른 빌딩으로 보낼 수 있을 것입니다. 갑자기 당신과 당신의 건물은 일종의 가상의 발전소가 되는 것입니다.”라고 말한다.

오늘날 시카고로 관광을 오는 사람들은 그 도시의 스카이라인이나 건축적 그리고 경제적인 유산을 본다. 하지만 몇 년 후에 그들은 세계에서 가장 높은 지속가능한 에너지 발전소를 보게 될 것이다. 