

# To Build a Better Grid

## 보다 나은 그리드를 위하여

Smart Grid Test Bed, a kind of municipal power grid in miniature and one of South Korea's newest and most ambitious high-tech experiments is taking its place in Jeju island.

The \$220-million pilot project which is currently is aimed at reducing an area's electricity costs and energy consumption, through the use of smarter technologies, increased efficiency and more renewable energy sources.

The Smart Grid is about more than just Jeju; it is a strategic investment. South Korea is betting that making progress in combining smart technology and green energy in one ecosystem will allow it to build larger grids for cities. The national government – and its private partners – are also hoping that they will eventually export the system to cities around the world. As the world's urban population grows, energy consumption and costs are likely to be one of the brakes on economic development.

Pollution from carbon-based energy generation is also a leading source of greenhouse gases. Many cities would welcome the chance to reduce their carbon footprint.

대한민국에서 가장 새롭고 야심적인 하이테크 실험으로 꼽히는 국지적 전력 그리드인 스마트그리드 테스트베드가 현재 제주도에서 이루어지고 있다.

이 2억 2천만 달러짜리 시험 프로젝트는 스마트 테크놀로지와 높은 효율성, 그리고 재생에너지의 사용을 통하여 특정 지역의 전기가격과 에너지 소비를 절감시키는 것을 목표로 하고 있다.

스마트그리드는 제주도에만 국한된 것이 아닌 하나의 전략적인 투자라고 할 수 있다. 대한민국은 스마트 테크놀로지와 그린 에너지를 하나로 엮음으로 인해 도시 지역에 보다 큰 그리드를 구축할 수 있다고 믿고 있다. 대한민국 정부와 사업 파트너들은 더 나아가서 이러한 시스템을 세계 각국의 도시들에 수출할 수 있기를 기대하고 있다. 세계적으로 도시 인구가 증가하면서 에너지 소비와 가격은 경제성장에 제동을 걸 수 있는 요소들 중 하나로 인식되고 있다.

또한, 온실 효과 가스의 주범인 화석연료의 사용으로 인한 공해 피해를 줄일 수 있다는 점에서 많은 도시들로부터 환영을 받을 전망이다.

The government says the test grid in Jeju is the largest such project in the world. The Knowledge Economy Ministry – which promotes foreign investment in Korea and guides the country’s sustainable-energy policy – says the government is investing \$60 million in the grid project, with 168 private companies putting up an additional \$160 million.

The companies include units of SK Telecom, LG, the telecommunications giant KT, Korea Electric Power, Hyundai and other industrial giants.

As July, more than 2,000 homes along Jeju’s northeastern coast have been connected to the test grid. The first phase of the project ended in June with the wiring of the houses, which received new electrical meters, switches and other smart technologies that allow the power company and appliances in the homes to, in effect, talk to each other and use energy when it is cheapest.

Some 150 of the homes in the project, including Mr. Lim’s, also have solar panels and storage batteries. The small number is mostly due to the cost: each setup costs \$15,000 – which has been an impediment to solar energy’s growth around the world. Here, the cost is split between the government and SK Telecom, the corporation leading the project in Mr. Lim’s area.

Additionally, 31 homeowners are driving electric cars and charging them at specially built AC/DC stations.

대한민국 정부에 의하면 제주도의 테스트그리드는 세계 최대 규모라고 한다. 대한민국의 외자 유치와 함께 재생에너지 사업을 주관하고 있는 정부 부서인 지식경제부에 따르면, 대한민국 정부는 이 그리드 프로젝트에 6천만 달러를 투자하였으며, 그 외에도 168개의 개인 기업들이 총 1억 6천만 달러를 투자하였다고 한다.

이 개인 기업들에는 SK 텔레콤과 LG, KT, 한국전력 공사, 현대 등을 포함한 유수의 대기업들이 포함되어 있다.

제주도의 북동부 해안 지역에서는 2011년 7월까지 2천 가구 이상이 테스트그리드에 연결되었다. 프로젝트의 첫 단계는 6월에 끝났으며, 새로운 전기 계량기, 스위치, 그리고 각종 스마트 테크놀로지의 설치로 인하여 전력 회사들과 각 가정의 전기 기구들을 연결하여 상호 작용을 통하여 에너지를 가장 저렴하게 사용할 수 있는 시간대에 사용하는 내용이 주가 되었다.

프로젝트에 참여한 집들 중 약 150여 가구에는 태양열 패널과 축전지가 설치되었다. 전체 가구에 설치하지 못한 이유는 1만 5천 달러라는 높은 설치비 때문으로, 이는 현재 전 세계적으로 태양열 에너지의 발전을 저해하는 공통적인 요인이기도 하다. 제주도의 경우, 이 비용은 정부와 제주도 지역의 사업을 주관하고 있는 SK 텔레콤이 함께 분담하고 있다.

여기에 추가적으로 31가구에는 전기자동차가 지급되었으며, 충전은 특수 제작된 AC/DC 충전소에서 이루어지고 있다.

Engineers say they are certain the smart grid will immediately increase energy efficiency and reduce consumer's bills, even before consumers are fully adept at using their new devices. "A 5 to 10 percent savings, for sure," said Mr. Park. "At least."

The timetable calls for three or four South Korean cities to start using smart grid technologies by the end of 2013, when the grid project concludes. "And there's a big competition now among the city governments," said Park Kyeong-jong, senior manager of the Jeju Smart Grid Team for SK Telecom. One reason is that it's the law.

South Korea invested just \$20 million in clean energy research in 2009, placing it 19th among the Group of 20 industrialized nations. But new legislation requires that at least 2 percent of gross domestic product be spent on the research and development of renewable energy. And companies will be required to source 10 percent of their power from renewables by 2022.

"More than anything, what South Korea can do now is keep its promises," said a 2010 report from the Pew Environment Group, noting that the government has "laid the groundwork for a boom in clean energy spending."

The smart grid concept is hardly unique to Korea, and other countries, corporations, local

기술자들은 소비자들이 새로운 장치들의 사용에 익숙해 지기도 전에 스마트그리드로 인하여 에너지 효율과 요금 면에서 즉각적인 효과를 볼 것이라고 장담하고 있다. "최소 5에서 10퍼센트 정도는 확실하게 절감할 수 있습니다."라고 SK 텔레콤 스마트그리드 팀의 선임 매니저인 박경종 씨는 주장한다.

정부의 계획표에 따르면 이번 그리드 프로젝트가 완료된 후, 2013년도 말까지 3에서 4개의 도시에서 스마트그리드 기술의 도입을 완료할 것이라고 한다. "현재 각 도시들 사이에서 유치를 위한 치열한 경쟁이 진행되고 있는 중입니다."라고 박 씨는 말한다.

이렇게 스마트그리드에 대한 관심이 높아지고 있는 또 하나의 이유는, 법적으로 사용이 의무화되고 있기 때문이다.

대한민국은 지난 2009년, 재생에너지 연구 분야에 2천만 달러 정도만을 투자하여 해당 분야에서 주요 산업국 20개국들 중 불과 19위에 그치는 데에 머물렀다. 하지만 새로운 법안은 최소 2%의 GDP가 재생 에너지의 연구와 개발에 사용될 것을 요구하고 있으며, 기업들은 2022년까지 그들의 사용전력의 10%를 재생 에너지로 사용할 것을 요구하고 있다.

Pew 환경그룹의 2010년도 보고서에 따르면 대한민국 정부는 청정에너지 소비의 확대를 위한 토대를 마련하였으며, "현재로서 가장 중요한 것은 대한민국이 스스로의 약속을 지키는 일이다."라고 언급하고 있다.

스마트그리드 개념은 대한민국에서 이미 특별히 새로운 것은 아니며 다른 국가나 기업, 지방 자치 정부, 대학교와

governments, universities and electric utilities also are experimenting with similar projects. Indeed, South Korea analyzed and tried to improve on foreign projects in planning the Jeju grid, notably a program in Boulder, Colorado, according to Lee Ok-hun, a secretary with the Knowledge Economy Ministry and the government's lead official on the Smart Grid Test Bed.

The essential idea, however, is the same worldwide: building an electric grid that allows for a two-way "conversation" between the local power provider and its residential and commercial customers.

This conversation is enabled by new meters and devices installed inside a home, a business or an office building that send information about energy use back to the utility company, sometimes known as a demand-response company. The hardware already exists and the basic technology is hardly 22nd century. The principal challenge, experts say, is ensuring that the new two-way conversation (whether using phone lines, cable or wireless connections) is stable, reliable and secure.

Once the buildings are "smartened up" and plugged in to the utility company, customers can check their energy use down to each light, each socket, each device, every appliance. Most importantly they can track the price of electricity minute by minute, allowing them to operate their power-hungry appliances when electricity is cheapest.

전기 공사에서도 비슷한 프로젝트를 진행하고 있다.

지식경제부 사무관이자 스마트그리드 프로젝트의 임원인 이옥훈 씨에 따르면, 대한민국은 외국의 프로젝트들, 특히 미국 콜로라도 주의 볼더 시에서 진행되어진 프로젝트를 분석하여 개선하려고 노력하였다고 한다.

이 모든 것은 전력 공급자와 수요자 사이에 의사소통을 가능케 하는 그리드의 구축이라는 점에서 본질적으로 같은 아이디어라고 할 수 있다.

이러한 의사소통은 각 가정이나 사무실에 에너지 사용에 관한 정보를 전기 회사로 송신하는 계량기나 장치들을 설치함으로써 인해서 가능해진다. 전문가들에 의하면 기본적인 하드웨어는 이미 완성되어 있으며 필요한 기술들도 그리 복잡한 것은 아니지만, 전화선이나 무선 연결을 통한 쌍방의 의사소통에 있어서 안정적이고 신뢰할 수 있는 수준의 안전성을 확보하는 것이 가장 큰 도전이라고 한다.

이 모든 조건들이 갖추어지면, 사용자들은 그들의 에너지 사용 상황을 자세하게 모니터링할 수 있게 되며, 전기 요금을 분 단위로 체크하여 가장 저렴한 시간대에 전기를 사용하는 것이 가능하게 된다.

A new generation of smart appliances (from fridges and air conditioners to furnaces and hot-water heaters) will also help with the efficient use of power, devices that can turn themselves down – or even off – when they’re not needed or when the price of power is spiking. Conversely, a smart appliance can be programmed to turn itself on when the cost of power dips.

If the local electric company has too much supply or very little demand at, say, 2 a.m. on a Wednesday, the utility will drop the price per kilowatt-hour. Conversely, if power supplies are reduced and/or consumer demand is up, the price of electricity will increase. In either case, the consumer will know the price in real time.

With the smart grid in place, the demand-response company is constantly relaying the price of power to the household, feeding the information to the in-home digital tablet that SK Telecom calls the “gateway.” The gateway can talk to all the smart-enabled appliances in the house – “M2M” in tech lingo, for machine-to-machine.

Consumers will thus save money by using cheaper, off-peak power, and the utility has sold some power that otherwise would have been lost. The utility will also be able to chart energy use by house, by neighborhood, by time of day, by season – the better to gauge and prepare for future energy demands.

여기에 더하여 전기 사용료가 높은 시간대에 스스로 사용량을 줄이거나 작동을 멈추고 반대로 사용료가 낮은 시간대에 다시 작동하는 기능을 갖춘, 일명 스마트 가전 기기라고 불리는 각종 신개념 가전제품들도 에너지 효율을 높이는 데에 일조를 할 것이다.

예를 들어, 새벽 2시 경에 전력 공급이 많거나 수요가 매우 적다면, 전력 공급업자는 킬로와트시 당 가격을 내리고, 반대로 전력 공급이 줄거나 수요가 올라간다면 올릴 것이다. 이 모든 경우에 소비자는 실시간으로 전기세를 모니터할 수 있다.

수요와 공급을 담당하는 업체가 실시간으로 전기세를 공지해 주면, 각 가정에서는 SK에서 “게이트웨이”라고 이름붙인 태블릿 컴퓨터로 이를 확인하게 된다. 게이트웨이는 가정 내에 있는 모든 스마트 가전제품들과 연결 되게 된다.

이에 따라서 소비자들은 시간대에 따라서 더욱 저렴한 전기를 구매할 수 있게 되며, 공급자의 입장에서도 미사용으로 인하여 낭비되는 전기를 판매하게 되어 이득을 볼 수 있게 된다. 또한 전기 회사는 에너지 사용량을 가정별, 지역별, 시간별, 계절별 등으로 자세하게 파악을 하여 미래의 에너지 수요 전망에 대한 세세한 계획을 세울 수 있게 될 것이다.

According to Mr. Lim Ki-Choo, who has lived most of his life in Jeju and the first person in his village to have his house wired into the smart Grid Test Bed, actual footprint was already quite small – basic household lights, one small air conditioner, a TV, a refrigerator, a washing machine and, in the winter, heating pads in the bedroom. He and his wife use propane for the furnace, the stove and the hot-water heater.

Because SK Telecom installed a solar array on his roof in July 2010, Mr. Lim also has been able to generate, store and tap his own electricity. So he is both a producer of power and a consumer. The buzz-word now being used is “prosumer.”

“I didn’t know if my electric bills were expensive before or not, because they were like any other bills: The bills came, I paid them and that was it,” said Mr. Lim. “But after the devices were installed I realized the electric bill could be much lower.”

Sometimes, when the sun is out and his storage batteries are topped off, Mr. Lim’s solar array will send surplus power back to the main grid. His electric meter actually runs backward, thus reducing his bill. For the four months from February and May, his monthly electric bill was effectively zero – just 420 won, less than \$4, for the basic monthly connection fee.

삶의 대부분을 제주도에 보내왔고 현재 거주하고 있는 마을에서 최초로 자신의 집을 스마트그리드 테스트 베드에 연결시킨 임기추 씨에 의하면, 한 가정에서 이 시스템이 실제로 차지하는 공간은 그리 크지 않았다. 현재 그의 집에서 전기를 사용하는 가전들은 각종 조명들과 소형 에어컨, TV, 냉장고, 세탁기와 겨울 난방용 전기장판이며, 난로와 스토브, 그리고 보일러에는 프로판 가스를 사용하는 중이다.

2010년 7월, SK 텔레콤이 지붕에 태양열 패널을 설치함으로써 임기추 씨는 자체적으로 전기를 생산하고 저장할 수 있게 되었다. 이로 인해서 그는 일명 ‘프로슈머’라고 불리는 생산자 겸 소비자가 되었다.

“예전에는 제가 전기세를 많이 내고 있는 것인지 어떤지에 대한 감각이 없었습니다. 다른 공과금들과 마찬가지로 고지서가 오면 아무 생각 없이 지불하고는 했으니깐요. 스마트그리드 시스템을 사용하기 시작한 후에야 전기세를 많이 줄일 수 있다는 사실을 알게 되었지요.”라고 임기추 씨는 말한다.

해가 지고 축전지의 충전량이 가득 찼을 때, 임 씨의 태양열 패널은 여분의 에너지를 메인 그리드로 돌려보내게 된다. 그러면 그의 계량기는 내려가게 되고, 지불해야 할 요금도 함께 내려간다. 지난 2월에서 5월 사이 4개월 간, 그가 지불한 전기요금은 420원의 시스템 연결 이용료를 제외하면 실질적으로 0원에 가까웠다.

When Mr. Lim first installed his solar panels, many of his neighbors thought them unsightly. “Now,” he says, “they all want one. There’s a waiting list.”

처음 임 씨가 태양열 패널을 설치했을 때, 이웃들은 그것이 흉측하다고 생각했지만, 지금은 대기표가 생길 정도로 모두가 원한다고 임기추 씨는 말한다. KEA



Workers install a solar panel on a household within the Jeju Smart Grid project site. More than 2,000 homes along Jeju’s northeastern coast have been connected to the test grid.

제주 스마트그리드 프로젝트 현장에서 인부들이 한 가정에 태양열 패널을 설치하고 있다. 제주도의 북동쪽 해안에서는 현재 2,000가구 이상이 테스트그리드에 연결되어 있다.