

A Hybrid Power Plant Takes Shape in Turkey

터키에 들어서는 신개념 하이브리드식 발전소

How can the electric system take intermittent energy sources like wind and sun and integrate them with conventional fuels for electricity, like natural gas?

General Electric and a small California company called eSolar announced a new strategy on Tuesday: use the solar power to make steam that will supplement the steam from the natural gas.

The two companies said they would break ground this year on a hybrid electric plant in Karaman, Turkey, to be owned by a Turkish project developer called MetCap Energy Investments. Part of it will look like a conventional combined-cycle gas plant, in which the natural gas is burned in a jet engine that drives a generator, and the exhaust gases are used to make steam to turn a steam turbine that also drives a generator.

전기 발전에 있어서 풍력이나 태양열 에너지와 같이 지속적이지 못한 에너지를 천연가스와 같은 종래의 에너지원과 함께 활용하기 위해서는 어떻게 해야 좋을까?

General Electric사와 캘리포니아 주에 거점을 두고 있는 소규모 중소기업인 eSolar사는 가스 발전을 태양열 발전과 풍력 발전으로 보조하여 각각의 장점을 최대한 활용하는 방식의 기술을 이용한다는 새로운 전략을 발표하였다.

두 회사는 터키의 Metcap Energy Investmensts가 운영할 예정인 하이브리드식 발전소를 터키의 Karaman 지역에서 올해부터 시공할 것이라고 발표했다. 발전소의 일부는 제트엔진으로 천연가스를 연소시켜 발전기를 작동시킨 후, 사용이 끝난 가스는 증기터빈을 작동시키기 위한 증기를 만들어내기 위해 사용되어 다시금 발전에 사용하는 종래의 복합화력발전소 방식과 비교했을 때 일견 별반 다를 것이 없는 것처럼 보일 것이다.

But standing nearby is a 250-foot tower surrounded by about 25,000 mirrors, each about the size of a big flat-screen television. Computers keep the mirrors focused on the tower, and inside the tower, water is boiled into steam. The steam flows into the turbine along with steam from the natural gas plant.

In broad outline, using the sun to boil water into steam and supplementing that with natural gas is not new. But most such projects use parabolic troughs with black pipes running down the center. The tower design allows steam to be heated to temperatures 200 degrees higher than the troughs, which means that the system will produce far more electricity per acre.

The design is rather modest on the renewables side; the plan is for 450 megawatts of natural gas, 50 megawatts of solar power and 22 megawatts of wind power. But Turkey grants a subsidy equal to 10 euro cents a kilowatt-hour for renewable power, said Paul Browning, president and chief executive of the thermal products division of GE Energy.

“There are some savings from the control system, the switch yard, some of the interconnections,” Mr. Browning added. G.E. is boasting that the plant will be 69 percent efficient, a phenomenally high

하지만 기존의 발전소와는 다르게 약 25,000개의 거울들로 둘러싸인 75미터 높이의 타워가 발전소 가까이에 위치할 전망이다. 거울들은 타워를 향하여 태양열을 반사시키도록 컴퓨터로 제어되며, 타워 내부에서는 이 에너지를 사용하여 물을 수증기로 만들어서 가스 발전소에서 생성된 수증기와 함께 터빈을 가동시키는 원리로 전기를 생산하게 된다.

사실 이와 같이 태양열로 수증기를 발생시켜서 가스 발전을 보조하는 방식은 새로운 것이 아니다. 그러나 타워를 사용하는 디자인은 종래의 포물선 모양의 물통을 사용하는 디자인에 비해서 200℃ 이상 높은 온도의 수증기를 발생시켜서 에이커 당 훨씬 많은 양의 전기를 발생시킬 수 있게 해준다는 점에서 큰 차이를 보인다.

이 발전소 디자인의 발전량은 다른 재생에너지 발전소의 그것과 비교했을 때 소규모에 속하는 편이다. 계획된 양은 천연가스 450MW, 태양열 50MW, 풍력 22MW의 수준이다. 하지만 터키 정부는 재생에너지에 킬로와트시 당 10유로센트의 보조금을 지급한다고 GE Energy사의 열에너지 사업부의 대표인 Paul Browning은 말한다.

“컨트롤 시스템과 스위치 야드, 그리고 상호 연결 과정에서 어느 정도의 절약이 가능합니다.”라고 Browning은 주장한다. GE사는 이 발전소가 69%라는 경이로운 수치의 에너지 효율비를 가지고 있다고 자랑하고 있다.

number. Most natural gas plants have an efficiency ranging from 30 to 50 percent.

GE calculates the figure by counting the sun and wind at zero, as a kind of hamburger helper for the natural gas.

The design is based on a new model of G.E. natural gas plant called FlexEfficiency that is able to vary its output rapidly to make it a good dance partner for variable sources like wind and sun.

Mr. Browning said a customer that was considering supplementing natural gas with solar power would have to weigh the cost of gas, the cost of capital and the available incentives. "Gas in the U.S. is very cheap right now, and the renewable incentives in the U.S. are? let's call them inconsistent and difficult to project into future," he said. The price of natural gas in Turkey is more than double the price in the United States, he said.

The Turkish plant will be in commercial operation by 2015, he said. Future plants could have a higher proportion of solar energy, depending on market conditions, he said.

대부분의 가스 발전소는 30에서 50퍼센트의 에너지 효율비를 가지고 있다.

GE사는 계산 과정에서 전기로 전환되지 않는 양의 태양열과 풍력은 무시하여 이러한 수치를 산출해냈다.

이 디자인은 FlexEfficiency라는, GE사의 새로운 가스 발전소 모델에 기반하고 있다. 이 모델은 발전 과정에서 풍력과 태양열 등의 다양한 에너지원들과 최적의 조화를 이룰 수 있도록 출력을 빠르게 변경할 수 있는 기술을 선보이고 있다.

Browning은 이 기술을 사용하려는 고객들은 해당 국가에서의 천연가스의 가격, 자본비용, 그리고 인센티브 제도를 따져가면서 판단해야 한다고 말한다. "현재 미국에서 천연가스는 매우 낮은 가격에 거래되고 있으나, 재생에너지 인센티브는 예측 불가능할 정도로 들쭉날쭉하다고 할 수 있습니다. 터키의 경우, 천연가스가 미국의 두 배 이상의 가격에 거래되고 있구요."라고 그는 말한다.

터키의 발전소는 2015년에 본격적인 운영에 들어갈 예정이며, 향후에 건설되는 발전소들은 현지 사정에 따라서 태양열 에너지의 비율을 높일 수도 있다고 Browning은 밝혔다.

The California company eSolar operates two power towers on the edge of the Mojave Desert. Last year it received an \$11 million grant from the Energy Department to work on the design of a system that would heat molten salt rather than water. The salt stores heat that can be turned into electricity during periods of clouds or darkness, said John Van Scoter, the company's chief executive and president.

At the Turkish plant, there is no need for storage; the solar part will run when there is sunshine, and be replaced by gas when there is no sun.

eSolar사는 미국의 모하비 사막에서 현재 두 개의 발전 타워를 운영하고 있다. 그들은 물 대신 용해 소금을 사용하는 시스템 디자인을 개발하는 대가로 작년 한 해 동안 미 에너지부로부터 1,100만 달러를 지원받았다. 저녁 시간이나 악천후 등으로 태양열을 공급할 수 없을 때를 대비하여 소금에 열을 저장하고 있다가 이를 전기로 전환시킬 수 있다고 사장인 John Van Scoter는 말한다.

터키에 건설될 발전소의 경우, 날씨가 맑을 때는 태양열 에너지를 사용하고 그렇지 않을 때는 가스 발전을 하기에 위와 같은 저장 방식은 필요없다고 한다. KEA

