

[총론]

# 신 재생에너지 발전방식 계통 연계기술 현황 및 전망

임희천 | 한국전력공사 전력연구원 책임연구원

지금 까지 발전설비들은 대규모화를 통하여 발전효율 향상과 경제성을 높이는 방향으로 진행되어 왔으나 최근 화석연료의 사용에 따른 지구환경 문제 및 에너지안보 등의 문제점에 대응하여, 건설기간이 짧고, 투자비도 적으며 전력수요에 능동적으로 대응할 수 있는 분산형 전원 수요가 증대되고 있다. 또한 전 세계적인 추세인 전력 산업분야 규제 완화 및 전력시장 자유화에 따라 저공해, 고효율 소형 분산전원을 이용하는 새로운 발전 사업자의 등장도, 분산전원의 도입을 더욱 더 가속화 시키고 있다.

이들 분산형 설비들은 특히 연료전지나 마이크로 가스터빈 등과 같이 배열을 이용한 열 병합 발전설비 등을 통한 종합 에너지 효율을 높이는 시스템, 그리고 태양광이나 풍력과 같은 자연 에너지를 활용하는 시스템으로 나누어질 수 있어 현재 가장 주목을 받고 있는 신 재생에너지원의 보급에 있어서도 가장 중심적인 기술로 각광을 받을 수 있을 것으로 주목된다.

분산형 전원은 전력회사와 같은 공급자나 에너지



수요자가 이전부터 왕복동 기관, 소형 가스 터빈 등을 활용하여 비상용 전원 혹은 열병합 전원 등으로 활용되어 왔으나 최근 기술 진보에 따라 연료전지(Fuel Cell), 마이크로 터빈(Micro Gas Turbine), 태양광발전, 풍력발전 등이 개발되어 보급되고 있다. 이러한 분산형 전원은 전력 공급자 및 수요자의 관점에 따라 다음과 같은 역할을 할 것으로 예측된다.

- 1) 열병합 발전  
(Combined Heat and Electricity)
- 2) 예비 발전 설비(Standby Power)
- 3) 첨두 부하 절감(Power Shaving)
- 4) 전력 공급망 신뢰성 향상(Grid Support)
- 5) 독립 전원 공급(Stand alone, Grid Isolated)



태양전지, 풍력 등의 재생에너지 발전 설비는 수 kW로부터 수 MW급까지  
 다양한 용량의 설비가 전력계통과 연계될 예정이고  
 또한 연료전지 역시 조만간 수백 kW급에서 MW까지 도입될 예정이다.

분산형 발전 방식 도입은 우선 대형 발전 방식이 가지고 있는 문제점을 해결할 수 있다. 또한 첨두 전력 저감을 통한 전력수요에 능동적으로 대응할 수 있고 더불어 대형 발전설비 가동율도 개선시키는 역할을 할 수 있다. 또한 열병합 및 고효율 발전을 통하여 에너지 절약효과 및 천연가스등 청정에너지의 이용 및 고효율 운전에 의한 이산화가스 저감을 통한 환경문제에 대응할 수 있다.

현재 상업 전력계통에 연계되는 분산형 전원은 주로 소수력발전, 쓰레기소각 발전 등이었지만 최근에는 디젤엔진, 가스터빈 등을 이용한 Co-Generation 시스템의 도입이 늘어나고 있고, 또한 연료전지, 태양전지, 풍력발전 등의 신 재생에너지 발전이 폭발적으로 늘어나고 있는 추세이다.

특히 태양전지, 풍력 등의 재생에너지 발전 설비는 수 kW로부터 수 MW급까지 다양한 용량의 설비가 전력계통과 연계될 예정이고 또한 연료전지 역시 조만간 수백 kW급에서 MW까지 도입될 예정이다. 이와 같은 신 재생에너지원이 계통에 연계되는 경우 안정한 전력을 확보함과 동시에 전력을 유효하게 이용할 수는 있으나, 이 같은 신 재생에너지 발전설비가 불특정다수 형태로 전력계통에 연계 된다면 타 수용

가에게 영향을 미치게 될 뿐만이 아니라 전력품질의 유지, 보수 운영 면에서 문제를 일으킬 수 있다.

이러한 관점에서 신 재생에너지 원 특히 태양광 발전, 풍력발전 및 연료전지 발전 등 신 재생에너지 발전설비의 개발현황을 살펴보고, 이들 신 재생에너지원의 전력계통과 연계되는 형태에서 필요로 하는 기술 등에 대한 현황 및 기술수준 검토를 통하여 신 재생 에너지 발전원의 체계적인 도입을 꾀할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 이들 신 재생에너지 발전 설비의 계통연계 기술 확보를 통하여 설비 안정성 확보와 공급 신뢰도를 확보함으로써 정부에서 제시하고 있는 신 재생 에너지원의 보급에 크게 기여할 것으로 생각된다.

유가인상과 더불어 지구환경 문제가 커다란 이슈가 되고 있는 현 시점에서 신 재생에너지원 특히 전력분야의 핵심기술로 있는 태양광, 풍력 그리고 연료전지 발전에 대한 기술개발과 이들 설비의 계통연계 기술현황 및 향후 전망에 대한 기술은 아주 의미 있는 특집으로 여겨진다. 본 특집을 통하여 신 재생 에너지원의 계통연계에 대한 전기인들의 이해를 통하여 국내 신 재생에너지 발전의 기술 개발 보급에 기여 할 수 있기를 기대한다.