

# 환경규제에 대한 전력분야의 대응 방안

서울대학교 전기공학과  
원 중 료

## 1. 서 론

최근들어 국내외적으로 환경문제가 점차 중요한 문제로 대두되고 있다. 따라서, 이에 발맞추어 전력회사들은 이러한 환경규제에 대응하며 동시에 공공의 환경에 대한 권리를 최대한 제공하기 위해 전력분야의 대응전략을 강화해야 한다. 전력분야에서 발생하는 환경오염의 주된 형태는 공기와 수질의 오염이다. 많은 전기가 화석연료의 연소로부터 발생되므로 SOx, NOx나 CO<sub>2</sub>같은 오염원의 발생은 피할수가 없는 실정이다. 그러나, 다른 분야와 비교해 볼때 전력분야는 오염방지 시설의 설치가 용이하며 오염원을 조절하기가 비교적 쉬운 편이다. 전력분야는 DSM (Demand Side Management) 나 원자력, LNG연료, 그리고 재생자원등의 사용이 용이하므로 더욱 그 중요성이 커져가고 있다. 따라서 다가오는 미래에는 환경문제에 전력분야의 역할은 더욱 더 커질 것으로 전망된다.

## 2. 본 론

앞으로의 우리나라에서의 환경규제를 살펴보면 환경규제의 수준을 1999년까지는 다른 선진국들의 수준까지 끌어올리는 것이 장기 전략이다. 다음으로 현재 사용되고 있는 또한 앞으로도 계속 사용될 여러가지 발전설비형태의 특성에 관해 살펴본다. 현재 전력을 생산하기 위한 다양한 형태의 발전설비가 운용되고 있다. 이들을 분류해보면 크게 화석연료를 사용하는 화력발전, 핵분열을 이용하

는 원자력 발전, 물의 위치에너지를 이용하는 수력발전으로 나눌수가 있다. 이외에도 풍력발전, 지열발전, 조력발전, 태양광 발전 등의 있다.

이 중에서 먼저 화력발전에 대해 살펴보면 다음과 같다. 화력발전의 발전비용을 감소시키고 국내외적인 환경규제에 직면하여 관련기술의 진보가 활발하게 이루어지고 있다. 이에 따라 발전효율과 신뢰도의 향상 및 오염원 배출의 감소등이 이루어질 것이다. 전력회사들은 기존의 화력발전 설비에 배연 탈황설비(FGD)와 탈질설비를 갖추어 왔다. 그러나 불행히도 이런 공해방지 시설의 설치는 발전소의 출력 및 효율을 감소시킨다. 그러나, 이러한 효율 측면의 손실은 기존 미분탄 화력의 아임계 공정(Subcritical Steam Process)을 새로운 초임계 공정(Supercritical Steam Process)으로 변환시킴으로써 보상될 수 있다. 또한 최근에는 연소과정에서 오염물질을 제거하는 복합 오염방지 시스템에 보다 많은 연구가 이루어지고 있다. 대표적인 방법으로 FBC(Fluidized Bed Combustion)이다. 화력발전 외에 환경적인 측면에서 매우 유용한 새로운 발전 기술이 있다. 즉, 연료전지, 태양광 전지, 풍력발전, MHD발전 등이다.

환경규제는 전력사업에서의 운용고 계획수립 측면에도 많은 영향을 끼친다. SO<sub>x</sub>나 NO<sub>x</sub>, 그리고 CO<sub>2</sub>같은 대기오염물질의 배출량을 조절하기 위해서는 그에 따른 규제설비가 증가하게 되며, 따라서 투자비와 운영비가 증가하게 된다. 현재 NO<sub>x</sub>방출은 적은 추가비용으로 연소기술을 발전시킴으로써 쉽게 감소될 수 있다. 그러나 SO<sub>x</sub>의 감소는 보

다 추가적인 비용을 요구하게 된다. CO<sub>2</sub>의 감소는 더욱 심각하다.

다음의 세 가지 방법은 화력발전에서 대기오염 원인을 줄이기 위해 사용되는 방법들이다. 첫째는 연료를 미리 정제하여 유황분 함유량을 감소시키는 방법이고 둘째는 연료에 첨가물을 혼합 또는 촉매 작용등을 통하여 연소중에 공해물질생성을 억제하는 방식이며, 셋째는 배연탈황 또는 탈질설비등의 설치운영을 통하여 공해물질을 제거하는 방식이다. 전력회사들은 전력시스템의 운영측면에서 다양한 측면의 전략을 세울 수가 있다.

- 발전 효율과 T/D효율의 향상
- 수력과 원자력 발전소의 용량의 증가
- 환경적 측면을 고려한 경제 급전
- 저유황 연료의 사용증가
- DSM

환경규제는 발전비용을 근본적으로 변화시키므로 미래의 발전소의 건설계획에도 큰 영향을 끼칠 것이다. 그리고 기존의 미분탄연소 발전 방식은 IGCC나 석탄 유동층연소(FBC)같은 높은 효율을 갖는 방식으로 대체될 것이다. 또한 적은 건설비용과 적은 CO<sub>2</sub>의 배출량의 특징을 가지는 LNG복합화력의 사용도 증가할 것이다.

CO<sub>2</sub>를 배출하지 않는 청정에너지 중에서 대표적인 것이 원자력 발전방식이다. 장기적인 관점에서 볼 때 원자력 발전소의 계속적인 건설은 연료의 지속적인 공급을 유지하기 위해서 뿐만아니라 국제적인 환경오염규제에 대응하기 위해서도 필요하다. 원자력 발전 이외에도 추가적인 부하추중 설비로서 양수 발전같은 발전방식도 제안될 수 있다.

미래에는 여료전지나 태양광/태양열 발전도 전력생산의 많은 부분을 담당할 것이다. 이들은 비교적 소규모이고 분산형 전원으로 사용될 수 있는 장점이 있다.

다음으로, CO<sub>2</sub>의 감소를 위한 수단으로서에는 에

너지 절약, 원자력과 LNG사용의 증가가 있다. 이 중에서 에너지 절약은 비용과 효율의 양 측면에서 매우 효율적이다. 에너지 절약과 부하관리 등을 통하여 전력수요의 증가율은 감소될 것이다.

### 3. 결 론

지금까지 우리는 전력분야에서의 환경문제와 관련된 여러가지 원인과 상황등을 알아보았다. 예를 들어, 국내외적인 환경규제, 여러가지 발전형태의 기술적인 특징, 그리고 전력시스템의 운영과 계획 측면에서 전력분야에서 취할 수 있는 다양한 전략 등을 알아보았다.

전력생산에서 야기되는 대기오염을 줄이기 위해서는 기존의 발전설비와 미래의 발전설비에 좀 더 추가적인 투자비가 필요하게 된다. 따라서 발전효율은 감소하게 되며 발전비용은 증가하게 된다. 게다가 발전설비사이의 발전비용의 차이는 미래의 전원개발계획을 변화시킬 뿐만 아니라 전력시스템의 운영조건을 변화시킬 것이다.

각 전력회사들은 국내외적인 환경규제에 대응하기 위해 다양한 방안을 세울수가 있다. 이를 요약하면 다음과 같다. 첫째로 기존의 발전설비에 오염방지 설비가 정착되어야 한다. 둘째로 오염원의 배출이 보다 적은 연료의 사용을 점차적으로 늘려야 한다. 셋째로 IGCC같은 저오염 기술이 발전설비에 도입되어야 한다. 그 외에도 장기적인 LNG공급의 보장, 원자력 발전소의 지속적인 건설, 그리고 양수 발전소의 증대 등의 방안이 있다.

또한 각 전력회사들은 연료전지나 태양광 발전 등의 새로운 발전기술에 대한 꾸준한 투자정책을 세워야만 한다. 전력분야에서 취할 수 있는 강력하고 효과적인 방안으로 에너지 절약과 DSM등이 있다. 전력시스템의 운영과 계획측면에서의 위와 같은 정책들을 통하여 전력분야에서의 환경에 대한 영향을 크게 감소시킬 수 있을 것이다. ㉞