

분산형 발전방식 활용 및 그 전망

임 희 천

한국전력공사 전력연구원 발전연구실 책임연구원

1. 머리말

지금 세계는 새로운 21세기에 들어서면서 정보 통신 및 전자 산업의 발달에 따라 고도 정보화 사회, 경쟁을 원칙으로 하는 지식기반 사회로 급속히 전환되고 있다. 또한 에너지 분야에 있어서는 화석 에너지를 주 연료로 사용하는 현재의 에너지 체계에서 화석연료 고갈 그리고 이로 인한 지구환경 문제 등에 따라 고효율 저공해 에너지 개발에 대한 관심이 크게 대두되고 있다. 전력산업 분야에 있어서도 시장 자유화에 따라 전력수급 안정성에 대한 강화방안이 제시되어야 한다는 의견이 제기되고 있다. 이와 같은 배경에 따라 전력산업 중 발전 분야에서도 새로운 경향이 나타나고 있는데, 지금까지 규모의 경제에 따라 전원설비의 중앙집중 및 대형화를 통한 전력수요의 대응방법이, 효율향상에서 새로운 기술 개발 및 전력사업의 자유화에 따라 에너지원의 효율적인 이용이라는 면에서 분산형 전원 개발이 빠른 속도로 진행되고 있다. 분산형 전원은 태양광, 풍력, 연료전지, 전력저장 전원장치 및 마이크로 가스터빈 등을 포함하고 있는데 전력계통과 연계되거나 독립적인 방법으로 사용될 수 있다. 이와 같은 분산전원은 에너지의 계통적인 이용 및 에너지 종합 이용률을 높일 수 있어 앞으로 보급이 더욱 활성화될 전망이다. 본고에서는 전력산업 내 분산형 전원의 필요성, 분산형 전원 종류와 역할 및 그 전망에 대하여 간략히 설명하고자 한다.

2. 전력산업 내 분산형 발전 방식의 대두

현재 국내 발전 설비용량은 5000만kW로서 2015년에는 이들 설비가 7800만kW로 늘어날 것으로 예측되

며 전 세계 발전설비용량도 2020년에는 55억kW로 증가 될 것으로 예측되고 있다(IEA Report : 2001). 이와 같은 발전 설비 증가는 중앙 집중형 전원으로부터 분산형 열병합 발전설비에 이르기까지 전력수요가 크게 증가되기 때문으로 생각된다. 이와 같은 설비의 증가는 대부분 기력발전 설비 증가로 이루어지고 있는데 이는 발전시 많은 양의 연료를 소비하기 때문에 지구 온난화의 원인이 되고 있는 이산화탄소를 대량으로 방출하게 된다. 이와 같은 대량의 CO₂ 발생을 억제하기 위하여 고효율 저공해의 새로운 기력발전 기술의 개발이 필요하다.

CO₂ 배출 저감을 위하여 화력 발전기술 고효율화가 가장 필요한 부분이다. 지금까지는 발전설비를 대형화하면서 설비의 고온 고압화 기술로서 효율을 높이는 방법을 사용하고 있다. 그러나 발전소 입지문제 등 대형 발전소 건설시 나타나고 있는 제약성으로 인하여, 현재의 기술 개발방향은 에너지를 효율적으로 이용하는 기술개발 및 대체에너지 전원 개발로 방향이 전환되고 있다. 에너지를 효율적으로 이용하는 기술로는 주로 열병합 발전으로 열과 전기를 동시에 발전하는 중 소 용량의 분산형 발전시스템의 개발 보급이 활발히 진행되고 있다. 그 대상은 왕복동 내연기관, Micro Gas Turbine 그리고 연료전지 발전 방식과 태양광, 풍력 등과 같은 대체에너지 전원이 그 주요한 위치를 점하고 있다.

또 다른 분산전원 개발 보급 경향은 전력산업 자유화에 따른 전력산업구조조정에 따른 영향이다. 지금까지 전력산업은 일반적으로 발전, 송전, 배전 및 판매부분이 통합되어 있는 수직형 형태로 되어 있다. 이는 전력이 가지고 있는 특정한 저장이 불가능한 전기를 생산과 동시에 수송, 소비하기 위하여 단일회사가 공급하는 것이 효율적이기 때문이었다. 그러나 전력사업 규모가 커지고 복잡해짐에 따라 사업의 독점 및 규제 한계에 따른 비경제성이 제기되었고 이를 해결하기 위한 방법으로 다수의 시장 참여를 통한 경쟁체제의 도입이 제시되었다. 국내에서도 지난

4월 1일부터 6개의 발전 자회사와 한전으로 구성된 발전 경쟁형 전력 산업구조로 개편하였다. 이러한 발전 경쟁형 전력구조의 변화에서는 발전분야 사업은 과거 비용 최소화 급전운용에서 이윤 최대화 급전운용형태로 변화할 것이며, 새로운 형태의 급전 계획에 따라 모듈화된 발전설비로 부하변화에 신속하게 대응할 수 있는 분산전원의 필요성도 증대될 것으로 보인다.

이와 같은 배경을 살펴보면 지금까지 전력산업은 전원의 대규모화를 통하여 발전효율의 향상과 경제성을 높이는 방안으로 진행되어 왔었다. 그러나 최근 대규모 전원 개발은 지구환경 문제 등에 따라 입지확보가 어려워 설비의 신설 및 증설이 곤란하기 때문에 급속한 전력수요의 증가에 대응할 수 없어 전력사업의 커다란 장애요인이 되고 있다. 이와 같은 문제에 대응하는 방법으로 건설기간이 짧고, 투자비도 적으며 전력수요에 능동적으로 대응할 수 있는 분산형 전원의 수요가 증대되고 있는 것이다. 또한 전 세계적인 추세인 전력산업 분야에서 규제 완화 및 전력시장 자유화 등 전력산업 구조 조정은 저공해 고효율 소형 분산전원을 이용하는 새로운 발전사업자의 등장을 가져오고 있어 분산전원의 도입은 더욱더 활성화되고 있다.

3. 분산형 발전방식 정의 및 종류

가. 분산형 발전방식의 정의

분산형 발전방식에 대해 미국 DOE 에서는 “최종 사용자 부근에 위치한 모듈형 발전장치 또는 전력 저장장치”로 정의하고 있다. EPRI 레포트에서 보여주고 있는 분산형 전원의 정의는 “수요지 또는 수요지 근처에 설치되어 있는 소형 발전설비(30MW 이내)로 기존의 전력계통에 연결되거나 독립적으로 운용되어 수요자 요구에 맞는 경제적 운전을 하는 발전장치”로 설명하고 있다. 분산형 전력 공급 형태는 새로운 개념은 아니다. 초기 전기

가 상용화되었을 때 지역별로 수 MW 규모의 소규모 발전설비를 통하여 공급되던 에너지 공급형태를 현재 살펴보면 분산형 전원 체제로 생각할 수 있다. 그러나 규모의 경제에 따라 대규모 발전시스템에 의한 에너지 공급체제로 변환되었고, 현재로는 이들 대형 시스템에서의 얻을 수 있었던 이익들이 전력계통 신뢰도에 대한 우려, 청정 천연가스 연료 활용, 대기오염 규제 및 무정전 전원장치의 가치 증대로 분산형 전원의 수요로 전환 다시 전환되고 있는 것이다.

나. 분산형 발전방식의 종류

분산형 발전방식은 기술, 설비형태, 이용형태 및 기술 발전 유무에 따라 여러 가지 형태로 나눌 수 있다.

실제로 분산형 전원은 전력회사와 같은 공급자 혹은 에너지 수요자 측에서 이전부터 왕복동 내연기관, 소형 가스터빈 등을 활용하여 비상용 전원 혹은 열병합 전원 등으로 활용되어 왔다. 최근에는 기술 진보에 따라 새로운 분산전원으로 연료전지(Fuel Cell), 마이크로 터빈(Micro Gas Turbine) 등 신발전 방식과 태양광 발전, 풍력발전 등 대체에너지 전원이 활발히 보급되고 있다. 또한 분산 전원의 분류에서는 계통과 연계 여부에 따라 연계형, 단독운전형 등으로 구분되기도 하고 이용형태에 따라 발전 전용, 열 병합용, 예비전원 전용 등으로 구분하기도 한다. 표 1은 분산형 전원의 종류를 다양한 형태로 나타내고 있다.

〈표 1〉 분산형 전원의 분류

분류기준	분산형 전원 형태
발전기술	기존기술 : 왕복동 내연기관, 가스터빈, 가스엔진, 디젤엔진, 소수력 신기술 : 마이크로 가스터빈, 연료전지, 태양광, 풍력, 전력 저장(2차전지, Fly-wheel, 초전도)
이용형태	발전전용, 열병합발전, 저장 및 발전
계통연계 운전	연계운전형, 단독운전형

4. 분산형 발전방식의 역할

분산형 발전 방식의 도입은 종래 대규모 발전 시스템으로 운용되는 경우 대규모전원 입지 확보, 송전선의 증설 어려움 등으로 인한 장기적 전력수급의 안정성 확보에 대한 대응방안으로부터이다. 우선 분산전원 도입은 건설입지 용이성과 이로 인한 투자비 감소 등을 통하여 대형 발전방식이 가지고 있는 문제점을 해결할 수 있다는 점이다. 또한 첨두전력 저감을 통한 전력수요에 능동적으로 대응할 수 있고 더불어 대형 발전설비 가동률도 개선시키는 역할을 할 수 있다. 또한 열병합 및 고효율 발전을 통하여 에너지 절약효과 및 천연가스 등 청정에너지의 이용 및 고효율 운전에 의한 이산화가스 저감을 통한 환경문제에 대응할 수 있다. 이 외에도 전력산업 자유화 경향에 따른 불확실한 에너지 수요전망에 대비할 수 있는 자본 투자 방법으로 그리고 전력시장 및 에너지 시장의 자유화에 대한 대비책으로 활용이 가능하다. 표 2는 분산형 전원의 특징을 요약하여 보여 주고 있다.

한편 분산형 전원은 전력공급자 및 수요자의 관점에 따라 다음과 같은 역할을 할 것으로 예측된다.

〈표 2〉 소형 분산형 전원의 특징

구분	특징
건설입지 및 도입조건	-건설 입지난 해소 -건설 공기 단축 -비교적 간단한 유지보수 관리
전력공급	-Peak Shaving 등 전력수급 변동에 능동적 대응 -발전설비 가동률 개선 효과 -계통 고립지역 및 재해 등 긴급시 전력 공급
기술 특징 (에너지절약 및 환경 특성)	-우수한 종합 에너지효율(열병합 등 배열이용 가능) -송전손실 및 설비비 저감 -고효율 발전 및 저공해 설비를 통한 환경 설비비 저감
경제 효과	-불확실한 에너지수요 전망에 대한 자본 투자 전략 -대형 설비(플랜트, 송전망)투자 곤란 회피 -연료의 다양화를 통한 가치 창출 -전력시장, 에너지 시장 자유화 대응

가. 열병합 발전(Combined Heat and Electricity)

화석연료를 이용하여 전기를 만드는 경우 상당량의 연소 열이 손실된다. 열에너지를 이용할 수 있는 장소에서 발전을 한다면 발전시 나오는 배열을 활용하여 에너지 이용효율을 현저히 증가시킬 수 있다. 수요지에 설치되는 이러한 열병합 발전 설비는 에너지 이용 효율 증대뿐만 아니라 오염물질 배출도 저감되며 초기 투자비를 절약할 수 있다.

나. 예비 발전설비(Standby Power)

분산형 소형 전원 활용의 하나는 예비 발전 전원으로의 활용이다. 예비 발전은 뜻하지 않은 정전사고에 대하여 민감하게 반응할 필요가 있는 곳에 설치되고 있다. 국민건강과 안전 등에 밀접한 관계가 있는 병원, 승강기, 수도설비 등 공공설비와 통신회사, 백화점, 공정회사 등은 정전시 발생하는 막대한 손실을 이유로 이러한 전원을 필요로 한다. 예비 발전전원은 비효율적인 발전원이기는 하지만 전력회사에서 보면 침두부하시 필요한 예비전력을 확보하는 차원에서 권장되기도 한다. 이렇게 되는 경우 전력망을 통한 전기공급과 자체 예비전력을 통하여 전기공급 신뢰성을 향상시키고 전력단가를 저감시킬 수 있다. 분산형 발전 설비는 예민한 전자기기를 사용하는 산업체에서 예비 발전기로 그리고 전력회사와 협의를 통하여 침두 부하시 예비전력으로 사용하는 경우 전력요금을 낮출 수 있다.

다. 침두부하 절감(Peak Shaving)

전력원가는 발전시설의 유용도 및 전력 수요에 따라 시간대 별로 변화하게 된다. 전력산업이 자유화되어 경쟁력 있는 에너지 시장이 구축되려면 시간대에 따른 가격의 변화가 전기요금에 탄력적으로 반영되어야 한다. 이렇게 되는 경우 대형 수용가들은 침두부하시 많은 요금을 내는 대신 분산전원을 도입함으로써 전력요금을 절약하고, 전

력회사에서는 외부전력 구입 비용을 저감할 수 있다. 또한 전력회사는 고가의 송배전 설비비도 저감할 수 있어 경제적 이익을 가질 수 있다. 시간대에 따른 전력요금을 수요자 전원설비 구축과 연계하여 최적화할 수 있도록 유도한다면, 분산 전원설비의 보급에 따라 막대한 발전소 시설 투자비를 저감할 수 있다(그림 1 참조).

라. 계통 지원(Grid Support)

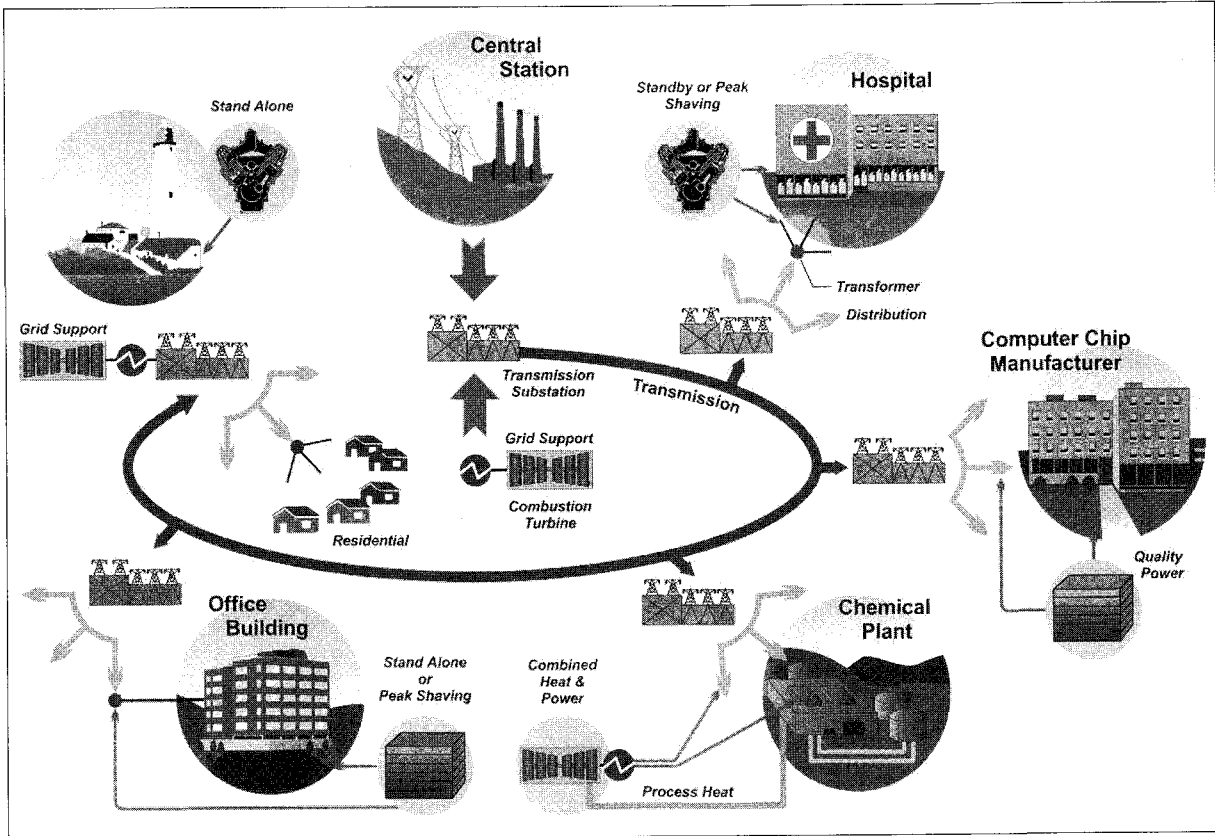
분산형 전원을 도입함으로써 전력공급망의 신뢰성을 향상시키고 시설 투자비를 감소시킬 수 있다. 전력회사에 분산형 전원을 도입하면 안정적인 전압 및 주파수를 유지시키는 역할을 할 수 있으며, 적극적인 전력량의 조절을 통하여 계통의 신뢰성을 높일 수도 있다. 또한 수용가에 설치되는 관계로 송배전망을 신규 건설할 필요가 없고 이를 통하여 송배전 설비 건설비용과 시간을 절약할 수 있으며, 수요지 발전에 따른 송배전 손실을 저감할 수 있다. 재생에너지를 이용한 분산전원을 도입하는 경우에는 화석 연료 사용을 저감시켜 에너지 비용을 감소시킬 수 있으며 고효율 저공해 발전설비 보급에 따라 공해 배출물의 감소를 도모할 수도 있다.

마. 독립전원(Stand Alone)

도서지역이나 계통선에서 멀리 떨어져 있는 지역의 경우에는 계통선과 연계되어 있는 경우 독립적 분산전원을 활용하는 것이 훨씬 더 경제적이다. 열병합 발전을 하는 경우에도 전력회사와 예비전력 협상이 불가능한 경우 기존 전력망을 활용하지 않고 독립 분산전원을 활용하는 것도 가능하다.

5. 분산형 발전기술

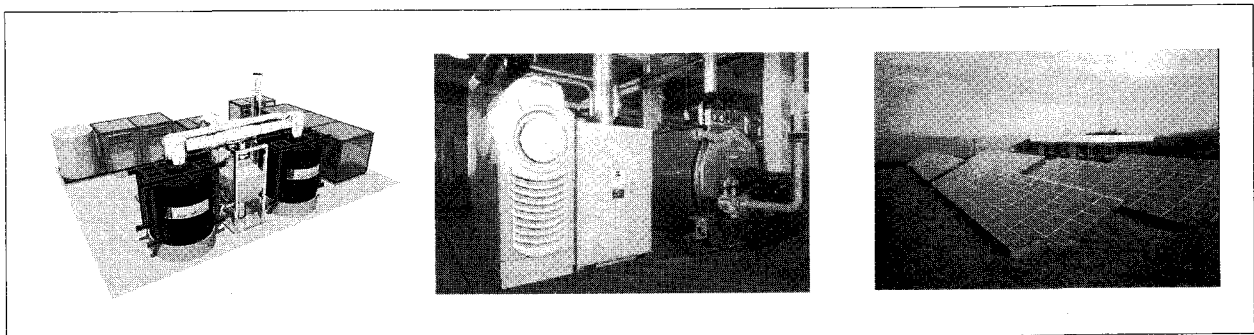
분산형 발전 방식은 앞에서 이야기 한 바와 같이 이미 비상 발전기나 열병합 전원으로 소형 왕복동 엔진, 소형



〈그림 1〉 분산형 전원의 적용범위

가스 터빈 등으로 활용되어 왔다. 최근 기술 진보에 따라 마이크로 가스터빈, 연료전지 등의 보급이 예상되고 있으며, 태양광, 풍력 등 대체에너지 전원 보급도 활발히 진행

되고 있다. 여기에서는 새롭게 등장하는 연료전지와 마이크로터빈, 태양광 기술에 대하여 간략히 소개하고자 한다 (그림 2 참조).



〈그림 2〉 연료전지, 마이크로 터빈, 태양광 발전설비 모습

가. 연료전지

연료전지는 연료가 가지고 있는 화학에너지를 전기화학 반응에 의하여 직접 발전하는 직접발전 방식이다. 연료는 기존의 화석 에너지를 개질하여 수소를 발생시켜 사용하며 공기로부터 산소를 받아 전기와 물을 생산하게 된다. 연료전지는 전기화학을 일으키는 반응매체로 사용되는 전해질의 종류에 따라 분류하게 되는데 인산형(Phosphoric Acid Fuel Cell), 용융탄산염(Molten Carbonate Fuel Cell) 고체산화물(Solid Oxide Fuel Cell) 및 고분자전해질 연료전지(Proton Membrane Fuel Cell)로 구분된다. 연료전지는 전기화학반응에 의한 직접 발전 방식으로 발전효율이 높고 원천적으로 소음이 없으며 대기오염 물질을 전혀 배출하지 않는다. 이와 같은 이유 때문에 수요자 근방에 설치하여 송전설비 투자비 및 손실을 저감할 수 있다. 또한 연료전지는 직류 전원이 발생되기 때문에 컴퓨터 등 직류 전원을 분산형 전원으로 바로 사용하는 경우 전력변환기 필요 없이 바로 사용할 수 있는 장점도 있다. 이 외에도 연료전지 발전은 모듈 형태로 제작하여 수요에 맞는 용량으로 설치하는 등 증설 및 건설이 용이하며 나오는 배열을 이용하여 열병합 혹은 복합 발전을 통하여 에너지의 효율적 이용을 도모할 수 있다. 연료전지의 용도는 저온형인 인산형의 경우 상업용, 주거용 등으로 사용되며 고온 연료전지인 용융탄산염, 고체 산화물 연료전지인 경우 대형 발전 방식으로 개발되고 있다.

분산형 발전방식으로 연료전지 역할은 고품질의 열 및 전기를 요구하는 수요자 요구에 부응할 수 있는 발전 방식으로, 그리고 전력사업자의 입장에서는 송배전 설비 사용을 절약하며 발전사업자의 경우에도 적은 투자비로 짧은 건설기간에 지구 환경문제에 대응하는 발전설비로 그 역할이 더욱 더 증가되고 있다. 현재 전력산업이 수직형 중앙규제 형태에서 시장 주도의 발전 방식으로 전환하여 감에 따라 분산형 전원으로서는 연료전지 역할도 전력산업

구조 주체들인 발전회사, 송전 및 배전 회사에 맞게 발전되어 나갈 수 있을 것으로 생각된다.

나. 마이크로 터빈(Micro-Turbine)

마이크로 터빈은 소형 연소형 터빈으로 출력이 30~300kW 규모이고 직렬로 연결하여 대용량화하여 필요로 하는 수요를 충족시킬 수도 있다. 마이크로 터빈은 기본적으로 압축기, 터빈, 발전기가 1축으로 구성되어 있다. 회전수는 과급기 성능을 확보하기 위하여 6만에서 10만 rpm 정도가 되며 소형 영구자석 로터를 사용한 고속발전기와 인버터를 조합, 상용 주파수 발전을 하는 시스템으로 운용된다. 재열기를 이용하여 배가스 폐열을 유입공기를 예열하는데 사용하여 전기적 효율을 25에서 30%까지 향상시킬 수 있다. 마이크로 터빈은 공냉식으로 고속회전을 공기 베어링을 이용하여 사용하기 때문에 내부에 물이나 오일 순환장치가 필요하지 않다. 따라서 기존 엔진에 비하여 소형이고 진동이나 소음이 적은 특징을 갖게 된다. 특히 화석연료를 연소시켜 발전하는 시스템 중 가장 적은 NOx 배출량을 보이고 있어 상업용건물이나 소규모 공장의 분산전원으로 활용이 가능하다. 현재 미국의 Honeywell, Capstone, Elliott 등에서 분산형 시장에 대비한 터빈을 생산하고 있으며 kW당 800\$ 정도이고 양산화가 시작되는 2001년경에는 \$100 정도까지 낮출 수 있다고 보고하고 있다. 그러나 기존 복합 터빈의 효율이 50%라는 점을 감안하면 실제 적용시스템으로 개발하기 위하여 열병합, 고효율 터빈 개발이 필요하고 연료전지와 전지와 조합된 복합 발전시스템의 기술 개발이 기대되고 있다.

다. 태양광 발전(Photovoltaic)

태양광 발전은 태양광을 흡수하여 기전력을 발생시키는 광기전력 효과(Photovoltaic Effect)를 이용하여 직접 전기에너지로 변환시키는 발전방식으로 태양이 비치

는 곳 어디에나 모듈형태로 설치할 수가 있다. 태양광발전은 무한한 태양에너지를 이용함으로써 환경에 대한 영향이 없으며, 기계적 가동부분이 없어, 진동과 소음도 없고, 보수유지가 필요 없는 등의 장점을 갖고 있는 반면, 고가의 태양전지를 이용함으로써 높은 설비투자비로 발전단가가 높고, 기상여건 변화시 발전량이 일정하지 않다는 등의 단점을 가지고 있다. 따라서 태양광 발전은 대기 오염 특별 관리지역 도서지방과 같은 전력공급이 없는 지역에 국한되어 사용되고 있으며 도심지역 건물 지붕을 활용하여 계통과 연계되어 활용되고 있기도 하다.

라. 풍력발전(Wind Energy)

풍력발전은 공기 유동이 갖는 운동에너지를 회전자를 회전시켜 기계에너지로 변환시키고, 이를 다시 발전기를 회전시켜 발전하는 방식이다. 풍력발전 역시 무한의 자연 에너지원을 이용함으로써 공해요인을 줄일 수 있다. 풍력 시스템은 초기 100kW 이하의 소형에서부터 시작하였으나 최근 700kW 및 1500kW 이상이 보급되고 있으며, 3000kW급 이상 대형화가 진행되고 있다. 또한 요즈음은 내륙에 근접한 해상에 풍력발전기를 설치하는 Off-shore 풍력 발전기의 보급도 이루어지고 있는데 이는 해수면에 설치하여 고도에 따른 풍속변화를 줄이고, 난류강도가 적어 수명이 길다는 장점이 있기 때문이다.

앞에서 설명한 분산형 전원은 기존의 디젤엔진 혹은 가스터빈, 왕복동 엔진 등과 함께 각각의 특징에 따라 에너지 시장에서는 경쟁적인 역할을 하기도 하지만 기술별 특성에 따라 서로가 다른 에너지 시장을 확보할 수가 있다. 각각의 분산전원의 적용은 발전효율, 연료비, 유지보수비, 가동률 및 초기투자비 등을 고려하여야 한다.

6. 분산형 전원의 과제 및 전망

전 세계적으로 진행되고 있는 전력시장의 자유화로 소

규모 전원설비를 포함하고 있는 분산형 전원기술의 개발 및 보급이 가속화될 것으로 예측된다. 최근 시장성과 환경적 특성을 고려할 때 기존의 가스터빈, 디젤 엔진 등과 더불어 새로이 마이크로 가스터빈, 연료전지 등이 보급이 활발할 것으로 전망된다. 마이크로 가스 터빈의 보급전망에 있어서는 효율이 아직은 30% 정도로 낮기 때문에 고효율화가 필요하고 더불어 소형화, 저비용 설비 개발이 요구된다. 연료전지의 경우에도 현재 실용화보급되고 있는 PEFC도 생산비가 높기 때문에 대량 생산에 의한 저비용화와 낮은 배열을 활용하는 방안이 필요하다. 연료전지에 있어서는 정치형으로 높은 배열을 얻을 수 있는 고온 연료전지(MCFC, SOFC)와의 복합 발전에 의한 고효율화가 기대되고 있다. 대체에너지 전원인 태양광, 풍력 등도 대규모 전원과 비교할 때 아직은 발전단가가 높아 보급에 걸림돌이 되고 있어 보급 실용화를 위한 기술 개발이 더욱더 필요하다.

기술적 과제를 살펴보면 분산전원의 고효율화와 함께 발전시 나오는 폐열의 활용이 아주 중요하다. 난방, 급탕, 공정열, 건조 및 냉방 등 열수요에 적합한 배열 이용기기의 개발과 이들을 적절히 조합하여 시스템화하는 작업이 중요하다. 또한 전력수요의 변동에 능동적으로 대응할 수 있도록 축전, 축열, 운전제어 계통연계의 기술 개발 등도 아주 중요하다.

특히 분산전원의 계통연계는 수용가 근처 배전선 연계가 고려되고 있다. 그러나 배전선 계통에 다수의 분산전원이 연계될 경우에는 전압변동이 발생할 소지가 있고, 연료전지, 태양광 등과 같은 직교류 변환장치가 사용되는 경우에는 고조파 증대가 문제가 된다. 이 외에도 분산형 전원이 연계되는 경우 계통 사고시 단락전류 증가가 예상되며 계통전원과 분리된 상태에서 타 전원이 격리된 상태에서 단독으로 운전되는 단독운전의 경우가 우려되고 있다. 따라서 이와 같은 계통과 연계되는 문제점과 운전관리 안전 보수관리 기술 등의 확보가 요구되

고 있다.

이 외에 분산형 전원의 운용 면에서도 새로운 고려점이 필요하다. 분산전원은 소유자가 전력회사 이외에는 불특정 다수로 전원의 운용 목적이 틀리기 때문에 분산전원이 추구하는 부하율 향상이나 공해요인 저감을 위하여 대규모 중앙 집중형 전원과의 협조 운용이 아주 중요한 요소가 된다. 이와 같은 협조 운용은 전력시장 자유화에 따라 계절별 전기요금 등으로 간접적인 협조를 구하거나 직접적인 부하 평준화 요청 등에 따라 가능하기는 하나 앞으로 구체적인 방법 등에 대한 고려가 필요하다.

분산형 전원은 전력시장의 자유화와 함께 빠른 속도로 변화할 것으로 예측된다. 전력회사가 가격과 서비스로 경쟁하게 되는 경우 고객을 유지하기 위해 값이 싼 전력을 공급하려는 정책이 우선될 것이며 이때 수요지 전원이 가장 효과적일 것으로 판단된다. 또한 대규모 전원설비는 갖고 있지 못한 장점인 송배전 설비 강화, 투자비용 증가 억제, 계통 신뢰성 개선 효율적 설비운용 면에서도 유리하게 된다. 이러한 것은 전력시장 개방에 있어서 경쟁력을 확보하는데 커다란 도움이 될 것이다. 수요측 입장에서는 분산전원 설치에 따라 계통의 순간 정전 및 사고시에도 신뢰성 있는 전력을 공급받게 될 수 있다. 이와 같은 형태의 분산형 전원이 실용화되는 경우 장래 배전계통은

지금과는 다른 형태로 변화하게 될 것으로 예측된다.

7. 맺음말

전력산업 분야에 있어서도 효율향상 및 원가절감이라는 원칙에 따라 경쟁을 통한 효율성 향상 및 새로운 기술 개발을 통한 전력산업 구조개편이 진행되고 있다. 이러한 경향에 따라 발전분야 전원설비는 중앙집중형 전원에서 분산형 전원으로 보급이 빠르게 진행되고 있다. 이러한 분산형 전원 중 기술개발이 가장 활발한 마이크로 가스터빈, 연료전지 및 대체에너지 전원의 보급이 유망시되고 있다. 이들 분산형 전원의 보급은 전력 신뢰성 확보, 송배전 설비비 저감, 에너지의 합리적 이용 및 공해저감 등의 효과를 거둘 수 있어 전력회사로부터 수요자까지 다양한 형태로 보급 확산이 예상된다. 그러나 분산 전원의 실용화를 위하여 저 코스트화 및 고효율화, 배열 이용기기 개발 등 기술적 과제와 함께 전력망에 연계되어 안정적인 운전이 가능하도록 계통연계 기술, 운용기술 등의 확립이 필요하다. 또한 분산형 발전 방식은 기존의 발전설비 및 새로이 개발되는 소형 발전 설비들과 경쟁하여 경제성이 있도록 모든 기술개발에 노력을 기울여야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- (1) 임희천, "전력사업과 연료전지 발전 기술", 연료전지 기술 Workshop, 연료전지 기술연구회, pp 71-86, 2001. 3. 30
- (2) 김재언 : "분산형 전원의 배전 계통 도입전망과 대책" (2001)
- (3) 김형택, 신영균, 천원기, "에너지기술의 패러다임 변화 : 분산형 전원," 한국 에너지공학회지, Vol.10 No.10, pp 1~9, (2001).
- (4) GRI, "The Role of Distributed Generation in Competitive Energy Markets" (1999)
- (5) FETC, "Distributed Generation, Energy System for New Millenium" (2000)
- (6) Dan Rastler "Challenges for fuel cells as stationary power resources in the evolving energy enterprise", Journal of Power Source Vol 86, pp 34~39, (2000)
- (7) J.Toyoda "Technical Issue of DG included in Power System and Future Aspects Proceedings of ICEE", pp 84~87, Xian, July 24~26, (2001)
- (8) 長谷川淳 외, "분산형 전원의 계통연계에 따른 기술적 과제" OHM pp 22~28, (2000)
- (9) 笠木 伸英 "소형 분산전원 기술개발과 적용" 성에너지, Vol52, No 11, pp 18~22, (2000)