

분산형 전원의 보급장애
원인과 해결

(Breaking down the Barriers)

중앙집중전력공급시스템¹⁾을 영속하기 위한 미국의 규제는 철폐될 필요가 있다. 그 결과는 더 낮은 전력가격, 오염물질의 저감 및 국가전원시스템의 취약성을 대폭 안정화시키는 것이다.

2003년 8월 14일 오후 2시경, 미 오하이오주에 있는 650MW급 발전소가 멈추었다. 송전관련자들은 원거리의 발전소에서 전력을 끌어오기 위하여 진땀을 흘렸다. 오후 4시 6분 1200MW급 송전라인이 녹아내렸고 재난은 시작되었다. 지역발전이 모자라게 되면서 시스템 운영자는 전압을 유지할 수 없었고 다섯 기의 핵발전소는 멈추게 되었다. 그 결과 더욱 원거리의 발전소에서 전력을 끌어와야 했고 지역 송전선의 부하는 과중되고 있었다. 오후 4시 16분 미국의 북동부 지역과 캐나다 온타리오주에 대한 전력공급이 중단되었다.

단지 일주일 후에 이탈리아의 거의 모든 지역에서도 최근 50년간 유럽 최악의 전력공급 중단사태가 발생했다. 이탈리아에서 발생한 이번 사태는 송전라인중 하나가 중단됨으로써 발생하게 되었다. 한편 허리케인 이사벨이 미 동부지역을 강타하면서 많은 지역의 송배전네트워크가 손상을 입었으며 다시 한번 전력공급 중단이 발생하게 된다.

이러한 사태들과 이전에 발생하였던 수많은 사례들간의 공통점은 무엇일까. 일반적 특징은 전력공급의 중단이 전력공급능력의 부족 때문이 아니라 원거리의 소비자와 중앙집중발전소를 연결해주는

1) 발전에 사용되는 연료나 기술형태에 상관없이 비교적 대규모 발전을 통하여 전력을 생산하여 전력을 필요로 하는 원거리 수요지로 송배전망을 통하여 전력을 송배전하는 형태(on-grid)로 분산형에너지(DE:Decentralized Energy)와 구별된다.(역주)

송전시스템 자체의 취약성 때문에 발생했다는 것이다. 수백 또는 수천 킬로미터가 떨어진 곳까지 전력을 공급해야만 한다는 필요성은 점차 도전에 직면하게 된다. 마치 줄타기 곡예사가 줄을 타는 것처럼 안전은 줄을 잡는 양쪽 끝단에 달려있다. 그러나 끝단 사이의 조그만 실수는 큰 재앙을 불러오게 될 것이다.

고효율 열병합발전과 수요가 있는 지역에 위치하는 재생가능 에너지로 규정되는 분산형에너지(DE; Decentralized Energy)는 점증하는 전력공급중단의 취약성을 줄여주게 될 것이라고 WADE는 믿고 있다. 그 이유는 분산형에너지가 송전시스템에 의존할 필요가 없기도 하지만 송전시스템의 과부하를 줄여주기 때문이기도 하다.

1. An entangled Web

오하이오주와 미시간주는 수년간 지역발전소에 관심을 보이지 않음으로 인하여 송전망이 전압의 불안정문제에 노출되도록 하였다. 지역발전은 생산전력을 자동적으로 변경하면서 전압을 유지하고 계획전력을 충분히 전달할 수 있다.

인접한 인디애나 주의 NiSource는 지역내 철강회사에서 지역 발전을 사용하도록 지원하였다. 1994년 460MW 규모의 분산형 전원 발전소 건설을 위한 투자비로 3억불을 조달하였다. 만약 오하이오주와 미시간주의 철강공장들이 분산형 발전소 건설을 통하여 재생에너지를 생산하였다면, 그 공장들은 전압을 일정한 수준으로

유지하면서도 다른 전력소비자들에게 더 많은 전력을 공급하기 위한 송전선의 부하안정성에 기여할 수도 있었다. 다른 경우와 마찬가지로 전력중단도 발생하지 않았을 것이다.

더구나 이러한 조치들은 경제와 환경에도 좋은 영향을 미치게 된다. 그러나 불행히도 현행 법과 규정은 DE의 보급을 저해하고 있다. 산업체와 이를 규제하는 기관에서는 부하가 과중된 그러면서 너무 복잡하게 설계된 송전망에 집착하면서 전력부문의 혁신을 가로막고 있다.

2. A historical perspective

1880년에 상업화되기 시작한 전력은 논쟁의 여지가 있기는 하지만 역사를 통틀어 최대의 발명품이다. 그러나 최근의 개발자들은 전력이 필요 없다고 생각하는 소비자에게까지 전력을 공급하기 위하여 송전망 건설재원을 마련하는 것과 같은 큰 문제에 직면하였다. 그러한 위험을 관리하기 위하여 개발회사들은 시의회들에게 5년간 독점 영업권을 요구하게 되었다. 수천개의 소규모 전력회사들이 생겨났으며 주 독점 형태는 광범위하게 퍼지게 되었다.

주정부는 규제위원회를 설립하여 자본투자를 승인하고 자본투자에 대한 적정보수를 산정하기 시작했다. 요금기저 방식의 규제하에서 효율향상을 위한 투자는 요금기저의 상승을 불러오게 된다. 그러나 그 이익은 소비자에게 돌아간다. 이러한 접근방식은 효율향상으로 인한 이익이 회사들의 이익으로 귀속되는 것을 허용하지 않는다.

은행들은 독점이면서 보호를 받고 있는 전력회사들에게 기꺼이 융자를 하게 되었으며 다른 시스템들을 육성하고 이를 취득하는 경쟁을 가속시켰다. 전력회사들은 대부분의 국토에 대한 지배력을 공고히 하기 위하여 대규모의 자금을 차입하게 된다. 1929년 버블경제가 터지게 되었을 때, 전력수요는 줄어들었으며 과도한 부채로 인하여 부채를 갚을 수 없는 지경이 되었다. 발전사들의 부도로 인하여 경기침체는 더욱 심화되었다. 그러자 의회는 공익기관들의 지배구조에 관한 법률(PUHCA; the Public Utility Holding Company Act)를 제정하여 전력사들의 집단화를 막고 재정상태에 대한 연방정부의 감시기능을 수립하게 되었다. 이익을 추구하는 전력회사들은 두 개의 선택권이 있었다. 전력매출을 늘리든지 또는 요금기저에 더욱 많은 자본을 투자하던지. 그러나 이러한 두개의 옵션은 분산형발전 보다 중앙집중발전을 더욱 선호했었다.

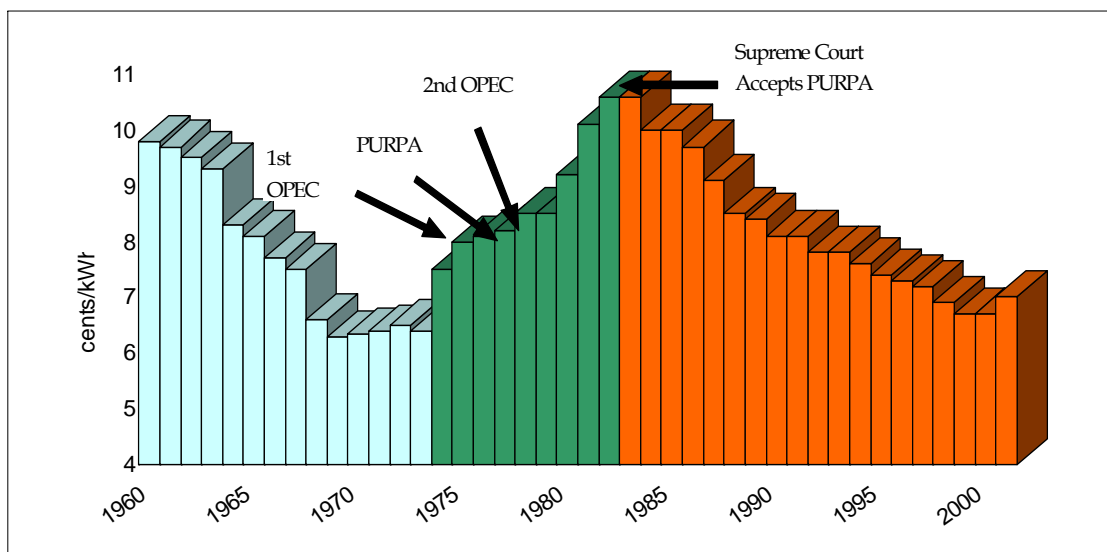
송전회사들은 그들의 송전망을 이용하지 않고 그들의 이익을 침해하게 되는 발전에 대하여 이해할만한 편견을 가지고 있다. 전력 관련 기간기업 독점은 독점상태를 유지하기 위하여 오랫동안 노력하였다. 전력사업은 예비전력 확보를 위한 홍보와 분산형 발전의 보급을 막기 위하여 정부를 설득하는 작업을 뒤에서 후원했다.

80년 동안, 중앙집중발전은 선택이 가능한 기술이었다. 정부규제에 의한 접근을 통하여 국토 전지역의 에너지원을 전기로 전환하였고 가격은 98%까지 하락하였다. 에너지원으로 전기를 사용함으로써 생활의 수준은 개선되었으며 사회가 긍정적인 방향으로 변환하는데 큰 역할을 수행하였다.

3. The good times end

1960년에 들어 경쟁은 사라졌고 전력회사들은 의문스러운 전략을 추진하기 시작했다. 부산물인 열의 재활용이 없이 연료효율은 결코 33%를 넘지 못했다. 전력회사들과 규제기관들은 수많은 유연탄발전소를 유류발전소로 전환하기 시작했는데 그 때가 바로 1973년 OPEC에서 석유수출제한조치를 발표한 때이다. 수많은 전력사들이 적정건설기간을 훨씬 초과하여 건설기간이 최대 10년까지 소요되는 대규모 중앙집중발전소의 건설을 허가했다. 치솟는 석유가격 때문에 석유절약분위기가 퍼지게 되었고 전력수요의 성장은 정체되었으며 그 결과 과도한 전력공급설비가 짐으로 돌아왔다.

그리고 핵발전소가 나타났다. 이 산업은 대규모의 자본이 필요한 산업이면서도 산업의 복잡성과 안전에 관한 사항이 과소평가되었다. 몇몇 핵발전소는 예산범위에 근접한 투자액에서 건설되었지만 또 다른 핵발전소는 은행을 파산시키기도 하였다. 1970년부터 1984년까지 전력가격은 65% 상승하게 된다.



규제기관들은 거의 올바른 방향으로 접근하면서 분산형 발전에 관심을 기울이는 듯했다. 1978년 공익기관들의 규제정책에 관한 법률(PURPA; the Public Regulatory Policy Act)에 따라 효율개선이 추구되었고 연방발전법에 의거하여 일정정도의 열을 재생하는 발전소가 시도되었다. 또한 회피비용으로 폐열을 구입하도록 발전소에 강제하기도 하였다.

다음 시기의 전개는 Three Mile Island의 원자력 발전소 사태와 그 맥을 같이 한다. 주 위원회는 Three Mile Island 사태 이후 핵발전소의 운영비용이 상승되고 전력가격이 따라서 올라가는 것에 넉덜머리가 났다. 위원회는 핵발전소 투자에 견제를 하기 시작했다. 핵발전소의 운영이 잘못되고 있음을 지적하였다. 역사적으로 우호적이었던 규제기관들은 핵발전소의 경영자들에게 요금저를 수십억 달러 상당까지 삭감하고 전력가격을 낮출 것을 명령하였다.

그러나 두 가지 변화가 전력가격의 상승을 잠재우지 못했다. 전력가격은 2000년에 이르러 1969년에 형성되었던 가격까지 떨어졌다. 그러나 발전소 운영은 경악할 지경에 이르고 있었다. 발전소는 시스템 투자비를 삭감했지만 발전소 운영에는 여전히 막대한 자금이 소요되었다. IPP사업자들이 PURPA하에서 자신의 영역을 침범하는 것에 속이 쓰렸던 기존 발전사업자들은 다른 영역에서 발전 수익을 올리기 위한 자회사에 자금을 출자했다. 그러자 그 자회사들은 수요자와 원거리에 가스터빈 발전소를 짓는 파괴적 경쟁을 시작했다. 그 자회사들은 이러한 전략이 가스가격의 상승에 취약하다는 점을 간과하고 있었다.

2001년 5월 이후 13개월이 흘렀을 때, 11개의 거대한 상업운전 발전소 건설회사들은 2000억 달러의 시장 자본을 쓸모없게 만들었다. Enron, NRG, PSE&G 그리고 Mirant는 그 이후 파산선언을 하게 되었고 한편 Dynegy, CMS 및 Mission은 빚을 갚기 위해 허덕이게 되었다. 가스를 원료로 하는 원거리 상업발전소의 개발을 옹호한 사업가들은 그들의 신용등급이 junk(쓰레기) 등급보다 하락하는 것을 계속 지켜보고 있다.

주요한 송전중단이 즉시 나타난 것은 아니었다. 규제가 심하지 않았던 시대에 세워진 잉여송전능력은 1996년까지 전력수요가 늘어남에 따라 소진되었다. 그 해에 쓰러진 나무 한그루가 서부지역의 18개 주에 전력중단 사태를 야기했다. 극심한 기온과 인간의 실수 그리고 테러리스터에 취약한 송배전 시스템은 전력수요의 증가에 비추어 충분히 갖추어지지 못한 채 있었다.

비용과 환경에 대한 관심이 고조됨에 따라 주정부는 규제완화를 위한 부분적인 실험을 시작했다. 그러나 결코 송전사업부문의 방벽을 낮추지 못했고 결과적으로 소비자들에 대한 접근을 막고 과도한 backup 비용을 부과함으로써 분산형 에너지를 계속 견제하도록 내버려 두었다. 위원회는 발전사업자들이 전력을 소매할 수 있도록 허용하였다. 하지만 송전비용에 관한 한 동일비용(우편요금과 같은)을 설정하였다. 도매가격에는 발전소의 지역적 가치가 거의 포함되지 않았다.

또한 환경규제가 분산형 발전을 억누르고 있다. 1976년 대기환경법(Clean Air Act)과 그 시행령은 발전의 효율성을 무시하고 있

다. 거의 모든 오염물질 허용치는 발전연료의 투입량과 관련이 있고 그 대신에 사용가능한 에너지 산출량과는 아무 연관이 없다. 새롭게 건설된 모든 발전소는 최적 운용기술의 적용을 요구받고 있다. 그러나 기존의 발전소는 과거의 기준에 따라 오염물질 배출 허용을 용인 받는등 할아버지 세대의 권리를 계속 지니고 있다.

중앙집중발전방식은 기존 사업자들에게 드는 비용 때문에 또 다른 사회적 문제를 야기한다. 보상에 균형을 맞추려다 보니 필요도 없는 화석연료를 추가로 구입해야 하는 것. 미국은 화석연료를 확보하기 위하여 군사적 모험을 강행하는 것. 낮은 발전효율로 말미암아 전력가격이 상승하고 산업경쟁력에 손상을 받는 것. 그리고 전력생산으로 온실을 초래하는 가스의 주요 방출원으로 작용하는 등의 문제들이 야기되는 것이다.

4. Future Choices

전력중단사태를 피하기 위한 명백한 두 가지 방법이 있다. 첫째는 새로운 송전라인을 건설하고 기존의 송전라인의 능력을 향상시키는데 5백억에서 1000억불을 소비하는 것. 다른 한 가지는 분산형 전원의 진입장벽을 제거함으로써 투자비를 절감하는 방법이다.

첫째 방법은 전력요금을 10~15% 증가시킬 것이고 다른 문제들도 심화시킬 것이다. 두 번째 방법은 소비자에게 추가비용을 발생시키지도 않고 다른 문제들을 완화할 수 있게 된다.

두 번째 방법을 채택하기 위하여 정부가 하여야 할 일은 다음과 같다.

- 모든 전기공급자에게 backup 전력을 매매할 수 있도록 허용한다.
- 표준화되고 공정한 병렬운전 법칙을 법규화한다.
- 제 3의 전력생산자가 그들의 주요 전력공급처에게 전력을 파는 것을 규제하는 법을 폐기한다.
- 모든 발전소에 발전연료당 배출물질의 허용 할당량을 지정한다.
- 발전소가 건설되는 지역적 가치를 인식한다.
- 공공거리를 건너서 이쪽 거리에서 저쪽 거리로 송전하기 위한 사적 송전 선로의 건설을 허용한다.

이러한 변화가 일어나게 되면 3900억불에 달하는 미국의 열과 전력사업이 역동적인 시장으로 변화하여 기술간 경쟁이 촉발되며 분산형 전원의 이점이 확산되게 될 것이다. 기간산업과 IPP사업자들은 분산형 전원을 신규로 건설함으로써 향후의 전력수요에 대응하면서 송전부하를 줄이는데 힘을 더하게 될 것이다.

중앙집중방식의 발전소를 건설해야만 한다는 편견의 종말은 업계의 이해관계를 뒤바꾸게 될 것인데 이를 위해서는 심대한 정치적 노력이 필요하다. 그러나 이러한 리더십의 보상은 아주 클 것이다. 더욱 저렴한 전력요금, 오염물질의 저감, 온실 가스배출 감축 그리고 국가 발전시스템의 취약성을 대폭 보강한 전력시스템의 안정화가 그 보상이 될 것이다.