

전력산업 구조개편 추진

김영찬

한국전력공사 전력정책

1. 전력산업 패러다임의 변화

지금까지의 전력산업은 일반적으로 발전, 송전, 배전 및 판매 부문이 통합된 형태를 이루고 있었다. 이는 전력이라는 에너지가 저장이 어렵고, 광속의 빠른 속도로 전달되므로 발전과 소비가 매순간 항상 일치하여야 하는 특성을 갖기 때문에, 단일회사가 생산-수송-공급하는 수직통합 체제가 더 효율적이고, 합리적인 것으로 판단되었기 때문이다. 특히, 송전이나 배전과 같은 망사업은 자연 독점적(Natural Monopoly)인 특성을 갖고 있어서 전력회사는 당연히 지역 독점 형태를 갖게 되었다. 이에 따라, 국가는 사업의 독점을 허용하는 대신 공공의 이익을 위해 설비투자계획, 가격 등을 규제(Regulation)하는 방식으로 전력산업을 운영해 왔다.

그러나, 전력사업의 규모가 점차 방대해 지고 복잡화됨에 따라 사업의 독점과 규제의 한계에 따른 비효율성, 비경제성의 문제가 대두되었으며, 이에 대한 대안으로 경쟁과 선택(Competition & Choice)이라는 시장원리를 전력산업에 적용하기 위한 많은 연구가 수행되었다. 그 결과 독점형태로 운영되던 전력산업에도 다수의 시장참여 및 소비자의 선택권 확대를 통한 경쟁체제의 도입방안이 제시되었다. 이러한 경쟁체제의 도입은, 최근에 전력산업 구조개편을 단행하여 전력시장의 자유화를 도입한 영국, 미국 등 여러 나라의 예를 통하여, 과거의 수직독점체제보다 더욱 효율적이라는 사실이 입증되고 있다.

전력의 효율적이고 안정적인 공급을 위해서는 수직적으로 통합된 전력회사에 의해서 독점적으로 공급되어야 한다는 과거의 인식으로부터 전력도 일반 상품과 동일하게 경쟁시장에서 거래될 수 있으며, 이를 통하여 전력부문의 효율성이 제고될 수 있다는 새로운 인식은 전력부문의 패러다임(Paradigm)의 변화라 할 수 있을 것이다.

이러한 전력부문의 패러다임 변화의 배경으로는 크게 다음의 3가지를 들 수 있다.

(1) 정보통신기술의 발달

전자식 전력량계의 개발 및 저가 대량생산, 텔레미터링 등의 통신기술, 컴퓨터 기술 등의 발전으로 시간대별 발전량 및

사용전력량을 측정하여 수많은 거래에 따른 정산(Settlement) 및 다수의 의사가 반영된 전력계통운영이 가능하게 되었다.

(2) 송배전망 개방 가능

전기는 송전선, 배전선과 같은 네트워크를 통해서 전송된다. 그런데, 발전된 전력이 일단 송배전 네트워크에 투입되면 서로 섞이게 되어 생산지 출처가 불분명해지기 때문에, 지금까지는 전력생산과 송배전은 서로 분리가 불가능하다고 인식되어 왔었다. 그런데, 1970년대부터 송배전망 제3자 접속개방(Open Access) 및 이용료 산정이론이 발전되어 전력의 생산과 수송을 분리하여 취급할 수 있게 되었다.

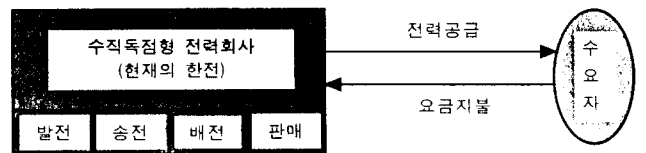


그림 1. 과거의 Paradigm

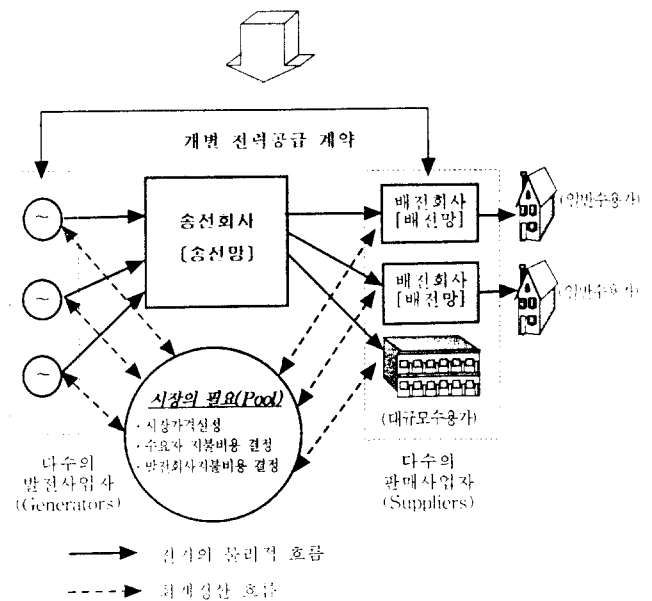


그림 2. 새로운 Paradigm

(3) 발전부문 진입장벽의 완화

전력산업은 장차산업이며, 특히 발전부문의 경우, 초기에 막대한 투자비가 요구되기 때문에 민간자본의 진입이 매우 어려운 상황이었으나, 가스터빈 생산기술의 눈부신 발전으로 소형, 고효율, 대출력의 발전설비 생산이 가능해졌고, 이로 인해 그 동안 많은 투자비를 필요로 했던 발전사업 부문에서 민간자본의 진입이 보다 용이하게 되었다.

그 외에도 경제전반의 규제완화요구 증가, 지역간 가격격차 완화 압력증가, 전력산업에의 민간자본 참여 요구 증진 등도 전력산업구조개편을 추진하게 된 요인이라고 할 수 있다.

2. 전력산업구조모형과 우리 나라 추진방향

전력산업의 기능은 발전(Generation), 송전(Transmission), 배전(Distribution), 판매(Supply) 및 계통운용(System Operation)으로 구분할 수 있다. 여기서 송전과 배전부문은 Network Business로 분류되는 자연독점부문이고, 계통운용 역시 중앙 통제적 기능이 중시되는 독점부문이며, 발전과 판매부문만이 다수의 시장참여에 의한 경쟁이 가능한 부문이라 할 수 있다. 그러므로 전력산업구조개편은 발전과 판매부문에 경쟁을 도입하는 것이라 할 수 있으며, 나머지 부문은 구조개편이 되더라도 그 특성상 독점형태로 운용된다. 일반적으로 자연독점이 인정되는 부문에는 정부의 규제가 작용하며 경쟁의 원리가 적용되는 부문은 정부의 직접적인 간여가 배제된다.

다음은 Sally Hunt & Graham Shuttleworth가 그들의 저서 『Competition and Choice in Electricity』에서 분류한 전력산업의 구조모형으로서, 전력산업구조를 기능의 분리(Unbundling)정도에 따라 수직통합형, 발전경쟁형, 도매경쟁형, 소매경쟁형 4가지로 구분한다. 이 분류방법에 따라 우리나라의 구조개편 추진방향을 설명 하고자 한다.

2.1 수직통합형

수직통합형은 현행 한전체제와 같은 형태로서 하나의 전력회사가 발전, 송전, 배전, 판매 및 계통운용기능을 모두 수행하는 형태이다. 소비자는 전력공급자를 선택할 자유가 없고(Captive Customers), 발전과 판매사업에의 진입도 제

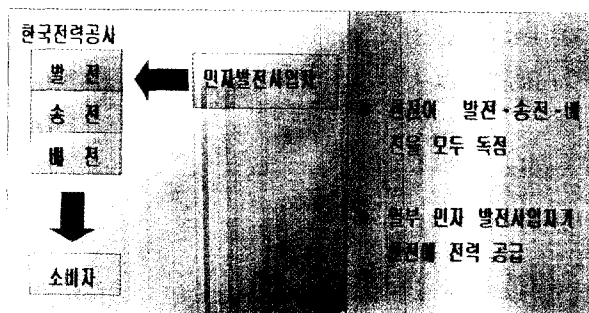


그림 3. 수직통합형

한되어 있다. 전력회사는 정부로부터 사업의 독점을 인정받는 대신에 전력수요를 만족하기 위해 발전설비를 건설해야 하는 공급의무를 지며, 가격결정에 대하여는 정부의 규제를 받게 된다. 현재 한전은 민자발전소, 자가발전기 등으로부터 일부 전력을 구입하지만, 전국 총 발전량의 약 87%의 전력을 생산하고 있다. 지금까지 대부분의 전력회사가 이러한 형태를 취해 왔다

2.2 발전경쟁형

발전경쟁형은 발전부문에만 경쟁이 있는 형태로서 다수의 발전회사가 존재하지만 송전, 배전, 판매, 계통운용을 단일회사가 담당한다. 단일구매 전력회사(Single Purchasing Agent)는 다수의 발전회사 전력을 독점적으로 구매하여 최종소비자에게 판매한다. 이 형태의 구조하에서 발전시장에의 진입은 전력회사의 장기전원개발계획의 범위 내에서 이루어지는 경우가 많다. 전력회사는 수요에 대한 공급의무를 지고 있고, 발전회사는 판매처가 하나인 상황이므로 발전회사는 전력판매의 위험회피(Risk-Hedging)를 위해, 전력회사는 공급의무 준수를 위해 양자간의 PPA(Power Purchase Agreement) 계약을 통해 거래하는 것이 일반적이다. PPA 기간은 일반적으로 장기간이며, 전력가격은 고정비와 변동비를 보장하는 원가보상 방식을 택하는 경우가 많다. 소비자는 여전히 전력구매 선택권이 없으며, 최종 소비자에 대한 전력요금 또한 정부의 규제를 받는다.(그림-4 참조)

그림-5는 우리 나라 전력산업구조개편의 1단계인 발전경쟁단계를 설명하는 것으로서 현행 한전의 발전부문을 6개

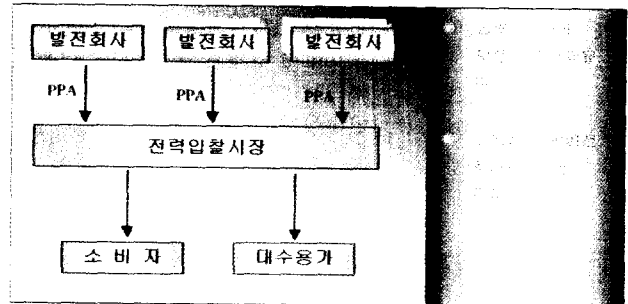


그림 4. 발전경쟁형- I

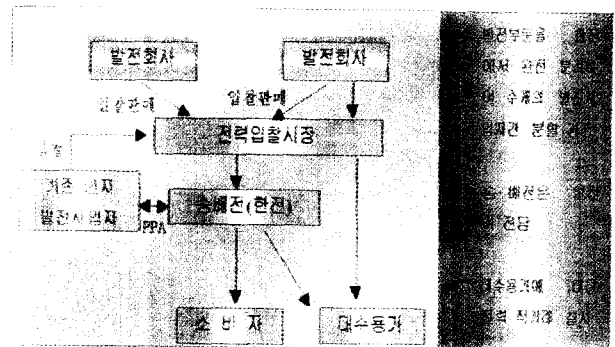


그림 5. 발전경쟁형-II, CBP단계

의 회사(수화력 5개, 원자력 1개)로 분할하여 발전부문에 경쟁을 도입하는 단계이다. 당초 예정으로는 2000년부터 시행할 예정이었으나, 작년 국회에서 관련법이 통과되지 않아 현재 시행이 보류되고 있는 상태이다. 관련법이 국회를 통과하게 되면 즉시 시행할 수 있도록 한전과 정부에서는 준비를 거의 끝내고 모의운영 중에 있다. 그림-4와 그림-5를 비교해 보면 몇 가지 차이점을 발견할 수 있는데 가장 큰 차이는 전력거래가 PPA 대신 CBP[Cost Based Pool : 변동비 반영 풀(사전에 결정된 각 발전소의 변동비를 기준으로 시장가격을 결정하고, 급전을 시행하는 풀)]라는 전력입찰시장을 통해 시행된다는 점이다. 사전에 변동비를 결정하여 입찰시장을 운영하는 것은 분할 신설되는 발전회사 대부분이 한전의 자회사 형태로 남아 시장지배력을 행사할 우려가 있기 때문이다. 물론 기존의 민자발전사업자의 경우 기존 PPA계약이 유효하지만 신규 발전회사는 CBP를 통해 전력거래를 하여야 한다. 전력거래를 위한 전력거래소와 전기위원회라는 규제기관이 이 단계에서 설치될 예정이다. 전력거래소는 현행 한전 조직 가운데 시장 및 계통운용을 담당하는 부서를 중심으로 만들어질 것이며, 전기위원회는 산업자원부에 설치되었다가 점차 독립규제기관으로 발전할 것이다. 일부 대규모 수용가(Eligible Customers)에게는 입찰시장에서 전력을 직접 구매할 수 있는 자격을 부여하는데 이는 발전회사와의 직거래를 허용하는 효과를 나타낸다. 앞에서 언급하였듯이, 발전경쟁단계의 전력거래는 PPA에 의한 것이 일반적인 형태이나, 우리나라의 경우 발전경쟁단계가 단기간(2년 정도)이고, 곧 도매경쟁으로 진행하기 때문에 원활한 구조개편의 진행을 위해 CBP를 도입하였다. CBP의 운영시기는 한전에서 분할된 발전회사의 민영화 정도에 따라 달라질 수 있지만, 2003년부터는 도매경쟁단계가 시작되기 때문에 길어야 2002년까지 일 것으로 예상하며, 그 기간 안에 분할 발전회사의 민영화가 상당히 진전되고 배전회사의 분할이 진행되는 경우 적당한 시기에 PBP(Price Based Pool : 가격반영풀)로의 전환을 고려해 볼 수도 있을 것이다.

2.3 도매경쟁형

도매경쟁형은 다수의 발전회사와 다수의 배전/판매회사가 존재하여 이들간의 자유로운 전력의 도매거래가 이루어지

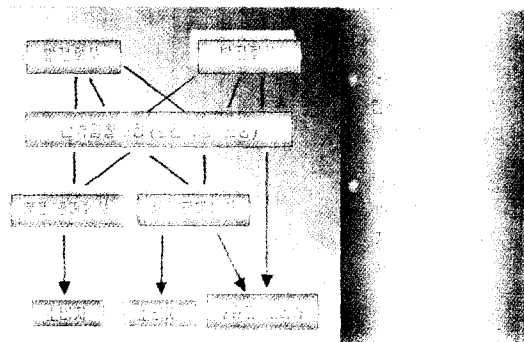


그림 6. 도매경쟁형

는 형태를 말한다. 이 단계에서의 배전회사는 배전망의 설치, 관리를 담당하는 배전사업면허와 최종 소비자에게 전력을 판매할 수 있는 판매사업면허를 동시에 갖는다. 물론 이 단계에서 배전망을 소유하지 않고 판매사업면허만을 갖는 사업자의 출현도 가능하나 대부분의 소비자가 여전히 지역을 관할하는 배전/판매회사에서만 전력을 구입할 수 있는 포획수용가(Captive Customer)이기 때문에 그 역할은 미미할 것이다. 대규모 수용가(Eligible Customer)의 범위는 발전경쟁단계보다 한층 확대될 것이며, 다음 단계인 소매경쟁단계에 이르기까지 지속적으로 확대될 것이다. 발전회사와 배전/판매 및 대규모 수용가 간 전력거래를 위해 전력입찰시장이 운영되며, 송전망 및 배전망이 개방(Open Access)되어 이용자가 자유롭게 이용할 수 있게 된다. 시장운용, 계통운용기능은 전력거래소가, 송전망 관리기능은 송전회사가 담당한다. 포획수용가인 일반소비자에게 적용되는 전기요금과 송전망 및 배전망 이용가격은 독점이기 때문에 정부의 규제를 받게 된다.

우리나라는 배전부문 분할이 완료되는 2002년 이후 2003년부터 도매경쟁단계로 진입할 계획이며, 이 단계에 적용할 풀 형태는 양방향입찰풀(TWBP : Two Way Bidding Pool)이지만 구체적인 내용은 자문사(KEMA Consulting)와 협의, 검토 중에 있다.

[※ PBP는 TWBP 가운데 수요자 입찰을 생략한 것으로 TWBP는 PBP를 포함하게 된다. 그러므로, TWBP와 PBP는 동시에 설계되며 다만, 적용 시기 및 방법은 IT 시스템 구축 여부, 민영화 정도 등의 시장상황, 시장관련자들의 시장 적응성 등을 고려하여 결정될 것이다. PBP를 발전경쟁단계에서 적용하고 도매경쟁단계에서는 TWBP를 적용할 것인지, 발전경쟁단계에서는 CBP만을 적용하고 도매경쟁단계 초기에는 PBP를 적용하다가 점차 TWBP로 전이할 것인지는 정책적으로 결정될 예정으로 있다.]

2.4 소매경쟁형

이 단계는 전력사업구조개편의 최종 단계로서 대규모 수용가뿐 아니라 일반 수용가에게도 전력구매 선택권이 주어진다. 배전/판매회사의 지역판매독점권이 해제되고 모든 수용가가 판매사업자를 선택하거나 풀에 참여하여 전력을 구

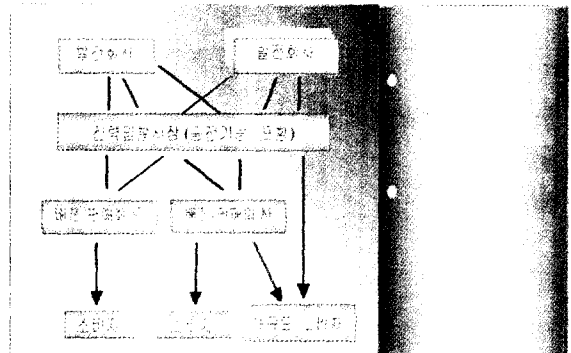


그림 7. 소매경쟁형

매할 수 있게 되는 단계이다(풀에의 접근은 어느 정도의 자격요건을 부여하여 제한). 이에 따라 배전망을 소유하지 않은 전력 소비자 조합, 전력전문 판매업체 등이 보다 활발하게 등장하게 되며, 소비자의 선택권 확립에 따른 소비자 주권이 실현된다. 독점으로 남아 있는 송전망과 배전망의 이용가격은 정부의 규제를 받게 된다. 직접 거래를 희망하는 수용가에 전자식 계량기가 설치되어야 하며, 우리나라의 경우 2009년 이후 도입 예정이다.

2.5 우리나라 구조개편 추진방향 요약

경쟁 단계	시 기	적용 POOL 형태
발전경쟁 단계	2001 ~ 2002	CBP ↕ 혹은 ↕ PBP
도매경쟁 단계	2003 ~ 2008	TWBP ↕ 혹은 ↕ TWBP
소매경쟁 단계	2009년 이후	TWBP

3. 전력풀과 전력거래소의 기능

3.1 전력 풀(Electricity Pool)의 개념 및 필요성

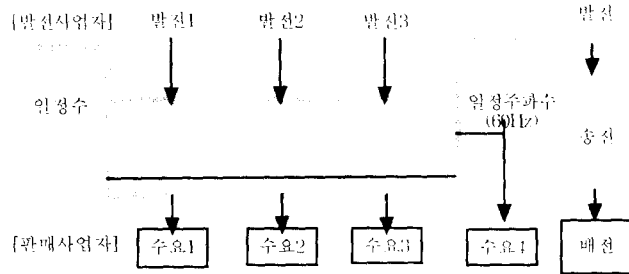


그림 8. 전력 풀의 개념

Pool의 사전적 의미는 한 곳에 모은다는 뜻이다. 전력시장에서의 Pool이란 거래를 한 곳에서 처리하는 형태의 거래 시장, 즉 전력거래가 이루어지도록 하는 시장 메커니즘(Mechanism)을 의미하는 것으로서 증권거래소에서 이루어지는 증권시장, 선물거래소에서 이루어지는 선물시장 등과 유사한 개념이다. 그러므로, Pool은 전력을 직접 구매하거나 판매하는 주체가 아니며 회사나 물리적인 송전시스템도 아니다. 우리나라의 경우 이러한 전력거래를 위한 Pool 시장 운영의 주체로서 전력거래소를 설립 운영할 예정이다.

발전사업자와 판매사업자가 개별공급계약을 체결하였을 경우, 계약내용에 의거 각 발전사업자는 발전기를 가동하여 발전을 하고, 판매사업자는 계약된 전력량을 소비하려고 할 것이다. 그러나, 이러한 공급과 소비의 계약이행 도중 수급의 불균형이 쉽게 발생하는 것이 전기의 일반적인 또 하나의 특성이다. 그런데, 전기는 저장이 불가능하므로 수요와

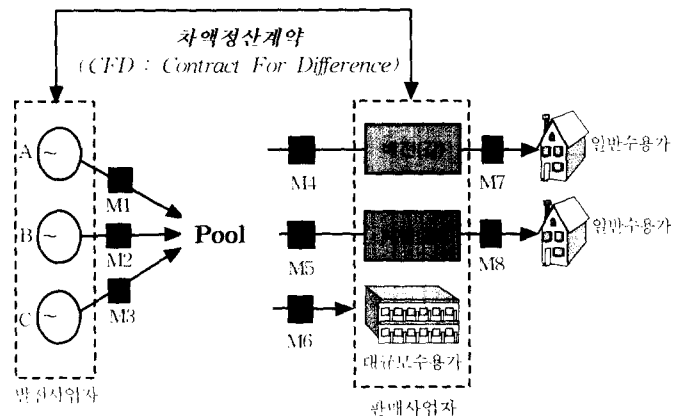
공급이 항상 일치하여야 한다. 이는 그림 8에서 나타난 바와 같이 수조의 일정수면을 유지하기 위하여 물의 유입량과 방출량이 매순간 같아야 하는 것처럼 전력계통에서 일정수파수를 유지하기 위해서는 전력의 공급과 수요가 매순간 일치하여야 하는 원리와 동일하다. 이러한 속성 때문에 전력의 중앙집중적 제어를 계통운영자에게 맡겨서 처리해야만 한다.

또한, 계약이행을 위해 발전중인 발전사업자의 발전기가 고장으로 발전을 할 수 없는 경우가 있을 것이며, 판매사업자 역시 예기치 못하게 계약전력보다 더 많이 혹은 더 적게 전력을 소비할 수 있을 것이다. 이러한 상황들이 발생하는 경우 전력계통에는 전력의 과부족이 발생하게 되며, 항상 공급과 수요가 일치하여야 하는 전기의 특성상 이러한 과부족도 순간적으로 처리되어야 한다. Pool 형태의 전력시장을 갖출 경우 전력거래 시에 이러한 과부족의 처리를 효과적으로 처리할 수 있어서 전력계통의 안정화와 경제적인 운용을 도모할 수 있게 된다. 즉, 전력거래소는 전력의 거래를 주관하는 시장관리자로서의 역할과 전력의 공급을 위한 기술적 요건을 만족시키는 계통관리자의 역할을 담당하는 것이다.

3.2 풀의 종류 및 정산과정

풀시스템은 여러 요소로 구성되는 거래 메커니즘이다. 그러므로, 분류방법도 여러 가지가 있을 수 있으나, 크게 의무적 풀(Mandatory Pool)과 자발적 풀(Voluntary Pool)로 구분할 수 있다. 이는 거래참여자들의 풀 시장에서의 참여 의무성에 따라 구분하는 방법인데 풀의 성격을 구분 짓는 중요한 요소이다. 다음에서 2가지 풀의 성격과 내용, 정산과정에 대해 살펴보고자 한다.

(1) 의무적 풀 (Mandatory Pool)



* M1, ... , M6 : 시간대별 전력량계(전자식 계량기)

* M7, M8 : 시간대별 혹은 일반전력량계

그림 9. 의무적 풀 구조

의무적 풀이란 시장에 참여하는 모든 거래자는 반드시 풀을 통해서만 거래를 할 수 있도록 하는 풀을 말한다.

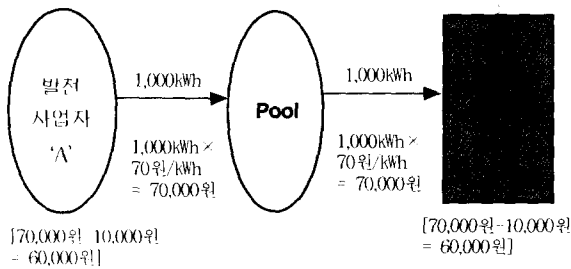
■ 전력산업 구조개편(1)

발전사업자는 전력을 판매하기 위해서는 풀에 입찰하여야 하고, 판매사업자나 Eligible Customers는 필요한 전기를 풀을 통해서만 구입해야 한다. 풀은 입찰을 통하여 일일 시간대별 시장가격을 결정하며, 이 가격에 근거하여 비용을 정산한다. 각 시간대별 발전 및 구입전력의 양은 각 사업자나 수용가에 설치된 시간대별 계량기로부터 파악한다. 발전사업자와 판매사업자, Eligible Customers는 풀 시장가격의 변동위험(Risk)을 회피하기 위해 개별계약의 한 형태로서 양자간에 차액정산계약(CfD; Contract for Difference)을 체결할 수 있다. 현재 시행중인 대표적인 사례는 영국 풀이다.

□ 정산과정 (CfD 적용의 경우)

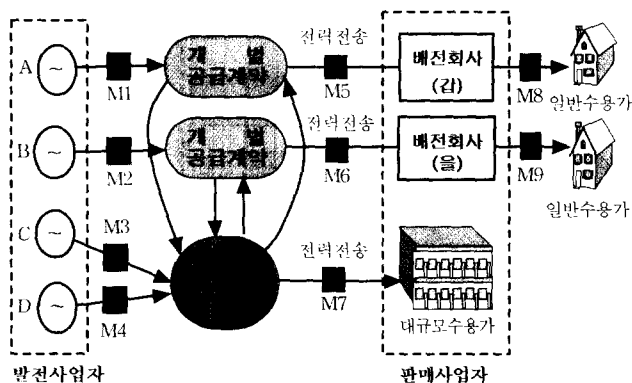
- 가정 : 발전사업자 'A'와 판매사업자 '갑'이 판매사업자가 구입하는 전력에 대해 60원/kWh의 요금으로 차액정산 계약을 맺었다고 가정한다. 어느 시간대의 Pool의 시장가격이 70원/kWh 이었다면, 차액정산과정은 다음과 같다(손실은 무시).
- 전력 및 현금의 흐름

$$1,000\text{kWh} \times (70 - 60)\text{원/kWh} = 10,000\text{원}$$



결과적으로 발전사업자 'A'와 판매사업자 '갑'은 결국 kWh 당 60원에 전력을 팔고, 산 것이 된다(회계적으로 직접거래와 동일).

(2) 자발적 풀(Voluntary Pool)



- * M1, ..., M7 : 시간대별 전력량계[전자식 계량기]
- * M8, M9 : 시간대별 혹은 일반전력량계

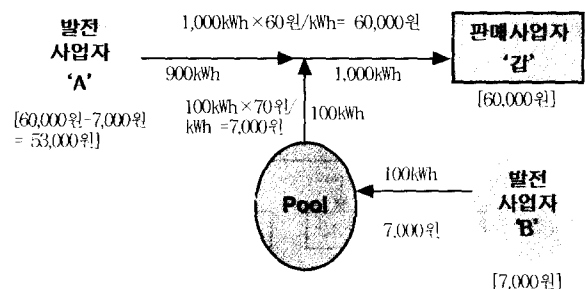
그림 10. 자발적 풀 구조

자발적 풀이란 거래 당사자가 공급계약(Bilateral Contract)에 의해 거래하거나, 풀 시장에 참여하여 거래하는 선택권이 주어지는 시장형태를 말한다. 개별 계약분에 대해서는 계통운영자에게 계약의 물리적 정보만을 사전 통보하고, 상업적 정보의 통보의무가 없다. 이 형태의 시장에서는 일반적으로 풀은 개별공급계약의 과 부족분(Imbalance)을 처리하는 역할을 수행하며(Balancing Mechanism), 개별공급계약의 과 부족분은 풀의 시간대별 가격으로 정산된다. 구조개편을 시행한 많은 나라가 채택한 풀 형태이며, 최근의 세계적인 구조개편의 추세도 자발적 풀을 선호하는 경향이 있다. 대표적인 적용사례는 미국의 여러 풀과 노르딕 풀이었다.

□ 정산과정

- 가정 : 발전사업자 'A'와 판매회사 '갑'이 어느 시간대에 1,000kWh의 전력을 60원/kWh에 공급하기로 계약하였다고 가정하고, 계약이행결과가 다음과 같다고 하자(손실은 무시함).
 - 해당시간대 발전사업자 'A'의 Metering Data : 900kWh
 - 해당시간대 판매사업자 '갑'의 Metering Data : 1,000kWh
 - 해당시간대 Pool시장의 가격 : 70원/kWh
- 정산 과정은 다음과 같다.

○ 전력 및 돈의 흐름



(3) 의무적 풀과 자발적 풀의 비교

양 풀에서의 당사자간 계약의 회계적 결과는 동일하다. 앞서 살펴보았듯이 의무적 풀의 차액계약과 자발적 풀 시장에서의 개별계약의 결과는 같게 된다(동일한 경제적 효과). 다만, 정산과정 및 절차, 급전운용절차 등에 차이가 있다. 의무적 풀은 시장 및 전력계통운용시 중앙조정기능이 자발적 풀보다 강조되는 형태이다. 즉, 시장운영자가 시장에 입찰된 정보를 바탕으로 경제급전순위(Merit Order; 낮은 가격 순으로 발전순위를 결정하는 방법)에 의해 시장가격을 결정하고, 계통운영자는 이러한 시장정보에 의해 계통운용을 시행한다. 개별 요소의 최적화를 중앙통제자가 시행하는 형태이다. 이에 반해 자발적 풀은 다수의 시장참여자들의 자유로운 개별계약을 반영한 시장으로 각 시장참여자들의 자유로운 의사결정보다 중시되는 형태로, 이러한 시장의 자율기능에 의해 시장의 최적화를 달성한다는 철학이 내포되어 있는 시장구조이다.

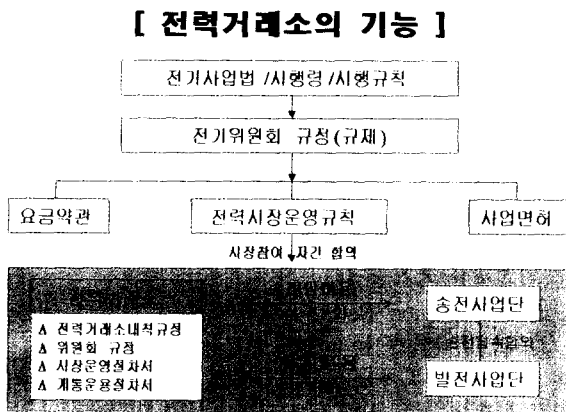
3.3 전력거래소의 역할과 기능

전력시장의 경쟁체제를 도입하기 위하여 한전은 2000년 2월부터 전력거래소 조직을 설립하여 운영하고 있다. 전력거래소 조직은 현재는 한전 내부 조직이지만, 전력산업구조개편 관련 법률이 제정되는 대로 곧 독립법인으로 정식 발족될 예정이다. 현재의 전력거래소 조직에는 물리적인 전력흐름의 감시 및 조정하는 역할을 수행하는 계통운영(SO : System Operation) 기능과, Pool 시장의 가격결정 및 정산을 시행하는 시장운영(MO : Market Operation) 기능이 포함되어 있으며, 구조개편의 추진단계에서 전력시장의 설계, 정책 및 계획기능을 포함하고 있다.

구조개편 후 전력이 거래되는 상황하에서는 시장정보에 근거한 계통운영의 기법과 방식이 필요하게 된다. 지금까지는 계통운영자가 모든 관련된 정보를 소유하고서, 이를 최적화하는 방식으로 전력계통을 운영하였으나, 새로운 시장체제하에서는 발전사업자나 판매사업자의 입찰가격, 구입의사 등에 기초한 전력계통 운영이 필요하다. 또한, 주파수 및 전압유지 등 전력의 품질을 유지하기 위한 품질유지 서비스(Ancillary Service)를 시행하며 시장의 감시, 분쟁의 조정, 전력시장 운영규칙의 1차적 개정의 책임도 지게 된다.

새로운 전기사업법(안)에 나타난 전력거래소의 주요 역할과 기능은

- 전력시장의 개설·운영에 관한 업무
 - 전력거래에 관한 업무
 - 회원의 자격심사에 관한 업무
 - 전력거래대금 및 전력거래에 따른 비용의 청구·정산 및 지불에 관한 업무
 - 전력거래량의 계량에 관한 업무
 - 전력시장운영규칙 등 제반규칙의 제정·개정에 관한 업무
 - 전력계통의 운영에 관한 업무
- 등이다.



4. 향후 전력거래 풀

전력사업 구조개편 추진일정에 따르면 제2단계로서 2003년부터 배전/판매회사에서 전력거래에 참여하는 도매경쟁 형태의 전력시장을 운영하며, 제3단계로서 2009년 이후에는 가장 규모가 작은 가정용 수용가도 판매업자를 자유롭게

선택할 수 있는 소매경쟁을 포함하는 완전한 시장을 운영하도록 계획되어 있다. 현재는 제1단계 발전경쟁시장의 설계가 대체로 완료되고, 입법절차가 완료되는 대로 차질없이 시행하기 위해 여러 하위 세부절차서의 준비 및 예상 문제점을 최소화하기 위한 보완작업이 진행중이다.

이와 병행하여 향후 전력시장의 본격적 설계에 앞서, 후속 전력시장모델에 대한 개념적 검토작업을 진행하고 있다. 이와 관련 제2단계 전력시장의 도입에 따른 변화와 일반적 특성, 추진경위 및 향후 계획, 시장구조 설계를 위한 고려사항은 다음과 같다.

4.1 도매경쟁 전력시장의 일반적 특성

제2단계 전력산업구조의 가장 큰 변화는 한전에서 다수의 배전/판매회사를 완전히 분리하고 양방향입찰 전력시장(Two Way Bidding Pool)을 도입함으로써 기존의 발전회사는 물론 배전/판매회사도 경쟁적 시장거래에 참여하게 된다. 초기 단순 발전경쟁체제와 비교하여, 주된 특징은 발전경쟁에 추가하여 배전/판매회사에게 공급자 선택권이 주어짐에 따라 배전/판매회사는 자신의 소비자에게 공급할 에너지를 발전회사들로부터 경쟁을 통하여 구매할 수 있는 점이다.

한편 송전회사는 자신의 송전망을 모든 시장참여자에 비차별적으로 개방하여 경쟁적 전력거래를 지원한다. 제1단계에서는 단일구매자(Single Buyer)로서 한전이 소비자에 대한 보편적 전력공급 의무를 부담하고 소비자에 대한 전력판매 독점권을 가졌으나, 도매경쟁단계에서는 배전/판매회사들이 지역적인 전력판매권을 갖는 대신 보편적 공급의무를 부담한다. 모든 전력소비자에게 선택권이 주어지는 것은 소매경쟁이 도입되는 3단계 소매경쟁 단계이다.

이러한 도매경쟁체제를 원활히 작동하도록 하기 위하여 계통운영, 현물 및 선도시장, 송전선 사용 등과 관련된 몇 가지 기본적인 필요사항을 열거하면 다음과 같다.

- 계통운영의 독립 : 급전기능은 거래자와는 독립해야 한다. "계통운영자"의 역할은 송전계통의 주파수와 전압 등 기술적인 전력공급을 담당한다. 신설되는 전력거래소가 이 임무를 담당한다.
- 시장운영 : 전력거래소는 전력시장을 형성하고 전기구입자 및 판매자가 입찰토록 하여 1시간 또는 30분 기준으로 시장가격을 결정, 정산을 시행한다.
- 송전선 사용료 : 발전기 및 수요자의 지역에 따른 적절한 시장신호가 가능하도록 설계되어야 한다.
- 선도시장 또는 선물시장 : 당사자들이 서로 쌍방계약을 할 수 있도록 적절한 시장의 설립(이것은 잘못된 규제나 규약에 의해 제약받지 않으면 자연적으로 발달할 것이다)
- 마지막으로 시장의 자유로운 진, 출입, 즉 시장의 힘에 따라 발전소를 건설하거나 폐쇄하도록 해야 한다. 시장은 자유롭게 필요한 설비에비력을 제공하도록 해야 하며, 이것은 전력산업에 대한 관념의 변화를 요구할 지 모른다.

4.2 추진경위 및 향후 계획

당초 구조개편의 모델로서 영국전력시장을 선정하여 많

은 검토와 준비를 하였고, 실제로 발전경쟁 모델은 현재의 영국시장모델과 매우 유사하며, 영국에서 해외 전력시장교 육도 실시하였다. 사실 영국 보수당 정부에서 많은 산업의 민영화를 통하여 영국병(英國病)을 성공적으로 치유하였고, 그 일부로서 전력산업구조개편은 선구자적인 역할을 수행하여 자연스럽게 이상적 비교의 대상(bench mark)으로 삼았던 것이다.

그러나 최근에 호주, 뉴질랜드, 캐나다, 그리고 미국의 PJM, 뉴욕, 뉴잉글랜드, 캘리포니아 등에서 보다 진일보된 시장모델을 개발하거나 시행 중에 있다. 이에 따라 쌍방계약(Bilateral Contracts)의 허용 및 균형시장(Balancing Market), 모선별 에너지 가격(Nodal Pricing) 및 송전권(Physical or financial Transmission Right) 등의 도입을 통하여 보다 이상적 시장의 실현이 가능하다는 일반적 인식이 공유되고 있는 바, 이를 부연 설명하면 다음과 같다.

- 쌍방계약(Bilateral Contract)을 허용함으로써 시장참여자의 더 많은 자유로운 거래기회를 제공한다.
 - 에너지 및 송전가격을 통하여 전체 계통한계비용을 충실히 반영한다.
 - 손실, 혼잡 및 예비력을 종합적으로 고려하여 급전순위를 결정한다.
 - 에너지, 예비력, 무효전력에 대한 모선별 실 급전을 기준으로 정산가격을 결정한다.
 - 송전권을 할당하거나 경매함으로써 최소한 송전선을 경제적, 효율적으로 사용한다.
- 영국 또한 전력시장의 개혁을 착수하여 2000. 9월부터 쌍방계약을 허용하는 자발적 풀 형태를 근간으로 새로운 전력거래체제(NEEA: New Electricity Trading Arrangement)를 출범시키려 하고 있는데, 그 배경에는 현 시장 구조에 대한 다음의 몇 가지 비판에서 연유하였다.
- 입찰 및 가격결정 구조가 복잡하여 발전회사에 의한 시장지배력과 시장조작에 대한 의문이 제기되었으며, (2개의 대형발전회사가 SMP의 대부분을 결정하는 등 시장조작의 증거가 있으며, 실제 1990년 이후 연료비와 운영비의 50%이상 인하에도 전력 도매시장의 가격인하는 상대적으로 매우 적음)
 - 용량요금이 장·단기 설비투자자의 가격신호(Price signal) 역할을 제대로 수행하지 못하면서 소비자 부담만 가중시키고 있다.
 - 중앙집권적인 시장구조와 복잡한 입찰구조로 인하여 계약시장이 상대적으로 활성화되지 못하는 등 경쟁의 효과가 떨어지고 있다.
 - 시장관리체계(Pool Governance)의 의사결정구조가 경직되어 효율성이 떨어진다.
 - 수요측이 가격결정과정에 거의 배제되어 있으며, 의사결정과정에 소비자의 권익을 반영하지 못하고 있다.

우리는 이러한 세계적 조류와 우리 나라의 상황을 고려하여, 2003년 시행 예정인 도매경쟁시장의 목표모델(target Model)로서 현 영국시장모델에 집착하지 않고 좀더 보편적이고 발전적인 시장모델을 도입하기로 하였다. 이를 위하여 기술자문사(KEMA Consulting)와 공동으로 미국, 호주, 뉴

질랜드 등, 세계 전력시장의 현황을 파악하고 관심사항을 정리한 후 Target Model의 방향을 선정하기로 하였다.

4.3 향후 전력시장 설계의 고려사항

전술한 계획에 따라 향후 도매경쟁시장의 모델 선정과 관련하여 다루어야 할 중요한 이슈들에 대하여 검토작업을 벌이고 있으며, 주요한 검토사항으로는 캐나다 Ontario 전력시장 설계와 관련하여 다른 내용들에서 다음과 같은 많은 시사점을 찾을 수 있을 것 같다.

- 시장형태 : ① 순수 쌍방계약(Strictly Bilateral) 모델, ② 순수 풀(Strictly PoolCo) 모델, ③ 양자를 병행하는 방안
- 쌍방거래(Bilateral Trading)의 형태 : ① 급전에 반영하지 않고 현물가격의 변동에 따른 위험회피(Risk Hedging)를 위한 재무적인 계약관계(Financial Contract)만 허용, ② 거래사항을 계통운영자에 통보하여 실제 급전에 반영하는 물리적인 계약관계(Physical Contract)만 허용, ③ 두 가지 모두를 허용하는 방안
- 수요자측 입찰범위 : 판매사업자만 입찰에 참여, 혹은 수요자 측 입찰까지도 허용
- 전력거래소 시장운영범위 : ① 실시간 현물시장만 운영, ② 익일(翌日)선도시장(Day-Ahead Forward Market) 추가운영, ③ 시간전 선도시장 추가운영 (선도시장 운영 시 2~3개 정도의 정산시스템 운영)
- 급전지시서비스 참여방식 : 전력거래소를 활용하는 정도에 따라 ① 개방형 접근(원하는 정도만큼 수급안형), ② 제한적 접근(활용범위 제약), ③ 입찰규모의 제한 방안
- 입찰참여 의무 : ① 의무적 입찰(Mandatory Bidding), ② 자발적 입찰(Voluntary Bidding), ③ 의무적인 규칙에 의존하지 않고 자발적 입찰을 장려하는 방안
- 에너지가격 결정방식 : ① 차등입찰가격(Pay-as Bids) 또는 시장정산가격(Market Clearing Price) 지급, ② 단일가격(Uniform pricing) 대비 지역별 가격(Locational pricing), ③ 권역별 가격(Zonal Pricing) 대비 모선별 가격(Nodal Pricing)
- 계통혼잡 관리 및 가격결정 : ① 우선 순위에 따라 강제로 물리적인 발전력 감축조치, ② 단일가격 및 부가비용(Uplift) 요소를 고려하여 재급전, ③ 지역별 가격차에 근거한 기회비용 가격결정, ④ 권역별(Zonal) 가격차에 근거한 기회비용 가격결정
- 송전권(Transmission Rights) 형태 : ① 급전에서 우선권을 실제로 부여하는 물리적인 송전권(Physical Right) ② 혹은 지역별 가격차에 대한 위험회피(Risk Hedging)를 목적으로 하는 재무적인 송전권(Financial Right)
- 보조서비스 공급형태 : ① 전력거래소가 요구조건을 각 시장참여자에게 할당, ② 전력거래소가 시장의 조정자 역할 담당(보통 가격입찰), ③ 자율공급

이러한 이슈들을 포함하여 시장설계와 관련된 제반 요소들을 검토하고, 세계 전력시장의 여러 사례들을 비교하여 실질적으로 구현 가능한 범위에서 미래지향적으로 적절한 시장모델을 구축할 필요가 있다. 또한, 이러한 작업을 위하

여 지금까지의 발전경쟁시장 설계경험을 토대로 기술자문사 등을 적극적으로 활용하여 보다 주도적으로 일련의 시장설계를 면밀하게 진행하고자 한다.

편집자(주) : 위 글은 필자의 개인적 의견으로 실제 한전 및 정부의 정책방향과 일치하지 않을 수 있습니다.

참고문헌

- [1] 한국전기신문, "전력이 상품처럼 거래된다", 2000. 3/27, 4/3, 4/10, 4/17, 4/24
- [2] 해외전력정보, "전력자유화와 전력시스템의 기술적 과제", 한국전력공사 2000. 4
- [3] 한국전력공사, "경쟁으로 가는 한국의 전력산업", 2000. 5
- [4] 산업자원부, "외국의 전력산업구조개편 이렇게 진행되고 있다", 2000. 4
- [5] S. Hunt & G. Shuttleworth, "Competition and Choice in Electricity", John Wiley & Sons, 1996
- [6] Putnam Hayes & Bartlett Inc, "Ontario Electricity Market transmission/Distribution Pricing and Access", 1998. 8.

- [7] Ontario Market Design Committee, "Choice of Market Model", 1998. 3.
- [8] National Economic Research Associates, "Change to the E/W Trading Arrangements and Key Pooling Issues", 1999. 5.
- [9] P. Fox-Penner, "Electric Utility Restructuring", Public Utilities Report, Inc., Vienna, Virginia, 1997

저 자 소개



김영창(金榮昌)

1948년 1월 25일생. 1971년 서울대 공대 전기공학과 졸업. 1982년 동 대학원 전기공학 졸업(석사). 1993년 한국과학기술원 경영과학 박사. 1971년 4월-현재 한국전력공사 전력거래처장.