

도매경쟁 전력시장에서의 배전요금 산정방식

°김창수*, 이창호*, 오테규*, 박봉용**, 김용완**
 한국전기연구원*, 한국전력거래소**

Distribution Pricing Methodology for Korean Wholesale Electricity Market

°C.S. Kim*, C.H. Rhee*, T.K. Oh*, B.Y. Park**, Y.W. Kim**, Y.C. Kim**
 KERI*, KPX**

Abstract- The Distribution Network costs are currently part of the total cost of KEPCO covered through aggregated final consumer tariffs. There is no unbundling of Power Sale and Distribution Network activities. This situation will change with the introduction of competition in supply. The Distribution Network Service Providers will have to provide access and set explicitly Distribution Service Charges in order to enable the Power Sales Businesses to convey electricity to their consumers using the Distribution Network for these purposes.

The Distribution Service Charges will be made up of Distribution Connection Charge and Distribution Use of Network Charge. The Distribution Losses will be considered through Distribution Loss Factors and included in the electricity purchased by the Power Sales Businesses.

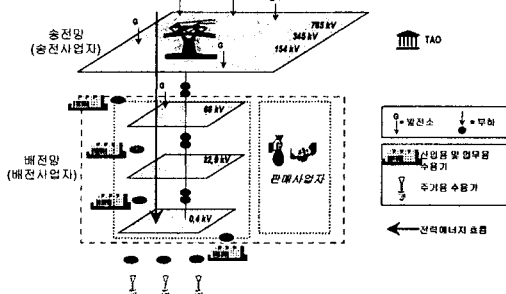
1. 서론

현재 배전사업의 비용은 통합된 소매전기요금으로 회수되는 한전 전체비용의 일부분으로 포함되어 있으며, 판매비용과 배전비용의 구분이 없다. 그러나 경쟁도입과 함께 전력이 지역배전회사의 판매사업이나 소비자가 선택한 일반판매사업자에 의해 공급될 경우에는 달라져야 한다. 경쟁 초기단계에는 배전회사의 대규모 수용가에게만 허용되었지만 전반적인 배전요금제도의 도입은 필수적이다. 적절한 요금구조의 확립은 배전사업자의 차별적 행위를 방지하며, 배전요금에 대한 규제를 용이하게 한다. 본 연구는 구조개편 후 배전서비스 이용에 따른 요금산정에 대하여 산정방안을 기술한다.

2. 배전요금의 구성

2.1 배전사업의 영역

배전사업의 영역은 국가마다 주어진 환경에 따라 다르게 운용되고 있으며, 본 산정에서는 배전사업의 영역에 대해서는 주어진 것으로 보고 논의에서 제외한다.



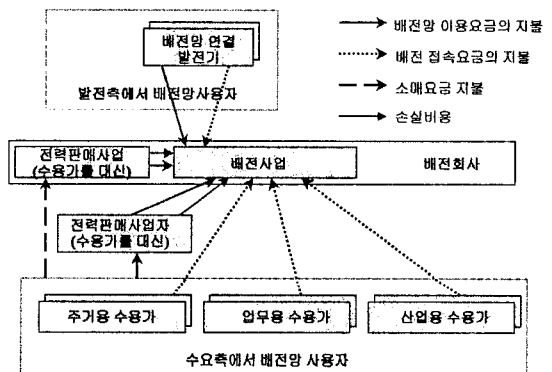
〈그림 1〉 배전망의 영역

따라서, 배전영역은 현재 배전분야의 영역을 기준으로 하며, 향후 배전사업영역이 확장이 되면 이를 기준으로 배전요금 산정기법에 따라 적용할 수 있다.

2.2 배전요금의 구성체계

배전요금은 배전망이용요금과 배전접속요금으로 구성된다. 배전손실은 배전손실계수를 통하여 고려되며, 전기판매사업자에 의해 구입전력에 포함된다.

아래 그림은 사업자별 배전요금의 전체적인 흐름을 나타낸다.



〈그림 2〉 배전요금의 전체적인 흐름도

배전망이용요금은 배전선로의 전압수준에 따라 단계적방식으로 정의된다. 이는 저압 수용가는 모든 전압단계의 배전망을 이용하는데 반해, 상위 전압의 이용자는 저압 배전망을 이용하지 않기 때문이다. 배전망 이용요금은 배전사업자의 영업구역내에 있는 동등한 수용가 그룹은 동일한 요금을 적용한다.

배전서비스이용자는 다양한 전압수준에서 전력을 받게 되며, 이에 상응하는 배전망이용요금을 지불한다. 대부분의 수용가는 전기판매사업자로부터 전력량 공급과 배전서비스이용에 따른 통합된 요금청구를 받게 될 것이며, 이러한 관점에서 전기판매사업자는 수용가를 대신하여 배전서비스이용자인 수용가에게 배전서비스를 받고 전달한다.

배전접속요금은 배전선로의 보강과 같은 영향을 미치지 않는 배전접속자산과 관련된 비용만을 포함한다. 배전접속요금은 배전선에 접속하는 수용가나 발전사업자 각각에 의해 지불된다.

배전망 접속자는 송전망 접속에 비해 훨씬 많으므로, 개별접속자산을 토대로 하는 복잡한 방법은 피해야 한다. 접속요금에 대한 요금화 방법은 접속되는 부하와 전압수준의 정형화된 특성을 공유하는 개별 수용가의 비용을 평균하여 적용하게 된다. 배전접속비용은 연간기준으로 산정하며, 월별 또는 분기별로 요금이 지불된다.

판매사업자는 거래지점에서 전력거래소로부터 전력을 구입하게 되며, 관련 배전손실은 배전사업자와 기 합의한 배전손실계수에 의해 지불하게 된다. 이때의 배전손실계수는 배전손실에서 허용된 최대수준을 고려한다.

2.3 산정기준

배전요금의 산정은 크게 5가지 원칙을 기준으로 개발한다.

- 경제적 효율성: 수용가에 배전망 사용에 대한 적절한 가격신호 제공하며, 배전사업자의 배전자산을 효율적으로 운용할 수 있도록 유도
- 관련비용 회수: 자산관련 비용, 운전유지비 등을 회수
- 효율적인 규제: 효율적인 운전을 유도하며, 제시된 가격산정에는 규제에 대한 필요성을 반영
- 단순성과 투명성: 배전망 이용자로 하여금 자신들이 부담하여야 할 비용을 쉽게 평가
- 비차별성: 배전서비스 사용자에 공정한 경쟁이 되도록 차별성 배제

배전요금 산정에서 한계비용 접근방법은 완전경쟁시장에서의 후생경제학이론에서 비롯된다. 단기한계비용에 의한 가격은 혼잡이 없는 망에서의 한계가격이 한계손실과 같으며, 혼잡이 발생하면 단기한계비용은 기회비용을 반영하여 상승하게 된다. 장기한계비용에 토대를 둔 가격방법론의 목적은 발전 또는 수요의 한계(증분) 증가에 따른 시스템확장비용을 반영하는데 있다. 단제한계비용과의 개념상 차이점은 전자가 투입된 자산을 정태적인 것보다는 동태적인 것 즉, 발전 또는 부하의 증가로 인해 발생하는 신규투자를 고려하는데 있다.

전력망사업과 같이 고정비용비중이 높은 경우에는 한계비용으로 배전사업자 총비용을 충당하기 어렵다. 따라서, 필요수입액과 조화될 수 있는 메커니즘이 필요하게 된다. 비용회수를 고려한다면 평균비용방식이 보다 바람직하다. 평균비용을 반영한 가격설정방식은 이미 존재하고 있는 자산의 비용을 반영하는 것이다. 이 방식에 대해서는 자원배분의 효율성이 왜곡된다는 비판이 일반적으로 제기되고 있다.

3. 배전요금의 산정

3.1 배전망이용요금

배전망이용요금은 합리적이며 경제적인 방법으로 배전사업자의 주요 배전망자산의 제공, 운전, 정기적인 보수 등에 따른 비용(운전유지비, 감가상각, 재무적 수익 등)을 회수하게 되며, 이것은 규제당국에 의해 승인되는 필요수입액이다.

배전망이용요금 구조의 선택은 배전선로의 구성 및 요금체계의 바람직한 복잡성 정도 그리고 검침기기 등에 달려있다. 용량요금은 대규모 산업용이나 업무용 수용가와 같이 용량검침이 가능한 수용가에 대해 선택적으로 적용할 수 있다. 주택용이나 소규모 업무용 수용가(0.4kV수준까지)에 대해서는 일반적으로 전력량 검침만이 가능하며, 이러한 수용가에는 전력량요금을 적용하게 된다. 배전망이용요금은 연간기준으로 산정하되, 월간 또는 분기별로 지불토록 한다.

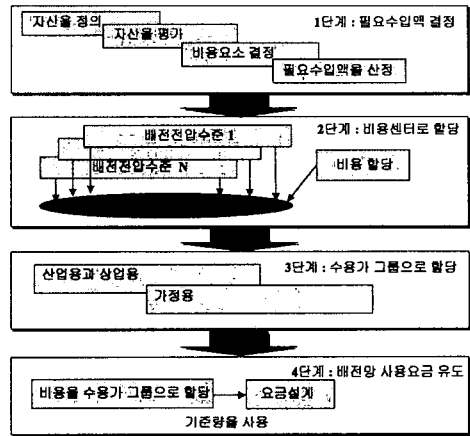
배전망 이용요금에 대한 적절한 해결책으로 다음 원칙을 사용한다.

- 배전망이용요금은 순차적 접근방법을 사용하여 배전망의 각 전압수준에 대해 정의함.
- 배전사업자의 영업구역내에서 배전망 이용요금은 동일 수용가그룹에 대해서는 같음.
- 타당하고 경제적인 방법으로 배전망자산(운전유지, 감가상각, 재무적 수익 등의 비용)의 제공, 운영, 정기적인 유지 등을 위한 배전사업자의 비용(허용된 필요수입액)을 회수
- 배전서비스이용자는 다양한 전압에서 전력을 받게 되며, 이에 상응하는 배전망 이용요금을 지불함.
- 배전망 이용요금은 배전선로에 연결된 발전사업자에게도 같은 방식으로 부과되나, 요금수준은 배전사업자와 발전사업자간의 협의에 의해 이루어지며, 비슷한 조건의 발전사업자의 정해진 조건을 고려함. 발전사업

자에 대한 배전망 이용요금은 배전망의 장기한계비용 수준까지로 요금상한을 부과할 수 있음.

배전망 이용요금에서 제안된 산정방법은 다음을 기준으로 한다.

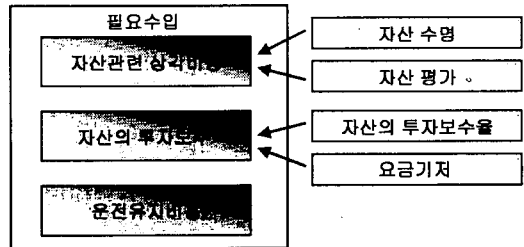
- ① 전압차이의 적용으로 공정하고 비차별적으로 배전망 비용을 할당
- ② 원인자 부담의 원칙을 사용하여 다양한 배전서비스 사용자에게 비용을 할당
- ③ 배전서비스사업에 대한 충분한 수입을 제공
배전망 이용요금의 유도과정은 아래 그림과 같이 4단계로 이루어진다



〈그림 3〉 배전망 이용요금 유도과정

1단계 필요수입액의 산정

배전망 이용요금은 주요 배전망자산의 건설비용과 운전유지비용을 충당한다. 산정방법은 배전사업에서 발생하는 적정 비용을 보상하고, 배전사업에 필요한 자본이 지속적으로 유인될 수 있도록 자산에 대한 적절한 보수가 제공되도록 설계한다

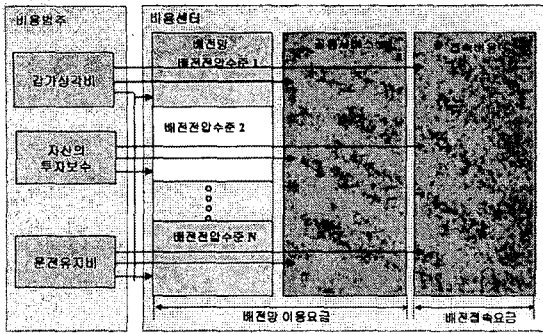


〈그림 4〉 필요수입의 구성요소

- 감가상각비용: 자산대체를 위한 충분한 자본을 축적하기 위해 주요 배전망자산의 수명기간동안 투자비의 감가상각과 관련된 비용
- 자산의 투자보수: 배전사업자는 자산에 대한 보수관련 수입이 허용되어진다. 배전사업자는 독점이기 때문에 자산에 대한 보수는 규제기관에 의한 승인을 조건으로 얻어진다
- 운전유지비용: 한국의 계통규칙과 시스템 규칙에 관한 기술 표준과 요건에 따라 배전망을 운전하고 유지하는 과정에서 배전사업자에 의해 발생하는 비용

2단계 비용센터로 할당

앞에서 산정한 필요수입액은 다양한 비용센터(비용풀)로 할당된다. 배전망이용요금은 배전망에 의해 충당되는 여러 가지 전압별 자산구분으로 분리된다

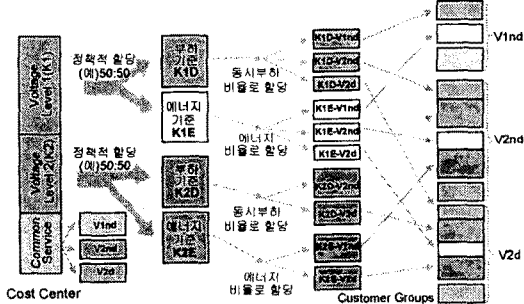


〈그림 5〉 비용센터 할당과정

배전선로의 비용(상각 및 투자보수)과 관련된 자산은 배전선로 구성형태에서 자산의 위치에 따라 전압그룹으로 할당된다. 운전유지비는 비용산정의 정보(비용이 유발되는 지역)를 이용하여 전압그룹으로 할당된다. 할당이 불가능한 비용들은(공통자산 관련 비용과 유지비) 공통서비스 비용센터로 주어진다.

3단계 수용가그룹으로 할당

복합공급에 따른 총비용을 수용가 그룹으로 할당하는 것은 이로 인한 비용 절약분을 나누는 것을 의미한다



〈그림 6〉 수용가 그룹으로 할당과정

할당과정은 고압 배전전압그룹(66kV 또는 22.9kV)에서는 비용의 일부(예로서 50%)가 배전선로의 동시최대부하(또는 다수의 동시최대부하)와 관련된 수용가 그룹의 기여에 따라 할당되어진다. 나머지는 수용가 그룹에서 소비되는 전력량에 따라 할당된다.

저압 배전전압그룹(0.4kV)에서는 할당되는 비용의 일부(예로서 50%)가 수용가최대부하(또는 다수의 개개 최대부하)를 통하여 할당되며, 나머지는 수용가 그룹에서 소비되는 전력량에 따라 할당된다

4단계 배전망이용요금 유도

할당된 비용은 각 그룹별로 제공된 전체전력량 또는 전체부하량으로 나누어 단가화 한다. 공통서비스 비용은 수용가수로 나누어 고정요금으로 회수한다.

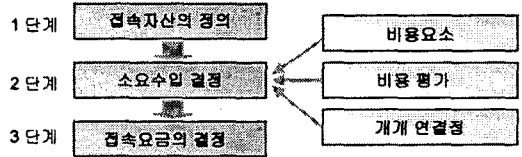
3.3 배전접속요금

배전접속요금 산정은 원인자 부담원칙을 사용하며, 자산(배전접속자산)을 각각 평가한다. 이러한 비용에 대해서는 책임을 지는 참여자(수용가와 배전망연결 발전사업자)에 직접 할당되어진다.

- 배전접속요금부과는 다음의 형태를 갖는다.
- 배전접속요금부과는 배전망에 연결된 참여자 각각에 의해 지불되어진다
- 고압에 연결된 대규모수용가에 대한 배전접속요금부과는 개개의 배전접속자산과 관련된 비용을 기준으로 한다. 소규모수용가(예로서, 저압배전에 연결된 주거용

및 업무용 수용가)에 대한 배전접속요금부과는 배전접속요금표의 형태로 평균화하여 부과된다

- 배전접속요금부과는 접속준비와 관련된 자산과 비자산 관련비용을 회수하도록 정해진다.
- 배전접속요금부과는 종료시점까지 미상환된 접속자산 비용을 회수하는 종료지불액(연결된 참여자가 연결제를 바라는 경우)을 포함한다



〈그림 7〉 접속요금의 산정과정

배전접속요금은 연간기준으로 계산되며, 월별 또는 분기별로 지불된다. 투자요소의 일부분이 미리 지불된 경우에, 자본기여는 배전접속요금의 비용요소와 관련된 자산을 계산할 때 계산되어진다.

3.4 배전손실

배전손실은 배전연결점에서 최종수용가까지 전력수송 과정에 배전선로에서 소비되는 전력량(kWh)이며, 주어진 시간주기동안 배전선로의 인입점과 인출점에서 측정되는 총 전력량의 차이로 측정된다

배전손실에 따른 전력거래소에 대한 거래기간별 판매사업자의 지불액은 시장청산가격(uptift가 포함된 시장 판매가격)에 전력판매량과 배전손실계수를 곱하여 결정된다. 배전손실이 허용수준까지 고려되기 때문에 이 접근방법은 배전사업자가 이미 협의하여 설정한 배전손실계수를 낮추게 하는 유인이 있다.

허용수준으로 배전손실을 고려하는 접근방법은 배전사업자와 사전에 동의한 배전손실계수에서 배전손실을 감소하므로써 인센티브를 준다. 허용손실과 실제손실간의 비용차이는 배전망이용요금에 의한 필요수입액의 증감을 가져오게 되며, 배전요금규제에 따른 규제사항에 포함되게 된다.

4. 결론

지금까지 배전요금 산정방법과 지불의무에 대하여 방법론을 제시하였다. 본 방법에서 배전요금은 배전망 이용요금과 접속요금으로 나누어 제시하였다. 배전손실은 손실계수를 사용하여 판매에너지에 포함하였다. 본 방법론은 시장설계가 구체적으로 진행됨에 따라 제시된 방법론을 적용하여 배전요금을 산출할 수 있으며, 시장변화에 맞게 재조정도 가능하다.

(참고 문헌)

- [1]"KEPCO Restructuring Program Technical Advisor Wholesale Market Pricing Methodology-Part 2 Distribution Pricing", Version 1.0, 2001. 2. 20
- [2]ABN-AMRO/Rothschild, Final Report to PCPO on the Restructuring of the Electricity Supply Industry of Korea: Volumes 1 and 2
- [3]Electricity Business Act of Korea as 9 August 1999
- [4]Paper Transition Principles, KRP/DP/002-2
- [5]Paper Technical Framework of the Two Way Bidding Pool, KRP/DL/053