

우편요금제를 이용한 탁송요금계산 비교연구

김진호¹, 신중린², 박종근¹, 김발호³, 박종배⁴1 : 서울대학교 전기공학부, 2 : 건국대학교 전기공학과
3 : 홍익대학교 전자전기공학과, 4 : 안양대학교 전기공학과

Abstracts : This paper presents transmission pricing mechanisms based on postage stamp rule. Two pricing mechanisms with three different calculation methods are suggested, followed by case studies in KEPCO system.

1. 서론

모든 산업에 대한 규제완화 및 구조 개편은 우리나라 뿐만 아니라 전 세계적으로 진행되고 있는 시대적 조류이며, 이는 산업간 혹은 기업간의 경쟁의 확대, 새로운 경쟁 제도의 도입을 위한 법 및 제도의 개선을 통하여 궁극적으로 특정 산업의 경쟁력을 강화시키는 데 근본 목적을 두고 있다. 전력산업도 예외 없이 전 세계적으로 활발하게 구조 개편이 추진되고 있는 실정이다. 전통적으로 전력산업은 '규모의 경제'가 지배하는 자연독점 산업으로 인식되어 시장 경쟁 원리의 도입이 어려운 산업으로 인식되어 왔다. 이는 전력사업의 수직통합이 경제급전, 최적전원 구성, 발전소 입지 선정, 송전망의 관리 등에 효과적이며 규모의 경제가 존재하였기 때문이다. 그러나 최근에는 발전 분야의 기술 개발, 분산형 전원의 등장 등으로 발전부분에서 규모의 경제성은 점차 그 이론적 기반이 상실되고 있으며, 소비자의 에너지 선택권에 대한 요구의 증가 등으로 결국 경쟁 도입을 통한 효율성 추구를 위한 규제완화와 구조개편이 적극적으로 추진되고 있다. 선진국의 구조개편은 효율성의 제고를 통한 전기요금의 인하에 주된 관심을 두고 있으며, 발·송·배전 등 전력부분의 기능 분할을 통한 경쟁이 강조되고 있다. 한편, 개발도상국의 경우, 급속한 발전설비의 재원 확충을 위해 민간 및 해외 자본의 유치를 목표로 하는 경우가 많으며 대부분 발전부분에 한해서 경쟁을 도입하고 있는 경우가 많다. 현재 우리나라는 전력사업의 규제완화의 일환으로 전기사업법의 개정을 추진하고 있으며, 1998년 9월 전기사업법(안)을 입법 예고되었으며, 곧이어 11월에는 구조개편에 대한 공청회를

개최하여 본격적인 전력산업 구조개편 작업에 돌입하였다. 이러한 전기사업법의 개정 이유는 기존의 전기사업법이 소비자에게의 전력 판매가 일반 전기사업자에게 집중되어 있는 상황을 어느정도 극복하고, 궁극적으로는 전력시장에 경쟁을 도입하여 소비자의 선택권을 제고함으로써 경제효율을 향상하기 위함이다.

전력탁송이란 전력생산자가 판매 또는 자체사용을 목적으로 송배전 설비를 소유한 전력회사의 전력 수송설비를 이용하여 전력 구매자(일반 수용가 또는 전력회사)에게 전력을 수송하는 것을 말한다. 이러한 전력탁송에 대해 부과하는 탁송요금(송전요금)은 에너지자원의 효율적인 이용과 시스템 전체의 최적성을 추구하도록, 그리고 모든 시장진입자들에게 공평하게 책정되어야 한다. 즉, 탁송요금이 너무 높게 되면 고효율 발전기의 시장참여와 도매탁송이 어려워져, 에너지비용 삭감 및 요금 인하를 촉진할 수 없게 된다. 반대로 탁송요금이 너무 낮으면 비효율적인 전원들의 계통진입으로 인한 비용 상승과 선로상의 문제 등 계통운용상의 여러 가지 폐해가 일어날 가능성이 있다. 따라서 적절한 탁송요금 책정은 송전선의 이중투자 및 계통이탈 방지 등을 포함한 효율적인 송전망 투자를 위해 해결해야 할 가장 중요한 문제이다. 본 연구에서는 먼저 송전선 요금 즉, 탁송요금 산정에 관한 여러 가지 방법론 가운데, 총괄비용배분법의 대표적 방법인 우편요금제에 대해 고찰하고, 우리나라의 실계통에 적용하기로 한다[1].

2. 송전요금 산정

총괄비용에 의한 탁송요금 산정방법은 송전설비에 따라 발생하는 총 비용을 사용자에게 일정한 규칙에 의해 공평하게 배분하는 것이다. 즉, 각 지역의 송전계통 전체에 포함되는 송전선, 변전소, 그리고 조상설비 등에 소요되는 자본비, 운용비 및 보수비용을 일괄하여 송전선 이용자에게 이용상황에 따라 계산된 총 비용을 배분하는 것이다.

이 가운데, 우편요금제에 의한 탁송요금 산정방법은 송전계통 전체를 하나의 시스템으로 가정하여 시스템의 입출력에 따라 시스템의 비용을 배분하는 방식으로, 전 송전계통 운용에 관련된 연간 총비용을 평균값에 의해 배분하므로 적용이 쉽다. 즉, 최대 탁송전력(MW) 또는 탁송에너지(MWh)를 기준으로 투자된 자본에서 감가상각분을 제외한 송전비용(연금화된 송전비용)을 회수하는 방법이다. 실제 송전선별 사용상황과 탁송거리가 반영되지 않기 때문에, 개별 탁송거래에는 적용하기 어려운 점은 있지만, 우편요금제에 의한 요금방식은 미국을 비롯한 몇몇 나라에서 총괄비용배분 방법으로 널리 쓰이고 있는 방법이다.

앞절에서 언급한 바와 같이, 본 연구에서는 총괄원가보상방식에 기초한 전력탁송요금을 계산할 것이다. 이러한 탁송요금의 결정을 위하여 많은 제도 및 방법들이 제안될 수 있으나, 어떠한 제도를 선택하든지 간에 대전제는 한전의 송전계통에서 발생한 총비용의 회수를 보장하여야 하며, 또한 자기자본에 대한 기회비용의 보장, 현재의 송전계통 및 미래의 송전계통의 건전한 신뢰도를 유지하기 위한 신뢰도 관련 유지비용 및 투자 재원의 확보, 국가적인 차원에서 건전한 송전계통을 유지하기 위하여 필요한 신기술, 신자원, 인력개발 등에 소요되는 적정 투자재원 등을 보장해 주어야 한다는 것이다.

본 연구에서는 다음과 같은 두 가지의 탁송요금 제도를 제안하고자 한다.

■ 탁송요금제도 1 :

$$\text{전력탁송요금} = \text{송전원가} \times (1 + \text{적정 보수})$$

* 송전원가 = (송전영업비용+송전영업외비용+송전부문특별손실+송전부문법인세+송전부문금융자본화비용-송전부문금융자본화감가상각비) / 배분전력량

■ 탁송요금제도 2 :

$$\begin{aligned} \text{전력탁송요금} &= \text{적정송전원가} + \text{적정 보수} \\ &= \text{적정송전원가} + \text{요금기저} \times \text{투자보수} / \text{배분전력량} \end{aligned}$$

* 적정송전원가 = 송전영업비용+송전영업외비용(지급이자제외)+송전부문법인세-송전영업외수익+송전부문특별손실-송전부문특별이익

* 요금기저 = 송전부문기초기말평균순가동설비자산액+송전부문일정분운전자본+송전부문일정분건설가계정

탁송요금을 결정하는 방법론은 지금까지 수 많은 방법론이 연구되어 왔고, 제시되어 왔다. 또한,

현재에도 수 많은 방법론이 연구되고 있는 실정이고 각 방법론별로 장단점을 내포하고 있으므로 어떤 한 방법론이 절대적 우위에 있다고 말하기는 어렵다. 단, 산정된 탁송요금은 원칙적으로 에너지 자원의 이용 효율을 극대화시키고, 시스템 전체의 최적성을 구현하며, 모든 시장진입자들에게 공평하도록 설정되어야 한다는 것을 보장해 주어야 한다. 이를 구체적으로 살펴보면, 첫째, 탁송회사의 건전한 재무 구조를 보장해 주기 위하여 탁송 서비스 제공으로 인하여 발생하는 모든 비용을 회수할 수 있어야 하며, 둘째, 모든 송전선 이용자에게 공평하게 적용되어야 하며, 탁송 고객 사이 또는 탁송 회사와 고객사이의 상호 보조를 억제하고, 탁송으로 인하여 기존의 소비자가 경제적인 피해를 받지 않아야 하며, 셋째, 요금 체계가 명료하고 투명하여야 하며, 복수 요금 체계를 가질 경우 체계 상호 간에 배타적 효율성이 일관되게 유지되어야 하며, 넷째, 시스템 전체의 최적성 구현 및 각 송전선 이용자에 대한 최적 인센티브를 부여할 수 있어야 한다. 본 연구에서는 우편요금제를 이용하여 우리나라의 전력탁송요금을 계산하려고 한다. 이러한 우편요금제의 선정 배경에는 앞에서 언급한 바와 같이, 현재 우리나라의 상황을 적절하게 반영할 수 있는 방법이기 때문이다. 앞에서 언급한 두 가지의 요금제도를 기준으로 연간 송전부문에서 회수되어야 할 총비용 및 적정 투자보수를 계산할 수 있다. 이렇게 계산된 연간회수 금액을 일반전기사업자의 이용자를 포함한 탁송이용자별로 할당하여야 하는데 우편요금제에 기초한 할당 방법은 아래의 세 가지로 분류된다.

■ 방법론 1 : 송전계통에서 소요되는 회계적인 연간 총비용과 적정 보수를 연간 배분에너지로 나누어 전력탁송요금을 계산한다.

$$WP^t [$/kWh] = \frac{\sum_{i=1}^t C_i^t}{E}$$

여기서,

WP^t : t연도 전력탁송 요금 [\$/kWh],

E : t연도의 계통 총 배분에너지 [kWh]

C_i^t : t연도 i 비용 및 보수 구성 요소,

■ 방법론 2 : 송전계통에서 소요되는 회계적인 연간 총비용과 적정 보수를 연간 침투부하에 대한 탁송전력의 비율로부터 연간 탁송요금을 계산한다.

$$WP_j^t [$/Year] = \sum_{i=1}^t C_i^t \cdot \frac{W_j^t}{P^t}$$

여기서,

WP^j : t연도 j 탁송이용자의 연간탁송요금[\$/Year],

P^j : t연도 송전-네트워크의 연간 최대수요 [MW],

W_j : t연도 탁송 j 탁송이용자의 탁송전력 [MW],

■ 방법론 3 : 송전계통에서 소요되는 회계적인 연간 총비용과 적정 보수를 연간 침투부하와 탁송전력의 합에 대한 탁송전력의 비율로부터 계산한다.

$$WP_j^j [$/Year] = \sum_{i=1}^n C_i^j \cdot \frac{W_j^i}{P^j + W_j^i}$$

방법론 2와 방법론 3은 시스템 최대수요가 발생하는 순간을 기준으로 각 탁송이용자의 탁송전력량을 기준으로 하여 연간 회수비용을 계산한다. 만약, 모든 탁송이용자가 연중 (예를 들면, 8,760시간 동안) 동일한 전력을 탁송하는 일종의 Firm Transmission Transaction일 경우에는, 위의 (2) 및 (3)의 방법론을 적용하여도 별 문제가 발생하지 않을 것이다. 즉, (2) 및 (3)의 방법론은 최대부하가 발생하는 시간에서 다음의 식($\sum_{j=1}^n W_j^j = P^j$, J는 탁송이용자를 나타내는 집합)을 항상 만족시킨다는 전제를 가정한 것이다. 이러한 경우, 각 탁송이용자의 kWh당 전력탁송요금은,

$$\frac{WP_j^j [$/Year]}{W_j \times 8,760 \times 1,000}$$

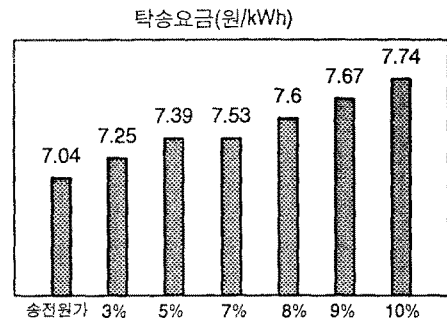
으로 계산될 것이다.

그러나, 이 방법론은 연중 동일하지 않은 전력량을 송전계통을 이용하여 탁송할 경우에 발생한다. 비록 모든 탁송이용자가 시스템 피크가 발생하는 시간에 연중 최대전력으로 탁송하지만, 기타의 시간에는 이 보다 적은 양을 탁송할 경우에는 탁송이용자의 kWh당 전력탁송요금은 계속 높아지는 경우가 발생한다.

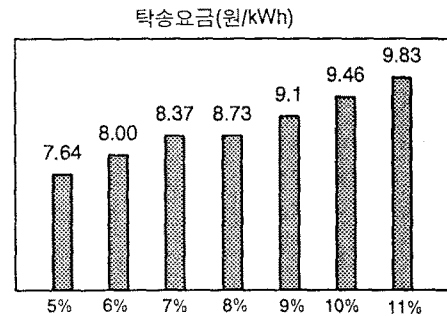
3. 전력탁송요금제도 및 방법론별 탁송요금 시산

이 절에서는 앞 절에서 언급한 전력탁송 요금제도 1, 2 및 비용할당 방법론 1, 2, 3에 대하여 탁송요금을 계산한다. 제시하는 모든 방법론은 송전부문에서 회수하여야할 연간 비용에 근거하여 전력탁송요금을 계산하지만 주요한 변수는 적정 “투자보수율” 혹은 “적정 보수”이다. 본 연구에서는 다양한 투자보수율 및 적정 보수에 대한 전력탁송요금 수준을 제시하며, 요금제도 1, 2 각각에 대해 계산방법론 한가지씩 적용한 결과를 제시하였다.

3.1 요금제도 1 및 계산방법론 1 적용



3.2 요금제도 2 적용



4. 결론

요금제도 2의 경우는 요금제도 1, 방법론 1을 적용하는 경우보다 요금계산의 불확실성이 높고, 계산이 복잡하며, 요금기저를 계산하는 방법론이 매우 복잡하고, 금융비용자본화 부분의 처리에서 많은 논쟁의 여지가 있다. 또한, 연간 송전부문 총비용을 과대 징수하는 것에 대한 논쟁의 여지가 있다. 요금제도 1에 기초하는 방법론 2, 3의 경우에 있어서는 탁송이용자의 연중 탁송부하율에 따라 상당한 차이가 발생하고, 원칙적으로 탁송이용자별로 탁송요금이 달라지기 때문에 당분간 우리나라에서 적용하기에는 힘들 것으로 판단된다. 또한, 최대수요가 발생하는 시점을 기준으로 이용자별로 연간 탁송비용을 할당하기 때문에 논쟁의 여지가 많은 방법론이다. 또한 탁송이용자의 최대탁송량이 시스템 피크가 발생하는 시간과 일치하지 않는 경우에 대한 연구가 필요하다.

5. 참고 문헌

- [1] 전기설비 공동사용약관(안) 제정에 관한 연구, 1998. 12. 31, 한국전력공사