

## 송전이용요금 단가산정 개선에 관한 연구

안태형\*, 김상준\*  
한국전력공사\*

### A Study on Improvement of Transmission Usage Charge Calculation

Tae-Hyung Ahn\*, Sang-Jun Kim\*  
KEPCO\*

**Abstract** - 최근 수년간의 송전이용요금 단가산정 결과를 살펴보면 지역간 요금신호 왜곡현상이 발생되고 연도별로 단가 변동폭이 크게 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 또한 많은 양의 계통데이터 처리 및 복잡한 산정절차로 인해 단가산정에 많은 시간이 소요되는 등 효율성 측면에서도 개선이 요구되고 있다. 본 논문에서는 송전이용요금 산정방법 및 절차의 문제점과 원인을 고찰하고 효과적인 개선방안을 제시한다.

#### 1. 서 론

우리나라의 전력시장은 배전분할 중단 및 도매전력시장 도입 중지로 원가반영시장인 CBP(Cost-Based Pool) 시장체제가 지속되고 있다. 전력가격은 송전손실계수를 점진적으로 확대 적용하고 있으나 아직까지는 단일가격체계로서 지역적인 신호가 미미한 상황이다.

반면 송전이용요금은 지식경제부 고시인 “송전이용요금산정기준”과 “송·배전용전기설비비용규정”을 근거로 산정, 부과되고 있으며, 그에 따라 송전이용요금은 조류추적법을 기반으로 지역별로 차등화된 입지신호를 제공하고 있다.

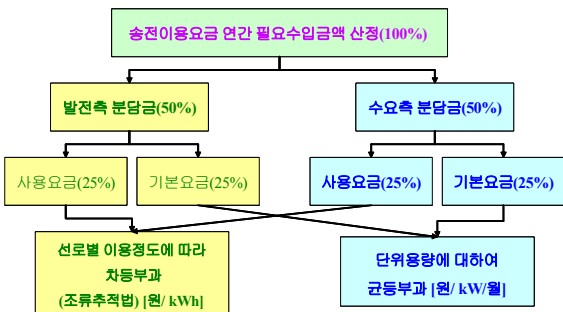
송전이용요금은 송변전설비 투자의 효율성을 제고할 수 있도록 송전망 이용자에게 안정적이고 적절한 입지신호를 제공하여야 하나, 최근 수년간의 송전이용요금단가 산정결과를 살펴보면 지역간 가격신호의 왜곡현상이 발생되고 있으며 연도별 단가변동폭이 커지는 등 일부 문제점을 확인할 수 있다.

본 논문에서는 지금까지 적용해 온 송전이용요금 단가산정방법의 문제점에 대해 살펴보고 그 원인을 분석해 보고자 한다. 또한 이러한 문제점을 효과적으로 개선할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

#### 2. 본 론

##### 2.1 송전이용요금의 개요

송전이용요금은 크게 기본요금과 사용요금으로 구성된다. 기본요금의 경우 발전, 수요에 대하여 각각 발전설비용량(kW), 비동시 최대부하(kW)를 기준으로 단가산정 및 요금부과를 하고 있다. 반면 사용요금의 경우 송전전력량(kWh) 및 사용전력량(kWh)을 기준으로 하고 있다. 또한 기본요금은 지역에 관계없는 전국 단일단가를 적용하며, 사용요금은 전국을 몇 개의 지역으로 구분하여 지역별 차등단가를 적용한다. 아래 그림은 현행 송전이용요금의 구성체계를 나타낸 것이다.



〈그림 1〉 송전이용요금의 구성체계

##### 2.1.1 기본요금의 산정 및 부과

기본요금은 송전서비스 제공에 소요되는 공통비용 및 송전계통 안전도 유지비용 회수를 위해 부과하는 것으로 연간 필요수입금액의 50%가 기본요금을 통해 회수된다. 발전측과 수요측 모두 전국 단일단가를 적용하며, 발전측 기본요금은 각 발전기의 설비용량(kW), 수요측 기본

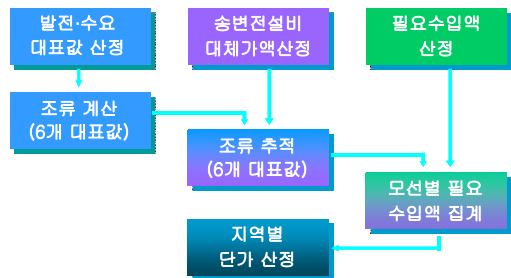
요금은 각 부하의 비동시 최대부하(kW)에 대하여 월별로 부과된다.

##### 2.1.2 사용요금의 산정 및 부과

사용요금은 각 발전기와 부하가 공용송전망을 이용하는 정도에 따라 부과되는 요금으로 기본요금과 마찬가지로 연간 필요수입금액의 50%를 사용요금으로 회수한다. 단가산정은 Felix Wu가 제안한 조류추적법을 기반으로 하고 있다. 각 발전기 및 부하의 선로이용정도를 전력조류계산을 통해 산출하고 그에 따라 각 발전기 및 부하별로 송전비용을 배분한다. 요금단가는 각 모선별로 배분된 송전비용을 해당 발전기 및 부하가 속해있는 지역별로 구분하여 차등 산정한다. 사용요금은 각 발전기 및 부하의 송전전력량(kWh) 및 사용전력량(kWh)에 대하여 부과된다.

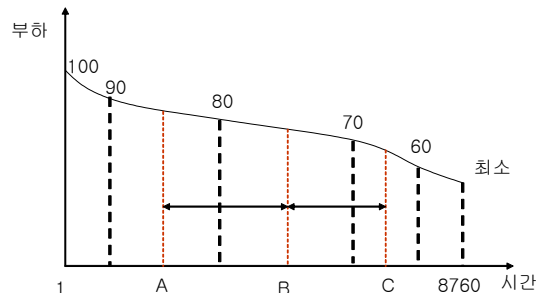
##### 2.2 기존의 요금단가 산정방법 개요

조류추적법을 기반으로 하는 기존의 사용요금 산정방법은 각 발전기 및 부하의 송전망 이용정도를 정밀하게 산출하나, 아래 그림 2에서 볼 수 있듯이 절차가 매우 복잡하고 많은 양의 데이터 처리로 단가산정에 상당한 시간이 소요된다.



〈그림 2〉 기존의 사용요금 산정절차

사용요금은 각 발전기 및 부하의 송전망 이용정도에 따라 부과된다. 각 발전기 및 부하의 송전망 이용정도를 정확히 파악하기 위해서는 1년 즉, 8760시간에 대한 선로조류를 모두 고려하는 것이 가장 이상적이거나, 현실적으로 8760시간에 대한 조류계산을 수행하는 것은 어려우므로 기존의 사용요금 산정방법에서는 1년 중을 6개의 대표시점을 추출한다. 즉, 그림 3과 같이 부하지속곡선(load duration curve; LDC)에서 최대대, 최대값의 90%, 80%, 70%, 60% 그리고 최소값이 되는 시점을 찾아 대표시점으로 하고 각 대표시점 좌우의 11개 시간에 대한 각 모선별 발전량과 부하량을 평균한 대표값을 산출한다.



〈그림 3〉 부하지속곡선

이와 같이 1년 전체의 계통운전상태를 6개의 대표시점으로 압축하는 것은 1년간의 계통운전결과를 최대한 반영하면서도 사용요금 산정과정을 간소화하기 위함이다. 그러나 이 방법에서는 1년 8760시간 중 일부시

간의 데이터만을 사용하므로 실제 계통운전상태를 정확히 반영할 수 없다는 한계를 가지고 있다. 대표값에 포함되지 않는 시간대에서 계통운전상태가 전혀 다른 양상을 보이더라도 이에 대한 영향을 대표값에 반영할 수 없기 때문이다.

위에서 구한 6개 대표값에 대해 조류계산을 수행한 다음, 그 결과를 바탕으로 조류추적법을 적용하여 해당 대표값에서의 각 발전기 및 부하별로 송전비용을 배분한다. 지금까지 사용해 왔던 조류추적법은 Felix Wu가 제안한 방법을 일부 수정한 것으로 이 방법에서는 각 송전선로의 설비대체가액에 비례하여 배분한 송전비용을 송전선로의 부하율에 따라 다시 조정한다.

이와 같이 송전선로의 부하율에 따라 해당 선로의 송전비용을 조정할 경우 송전선로 부하율이 낮아 상대적으로 여유용량이 많은 송전선로의 비용이 경감되고, 그에 따라 이를 이용하는 발전기나 부하의 사용요금 또한 낮게 산정된다. 이는 부하율이 낮은 송전선로로 발전기나 부하의 신규진입을 유도하여 설비비용의 효율성을 높이는 효과가 있다. 반면에 이러한 송전비용 조정은 부하율이 낮은 선로에서 경감된 비용을 부하율이 높은 송전선로로 전가시키기 때문에 부하율이 높은 송전선로를 이용하는 발전기와 부하의 요금부담이 가중되는 문제점이 있다. 또한 선로부하율과 같이 매년 변동되는 계통운전상태에 따라 각 선로에 배분되는 송전비용이 달라지므로 가격신호를 불안정하게 만드는 요인으로 작용될 수 있다.

발전기 및 부하별로 배분된 송전비용은 다시 지역별로 합산되고 이를 해당지역별 송전전력량 및 사용전력량의 합계로 나누어 최종적으로 사용요금단가를 산정하게 된다.

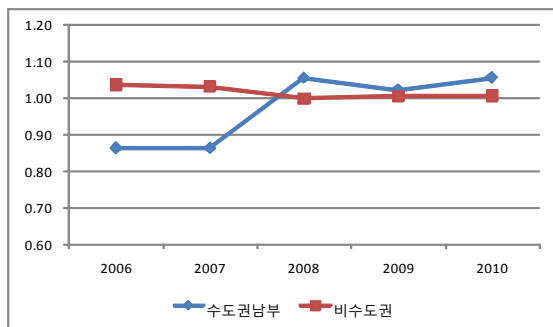
### 2.3 기존 요금단가 산정방법의 문제점

송전이용요금의 주요 역할 중 하나가 송전망 이용자에게 적절한 입지신호를 제공하여 효율적인 송변전설비 투자가 이루어지도록 유도하는 것이다.

우리나라 전력계통의 경우 부하가 밀집된 수도권이 비수도권에 비해 상대적으로 발전력을 부족하여 원거리로 위치한 비수도권 발전기로부터 부족한 발전력을 공급받고 있다. 이러한 수급 불균형으로 인해 발생하는 발전력의 지역간 유통은 대규모 송변전설비 투자를 유발하는 원인이 되고 있다.

따라서 상대적으로 발전력이 부족한 수도권으로 발전기 신규진입을 유도하고 부하가 상대적으로 적은 비수도권으로 부하를 분산시킬 필요가 있으며, 그러기 위해서는 송전이용요금은 발전측과 부하측에 적절하고 안정적인 입지신호를 제공할 수 있어야 한다.

그러나 기존 방식에 따라 송전이용요금단가를 산정해 본 결과 최근 수년간 지역별 사용요금단가의 변동폭이 크게 나타나고 지역간 수급 불균형을 해소시킬 수 있는 입지신호를 제공하지 못하고 있음을 확인할 수 있다. 아래 그림 4는 기존의 송전이용요금단가 산정방법을 통해 산정한 최근 5년간의 발전측 사용요금단가 변동추이를 나타낸 것이다.



〈그림 4〉 발전측 사용요금단가 추이(개선전)

본 논문에서는 전국 평균단가를 1로 하여 지역간 사용요금단가의 상대적인 크기를 비교하였다. 위 그림에서 알 수 있듯이 수도권 남부와 비수도권의 단가 차이가 점차 작아지다가 2008년 이후 역전됨을 확인할 수 있다.

이러한 현상이 발생하는 이유는 수도권 남부의 경우 필요수입금액 분담액 증가율이 발전량 증가율보다 큰 반면, 비수도권은 필요수입금액 분담액 증가율보다 발전량 증가율이 더 크기 때문이다.

그 원인을 좀더 구체적으로 살펴보면 수도권의 경우 지중선로 비중이 높아 타 지역에 비해 상대적으로 설비대체가액이 높고 부하율 또한 높아 필요수입금액이 많이 배분되기 때문이다. 기존의 요금 산정방법과 같이 각 선로에 배분된 송전비용을 송전선로의 부하율에 따라 배분금액을 조정할 경우 상대적으로 선로부하율이 높은 수도권 지역에 송전비용이 더욱 배분되게 된다.

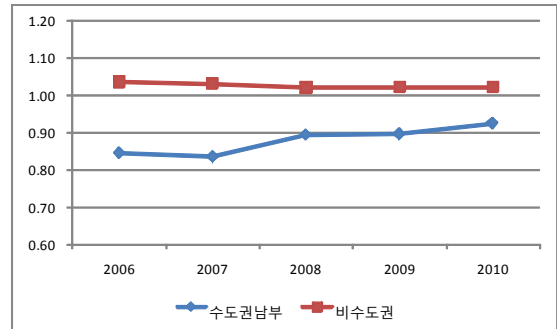
또한 현행 송전이용요금 산정방법에서는 단가산정을 간소화하기 위하

여 1년 전체의 계통운전상태를 6개 대표시점으로 압축하고 있으나 6개 대표시점에서 제외되는 시간대의 계통운전상태를 반영하지 못하고 단가산정에 여전히 많은 시간이 소요되는 문제점을 가지고 있다.

### 2.4 요금단가 산정방법 개선방안

본 논문에서는 발전측 사용요금에서 나타나는 지역간 요금신호 왜곡 현상을 해소하기 위하여 기존 방법과 달리 송전선로 부하율에 따라 송전비용을 조정하지 않고 단순히 설비대체가액에 비례하여 송전비용을 배분하는 방법을 제안한다.

아래 그림은 개선된 방법을 통해 산정한 최근 5년간의 발전측 사용요금단가 변동추이를 나타낸 것이다.

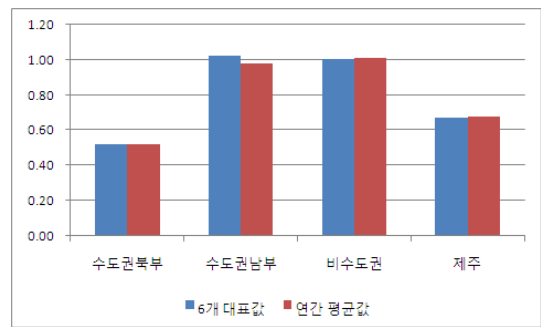


〈그림 5〉 발전측 사용요금단가 추이(개선후)

그림 5에서 알 수 있듯이 개선된 방법을 적용할 경우 기존 방법에서 수도권 지역내 송전선로의 높은 부하율로 인해 가중되었던 수도권 내 발전기의 송전비용이 감소되기 때문에 수도권 남부와 비수도권의 사용요금단가가 역전되는 현상이 해소된다. 또한 각 선로에 배분되는 송전비용이 선로부하율 등 계통여건변화에 관계없이 일정하게 배분되므로 기존 방법에 비해 안정적인 가격신호를 제공할 수 있다는 장점이 있다.

반면에 개선된 방법에서는 송전비용이 선로부하율과 관계없이 이용자의 해당 선로의 이용정도만을 고려하여 비용을 배분하므로 선로부하율이 낮은 송전선로를 단독으로 이용하는 발전기나 부하가 부담하는 송전비용이 커지게 되는 단점이 있다.

또한 본 논문에서는 기존의 6개 대표시점 대신에 발전량 및 부하량의 연간 평균값을 대표값으로 하는 것을 제안한다. 연간 평균값을 적용할 경우 단가산정을 위한 계통데이터를 작성하는데 소요되는 작업량을 감소시켜 전체적인 산정기간을 단축시킬 수 있다. 요금단가의 정확성 측면에서도 기존의 6개 대표값을 적용하여 산정한 결과와 비교했을 때 차이가 거의 없음을 확인할 수 있다.(그림 6 참조)



〈그림 6〉 대표값 선정 개선전후 요금단가 비교(2009년)

## 3. 결 론

본 논문에서는 송전비용 배분방법 및 대표값 선정방법의 개선을 통해 송전이용요금의 지역별 요금신호를 안정화시키는 방안을 제시하였다. 설비대체가액에 비례하여 송전비용을 배분함으로써 지역간 요금신호가 왜곡되는 문제를 해결할 수 있으며 연간 평균값을 대표값으로 적용하여 단가산정의 효율성을 향상시킬 수 있다.

### [참 고 문 헌]

- [1] 한국전력공사, “송전이용요금 산정방법의 합리적인 개선방안에 관한 연구”, 2009.11
- [2] 박종배 외, “송전요금의 이론과 실제”, 2003. 9