

경제성 평가 기법을 이용한 전력탁송 요금의 계산: 우편요금제를 중심으로

論 文
49A-5-1

Evaluation of Power Wheeling Costs Based on the Economic Analysis Method

朴宗培* · 李源九** · 金發鎬***
(Jong-Bae Park · Won-Goo Lee · Bal-Ho Kim)

Abstract - This paper presents new approaches for the calculation of each user's wheeling prices based on the economic analysis method with focus on the postage stamp rule. The suggested postage stamp rules can overcome the following problems embedded in the conventional accounting-costs-based methods such as the volatileness of wheeling prices depending depreciation methods, emerging the wheeling free-riders due to the difference between accounting life-time and technical life-time, price discrimination between firm and non-firm network users, etc. To solve these problems we suggest new postage stamp rules employing capital recovery factor for investment costs treatment and applying technical life-time. Furthermore, we have suggested a new formulation for non-firm wheeling users based on the wheeling energies. In the case study, the results of suggested postage stamp methodologies are compared with those of conventional approaches.

Key Words : Postage stamp rule, wheeling costs, economic analysis method, firm and non-firm users

1. 서 론

전력산업은 전통적으로 '규모의 경제'가 적용되어온 수직적 독점 산업으로 인식되어 왔었다. 그러나 1970년대에 들어서면서 두 차례의 석유 위기 발생, 건설비의 급등, 이자율 상승, 인플레이션, 전력기술 발달의 한계 등에 기인하여, 전력사업은 수직적 독점산업에서 경쟁 산업으로 인식되기 시작하였고, 미국의 경우 1978년 공익사업규제정책법이 제정·시행되면서 본격적으로 경쟁체제로 돌입하기 시작하였다. 이후, 1992년 에너지정책법의 제정, 1995년 Mega-NOPR의 공표, 1996년 FERC Order 888, 889의 공표 등을 통하여 도매전력시장 뿐만 아니라 소매전력시장도 개방되기에 이르렀다. 영국의 경우, 1989년 전기법(Electricity Act)의 제정시행에 의하여 종래의 국영전력회사인 CEGB를 기능 분할하여 시장 원리를 도입하였다. 발전부문에서는 Nuclear Electric, National Power, Power Gen. 등 3개회사로의 분할 시행 및 독립발전사업자의 진입 장벽을 제거하였고, 송전부문은 NGC를 창설하여 전력계통의 운용 및 요금 징수 업무를 관장하게 하였다. [3]-[11]

이러한 전력산업에의 경쟁 원리 도입에는 소비자에게 전력이라는 상품을 선택할 수 있는 권리의 인정뿐만 아니라,

궁극적으로 전력요금의 인하 및 자원의 효율적 이용에 근본 목적을 두고 있다. 전력산업의 구조 개편 문제는 전력산업의 기능 분할과 밀접한 관계가 있고, 이 가운데 송전부문의 설비 이용료, 즉, 전력탁송 요금 설정 문제는 전력탁송 자체의 경제성 확보뿐만 아니라 전력시장의 효율성 확보와도 밀접한 관계가 있다.

본 논문에서는 전력탁송 요금의 결정을 위하여 사용되고 있는 우편요금제의 개념 및 기존의 계산 방법론들에 대하여 소개를 하고, 기존의 우편요금제에서의 문제점을 보완하는 새로운 탁송요금 계산 방법론을 제시하고자 한다.

기존의 우편요금제에 의한 탁송요금 제도는 회계비용에 근거하고 있으며, 이는 적용되는 감가상각법, 감가상각 기간 등에 의하여 탁송요금이 변동하는 단점을 가지고 있으며, 또한 전력설비의 회계적 수명과 기술적 수명의 차이로부터 일종의 탁송 무임승차자가 나타난다. 또한, 기존의 우편요금제는 보장거래자와 비보장거래자의 차별성이 없으므로 통상적으로 후자의 경제적 손실을 가져오고 있다. 따라서, 본 논문에서는 기존의 방법론의 단점을 보완하기 위하여 회계비용 대신에 전력설비의 기술적 수명기간 동안의 연금액을 적용하는 경제성 평가 기법을 이용하는 탁송요금 방법론을 제안하였으며, 보장거래자와 비보장거래자 각각에 대하여 적용할 수 있는 새로운 탁송요금 결정 방법론을 제안하였다.

2. 전력탁송 요금 계산 방법론

2.1 전력탁송 정의 및 미국 사례

전력탁송(Power Wheeling)은 전력생산자가 송·배전 설

* 正 會 員 : 安養大 電氣電子工學科 助教授 · 工博

** 正 會 員 : 에너지管理公團

*** 正 會 員 : 弘益大 電子電氣工學部 助教授 · 工博

接受日字 : 1999年 9月 6日

最終完了 : 2000年 3月 27日

비를 소유한 전력회사의 전력 수송설비를 이용하여 지역적으로 떨어진 전력 구매자(혹은 판매자)에게 전력을 전송하는 것을 말한다.[8]-[11] 미국의 경우, 1972년 에너지 위기를 겪으면서, 에너지절약 및 신재생에너지원의 저변 확대를 위하여 1978년 공익사업규제정책법을 제정하였으며, 이에 따라 독립발전사업자(IPP)들이 크게 늘어나게 되었다. 이들을 중심으로 도매 전력시장이 활성화되었고, 도매 탁송이 도입되어 대규모 소비자가 생산자를 직접 선택할 수 있게 되었다.[7] 또한, 1992년에 제정된 에너지정책법에 의하여 기존의 인준설비와 IPP의 구별을 원칙적으로 철폐함과 동시에 신규 전원을 면제도매발전사업자로 구분하여 발전시장에의 진입장벽을 철폐하였으며, 송전선 접속소향에서는 도매탁송의 자유화를 규정하여, 본격적인 경쟁형 도매전력시장을 형성하였다. 미국의 연방에너지규제위원회(FERC)는 도매 전기사업의 활성화 도모 및 州간 전력거래에 대한 송전선 개방내용을 포함하고 있는 규제안인 Mega-NOPR을 1995년에, 송전선 개방과 좌초비용의 취급에 관한 규칙인 FERC Order No. 888을 1996년 4월에, 송전선 정보 공개와 운용에 관한 규칙인 No. 889가 이후 공표되어 전력탁송을 이용한 전력사업에 경쟁도입이 본격화되기 시작하였다.

2.2 전력탁송의 분류

송배전설비를 이용하는 전력거래의 종류에는 보장(Firm) 전력거래, 비보장(Non-firm) 전력거래로 대별된다.[3],[8] 보장전력 거래는 임의로 전력거래를 중단할 수 없는 형태를 말하며 대부분 장기 전력거래의 형태를 가진다. 비보장전력 거래는 전력회사(탁송회사)가 임의로 전력탁송을 거절할 수 있는 차단가능 전력거래와 탁송회사의 송배전설비가 탁송을 시행할 수 있는 송전 능력을 보유하고 있을 때, 전력탁송을 허용하는 방법으로 구분되며, 대부분 단기 전력거래의 형태를 띠고 있다.

2.3 전력탁송 요금 계산 방법론

일반적으로 전력탁송 요금 산정에 포함되는 비용 항목으로는 송배전선로 건설비, 운용비, 선로손실비용, 계통혼잡비용, 무효전력 및 전압제어 비용, 계통보호 서비스 비용 등이 있다. 전력탁송 요금 결정 방법론은 송전망에 포함되는 제반비용을 일괄하여 송전선 이용자에게 총소요비용을 배분하는 총괄비용 배분법과 단위 발전량 증대에 소요되는 비용으로부터 전력탁송 요금을 결정하는 한계비용법으로 크게 나누어진다.[9],[11] 총괄비용배분법으로는 우편요금제, 계약경로 선정법, 거리용량병산제 등이 현재 사용되고 있다.[8]-[11]

2.3.1 기존의 우편요금제

우편요금제는 송전계통 전체를 하나의 시스템으로 가정하여 시스템의 입·출력량에 따라 송전계통의 총소요비용을 배분하는 방식을 말한다. 우편요금제에서는 특정 연도의 전력탁송 요금은 회계비용에 근거하고 있고, 다음과 같은 방법론들이 제안·사용되고 있다.

- 방법론 1 : 송전계통의 회계적인 연간 총비용을 연간 첨두부하에 대한 탁송전력의 비율로 할당하는방법[10]

$$WP' [$/Year] = \sum_{t \in T} \sum_{l \in I} C'_{l,i} \cdot \frac{W}{P} \quad (1)$$

여기서,

- WP' : t연도 연간 전력탁송 요금 [\$/Year],
- P : 송전-네트워크의 연간 최대수요 [MW],
- W : 탁송 전력 [MW],
- $C'_{l,i}$: l 설비의 t연도 i 비용 구성 요소,
- T : 송전-네트워크의 구성요소 집합,
- I : 설비의 비용 구성을 나타내는 집합.

- 방법론 2 : 송전계통의 회계적인 연간 총비용을 연간 첨두부하와 탁송전력의 합에 대한 탁송전력의 비율로 할당하는 방법론이다. [4],[9]

$$WP' [$/Year] = \sum_{t \in T} \sum_{l \in I} C'_{l,i} \cdot \frac{W}{P+W} \quad (2)$$

- 방법론 3 : 송전계통의 회계적인 연간 총비용으로부터 연간고정비율¹⁾을 계산하고, 위의 식 (1) 및 (2)를 이용하여 전력탁송 요금을 계산하는 방법. 일반적인 계산 절차는 아래와 같다. [9]

단계 1 : 모든 송전망 구성 요소(송전선, 변전소, 조상설비 등) l에 대하여 설비비용 취득원가에서 누적감가상각액을 공제한 t 연도 장부가액 C'_l 을 계산한다. 즉,

$$C'_l = BC_l - DR_l, \quad \forall l \in T \quad (3)$$

여기서,

- C'_l : l 설비의 t연도 장부가액,
- BC_l : l 설비의 취득원가,
- DR_l : l 설비의 t연도까지의 누적감가상각액.

단계 2 : 모든 송전망 구성 요소를 포함하는 제반비용(자본비, 운전유지비, 세금, 보험료 등)과 감가상각비로부터 송전망의 연간고정비율 $AFCR'$ 를 계산한다.

$$AFCR' = \frac{\sum_{t \in T} \sum_{l \in I} C'_{l,i}}{\sum_{l \in T} BC_l} \quad (4)$$

단계 3 : 연간고정비율과 장부가액으로부터 다음과 같이 전력탁송 비용을 계산한다.

$$\begin{aligned} WP' [$/Year] &= AFCR' \cdot \sum_{t \in T} C'_l \cdot \frac{W}{P} \\ &= AFCR' \cdot \sum_{t \in T} C'_l \cdot \frac{W}{P+W} \end{aligned} \quad (5)$$

1) 연간고정비율(AFCR: Annual Fixed Charge Rate)이란 자본회수계수를 이용한 연금액, 연간 법인세 및 제세금, 연간 운전유지비, 기타 제반 비용의 합계에 대한 초기투자비의 비율을 말한다.

방법론 1과 2의 차이점은 방법론 1에서는 전력탁송 단가가 고정된 반면, 방법론 2에서는 전력탁송 단가가 탁송전력의 크기에 따라 변화한다는 것이다. 방법론 1은 아래의 그림과 같이, 송전망이 유일하며, 송전망을 보유하고 있는 전력회사가 대부분의 발전설비도 보유하고 있는 경우, 적합한 모형이다.

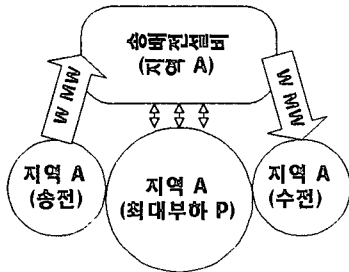


그림 1 동일지역내의 전력탁송
Fig. 1 Wheeling in Same Area

그러나 방법론 2는 아래의 그림과 같이 지역 1의 탁송회망자가, 송배전설비를 보유하고 있고 자체 전력공급지역 A를 가진 전력회사의 수송설비를 이용하여, 다른 지역 2로 전력을 탁송하는 경우에 적합한 모형이다.

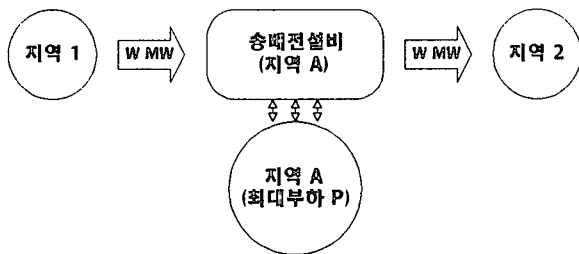


그림 2 지역1에서 지역2로의 전력탁송
Fig. 2 Wheeling from Area 1 to Area 2

기존 우편요금제에서의 전력탁송 요금 계산법은 매년도 회계비용 회수의 측면에 초점을 두고 있다. 그러나 회계 비용에 근거한 접근법에서의 가장 큰 단점은 전력탁송 비용이 적용하는 감가상각법, 감가상각 기간 등에 의하여 변동하는데 있다. 통상, 정률법이나 연수합계법에서는 설비운용 초반부에 비용 회수가 많고, 감채기금법에서는 후반부에 비용 회수가 많으며, 정액법에서는 자산의 수명 기간 동안에 일정하다. 따라서, 정률법이나 연수합계법을 사용하는 경우에는, 설비운용 초반부의 탁송비용이 급격하게 높아지고 후반부에서는 그 비용이 낮아지는 경향이 있다. 따라서, 설비투자 후반부에 나타나는 탁송이용자는 일종의 무임승차자가 되는 현상이 발생한다. 또한, 전력설비의 기술적/경제적 수명은 통상 회계적 수명보다도 길므로, 감가상각 기간이 지난 설비의 이용자는 완전 무임승차자가 되는 현상이 발생한다.

기존의 우편요금제에서의 또 하나의 문제점은 각 탁송 이용자의 탁송 시간 및 탁송전력량이 고려되지 않는다는 것이다. 예를 들어, 탁송 용량은 동일한 두 이용자 가운데 연간 전력탁송을 실행하는 이용자는 연중 반만 전력탁송을 실행

하는 이용자보다 kWh당 전력탁송 요금을 많이 받는 현상이 발생한다. 기존의 우편요금제에 내재하고 있는 이러한 제반 문제점을 어느 정도 극복할 수 있는 새로운 우편요금제를 본 논문에서 제안하고자 한다.

2.3.2 제안하는 우편요금제

본 논문에서 제안하는 방법론은 크게 기존의 회계비용을 사용할 때 가장 문제가 되는 감가상각비 문제에 대한 대안 및 탁송 이용 시간에 대한 대안으로 구성된다. 첫째, 기존의 방법론에 대한 대안으로 아래 식과 같이 연도별 회수 비용 가운데 감가상각비 및 자기자본 및 타인자본(즉, 자본 비용)에 대한 기회비용 대신에 자본회수계수를 이용한 연금액을 적용하고, 이때 수명기간을 회계적 수명 기간 대신에 기술적 수명기간을 적용하는 것이다. 이러한 방법론은 기존의 회계적인 접근법과는 달리 경제성 평가의 개념을 적용하는 것으로서 연도별 고정비용 회수분의 변동을 최소화하는 장점이 있다. 즉, 식(1)에 대응하는 본 연구에서의 제안식은

$$WP'[\$/Year] = \left[\sum_{l \in T} \sum_{i \in I, i \neq j, i \neq k} \{A_l + C'_{l,i}\} \right] \cdot \frac{W}{P} \quad (6)$$

여기서,

$$A_l = BC_l \cdot \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (l \text{ 설비의 초기투자}$$

비 연금액, i : 할인율, n : 기술적 수명)

$C'_{l,i}$: l 설비의 i 연도 주식배당액 및 채권이자,

$C'_{l,k}$: l 설비의 k 연도 감가상각액.

또한, 식 (2)에 대한 대안은 아래와 같이 주어진다.

$$WP[\$/Year] = \left[\sum_{l \in T} \sum_{i \in I, i \neq j, i \neq k} \{A_l + C'_{l,i}\} \right] \cdot \frac{W}{P+W} \quad (7)$$

방법론 (3)의 식 (5)에 대해서도 식 (6) 및 (7)과 같이 동일하게 변환하면 된다. 그러나 기존의 방법론과는 달리 송전계통에 대하여 하나의 연간고정비용을 계산하는 것이 아니라, 송전계통의 각 구성 요소(l)에 대하여 연간고정비용 $AFCR'_l$ 를 계산한 다음, 이들의 가중평균으로부터 아래 식 (8)과 같이 새로운 t 연도의 연간고정비용 $AFCR'_t$ 를 계산한다. 이는 기존의 문헌[9],[10]에서 사용하고 있는 방법론보다 정확한 연간고정비용을 계산할 수 있고, 연간고정비용의 정의에 보다 근접하는 것이다.

$$AFCR'_{new} = \sum_{l \in T} \omega_l \cdot AFCR'_l \quad (8)$$

여기서,

$$\omega_l = \frac{BC_l}{\sum_{l \in T} BC_l} \quad (l \text{ 설비의 총설비에 대한 취득}$$

원가 비중),

$$AFCR'_t = \frac{A_t + \sum_{i \in I, i \neq j, i \neq k} C'_{t,i}}{BC_t}$$

따라서, 방법론 (3)의 식 (5)에 대한 대안, 즉 새로운 방법론은 다음과 같이 표현된다.

$$\begin{aligned}
 WP^t \text{ [$/Year]} &= AF_{CR}'_{new} \cdot \sum_{i \in T} C'_i \cdot \frac{W}{P} \\
 &= AF_{CR}'_{new} \cdot \sum_{i \in T} C'_i \cdot \frac{W}{P+W}
 \end{aligned} \tag{9}$$

지금까지는 연중 전력탁송을 실행하는 일종의 장기 보장 전력거래 이용자들에게 적합한 모형을 설명하였다. 상기 방법론들을 단기 비보장전력거래 탁송 이용자들에게 동일하게 적용된다면, 이들은 상대적으로 높은 탁송이용단가를 지불하게 된다. 따라서 본 논문에서는 탁송에너지 및 이용 시간이 적은 이용자들에게 대한 요금 산정 방법론을 다음과 같이 제안하고자 한다. 단기 비보장전력거래 이용자들에게 할당되는 연중 총비용 (TC_{NF})은 아래 식과 같이 송전계통에서 연간 회수되어야 할 총비용에서 보장전력거래 탁송자들에게 할당되는 총비용을 공제한 것으로 정의한다. 즉,

$$TC_{NF} = \left[\sum_{i \in T} \sum_{j \in I, i \neq j} \{A_j + C_{i,j}\} \right] - \sum_{w \in W} WP^t_w \tag{10}$$

여기서,

TC_{NF} : 비보장전력거래 이용자의 t연도 총비용,

WP^t_w : t연도 w 보장전력거래 탁송자의 연간 비용,

W : 보장전력거래 탁송자를 나타내는 집합.

각 비보장전력거래 탁송자에게 할당되는 비용은 아래와 같이 총비보장거래 전력량 합계에 대한 각 이용자의 전력량 비율로부터 결정한다.

$$WP^t_{NF(w)} = TC_{NF} \cdot \frac{G'_{NF(w)}}{\sum_{NF(w) \in \Omega} G'_{NF(w)}} \tag{11}$$

여기서,

$WP^t_{NF(w)}$: t연도 $NF(w)$ 비보장전력거래 탁송자의 연간 비용,

$G'_{NF(w)}$: t연도 $NF(w)$ 비보장전력거래 탁송자의 연간 총 탁송전력량,

Ω : 비보장전력거래 탁송자를 나타내는 집합.

본 논문에서 제안하는 바와 같이, 탁송 이용자를 보장거래 이용자와 비보장거래 이용자로 구분하여 각기 비용을 회수하면 이들의 총비용합은 송전계통에서 회수되어야 될 연간 총회수비용과 동일하게 되며, 양자간의 불평등을 극복할 수 있다.

3. 사례 연구

본 논문에서는 아래의 그림과 같이, 발전기 2대, 5모선, 7개의 송전선으로 구성된 전력계통을 대상으로 기존의 탁송요금 계산 방법론과 본 연구에서 제안하는 전력탁송 요금을 비교 분석하였다.[12] 표 1에서는 각 송전선의 건설 연도, 초기 투자비용, 회계적 수명기간, 기술적 수명 기간, 연간 운전유지비 등의 입력자료를 표시하였다. 여기서 기준연도는

1992년으로, 할인율은 10%, 연간 주식 배당액 및 채권이자 또한 10%로 설정하였다. 또한, 연간 운전유지비는 매년 5%씩 증가하고 최대수요 및 탁송전력량은 매년 10% 증가한다고 가정하였다. 본 연구에서는 특별손실 및 법인세 등에 의한 영향은 무시하기로 하였다.

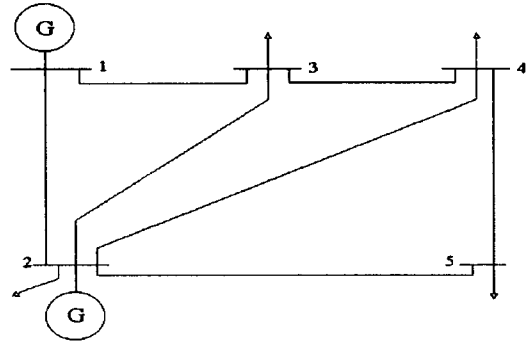


그림 3 샘플 전력계통
Fig. 3 Sample Power System

표 1 송전망 비용요소
Table 1 Cost component of transmission system

선로 명	설치 연도	초기투자 비(10 ⁶ \$)	회계적수명 (기술적수명)	'92년 총운전유지 비(10 ⁶ \$)	연간배당액/ 채권이자(10 ⁶ \$)
1-2	1992	1.1863	10 (15)	0.2121	0.1186
1-3	1992	1.8250	10 (15)	0.2312	0.1825
2-3	1996	2.5499	15 (20)	0.3250	0.2550
2-4	1997	2.6010	15 (20)	0.3253	0.2601
2-5	1992	1.2809	10 (15)	0.1290	0.1281
3-4	1992	1.0978	10 (15)	0.2110	0.1098
4-5	1993	1.8550	10 (15)	0.2350	0.1825

3.1 사례연구 결과

탁송비용을 계산하기 위해서는 식 (1)와 식 (2)에서의 탁송비용을 결정하여야 하며, 본 연구에서는 1992년의 탁송전력을 500MW, 최대전력을 20,000MW로 상정하였다. 이러한 탁송량 및 최대전력은 1993년부터 매년 10% 증가하는 것으로 가정하였다. 기존의 우편요금제인 식 (1)과 식 (2)를 이용하여 네가지 감가상각법인 정액법, 정률법, 연수합계법, 감채기근법에 따라 연간 탁송비용을 계산하면 아래의 표와 같이 주어진다.

아래의 두 표에서 보는 바와 같이, 기존의 방법론에서는 감가상각법에 따라 탁송요금이 상당히 변동하는 것을 알 수 있다. 또한, 이 사례 연구에서와 같이 탁송량이 전계통의 첨두부하에 비하여 아주 작고, 수직통합된 형태의 전력사업에 대해서는 식 (1)의 방법론이 타당하고, 탁송량의 점유율이 늘어나고, 발전사업에 경쟁이 도입되었을 때는 식 (2)의 방법론 적용이 타당하다.

표 2 기존 방법론(W/P)에 기초한 탁송요금
Table 2 Wheeling prices by conventional W/P method

	1992	1993	1994	1995	1996	1997
정액법	45,185	60,850	62,172	63,560	83,342	99,709
정률법	46,533	61,314	60,959	60,839	81,175	99,109
연수합계법	55,108	71,983	70,341	68,765	88,930	105,641
감채기금법	42,699	57,991	59,985	62,079	81,569	97,739
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
정액법	106,255	108,817	111,507	114,331	105,169	104,110
정률법	102,041	102,622	103,528	106,769	103,246	103,745
연수합계법	107,885	106,517	105,277	104,172	103,208	104,597
감채기금법	105,451	109,174	113,084	117,042	105,639	103,966

표 3 기존 방법론(W/P+W)에 기초한 탁송요금
Table 3 Wheeling prices by conventional W/P+W method

	1992	1993	1994	1995	1996	1997
정액법	44,083	59,366	60,656	62,010	81,309	101,283
정률법	45,398	59,819	59,473	59,355	79,195	99,320
연수합계법	53,763	70,227	68,625	67,088	86,761	106,707
감채기금법	41,658	56,577	58,522	60,565	79,579	99,420
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
정액법	103,663	106,163	108,787	111,543	102,604	101,570
정률법	99,552	100,119	101,003	104,165	100,728	101,215
연수합계법	105,253	103,919	102,709	101,631	100,691	102,046
감채기금법	102,879	106,512	110,326	114,187	103,062	101,430

네가지 감가상각법 중 정률법과 연수합계법은 앞에서 언급하였듯이 다른 방법에 비해 초기 회수비용이 높게 나타난다. 또한, 회계적 수명을 적용하였기에 2002년부터는 감각상각액이 발생하지 않으며, 이 이후의 송전선 이용자는 고정비에 대하여 일종의 무임승차자가 된다는 것을 위의 두 표로부터 알 수 있다.

표 4와 표 5는, 이와 같이 감가상각법에 따라 달라지게 되는 회수비용에 대하여 본 논문에서 제안하는 연간자본회수비용을 사용하여 연간 고정비율로 자본을 회수한 것이다. 이때, 수명기간을 회계적 수명이 아닌 기술적 수명을 적용시킴으로써 설비의 후반부에 나타날 수 있는 무임승차자에 대한 문제를 해결하였고, 운전유지비는 현재가치법을 적용한 후 연금액으로 책정하여 동일하게 적용하였다.

표 4 제안하는 방법론(W/P)에 의한 탁송요금
Table 4 Wheeling prices by suggested W/P method

연도	1992	1993	1994	1995	1996	1997
탁송요금	45,767	61,006	61,006	61,006	81,653	102,772
연도	1998	1999	2000	2001	2002	2003
탁송요금	102,772	102,772	102,772	102,772	102,772	102,772

표 5 제안하는 방법론(W/P+W)에 의한 탁송요금
Table 5 Wheeling prices by suggested W/P+W method

연도	1992	1993	1994	1995	1996	1997
탁송요금	44,651	59,518	59,518	59,518	79,661	100,266
연도	1998	1999	2000	2001	2002	2003
탁송요금	100,266	100,266	100,266	100,266	100,266	100,266

위의 두 표에서 보는 바와 같이, 경제성 평가 기법을 적용하게 되면 탁송비용이 설비의 기술적 수명기간 동안 일정하게 됨을 알 수 있고, 이는 송전선 이용에 대한 무임승차 효과를 방지할 수 있다. 아래의 그래프는 기존의 방법과 제안한 방법에서의 탁송비용을 비교한 것이다.

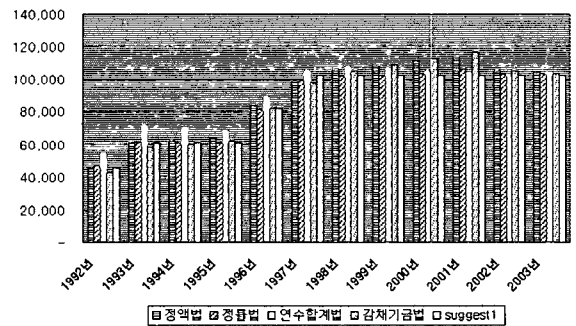


그림 4 W/P법에서의 탁송요금의 비교
Fig. 4 Comparison of wheeling prices in W/P method

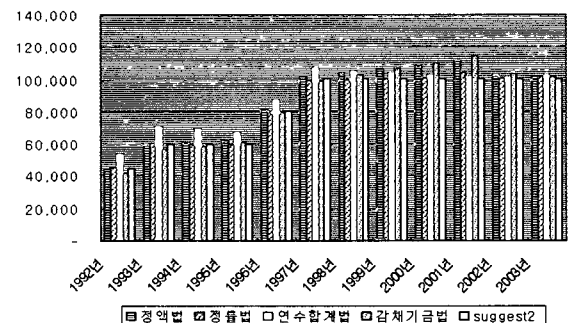


그림 5 W/P+W법에서의 탁송요금의 비교
Fig. 5 Comparison of prices in W/P+W method

위의 두 그림을 통해서 알 수 있듯이 탁송비용의 회수에 있어 감가상각법을 달리하게 되면 요금이 상이하게 나타남을 알 수 있고, 기존의 우편요금제에서는 회계적 수명이 다하는 2002년부터의 탁송요금은 감소함을 알 수 있다. 이러한 현상은 경쟁적 전력시장에서는 많은 논쟁을 발생시킬 수 있으며, 비용회수의 투명성 및 사용자간의 형평성에 대한 문제를 야기시킬 수 있다. 따라서 본 논문에서 제시하는 경제성 평가 기법을 적용하면, 이러한 제반 문제점을 어느 정도 극복할 수 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 전력탁송 요금을 결정하기 위하여, 총괄비용법의 일환인 우편요금제에 대한 새로운 방법론을 제시하였다. 제안하는 방법론에서는 기존의 우편요금제에서 사용하고 있는 회계자료에 기초한 방법론에서 발생하는 세 가지의 문제점, 감가상각법에 따라 탁송비용이 변동하는 점, 회계적 수명과 기술적 수명의 차이로 인한 탁송 무임승차자 발생 문제, 고정 탁송이용자와 비고정 탁송이용자의 탁송 단가의 차별성 등에 대한 하나의 해결책 및 수학적 정식화를 제시하였다. 처음 두 문제에 대한 대안으로 기술적 수명을 기준으로 하여, 자본회수계수법을 적용하였으며, 마지막 문제점에 대한 대안으로 탁송에너지에 기초한 새로운 우편요금제를 제시하였다.

사례 연구 결과, 제안하는 방법론이 기존의 우편요금제에 비하여 변동성이 적음을 알 수 있었다. 본 연구에서 제시하는 새로운 우편요금제는 전력탁송 요금을 결정하기 위한 하나의 시작점으로 보아야 할 것이며, 향후에는, 거리용량병산제 및 한계비용에 기초한 송전 탁송비용이 계산 및 적용되어야 할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

[1] 한국전력공사, 경영통계, 1997.
 [2] 한국전력공사, 재무통계, 1997.
 [3] 한국전력공사, 구입전력의 적정 수준과 요율에 관한 연구, 1993.
 [4] 한국전력공사 전력경제처, 미국을 중심으로 한 최근의 전기사업 동향(송전선 접속개방을 둘러싼 움직임과 탁송요금 산정방법), 1996. 6.
 [5] 한국전력공사 전력경제처, 송전 접속이 전력계획과 운용에 미치는 영향 및 과제(미국의 규제완화 사례를 참고로), 1997. 5.
 [6] 한국전력공사, 전력산업구조 변화 및 전력탁송에 관한 연구, 1998. 3.
 [7] Michael D. Devine et. al., "PURPA 210 Avoided Cost Rates: Economic and Implementation Issues", Energy Systems and Policy, Vol. 11, 1987.
 [8] D. Shirmohannadi, C.Rajagopalan, E. R. Alward, and C. L. Thomas, "Cost of transmission transactions: An introduction", IEEE Trans. on Power Systems, Vol. 6, No. 3, August 1991.
 [9] H. H. Happ, "Cost of wheeling methodologies", IEEE

Trans. on Power Systems, Vol. 9, No. 1, Feb., 1994.
 [10] H. H. Happ, Chairman W.G. on Wheeling, Report on Wheeling Costs, Case 88-E-238 of the New York Public Service Commission, Feb., 1990.
 [11] D. Shirmohannadi, X. V. Filho, B. Gorenstin, and M. V. P. Pereira, "Some fundamental technical concepts about cost based transmission pricing", IEEE Trans. on Power Systems, Vol. 11, No. 2, May 1996.
 [12] M. A. Pai, Computer Techniques in Power System Analysis, Tata McGraw-Hill, New Delhi, 1979.

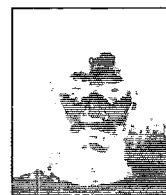
저 자 소 개



박종배 (朴宗培)

1963년 11월 24일생. 1987년 서울대 전기공학과 졸업(학사). 1989년 동 대학원 졸업(석사). 1998년 동 대학원 전기공학부 졸업(공학). 1987. 2 - 1998. 2. 한국전력공사 근무. 1998.3 - 현재 안양대 전기전자공학과 조교수

Tel : 0343-467-0968, Fax : 0343-467-0800
 E-mail : jbaepark@aycc.anyang.ac.kr



이원구 (李源九)

1971년 1월 21일생. 1998년 홍익대 전기전자공학부 졸업(학사). 2000. 2 동 대학 전기제어공학과 졸업(석사). 현재 에너지관리공단 근무
 Tel : 0331-260-4057



김발호 (金發鎬)

1962년 7월 11일생. 1984년 서울대 전기공학과 졸업(학사). 1992. 5. University of Texas at Austin 전기공학과 졸업(석사). 1997. 5. 동 대학 전기공학과 졸업(공학). 1984. 2. - 1990. 8. 한국전력공사 근무. 1997. 9. - 현재 홍익대 전자전기공학부 조교수

Tel : 02-320-1462