

이슈페이퍼

KEEI ISSUE PAPER

이슈페이퍼 22-08

효과적인 분산형 전원 보급 및 활용을 위한
송배전요금제 도입방안 연구

안재균



KOREA



ENERGY



ECONOMICS



INSTITUTE



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute

이슈페이퍼 22-08

**효과적인 분산형 전원 보급 및 활용을 위한
송배전요금제 도입방안 연구**

안재균

1. 연구의 필요성 및 목적

□ 연구의 필요성

- 정부는 제3차 에너지기본계획에서 분산에너지 확대를 중점 추진과제의 하나로 설정하여 수요지 인근에 소재한 재생에너지, 집단에너지 연료전지 등의 분산형 전원 발전량 확대를 결정함.
- 태양광 발전의 경제성 제고, RE100 달성을 위한 직접 PPA 계약, 기후변화 대응 등으로 개인 간 전력거래 방식이 증가할 것으로 예상됨에 따라 신규 망 투자를 회피하게 해주는 분산형 전원의 편익이 발휘될 수 있도록 망이용요금제 선진화가 요구됨.
 - 개인 간 전력거래 방식에 대한 요구가 지속됨에 따라 생산과 소비가 인근에서 이루어질 수 있도록 유도하는 망요금제 설계가 필요함.
 - 상계제도 하에서 자가용 태양광 설비의 보급률이 높아질수록 망비용이 자가용 태양광을 소유하지 못한 수용가에게 전가되는 문제를 해소할 필요가 있음.
 - 태양광 잠재량의 지역적 편중 현상을 해소하고 입지 신호 제공 관점에서 현행 송전망 요금제를 평가하여 앞으로 나아갈 방향을 정립할 필요가 있음.

2. 연구내용 및 주요 분석 결과

□ 개인 간 전력거래 형태별 송배전망 요금 설계

- 개인 간 전력거래 망요금 평가
 - 배전모션별한계가격(DLMP)을 기반으로 한 망이용요금 계산 방식은 모든 문제를 고려하기 때문에 계산 과정의 복잡도가 높고 망 투자비를 회수하지 못한다는 특징이 있음.

- 민감도(Sensitivity)를 기반으로 한 망이용요금 계산 방식은 조류 및 손실을 고려하기 때문에 계산 과정 복잡도는 ‘중’에 해당하고 망 투자비 회수는 매 개변수 조정을 통해 가능하다는 특징이 있음.
- 전압수준(Voltage level)을 기반으로 한 망이용요금 계산의 경우에는 계통 문제를 고려하지 않기 때문에 계산 과정이 복잡하지 않으며 망 투자비 회수는 송배전가격의 조정을 통해 가능하다는 특징이 있음.
- 각 망요금제의 가격 신호의 정확성과 계산 복잡도가 서로 상충되나, 결과값으로 보면 정확도의 차이가 크지 않음.
- 따라서 전압수준을 기반으로 한 망이용요금의 단가 산정 과정을 정교화한다면 이용자 입장에서의 직관성과 망 소유자 입장에서의 효율성을 모두 만족시킬 수 있음.

□ 환경 변화에 따른 주요국의 망요금제 개선 사례

- 최근 전력시장에 자가발전설비 설치 소비자, 전기차(EV) 소유자, 재생에너지 사업자 등이 등장함에 따라 전력판매가 감소하고 소비패턴이 변화하여 망이용료 부과의 형평성을 높이기 위해 신규 요금제가 등장함.
 - (영국) 주택용 배전망 요금은 고정요금과 사용량요금으로 구성, 피크 시간대를 태양광이 급감하는 시간대로 설계하여 부하 분산을 유도함.
 - (프랑스) 주택용 배전망 이용요금은 고정요금+사용량요금+계약용량 초과금으로 구성되고, 계약용량, 최대수요 및 부하패턴, 자가발전 소유 여부에 따라 다양한 요금제가 존재함.
 - (미국) 계시별요금제(TOU) 확대로 적극적인 수요반응 가격신호 제공, 자가발전, EV 전용 요금제의 서비스 기본요금 단가 인상, 배전망 상시공급 요금제 도입 등을 통해 일반 고객과의 형평성 확보에 노력 중임.

- (호주) 산업용 및 일반용에 이어 주택용 요금제에도 최대수요전력 요금을 도입하였으며, TOU 요금을 선택하지 않은 소비자에게 비첨두부하(Off-Peak) 시간대에만 전력사용이 가능한 Controlled Load 요금을 부과함.

□ 현행 송전망요금제 평가와 중장기 입지신호 제공 필요성

- 현행 국내 송전망 요금제의 문제점 분석
 - 지역별 송전망 이용료 차등 부과는 유예된 상태이나 단기 최적 자원배분과 장기 입지신호 제공 면에서 가격이 정교하게 결정되는 구조는 아님.
 - 송전요금 내에서 지역별 가격신호가 전달된다고 할지라도 현재의 지역별 차등 수준은 신재생에너지 투자 신호 제공에 유의미한 차이는 나지 않음.
- 국내 장기 입지신호 제공 필요 여부를 판단하기 위한 분석
 - 국내 신재생에너지 보급 수준에 따른 계통에서의 지역별 한계가격(LMP) 도출을 위해 계통 증가화를 진행함.
 - 정상 상태에서는 지역 간 가격에 유의미한 차이가 나지 않음을 확인하였고, RE2030 수준이 되었을 때 유의한 차이가 날 수 있는 것으로 분석되었음.

3. 결론

- 개인 간 전력거래 시 분산형 전원의 망투자 회피 편익 발휘, 계산 및 거래 간 편성 면에서 전압수준(Voltage level) 기반 망요금제가 장점을 지님.
 - 배전모선별한계가격(DLMP) 기반의 망요금제는 손실, 전압 및 조류 제약 등의 계통 문제를 모두 고려하여 가격 신호를 줄 수 있지만 계산 방법이 복잡하고 망비용의 고정비 회수가 불가능함.

- 민감도(Sensitivity) 기반의 망요금제는 일부 계통 제약을 고려하여 가격 신호를 줄 수 있고 망비용의 고정비 회수가 가능하지만 DLMP와 같이 계산 방법이 복잡한 특성이 있음.

- 전압수준(Voltage level) 기반의 망요금제는 계산이 간단하고 망 투자비 회수가 가능하지만 계통편익이 정확히 결정되는 앞의 두 방법과는 달리 덜 정확한 가격 신호를 줄 수 있으나, 단가 산정 과정을 정교화 한다면 직관성과 효율성을 모두 만족시킬 수도 있으므로 비교적 가장 합리적인 방법으로 판단됨.

○ 현행 상계제도하에서 자가용 태양광 발전의 보급이 진행될수록 태양광을 소유하지 않은 수용가의 기본요금 부담이 증가하는 문제를 해소하기 위해서는 기본요금 부과방식 변경, 계시별 요금제 조정과 정액요금 형태의 부과방식을 고려할 필요가 있음.

- 현행 기본요금을 순수전량 기준으로 부과하는 제도를 단기적으로는 수전량 기준으로 변경하고 장기적으로는 자가소비율 제고를 유도하기 위해 망사용량(수전량+역송량) 기준으로 부과하는 것이 필요함.

- 자가소비를 늘리기 위해 일몰시간대 이후로 피크시간대를 변경할 경우 계시별 요금 조정이 필요함.

- 또한, 기본요금을 누진단계에 따라 차등 부과하는 방식을 정액 형태 또는 자가용 태양광 소유 수용가를 대상으로 부과하는 상시대기 요금제 도입(Standby charges)은 분산형 전원의 편익을 감안하여 신중히 접근할 필요가 있음.

○ 중장기 입지 신호 제공의 타당성을 분석한 결과, 우리나라에서 RE3030 수준이 되었을 때는 지역별로 최대 16원/kWh까지 가격 차이가 발생할 수 있는 것으로 나타나 유의미한 지역별 가격차등 신호 제공이 가능한 제도의 도입이 필요함.

- 향후 재생에너지 정책이나 보급 목표 등이 상향 조정되면, 2030년 이전에도 입지 신호가 필요한 상황이 도래할 수 있으므로 도매시장에서의 가격차등 신호 제공, 망요금의 지역별 차등 부과 등 여러 가지 수단의 적용 검토가 필요할 것으로 보임.
- LMP는 도매시장에서 동태·지리적으로 자원을 최적화하여 배분하며, 추후 재생에너지 발전사업자의 도매시장 진입을 유도하여 가격신호를 제공하는 방식인 FIP와 결합하면 보다 효과적으로 입지 신호를 제공할 수 있어 태양광 잠재량의 편중 현상을 해소하는 데 기여할 수 있을 것으로 예상됨.