

---

# 전력산업 구조 및 전기요금 관련 제언

## (대전환 포럼 에너지전환분과 발제)

---

2023. 7. 28

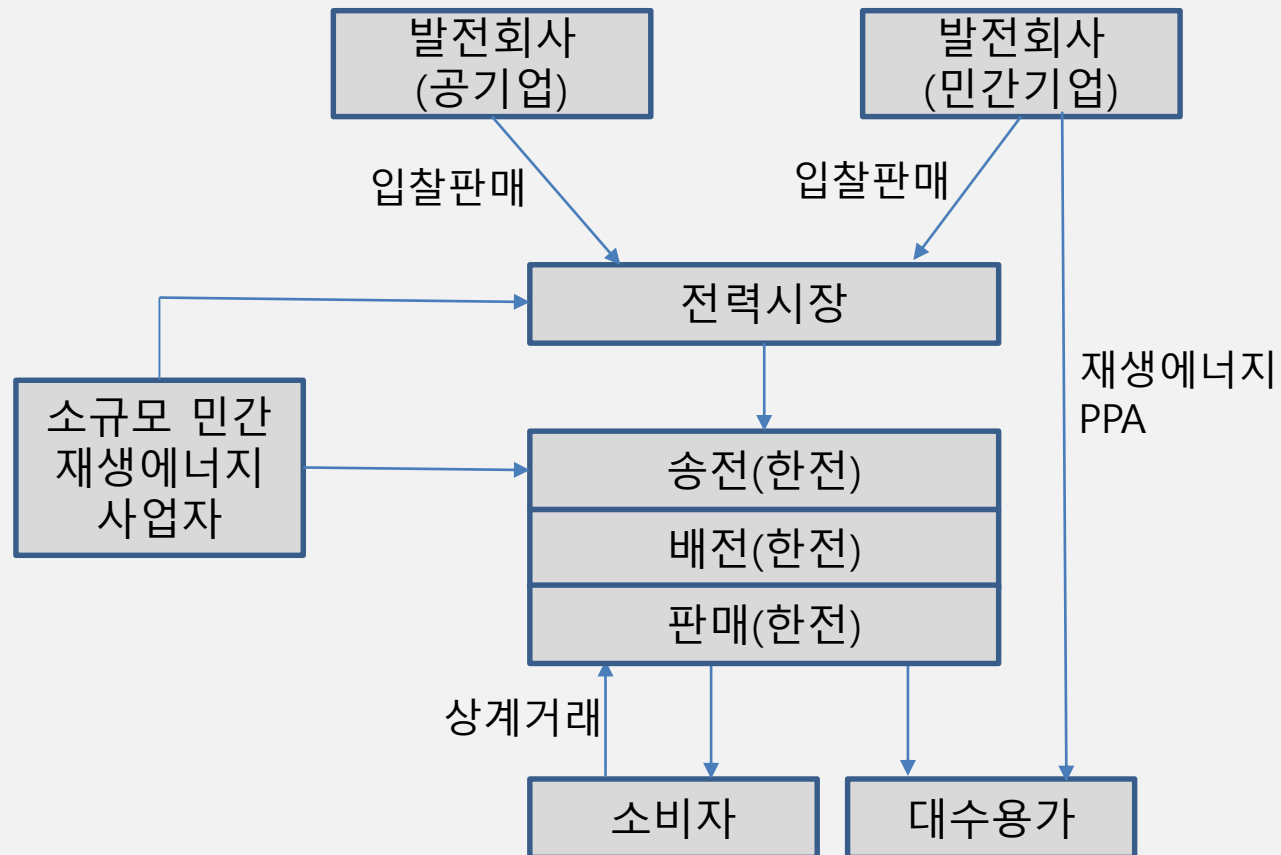
전남대학교 경영대학  
송재도

# 전력산업 구조 현황 및 논의 배경

---

# 1. 전력산업 구조

- 2001년 발전자회사 분할, 2004년 배전분할 중단 → 판매개방 관련 논란 지속
  - 미국의 경우 2003년까지 모든 주에서 판매개방을 시행토록 규정했었으나 2001년 캘리포니아 정전 사태 이후 진전되지 못하고, 2017년 기준 17개 주에서만 실시
  - 유럽의 경우 다수의 국가들이 판매경쟁 도입



## 2. 전력산업 구조 중요 이슈

- 발전부문
  - 발전원 Mix : 석탄발전의 퇴출 방식, 원자력발전의 역할
  - 재생에너지 확산 지원 : RPS/REC 제도, 한국형 Fit(소형태양광 고정가격계약)
- 송·배전
  - 송전망 투자 활성화 & 송전요금 지역별 차등
  - 분산형 전원 확산 관련 배전분할/Governance
- 전력시장(도매) 및 계통운영 고도화 : 실시간 시장, 보조서비스시장 등
- 판매개방
- 전기요금 체계 : 시장원리(원가주의, 시장·경쟁에 의한 가격 도출) vs. 규제가격

### ※ 신정부 에너지 5대 정책 방향

- PPA 허용범위 확대 등 통해 독점판매구조 점진적 해소 및 망중립성 제고 등을 통해 사업자간 공정경쟁 여건 조성
- 시장원리에 기반한 전력시장·전기요금 체계 확립

→ 시장원리 : 독점체제의 비효율성, 정책 왜곡, 다양한 참여자 유인 및 혁신

→ 공기업·정책 주도 : 자연독점, 외부성/시장실패, 상이한 원가의 다양한 발전원, 진입장벽과 마찰

## 판매개방(독점 판매구조 해소) 관련 이슈

---

# 1. 판매경쟁 관련 논점

## ○ 요금 상승 우려

- 한국전력의 영업비용 중 전력구입비/송·배전 비용을 제외한 판매부문 비율은 2021년 기준 2.2%  
→ X비효율성 개선 가능성?
- 경쟁도입이 먼저 진행된 이동통신, 초고속인터넷 산업의 막대한 마케팅 비용 지출  
→ 원가 상승 가능성
- 요금규제의 제거 → 초과이윤

## ○ 소비자 요금 선택권

- 이론적으로 배분적 효율성을 극대화 하는 요금은 단일 : 원가기반, 계시별
- 매출 극대화를 추구하는 사기업들 매출 증가 추구 : 산업 활성화를 목적으로 하는 이동전화산업과 에너지효율을 중시하는 전력산업의 차이 고려 필요
  - 판매개방 사례(텍사스) : 무제한 요금제, 포인트 제도, 인센티브형 무료 전력 등 전기를 더 많이 사용하게 만드는 요금제들이 대거 출시
  - 판매개방 사례(영국) : 부적절한 영업활동 등의 문제로 인해 소매사업자가 제시할 수 있는 요금제를 4종류로 제한. 신규 요금제 출시 시 규제기관의 적정성 검토 의무화
- 결합판매 : Cross Subsidy, 원가시그널 왜곡 가능성, 소비자 Switching Cost 증가

# 1. 판매경쟁 관련 논점

- 에너지 이용 효율화를 비롯한 신산업 활성화

- 재생에너지 확산 및 ICT 기술 발전에 의한 신산업 활성화 가능성이 존재하나 판매개방과 신산업 활성화의 연관성 입증은 어려움
  - 재생에너지 확산 수준은 RPS 제도와 RE100이 중심 역할 : 재생에너지의 원가가 높은 상황에서 시장기능에 의한 재생에너지 확대 추구 어려움
  - 수요반응(DR) 사업 활성화 : 한국전력의 재원에 의존
  - EMS, ESCO의 경우 매우 경쟁적인 산업구조를 가지고 있으나 2013년 이후 시장규모는 축소되고 있는 상황('13년 3,166억원→'19년 477억원) : ESCO 자금지원 대상에서 대기업 제외가 주된 원인으로 지목되며, 정책지원이 활성화 수준을 결정하는 주된 요인
  - VPP : 초기단계로 낮은 수익성/활성화(유지보수/전력거래 대행 수수료)
    - : 계통 안정화, 공급량 예측력 증대 기여 등을 보상하는 전력시장 개선에 따라 향후 잠재력 보유
- 이미 경쟁적 구조이며, 산업구조 문제보다는 높은 재생에너지 원가, 낮은 요금, 정책의지(RPS 의무 수준, RE100 지원)가 활성화의 주된 걸림돌로 지목되고 있음
- 판매개방을 통한 새로운 주체 유입이 신산업 활성화 기여하리라 기대하기 어려운 상황

# 1. 판매경쟁 관련 논점

- 배전망의 고도화 필요성
    - DSO(Distribution Service Operator)로의 진화 요구
      - DSO : 배전망에 연계된 분산에너지 등에 대한 제어와 급전, 시장 운영 등을 담당하는 운영자
      - 계통운영자와 DSO 간의 유기적 협력 필요 : 정보 교류 및 통합
    - 배전망 관련 투자 필요성 증대
    - 공익성과 안정성 중시 필요 (vs. 효율성, 이윤추구 원리)  
→ 향후 배전분할을 통한 판매경쟁 도입 현실성 낮음
  - 판매경쟁 상황에서 판매사업자의 파산 등으로 인한 소비자 전력공급 안정성 위협 이슈
- ➔ 판매개방의 잠재적 이점 실현 가능성은 입증되지 못한 반면 요금인상, 에너지 이용 효율화, 전력공급 안정성 관련 부작용의 가능성이 높음



## 2. PPA 허용범위 확대

- 한국에서 PPA의 현 활용 방식
    - 소규모 재생에너지 사업자들이 전력거래소에서 거래하기 어렵기 때문에 한국전력에 직접 판매
    - RE100 참여 기업들의 재생에너지 확보 방안
  - 재생에너지에 국한된 PPA의 경우 전력산업에 미치는 영향이 제한적 : 현재의 화석연료 발전 대비 높은 발전원가
    - 기업들의 CSR 차원 접근 : 재생에너지 확대 및 RE100 달성에 기여
    - 한국전력의 평균 전력구매비용 감소 : PPA 계약자가 높은 원가 부담
  - 평균원가가 상대적으로 낮은 화석발전원에 대한 PPA 허용은 Arbitrage를 발생
    - PPA를 통해 SMP보다 낮은 가격으로 전력구매 가능
    - 한국전력의 평균 전력구매비용 상승 : 한국전력 계약 소비자들이 높은 원가 부담
    - 통상 PPA는 가격 리스크를 감소시키고 발전원 건설 프로젝트의 자금 조달을 용이하게 하는 목적으로 사용되고 있음 : 한국의 경우 수요자의 가격 리스크가 높지 않으며, 재생에너지 이외의 발전원의 경우 진입을 활성화 하기 위한 정책적 노력이 요구된다고 보기 어려움
- ➔ 화석발전원으로서의 PPA 확대는 비효율/형평성 이슈 유발, Grid Parity 이전 재생에너지에 국한 필요

### 3. 망중립성과 경쟁제한 이슈

- 망중립성(비차별적인 망 접속) 보장 제도
  - 법 제도
    - 전기사업법 제21조(금지행위) : 송배전용 전기설비 이용제공 시 부당한 차별 금지
    - 전기사업법 제20조(정보공개) : 전기설비 정보공개 의무화
    - 경쟁중립성이 실질적으로 문제가 되는 대규모 발전원에 대해서는 전기위원회 심의 등
  - 계통운영 분리 : 전력거래소
- ➔ 송배전의 독과점성 : 민간 사업자에 대한 통제 가능성

## 4. 전력산업구조 관련 제언

- 전력산업 구조 개편 논의 과정에서 문제의 정확한 원인 진단 필요
  - 높은 재생에너지 원가 or 정책의지 or 산업구조  
: Grid Parity 이전에는 정책 주도 필요 (RPS, 외부성 반영, 요금 등),
  - 부작용을 회피하면서 새로운 거래 유형을 활성화 하기 위한 섬세한 제도 기획  
: P2P 거래 등 전통적 판매와 상이한 거래유형에 대한 구체적 이해에 기초한 논의 필요  
: 분산에너지특별법에 의한 분산에너지 특화지역 제도
- 송전망 투자 및 효율적 DSO로의 전환
  - 투자 활성화 : 투자주체의 원가 회수 가능성 보장 필요 (낮고 경직적인 전력요금 이슈)
  - 배전 부문(DSO) 운영 주체 : 공적 역할 중시 필요 (한국전력 or 전력거래소 or 지자체)  
→ 투자주체와 운영주체의 분리 가능성
- 효율적이고 강력한 에너지 전환 정책 필요 : 전기위원회의 전문성/독립성 확보 필요
  - 요금정책 : 외부성 반영(에너지전환 투자 자원 확보), 요금 안정성 등
  - 재생에너지 지원 제도 및 화석연료 발전원의 퇴출 : 진입장벽과 마찰을 고려한 정책 주도

## 4. 전력산업구조 관련 제언

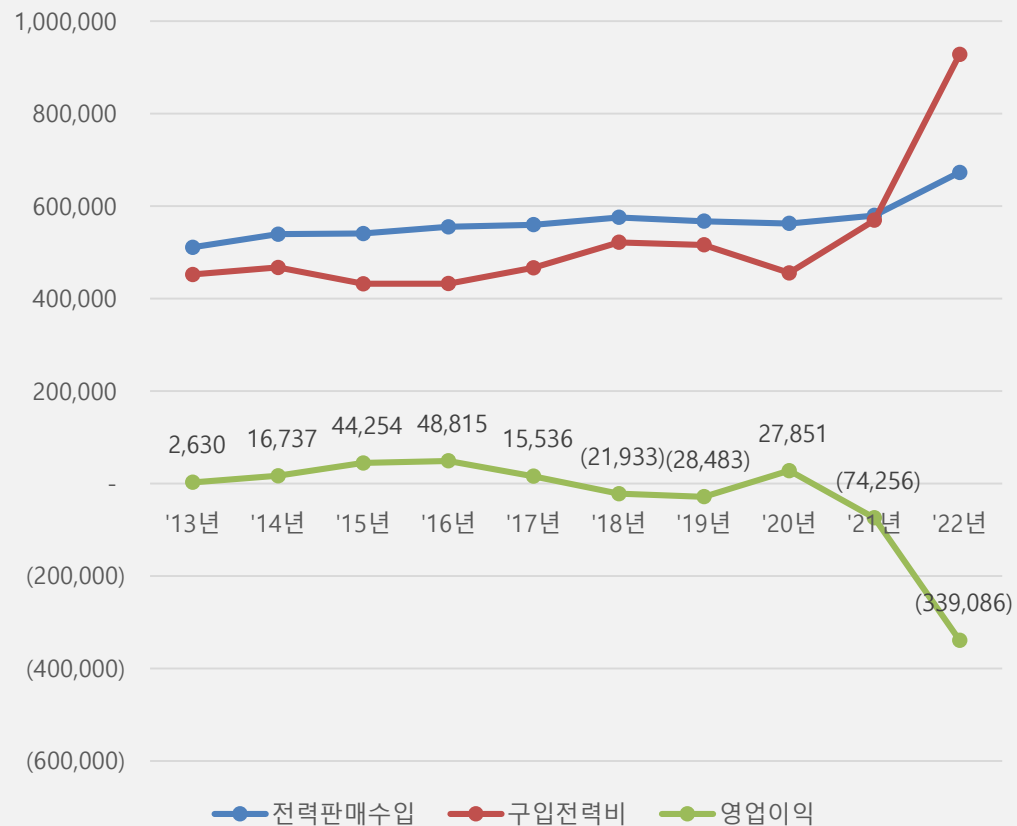
- 소비자 인식과 행동 변화 추동 : 강력한 정책 추진을 위한 국민 동의
  - 에너지 절감/효율화 유인 제공 : 에너지 효율화 관련 정보 제공 사업(미국 Opower 사례)  
→ 에너지 My Data(데이터 이동성)
  - 소비자들의 에너지 전환 참여 및 수요 측 유연성 확보
    - e.g.) 일반 이용자들 대상 녹색요금제
    - e.g.) 실시간 변동 요금제 : 소매요금에 실시간 전력 도매요금 변화 반영 (영국 옥토퍼스 사례)
    - e.g.) 수요반응(DR) 제도의 고도화 : 실시간 통제 가능한 유연 DR 자원 활성화
    - e.g.) VPP와 같은 공급 통제 용이성/예측가능성 증대 수단의 발전을 위해 발전원의 통제용이성/예측가능성을 보상하는 도매정산 방식의 개발

## 소매요금 관련 제언

---

# 1. 한국의 전기요금 결정 방식

- 투자보수율 규제 : 총괄원가 + 적정 투자보수
- 물가관리 차원에서의 소매요금 결정 + 소매요금 안정성
  - 한국전력 및 발전자회사들의 재무성과 불확실성 또는 적자 누적
  - 원가와의 괴리



- 정책적 목적을 반영한 종별 요금제 : 원가와의 괴리

# 1. 한국의 전기요금 결정 방식(연료비 연동제)

- 소매요금 구성(2021.1~) : 평균 전기요금 20년 109.8원/kWh, 21년 108.1원/kWh
  - 기본요금(송/배전 등 고정비 회수; 연 조정)
  - 전력량요금(기준연료비+수선유지비 등; 연 조정) : 분할/지연 조정 허용  
22년 11.3, 23년 19.4원/kWh 인상
  - 연료비조정단가(실적연료비-기준연료비 차이) : 분기 조정하되 연 5원/kWh 이상 조정 불가  
22년 5.0원/kWh 인상
  - 기후환경요금(RPS, ETS, 석탄감발; 연 조정) : 22년 2.0, 23년 1.7원/kWh 인상
- ※ 전기요금 조정 현황 : 22년 전기요금 조정액은 총 19.3원/kWh, 23년 총 21.1원/kWh
- ※ 전력 도매요금(SMP) 변화

	'20년 연간	'21년 연간	'22년 연간(~10월)	'22년 최고(월)*	'22년 최고(일)
SMP(원/kWh)	68.87	94.34	184.42	(10월) 253.3	(10/13) 270.2

→ 연료비 연동제에도 불구하고 실질적으로는 소매요금 안정성 중심의 운영 방식 : 기준 연료비 분할/지연 조정 허용, 연료비조정단가 상한

## 2. 소매요금 관련 이슈

- 연료비 연동제 작동 실패 : 기준 연료비 분할/지연 조정 허용, 연료비조정단가 상한
- 외부성의 반영 : 낮은 배출권 가격, 배출권 90% 무상 할당
  - 산업경쟁력 : RE100, 탄소국경조정제도
  - 가격신호를 통한 에너지 이용 효율화 추구 필요성
  - 에너지전환을 위한 자원 확보 : 탄소중립 기본계획 재정투자계획 23~27년 90조 수준
- 요금 안정성의 확보 : 신냉전 체제 및 Greenflation 하에서 국제 에너지 가격 불확실성/변동성 증대
  - 에너지효율/재생에너지 투자, 산업계 불확실성
  - 서민생활 안정, 취약계층 보호 : 변동성에 대한 정치적 부담
- 한국전력의 누적 적자 : 21~22년  $\Delta 41.3$ 조원, 23년 1분기  $\Delta 6.3$ 조원
- 취약계층 에너지 빈곤 해소



### 3. 전기요금 정책방향 관련 논점

- 원가주의 vs. 요금 안정성/예측가능성

- 원가주의 대두 배경

- : 원가보다 낮은 가격 : 전기 사용 효율화 유인을 제공 못함 → 탄소배출 외부성 반영 필요
- : 한국전력의 적자 누적 → 적정 투자보수의 보장
- : 정책적 개입의 비효율성 우려 → 경쟁적 시장 기반 가격 지향

- 원가 개념의 모호성

- : 현재 원가는 외부성 반영 적정원가 대비 매우 낮음
- : 요금 안정성 추구로 인해 회수되지 않은 원가의 이월 허용
- : 부하 조정 관련 원가의 반영 이슈와 요금 수준 이슈의 분리 가능성

- 경쟁적 시장을 통한 원가주의 달성의 문제점

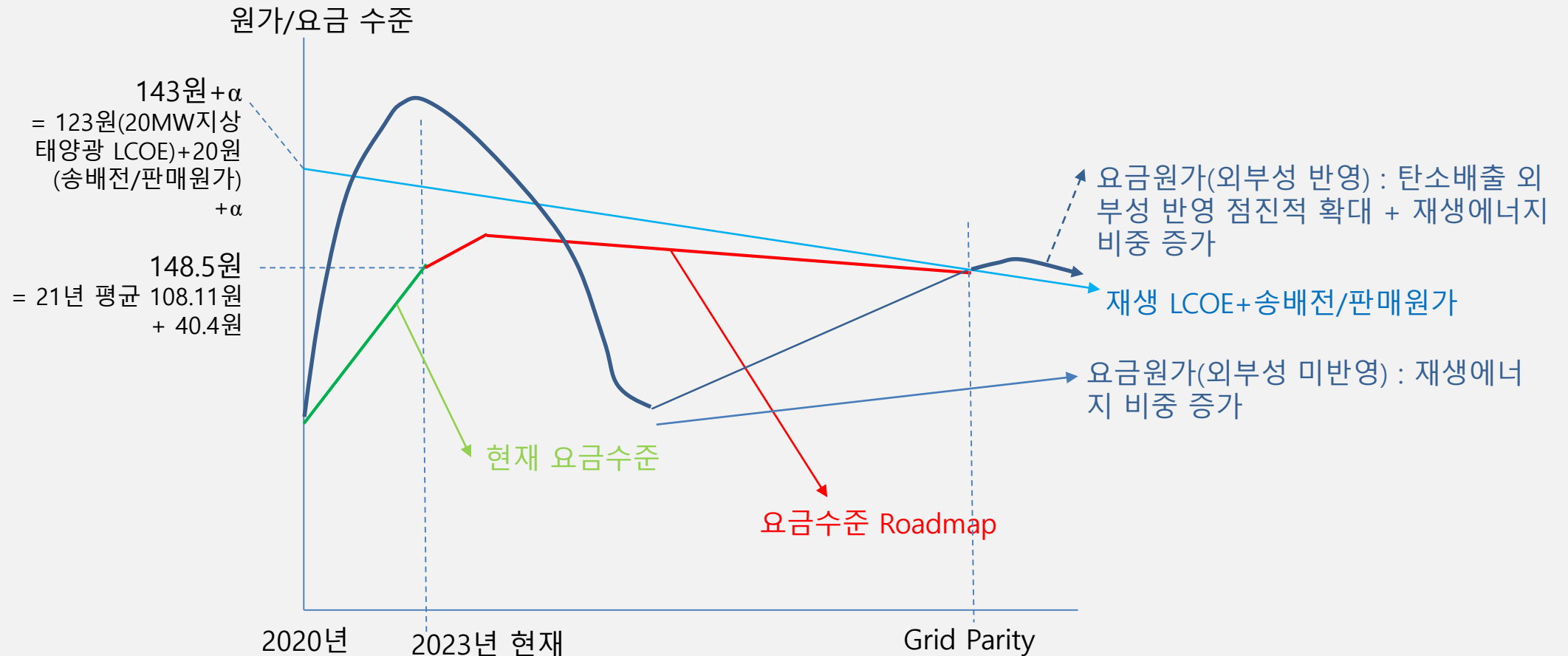
- : 판매경쟁의 부작용 : 요금 상승 가능성 등
- : 전기요금의 안정성/예측가능성 확보의 어려움
- : 한국전력의 기존 누적 적자 해소 어려움 : 송전망 투자, 배전망의 DSO로의 진화, 이자 부담...
- ※ 22년 말 기획재정부 장관 : 2026년까지 요금 조정을 통해 한전 누적적자 해소 계획

→ 장기 원가의 추정에 기초한 요금정책 및 이행방안 수립 필요

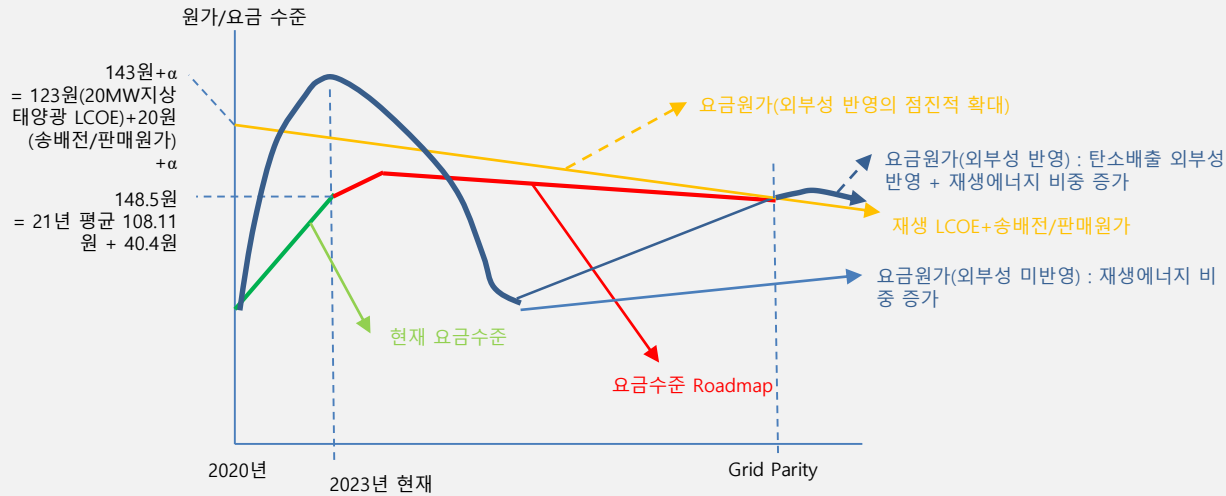
- : 정책 주도 요금 안정성 추구 필요(민간 위험의 정부 흡수)

## 2. 소매요금 수준 관련 제언

- 탄소배출 외부성을 반영한 소매요금 인상 로드맵의 공개 필요성
  - 전기요금의 안정성 중시(불확실성 해소) : 장기 요금원가의 추정 및 이행방안 수립/공개
  - Prospect Theory의 손실 민감성 : 요금 인하 후 재인상의 정치적 부담 고려 필요
  - 민간의 자율적 에너지 효율화 유인 제공, 에너지전환 /한전적자 해소 자원 조달

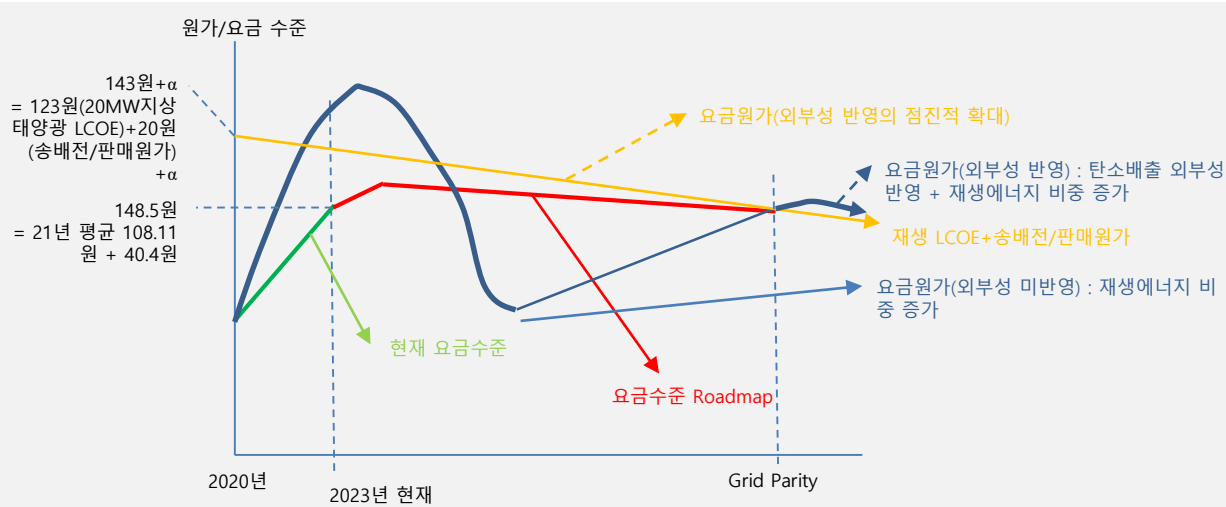


## 2. 소매요금 수준 관련 제언



- EU ETS 수준의 수준의 탄소배출 외부성 비용 반영시 150원/kWh 수준의 요금 필요
  - 국제 에너지 가격 2020년 수준; 배출권 가격 9.4만원/톤(EU ETS 22년 평균가격); 전력배출계수 유연탄 8.653, LNG 4.284톤\* $10^{-4}$ /kWh; 발전비중 유연탄 32.6%, LNG 28.0% 가정
  - 재생에너지 LCOE의 장기 추세 반영 필요
- 현 요금과 유사한 수준의 요금 수준 유지가 타당
- 요금 수준 Roadmap을 통해 산업계, 재생에너지 및 에너지효율사업 관련 불확실성 제거 및 투자유인 제공

### 3. 한국전력의 누적적자 관련



- 요금 수준과 요금원가의 Gap에 대한 책무성(Accountability) 확보 필요

- 국제 에너지 가격의 2020년 수준 회귀 : 요금 > 요금원가
  - 전력산업기반기금 : 전기요금의 3.7%
  - 기후대응기금 : 배출권 유상할당 수입
  - 기타 : 한국전력의 손익 or 미수금 반영 ?

→ “(가칭)전기요금 안정화 기금”과 같은 한전 누적적자 해소 위한 명시적 자원 항목 신설 고려 필요

# 전력산업의 특수성과 정부 역할

---

# 1. 전력산업의 특수성과 시장원리의 한계

- 전력산업의 목표 (World Energy Council) : 에너지 안정성, 에너지 형평성, 환경 지속가능성
- 환경지속 가능성 : 탄소배출의 외부성 반영, 신속한 에너지 전환
- 에너지 안정성 이슈
  - 경쟁도입을 비롯한 구조개편 : 단기 이윤추구 경향성 유발 및 설비 과소투자, 인프라 노후화 유발
  - 2021년 텍사스주 정전사태, 2000년대 초 캘리포니아 정전사태
    - 텍사스는 2011년, 2014년에도 흑한으로 정전을 경험
    - 규제기관들로부터 여러 차례 관련 설비투자를 권고에도 불구하고 투자 부진
  - 재생에너지의 간헐성/무관성 전원 특성 → 투자 증대, 전력계통 상황을 실시간으로 예측·모니터링·관리하기 위한 정보 통합 능력 필요
- 에너지 형평성 : 에너지전환 관련 사회적 갈등 가능성
  - 상이한 원가 수준의 다양한 발전원 : 전력공기업에 의한 원가 평준화 공급
  - 초과이윤 억제
  - 소외계층 보호
  - 화석연료 발전원 퇴출에 따른 구조조정의 용이성

➔ 정책적 개입 및 공기업 공공성의 중요성 증대

---

**감사합니다**

---