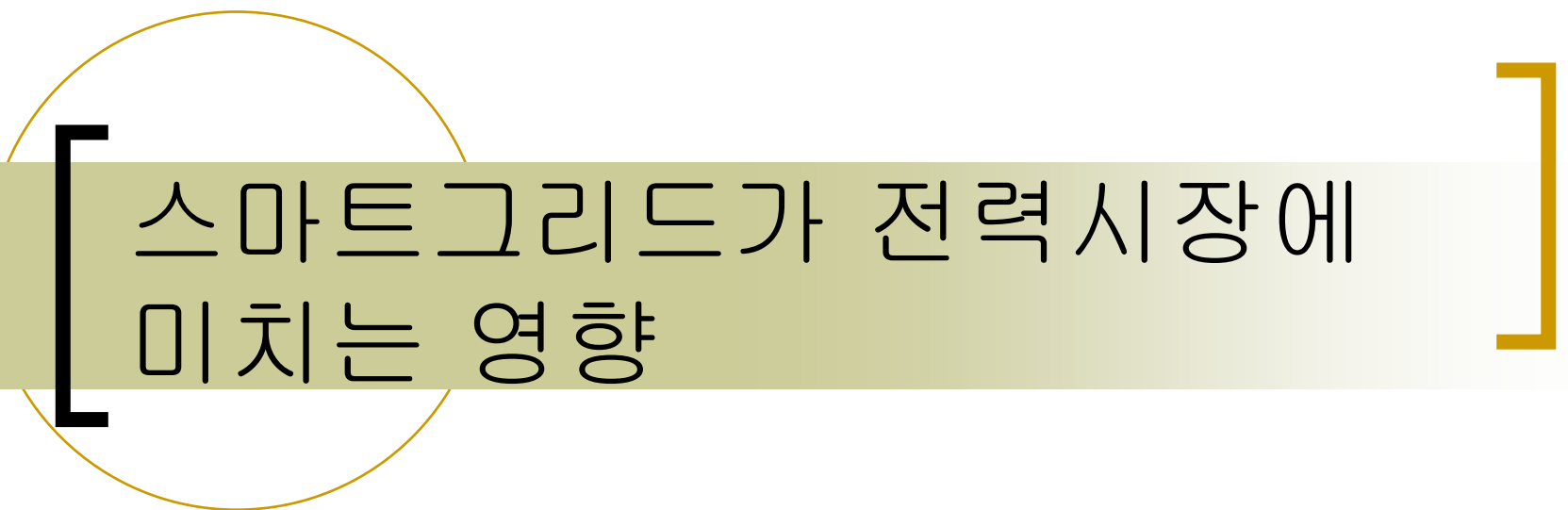




[스마트그리드가 전력시장에 미치는 영향]

2011년 7월 5일

김영산

한양대학교 경제금융대학

[순서]

- 전기의 특징
- 개별 전력소비 패턴과 비용
- 전통적 전기 판매방식과 문제점
- 시장실패의 가능성
- 스마트 그리드의 의미
- 수요반응의 활성화
- 시장의 변화

[전기의 특징]

- 생산과 소비가 동시에 발생
 - 대량 저장이 불가
 - 빛의 속도로 이동
- 연속적 소비
- 부하(수요)와 발전량(공급)의 불균형은 전체 시스템에 영향:
 - 초과수요 => **공급지장**
 - 다른 재화는 초과수요만큼만 영향 받음.

[전기의 특징 II]

- 수요-공급 변동의 큰 시차
 - 급격한 수요변동: 기후 등의 영향
 - 장기간의 설비 건설시간 (2-10년)
- 일부 (첨두용) 설비는 연중 극소수의 시간만 가동
 - 이런 발전기를 사용하기 위한 비용이 매우 높음 (하키스틱 형태의 비용곡선)
 - 전체수요의 변동성이 클수록, 전체적인 비용 상승
- 우리나라는 고립된 계통

[개별 전력소비 패턴과 비용]

- 개별 소비자는 소비 패턴에 따라 생산 비용에 차별적 영향을 미침
 - 사용시간대 : 중 부하 vs. 경 부하
 - 변동성, 최고 부하
- 이상적 전력 요금은 개별 소비자의 소비패턴에 따라 차별적 요금 부과
 - 생산비용에 미치는 영향을 잘 반영하는 요금제 설계
 - 요금제에 벗어나는 소비 제어

[다른 상품과 비교]

■ 금융상품

- 예금자나 대출자의 필요나 특성에 따라 다양한 형태의 금융상품
 - 다양한 가격과 조건 (대출한도, 이자율...)
 - 투자대상의 위험 특성, 유동성 등에 따라 다양한 수익률

■ 이동통신

- 전력에 비해 상대적으로 다양한 요금제

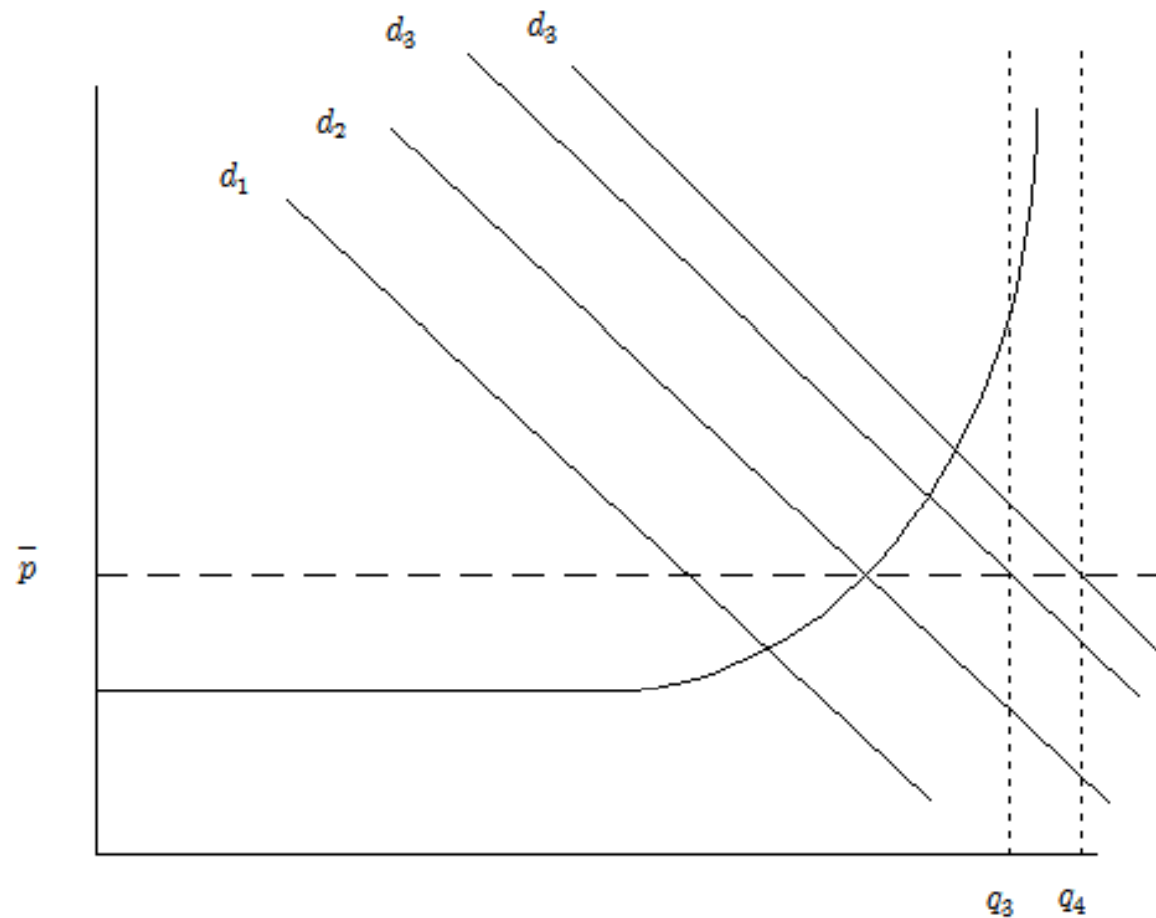
[전통적 전기 판매방식]

- 개별 소비자의 소비에 대한 연속적 계량과 제어에 한계
 - 가장 단순한 형태의 계량 방법: 일정 기간 누적 사용량 측정
 - 누적사용량에 대한 요금 책정만 가능
 - 여타 소비패턴에 따른 차별적 요금 책정 불가
 - 소비제어 불가
- 전기의 특성으로 인한 문제점을 확대
 - 비유: 피서지 숙박비가 일년 내내 동일?

전통적 판매방식의 문제점

- 개별 소비자에 대한 전력요금이 그 소비자가 전력생산비용에 미치는 효과를 제대로 반영하지 못함.
- 평균적 소비량
 - 가격의 경직성으로 수급조절 기능 상실
 - 최적소비수준에서 벗어남: 과다소비 or 과소소비
 - 전기의 한계사용가치 < 전기 한계생산비용
- 소비의 변동성
 - 변동성이 발전비용에 미치는 영향을 가격에 반영하지 못함

[그림 1) 전력공급 비용과 수요 : 전통적 판매방식]



[전통적 판매방식의 문제점 - 계속]

- 개별 소비자(공급자) 변동성으로 인한 비용이 다른 사람에게 전가됨
 - 개별소비자의 수요 변동성:
 - 첨두발전 필요성 증대: 평균적인 발전비용 ↑
 - 개별공급자의 공급능력 변동성:
 - 다른 발전기로 backup 필요 (예: 신재생)
 - 역시 평균적인 발전비용 ↑
 - 유발 당사자가 비용을 부담하지 않을 경우 다른 사람에게 전가 (외부성)

[시장실패 가능성 I : 수급균형]

■ 근본적 불일치

○ 수요

- 단기적으로 변동
- 비용발생 주체가 비용을 정확히 부담하지 않음

○ 공급

- 단기적 수요 변동을 추종해야 함
- 장기적으로 예비력까지 포함하여 충분한 용량을 확보해야 함
- 발전과 용량 비용을 소비자로부터 충분히 받을 수 없음.

■ 시장실패

- 단기 수요-공급 균형 달성 실패
- 장기 용량 확보 실패

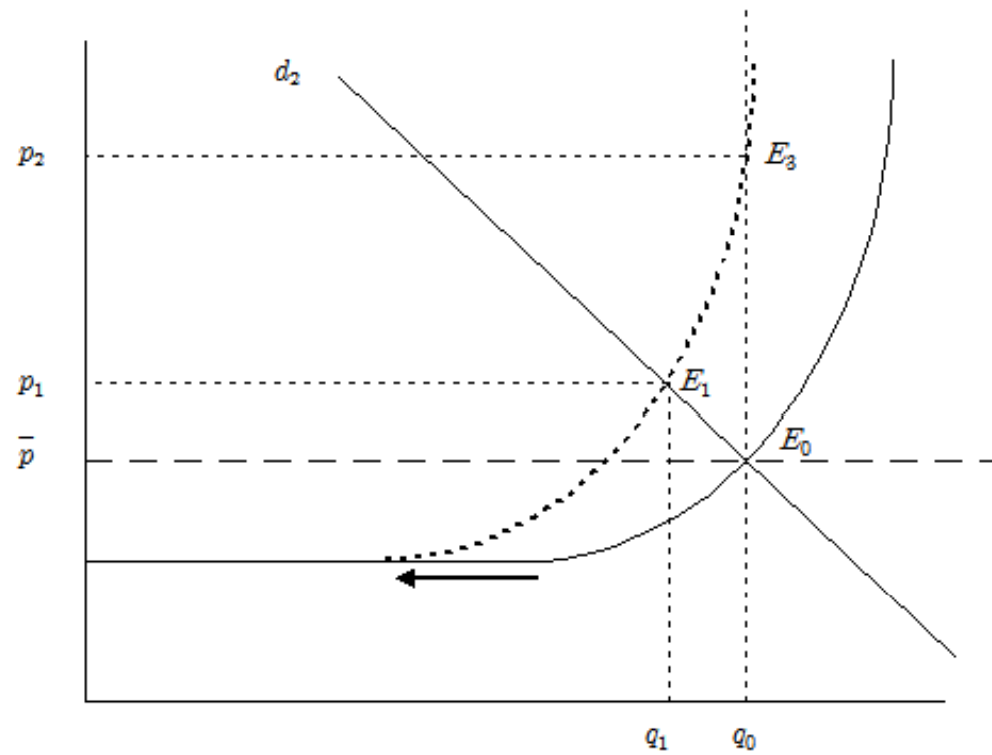
■ 규제의 필요성

- 
- 수급 균형은 정부가 개입하여 주로 공급 측면에서의 조절을 통하여 이루어짐
 - 공급이 수요에 충분히 대응하도록 (장 단기)
 - 공급 반응을 유발하기 위한 (非시장) 제도
 - 장기적인 목표를 설정: 용량
 - 수급균형의 의무를 누군가에게 할당하고.
 - 그 의무의 불이행에 대한 책임을 지게 함
 - 주로 전력회사에 그 의무를 부과
 - 대신 수직적으로 통합된 독점 구조 허용

[시장실패2: 과점하의 시장조작]

- Pivotal player:
 - (발전사업자 중에서)일방적으로 용량을 철회하여 공급지장을 일으킬 수 있는 사업자
 - 일반적 시장지배적 사업자보다 낮은 점유율로도 가능
- 역시 가격조정기능 실패와 비탄력적 공급조건으로 인하여 그 심각성이 확대
- 소매가격이 규제 하에 있을 경우, 판매업자에게 막대한 손실 (캘리포니아 사태)

[그림 2) 용량철회의 효과]



[스마트 그리드의 의미]

- 스마트 그리드는 전기의 특징과 판매방식에 획기적인 변화를 초래
 - 다른 상품과 차이점이 줄어들음
 - 특히 수요반응(demand response) 가능성 증대
 - 시장실패 여지를 크게 줄임
 - 그 자체로 효율성 제고
 - 경쟁도입의 장애 제거: 효율성 추가 제고

- 전기 특징의 변화

- 저장 능력의 증대 (전기자동차)
- 초과수요가 반드시 공급지장 유발 않음
 - 계약에 따라 일부 소비자 부하 차단

- 판매방식의 변화:

- 실시간 요금제 보편화
- 소비 변동성에 따른 요금 부과
 - 용량수요 유발에 따른 요금 부과
- 필요에 따라 선택적 부하 차단

[수요반응의 활성화]

- 실시간 요금제 보급으로 가격에 대한 수요 반응
- 가격 이외의 다양한 방식에 의한 수요 반응 개발
- 일방적인 공급 자원 확보 대신 수요자원의 중요성 증대
 - 보다 시장 원칙에 근접하게 됨.

[시장의 변화]

- 다양한 판매방식을 개발하여 수요자원을 개발할 수 있는 사업자 필요
 - 예: 미국 PJM의 Curtailment Service Provider(CSP)
 - 다양하고 차별화된 소매상품 개발을 위해서 판매경쟁 중요
- 시장실패 여지 축소
 - 가격 기능에 따른 자율적 수급균형
 - 수요탄력성 회복으로 가격조작 가능성 ↓

[결론]

- 스마트 그리드 도입으로 전기는 여타 상품들과의 차이가 줄어들음.
- 전력산업에서 **가치-가격-비용**의 괴리를 최소화하여 효율성 제고
- 시장 실패 여지가 줄어들어 경쟁도입의 부작용 감소
- 경쟁도입으로 역동성 증대
 - 새로운 사업 기회
 - 특히 소매 판매 부문 경쟁 활성화 기대