

우리나라 전력시장에서의 시장 지배력 행사

김현실 (전력연구원)

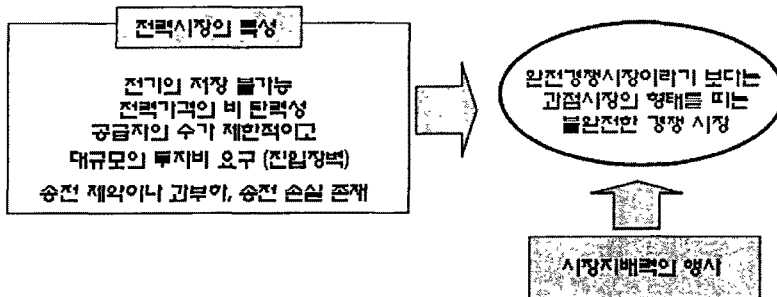
안남성 (전력연구원)

우리나라 전력시장에서의 시장지배력 행사

2005. 04. 30

전력연구원 김현실 · 안남성

전력시장의 시장지배력



전력시장에서의 시장지배력의 정의 :

시장지배력은 실제적인 제한된 서비스의 공급과 관련한 비용이나 가치의 증가와 관련없는 일정기간 지속적으로 소비자에 대한 요금을 상승시키기 위해, 용량이나 서비스를 철회하고 신규사업자의 시장진입을 막고 경쟁회사의 비용을 증가시킬 수 있는 능력 (FERC 2000)

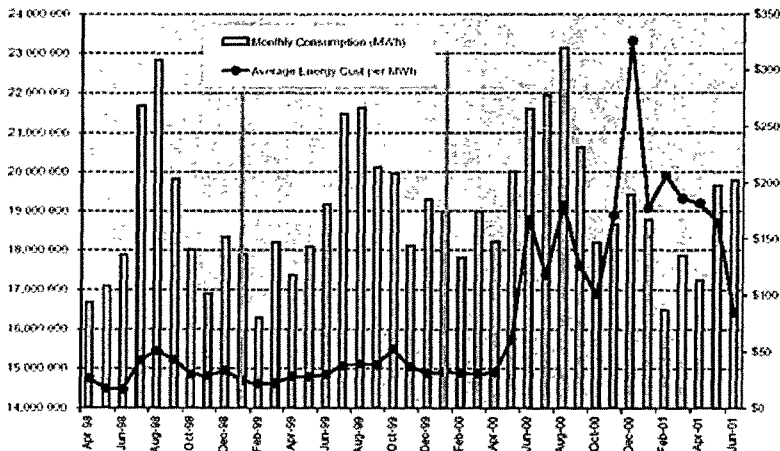
미국 전력시장에서의 시장지배력의 증거

FERC's Attack on Market Power by David West, Energy Consulting Group, LLC

California experienced very high power prices during the summer of 2000 – 500% higher than average prices during the same months of 1998 and 1999. While it is true the soaring prices were at least in part due to higher gas prices, several analysts have determined that at least half of the price increases were the result of the exercise of market power in tight supply situations within a market design that was decidedly flawed. Also in 2000, PJM determined that one trading entity was able to run up prices on the capacity credit market because it was longer than the PJM as a whole and was able to charge higher than competitive prices. Such market power abuses underscore the importance of monitoring the behavior of market participants to determine the exercise of market power

(2002)

System Load and Average Unit Cost of Energy



Average energy costs since January 2001 based on weighted average of production cost of utility owned generation, and purchase prices of wholesale energy to meet "net short" load of California utility distribution companies (UDCs), and other non-UDC loads

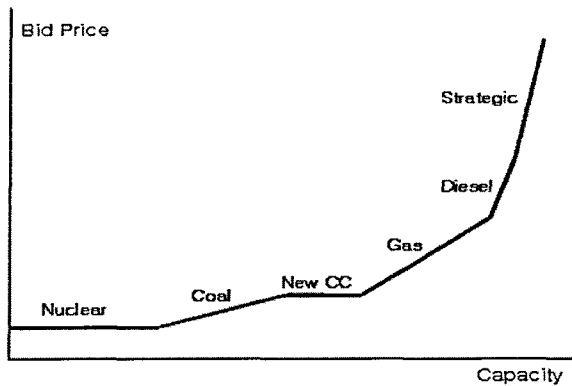
우리나라 전력시장에서의 시장 지배력

현재 우리나라는 전력산업 구조개편 초기단계로 시장지배력을 이용한 거래행위나 시세가 발견되지 않고 있지만 미국의 전력 시장 구조를 그대로 따르고 있기 때문에 선진국에서 발견되고 있는 시장지배력의 문제가 나타날 가능성은 크다. 특히, 6개 발전회사 중 일부 발전회사의 시장점유율의 경우 거래량 기준으로 볼 때 전체 시장의 약 40%이상, 소비 용량 기준 약 30% 이상을 차지하고 있는 실정이므로 이를 발전사에 의한 시장 지배력 행사는 전력가격의 급격한 상승을 불러오게 될 것이다.

〈 우리나라 발전시장에서 쉽게 나타날 수 있는 시장지배력 〉

- 인도적으로 시장에 과도한 양의 발전량을 입찰하는 경우
- 다른 발전기 더 싸지만 신뢰도를 유지하기 위해 인도적으로 비싼 발전기를 기동한 경우
- 우연히, 어떤 지역의 송전제약으로 송전용량이 한정되는 경우

Units for Strategic Bidding in Supply Curve in Korean Market



점도보이름 담당하는 발전소의 발전량을 줄임으로써 시장 지배력을 행사했을 경우 (Economic withholding), bidding 가격은 시장균형가격 이상으로 높아지게 될 것이다.

시장지배력 완화방안

- Real time pricing (Demand-side Management)
- Long term contracts (Vesting contract)
 - 신설 배전회사가 전력구입방안 일부를 발전회사와의 계약에 의해 거래토록 하는 방식 (규제금융계약)
 - 시장참여자의 재무적 위험 낮추기
 - 시장지배력 완화
 - 시장을 왜곡하지 않는 범위에서 연중시장, 계약시장, 소매시장의 간섭 최소화하며 정책목표 달성

시장지배력이 전력시장 가격에 미치는 영향 분석

기초모델의 수정 및 가정

- 사용 모델 : Think software
- 전체 조건 : 시장지배력이 도매전력시장에서 행사될 수 있음을 가정
- 모델링에서 시장지배력인 정의 : 발전량을 줄임으로써 전력공급량에 변동을 주어 전력시장의 가격 변동에 영향을 줄 수 있는 능력
- 분석을 위한 모델 단순화와 가정
 1. 수력발전에 의한 발전량은 없는 것으로 간주
 2. 원자력 발전소의 주기가 '정부계획에 의한 주기가 아닌 연간 2,000MW씩 8,000MW 까지만 추가되는 것으로 가정
 3. 시장 지배력은 "Strategic Withholding" 이라는 변수로 설정
 4. 시장 지배력을 행사할 수 있는 에너지원은 협동 부하를 담당하는 가스발전소
 5. 시장 지배력의 행사 시점
 - Reserve margin ((총수요량-총 공급량)/총 공급량)이 40%이므로 떨어질 경우 "Strategic Withholding"이 작동
 - Reserve margin이 7%까지 떨어질 경우 시장 지배력을 행사할 수 있는 Capacity가 100% 이용되도록 설정

The Model Inputs Screen

Fuel Costs in \$ per million BTU	Demand Side Inputs	Strategic Capacity
Price of Imported Coal <input type="text" value="1.2"/>	Demand Growth Rate in % per year <input type="text" value="5.0"/>	Fraction of Old Gas Steam Cap Subject to Economic Withholding <input type="text" value="0.00"/>
Price of Domestic Coal <input type="text" value="2.3"/>	Conservation Savings in MW on Peak <input type="text" value="0"/>	Floor on Bid Bidding <input type="text" value="100"/>
Price of Natural Gas <input type="text" value="4.2"/>	Peak Clipping Savings in MW on Peak <input type="text" value="0"/>	Max Cost of Highest Bid <input type="text" value="30"/>
Price of Oil <input type="text" value="6.0"/>	Lead Shifting Savings in MW on Peak <input type="text" value="0"/>	Real Time Pricing GW of Peak Load with Real Time Pricing <input type="text" value="0"/>
	Valley Filling MW added to on Peak <input type="text" value="0"/>	

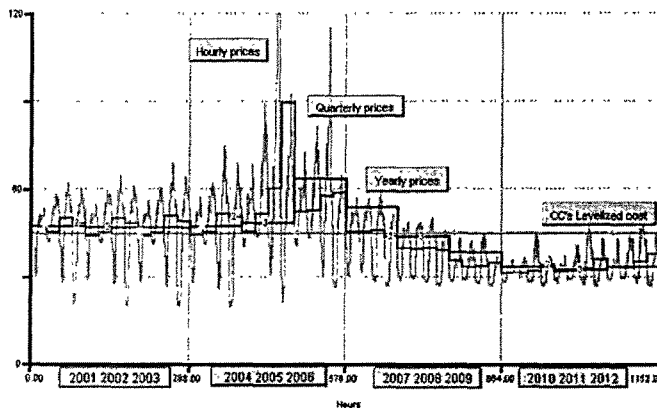
- Each fuel cost are \$ per million BTU
- Demand growth rate is 5% per year
- ignore the DSM impacts
- The key input slider is the "fraction of Old Gas Steam Capacity subject to Economic withholding"
 If this slider is set to zero, all of the older Gas-fired capacity will be bid at variable cost

Inputs for new CCs and the Investors that will build them

New Combined Cycle	Private Developers
CC Capital Cost 500 800 1000 [?] 800 [v]	Developer's Goal for MW of Pipeline 0 60000 [?] see on [v]
CC Fixed Charge Rate in % per Year 10.0 15.7 20.0 [?] 15.7 [v]	Permit Delay in Years 0.50 1.00 1.50 [?] 1.00 [v]
CC Fixed O&M 0 0 20 [?] 0 [v]	Permit Shelf Life in Years 5.0 10.0 15.0 [?] 10.0 [v]
CC's variable O&M Cost 0.0 0.0 4.0 [?] 0.0 [v]	Construction Delay in Years 1.0 2.0 3.0 [?] 2.0 [v]
CC Heat Rate 8000 8800 9000 [?] 8800 [v]	Investor Weight Given to Capacity in the Pipeline 0.0 0.5 1.0 [?] 0.5 [v]
If Investors Expect the Natural Gas Price (\$/mmbtu) to be [?] 4.30 [v]	
then the fully levelized cost of a new CC (\$/mwh) would be [?] 44.5 [v]	

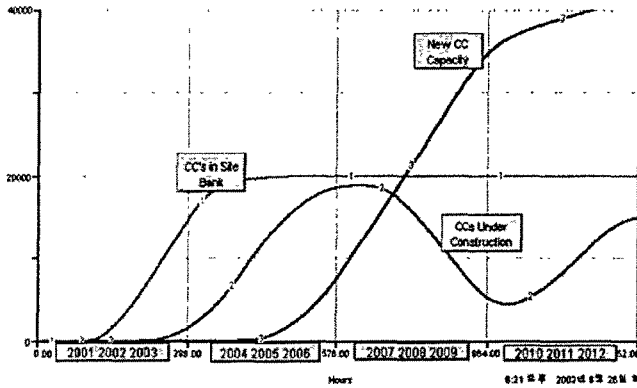
- If Gas price is \$4.2 per MBTU, investors expect the full levelized cost of new CC power plan to be \$44.5
- New CC's
 Permit delay is 1 year
 Construction delay is 2years
 Permit shelf life is 10 years
 Investors Weight give to in the Pipeline is 50%

Market Prices without withholding



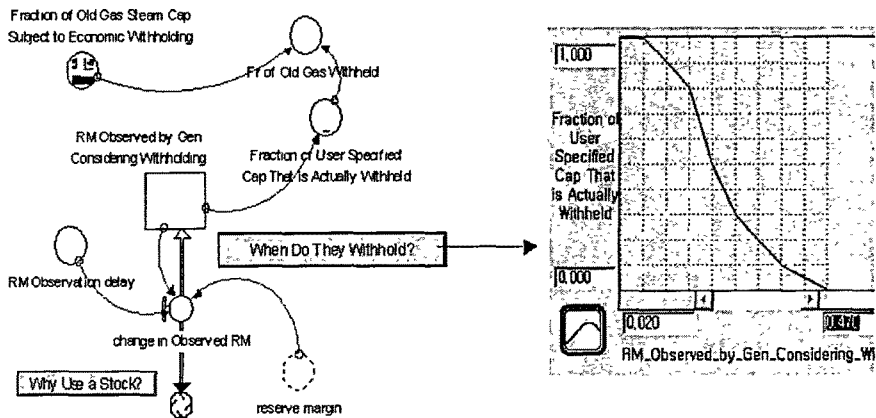
- Market prices is somewhat higher than the full cost of new CC power plant at the start of the simulation.
- Hourly market prices go off the chart in summer of 2005 (quarterly price is about \$90/mwh). (there is insufficient generating capacity to meet the growing demand for electricity)
- Market price fall below the full cost of a new CC due to overbuilding at the end of the simulation

Investment in New CC Capacity

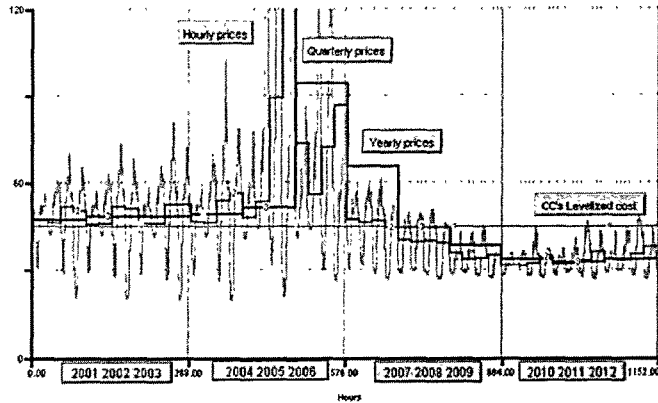


- Because of the delays for permits and construction, the new CC capacity does not grow substantially until the year 2006.
- the new CC capacity does not come on line in time to prevent tight condition in the year 2005.
- Construction appears in a major building boom during 2006-2007, there is major "over-building" in this simulation. That is, the market prices decline below the full cost of a new CC plant

Strategic Behavior; Simulation with Economic withholding

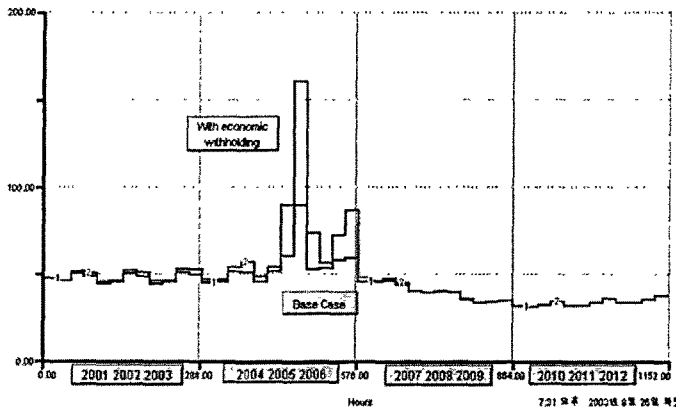


Market Prices with 10% Economic Withholding



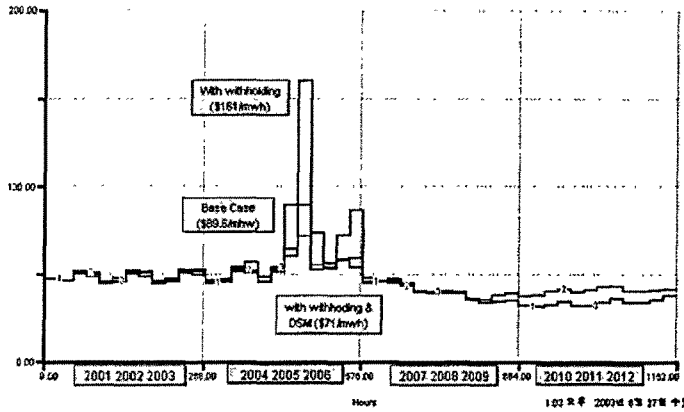
- 중 가스 발전설비만 1143MW 이고 아예 대안 10%의 공급량만 약 1143MW를 끌어 시장 지배력을 행사할 경우 시장 가격의 변화
- 기본 사례(오)에서 2005년 피크 시점의 시장가격은 \$89/mwh 이지만 시장지배력이 행사되면 피크시점의 분기가격은 \$161/mwh 까지 치솟는다.

Market Prices with 10% Economic Withholding



- 신규발전소나 기타 에너지원에 의해 시장지배력이 행사된 만큼의 공급량을 확보하지 못한다면 시장지배력이 행사되었을 때, 피크 시점에서 시장가격은 기본 시장가격에서 약 50%까지 증가
- 시장지배력은 Reserve Margin이 40% 이하로 줄어들 때에 행사되기 때문에 가격이 낮은 기간에는 시장가격에 영향을 주지 않음

시장 지배력이 행사되는 시점에서
정부가 적극적으로 수요관리를 했을 경우 시장 가격 변화



- Economic withholding에 의한 가격 증가 효과보다 DSM에 의한 수요 감소 효과가 더 크게 나타나 시장가격은 기본 시나리오의 피크 가격보다 낮게 나타남.
- 정부에 의해 지원되는 수요관리는 공급량을 증가시키는 것은 아니지만 수요를 절감하는 효과를 갖기 때문에 시장지배력이 행사되어 공급량이 줄었을 경우 이에 대한 시장 피급효과를 막을 수 있는 대안이 될 수 있음. 그러나 DSM에 의한 투자 감소로 시뮬레이션 말에는 다시 시장가격이 증가하는 현상이 나타남.

결론

일반 소비자인 다른 전력의 특성에 의해 전력시장은 경쟁이 도입되었을 때 많은 문제점을 이기시킬 수 있다. 부동산 시장에서의 같이 일반투자자에 의한 발전소 건설은 Boom and Bust Cycle을 따르는 시장 다이내믹을 보일 것이며, 공급자의 수기 제한적이고 대규모의 투자가 요구되며 승전 제약이긴 손실 등이 존재한다는 전력시장의 특별한 속성은 일계 시장지배력이 행사될 수 있는 여지를 갖고 있다.

본 연구에서는 시장 지배력이 전력시장에서 행사된다면 시장가격에 얼마만큼의 영향을 주는지 살펴보고, 도입을 통해 시장지배력의 피급효과를 얼마나 막을 수 있는지 시뮬레이션한 결과, 협동 부하를 담당하는 가스발전소의 10%에 대한 시장지배력의 행사는 피크 기간의 시장가격을 약 50%까지 증가시키는 막대한 영향력을 보여주었다. 이에 대해 전력수요를 줄일 수 있는 수요관리는 시장지배력에 의한 가격 상승을 억제할 수 있다는 것을 발견하였다. 그러나 수요관리는 시장참여자의 자발적 참여를 기대하기 어렵고 실행에 많은 지원이 소모된다는 단점 때문에 그 효과를 직접적으로 측정하기 곤란하며 예상치 못한 많은 전력수요 감소로 시장가격이 하락하고 이로 인해 주기적인 발전소 건설을 위피하게 하는 역효과가 존재한다. 따라서 시장지배력의 행사를 막거나 시장지배력행사에 의한 가격 상승을 완화시킬 수 있는 대안이 요구된다.