

## 경쟁체제 도입기의 수급안정화를 위한 설비투자 인센티브 설정 연구

°김창수, 이창호, 진병문  
한국전기연구소 정책연구실

### Investment Incentive for Capacity Supply in a Period of Introduction of competition

Chang-Soo Kim, Chang-Ho Rhee, Byung-Mun Jin  
Korea Electrotech. Research Institute

**Abstract** - Recently, Korea's electric industry is in the midst of a period of profound changes in the structure and function, including the introduction of market competition in the generation sector. Therefore, it is difficult to promote long-term capacity planning and new generating capacity construction which have been driven by KEPCO so far, after the introduction of market competition, so new generating capacity construction and security of reserve margin is needed through self-regulation plan of private generation producers by market mechanism.

According to the competition in the generation sector, a new paradigm is necessary to the long-term capacity planning driven by the Government.

This paper analyzes the plan and the incentive level able to guide the new generation capacity construction considering the uncertainty risk in a period of introduction of competition. In addition, this paper analyzes the plan able to guide the new capacity construction by market function at the stage which market become established and Government's role to solve the anxiety about the capacity supply and demand.

key: capacity payment, bidding, restructuring

## 1. 서 론

최근 전력사업은 세계적으로 큰 변혁기를 맞고 있다. 그 중의 하나는 규제완화와 경쟁체제의 활성화에 따른 각종 민간 발전사업자의 등장과 이에 따른 구조개편의 진행이다. 이러한 추세는 미국, 유럽, 일본 등의 선진국뿐만 아니라 여러 개발도상국의 경우에도 민영화와 규제완화를 통하여 전력산업의 효율성을 제고시키고 있다. 이에 따라 우리나라도 전력산업에 대한 경쟁체제 도입을 진행 중에 있다.

발전분야의 구조개편에 따른 민영화와 자율적인 시장경제 도입으로, 지금까지 정부주도로 추진하고 있는 국가차원의 장기전력수급계획에 대한 새로운 패러다임이 요구되고 있다. 즉, 민간발전사업자의 장기적인 신규설비 건설 계획은 개개 발전회사의 경영상태, 장기비전, 향후 수익성 등의 분석을 토대로 각각의 발전사업자가 자율적인 판단으로 투자계획을 수립하고, 설비건설을 추진하는 방향으로 진행되어질 전망이다. 따라서, 민간 발전사업자 계획에 의한 결과는 전적으로 해당 발전사업자의 몫으로 돌아가게 된다. 이러한 관점에서 지금까지 정부에서 수급계획을 주도적으로 추진하고 이에 따른 건설을 추진하는 방법을 민간사업자에게는 강제할 수 없으므로, 기존의 국가차원 장기전력수급계획 수립에 대한 새로운 방향이 모색되어야 할 시점이다

우리나라는 앞으로도 높은 전력수요 성장으로 대규모 전원개발이 지속적으로 필요하나, 경쟁시장 도입 초기에는 전력시장의 불확실성이 증대되고 발전사업자의 투자여건 정착의 미비로 인하여, 미래의 전력수급 안정화를 위한 신규설비의 적기건설이 불투명하게 될 수 있다.

본 논문에서는 이러한 전력산업의 경쟁시장 도입기에 나타나는 불확실성을 보상할 수 있는 경쟁시장 개념도입에 의한 발전설비 건설 유도방안과 이에 따른 신규설비 투자건설을 위한 인센티브 지원방안에 대하여 분석한다. 나아가 시장정착 단계에서 시장기능에 의한 설비건설 유도방안과 전력수급 불안을 해소하기 위한 정부의 역할에 대해서도 분석한다.

## 2. 현행 장기전력수급계획 및 설비건설

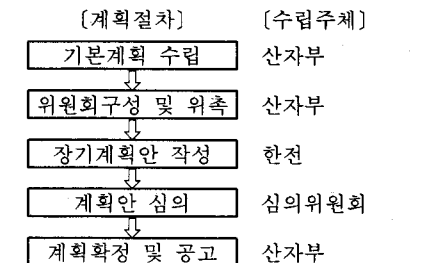
장기전력수급계획은 미래의 전력수요 증가에 대응한 안정적인 전력공급을 위하여 전기사업법에 의거하여 정부의 기본계획에 따라 추진되어 진다. 계획은 매 2년마다 향후 10년 이상을 대상으로 수요관리계획, 공급측 자원계획인 발전계획, 송·변전 설비계획, 발전량 및 연료별 사용량 계획 등을 수립하는 계획이다.

장기전력수급계획은 국가차원의 전력수급 안정을 위한 계획으로 현재 정부의 주도로 한전에서 계획실행 안을 작성하여 공청회 등을 통하여 계획을 수립하고 있다. 계획은 국가적인 관점의 종합적인 전력수급을 분석하고 설비계획을 수립하여 산업자원부장관이 확정 공고한다. 이기에서 한전의 역할은 정부로부터 위임받은 기술수준 검토, 계획시안 작성, 계획수립까지의 제반 행정 및 보조업무 등을 수행하고 있으며, 확정된 계획에 따라 설비건설을 추진하고 있다.

장기전력 수급계획의 수립목적은 예측된 미래의 전력수요에 대하여 공급신뢰성을 유지하면서 가장 경제적인 공급력을 확보하는데 기준을 두고 있으며, 국가적인 관점에서 경제적인 수급을 추진하고 있다.

- ▶ 적정 공급신뢰도를 유지하며 미래전력수요를 충족
- ▶ 전원 Mix를 어떤 수준으로 조합하여 개발할 것인가?
- ▶ 발전소 투입시기, 위치 등에 대한 사항을 분석,
- ▶ 신뢰도, 경제성향상 등을 위한 전원의 기술혁신에 대처하고 실용화하는 개발.

현재 수립되고 있는 장기전력 수급계획에 대하여 추진과정 및 이에 따른 제반 업무에 대하여 간략하게 흐름도를 나타내면 그림 1과 같다.



〈그림 1〉 현행 장기전력수급계획 수립절차

## 3. 경쟁시장에서의 전력수급과 용량요금 인센티브

### 3.1 시장기능에 의한 전력수급

일반적으로 발전사업 투자는 초기비용이 많이 소요되고, 이에 따른 투자회수가 20년 이상의 장기인 특징을 갖는 산업으로 투자결정에 많은 위험이 따른다. 따라서, 발전사업자가 설비투자를 하기 위해서는 수급에 대한 정확한 정보와 투자회 회수가 가능한 시장메카니즘의 뒷받침이 필요하다.

발전설비 투자를 위한 용량요금 인센티브는 첫째, 발전사업자의 불안정한 변동수입을 어느 정도까지 안정시키고 첩두 발전설비에 대한 설비비용 손실의 고려이다. 두 번째로, 가능한 발전용량에 대하여 용량요금 인센티브를 지불함으로써 신규 발전설비 투자에 자극을 주고, 수익이 낮은 발전설비가 폐지되지 않게 기여하여 직접적으로 발전설비의 적정 초과수준을 촉진하는 것이다.<sup>[2]</sup>

개개의 발전기에 대한 용량요금 지불은 시스템 적정성에 대한 기여를 평가하거나 발전기의 가용을 기준으로 이루어진다. 아르헨티나, 콜롬비아, 스페인 등은 용량요금을 지불하고 있는 국가의 한 예이다. 영국에서는 시장가격의 계산방법으로 다음날의 LOLP를 예측하여 용량요금 지불을 사용하고 있다. 용량요금 지불 방법은 모든 발전사업자에게 공정하고 안정된 경제신호를 제공할 때 목적에 맞는 효과를 발휘할 수 있다.

용량요금 지불에 있어서 어려운 점은 첫째, 주의 깊게 이행되지 않으면 용량요금에 의한 시장신호는 단기시장에서 발전사업자의 행동에 왜곡을 유발시킬 수 있으며, 두 번째는 인센티브 지불수준 결정에 있어서 시장신호를 반영하는 적절한 방법을 찾기 힘든 것이다. 마지막으로 상품의 실체를 정의하기 힘들고 적정성의 바람직한 수준을 확실하게 보증할 수 없는 어려운 점이 있다.

안정적인 전력수급을 위한 또 다른 방법은 설비용량 시장을 운영하여 직접적으로 시장에서 필요한 설비용량을 구매하는 것이다. 이 방법의 실제적인 수행은 시스템의 전기공급자(직수용가 및 적격 공급자)에 대하여 요구되는 보장 발전용량의 계약적용의 의무수준에 의해서 이루어진다. 강제적인 의무수준의 예로서 연간 최대부하의 15% 초과하는 용량요금 계약 등이 있을 수 있다. 계약은 전기공급자와 판매자 사이에 용량계약을 통하여 장기적인 설비투자를 유도할 수 있다. 이러한 방법은 미국의 PJM Pool, 뉴욕Pool 등에서 적용하고 있다.<sup>[2]</sup>

〈표 1〉 각 국가별 Pool가격 산정과 용량요금

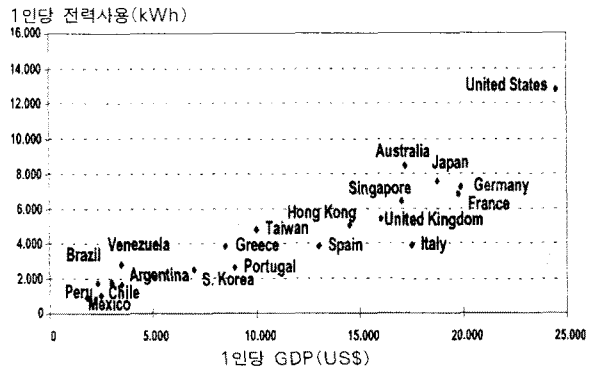
국가	Pool 가격설정	용량요금 반영	특징
영국	발전기술, 물리특성 기준 발전비용곡선 입찰	신뢰도에 따른 CP 점두설비 보상, 신규 설비 투자유도	입찰 복잡 가격조작 우려 기저충실유발
호주	단일에너지가격 입찰	없음(SMP와 연료비 차이로 회수)	지역별SMP 지역간연계
미국	단일에너지가격 입찰	없음(SMP와 연료비 차이로 회수)	
아르헨티나	발전기술기준 SMP 원가반영 G-Pool	6am-10pm발전량에 대해 10\$/MWh보상	
칠레	원가반영 Pool	가스터빈기준보상	
노르웨이	가격입찰	없음	수력위주 부족은 수입

경쟁체제에서 단기적인 관점에서 수급조정을 위한 발전분야 전력생산 능력의 감시 및 통제임무는 ISO 기능에서 대부분 담당하고 있으며, 아르헨티나, 캘리포니아, 스페인 등에서 기능이 원활히 유지되고 있다. 장기적인 개념에서 적정성(Adequacy)을 유지하는 문제는 다른 개념이며, 이를 위하여 영국, 미국 등에서는 장기수급현황 분석자료를 제공하여 발전사업자로 하여금 적절한 투자를 유도하고 있다.

### 3.2 경쟁도입 초기의 외국 현황

전력시장을 경쟁체제로 개방한 선진국에서는 개방초기

의 발전설비는 전력수요에 비하여 충분한 예비력을 가지고 있는 상태에서 시작하였으며, 이러한 초과설비용량이 경쟁체제 도입을 위한 동기에 기여하였다. 또한, 연간 전력수요 성장률 측면에서 안정적이고 낮은 성장률을 기록하고 있다. 이러한 상황에서 시장개방에 따른 도입초기에 나타날 수 있는 설비수급의 문제는 고려되지 않고 있다. 개발도상국의 경우에는 지속적인 경제성장에 따른 전력수요의 증가가 높으며 이를 고려한 시장개방이 이루어져야 한다. 전력시장 개방을 가장 먼저 시작한 칠레의 경우에는 90-97년 사이 전력수요 성장이 10%이상 지속되어, 이에 따른 지속적인 설비투자가 요구되었다. 이를 해결하기 위하여 민간 발전사업자의 지속적인 전력산업 투자를 유도하는 용량요금의 개념을 도입하였다.



〈그림 2〉 전력수요와 GDP의 관계

자료 : CNE Chile 1997

위의 그림에서 미국, 오스트레일리아, 영국 등은 비교적 수요성장이 안정되어 있으며, 한국, 칠레, 아르헨티나 등은 경제성장에 따라 전력수요 증가가 지속적으로 이루어질 수 있는 국가이다. 이러한 국가에서는 지속적인 설비투자를 유도하기 위한 용량요금 인센티브의 운용이 필요하다.

### 4. 우리나라의 전력수급 및 설비투자 방향

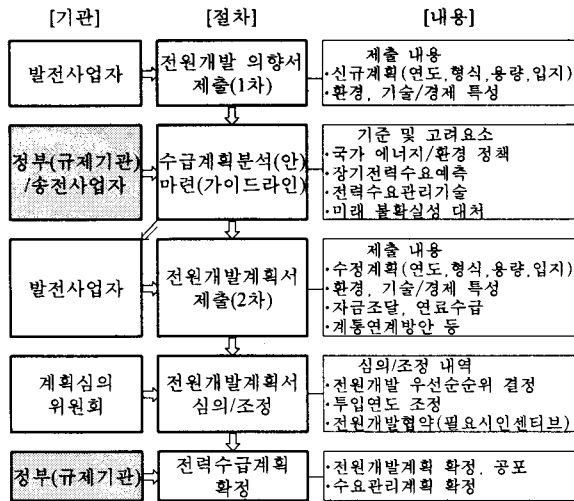
일반적으로 송배전 설비 고장 등에 따른 공급시장 발생은 사고정전의 형태로써 일반적으로 받아들일 수 있으나 발전설비 공급력 부족에 의한 공급지장은 정전이 아닌 시장실패의 형태이다. 이러한 시장실패가 나타나면 수용가 측면에서 요금상승과 함께 공급부족에 따른 단기적인 부하제한 등의 상황이 나타난다. 외국이 경우에는 국가간 연계 또는 지역 독립운영에 의한 지역연계로 전력수급 부족을 어느 정도 해소할 수 있으나, 우리나라와 같은 독립계통인 경우에는 수용가 부하차단 및 요금신호에 의한 수요감소 등에 의존하게 된다. 따라서, 적정 수급의 유지가 중요하다.

#### 4.1 전력수급 가이드라인 수립절차(안)

장기전력수급계획에는 발전설비계획 및 송배전계획까지 포함하여 국가전체 관점에서 계획을 수립하고 있다. 여기에서는 송전계획에 대한 분석방안은 보류하고, 발전시장의 경쟁체제 도입에 따른 발전분야의 설비계획에 대해서만 분석한다.

지금까지의 설비투자는 정부의 장기전력수급계획에 따라 한전에서 해당 발전설비에 대한 투자계획을 수립하고 설비건설을 추진하였다. 또한, 경쟁도입 초기에는 시장기능의 미성숙으로 인하여 시장 신호에 따른 설비계획 및 건설추진을 유도할 수 있는 시장기능의 발휘가 어려울 수 있다. 이 경우에 정부 또는 공공사업자(전력거래소 등)에서 국가 장기계획과 같은 전력수급 기본계획을 수립하는

것이 바람직하다. 다만 계획수립에 있어서 지금까지는 한 전 단일전력회사의 계획으로 이루어졌으나, 앞으로는 다양한 전력회사의 계획을 종합적으로 분석하여 계획에 대한 기본 가이드라인을 제공하는 방향으로 진행되어야 한다.



(그림 3) 새로운 수급계획 수립과정(안)

또한, 지금까지의 계획은 정부의 수립계획을 한전이 수행하는 단계로 진행되었으나, 앞으로는 개개의 발전사업자의 주도로 이루어지고, 정부는 장기적인 방향의 제시와 관련 정보의 공개에 의한 적정 투자를 유도하는 역할을 수행한다. 이 경우에 실제 설비건설은 시장기능에 의해 이루어진다.

#### 4.2 발전경쟁 도입기의 설비건설 입찰제도(안)

지금까지의 신규설비 건설은 장기전력 수급계획에 따라 단일 독점기업인 한전에서 추진하였으나, 경쟁도입에 따라 설비건설에 있어서 민간의 자율적인 투자가 이루어지게 된다. 외국의 경우에는 연도별 전력수요 증가율이 매우 낮으며, 안정되어 있으나 우리나라는 앞으로 수년까지는 연10%대의 높은 수요증가가 예상되고 있다. 따라서, 발전설비의 적기투자가 지연됨에 따라 설비부족에 의한 공급지장을 초래할 가능성이 있다.

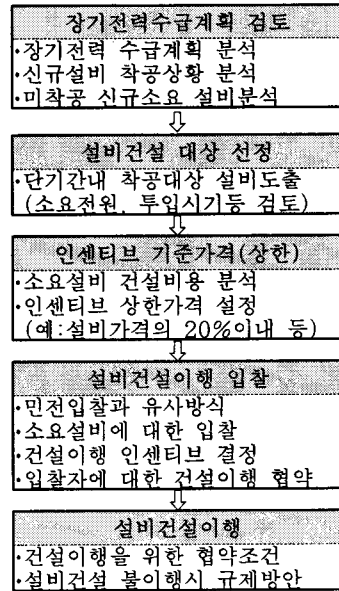
이를 해결하고, 시장 초기의 경쟁체제 활성화를 위하여 적기에 설비투자를 유도할 수 있는 방안이 필요하다.

그림 4는 시장경쟁 도입초기에 적용할 수 있는 설비입찰제도 방안이다. 여기에서 설비입찰 대상은 장기전력 수급계획에 따라 앞으로 1-2년 내에 건설이 추진되지 않으면 수급부족이 예상되는 설비로 제한하며, 장기적인 검토 여유가 있는 설비는 입찰대상에서 제외된다.

위에서 입찰대상은 기존의 한전에서 분리된 자회사로 한정하거나 아니면, 현재 발전사업자로 운영중이거나 운영을 위해 건설중인 사업자로 범위를 확대할 수 있다. 다만, 신규 발전사업자의 경우에는 사업준비기간, 경험 등을 고려할 경우에 입찰대상에 포함시킬지는 다양한 분석이 필요하다.

입찰에 의해 결정된 인센티브는 해당발전기로 하여금 고정비 지원의 형태를 가지며, 인센티브 지불방식은 건설기간 중, 또는 상업운전 후 정해진 기간동안 지불되는 형태이며, 인센티브 재원은 전력수급의 안정을 위한 지원자금으로 전기요금에 포함되어져야 한다.

#### [입찰 절차]



(그림 4) 경쟁도입기의 신규설비의 입찰과정(안)

#### 5 결론

현재 전력분야 경쟁체제 도입에 따른 구조개편이 추진되고 있으며, 이러한 초기 이행시점에서 고려할 사항 중에서 장기전력수급계획의 연속성과 경쟁도입 초기의 설비건설 추진방안에 대하여 분석하였다.

우리나라는 현재 발전분야 구조개편 초기의 전력시장 형성단계에 있으며, 과도기적으로 적용하여야 할 수급계획은 향후 시장경쟁 체제에 바탕이 되어야 한다. 따라서, 자유롭게 발전사업자가 미래의 발전설비를 건설하되, 초기에는 설비건설 확정을 추진하여 미래 불확실성 증가에 의한 설비건설 지연을 막는 방안을 수립하였다. 시장경쟁 체제에서 발전사업자가 신규 발전설비 건설을 수행하거나 취소하는 것은 시장에 의하여 이루어지나, 초기 도입시의 확정설비에 대한 건설은 이행계약으로 설비투입을 보장함으로써 과도기적인 시기에 설비의 수급안정을 유도할 수 있다. 확정설비 설정에 있어서도 경쟁시장을 도입함으로써 확정에 따른 불확실성 위험을 입찰에 의해 결정된 인센티브로 보전해 주는 방안으로 수립되었다. 건설이행에 따른 인센티브 지불비용 재원은 Pool시장에서 Uplift 비용으로 수용가 요금에 추가하는 방법을 적용할 수 있다. 이는 수용가가 미래의 수급안정 유지를 위한 비용지불로 고려되어지며, 최종적으로 수급안정에 따른 수용가 이익으로 나타난다.

#### [참 고 문 헌]

- [1] 한국전력공사 전력거래소, "전력시장운영규칙", 2000. 3. 23
- [2] IEEE, "Reliability in the New Market structure", IEEE power engineering review, Dec. 1999
- [3] Hugh Rudnick, "Power System Planning in the South America Electric Market Restructuring", VI SEPOPE, Brazil, 1998. 5
- [4] Green Richard, "England and wales-A competitive electricity market", 1998. 9
- [5] NECA, "Capacity mechanism in the national electricity market -final report", 1999. 7