

전력산업 구조개편하에서의 전력계통운용 형태

김발호*
홍익대학교*

박종배
인양대학교

Power System Operation in a Competitive Electricity Market

Kim, Balho*
Hongik University*

Park, Jong Bae
Anyang University

1. 서 론

전세계적으로 전력산업은 급격한 규제완화 개혁을 이루고 있다. 독점상태, 과도한 규제, 과도한 공공소유 등으로 나타나는 과거의 특징들이 더욱 복잡한 것으로 대체되고 있으며 규제완화 과정을 통하여 전력산업의 새로운 개념이 나타나고 있다. 이러한 전력산업 구조개편의 주요 목표는 경쟁을 통한 효율성 증진과 전기요금의 인하, 독점의 철폐로 인한 새로운 자본유치 및 민간 부분과의 위험 공유, 기업논리 적용에 따른 전력산업의 투자 및 운영의 효율 향상 등을 들 수 있다. 본 논문에서는 전력산업 구조개편 후의 계통운용 방안을 규제적 관점에서 검토하고자 한다.

2. 본 론

2.1 경쟁적 전력시장의 요건

전력산업에 경쟁과 선택이 도입되도록 하려면 발전사업자와 수요자간 자유로운 거래가 가능하도록 해야한다. 그러나 전기의 물리적인 특성상 일반제품의 시장과 달리 전력거래시장은 몇 가지 특성이 있다.

첫째로 시장의 규칙을 사전에 미리 정하여 운영해야 하는 것이다. 상품을 보고 선택할 시간적인 여유가 없이 생산과 동시에 소비가 이루어지기 때문에 가격결정방법, 정산방법, 계약미 이행에 따른 벌칙, 추가적 기어에 대한 보상 등의 시장운영규정(Market Rule)을 시장관련자들의 협의에 의해 사전에 정해야 한다.

둘째는 시장전체를 항상 감시, 조정하는 중앙조정자(Central Coordinator)가 반드시 있어야 한다. 전기의 특성상 수요와 공급이 항상 일치해야 하기 때문에 전력계통 및 시장전체를 항상 감시하고 이를 조정하는 조정자가 반드시 필요하다. 조정자는 시장의 정보에 의해 전력계통의 물리적 특성(주파수, 전압 등)을 조정한다. 시장과 물리적 계통운영과는 아주 밀접한 관계가 있는데 이 둘의 기능을 한 기관이 모두를 수행할 수 있으며 별개의 독립된 기관들이 맡아서 수행할 수 없다. 이는 각 국가마다 그 나라 사정에 맞게 적용하고 있다.

셋째로는 중앙 조정자의 독립성이 절대 필요하다는 점이다. 중앙조정자는 시장전체의 정보를 독점하게 되므로 거래 이해 당사자가 되어서는 안 된다는 사실이다. 즉, 발전사업을 하지 않고 시장 및 계통운용만을 담당하는 주체이어야 한다는 것이다. 그렇지 않을 경우, 중앙조정자는 독점적 시장정보를 바탕으로 막대한 부당 이익을 얻을 수 있게 되고 시장은 왜곡되게 된다.

2.2 경쟁적 전력시장에서의 계통운용의 개념

전력시장에서 계통운용의 기능은 크게, 급전, 수급균형, Pool 기능으로 대별된다. 이 기능은 전력산업에 있어서만 존재하는 것으로서 매우 특이하다. 전력은 전력사용자의 전력사용형태와 무관하게 발전, 송전, 배전이 개별적으로 최적운전될 수 있도록 하는 경제적 저장 방법이 없다. 발전량과 수요량은 어느 순간에도 일치해야 하며 수요의 변화를 발전이 추종해야 한다. 따라서 발전, 송전, 배전에 있어서 부하율이란 개념이 도입되며, 전력산업은 이러한 조건에 적응하기 위하여 부하율이 낮고, 부하의 크기변화가 심하고 결과적으로 발전출력의 변화가 심하게 될) 기저부하와 첨두부하에 적합한 여러 형식의 발전소를 운용하여야 한다. 송전손실을 포함한 발전계통의 운전비용을 최소화하고 계통신뢰도를 확보하기 위하여 계

통의 통합운전이 요구된다. 이러한 중앙집중식 계통운용(급전, 수급 균형, 푸을 기능)은 성격상 자연독점으로 된다.

기 언급한 바와 같이, 경쟁적인 발전회사로부터 도매수용가 또는 소매수용가에게 전력이 전달되기 위해서는 전력시장내의 각 경쟁자들에게 송전 및 배전 서비스가 제공되어야 한다. 계통에의 접속은 개별접속과 일반접속에 의해 확보될 수 있다. 개별접속의 경우, 수직통합된 전력회사는 자유로운 계통접속을 위해 제3자 접속(Third-Party Access: TPA)을 허용한다. 전력회사는 자체 사용에 우선권을 부여한다. 계통접속용량 및 계통사용, 이에 대한 사용요금은 사례별로 협상이 허용된다. 일반접속의 경우, 계통소유 전력회사, 독립발전회사, 유자격 거래 당사자에 관계없이 이용편한이 똑같이 허용된다. 사용자는 일반규칙을 준수하고 계통의 사용을 공유한다. 모든 거래 당사자는 표준화된 송전요율에 의해 계통접속을 할 수 있다.

이와 같이, 계통운용(급전, 수급균형, 푸을기능)에서는 첫째, 송전계통의 신뢰성 있는 기능을 확보하고 둘째, 모든 거래 당사자가 효과적인 경쟁을 위해 동등한 계통접속 기회를 확보하도록 하는 것이 중요하다.

다음 절에서는 현재 전세계적으로 추진되고 있는 대표적인 전력시장 형태를 소개하고, 각 형태별 계통운용 요건을 살펴보기로 한다.

3. 경쟁적 전력시장의 형태

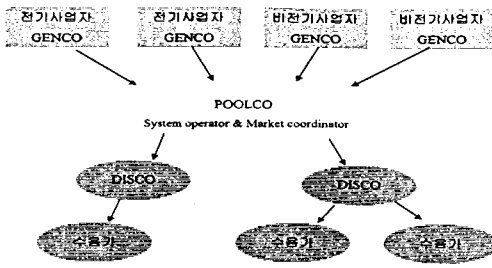
전력시장의 형태는 크게 Pool모형(Pool Model)과 쌍방계약모형(Bilateral Contract Model)으로 나눌 수 있다.

Pool 모형은 전력거래를 위한 시장을 제공하여 거래가 이루어지도록 하며, 전력계통의 안정적 운용을 책임지고 있는 주체를 의미한다. 또한 Pool은 전력수급계획과 급전운용을 시장기능을 통해 이루어지도록 한다. 경쟁적 시장에서의 Pool은 경쟁성과 비차별성을 보장하기 위해 발전 및 배전부문과 분리된 독립회사나 법인체로 운영되어야 한다. Pool은 반드시 현물시장을 운용해야 하며 Pool시스템에서의 거래시장은 장기거래와 현물거래의 2가지 시장으로 대별할 수 있다. 장기거래는 현물시장의 가격변화에 대한 위험을 방지하기 위해 이용되며 선물시장(Future Market)이 등장한다. 일반적으로 거래전력량의 80~90%는 장기계약에 의해 이루어지고 현물시장에서의 거래분은 장기거래계약의 불균형을 주로 담당한다.

쌍방계약모형은 전력산업이 수직통합형태에서 경쟁시장으로 발전해 오면서 처음 등장하는 시장형태라 할 수 있다. 쌍방계약형 시스템은 탁송을 통하여 이루어지고 있는데, 탁송이란 독립 발전업자나 타 전력소사가 발·송·배전기능을 모두 가지고 있는 수직통합형 전력회사의 송배전망을 이용하여 전력을 특정지점에 수송하는 것으로 자유로운 시장이 되기 위해서는 여러 가지 문제점이 있다. 그 중 가장 큰 문제점은 탁송서비스를 제공하는 전력회사가 계통정보를 독점하고 있다는 것이다. 전력계통정보의 독점자는 이를 이용하여 부당 이익을 취할 수 있기 때문에 이러한 형태의 거래는 경쟁시장에 적합하지 않다. 이러한 문제점을 보완하기 위하여 계통운용자를 독립시켜 설립하는 방안(ISO), 계통정보를 공개하여 이해 당사자들이 공유계하는 방안(OASIS 구축) 등이 강구되고 있다.

영국을 중심으로 진행되고 있고 Pool 모형과 미국을 중심으로 하고 있는 Bilateral Contract 모형에 대해 좀더 자세히 살펴보면 다음과 같다.

3.1 POOL 모형 (영국의 E&W Pool)



England와 Wales 지역에서의 도매전력거래는 의무적 풀을 (mandatory pool)에 의해 진행되고 있다. 풀을 통해 이루어지는 전력거래에 대한 지불은 Pooling & Settlement Agreement에 명문화된 규칙에 따른다. NGC가 풀의 운영을 맡고 있는데, 풀의 회원은 면허를 받은 지역배전회사, 발전사업자, 그리고 접속사업자(프랑스, 스코틀랜드 전력회사들)를 통해 전력을 거래하는 단체 등으로 구성되어 있다.

발전회사는 매일 아침 10시까지 NGC에 다음 날의 운전 상황을 통보해야 하는데, 통보해야 할 사항은 30분 단위의 발전소의 운전가능상황, 발전기의 상태(운전중, 대기운전, 발전지), 운전유연성, 고장비, 가변비(생산단위당 3개의 중분가격이 있음), 대가가격, 기동가격, 그리고 최대발전가격(선언된 가용도보다 높은 수준의 출력을 낼 수 있는 제한된 기간동안의 운전가격) 등이다. 이러한 정보를 접수한 후 NGC는 제시 가격을 기초로 각 발전기의 순위를 부여하여, 예측수요에 기초한 30분 단위의 전력공급계획을 작성한다. 풀 가격은 매 30분 단위로, 운전되는 발전소 중 가장 높은 가격(제통한계가격 : SMP)¹⁾과 공급용량 확보를 위한 설비부과금(CE : Capacity element)에 의해 결정된다.

제통한계가격(SMP)은 단기간제비용 원칙에 의해 결정된다. 단기간제비용은 어떤 기간 동안, 기저부하를 만족시키기 위한 전체 출력이 수요보다 많을 경우(B 시간대) 그렇지 않은가(A 시간대)²⁾에 따라 달라진다. B의 시간대는 유연하지 않은 대용량 발전기가 낮은 출력으로 운전하게 되어 제통한계가격은 수요를 만족시키기 위한 한계발전소의 운전가격을 기초로 결정된다. A의 시간대에는 예비용량이 부족하므로 중간부하용 또는 첨두부하용 발전기가 운전되고 기동정자가 발생하므로 운전가격뿐만 아니라 고정비 가격과 기동가격도 포함되어 제통한계가격이 결정된다.

3.1.1 National Grid Company (NGC)

과거 CEB(Central Electricity Generating Board)에서 송전 및 급전기능을 분리하여 민영화시킨 것이 NGC이다. 이 회사 역시 PLC의 한 형태이며 발전부문과는 달리 전국 계통망에 대하여 독점권을 갖고 있다. 독점권을 인정받는 대신 독점의 폐해를 방지하기 위하여 주고객인 12개 지역배전회사(RECs)가 공동출자한 National Grid Holding Company가 소유하는 형태를 취하고 있다. NGC의 주요 업무로는 다음과 같고 같이 본 업무와 POOL 거래를 대행하는 조정사업(Settlement Business)으로 구분할 수 있다.

본 사업 (Transmission Business)	- Transmission Business 송전망 운용사업, 송전선 이용료(지역별 차등 징수 : 장기간제비용 개념) - Ancillary Service Business 급전운용 사업, 주파수 조정, 전압조정 - Interconnections 송전망 접속비용 징수 - Pumped Storage 운용(Dinorwig, Ffestiniog 등 2개)
조정사업 (Settlement Business)	- Energy Settlements and Information services Ltd(DSSIS) POOL 거래의 대행, 전력거래의 대금결제 대행 - Energy POOL Funds Administration Ltd(EPPAL) POOL의 기금 관리

본 사업은 송전망 이용 서비스를 제공하는 사업인 송전망 운용사업이 주 업무이고, 이에 수반하는 계통운용 및 신규 이

1) SMP : System Marginal Price

2) A 기간 : Peak period, B 기간 : Off-peak period

용자 및 계통보강을 위한 건설사업 등이 있다.

송전망 운용사업은 발전사업자와 지역배전회사 및 대수용가 등 송전제통에 직접 접속하는 송전선 이용자에게 이용서비스를 제공하고 송전선 이용료를 징수하는 사업이다. 송전선 이용료는 장기간제비용 개념을 적용하여 지역별로 차등 징수하고 있으며, 이 이용료는 규제기관인 OFFER의 가격규제 대상이다. 송전선 이용료는 장기간제비용개념이므로 수요가 높은 곳에서는 비싸게 적용되고 수요가 적은 곳에서는 싸게 적용된다. 영국의 경우는 수요 중심지가 남동쪽인 런던 근처이고 발전원은 북쪽에 위치하고 있다. 따라서 발전사업자의 경우는 북쪽일수록 이용료가 비싸고 남쪽일수록 싸져서 역조류를 생성하는 경우는 NGC가 이용료를 지불하는 경우도 있다. 반대로 수요자에 대해서는 남쪽일수록 비싸고 북쪽일수록 싸게 적용된다.

계통운용에 따른 사업으로 보조서비스(Ancillary Service)가 있는데 이는 급전운용 사업, 주파수 조정, 전압조정 등이다. 이들 사업은 POOL 운용에 있어서 Uplift에 해당하는 것으로 POOL 판매가격에서 보전된다.

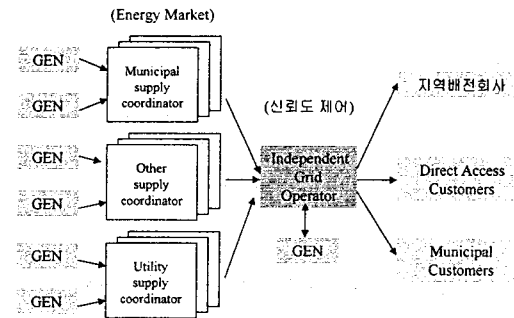
접속사업은 우리나라의 신규수용 공사비와 유사한 개념의 사업으로 신규로 송전망에 접속하고자 하는 경우에 여기에 소요되는 비용을 받아 송전망을 보강하는 사업이다. 이 밖에 NGC는 Dinorwig, Ffestiniog 등의 2개의 양수발전소를 운용하고 있는데, 원칙적으로 NGC는 발전사업에 참여할 수 없지만 계통운용을 원활히 하기 위하여 특별한 인정은 발전사업이다. 이들 양수발전도 전력의 거래는 POOL을 통하여 하고 있다.

3.1.2 지역배전회사 (REC)

기존의 12개 지역배전국(Area Board)이 그대로 지역배전회사로 민영화되었다. 이들 기업의 기본적인 사업은 132kV 이하의 배전망 사업을 지역독점 체제로 운영하는 것이다. 이 기능은 NGC의 송전망 사업과 유사한 것으로 배전망을 이용하는 이용자에게 배전망 이용서비스를 제공하고 그 대가를 받는 것이다. 또한 이들 지역배전회사는 전력공급사업에 대하여 8년간의 한시적인 독점권을 갖고 있는데 1990년에서 1994년까지는 1MW 미만의 수용가에 대하여 독점공급권을 갖고 1994년부터 1998년까지는 100kW 미만의 수용가에 대하여 독점공급권을 가지며 그 이후에는 독점 공급권이 폐지된다. 이 제도는 전력 POOL을 통한 기본적 거래구조에 따라 지역배전회사의 불안정한 수입을 보전하고 소규모 수용가의 불편을 경감하기 위한 것이다.

이 이외에도 지역배전회사는 Second-Tier License를 통하여 자기 구역 이외의 100kW 이상의 수용가에게 경쟁가격으로 전력을 판매할 수 있으며, 자신의 공급구역 내에서도 100kW 이상의 수용가에 대해서는 Second-Tier의 자격으로 전력을 판매할 수 있다.

3.2 Bilateral Contract 모형 (미국 California 주)



캘리포니아의 새로운 전력거래 시스템의 특징은 계통운용을 담당하는 독립계통운용기구(ISO)와 전력거래소(PX)를 명확히 분리한 점이다. ISO는 캘리포니아주 전체에 송전계통 신뢰도 운용을 실시하며, 송전선 이용자에 대해 공평한 송전서비스를 제공할 책임이 있다. PX는 일간 현물시장(Spot Market)을 운영하며, 시간별 전력거래의 수요균형과 현물시장요금을 설정한다. 나아가, 수용가의 선택의 폭을 넓히기 위해 소매탁송을 포함한 직접거래를 PX와 병행하여 도입하게 된다. 그러나, 5년간의 경과조치로서 사영전력(Investor Owned Utility) 3개사(PG&E, SCE, SDG&E)는 발전하는 모든 전력을 일당,

PX에 판매하고, 수용가에게 판매할 전력을 PX에서 구입해야 한다.

3.2.1 ISO와 PX의 분리

ISO를 PX에서 분리하여 별도의 기구로 독립시키는 것은 켈리포니아주뿐 아니라 각국의 규제화학을 논의할 때, 항상 거론되는 중요한 과제이다. FERC Order No. 888은 각 전력회사에 ISO의 설립을 의무화하고 있지는 않지만 송전선 이용에 대한 공평성을 확보하도록 요구하고 있다. 이 때문에 이를 실현할 수단으로 ISO, PX를 분리하는 논의로 발전하였다. ISO, PX의 분리에는 다음과 같은 장단점이 있다.

송전관련시설은 계속해서 3개 사영전력회사가 소유하게 되지만, 운용권한은 ISO가 맡게 되었다. 이 때문에 3개의 사영전력회사가 현재 소유하고 있는 중앙급전지령소, 제어소 등의 계통운영관련시설 및 통신시설은 ISO에 임대 또는 대각된다.

소유와 운용을 분리한 배경에는 ① 만약, 송전망 소유자 자신이 운용을 실시할 경우, 소유자는 송전계통에서 송전제약을 보다 강하게 부과함으로써 과도한 이익을 얻을 수가 있다. 이는 송전망의 효율적인 운용과 계획에 대해 역방향 인센티브로 작용하게 된다(물론, 송전망은 계속해서 FERC의 규제대상이며, 직접적인 영향은 작다고 보인다). 또한, 송전이용자에게 송전권리를 발행함으로써 그 문제를 회피하려고 하게 된다. ② 계속해서 발·송·배전을 소유하는 3개 사영전력회사에 대하여 Pool 시장에서의 지배력 행사를 회피할 수 있다는 중요한 의미가 있다.

그러나, 한편으로 송전계통확장계획에 관한 책임소재가 명확하게 되지 않는다는 문제가 발생한다. 송전확장계획은 송전선 소유자인 전기사업자가 완수하도록 되어 있지만, 본래 계획은 운용의 연장선상에서 고려하게 마련이며, ISO 운용에 근거한 계획에 대한 지시가 유연하게 작용할지는 확실하지 않다. 근본적인 생각은 송전계약으로 구속되어 발생하는 혼잡요금(congestion fee) 자체가 송전선 확장을 위한 시장 신호(Market Signal)이며, 이것이 송전선 투자에 대한 인센티브가 된다는 점에 있다. 즉, 송전혼잡이 발생하는 횟수가 많은 곳은 송전선 확장을 위해 필요한 비용과 혼잡요금 지불액의 비고를 통해 확장이 자동적으로 조정된다고 인식되고 있다. 그러나, 송전망과 같은 규모의 경제가 크고 공급의무(송전의무)가 남는 부문에 대한 투자가 시장 신호에 의해 적절하게 이루어질지는 불확실한 점이 많다. 신뢰도를 포함한 최종적인 송전확장에 대한 권고를 실시할 의무는 FERC 또는 CPUC와 같은 규제위원회가 갖게된다.

3.2.2 ISO (Independent System Operator)

ISO의 책무는 송전계통의 계통신뢰도 운용이며, 구체적인 업무는 ① 제어지역내의 수요분포, 송전계약, 송전접속 요금 및 계통보조서비스(Ancillary Service) 등에 관한 계통정보제공, ② PX 및 SC(Scheduling Coordinator)로부터 수집된 급전계획을 통합한 제어지역내의 단기수급계획작성(1일전·1시간전), ③ 신뢰도 및 수급균형 단지를 위한 온라인 계통운용 및 제어, ④ 송전선 이용자의 전력거래에 대한 결제의무와 비용회수 등이다. ISO는 FERC의 규제를 받는 독립된 비영리기구로서, 위의 업무를 최소비용으로 투명하고 비차별적으로 실시하는 것이 업무이다.

3.2.3 PX (Power Exchange)

PX는 일간 단기 현물시장을 운영하며, 불특정다수가 존재하는 전력거래에 대해 30분, 또는 1시간 단위의 수급균형 확보와 현물시장 요금설정의 책임이 있다. 구체적인 업무는 ① 직접거래를 실시하지 않는 발전사업자로부터의 입찰접수, ② 단기 현물시장에서 전력을 구입하려는 사업자(최종수용가, 배전회사, 전력거래 중개업자)의 수요측 입찰접수, ③ 최소비용으로 시간별 수급균형이 유지되도록 각 입찰신청의 발전출력 결정, ④ 시장결제 가격의 결정, ⑤ 결제 업무 등이다. PX는 FERC의 규제를 받는 독립된 비영리기구로서, 현물시장의 운영은 모든 참가자에 대해 투명하고 비차별적이어야 한다. 5년간의 경과조치로서, 3개 사영전력회사는 발전하는 모든 전력을 일단 PX에 판매하고, 수용가에게 판매할 전력은 PX로부터 구입해야 한다.

3.2.4 SC (Schedule Coordinator)

SC는 복수의 판매자와 복수의 구입자를 연결하는 수급조정 기관으로서, 기본적으로는 직접거래를 통해 발생하는 송전손실

을 포함한 수급균형을 확보하는 역할을 담당한다. 판매측과 구입측의 수가 늘어나면 PX와 같은 기능을 갖게된다. 송전이용을 실시하는 경제주체는 반드시 하나의 SC를 지명해야 하지만 자기 자신이 SC가 될 수도 있다. 즉, 자체탁송과 같은 자급자족형 거래는 일반(one-to-one)거래로 자신의 SC의 기능을 가질 수 있다. 이와 같이, SC가 송전접속자의 송수전속 수급균형을 개별적으로 조정함으로써, ISO의 업무부하를 경감시킬 수 있다. SC업무에 대한 진입에 대해서는 일정한 기준을 만족한 뒤, ISO 또는 FERC에 의해 입문하게 된다. 그러나, SC의 추는 이를 제한하는 것은 아니다.

3.2.5 계통운용 보조서비스(Ancillary Services)

계통운용 보조서비스는 Order No. 888에 의해 각 전력회사에 대해 제공이 의무화된 각종 계통운용 기술요건의 분리서비스로서, 공평한 서비스 제공과 이에 달맞는 비용산정이 의무화되어 있다. 전력의 MW거래를 적정신뢰도 하에서 유연하게 운영하기 위한 신뢰도 비용이라고 정의할 수 있다. 현재, 각 전력회사는 기존 계통운용 보조서비스에 대해 서비스의 제공에 필요한 설비비용과 운전비용을 근거로 단가화하여 FERC의 인가를 받은 뒤 공개하고 있다. 그러나, 서비스 가운데에는 송전회사 이외에 발전회사도 제공가능한 것이 있으므로, 향후 시장의 가격결정 과정에 위임하도록 진행되고 있다.

1995년 MEGA NOPR에서 정의된 계통운용보조서비스는 a) scheduling/dispatch, b) 무효전력 보상/전압제어, c) 주파수 제어/부하추종, d) Energy Balance, e) 계통보조, f) 송전손실 보상 등의 6가지 서비스로 분류했다. 이에 대해 Order No. 888이 실효되기까지 NERC(North American Electric Reliability)는 계통연계보조 서비스를 12개의 보조서비스로 세분화하여, 개개 서비스에 대해 신뢰도 유지, 시장원리에 대한 대응, 공평성 확보에 관한 보다 상세한 검토를 진행하고 있다. 결과적으로 Order No. 888에서는 A) Scheduling/Dispatch, B) 무효전력보상/전압제어, C) 주파수제어/부하추종, D) Energy Balance, E) 순동배비용, F) 운전예비력으로 세분류되었다.

3.2.6 송전정보 제공시스템 (Open Access Same-Time Information System: OASIS)

Order No. 889에서는 송전선 소유자가 송전네트워크 운영에 관련된 정보를 모든 송전선 이용자에게 비차별적으로 제공하기 위해 OASIS의 설립 또는 다른 단계가 운용하는 OASIS에 참가하도록 의무화하고 있다. Order No. 889의 원형인 Mega NOPR(1995)에서는 RINs(Real Time Information System)라는 명칭으로 정의를 하고 있으나, 1년간에 걸친 산업계의 다양한 의견을 거쳐 OASIS로 변경되었다. 현재로서는 인터넷의 공중정보망을 이용하여 OASIS를 통해 송전선 이용을 예약할 수 있다. 현재, 이 시스템이 OASIS Phase 1으로 운용되고 있다.

송전서비스에 관한 업무는 원칙적으로 OASIS를 통해 이루어져야 한다. 이는 송전선 업무에 관한 투명성을 확보하고 공평한 전력시장을 실현시킴과 동시에 정보네트워크와 계산기를 이용한 효율적인 전력공급 시스템을 구축하기 위한 것이다. OASIS에 게재되는 구체적인 항목은 송전선 ATC/TTC와 서비스 요금 및 계통보조 서비스 요금이다. 또한, 시장의 투명성을 향상시키기 위해 계약된 송전서비스의 내용과 계약이 거부되는 경우에는 서비스 거부 이유, ATC/TTC의 계산근거 및 계통분석 결과 등, 상당히 많은 정보를 공개할 의무가 있다.

지금까지는 대표적 전력시장모형인 Pool 모형과 Bilateral Contract 모형의 운용에 대해서 살펴보았다. 그러나 새로운 전력시장의 운용은 이와 같은 기술적 측면 외에도, 이러한 시장이 효율적으로 운용되도록 하기 위한 정부의 규제 측면도 함께 고려하여야 한다. 다음 절에서는 구조개편 후에도 계속 독립기업으로 존속하는 송전회사의 운용에 대한 정부의 규제방안에 대해 간단히 살펴보기로 한다.

4. 경쟁적 전력시장에서의 규제

한 때 자연독점산업으로 인식되었던 전력산업의 여러 기능 가운데 몇몇 기능들은 전력산업에 대한 규제가 철폐된다 하더라도 여전히 규제의 그늘을 벗어나지 못하게 될 것이다. 특히, 배전부문의 일부와 지역독점적인 탁송부문(다시 말해서 집집, 연계(connections) 등)에 경쟁이 도입된다면 규제부문과 비규제부문 간에는 강력한 상호의존효과(interdependence)가

발생하게 될 것이다. 현실적으로는 경쟁을 도입한 전력산업의 일부뿐만이 규제절차가 이행될 것이다.

4.1 규제의 목적

전력산업의 특성은 선로를 이용하여 전기를 운송해야한다는 점과 전기의 경제적 비저장성으로 인해 계통에 대한 최소 수준의 중앙제어가 요구된다는 점이다. 이러한 사업적 특성으로 인해 자연독점적인 기능(송전, 계통제어(급전, 수급규형, pool 기능), 배전)과 경쟁도입이 가능한 발전 및 탁송기능이 서로 공존하는 결과가 초래되었다. 전력산업의 기능과 시장 가운데 과연 어느 부문에 경쟁이 도입되어야 하는가 즉, 어느 부문에 규제가 철폐되어야 하는가의 문제는 일반적으로 '최적의 효율성은 자유경쟁을 통해서만이 가장 잘 달성될 수 있다'는 기본적인 전제를 그 바탕으로 하고 있다. 자유경쟁에 의한 제어가 실패하는 부문만(자연독점이 존재하기 때문에)이 다른 형태의 시장제어방식을 활용할 수 있어야 한다. 원칙적으로는 송전, 계통제어 그리고 배전 기능만이 자유경쟁 이외의 시장제어방식을 활용한 규제에 귀속되어야 할 것이다.

해 송전, 배전 및 계통제어에 대한 감시, 감독이 필요하며, 규제기관이 간섭할 수 있는 범위는 어느 정도인가? 규제가 필요한 이유는 독점기업이 기존의 서비스 공급인 이외에 또다른 전력공급원을 보유하지 못한 고객을 착취할 수도 있기 때문이다. 자연독점기업은 제품의 가격을 설정할 때 자신이 투자한 비용과 제품에 대한 수요를 고려할 것이다. 전형적으로 독점기업은 한계비용(자유경쟁시장에서의 효율적인 가격수준)을 초과한 가격을 부과할 것이고 경제지대(economic rent : 생산성의 향상과는 상관없는 이윤)에 해당하는 초과이윤을 획득한다(자본비용에 대한 보상을 넘어서는 비정상적인 이윤). 이에 따라 이처럼 높은 가격 아래에서는 독점기업이 제공하는 서비스에 대한 수요가 사회전체적인 관점에서 바라보았을 때 효율적이라고 생각하는 수준보다 줄어들 것이다(가격이 높으므로 수요가 감소한다). 그러므로 최소한 경제자원의 효율적인 배분을 달성하고 고객의 رف호가 독점기업으로 부당하게 재분배되는 경제지대의 발생을 막기 위해서는 반드시 경제적으로 효율적인 가격이 부과되는 것을 규제의 목표로 삼아야 한다.

정보가 완전히 공유되는 시장이라면 전력회사 경영자의 행위를 직접적으로 제어함으로써 효율성을 달성할 수 있다. 예를 들어 경영자에게 유사최적가격(Ramsey Price)을 부과해 줌으로써 사회전체적인 이익이 가장 잘 발휘되는 경제행위를 요구하는 것이다. 그러나 현실적으로 이러한 방안은 정보의 비대칭성(information asymmetries)으로 인해 비현실적인 것이 될 수밖에 없다. 정보의 비대칭성은 전력회사의 경영자가 규제담당자보다 좀 더 좋은, 혹은 좀 더 상세한 정보를 접할 수 있기 때문에 생겨나는 것이다. 규제담당자들은 정보의 부족으로 인해 전력회사의 경영자가 판단하는 최적의 의사결정이 어떠한 것인지 알 수가 없다. 설령 규제담당자가 최적의 의사결정이 어떠한 것인지를 파악해낸다 하더라도 전력회사의 경영자들이 실제로 이러한 의사결정을 수용하는지를 모니터링하는 것은 매우 어려운 일이라고 할 수 있다. 전력회사의 경영자와 전력회사 전체가 자신들의 이익을 추구하려 하는 것은 당연한 일이다. 특히, 이들은 규제의 틀 안에서 자신들의 이익을 극대화하려는 노력을 기울일 것이고 가능하다면 규제결정의 기반이 되는 정보를 자신들에게 유리한 방향으로 조작하려고 할 것이다.

역사적으로 전통적인 투자보수율을 이용한 규제방식은 독점 전력회사에 의한 시장지배력의 남용을 방지하는 데에 이용되어 왔지만, 이러한 전통적인 규제방식들은 독점전력회사들이 요금을 책정할 때 보여주는 것과 같은 형태들을 대체적으로 간과하고 있다. 반면 인센티브를 이용한 규제(예를 들면, 가격상한제(price cap)를 이용한 규제) 방식은 규제의 틀 안에 독점전력회사의 전략적인 행위를 명시적으로 고려해 놓고 있다.

4.2 표준비용적산(cost-plus) 규제

대부분의 국가에서 채택하고 있는 규제체제는 투자보수율 혹은 원가주의(cost of service) 방식이다. 이러한 접근방식은 비용적산(cost-plus)규제라는 말로 가장 잘 묘사된다. 이 규제체제 아래에서는 전력회사가 서비스의 원가를 고객에게 고스란히 부과하는 것이 허용된다(전기요금에서의 원가요소). 또한 전력회사들은 투자된 자본에 대해 공정한(fair) 혹은 적절한 수익을 보장받는다(전기요금의 적산(plus) 요소). 이러한 규제체제 아래에서는 이익 혹은 투자된 자본에 대한 적정 수익이 규제의 최종 목표물이지만 실제로 규제되는 대상은 전기요금이다.

따라서 규제의 대상이 되는 전력요금에서 원가와 투자보수율 요소를 정당화 시키는 작업은 자세한 분석이 필요하다. 전력요금의 원가반응도(cost-reflectiveness)를 고려해 보았을 때 최적의 자원배분을 달성하는 길은 한계비용에 근거하여 전력요금을 부과하는 것이다. 일반적으로 이 방식에 따르면 일단 비용전체를 고객들에게 부과하고, 각 한계비용정보에 따라 고객집단/사용시간대 별로 요금부담을 상세히 배분하는 것이다. 이러한 방식의 주요결함은 발생한 비용이 총체적인 생산적 효율성을 반영해주고 있다는 것을 기본 전제로 삼고 있다는 점이다. 그러한 효율성이 실제로 존재하는지의 여부는 상당히 의심스러운 일이다. 실상, 이러한 비용전가(cost roll-over) 메카니즘은 생산성 향상의 인센티브를 없애버리는 비용면제(cost immunization)로 비취될 수도 있다.

비용적산방식 요금의 또다른 주요 요소는 투자자본에 대한 적절한 수익부문인데 이는 전력사업에 투하된 자산이 전력사업 이외의 용도로는 사용될 수 없는 것이라는 전력회사들의 주장을 적절한 수익율로써 보상해 주는 것이다. 전력회사들은 이러한 정당한 수익을 보장받았을 때만이 영업활동을 계속해 나갈 것이다. 만약 허용된 수익률이 자본비용(cost of capital)을 감당할 수 없다면 전력회사는 신규투자자와 대체투자를 망설이게 될 것이다. 이렇게 되면 전력회사들은 단순히 투자비용이 이미 매출비용으로 처리된 발전소나 송전선로만을 가동하게 될 것이고 이에 따라 장기적으로는 전력서비스의 질과 안전이 위협받게 될 것이다.

4.3 영국식 인센티브규제(가격상한규제)

영국에서는 전력산업 뿐만 아니라 다른 공공서비스산업에도 가격상한제가 적용되고 있다. 가격상한제는 요금의 인상율이 제한을 가하는 것이다. 좀더 자세히 말하자면 각종 가중치가 적용된 요금의 인상율은 소매물가지수에서 관련산업의 예상생산성향상율을 공제한 수치가상을 넘어설 수 없도록 고안되어 있다. 따라서 순차적인 일련의 가격상한은 미리 정해진 공식($P=RPI-X$)에 따라 부과되고 있다(P =가격인상율, RPI =소비물가지수, X =예상 생산성향상율). 여기에서 전력회사는 예상 생산성수치인 X 를 초과하는 생산성향상을 달성함으로써 수입을 증대시킬 수 있는 기회를 갖게 된다. 이에 따라 생산성향상을 위한 강력한 인센티브가 발생하게 된다. 이러한 규제개념 아래에서 규제의 목표는 '요금'이다. 이 방식은 고객보호라는 기본 목표를 반영하고 있다. 또한 가격상한제를 적용하는 규제기관들은 가격상한이 고정된 것이 아니라 일종의 최고한도로 해석되어야함을 강조하고 있다.

전력회사의 특정한 비용변화를 반영해주지 않는 소매물가지수가 왜 요금에 연계되어져야 하는가 하는 의문이 발생한다. 기본 가정은 소매물가지수에 잠재적으로 비효율적인 사업부문을 반영하지 않고서도 전력회사의 비용변화를 개략적으로 측정하는 데에는 좋은 기준이라는 것이다. 만약 요금금이 전력회사의 비용과 연계된다면 소비자에게 비용을 전가하는 비용면제(cost immunization)문제가 다시 떠오를 것이다. 전력회사는 모든 비용을 소비자들에게 전가시킬 수도 있고 좀더 저렴한 구매기회를 평가하거나 내부적으로 합리화조치를 취할 인센티브를 갖지 않게 될 수도 있는 것이다. 좀더 엄격한 환경보호요구사항의 이행처럼 전력회사와 무관한 정치적인 의사결정으로 인해서 발생하는 비용에 대해서는 전력회사가 책임을 지지 않도록 하기 위해 소매물가지수가 수정되어야 할 필요가 있다.

다른 한편으로는 전력회사가 초과이윤을 벌어들일 수도 없도록 해야 한다. 이것은 생산성 향상을 통해 얻어지는 미래의 비용절감부분 가운데 얼마만큼이 고객에게 이전되어야 하는가를 미리 결정해 놓음으로써 부분적으로 달성될 수 있다(실제로 생산성 향상이 이루어지느냐 그렇지 않느냐는 중요하지 않다). 이를 위해서는 규제기관이 생산성 향상율(X)을 설정해야 한다. 여기에서 현실적으로 부딪히게 되는 문제점은 각 전력회사 별로 생산성 향상율을 정하는 데에 있다. 이미 효율적으로 사업을 수행하고 있는 전력회사(따라서 저렴한 요금을 제시하는)들은 생산성향상의 여지가 낮고, 또 예상된 평균 생산성향상율을 기준으로 결정된 요금인하로 인해 이들에게도 효율적인 전력회사들이 처벌을 받아서는 안된다는 사실 때문에 회사별로 생산성 향상율을 정하는 것이 더욱 어려워졌다.

가격상한제의 첫 번째 요소는 1970년대의 미국에서 찾아볼 수 있다. 1970년대까지는 전력회사의 투입비용이 안정적인 상태로 남아 있었고 전력회사들은 규제지연으로 인해 효율성향상의 인센티브를 가지고 있었다. 연료가격이 상승하면서 상황이 급속도로 변하기 시작했고 석유위기가 발생하게 되었

다. 따라서 규제지연의 장점과 규제기관의 업무부하를 최소화하는 특성을 결비한 새로운 방법론이 요구되었다. 연료비용을 지수화하여 연료원가가 전력공급비용에 미치는 영향이 고객들에게 전가될 수 있도록 한 중요한 시도가 있었다. 현재 논의중인 가격상한제규제의 방법론에서는 도매물가지수가 전체적인 전력공급비용의 추이를 잘 반영해주는 믿을만한 지표로 인식되고 있다.

영국에서 시행되고 있는 가격상한제의 기원은 전력공급국(OFFER)의 최고책임자인 Stephen Littlechild가 1983년 민영화하는 과정에 있었던 British Telecom의 규제를 위해 준비한 참고 보고서가 바탕이 되었다. Stephen. L은 여러 가지 규제체제를 비교하면서 경쟁촉진, 규제의 부담, 혁신성과 효율성 그리고 독점에 대한 보호 등에 대해 규제의 예상수행도를 평가하였다. 그가 내린 결론은 가격상한제가 위와 같은 목표를 달성하는 데 있어서 가장 신뢰할 수 있는 수단이라는 것이었다.

4.4 미국식 인센티브 규제

미국 방식의 인센티브 규제는 費用積算方式으로 利潤共有(profit sharing methods), 야드스틱(yardstick) 및 지수방법(index method) 등을 이용한 추가적인 인센티브를 부여하는 규제에 기초한 방식이다.

利潤共有方式의 경우, 전력회사는 사전에 정해진 이윤 또는 손실 등 비용 절감의 일부를 유보할 수 있다. 야드스틱 방법에서는 대표 전력회사와 서로 비교(benchmark)하여 상대적인 효율성을 산정하며, 이를 근거로 해서 보상을 받거나 또는 벌칙금(penalty)을 납부한다. 지수방식은 외부 지수에 근거하여 자동적으로 요금을 조정하는 방식이다. 이 방식에서 전력회사는 특정 가격지수의 변화에 근거하여 자동적으로 요금을 변경할 수 있으며, 또한 목표치와 비교, 실질효율에 근거하여 벌칙금을 납부하거나 또는 보상을 통하여 효율성을 증진시킬 인센티브를 갖게 된다. 인센티브 규제방식은 미국의 전력회사에서 적용되기 시작하여 통신과 가스산업까지 적용되고 있다. 인센티브 규제에 대한 이론은 많이 연구되었지만, 규제 개편을 고려하고 있는 나라에서 중요한 것은 이론이 얼마나 정교하고 잘 되어 있는냐 하는 것이 아니고 이를 어떻게 잘 적용할 수 있는냐 하는 것이다.

3. 결 론

본 논문에서는 구조개편 후의 전력계통운용 방안을 기술적 측면과 규제적 측면에서 간단히 살펴보았다. 먼저 두 개의 대표적인 전력시장 형태인 영국식 Pool Model과 미국식 Bilateral Contract Model의 운용 방식에 대해 살펴 보고, 그 다음으로는 구조개편에 따른 규제의 역할 및 방법에 대해 간단히 언급하였다. 우리 나라의 전력시장 구조가 어떤 형태로 귀착되든 대개 이러한 범주에서 체계가 운영될 것으로 보인다. 특히, 보조서비스(A/S) 가운데 송전선혼잡 처리 문제라든가 예비력 확보 문제 등은 매우 중요한 문제들이나 지면 관계상 상세히 다루지 못하였다.

(참 고 문 헌)

- [1] Yajima Masayuki, "전력산업의 규제완화", 일본전력중앙연구소, 1997
- [2] 김영창, 김용환, "한국의 전력산업 구조개편", 한국전력공사, 1999
- [3] Restructuring Documents, KEMA Consulting, USA, 1998