

해외 전력산업 구조개편 변천과정

이정호, 문영환, 오태규
한국전기연구원

Electricity Industry Restructuring in Foreign Countries

J.H.Lee, Y.H.Moon, T.K.Oh
KERI

Abstract - 영국, 미주, 유럽, 호주 등 세계 주요 국가에서는 전력산업에 경쟁과 선택 원리를 적용하는 전력산업 구조개편을 활발하게 진행하여 왔다. 전력산업의 효율성 제고를 목적으로 하는 구조개편은 전력산업 분야의 주요 관심사항이다. 우리나라는 도매경쟁 전력시장 도입 이후에 시장구조 및 거래제도의 확립을 위해 전력산업 구조개편을 지속적으로 충실하게 추진하고 국내 전력시장의 효율성 증대를 도모하려 한다. 본 논문에서는 전력 시장이 운영되고 있는 해외 전력시장의 변천과정을 조사, 분석한다.

1. 서 론

현재 활발히 진행되고 있는 전력산업 구조개편은 1970년대 말부터 논의되기 시작하였으며 첫 번째 단계로서 새로운 시장진입이 발전시장 분야에 부분적으로 허용되었다. 1978년, 미국에서는 공공전력회사 규제정책법(PURPA)을 채택하여 전력회사들이 전력을 구입하도록 했다. 1982년, 칠레는 대수용가가 전력공급자를 선택하고 가격을 자유롭게 정함으로써 전력시장에 경쟁을 도입하는 법안을 제정하였다. 두 번째 단계에서는 발전사업자간 경쟁을 허용하여 발전기의 급전량과 도매시장 가격을 결정하기 위한 시장 메카니즘이 수립되었다. 1990년 영국의 전력시장은 시장 메카니즘에 의한 최초의 시장으로서 개설되었다. 1991년 노르웨이에 경쟁적 전력시장이 수립된 후 1996년 스웨덴과의 전력시장 통합을 통해 노르드풀(NordPool)이 구성되었고 그 후 핀란드와 덴마크가 노르드풀에 포함되었다. 1997년 호주 전력시장과 1996년 뉴질랜드 도매전력시장이 설립되었으며 1998년 스페인에서 경쟁적 전력시장의 운영이 시작되었다. 미국에서는 캘리포니아, PJM, 뉴욕, 뉴잉글랜드 전력시장 등이 개설되었다. 특히 영국의 경우 새로운 전력시장 제도인 NETA 전력시장 체제가 1999에 승인되어 2001년 3월부터 시행되고 있다. 도매시장 개발과 병행하여 소매 전력시장이 점진적으로 개방되어 일부 국가에서는 소비자가 합법적으로 전력공급자를 선택할 수 있게 되었다.

2. 본 론

2.1 초기 구조개편

본 절에서는 영국, 노르웨이, 스웨덴, 호주 및 뉴질랜드 등 초기 해외 전력시장의 구조개편 내용을 요약한다. 초기 구조개편의 핵심 요소는 다음 표와 같다. 초기의 구조개편에서는 조직적인 도매시장을 도입하였으나, 구조개편의 상세한 측면에서는 많은 부분이 변화하였다. 예를 들어, 발전과 배전의 분할, 전력망의 관리, 송전요금, 도매시장 구조, 소유권, 제도적 체제 등이 변화하였다.

표 1. 초기 전력시장 구조개편 핵심 특징

국가	회사 소유권	발전/배전 수직 통합	공동요소
영국	사유	분리*	전체 소비자 가 선택하는 것 (목표)
노르웨이	공익	통합	
스웨덴	혼합	통합	
호주	혼합	분리	발전과 송전
뉴질랜드	공익	분리	분리

* 배전회사에게 발전자산 소유 허용

국가	시장 참여	용량 지불* 여부	시장 가격결정**
영국	의무	예	Ex ante
노르드풀	비의무	아니오	Ex ante
호주	의무	아니오	Ex post
뉴질랜드	비의무	아니오	Ex post

* 용량 지불: 필요시 발전 가용도를 보장하기 위해 발전사업자에게 주는 지불금

** Ex ante : 계획된 수요 공급으로 결정된 시장구매 가격

Ex post : 실제 수요 공급으로 결정된 시장구매 가격

국가	규제자	규제자의 경쟁규칙 시행여부
영국	독립	아니오
노르웨이	정부 부처	아니오
스웨덴	독립	아니오
호주	독립	예
뉴질랜드	특정한 규제자 없음	예

2.1.1 구조적 정책

수평적 구조개편의 목적은 발전분야의 경쟁적 기능을 증대하여 시장지배력을 완화하는 데 있다. 다수의 구조개편 국가들은 발전에서의 수평적 집중을 감소시키는 방안을 채택하였다. 이러한 방안에는 시장지배력을 감소시키기 위한 강제적 발전자산 매각 및 발전회사 분할 등이 있다. 어떤 국가에서는 강제적 배전회사 분할이 있었다.

경쟁을 증대시키기 위한 전력산업의 구조적 방안에 대한 타당성은 전력회사가 공적 소유 또는 사적 소유 여부와도 관련이 있다. 처음에 정부 소유의 경우, 정부에 명령에 의한 전력회사의 분할은 타당하다. 영국의 경우 민영화시, 발전회사는 3개 회사로 배전회사는 13개 지역

회사로 분할되었다. 호주에서는 빅토리아주 독점 전력회사가 민영화되었고 5개 발전회사로 분할되었으며 5개 배전회사로 분리되었다. 또한, 뉴사우스 웨일즈 주에서는 구조개편에 의해 2개 발전회사 및 6개 배전회사가 생겨났으며 모든 회사가 공적 소유였다. 뉴질랜드에서는 주요 발전회사가 발전시장의 60%와 30%를 갖는 2개 회사로 1996년에 분리되었다. 1999년에 발전사업자간 경쟁을 증대시키기 위해 정부는 주요 회사를 3개의 주 정부 소유 경쟁 회사로 분리하였으며 기타 주 정부 소유 발전소를 매각하여 2개의 최대규모의 회사 시장점유율을 53%로 낮추었다. 이와 유사한 정책들이 많은 나라에서 채택되었다. 아르헨티나는 민영화를 통해 3개 주 정부 소유 발전회사, 7개 지역 배전회사 및 수 많은 소규모 지역 발전회사로 분리하였으며 발전회사들은 10% 이하의 시장점유율을 가지고 있다.

정부 명령에 의한 자산매각 정책은 전력회사가 사적 소유일 경우 시행하기 어렵지만, 구조개편 정책은 반독점금지법 또는 재무적 인센티브에 의해 실시될 수 있다. 1997년에 영국의 전력규제자는 2개 최대 발전회사가 소유한 발전용량 중 6,000MW를 자산매각 하도록 하였다. 캘리포니아에서는 최대 규모의 전력회사 (사적 소유)가 소유한 화석연료 발전자산 50%의 자산매각을 승인하기 위해 일정 투자에 대하여 더 높은 수익율을 허용하는 형태로 재무적 인센티브를 부여하였다. 그렇지만 관련 3개 전력회사는 자발적으로 원자력발전소를 제외한 모든 발전자산을 매각하기로 결정했다. 노르드폴의 경우 구조개편을 통해 국가간 거래 형식을 취했고 호주는 주정부별 별도의 전력시장을 국가적 전력시장으로 통합하였다. 수평적 구조개편은 시장지배력에 있어서 상당한 감소를 가져왔다. 그렇지만, 어떤 전력시장에서는 시장지배력이 여전히 너무 높으며 다음 표는 발전분야의 시장점유율 변화를 보여준다.

표2. 시장점유율 변동

시장	최대 2개 발전사업자의 시장점유율(%)	
	1996	1998
영국	55	41
노르드폴	40	35
호주	40	36
뉴질랜드	90	53

2.1.2 소유권

초기 구조개편에 있어서 소유권에 대한 명백한 패턴은 존재하지 않지만 세계적인 추세는 민영화 프로그램 및 새로운 사적소유 경쟁사업자의 진입으로 인해 사적 소유가 증가하고 있다.

2.1.3 규제

초기 구조개편에서는 급전과 도매시장가격을 결정하는 시장 메커니즘을 수립하였다. 이는 도매시장 또는 판매자와 구매자와간 쌍무거래에 의해 이루어질 수 있다. 과거의 영국 전력시장 및 호주 전력시장과 같이 강제적 전력시장에서는 계통운영과 급전을 함께 관리한다. 노르딕 국가 및 뉴질랜드 전력시장과 같은 비강제적 전력시장(power exchange)에서는 참여자의 입찰 우선순위를 정하며 별도의 계통운영자가 존재한다.

전력망의 사용 및 접속에 대한 가격결정은 도매전력시장의 설립 및 산업 구조개편과 함께 다루어졌다. 수송의 효과적인 규제가 없는 경우 구조개편이 비효율적으로 이행 수 있다. 다양한 송전요금 제도가 초기 구조개편에서 개발되었다. 노르웨이, 스웨덴, 영국 및 핀란드 등 유럽

에서는 가격결정이 혼잡에 민감하지 않는 우편요금에 기초하고 혼잡시에는 재급전이 이루어진다. 노르웨이 및 스웨덴에서는 송전요금이 지역별로 다른 손실계수에 따라 변한다. 뉴질랜드에서는 노드별 가격결정 시스템이 운영되고 있으며 각 노드에서 수요와 공급이 균형을 이루도록 송전 및 전력 가격이 계산된다. 호주에서는 지역별 가격결정 시스템이 채택되었으며 지역간 혼잡은 지역별로 다른 시장을 운영하여 처리된다.

전력망 운영은 인센티브를 허용하는 규제방안이 몇몇 국가에서 도입되었다. 과거에는 서비스 비용을 회수하기 하도록 송전회사의 수입을 정하였으나, 인센티브에 의거한 규제 방안에 따라, 비용 절감분은 송전회사가 일정분을 차지하도록 허용하였다.

2.2 최근 구조개편

2.2.1 유럽연합

1996년 발표된 EU 전력법령을 통해서 EU 회원국들은 1999년 국가적인 법률로 시행하였다. 다음 표는 EU 전력법령에 따른 전력시장 경쟁 정도를 표시한다.

표3. EU 전력시장 경쟁 정도

일자	전력시장의 경쟁 정도 % (국가전체 전력소비에 대한 유자격 소비자의 전력소비 비율)	유자격 소비자의 최소 규모 (EU 평균) GWh / year
1999. 2	26	40
2000. 2	30	20
2003. 2	35	9

다음 표는 EU 각국의 전력자유화 추진 일정을 보여준다.

표4. EU 각국의 전력자유화 추진 일정

국가명	2001	2003년4월	2007년
오스트리아	32%	100%	100%
벨기에	35%	52%	100%(2003년)
덴마크	90%	100%	100%
핀란드	100%	100%	100%
프랑스	30%	37%	100%
독일	100%	100%	100%
그리스	30%	34%	100%
아일랜드	30%	56%	100%(2005년)
이탈리아	35%	70%	100%
룩셈부르크	40%	57%	100%(2007년)
네덜란드	33%	63%	100%(2003년)
포르투갈	30%	45%	100%(2004년)
스페인	54%	100%	100%
스웨덴	100%	100%	100%
영국	100%	100%	100%

1999년 핀란드, 독일, 스웨덴, 영국은 100% 시장을 개방하였고, 덴마크, 네덜란드, 스페인은 2003년에 완전히 개방할 예정이다.

다음 표는 국가별 시장점유율을 비롯한 여러 가지 지수를 포함한 EU 전력시장 현황을 나타낸다. 전체 설비

용량의 5%이상 점유율을 가진 회사 수 및 최대 3개사의 점유율 정보는 2000년 자료 기준이다.

표5. EU 전력시장 현황

국가명	전체 설비용량의 5%이상 점유율을 가진 회사 수	최대 3개사의 점유율	쌍무계약 (Power Exchange) 유무
오스트리아	5	100%	있음
벨기에	2	52%	없음
덴마크	3	100%	있음
핀란드	4	100%	있음
프랑스	1	37%	있음
독일	4	100%	있음
그리스	1	34%	없음
아일랜드	1	56%	없음
이탈리아	4	70%	(있음)
룩셈부르크	해당사항 없음	57%	없음
네덜란드	6	63%	있음
포르투갈	3	45%	(있음)
스페인	4	100%	있음
스웨덴	3	100%	있음
영국	8	100%	있음

2.2.2 미국

미국의 구조개편은 발전 부분과 소매 전력 공급이 동시에 진행되고 있다. 발전 부분에서는 전력망에 대한 개방적이고 비차별적인 접속을 강조하여 FERC에서는 ISO의 설립을 장려하였고 ISO는 전력망을 소유하지 않고 독립적으로 전력망을 운영하였다. 1999년말 FERC는 Order 2000에서 다양한 지역송전기구(Regional Transmission Organizations (RTO)) 및 송전회사를 검토하였다. 소매 분야에서는 다음 사항에 관한 새로운 규제에 대하여 집중적으로 검토하고 있다.

- (1) 모든 소비자가 공급자를 선택할 수 있도록 하는 것,
- (2) 공급자 경쟁 정도를 높이는 것,
- (3) 공공정책의 목적달성과 소비자 보호를 확보하는 것

표 6. 시장개설 연도 및 쌍무계약 채택정도

전력시장	시장개설 연도	쌍무계약 채택정도
뉴잉글랜드	1999	5%
캘리포니아	1998	0~10%
뉴욕	1999	50%
PJM	1998	64%
텍사스	2001	97%

미국에서는 캘리포니아 사태와 같은 심각한 시장의 역기능이 다시는 발생하지 않도록 경쟁적 도매전력시장의 구조 및 운영을 표준화하기 위한 노력을 진행 중에 있다. 미국 FERC는 새로운 도매전력시장 설계에 관한 표준시장설계안에 대한 구성요소를 다음과 같이 정의하였다.

- (1) 쌍무계약
- (2) 일일전 시장 및 실시간 시장
- (3) 일일전 부하조정 보조서비스 및 운전 예비력 보조서비스 시장
- (4) 지역별 한계 가격결정 (Locational marginal pricing, Nodal Pricing)
- (5) 혼잡 수익권 (Congestion Revenue Rights, CRR)
- (6) 용량시장(ICAP)과 같은 장기적 공급력의 적정성 요건
- (7) 수요측 대응
- (8) 시장지배력 완화

표준시장설계에서의 근본적인 요소는 적극적으로 시장 감시를 수행하고 시장의 폐해를 방지하는 것이다. 또한 장기 전력 공급을 위한 계약에 의한 분산된 전력시장과 중앙의 실시간 전력시장을 운영하고 가격 안정과 시장의 투명성 제고를 위한 방안들을 마련한다.

3. 결 론

세계 각국에서는 도매전력시장의 경쟁을 강화하고 도매 및 소매 소비자의 이익과 비용절감을 확대하기 위해 전력산업 구조개편을 활발히 그리고 지속적으로 추진하고 있다. 이러한 추진과정을 통해 도매전력시장참여자에게 더 많은 선택의 제공에 의한 서비스 향상, 도매전력가격 감소, 향상된 망 운영과 계획에 의한 신뢰도 향상, 적기의 투자에 의한 투자자의 투자 회수 확실성 증대 등을 이루는 것을 목표로 한다.

[참 고 문 헌]

- [1] OECD/IEA, "Competition in Electricity Markets", 2001.
- [2] Sally Hunt, "Making Competition Work in Electricity", John Wiley & Sons, Inc., 2002.
- [3] Commission of the European Communities, "Second benchmarking report on the implementation of the internal electricity and gas market", 2003
- [4] FERC, "Standard Market Design", 2003