

원전사고 이후 일본 전력산업 정책의 변화와 영향

권 성 욱 한국자동차산업연구소 연구위원 (kswoog@hyundai.com)

1. 서론

국내 전력산업은 지난 2011년 순환정전 사태 이후 낮은 전력예비율이 지속되면서 최근까지 공급 불안이 계속되었다. 이러한 장기적인 전력불안 사태의 지속은 우선 낮은 전력가격에 의한 수요 급증, 발전소와 송배전망에 대한 혐오시설 인식 확산 등 예상치 못한 문제들이 잇따라 발생했기 때문이다. 그러나 보다 근본적으로는 정부의 소매가격 규제 및 기저발전 중심의 발전소 확충 정책, 한전에 의한 송배전부문과 소매시장의 독점 구조, LNG발전소 및 민간발전사의 진출에 따른 발전비용의 상승 등 구조적인 요인에 기인함을 알 수 있다.

이러한 전력불안의 원인들은 최근 위기를 겪고 있는 일본 전력산업과 매우 유사한 측면을 가지고 있어 주목된다. 첫째, 양국이 모두 '전력'을 공공재로 인식하고 안정적인 공급능력 확충을 최우선시하는 정책을 전개하고 있다. 둘째, 원전에 대한 의존도가 높고 대규모 시설 투자를 안정적으로 유지하기 위해 송배전 및 소매부문 독점을 용인해왔다.

하지만 최근 일본이 원전사고로 전력위기를 겪으면서 지금까지의 독점적 전력산업 구조에 변화를 추구

하고 있는데, 전력산업의 구조가 유사한 우리나라에 시사하는 바가 큰 것으로 판단된다.

본고에서는 우선 원전사고 이후 일본 정부가 추진하고 있는 정책과 그 영향을 살펴본 후 일본 전력산업의 구조 변화를 전망하고자 한다. 그리고 이러한 일본 전력산업의 변화가 우리에게 주는 시사점을 찾아보고자 한다.

2. 일본 전력산업의 정책 변화

일본 원전사고 직후 사고가 발생한 도쿄지역에서는 일반전기사업자인 도쿄전력의 설비들이 가동 중단되면서 심각한 전력난에 직면했다. 그러나 지난 60여년 동안 유지되어 온 전력시장의 지역 분할체제로 인해 다른 지역으로부터의 전력 보충이 지연되면서 도쿄지역의 전력위기가 장기화되었다. 이는 일본의 전력시장이 주파수가 다른 관동, 관서 지역으로 크게 구분되어 있고, 일반전기사업자가 10개 지역을 분할하여 독점 운영함으로써 지역간 전력 유통이 극히 적었기 때문이다. 이번 원전사고를 계기로 지역별로 전력생산, 송배전, 소비를 자급하는 일본의 전통적인 전력산업 체제가 한계를 드러낸 것이다.



[그림 1] 일본과 국내의 전력산업 구조 비교

	일본	한국
전력공급 구조	• (2010년) 원자력 29%, 석탄 25%, LNG 29%	• (2013년) 원자력 30%, 석탄 39%, LNG 22%
전력소비 구조	• 산업용이 41%로 최대 (자동차/철강/화학 등 주력 산업이 55%)	• 산업용이 53%로 최대 (자동차/철강/화학 등 주력 산업이 54%)
소유구조	• 민영	• 공영
시장구조	• 지역별 독점 구조 • 지역별 발전/송배전/소매의 수직통합 구조	• 독점 구조 • 발전은 분리, 송배전/소매는 수직통합
전력회사 수	• 10개(일반전기사업자)	• 1개(한전)
도매시장	• 도매거래 규모 미미 - 대부분의 전력을 일반전기사업자가 자체 생산-판매 - 외부 조달 시 주로 1:1 장기계약에 기반해 개별 거래	• 도매거래 활성화 - 발전사(발전자회사/민자발전사)와 소매업체(한전) 간 전력거래시장
전력거래소	• 도매전력거래소(JEPX) 역할 취약	• 전력거래소(KPX)가 도매시장 역할 - 전력시장/계통 운영, 실시간 급전, 전력수급계획 수립까지 담당
도매가격	• 총괄원가방식 → 가격구조 불투명 - 전력거래소 가격은 거래량이 낮아 가격지표로 활용 어려움	• 전력거래소에서 계통한계가격(SMP) 결정 - 하루 전 예측 수요와 발전기 공급입찰에 기반해 매시간 가격 결정
소매시장	• 실질적으로 일반전기사업자가 독점 → 낮은 소비자 선택권 - 정책적으로는 일부(가정용 저압)를 제외하고 경쟁 도입 완료	• 실질적으로 한전이 완전 독점 → 낮은 소비자 선택권 - 정책적으로는 소매부문에 경쟁제도 도입
소매가격	• 총괄원가방식으로 결정 • 일부(가정용 저압)만 제외하고 시장 경쟁요금 체제	• 총괄원가방식으로 결정 • 실질적으로 정부가 전력요금 규제(물가관리 대상 항목)

자료: 한국자동차산업연구소

일본 정부는 그 동안 전력의 안정적인 공급을 위해 지역독점과 수직통합 체제를 유지하는 전력산업 정책을 전개해왔다. 그러나 이번 원전사고로 기존 독점 및 지역분할 체제가 전력공급의 위기 확산과 비효율성 증가의 주요 원인임이 명확해지면서 일본 정부는 독점 및 수직통합 체제의 해체를 본격화하고 있다.

우선 일본 정부는 송배전부문에 대한 ‘광역성’과 ‘공정성’을 내세워 각 지역 독점사업자에 귀속되어 있던 계통관리를 직접 운영함은 물론, 송배전부문을 발전 및 소매부문에서 법적으로 분리시킬 계획이다.

또한 안정적인 공급능력 확보와 시장의 효율성 제고를 위해 발전업체와 계통업체 및 소매업체가 전력을 거래하는 도매시장을 활성화하고 전력의 광역유통¹⁾을 확대시킬 계획이다. 이외에도 용량시장²⁾ 개설과 소매업체의 공급능력 확보 의무화, 계통업체의 최종 공급의무 부여 등도 추진하고 있다. 마지막으로 지역 독점사업자에게 허용되었던 저압 가정용 전력시장에 경쟁을 도입하면서 소매시장이 전면 자유화되어 ‘독점’이 사실상 전면 폐기된다.

1) 전력 유통(interchange): 전력 회사끼리 전력수급의 불균형 완화, 발전 및 송전설비 운용 효율성 제고, 긴급 사고 대응 등 특정한 목적으로 전력을 주고받는 일.

2) 중장기적으로 안정적인 발전설비 용량을 확보하기 위하여 미래의 발전설비 공급능력을 발전사업자와 계통운영자/소매사업자간 거래함으로써 미래 설비 투자규모가 결정되는 시장.

[그림 2] 원전사고 이후 일본 전력산업의 경쟁체제 도입방안



자료: 한국자동차산업연구소

가. 송배전 운영 체제 혁신

일본 원전사고가 발생한지 3년이 지난 지금도 도쿄 지역의 전력난은 여전히 지속되고 있으며 전력가격 상승세도 멈추지 않고 있다. 일본 정부 및 업계에서는 그 원인을 지역별로 분할되어 운영되고 있던 계통관리 방식에서 비롯된 것으로 보고 있다.

계통관리란 전력의 수급균형 유지, 송전망의 안정성 확보, 비상시 대처 등 전력산업 운영의 소프트웨어적 측면 전반을 의미한다. 이러한 계통관리부문의 결정에 따라 발전 및 송배전업체들은 하드웨어인 전력 계통 설비를 운영한다.

일본에서는 계통관리(S/W)와 설비관리(H/W)를 지역 독점사업자가 통합해 담당해왔다. 그러나 원전사고 이후 전국 규모의 수급조정 기능을 강화해야 한다는 목소리가 높아졌으며 그 대안으로 광역계통운영기관의 설립이 추진되었다. 일본 정부는 2015년 광역계통운영기관으로 OCCTO(Organization for Cross-regional Coordination of Transmission Operators)³⁾를 설립하고 지역별 일반전기사업자가 담당해왔던 지역 계통운영 권한을 위임받아 일본 전역에 최적화된 전력의 수급관리(Merit-Order System)⁴⁾를 추진할 계획이다.

3) 광역계통운영기관, 기존 10개 지역으로 구분된 전력시장을 총괄하는 조직으로 전국적인 전력 모니터링을 실시하고 해당 소비지역에 최적화된 전력을 공급하도록 지시하는 역할 담당, 전력 수급 상황에 따라 지역적 경계를 넘어 전국적인 수급을 조정.

4) 광역계통운영기관이 전국적인 전력 모니터링을 실시하여 해당 소비지역에 최적화된 전력을 공급하도록 발전사에 지시하는 시스템.

[그림 3] 전력계통 및 전력계통의 이해



자료: 전력거래소

1) 광역계통운영기관 설립과 주요 기능

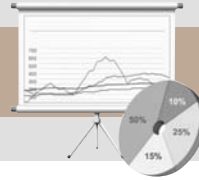
광역계통운영기관(OCCTO)은 강력한 정보수집 권한 및 조정 권한에 기반해 일본 전역의 송배전망을 대상으로 계통계획 수립 및 수급 조정을 수행한다.

원전사고 이전에도 전력계통이용협의회(ESCJ)와 같이 지역간 송배전을 담당하는 조직이 있었지만, 이는 일반전기사업자들의 지역간 송배전 업무를 지원하는 기관이었고 수급에 관한 권한과 책임, 즉 계통관리 권한과 책임은 일반전기사업자들이 가지고 있었다. 전력위기를 거치면서 ESCJ만으로는 광역적인 수급 조정을 수행할 수 없다는 것이 증명되었다.

OCCTO는 ESCJ의 한계로 지목된 광역적인 수급 조정 기능을 새롭게 도입한 것이 주요 특징인데, 우선 지역 계통운영자가 작성한 지역 전원 개발 및 송배전

설비 계획에 근거해 10년 단위의 중장기 광역 수급 및 계통 계획을 수립하여 정부에 제출한다. 또한 광역차원에서 필요한 송배전 설비, 전원 구성, 수급 조정 등 전력공급 계획을 수립하고 각 구역의 계통운영자와 협력하여 실시간 계통을 운영한다. 주목되는 점은 중장기적으로 전원의 공급능력이나 송배전 설비의 부족이 예상될 때 건설자를 공모하여 발전소를 직접 건설하는 등 광역차원에서의 예비전력 관리도 담당하게 된다는 것이다.

한편, 원전사고와 같은 긴급한 전력 부족시 광역차원에서의 긴급 전력수급의 조정 권한을 가지게 된다. 나아가 신규 전력사업자가 계통을 이용하고자 정보를 요청하면 현재 일반전기사업자가 독점하고 있는 송배전부분의 정보를 제공하며 계통 접속을 적극적으로 허용하는 것도 주요 업무로 설계되었다.



[그림 4] 광역계통운영기관의 주요 업무

수급계획	- 일본 전체 전력수급 계획 수립 - 전원개발계획 등을 참고해 1~10년 후 일본 전역 공급계획 정리 - 필요 시 광역 연계계통의 송전인프라 확충 권고
예비력 관리	- 공급신뢰도 평가 - 장기적 공급부족 예상 시 전원입찰
광역적 수급/계통 운용	- 광역적으로 단 · 장기 전원/송전설비 정지계획 조정, 급전계획 책정 - 신재생에너지 확대에 대응한 광역계통 흐름 관리
수급조정	수급문제 발생 시, 전원대체 및 전력 용통을 지시해 수급조정
계통접속	계통이용자의 요청에 따라 접속검토 접수, 결과 통지
계통정보 발표	계통정보공표 : 연계선 용량, 흐름 정보 등

자료: 일본경제산업성

2) 지역 송배전망 관리체제의 혁신

전력은 저장이 어려워 실시간 생산, 소비가 불가피하기 때문에 생산과 소비를 연결해주는 송배전망의 구축 및 안정적인 관리가 매우 중요하다. 일본에서는 안정적인 전력공급을 위해 송배전부문의 계통운영과 설비운영을 일반전기사업자에게 독점적으로 위임해왔다. 하지만 일반전기사업자들은 송배전망에 대한 독점적 관리 권한을 공정하게 사용하지 않고, 자사의 발전 및 소매사업의 독점 유지에 활용해왔다. 이는 일본 정부의 노력에도 불구하고 경쟁체제 도입이 실효를 거두지 못하는 주요 원인으로 작용해왔다.

하지만 2016년 광역계통운영기관이 설립되면 지금까지 관행으로 유지되어 온 일반전기사업자들의 송배

전망 독점권은 크게 약화되거나 폐지될 전망이다. 우선 광역계통운영기관이 지사나 독립계통운영자(ISO, Independent System Operator)⁵⁾에게 수급 상황에 따라 발전사업자의 계통 접속 등 수급 조정을 지시할 수 있고, 지역 계통정보를 공표하며, 각 지역의 공급 신뢰도 평가를 수행하는 등 지역 송배전사업자를 관리할 수 있기 때문에 송배전망 운영의 공정성이 한층 개선될 전망이다. 일반전기사업자는 광역 혹은 독립 계통운영자로부터 지시를 받아 송배전 설비의 구축 및 운영, 유지보수만을 담당하게 될 것이다.

그러나 계통운영과 설비운영은 명확한 경계 설정이 어렵고 상호 밀접하게 연결되어 있어 여전히 계통운영의 독립성이 약화될 소지가 있다. 그래서 일본 정부는 송배전부문을 발전 및 소매부문과 법적으로 분리

5) 전력거래 시장의 한 형태인 탁송시스템의 문제점을 보완하기 위한 방안으로 설립되는 독립된 계통운영자로서 정해진 규칙에 따라 발전소 급전지시, 계통의 안정도 및 신뢰도 유지 등 계통의 안정운영을 수행.

하는 방안을 추진하고 있다. 송배전부문의 법적분리로 송배전 설비를 보유한 독립된 송배전회사가 계통운영과 정보 공개를 담당하게 될 것이다. 이 경우 책

임소재가 명확하고 광역계통운영기관에 의한 행위규제가 용이해 송배전망 관리의 중립성과 공정성이 한층 개선될 전망이다.

[그림 5] 일본 전력회사의 송배전부문 분리 유형

	현재(회계분리)	기능분리	법적분리
구조	발전, 송배전, 계통·설비·소매 운영·운영	독립계통 운영자(ISO) 지시, 송배전, 설비 운영, 소매	지주회사, 발전, 송배전, 계통·설비·소매 운영·운영
특징	• 송배전 전체 내재화 (단, 별도 회계처리)	• 계통운영 기능만 별도조직 (광역계통운영기관 지방지부)에 이관	• 송배전 전체 별도 회사화 • 지주회사 체제 (발전-송배전-소매분리)
효과	• 중립성 확보 어려움	• 계통운영-설비운영 간 업무/책임 경계 불명확 • 종속적 운영 • 광역연계 조정 용이	• 책임소재 명확, 규제 용이 • 독립적 경영 가능 • 발전 부문으로부터 독립→ 중립성/공정성 강화

자료: 일본 경제산업성

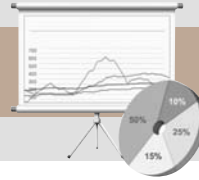
나. 안정적인 전력공급 능력 확보

동북부 지역의 원전사고는 해당 지역의 피해로 그치지 않았다. 원전에 대한 불안 등 여론 악화로 일본 전역의 원전이 전면 가동 중단되었으며, 정부가 재가동을 추진하고 있지만 반발이 적지 않아 그 시기가 언제가 될지 불확실하다. 원전사고 이전 원전의 발전 비중은 약 29%(2010년)였으나, 현재는 약 2% 미만으로 축소되고 대신 LNG 발전 비중이 동기간 약 29%에서 약 48%로 확대되었다.

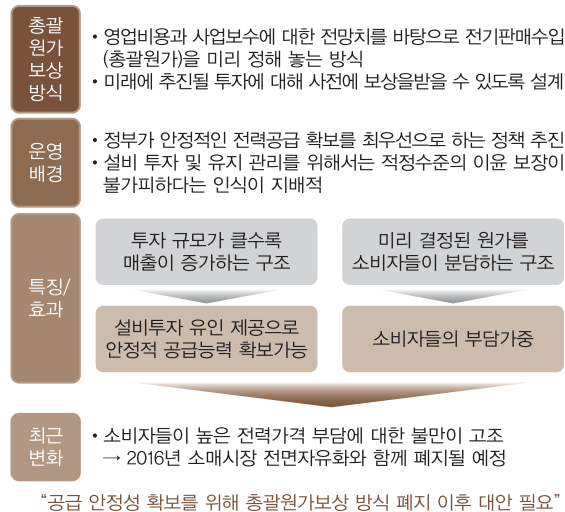
원전은 1970년대 오일 쇼크 이후 일본이 에너지 안보를 위해 정책적으로 육성해 온 전력원으로, 1990년대 이후 30% 이상의 비중을 안정적으로 유지해온 대표적인 기저(基底) 발전이었다. 대지진 이후 원전이 정지되면서 에너지 안보와 안정적인 전력공급 능력 확보 모두에 빨간 불이 켜지게 되었다.

한편, 전력 공급능력 확보를 위한 대표적인 제도였던 ‘총괄원가보상 방식’⁶⁾이 2016년 폐지될 예정이어서 이를 대체할 수 있는 대안 제도의 마련이 요구되고 있다.

6) 총괄원가보상방식은 미래 원가 추정에 기반해 사전에 수익(보상)을 보장하는 방식으로서, 안정적인 공급능력 확보에 기여한 반면, 발전사업자들의 무분별한 설비투자 과잉과 비효율적 설비 운영 등의 문제도 초래.



[그림 6] 총괄원가보상 방식의 개요 및 최근 변화



자료: 한국자동차산업연구소

1) 용량시장 설립으로 미래 전력공급 능력 거래

전력설비의 건설은 짧게는 3~5년에서 길게는 10년 이상의 긴 시간이 소요되며 투자규모도 수천억 원에서 수조 원에 이르기까지 매우 크다. 따라서 중장기적으로 안정적인 공급능력을 확보하기 위해서는 발전설비에 대한 충분한 투자가 지속적으로 이루어져야 한다.

일본 정부는 안정적으로 발전설비 투자를 확보하기 위해 미래 발전능력을 거래하는 ‘용량시장’⁷⁾을 만들 계획이다. 용량시장에서는 미래의 공급능력을 구매하는 계통운영자 및 소매사업자들과 미래의 공급능력을 판매하는 발전사업자들이 만나 전력 공급능력을 거래

한다. 이 과정에서 미래 전력 공급능력의 가격이 형성되며 이를 시그널로 발전설비에 대한 투자 수준이 조정된다. 이는 아직 건설되지 않은 발전설비를 사전에 거래한다는 점에서 전력거래소의 전력 도매시장과는 성격이 다르다.

발전사업자는 미래 공급능력을 미리 판매함으로써 실제로 전력을 공급하기 이전에 투자비용을 회수할 수 있고, 계통운영자와 소매사업자들은 미래 발전능력의 규모와 구입처를 시장에서 유연하게 조정하여 구입할 수 있다는 점에서 생산자-소비자 모두에게 윈윈이라고 할 수 있다.

7) 장래의 전력공급 능력(kW)을 거래하는 시장으로서 시장 논리에 따라 전력공급 안정성 확보가 가능.



2) 소매사업자와 계통운영자에 공급능력 확보 의무 부과

소매업자들은 전력 공급능력의 확보가 의무화될 전망이다. 신규 전력사업자들이 전력소매 시장에 진출하기 위해서는 고객들의 전력 소비량만큼 송배전업체에게 전력을 공급해야 하는데, 이를 위해 자가발전 설비를 구축하거나 용량시장에서 공급용량을 구매해야 한다.

한편, OCCTO는 일본 전역의 단기 및 중장기(10개년) 수급 계획을 바탕으로 장기적으로 공급능력이나 송배전 설비가 부족해질 것으로 판단될 경우, 입찰을 통해 건설자를 공모하여 설비투자를 추진하는 역할을 맡게 된다. 계통운영자인 OCCTO가 직접 전력생산 설비를 생산하도록 지시하는 제도는, 전력설비시장이 적절히 작동하지 못할 경우 최종적으로 계통운영자가 책임을 진다는 점에서 안정적인 전력공급의 최종 책임이 일반전력사업자가 아닌 광역계통운영기관인 OCCTO로 옮겨졌음을 알 수 있다.

3) 도매시장 활성화 배경: 발전부문 수익 감소와 리스크 증가

일본 정부는 소매업자가 전력을 구매하는 도매시장⁸⁾을 활성화함으로써 발전 시장의 경쟁 및 효율성을 제고하여 전력공급의 안정성을 강화할 계획이다.

기존에는 지역 내 송배전망과 소매사업을 독점하고 있는 일반전기사업자가 필요한 전력의 대부분을 자체적으로 생산했기 때문에 전력의 도매거래가 매우 미미했다. 발전사업은 충분한 원가 보상이 보장된 안정

적인 사업이어서 일반전기사업자가 직접 추진할 유인이 컸던 것이다.

하지만 소매시장에 전면적인 경쟁이 도입되면 원가를 소매가격에 전가하기가 어려워질 뿐만 아니라 높은 보상을 보장해주던 총괄원가방식도 폐지될 예정이어서 발전사업의 리스크가 높아지고 있다. 심지어 소매시장의 가격경쟁 심화로 발전원가를 낮춰야 할 필요성이 커지면서 다른 지역으로부터 원가가 저렴한 전력을 구매할 유인이 높아지고 있다.

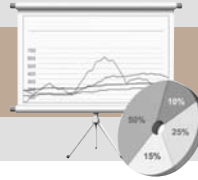
이로 인해 전력을 조달하는 방식이 자체 생산을 통한 공급에서 도매시장을 통한 구입으로 빠르게 전환될 것으로 보인다.

4) 도매시장 활성화 영향: 광역거래 증가 및 가동률 개선 촉진

도매시장의 활성화는 그 동안 장기계약에 기반해 안정적으로 전력을 거래해오던 발전사업자들간 경쟁을 촉진시킬 것으로 보인다. 발전사업자들은 원가를 낮춰 수익성을 제고하고 다양한 고객 발굴을 통해 새로운 판로를 개척할 필요가 커지고 있다. 또한 인프라 확충으로 타 지역의 저렴한 전력을 구매하는 것이 가능해지면 광역적인 전력 거래가 증가할 것이다.

한편, 도매시장에서 각 발전소들이 투명하게 가격경쟁을 하면 전력생산 원가가 낮은 발전소의 가동률이 높아질 전망이다. 다만 일본은 우리나라와 달리 연료별 발전단가 차이가 크지 않기 때문에 발전원가를 낮추기 위해서는 경영 효율성 제고를 통한 원가절감이 크게 요구될 것으로 보인다.

8) 우리나라 전력시장이 전력거래소(KPX)를 통한 전력 도매거래 중심이라면, 일본 전력시장은 전력거래소(JEPX)의 역할이 취약하며 주로 1:1 장기 계약에 기반, 일본 총 전력소매판매량의 0.5%만이 JEPX에서 거래됨.



일본의 소매시장은 전체 전력거래 중 2013년 1.2%에 불과했지만 소매시장 완전경쟁 도입에 따른 새로운 전력사업자들의 부상과 가격경쟁 심화, 소매업자와 발전사업자간 장기 안정적 거래관계의 약화 등으로 향후에는 소매시장이 빠르게 활성화될 것으로 보인다.

다. 소매시장의 전면적인 경쟁체제로 전환

1990년대 중반 이후 하향안정세를 보이던 전력 소매가격이 원전사고 이후 원전 가동 중단과 생산비용이 높은 LNG 발전의 증가로 계속 상승하고 있다.

원전 가동 중단으로 LNG 발전이 갑작스럽게 크게 확대되면서 천연가스의 아시아 프리미엄이 확대된 가운데 엔화 약세가 이어지면서 천연가스의 수입비용이 크게 증가했다. 2013년에 10개 대형 전력회사의 연료비는 7조 7,310억 엔으로 전년대비 9.2% 증가하면서 사상 최고치를 기록했다. 이러한 원료비의 인상으로 대부분의 전력회사들은 2~3년 연속 적자를 기록하고 있는데, 특히 사고가 발생한 도쿄전력은 2조 엔 이상의 피해복구 비용까지 발생해 전력가격의 인상이 불가피해졌다.

일본의 전력가격은 원전사고 이후 상승세로 전환되어 최근까지 크게 오르고 있으며, 그 결과 주부전력, 도쿄전력 등 일부 전력회사들은 지난해 수익이 흑자로 전환되기도 했다. 그러나 일반전기사업자의 전력가격 인상은 기존 고객들을 이탈시키는 요인으로 작용하고 있다.

1) 고객 이탈 확대로 소매시장 구조 재편 가속화

일본 정부는 지난 6월 소매시장 경쟁체제 도입에 대한 소비자 의식 조사⁹⁾를 발표했는데, 응답자의 약 54%가 거래 전력회사를 바꿀 의향이 있으며 이 중 약 74%가 '높은 가격'을 가장 큰 요인이라고 말했다.

한편, 지난해 일반전기사업자와 전력공급 계약을 해지한 기업 및 지자체도 1만 4,400건에 달하며 이들 대부분은 최근 부상하고 있는 신전력사업자로 전력회사를 바꾼 것으로 나타나고 있다. 가장 계약해지가 많았던 회사는 도쿄전력으로, 전체 계약해지 건수 중 약 58%에 해당하는 8,450건을 기록했으며 지난해보다 약 20% 증가한 것이다. 이는 최대 시장인 수도권에서 신전력사업자가 빠르게 성장하고 있으며 간사이 전력, 주고쿠전력 등 타지역 대형 전력회사들의 진출도 확대되고 있기 때문이다.

2016년 유일한 규제시장인 가정용 전력시장에도 경쟁이 도입될 예정인데, 이는 최근의 시장 변화와 맞물려 일본 전력산업의 구조 재편을 가속화시킬 것으로 예상된다.

2) 소매시장 전면 경쟁체제 진입으로 소매 요금규제도 폐지

일본의 전력 소매시장은 2000년 2,000kW 이상, 2004년 500kW 이상, 2005년 50kW 이상 중대용량 전력소비자들을 대상으로 순차적으로 경쟁을 도입해 왔다. 50kW 이하 가정용 부문의 경쟁도입은 당초 계획보다 지연되다가 원전사고 이후에 2016년부터 실

9) 일본 경제산업성(METI) 2014년 조사 결과.

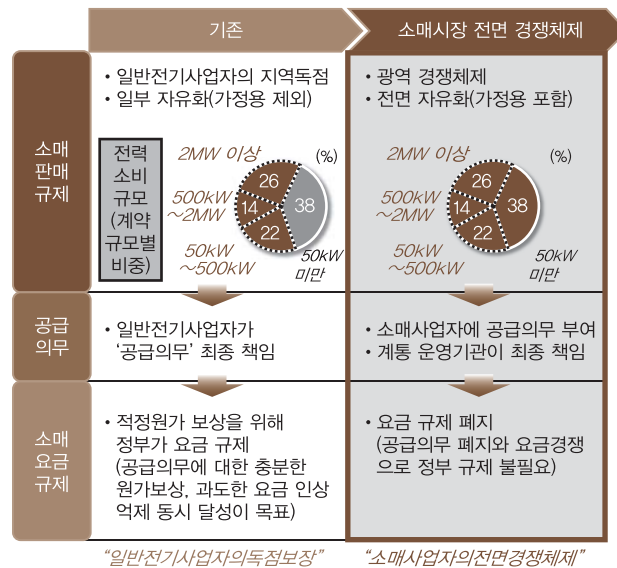
시하는 것으로 결정되었다.

가정용 부문의 경쟁도입은 우선, 70여 년간 지속되었던 지역 독점체제의 철폐를 의미한다. 소비자들은 거주지의 독점 전력회사로부터 전력을 구매해야 했지만 이제 모든 소비자들은 저렴한 전력을 공급하는 전력회사를 선택할 수 있게 되었다. 일반전력사업자의 공급 의무는 폐지된다. 일반전력사업자는 지역 내 전력을 안정적으로 공급해야 하는 '공급의무'로 인해 충분한 예비전력을 갖추기 위한 투자 및 관리를 담당

해왔다.

이러한 지역독점 및 공급의무 제도의 폐지로 '요금 규제'도 폐지될 전망이다. '요금 규제'는 전력사업자들의 원가를 보상하면서도 과도한 전력요금 인상을 억제하기 위한 중요한 정책수단이었다. 더 이상 원가를 보상해줄 필요가 없으며 소매 경쟁으로 소비자가 요금을 선택할 수 있는 가격의 투명성이 제고되면 정부가 요금을 규제할 필요성이 없어지기 때문이다.

[그림 7] 소매전력 경쟁체제 도입 조치 경과

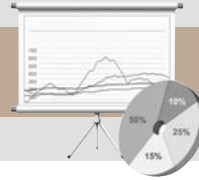


자료: 일본경제산업성

3) 다양한 전력 서비스의 부상 : 일괄수전 서비스

일본의 전력요금 체제는 크게 고압용(6,000V 이상)과 저압용으로 구분되며 보통 저압용이 고압용보다

약 40% 정도 가격이 높다. 또한 개별 가구가 전력회사와 계약하는 경우보다 여러 가구가 함께 계약하면 더 저렴하게 전력을 구입할 수 있다. 이처럼 다양한 전력가격 체계의 활용으로 소비자들이 선택할 수



있는 전력요금의 종류가 확대되고 있다.

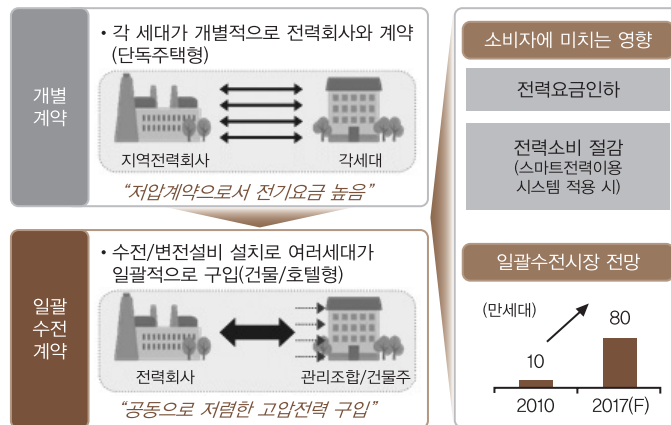
일괄수전 방식도 최근 부상하고 있는 전력구매 방식이다. 여러 가구가 공동으로 전력회사와 계약해 저렴한 고압 전력을 구매하는 전력소비 형태이다. 따라서 전력회사로부터 고압 전력을 수전하고 이를 저압으로 변환한 후 각 가정에 공급하고 사용량에 따라 가별로 가격을 책정하는 시스템이 구축돼야 한다.

이러한 서비스 시장에 신진력사업자들이 대거 진입하고 있다. 이들은 스마트 미터 등 전력사용량 계측과 제어를 담당하는 MEMS(Mension Energy Management System)¹⁰⁾ 설비뿐 아니라 태양광 발전, 가스 열병합

발전, 수소연료전지 발전 등 다양한 분산형 발전설비도 구축하고 있다. 이에 따라 전력가격 인하와 소비량 절감 뿐 아니라 에너지원의 다원화까지 촉진시키는 역할을 하고 있다.

2016년 이후 저압 가정용 전력시장에 경쟁이 도입되면 일괄수전과 같은 전력 서비스 시장이 빠르게 성장할 전망이다. 일괄수전 시장은 2005년 도입된 이후 2010년 10만 세대 규모에 이르렀으며 2017년에는 80만 세대로 확대될 것으로 보이는데, 이외에도 다양한 전력소비 서비스가 출현할 전망이다.

[그림 8] 일괄수전 방식의 개요와 시장 전망



자료: 일본경제산업성

3. 일본 전력산업 정책의 변화에 대한 영향

가. 일본 전력산업의 구조 변화

일본 전력산업은 광역계통운영 방식 도입, 발전과 송배전 사업 분리, 소매시장의 전면적인 경쟁 도입 등 원전사고 이후 일본 정부가 추진하는 제도 변화로, 기존의 10개 지역으로 분할되어 지역 내 수직통합적 독

10) 집합주택 전체의 전력사용량을 계측하고 접속기기 제어도 가능한 시스템으로, 피크 시점에 공공 전력설비의 전력사용 제어 가능.



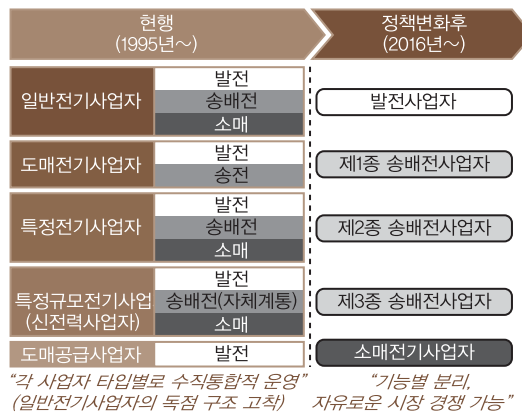
점이 보장되던 산업구조에 근본적인 변화가 불가피해졌다.

우선 기존에는 일반전기사업자와 도매전기사업자, 도매공급사업자, 특정전기사업자, 특정규모전기사업자(신전력사업자) 등 5개 사업자별로 구분되었고 각 사업자들이 발전, 송배전, 소매부문을 수직통합적으로 운영했다. 그러나 제도 개편 이후 일본 전력산업 구조는 크게 발전사업자, 송배전사업자¹¹⁾, 소매전기사업자 등 기능별로 분리되며 발전과 소매시장에는 사

업 라이선스를 받으면 진출할 수 있게 된다.

이러한 변화로 그 동안 특정 업체에 의해 독점되던 구조가 붕괴되고 각 기능 시장 내에서 경쟁이 치열해질 전망이다. 기존 구조에서는 송배전 사업을 독점하던 업체(주로 일반전기사업자)가 발전 및 소매시장의 정보를 독점하면서 타 업체의 진입을 저지할 수 있었다. 그러나 변화된 구조 하에서는 소매사업자는 고객 유치 경쟁을, 발전사업자는 전력 가격 및 품질 경쟁을 통해 경쟁력을 확보하는 것만이 생존 수단이 될 것이다.

[그림 9] 일본 전력산업의 개혁 이후 구조 변화 전망



자료: 일본 경제산업성

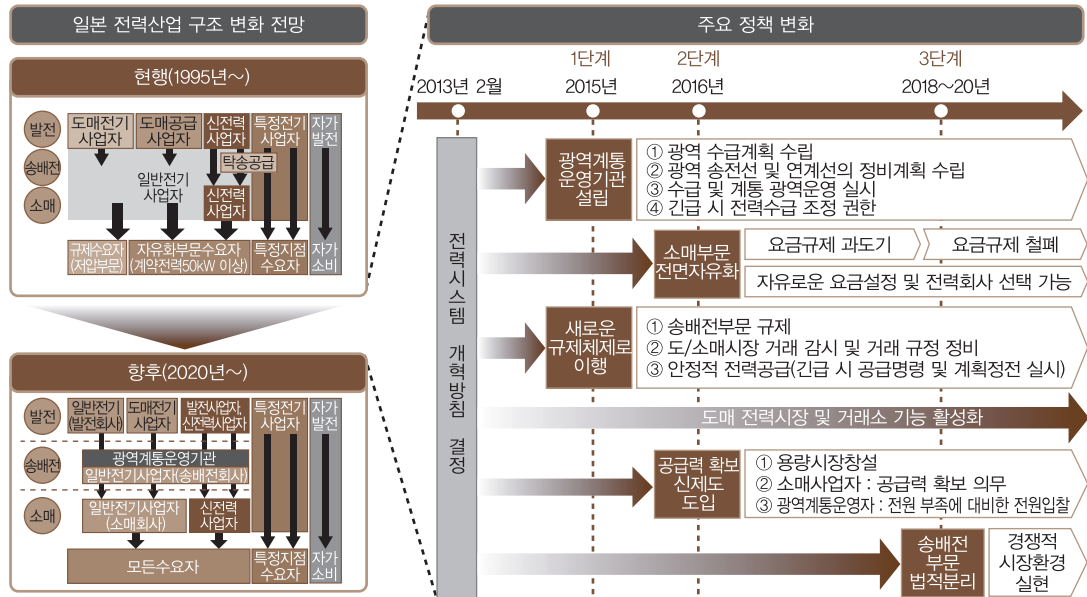
나. 도쿄전력의 위상 및 사업 구조 변화

1) 에너지 시장 위상 변화

도쿄전력은 일본 최대의 전력공급 회사로서 인구의 약 35%인 4,475만 명이 거주하는 도쿄 및 인근 지역에 전력을 공급하고 있다. 일본 총 전력생산의 약 32%, 전력수요의 약 31%를 담당하고 있어 10개의 일반전기사업자 중 규모 면에서 압도적 우위를 차지해왔다.

11) 송배전사업자는 운영 및 유지관리의 안정성을 위해 독점을 인정하지만 광역계통운영기관(OCCO)에 의해 계통운영이 관리되며 발전 및 소매부문과 분리된다는 점에서, 정책 변화 이전과 달리 사업의 이해관계를 떠나 중립적으로 운영될 전망이다.

[그림 10] 일본 전력산업 개혁과 향후 구조 변화 전망



자료: 일본 경제산업성

2011년 3월 도쿄전력이 운영하던 후쿠시마 제1원전(다이치원전)의 6기 중 1~4호기가 폭발사고로 가동 정지되면서 도쿄지역은 극심한 전력위기에 봉착하게 되었다. 우선, 도쿄전력 공급능력의 약 30%를 차지하던 원전이 정지하면서 전력부족 상태에 빠졌지만 타 지역으로부터 전력조달이 어려운 일본 전력시장 구조 때문에 전력위기는 지속되었다. 강력한 절전 대책으로 전력소비를 약 20% 이상 줄이는 등 극단의 대책으로 가까스로 정전사태는 막았지만, 사고 전 약 30%에 달하던 발전설비 예비율이 아직도 5~6%대에 머무르고 있다.

한편, 도쿄전력은 막대한 사고 처리 및 보상 비용으로 인해 2010~2012년 총 2.7조 엔의 대규모 적자를 기록했다. 결국 3조 엔 이상의 공적 자금이 대거 투입되면서 2012년부터 실질적으로 국유화되기에 이르렀다. 정부는 공적자금 투입의 조건으로 3년 이내 흑자 전환을 요구했는데, 이로 인해 도쿄전력은 급격한 요금 인상 추진이 불가피해졌다.

사고 직전인 2011년 2월 대비 2014년 4월 일본 전기요금은 평균 약 17% 상승했는데, 그 중 도쿄전력의 인상률이 약 30%로 가장 높아 도쿄지역 전기요금¹²⁾

12) 평균 가정 전력사용량 290kWh 기준(표준전기요금).

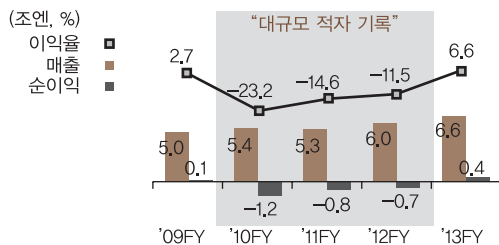


이 8,111엔으로 일본 내 최고 수준을 보이고 있다. 이렇게 요금을 크게 인상한 결과 2013년에는 순이익 4,386억 엔을 기록하며 4년 만에 흑자를 기록했다.

하지만 전기요금 상승에 대한 도쿄지역 소비자들의

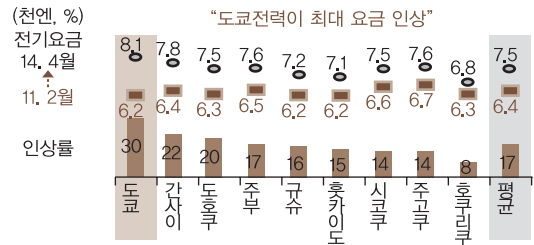
불만이 높아지고 있으며, 다른 한편으로는 저렴한 전력을 판매하는 도쿄지역 내 신전력사업자들로 소비자들이 이동하고 있다.

[그림 11] 도쿄전력 최근 실적 추이



자료: 도쿄전력 Annual Report

[그림 12] 주요 전력업체의 전기요금 인상률



자료: 일본 언론사 보도

2) 도쿄전력의 수직통합구조 분리

도쿄전력은 정부로 실질적인 경영권이 이전되면서 조직구조 개편이 가속화되고 있으며, 이는 일본 전력산업이 경쟁체제로 전환하는데 중요한 계기로 작용하고 있다. 도쿄전력은 정부의 경영개혁 요구에 따라 지난해 4월 경영관리, 발전, 송배전, 소매부문의 기능별로 사내 분사화를 추진했다. 2016년에는 지주회사체제로 전환되면서 경영관리부문이 지주회사가 되고 발전, 송배전, 소매부문이 각각 자회사로 전환될 예정이다. 일본 최대 전력업체인 도쿄전력의 구조변화는 그동안 견고하게 유지되던 지역별 수직통합 체제를 해체시키면서 일본의 발전/소매 경쟁도입을 촉진시키는 계기가 될 것으로 보인다.

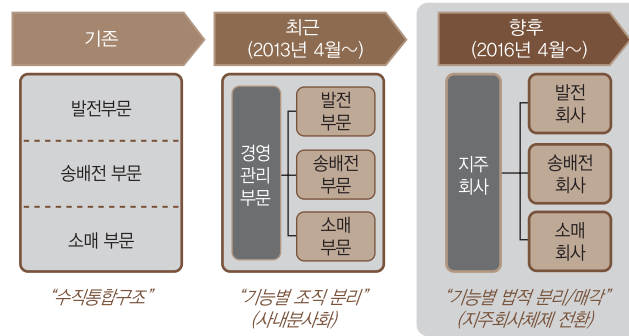
각 부문별로 살펴보면, 발전부문은 사고 보상비용 부담으로 적자가 지속되고 자금부족으로 자체적인 신규 화력발전소 건설이 불가능해 2020년 전후로 매각

될 가능성이 높다. 일본 내 최대 전력생산자인 도쿄전력 발전부문이 분리 매각될 경우 발전시장은 자연스럽게 경쟁체제로 바뀔 전망이다.

송배전부문의 공정성은 크게 개선될 것으로 예상된다. 발전 및 소매 경쟁도입을 위해서는 송배전망의 공정성이 전제되어야 하는데, 일본 정부가 전력산업 구조재편을 촉진하기 위한 본보기로서 도쿄전력 송배전부문의 중립성을 강화하는 정책을 펼칠 전망이다. 도쿄전력의 송배전망 접속요금은 2012년 10% 이상 인화된 데 이어 추가 인가가 이루어질 전망이다.

소매시장은 도쿄전력의 높은 전력요금에 대한 소비자들의 불만이 거세지면서 고객이 빠르게 이탈하고 있다. 그 결과 도쿄지역은 신전력사업자들에게 큰 사업기회가 되고 있는데, 타 지역 일반전기사업자들의 도쿄지역 진출이나 타 업종에서 진입한 신전력사업자들이 빠르게 증가하면서 소매업체간 경쟁이 본격화되고 있다.

[그림 13] 도쿄전력 경영구조 변화



3) 도쿄지역 내 신전력사업자 수 증가와 시장점유율 확대

일본 전력시장의 1/3을 차지하는 최대 시장인 도쿄를 중심으로 최근 독점적이고 폐쇄적이던 전력시장의 경계가 빠르게 허물어지고 있다. 일본 신전력사업 등록업체는 지난해 9월 100개에서 2014년 7월 291개로 10개월 만에 3배 증가했는데, 이 중 상당수가 도쿄 및 수도권 지역에서 등록하였다. 그 결과 도쿄지역의 신전력사업자의 점유율은 지난해 말 약 10%를 넘어선 것으로 보이며 향후 더욱 확대될 전망이다.

대표적인 신전력사업자로는 나고야 지역의 일반전 기사업자인 '주부전력'을 들 수 있다. 주부전력은 지난해 미쓰비시의 신전력사업 자회사인 '다이아몬드파워'의 지분 80%를 인수해 수도권 전력판매 사업에 진출했다. 주부전력은 도쿄전력보다 약 30% 저렴한 요금으로 도쿄지역 전력소비량의 1%에 해당하는 1만 kW를 공급하고 있다. 또한 주부전력은 신전력사업자로서 고객기반을 확대하는 데 가장 큰 걸림돌로 작용하던 '공급능력 부족' 문제도 극복하고 있다. JFE(철강업체)/도쿄전력과 컨소시엄, 미쓰비시/니혼제지

와의 합작회사를 설립해 도쿄지역에 신규 석탄화력 발전소를 건설 중이다. 2016년 전력생산이 개시되면 생산 전력의 대부분이 다이아몬드파워를 통해 도쿄지역 전역에 공급될 예정이다.

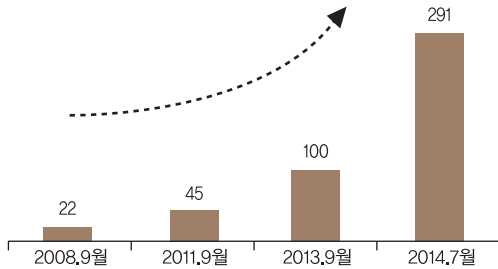
이외에도 간사이 전력이 신전력사업 자회사 '에너지솔루션'을 통해 올해 4월부터 수도권 시장에 진출했다. 비전력업체 중에서는 종합상사 마루베니가 도쿄인근 지역에 가스화력 발전소를 보유한 신전력사업 회사 'F-Flower'를 인수해 수도권 전력소매업에 진출할 계획이다. 일본 최대 가스업체인 도쿄가스도 2016년부터 전력 소매판매를 개시할 전망이다.

이에 대응해 도쿄전력도 올해 10월부터 전력 소매 판매 지역을 도쿄를 넘어 전국으로 확대할 계획이다. 도쿄전력은 신전력업체들의 공세로 이탈고객이 2011년 700건에서 1~2년 사이에 10배 이상 증가해 2012년 7,000건, 2013년에 8,450건에 이르고 있다. 이에 따라 시장규모가 큰 간사이, 주부지역을 중심으로 기존 기업고객들의 지방 거점부터 공략해 수도권 외 시장에서의 점유율을 높일 계획이다.



[그림 14] 일본 신전력사업자 등록 건수

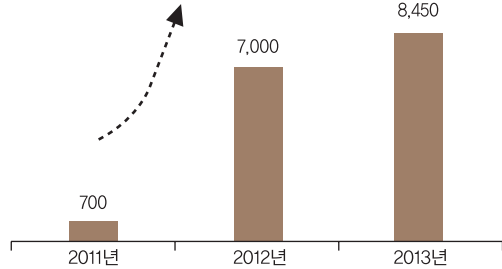
(건)



자료: 일본 언론사 종합

[그림 15] 도쿄전력 고객이탈 건수

(건)



자료: 일본 언론사 종합

4. 시사점

가. 일본 전력산업은 독점에서 경쟁으로 빠른 구조 전환 예상

일본 전력산업은 원전사고 이후 약 30%의 높은 비중을 차지하는 원전의 전면 가동 중지에도 불구하고 높은 전력예비율 덕분에 전력부족에 따른 심각한 사회혼란 상태는 피하고 있다. 그러나 1990년대 중반부터 일본 정부가 추진해온 전력산업의 경쟁체제 도입이 가속화되고 있다.

특히 일본 전력산업에서 가장 영향력이 큰 도쿄전력이 2016년 발전, 송배전, 소매부문으로 분할될 전망이다. 이에 따라 가장 큰 전력시장인 도쿄지역을 중심으로 발전 및 소매시장에서 경쟁이 본격화될 것으로 보이며 다른 지역으로도 경쟁이 빠르게 확산될 전망이다.

경쟁의 전면적인 확산으로 무수히 많은 신규진입자가 나타나고 있는데, 이들은 소비자별로 맞춤형 전력

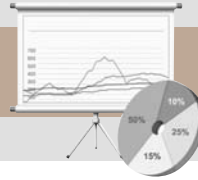
서비스를 제공하거나 기존 자사 제품과 전력을 묶어 판매하는 등 새로운 사업 기회를 창출하고 있어 크게 주목된다.

나. 국내에서는 전력위기 발생 시 영향에 대한 점검 필요

우리나라의 경우 전력가격이 낮아 수요가 급증하고 있지만 수요의 증가 속도를 전력공급이 따라가지 못하면서 전력예비율이 매우 낮은 상황이 지속되고 있다. 이로 인해 발전소 고장 등 작은 충격에도 큰 피해가 발생할 가능성이 높아 전력위기 발생 시 우려되는 상황에 대해 총체적인 점검이 필요한 시점이다. 특히 철강, 자동차 등 전력다소비 업종을 중심으로 상시적인 리스크 관리 체제가 가동되어야 할 것이다.

다. 국내 전력산업에 경쟁 도입 시 새로운 사업 기회 부상 전망

국내 전력산업은 기저발전 공급 확대 제약 등으로



인해 전력수급 불안이 단기에 해소되기 어려울 전망
이어서 향후 전력가격의 지속적인 상승이 불가피할
것으로 예상된다. 이러한 가격 상승은 우리나라에서
도 일본과 같이 소매시장의 경쟁 도입을 촉발시킬 가
능성이 크다. 또한 일본의 경쟁 도입으로 OECD 국가
중 전력산업이 독점형태를 유지하는 국가는 우리나라
가 유일하다는 점도, 독점의 경영 비효율성 증가 등과
함께 경쟁체제 도입의 이유가 되고 있다. 이처럼 경쟁
체제로 전환될 경우 일본처럼 전력을 중심으로 한 새
로운 비즈니스 모델의 창출이 가능해질 전망이어서
이에 대한 대비가 요구된다.

〈웹사이트〉

도쿄전력, <http://www.tepco.co.jp>
에너지경제연구원, <http://www.keei.re.kr>
일본경제산업성 자원에너지청, <http://www.enecho.meti.go.jp>
일본전기사업연합회, <http://www.fepc.or.jp>
일본전력정보센터, <http://jepic.or.jp>
일본경제산업성 자원에너지청, <http://www.enecho.meti.go.jp>
일본전력거래소, <http://www.jepx.org>
한국전력 경제경영연구정보, <http://cyber.kepco.co.kr>

참고 문헌

〈국내 문헌〉

김신아, “일본 전력산업 시스템 개혁의 주요논점과 소
매경쟁 현황 분석,” 「CEO Report」, 제13-8
호, KEPCO 경제경영연구원, 2013
에너지경제연구원, “일본 전력시스템개혁의 추진방향
과 시사점: 광역운용추진기관 설립 및 소매전
력 전면자유화,” 「세계 에너지시장 인사이
트」, 제13-37호, 2013
지상호 외, “주요국가의 소매경쟁 도입 현황과 시사
점,” 「CEO Report」, 제13-18호, KEPCO 경
제경영연구원, 2013
한국전력거래소, 일본 전력시스템 개혁 전문위원회
보고서, 2013
한일재단 일본지식정보센터, 동경전력과 일본의 전력
제도 개혁, 2012