

Green-Tech Issue Analysis Report

일본의 전력자유화 정책 분석 및 시사점

저 자 | 손범석

인사말

기후변화에 대응하고 그 위협을 극복하기 위해 세계 각국은 재생에너지 및 에너지효율화 등, 다양한 정책수단을 동원하여 대응하고 있습니다. 작년 11월 4일 파리 협정이 발효됨에 따라 대부분의 국가는 자발적인 온실가스 감축목표를 제출하였고, 우리나라 역시 새정부 들어서 석탄화력발전을 축소하고 재생에너지를 확대하겠다는 정부의 발표가 있었습니다. 특히 '30년까지 신재생에너지 발전량 20% 달성 목표와 함께, 금년 내 발표 예정인 '제8차 전력 수급기본계획'에서는 처음으로 신재생에너지에 대한 송·변전 계획이 포함된다는 것은 주목할 만합니다.

일본 또한 '30년까지 '13년 대비 온실가스 26% 감축, 재생에너지 24%까지 확대('13년 11%, 수력 포함)를 국가적 목표로 내걸었으며, 이를 달성하기 위한 정책의 일환으로, 작년 4월을 기하여 모든 소비자가 자유롭게 전력상품을 선택하여 구매할 수 있는 소매부문 전력 자유화를 시행해 오고 있습니다. 후쿠시마 원전사고로 인하여 보다 안전하고 친환경적인 에너지를 사용하고자 하는 인식이 높아졌고, 발전소를 더 짓지 않고도 시장메커니즘에 따라 유연하게 수요관리를 행하기 위해서입니다.

이에 본 리포트에서는, 우리나라와 전력산업구조가 유사한 일본의 사례를 들어, 재생 에너지의 확대 측면에서 일본의 전력자유화 정책의 동향을 분석하고 시사점을 도출하고자 합니다.

마지막으로, 본 리포트는 집필진 개인의 의견이며, 녹색기술센터(GTC)의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

2017년 12월

녹색기술센터 소장 오 인 환



Contents

I. 전력자유화 정책의 개요

- 1. 전력자유화의 경위 1
- 2. 신전력의 대두 및 현황 3
- 3. 우리나라의 전력자유화 정책 6

II. 전력자유화 정책의 성과

- 1. 신전력으로의 이전 8
- 2. 신재생에너지의 보급 확대 9
- 3. 넷미터링 및 스마트미터 보급 확대 11
- 4. 전력판매 서비스의 변화 13

III. 전력자유화의 향후 전망

- 1. 전력소매사업자의 활발한 시장 진출 15
- 2. 전력산업 개혁에 따른 새로운 비즈니스모델 등장 17

IV. 일본 전력자유화 정책의 시사점 18

참고문헌 20



표 목차

〈표 1〉 일본 소매전력시정점유율(전체)	4
〈표 2〉 일본 소매전력시정점유율(신전력)	4
〈표 3〉 전력산업 구조개편 관련 법률 개정안의 주요 내용	7
〈표 4〉 일반가정 전력회사 및 계약 전환 건 수(구 전력회사→신전력)	8
〈표 5〉 일반가정의 전력회사 및 계약 전환 건 수(구 전력회사 내 계약전환)	9
〈표 6〉 일본 전력회사별 스마트미터 보급현황(2016.12)	12
〈표 7〉 전력회사별 스마트미터 보급계획	13
〈표 8〉 전력자유화 이전의 가정용 전기요금 체계(도쿄전력)	13
〈표 9〉 전력자유화 시행 이후의 새로운 전기요금 종류	13
〈표 10〉 전력산업 자유화로 인한 신규비즈니스 사례	17

그림 목차

[그림 1] 일본 내 전력회사 공급지역	2
[그림 2] 일본의 전력자유화 변천과정	3
[그림 3] 전력자유화 시행 후의 소매전기사업자 증가 추이	5
[그림 4] 신전력 점유율 추이(전력량 기반)	6
[그림 5] 전원규모별 소매전기사업자 수(2017.3)	10
[그림 6] 발전원별 소매전기사업자 수	10
[그림 7] 스마트미터와 데이터통신의 개념도	11
[그림 8] 전력소매부문 자유화에 따른 소매사업자 동향 및 전망	16
[그림 9] 에너지팜의 개념도	16

I 전력자유화 정책의 개요

1. 전력자유화의 경위

■ 지역독점적인 전력산업구조에 따른 제한된 전력시장

- 우리나라에서 발전·송전·배전·판매 부문에서 사업영역을 구축하고 있었던 것처럼 일본에서도 각 지역의 대표 전력회사¹⁾가 발전·송전·배전·판매 부문에서 일괄적인 생산 및 공급 형태를 유지
 - 우리나라가 독점 형태였다면 일본은 과점 형태였으나, 일반수요자 입장에서 전력구매에 대한 선택권이 극히 제한적이었던 사실은 유사함
- 일본 내에서 전력은 주로 각 지역을 관할하는 ‘일반전기사업자’와 특정 지역을 담당하는 ‘특정전기사업자²⁾’로부터 공급
 - 기존의 일본 전력공급구조 하에서는, 우리나라와 같이 소비자(전력사용자)가 전력의 구매를 선택하는 것이 불가능하거나 선택의 폭이 매우 제한적이었음
 - 특히 일반 가정이나 소규모 상업 빌딩에서는 일반전기회사로부터만 전력을 공급받을 수 있었으며, 전력을 구매하기 위한 업체 선택 자체가 불가능

■ 일본 내 전력산업구조개편 진행

- 발전·송전·배전 및 판매로 구성되는 전력산업구조에서, 발전 및 판매 부문은 전세계적으로도 자유경쟁이 도입되었거나 되고 있는 추세
 - 송전 및 배전 부문의 경우, 계통망 설비의 중복투자를 회피하기 위해 자연적으로 독점구조로 갈 수밖에 없는 것이 일반적임
 - * 따라서 전력산업 자유화를 행하는 경우, 계통망 운영기구를 별도 설치하여 운영의 독립성을 보장하는 것이 일반적
- 일본에서도 1995년부터 전력산업 내 각 부문별로 진행된 산업구조 개편이 점차 확대
 - (1차 개혁) 최초의 전력산업 개혁이 일어났던 것은 1995년이며, 발전 부문에 경쟁원리를 도입한 것이 그 골자임

1) 일반전기사업자라고 하며, 총 10개사가 지역별로 전력공급을 담당

2) IPP(Independent Power Producer)로서, 특정지역에서 자가 설비를 사용하여 전력을 공급하는 사업자. 1999년 5월 전기사업법에 의해 규정되었으며, 전력자유화 이전까지는 50kW이상의 고압수요자를 대상으로 전력 공급을 담당

* 이로 인해 생겨난 '특정전기사업자'는 특정지역에 한해 전기를 공급하는 권한이 주어짐



자료: 경제산업성 홈페이지(www.meti.go.jp) [2017. 11. 3]

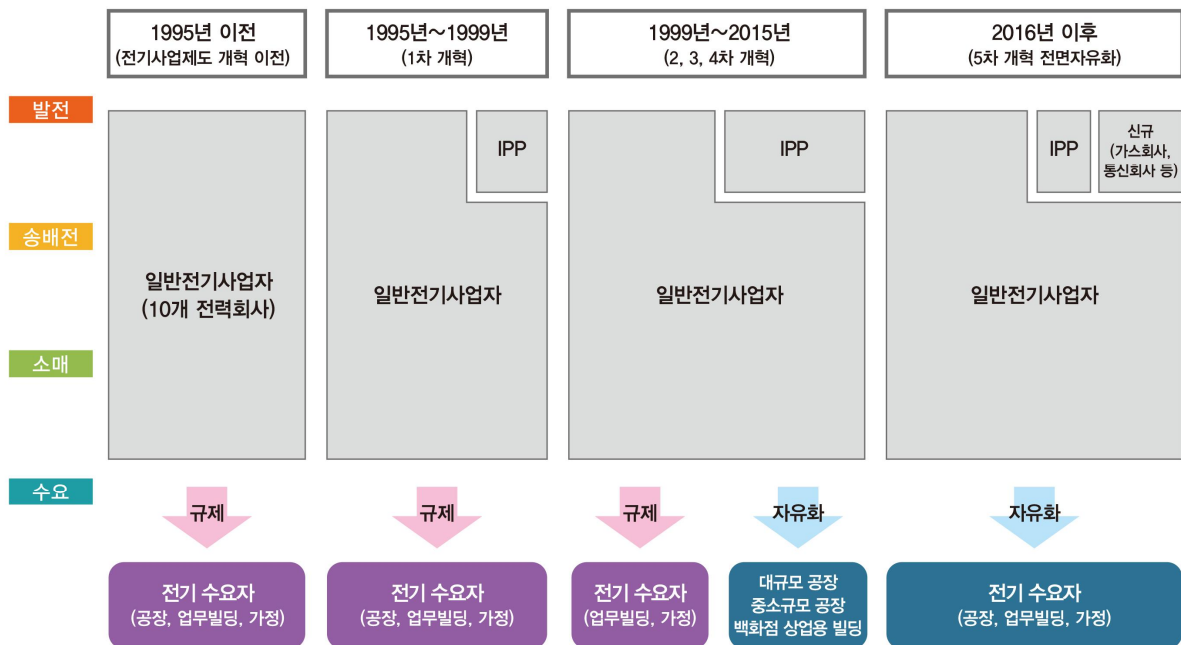
[그림 1] 일본 내 전력회사 공급지역

- (2차 개혁) 1999년 소매부문에서 일어났으며, 대규모 공장 등에 해당하는 특별고압수요자³⁾로 하여금 전력을 구매할 수 있는 선택권을 부여
- (3차 개혁) 2003년에 일어났으며 기존의 계약전력 2,000kW이상의 수요자에서 50kW이상의 수요자로 소매부문의 범위가 대폭 확대되었고, 또한 송배전 부문을 감시하기 위한 독립기관을 설치하는 것이 주요 골자임
- (4차 개혁) 친환경적인 전력의 공급을 주요 골자로 하는 '그린전력 거래'를 도입하는 것으로서 2008년에 시행

3) 계약전력 2,000kW 이상인 전력수요자

I. 전력자유화 정책의 개요

- (5차 개혁) 2016년 4월에 시행되었으며, 소매부문의 전면자유화를 통해 일반 가정에서도 전력을 선택해서 구매할 수 있는 제도적 기반이 마련됨



자료: 녹색기술센터(2015)

[그림 2] 일본의 전력자유화 변천과정

2. 신전력의 대두 및 현황

신전력의 대두

- 2016년 4월부터 시행된 전력시장 자유화(소매부문 전면자유화)에 의해, ‘신전력(新電力)’이라는 개념의 새로운 형태의 전력판매사업자가 대두
 - 신전력이란 기존 전력회사(일반전기사업자) 10개사 이외에 공장이나 상업용 빌딩, 일반가정에 소매전력 판매가 가능한 전기사업자를 말함

신전력의 현황

- 2017년 4월 기준으로 일본 내에서 전력소매판매를 행하고 있는 전기사업자는 기존 전력회사 10개사를 포함하여 총 392개사임.(자원에너지청, 2017)

- 전력 소매시장에서 일본 내 전력판매사업자의 시장점유율은 <표1>과 같음

<표 1> 일본 소매전력시장점유율(전체)

구분	전력판매사	시장점유율(%)
신전력	주식회사 Ennet	1.43
	그 외 392개사	8.39
일반전기사업자	시코쿠전력	2.97
	홋카이도전력	3.22
	호쿠리쿠전력	3.50
	주코쿠전력	6.69
	규슈전력	8.73
	도호쿠전력	9.13
	간사이전력	13.82
	주부전력	14.32
	도쿄전력	27.79

자료: www.j-energy.info [2017. 7. 11]

- 신전력에 해당하는 ‘주식회사 Ennet⁴⁾’ 및 그 외 사업자의 점유율 합계인 9.82%는, 소매부문 전력자유화 이후 전력소매시장에서의 신전력의 대두를 의미

- ‘신전력’에 해당하는 전력판매사업자만을 놓고 본 시장점유율은 <표2>와 같음

<표 2> 일본 소매전력시장점유율(신전력)

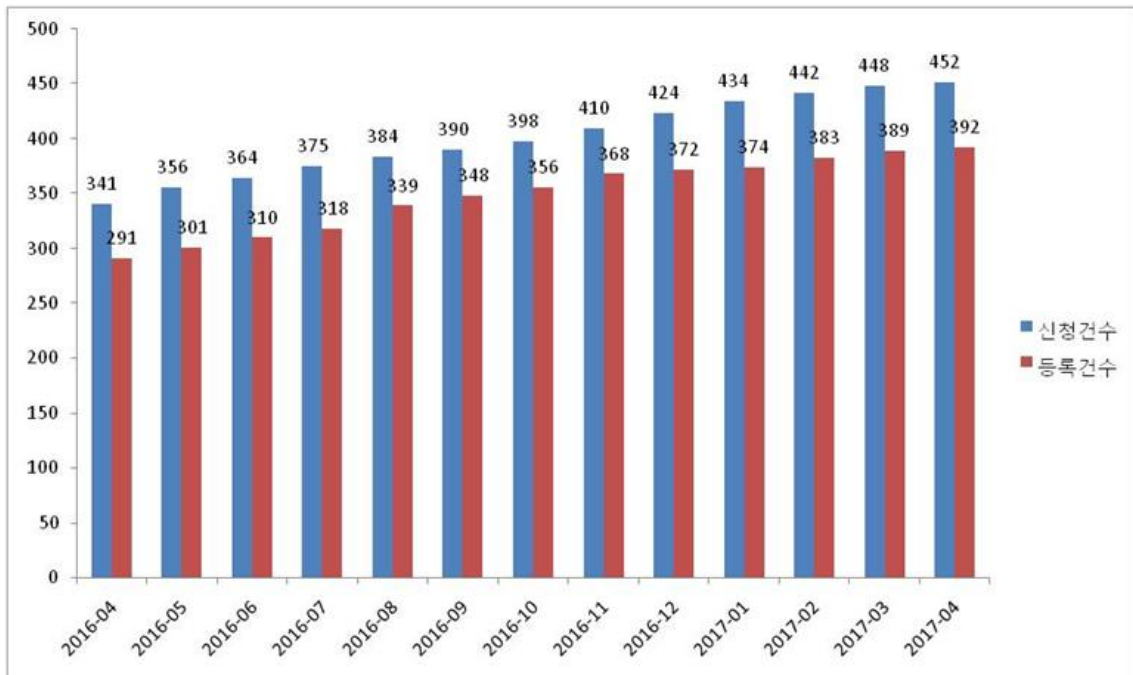
전력판매사(신전력)	시장점유율(%)
Ennet	15.58
F-power	10.21
마루베니전력	5.18
JXTG 에너지	4.71
테프코 커스터머 서비스	4.63
도쿄가스	4.33
오릭스	3.03
일본테크노	2.73
서미트 에너지	2.54
KDDI	2.32
그 외	44.75

자료: www.j-energy.info [2017. 7. 11]

- 4) 일본의 주요 통신회사인 NTT, 가스회사인 도쿄가스, 오사카가스가 출자하여 설립된 주식회사로서, 일본 내 200여 개의 발전 설비(주로 태양광발전소, 가스발전소)를 통해 특별고압, 고압, 저압 등 모든 수요자에게 전력을 공급하고 있음

I. 전력자유화 정책의 개요

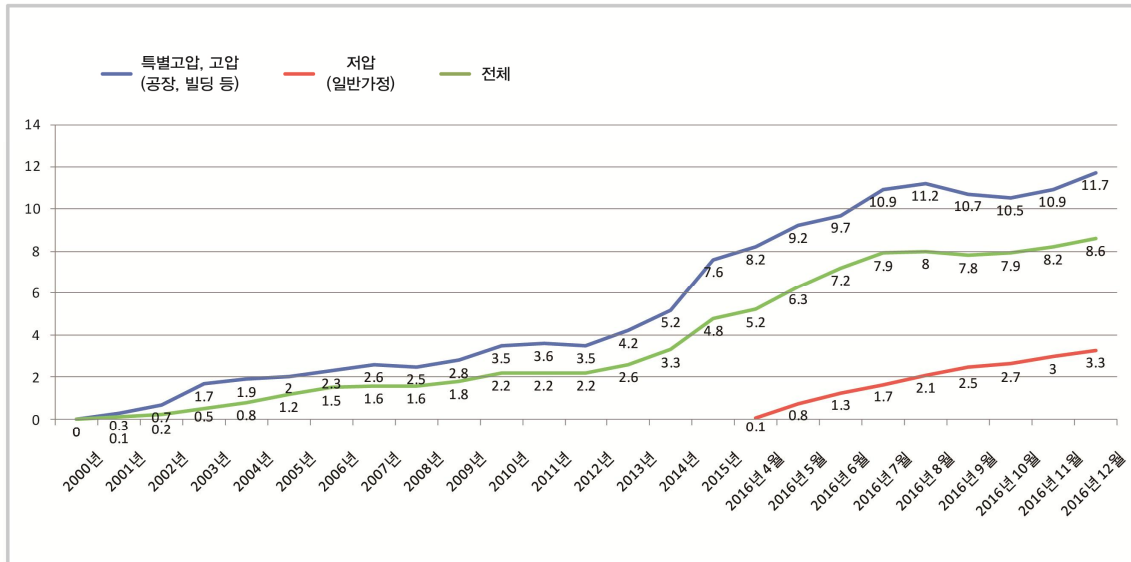
- 〈표2〉에서 주목할 만한 사항은, 가스회사 및 통신회사가 ‘신전력’에 포함된다는 것임
- 전력자유화와 함께 해당 산업의 구조개편이 본격화하면서, 통신사업체나 가스회사에서도 다양한 형태로 소매부문의 전력판매사업에 참여하고 있음
- 일본 경제산업성 산하 자원에너지청의 발표에 의하면, 소매부문 전력자유화가 시행된 2016년 4월 이후 2017년 4월까지의 1년 동안 등록된 소매전기사업자수는 392개사에 달함(자원에너지청, 2017)



자료: 자원에너지청(2017)

[그림 3] 전력자유화 시행 후의 소매전기사업자 증가 추이

● 전력량 기반으로 분석한 신전력의 점유율은 다음과 같음



주: 전력 판매량에 기반한 데이터이며 자가소비는 제외한 수치

자료: 자원에너지청(2017)

[그림 4] 신전력 점유율 추이(전력량 기반)

- 2차 전력산업구조개혁 이후 약 10여 년에 걸쳐, 특별고압⁵⁾ 및 고압분야⁶⁾에서의 IPP의 비율은 약 2~3% 수준에서 점진적인 증가세를 보여 왔으나, 2014년 경부터 대폭 상승하여 2016년에는 10%를 넘어서는 수준으로 급성장
- 특히 동년 4월에 시행된 소매부문 전면자유화를 기점으로 저압부문(일반가정용)의 점유율도 꾸준히 상승, 동년 말에는 3.3%를 달성하여 특별고압, 고압, 저압 부문 고객의 총 신전력 점유율은 8.6%에 이르고 있음

3. 우리나라의 전력자유화 정책

전력산업 구조개혁의 추진

- 우리나라에서도 전력산업에 시장원리에 입각한 자유 경쟁을 도입하기 위한 산업 구조개혁이 추진된 바가 있음
 - 당시 주무부처였던 산업자원부는 「전력산업구조개혁 기본계획('99.1)」을 확정하고 관련 법률⁷⁾의 개정을 추진
 - 주요 골자는 발전부문을 분할하여 경쟁을 도입하고, 이를 통해 발전원가의 하락을 유도하는 것이었음

5) 송전 전압 7,000볼트 이상의 전력수요자로서, 주로 공장, 상업용 빌딩 등이 이에 해당함

6) 송전 전압 650~7,000볼트에 해당하는 전력수요자로서, 주로 소규모 상업용 빌딩 등이 이에 해당함

7) 전력산업구조개혁촉진에 관한 법률안, 전기사업법 개정법률안

* 송전 부문은 한전에 의한 독점적 운영을 유지하여 전력공급의 안정성과 독립성을 확보

- 또한 경쟁입찰 방식에 의한 거래를 촉진하기 위해 전력거래소를 설립하고 시장 감시를 위해 전기위원회를 설치하는 등, 다방면에 걸친 전력산업 구조개편을 위한 개혁을 추진하였음

〈표 3〉 전력산업 구조개편 관련 법률 개정안의 주요 내용

전력산업구조개편촉진에 관한 법률안	전기사업법 개정법률안
<ul style="list-style-type: none"> • 한전 발전부문을 분할하기 위한 법적 지원근거 마련 - 한전이 정부로부터 받은 인허가를 신설회사가 승계 - 한전 직원들의 고용계약을 신설회사가 포괄 승계 	<ul style="list-style-type: none"> • 전기사업자 간 경쟁 도입 및 전력시장 운영에 대한 근거 마련 - 전기사업자를 발전·송전·배전·판매사업자로 구분하고 전력을 전력시장에서 경쟁을 통하여 거래 • 전기사업 허가기준을 최소한으로 완화 • 전력수급 및 전기요금 안정화를 위한 규정 마련

자료: 산업자원부(1999)

추진 결과 및 현황

● 우리나라의 전력산업 구조개편 시도 역시 발전 및 도·소매 판매 부문의 분할과 자유경쟁을 도입하는 것이 주요 내용이었음(조성봉, 2000)

- 발전 부문의 경쟁 도입 → 도매 판매 부문의 경쟁 도입 → 소매 판매 부문의 경쟁 도입이라는, 3단계에 걸친 개혁으로 출범

- (1단계) 발전 경쟁 단계에서는 한전의 발전 부문을 분리하고 신규 참여자들에 의한 경쟁체제를 도입
- (2단계) 한전의 배전 및 판매 부문을 분리시키고 신규 참여자들에 의한 경쟁체제를 도입

* 즉, 1단계의 개혁을 통하여 발전사업 참여자들이 도매시장에 전력을 공급하고, 2단계에서 분할된 판매회사들이 전력시장에서 경쟁입찰 방식으로 전력을 구입하는 방식으로 체제 개혁

- (3단계) 최근의 일본 소매부문 자유화처럼, 소비자들이 직접 판매회사를 선택하여 전력을 구매하거나 발전회사로부터 직접 구매

● 발전 부문에서 일부 민영화는 이루어졌으나, 배전 및 도·소매 판매 부문의 개혁은 진전되지 못함

- 정부는 분할된 발전부문의 민영화를 추진하였으나 중단되었고, 그 이후 추진 예정이던 배전 및 판매 부문의 자유경쟁 체제 도입도 진행되지 못하였음

* 현재 우리나라의 발전회사는 한전의 자회사인 한국남동발전, 한국중부발전, 한국서부발전, 한국남부발전, 한국동서발전의 5개사가 있으며, 그 외 다수의 민간발전회사가 존재함

- 결국 우리나라 전력산업구조 개편은 불완전한 형태로 남아 있게 되었으며, 오랜 기간 동안 논란이 되어 온 전기요금의 차등적 도입⁸⁾, 종별 간, 지역 간 교차보조⁹⁾ 등의 문제도 해결되지 못하고 있음(김대욱·조성봉, 2013)

8) 전국적으로 동일한 전기요금체계에서 벗어나 전력판매사별, 전력상품별로 합리적인 요금을 적용

9) 발전소로부터 수요처까지의 거리에 비례하게 요금이 산정되지 않거나(송전요금의 미적용 논란), 업종별 전기요금(산업용, 주택용, 농사용 등) 간의 불평등한 요금 책정 등을 말함

II 전력자유화 정책의 성과

1. 신전력으로의 이전

신전력으로의 전력수급계약 전환

- 소매부문 전면자유화가 시행된 2016년 4월 이후부터 2017년 1월까지, 일본 내에서는 약 483만 건(일본 내 일반가정 수요자의 7.7%)의 전력수급계약 전환이 발생(자원에너지청, 2017)

- 이 중 기존 전력회사¹⁰⁾에서 신전력으로 전환한 사례가 약 246만 건, 동일한 전력회사에서 요금 종류를 전환한 사례는 약 237만 건임*

* 소매부문 전면자유화가 시행되면서, 기존의 일반전기사업자도 다양한 요금 종류를 도입하여 신전력과 경쟁

〈표 4〉 일반가정 전력회사 및 계약 전환 건 수(구 전력회사→신전력)

관할 지역	전환 건 수 (단위 : 만 건)	비율(%)
홋카이도	12.4	4.5
도호쿠	8.0	1.5
도쿄	140.6	6.1
주부	18.7	2.5
호쿠리쿠	1.2	0.9
칸사이	49.7	4.9
주고쿠	1.1	0.3
시코쿠	1.9	1.0
큐슈	12.1	1.9
오키나와	-	-
전국	245.6	3.9

자료: 전력·가스거래 감시 등 위원회 전력거래보(2017. 1)

10) 일반전기사업자

〈표 5〉 일반가정의 전력회사 및 계약 전환 건 수(구 전력회사 내 계약전환)

관할 지역	전환 건 수 (단위 : 만 건)	비율(%)
홋카이도	0.2	0.1
도호쿠	1.8	0.3
도쿄	66.1	2.9
주부	100.1	13.1
호쿠리쿠	0.9	0.7
칸사이	25.3	2.5
주고쿠	32.2	9.2
시코쿠	1.2	0.6
큐슈	9.2	1.5
오키나와	0.1	0.1
전국	237.0	3.8

* 일반가정 총 수요자 수인 6,253만 건을 바탕으로 분석(2016.3)

자료: 전력·가스거래 감시 등 위원회 전력거래보(2017. 1)

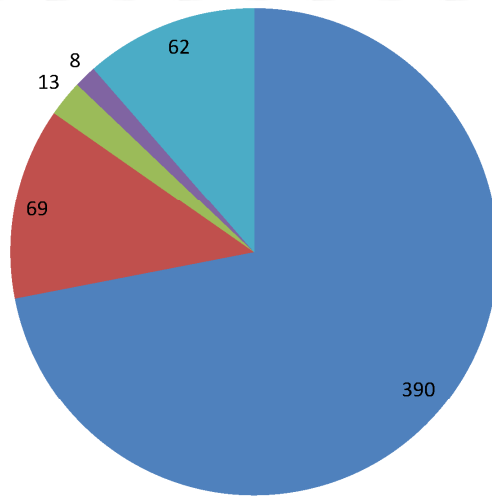
- 구 전력회사에서 신전력으로 계약을 전환한 사례를 지역별로 분석하면, 도쿄전력 관할지역이 140.6만 건으로 가장 높고, 그 뒤를 이어 간사이전력(오사카, 교토 지방)이 50만 건으로 2위를 차지

2. 신재생에너지의 보급 확대

전력자유화로 인한 신재생에너지 관련 성과의 확대

- 전력자유화의 시행은 소규모 발전사업자의 증가로도 이어지고 있음

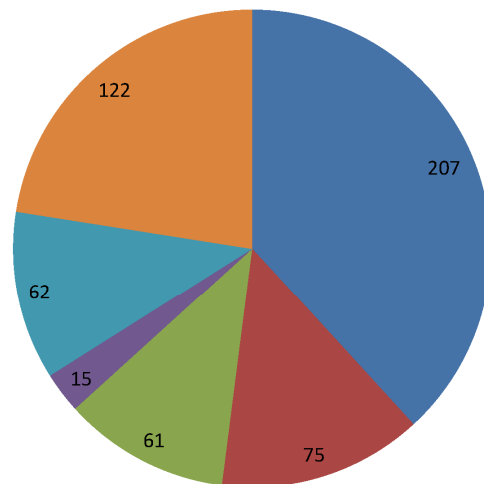
- 일본에서 운영 중인 발전사업자 총 542개사 중, 약 72%에 이르는 390개사는 공급능력 10만kW이하의 소규모발전사업자로 분류(2017. 3)



■ ~10만kW ■ 10만~100만kW ■ 100만~1,000만kW ■ 1,000만kW~ ■ 미계상('17년도)

[그림 5] 전원규모별 소매전기사업자 수(2017.3)

- 또한 보유 발전설비를 전원별로 분류할 경우, 재생에너지 설비를 보유하고 있는 사업자는 343개사로서 전체의 약 63%에 달함¹¹⁾.(자원에너지청, 2017)



■ 태양광 ■ 풍력 ■ 기타 신재생 ■ 수력 ■ 화력 ■ 기타

[그림 6] 발전원별 소매전기사업자 수

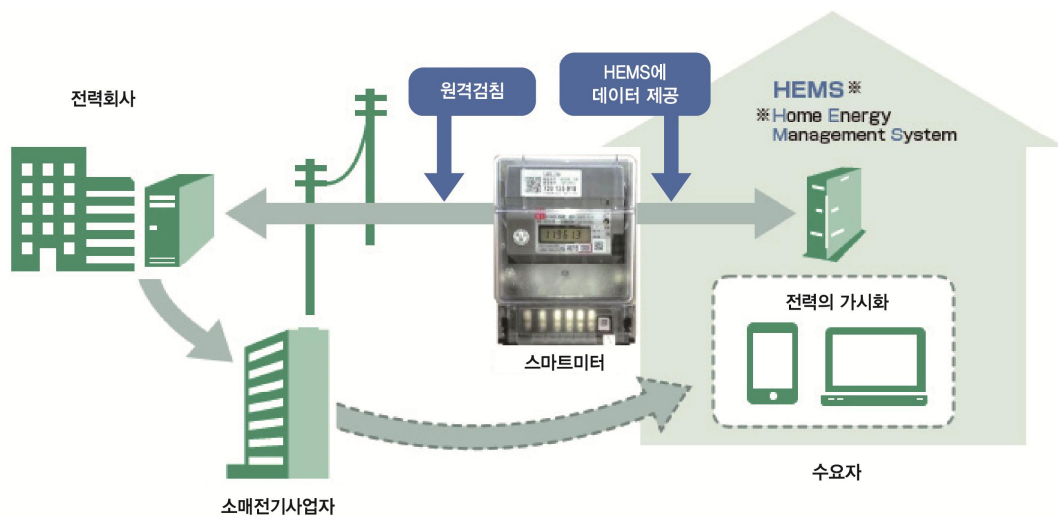
11) 기본적으로 수력발전은 제외하며, 발전사업자가 단순히 재생가능에너지 설비를 보유하고 있거나 공급전력의 일부를 차지하는 것에 그치지 않고 실제로 해당 전원만을 사용하여 발전사업을 영위하는 경우를 말함(자원에너지청, 2017)

3. 넷미터링 및 스마트미터 보급 확대

스마트미터의 보급 가속화

● 소매부문 전력자유화가 진전됨에 따라 스마트미터의 보급도 급증

- 스마트미터는 기존의 전력량계와는 달리, 모든 수요자에 대하여 30분 간격으로 전력사용량을 측정 및 기록하고 이를 자체적으로 내장된 통신기능을 통해 공유하는 장치로서, 일본 내 전력회사를 중심으로 보급이 급속히 진행되고 있음



자료: 간사이전력 홈페이지(www.kepc.co.jp)를 바탕으로 작성자 편집

[그림 7] 스마트미터와 데이터통신의 개념도

● 스마트미터의 보급을 통해 다음과 같은 3가지 목표를 기대

- 1) 전력회사의 검침작업을 생략함으로써 고객의 계약 변경(자회사 내 요금제 전환 혹은 타회사로의 계약 전환)에 즉각적이고 유연하게 대처 가능
- 2) 스마트미터를 통해 수신하는 데이터를 기반으로, 수요자의 세세한 전력사용패턴을 파악하여 수요자 맞춤형 요금제의 개발에 기본적인 근거를 제공
- 3) 전력의 수급상황이 급박할 시에 스마트미터를 통해 전력사용량을 억제함으로써 수요반응(Demand Response)을 유도



- 현재 기존 전력회사를 중심으로 스마트미터의 보급이 이루어지고 있으며, 수요자의 사용량 데이터도 1차적으로는 전력회사에게 송신
 - 수요자가 본인의 전력사용패턴에 맞는 요금제로의 전환 등을 이유로 전력의 구매처를 변경하는 경우¹²⁾에도 기존 전력회사로부터 신전력으로 고객 데이터를 송신해야 하며, 이를 통해 매월의 전기요금을 신속하게 분석 가능
 - 즉, 소매부문의 전력자유화를 추진함에 있어 스마트미터의 보급은 필수불가결한 요소임
- 일본 내 모든 소매부문 전력수요자¹³⁾에 대한 스마트미터의 보급 및 설치는 전력회사가 담당
 - 소매부문 전면자유화의 시행으로부터 약 8개월이 지난 시점에서 설치가 완료된 스마트미터 보급대수는 2,320만 대에 달하며(2016. 12), 약 30%의 보급률을 보임.

〈표 6〉 일본 전력회사별 스마트미터 보급현황(2016.12)

	도입실적(만대)	총수요(만대)	도입비율
홋카이도전력	60	370	16.2%
도호쿠	122	666	18.3%
도쿄전력	863	2,700	32.0%
주부전력	230	950	24.2%
호쿠리쿠전력	31	182	17.0%
간사이전력	684	1,300	52.6%
주고쿠전력	67	495	13.5%
시코쿠전력	33	265	12.5%
규슈전력	224	810	27.7%
오кина와전력	7	85	8.2%
합계	2,321	7,823	29.7%

자료: 전력·가스거래 등 감시위원회 전력거래보(2017)

- 특히 간사이전력은 2012년부터 스마트미터 보급을 추진해 온 결과, 가장 앞선 보급률(52.6%)을 보임
- 도쿄전력의 경우 도입실적으로는 가장 앞서가고 있으며, '20년말까지 지역 내 2,880만대의 설치를 완료할 예정
- 10개 전력회사가 '24년까지 스마트미터의 도입을 완료하는 경우, 일본 내 총 8,200만여 대에 달하는 가정 및 상업 부문의 수요자에게 스마트미터 보급 완료(자원에너지청, 2015)

12) 일반적으로는, 기존의 전력회사(일반전기사업자)로부터 신전력으로 전력구매업체를 변경하는 것을 말함

13) 주로 일반가정과 업무용 빌딩, 소규모 상가 등이 포함

〈표 7〉 전력회사별 스마트미터 보급계획

(단위: 만 대)

전력회사	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	합계
홋카이도		38	53	48	49	51	51	52	56	57		455
도호쿠	8	69	84	82	81	80	78	73	73	72		700
도쿄	150	360	570	570	570	330	330					2,880
주부	1	102	146	144	142	139	139	142	139			1,094
호쿠		15	25	25	23	22	22	19	18	16		185
간사이	154	170	170	170	150	130	130	120	110			1,304
주고쿠		25	56	61	61	61	61	61	61	61		508
시코쿠	1	15	28	31	31	31	32	32	32	32		265
규슈			80	85	85	109	101	100	89	79		728
오키나와		1	10	10	10	9	9	9	9	9	9	85
합계	314	795	1,222	1,226	1,202	962	953	608	587	326	9	8,204

자료: 자원에너지청(2015)

4. 전력판매 서비스의 변화

전기요금제도의 다양화

- 소매부문 전면자유화가 추진되고 스마트미터가 차츰 보급되면서, 전기요금의 다양화 현상이 나타나고 있음
 - 자유화 이전에는 일반가정 부문에서 전력사용량 구간에 따라 3단계의 누진구간을 적용하는 요금제가 보편적이었음

〈표 8〉 전력자유화 이전의 가정용 전기요금 체계(도쿄전력)

전력사용량(kWh)	요금(엔/kWh)
~120	19.52
120~300	26
300~	30.02

자료: 도쿄전력홀딩스 홈페이지(www.tepco.co.jp/2017.7.10)

- 그러나 자유화 이후에는 수요자의 사용패턴에 맞춘 보다 세밀한 요금체계가 등장

〈표 9〉 전력자유화 시행 이후의 새로운 전기요금 종류

요금제도	내용
완전종량요금	기본요금을 철폐하고 완전한 형태의 종량제요금을 적용. 계약암페어 ¹⁴⁾ 가 높고 전력사용량이 많은 상점, 사무소 등에 적합함

14) 일본에서는 우리나라와 달리 전력사용 계약시 'kW'단위가 아닌 'A(암페어)'단위로 계약이 이루어짐

요금제도	내용
시간대별요금	가정에서 전기를 가장 많이 사용하는 밤8시~익일오전7시 구간의 전기요금에 할인 적용
1단계요금	소비자가 이해하기 쉽도록 하는 것에 중점을 두어, 누진구간이 없는 1단계요금(25.92엔/kWh)을 적용
절전할인	전력회사가 미리 지정하는 날의 13시~16시 구간의 절전시행 상황에 따라 전기요금 할인 - 절전시행일의 평균전력사용량과 절전시행일 전의 5일간(평일)중, 13시~16시 구간의 전력사용량이 많은 4일간의 동일 시간대의 평균전력사용량을 비교하여, 절전을 행한 전력량에 따라 요금할인 적용
특정시간무료	기본요금을 2배로 설정하는 대신, 일정시간대(5시~7시, 19시~21시)의 종량요금을 무료로 설정

자료: 자원에너지청(2017)

- 해외 주요국의 경우에도 다양한 요금 종류가 도입되어 있어, 소비자의 전력사용패턴에 따라 취사선택할 수 있는 시스템이 구비되어 있음

EDF(프랑스)

변동요금

3가지 패턴의 요금수준(Blue/White/Red)이 있으며*, 전일 17시에 메일 등으로 수요자에게 통지

* 각 단계별로 연간 적용일수의 제한 있음

구분	요금(€/kWh)
Blue * Red, White 이외의 나머지 300일에 적용	낮 : 0.1075 / 밤 : 0.1278
White * 수급비상이 전망되는 경우(연 43일 제한)	낮 : 0.1400 / 밤 : 0.1674
Red * 매우 높은 확률로 수급비상이 전망되는 경우(연 22일 제한)	낮 : 0.2161 / 밤 : 0.5216

Ameren(미국)

변동요금

Ameren의 'Power Smart Pricing'에서는 전력도매시장과 연계하여 익일 전력요금을 1시간단위로 전일 16:30에 홈페이지에 공개

요금단가를 실시간으로 파악하게 함으로써 수요자의 사용량 제어에 동기부여

PG&E(미국)

직접부하제어

전력 시장가격 급등시나 전력수급 위기시, 수요자의 전력부하설비(에어컨 등)에 대한 차단 혹은 설정온도 변경 등의 원격제어를 실시. 특히 전력수급 비상시에는 수요자의 에어컨을 15분 간격으로 직접제어(5~10월 한정, 6시간/일 미만)하고 참가자에게 보상금 지급

자료: EDF(<http://france.edf.com>), Ameren(<https://www.powersmartpricing.org>), P G & E(<http://www.pge.com>)를 바탕으로 필자 작성

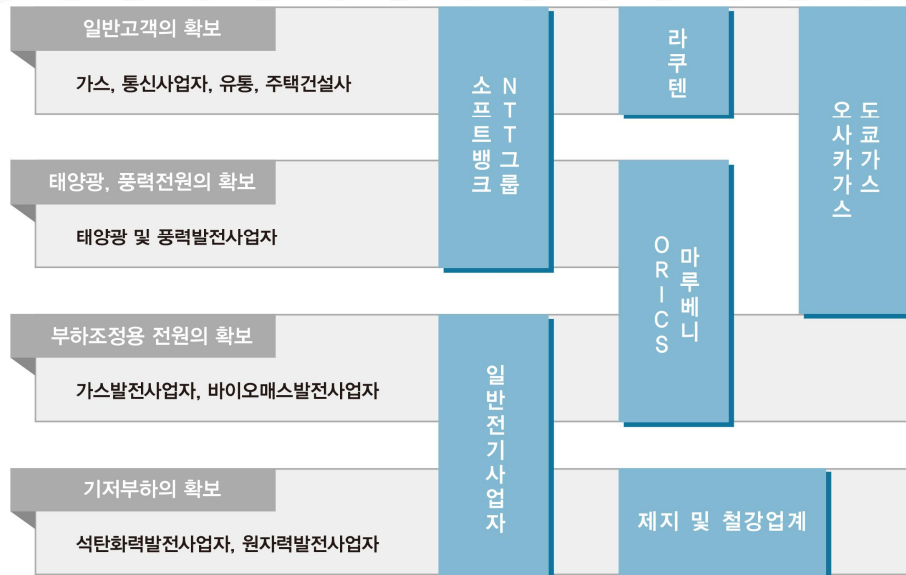
III 전력자유화의 향후 전망

1. 전력소매사업자의 활발한 시장 진출

기존 전기사업자와 신규 소매사업자 간 치열한 경쟁

- 소매부문의 완전한 자유화가 진전되면 일반전기사업자와 소매사업자 혹은 신전력 간의 치열한 경쟁이 벌어질 것으로 예상
 - 사업자 간 경쟁 요소는 ①낮은 가격의 전원 확보, ②불균형 요금¹⁵⁾의 최소화를 통해 판매가격을 저감, ③소비자에게 어필할 수 있는 매력적인 요금 종류나 고객지원체제를 어떻게 잘 구축할 수 있느냐에 달려 있으나, 이러한 경쟁요소를 모두 갖춘 기업은 현재 존재하기 어려움
 - 따라서 각 소매사업자는 ①일반 고객의 확보, ②태양광·풍력 등의 재생에너지 설비 확보, ③부하조정용 전원 확보, ④기저부하 전원 확보라는, 네 가지의 요소를 적절히 보완해 나가며 사업을 진행해 나갈 것으로 전망
- 타업종으로부터 신규사업자의 자유로운 참여가 보장되면서 업종 간 연계가 활발해질 전망
 - 다양한 부문의 사업자가 신규참여하게 되면서, 서로 부족한 부분을 그룹화를 통해 보완해 나가려는 움직임도 활발해지고 있음(Nikkei BP, 2016)
 - <그림8>는 현재 진행되고 있는 대표적인 전력, 가스, 통신 등의 업계가 전력산업에 참여함으로써 예상되는 사업구조의 재편 전망을 나타낸 것임
 - * 일본의 대표적인 통신사업자인 NTT와 소프트뱅크 그룹이 소매부문 전력자유화를 계기로 사업에 참여하면서, 기존의 고객층(통신사 가입자 등)을 바탕으로 비교적 용이하게 도입할 수 있는 태양광·풍력전원을 보유하며 사업에 참여

15) 수급예측치와 실적치의 차이로 인해 발생하는 요금

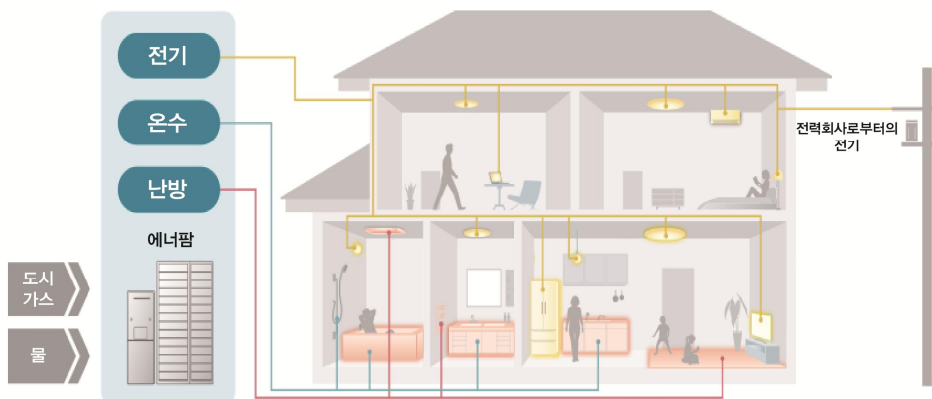


자료: Nikkei BP(2016)

[그림 8] 전력소매부문 자유화에 따른 소매사업자 동향 및 전망

● 가스사업자 역시 본격적으로 사업에 참여하기 시작

- 대표적인 가스사업자인 도쿄가스, 오사카가스의 경우 가스발전을 통해 직접 전력을 생산 및 판매하면서, 기존 고객층을 대상으로 사업을 확대
- 또한 가정용 소형 열병합발전이라고 할 수 있는 연료전지발전시스템인 『에너팜』의 판매를 통해 가스와 열의 동시 공급을 통한 에너지효율화 추진



자료: 도쿄가스 홈페이지(<http://home.tokyo-gas.co.jp>) [2017.9.19]

[그림 9] 에너팜의 개념도

2. 전력산업 개혁에 따른 새로운 비즈니스모델 등장

- 일본에 앞서 1990년대부터 전력시스템의 구조개혁을 단행한 미국과 유럽의 경우, 기존의 수직통합형 산업구조가 해체됨에 따라 다양한 신규 사업모델 등장
 - <표 10>에서, 전력자유화가 기 진행된 선진국의 사례 및 일본에서도 현재 도입되었거나 도입 전망인 사례들을 정리함

<표 10> 전력산업 자유화로 인한 신규비즈니스 사례

서비스명	정의	주요 사례
소매 결합판매	전력을 타 에너지나 상품, 서비스와 병행 판매	전력·가스의 결합판매, 통신서비스와의 결합판매, 포인트를 활용한 전력판매, FIT 병행 서비스 등
소매 원스톱 서비스	전력의 조달을 일원화하여, 효율성과 편리성을 제공	에너지절약 컨설팅 및 수급관리 등 서비스 복합화
에너지절약 컨설팅	수요자의 에너지절약이나 피크삭감 방안 제시	고객의 의뢰에 의한 에너지절약 관련 컨설팅 서비스
수요 매집 (Demand Response Aggregation)	전력회사의 요청으로, 복수의 수요자의 감축량을 통합적으로 제공	상업 및 공업시설, 일반가정의 감축량을 종합하여 용량시장 등에서 판매
가상발전소 (VPP: Virtual Power Plant)	자가발전이나 분산전원을 통합하여 가상발전소 개념으로 전력시장에서 거래	풍력, 태양광 등의 자가발전 설비나 EV 축전지, 히트펌프 등을 종합하여 가상발전소의 개념으로 활용
Ancillary Service	주파수조정, 순동예비력 공급 등의 계통안정화 서비스	DR이나 VPP를 활용하여 주파수조정이나 순동 예비력을 제공
빅데이터 활용	소비전력이나 발전, 축전 등의 상세 정보를 축적하여 분석 및 활용	HEMS를 경유하여 전력사용 관련 정보를 수집하고, 소비자의 라이프스타일에 맞춘 서비스 제공
에너지 스토리지 비즈니스	전력저장장치의 판매 및 렌탈사업을 통해 전력 회사를 대상으로 수급조정력 제공	미국의 주파수조정시장이나 재생에너지의 출력변동 제어서비스 제공
지역기반에너지 소매판매	재생에너지 등 해당 지역에 기반한 에너지를 주요 판매 전력상품으로 설정하여 해당 지역 수요자에게 공급	유럽에서는 지역 에너지회사가 해당지역의 경제 활성화와 기후변화에 대한 대책으로서 활발히 진행 중. 일본에서도 지자체나 가스회사 중심으로 사업 개시
재생에너지 전력 소매판매	전력계통망이나 자영선 ¹⁶⁾ 을 활용하여 재생가능 에너지 전력을 수요자에게 판매하는 서비스	유럽에서는 100% 재생에너지 판매사업자가 등장하기도 하였으며, 일본에서도 생협(생활협동조합)을 중심으로 실증 진행

16) 특정규모전기사업자가 전력의 공급을 위해 스스로 설치한 전력망

IV 일본 전력자유화 정책의 시사점

기존 전력산업구조의 개편과 소비자 선택권의 확대

- 일본은 후쿠시마 원전사고 이후 원전에 대한 불신감이 고조되었으며, 이에 따라 보다 안전하고 질높은 에너지원의 사용에 대한 국민적 관심이 증대
- 소비자가 단순히 전력에너지원을 선택하는 것 뿐만 아니라, 전력 소매판매사업자에 대한 사회적 신뢰도 및 전력의 생산지역에 따라 합리적인 비용을 지불하여 전력을 구매하고자 하는 의식이 확대
- 이는 곧 일반 전력회사로부터 지역독점적으로 전력을 공급받던 기존의 전력산업구조에서, 다양한 전력상품¹⁷⁾을 가진 다수의 사업자로부터 소비자가 취사선택하여 서비스를 받는 구조로 이행하는 계기가 됨

전력소매 부문의 경쟁체제 도입에 따른 요금구조 합리화

- 기존의 일본 전력회사의 요금산정구조는 총괄원가 방식에 의해 산정되는 방식이었음
 - 총괄원가 방식은 전력회사의 총원가¹⁸⁾에 맞추어 전기요금을 산정하기 때문에 비용 저감을 위한 유인이 발생하기 어려운 구조이고, 따라서 전력회사는 전력에너지 공급의 효율화보다는 지속적인 공급능력 확보를 중시하게 되는 경향이 있어 수요관리를 통한 전력수급의 효율화가 진전되기 어려운 경향이 있음
 - 또한 현 시점에서 발전단가가 높고 소규모 분산적인 재생에너지는 발전원 고려 대상에서 제외되거나 후순위로 밀려나게 되어, 주요 발전원으로서 성장하기에는 제약이 발생
- ※ 우리나라도 배전·판매 부문의 전력산업 구조개편이 중단되면서 요금체계를 개혁하지 못하여 여전히 총괄원가 방식의 요금을 산정하고 있으나, 이는 송전요금의 반영 여부 등 여전히 논란의 소지를 안고 있으므로 향후 합리적인 원가 도입 등 개선이 필요함
- 일본은 전력자유화 이후 총괄원가 방식을 폐지하고 소매사업자 별 자체 원가산정 및 탁송요금¹⁹⁾의 합계를 전기요금에 반영
 - 사업자 별 발생비용을 제외한 탁송요금과 재생가능에너지 발전촉진부과금²⁰⁾은 유관 법령에 의해 산정됨

17) 요금체계, 발전 에너지원 등

18) 영업비용과 영업외 비용의 합계에서 전력판매 외 부문에서 발생하는 영업외수익을 차감한 값

19) 전력 판매시 판매업자가 이용하는 송배전망의 이용요금으로서 송배전사업자가 설정하며, 경제산업성의 인가가 필요함

20) 재생에너지의 보급확대를 위하여 전력회사가 재생에너지 전력 구입 시 부과하게 되는 금액(2.64엔/kWh, '17년 5월 기준)

- 소매부문에 자유경쟁체제가 도입되면서 다양한 사업자가 참여하게 되었고, 각각의 자본 규모와 고객의 수요에 따라 적합한 발전원을 기반으로 전력 소매판매업을 영위하는 것이 가능해짐

시장메커니즘을 통한 효율적 에너지 수요관리가 가능

- 소매부문 자유화로 인해 사업체별로 요금종류가 다양해졌으며, 가격조정에 의한 수급조정이 원활화
 - 시간대별 요금제, 실시간 요금제 등의 도입과 스마트미터의 보급으로 인해, 소비자의 세밀한 시간단위 전력사용 패턴 분석이 가능해짐
 - 또한 전력소매사업 대상이 가정 부문으로 확대됨에 따라 에너지 절감 잠재량이 큰 폭으로 증가
 - 향후 수요관리 프로그램의 다양화와 함께 절감가능한 전력 수요자원을 확보하는 기술 및 서비스의 확대가 전망됨
- 우리나라도 '제8차 전력수급기본계획(2017~2031)안'에서 수요관리와 분산형 재생에너지의 중요성을 강조
 - 발전소 건설을 우선 추진하기보다는 수요관리를 통한 합리적 목표 수요의 설정에 주안점
 - 신규 발전설비 증설의 경우 대규모 원전 및 화력발전 설비 중심에서 탈피하여 친환경적이고 분산적인 재생에너지를 우선으로 함
 - 일본의 전력자유화 사례에서 볼 수 있듯이, 다양한 규모의 다수의 전력판매사업자가 자유롭게 전력상품을 판매할 때, 전기요금 설정에 의한 수요관리 및 분산형 재생에너지가 활성화된 점을 주목할 필요가 있음

참고문헌

1. 문헌 자료

- 간사이전력(2016a), 재생가능에너지 발전 촉진부과금의 개요
- 간사이전력(2016b), 연료비조정단가 고지
- 경제산업성(2017), 재생가능에너지 2017년도 구매가격 및 부과금 고시
- 김대욱·조성봉(2013), 일본 전력산업 개혁과 시사점
- 김현제(2008), 전력산업 구조개편의 추진현황과 전망
- 녹색기술센터(2015), Green Tech Horizon vol.7
- 산업자원부(1999), 전력산업 구조개편 기본계획
- 산업통상자원부(2017.12.14), 보도참고자료 ‘제8차 전력수급기본계획(2017-2031)(안)’ 국회 보고
- 에너지경제연구원(2014), 일본 소매전력시장 개방에 따른 신사업 발전
- 에너지경제연구원(2016), 일본 전력소매시장 자유화 추진현황 및 향후 과제
- 에너지경제연구원(2017), 일본 전력·가스 시장자유화 추진 현황
- 자원에너지청(2013), 電力システムに関する改革方針・内閣決議
- 자원에너지청(2015), 스마트미터의導入計画(2015.10)
- 자원에너지청(2017), 電力小売り全面自由化の進行状況(2017.4.21)
- 전력·가스거래 등 감시위원회 전력거래보(2017. 1)
- 전력중앙연구소(2014), 米国の発送電分離が電力事業に与えた影響
- 조성봉(2000), 우리나라 전력산업의 구조개편과 민영화
- 총무성(2016), 총무성 통계국 국세조사 -2016.3.25-
- 한전경영경제연구원(2013), 일본 전력산업 시스템 개혁의 주요논점과 소매경쟁 현황 분석
- Fuji Keizai Group(2017), 電力自由化市場を調査
- Nikkei BP Clean Tech 연구소(2016), 전력시스템 개혁의 로드맵과 시나리오

2. 홈페이지

<http://home.tokyo-gas.co.jp> (도쿄가스 홈페이지)

www.meti.go.jp (경제산업성 홈페이지)

www.j-energy.info

www.kepco.co.jp (간사이전력 홈페이지)

www.tepco.co.jp (도쿄전력홀딩스 홈페이지)

<http://france.edf.com> (EDF)

<https://www.powersmartpricing.org> (Ameren)

<http://www.pge.com> (P G & E)

http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/kakaku.html (자원에너지청)

저자소개

손범석

녹색기술센터 정책연구부 선임연구원 / 이메일 : sonbs@gtck.re.kr

ISBN 979-11-86271-44-5

발행 2017년 12월

발행인 손범석

발행처 녹색기술센터(GTC) 서울시 중구 퇴계로 173(충무로 3가) 남산스퀘어 17층

인쇄처 (주)동진문화사