



ICT 기반 수요관리시장 창출을 위한 전력시장 개선방안

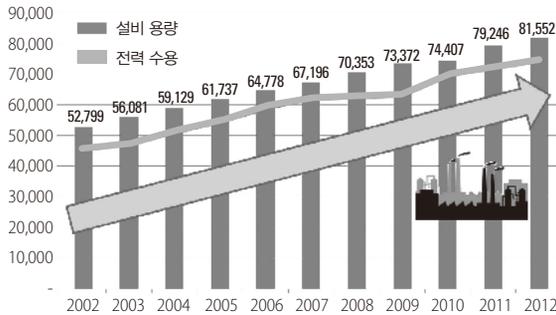


김 권
전력거래소 시장개발팀 차장

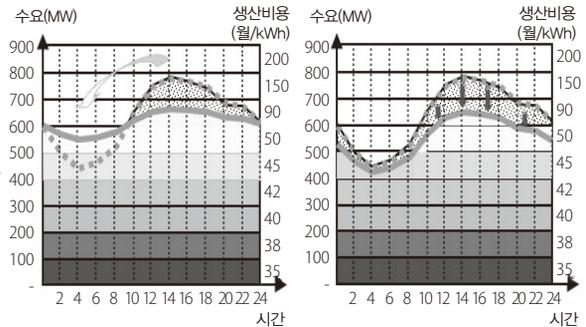
1. 개 황

후쿠시마 원전사태로 인한 원자력에 대한 반감, 환경 기피시설로 인식된 발전소의 건설 지연, 밀양 송전선로 사태로 대표되는 송전선로 건설 지연 등 최근 전력공급에 소요되는 사회적 비용이 급증하고 있다. 정부는 2013년 초 향후 2027년까지 안정적 전력수

급을 위한 발전소 증설계획을 담은 제6차 전력수급기본계획을 발표하였지만, 잇따른 발전소 건설 지연 및 송전선로 확충 난항 소식은 전력수급 차질에 대한 우려를 낳고 있다. 바야흐로 전력산업이 태동한 100여년 전부터 지속되어 온 공급중심의 정책에서 수요관리 중심의 정책으로 전환이 필요한 시점이라 할 수 있다. 여기에 ESS, xEMS로 대표되는 ICT 기반 수요



[그림 1] 전력 수급정책(공급 중심)



[그림 2] 전력 수급정책(수요관리 중심)

관리기술이 창조적으로 융합된 새로운 전력시장을 구현하여, 발전기와 수요자원의 최적 활용을 통한 수급 안정성 확보 및 지속적으로 제기되고 있는 전력시장 개선 요구사항에 대한 합리적인 결론을 도출할 필요가 있다.

2. 현황

우리나라 전력시장은 사전에 결정된 발전 변동비에 기초하여 발전량에 대해 보상하고, 용량가격을 통해 공급능력에 대해 보상하는 이원화된 제도를 갖추고 있다. ICT 기반 수요자원의 참여가 어려운 시장가격 구조 속에 수요자원은 수급 안정을 목적으로 전력시장 외에서만 활용되고 있다. 현재의 CBP 전력시장은 2001년 전력산업 구조개편 당시 단계적인 전력시장 발전과정에서 한시적 적용을 목적으로 도입된 제도이다 보니 여러 가지 제도적 미비점을 갖고 있었다. 또한 계약시장 없이 현물시장만으로 운영되다 보니 심각한 설비 불균형 상황 속에 발전회사의 초과이익 문제도 제기되고 있다. 과도기적 시장을 지속 운영함에 따라 생기는 미비점에 대해 제도 보완 및 개선의 노력이 여러 차례 이루어졌고, 송전손실계수 반영, 용량요금에 송전요금 반영, 정산조정계수 시행 등 의미 있는 성과를 거두기도 했지만, 시장참여자 간 이해관계가 첨예하게 충돌하고 있어 더욱 발전된

방향의 제도개선 추진은 지지부진한 상황이다.

3. 개선방안

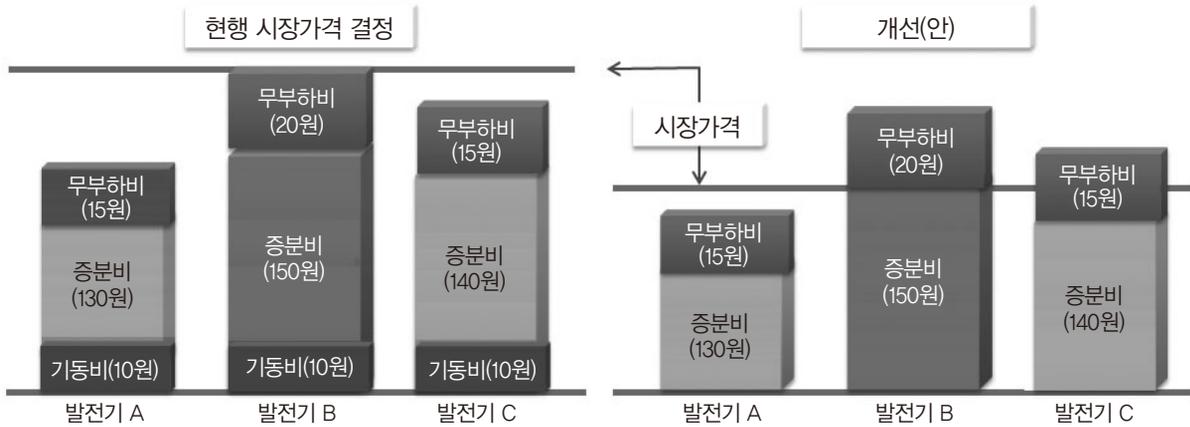
가. 에너지시장 개선

우리나라 전력시장은 장기계약 등 별도의 발전기 기동을 유인하는 수단이나 가격입찰 없이 전력시장에서 발전기 기동을 결정하고 관련 비용을 SMP 산정에 반영하고 있다. 그러나 준고정비 성격의 기동 비용과 무부하 비용을 SMP 산정에 반영하다 보니 수요에 따라 공급곡선이 바뀌어 발전기의 출력 배분이 변동되는 문제점이 발생하고 있다. 이에 SMP 산정은 발전기의 증분비만으로 하고, 기동비용과 SMP로 회수되지 않는 무부하비용은 별도로 보상하는 방식으로 제도를 개선할 필요가 있다. 이는 수요자원의 전력시장 통합 및 향후 전력시장의 중장기 발전을 위한 지역별 혹은 모선별 가격제도, 실시간 시장으로의 전환을 위한 필수 요소이다.

또한 현재 입찰 시간대 발전량을 그대로 가격 결정 발전계획에 배분하고 있는 수력발전을 양수발전과 같이 발전계획 최적화를 통해 전체 발전비용이 최소화 되도록 하는 것도 필요하다.

나. 용량가격 개선

공급능력에 대한 보상인 용량가격(CP)은 전력시장



[그림 3] 증분비 반영 SMP 개념도

개설 이후 현재까지 동일한 가격이 적용되고 있다. 복합발전기 건설비 등이 지속적으로 상승하고 있음에도 더디게 이루어진 전기요금 인상의 영향으로 용량가격 재산정을 유보하고 있어 전력시장의 신뢰도가 저하되는 것은 물론 적정 고정비 보상이 제대로 이루어지지 못하는 것에 대한 발전사들의 불만이 높아지고 있다. 따라서 용량가격에 대한 합리적인 산정 기준 정립 및 적정 기준가격을 재산정하고, 아울러 국회나 감사원에서 지속적으로 지적되었던 ‘미가동발전기에 대한 CP 지급’ 부분에 대해 성과계수를 도입하여 비효율적인 발전기의 퇴출을 유도하고 경제적인 신규 투자를 유도할 필요가 있다. 다만 성과계수의 선부른 도입은 현재와 같은 설비용량 부족 시, 예비력이 부족한 상황을 더욱 악화시킬 수 있기 때문에 제도 도입에 신중을 기할 필요가 있다.

또한 현재 특정시간을 피크기간으로 지정하여 운용하고 있는 용량가격의 시간대별 계수(TCF)는 최대 수요를 억제하는 수요반응의 가치와 괴리되어 수요

자원의 확보를 어렵게 하는 문제점을 갖고 있다. 이에 시간대별 용량 가격계수를 월별, 시간별 평일과 공휴일의 피크기여도를 기준으로 계수를 재산정하여 용량가치가 높은 시간대에 최대한 그 가치를 반영하고 용량가격을 지급함으로써, 수요자원의 효율적인 활용과 기후변화 등으로 변동되는 최대수요 발생 패턴에 융통성 있게 대처할 필요가 있다.

다. 보조서비스 시장 개선

우리나라 보조서비스(AS) 시장은 총 보상규모 및 보상단가가 매우 낮아 에너지저장장치(ESS) 등 ICT 신기술의 도입이 어려운 상황이다. 여타 해외 전력시장과 비교해도 국가별로 제도가 상이하여 직접적 비교는 곤란하지만 전체 정산금 대비 보조서비스 정산금 비율이 상당히 낮음을 알 수 있다. 보조서비스 시장은 ICT 기반의 창조적 전력시장 개선에 걸맞게 ESS의 주파수조정 참여를 고려하고 제도를 개선해야 한다. 먼저 ESS의 전력시장 참여자격 및 절차를

[표 1] 시간대별 용량계수 적용 현황

구 분	최대부하(5시간/일)		중간부하(9시간/일)		경부하(10시간/일)	
	일반기간	피크기간	일반기간	피크기간	일반기간	피크기간
2013년	1.262925	2.102663	1.149562	1.920882	0.384453	0.514422

규정화하고, ESS의 주파수조정 성능을 최대한 활용하기 위해 ESS의 주파수 조정서비스 참여에 따라 해소되는 제약발전·비발전 기간의 연료비 차이를 보상가격으로 산정할 필요가 있다. 더불어 연간 보조서비스 총 보상비용의 재산정을 통해 안정적 전력공급과 품질유지에 기여하는 보조서비스 참여 발전기에 대해 적정 수준의 보상을 제공해야 한다. ESS의 주파수 조정서비스 참여를 통한 경우, 저원가 발전기의 전력생산 참여 증대로 전체 전력생산비용을 절감하고, 보조서비스 제공 발전기에 대한 합리적 보상체계 구축 및 인센티브 제공을 통해 계통 안정성을 증대시킬 수 있을 것으로 기대된다.

라. 수요자원시장 참여

발전출력 1MW와 수요감축 1MW는 전력계통 운영상 동일한 가치를 가지고 있지만, 발전출력은 전력시장에서 거래하고 수요감축은 기반기금에서 가격으로 평가받는 이원화된 운영을 하고 있다. 이러한 수

요자원시장의 전력시장과의 단절 상황으로 인해 수요자원의 진정한 가치 산정이 곤란하고 수요관리 효과를 극대화하는 것에도 한계를 노출하고 있다. 따라서 전력시장 운영규칙에 수요자원의 참여 및 활용, 정산에 관한 규정을 신설하고 경제성 DR 참여분을 수요예측에 반영하는 등의 개선책이 필요하다. 이를 통해 발전기와 수요자원의 최적 활용을 통한 국가 전체적 비용 최소화과 실시간 피크 관리를 통한 수급 안정성 확보에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

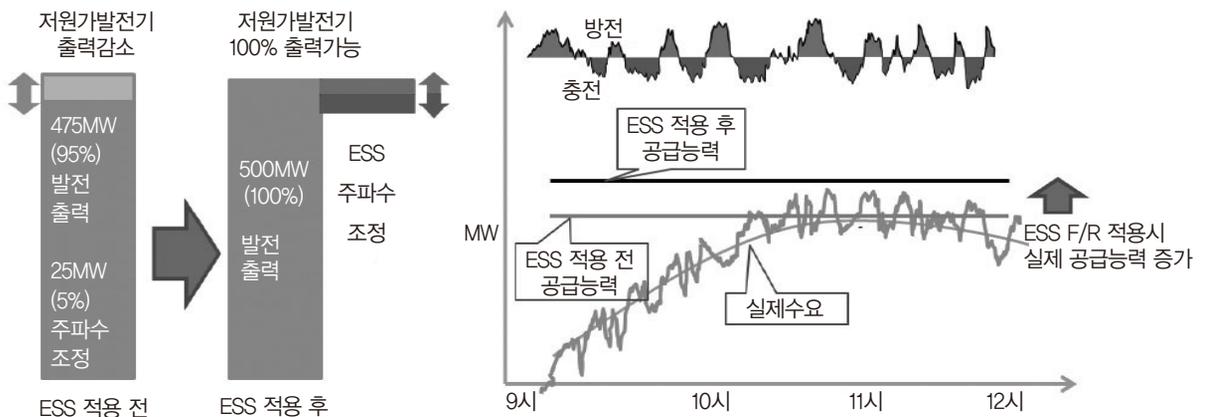
마. 송전비용 시장반영

현재 수요지 인근 발전기에 대한 투자를 유인하는 제도로 한계송전 손실계수(TLF)를 2007년부터 도입하여 가격 결정 발전계획 수립 및 발전가격 정산과정에 적용하고 있으나, 송전설비 투자비와 관련된 지역적 유인 제도는 시행되고 있지 않아 지역별 투자신호가 부족한 상황이다. 지역별 투자에 대한 가격신호 측면에서는 선진국과 같이 지역별 시장가격(LMP) 도

[표 2] 해외전력시장의 전력거래 정산금 대비 보조서비스 비율

구분	PJM	ERCOT	NYISO	ISO-NE	CAISO	MISO	SEMO	IMO	평균	한국
2012년	1.91	3.74	1.69	2.22	1.32	0.45	1.55	11.76	3.08	0.11
2011년	1.42	4.53	0.98	1.47	1.94	0.45	1.33	7.03	2.39	0.12

단위 : %



[그림 4] ESS의 주파수 추종운전 참여 전·후

[표 3] 창조경제시대 ICT 기반 전력시장 제도개선(안)

추진과제		현행	개선(안)
에너지시장 개선	충분비용 SMP 결정	<ul style="list-style-type: none"> SMP 산정을 위한 각 발전기의 발전가격에 충분비, 무부하비, 기동비 반영 	<ul style="list-style-type: none"> SMP 산정을 위한 각 발전기의 발전가격에 충분비만 반영 기동비는 별도 보상 SMP로 회수되지 않는 무부하비용은 추가 보상
	수력최적화	<ul style="list-style-type: none"> 입찰 시간대 발전량 배분 	<ul style="list-style-type: none"> 총 발전량은 동일, 발전계획 최적화를 통해 시간대별 발전량 배분
용량가격 개선	CP 재산정 및 공급기여도 반영	<ul style="list-style-type: none"> 시장개설 이후 용량가격 변경 없음 상한가격 이상 발전기에도 동일한 CP 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 용량가격 재산정 및 합리적인 산정 기준 제시 상한가격 초과 발전기에 대한 성과계수 도입
	TCF 개선	<ul style="list-style-type: none"> 특정기간(1, 7, 8월)을 피크기간으로 지정 시간대별 피크기여도를 기준으로 계수 산정 	<ul style="list-style-type: none"> 월별, 매시간별 평일과 공휴일의 피크기여도를 기준으로 계수 산정 시간대별 용량가치 반영 확대
보조서비스 시장 개선	ESS 정산 기준 마련	<ul style="list-style-type: none"> 발전기의 주파수조정에 따른 제약발전, 비발전에 대해 보상 ESS 등의 설비가 제약발전, 비발전을 감소시키는 경우, 보상기준 없음 	<ul style="list-style-type: none"> ESS의 주파수조정 참여에 따라 해소되는 제약발전, 비발전 발전기간 연료비 차이를 보상가격으로 산정 ESS의 전력시장 참여자격 및 절차 규정화
	보조서비스 재산정 및 차등정산	<ul style="list-style-type: none"> 연간 430억 원 수준으로 단가 산정 단가 산정의 기준이 되는 설비운영 효율성과 직접 관련이 없는 상정사고 시 응동량에 비례해서 차등 정산 	<ul style="list-style-type: none"> 연간 총 보상비용 재산정 주파수조정에 따른 설비운영 효율성과 직접적인 상관관계가 높은 성능지수 개발 및 적용
수요자원 시장참여		<ul style="list-style-type: none"> 전력시장운영규칙에 반영되지 않고 별도 프로그램에 의해 운영 수요감축분이 수요예측에 미반영 	<ul style="list-style-type: none"> 전력시장운영규칙에 수요자원의 참여 및 활용, 정산에 관한 규정 신설 경제성 참여분에 대해 수요예측 반영
송전비용 시장반영		<ul style="list-style-type: none"> 지역별 송전요금이 개발되었으나 미적용되고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 송전요금 부과 시행 송전요금 중 기본요금은 CP 단가 산정에 전력량요금은 발전기별 충분비용에 반영

입이 바람직하나 우리나라의 경우 송전 혼잡이 적어 단기적으로 LMP 도입 효과가 낮을 것으로 예상된다. 이에 송전요금 중 기본요금은 CP 단가 산정에, 전력량 요금은 발전기별 충분비용에 반영하는 방식의 송전비용 전력시장 반영을 통해 수요지 부근의 ICT 기반 분산전원 확대 보급을 유도할 필요가 있다.

4. 전망

전력산업이 창조경제의 견인차 역할을 하기 위해서는 시장을 활발하게 만들어야 하고 관련 최신 기술이

받아들여질 수 있도록 제도가 개선되어야 한다. 또한 소비자가 선택할 수 있는 환경을 만들어 가는 것이 매우 중요하다. 다행히 ESS를 비롯한 우리나라 ICT 기반 기술은 세계적 경쟁력을 보유하고 있고 지속되는 예비력 부족 상황 속에 소비자 인식도 효율적인 전기 사용으로 점차 바뀌고 있다. 주변 여건이 갖추어진 상황 속에서 합리적 방향의 전력시장 제도개선을 이루어 내 설비 고장 및 건설 지연 등으로 인한 장·단기 수급불안을 해소하고, 새로운 전력 비즈니스 창출과 전력공급비용 절감으로 창조경제 시대의 국가 발전에 이바지할 수 있기를 기대해 본다. 