

저탄소 중심의 에너지 생태계 조성에 따른 3가지 잠재이슈 점검

장기윤 수석연구원, 산업연구센터 (serijky@posri.re.kr)

목차

1. 왜, 새로운 에너지 생태계인가?
2. 에너지 생태계의 핵심내용
3. 에너지 생태계 추진 시 발생할 잠재이슈 3가지

Executive Summary

- 정부는 글로벌 에너지 트렌드를 반영하고 미래지향적인 에너지 전환을 이루기 위해 새로운 에너지 생태계 구성을 추진
 - 주요 전망기관은 미래 에너지 트렌드로 친환경, 저탄소, 고효율에 주목하고 석탄 축소와 재생에너지 확대를 전망(IEA, WB, IMF 등)
 - 정부도 ‘깨끗하고 안전한 에너지 공급’을 목표로 탈석탄·탈원전 및 재생에너지·가스 확대를 체계적으로 추진하기 위한 중장기 에너지 로드맵을 제시
- ➔ '17년 말 「제8차 전력수급기본계획(2017~2031)」, 「재생에너지 3020 이행계획」을 확정하여 이행방안을 마련 중
- 「재생에너지 3020 이행계획」은 2030년까지 재생에너지 발전 비중을 20%, 설비용량은 63.8GW로 4배 확대한다는 정책 목표 하에 관련 설비를 장단기로 구분해 단계적으로 보급하고, 신규설비의 85% 이상을 태양광·풍력으로 충당할 계획
- 특히, 「재생에너지 3020 이행계획」 추진 시 발생할 3가지 잠재이슈, 즉 ① 발전비중 20% 실현 가능성, ② 전기요금 인상, ③ 전력공급 안정성 등의 내용과 영향을 분석

잠재이슈	핵심 내용
발전비중 20% 현실화 문제	· 재생에너지 사업화 가능한 용지(用地) 부족 및 민원 증가세 · 사업화 가능한 풍량 및 일조량 확보에 어려움 가중 · 민간발전사 재무구조 악화로 개발의지 약화 및 재원마련에 어려움 심화
전기요금 인상 우려	· 값비싼 가스·재생에너지 확대에 따른 추가비용 발생 · 정부, 금년 내 심야시간대 산업용 전기요금 현실화 추진 · (주)한국전력의 전기요금 인상압박 흡수에 대한 부정적 시각 팽배
전력공급 안정성 침해	· 전망기관들 풍력·태양광 등 간헐성 전원구성으로 인한 공급안정성 훼손 우려 · 공급안정성 제고 위한 분산전원의 중개·판매시장 도입 지연 · 대규모 송·변전 건설 지연 및 신재생 계통인프라 미비

1. 왜, 새로운 에너지 생태계¹인가?

□ 주요 에너지기관, 미래 에너지 트렌드로 친환경, 저탄소, 고효율에 주목

- 국제에너지기구(IEA)는 2040년까지 2014년 대비 석탄(6%p↓), 가스(3%p↑), 신재생(5%p↑) 등 수요변화를 전망
 - 2014년 대비 2040년까지 석탄(29%→23%), 석유(31%→27%), 원자력(5%→7%), 가스(21%→24%), 신재생(14%→19%) 등 비중 변화를 전망
- 또한 세계은행은 기후변화 대응을 위해 석탄이 축소되고 가스가 증가할 것이라고 전망하고, IMF는 기술혁신을 통해 효율성이 제고되고 재생에너지가 확대될 것으로 전망

□ 한국은 최근까지 경제급전(經濟給電) 원칙 유지

- '17년 말 국내 발전비중은 석탄(45.4%), 원자력(30.3%) 순으로 화력·원자력 비중이 세계 평균 대비 높고 미래에너지 트렌드에 부합하지 못하는 상황
 - 제7차 전력수급기본계획(2015~2029년)은 계획기간 중 원자력(18.2GW, 13기), 석탄(18.14GW, 20기) 비중의 지속 확대를 추진
 - 상대적으로 저렴한 전력공급이 가능했으나, 석탄화력의 미세먼지 및 온실가스 배출과 원전의 안전문제를 고려하기에는 한계

□ 문재인정부, 환경·안전 동시 고려하는 새로운 '에너지 생태계' 조성 추진

- 기존 '경제급전'을 견지하면서, '깨끗하고 안전한 에너지 공급' 체계 구축
 - 신규 원전 및 석탄 발전설비의 증설을 최소화하고 노후설비의 조기 폐쇄를 추진하면서, 가스 및 재생에너지 발전비중을 높이는 에너지 전환 추진²

〈표 1〉 한국 발전비중 현황 및 전망(%)

연도	원자력	석탄	LNG	신재생	석유	양수	계
2017년	30.3	45.4	16.9	6.2	0.6	0.7	100
2030년	23.9	40.5	14.5	20.0	0.3	0.8	100

자료: 산업통상자원부, 제8차 전력수급기본계획(2017~2031)

¹ 정부의 새로운 '에너지 생태계'는 글로벌 트렌드를 반영하고 미래지향적인 에너지 전환을 의미

² 제8차 전력수급기본계획(2017.12)은 발전원별 비중 등 2031년까지 에너지 정책비전을 제시

2. 에너지 생태계 핵심내용: 화석연료 축소 vs. 재생에너지 확대

□ 새로운 에너지 생태계는 미래 트렌드를 반영하고 국내 다양한 에너지 이슈를 해결하기 위해 에너지전환 등 정부 주도로 추진 중

- 정부는 「제8차 전력수급기본계획」을 확정하여('17.12.29), 화석연료 축소 및 신재생에너지 확대로 새로운 에너지 생태계의 밑그림을 제시
 - 「제8차 전력수급기본계획」에서는 신재생에너지 발전비중을 2017년 6.2%에서 2030년까지 20%로 확대 (<표 1> 참조)
- 정부는 후속조치로 「재생에너지 3020 이행계획」을 발표, 확정('17.12.20) 하고 정책협의회³의 추가 의견을 수렴 중
 - 동 이행계획에는 국내 전력수급의 핵심내용인 재생에너지 보급전략이 포함되어, 정부가 추진하려는 새로운 에너지 생태계를 이해하는 데 도움이 될 것으로 기대

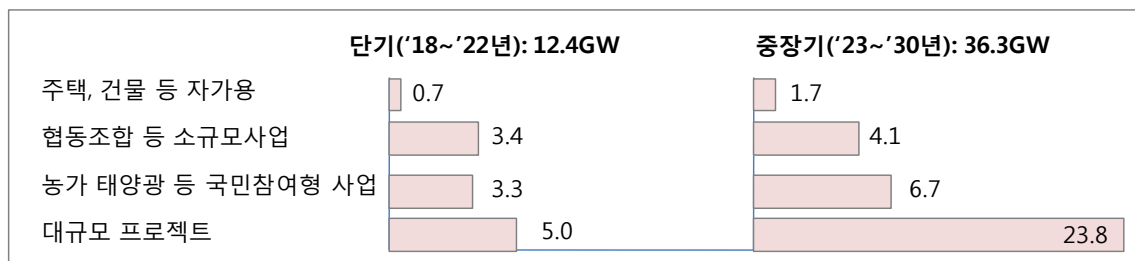
□ 「재생에너지 3020 이행계획」의 주요 내용

- 2030년까지 재생에너지의 발전 비중을 20%, 설비용량은 4배 확대
 - 재생에너지 발전비중을 2016년 7%에서 2030년 20%로 3배 확대하고 설비용량(누적)도 2016년 15.1GW에서 2030년 63.8GW로 4배 확대⁴
- 신규설비는 단기(~'22년) 12.4GW, 중장기('23~'30년) 36.3GW로 구분하여 보급할 예정
 - 총 보급설비 구성은 ① 소형사업(7.5GW): 자가용 및 협동조합 참여 등 ② 국민 참여형(10GW): 태양광 등 ③ 대형사업(28.8GW)으로 구성
- 2030년에는 총 설비의 85% 이상을 태양광·풍력으로 충당
 - 태양광(36.5GW, 57%), 풍력(17.7GW, 28%), 폐기물(3.8GW, 6%), 바이오(3.3GW, 5%), 기타(2.5GW, 4%) 순으로 보급 추진

³ 정책수립 시 지자체, 시민단체, 기업, 학계를 포함한 분권형 거버넌스 구축을 위해 운영 중(2017. 8~)

⁴ 2017년까지 기존 설비 15.1GW + 신규 48.7GW('18~'30년) = 총 설비용량 63.8GW('30년)

〈표 2〉 연도별, 주체별 재생에너지 보급 계획



자료: 산업통상자원부(2017.12.20), 재생에너지 3020 이행계획

□ '재생에너지 3020 이행방안'의 추진전략

[기본 방향] "삶의 질을 높이는 참여형 에너지체제로 전환"

[분야] 폐기물 및 바이오 중심에서 태양광·풍력 등 청정에너지로 보급 전환

[주체] 외지인 및 사업자 중심에서 지역주민·일반국민 참여 유도

[방식] 개별입지 난개발에서 탈피하여 계획적으로 대규모 프로젝트 개발

○ 첫째, 국민참여 확대 (대상사업: ① 도시형 태양광, ② 소규모 사업, ③ 농촌 태양광 등)

- (도시형 태양광) 보급사업 확대 및 자가용 태양광 생산전력의 상계(相計) 후, 잉여전력에 대한 현금정산 시행

※ 제로에너지건축물 인증의무화로 재생에너지 기반건축 확산: '20년, 공공 건축물 연면적 3,000㎡ 미만 → '25년, 민간·공공 건축물 5,000㎡ 미만 → '30년, 모든 건축물 적용 확대

- (소규모 사업) 기존 신재생의무공급제(RPS)와 발전차액제(FIT) 장점을 결합한 한국형 FIT⁵를 한시적으로 도입하여, 안정적인 수입보장과 절차 간소화 제공

※ 사회적 경제기업(예: 협동조합) 또는 시민참여펀드 참여 시 신재생 공인 인증서(REC) 가중치 등 인센티브 제공

- (농촌 태양광) 농업진흥구역內 염해간척지(1.5만ha), 농업진흥지역外 농지(86만ha), 농업용 저수지(188ha) 등 입지확대로 '30년까지 10GW 보급 추진

○ 둘째, 지자체 주도의 계획입지 도입

- 사전에 환경성 및 수용성을 확보하고 부지를 지속 조성하도록 금년 중 「신재생 에너지법」 개정을 통한 '계획입지제'⁶ 도입

⁵ 한전발전사회사(6 개사) 의무구매, 20 년간 안정적 수익 창출, REC 발급 및 입찰 생략을 추진하며, 대상은 협동조합 및 농민(100kW 미만), 개인사업자(30kW 미만)로 5 년간 한시 적용 검토

⁶ 공모방식도입 및 개발이익공유 등을 통해 '수용성'을 제고하고, 전략환경영향평가 사전실시, 실시계획 승인 전 환경영향평가 시행으로 환경성 검토 추진

- 광역지자체 주도로 발굴한 사업부지는 관계부처 간 협의를 통해 입지 적정성을 검토·지정 후 사업자에게 공급되도록 지원

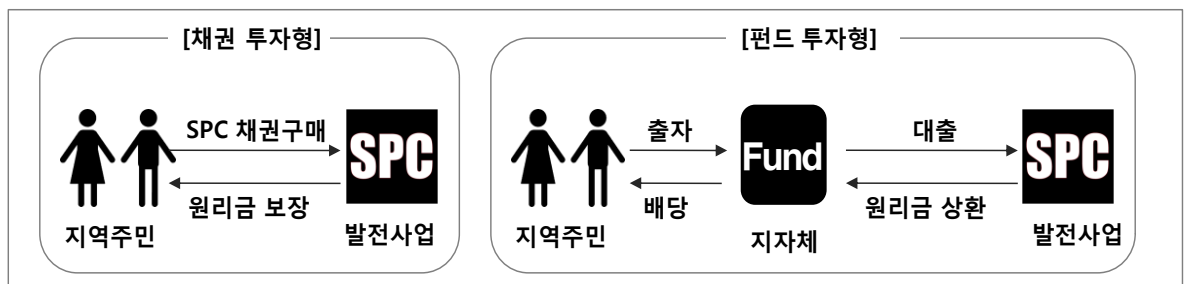
○ 셋째, 대규모 프로젝트 추진: 사전에 환경성 및 수용성 확보 추진

- (1단계) '22년까지 민간·공공기관이 제안한 프로젝트 중 전원개발사업 실시계획 승인 및 선제적 계통연계를 통한 5GW 규모의 프로젝트 추진
- (2단계) '30년까지 대형발전사의 RPS 의무비율을 상향화하여, 대규모 프로젝트 추진 유도(23.8GW)

※ ① 태양광, 육상풍력은 수상태양광 및 간척지 활용 ② 해상풍력은 계획 입지를 통한 단지조성으로 부지 확보

- 일정비율 이상의 주민들이 지분참여 시, 신재생에너지 공급인증서(REC) 등 인센티브를 제공하는 기존의 '지분투자형 주민참여모델' 외에 '채권투자형', '펀드투자형' 등 신규 투자에도 인센티브 적용

〈그림 1〉 주민참여형 재생에너지 대형 프로젝트 사업모델



자료: 산업통상자원부(2017.12.20), 재생에너지 3020 이행계획

○ 넷째, 환경을 고려한 재생에너지 확대

- 금년 초 폐기물·우드펠릿에 대한 REC 가중치를 축소하고 국제 기준과 국내 여건을 반영한 비(非)재생 폐기물은 대상에서 제외
- 환경성을 고려하여 발전사업 허가제도 정비를 병행하여 추진

※ ① 계획입지 사업: 계획입지제도 절차 설계 시 환경영향평가 의무화
② 계획입지外 사업: 환경성 고려 후 발전사업 허가기준 개선안 마련

- 또한 태양광 폐(廢)모듈 재활용센터 및 관리, 풍력 대형 블레이드 폐기지침(안) 등 재생에너지 폐기물 처리 기반 구축

○ 다섯째, 재생에너지 산업경쟁력 강화

- 2030년까지 중장기 R&D 로드맵을 수립하여, 재생에너지 실증 및 보급을

확산하고 수출 산업화까지 체계적인 지원

※ (단기) 비용절감 및 기술추격형 R&D 지원, (중장기) 미래시장을 선도할 차세대 기술 R&D 지원

- 재생에너지 실증사업은 시범사업·실증단지 통해 시장창출 지원

※ (태양광) 영농형 태양광, 도로·철도용 태양광 방음벽, 학교건물 건물일체형 태양광 발전시스템(BIPV) 등 신기술 시범·보급사업 추진

※ (풍력) 관련기술 및 기자재 공급망을 고려한 실증단지 단계적으로 조성

- 특히, 관련산업의 지속적인 성장을 위해 기업, 대학, 연구기관과 함께, 항만, 산단 등 인프라가 집적된 재생에너지 혁신성장 클러스터를 운영

※ 재생에너지 클러스터 조성 기본방향

- ① (태양광 부문) 제조기반에 R&D 센터, 산업단지, 대학 등을 연계하는 R&D 클러스터를 구축하여 차세대 소재, 양산기술, 폐모듈 재활용 등 태양광 전주기에 걸친 기술개발의 허브로 조성
- ② (풍력 부문) 대규모 해상풍력 발전단지 건설과 연계하여 클러스터 구축. 발전 단지는 계획입지제도와 연계하여 중대형 해상풍력, 부유식 해상풍력 등 국내 개발 기술의 실증 및 보급에 활용하고 배후 항만 및 생산·조립단지, 해상풍력 전문인력 양성센터, R&D·실증 센터 등을 조성하고, 관련 기업 유치

〈출처〉 재생에너지 3020 이행계획 (2017.12.20)

- 국내기업의 해외진출, 무역장벽 대응, 시장개척 등 해외사업 활성화 지원

○ 여섯째, 분산전원 기반의 에너지 신산업 육성

- 분산전원 확대를 위해 필요한 전력 중개시장, ESS 및 연료전지 육성

- 시장창출을 위해 중개사업자가 소규모 분산자원(예: 태양광, 풍력, ESS 등)을 모집·관리하고, 전력 및 REC 거래를 중개하는 ‘중개시장’ 개설

※ 「전기사업법」 개정으로 법적 근거 마련 후, 분산자원 중개 시범사업 추진

- 유지·보수를 위한 ICT 기반의 제어기술 개발 및 노후설비를 고효율로 교체하는 리파워링 확대

- 빅데이터·AI를 활용하여 기상·발전 데이터를 수집·분석하여, 출력 변동성이 큰 재생에너지 발전량의 예측오차 개선

- 다양한 분산전원과 서비스업이 공존하도록 지능형 전력망, IoT 인프라 구축, 관련인증 및 표준화 강화

〈그림 2〉 분산전원 기반 에너지 신산업 육성을 위한 인프라 구축(안)



자료: 산업통상자원부(2017.12.20), 재생에너지 3020 이행계획

○ 일곱째, IoE 활용 수요관리 서비스산업 육성

- 실시간 전력 사용량 같은 빅데이터를 활용한 인터넷 플랫폼 구축
- 이를 소비자·사업자에 제공하여 에너지절감 컨설팅 등 수요관리 서비스 창출
- 빌딩·공장·가정 등 에너지 다소비 수요자의 소비 최적화를 위해 에너지통합관리 서비스모델 발굴 및 확산 추진
- V2G⁷ 기능이 포함된 전기차를 '이동형 ESS'로 활용, 전기차를 주택·빌딩 등 전력망에 연결하여 저장 전력을 거래하는 사업 활성화

□ 재생에너지 보급확대를 위한 제도개선(안)

○ 농업진흥 구역 내 입지, 국·공유 재산제도 등 사업추진 시 관련된 입지규제 및 수익성을 저해하는 제도개선 우선 추진

- 태양광 발전용 농지 일시 사용제 도입, 수상 태양광 송·변전 설비의 국유림 사용 등 11개 부문에서 제도개선을 추진(주요내용 [별첨] 참조)

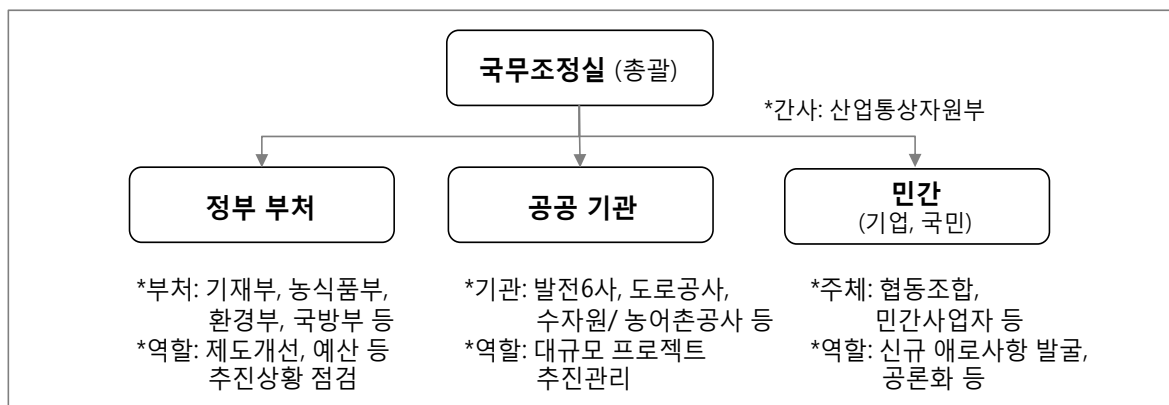
□ 소요자원 및 추진체계

○ '30년까지 신규 설비투자에 총 92조원(공공 51조원, 민간 41조원), 정부 예산 18조원 투입 추진

- 국무조정실이 총괄하며 '민관공동협의체'를 구성하여 이행점검 및 평가를 수행 (종합 점검은 반기 1회, 부처·기관·민간별 점검은 분기 1회)
- 간사기관인 산업부의 역량 확충을 위해 관련조직 개편

⁷ V2G(Vehicle to Grid): 전기차에 저장된 에너지를 피크시간대에 전력망에 공급

〈그림 3〉 재생에너지 3020 이행을 위한 추진체계



자료: 산업통상자원부(2017.12.20), 재생에너지 3020 이행계획

- ※ 정부는 「재생에너지 3020 이행계획」을 통해 국민이 손쉽게 사업에 참여할 수 있는 환경을 조성하고, 각계 의견을 수렴하여 '18년 상반기 내에 「제4차 신재생에너지 기본계획 수정(안)」 확정 추진

3. 에너지 생태계 추진 시 발생할 잠재이슈 3가지

- ※ 정부는 환경과 안전을 최우선으로 고려하고, 미래 에너지 트렌드에 부합하는 새로운 '에너지 생태계'를 조성 중임. 이에 「제8차 전력수급기본계획(17.12.29)」과 「재생에너지 3020 이행계획(17.12.20)」을 확정해 국민의 호응권 보장과 원전의 안전 우려를 불식하겠다는 정책의지를 표명함. 現정부의 에너지정책이 원자력/석탄 축소 및 가스/신재생 확대로 에너지 로드맵을 제시했으나 ① 정책목표의 실현 가능성 ② 전기요금 인상 ③ 전력공급 안정성 등 잠재이슈에 대한 이행방안은 미흡하여 그 내용과 영향을 분석함

□ [이슈 #1] 재생에너지 발전비중 20%, 현실성 있나?

- '17년 말 신재생 발전비중은 6.2%로 '30년 20%까지 3배로 확대하는 정책목표를 실현하기 위해 발전설비를 위한 추가 용지(用地) 필요
 - 정부는 이번 「재생에너지 3020 이행계획」을 통해 농지이용 등 개발제한 구역 내 입지제한 완화를 추진 ([별첨] 참조)
 - 한편 상대적으로 적은 용지와 상시 전력생산이 가능한 신에너지(예: 수소에너지, 연료전지, 석탄 액화·가스화 등)는 거의 고려되지 않는 상황
- 사업의 수익성에 직접 영향을 주는 풍량·일조량이 풍부하지 않은 여건
 - 정부가 풍량 및 일조량 관련자료를 공개·제공하여 상당부분 사업에 연계되었으나, 양질의 재생에너지 자원확보가 어려운 상태

- 지역주민과의 공감대 형성이 어렵고 분쟁·민원이 지속 증가세로 원활한 사업추진에 어려움 상존
- 정부가 RPS를 상향화하여 발전사업자 주도의 대형사업을 유도하고 있으나, 최근 민간발전사의 재무여건 악화로 사업개발 및 투자재원 마련에 어려움 가중
- 무자격 사업자의 사업추진으로 부실화 우려
 - 특정 지자체의 태양광 보급사업(예: 미니 태양광 발전소, 250W 규모)에 전기사업자 면허도 없는 협동조합이 발주물량의 40% 이상을 차지하면서, 설치·운영·사후관리 이행에 대한 의구심 대두

□ [이슈 #2] 전기요금 인상 가능성 높지 않나?

- 에너지경제연구원은 신재생에너지 확대에 2016년 말 실적치 대비 21% 발전비용이 인상되어 추가비용 11.6조원이 소요될 것으로 전망
 - 「제7차 전력수급기본계획(~2029년)」 대비로는 19.8% 발전비용이 인상되어 10.9조원의 추가비용이 발생할 것으로 분석⁸ (※ 만약 유가가 U\$100~150 인상 시, 발전비용은 28.4~41.6%(15.7조~23조원) 증가할 것으로 전망)

〈표 3〉 신정부의 전원구성(안)의 발전비용

			2016년 실적치 대비			제7차 계획의 2029년 대비		
발전비용 상승(%)*			21.0% 상승 (11.6조원)			19.8% 상승 (10.9조원)		
유가 상승	유가(U\$/b)		70	100	150	70	100	150
	증가율(%)		24.2	28.4	30.8	27.2	36.0	41.6
	비용(조원)		13.4	15.7	17.0	15.0	19.9	23.0

자료: 에너지경제연구원(2017.6), 신정부 전원구성안 영향 분석

- 한국에너지기술연구원⁹은 신재생에너지 발전비중 20%(신규 53GW)를 가정하여, 140조원의 투자비가 발생할 것으로 추정
 - 1MW당 설비 투자비를 태양광(1억 5,000만원), 풍력(30억원)으로 계상

⁸ 유가는 2016년 평균가격 적용(배럴당 U\$43.4)

⁹ 한국에너지기술연구원(2017. 6), 「신재생 2030 이행계획 수립을 위한 민간합동회의」

- 국회소속의 입법조사처¹⁰는 163조~206조원 상당의 추가 투자비가 필요한 것으로 분석
- 한편, 산업부는 '22년까지 전기요금 인상은 거의 없으며, '22~'30년까지 연 1.1~1.3% 소폭 인상을 목표로 추진
 - 산업부는 목표인상률로 10.9%(BAU 대비 9.3%)를 전망하고 과거 13년간('03~'16년) 실질 전기요금 상승률(13.9%)보다 낮다고 주장
 - 4인 가족(350kWh/월)으로 환산 시 월평균 610~720원 추가 부담하는 것으로 분석

〈표 4〉 한국 전기요금¹¹ 전망(2018~2030년)

시기	전력구입단가 (원/kWh)		'22년 이후 연평균 인상률	4인 가구 연평균 요금 (월 350kWh 사용)
		인상률		
'17년	82.7	(기준)	(기준)	월 5만 5천원
'30 (8차 목표)	91.7	10.9%	1.3%	+ 약 720원
'30 (BAU)	90.4	9.3%	1.1%	+ 약 610원

자료: 산업통상자원부, 제8차 전력수급기본계획(2017~2031)

- 금년 내 산업용 전기요금 1~2차례 인상될 것으로 전망
 - 산업부, 가정용 대비 산업용 전기요금이 과도하게 싸다는 인식 하에 부분 인상을 추진
 - 일반시간대 대비 34.4~46.2% 저렴한 심야시간대(23시~익일 9시)¹²의 전기요금 인상을 우선 추진
- 한편 국제통상에서 상대국들은 국내 산업용 요금이 저렴하다고 지적하면서 지속적인 인상을 요구하고 있는 상황¹³
- 최근까지 흑자를 보이고는 있으나, (주)한국전력이 전기요금 인상압박을 언제까지 흡수할 수 있을 지에 대한 회의적 시각도 존재
 - (주)한전의 당기순이익 규모가 '15년 13.4조원 이후 3년 지속 감소세

¹⁰ 입법조사처(2017. 6. 22). 탈원전 시나리오에 소요되는 추가비용으로 163조~206조원 추정

¹¹ 전력구입비 기준이며, 연료비·물가 불변 전제, 신재생 발전원가는 '30년까지 35.5% 하락 가정

¹² 한국전력은 산업용 전기요금을 심야, 일반, 피크 등 3개로 구분하여 차등요금을 적용

¹³ 전기요금은 한국(U\$87/MWh), OECD 평균(122), 일본(194), 중국(127)로 집계('15년 말 기준)

[사례] 脫원전을 추진한 독일, 일본도 전력요금이 인상된 것으로 조사¹⁴

(독일) 2022년까지 脫원전을 선언한 독일은 2010년부터 2015년까지 원전비중을 22%에서 14%로 축소했으나 전력요금은 가정용 21%, 산업용 25% 상승

(일본) 후쿠시마 원전 사고 이후 일본은 원전비중을 2010년 26%에서 2015년 0.3%로 낮췄으나 전력요금은 가정용 19%, 산업용 29% 상승으로 조사

□ [이슈 #3] 전력의 공급안정성 지속 가능한가?

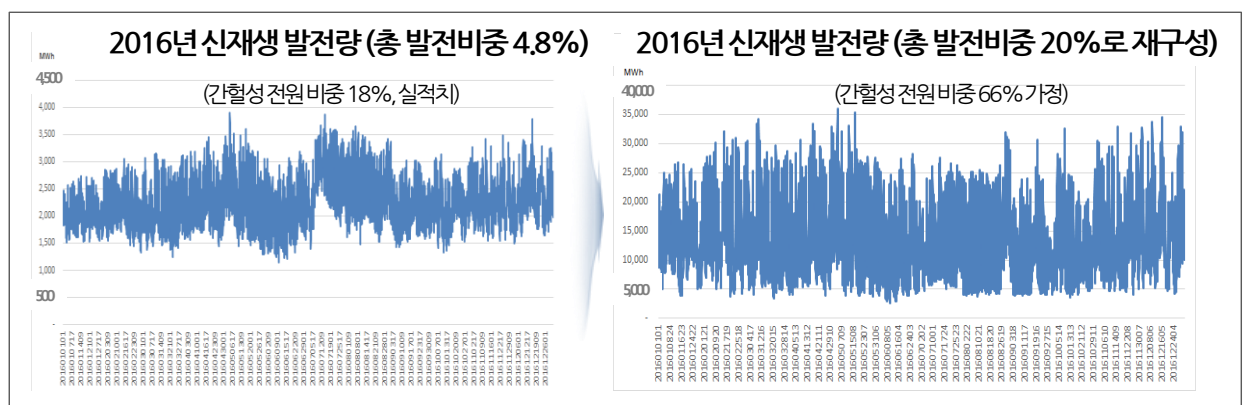
○ 정부, 적정 전력 예비율을 '18~'25년(19%), '26~'31년(22%)으로 수립

- 「재생에너지 3020 이행계획」에서 신규설비 85% 이상을 풍력·태양광 등 간헐성 전원으로 구성하여 전력공급 안정화를 훼손할 수 있다는 지적 제기
- 이에 정부는 적정 전력예비율 산정 시 발전기별 고장정지확률 및 예방정비일수, 성능개선 등 다양한 변수를 고려하고 예비설비¹⁵까지 반영했음을 강조

○ 에너지경제연구원¹⁶은 간헐성 전원구성 확대가 전력 공급안정성에 부정적 영향을 미치는 것으로 분석

- 2016년 실적치인 신재생 발전비중 4.8% 중 태양광/풍력 등 간헐성 비중은 18%로 최저-최대 발전량 간 차이가 적고 발전량이 고른 분포를 시현
- 한편 발전비중 20%에 따른 간헐성 비중(66% 가정) 확대로 발전량은 증가하나 불규칙한 발전추이도 확대되는 것으로 분석

<그림 4> 2016년 전원설비에 탈원전-탈석탄 시나리오의 설비구성비 반영



자료: 에너지경제연구원(2017.6), 신정부 전원구성안 영향 분석

¹⁴ 연합뉴스(2017.6.22)

¹⁵ 정부는 재생에너지의 출력변동성 보안을 위해 LNG(3.2GW), 양수발전소(2GW) 등 백업설비를 확충

¹⁶ 에너지경제연구원(2017. 6), 「신정부 전원구성안 영향 분석」

- 전력공급 안정성 향상을 위한 분산형 확대 불가피하나 가상발전소(VPP) 및 프로슈머를 위한 중개·판매부문 경쟁체제 도입관련 제도개선은 미흡
- 또한 대규모 수요지에 전력 공급을 위한 기존 송·변전 설비건설이 지연되고 재생에너지 확대에 따른 계통인프라 구축도 필요

〈표 5〉 주요 송전선로 지연 현황

구간	예정 준공일	송전 제약량	지연 사유
북당진~서안성	2021.6	3,000MW	일부 주민 반대 및 지중화 요구
신한울~신가평	2021.12	900MW	전원계획 변경 및 일부 주민반대

자료: 산업통상자원부, 제8차 전력수급기본계획(2017~2031)

- 이와 함께, 재생에너지 (단기) 접속대기 해소를 위해 계통보강을 조기 종료하고 (중장기) 재생에너지 밀집 예상지역에 송변전 설비 적기 보강 필요
- 특히, 대규모 프로젝트 발굴 및 시행에 따른 전력계통 확보가 시급(예: 새만금 지역의 서남해 해상풍력 확산단지, 2,000MW 규모, '23년 준공 등)
- 기술적 측면에서 지난 100년간 유지되어 온 교류방식(AC)에서 고가(高價)이나 송전 중 전력손실이 거의 없고 전자파 문제도 적은 직류방식(DC)으로의 전환도 검토 필요

〈표 6〉 중장기 재생에너지 송·변전 설비 예상 필요량

구간	변전소	변압기	송전선로	
			변전소 연계	지역 간 융통
'18~'22년	38개소	81 대	76 회선(760 km)	-
'23~'31년	5개소	8 대	10 회선(100 km)	8 회선(700 km)
계	43개소	89 대	86 회선(860 km)	8 회선(700 km)

자료: 산업통상자원부, 제8차 전력수급기본계획(2017~2031)

[별첨] 재생에너지 확대를 위한 제도개선(안)

구 분	현 황	개 선(안)
태양광 발전용 농지 일시 사용제 도입	농업진흥구역은 농지 활용도나 보전가치가 낮아도 태양광 활용 불가능	농업진흥구역 중 염해피해 간척농지는 태양광 용도로 농지 일시사용(20 년) 허용(농지법 개정)
농업진흥구역內 태양광 설치 영역 확대	농촌진흥구역 내 2015 년말 이전 준공한 건축물의 지붕에 한해 태양광 발전설비 설치 가능(농지법 시행령 제 29 조)	태양광 설치 가능 건축물의 준공시기('15 년말) 제한을 폐지(농지법 시행령 개정)
개발행위허가 기준 간소화	환경훼손이나 토지형질 변경을 수반하지 않는 수상태양광 및 개발행위허가 완료된 건축물 위 태양광 설비 설치에도 개발행위허가를 요구 중	수상태양광 및 기존 건축물 위 태양광에 대해 시설의 특성을 감안하여 개발행위 허가기준을 최소화(지자체에 운영방안 전달)
보전적성등급 지역內 풍력발전 허용을 위한 예외 구체화	토지적성평가상 보전적성등급 지역에도 도시계획위원회 심의를 거쳐 풍력시설 결정을 위한 도시계획 입안이 가능하나, 지자체는 제한등급을 이유로 심의 거부	보전적성등급 지역 내에도 시설 특성에 따라 도시계획 입안이 가능하도록 예외규정을 구체화하여 지자체에 전달 * 다만, 예외규정 마련 시 환경부, 국토부와 협의
개발제한구역 내 태양광 입지제한 완화	‘기존 건축물 상부나 대지화되어 있는 토지’만 개발제한구역 관리계획 반영 없이 태양광 설치 가능	개발제한구역 관리계획 반영 없이 설치 가능한 부지에 기존 공작물 상부를 추가(지침 개정)
수상태양광 송변전설비의 국유립 사용 허용	태양광 시설은 국유립 사용허가 대상에서 제외되어 수상태양광 송변전설비의 산지설치 불가	태양광 설비 중 수상태양광 송변전설비에 한해 국유립 사용이 가능하도록 규정 개정
국·공유재산 임대기준 개선	국유재산은 공유재산 대비 임대료 부담이 높고, 태양광 설치에 상부공간만을 이용하는 경우에도 동일 임대료를 적용, 임대기간(10 년) 연장에 대한 리스크로 PF 에 어려움 발생	국유재산 임대료 인하(재산가액의 5%→1% 이상) 및 입체이용저해율 적용, 최초 임대기간(10 년→20 년) 연장 (국유재산특례제한법, 신재생법 개정 등) * 토지의 일부를 사용할 경우 당해 토지의 이용이 방해되는 정도에 해당하는 비율
태양광 농지보전 부담금 감면	농지용도 변경에 따라 납부하는 농지보전부담금(공시지가의 30%)의 감면 제도가 있으나, 태양광은 감면대상에 미포함 * 공용·공공용/농·어업용 시설 대상	태양광 발전사업에 농업인이 참여하는 경우, 농지보전부담금의 50% 감면 추진(농지법 시행령 개정)
공유수면 점·사용료 조정	도시 인근의 공유수면은 지가 기준에 의거 높은 점·사용료로 수상태양광 사업 추진 애로	최소한의 경제성이 담보되도록 공유수면 점·사용료 부담 완화를 위한 합리적인 대안 마련(공유수면법 시행령·시행규칙 개정)
수상태양광 임대기준 정립	농어촌공사 저수지를 임대해 수상태양광 설치 시 임대료 이외 추가 요구로 사업추진 애로 * 공사 자체사업 계통 확보, 수익증대 방안 등	경쟁입찰을 통한 사업자 선정 시, 과도한 요구사항이 발생되지 않도록 사업제안서 평가기준 개선 추진 (농어촌공사 평가기준 개선)
풍력발전 운영기간과 산지사용기간 일치	풍력시설의 산지 일시사용기간은 최대 20 년이나 1 년 이상의 건설기간이 소요되어 내용연수(20 년)를 못 채우고 기간 도래 가능	풍력시설의 산지 일시사용기간 산정에 있어 공사기간을 제외하도록 개선(산지관리법 시행규칙 개정)

자료: 산업통상자원부(2017.12.20), 재생에너지 3020 이행계획

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.

[참고자료]

[보고서/논문]

IEA(2016), 「World Energy Outlook 2016」, 「7 Global Energy Trends to 2040」

IMF(2016), 「5 Energy Trends to 2020」

World Bank(2016), 「Sustainable Energy for All 2015」

산업통상자원부(2017.12), 「제8차 전력수급기본계획(2017~2031)」

산업통상자원부(2017.12), 「재생에너지 3020 이행계획」

산업통상자원부(2015. 7), 「제7차 전력수급기본계획(2015~2029)」

에너지경제연구원(2017.6), 「신정부 전원구성안 영향 분석」

입법조사처(2017.6. 22), 「탈원전 시나리오에 소요되는 비용추계」

[홈페이지]

전력거래소 (<http://www.kpx.or.kr>)

산업통상자원부 (<http://www.motie.go.kr>)

한국수력원자력 (<http://www.khnp.co.kr>)

[언론자료]

연합뉴스(2017.6.22), '탈원전' 독일·일본 가정용 전기요금 평균 20% 올라